সার্ভেয়ার
SURVEYOR

NSQF স্তর - 4

1st বছর / Year

ব্যবসা তত্ত্ব
(TRADE THEORY)

সেক্টর : নির্মাণ
Sector : CONSTRUCTION

(সংশোধিত সিলেবাস অনুযায়ী জুলাই 2022 - 1200 ঘন্টা)
(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Directorate General of Training

প্রশিক্ষণ মহা নির্দেশালয়
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রণালয়
ভারত সরকার

জাতীয় নির্দেশাত্মক মাধ্যম প্রতিষ্ঠান, চেন্নাই

পোস্ট বক্স নং 3142, CTI ক্যাম্পাস, গুইন্ডি, চেন্নাই - 600 032.

সেক্টর : নির্মাণ

সময়কাল : 2 বছর

ব্যবসা : সার্ভেয়ার - 1st বছর - ব্যবসা তত্ত্ব - NSQF স্তর - 4 (সংশোধিত 2022)

বিকশিত ও প্রকাশিত

জাতীয় নির্দেশনামূলক মিডিয়া ইনস্টিটিউট
পোস্ট বক্স নং 3142 গিন্ডি,
চেন্নাই - 600 032. ভারত
ইমেইল: chennai-nimi@nic.in
ওয়েবসাইট: www.nimi.gov.in

কপিরাইট © 2023 জাতীয় নির্দেশনামূলক মিডিয়া ইনস্টিটিউট, চেন্নাই

প্রথম সংস্করণ : সেপ্টেম্বর, 2023 কপি: 1,000

Rs./-

সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত.

জাতীয় নির্দেশনামূলক মিডিয়া ইনস্টিটিউট, চেন্নাই থেকে লিখিত অনুমতি ছাড়া এই প্রকাশনার কোনো অংশ ফটোকপি, রেকর্ডিং বা কোনো তথ্য সঞ্চয়স্থান এবং পুনরুদ্ধার ব্যবস্থা সহ কোনো প্রকার বা কোনো উপায়ে ইলেকট্রনিক বা যান্ত্রিকভাবে পুনরুত্পাদন বা প্রেরণ করা যাবে না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ফোরওয়ার্ড

ভারত সরকার 2020 সালের মধ্যে 30 কোটি লোককে দক্ষতা প্রদানের একটি উচ্চাভিলাষী লক্ষ্য নির্ধারণ করেছে, প্রতি চারজন ভারতীয়ের মধ্যে একজন, তাদের জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন নীতির অংশ হিসাবে তাদের চাকরি সুরক্ষিত করতে সহায়তা করার জন্য। ইন্ডাস্ট্রিয়াল ট্রেনিং ইনস্টিটিউট (আইটিআই) এই প্রক্রিয়ায় বিশেষ করে দক্ষ জনশক্তি প্রদানের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি মাথায় রেখে, এবং প্রশিক্ষণার্থীদের বর্তমান শিল্প প্রাসঙ্গিক দক্ষতা প্রশিক্ষণ প্রদানের জন্য, আইটিআই পাঠ্যক্রমটি সম্প্রতি বিভিন্ন স্টেকহোল্ডারদের সমন্বয়ে গঠিত মেন্টর কাউন্সিলের সহায়তায় আপডেট করা হয়েছে। শিল্প, উদ্যোক্তা, শিক্ষাবিদ এবং আইটিআই-এর প্রতিনিধিরা।

জাতীয় নির্দেশনামূলক মিডিয়া ইনস্টিটিউট (NIMI), চেন্নাই এখন সংশোধিত পাঠ্যক্রমের জন্য নির্দেশনামূলক উপাদান নিয়ে এসেছে **সার্ভেয়ার - 1st বছর - নির্মাণ** সেক্টরে ট্রেড তত্ত্ব NSQF **স্তর - 4 (সংশোধিত 2022)**। ব্যবসা প্র্যাকটিক্যাল প্রশিক্ষণার্থীদের একটি আন্তর্জাতিক সমতা মান পেতে সাহায্য করবে যেখানে তাদের দক্ষতার দক্ষতা এবং যোগ্যতা বিশ্বজুড়ে যথাযথভাবে স্বীকৃত হবে এবং এটি পূর্বের শিক্ষার স্বীকৃতির সুযোগকেও বাড়িয়ে তুলবে। NSQF স্তর - 4 (সংশোধিত 2022) প্রশিক্ষণার্থীরাও আজীবন শিক্ষা এবং দক্ষতা উন্নয়নের সুযোগ পাবেন। আমার কোন সন্দেহ নেই যে NSQF স্তর - 4 (সংশোধিত 2022) আইটিআই-এর প্রশিক্ষক এবং প্রশিক্ষণার্থীরা এবং সমস্ত স্টেকহোল্ডাররা এই আইএমপিগুলি থেকে সর্বাধিক সুবিধা অর্জন করবে এবং NIMI-এর প্রচেষ্টা দেশে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মান উন্নত করতে অনেক দূর এগিয়ে যাবে।

প্রশিক্ষণ মহানির্দেশালয় NIMI-এর নির্বাহী পরিচালক ও কর্মীরা এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা এই প্রকাশনাটি প্রকাশে তাদের অবদানের জন্য প্রশংসার দাবিদার।

জয় হিন্দ

অতুল কুমার তিওয়ারি, *I.A.S.*
সচিব
দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রক,
ভারত সরকার।

সেপ্টেম্বর 2023
নতুন দিল্লি - 110 001

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পূর্বভাষ

জাতীয় নির্দেশনামূলক মিডিয়া ইনস্টিটিউট (NIMI) চেন্নাইতে তৎকালীন ডিরেক্টরেট জেনারেল অফ এমপ্লয়মেন্ট অ্যান্ড ট্রেনিং (D.G.E&T), শ্রম ও কর্মসংস্থান মন্ত্রক, (বর্তমানে দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রকের অধীনে) ভারত সরকারের প্রযুক্তিগত সাথে প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। সরকারের কাছ থেকে সহায়তা ফেডারেল রিপাবলিক অফ জার্মানির। এই ইনস্টিটিউটের প্রধান উদ্দেশ্য হল কারিগর এবং শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ প্রকল্পের অধীনে নির্ধারিত পাঠ্যক্রম (NSQF লেভেল - 4) অনুযায়ী বিভিন্ন ট্রেডের জন্য নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা এবং সরবরাহ করা।

ভারতে NCVT/NAC-এর অধীনে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণের মূল উদ্দেশ্যকে মাথায় রেখে নির্দেশমূলক উপকরণ তৈরি করা হয়েছে, যা একজন ব্যক্তিকে চাকরি করার দক্ষতা অর্জনে সহায়তা করা। নির্দেশমূলক উপকরণগুলি নির্দেশমূলক মিডিয়া প্যাকেজ (IMPs) আকারে তৈরি করা হয়। একটি আইএমপি থিওরি বই, ব্যবহারিক বই, পরীক্ষা এবং অ্যাসাইনমেন্ট বই, প্রশিক্ষক গাইড, অডিও ভিজ্যুয়াল এইড (ওয়াল চার্ট এবং স্বচ্ছতা) এবং অন্যান্য সহায়তা সামগ্রী নিয়ে গঠিত।

ট্রেড ব্যবহারিক বইটি কর্মশালায় প্রশিক্ষণার্থীদের দ্বারা সম্পন্ন করা অনুশীলনের সিরিজগুলি নিয়ে গঠিত। এই ব্যায়ামগুলি নির্ধারিত পাঠ্যক্রমের সমস্ত দক্ষতাকে কভার করা হয়েছে তা নিশ্চিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। ট্রেড থিওরি বইটি প্রশিক্ষণার্থীকে চাকরি করতে সক্ষম করার জন্য প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক জ্ঞান প্রদান করে। পরীক্ষা এবং অ্যাসাইনমেন্টগুলি একজন প্রশিক্ষণার্থীর কর্মক্ষমতা মূল্যায়নের জন্য প্রশিক্ষককে অ্যাসাইনমেন্ট দিতে সক্ষম করবে। প্রাচীর চার্ট এবং স্বচ্ছতা অনন্য, কারণ তারা শুধুমাত্র প্রশিক্ষককে একটি বিষয় কার্যকরভাবে উপস্থাপন করতে সাহায্য করে না বরং তাকে প্রশিক্ষণার্থীর বোঝার মূল্যায়ন করতেও সাহায্য করে। প্রশিক্ষক গাইড প্রশিক্ষককে তার নির্দেশের সময়সূচী পরিকল্পনা করতে, কাঁচামালের প্রয়োজনীয়তা, প্রতিদিনের পাঠ এবং প্রদর্শনের পরিকল্পনা করতে সক্ষম করে।

একটি ফলপ্রসূ পদ্ধতিতে দক্ষতা সঞ্চালনের জন্য নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি অনুশীলনের QR কোডের সাথে এই নির্দেশমূলক উপাদানটিতে এমবেড করা হয়েছে যাতে অনুশীলনে প্রদত্ত পদ্ধতিগত ব্যবহারিক পদক্ষেপের সাথে দক্ষতা শেখার সংহত করা যায়। নির্দেশমূলক ভিডিওগুলি ব্যবহারিক প্রশিক্ষণের মানকে উন্নত করবে এবং প্রশিক্ষণার্থীদের মনোযোগ নিবদ্ধ করতে এবং নির্বিঘ্নে দক্ষতা সম্পাদন করতে অনুপ্রাণিত করবে।

আইএমপিগুলি কার্যকর টিম ওয়ার্কের জন্য প্রয়োজনীয় জটিল দক্ষতাগুলির সাথেও কাজ করে। সিলেবাসে নির্ধারিত অ্যালাইড ট্রেডের গুরুত্বপূর্ণ দক্ষতার ক্ষেত্রগুলিকে অন্তর্ভুক্ত করার জন্যও প্রয়োজনীয় যত্ন নেওয়া হয়েছে।

একটি ইনস্টিটিউটে একটি সম্পূর্ণ নির্দেশনামূলক মিডিয়া প্যাকেজের উপলব্ধতা প্রশিক্ষক এবং ব্যবস্থাপনা উভয়কেই কার্যকর প্রশিক্ষণ দিতে সহায়তা করে।

আইএমপিগুলি হল NIMI-এর কর্মী সদস্যদের এবং মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যদের সম্মিলিত প্রচেষ্টার ফলাফল যা বিশেষভাবে সরকারী ও বেসরকারী খাতের শিল্প, প্রশিক্ষণ মহাপরিচালক (DGT), সরকারি ও বেসরকারি আইটিআই-এর অধীনে বিভিন্ন প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠান থেকে নেওয়া হয়েছে।

NIMI এই সুযোগে বিভিন্ন রাজ্য সরকারের কর্মসংস্থান ও প্রশিক্ষণের পরিচালক, সরকারি ও বেসরকারি উভয় ক্ষেত্রেই শিল্পের প্রশিক্ষণ বিভাগ, ডিজিটি এবং ডিজিটি ফিল্ড ইনস্টিটিউটের আধিকারিক, প্রুফ রিডার, পৃথক মিডিয়া ডেভেলপারদের আন্তরিক ধন্যবাদ জানাতে চায়। সমন্বয়কারী, কিন্তু যাদের সক্রিয় সমর্থনের জন্য NIMI এই উপকরণগুলি বের করতে সক্ষম হবে না।

চেন্নাই - 600 032

নির্বাহী পরিচালক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্বীকৃতি

জাতীয় নির্দেশনামূলক মিডিয়া ইনস্টিটিউট (নিমি) এই নির্দেশনামূলক উপাদানটি বের করার জন্য নিম্নলিখিত মিডিয়া বিকাশকারী এবং তাদের পৃষ্ঠপোষক সংস্থাগুলির দ্বারা প্রসারিত সহযোগিতা এবং অবদানের জন্য আন্তরিকভাবে ধন্যবাদ জানায়(ব্যবহারিক বাণিজ্য)এর বাণিজ্যের জন্য **সার্ভেয়ার - 1st বছর - ব্যবসা তত্ত্ব (NSQF স্তর - 4) (সংশোধিত 2022)** এর অধীনেআইটি ও আইটিইএসআইটিআই-এর জন্য সেক্টর।

মিডিয়া ডেভেলপমেন্ট কমিটির সদস্যরা

শ্রী ই. এগিলান	-	সহকারী প্রশিক্ষণ পরিচালক (অব.), MDC সদস্য, NIMI, চেন্নাই - 32.
শ্রী সরবোজীত নিয়োগী	-	সহকারী প্রশিক্ষণ অফিস (অব.), MDC সদস্য, NIMI, চেন্নাই - 32,
শ্রীমতী এম. বানুমতী	-	প্রশিক্ষক (পিপিপি), সরকারি আইটিআই, আমবাত্তুর.
শ্রীমতী ভি. রেবতী	-	সিনিয়র প্রশিক্ষক (এইচজি), সরকারি আইটিআই, চেঙ্গানুর, কেরালা

নিমি কো-অর্ডিনেটর

শ্রী নির্মাল্য নাথ	-	উপ পরিচালক, NIMI - চেন্নাই- 32.
শ্রী জি. মাইকেল জনি	-	ম্যানেজার, NIMI - চেন্নাই- 32.
শ্রী শুভঙ্কর ভৌমিক	-	সহকারী ম্যানেজার, NIMI - চেন্নাই- 32.

NIMI ডেটা এন্ট্রি, CAD, DTP অপারেটরদের এই নির্দেশমূলক উপাদানের বিকাশের প্রক্রিয়ায় তাদের চমৎকার এবং নিবেদিত পরিষেবার জন্য তাদের প্রশংসা রেকর্ড করে।

NIMI ধন্যবাদ সহ অন্যান্য NIMI কর্মীদের দ্বারা দেওয়া অমূল্য প্রচেষ্টার জন্যও স্বীকার করে যারা এই নির্দেশমূলক উপাদানের বিকাশে অবদান রেখেছে।

NIMI সেই সকলের প্রতি কৃতজ্ঞ যারা এই নির্দেশমূলক উপাদান তৈরিতে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে সাহায্য করেছেন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ভূমিকা

ট্রেড ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি ওয়ার্কশপে ব্যবহার করার উদ্দেশ্যে করা হয়েছে। এটি কোর্স চলাকালীন প্রশিক্ষণার্থীদের দ্বারা সম্পন্ন করা ব্যবহারিক অনুশীলনের একটি সিরিজ নিয়ে গঠিত সার্ভেয়ার - 1st বছর-ব্যবসা সম্পূরক এবং অনুশীলন সম্পাদনে সহায়তা করার জন্য নির্দেশাবলী/তথ্য দ্বারা সমর্থিত। এই অনুশীলনগুলি NSQF স্তর - 4 (সংশোধিত 2022) এর সাথে সম্মতিতে সমস্ত দক্ষতা নিশ্চিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে

মডিউল 1	-	নিরাপত্তা
মডিউল 2	-	বেসিক ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কন
মডিউল 3	-	চেইন সার্ভেয়িং
মডিউল 4	-	কম্পাস সার্ভেয়িং
মডিউল 5	-	কম্পিউটার এডেড ড্রাফটিং
মডিউল 6	-	প্লেন টেবিল সার্ভেয়িং
মডিউল 7	-	থিওডোলাইট
মডিউল 8	-	লেভেলিং
মডিউল 9	-	সড়ক প্রকল্প জরিপ
মডিউল 10	-	কম্পিউটার সাহায্যপ্রাপ্ত খসড়া

শপ ফ্লোরে দক্ষতা প্রশিক্ষণের পরিকল্পনা করা হয়েছে কিছু ব্যবহারিক প্রকল্পকে কেন্দ্র করে একের পর এক ব্যবহারিক অনুশীলনের মাধ্যমে। যাইহোক, এমন কিছু উদাহরণ রয়েছে যেখানে স্বতন্ত্র ব্যায়াম প্রকল্পের একটি অংশ গঠন করে না।

ব্যবহারিক ম্যানুয়ালটি তৈরি করার সময় প্রতিটি অনুশীলন প্রস্তুত করার জন্য একটি আন্তরিক প্রচেষ্টা করা হয়েছিল যা গড় থেকে কম প্রশিক্ষণার্থীর পক্ষেও বোঝা এবং পরিচালনা করা সহজ হবে। তবে উন্নয়ন দল স্বীকার করে যে আরও উন্নতির সুযোগ রয়েছে। NIMI, ম্যানুয়ালটি উন্নত করার জন্য অভিজ্ঞ প্রশিক্ষণ অনুষদের পরামর্শের অপেক্ষায় রয়েছে।

বাণিজ্য তত্ত্ব

বাণিজ্য তত্ত্বের ম্যানুয়াল কোর্সের জন্য তাত্ত্বিক তথ্য নিয়ে গঠিতকাপবাণিজ্য। বিষয়বস্তু ট্রেড ব্যবহারিক ম্যানুয়াল মধ্যে অন্তর্ভুক্ত ব্যবহারিক অনুশীলন অনুযায়ী ক্রম করা হয়. প্রতিটি অনুশীলনে যতটা সম্ভব দক্ষতার সাথে তাত্ত্বিক দিকগুলিকে সংযুক্ত করার চেষ্টা করা হয়েছে। প্রশিক্ষণার্থীদের দক্ষতা সম্পাদনের জন্য উপলব্ধি ক্ষমতা বিকাশে সহায়তা করার জন্য এই সহ-সম্পর্ক বজায় রাখা হয়।

ব্যবহারিক বাণিজ্য সংক্রান্ত ম্যানুয়ালটিতে থাকা সংশ্লিষ্ট অনুশীলনের সাথে বাণিজ্য তত্ত্ব শেখানো এবং শিখতে হবে। এই ম্যানুয়ালটির প্রতিটি শীটে সংশ্লিষ্ট ব্যবহারিক অনুশীলন সম্পর্কে ইঙ্গিত দেওয়া হয়েছে।

দোকানের ফ্লোরে সংশ্লিষ্ট দক্ষতা সম্পাদন করার আগে কমপক্ষে একটি ক্লাসের প্রতিটি অনুশীলনের সাথে সংযুক্ত বাণিজ্য তত্ত্ব শেখানো/শিখতে পছন্দ করা হবে। বাণিজ্য তত্ত্ব প্রতিটি অনুশীলনের একটি সমন্বিত অংশ হিসাবে বিবেচনা করা হয়।

উপাদানটি স্ব-শিক্ষার উদ্দেশ্য নয় এবং এটিকে শ্রেণিকক্ষের নির্দেশের পরিপূরক হিসাবে বিবেচনা করা উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বিষয়বস্তু

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	পৃষ্ঠা নং
	মডিউল 1 : নিরাপত্তা (Safety)	
1.1.01 & 02	অগ্নি নির্বাপক (Fire safety)	1
1.1.03	ইনস্টিটিউট এবং বাণিজ্য সম্পর্কে পরিচিতি এবং তথ্য (Familiarisation and information about the institute and trade)	5
1.1.04	প্রাথমিক চিকিৎসা (First Aid)	6
1.1.05 & 06	প্রতি বছর পড়ানো হবে বিষয়ের ওভারভিউ (Overview of the subject to be taught in each year)	15
	মডিউল 2 : বেসিক ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কন (Basic Engineering Drawing)	
1.2.07	অঙ্কন যন্ত্র, সরঞ্জাম এবং উপকরণ (Drawing Instruments, Equipments and materials)	17
1.2.08 & 09	অঙ্কন শীট এবং শিরোনাম ব্লকের বিন্যাস (Layout of drawing sheet and title block)	22
1.2.10	অক্ষর শৈলী (Lettering styles)	28
1.2.11	লাইনের ধরন (Types of Lines)	31
1.2.12	সরল জ্যামিতিক পরিসংখ্যান নির্মাণ (Contruction of plain Geometrical figures)	35
1.2.13 & 14	স্কেলের) প্রকারভেদ(Types of Scale)	42
1.2.15 & 16	জরিপে ব্যবহৃত কনভেনশনাল সাইন এবং সিম্বল (Conventions (signs) and symbols used in surveying drawing)	46
	মডিউল 3 : চেইন সার্ভেয়িং (Chain Surveying)	
1.3.17	একটি লাইনের চেইনিং করা (Measurement of distance by a chain and chaining)	49
1.3.18	চেইন জরিপ যন্ত্র সম্পর্কে ভূমিকা (Introduction about chain survey instruments)	52
1.3.19	রেঞ্জিং (Ranging)	57
1.3.20	অফসেট এবং অফসেটিং (Offsets and Offsetting)	59
1.3.21	চেইন জরিপে বাধা (Obstacles in chain surveying)	64
1.3.22	ঢালু মাটিতে চেইনিং (Chaining on Sloping ground)	66
1.3.23	লেআউট প্লটের জন্য একটি খোলা জমিতে চেইন জরিপ (Chain survey to an open land for layout plots)	67
1.3.24	ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা (Calculation of area)	68
1.3 .25	সাইট প্ল্যান প্রস্তুত করা হচ্ছে (Preparing Site plan)	72
	মডিউল 4 : কম্পাস সার্ভেয়িং (Compass Surveying)	
1.4.26 - 29	কম্পাস জরিপে যন্ত্রের সনাক্তকরণ এবং অংশ (Identification and Parts of instruments in compass survey)	75
	মডিউল 5 : কম্পিউটার এডেড ড্রাফটিং (Computer Aided Drafting)	
1.5.30	কম্পিউটার বোঝা (Understanding computer)	92
	মডিউল 6 : প্লেন টেবিল সার্ভেয়িং (Plane Table Surveying)	
1.6.31	প্লেন টেবিল সেট আপ এবং প্লেন টেবিলিং ব্যবহৃত যন্ত্র (Setting up of plane table and instrument used in plane tabling)	149

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যায়াম নং	ব্যায়াম শিরোনাম	পৃষ্ঠা নং
1.6.32	প্লেন টেবিল জরিপ পদ্ধতি (Methods of plane table survey)	153
1.6.33	টেলিস্কোপিক অ্যালিডেড দ্বারা উচ্চতা নির্ণয় (Determination of height by telescopic alidade)	161
	মডিউল 7 : থিওডোলাইট (Theodolite Survey)	
1.7.34	থিওডোলাইটের পরিচিতি (Introduction to theodolite)	162
1.7.35	ভার্নিয়ার থিওডোলাইটের প্রধান অংশ (Main parts of a vernier theodolite)	163
1.7.36	থিওডোলাইটের অস্থায়ী সমন্বয় (Temporary adjustments of theodolite)	168
1.7.37	প্লেন করণ জরিপ - অনুভূমিক কোণ পরিমাপ - সাধারণ পদ্ধতি (Theodolite - measuring horizontal angle - ordinary method)	171
1.7.38	একটি অনুভূমিক কোণ স্থাপন করা (Laying off a horizontal angle)	176
1.7.39	প্লেন করণ জরিপ -উল্লম্ব কোণ পরিমাপ (Theodolite - measuring vertical angle)	177
1.7.40	প্লেন করণ জরিপ - একটি লাইন দীর্ঘায়িত করা (Theodolite - prolonging a line)	181
1.7.41	ত্রিকোণমিতিক প্লেন করণ (পরোক্ষ প্লেন করণ) (Trigonometric levelling (Indirect levelling))	182
1.7.42	ট্রাভার্স সার্ভে (বন্ধ এবং খোলা (Closed and Open))	186
1.7.43	ট্রাভার্সের শ্রেণীবিভাগ (Classification of traverse)	188
1.7.44	ট্র্যাভার্সের ভারসাম্য পরীক্ষা করা হচ্ছে (Checking balancing the traverse)	194
1.7.45	Gales traverse টেবিল প্রস্তুতি (Preparation of gales traverse tables)	200
1.7.46	কো-অর্ডিনেট ব্যবহার করে চাপ (Arc) এর নির্ণয় (Computation of arch using co - ordinate)	202
1.7.47	বাদ যাওয়া পরিমাপের গননা (Calculation omitted measurements)	204
	মডিউল 8 : লেভেলিং (Levelling Survey)	
1.8.48	সমতলকরন (Levelling) এর করণে ব্যবহৃত ভূমিকা এবং বিভিন্ন সংজ্ঞা ব্যাখ্যা করা (Introduction and terms used in levelling)	212
1.8.49 - 51	সমতল করণ বিভিন্ন ধরনের সমতল করন (Different types of levelling)	223
1.8.52	পারস্পরিক প্লেন করণ (Reciprocal Levelling)	228
1.8.53 & 54	রিডিউসড লেভেল সমস্যা (Problems on reduction of levels)	231
1.8.55	প্লেন করণে সমস্যা (Problems on Levelling))	234
1.8.56	অটো/ডিজিটাল লেভেল (Auto / digital level))	239
1.8.57	অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ এবং ক্রস বিভাগ (Longitudinal sectioning and cross sectioning)	240
1.8.58	ফ্লাই সমতলকরণ এবং সমতলকরণ পরীক্ষা করুন (Fly levelling and Check levelling)	244
	মডিউল 9 : সড়ক প্রকল্প জরিপ (Road Project in Survey)	
1.9.59	রাস্তার সারিবদ্ধকরণের নীতি এবং রাস্তার শ্রেণীবিভাগ (Principles of road alignment and classification of road)	245
1.9.60	সড়ক প্রকল্পে রিকনেসান্স জরিপ (Reconnaissance survey in Road Project)	247
1.9.61 & 62	মাটি ফেলা ও কাটার গননা করুন। (Computation of earth work in embankment and cutting)	250
	মডিউল 10 : কম্পিউটার সাহায্যপ্রাপ্ত খসড়া (Computer Aided Drafting)	
1.10.63 - 65	কমান্ড এবং কো-অর্ডিনেট সিস্টেম (Comands and co-ordinate system)	253

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME

On completion of this book you shall be able to

S.No	Learning Outcome	Lesson No
1	Concept of drawing & sheet layout following safety precautions.	1.1.01 - 1.1.09
2	Draw lettering & numbering applying drawing instruments.	1.2.10 - 1.2.11
3	Draw plain geometrical figures, curves & conics.	1.2.12
4	Construct plain scale, diagonal scale, comparative scale, vernier scale.	1.2.13 - 1.2.14
5	Draw conventional signs & symbols used in surveying.	1.2.15 - 1.2.16
6	Perform site survey using chain/ tape & prepare a site plan.	1.3.17 - 1.3.25
7	Perform the site survey using prismatic compass.	1.4.26 - 1.4.29
8	Perform Auto Cad drawing.	1.5.30
9	Perform the site survey using the plane table.	1.6.31 - 1.6.33
10	Perform Theodolite survey.	1.7.34 - 1.7.41
11	Perform traverse survey by Theodolite & prepare a site map.	1.7.42 - 1.7.47
12	Determine RL and heights by levelling instruments of different points.	1.8.48 - 1.8.58
13	Perform a road project survey.	1.9.59 - 1.9.62
14	Perform AutoCAD drawing (single story building).	1.10.63 - 1.10.65

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) with Indicative hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 56 Hrs.; Professional Knowledge 12 Hrs.	Concept of drawing & sheet layout following safety precautions.	1. Demonstrate of tools & equipment used in the trade. (6 hrs.) 2. Occupational safety & Health. (6 hrs.) 3. Introduction of safety equipments and their uses. (10 hrs.) 4. Introduction of first aid, health, safety & environmental guidelines, legislations & regulations as applicable. (8 hrs.) 5. Personal Protective Equipment (PPE). (8 hrs.) 6. Hazard identification and avoidance, Safety signs for Danger. (4 hrs.) 7. Use of drawing instruments and equipments with care. (4 hrs.) 8. Method of fixing of drawing sheet on drawing board. (2 hrs.) 9. Layout of different size of drawing sheet and folding of sheets. (8 hrs.)	Importance of safety and general precautions related to the trade. All necessary guidance to be provided to the newcomers to become familiar with the working of ITI system. Importance of survey or trade Job after completion of training. Introduction of First aid. Job responsibility of the trade. • Overview the subject to be taught. • List of the instrument equipments to be used during training • Layout of drawing sheet • Dimensions of drawing sheet. (12 Hrs.)
Professional Skill 56 Hrs.; Professional Knowledge 18 Hrs.	Draw lettering & numbering applying drawing instruments.	10. Lettering & numbering (Single & double stroke) (30hrs.) 11. Types of lines and dimensioning. (26hrs.)	Details layout of lettering, lines & dimensioning system. (18Hrs.)
Professional Skill 28Hrs.; Professional Knowledge 06Hrs.	Draw plain geometrical figures, curves & conics	12. Construction of plain geometrical figures, curves & conics. (28 hrs.)	Introduction of surveying, types of surveying, use, application principal. (06 Hrs.)
Professional Skill 28Hrs.; Professional Knowledge 08Hrs.	Construct plain scale, diagonal scale, comparative scale, vernier scale.	13. Drawing of: - 14. Construction of scales - plain, diagonal, vernier. (28 hrs.)	Knowledge of different types of scales, determine of R.F & uses of scales. (8Hrs.)
Professional Skill 28Hrs.; Professional Knowledge 06 Hrs.	Draw conventional signs & symbols used in surveying.	15. Drawing of conventional signs & symbols (10hrs.) 16. Free hand sketch of liner measurement instruments (18 hrs.)	Use & application of conventional signs & symbols. (06 Hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 84 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Perform site survey using chain/ tape & prepare a site plan.	17. Practice of folding & unfolding of chain. (5 hrs.) 18. Equipment and instrument used to perform surveying & testing of chain. (5 hrs.) 19. Ranging (direct/ indirect) & distance measure with chain/ tape. (10 hrs.) 20. Offset taking & entering field book. (6 hrs.) 21. Overcoming obstacles in chaining. (6 hrs.) 22. Chaining on sloping ground. (10 hrs.) 23. Conduct a chain survey of a small area with all details and plotting the map. (20hrs.) 24. Calculating the area of site. (6 hrs.) 25. Prepare a site plan by the help of chain / tape. (16hrs.)	Uses of Chain/ tape, testing of a chain & correction. Ranging (direct & indirect), Principle of chain survey, application. Terms used in chain survey, Offset, types of offsets, limit of offset, field book, types of field book, entry of field book method of chaining in slopping ground. Field procedure of chain survey errors in chain survey, plotting procedure. Calculation of area (regular & irregular figure) Knowledge of site plan. (18hrs.)
Professional Skill 112 Hrs.; Professional Knowledge 24 Hrs.	Perform the site survey using prismatic compass	26. Temporary adjustment of prismatic compass. (10 hrs.) 27. Measure fore & back bearing of a line. (10 hrs.) 28. Measure true bearing of a line. (20 hrs.) 29. Prepare a closed & open traverse using prismatic compass measure the bearings, entry into field book, calculation of correct bearing and adjust. (Local attraction), determine the closing error and adjust. Plotting the same. (72hrs.)	Basic terms used in compass survey. Instrument & it setting up. Conversion of bearing web to R.B. Calculation of included angle from bearing local attraction, magnetic declination and true bearing, closing error. Adjustment of closing error, precaution in using prismatic compass. (24 hrs.)
Professional Skill 28 Hrs.; Professional Knowledge 06Hrs.	Perform Auto CAD drawing	30. Practice with AutoCAD using commands (28 hrs.)	Introduction to Auto CAD. Use AutoCAD command. (06 hrs.)
Professional Skill 84 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Perform the site survey using the plane table.	31. Demonstration of instrument used for plane table surveying &their uses (alidade, U-fork, trough compass) Set up the plane table (24hrs.) • Centring • Levelling • Orientation 32. Practice the method of plane tabling (40hrs.) • Radiation	Plane table survey, principle, merits & demerits Instrument used in plane table survey setting up the plane table. (centering, levelling, orientation) Methods of plane table survey (radiation, intersection, resection, traversing) Error in plane table survey. (18hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		• Intersection • Resection • Traversing 33. Determination of height by telescopic alidade (20 hrs.)	
Professional Skill56 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Perform Theodolite survey.	34. Practice to set up the Theodolite(05hrs.) 35. Reading the vernier& booking (hor./ ver.) Angle. (05hrs.) 36. Perform permanent adjustment of Theodolite(05hrs.) 37. Measurement of horizontal angle by various methods. (10hrs.) 38. Setting out the angles. (5hrs.) 39. Measurement of vertical angle, deflection angle (10 hrs.) 40. Prolongation of line by various methods. (8hrs.) 41. Determination of height of inaccessible object by Theodolite. (8hrs.)	Introduction to Theodolite. Types of Theodolite, parts of Theodolite, Terms used in Theodolite survey. Temporary adjustment of Theodolite, Angle measurement process. Reading of angles, field book entry of measured angles. Permanent adjustment of Theodolite. (18hrs.)
Professional Skill 84Hrs.; Professional Knowledge 24Hrs.	Perform traverse survey by Theodolite & prepare a site map.	42. Traversing (closed & open) using Theodolite & tape/chain (15 hrs.) 43. Measurement of horizontal angles & bearing of a line. (15 hrs.) 44. Computation of coordinates from the bearing, angle length. (15 hrs.) 45. Preparation of gales traverse table (15 hrs.) 46. Computation of area using co-ordinates (15 hrs.) 47. Determine omitted measurements (09 hrs.)	Traversing using theodolite (closed & open), traverse computation, determination of consecutive coordinates, independent co-ordinate, checking & balancing of traverse, preparation of gales traverse table, computation of area using co-ordinates, calculation of omitted measurement (24hrs.)
Professional Skill 84Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs.	Determine of RL and heights of different points by levelling instruments.	48. Practice in setting up of dumpy level and performing temporary adjustments (10 hrs.) 49. Practice in staff reading(05hrs.) 50. Practice in simple levelling (10 hrs.) 51. Practice differential levelling (fly levelling) (10 hrs.) 52. Practice reciprocal levelling. (10hrs.) 53. Carryout levelling field book. (02hrs.) 54. Equate reduction of level (rise fall method, height of instrument method) comparison of method. (10hrs.)	Introduction to levelling. Types of levelling instrument. Technical terms used in levelling Temporary & permanent adjustment. Different types of levelling Entry of level book. (Reduced level calculation method) Curvature & refraction effect sensitivity of bubble tube. Common error and their elimination. Degree of accuracy. (18hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		55. Solve problems on reduction of level. (02hrs.) 56. Practice levelling with (auto / digital level) (10hrs.) 57. Practice profile levelling or longitudinal & cross section levelling, plotting the profile. (10 hrs.) 58. Check levelling (05hrs.)	
Professional Skill 56Hrs.; Professional Knowledge 12Hrs.	Perform a road project survey. shift	59. Road project reconnaissance. (5hrs.) 60. Preliminary survey. (10 hrs.) 61. Final location survey including preparation of route map. (21 hrs.) 62. Profile or longitudinal &cross-sectional levelling & plotting. (20hrs.)	Types of surveys for location of a road. Points to be considered during reconnaissance survey. Classification of roads and terms used in road engineering, alignment of roads relative importance of length of road, height of embankment depth of cutting & filling, road gradients super elevation etc. (12hrs.)
Professional Skill 56 Hrs.; Professional Knowledge 12Hrs.	Perform AutoCAD drawing (single story building)	63. Prepare traverse drawing using Auto cad. (10 hrs.) 64. Prepare a simple building (20 hrs.) 65. Drawing using Auto cad. (26 hrs.)	Use AutoCAD command for drawings. (18hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

অগ্নি নির্বাপক (Fire safety)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের আগুনের বর্ণনা করুন**
- **বিভিন্ন ধরনের অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র এবং তাদের মৌলিক কাজ বর্ণনা করুন**

অগ্নি নির্বাপক :একটি সাধারণ রসায়নে আগুন সবচেয়ে সাধারণ গুরুতর বিপদের সম্মুখীন হয় পরীক্ষাগার যদিও সঠিক পদ্ধতি এবং প্রশিক্ষণ দুর্ঘটনাজনিত আগুনের সম্ভাবনা কমিয়ে দিতে পারে, অগ্নি জরুরী ঘটনা ঘটলে তা মোকাবেলা করার জন্য আপনাকে অবশ্যই প্রস্তুত থাকতে হবে।

সাধারণত, একটি অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রে একটি হাতে ধরা নলাকার চাপযুক্ত পাত্র (Vessel) থাকে যা থেকে আগুন নিভানোর জন্য এজেন্ট (Agent) নিঃসৃত হতে পারে।

দুটি প্রধান ধরনের অগ্নি নির্বাপক আছে:

- সঞ্চিত চাপ (Stored Pressure)
- কার্টিজ-চালিত। (Cartidge Operated)

সংরক্ষিত চাপ ইউনিটগুলিতে, বহিষ্কারকারীকে অগ্নিনির্বাপক এজেন্টের মতো একই চেম্বারে সংরক্ষণ করা হয় নিজেই ব্যবহৃত এজেন্ট উপর নির্ভর করে, বিভিন্ন propellants ব্যবহার করা হয়। শুকনো রাসায়নিক দিয়ে নির্বাপক, নাইট্রোজেন সাধারণত ব্যবহৃত হয়, জল এবং ফেনা নির্বাপক সাধারণত বায়ু ব্যবহার করে। সঞ্চিত চাপ অগ্নি নির্বাপক সবচেয়ে সাধারণ ধরনের.

কার্বন-ডাই-অক্সাইড নির্বাপকএকটি পৃথক কার্তুজে এক্সপেলেন্ট গ্যাস থাকে নির্গমনের পূর্বে খোঁচানো, নির্বাপক এজেন্টের কাছে প্রপেলান্টকে উন্মুক্ত করে। এই ধরনের না সাধারণ হিসাবে, প্রাথমিকভাবে ব্যবহৃত হয় শিল্প সুবিধার মতো এলাকায়, যেখানে তারা বেশি পায় গড় ব্যবহার। তাদের কাছে সহজ এবং দ্রুত রিচার্জের সুবিধা রয়েছে, যা একজন অপারেটরকে অনুমতি দেয় নির্বাপক নিষ্কাশন, এটি রিচার্জ এবং একটি যুক্তিসঙ্গত সময় আগুনে ফিরে. সঞ্চিত চাপের প্রকারের বিপরীতে, এই নির্বাপকগুলি পরিবর্তে সংকুচিত কার্বন ডাই অক্সাইড ব্যবহার করে নাইট্রোজেন, যদিও নাইট্রোজেন কার্তুজগুলি নিম্ন তাপমাত্রার (-60 রেটেড) মডেলগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

কার্টিজ চালিত নির্বাপক যন্ত্রগুলি শুকনো রাসায়নিক এবং শুকনো পাউডার এবং জলে পাওয়া যায়, ভেজানো এজেন্ট, ফেনা, শুষ্ক রাসায়নিক (শ্রেণী ABC এবং B.C) এবং শুকনো পাউডার (শ্রেণী D) বিশ্বের বাকি

Fig 1

A: সবুজ ত্রিভুজ

সাধারণ কঠিন দাহ্য পদার্থ

"ছাই" এর জন্য A

B: রেড স্কোয়ার

দাহ্য এবং গ্যাস

"ব্যারেল" তরল জন্য B

C: ব্লু সার্কেল

শক্তিযুক্ত বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম

"বর্তমান" এর জন্য C

D: হলুদ ডেকাগন (তারা)

দাহ্য ধাতু

"ডিনামাইট" এর জন্য D

K: কালো ষড়ভুজ

তেল এবং চর্বি

"রান্নাঘর" এর জন্য K

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্লাস A: এটি কাপড়, কাঠ, রাবার, কাগজ, বিভিন্ন প্লাস্টিক এবং নিয়মিত দাহ্য আগুনের জন্য উপযুক্ত। এটি সাধারণত 2 ½ গ্যালন (9.46 লিটার) চাপযুক্ত জল দিয়ে ভরা হয়।

ক্লাস A অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রগুলি গৃহস্থালী সামগ্রী থেকে শুরু হওয়া আগুন নেভানোর জন্য ডিজাইন করা হয়েছে টুপিগুলি এমন উপকরণ দিয়ে তৈরি করা হয় যা দ্রুত জ্বলে উঠবে। এই উপকরণ কাগজ পণ্য অন্তর্ভুক্ত এবং কাঠ দিয়ে তৈরি আসবাবপত্র। টাইপ A অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রে জল থাকে। সংখ্যা ক্যানিস্টার এটিতে কতটা জল রয়েছে তা প্রতিনিধিত্ব করে। একটি নং 1 থাকলে, নির্বাপক যন্ত্রের একটি থাকবে এক গ্যালন জলের চেয়ে সামান্য বেশি। সংখ্যাটি যত বেশি হবে, এতে তত বেশি জল থাকবে। অক্ষর A মানে ছাই (Ash)। গৃহস্থালির জিনিসপত্র থেকে আগুনে পুড়ে ছাই হয়ে যাবে।

ক্লাস B : এটি গ্রীস পেট্রল বা তেল ভিত্তিক আগুন নির্বাপণের জন্য ব্যবহৃত হয়ে। সাধারণত একটি শুষ্ক সঙ্গে ভরা হয় রাসায়নিক ভরা হয় 6lbs (2.72kg) এর চেয়ে ছোট এক্সটিংগুইশার বাঞ্ছনীয় নয়।

ক্লাস B অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রগুলি অত্যন্ত দাহ্য থেকে শুরু হওয়া আগুন নিভানোর জন্য ব্যবহার করা হয় তরল এই তরলগুলির মধ্যে যেকোনো ধরনের বার্ণিশ বা তেল-ভিত্তিক পেইন্ট পণ্য, পেইন্ট থিনার এবং বার্ণিশ পাতলা, তেল এবং পেট্রল. ফিনিক্স ফায়ার বিভাগের মতে, চিঠি বি একটি ব্যারেল প্রতিনিধিত্ব করে। এই রাসায়নিকগুলির বেশিরভাগই ব্যারেলের মতো পাত্রে বহন করা হয়। নির্বাপক যন্ত্রের সংখ্যা প্রতিনিধিত্ব করে যে এটি কত বর্গফুট কভার করবে। নম্বর 3 প্রতিনিধিত্ব করবে 3 বর্গফুট, যা খুব বড় এলাকা নয়। এর চেয়ে বড় আগুন নেভানো সম্ভব হয়না এই নির্বাপক দ্বারা।

ক্লাস C : এটি যন্ত্রপাতি, সরঞ্জাম এবং অন্যান্য প্লাগ ইন গিয়ারের কারণে বৈদ্যুতিক আগুনের জন্য উপযুক্ত। এটি হ্যালন বা CO2 ধারণ করতে পারে। হ্যালন ব্যয়বহুল এবং ওজোন স্তরকে হ্রাস করে এবং এর ব্যবহার সীমাবদ্ধ।

ক্লাস C : অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রগুলি বৈদ্যুতিক উৎস থেকে শুরু হওয়া আগুন নিভানোর জন্য ব্যবহৃত হয়। উৎস হতে পারে যন্ত্রপাতি, আলো বা আপনার বৈদ্যুতিক সিস্টেম থেকে। এই নির্বাপক যন্ত্রটি আগুন নেভাতে কার্বন ডাই অক্সাইড ব্যবহার করে। কার্বন ডাই অক্সাইড মূলত আগুনের চারপাশের বাতাস থেকে অক্সিজেন দূর করবে। কিছু টাইপ বি নির্বাপক যন্ত্রেও কার্বন ডাই অক্সাইড ব্যবহার করা হয়।

ক্লাস D : এটি জল-প্রতিক্রিয়াশীল ধাতু যেমন ম্যাগনেসিয়াম বার্ন করার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং এই জাতীয় ধাতু ব্যবহার করে কারখানায় অবস্থিত হবে। এটি একটি পাউডারের আকারে আসে যা এটি নিভানোর জন্য উপাদানটিকে আবৃত করতে হবে।

ক্লাস D : ক্লাস D নির্বাপক যন্ত্রগুলি জ্বলতে সক্ষম ধাতুগুলিতে আগুন নেভাতে ব্যবহৃত হয়। এই ধরনের ধাতু শুধুমাত্র উত্পাদন শিল্পে পাওয়া যায়। এই নির্বাপক যন্ত্রটি আগুন নিভানোর জন্য একটি শুকনো পাউডার ব্যবহার করে। আপনি টাইটানিয়াম, সোডিয়াম বা ম্যাগনেসিয়ামের সাথে কাজ না করা পর্যন্ত আপনার এই ধরণের নির্বাপক যন্ত্রের প্রয়োজন হবে না।

ক্লাস K : এতে রান্নাঘরের আগুন এবং ডিপ ফ্রাইয়ারে ব্যবহারের জন্য উদ্ভিজ্জ তেল, পশুর চর্বি বা রান্নার যন্ত্রপাতিতে শুরু হওয়া অন্যান্য চর্বি দ্বারা শুরু হওয়া আগুন বন্ধ করার জন্য একটি বিশেষ উদ্দেশ্যের ভেজা রাসায়নিক এজেন্ট রয়েছে।

অনেকেই টাইপ K অগ্নি নির্বাপক যন্ত্রের কথা শুনেননি। এই এক্সটিংগুইশার বড় রান্নাঘরে পাওয়া যাবে। অনেক রেস্টুরেন্ট ডিপ ফ্রাই খাবারের জন্য রান্নার তেলে পূর্ণ বড় ডিপ ফ্রাইয়ার ব্যবহার করে। সাধারণ টাইপ B নির্বাপক যন্ত্র এই মাত্রার গ্রীস আগুন নিভানোর জন্য যথেষ্ট হবে না।

অগ্নিনির্বাপণ পদ্ধতি

অনাহার/কম্বল	- জ্বালানী নির্মূল
স্মোদারিং	- অক্সিজেনের সীমাবদ্ধতা
কুলিং	- তাপমাত্রা অপসারণ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

দুর্ঘটনা ও নিরাপত্তা (Safety) (Accident & Safety)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জামের মূল নীতিটি বর্ণনা করুন**
- **দুর্ঘটনা প্রতিরোধের কৌশল বর্ণনা করুন**
- **দুর্ঘটনা নিয়ন্ত্রণ এবং নিরাপত্তা (Safety) ব্যবস্থা বর্ণনা করুন।**

প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জামের (পিপিই) প্রাথমিক নীতিমালা

ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম, সাধারণত «পিপিই» হিসাবে উল্লেখ করা হয়, একটি সরঞ্জাম যা গুরুতর কর্মক্ষেত্রে আঘাত এবং অসুস্থতার সংস্পর্শ কমানোর জন্য পরিধান করা হয়। (চিত্র 1). এই আঘাত এবং অসুস্থতা রাসায়নিক, রেডিওলজিক্যাল, শারীরিক, বৈদ্যুতিক, যান্ত্রিক বা অন্যান্য কর্মক্ষেত্রের বিপদের সংস্পর্শের ফলে হতে পারে। ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামের মধ্যে থাকতে পারে গ্লাভস, নিরাপত্তা (Safety) চশমা এবং জুতা, ইয়ারপ্লাগ বা মাফস, শক্ত টুপি, শ্বাসযন্ত্র বা কভারঅল, ভেস্ট এবং সম্পূর্ণ বডি স্যুটের মতো আইটেম। (চিত্র 2 এবং চিত্র 3)

Fig 1

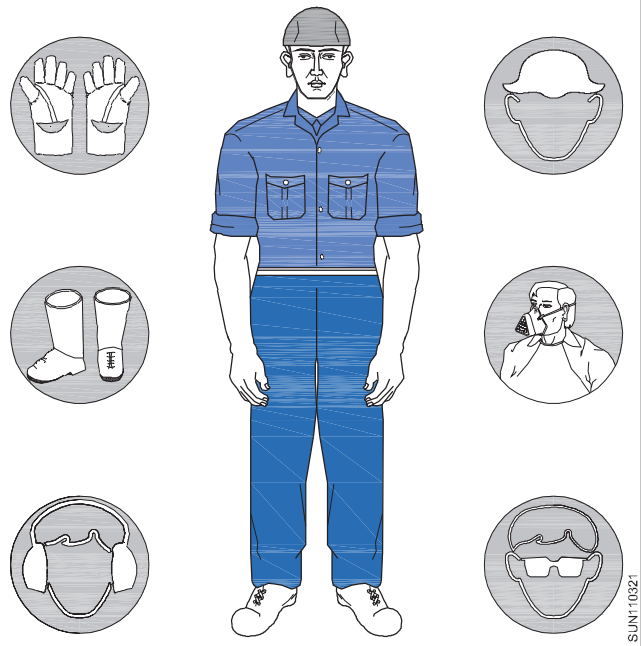
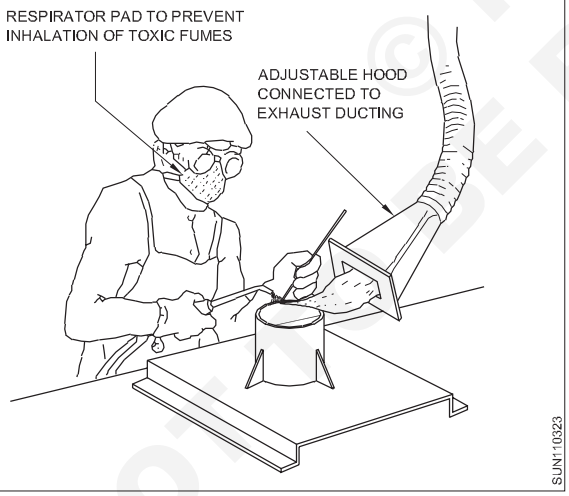


Fig 2

Fig 3



व्यक्तिगत सुरक्षामूलक सरञ्जाम व्यवहार:समस्त व्यक्तिगत सुरक्षामूलक सरञ्जाम निरापद डिजाईन एवं निर्माणের হওয়া উচিত এবং একটি পরিষ্কার এবং নির্ভরযোগ্য ফ্যাশনে রক্ষণাবেক্ষণ করা উচিত। এটি ভালভাবে ফিট হওয়া উচিত এবং পরিধানে আরামদায়ক হওয়া উচিত,যা কর্মীদের ব্যবহারে উত্সাহিত করে । যদি ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামগুলি সঠিকভাবে ফিট না হয় তবে এটি নিরাপদে আচ্ছাদিত বা বিপজ্জনকভাবে প্রকাশের মধ্যে পার্থক্য করতে পারে। যখন ইঞ্জিনিয়ারিং, কাজের অনুশীলন এবং প্রশাসনিক নিয়ন্ত্রণগুলি সম্ভব নয় বা পর্যাপ্ত সুরক্ষা প্রদান করে না, নিয়োগকর্তাদের অবশ্যই তাদের কর্মীদের ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম সরবরাহ করতে হবে এবং এর যথাযথ ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে। নিয়োগকর্তাদের প্রত্যেক কর্মীকে ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করার জন্য প্রশিক্ষণ দিতে হবে তা জানার জন্য:

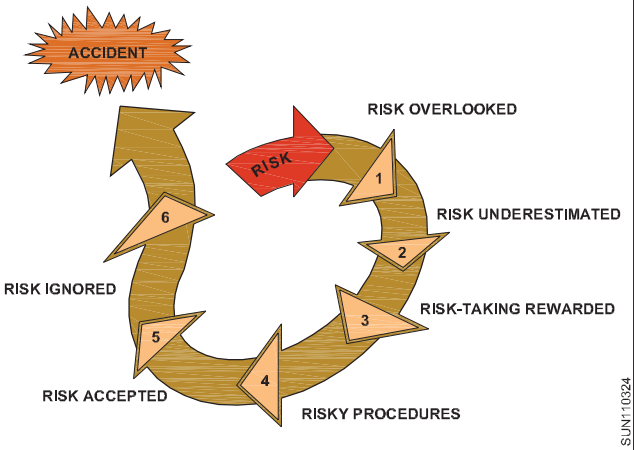
- কখন প্রয়োজন হয়?
- কি ধরনের প্রয়োজন?
- কীভাবে এটি সঠিকভাবে লাগাবেন, সামঞ্জস্য করবেন, পরবেন এবং যদি খুলে ফেলবেন।
- সরঞ্জামের সীমাবদ্ধতা
- সঠিক যত্ন, রক্ষণাবেক্ষণ, দরকারী জীবন এবং সরঞ্জাম নিষ্পত্তি.

যদি পিপিই ব্যবহার করতে হয়, একটি পিপিই প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন করা উচিত। এই প্রোগ্রামটি উপস্থিত বিপদগুলি মোকাবেলা করা উচিত; পিপিই নির্বাচন, রক্ষণাবেক্ষণ এবং ব্যবহার; কর্মচারীদের প্রশিক্ষণ এবং প্রোগ্রামটির চলমান কার্যকারিতা নিশ্চিত করার জন্য পর্যবেক্ষণ।

দুর্ঘটনা প্রতিরোধের কৌশল-দুর্ঘটনা নিয়ন্ত্রণ এবং নিরাপত্তা (Safety) ব্যবস্থা

দুর্ঘটনা হল অপরিকল্পিত, অনাকাঙ্ক্ষিত ঘটনা, অগত্যা কোন আঘাত বা অসুস্থতার ফলে নয়, কিন্তু সম্পত্তির ক্ষতি করে এবং/অথবা প্রক্রিয়ায় ক্রিয়াকলাপকে বাধাগ্রস্ত করে। সব কাজেই দুর্ঘটনা ঘটে। এমন কিছু দুর্ঘটনা আছে যা একটি কাজের ক্ষেত্রে সাধারণ। কর্মক্ষেত্রে অপ্রয়োজনীয় আঘাত প্রতিরোধ করার জন্য সমস্ত কর্মচারীদের প্রশিক্ষিত এবং তাদের কাজ সঠিকভাবে কীভাবে করতে হয় তা মনে করিয়ে দেওয়া উচিত। একটি দুর্ঘটনা ঘটতে পারে যখন একটি মেশিনের কোনো ত্রুটি বা একজন ব্যক্তি যে কাজটি করছেন বলে মনে করা হচ্ছে সেদিকে মনোযোগ দিচ্ছে না। এমনকি একটি ছোট দুর্ঘটনা একজন কর্মচারী এবং তাদের নিয়োগকর্তার জন্য বড় সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে। সব ধরনের দুর্ঘটনা এড়াতে সর্বোত্তম অনুশীলন হল একটি নিরাপদ এবং সুখী কর্মক্ষেত্র শেখানো এবং প্রচার করা। (চিত্র 4)

Fig 4



দুর্ঘটনা যেকোনো সময় যে কোনো স্থানে ঘটতে পারে যখন কোনো ব্যক্তি কোনো অনিরাপদ কাজে অংশগ্রহণ করে তখন ঘটার সম্ভাবনা বেশি থাকে। তাই কাজ করার সময় সমস্ত নিরাপত্তা (Safety) নিয়ম এবং নির্দেশিকা অনুসরণ করা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

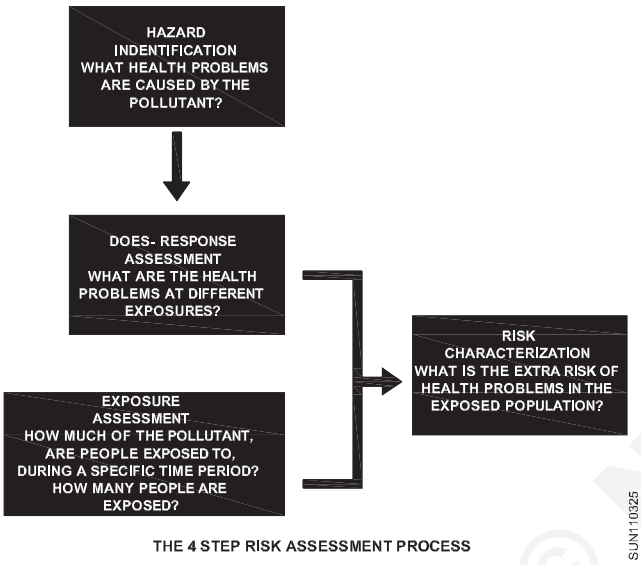
গুরুত্বপূর্ণ। কাজটি করতে আরও কয়েক মিনিট সময় নিলে নিরাপদে আপনার জীবন বাঁচানো যায়।

কর্মক্ষেত্রে অতিরিক্ত পরিশ্রম একটি গুরুতর সমস্যা। আপনার পিঠ, হাঁটু এবং অস্ত্রের ক্ষতি প্রতিরোধ করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কর্মক্ষেত্রে কাজ শেষ করার সময় নিরাপত্তা (Safety) নিয়ম এবং নির্দেশিকা অনুসরণ করে কীভাবে অতিরিক্ত পরিশ্রম রোধ করা যায় সে সম্পর্কে সমস্ত কর্মীদের প্রশিক্ষণ দিন।

প্রকৌশল, কাজের অনুশীলন, প্রশাসন বা প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জামের মাধ্যমে বিপদের সংস্পর্শ হ্রাস করে দুর্ঘটনা নিয়ন্ত্রণ করা হয়।

দায়িত্ব

Fig 5



THE 4 STEP RISK ASSESSMENT PROCESS

ডিপার্টমেন্ট লেভেলে সুপারভাইজারদেরকে তাদের কর্মচারীদের এই প্রোগ্রামের প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে নির্দেশ দিতে বাধ্য করা হয়, কার্যকরভাবে এই প্রোগ্রামের পদ্ধতির সম্মতি কার্যকর করার জন্য, যার মধ্যে কোন লঙ্ঘন বা পদ্ধতি থেকে বিচ্যুতির জন্য শাস্তিমূলক ব্যবস্থার ব্যবহার সহ

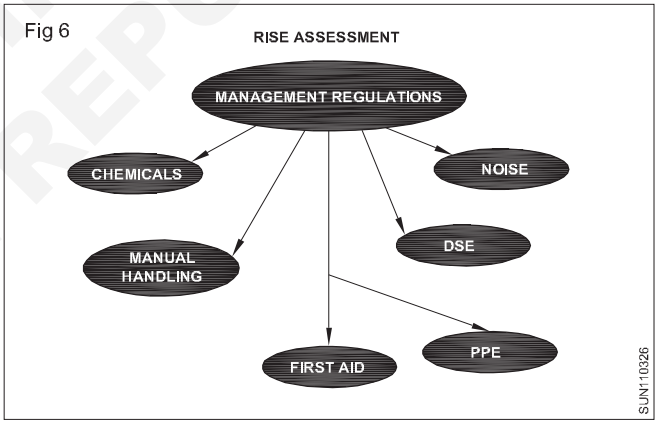
এই প্রোগ্রামে রূপরেখা; নিশ্চিত করুন যে এই প্রোগ্রামের সাথে সম্মতির জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জামগুলি সঠিক কাজের ক্রমানুসারে রয়েছে, পরিদর্শন করা হয়েছে এবং প্রয়োজন অনুসারে পরীক্ষা করা হয়েছে এবং তাদের কর্মীদের ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ করা হয়েছে, চাকরিকালীন দুর্ঘটনা বা চাকরি সম্পর্কিত স্বাস্থ্য সমস্যাগুলি অবিলম্বে তদন্ত এবং রিপোর্ট করুন। (চিত্র 5)

বিপদ সনাক্ত করা এবং নিয়ন্ত্রণ করা

ইঞ্জিনিইয়ারিং নিয়ন্ত্রণউৎসে বিপদ কমিয়ে বা অপসারণ করে বা কর্মীকে বিপদ থেকে রক্ষা করে কর্মচারীর এক্সপোজার কমিয়ে দিন। ইঞ্জিনিয়ারিং নিয়ন্ত্রণের মধ্যে রয়েছে বিষাক্ত রাসায়নিক নির্মূল করা এবং অ-বিষাক্ত রাসায়নিকের প্রতিস্থাপন, কাজের প্রক্রিয়াগুলিকে আবদ্ধ করা বা কাজের ক্রিয়াকলাপগুলিকে আবদ্ধ করা এবং সাধারণ এবং স্থানীয় বায়ুচলাচল ব্যবস্থা স্থাপন করা। কাজের অনুশীলন নিয়ন্ত্রণগুলি একটি কার্য সম্পাদন করার পদ্ধতিকে পরিবর্তন করে। কিছু মৌলিক এবং সহজে বাস্তবায়িত কাজের অনুশীলন, নিয়ন্ত্রণগুলির মধ্যে রয়েছে সঠিক পদ্ধতি অনুসরণ করার জন্য বিদ্যমান কাজের অনুশীলনগুলি পরিবর্তন করা যা এক্সপোজারকে কম করে। উত্পাদন এবং নিয়ন্ত্রণ সরঞ্জামগুলি পরিচালনা করার সময়, নিয়মিতভাবে প্রক্রিয়া এবং নিয়ন্ত্রণ সরঞ্জামগুলি পরিদর্শন এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা, ভাল গৃহস্থালির পদ্ধতিগুলি প্রয়োগ করা, ভাল তত্ত্বাবধান প্রদান করা এবং বাধ্যতামূলক করা যে খাওয়া, মদ্যপান, ধূমপান, তামাক বা গাম চিবানো এবং নিয়ন্ত্রিত এলাকায় প্রসাধনী প্রয়োগ নিষিদ্ধ।

প্রশাসনিক নিয়ন্ত্রণ,প্রোডাকশন এবং কাজের সময়সূচি বা উভয়ের মাধ্যমে এক্সপোজারের মাত্রা কমিয়ে আনার মাধ্যমে কর্মীদের এক্সপোজার নিয়ন্ত্রণ করা অন্তর্ভুক্ত। (চিত্র 6) উদাহরণ স্বরূপ, নিয়োগকর্তা এমন সময়কালে সর্বোচ্চ এক্সপোজার সম্ভাবনা সহ ক্রিয়াকলাপ নির্ধারণ করতে পারেন যখন সবচেয়ে কম কর্মচারী উপস্থিত থাকে। যখন কার্যকর কাজের অনুশীলন বা প্রকৌশল নিয়ন্ত্রণগুলি সম্ভব নয় বা যখন এই ধরনের নিয়ন্ত্রণগুলি চালু করা হচ্ছে, উপযুক্ত ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জাম ব্যবহার করা আবশ্যক। ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামগুলির উদাহরণ হল গ্লাভস, সুরক্ষা গগলস, হেলমেট, সুরক্ষা জুতা, সুরক্ষামূলক পোশাক এবং শ্বাসযন্ত্র। কার্যকর হওয়ার জন্য, ব্যক্তিগত সুরক্ষামূলক সরঞ্জামগুলি অবশ্যই পৃথকভাবে নির্বাচন করতে হবে, সঠিকভাবে লাগানো এবং পর্যায়ক্রমে রিফিট করা, সচেতনভাবে এবং সঠিকভাবে পরিধান করা, নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ এবং প্রয়োজন অনুসারে প্রতিস্থাপন করা উচিত।

Fig 6



কর্মচারীদের এই প্রোগ্রামের পদ্ধতিগুলি মেনে চলতে হবে, তাদের সুপারভাইজারের সাথে পরামর্শ করতে হবে, যখন তাদের কর্মক্ষেত্রের নিরাপত্তা (Safety) এবং স্বাস্থ্যের অবস্থার বিষয়ে প্রশ্ন থাকে, কোন দুর্ঘটনা বা চাকরি সংক্রান্ত আঘাত বা অসুস্থতার বিষয়ে তাদের সুপারভাইজারকে রিপোর্ট করতে হবে এবং দ্রুত চিকিৎসা নিতে হবে, যদি প্রয়োজন হয়।

কর্মচারীরা আঘাত এবং অসুস্থতা প্রতিরোধে যথাযথ যত্ন এবং ভাল বিচার অনুশীলন করার জন্য, সমস্ত সুরক্ষা এবং স্বাস্থ্য বিধি, নীতি এবং পদ্ধতিগুলি মেনে চলা এবং সমস্ত অনিরাপদ পরিস্থিতি, ত্রুটি বা অনিরাপদ সরঞ্জাম, কাজের সাথে সম্পর্কিত দুর্ঘটনা, আঘাত এবং অসুস্থতা এবং অনিরাপদ কাজের অনুশীলনের রিপোর্ট সুপারভাইজের দেওয়া উচিত যদি তা সম্ভব না হয়, তাহলে তাদের বিভাগের প্রধান, প্ল্যান্ট অপারেশন সেফটি অফিসার বা ওয়ার্ক সেফ/ওয়েল কমিটির সদস্যের কাছে একটি রিপোর্ট করা উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ইনস্টিটিউট এবং বাণিজ্য সম্পর্কে পরিচিতি এবং তথ্য (Familiarisation and information about the institute and trade)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সাধারণ প্রশিক্ষণ ব্যবস্থা বলুন**
- **ট্রেড সম্পর্কে তথ্য জানান**
- **ইনস্টিটিউট এবং ট্রেডের নিয়মকানুন বলুন।**

প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা

সাধারণ

দক্ষতা উন্নয়ন ও উদ্যোক্তা মন্ত্রকের অধীনে ডিরেক্টরেট জেনারেল অফ ট্রেনিং (DGT) অর্থনীতির শ্রমবাজারের বিভিন্ন সেক্টরের প্রয়োজন মেটাতে বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ কোর্সের একটি পরিসীমা অফার করে। ভোকেশনাল ট্রেনিং প্রোগ্রাম ন্যাশনাল কাউন্সিল অফ ভোকেশনাল ট্রেনিং (NCVT) এর তত্ত্বাবধানে প্রদান করা হয়। কারিগর প্রশিক্ষণ স্কিম (CTS) এবং শিক্ষানবিশ প্রশিক্ষণ প্রকল্প (ATS) হল বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ প্রচারের জন্য NCVT-এর দুটি অগ্রগামী কর্মসূচি।

CTS-এর অধীনে সার্ভেয়ার (Surveyor) ট্রেড হল আইটিআই-এর নেটওয়ার্কের মাধ্যমে দেশব্যাপী বিতরণ করা জনপ্রিয় কোর্সগুলির মধ্যে একটি। কোর্সটি দুই বছর মেয়াদী। এটি প্রধানত ডোমেন এলাকা এবং কোর এলাকা নিয়ে গঠিত। ডোমেইন এলাকা- ট্রেড থিয়োরি এবং ব্যবহারিক পেশাগত দক্ষতা এবং জ্ঞান প্রদান; যখন মূল এলাকা কর্মশালার নির্ণয় এবং বিজ্ঞান প্রদান করে, ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কন, এবং নিয়োগযোগ্যতা দক্ষতা প্রয়োজনীয় মূল দক্ষতা এবং জ্ঞান এবং জীবন দক্ষতা প্রদান করে। প্রশিক্ষণ কর্মসূচী পাস করার পরে, প্রশিক্ষণার্থীকে NCVT দ্বারা ন্যাশনাল ট্রেড সার্টিফিকেট (NTC) প্রদান করা হচ্ছে যা বিশ্বব্যাপী স্বীকৃত।

প্রার্থীদের ব্যাপকভাবে দেখাতে হবে যে তারা সক্ষম:

- প্রযুক্তিগত স্থিতিমাপ(Parameter)/ডকুমেন্টেশন পড়ুন এবং ব্যাখ্যা করুন, কাজের প্রক্রিয়া পরিকল্পনা করুন এবং সংগঠিত করুন, প্রয়োজনীয় উপকরণ এবং সরঞ্জাম সনাক্ত করুন।
- নিরাপত্তা (Safety) নিয়ম, সরকার যথাযথ বিবেচনার সাথে কাজ সম্পাদন করুন। উপ-আইন এবং পরিবেশ সুরক্ষা শর্তাবলী।
- কাজ সম্পাদন করার সময় পেশাদার জ্ঞান, মূল দক্ষতা এবং নিয়োগযোগ্যতা দক্ষতা প্রয়োগ করুন
- স্কেচ অনুযায়ী কাজ পরীক্ষা করুন এবং ত্রুটিগুলি সংশোধন করুন
- গৃহীত কাজের সাথে সম্পর্কিত প্রযুক্তিগত স্থিতিমাপগুলি(Parameters) নথিভুক্ত করুন।

কর্মসংস্থানের জন্য বিকল্প আছে

ড্রাফ্টসম্যান, সার্ভেয়ার এবং ল্যান্ড সার্ভেয়ার হিসাবে এই ট্রেড থেকে প্রশিক্ষণার্থীদের জন্য নিয়োগের সুযোগ কেন্দ্রীয় ও রাজ্য সরকারের বিভাগে উপলব্ধ হবে।

প্রাইভেট সেক্টরের সুযোগগুলি ড্রাফ্টসম্যান, স্থপতি, সিভিল ইঞ্জিনিয়ার এবং সিভিল কন্ট্রাক্টর, বিল্ডারদের সাথে কনস্ট্রাকশন সুপারভাইজার হিসাবে থাকতে হবে।

স্ব-কর্মসংস্থানের বিকল্প রয়েছে

প্রশিক্ষণার্থী স্বাধীনভাবে সিভিল নির্মাণ কাজের প্লানিং, অঙ্কন, এস্টিমেশন ও কস্টিং এবং তদারকি করতে সক্ষম হবেন। তিনি উপরোক্ত কাজের জন্য এবং সিভিল নির্মাণ সামগ্রী সরবরাহের জন্য নিজের অফিস স্থাপন করতে পারেন।

ইনস্টিটিউট এবং বাণিজ্যের বিধি ও প্রবিধান

- যে সকল প্রশিক্ষণার্থী I.T.I তে ভর্তি হয়েছেন তাদের প্রতিষ্ঠানের দ্বারা নির্ধারিত একই সাধারণ নিয়মগুলি অনুসরণ করতে হবে এবং সেগুলি নীচে দেওয়া হল
- যে সকল প্রশিক্ষণার্থী I.T.I তে ভর্তি হয়েছেন তাদের প্রতিষ্ঠানের দ্বারা নির্ধারিত একই সাধারণ হারগুলি অনুসরণ করতে হবে এবং সেগুলি নীচে দেওয়া হল
- তার উচিত প্রতিষ্ঠান থেকে ভালো আয় করার চেষ্টা করা
- প্রশিক্ষণার্থীদের সময়ানুবর্তিতা বজায় রাখার জন্য প্রতিষ্ঠানে উপস্থিত থাকতে হবে।
- শুধুমাত্র এই প্রশিক্ষকেরই নয়, ইনস্টিটিউটের অন্যান্য প্রশিক্ষক ও কর্মীদের প্রতিও তার অত্যন্ত আন্তরিক এবং বিশ্বস্ত হওয়া উচিত।
- তাকে ইনস্টিটিউট দ্বারা নির্দিষ্ট করা যথাযথ আনুষ্ঠানিক পোশাক পরে উপস্থিত থাকতে হবে।
- তার ঢিলেঢালা পোশাক পরা উচিত নয় এবং কাজের সময় দুর্ঘটনার কারণ হতে পারে।
- তার ভাল মনোভাব থাকা উচিত এবং সমস্ত কর্মী সদস্যদের সাথে তার সহকর্মী ছাত্রদের এবং এই সিনিয়র ছাত্রদের সাথে ভাল আচরণ করা উচিত।
- তাকে ইনস্টিটিউটের কার্যক্রমে অংশ নিতে হবে।
- তাকে ক্লাসরুম এবং প্রতিষ্ঠানের শৃঙ্খলা বজায় রাখতে হবে।
- তিনি যেন ইনস্টিটিউটের পরিবেশ নষ্ট না করেন।

দ্রষ্টব্য: উপরোক্ত নিয়ম এবং প্রবিধানগুলিও মেয়ে প্রশিক্ষণার্থীদের মেনে চলা বাধ্যতামূলক)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রাথমিক চিকিৎসা (First Aid)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **কর্মক্ষেত্রে আহত এবং অসুস্থ ব্যক্তিদের কীভাবে যত্ন নেওয়া যায় তা ব্যাখ্যা করুন**
- **অসুস্থ ব্যক্তিকে কীভাবে প্রাথমিক চিকিৎসা ও পরিবহন সরবরাহ করতে হয় তা ব্যাখ্যা করুন**
- **প্রাথমিক চিকিৎসার রাজ্য ABC**
- **জরুরী অবস্থার রিপোর্ট কিভাবে জানাবেন।**

প্রাথমিক চিকিৎসার উদ্দেশ্য

- জীবন টিকিয়ে রাখার জন্য
- কষ্ট প্রতিরোধ করতে
- গৌণ জটিলতা প্রতিরোধ করতে
- দ্রুত পুনরুদ্ধারের প্রচার করা
- আরও চিকিৎসার জন্য প্রস্তুত করা

প্রতিটি পৃথক কাজের সাইট বা দোকানে আঘাত বা জরুরী অবস্থার জন্য একটি সম্পূর্ণ স্টক করা প্রাথমিক চিকিৎসা কিট থাকা উচিত। ফার্স্ট এইড কিটগুলি নিয়মিত পরিদর্শন করা হবে যাতে নিশ্চিত করা যায় যে সেগুলিতে ভোগ্যপণ্য এবং সরঞ্জামগুলি পর্যাপ্তভাবে মজুত রয়েছে। সমস্ত প্রাথমিক চিকিৎসা কিটগুলিকে প্রাথমিক চিকিৎসা কিটের সাম্প্রতিক নির্দেশিকা মেনে চলতে হবে।

অস্থায়ী কাজের সাইটগুলির জন্য, ফার্স্ট এইড কিটগুলি গ্যাং বাক্সে, যানবাহনে বা অন্যান্য অনুরূপ স্থানে সংরক্ষণ করা যেতে পারে, যতক্ষণ না অস্থায়ী সাইটে সমস্ত কর্মীদের জন্য সহজলব্দ হয়, প্রতিটি কর্মীর প্রাথমিক চিকিৎসা কিটটি কোথায় অবস্থিত এবং নতুন গাইডলাইন (Guide) জন্য উচিত।

সাধারণ প্রাথমিক চিকিৎসার প্রয়োজনের বাইরে শ্রমিকরা আহত হলে, প্ল্যান্টের কর্মক্ষেত্রের স্বাস্থ্য ও চিকিৎসা কার্যক্রম অনুযায়ী চিকিৎসা সেবা প্রদান করা হবে। যে কোনো সময় সম্ভাব্য জীবন-হুমকির আঘাত লেগেছে, কর্মীরা স্থানীয় জরুরি প্রতিক্রিয়া পরিষেবাগুলির সাথে অবিলম্বে যোগাযোগ করবে, দ্রুততম উপায়ে উপলব্ধ।

চিকিৎসা বা নজরদারি পরীক্ষা নিচ্ছেন এমন শ্রমিকদের প্রবিধান অনুসারে বা চিকিৎসকের সুপারিশ অনুযায়ী পরীক্ষাকারী চিকিৎসকের লিখিত মতামতের কপি সরবরাহ করা যেতে পারে। কর্মীদের জন্য মেডিকেল রেকর্ড অবশ্যই অ্যাক্সেস সহ কঠোরভাবে গোপনীয় রাখতে হবেকাজের কার্যকলাপের সাথে সরাসরি সম্পর্কিত তথ্যের মধ্যে সীমাবদ্ধ। সাধারণত, মেডিকেল রেকর্ডগুলি প্রাথমিক চিকিৎসা কেন্দ্রের পরীক্ষাকারী চিকিত্সক/কর্মীদের নিয়ন্ত্রণে রাখা হবে।

জরুরী পরিস্থিতিতে, যেমন অগ্নিকাণ্ড, অপরাধমূলক, সন্ত্রাসী বা নাগরিক ঝামেলা, বিপজ্জনক পদার্থ (যেমন রাসায়নিক, জৈবিক, রেডিওলজিক্যাল) ছড়িয়ে পড়া, প্রকাশ বা এক্সপোজার জড়িত পরিস্থিতি, ঝড়, টর্নেডো, তুষারঝড়ের মতো গুরুতর আবহাওয়ার পরিস্থিতি, ইত্যাদি, বা ইউটিলিটি পরিষেবার ক্ষতি, যেমন বিদ্যুৎ, জল, তাপ ইত্যাদি, শ্রমিকদের তাদের জীবন, ভবন দখলকারীদের জীবন এবং সম্ভব হলে বিশ্ববিদ্যালয়ের সম্পত্তি রক্ষা করার জন্য যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণ করা উচিত। কর্মীদের রূপরেখা অনুযায়ী উপযুক্ত সংস্থার সাথে যোগাযোগ করতে হবে।

প্রাথমিক চিকিৎসা হল একজন গুরুতর আহত বা অসুস্থ ব্যক্তিকে দেওয়া তাৎক্ষণিক যত্ন এবং সহায়তা হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়, প্রাথমিকভাবে জীবন বাঁচাতে, আরও অবনতি বা আঘাত রোধ করতে, ক্ষতিগ্রস্তদের নিরাপদ স্থানে স্থানান্তর করার পরিকল্পনা, সর্বোত্তম সম্ভাব্য আরাম প্রদান এবং অবশেষে তাদের পৌঁছাতে সহায়তা করার জন্য। সমস্ত উপলব্ধ উপায়ে চিকিৎসা কেন্দ্র/হাসপাতাল। নাগালের মধ্যে উপলব্ধ সমস্ত সংস্থান ব্যবহার করে এটি একটি তাত্ক্ষণিক জীবন রক্ষাকারী পদ্ধতি।

স্কুল, কলেজ, শিল্প পর্যায়ে প্রবেশ বিন্দুতে কম বয়সী ব্যক্তিদের প্রাতিষ্ঠানিক শিক্ষার মাধ্যমে জ্ঞান ও দক্ষতা প্রদানকে এখন অনেক বেশি গুরুত্ব দেওয়া হচ্ছে। অল্প বয়সে এ ধরনের অভ্যাস গড়ে তোলা মানুষের মধ্যে ভালো স্বাস্থ্যসেবা অভ্যাস গড়ে তুলতে সাহায্য করে।

অসুস্থ বা আহতদের মূল্যায়ন করা

প্রাথমিক সমীক্ষা

- জীবনের জন্য তাৎক্ষণিক হুমকি এমন অবস্থার প্রতিষ্ঠা ও চিকিত্সা করার জন্য একজন হতাহতের প্রাথমিক দ্রুত মূল্যায়ন।

বিপদ

প্রতিক্রিয়া

বায়ু চলাচল (Airway)

শ্বাস নিচ্ছে

প্রচলন

DR ABC

প্রাথমিক চিকিৎসা পদ্ধতিতে প্রায়শই সহজ এবং মৌলিক জীবন বাঁচানোর কৌশল থাকে যা একজন ব্যক্তি সঠিক প্রশিক্ষণ এবং জ্ঞানের সাথে সম্পাদন করে।

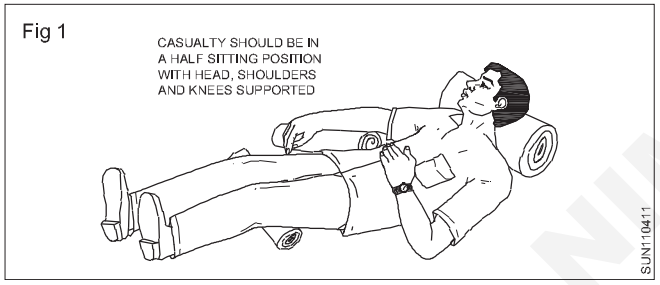
প্রাথমিক চিকিৎসার মূল লক্ষ্য তিনটি মূল পয়েন্টে সংক্ষিপ্ত করা যেতে পারে:

- **জীবন রক্ষা করুন :** যদি রোগী শ্বাস নিচ্ছেন, একজন প্রাথমিক সাহায্যকারী সাধারণত তাদের পুনরুদ্ধারের

NOT TO BE REPRODUCED

অবস্থানে রাখেন, রোগী তাদের পাশে ঝুঁকে পড়েন, যার প্রভাবও গলবিল থেকে জিহ্বা পরিষ্কার করে। এটি অচেতন রোগীদের মৃত্যুর একটি সাধারণ কারণও এড়ায়, যা পেটের পুনরুদ্ধারে শ্বাসরোধ করে। গলবিল বা স্বরযন্ত্রে আটকে থাকা বাইরের বস্তুর মাধ্যমেও শ্বাসনালী বন্ধ হয়ে যেতে পারে, যাকে সাধারণত দম বন্ধ বলা হয়। প্রথম সাহায্যকারীকে ‹ব্যাক স্ল্যাপ› এবং ‹অ্যাবডোমিনাল থ্রাস্ট›-এর সমন্বয়ের মাধ্যমে এটি মোকাবেলা করতে শেখানো হবে। একবার শ্বাসনালী খোলা হয়ে গেলে, প্রথম সাহায্যকারী রোগীর শ্বাস নিচ্ছে কিনা তা পরীক্ষা করবে।

- **আরও ক্ষতি প্রতিরোধ করুন :** এটিকে কখনও কখনও অবস্থার অবনতি থেকে বিরত রাখা বা আরও আঘাতের আশঙ্কাও বলা হয়, এটি উভয় বাহ্যিক কারণকে কভার করে, যেমন রোগীকে ক্ষতির কারণ থেকে দূরে সরিয়ে দেওয়া এবং অবস্থার অবনতি রোধ করতে প্রাথমিক চিকিৎসা কৌশল প্রয়োগ করা, যেমন চাপ প্রয়োগ করা বিপজ্জনক হয়ে রক্তপাত বন্ধ করুন। আক্রান্তকে মাথা, কাঁধ এবং ঘাড় সমর্থন সহ অর্ধেক বসার অবস্থানে থাকতে হবে। (চিত্র 1)



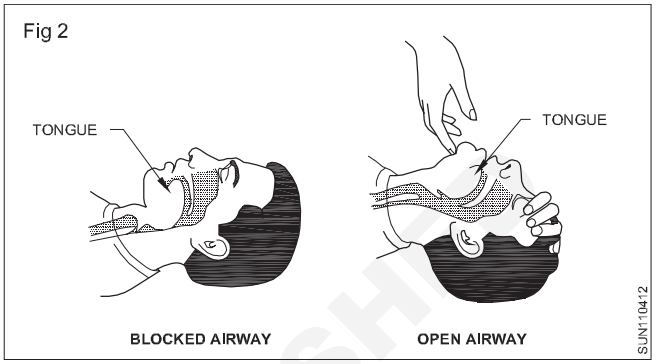
- **পুনরুদ্ধারের উন্নীত :** প্রাথমিক চিকিৎসার মধ্যে অসুস্থতা বা আঘাত থেকে পুনরুদ্ধারের প্রক্রিয়া শুরু করার চেষ্টা করাও জড়িত, এবং কিছু ক্ষেত্রে একটি চিকিত্সা সম্পূর্ণ করা জড়িত হতে পারে, যেমন একটি ছোট ক্ষতস্থানে প্লাস্টার লাগানোর ক্ষেত্রে।

প্রশিক্ষণ : মৌলিক নীতিগুলি, যেমন একটি আঠালো ব্যান্ডেজ ব্যবহার করতে জানা বা রক্তপাতের উপর সরাসরি চাপ প্রয়োগ করা, প্রায়শই জীবনের অভিজ্ঞতার মাধ্যমে নিষ্ক্রিয়ভাবে অর্জিত হয়। যাইহোক, কার্যকর, জীবন রক্ষাকারী প্রাথমিক চিকিৎসার জন্য নির্দেশনা এবং ব্যবহারিক প্রশিক্ষণের প্রয়োজন। এটি বিশেষভাবে সত্য যেখানে এটি সম্ভাব্য মারাত্মক অসুস্থতা এবং আঘাতের সাথে সম্পর্কিত, যেমন যেগুলির জন্য কার্ডিও পালমোনারি রিসাসিটেশন (CPR) প্রয়োজন, এই পদ্ধতিগুলি আক্রমণাত্মক হতে পারে এবং রোগী এবং প্রদানকারীর জন্য আরও আঘাতের ঝুঁকি বহন করে। যেকোন প্রশিক্ষণের মতো, এটি প্রকৃত জরুরি অবস্থার আগে ঘটলে এটি আরও কার্যকর, এবং অনেক দেশে, জরুরি অ্যাম্বুলেন্স প্রেরণকারীরা অ্যাম্বুলেন্স চলার সময় ফোনে প্রাথমিক প্রাথমিক চিকিত্সার নির্দেশনা দিতে পারে।

প্রশিক্ষণ সাধারণত একটি কোর্সে অংশগ্রহণের মাধ্যমে প্রদান করা হয়, যা সাধারণত সার্টিফিকেশনের দিকে পরিচালিত করে। আপডেটেড ক্লিনিকাল জ্ঞানের উপর ভিত্তি করে পদ্ধতি এবং প্রোটোকলগুলিতে নিয়মিত পরিবর্তনের কারণে এবং দক্ষতা বজায় রাখার জন্য, নিয়মিত রিফ্রেশার কোর্সে উপস্থিতি বা পুনরায় শংসাপত্রের প্রয়োজন হয়। রেড ক্রস এবং সেন্ট জন অ্যাম্বুলেন্সের মতো কমিউনিটি সংস্থার মাধ্যমে প্রাথমিক চিকিৎসা প্রশিক্ষণ প্রায়ই পাওয়া যায়।

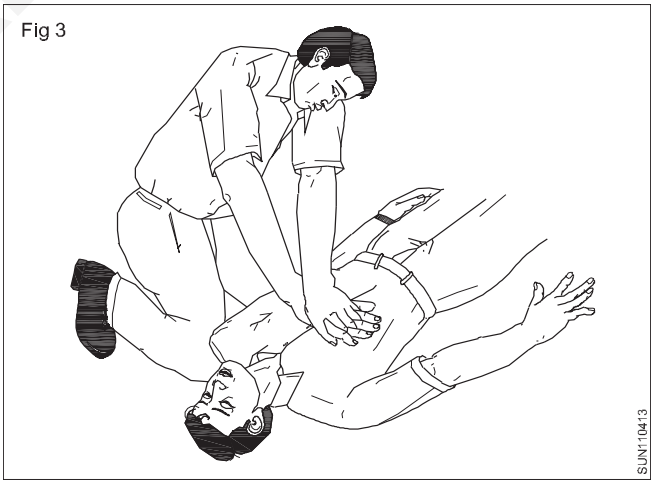
এবিসি বা প্রাথমিক চিকিৎসা : ABC মানে হল এয়ারওয়ে, ব্রীথিং এবং সার্কুলেশন

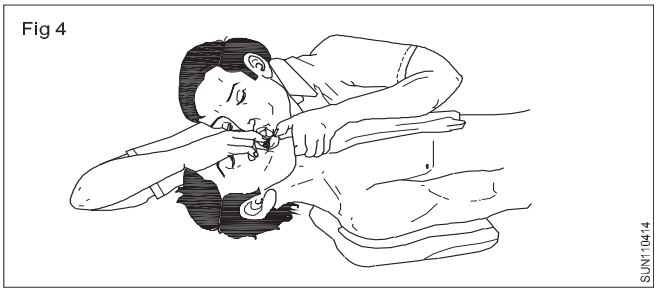
বায়ুপথ : এটি পরিষ্কার কিনা তা নিশ্চিত করার জন্য প্রথমে শ্বাসনালীতে মনোযোগ আনতে হবে। বাধা (শ্বাসরোধ) একটি প্রাণঘাতী জরুরি অবস্থা। (চিত্র 2)



শ্বাস : শ্বাস-প্রশ্বাস বন্ধ হয়ে গেলে, আক্রান্ত ব্যক্তি শীঘ্রই মারা যেতে পারে। তাই শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য সহায়তা প্রদানের উপায় একটি গুরুত্বপূর্ণ পরবর্তী পদক্ষেপ। প্রাথমিক চিকিৎসায় বেশ কিছু পদ্ধতি রয়েছে।

প্রচলন : মানুষকে বাঁচিয়ে রাখতে রক্ত সঞ্চালন অত্যাবশ্যক। প্রাথমিক সাহায্যকারীরা এখন সিপিআর পদ্ধতির মাধ্যমে সরাসরি বুকে কম্প্রেশনে যাওয়ার জন্য প্রশিক্ষিত। (চিত্র 3 এবং চিত্র 4)





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

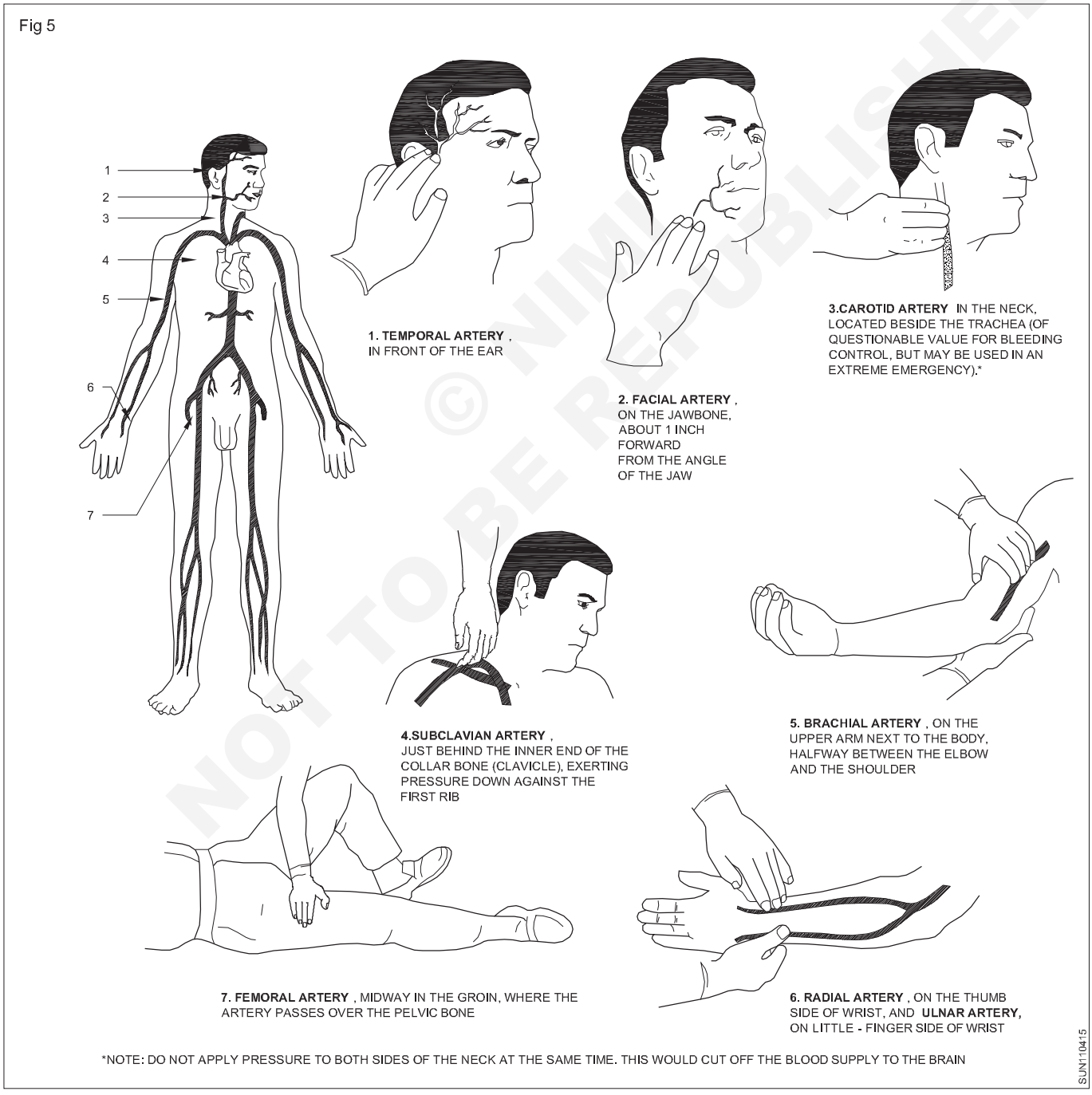
প্রাথমিক চিকিৎসা দেওয়ার সময় কিছু নিয়ম মেনে চলতে হবে। অসুস্থ ও আহতদের প্রাথমিক চিকিৎসা পদ্ধতি ও প্রশাসনের ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীদের শিক্ষাদান ও প্রশিক্ষণের কিছু মৌলিক নিয়ম রয়েছে। (চিত্র 5)

আতঙ্কিত না হওয়া:আতঙ্ক হল এমন একটি আবেগ যা পরিস্থিতিকে আরও খারাপ করে তুলতে পারে। মানুষ প্রায়ই ভুল করে কারণ তারা আতঙ্কিত হয়। আতঙ্কের মেঘ চিন্তা করে এবং ভুল করে। প্রথম সাহায্যকারীর শান্ত এবং সম্মিলিত পদ্ধতির প্রয়োজন। যদি ফার্স্ট-এইডার নিজেই ভয়ে থাকে এবং আতঙ্কিত হয় তাহলে মারাত্মক ভুল হতে পারে। কষ্টকে সাহায্য করা অনেক সহজ, যখন তারা জানে যে তারা কী করছে, এমনকি পরিস্থিতির মুখোমুখি হওয়ার জন্য অপ্রস্তুত হলেও। সংবেদনশীল দৃষ্টিভঙ্গি এবং প্রতিক্রিয়া সর্বদা ভুল করার দিকে পরিচালিত করে এবং ভুল পদ্ধতিগুলি করতে পারে। তাই শান্ত থাকুন এবং প্রদত্ত পরিস্থিতিতে ফোকাস করুন। দ্রুত এবং আত্মবিশ্বাসী পদ্ধতি আঘাতের প্রভাব কমাতে পারে।

মেডিকেল ইমার্জেন্সি কল করুন:পরিস্থিতি যদি দাবি করে, দ্রুত চিকিৎসা সহায়তার জন্য মেডিকেল ইমারজেন্সি কল করুন। দ্রুত পন্থা জীবন বাঁচাতে পারে।

পারিপার্শ্বিকতা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে:বিভিন্ন আশেপাশের বিভিন্ন পদ্ধতির প্রয়োজন। তাই ফার্স্ট এইডারের উচিত আশেপাশের অবস্থা ভালোভাবে অধ্যয়ন করা। অন্য কথায়, একজনকে নিশ্চিত করতে হবে যে তারা নিরাপদ এবং কোনো বিপদের মধ্যে নেই কারণ এটি কোন সাহায্য করবে না যে প্রথম সাহায্যকারী নিজেই আহত হবে।

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কোন ক্ষতি করোনা :প্রায়শই, উত্সাহের সাথে ফার্স্টএইড ভিজ অনুশীলন করেন। ভুক্তভোগী অজ্ঞান হলে জল পান করানো, জমাট রক্ত মুছে দেওয়া (যা রক্তপাত কমাতে প্লাগ হিসেবে কাজ করে), ফ্র্যাকচার সংশোধন করা, আহতদের অব্যবস্থাপনা করা

যন্ত্রাংশ ইত্যাদি, আরও জটিলতার দিকে পরিচালিত করবে। রোগীরা প্রায়ই ভুল ফার্স্ট-এইড পদ্ধতির কারণে মারা যায়, যারা অন্যথায় সহজেই বেঁচে থাকতে পারে। পরিস্থিতির প্রয়োজন না হলে আহত ব্যক্তিকে স্থানান্তর করবেন না। সে যেখানেই থাকুক না কেন তাকে শুয়ে পড়াই উত্তম কারণ রোগীর যদি পিঠে, মাথায় বা ঘাড়ে আঘাত লেগে থাকে তাহলে তাকে নড়াচড়া করলে আরো ক্ষতি হবে।

এর অর্থ এই নয় যে কিছুই করবেন না। এর অর্থ নিশ্চিত করা যে প্রশিক্ষণের মাধ্যমে যত্নদাতারা আত্মবিশ্বাসী বোধ করে এমন কিছু করার জন্য বিষয়গুলিকে নিরাপদ করে তুলবে। যদি ফার্স্ট-এইডার সঠিক পরিচালনার বিষয়ে আত্মবিশ্বাসী না হন তবে এটি করতে হস্তক্ষেপ না করাই ভাল। তাই একজন ট্রমা ভিকটিমকে, বিশেষ করে একজন অচেতন ব্যক্তিকে স্থানান্তরিত করার জন্য অত্যন্ত সতর্কতার সাথে মূল্যায়ন করা প্রয়োজন। ক্ষত থেকে একটি এমবেডেড বস্তু (যেমন একটি ছুরি, পেরেক) অপসারণ আরও ক্ষতি করতে পারে (যেমন, রক্তপাত বৃদ্ধি)। সর্বদা সাহায্যের জন্য কল করা ভাল।

আশ্বাস:তার সাথে উত্সাহজনকভাবে কথা বলে আক্রান্তকে আশ্বস্ত করুন।

রক্তপাত বন্ধ করুন:আক্রান্ত ব্যক্তির রক্তপাত হলে, আহত অংশের উপর চাপ প্রয়োগ করে রক্তপাত বন্ধ করার চেষ্টা করুন।

গোল্ডেন আওয়ারস:ভারতে বিধ্বংসী চিকিৎসা সমস্যা যেমন চিকিৎসার জন্য হাসপাতালগুলিতে উপলব্ধ সেরা প্রযুক্তি রয়েছে। মাথায় আঘাত, একাধিক ট্রমা, হার্ট অ্যাটাক, স্ট্রোক ইত্যাদি, কিন্তু রোগীরা প্রায়ই খারাপ করে কারণ তারা সময়মতো সেই প্রযুক্তিতে অ্যাক্সেস পায় না। থেকে মৃত্যুর আশঙ্কা এই অবস্থাগুলি, প্রথম 30 মিনিটের মধ্যে সর্বশ্রেষ্ঠ, প্রায়ই তাত্ক্ষণিকভাবে। এই সময়কালকে সোনালী সময় বলা হয়। রোগীরা যখন হাসপাতালে পৌঁছায়, তখন তারা সেই সংকটময় সময় পার হয়ে যেত। প্রাথমিক চিকিৎসা সেবা জীবন বাঁচাতে কাজে আসে। এটি নিরাপদ হ্যান্ডলিং এবং মাধ্যমে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব নিকটতম জরুরী কক্ষে যেতে সাহায্য করে পরিবহন সেই সময় যত কম হবে, সর্বোত্তম চিকিৎসা প্রয়োগের সম্ভাবনা তত বেশি। (চিত্র 6)

স্বাস্থ্যবিধি বজায় রাখুন:সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ, রোগীকে প্রাথমিক চিকিৎসা দেওয়ার আগে প্রাথমিক সাহায্যকারীকে হাত ধুয়ে শুকিয়ে নিতে হবে বা সংক্রমণ রোধ করার জন্য গ্লাভস পরতে হবে।

Fig 6

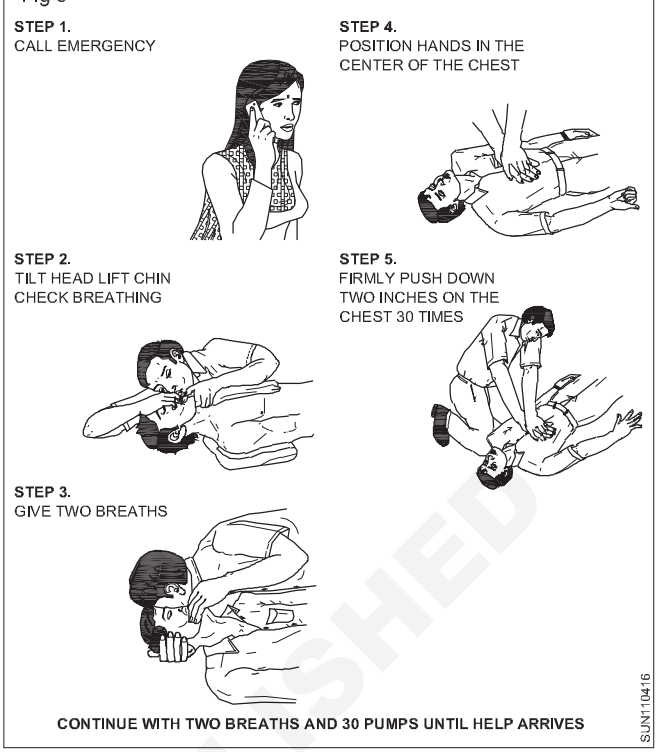
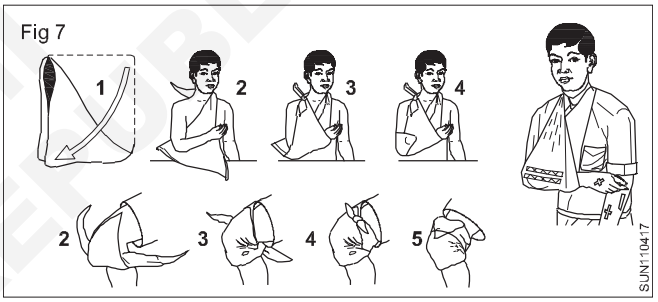


Fig 7



পরিষ্কার এবং ড্রেসিং (চিত্র 7):ব্যান্ডেজ লাগানোর আগে সর্বদা ক্ষতটি ভালভাবে পরিষ্কার করুন। পরিষ্কার জল দিয়ে ক্ষতটি হালকাভাবে ধুয়ে ফেলুন।

কাটা বা খোলা ক্ষতগুলিতে স্থানীয় ওষুধ ব্যবহার করবেন না। তারা টিস্যুতে বেশি জ্বালাতন করে, এটি সহায়ক। সহজ ড্রাই ক্লিনিং বা জল এবং কিছু ব্যান্ডেজ সঙ্গে ভাল.

সাহায্য না আসা পর্যন্ত আক্রান্তের সাথে থাকুন:সহায়তা না আসা পর্যন্ত আক্রান্তের জন্য শান্ত উপস্থিতি হওয়ার চেষ্টা করুন।

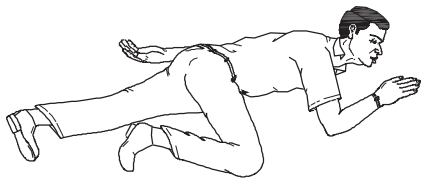
অজ্ঞান

চেতনা হারানো জীবনের হুমকি হতে পারে যদি ব্যক্তি তার পিঠে থাকে এবং জিহ্বা গলার পিছনে নেমে যায়, শ্বাসনালীকে অবরুদ্ধ করে। অজ্ঞান হওয়ার কারণ খোঁজার আগে নিশ্চিত করুন যে ব্যক্তি শ্বাস নিচ্ছেন। আঘাতের অনুমতি থাকলে, ঘাড় প্রসারিত করে আহত ব্যক্তিকে পুনরুদ্ধারের অবস্থানে রাখুন। (চিত্র 8) অজ্ঞান ব্যক্তিকে কখনই মুখে কিছু দেবেন না। অচেতনকে কোমা হিসাবেও উল্লেখ করা হয়, এটি একটি গুরুতর জীবন-হুমকির অবস্থা, যখন একজন ব্যক্তি সম্পূর্ণ অজ্ঞান হয়ে পড়ে এবং কলে সাড়া দেয় না, বাহ্যিক উদ্দীপনা। কিন্তু মৌলিক হৃৎপিণ্ড, শ্বাস-প্রশ্বাস, রক্ত সঞ্চালন এখনও

© SUMMARY REPUBLISHED

অক্ষত থাকতে পারে, অথবা সেগুলিও ব্যর্থ হতে পারে যদি অযত্ন না করা হয় তবে মৃত্যু হতে পারে।

Fig 8



THE RECOVERY POSITION

SUN110418

মস্তিষ্কের স্বাভাবিক কার্যকলাপে বাধার কারণে এই অবস্থার উদ্ভব হয়। কারণগুলো অনেক বেশি।

- শক (কার্ডিওজেনিক, নিউরোজেনিক)
- মাথায় আঘাত (কনকাশন, কম্প্রেশন)
- অ্যাসফিক্সিয়া (বায়ু চলাচলে বাধা)
- শরীরের তাপমাত্রার চরম (তাপ, ঠান্ডা)
- কার্ডিয়াক অ্যারেস্ট (হার্ট অ্যাটাক)
- স্ট্রোক (সারব্রো-ভাসুলার দুর্ঘটনা)
- রক্তক্ষরণ (হ্যামারেজ)
- ডিহাইড্রেশন (ডায়রোহিয়া এবং বমি)
- ডায়াবেটিস (কম বা উচ্চ চিনি)
- রক্তচাপ (খুব কম বা খুব বেশি)
- বেশি মাত্রায় অ্যালকোহল, ওষুধ
- বিষক্রিয়া (গ্যাস, কীটনাশক, কামড়)
- এপিলেপটিক ফিট (ফিট)
- হিস্টিরিয়া (আবেগজনিত, মনস্তাত্ত্বিক)

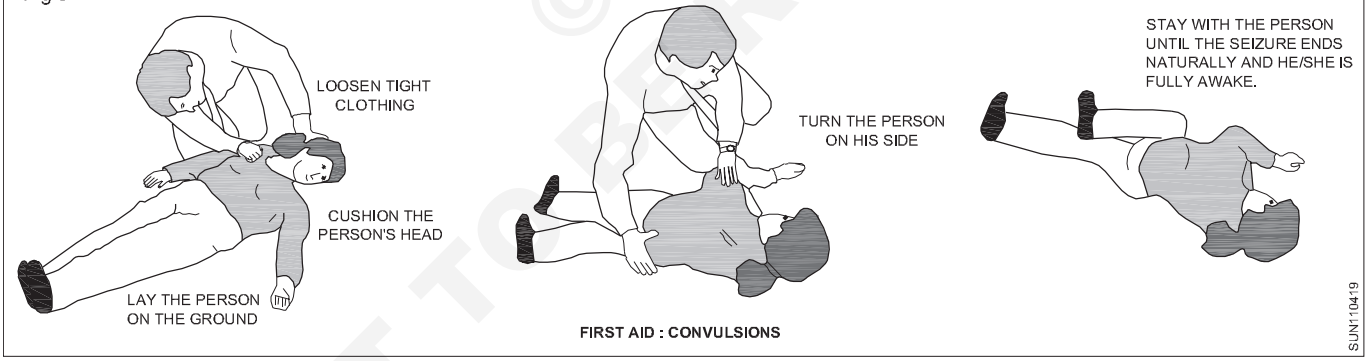
একজন ব্যক্তির অজ্ঞান হওয়ার পরে নিম্নলিখিত লক্ষণগুলি দেখা দিতে পারে: (চিত্র 9)

- বিভ্রান্তি
- তন্দ্রা
- মাথাব্যথা
- তার শরীরের কিছু অংশ কথা বলতে বা নড়াচড়া করতে না পারা (স্ট্রোকের লক্ষণগুলি দেখুন)
- হালকা মাথাব্যথা
- অন্ত্র বা মূত্রাশয় নিয়ন্ত্রণ হারানো (অসংযম)
- দ্রুত হার্টবিট (ধড়ফড়)
- স্তব্ধতা

প্রাথমিক চিকিৎসা

- জরুরি নম্বরে কল করুন।
- ব্যক্তির শ্বাসনালী, শ্বাসপ্রশ্বাস এবং নাড়ি ঘন ঘন পরীক্ষা করুন। প্রয়োজনে রেসকিউ শ্বাস এবং সিপিআর শুরু করুন।
- যদি ব্যক্তি শ্বাস নিচ্ছেন এবং পিঠের উপর শুয়ে আছেন, এবং মেরুদণ্ডের আঘাতকে বাতিল করার পরে, সাবধানে লোকটিকে ঘোরান।

Fig 9



FIRST AID : CONVULSIONS

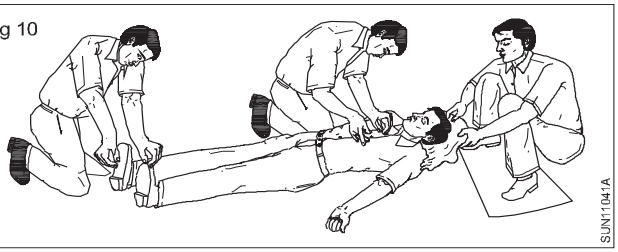
SUN110419

পাশে, পছন্দ করে বাম দিকে। উপরের পা বাঁকান এমনভাবে যেন নিতম্ব এবং হাঁটু উভয়ই সমকোণে থাকে ।

শ্বাসনালী খোলা রাখতে মাথাটি আস্তে আস্তে পিছনে কাত করুন। যদি শ্বাস প্রশ্বাস বা স্পন্দন যেকোন সময় বন্ধ হয়ে যায়, তাহলে ব্যক্তিকে তার পিঠে ঘুরিয়ে CPR শুরু করুন।

- মেরুদণ্ডের আঘাত থাকলে, আক্রান্তদের অবস্থান সাবধানে মূল্যায়ন করতে হতে পারে। যদি ব্যক্তি বমি করে, তবে একবারে পুরো শরীরটি পাশে ঘুরিয়ে দিন। আপনি রোল করার সময় মাথা এবং শরীরকে একই অবস্থানে রাখতে ঘাড় এবং পিঠকে সাপোর্ট দিন।
- চিকিৎসা সহায়তা না আসা পর্যন্ত ব্যক্তিকে উষ্ণ রাখুন।
- আপনি যদি একজন ব্যক্তিকে অজ্ঞান হতে দেখেন, তাহলে পড়ে না যায় দেখুন, ব্যক্তিকে মেঝেতে শুইয়ে রাখুন এবং পায়ের পাতা উপরে তুলুন।
- যদি রক্তে শর্করার পরিমাণ কম থাকার কারণে অজ্ঞান হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে, তাহলে সচেতন হলে তাকে মিষ্টি কিছু খেতে বা পান করান। (চিত্র 10)

Fig 10



SUN110417A

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

করো না

- অচেতন ব্যক্তিকে কোনো খাবার বা পানীয় দেবেন না।
- ব্যক্তিকে একা ছেড়ে যাবেন না।
- অচেতন ব্যক্তির মাথার নিচে বালিশ রাখবেন না।
- একজন অচেতন ব্যক্তির মুখে চড় মারবেন না বা তাকে পুনরুজ্জীবিত করার চেষ্টা করার জন্য মুখে জল ছিটাবেন না।

প্রাথমিক চিকিত্সার বাক্স

ছোট, মাঝারি এবং বড় ড্রেসিং:এগুলি ব্যান্ডেজ যুক্ত জীবাণুমুক্ত প্যাড যা ভারী রক্তপাত নিয়ন্ত্রণ করতে এবং ছোটখাটো ক্ষত ঢেকে রাখতে ব্যবহার করা যেতে পারে। ত্রিভুজাকার ব্যান্ডেজ - এগুলি একটি অত্যন্ত বহুমুখী সরঞ্জাম। একটি প্যাড মধ্যে ভাঁজ, তারা একটি ঠান্ডা কম্প্রেস বা একটি বেদনাদায়ক এলাকায় চারপাশে প্যাডিং হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে. তারা পোড়া বা বড় স্ক্র্যাপের জন্য আবরণ সরবরাহ করতে পারে এবং ভাঙা হাড়কে সমর্থন করতে পারে।

আঠালো ব্যান্ডেজ(ছোট ক্ষতের জন্য),**অ-আঠালো জীবাণুমুক্ত ড্রেসিং (বিভিন্ন আকার), নিরাপত্তা (Safety) টেপ, আঠালো টেপ এবং হাইপোঅ্যালার্জেনিক টেপ।**ড্রেসিং আকারে কাটা যেতে পারে এবং স্ক্র্যাপ, পোড়া এবং ছোট ক্ষত ঢেকে রাখতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

গজ swabs:ক্ষত পরিষ্কার করার জন্য জল দিয়ে ব্যবহারের জন্য।

এস ব্যান্ডেজ, কম্প্রেশন ব্যান্ডেজ, টিউবুলার ব্যান্ডেজ:মোচ এবং স্ট্রেনে সহায়তা প্রদানে ব্যবহারের জন্য।

নিষ্পত্তিযোগ্য গ্লাভস :শরীরের তরল পরিচালনায় ব্যবহারের জন্য।

ব্লন্ট-এন্ডেড কাঁচি: টুইজার।

পরিবহন নিরাপত্তা (Safety):সবচেয়ে নিরাপদ পদ্ধতি এক ব্যবহার করুন.

CPR (কার্ডিও-পালমোনারি রিসাসিটেশন):সিপিআর জীবন টেকসই হতে পারে। যদি কেউ সিপিআর-এ প্রশিক্ষিত হন এবং ব্যক্তিটি শ্বাসরোধে ভুগছেন বা শ্বাস নিতে অসুবিধা হচ্ছে, অবিলম্বে সিপিআর শুরু করুন। যাইহোক, যদি কেউ সিপিআর-এ প্রশিক্ষিত না হয়, তাহলে চেষ্টা করবেন না কারণ আপনি আরও আঘাতের কারণ হতে পারেন। কিন্তু অধিকাংশ মানুষ এটা ভুল করে। এটি একটি জনবহুল এলাকায় করা একটি কঠিন পদ্ধতি। এছাড়াও এমন অনেক গবেষণা রয়েছে যা পরামর্শ দেয় যে যখন পাশে দাঁড়িয়ে থাকা ব্যক্তিরা যখন কেবল বুকে সংকোচন করে তখন ভুক্তভোগীদের শ্বাস প্রশ্বাস প্রদান করে তখন বেঁচে থাকার কোন সুবিধা নেই। দ্বিতীয়ত, সঠিক মানুষকে ভুল জায়গায় নিয়ে যাওয়া খুব কঠিন। কিন্তু সিপিআর, যদি অত্যন্ত দক্ষ ফার্স্ট-এইডারদের দ্বারা সাবধানে করা হয় যা মেডিকেল টিম না আসা পর্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গগুলিকে অক্সিজেনযুক্ত রাখে।

মৃত্যু ঘোষণা:দুর্ঘটনাস্থলে নিহতের মৃত্যু ঘোষণা করা ঠিক নয়। এটি দক্ষ ডাক্তারদের দ্বারা করা উচিত।

কিভাবে একটি জরুরী রিপোর্ট?

জরুরী অবস্থার রিপোর্ট করা সেই জিনিসগুলির মধ্যে একটি যা যথেষ্ট সহজ বলে মনে হয়, যতক্ষণ না আসলে জরুরী পরিস্থিতিতে মামলা করা হয়। দুর্ঘটনাস্থলে আতঙ্ক বিরাজ করছে। বিশাল জনসমাগম শুধুমাত্র অনুসন্ধিৎসু প্রকৃতির চারপাশে জড়ো হয়, কিন্তু ক্ষতিগ্রস্তদের সাহায্যের হাত বাড়িয়ে দেয় না। রাস্তার পাশের আঘাতের ক্ষেত্রে এটি সাধারণ। কোনো পথচারীই ক্ষতিগ্রস্তদের সহায়তার জন্য যুক্ত হতে চায় না। তাই প্রাথমিক চিকিৎসা ব্যবস্থাপনা প্রায়ই আহত ব্যক্তিদের দেখাশোনা করা খুব কঠিন। প্রথমসাহায্যকারীদের আশেপাশে ভিড় নিয়ন্ত্রণ করার জন্য মাল্টিটাস্ক কৌশল গ্রহণ করতে হবে, উদ্ধারকারী দলের সাথে যোগাযোগ করতে হবে, অ্যাম্বুলেন্স কল করতে হবে ইত্যাদি, সবকিছু একই সাথে করতে হবে। মোবাইল ফোন এই ধরনের জরুরী পরিস্থিতিতে একটি বৃহত্তর চুক্তিতে সাহায্য করে। সমস্যাগুলির সাথে যোগাযোগ করার জন্য নীচে কয়েকটি নির্দেশিকা দেওয়া হল।

পরিস্থিতির জরুরী মূল্যায়ন করুন। আপনি একটি জরুরী রিপোর্ট করার আগে, নিশ্চিত করুন যে পরিস্থিতি সত্যিই জরুরি। জরুরী পরিষেবার জন্য কল করুন যদি আপনি বিশ্বাস করেন যে একটি পরিস্থিতি জীবন-হুমকি বা অন্যথায় অত্যন্ত ব্যাঘাতমূলক।

- একটি অপরাধ, বিশেষ করে যেটি বর্তমানে চলছে। আপনি যদি একটি অপরাধের প্রতিবেদন করছেন, তাহলে অপরাধকারী ব্যক্তির শারীরিক বিবরণ দিন।
- একটি অগ্নি, যদি আপনি একটি অগ্নিকাণ্ডের রিপোর্ট করছেন, তবে কীভাবে আগুন শুরু হয়েছিল এবং এটি ঠিক কোথায় অবস্থিত তা বর্ণনা করুন। যদি কেউ ইতিমধ্যেই আহত হয়ে থাকে বা নিখোঁজ হয়, তবে রিপোর্ট করুন যে পরিবর্তিত হয় - পুলিশ ও ফায়ারের জন্য 100, অ্যাম্বুলেন্সের জন্য 108।
- একটি জীবন-হুমকিপূর্ণ চিকিৎসা জরুরী যা অবিলম্বে মনোযোগ প্রয়োজন। আপনি যদি একটি মেডিকেল ইমার্জেন্সি রিপোর্ট করছেন, তাহলে ঘটনাটি কীভাবে ঘটেছে এবং ব্যক্তিটি বর্তমানে কী লক্ষণগুলি দেখায় তা ব্যাখ্যা করুন।
- একটি গাড়ি দুর্ঘটনা - অবস্থান, গুরুতর আঘাতের প্রকৃতি, গাড়ির বিবরণ এবং নিবন্ধন, জড়িত ব্যক্তিদের সংখ্যা ইত্যাদি।

জরুরি পরিষেবাগুলিতে কল করুন : জরুরি নম্বর পরিবর্তিত হয় - পুলিশ ও ফায়ারের জন্য 100, অ্যাম্বুলেন্সের জন্য 108।

আপনার অবস্থান রিপোর্ট করুন : জরুরী প্রেরক প্রথম জিনিসটি জিজ্ঞাসা করবে যে আপনি কোথায় আছেন, যাতে জরুরি পরিষেবাগুলি যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সেখানে পৌঁছাতে পারে। সঠিক রাস্তার ঠিকানা দিন, যদি আপনি সঠিক ঠিকানা সম্পর্কে নিশ্চিত না হন তবে আনুমানিক তথ্য দিন।

প্রেরণকারীকে আপনার ফোন নম্বর দিন : এই তথ্যটি প্রেরণকারীর কাছে থাকাও অপরিহার্য, তাই প্রয়োজনে তিনি আবার কল করতে পারবেন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

জরুরী অবস্থার বর্ণনা দিন : শান্ত, পরিষ্কার কন্ঠে কথা বলুন এবং প্রেরককে বলুন আপনি কেন কল করছেন। প্রথমে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিবরণ দিন, তারপর প্রেরকের ফলো-আপ প্রশ্নের উত্তর দিন যতটা আপনি পারেন।

ফোন রাখবেন না যতক্ষণ না আপনাকে তা করতে নির্দেশ দেওয়া হয়। তারপর আপনাকে দেওয়া নির্দেশাবলী অনুসরণ করুন।

প্রাথমিক প্রাথমিক চিকিৎসা কিভাবে করবেন?

প্রাথমিক প্রাথমিক চিকিৎসা বলতে বোঝায় শ্বাসরোধ, হার্ট অ্যাটাক, অ্যালার্জির প্রতিক্রিয়া, ওষুধ বা অন্যান্য চিকিৎসা জরুরী অবস্থার কারণে আহত বা শারীরবৃত্তীয় সমস্যায় আক্রান্ত ব্যক্তির প্রয়োজনের মূল্যায়ন ও সমাধানের প্রাথমিক প্রক্রিয়া। প্রাথমিক প্রাথমিক চিকিৎসা একজনকে দ্রুত একজন ব্যক্তির শারীরিক অবস্থা এবং চিকিত্সার সঠিক কোর্স নির্ধারণ করতে দেয়।

প্রাথমিক সাহায্যকারীদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ নির্দেশিকা

পরিস্থিতি মূল্যায়ন করুন (এমন কিছু আছে যা ফার্স্ট-এইডারকে ঝুঁকিতে ফেলতে পারে)? আগুন, বিষাক্ত, ধোঁয়া, গ্যাস, একটি অস্থিতিশীল বিল্ডিং, লাইভ বৈদ্যুতিক তার বা অন্যান্য বিপজ্জনক পরিস্থিতির মতো দুর্ঘটনার সম্মুখীন হলে, ফার্স্টএইডারকে এমন পরিস্থিতিতে তাড়াহুড়ো না করার জন্য খুব সতর্ক থাকতে হবে, যা মারাত্মক হতে পারে।

A-B-Cs মনে রাখবেন:প্রাথমিক চিকিৎসার এবিসি তিনটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় উল্লেখ করে যেগুলি প্রাথমিক সাহায্যকারীদের সন্ধান করতে হবে।

- **শ্বাসনালী (Airway)** - ব্যক্তির কি কোনো বাধাবিহীন শ্বাসনালী আছে?
- **শ্বাস-প্রশ্বাস (Breathing)** - ব্যক্তি কি শ্বাস নিচ্ছেন?
- **সঞ্চালন (Circulation)**- ব্যক্তি কি প্রধান পালস পয়েন্টে একটি নাড়ি দেখায় (কব্জি, ক্যারোটিড ধমনী, কুঁচকি)

আক্রান্তকে সরানো এড়িয়ে চলুন:ভুক্তভোগীকে তাৎক্ষণিক বিপদে না পড়লে তাকে সরানো এড়িয়ে চলুন। আক্রান্তকে স্থানান্তর করা প্রায়শই আঘাতগুলিকে আরও খারাপ করে তোলে, বিশেষ করে মেরুদণ্ডের আঘাতের ক্ষেত্রে।

জরুরি পরিষেবাগুলিতে কল করুন:সাহায্যের জন্য কল করুন বা অন্য কাউকে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সাহায্যের জন্য কল করতে বলুন। দুর্ঘটনাস্থলে একা থাকলে, সাহায্যের জন্য ডাকার আগে শ্বাস-প্রশ্বাস স্থাপন করার চেষ্টা করুন এবং আক্রান্তকে একা একা ছেড়ে দেবেন না।

প্রতিক্রিয়াশীলতা নির্ধারণ করুন: যদি কোনো ব্যক্তি অজ্ঞান থাকে, তাহলে তাকে আলতো করে ঝাঁকিয়ে ও কথা বলে জাগানোর চেষ্টা করুন।

যদি ব্যক্তিটি প্রতিক্রিয়াহীন থেকে যায়, সাবধানে তাদের পাশে (পুনরুদ্ধারের অবস্থান) উপর ঘুরিয়ে দিন এবং তার শ্বাসনালী খুলুন।

- মাথা এবং ঘাড় সারিবদ্ধ রাখুন।
- তার মাথা ধরে রাখার সময় সাবধানে তাদের পিঠের উপর রোল করুন।
- চিবুক তুলে শ্বাসনালী খুলুন।

শ্বাস-প্রশ্বাসের লক্ষণগুলির জন্য দেখুন, শুনুন এবং অনুভব করুন : আক্রান্তকে বুকের উত্থান এবং পড়ে যাওয়ার জন্য দেখুন, শ্বাস-প্রশ্বাসের শব্দ শুনুন।

শিকার যদি শ্বাস না নেয়, নীচের বিভাগটি দেখুন।

- আক্রান্ত ব্যক্তি যদি শ্বাস-প্রশ্বাস নিচ্ছেন কিন্তু অজ্ঞান, মাথা ও ঘাড় শরীরের সাথে মিলিয়ে রেখে তাদের পাশে নিয়ে যান। এটি মুখের জল নিষ্কাশন করতে সাহায্য করবে এবং জিহ্বা বা বমিকে শ্বাসনালী ব্লক করা থেকে আটকাতে সাহায্য করবে।

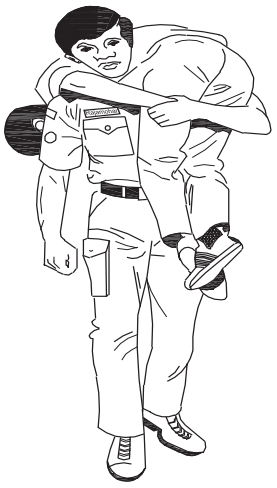
আক্রান্তকে প্রচলন পরীক্ষা করুন : আক্রান্তকে রঙ দেখুন এবং তাদের নাড়ি পরীক্ষা করুন (ক্যারোটিড ধমনী একটি ভাল বিকল্প; এটি ঘাড়ের উভয় পাশে, চোয়ালের হাড়ের নীচে অবস্থিত)। আক্রান্তকে নাড়ি না থাকলে সিপিআর শুরু করুন।

প্রয়োজন অনুযায়ী রক্তপাত, শক এবং অন্যান্য সমস্যার চিকিত্সা করুন : ভুক্তভোগী শ্বাস নিচ্ছেন এবং তার স্পন্দন আছে তা নিশ্চিত করার পর, পরবর্তী অগ্রাধিকার হওয়া উচিত, যেকোনো রক্তপাত নিয়ন্ত্রণ করা। বিশেষ করে ট্রমার ক্ষেত্রে, শক প্রতিরোধ করা অগ্রাধিকার। কিছু উপায় চিত্র 13 ,12 ,11 এবং 14 এ উল্লেখ করা হয়েছে কিভাবে আক্রান্তকে পরিচালনা করা যায়।

- **রক্তপাত বন্ধ করুন:**ট্রমা আক্রান্তকে বাঁচানোর জন্য রক্তপাত নিয়ন্ত্রণ করা সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলির মধ্যে একটি। রক্তপাত পরিচালনার অন্য কোনো পদ্ধতি চেষ্টা করার আগে ক্ষতটিতে সরাসরি চাপ দিন।
- **শক চিকিত্সা:**শক, শরীরের রক্ত প্রবাহের ক্ষতি, প্রায়শই শারীরিক এবং মাঝে মাঝে মানসিক ট্রমা অনুসরণ করে। শক একজন ব্যক্তির প্রায়শই বরফ ঠান্ডা ত্বক থাকে, উত্তেজিত হয় বা মানসিক অবস্থার পরিবর্তন হয় এবং মুখ ও ঠোঁটের চারপাশের ত্বকে ফ্যাকাশে বর্ণ ধারণ করে। চিকিত্সা না করা হলে, শক মারাত্মক হতে পারে। যে কেউ গুরুতর আঘাত বা জীবন-হুমকির পরিস্থিতির শিকার হয়েছে তার শক হওয়ার ঝুঁকি রয়েছে।
- **শ্বাসরোধের শিকার:**দম বন্ধ হয়ে যাওয়ার কারণে কয়েক মিনিটের মধ্যে মৃত্যু বা মস্তিষ্কের স্থায়ী ক্ষতি হতে পারে।
- **পোড়ার চিকিৎসা করুন:**ঠান্ডা জলে ডুবিয়ে বা ফ্লাশ করে প্রথম এবং দ্বিতীয় ডিগ্রি পোড়ার চিকিত্সা করুন। ক্রিম, মাখন বা অন্যান্য মলম ব্যবহার করবেন না এবং ফোস্কা পপ করবেন না। তৃতীয় ডিগ্রি পোড়া একটি ভেজা কাপড় দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। পোড়া জায়েগা থেকে জামাকাপড় এবং গহনাগুলি সরান, কিন্তু পুড়ে যাওয়া অংশে আটকে থাকা পোশাক ছাড়ানোর চেষ্টা করবেন না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 11



FIRE-MAN LIFT METHOD

SUN11041B

Fig 12

FORE AND AFT METHOD

SUN11041C

Fig 13

HAND SEAT METHOD

SUN11041D

Fig 14

HUMAN-CRUTCH METHODS

SUN11041E

- **একটি আঘাতের চিকিত্সা করুন:**যদি আক্রান্তকে মাথায় আঘাত লাগে, তাহলে আঘাতের লক্ষণগুলি দেখুন। সাধারণ লক্ষণগুলি হল; আঘাত, বিভ্রান্তি বা স্মৃতিশক্তি হ্রাস, ভার্টিগো, বমি বমি ভাব এবং অলসতার পরে চেতনা হ্রাস।
- **মেরুদণ্ডে আঘাতপ্রাপ্ত ব্যক্তির চিকিৎসা করুন:**যদি একটি মেরুদণ্ডের আঘাত সন্দেহ করা হয়, এটি বিশেষ করে গুরুতর, আক্রান্তকে মাথা, ঘাড় বা পিছনে নাড়াবেন না যদি না তারা অবিলম্বে বিপদে পড়ে।

OSH এর জন্য মৌলিক বিধান (Basic provisions for OSH)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ভারতের আইনের অধীনে নিরাপদে, স্বাস্থ্য, কল্যাণের মৌলিক বিধানগুলি বর্ণনা করুন।**

ভারতে 50 বছরেরও বেশি সময় ধরে পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিরাপত্তা (Safety)র আইন রয়েছে। একটি নিরাপদ এবং স্বাস্থ্যকর কাজের পরিবেশ প্রত্যেক শ্রমিকের মৌলিক অধিকার। 24 অনুচ্ছেদের অধীনে পেশাগত নিরাপত্তা (Safety) এবং স্বাস্থ্যের জন্য সাংবিধানিক বিধান - চৌদ্দ বছরের কম বয়সী কোনো শিশুকে কোনো কারখানা বা খনিতে কাজ করতে বা অন্য বিপজ্জনক কর্মসংস্থানে নিযুক্ত করা যাবে না।

অনুচ্ছেদ 39 (e এবং f) - রাষ্ট্র বিশেষভাবে সুরক্ষার দিকে তার নীতি নির্দেশ করবে।

e যে শ্রমিক, পুরুষ ও মহিলার স্বাস্থ্য এবং শক্তি এবং শিশুদের কোমল বয়সের অপব্যবহার করা হয় না এবং নাগরিকদের তাদের বয়স এবং শক্তির অনুপযুক্ত পেশায় প্রবেশ করতে অর্থনৈতিক প্রয়োজনে বাধ্য করা হয় না।

f যে শিশুদের সুস্থভাবে এবং স্বাধীনতা ও মর্যাদার পরিস্থিতিতে বিকাশের সুযোগ ও সুযোগ-সুবিধা দেওয়া হয় এবং শৈশব ও যৌবন শোষণের বিরুদ্ধে এবং নৈতিক ও বস্তুগত পরিত্যাগের বিরুদ্ধে সুরক্ষিত থাকে।

অনুচ্ছেদ 42 - রাষ্ট্র কাজের ন্যায্য ও মানবিক অবস্থা এবং মাতৃত্বকালীন ত্রাণ সুরক্ষিত করার জন্য বিধান করবে।

জাতীয় নীতি

নিরাপত্তা (Safety) এবং স্বাস্থ্য ভারতের সংবিধানে একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অবস্থান দখল করে যা কারখানা, খনি এবং বিপজ্জনক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পেশায় 14 বছরের কম বয়সী শিশুদের কর্মসংস্থান নিষিদ্ধ করে। নীতির লক্ষ্য সকল শ্রমিকের স্বাস্থ্য এবং শক্তি রক্ষা করা। এটি শ্রমিকদের বয়স এবং শক্তির জন্য অনুপযুক্ত পেশাগুলিতে কর্মসংস্থানকে বাধা দেয়। কর্মের ন্যায্য ও মানবিক পরিবেশ নিশ্চিত করার জন্য বিধান করা রাষ্ট্রের নীতি। সংবিধান একটি বিস্তৃত কাঠামো প্রদান করে যার অধীনে পেশাগত স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা (Safety)র জন্য নীতি ও কর্মসূচি স্থাপন করা যেতে পারে।

জাতীয় আইন

আইন নিরাপত্তা (Safety)র জন্য একটি অপরিহার্য ভিত্তি প্রদান করে। অর্থবহ এবং কার্যকর আইন হতে হবে বৈজ্ঞানিক জ্ঞানের বিকাশের সাথে সাথে নিয়মিত পর্যালোচনা এবং আপডেট করা উচিত।

পেশাগত নিরাপত্তা (Safety), স্বাস্থ্য এবং কল্যাণকে

কভার করে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ আইন হল:

- কারখানা আইন 1948। সংশোধিত 1954, 1970, 1976, 1987।
- খনি আইন, 1952।
- ডক (Dock) শ্রমিক (নিরাপত্তা (Safety), স্বাস্থ্য ও কল্যাণ) আইন, 1986।
- বৃক্ষরোপণ শ্রম আইন, 1951।
- বিস্ফোরক আইন, 1s984।
- পেট্রোলিয়াম আইন, 1934।
- কীটনাশক আইন, 1968।
- ভারতীয় বয়লার আইন, 1923।
- ভারতীয় বিদ্যুৎ আইন, 1910।
- বিপজ্জনক মেশিন (নিয়ন্ত্রণ) আইন, 1983।
- ভারতীয় পরমাণু শক্তি আইন, 1962।
- রেডিওলজিক্যাল সুরক্ষা বিধি, 1971।
- বিপজ্জনক রাসায়নিক বিধি, 1989 এর উত্পাদন, সংগ্রহস্থল এবং আমদানি।

পরিবেশ (Environment)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পরিবেশের অর্থ ও সংজ্ঞা বলুন**
- **পরিবেশের উপাদানগুলি তালিকাভুক্ত করুন এবং ব্যাখ্যা করুন**
- **বায়ুমণ্ডল এবং এর গঠন ব্যাখ্যা কর**
- **সমাজ এবং পরিবেশের মধ্যে সম্পর্ক বর্ণনা করুন**
- **ধ্বংস এবং প্রাকৃতিক দুর্যোগের জন্য দায়ী কারণগুলি বর্ণনা করুন।**

পরিবেশ শিক্ষা এমন একটি প্রক্রিয়া যা বিশ্ব সম্প্রদায়কে পরিবেশের সমস্যা সম্পর্কে সচেতন করে তোলে। এইভাবে আমরা সমস্যাটি বুঝতে পারি এবং এর সমাধান খুঁজে পেতে পারি এবং ভবিষ্যতের সমস্যাগুলিকে রক্ষা করতে পারি।

এনভায়রনমেন্টাল এডুকেশন (EE) কে তিনটি প্রধান উপাদানের সাথে যুক্ত করা যেতে পারে

- পরিবেশ সম্পর্কে শিক্ষা (জ্ঞান)।
- পরিবেশের জন্য শিক্ষা (মূল্যবোধ, দৃষ্টিভঙ্গি এবং ইতিবাচক কর্ম)।
- পরিবেশের মাধ্যমে শিক্ষা (একটি সম্পদ)।

পরিবেশের অর্থ ও সংজ্ঞা

সাধারণভাবে, **পরিবেশ** শব্দটি আমাদের চারপাশের আবরণকে বোঝায়, যার মধ্যে রয়েছে আমাদের পৃথিবী, মাটি, জল এবং এর উপর অবস্থিত বায়ুমণ্ডল। পরিবেশ হল একটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যবস্থা যা সমস্ত জীবিত এবং নির্জীব ব্যবস্থাকে কভার করে। তাই প্রত্যেক সাধারণ মানুষ ও শিক্ষিত ব্যক্তির এর অর্থ জানা আবশ্যক।

পরিবেশ শব্দটি দুটি শব্দের সমন্বয়ে গঠিত- **'পরিবেশ'** এবং **'মেন্ট'** তাদের অর্থ হল 'ঘেরা' বা 'মোড়ানো', যা পারিপার্শ্বিক অবস্থা বা আবরণের পরিস্থিতি বোঝার অর্থ দেয়।

পরিবেশের অভিধানের অর্থ হল "বিশেষ পারিপার্শ্বিকতা যেখানে জীবিত এবং নির্জীব বস্তু বিদ্যমান"

সার্বজনীন বিশ্বকোষে, এটিকে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে "পরিবেশ

হল সেই সমস্ত অবস্থা, ব্যবস্থা এবং প্রভাবের সমষ্টি যা জীব ও তাদের প্রজাতির বিকাশের জীবন এবং মৃত্যুকে প্রভাবিত করে। **5ই জুন**প্রত্যেক বছর **বিশ্ব পরিবেশ (World Environment Day)** দিবস পালিত হয়।

কিছু বিশিষ্ট পণ্ডিত পরিবেশকে নিম্নরূপ সংজ্ঞায়িত করেছেন:-

E.J.Ross, অনুসারে "পরিবেশ হল একটি বাহ্যিক শক্তি যা আমাদের প্রভাবিত করে"

Dr. D.H.Davis, অনুসারে "মানুষের পরিবেশের সাথে সম্পর্ক বলতে বোঝায় সেই সমস্ত ভৌত রূপ যা মানুষের চারপাশে ভূমিতে ছড়িয়ে পড়ে যার দ্বারা সে ক্রমাগত প্রভাবিত হয়।

Kovits, অনুসারে "পরিবেশ হল সেই সমস্ত বাহ্যিক অবস্থার সমষ্টি যা পৃথিবীর পৃষ্ঠে জীবের বিকাশ চক্রকে প্রভাবিত করে।

পরিবেশের উপাদান

ফ্লো ডায়াগ্রামে দেখানো হিসাবে পরিবেশের উপাদানগুলিকে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে।

ভূমি, জল, বায়ু, মাটি ইত্যাদি গুরুত্বপূর্ণ নির্জীব (বা) অজৈব উপাদান। মানুষ, প্রাণী, উদ্ভিদ এবং অন্যান্য জীব জৈব উপাদান।

প্রাকৃতিক পরিবেশ

প্রাকৃতিক পরিবেশ হল পরিবেশ, যা মানুষের হস্তক্ষেপ ছাড়াই অস্তিত্ব লাভ করে।

DO NOT TO BE REPUBLISHED

নির্মাণ (Construction) অনুশীলনের জন্য সম্পর্কিত তত্ত্ব 1.1.05 এবং 06 সার্ভেয়ার (Surveyor) - নিরাপত্তা

প্রতি বছর পড়ানো হবে বিষয়ের ওভারভিউ (Overview of the subject to be taught in each year)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রতি বছর যে বিষয় শিখতে হবে তা বলুন।**

প্রতি বছরের জন্য যে বিষয় পড়ানো হবে তার সংক্ষিপ্ত বিবরণ

দুই বছরের সময়কালে, একজন প্রার্থীকে বিষয়ের উপর প্রশিক্ষণ দেওয়া হয় যেমন। পেশাগত দক্ষতা, পেশাগত জ্ঞান, কর্মশালা বিজ্ঞান ও নির্ণয় এবং নিয়োগযোগ্যতা দক্ষতা। এটি ছাড়াও, একজন প্রার্থীকে আত্মবিশ্বাস তৈরি করার জন্য প্রকল্পের কাজ এবং অতিরিক্ত পাঠ্যক্রমিক ক্রিয়াকলাপ করার দায়িত্ব দেওয়া হয়। ব্যবহারিক দক্ষতা সহজ থেকে জটিল পদ্ধতিতে দেওয়া হয় এবং একই সাথে তত্ত্বের বিষয় একই ফ্যাশনে শেখানো হয় যাতে কাজগুলি সম্পাদন করার সময় জ্ঞানীয় জ্ঞান প্রয়োগ করা হয়। ব্যবহারিক অংশটি সরল জ্যামিতিক অঙ্কন দিয়ে শুরু হয় এবং অবশেষে আবাসিক/ পাবলিক বিল্ডিংয়ের অনুমোদন পরিকল্পনা তৈরির মাধ্যমে শেষ হয়; কোর্স শেষে রাস্তা, সেতু, রেলপথ, বাঁধ এবং প্রাক্কলন এবং সিভিল কাজের খরচ অঙ্কন।

পেশাদার দক্ষতা বিষয়ের অধীনে বিস্তৃত উপাদানগুলি নীচে দেওয়া হল।

প্রশিক্ষণ শেষে চাকরির ক্ষেত্র

এই প্রশিক্ষণ শেষে প্রশিক্ষণার্থীরা হয়তো তাদের জীবিকা নির্বাহ করতে পারবে। I.T.I এর পরিবেশ স্কুলের শিক্ষা থেকে আলাদা। I.T.I-তে আমরা ব্যবহারিক প্রশিক্ষণে আরও বেশি সময় মনোনিবেশ করি অর্থাৎ তাকে যে ব্যবসায় প্রশিক্ষণ দেওয়া হয়েছে তাতে ভাল দক্ষতা অর্জন করতে হবে। তাই আমরা বলতে পারি I.T.I.s হল এমন প্রতিষ্ঠান যা স্ব-চাকরির সুযোগের জন্য কার্পেট বিছিয়ে দেয় এবং সরকারি খাতে এবং বেসরকারী খাতে ভিন্ন ভিন্ন কাজের সুযোগ।

পাবলিক সেক্টর এবং প্রাইভেট সেক্টরে অনেক বিভাগ রয়েছে যা সার্ভেয়ার (Surveyor) ট্রেডের জন্য কাজের সুযোগ প্রদান করে।

কিছু পাবলিক সেক্টরের নাম নিচে দেওয়া হল।

- কেন্দ্রীয় গণপূর্ত বিভাগ
- কেন্দ্রীয় আর্কিটেক বিভাগ
- সামরিক প্রকৌশল পরিষেবা
- জাতীয় হাইওয়ে বিভাগ
- কেন্দ্রীয় ভূতাত্ত্বিক বিভাগ
- সার্ভে অফ ইন্ডিয়া
- রেলওয়ে
- রাজ্য P.W.D.
- পৌরসভা
- বেসরকারী ভবন নির্মাণ (Construction) কোম্পানি

এখন ভারত সরকার পার্লামেন্টে একটি আদেশ পাশ করেছে যারা ডি›ম্যান সিভিল, ডি›ম্যান মেকানিক এবং মেকানিক শপ গ্রুপ অফ ট্রেডের মতো বিশেষ ব্যবসায় প্রশিক্ষিত, তারা সংশ্লিষ্ট রাজ্যে ডিপ্লোমা কোর্সের ২য় বর্ষে যোগ দিতে পারে।

প্রতি বছরের জন্য সার্ভেয়ার (Surveyor) ট্রেডে পড়ানো হবে

বছর

- পেশাগত নিরাপত্তা (Safety) ও স্বাস্থ্য
- প্রাথমিক চিকিৎসা এবং PPF এর পরিচিতি
- অঙ্কন যন্ত্র এবং সরঞ্জাম ব্যবহার, তাদের যত্ন এবং রক্ষণাবেক্ষণ
- অঙ্কন শীট বিন্যাস এবং অঙ্কন শীট বিভিন্ন আকার অনুসরণ.
- অক্ষর এবং মাত্রা
- সমতল এবং কঠিন জ্যামিতিক পরিসংখ্যান
- সমতল, তির্যক, তুলনামূলক, ভার্নিয়ার এবং কর্ডের স্কেল পড়ুন এবং ব্যবহার করুন।
- প্রচলিত চিহ্ন এবং অঙ্কনের প্রতীক
- চেইন জরিপ।
- চেইন জরিপ এবং সাইট প্ল্যান কম্পাস জরিপের প্রস্তুতি...
- লাইনের বিয়ারিংগুলি পর্যবেক্ষণ করা।
- কম্পাস ব্যবহার করে জরিপ অতিক্রম করা।
- অটো ক্যাড কমান্ড ব্যবহার করা ।

প্লেন টেবিল জরিপ

- ওরিয়েন্টেশন পদ্ধতি
- ছেদ পদ্ধতি (Intersection Procedure)
- রিসেকশন পদ্ধতি
- ট্রাভার্সিং

থিওডোলাইট জরিপ (Theodolite Survey)

- অনুভূমিক (Horizontal) কোণ পরিমাপ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- উল্লম্ব (Vertical) কোণ পরিমাপ
- ট্রাভার্স

সমতলকরণ জরিপ

- সমতলকরণের ধরন
- যন্ত্রের প্রকারভেদ
- R.L. নির্ণয়
- সড়ক প্রকল্প জরিপ
- অটো ক্যাড কমান্ড এবং ব্যবহার।

WCS (1ম বছর)

- একক ভগ্নাংশ
- বর্গমূল, অনুপাত এবং অনুপাত, শতাংশ
- উপাদান বিজ্ঞান
- ভর ওজন ঘনত্ব
- তাপ এবং তাপমাত্রা
- মাপা
- ত্রিকোণমিতি

2য় বর্ষ

- টেকোমিটার ব্যবহার করে ট্যাকোমেট্রিক জরিপ
- কনট্যুরের ভূমিকা
- কনট্যুরের বিভিন্ন পদ্ধতি
- কনট্যুর গ্রেডিয়েন্ট
- বক্ররেখার (Curve) ভূমিকা।
- বক্ররেখার প্রকারভেদ।
- সেটিং এবং বক্ররেখার বিভিন্ন পদ্ধতি।
- সরল বক্ররেখা, যৌগিক বক্ররেখা।
- আধুনিক জরিপ যন্ত্র।
- টোটাল স্টেশন (Total station)ব্যবহার.
- টোটাল স্টেশনের (Total station) কাজের পদ্ধতি
- ডিজিটাল প্ল্যান মিটার ব্যবহার করা।
- টপোগ্রাফিক্যাল মানচিত্র প্রস্তুত করুন।
- অটো ক্যাড কমান্ড এবং জরিপ সফ্টওয়্যার ব্যবহার করা।
- সহজ শঙ্কু অভিক্ষেপ (Projection) অঙ্কন
- ম্যাপিংয়ের জন্য বিভিন্ন ধরণের কার্টোগ্রাফিক প্রজেকশন।
- জিপিএস/জিআইএস-এর পরিচিতি
- DGPS পরিচিতি
- সফ্টওয়্যার ক্যাড দিয়ে কনট্যুর লাইন প্লট করা
- নদীর প্রবাহের বেগ পরিমাপের ক্রস বিভাগীয় এলাকা খুঁজে বের করা।
- ইকো সাউন্ডার হ্যান্ডলিং।
- অস্থায়ী প্রান্তিককরণ চিহ্নিত করা
- পুনঃ অনুসন্ধান/প্রাথমিক জরিপ পরিচালনা করুন।
- বিভিন্ন ধরণের বিল্ডিং উপাদান, ভিত্তির ধরন
- দ্বিতল আবাসিক বিল্ডিং পরিকল্পনা আঁকুন বিশদ অনুমান প্রস্তুত করুন।

WCS (2য় বছর)

- খণ্ডিত অংশের ক্ষেত্রফল নির্ণয়।
- বীজগণিত
- লাভ ক্ষতি
- অনুমান এবং খরচ(Estimate and Costing)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অঙ্কন যন্ত্র, সরঞ্জাম এবং উপকরণ (Drawing Instruments, Equipments and materials)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **যন্ত্র, সরঞ্জাম এবং উপকরণ**
- **যন্ত্র, সরঞ্জাম এবং উপকরণ তালিকা আউট**
- **IS962: 1989 অনুযায়ী মান উল্লেখ করুন**
- **বিভিন্ন অঙ্কন যন্ত্র, সরঞ্জাম এবং উপকরণ ব্যবহার করা**
- **যন্ত্র, সরঞ্জাম এবং উপকরণ ব্যবহারে সতর্কতা অনুসরণ করুন।**

ভূমিকা

ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কন হল প্রকৌশলীদের ভাষা, প্রকৌশল অঙ্কনের নির্ভুলতা এবং পরিচ্ছন্নতা ব্যবহৃত যন্ত্র, সরঞ্জাম এবং উপাদানের গুণমানের উপর নির্ভর করে। সুতরাং, মানক যন্ত্র এবং সরঞ্জামকে অগ্রাধিকার দেওয়া উচিত এবং জরিপকারীকে বিভিন্ন অঙ্কন যন্ত্র ব্যবহার করতে সক্ষম হওয়া উচিত।

যন্ত্রের তালিকা

- অঙ্কন বোর্ড
- টি-স্কয়ার বা মিনি ড্রাফটার
- সেট স্কোয়ার
- স্কেল
- প্রটেক্টর
- ফরাসি বক্ররেখা (French Curve)
- স্টেনসিল
- অঙ্কন যন্ত্র বাক্স

সরঞ্জামের তালিকা

- ড্রাফটিং মেশিন
- অটো ক্যাডের জন্য কম্পিউটার। (ইউপিএস, সিপিইউ, কী বোর্ড, মাউস ইত্যাদি মনিটর করুন)
- প্লটার/প্রিন্টার

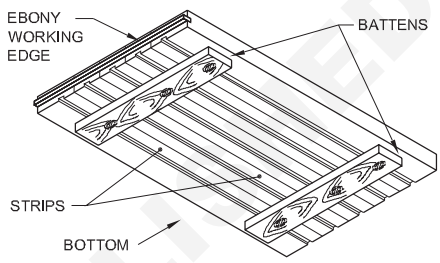
উপকরণ তালিকা

- অঙ্কন সীট
- পেন্সিল
- রাবার/ ইরেজার
- ড্রয়িং সীট ফাস্টেনার (ড্রয়িং পিন, সেলো টেপ)
- ট্রেসিং পেপার বা ট্রেসিং ফিল্ম

অঙ্কন বোর্ড (চিত্র 1)

স্ট্যান্ডার্ড সাইজ IS: 1444-1963/1977 ব্যুরো অফ ইন্ডিয়ান স্ট্যান্ডার্ডস অনুযায়ী হওয়া উচিত।

Fig 1



DRAWING BOARD

SUN!20711

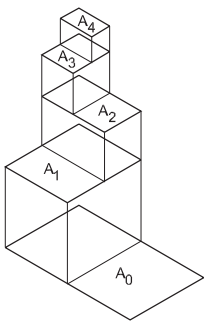
ক্রম না.	অঙ্কন বোর্ড		অঙ্কন শীট পদবি সঙ্গে ব্যবহার করা হবে
	উপাধি	মাপ মিমি (L x W x T)	
1	B0	1500 x 1000 x 25	A0
2	B1	1000 x 700 x 25	A1
3	B2	700 x 500 x 15	A2
4	B3	500 x 350 x 15	A3

অঙ্কন বোর্ডগুলি পরিচালনা করার ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত সতর্কতা অবলম্বন করা যেতে পারে:

- ড্রয়িং বোর্ডের উপরের পৃষ্ঠে সর্বদা একটি অতিরিক্ত শীট রাখুন।
- ড্রয়িং বোর্ডের উপরের সমতল পৃষ্ঠে কিছু রাখবেন না।
- আবলুস প্রান্তের সোজাতা বজায় রাখার জন্য যথেষ্ট যত্ন নিন।

অঙ্কন কাগজপত্র: (চিত্র 2)

Fig 2



HALVING AND DOUBLING

SUN!20712

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

উপাধি	ছাঁটা আকার (মিমি)	ছাঁটাই না করা আকার (মিমি)
A0	841 x 1189	880 x 1230
A1	594 x 841	625 x 880
A2	420 x 594	450 x 625
A3	297 x 420	330 x 450
A4	210 x 297	240 x 330
A5	148 x 210	165 x 240

ব্যুরো অফ ইন্ডিয়ান স্ট্যান্ডার্ড (B.I.S) অনুযায়ী স্ট্যান্ডার্ড সাইজ

1 ব্যবহার করা ড্রয়িং শীটের আকার আঁকতে হবে বস্তুর আকার এবং ব্যবহার করা স্কেল উপর নির্ভর করে।

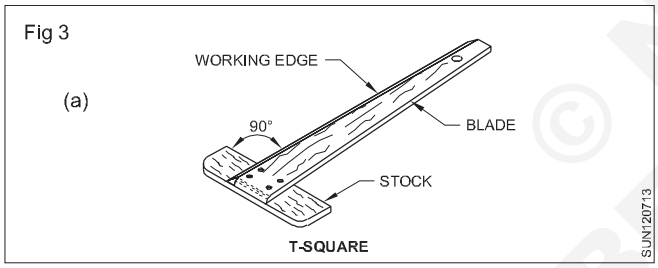
2 আঁকার সময় ড্রয়িং শীটের দৈর্ঘ্য অনুভূমিক বা উল্লম্ব হতে পারে।

3 A2 আকারের ড্রয়িং শীট ক্লাস রুমে অঙ্কনের উদ্দেশ্যে সবচেয়ে সুবিধাজনক।

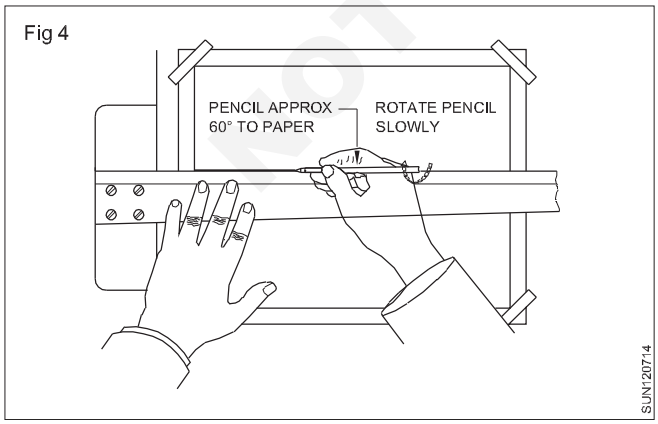
4 অঙ্কন পত্ররে প্রস্থ থকে দৈর্ঘ্যরে অনুপাত হল 1: √2

5 A0 অঙ্কন পত্রের ক্ষেত্রফল হল 1.00 বর্গ মিটার।

টি-স্কয়ার (চিত্র 3)



এটি দুটি অংশ নিয়ে গঠিত, একটি লম্বা স্ট্রিপ যাকে ব্লেড বলা হয় এবং একটি ছোট স্ট্রিপ যাকে হেড বা স্টক বলা হয়। ফলকটি একটি আবলুস বা প্লাস্টিকের টুকরো দিয়ে তার উপরের প্রান্তে লাগানো হয় যাতে একটি কার্যকরী প্রান্ত তৈরি হয়।



টি-স্কোয়ার পরিচালনার ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত সতর্কতা অবলম্বন করা যেতে পারে: (চিত্র 4)

1 যখন ব্যবহার করা হয় না, তখন টি-স্কয়ারকে ড্রয়িং বোর্ডে সমতল রেখে দিতে হবে বা ব্লেডের শেষে গর্ত থেকে ঝুলিয়ে রাখতে হবে।

2 সীসা কণা অপসারণ করতে আর্দ্র কাপড় দিয়ে ফলক পরিষ্কার করুন।

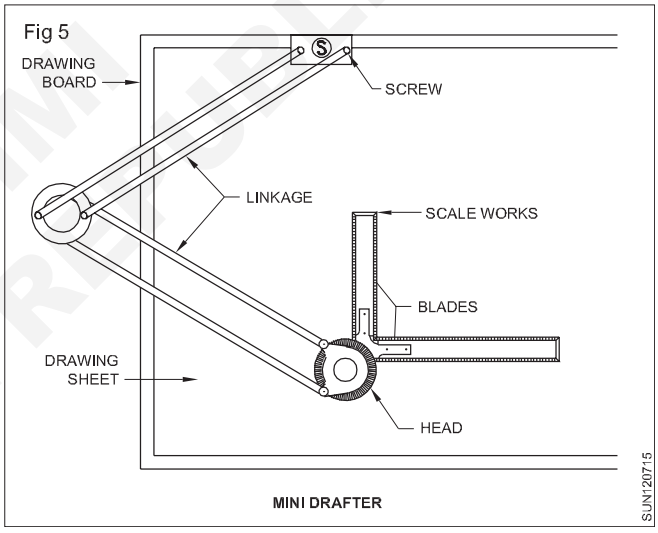
3 ড্রয়িং পিন ইত্যাদিতে গাড়ি চালানোর জন্য হাতুড়ি হিসাবে টি-স্কয়ার ব্যবহার করবেন না।

4 ছুরি দিয়ে কাগজ কাটার জন্য আবলুস প্রান্তটিকে সোজা প্রান্ত হিসাবে ব্যবহার করবেন না।

5 নিশ্চিত করুন যে স্ক্রু হেড টাইট।

টি-স্কয়ার শুধুমাত্র অনুভূমিক রেখা আঁকতে ব্যবহৃত হয়। অনুভূমিক রেখা আঁকতে টি-স্কোয়ারের নীচের প্রান্তটি ব্যবহার করবেন না। অনুভূমিক রেখা আঁকার সময়, পেন্সিলটি ডানদিকে সামান্য ঝুঁকে থাকা উচিত। সেট বর্গক্ষেত্রের সাহায্যে উল্লম্ব এবং আনত রেখা আঁকা হয়।

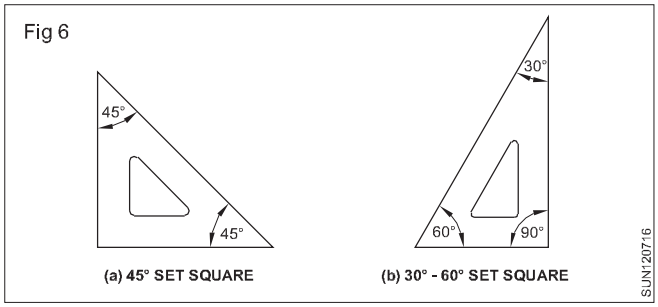
মিনি ড্রাফটার (চিত্র 5)



এটি খসড়া মেশিনের (Drafting Machine) একটি সহজ এবং ছোট আকৃতির যন্ত্র। আজকাল এগুলি বেশিরভাগ ইঞ্জিনিয়ারিং ছাত্ররা ব্যবহার করে। T-Square, Set-Square, Protractor, Scales এবং তাদের গুণাবলীর সমস্ত কাজের ফাংশন একটি Mini-Drafter-এ সমন্বিত হয়।

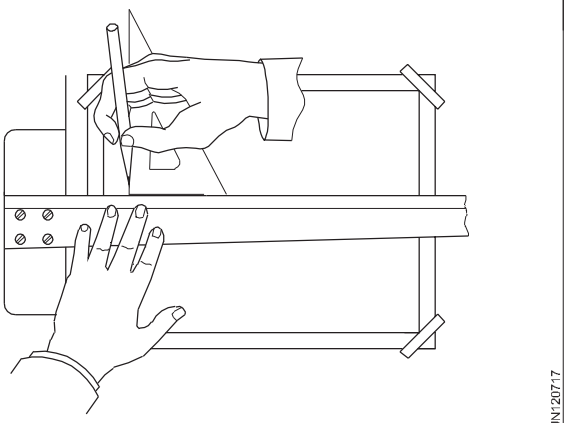
সেট- স্কয়ার (চিত্র 6 এবং চিত্র 7)

এটি ত্রিভুজাকার আকারে স্বচ্ছ সেলুলয়েড প্লাস্টিকের তৈরি এগুলি দুটি প্রকারে পাওয়া যায়,30° -60° এবং 45° -45°।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



SUN1207-17

ইঞ্জিনিয়ারের স্কেল (টেবিল)

এটি বস্তুর আকার এবং অঙ্কন পত্রকের উপর নির্ভর করে সুবিধাজনকভাবে পূর্ণ আকার, ছোট আকার বা বড় আকারের অঙ্কন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। এগুলি কার্ডবোর্ড, প্লাস্টিকের তৈরি এবং ব্যুরো অফ ইন্ডিয়ান স্ট্যান্ডার্ডের সুপারিশ অনুসারে, আটটি স্কেলের সেটে পাওয়া যায়। তারা M1 থেকে M8 পর্যন্ত মনোনীত।

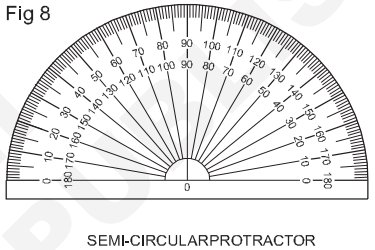
টেবিল

উপাধি	বর্ণনা	স্কেল
M1	সম্পূর্ণ আকার 50 সেমি থেকে একটি মিটার	1:1 1:2
M2	40 সেমি থেকে একটি মিটার 20 সেমি থেকে একটি মিটার	1:2.5 1:5
M3	10 সেমি থেকে একটি মিটার 05 সেমি থেকে একটি মিটার	1:10 1:20
M4	02 সেমি থেকে একটি মিটার 01 সেমি থেকে একটি মিটার	1:50 1:100
M5	5 মিমি থেকে এক মিটার 2 মিমি থেকে এক মিটার	1:200 1:500
M6	3.3 মিমি থেকে এক মিটার 1.66 মিমি থেকে একটি মিটার	1:300 1:600
M7	2.5 মিমি থেকে একটি মিটার 1.25 মিমি থেকে একটি মিটার	1:400 1:800
M8	1 মিমি থেকে একটি মিটার 1.5 মিমি থেকে একটি মিটার	1:1000 1:2000

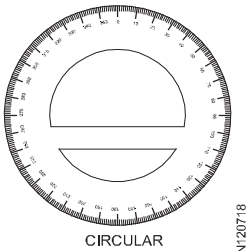
প্রটেক্টর: (চিত্র 8)

এটি স্বচ্ছ সেলুলয়েড প্লাস্টিকের তৈরি, আধা বৃত্ত বা বৃত্তে পাওয়া যায়।

Fig 8



SEMI-CIRCULARPROTRACTOR



CIRCULAR PROTRACTOR

SUN120718

কম্পাস (চিত্র 9)

Fig 9 a

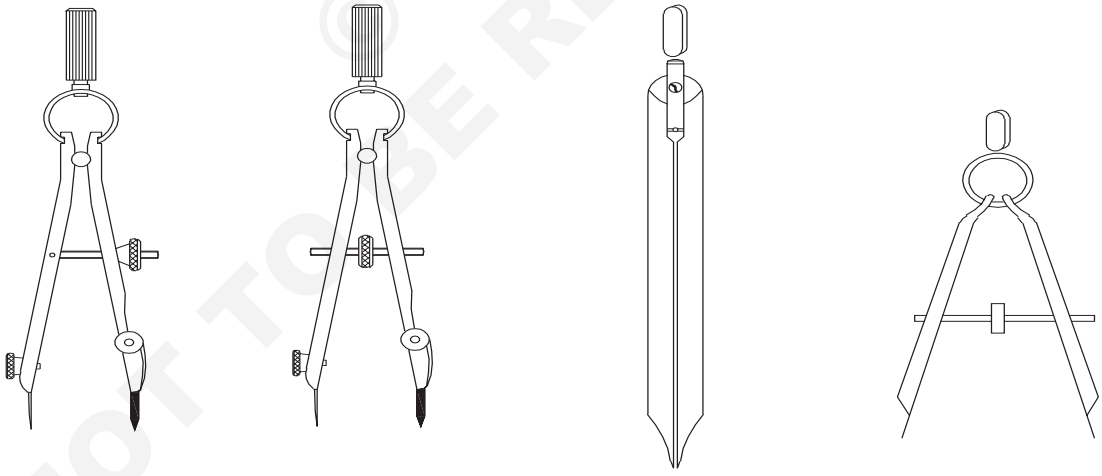
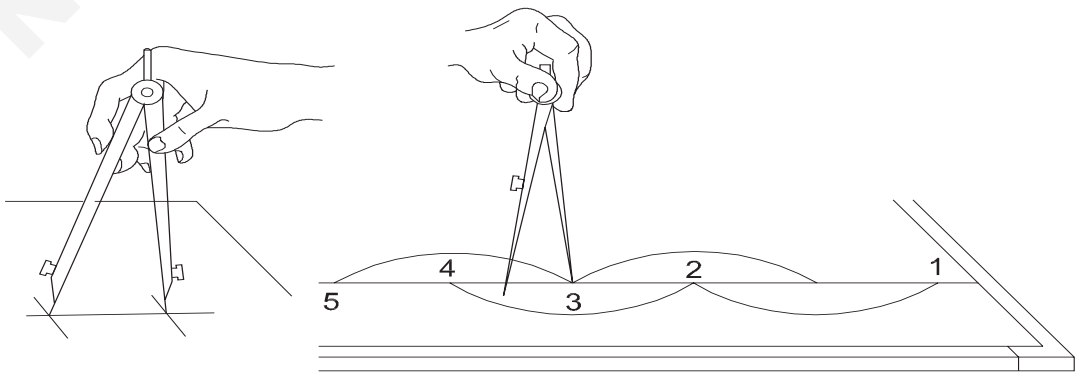


Fig 9 b

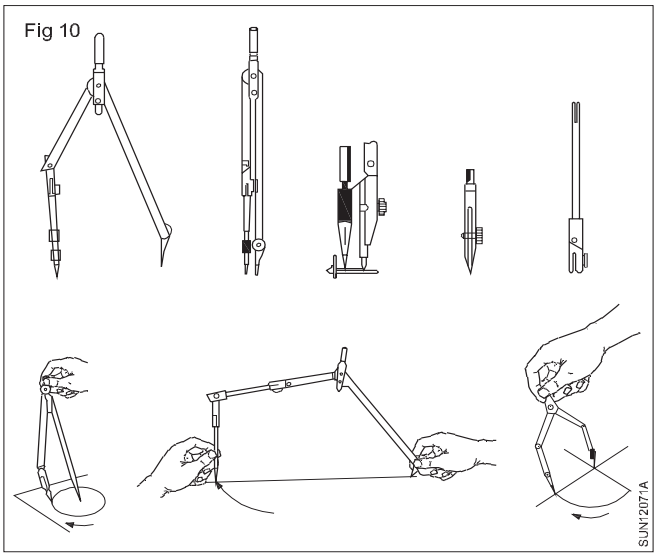


SUN120719

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এটি পেন্সিল এবং কালিতে উভয় বৃত্ত আঁকার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি এক প্রান্তে আটকানো দুটি পা নিয়ে গঠিত। একটি পা একটি স্ক্রু দ্বারা একটি ইস্পাতের শলাকা দিয়ে সংযুক্ত করা হয় যখন অন্য পায়ে বিনিময়যোগ্য সংযুক্তিগুলিকে মিটমাট করার জন্য একটি সকেট দেওয়া হয়।

বিভাজক (চিত্র 10)



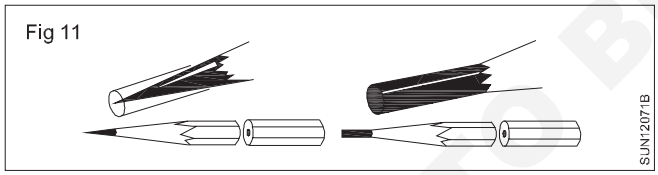
বিভাজক কম্পাসের অনুরূপ এবং বর্গাকার, সমতল এবং বৃত্তাকার আকারে তৈরি করা হয়। তারা এর জন্য ব্যবহার করা হয়:

1 বাঁকা বা সরল রেখাকে যে কোনো সংখ্যক সমান অংশে ভাগ করা।

2 অঙ্কনের এক অংশ থেকে অন্য অংশে মাত্রা স্থানান্তর করা।

3 সেটিং মাত্রা অঙ্কন স্কেল গঠন.

অঙ্কন পেন্সিল (চিত্র 11)



এগুলো অনেক গ্রেডে আছে। গ্রেড HB মাঝারি নরম বোঝায়। গ্রেড H একটি ক্রমবর্ধমান ক্রমে কঠোরতা ডিগ্রী নির্দেশ করে। একইভাবে, গ্রেড B একটি ক্রমবর্ধমান ক্রমে কোমলতার ডিগ্রি নির্দেশ করে।

কাঠের পেন্সিলের সীসা নিম্নলিখিত উপায়ে তীক্ষ্ণ করা যেতে পারে

1 নলাকার (Cylindrical)

2 শঙ্কুযুক্ত (Conical)

3 কীলক(Wedge) (ছেনি প্রান্ত)

4 বেভেল (Bevel)

মেকানিক্যাল ক্লাচ পেন্সিল ব্যবহারে খুবই সাধারণ। এটি খুব সহজ, ব্যবহার করা সহজ, ধারালো করার সময় প্রয়োজন হয় না এবং এমনকি দীর্ঘমেয়াদে সস্তা। তাই, পেশাদার সার্ভেয়ার (Surveyor) দ্বারা এই ধরনের পেন্সিল পছন্দ করা হয়। এই ধরনের পেন্সিল ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের অনেক সময় বাঁচবে।

1 শুধুমাত্র একটি ধারালো পেন্সিল মানসম্পন্ন অঙ্কন তৈরি করতে পারে এবং তাই, যখনই প্রয়োজন তখন পেন্সিলটিকে তীক্ষ্ণ করুন।

2 যেখানে কোন গ্রেড চিহ্ন নেই সেমানেই শুধুমাত্র পেন্সিলটি তীক্ষ্ণ করুন।

3 একটি কম্পাসে H পেন্সিলটি বেভেল পয়েন্টে ধারালো করা হয়, যার কীলক আকৃতির দিকটি বাইরে ঢালু থাকে, ব্যবহার করা হয়।

4 একটি সাধারণ নির্দেশিকা হিসাবে, ব্যবহার করুন:

I স্কেচ করার জন্য HB পেন্সিল

II H রূপরেখা, দৃশ্যমান রেখা, সমাপ্তি, মাত্রা, অক্ষর, তীর ইত্যাদির জন্য।

III 2H নির্মাণ (Contruction) লাইন, মাত্রা রেখা, কেন্দ্র রেখা, বিভাগ লাইন ইত্যাদির জন্য।

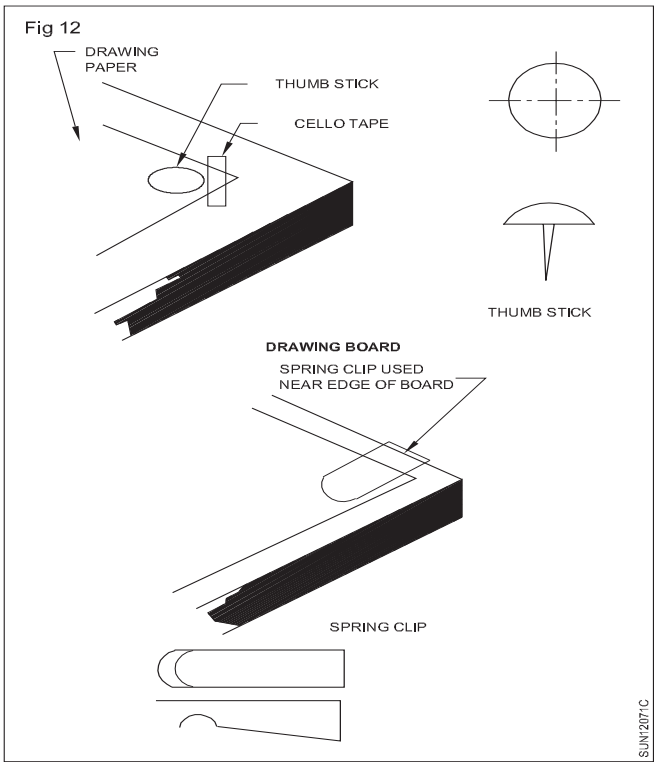
পেন্সিল নির্বাচন

- HB- হাতের কাজের জন্য (Free hand sketch)
- H- অঙ্কন এবং অক্ষর তৈরির জন্য
- 2H- নির্মাণ (Contruction) লাইন, মাত্রা লাইন, বিভাগ লাইন এবং কেন্দ্র লাইন আঁকার জন্য। •
- 3H, 4H- বিশদ অঙ্কনের জন্য
- B- ছায়ার জন্য (Shading)

ইরেজার

নরম পেন্সিল ইরেজার পেন্সিলের চিহ্ন মুছে ফেলার জন্য আদর্শ। এই ইরেজারটি কাগজের পৃষ্ঠকে ধ্বংস করবে না এবং তাই অঙ্কন পুনরায় পেন্সিল করা যেতে পারে।

ফাস্টেনার: (চিত্র 12)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ড্রয়িং বোর্ডে অঙ্কন শীট ঠিক করতে নিম্নলিখিত উপকরণ ব্যবহার করা হয়।

- থাম্ব পিন (Thumb pins)
- সেলো টেপ (Cello Tape)
- স্প্রিং – ক্লিপ(Fold back gap spring clip)

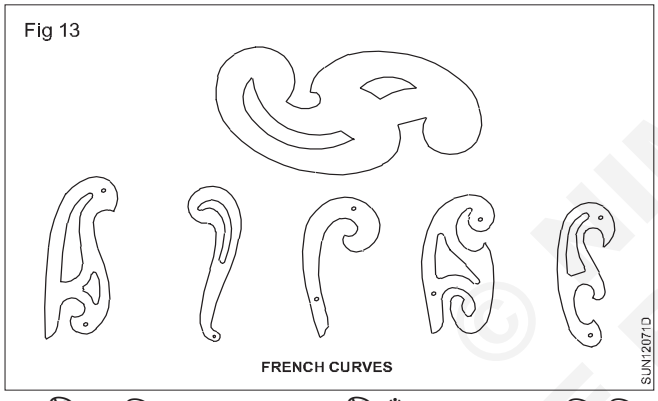
টেমপ্লেট (Template)

টেমপ্লেটগুলি বৃত্ত, চাপ, উপবৃত্ত, ত্রিভুজ, বর্গক্ষেত্র এবং অন্যান্য বহুভুজ আঁকার জন্য উপলব্ধ। এছাড়াও, বিভিন্ন প্রকৌশল অনুষদের দ্বারা ব্যবহৃত প্রতীক যেমন স্থাপত্য, যান্ত্রিক, বৈদ্যুতিক, রাসায়নিক ইত্যাদি এখন টেমপ্লেট আকারে উপলব্ধ।

স্টেনসিল (Stencils)

স্টেনসিল হল সেলুলয়েডের একটি পাতলা ফ্ল্যাট টুকরা যা অক্ষর এবং সংখ্যা লিখতে ব্যবহৃত হয়। এটি ড্রাফ্টম্যানদের সুন্দরভাবে এবং সমানভাবে এবং দ্রুত হারে লিখতে সাহায্য করে।

ফরাসি বক্ররেখা (French Curves) (চিত্র 13)

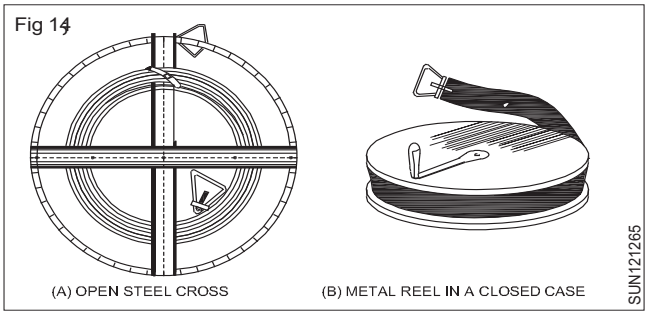


একটি ফরাসি বক্ররেখা হল একটি বাঁকা শাসক যা অনিয়মিত বক্ররেখা আঁকার জন্য ব্যবহৃত হয় যা বৃত্ত বা বৃত্তাকার আর্ক নয়। এটি কাঠ, প্লাস্টিক বা স্বচ্ছ সেলুলয়েড দিয়ে তৈরি। ফরাসি বক্ররেখার বিভিন্ন আকার এবং আকার রয়েছে।

নমনীয় বক্ররেখা (Flexible Curve)

নমনীয় বক্ররেখা নমনীয়তা থাকার উপকরণ থেকে তৈরি করা হয়। এটি রাবারে ঘেরা সীসা দণ্ড দিয়ে তৈরি এবং একটি বক্ররেখা তৈরি করার জন্য যে কোনও আকারে বাঁকানো যেতে পারে। এটি যে কোনো বিন্দুর মধ্য দিয়ে মসৃণ বক্ররেখা আঁকতে সাহায্য করে। বিভিন্ন আকারের নমনীয় কার্ভ এখন বাজারে পাওয়া যায়।

ইস্পাত টেপ (Steel Tape)(চিত্র 14)



1 এটি সঠিক কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়।

2 এটি চেইনের তুলনায় হালকা ওজনের এবং পরিচালনা করা সহজ।

3 এটি 20মি বা 30মি লম্বা।

4 এটি 16 মিমি চওড়া ইস্পাতের ফিতা দিয়ে তৈরি।

5 পিতলের হাতলগুলি শলাকা ভেল (Swevel) জয়েন্ট সহ চেইনের প্রান্তে দেওয়া হয়।

6 এটি একটি খোলা ইস্পাত ক্রস বা একটি বন্ধ ক্ষেত্রে একটি ধাতব রিলে ক্ষত হয়।

7 মাত্রায়িত (Graduation) দু প্রকারে করা থাকে।

8 এটি পিতলের স্টাড দ্বারা 0.2 মিটারে বিভক্ত এবং প্রথম অংশে প্রতি 1 মিটারে সংখ্যা করা হয় এবং শেষ লিঙ্কটি সেমি এবং মিমিতে বিভক্ত।

9 গ্র্যাজুয়েশনগুলি একদিকে মিটার, ডেসিমিটার এবং সেন্টিমিটার এবং অন্য দিকে 0.2 মিটার লিঙ্ক হিসাবে খোদাই করা হয়েছে। পিতলের লম্বা লম্বা দৈর্ঘ্য প্রতি 5 এ স্থির করা হয়।

যন্ত্র ব্যবহারে সতর্কতা:

আঁকার কাজ করার সময় নিম্নলিখিত সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত,

1 টি-স্কোয়ারের কাজের প্রান্তের বিপরীত নীচের প্রান্তটি অনুভূমিক রেখা আঁকার জন্য ব্যবহার করা উচিত নয়।

2 টি- স্কয়ারকে ড্রয়িং বোর্ডের পিনগুলিতে চালাতে হাতুড়ি হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয়।

3 ড্রয়িং পিনে ড্রাইভ করার জন্য পরিমাপের স্কেলগুলি হাতুড়ি হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয়।

4 ড্রয়িং শিট কখনই ব্লেড বা ছুরি দিয়ে টি-স্কয়ার ব্লেড দিয়ে গাইড হিসাবে কাটা উচিত নয়।

5 কাজ শুরু করার আগে সমস্ত যন্ত্র এবং অঙ্কন শীট ইত্যাদি পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে ধুলো এবং পরিষ্কার করা উচিত।

6 পেন্সিলের কোন প্রান্ত মুখে রাখা উচিত নয়।

7 যন্ত্রের জয়েন্টগুলিতে তেল দেওয়া উচিত নয়; অন্যথায়, তেল অঙ্কন শীটে দাগ বা দাগ দেবে।

8 শুধুমাত্র প্রয়োজনীয় যন্ত্রগুলি ড্রয়িং বোর্ডে রাখতে হবে। সমস্ত অতিরিক্ত যন্ত্র ড্রয়ারে দূরে রাখা উচিত।

9 ডিভাইডার সাঁড়াশী (Pincer) হিসাবে ব্যবহার করা উচিত নয়।

10 কালি শুকানোর জন্য ভেজানো কাগজ ব্যবহার করা উচিত নয়।

11 কাজ শেষ করার পর সমস্ত যন্ত্র সঠিকভাবে পরিষ্কার করতে হবে।

উপসংহার (Conclusions)

জটিল অঙ্কন সমস্যাগুলির চেষ্টা করার আগে অঙ্কন যন্ত্রগুলি পরিচালনা এবং ব্যবহার করার অনুশীলন করা উচিত। সঠিক অঙ্কন অভ্যাস গড়ে তোলার মাধ্যমে অঙ্কনের মানের ক্রমাগত উন্নতি করা সম্ভব হবে। প্রতিটি অঙ্কন অনুশীলনের জন্য একটি সুযোগ প্রদান করবে। পরবর্তীকালে, যন্ত্র ব্যবহারে ভাল ফর্ম একটি স্বাভাবিক অভ্যাসে পরিণত হবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অঙ্কন শীট এবং শিরোনাম ব্লকের বিন্যাস (Layout of drawing sheet and title block)

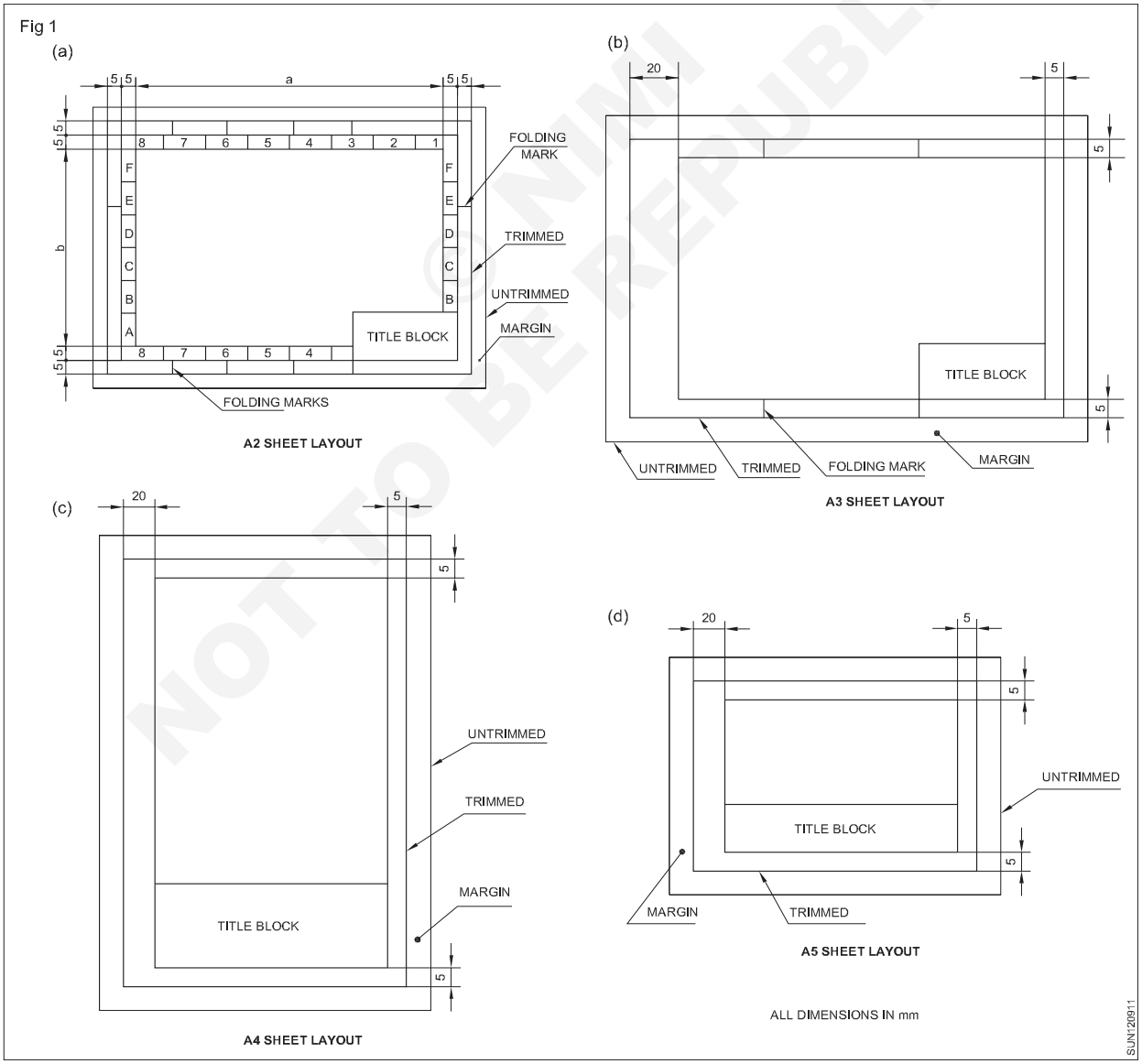
উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ড্রয়িং শীটের বিন্যাসের সিস্টেমটি বর্ণনা করা।**
- **মনোনীত অঙ্কন শীট জন্য বিভিন্ন বিন্যাস তালিকা**
- **শিরোনাম ব্লক ব্যাখ্যা করা।**

লে আউট : লেআউট হল একটি নির্দিষ্ট আকারের অঙ্কন কাগজের জন্য মার্জিন, শিরোনাম ব্লক ইত্যাদি স্থাপনের মানক ব্যবস্থা। এটি আগে ব্যাখ্যা করা হয়েছিল যে অঙ্কন শীটের আকার এবং A0, A1, A2, A3, A4 এবং A5 হিসাবে প্রমিত এবং মনোনীত। IS : 1983 - 10711 অনুযায়ী কাগজপত্র আঁকার জন্য A0 থেকে A5 আকারের বিভিন্ন বিন্যাস শৈলী। (fig. 1 ও 2)

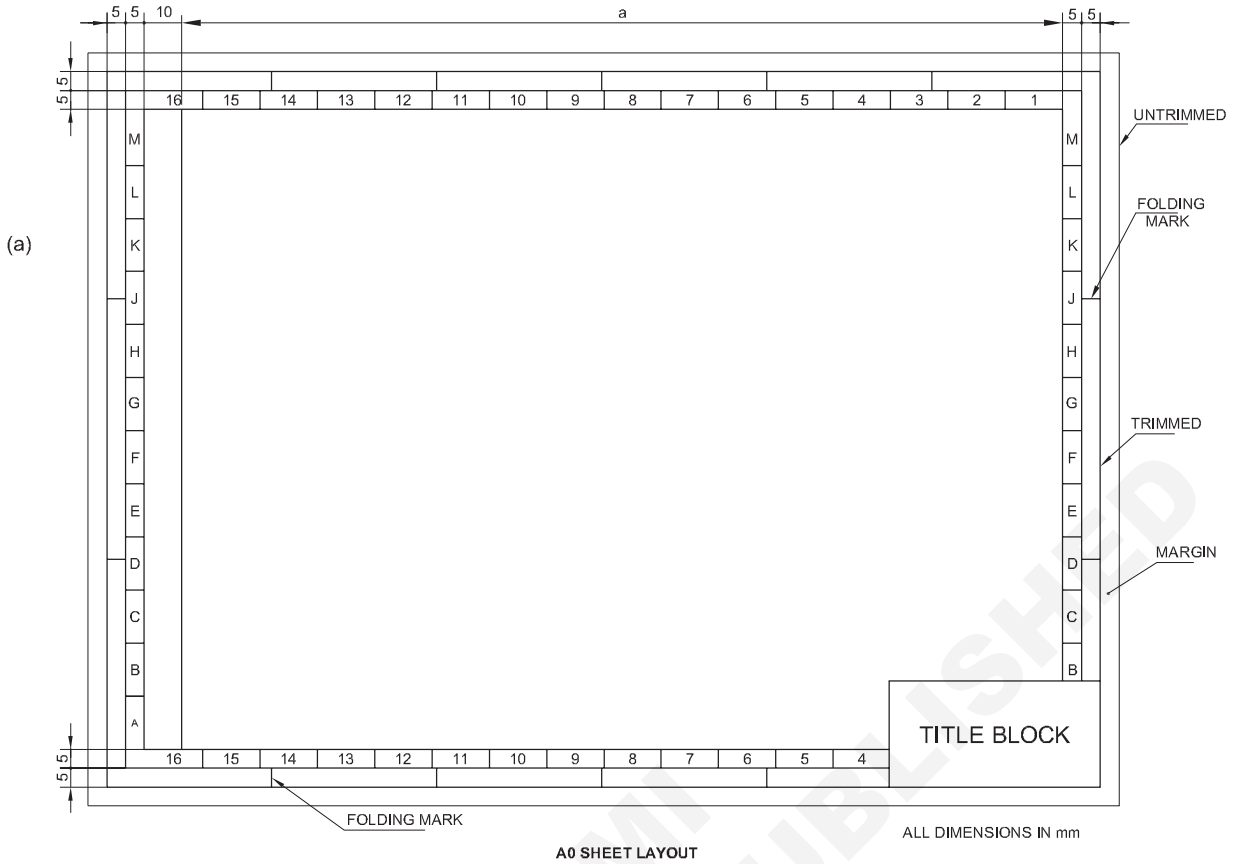
মার্জিন : মার্জিন প্রিন্টগুলিকে ছাঁটাই করতে সক্ষম করে ড্রয়িং বোর্ডের উপর অঙ্কন কাগজ ঠিক করার পরে, অঙ্কন শুরু করার আগে, লেআউটটি আঁকতে হবে। অঙ্কন লেআউট সীমানার মধ্যে আঁকা উচিত। লেআউট লাইনগুলিকে সীমানা বলা হয়। ‹সীমানা› পত্রের ছাঁটা আকারের প্রান্ত থেকে মার্জিন দ্বারা আবদ্ধ।

এটি সুপারিশ করা হয় যে বাম দিকের সীমানার মধ্যে ফাইল করার জায়গার জন্য A0, A1 এবং A2, A3, A4 এবং A5 আকারের শীট আকারের জন্য ন্যূনতম প্রস্থ 20 মিমি এবং 10 মিমি। (fig. 1 ও 2 পড়ুন)

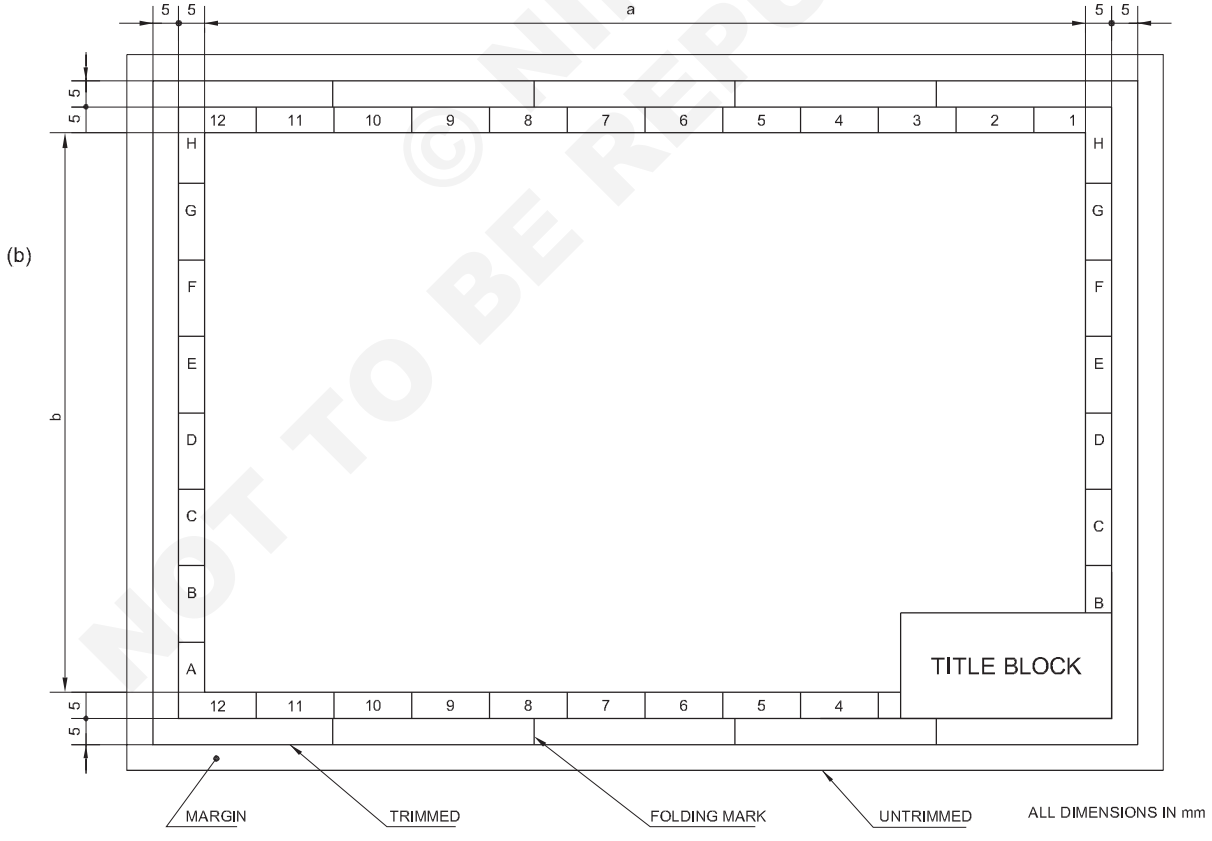


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



A0 SHEET LAYOUT



A1 SHEET LAYOUT

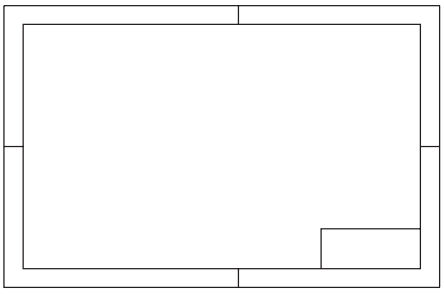
SUN120912

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শীট টাইপ 'X' এবং শীট টাইপ 'Y' হিসাবে অঙ্কনের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে শীটটিকে অনুভূমিক বা উল্লম্ব নিতে হবে। (চিত্র 3 ও 4)

ফ্রেম :অঙ্কন স্থান সীমিত ফ্রেম 0.5 মিমি ক্রমাগত পাতলা (Contineous thin) লাইন দ্বারা করা উচিত.

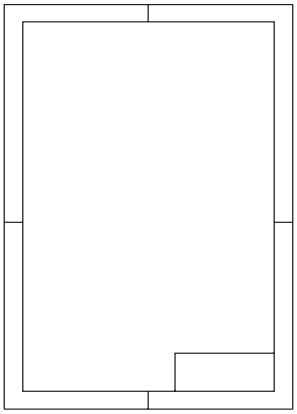
Fig 3



HORIZONTAL SHEET TYPE X

SUN120913

Fig 4



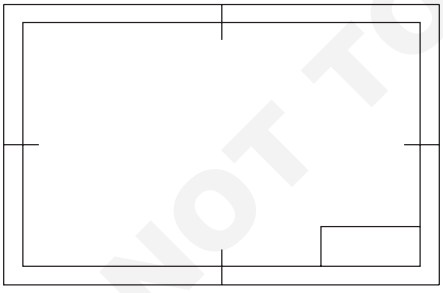
VERTICAL SHEET TYPE Y

SUN120914

শিরোনাম ব্লক (চিত্র 5): এটি সেই ব্লক যেখানে সংস্থার বিবরণ রয়েছে। অঙ্কনের নাম এবং অন্যান্য বিবরণ মুদ্রিত হয়। এটি অঙ্কন পত্রকের নীচের ডানদিকের কোণায় অবস্থিত। fig. 1 এবং 2 শিরোনাম ব্লকের অবস্থান দেখায়। শিরোনাম ব্লকের বিষয়বস্তু এবং তাদের আপেক্ষিক অবস্থান পৃথক উদ্বেগের জন্য পরিবর্তিত হয়।

কেন্দ্রীভূত চিহ্ন (চিত্র 6):যখন ড্রয়িং শীটে অঙ্কনগুলিকে মাইক্রোফিল্ম করা হবে (নেতিবাচক গ্রহণ করে সংরক্ষণ করা হবে) কেন্দ্রীভূত চিহ্ন প্রদান করতে হবে।

Fig 6



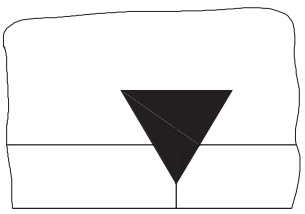
CENTRING MARKS

SUN120916

এই চিহ্নগুলি ছাঁটা শীটের প্রতিসাম্যের দুটি অক্ষের শেষে স্থাপন করা হবে। এটি ছাঁটা শীটের প্রান্ত থেকে শুরু করে 0.5 মিমি ন্যূনতম পুরু স্ট্রোকের সাথে কার্যকর করা হয়। এটি অঙ্কন ফ্রেমের বাইরে প্রায় 5 মিমি প্রসারিত হবে।

ওরিয়েন্টেশন চিহ্ন (চিত্র 7):ড্রয়িং বোর্ডে ড্রয়িং (তীরের মাথা) শীটের ওরিয়েন্টেশন নির্দেশ করার জন্য ওরিয়েন্টেশন চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। এই চিহ্নগুলি তীরের মাথার সমন্বয়ে গঠিত এবং ফ্রেমের জুড়ে একটি ছোট দিকে এবং একটিকে কেন্দ্রীভূত চিহ্নের সাথে মিল রেখে লম্বা দিকে স্থাপন করা উচিত। অভিযোজন চিহ্নগুলির একটি সর্বদা ড্রাফটসম্যানের দিকে নির্দেশ করে।

Fig 7

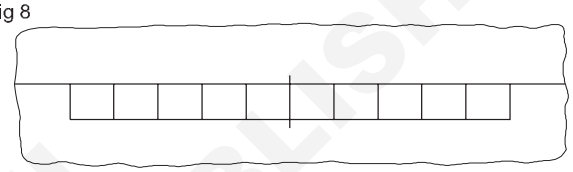


ORIENTATION MARKS

SUN120917

মেট্রিক রেফারেন্স গ্রাজুয়েশন (Metric Reference Graduation) (চিত্র 8):এটি শুধুমাত্র (মেট্রিক) মাত্রা ছাড়া অঙ্কন দেখানো হয়. এটির সর্বনিম্ন 100 মিমি লম্বা 10টি সমান ব্যবধানে বিভক্ত হবে। প্রস্থ 5 মিমি। এটি একটি কেন্দ্রীভূত চিহ্ন সম্পর্কে প্রতিসাম্যভাবে নিষ্পত্তি করা পাতলা ক্রমাগত লাইন (0.5 মিমি) দিয়ে কার্যকর করা উচিত।

Fig 8

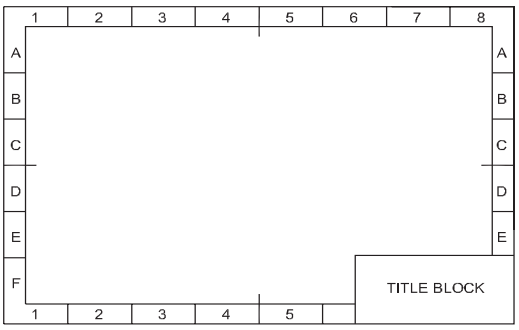


METRIC REFERENCE GRADUATION

SUN120918

গ্রিড রেফারেন্স (Grid Reference) (চিত্র 9) : বড় অঙ্কন (সমাবেশ) গ্রিড রেফারেন্স সিস্টেমে বৈশিষ্ট্যগুলির সহজ অবস্থানের সুবিধার্থে সুপারিশ করা হয়। এটি একটি মানচিত্রের অক্ষাংশ এবং দ্রাঘিমাংশের রেখাগুলির অনুরূপ। বিভাজনের সংখ্যা দুই দ্বারা বিভাজ্য হবে। গ্রিডের আয়তক্ষেত্রের যেকোনো পাশের দৈর্ঘ্য 25 মিমি-এর কম এবং ফ্রেমের বরাবর 75 মিমি-এর বেশি হবে না। এই সমাবেশ অঙ্কন উত্পাদন জন্য বিশেষ প্রয়োজনীয়তা হয়.

Fig 9

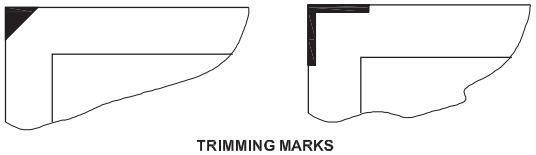


GRID REFERENCE SYSTEM

SUN120919

ছাঁটাই চিহ্ন (Trimming marks) (চিত্র 10) : এই চিহ্নগুলি শীটগুলির জন্য প্রয়োজন যার জন্য ছাঁটাই করা প্রয়োজন। অঙ্কনের মুদ্রিত কপির উদাহরণ। এই ধরনের ক্ষেত্রে ট্রিমিং চিহ্নগুলি অঙ্কন ট্রেসিং শীটে আঁকা হয়।

Fig 10

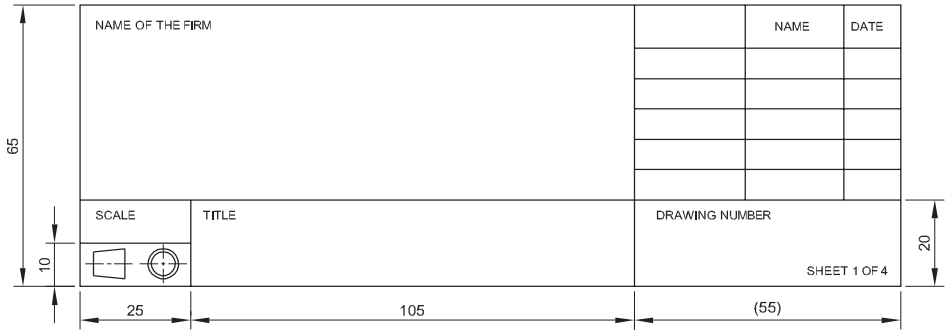


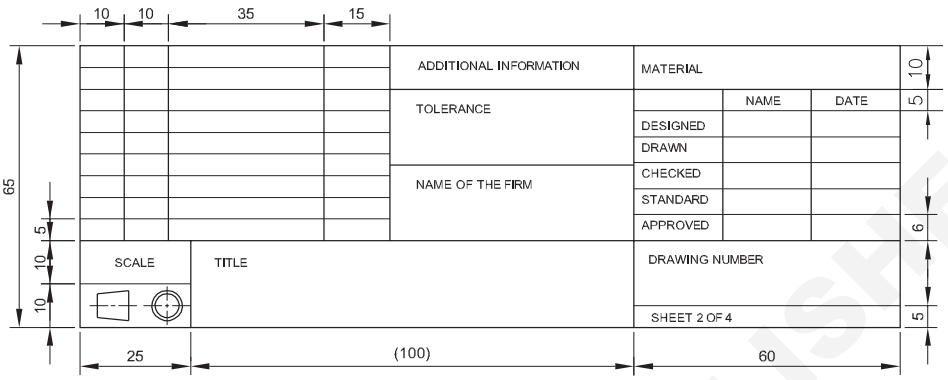
TRIMMING MARKS

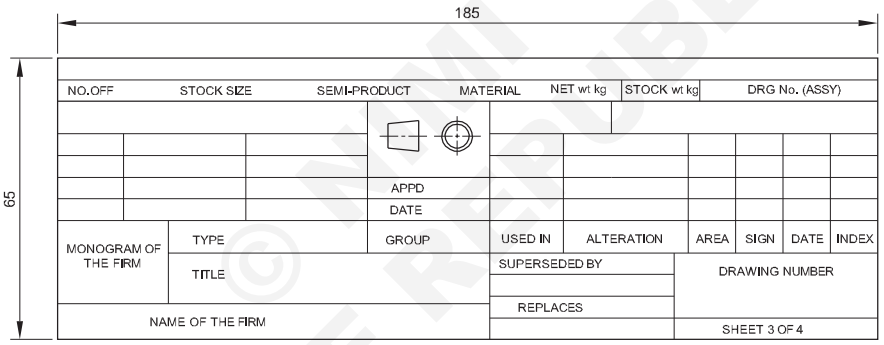
SUN12091A

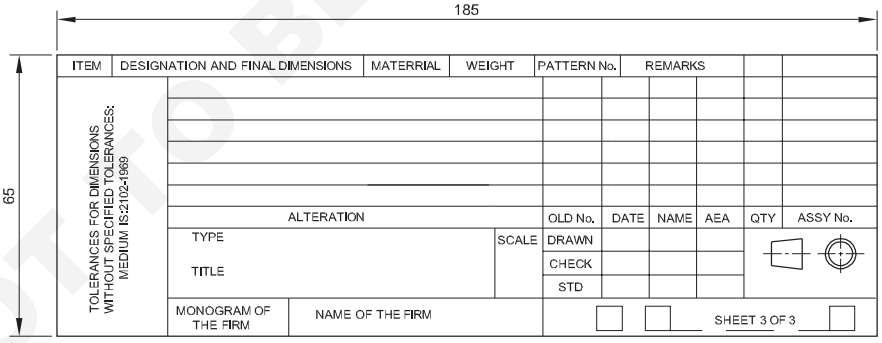
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

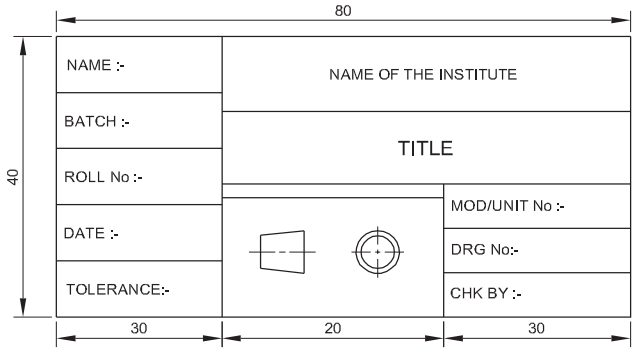
Fig 5











TITLE BLOCK TYPICAL LAYOUTS

SUN120915

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

ড্রয়িং শীট (Drawing sheet) ভাঁজ করা (Folding of sheets)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ড্রয়িং শীটের বিভিন্ন আকারে ভাঁজ করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর।**

চিঠিপত্রের ফাইল সংরক্ষণের জন্য অঙ্কন শীট ভাঁজ উদ্দেশ্য. বিশেষ প্রতিবেদনে বাঁধাই করার জন্য ফাইলে চিত্রিত করা হয়েছে।

অফিস ফাইলে রেকর্ডের সুবিধার জন্য সমস্ত মানচিত্র এবং প্ল্যান চূড়ান্ত আকারে ভাঁজ করা হয়।

বিভিন্ন আকারের অঙ্কন শীট ভাঁজ করার পদ্ধতি।

ফাইলগুলিতে অঙ্কন ফাইল করার জন্য 297 মিমি লম্বা উপরের অংশ ধরে রাখার পরে শীটের বাম-হাতের মার্জিনের নীচের অংশটি কাটা যেতে পারে।

উপরের বাম-হাতের কোণে দৃঢ়ভাবে ধরে এবং নীচের ডান-হাতের কোণটি টেনে প্ল্যানগুলি সহজেই খোলা যেতে পারে।

ক্রমানুসারে নিম্নলিখিত পদ্ধতি গ্রহণ করা হবে

a) সর্বদা প্রথমে উল্লম্বভাবে (Vertically) ভাঁজ করুন।

b) অনুভূমিকভাবে (Horizontally) পরবর্তী ভাঁজ করুন।

c) ভাঁজ করা অঙ্কন A4 আকারের হতে হবে।

d) শিরোনাম ব্লক (Title block) সহজ রেফারেন্স জন্য শীর্ষে থাকতে হবে।

A-0আকার

A-0আকারের শীটটি ভাঁজ করুন।

উল্লম্বভাবে ভাঁজ করা, বাম পাশ থেকে ডান দিকে।

1ম ভাঁজ 210 মিমি

2য় এবং 3য় - প্রতিটি 109.5 মিমি ভাঁজ করুন

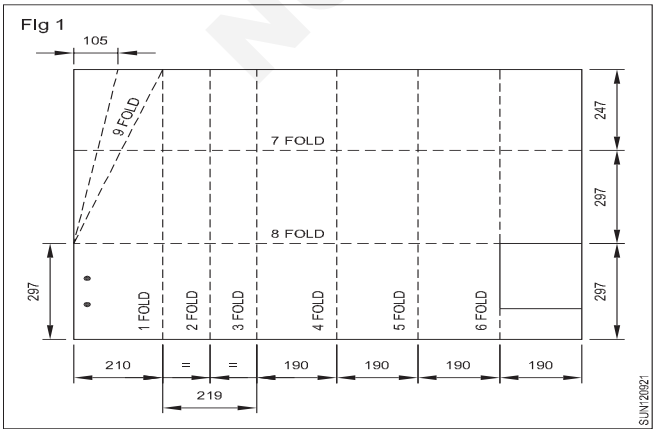
অন্যান্য 4 থেকে 6 তম ভাঁজ প্রতিটি 190 মিমি।

অনুভূমিকভাবে ভাঁজ করুন 7 তম ভাঁজ উপরে থেকে নীচে 247 মিমি।

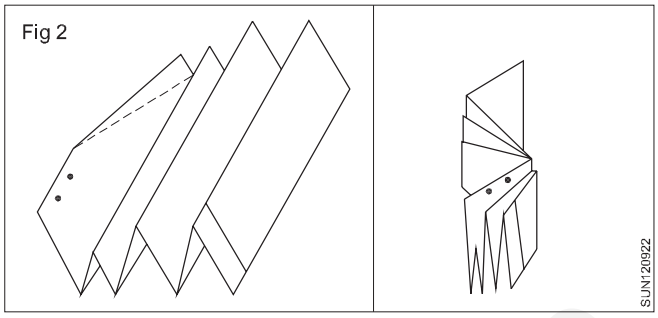
8 ম ভাঁজ হল 7 ম ভাঁজ বিন্দু থেকে 297 মিমি।

শিরোনাম ব্লক (Title block) সবসময় ডান পাশের কোণে উপরে আসবে।

9ম ভাঁজ হল উপরের বাম দিকের আয়তক্ষেত্রাকার অংশ যা তির্যকভাবে ভাঁজ করা হয়েছে। (চিত্র 1)



অঙ্কন শীট ভাঁজ সমাপ্তির পরে. (চিত্র 2)



A1 সাইজ শীট ভাঁজ করুন: (594 x 841)

উল্লম্বভাবে ভাঁজ করা, বাম পাশ থেকে ডান দিকে।

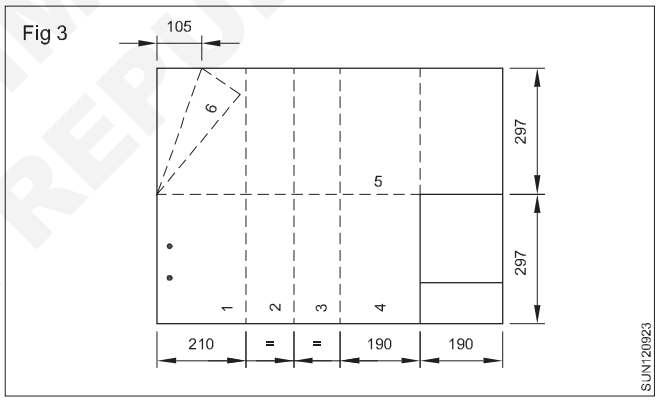
1ম ভাঁজ 210 মিমি

2য় এবং 3য় - প্রতিটি 125.5 মিমি ভাঁজ করুন

অন্যান্য 4র্থ 190 মিমি

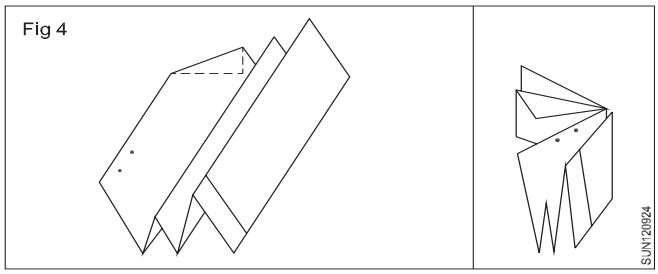
উপরে থেকে অনুভূমিকভাবে ভাঁজ করা

5ম ভাঁজ 297 মিমি। (চিত্র 3)



6ম ভাঁজ হল উপরের বাম পাশের আয়তক্ষেত্রাকার অংশ যা চিত্রে দেখানো হয়েছে তির্যকভাবে ভাঁজ করা।

অঙ্কন শীট ভাঁজ সমাপ্তির পরে. (চিত্র 4)



A2 সাইজ শীট ভাঁজ করুন: (420 x 594)

ভাঁজ উল্লম্ব, বাম পাশ থেকে ডান দিকে.

1ম ভাঁজ 210 মিমি।

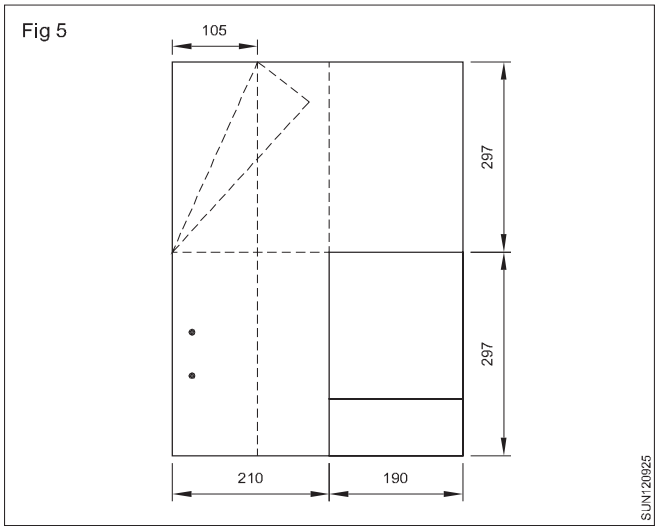
2য় ভাঁজ ডান দিক থেকে 190 মিমি।

নীচে থেকে অনুভূমিকভাবে ভাঁজ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3য় ভাঁজ 297 মিমি। (চিত্র 5)

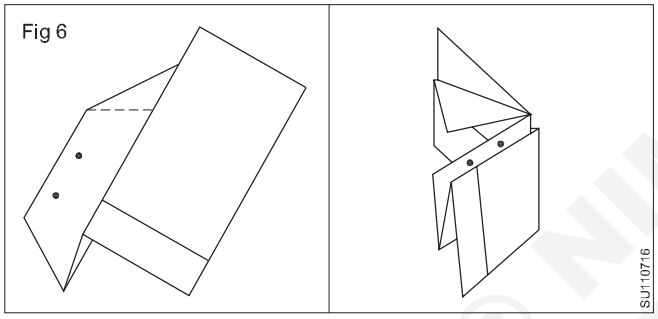
Fig 5



4র্থ ভাঁজ হল উপরের বাম পাশের আয়তক্ষেত্রাকার অংশ যা চিত্রে দেখানো হয়েছে তির্যকভাবে ভাঁজ করা।

অঙ্কন শীট ভাঁজ সমাপ্তির পরে. (চিত্র 6)

Fig 6



A2 সাইজ শীট ভাঁজ করুন: (594 x 420)

বাম পাশ থেকে ডান দিকে উল্লম্বভাবে ভাঁজ করা।

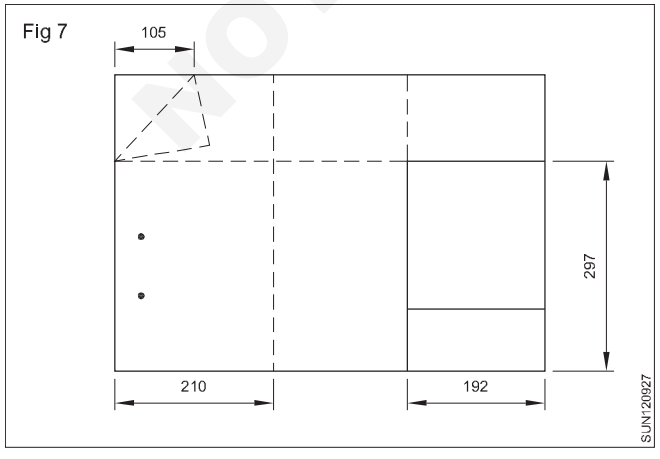
1ম ভাঁজ 210 মিমি

2য় ভাঁজ অঙ্কন শীটের ডান দিক থেকে 192 মিমি।

3য় ভাঁজ নীচে থেকে অনুভূমিকভাবে ভাঁজ করা, 297 মিমি।

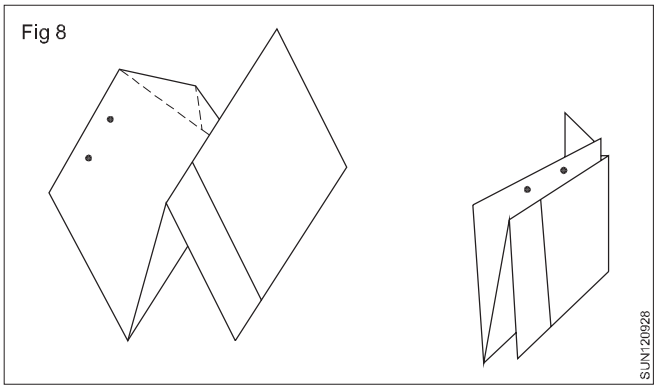
4র্থ ভাঁজ হল উপরের বাম পাশের আয়তক্ষেত্রাকার অংশ যা তির্যকভাবে ভাঁজ করা হয়েছে (চিত্র 7)

Fig 7



অঙ্কন শীট ভাঁজ সমাপ্তির পরে. (চিত্র 8)

Fig 8



A3 আকারের শীট ভাঁজ করুন: (297 x 420)

বাম পাশ থেকে উল্লম্বভাবে ভাঁজ করা।

1ম ভাঁজ 210 মিমি।

2য় ভাঁজ অঙ্কন শীটের ডান দিক থেকে 190 মিমি। (চিত্র 9 এবং 10)

অঙ্কন শীট ভাঁজ করার পদ্ধতি, শিরোনাম ব্লক অবশেষে ভাঁজ শীট ডান নীচে প্রদর্শিত হবে.

Fig 9

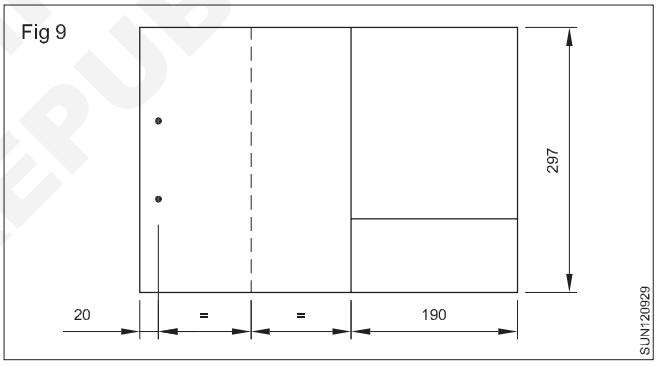
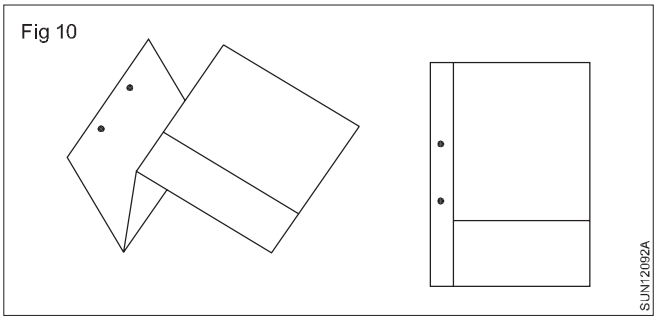


Fig 10



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্ষর শৈলী (Lettering styles)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন অক্ষর শৈলী চিনুন**
- **আইএস নিয়ম অনুযায়ী অক্ষর এবং সংখ্যা নির্ধারণ করুন**
- **উচ্চতা, প্রস্থ এবং অক্ষরের ব্যবধানের জন্য রাষ্ট্রীয় মান অনুপাত।**

গ্রাফিকাল উপাদানগুলি ছাড়াও (লাইন, আর্কস, বৃত্ত ইত্যাদি) প্রযুক্তিগত অঙ্কনে লিখিত তথ্যও থাকবে।

এই লিখিত তথ্য «অক্ষর»(Lettering) হিসাবে উল্লেখ করা হয়.

অক্ষর লেখার ধরন : অক্ষরের অনেক শৈলী আজ ব্যবহার করা হয়। যাইহোক, কিছু শৈলী যা সাধারণত ব্যবহৃত হয় চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 1

স্ট্যান্ডার্ড উচ্চতা/প্রস্থ : BIS (IS:1983-9609) দ্বারা সুপারিশকৃত আদর্শ উচ্চতা ''বর্গমূল 2'' এর প্রগতিশীল অনুপাতে। তারা যথা 2.5 - 3.5 - 5 - 7 - 10 - 14 এবং 20 মিমি। ছোট হাতের অক্ষরের উচ্চতা (লেজ বা কান্ড ছাড়া) 2.5, 3.5, 5, 7, 7, 10 এবং 14 মিমি।

লাইন বেধ ''d'' জন্য দুটি মান অনুপাত আছে. এগুলি হল A এবং B। A = লাইনের পুরুত্ব (d) হল h/14 এবং B = লাইনের পুরুত্ব (d) হল h/10।

''d'' এর পরিপ্রেক্ষিতে বিভিন্ন অক্ষরের প্রস্থ নিম্নরূপ:

অক্ষর A

প্রস্থ (W)	বড় অক্ষর	প্রস্থ
1	I	1 d
5	J,L	5d
6	C.E.F	6d
7	B, D, G, H, K, N, O, P, R, S, T, U & Z	7d
8	A,Q,V,X,Y	8d
9	M,	9d
12	W	12d

ছোট হাতের অক্ষর এবং সংখ্যা

প্রস্থ (W)	অক্ষর/সংখ্যা	প্রস্থ
1	i	1d
3	j, l	3d
4	f,t,l	4d
5	c.r	5d
6	a,b,d,e,g,h,k,n,o,p,q,s,u,v,3:5	6d
7	a,0 (শূন্য), 2,4,6,7,0,8,9	7d
9	m	9d
10	w	10d

স্ট্রোকের (লাইন) পরিপ্রেক্ষিতে বিভিন্ন অক্ষরের প্রস্থ নিম্নরূপ:

লেটারিং B. IS:9609

প্রস্থ (W)	বড় অক্ষর
1	I
4	J
5	C,E,F,L
6	B, D, G, H, K, N, O, P, R, S, T, U & Z
7	A, M, Q, V, X, Y
9	W

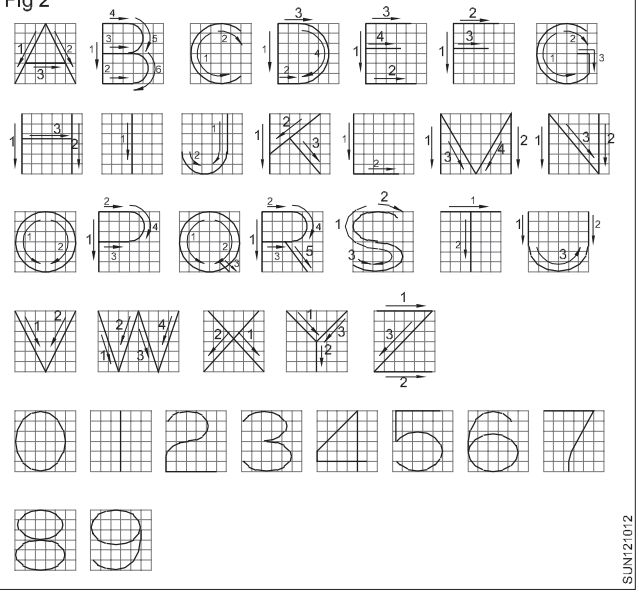
ছোট হাতের অক্ষর এবং সংখ্যা

প্রস্থ (W)	অক্ষর/সংখ্যা
1	i
2	l
3	j:l
4	c,f,r,t
5	a,b,d,e,g,h,k,n,o,q,s,u,v,x,y,x 0,2,3,5 TO 9 0,2,3,5 TO 9
6	a,4

চিত্র 2 এবং 3 উল্লম্ব শৈলীতে (Vertical style) একক স্ট্রোক (Single stroke) ক্যাপিটাল এবং নিম্ন বড় বড় অক্ষর মুদ্রণের ক্রম দেখায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



SUN121012

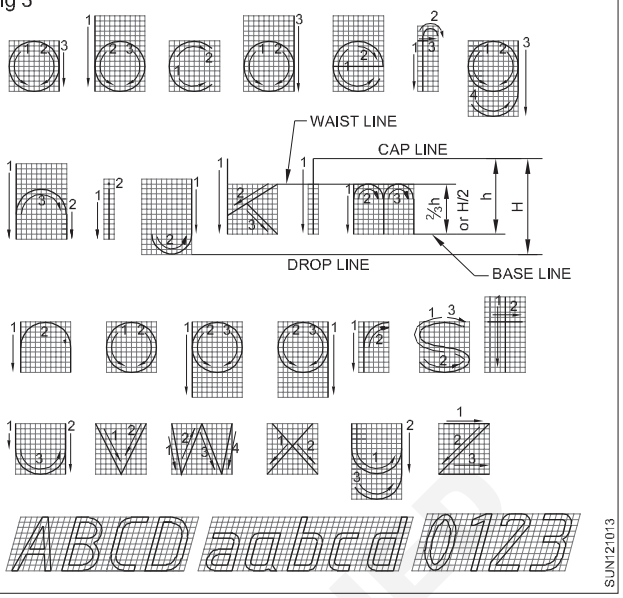
আনত অক্ষর (চিত্র 3) ডানদিকে 15° কোণে আঁকা হয়, অনুপাতটি উল্লম্ব অক্ষরের মতোই।

চিত্র 3 একক স্ট্রোক/লোয়ার কেস অক্ষরও দেখায়।

নির্দেশাবলীর প্রকৃতি অনুসারে মানক অক্ষর, মাপ নির্বাচন করা উচিত। সমস্ত অক্ষর মুদ্রিত করা উচিত, যাতে সেগুলি অঙ্কনের নীচে থেকে পড়া/দেখা হয়।

লেটারিং অঙ্কনের চেহারা এবং সুস্পষ্টতা তৈরি করে বা মার্স করে। সর্বদা অভিন্ন অক্ষর (অক্ষর এবং সংখ্যা) বজায় রাখুন যা যুক্তিসঙ্গত সময়ের মধ্যে সহজে পুনরুত্পাদন করা যেতে পারে। মেশিন ড্রয়িংয়ে অলংকারিক অক্ষর ব্যবহার করা উচিত নয়।

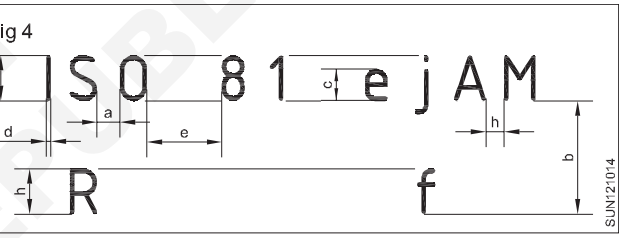
Fig 3



SUN121013

অক্ষরের ব্যবধান:অক্ষরের মধ্যে প্রস্তাবিত ব্যবধান, বেস লাইনের ন্যূনতম ব্যবধান এবং ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড (IS:9609-1983) অনুযায়ী শব্দের মধ্যে ন্যূনতম ব্যবধান নীচে চিত্র নং 4 এবং সারণি 1 ও 2-এ দেওয়া হয়েছে।

Fig 4



SUN121014

1 নং টেবিল

অক্ষর A (d = h/14) **বৈশিষ্ট্যগত**		**অনুপাত**	**মিলিমিটারে মান** **মাত্রা**						
অক্ষরের উচ্চতা উচ্চতা	h	(14/14)h	2.5	3.5	5	7	10	14	20
নিম্ন- কেস অক্ষরের উচ্চতা (কান্ড বা লেজ ছাড়া)	c	(10/14)h	-	2.5	3.5	5	7	20	14
একটি ঘন্টা অক্ষরের মধ্যে ব্যবধান	a	(2/14)h	0.36	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8
বেস লাইনের ন্যূনতম ব্যবধান	b	(20/14)h	3.5	5	7	10	14	20	28
শব্দের মধ্যে ন্যূনতম ব্যবধান	c	(6/14)h	1.06	1.5	2.1	3	4.2	6	8.4
এর পুরুত্ব	d	(1/14)h	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4

দুটি অক্ষরের মধ্যে ব্যবধান অর্ধেক হ্রাস করা যেতে পারে যদি এটি একটি ভাল ভিজ্যুয়াল প্রভাব দেয়, যেমন LA, TV; এটি তারপর লাইন পুরুত্ব d সমান.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টেবিল ২

অক্ষর B (d = h/10) **বৈশিষ্ট্যগত**		**অনুপাত**	**মিলিমিটারে মান** **মাত্রা**						
অক্ষরের উচ্চতা ক্যাপিটালের উচ্চতা	h	(10/10)h	2.5	3.5	5	7	10	14	20
নিম্ন- কেস অক্ষরের উচ্চতা (কান্ড বা লেজ ছাড়া)	c	(7/10)h	-	2.5	3.5	5	7	10	14
একটি ঘন্টা অক্ষরের মধ্যে ব্যবধান	a	(2/10)h	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4
বেস লাইনের ন্যূনতম ব্যবধান	b	(14/10)h	3.5	5	7	10	14	20	28
শব্দের মধ্যে ন্যূনতম ব্যবধান	c	(6/10)h	1.5	1.5	3	4.2	6	8.4	12
এর পুরুত্ব	d	(1/10)h	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4	2
দুটি অক্ষরের মধ্যে ব্যবধান অর্ধেক কমে যেতে পারে যদি এটি একটি ভাল ভিজ্যুয়াল প্রভাব দেয়, যেমন LA, TV: এটি তখন লাইনের পুরুত্বের সমান হয়।									

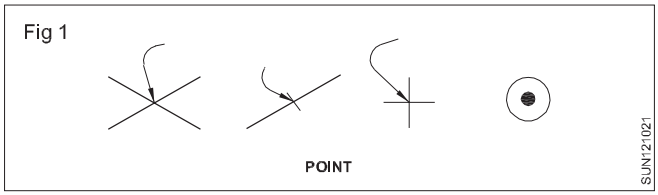
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

লাইনের ধরন (Types of Lines)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পয়েন্ট এবং লাইন সংজ্ঞায়িত করা**
- **রেখার শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করা।**
- **বিভিন্ন ধরনের কোণ বর্ণনা করা।**
- **কোণ পরিমাপের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা।**

একটি বিন্দু মহাকাশে একটি অবস্থানের প্রতিনিধিত্ব করে, যার কোনো প্রস্থ বা উচ্চতা নেই। এটি লাইনের ছেদ বা একটি বিন্দু অঙ্কন দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়। (চিত্র 1)

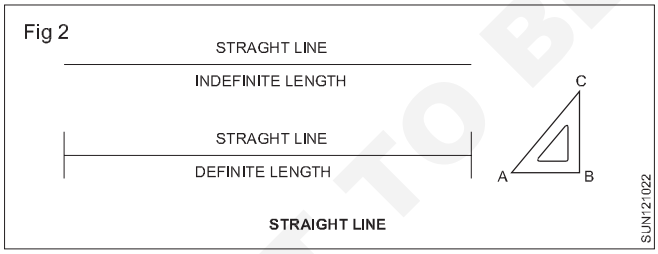


রেখা হল একটি বিন্দুর পথ যখন এটি সরে যায়। এটির কোন পুরুত্ব নেই এবং এটি দুই প্রকার:

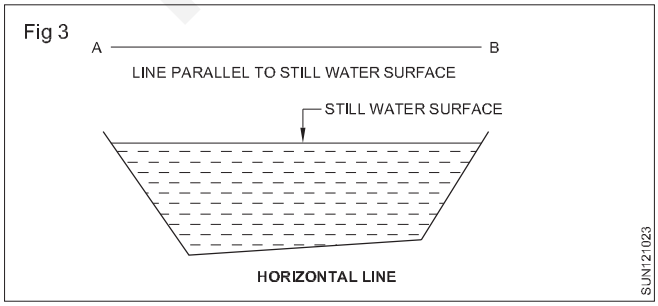
– সরলরেখা

– বক্র রেখা

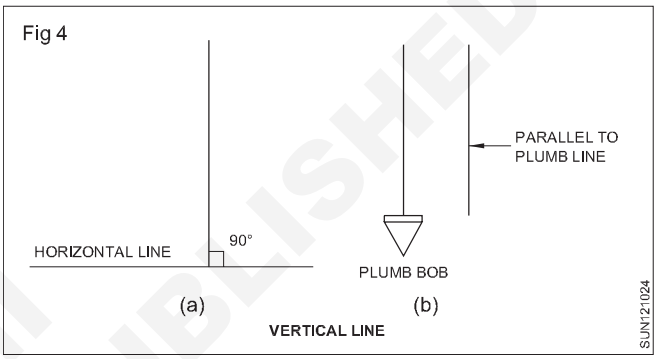
সোজা লাইন :এটি একটি বিন্দুর পথ যখন এটি একটি নির্দিষ্ট দিকে অগ্রসর হয়। এটির কেবল দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ নেই। (চিত্র 2) এছাড়াও একটি সরল রেখা হল দুটি বিন্দুর মধ্যে সবচেয়ে কম দূরত্ব। সরল রেখা, তার স্থিতিবিন্যাস উপর নির্ভর করে অনুভূমিক, উল্লম্ব এবং আনত বা তির্যক রেখা হিসাবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়।



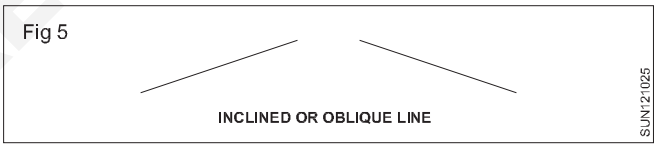
অনুভূমিক রেখা (Horizontal Line) (চিত্র 2): অনুভূমিক রেখাগুলি হল যেগুলি একটি অনুভূমিক সমতলের সমান্তরাল। অনুভূমিক সমতলের উদাহরণ হল একটি স্থির জলের পৃষ্ঠ। (চিত্র 3)



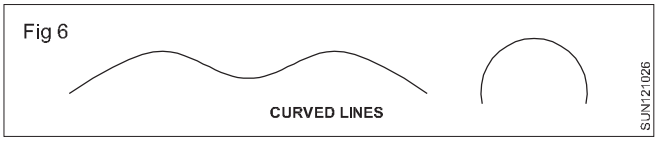
উল্লম্ব রেখা (Vertical Line) (চিত্র 4a) : যেসব রেখা অনুভূমিক রেখার সাথে লম্ব হয় তাদেরকে উল্লম্ব রেখা বলে। এটি প্লাম্ব ববের প্লাম্ব লাইন বরাবর একটি লাইন হিসাবে বা একটি প্লাম্ব লাইনের সমান্তরাল হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে। (চিত্র 4b)



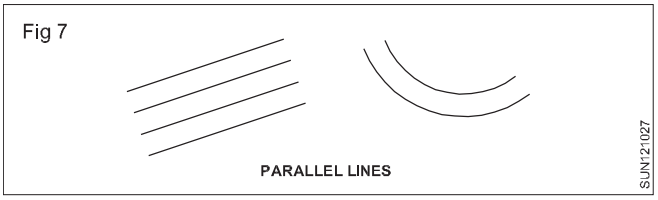
আনত রেখা বা তির্যক রেখা (Inclined or oblique line): একটি সরল রেখা যা অনুভূমিক বা উল্লম্ব নয় তাকে বাঁক রেখা বলে। (চিত্র 5)



বক্র রেখা (Curved Line) : এটি একটি বিন্দুর পথ যা সর্বদা তার দিক পরিবর্তন করে। বাঁকা রেখার উদাহরণ দেখানো হয়েছে (ছবি 6)



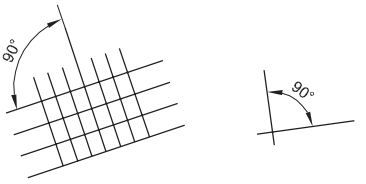
সমান্তরাল রেখা (Parallel Line): তারা তাদের মধ্যে একই দূরত্ব সঙ্গে লাইন. এগুলি সরলরেখা বা বাঁকা রেখা হতে পারে। প্রসারিত হলে সমান্তরাল রেখা মিলিত হয় না। (চিত্র 7)



NOT TO BE REPUBLISHED

লম্ব রেখা (Perpendicular Line): যখন দুটি রেখা °90 এ মিলিত হয়, তখন দুটি রেখা একে অপরের সাথে লম্ব বলে বলা হয়। এই লাইনের একটিকে রেফারেন্স লাইন বলা হয়। (চিত্র 8)

Fig 8



PERPENDICULAR LINES

SUN121028

মাত্রা নির্ধারণের পদ্ধতি (Method of Dimensioning)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **মাত্রার ধরন ব্যাখ্যা করা।**
- **মাত্রার উপাদান ব্যাখ্যা করা।**
- **মাত্রা নির্দেশ করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা।**
- **মাত্রার বিন্যাস ব্যাখ্যা করা।**

মাত্রার গুরুত্ব:উত্পাদিত কোনো উপাদান বা পণ্য তার স্পেসিফিকেশন নিশ্চিত করা উচিত. আসলে, পণ্যের স্পেসিফিকেশন ছাড়া, উত্পাদন হতে পারে না। প্রকৌশল শিল্পে, সমস্ত উত্পাদন পণ্য বা উপাদানগুলির প্রযুক্তিগত স্পেসিফিকেশন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

প্রযুক্তিগত স্পেসিফিকেশন আকৃতি, আকার, সহনশীলতা, ফিনিস, উপাদান এবং অন্যান্য প্রযুক্তিগত দিক যেমন তাপ চিকিত্সা (Heat Treatment), পৃষ্ঠ আবরণ (Surface Coating) এবং একটি উপাদান তৈরি করতে প্রয়োজনীয় অন্যান্য প্রাসঙ্গিক তথ্যের সম্পূর্ণ তথ্য প্রদান করে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে উপাদানগুলির প্রযুক্তিগত বৈশিষ্ট্যগুলি একটি প্রযুক্তিগত অঙ্কন আকারে দেওয়া হয় যখন আকৃতিটি বিভিন্ন ধরণের দৃষ্টিভঙ্গি দ্বারা বর্ণনা করা হয় যেমন অর্থোগ্রাফিক, চিত্রিত এবং দৃষ্টিকোণ অভিক্ষেপ এবং আকার মাত্রা দ্বারা দেওয়া হয়।

মাত্রা সম্পর্কিত সংজ্ঞা

মাত্রা:এটি একটি সাংখ্যিক মান যা পরিমাপের উপযুক্ত একক এবং রেখা, চিহ্ন এবং নোট সহ প্রযুক্তিগত অঙ্কনে গ্রাফিকভাবে নির্দেশিত।

মাত্রার উপাদান

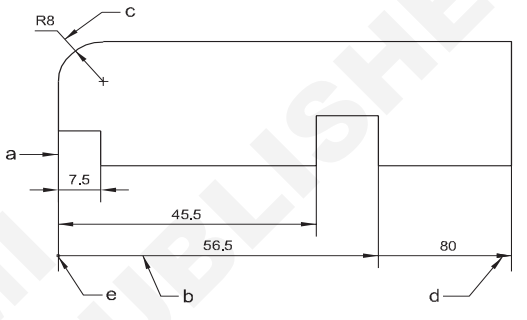
- এক্সটেনশন লাইন (Extension Line) - a
- মাত্রা রেখা (Dimesion Line) - b
- লিডার লাইন (Leader Line) - c
- লাইনের সমাপ্তি মাত্রা (Termination of dimension line)-d
- মূল (শুরু বিন্দু) ইঙ্গিত এবং মাত্রা (e)।

এক্সটেনশন লাইন:এটি একটি পাতলা রেখা যা বৈশিষ্ট্য থেকে প্রজেক্ট করে এবং মাত্রা রেখার বাইরে প্রসারিত হয়। (চিত্র 1)

এটি সাধারণত মাত্রার বৈশিষ্ট্যের জন্য লম্ব হয়, তবে একে অপরের সমান্তরাল মাত্রার ট্যাপারের জন্য দেখানো হিসাবে তির্যকভাবে আঁকা হতে পারে। (চিত্র 2)

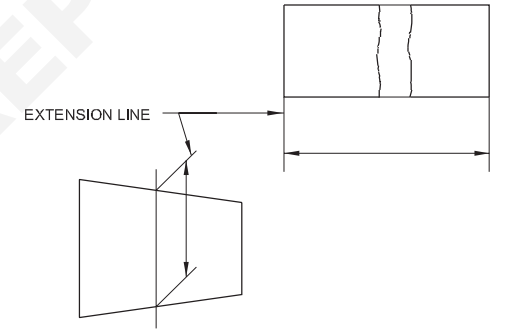
যখন ছেদকারী(Intresting) প্রজেকশন লাইনের ব্যবহারিক উদ্দেশ্যে নির্মাণ (Contruction) লাইন দেখানোর প্রয়োজন হয় তখন তাদের ছেদ বিন্দুর বাইরে প্রসারিত হয়। (চিত্র 3)

Fig 1



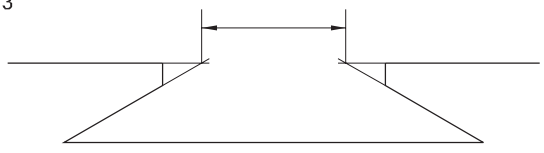
SUN121111

Fig 2



SUN121112

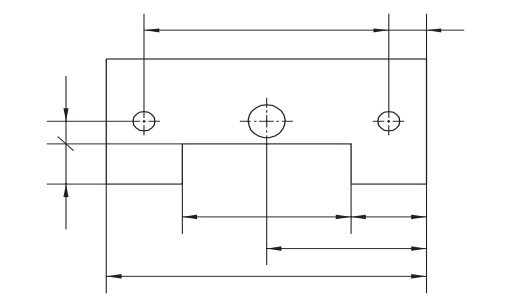
Fig 3



SUN121113

এক্সটেনশন লাইন (প্রক্ষেপণ লাইন) (Projection line) মাত্রা লাইন অতিক্রম করা উচিত নয়, কিন্তু যেখানে সম্ভব না লাইন ভাঙা উচিত নয়. (চিত্র 4)

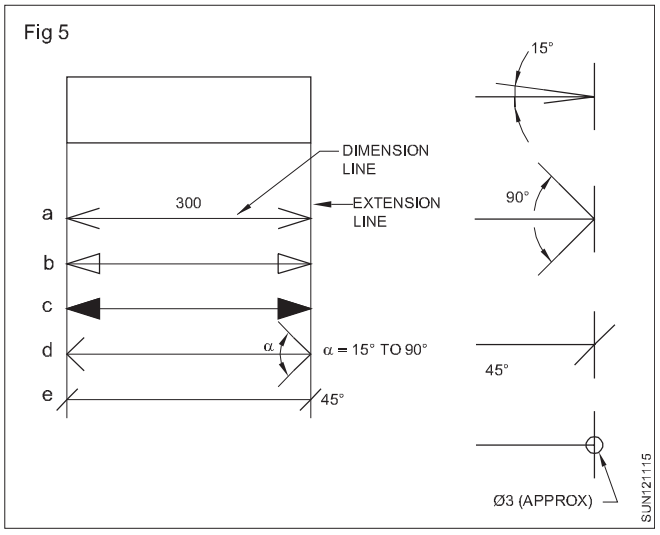
Fig 4



SUN121114

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ডাইমেনশন লাইন: এগুলি হল পাতলা একটানা রেখা, তীরের মাথা, বিন্দু বা তির্যক রেখাগুলি এক্সটেনশন লাইনকে স্পর্শ করে শেষ হয়ে যায়। (চিত্র 5)

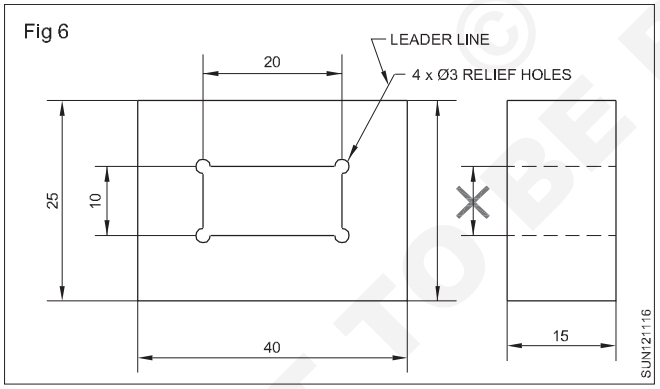


ডাইমেনশন লাইন অন্য ডাইমেনশন লাইন কাট বা অতিক্রম করতে পারে যেখানে অন্য কোন উপায় নেই।

লুকানো (Hidden) লাইনের মাত্রা (Dimension)এড়ানো উচিত। (চিত্র 6)

তীরের মাথা (Arrow Heads) বাইরে স্থাপন করা যেতে পারে যেখানে স্থান অপর্যাপ্ত।

লিডার লাইন:এটি একটি পাতলা ক্রমাগত লাইন। এটি প্রযোজ্য বৈশিষ্ট্যগুলির সাথে একটি নোট বা মাত্রা সংযুক্ত করে। (চিত্র 6)



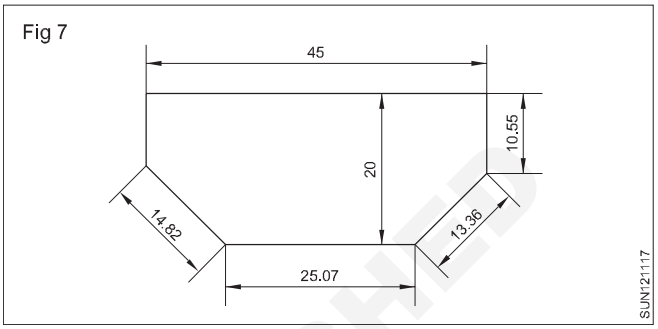
সমাপ্তি এবং উৎস ইঙ্গিত (Termination and origin indication): সমাপ্তির আকার (তীরের মাথা/তির্যক স্ট্রোক) অঙ্কনের আকারের সমানুপাতিক হতে হবে। একটি একক অঙ্কনে শুধুমাত্র একটি শৈলী তীরের মাথা ব্যবহার করা হবে। যাইহোক, যেখানে তীরের মাথার জন্য স্থান খুব ছোট, এটি একটি বিন্দু বা একটি তির্যক রেখা দ্বারা প্রতিস্থাপিত হতে পারে। °15 এবং °90 এর মধ্যে যেকোন সুবিধাজনক অন্তর্ভুক্ত কোণে বার্ব (Berbs) তৈরি করে ছোট রেখা হিসাবে তীর মাথা (Arrow heads) আঁকা হয়। এগুলি খোলা, বন্ধ বা বন্ধ এবং ভরাট হতে পারে। তির্যক স্ট্রোকগুলি °45 এ ঝুঁকে থাকা ছোট রেখা হিসাবে আঁকা। (চিত্র 5)

অঙ্কনে মাত্রিক মান নির্দেশ করে : সমস্ত মাত্রিক (Dimensional) মানগুলি পর্যাপ্ত আকারের অক্ষরগুলিতে অঙ্কনগুলিতে দেখানো হবে যাতে মূল অঙ্কনগুলির পাশাপাশি মাইক্রো-ফিল্মিং থেকে তৈরি পুনরুৎপাদনে সম্পূর্ণ স্পষ্টতা নিশ্চিত করা যায়।

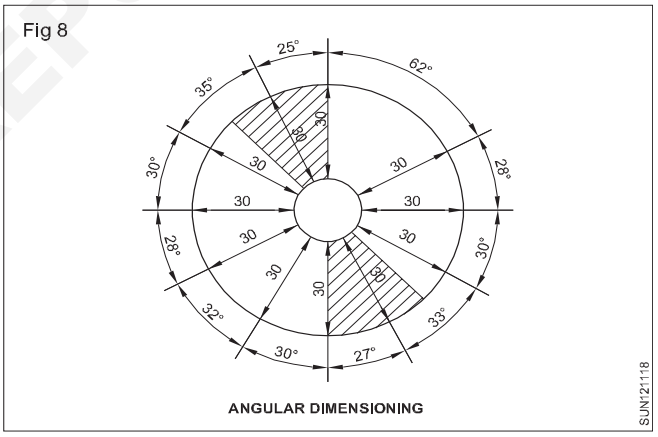
এগুলিকে এমনভাবে স্থাপন করা উচিত যাতে তারা অঙ্কনের অন্য কোনও লাইন দ্বারা অতিক্রম বা পৃথক না হয়।

মান নির্দেশ করার পদ্ধতি:মান নির্দেশ করার জন্য দুটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যেকোনো একটি অঙ্কনে শুধুমাত্র একটি পদ্ধতি ব্যবহার করা উচিত।

পদ্ধতি 1

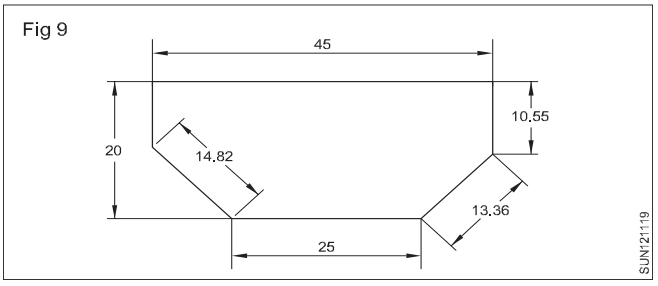


মাত্রিক মানগুলি তাদের মাত্রা রেখার সমান্তরাল স্থাপন করা হবে এবং পছন্দসই মাঝখানের কাছাকাছি, মাত্রা রেখার উপরে এবং পরিষ্কার। যাইহোক, মানগুলি নির্দেশ করা হবে যাতে সেগুলি নীচে থেকে বা অঙ্কনের ডানদিকে পড়তে পারে। মাত্রা রেখা না ভাঙ্গা কোণের মাত্রাও একইভাবে দেওয়া হয়েছে। (fig. 7 এবং 8) এই পদ্ধতি হিসাবে পরিচিত **সারিবদ্ধ সিস্টেম (Aligned system)** মাত্রা (Dimensioning)



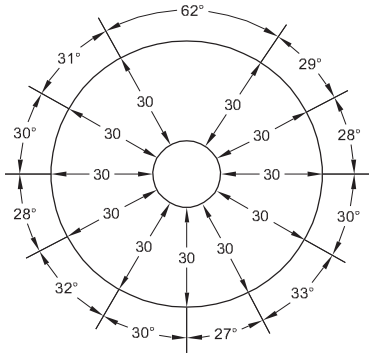
পদ্ধতি 2

মাত্রিক মানগুলি নির্দেশ করা হবে যাতে সেগুলি অঙ্কন পত্রের (Drawing Sheet) নীচে থেকে পড়া যায়। অ-অনুভূমিক (Non-horizontal) মাত্রা লাইনগুলি বাধাপ্রাপ্ত হয়, বিশেষত মাঝখানের কাছাকাছি যাতে মান সন্নিবেশ করা যায়। (চিত্র 9 এবং 10)। এই পদ্ধতি হিসাবে বলা হয় **একমুখী ব্যবস্থা** (Unidirection System of Dimensioning)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10



বিন্যাস এবং মাত্রা ইঙ্গিত(Arrangement and indication of dimensions)

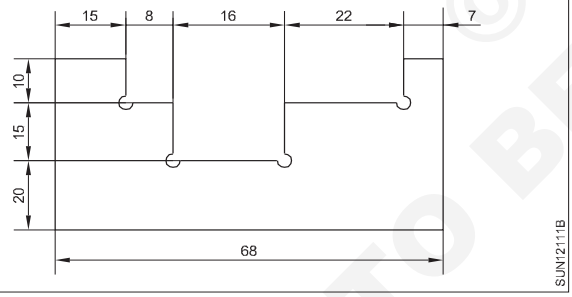
একটি অঙ্কন উপর মাত্রা বিন্যাস নকশা উদ্দেশ্য স্পষ্টভাবে নির্দেশ করবে. মাত্রা

(Dimension)নির্ধারণের ব্যবস্থা হল:

- চেইন মাত্রা (Chain Dimensioning)
- একটি সাধারণ বৈশিষ্ট্য থেকে মাত্রা (Dimension from a Common feature)
- কো-অর্ডিনেট দ্বারা মাত্রা (Dimension by co - Ordinate)
- সম্মিলিত মাত্রা (Combined Dimensioning)।

চেইন মাত্রা: এটি ব্যবহার করা হয় যেখানে সহনশীলতার সম্ভাব্য সঞ্চয় উপাদানটির কার্যকরী প্রয়োজনীয়তার উপর (প্রভাব) লঙ্ঘন করে না। (চিত্র 11)

Fig 11

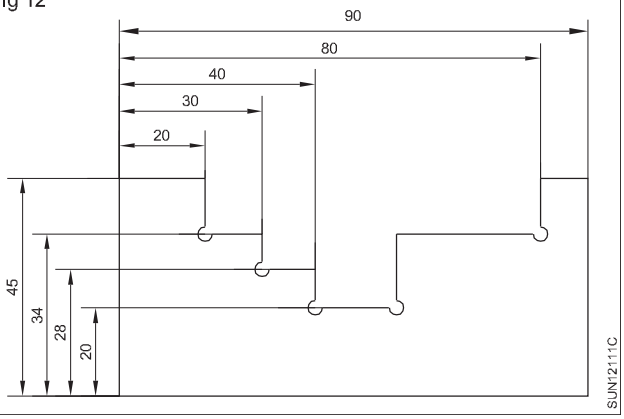


একটি সাধারণ বৈশিষ্ট্য (Common Feature) থেকে মাত্রা ব্যবহার করা হয় যেখানে একই দিকের অনেকগুলি মাত্রা একটি সাধারণ উৎসের সাথে সম্পর্কিত।

একটি সাধারণ বৈশিষ্ট্য থেকে মাত্রা (Dimension) সমান্তরাল মাত্রা হিসাবে বা সুপারইম্পোজড (Superimposed)চলমান মাত্রা হিসাবে কার্যকর করা যেতে পারে।

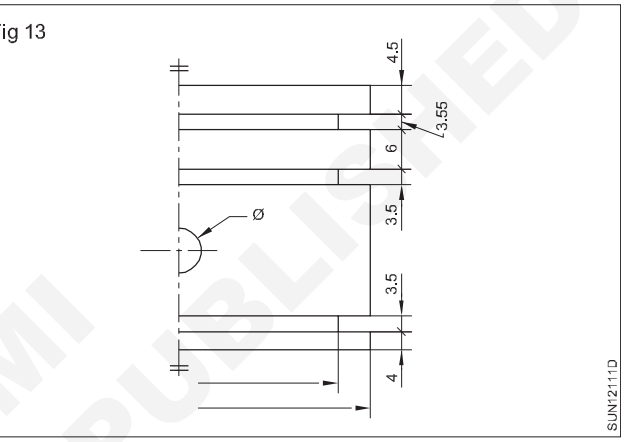
সমান্তরাল মাত্রা (Parallel Dimension): বৈশিষ্ট্যগুলির মাত্রাগুলি একটি ডেটাম/সাধারণ উৎস থেকে নেওয়া হয়েছে এবং অন্যটির সমান্তরাল দেখানো হয়েছে এবং স্থাপন করা হয়েছে, যাতে চিত্র -12এ মাত্রিক মানগুলতস (Dimensioning smaller Width)সহজেই যোগ করা যায়।

Fig 12



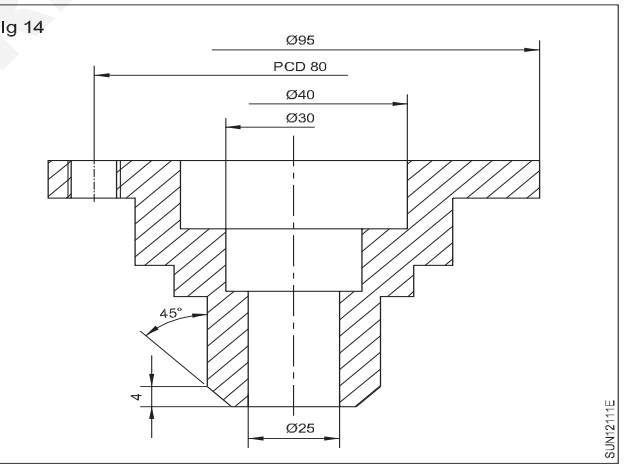
ছোট প্রস্থের মাত্রা:(Dimensioning smaller width)তীর মাথা তির্যক লাইন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়. (চিত্র 13)

Fig 13



বৈশিষ্ট্য থেকে খুব দূরে মাত্রা স্থাপন এড়াতে, মাত্রা লাইন কাছাকাছি আঁকা এবং সম্পূর্ণরূপে না. (চিত্র 14)

FIg 14



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সরল জ্যামিতিক পরিসংখ্যান নির্মাণ (Contruction of plain Geometrical figures)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের কোণ বর্ণনা করা।**
- **কোণ পরিমাপের পদ্ধতি বর্ণনা করা ।**

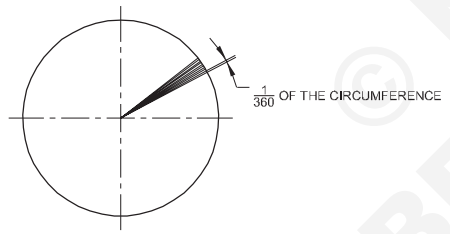
কোণ : কোণ হল দুটি সরল রেখার মধ্যে প্রবণতা যা একটি বিন্দুতে মিলিত হয় বা প্রসারিত হলে মিলিত হয়। AB এবং BC দুটি সরলরেখা B-তে মিলিত হয়। তাদের মধ্যবর্তী প্রবণতাকে (Inclination) কোণ বলা হয়। কোণটি ডিগ্রী বা রেডিয়ানে প্রকাশ করা হয়।

ডিগ্রির ধারণা (Concept of Degree) : যখন একটি বৃত্তের পরিধিকে 360টি সমান অংশে ভাগ করা হয় এবং এই বিন্দুগুলির মধ্য দিয়ে রেডিয়াল (Radial) রেখাগুলি আঁকা হয়, তখন দুটি সন্নিহিত রেডিয়াল রেখার মধ্যে প্রবণতাকে (Inclination) এক ডিগ্রি হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়। এইভাবে একটি বৃত্ত 360° ধারণ করে। (চিত্র 1)

তীব্র (Acute) কোণ : যদি কোন কোণ °90 এর কম হয় তাকে তীব্র(Acute) কোণ বলে। (চিত্র 2)

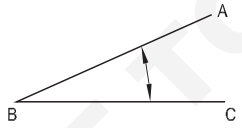
সমকোণ (Right angle): একটি রেফারেন্স লাইন এবং একটি লম্ব রেখার মধ্যবর্তী কোণকে সমকোণ বলে। (চিত্র 3)

Fig 1



SUN121211

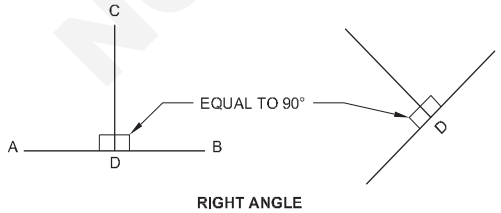
Fig 2



ACUTE ANGLE

SUN121212

Fig 3



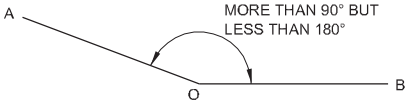
RIGHT ANGLE

SUN121213

স্থূলকোণ (Obtuse angle) :এটি 90° এবং 180° এর মধ্যে একটি কোণকে নির্দেশ করে। (চিত্র 4)

সরলকোণ (Straight angle) :এটি 180° কোণকে বোঝায়। একে সরলরেখার কোণও বলা হয়। (চিত্র 5)

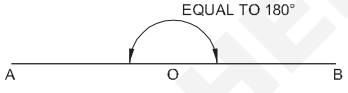
Fig 4



OBTUSE ANGLE

SUN121214

Fig 5

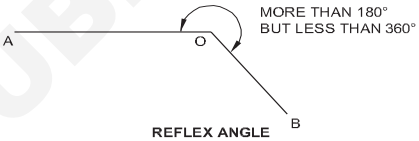


STRAIGHT ANGLE

SUN121215

প্রবৃদ্ধ কোণ (Reflex angle) :এটি সেই কোণ যা 180° এর বেশি (চিত্র 6)

Fig 6

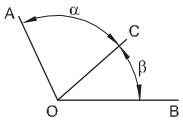


REFLEX ANGLE

SUN121216

সন্নিহিত কোণ (Adjacent angle) : এগুলি একটি রেখার পাশে থাকা কোণগুলি। (চিত্র 7)

Fig 7

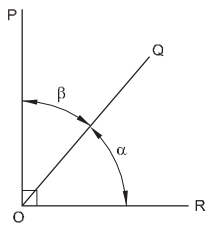


ADJACENT ANGLES

SUN121217

পরিপূরক কোণ (complimentary angle): যখন দুটি কোণের যোগফল 90° এর সমান হয়, তখন কোণ POQ + কোণ QOP + কোণ POQ এবং কোণ QOR একে অপরের পরিপূরক কোণ হয়। (চিত্র 8)

Fig 8



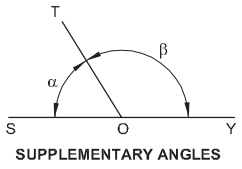
COMPLEMENTARY ANGLES

SUN121218

সম্পূরক কোণ (Suplementary angle): যখন দুটি সন্নিহিত কোণের সমষ্টি 180°, উদাহরণ কোণ SOT + কোণ TOY = 180°, কোণ SOT এবং কোণ TOY একে অপরের সম্পূরক কোণ। (চিত্র 9)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



SUPPLEMENTARY ANGLES

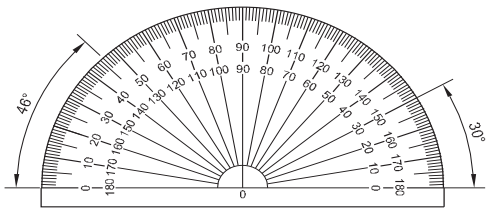
SUN1211219

প্রটেক্টর (Protractor) : প্রটেক্টর হল কোণ পরিমাপের একটি যন্ত্র। এটি আধা-বৃত্তাকার বা বৃত্তাকার আকারে এবং ফ্ল্যাট সেলুলয়েড শীট দিয়ে তৈরি। একটি অর্ধবৃত্তাকার প্রটেক্টরে গ্রাজুয়েসনের (Graduation) বিশদ বিবরণ চিত্র 10 এ দেখানো হয়েছে

কোণের কোণ বিন্দুর (Corner Point) সাথে রেফারেন্স লাইন এবং বিন্দু '0' সারিবদ্ধ করে কোণগুলি উভয় দিক থেকে সেট বা পরিমাপ করা যেতে পারে।

চিত্র 10 দেখায় কিভাবে কোণ প্রটেক্টর পড়তে বা সেট করতে হয় একটি বৃত্ত বা অঙ্কন সেক্টরকে ভাগ করতেও ব্যবহার করা যেতে পারে।

Fig 10



SUN1211A

ত্রিভুজ এবং তাদের প্রকার (Triangles and their types)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ত্রিভুজ সংজ্ঞায়িত করা**
- **বিভিন্ন ধরনের ত্রিভুজের নাম এবং তাদের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা**

ত্রিভুজ হল একটি বদ্ধ সমতল চিত্র যার তিনটি বাহু এবং তিনটি কোণ রয়েছে। তিনটি কোণের সমষ্টি সর্বদা 180° এর সমান।

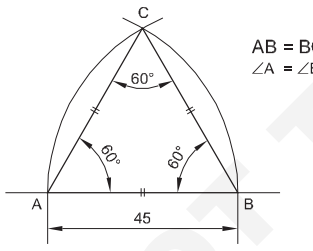
একটি ত্রিভুজ সংজ্ঞায়িত করার জন্য, আমাদের নিম্নরূপ ন্যূনতম তিনটি পরিমাপ থাকতে হবে।

- 3টি দিক বা
- 2টি বাহু ও একটি কোণ বা
- 2টি কোণ ও 1টি দিক

ত্রিভুজের প্রকারভেদ

- সমবাহু ত্রিভুজ হল একটি ত্রিভুজ যার তিনটি বাহু সমান। এছাড়াও তিনটি কোণই সমান (60°) (চিত্র 1)

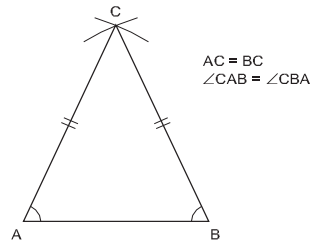
Fig 1



SUN1211221

- সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ (Isoscales Triangle) : এর দুটি দিক সমান। দুটি সমান বাহুর বিপরীত কোণগুলিও সমান। (চিত্র 2)

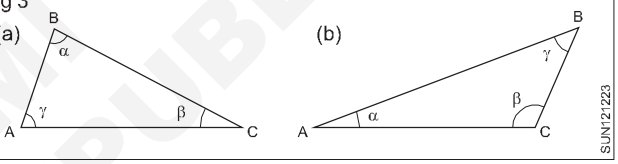
Fig 2



SUN1211222

- **বিষমভুজ ত্রিভুজ(scalene Triangle)**দৈর্ঘ্যে তিনটি দিকই অসম। তিনটি কোণও অসম। (চিত্র 3)

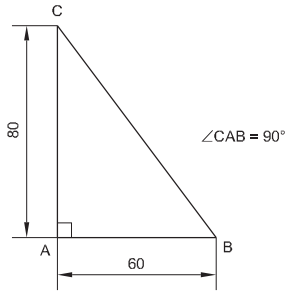
Fig 3



SUN1211223

- **লম্ব কোণ ত্রিভুজ (Rightangle Triangle):** এমন একটি যার মধ্যে একটি কোণ 90° (সমকোণ) এর সমান। সমকোণের বিপরীত দিককে হাইপোটেনাস বলে। (চিত্র 4)

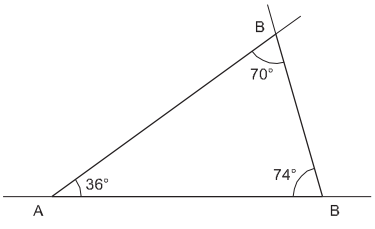
Fig 4



SUN1211224

- **তীব্র কোণযুক্ত ত্রিভুজ (Acute angle Triangle) :** একটি যেখানে তিনটি কোণই 90° এর কম। (চিত্র 5)

Fig 5



SUN1211225

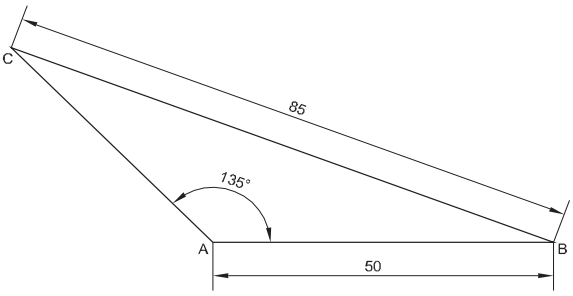
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– **স্থূলকোণ** ত্রিভুজের **(Obtuse angle Triangle)** একটি কোণ 90°এর বেশি। (চিত্র 6)

যেকোনো ত্রিভুজের তিনটি কোণের সমষ্টি 180° এর সমান।

যেকোনো দুই বাহুর যোগফল তৃতীয় বাহুর চেয়ে বেশি।

Fig 6



চতুর্ভুজ এবং তাদের বৈশিষ্ট্য (Quadrilaterals and their properties)

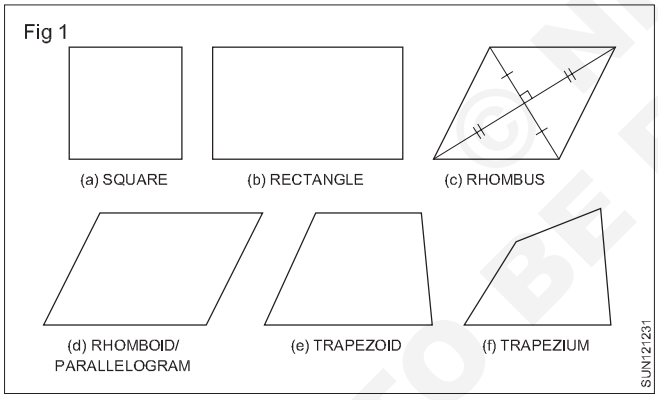
উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি চতুর্ভুজ সংজ্ঞায়িত করা।**
- **চতুর্ভুজের নাম দাও**
- **চতুর্ভুজের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা।**

চতুর্ভুজ হল একটি সমতল চিত্র যা চারটি বাহু এবং চারটি কোণ দ্বারা আবদ্ধ। চতুর্ভুজের চারটি কোণের সমষ্টি অভ্যন্তরীণ কোণের সমান 360°। বিপরীত কোণে সংযোগকারী পার্শ্বকে কর্ণ (Diagonal) বলে। চারটি বাহুর একটি চতুর্ভুজ তৈরি করতে চারটি কোণ এবং দুটি কর্ণের ন্যূনতম পাঁচটি মাত্রার প্রয়োজন যার দুটি অবশ্যই বাহু হতে হবে। চতুর্ভুজগুলিকে ট্র্যাপিজয়েডও বলা হয়।

চতুর্ভুজের প্রকারভেদ। (চিত্র 1)

Fig 1



- বর্গক্ষেত্র (Square)
- আয়তক্ষেত্র (Rectangle)
- রম্বস (Rhombus)
- রম্বয়েড/ সমান্তরাল বৃত্ত (Rhomboid/parallegram)
- ট্র্যাপিজয়েড (Trapezoid)
- ট্র্যাপিজিয়াম(Trapezium)

বর্গক্ষেত্র: একটি বর্গক্ষেত্রে চারটি বাহু সমান এবং চারটি কোণ সমকোণ। দুটি কর্ণ একে অপরের সমান এবং পরস্পরের লম্ব।

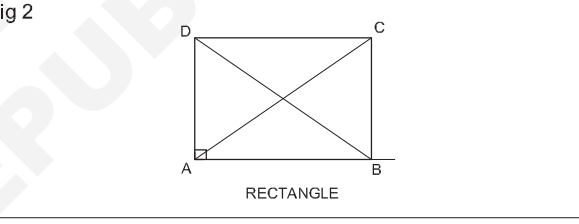
বর্গক্ষেত্র তৈরি করতে আমাদের জানতে হবে (a) বাহুর দৈর্ঘ্য বা (b) কর্ণের দৈর্ঘ্য।

আয়তক্ষেত্র (চিত্র 2):একটি আয়তক্ষেত্রে, বিপরীত বাহু সমান এবং সমান্তরাল এবং চারটি কোণই সমকোণ।

একটি আয়তক্ষেত্র তৈরি করতে আমাদের দৈর্ঘ্য জানতে হবে (a) দুটি সন্নিহিত বাহু বা (b) কর্ণ এবং এক বাহু।

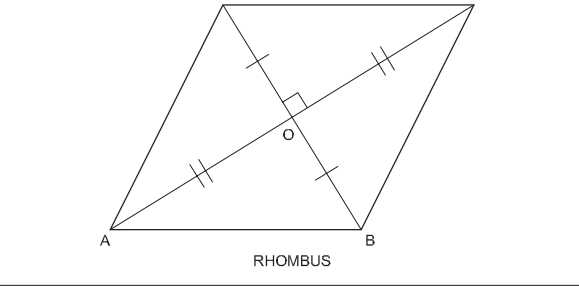
চিত্র 2 একটি আয়তক্ষেত্র ABCD দেখায়। বাহু AB = DC এবং BC = AD। কর্ণ AC এবং BD সমান, পরস্পর ছেদ কিন্তু সমকোণে নয়।

Fig 2



রম্বস (চিত্র 3):রম্বসে চারটি বাহু সমান, তবে কেবল বিপরীত কোণগুলিই সমান। ABCD হল রম্বস যেখানে AB = BC = CD =AD।

Fig 3



কোণ ABC = কোণ ADC এবং BAD = কোণ BCD।

কর্ণ AC এবং BD সমান নয় কিন্তু সমকোণে ছেদ ।

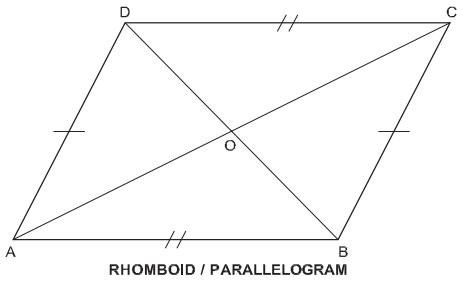
AO = OC এবং BO = OD

একটি রম্বস নির্মাণের জন্য আমাদের জানতে হবে (a) দুটি কর্ণ (b) একটি তির্যক এবং একটি বিপরীত কোণ বা (c) একটি বাহু এবং তার সন্নিহিত কোণ।

রম্বয়েড/ সমান্তরিক বৃত্ত (চিত্র 4):একটি সমান্তরিকের বিপরীত বাহুগুলি সমান এবং সমান্তরাল। বিপরীত কোণগুলিও সমান। কর্ণ সমান নয় কিন্তু একে অপরকে ছেদ করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



RHOMBOID / PARALLELOGRAM

SUN121234

সমান্তরিক বৃত্তটি রম্বয়েড নামেও পরিচিত। একটি সমান্তরিক তৈরি করতে আমাদের প্রয়োজন (a) দুটি সন্নিহিত বাহু এবং তাদের মধ্যে কোণ বা (b) এক বাহু, তির্যক এবং তাদের মধ্যে কোণ বা (c) দুটি সন্নিহিত বাহু এবং বিপরীত বাহুর মধ্যে লম্ব দূরত্ব।

সমান্তরিক ABCD এর , AB =DC; AD = BC

কোণ DAB = কোণ DCB, কোণ ABC = কোণ ADC

বাহু AB, CD এবং AD, BC সমান্তরাল।

কর্ণ AC এবং BD সমান নয় কিন্তু 0 এ ছেদ ।

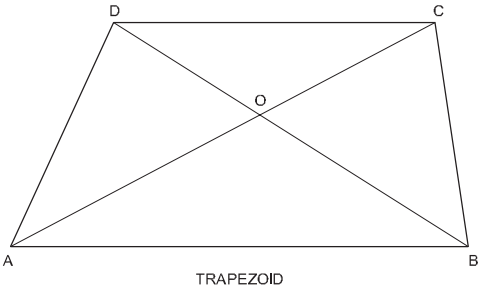
ট্র্যাপিজয়েড (চিত্র 5) : এটি একটি চতুর্ভুজ, চারটি বাহু আলাদা এবং শুধুমাত্র দুটি বাহুই সমান্তরাল, চারটি কোণই আলাদা। কর্ণগুলি সমকোণে ছেদ হয় না।

ABCD একটি ট্র্যাপিজয়েড, বাহু AB এবং DC সমান্তরাল কিন্তু সমান নয়।

কর্ণ AC এবং BD এবং AO = OC সমান হতে হবে না।

AD এবং BC বাহুগুলি কখনও কখনও সমান হতে পারে।

Fig 5

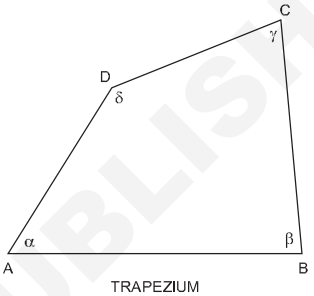


TRAPEZOID

SUN121235

ট্র্যাপিজিয়াম (ছবি 6) : এটি 4টি বাহুর সমতল চিত্র, এবং যেকোনো দুটি বাহু পরস্পরের সমান্তরাল।

Fig 6



TRAPEZIUM

SUN121236

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বহুভুজ (Polygon) এবং তাদের বৈশিষ্ট্য (Polygon and their properties)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

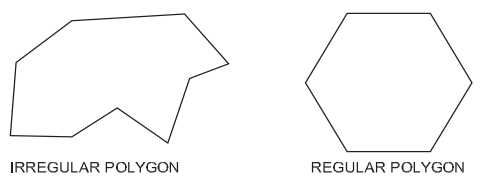
- **একটি বহুভুজ সংজ্ঞায়িত করা।**
- **বাহুর সংখ্যা অনুসারে বহুভুজের নাম**
- **বহুভুজের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা।**

বহুভুজ হল সমতল চিত্র যা অনেকগুলি (সাধারণত পাঁচ বা তার বেশি) সরলরেখা দ্বারা আবদ্ধ। যখন সমস্ত বাহুর অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি সমান হয়, তখন একে নিয়মিত (Regular) বহুভুজ বলা হয়।

বহুভুজের নাম : বহুভুজের নাম তাদের বাহুর সংখ্যা অনুসারে দেওয়া হয়েছে: (চিত্র 2)

	নাম	পক্ষের সংখ্যা
a	পেন্টাগন (Pentagon)	পাঁচটি বাহু
b	ষড়ভুজ (Hexagon)	চারটি বাহু
c	হেপ্টাগন (Heptagon)	সাতটি বাহু
d	অষ্টভুজ (Octagon)	আটটি বাহু
e	নোনাগন (Nonagon)	নয়টি বাহু
f	দশভুজ (Decagon)	দশটি বাহু
g	অন্ডেকগন (Undecagon)	এগারোটি বাহু
h	ডোডেকাগন (dodecagon)	বারোটি বাহু

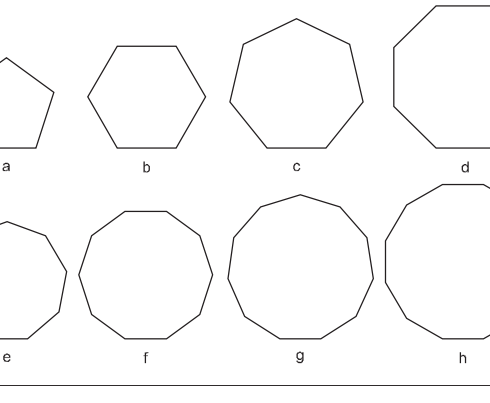
Fig 1



IRREGULAR POLYGON REGULAR POLYGON

SUN121241

Fig 2



SU111112

জরিপ সম্পর্কে ভূমিকা (Introduction about surveying)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **জরিপ সংজ্ঞায়িত করা**
- **জরীপের উদ্দেশ্য (Objective)**
- **প্রযুক্তিগত পদ ব্যাখ্যা**
- **সমীক্ষার শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করা**
- **জরিপের নীতিগুলি বর্ণনা করা**
- **সার্ভেয়ারের কাজ বর্ণনা করা**
- **চেইন জরিপে নির্ভুলতা বর্ণনা করা**
- **ইস্পাত ব্যান্ড (Steel band) বর্ণনা**

জরিপ

অনুভূমিক এবং উল্লম্ব উভয় সমতলে পরিমাপ করে পৃথিবীর পৃষ্ঠে বস্তুর আপেক্ষিক অবস্থান নির্ধারণের করার শিল্পকে জরিপ বলে।

জরিপের উদ্দেশ্য

জরিপ করা এলাকার একটি মানচিত্র বা একটি প্ল্যান পেতে

বিভাগ:

জরিপের প্রধান দুটি বিভাগ হল

1 সমতল জরিপ (Plane Surveying)

2 জিওডেটিক জরিপ (Geodetic Surveying)

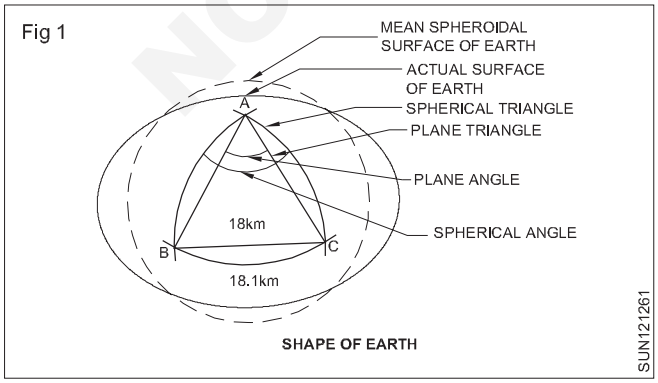
পৃথিবীর আকৃতিটি উপবৃত্তাকার, তবে এটি একটি গোলক বলে ধরে নেওয়া হয়। ভূপৃষ্ঠের যে কোনো দুটি বিন্দুর রেখার মিলন একটি বড় বৃত্তের একটি চাপ। এটি একটি সরল রেখার পরিমাপ নয়।

যে সমীক্ষায় পৃথিবীর পৃষ্ঠকে সমতল হিসাবে ধরে নেওয়া হয় এবং পৃথিবীর বক্রতাকে উপেক্ষা করা হয় তাকে সমতল (Plane) জরিপ বলা হয়।

যে জরিপে পৃথিবীর বক্রতা বিবেচনা করা হয় তাকে জিওডেটিক জরিপ বলা হয়। এটি ভারতের গ্রেট ট্রিগনোমেট্রিকাল সার্ভে (GTS) দ্বারা করা হয়েছে।

260 বর্গকিলোমিটারের কম এলাকাকে সমতল হিসেবে ধরা হয়।

চিত্র 1 থেকে



সমতল জরিপ অনুসারে, B এবং C-এর মধ্যে সরল দূরত্ব হবে 18km

জিওডেটিক সমীক্ষা অনুসারে, B এবং C-এর মধ্যে বাঁকা দূরত্ব হবে 18.1km

পরিভাষা

নিম্নলিখিত প্রযুক্তিগত শব্দগুলি সাধারণত জরিপে ব্যবহৃত হয়

প্ল্যান (Plan):একটি প্ল্যান হল পৃথিবীর পৃষ্ঠের বা পৃথিবীর পৃষ্ঠের নীচের বৈশিষ্ট্যগুলির গ্রাফিকাল উপস্থাপনা যেমন একটি অনুভূমিক সমতলে অনুমান করা হয়। একটি প্লান অনুভূমিক দূরত্ব এবং দিকনির্দেশ সাধারণত দেখানো হয়।

মানচিত্র:ক্ষুদ্র স্কেলে ভূপৃষ্ঠের উপস্থাপনাকে মানচিত্র বলা হয়। মানচিত্রটি অবশ্যই পৃথিবীর ভৌগলিক অবস্থান দেখাবে।

টপোগ্রাফিক মানচিত্র:ভূ-পৃষ্ঠের বিভিন্ন বস্তুর স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য ও অবস্থান চিহ্নিত করার জন্য বৃহৎ পরিসরে আঁকা মানচিত্রকে টপোগ্রাফিক্যাল মানচিত্র (Tropographical Map) বলে।

ত্রিভুজকরণ (Triangulation) : জরিপ করা ক্ষেত্রটি ত্রিভুজগুলির একটি নেটওয়ার্কে বিভক্ত এবং এর বাহুর দৈর্ঘ্য ক্ষেত্রটিতে পরিমাপ করা হয় এবং কোন কৌণিক পরিমাপের প্রয়োজন হয় না তাকে ত্রিভুজ (Triangulation) বলা হয়।

জরিপের শ্রেণীবিভাগ(চিত্র 2)

সামুদ্রিক/হাইড্রোগ্রাফিক্যাল জরিপ (Marine/ Hydrographical Survey): এটি জরিপ, যা জলের নীচে থাকা বস্তুগুলি নিয়ে কাজ করে

বায়ুপথে জরিপ (Aerial Survey): এটি এমন একটি জরিপ যেখানে ঘূর্ণিঝড়ের ক্ষতিগ্রস্থ এলাকা, প্লাবিত এলাকা ইত্যাদির বিবরণ সংগ্রহ করা হয় বিমানের মাধ্যমে।

জ্যোতির্বিদ্যা জরিপ (Astronomical Survey) : এটি জরিপ, যা আকাশের তারা নিয়ে কাজ করে।

ভূমি জরিপ (Land Survey)

টপোগ্রাফিক জরিপ (Topographical Survey): এটি পৃথিবীর প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম বৈশিষ্ট্য নির্ধারণের জন্য জরিপ।

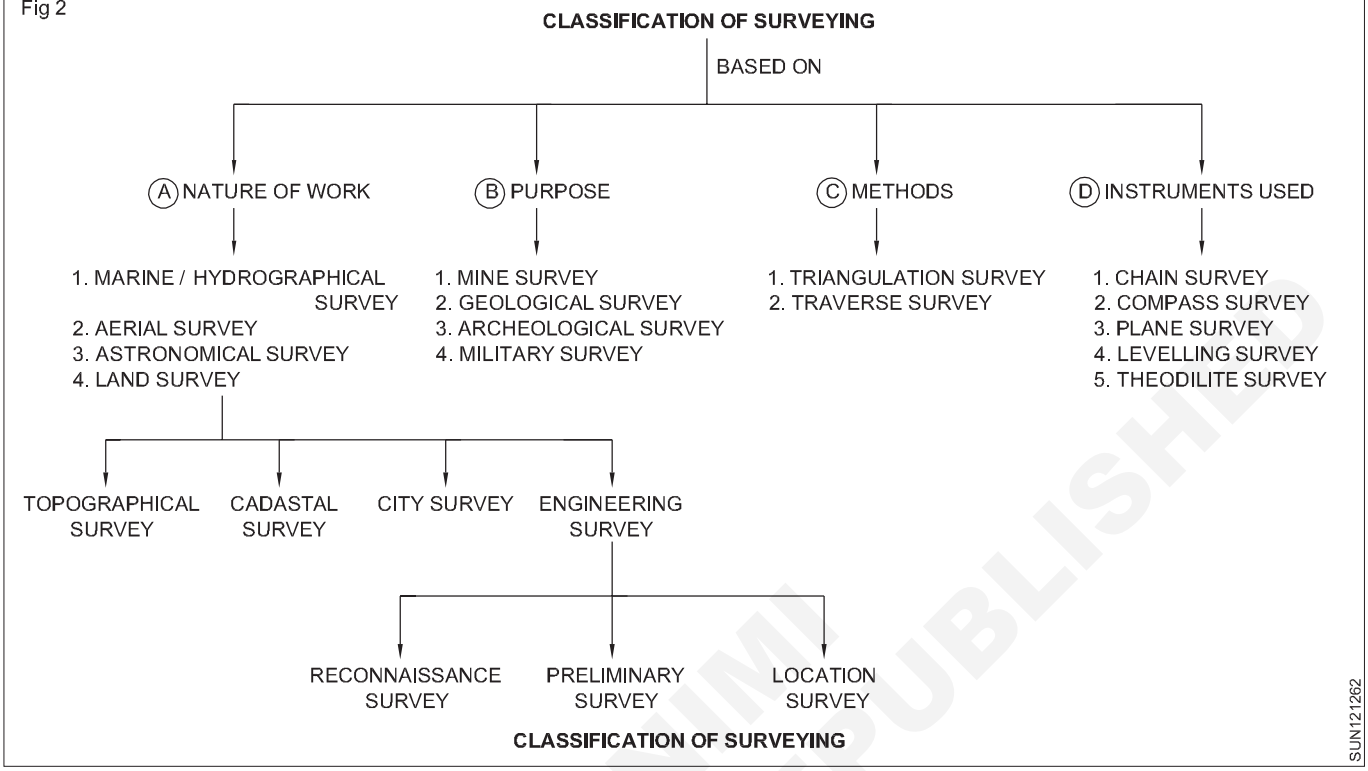
ক্যাডাস্ট্রাল জরিপ(Cadastral Survey): এটি জরিপ যা ক্ষেত্র, ঘর ইত্যাদির সীমানার অতিরিক্ত বিবরণ নিয়ে কাজ করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শহর জরিপ (City Survey): এটি সমীক্ষা যা লেআউট প্লট, রাস্তা, জল সরবরাহ এবং পয়ঃনিষ্কাশন ব্যবস্থা নিয়ে কাজ করে।

ইঞ্জিনিয়ারিং জরিপ (Engineering Survey): এটি এমন একটি সমীক্ষা যা রাস্তা, বাঁধ ইত্যাদি জলাধার বা জল সরবরাহের পয়ঃনিষ্কাশনের সাথে সম্পর্কিত কাজের মতো ইঞ্জিনিয়ারিং প্রকল্পগুলির নকশার জন্য পরিমাণ নির্ধারণ এবং ডেটা সংগ্রহের সাথে সম্পর্কিত।

Fig 2



CLASSIFICATION OF SURVEYING

খনি জরিপ(Mine Survey): এটি এমন একটি জরিপ যা পৃথিবীর ভূত্বকের সাথে সোনা, কয়লা, তামা ইত্যাদি খনিজ সম্পদ অন্বেষণ করে।

ভূতাত্ত্বিক জরিপ (Geological Survey): এটি পৃথিবীর ভূত্বকের বিভিন্ন স্তর নির্ধারণ করা হয়।

প্রত্নতাত্ত্বিক জরিপ(Archaeological Survey) : এটি অতীতের ধ্বংসাবশেষ খুঁজে বের করার জরিপ।

সামরিক জরিপ (Military Survey): এটি আক্রমণাত্মক এবং প্রতিরক্ষামূলক উভয় কৌশলগত গুরুত্বের পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য জরিপ।

জরিপ নীতি(Principles of Surveying)।

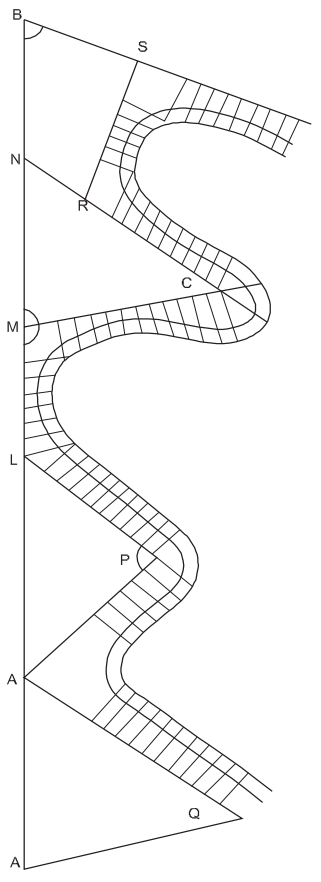
সমস্ত জরিপ কাজ নিম্নলিখিত দুটি মৌলিক নীতির উপর ভিত্তি করে করা হয়

1 সম্পূর্ণ থেকে অংশে কাজ করা (Work from whole to the part)।

2 দুটি রেফারেন্স (Reference) পয়েন্টের সাপেক্ষে একটি বিন্দু সনাক্ত করা।

1 **সম্পূর্ণ থেকে অংশে কাজ করা (চিত্র 3)**

Fig 3



SURVEYING FROM WHOLE TO PART

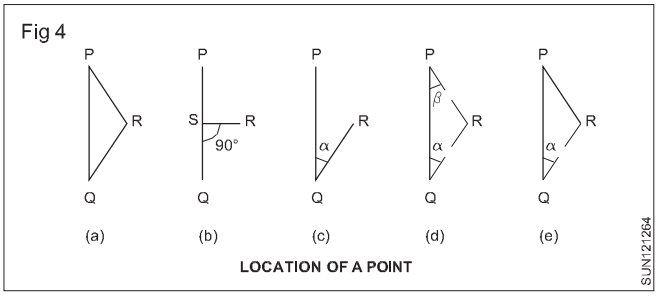
NOT TO BE REPUBLISHED ©NIMI

একটি এলাকা জরিপ করার জন্য, এটি হল প্রধান নিয়ন্ত্রণ (Control) পয়েন্টগুলিকে মহান নির্ভুলতার সাথে স্থাপন করা।

মূল ধারণা হল

- ত্রুটি জমা প্রতিরোধ
- ছোটখাট ত্রুটি নিয়ন্ত্রণ এবং স্থানীয়করণ(Localise)।

2 দুটি রেফারেন্স পয়েন্টের সাথে একটি বিন্দু সনাক্ত করতে (চিত্র 4)



নতুন স্টেশনগুলির অবস্থান ঠিক করতে, কমপক্ষে দুটি স্বাধীন অবস্থানের প্রয়োজন।

নতুন স্টেশনগুলি ইতিমধ্যে নির্ধারিত পয়েন্ট থেকে স্থির করা হয়েছে

- রৈখিক পরিমাপ (Linear Measurement)
- কৌণিক পরিমাপ (Angular Measurement)
- উভয় রৈখিক এবং কৌণিক পরিমাপ (both Linear and Angular Measurement)

PQ হল রেফারেন্স লাইন এবং R হল বিন্দু যেটির অবস্থান নির্ধারণ করতে হবে।

চিত্র 4a থেকে, দূরত্ব PR এবং QR পরিমাপ করা যেতে পারে এবং PQ যে স্কেলে প্লট করা হয়েছে একই স্কেল দিয়ে দুটি চাপকে আন্দোলিত করে R বিন্দুটিকে প্লট করা যেতে পারে।

চিত্র 4b থেকে, PQ লাইনে একটি লম্ব RS নামানো যেতে পারে এবং দৈর্ঘ্য PS এবং SR পরিমাপ করা হয়। তারপর R বিন্দু সেট স্কয়ার ব্যবহার করে প্লট করা যেতে পারে।

চিত্র 4c থেকে, দূরত্ব QR এবং কোণ PQR α হিসাবে পরিমাপ করা যেতে পারে। তারপর R বিন্দুটি প্রটেক্টরের মাধ্যমে বা ত্রিকোণমিতিকভাবে প্লট করা হয়।

চিত্র 4d থেকে, এই পদ্ধতিতে কোণ RPQ (β) এবং RQP (α) একটি কোণ পরিমাপের যন্ত্র ব্যবহার করে পরিমাপ করা হয়, তারপর বিন্দু R প্লট করা হয় প্রটেক্টর বা ত্রিভুজ PQR এর সমাধান দ্বারা।

চিত্র 4e থেকে, এই পদ্ধতিতে কোণ RQP (α) এবং দূরত্ব PR পরিমাপ করা হয়। তারপর প্রটেক্টর ব্যবহার করে এবং P থেকে একটি চাপ নিয়ে R বিন্দু প্লট করা যেতে পারে।

একজন সার্ভেয়ারের কাজ

- ক্ষেত্রের পরিমাপ গ্রহণ.
- Field নোটস রেকর্ডিং।
- জরিপ মানচিত্র, প্লান এবং বিভাগ প্রস্তুত করা।
- ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় করা।
- বিভিন্ন কাঠামোর নকশা করা।
- জরিপ যন্ত্রের ব্যবহার।
- জরিপ যন্ত্রের যত্ন ও রক্ষণাবেক্ষণ।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্কেলের) প্রকারভেদ(Types of Scale)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **স্কেলের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করা**
- **প্রতিনিধি ভগ্নাংশ ব্যাখ্যা করা (RF)**
- **স্কেলের প্রকার ভেদ**
- **সরল, তুলনামূলক স্কেল, তির্যক স্কেল ব্যাখ্যা করা।**

ভূমিকা (Introduction)

প্রকৌশল (Engineering) অঙ্কন খুব কমই বস্তুর একই আকার আঁকা হয়. একটি বিল্ডিংয়ের অঙ্কন তৈরি করার সময়, বিল্ডিংয়ের একই আকারে অঙ্কন করা কার্যত সম্ভব নয়। এখানে, অঙ্কনটি হ্রাসকৃত(Reduced) আকারে প্রস্তুত করা হয় এবং একে হ্রাসকৃত স্কেল (Reduced Scale) অঙ্কন বলা হয়।

এইভাবে, প্রকৃত আকারের চেয়ে ছোট বা বড় আকারের আনুপাতিকভাবে প্রস্তুত অঙ্কনগুলিকে একটি স্কেলে তৈরি করা হয়। একটি অঙ্কনের স্কেলকে একই বস্তুর রৈখিক মাত্রার অনুপাত হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে। ইঞ্জিনিয়ারিং অনুশীলনে ব্যবহৃত স্কেলগুলি 8টি বা 12টি স্কেলের সেটে পাওয়া যায়। একই সময়ে প্রয়োজনীয় স্কেল পাওয়া না গেলে নতুন স্কেল নির্মাণ (Construction) করা প্রয়োজন।

অতএব, আনুপাতিকভাবে ছোট বা বড় আকারে বড় এবং ছোট বস্তুর অঙ্কন প্রস্তুত করার জন্য একটি সুবিধাজনক স্কেল সর্বদা বেছে নেওয়া হয়। তাই স্কেলগুলি একটি পূর্ণ আকার, ছোট আকার বা বড় আকারে একটি অঙ্কন প্রস্তুত করতে ব্যবহৃত হয়।

প্রতিনিধি ভগ্নাংশ (Representative Fraction)

রিপ্রেজেন্টেটিভ ভগ্নাংশকে একটি অঙ্কনে বস্তুর যেকোনো দুটি বিন্দুর মধ্যকার দূরত্বের অনুপাত হিসেবে বস্তুর একই বিন্দুর মধ্যকার প্রকৃত দূরত্বের অনুপাত হিসেবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে এবং একে সংক্ষেপে R.F বলা হয়।

গাণিতিকভাবে,

R.F = অঙ্কনের দূরত্ব/বস্তুর মধ্যে দূরত্ব

স্কেল হ্রাস (Reducing Scale)

একটি ঘরের 5 মিটার প্রকৃত দৈর্ঘ্য অঙ্কনে 25 মিমি দৈর্ঘ্য দ্বারা উপস্থাপিত হয়। তারপর,

R.F = অংকনে দূরত্ব/অবজেক্টের দূরত্ব

= 25 মিমি/5 মি

= 25/5 x 100 x 10

= 1/200

অঙ্কনের স্কেল হল 1: 200

বর্ধিত স্কেল (Enlarging Scale)

10 মিমি প্রকৃত দৈর্ঘ্যের একটি সাধারণ টার্মিনাল স্ট্রিপের একটি প্রকৃত দৈর্ঘ্য অঙ্কনে 50 মিমি দৈর্ঘ্য দ্বারা উপস্থাপিত হয়। তারপর,

আরএফ. = অঙ্কনের দূরত্ব/ বস্তুর দূরত্ব

= 50 মিমি/10 মিমি

= 5/1

অঙ্কনের স্কেল হল 5:1

সম্পূর্ণ স্কেল

30 মিমি দৈর্ঘ্যের একটি বৈদ্যুতিক শলাকা চ বোর্ডের প্রকৃত দৈর্ঘ্য, অঙ্কনে 30 মিমি দৈর্ঘ্য দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়। তারপর,

R.F. = অঙ্কনের দূরত্ব/ বস্তুর উপর দূরত্ব

= 30 মিমি/ 30 মিমি

= 1/1

অঙ্কনের স্কেল হল 1:1

ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং এবং আর্কিটেকচারে আঁকা বড় অংশ স্কেল করার জন্য ব্যবহৃত স্কেলগুলি:

1:40, 1:100

1:50, 1:150

1:65 1:200

1:80

সাইট প্ল্যান-ইউনিটের জন্য সাধারণ স্কেল মি

1:500, 1:5000

1:1000, 1:1000

1:2000, 1:20000

জরিপ মধ্যে স্কেল প্রয়োজন

1:50000 1:200000

1:100000 1:50000

মানচিত্র ব্যবহৃত স্কেল মিটারে

1:1000000

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্রস্তাবিত স্কেল

ইঞ্জিনিয়ারিং অঙ্কনে ব্যবহারের জন্য প্রস্তাবিত স্কেলগুলি নীচে দেওয়া হল

সম্পূর্ণ স্কেল	হ্রাসকৃত স্কেল	বর্ধিত স্কেল
1:1	1:2	10:1
	1:2:5	5:1
	1:5	2:1
	1:10	
	1:20	
	1:50	
	1:100	
	1:200	

সিভিল ইঞ্জিনিয়ার এবং আর্কিটেক্ট সাধারণত হ্রাসকৃত (Reduced) স্কেল ব্যবহার করেন যখন মেকানিক্যাল এবং ইলেকট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়াররা সমস্যার প্রয়োজন অনুসারে হ্রাস(Reduced) এবং বর্ধিত(Enlarged) উভয় স্কেল ব্যবহার করেন।

মেট্রিক পরিমাপ

টেবিল 11:1

10 মিলিমিটার (mm)	1 সেন্টিমিটার (mm)
10 সেন্টিমিটার (cm)	1 ডেসিমিটার (dm)
10 ডেসিমিটার (dm)	1 মিটার (m)
10 মিটার (m)	1 ডেকামিটার (dm)
10 ডেকামিটার (dm)	1 হেক্টোমিটার (hm)
10 হেক্টোমিটার (hm)	1 কিলোমিটার (km)

স্কেলের প্রকারভেদ

- প্লেইন স্কেল(Plain Scale)
- তির্যক স্কেল(Diagonal Scale)
- ভার্নিয়ার স্কেল(Vernier scale)
- তুলনামূলক স্কেল (comperative Scale)
- কর্ডের স্কেল (কোণগুলির জন্য) (scale of Chords)

একটি স্কেল নির্মাণের জন্য নিম্নলিখিত তথ্য অপরিহার্য(

স্কেলের আরএফ (RF of the scale)

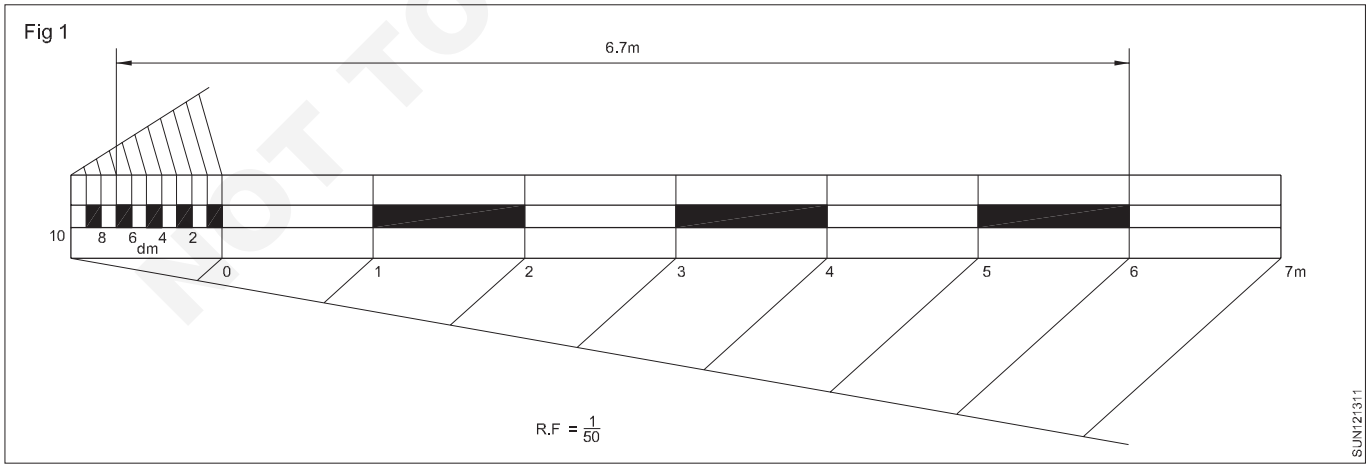
- একক যা উপস্থাপন করতে হবে উদাহরণ মিমি, সেমি, মি, ফুট ইঞ্চি ইত্যাদি।
- সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্য অবশ্যই দেখাতে হবে
- স্কেলের সর্বনিম্ন দৈর্ঘ্য = RF x সর্বাধিক দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে হবে।

প্লেন স্কেল (চিত্র 1) স্কেলগুলি আয়তক্ষেত্রের আকারে আঁকা হয়, দৈর্ঘ্য 15 সেমি (30 সেমি পর্যন্ত হতে পারে) এবং প্রস্থ 25 মিমি। এটি উপযুক্ত সংখ্যক অংশে বিভক্ত। লাইনের প্রথম অংশটি সাব - প্রয়োজন অনুসারে ছোট ইউনিটে বিভক্ত।

প্রতিটি স্কেলে নিম্নলিখিত বিশিষ্ট থাকা উচিত:

- স্কেলের শূন্য বাম দিক থেকে প্রথম বিভাগের শেষে স্থাপন করা হয়।
- ফর্ম শূন্য থেকে, ডান দিকে সংখ্যা নামিঙ্কিত করা হয়।
- উপ-বিভাগগুলিকে প্রথম বিভাগে শূন্য থেকে বাম দিকে চিহ্নিত করা হয়।
- প্রধান বিভাগ এবং উপ-বিভাগের ইউনিটগুলির নাম বিভাগগুলির নীচে বা শেষে লেখা হয়।
- স্কেলের ‹RF› নির্দেশ করুন।

চিত্র 1-এর মতো 6.7 মিটার দূরত্ব দেখানো হবে

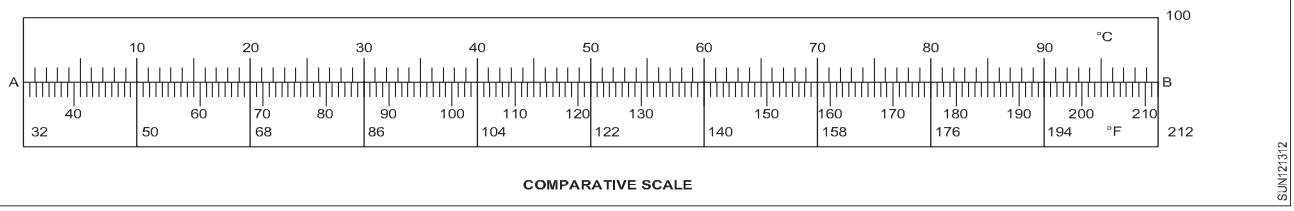


তুলনামূলক স্কেল (Comperative Scale) (চিত্র 2): তুলনামূলক স্কেল একটি গ্রাফিকাল ডিভাইস যা একটি পরিবর্তনশীলকে অন্যটিতে তুলনা বা রূপান্তর করতে পারে। এটি বিভিন্ন সিস্টেমে দুটি অনুরূপ ইউনিট তুলনা করে। যেমন মিটার, ইয়ার্ড, কিলোমিটার, মাইল, তাপমাত্রা ডিগ্রি, সেন্টিগ্রেড এবং ফারেনহাইট ইত্যাদি।

চিত্র 2 ফারেনহাইট (F) কে সেলসিয়াসে (সেন্টিগ্রেড - C) এবং সেলসিয়াসকে ফারেনহাইটে রূপান্তর করার জন্য একটি তুলনামূলক স্কেলের নির্মাণ (Construction) দেখায়।

NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



তির্যক স্কেল (diagonal Scale): ছোট পরিমাপের জন্য প্লেইন স্কেল ব্যবহার করা যাবে না। একটি সমতল স্কেলে পরপর বিভাগের মধ্যে দূরত্ব, সর্বোত্তমভাবে শুধুমাত্র 0.5 মিমি হতে পারে। অন্য কথায়,

ক্ষুদ্রতম পরিমাপ যা নেওয়া যেতে পারে। RF 1:1 এর একটি প্লেইন স্কেল ব্যবহার করলে হল 0.5mm। যদি একটি প্লেইন স্কেলের RF 1:5 হয়, তাহলে এই ধরনের স্কেল সবচেয়ে ছোট পরিমাপ 2.5 মিমি (0.5 mmx5) নিতে পারে।

এই সীমাবদ্ধতা অতিক্রম করতে দুটি ভিন্ন ধরনের স্কেল নিযুক্ত করা হয়। সেগুলো হল

- তির্যক স্কেল (Diagonal Scale)
- ভারনিয়ার স্কেল

তির্যক(Diagonal) স্কেলের নীতি : কর্ণ স্কেল (Diagonal Scale) একটি ছোট দূরত্বকে আরও সমান অংশে ভাগ করার জন্য একটি "কর্ণ"(Diagonal) এর উপর নির্ভর করে।

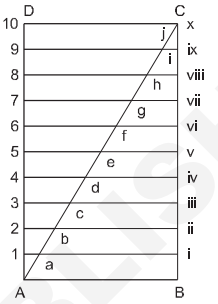
তির্যক স্কেলের নীতি অনুরূপ ত্রিভুজের নীতির উপর ভিত্তি করে।

উদাহরণ: একটি ছোট দূরত্ব AB কে তির্যক স্কেল ব্যবহার করে 10টি সমান অংশে ভাগ করতে হবে।

AB হল সেই রেখা যাকে 10টি সমান অংশে ভাগ করতে হবে।

তির্যক স্কেল চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 3



ভার্নিয়ার স্কেল (Vernier Scale)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ভার্নিয়ার স্কেল ব্যাখ্যা কর**

ভার্নিয়ার স্কেল (চিত্র 1):যেমনটি আগে বলা হয়েছে ভার্নিয়ার স্কেলগুলি একটি ছোট মাত্রাকে সমান অংশে ভাগ করার আরেকটি মাধ্যম যাতে প্লেইন স্কেল দ্বারা সম্ভব থেকে ছোট পরিমাপ নেওয়া সহজতর হয়।

ভার্নিয়ার স্কেল দুটি অংশ নিয়ে গঠিত - সেকেন্ডারি স্কেল বা ভার্নিয়ার স্কেল (ভিএস) এবং প্রাথমিক স্কেল বা প্রধান স্কেল (এমএস)

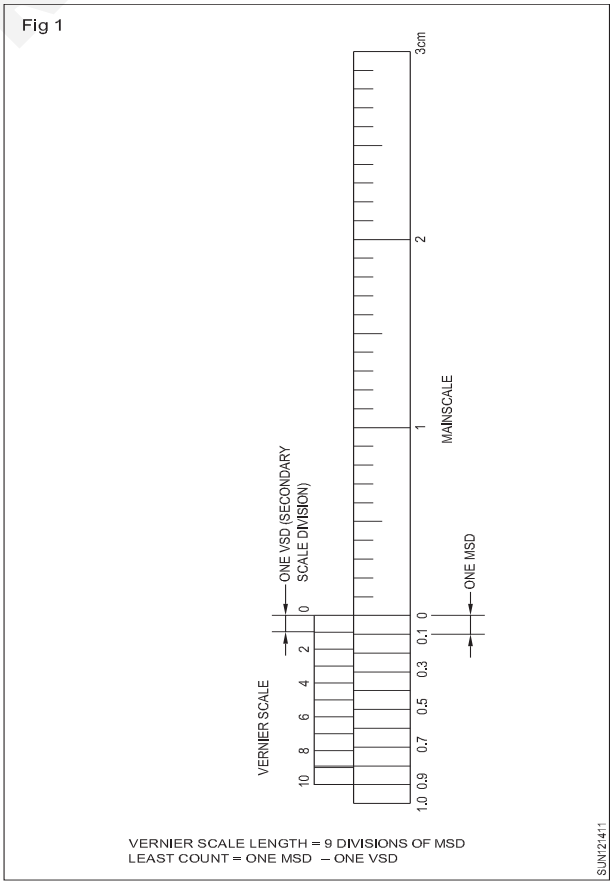
সবচেয়ে ছোট পরিমাপ যা প্রধান স্কেলে নেওয়া যায় তাকে বলা হয় মেইন স্কেল ডিভিশন (MSD)

ভার্নিয়ার স্কেলের সর্বনিম্ন নির্ণয় হল মূল স্কেল বিভাগের ভগ্নাংশ যা পর্যন্ত পরিমাপ করা যেতে পারে।

MSD-এর ভগ্নাংশে পৌঁছানোর জন্য, কাল্পনিকভাবে MSD কে কয়েকটি সমান অংশে ভাগ করা হয় (n)

$$n = \frac{\text{MSD}}{\text{Fractional part of msd}}$$

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সেকেন্ডারি স্কেলের দৈর্ঘ্য MSD এবং ডিভিশনের সংখ্যা (n) এর উপর নির্ভর করে যা আমরা করার সিদ্ধান্ত নিয়েছি।

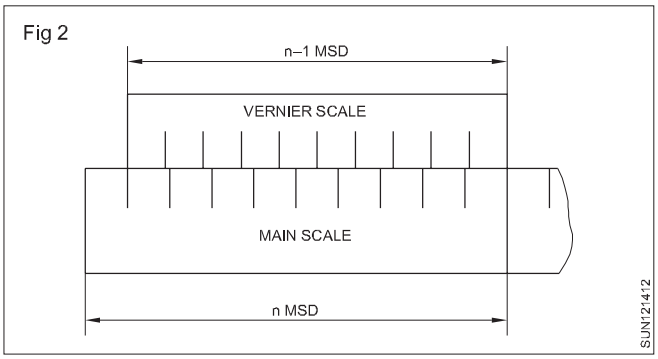
যদি একটি MSD কে ‹n› অংশে ভাগ করতে হয়, তাহলে সেকেন্ডারি স্কেলের (ভার্নিয়ার) দৈর্ঘ্য MSD-এর (n-1) বা (n + 1) অংশগুলির দৈর্ঘ্যের সমান হবে।

সেকেন্ডারি স্কেলের দৈর্ঘ্য 'n' সমান অংশে বিভক্ত।

সেখানে একটি সেকেন্ডারী স্কেল (ভার্নিয়ার) বিভাজন সমান $_{to}\frac{(n-1)MSD}{N}$ or $\frac{(n+1)MSD}{N}$ যেমনটি হতে পারে। (চিত্র 2,3)

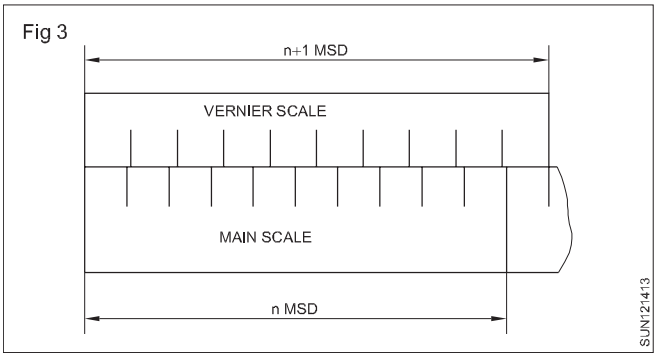
ডাইরেক্ট বা ফরোয়ার্ড রিডিং: ভার্নিয়ার স্কেল হল সেকেন্ডারি স্কেল (ভার্নিয়ার) দৈর্ঘ্য হিসাবে -1 নম্বর MSD সহ নির্মিত স্কেল। (চিত্র 6)

Fig 2



রেট্রোগ্রেড বা পিছিয়ে পড়া: ভার্নিয়ার স্কেল হল সেকেন্ডারি স্যাকল (ভার্নিয়ার) দৈর্ঘ্য হিসাবে MSD-এর n + 1 সংখ্যা বিশিষ্ট স্কেল।

Fig 3



ডাইরেক্ট রিডিং ভার্নিয়ারের মতে

1Main scale division	-1 Secondary scale division (vernier)	$=\frac{1}{n}MSD$
1cm	$-\frac{9}{10}$	$=\frac{1}{10}cm$

ব্যাক ওয়ার্ড রিডিং ভার্নিয়ারের মতে

1 Secondary division (vernier)	- 1 Main scale division	$=\frac{1}{n}MSD$
1.1 cm	- 1.0 cm	$=\frac{1}{10}cm$

MSD হল ভার্নিয়ার স্কেলের সর্বনিম্ন নির্ণয়

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

জরিপে ব্যবহৃত কনভেনশনাল সাইন এবং সিম্বল (Conventions (signs) and symbols used in surveying drawing)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

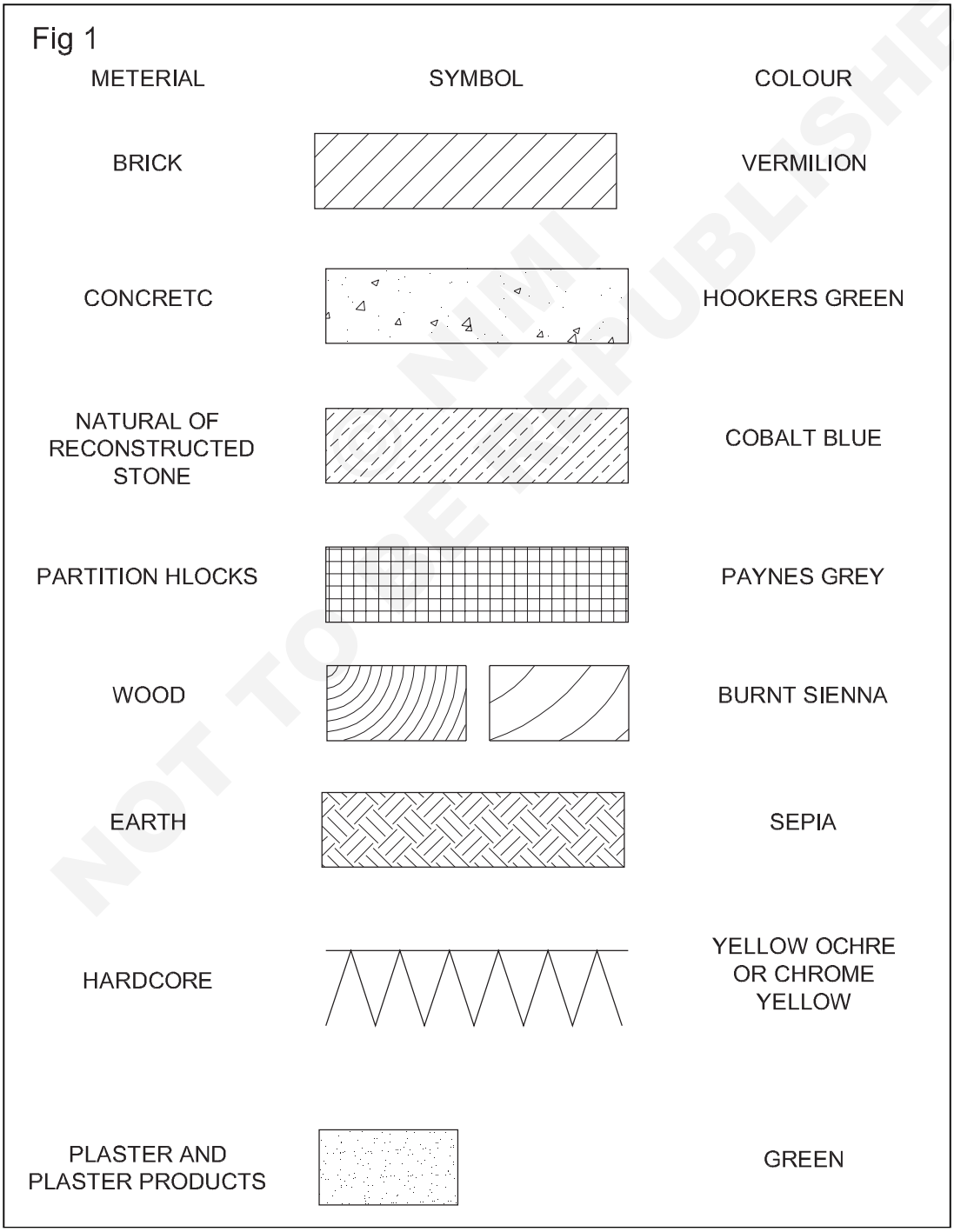
- **জরিপে ব্যবহৃত চিহ্ন এবং প্রতীকগুলির প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করা**
- **প্রচলিত চিহ্ন ও প্রতিকের ব্যবহার।**

বিভিন্ন উপকরণের জন্য প্রতীক

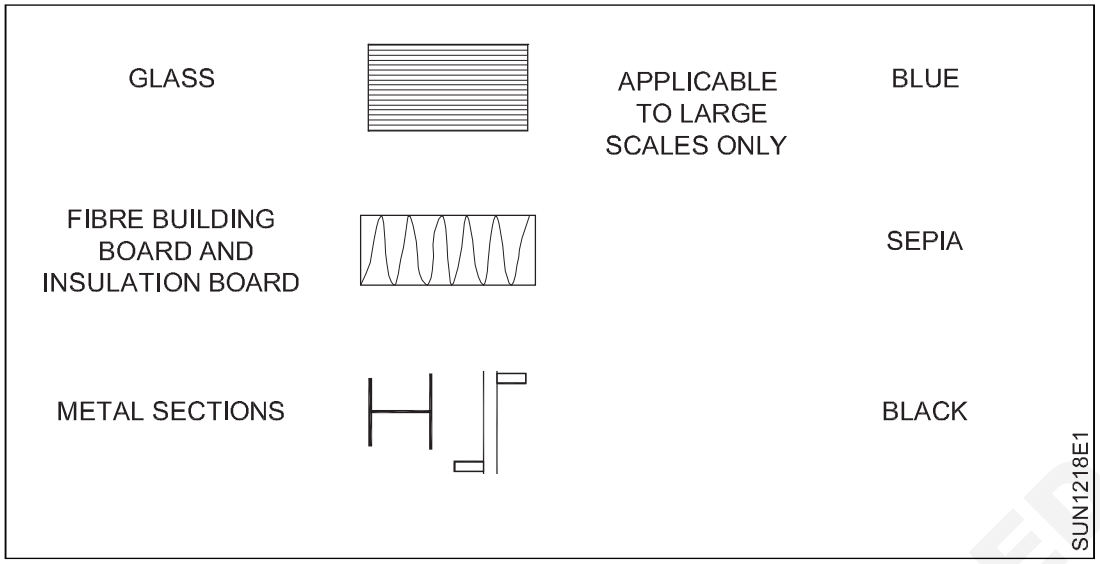
হ্যাচিং প্যাটার্নটি প্যান্ট/অবজেক্টের উপাদান নির্দেশ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে যাতে বিভাগীয় দৃশ্যে পার্থক্য উপাদানের পার্থক্য করা যায়।

বিআইএস (ভারতীয় মান ব্যুরো) উপকরণগুলির প্রচলিত উপস্থাপনা এবং নীচে দেওয়া কয়েকটির উপর মান নির্ধারণ করেছে (IS: 11663)। (চিত্র 1)

Fig 1



NOT TO BE REPUBLISHED NIMI



জরিপে ব্যবহৃত প্রচলিত চিহ্ন ও প্রতীক

একটি মানচিত্র বা অঙ্কন বা নকশা বা ভূমি জরিপে, বস্তু বা একটি এলাকা নাম দ্বারা নয় প্রতীক দ্বারা চিত্রিত করা হয়।

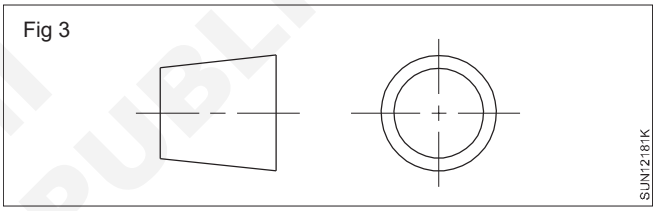
নিচে উল্লেখিত মানচিত্র এবং অঙ্কন.

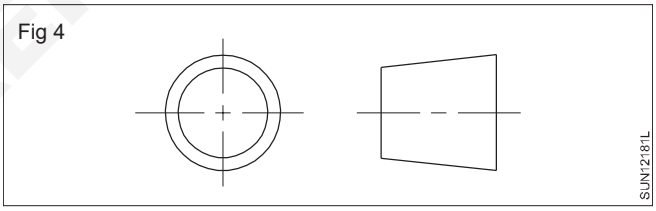
বস্তুর প্রকৃত প্রোফাইল আঁকা এবং প্রতিটি অঙ্কনে তাদের অন্তর্ভুক্ত করা কঠিন। তাই বিশ্বব্যাপী ব্যাপকভাবে গৃহীত একটি সম্মেলন উপস্থাপনের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি বিভিন্ন বস্তুর বিমূর্ত বর্ণনা করতে ব্যবহৃত সরল রেখা, বক্ররেখা এবং রং দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয়। (চিত্র 2)

প্রচলিত উপস্থাপনা সেই ক্ষেত্রে গৃহীত হয় যেখানে অংশের সম্পূর্ণ অপ্রয়োজনীয় অঙ্কন সময় বা স্থান জড়িত।

অভিক্ষেপ পদ্ধতি (Projection Methods):অভিক্ষেপের দুটি পদ্ধতি অনুশীলনে রয়েছে।

- 1st angle projection এর প্রতীক(চিত্র3)
- 3rd angle projection এর প্রতীক। (চিত্র 4)





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SL. NO.	OBJECT	CONVENTIONAL SIGN	COLOUR
1.	CHAIN LINE		CRIMSON LAKE
2.	TRIANGULATION STATION	A	CRIMSON LAKE
3.	TRAVERSE STATION	A	CRIMSON LAKE
4.	BENCH MARK	OR B.M. 10.000	CRIMSON LAKE
5.	BUILDING (PUCCA)		CRIMSON LAKE
6.	BUILDING (KATCHA)		BURNT UMBER
7.	TEMPLE, CHURCH, MOSQUE		CRIMSON LAKE
8.	WALL & GATE		CRIMSON LAKE
9.	BOUNDARY WITH PILLARS		CRIMSON LAKE
10.	DAM		CRIMSON LAKE
11.	CITY OR TOWN		BUILDINGS - CRIMSON LAKE ROADS - BURNT SIENNA
12.	CEMETRY		BLACK
13.	RIVER		PRUSSIAN BLUE
14.	CANAL OR STREAM (PERENNIAL)		PRUSSIAN BLUE
15.	CANAL OR STREAM (NON-PERENNIAL)		EDGES - BLACK
16.	CANAL WITH LOCK		PRUSSIAN BLUE
17.	LAKE OR POND		PRUSSIAN BLUE
18.	WELL		PRUSSIAN BLUE
19.	DRAIN (KATCHA)		PRUSSIAN BLUE
20.	DRAIN (PUCCA)		DRAIN - PRUSSIAN BLUE DIRECTION - CRIMSON LAKE
21.	WIRE FENCING		BLACK
22.	WOOD FENCING		YELLOW
23.	PIPE RAILING		BLACK
24.	BOUNDARIES		BLACK
25.	HEDGE		HEDGE GREEN
26.	TREE	OR	HEDGE GREEN

SL. NO.	OBJECT	CONVENTIONAL SIGN	COLOUR
27.	JUNGLE		HEDGE GREEN
28.	ORCHARD		HEDGE GREEN
29.	CULTIVATED LAND		DRAINS - PRUSSIAN BLUE CULTIVATION - GREEN
30.	BARREN LAND		BLACK
31.	ROUGH PASTURE		BLACK
32.	MARSH OR SWAMP		BLACK
33.	SAND HILL		BLACK
34.	EMBANKMENT		BLACK
35.	CUTTING		BLACK
36.	FOOTH-PATH		BURNT UMBER
37.	VILLAGE CART-TRACK		BURNT UMBER
38.	UNMETALLED ROAD		BURNT SIENNA
39.	METALLED ROAD		BURNT SIENNA
40.	RAILWAY SINGLE LINE	OR	BLACK
41.	RAILWAY DOUBLE LINE		BLACK
42.	ROAD BRIDGE		BURNT SIENNA
43.	RAILWAY BRIDGE		BLACK
44.	ROAD & RAIL LEVEL CROSSING		RAIL - BLACK ROAD - BURNT SIENNA
45.	TELEPHONE OR TELEGRAPH LINE		BLACK
46.	ELECTRIC LINE		BLACK
47.	NORTH DIRECTION	N	BLACK
48.	DEMARCATED PROPERTY BOUNDARY		
49.	UNDEMARCATED PROPERTY BOUNDARY		
50.	CULVERT		
51.	ELECTRIC LINE		

SUN1218E2

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি লাইনের চেইনিং করা (Measurement of distance by a chain and chaining)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **দূরত্ব নির্ণয়ের পদ্ধতিগুলি বলুন**
- **চেইনিং এবং একটি লাইনের চেইনিং করা**
- **চেইন এর ভাঁজ খোলা**
- **চেইন এর রিডিং বর্ণনা করুন**
- **চেইন ভাঁজ করা**
- **চেইনিংয়ের ত্রুটিগুলি নির্ণয় করা।**

দূরত্ব পরিমাপ

দূরত্ব নির্ধারণের দুটি প্রধান পদ্ধতি রয়েছে।

প্রত্যক্ষ(Direct) পদ্ধতি এবং নির্ণয়মূলক(Computative)

প্রত্যক্ষ পদ্ধতি (Direct method) : দূরত্ব আসলে একটি চেইন, টেপ বা অন্যান্য যন্ত্রের মাধ্যমে মাটিতে পরিমাপ করা হয়।

গননামুলক (Computative) : ট্যাকোমেট্রি বা ত্রিভুজ (Triangulation) হিসাবে দূরত্বগুলি নির্ণয় দ্বারা প্রাপ্ত হয়।

পেসিং(Pacing)

রুক্ষ এবং দ্রুত কাজের জন্য, দূরত্ব পরিমাপ করা হয় পেসিং (অর্থাৎ) দ্বারা একজন মানুষের হাঁটার পদক্ষেপের সংখ্যা নির্ণয় করে। একজন মানুষের হাঁটার ধাপ 80 সেমি (গড়) হিসাবে বিবেচিত হয়। এই পদ্ধতিটি সাধারণত যেকোন প্রকল্পের রিকনেসান্স (Reconnaissance) জরিপে ব্যবহার করা হয়।

পরিমাপ করা দূরত্ব: Pace এর দৈর্ঘ্য x Pace এর সংখ্যা

পাসোমিটার (Passometer)

এটি একটি ছোট পকেট যন্ত্র যা আকার এবং চেহারায় ঘড়ির মতো যা কিছু যান্ত্রিক যন্ত্রের মাধ্যমে স্বয়ংক্রিয়ভাবে ধাপের সংখ্যা নির্ণয়র জন্য ব্যবহৃত হয়। মেকানিজমের প্রয়োজন যে এটি কোমর কোটের পকেটে এবং শরীরের গতি দ্বারা পরিচালিত প্রক্রিয়ার মতো উল্লম্বভাবে বহন করা উচিত।

পেডোমিটার (Pedometer)

এটিও একটি অনুরূপ যন্ত্র এবং একই উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়, তবে এটি বহনকারী ব্যক্তি দ্বারা অতিক্রম করা দূরত্ব নিবন্ধন করে।

স্পিডোমিটার (Speedometer)

এটি একটি অটোমোবাইল যন্ত্র যা আনুমানিক দূরত্ব পরিমাপ করতেও ব্যবহৃত হয়।

পেরাম্বুলেটর (Perambulator)

এটি ফরক (Fork) এবং হাতল দিয়ে লাগানো একটি চাকা। এটি লাইন বরাবর চাকাযুক্ত, যার দৈর্ঘ্য ইচ্ছা এবং দূরত্ব ডায়ালগুলিতে স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিবন্ধিত হয়।

চেইনিং (Chaining)

সংজ্ঞা: চেইন বা টেপ দিয়ে চেইন দিয়ে দুটি বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব পরিমাপ করার কাজকে চেইনিং বলে।

সাধারণ কাজের জন্য দূরত্ব পরিমাপের জন্য চেইন ব্যবহার করা হয় তবে যেখানে দুর্দান্ত নির্ভুলতা প্রয়োজন সেখানে একটি ইস্পাত টেপ সর্বদা ব্যবহার করা হয়।

মেট্রিক চেইন সনাক্তকরণ এবং নির্মাণ

- এটি একটি পরিমাপ যন্ত্র যা গঠিত
- i) 20m চেইনে 100 লিঙ্ক এবং (চিত্র 1)
- ii) 30m চেইনে 150টি লিঙ্ক। (চিত্র 2)
- এটি 4 মিমি ব্যবহৃত হালকা ইস্পাত তার দ্বারা গঠিত। ।
- প্রতিটি লিঙ্কের দৈর্ঘ্য 20 সেমি এবং তিনটি বৃত্তাকার রিংয়ের মাধ্যমে একসাথে সংযুক্ত করা হয়েছে যাতে চেইনটিকে নমনীয়তা দেয়। (চিত্র 3)
- সংযোগের দৈর্ঘ্য হল দুটি পরপর মধ্যম বলয়ের কেন্দ্রের মধ্যে দূরত্ব। (চিত্র 4)
- পিতলের হাতলগুলি শলাকা ভৃত(Swivel) জয়েন্টগুলির সাথে চেইনের প্রান্তে দেওয়া হয় যাতে চেইনটি মোচড় ছাড়াই গোল করা যায়।
- হ্যান্ডেলের বাইরের অংশটি শূন্য বিন্দু বা চেইনের শেষ বিন্দু।
- চেইনের দৈর্ঘ্য হল এক হাতলের বাইরে থেকে অন্য হাতলের বাইরের দূরত্ব।
- শেষ লিঙ্কগুলি হ্যান্ডেলের দৈর্ঘ্যও অন্তর্ভুক্ত করে।
- চেইনে প্রতি এক মিটার দৈর্ঘ্যে পিতলের রিং থাকে।
- চিত্র 5-এ দেখানো হিসাবে প্রতি 5 মিটার দৈর্ঘ্যে পিতলের ট্যালি (Tally) দেওয়া হয়েছে

একটি লাইন চেইনিং

একটি চেইনিং অপারেশনের জন্য দুটি চেইনম্যানের প্রয়োজন হয়।

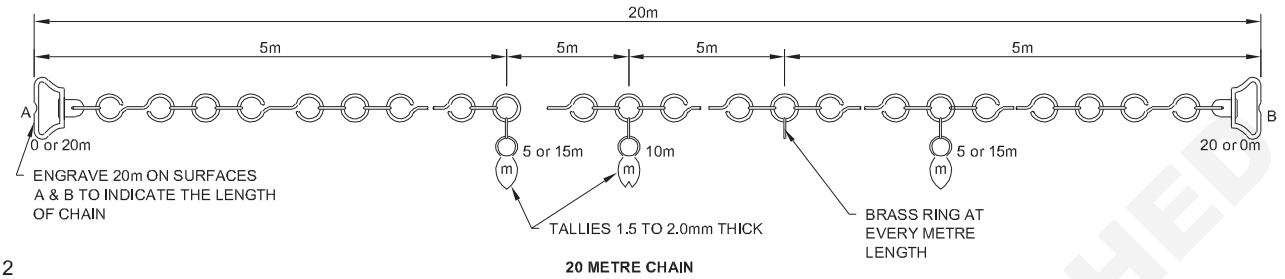
DO NOT COPY
NOT TO BE REPUBLISHED

– চেইনের সামনের প্রান্তে থাকা চেইনম্যানকে নেতা(Leader) বলা হয় এবং পিছনের প্রান্তে থাকা অন্য চেইনম্যানকে অনুসরণকারী বলা হয়।

– নেতা এবং অনুসরনকারী দায়িত্বগুলি নীচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

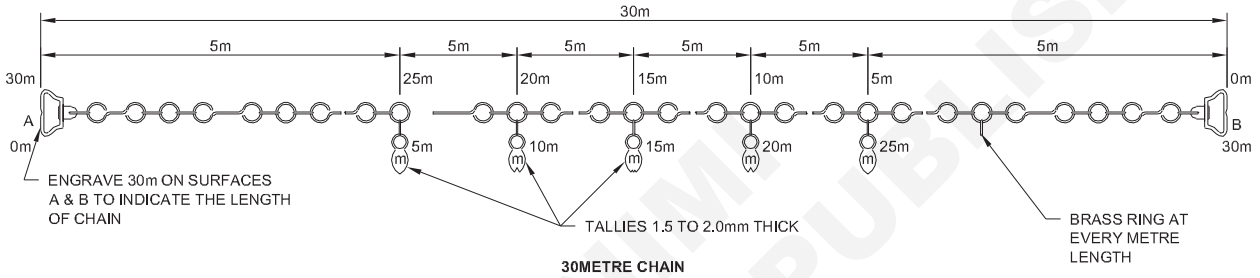
নেতা	অনুসরকারী
চেইনটিকে সামনের দিকে টেনে আনতে	লিডারকে শেষ স্টেশনে রডের সাথে লাইনে থাকতে নির্দেশ করেন।
প্রতিটি চেইন চেইনের শেষে একটি আরো পোঁতা।	এটি মাটির উপরে টেনে আনা হয়েছে তা নিশ্চিত করার পিছনের
প্রান্তটি বহন করতে।	নেতার পোঁতা অ্যারো তোলা।

Fig 1



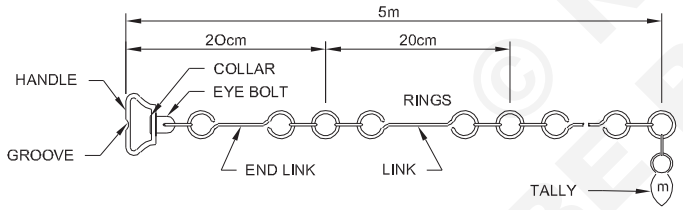
20 METRE CHAIN

Fig 2



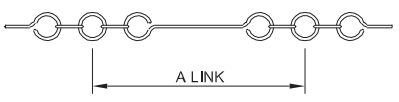
30METRE CHAIN

Fig 3



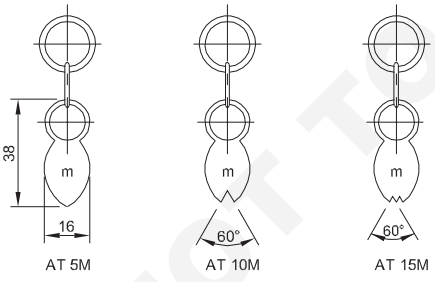
DETAILS OF A METRIC CHAIN

Fig 4



A LINK OF A CHAIN

Fig 5



SHAPE OF TALLIES IN 30m METRIC CHAIN

SUN132011

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চেইন এর ভাঁজ খোলা

চেইন শুরু করার আগে, জরিপকারী বা অনুসারী চেইনের উভয় হাতল তার বাম হাতে রেখে ডান হাত দিয়ে সামনের দিক দিয়ে চেইনটি ছড়িয়ে দিন। যে নেতা তার হাতে চেইনটির হ্যান্ডেল নিচ্ছেন এবং চেইনটি পুরোপুরি প্রসারিত না হওয়া পর্যন্ত এগিয়ে চলেছেন।

চেইন পড়া (Reading the Chain)

– চেইনটি প্রতি 5 মিটার দৈর্ঘ্যে লম্বা এবং ছোট পিতলের রিং দ্বারা চিহ্নিত করা হয়েছে চেইনটি পড়তে অসুবিধা ছাড়াই।

– পরিমাপ নেওয়ার সময়, শেষ বিন্দুর ঠিক আগে ট্যাগটি পর্যবেক্ষণ করুন, যা পরিমাপ করা হচ্ছে এবং পিতলের রিংগুলির সংখ্যা এবং এটি থেকে শেষ বিন্দুতে অগ্রবর্তী দিক থেকে লিঙ্কগুলি নির্ণয় করুন।

– পড়ার সময় চেইন কেন্দ্রের কাছাকাছি কেন্দ্রীয় ট্যাগের অবস্থান দেখতে যত্ন নিতে হবে।

– মোট দূরত্ব পেতে পূর্ণ চেইনের সংখ্যা সহ চেইনের উপরের ভগ্নাংশ অংশ যোগ করুন, যদি দূরত্ব একাধিক চেইনের দৈর্ঘ্য অতিক্রম করে।

চেইন ভাঁজ করা

মাঠের কাজ শেষে চেইনটি একটি বান্ডিলে ভাঁজ করতে হবে। বাম হাতে কেন্দ্রীয় দুটি লাইন নিয়ে চেইনটি ভাঁজ করা হয় যতক্ষণ না লিঙ্কের হাতল তৈরি হয় এবং চামড়ার একটি ফালা দিয়ে বাঁধা হয়ে

ভুল চেইনের কারণে দৈর্ঘ্যে ত্রুটি

সঠিক বা সত্য দূরত্ব =

In correct (or) measured distance ×

$$\frac{\text{Incorrect length of chain or tape}}{\text{Correct length of chain or tape}}$$

(or)

$$\text{True distance} = \text{Measured distance} \times \frac{L'}{L}$$

যেখানে L = চেইন বা টেপের প্রকৃত দৈর্ঘ্য

L′ = চেইন বা টেপের ভুল দৈর্ঘ্য

ভুল চেইনের কারণে ক্ষেত্রফল ত্রুটি:

প্রকৃত ক্ষেত্রফল= পরিমাপ করা ক্ষেত্রফল x $(L/L)^2$

ভুল চেইনের কারণে আয়তনে ত্রুটি

প্রকৃত আয়তন = পরিমাপকৃত আয়তন x $(L/L)^3$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চেইন জরিপ যন্ত্র সম্পর্কে ভূমিকা (Introduction about chain survey instruments)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **নিম্নলিখিত চেইন সমীক্ষার নির্মাণ (Construction) ও ব্যবহার বর্ণনা করুন যন্ত্র**

– রেঞ্জিং রড (Ranging Rod)

– অফসেট রড (Offset Rod)

– তীর (Arrow)

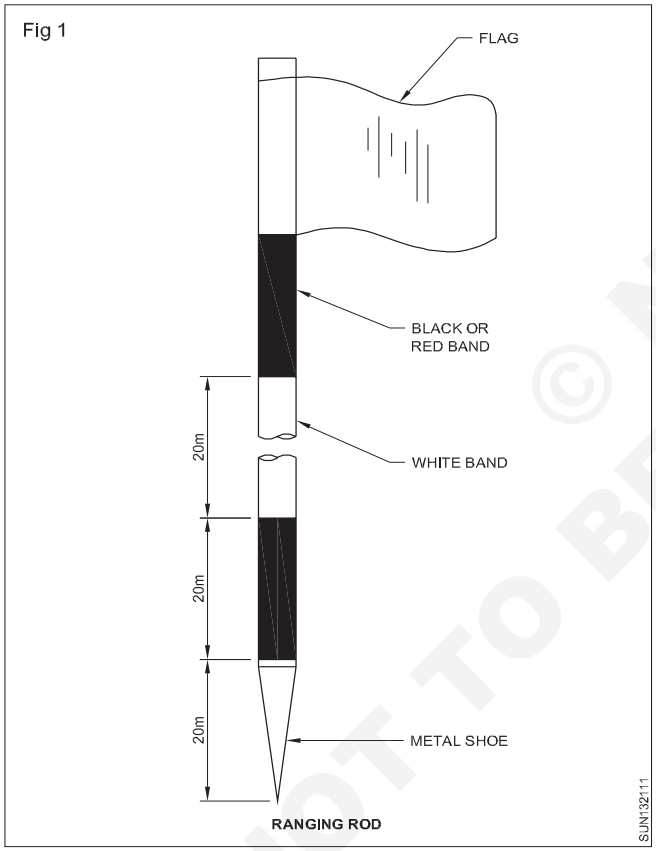
– কাঠের খুঁটি (Peg)

– পুরাদস্তর দোলক (Plumb bob)

– পরিমাপ টেপ(Measuring Tape)

রেঞ্জিং রড (চিত্র 1)

Fig 1



RANGING ROD

– এটি একটি কাঠের/ইস্পাতের পাইপ যার দৈর্ঘ্য 2m বা 3m যার স্টিলের জন্য 3cm ব্যাস এবং কাঠের জন্য 4 cm ব্যাস।

– এটি 20 সেমি ব্যান্ড প্রস্থে লাল এবং সাদা বা কালো এবং সাদা রঙে আঁকা হয়।

– মাটিতে ফিক্স করার জন্য রডের নীচে একটি ধারালো ধাতব জুতা(Metal Shoe) দিয়ে স্থির করা হয়।

– দূরত্ব 200 মিটারের অধিক হলে দৃশ্যমানতার জন্য রড এর উপর পতাকা লাগান হয়ে।

– এটি চেইনিংয়ে স্টেশনের অবস্থান চিহ্নিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

– যদি রেঞ্জিং-এ মধ্যবর্তী পয়েন্ট ঠিক করার জন্যও ব্যবহার করা হয়।

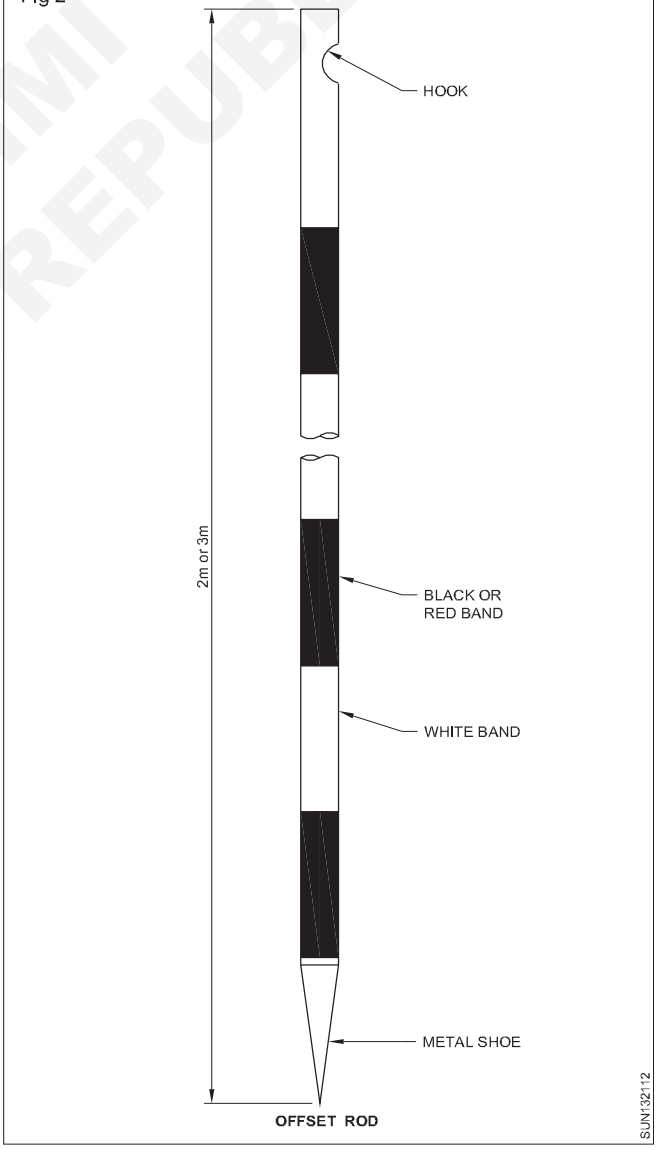
অফসেট রড (চিত্র 2)

– এটি শীর্ষে একটি হুক সহ রেঞ্জিং রডের মতো।

– এটি হেজেস এবং অন্যান্য বাধার মাধ্যমে চেইন টানতে বা ঠেলে দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

– এটি অফসেট লাইন সারিবদ্ধ করার জন্য এবং ছোট অফসেট পরিমাপের জন্যও ব্যবহৃত হয়।

Fig 2



OFFSET ROD

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

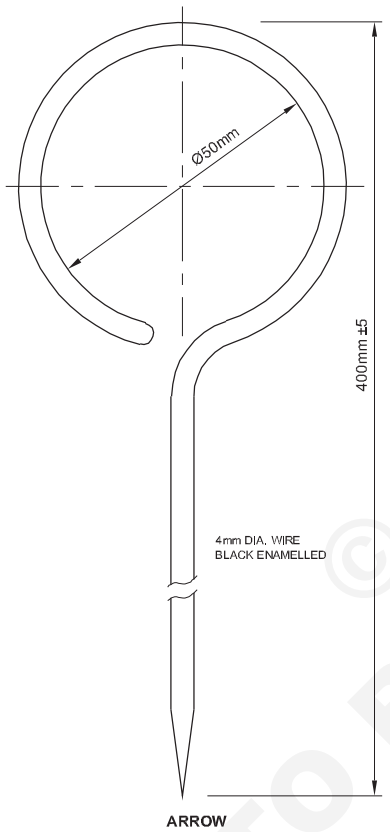
অ্যারো (Arrow)

- এটি 4 মিমি ইস্পাতের তার দিয়ে তৈরি এবং 40 সেমি লম্বা যেমন চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে। এটি মাটিতে ঢোকানোর জন্য এক প্রান্তে সূচালো। সহজ হ্যান্ডলিং জন্য অন্য প্রান্তটি গোলাকার করা হয়। প্রতিটি মেট্রিক চেইনের সাথে 10টি অ্যারো থাকে যেমনটি চিত্র 4 এ দেখানো হয়েছে।
- এটি চেইনিং প্রক্রিয়া চলাকালীন প্রতিটি চেইনের প্রান্ত চিহ্নিত করতে ব্যবহৃত হয়।

কাঠের খুঁটি (চিত্র 5)

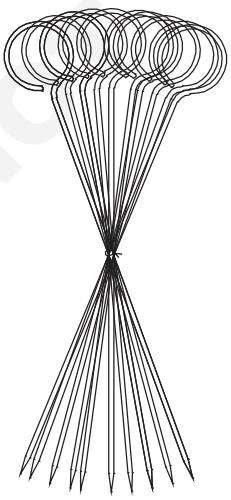
এগুলি 15 সেমি দৈর্ঘ্যের এবং এক প্রান্তে সূচালো । এটি স্টেশনগুলির অবস্থান চিহ্নিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 3



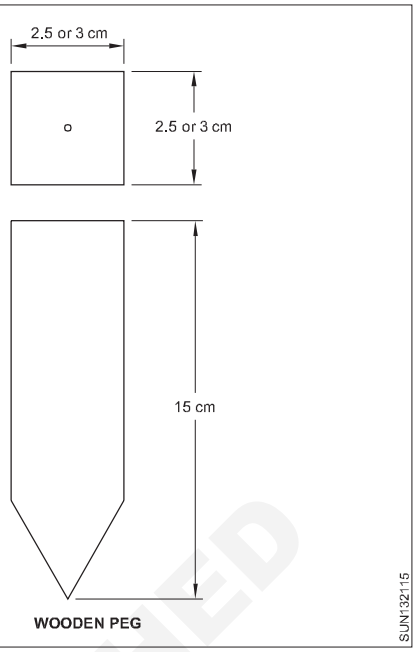
ARROW

Fig 4



ARROWS

Fig 5

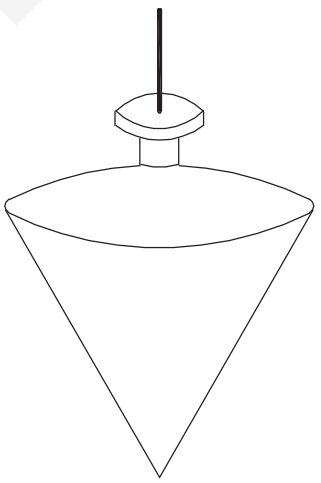


WOODEN PEG

প্লাম্ব বব (চিত্র 6)

ঢালু মাটি বরাবর চেইন করার সময়, এটি মাটিতে বিন্দু স্থানান্তর করতে ব্যবহৃত হয়। এটি থিওডোলাইট, কম্পাস এবং প্লেন টেবিলে কেন্দ্রীভূত (Centering) সহায়তা হিসাবেও ব্যবহৃত হয়।

Fig 6



PLUMB BOB

পরিমাপের ফিতা

এটি দূরত্ব পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত যন্ত্র

তারা তৈরি হয়

1 কাপড় বা লিনেন(Linen) টেপ: এটি 12 থেকে 15 মিমি চওড়া এবং লিনেন কাপড় দিয়ে তৈরি। এটি 10m, 20m এবং 30m দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়। এই টেপের শেষে পিতলের হাতল দেওয়া হয় যা টেপের মোট দৈর্ঘ্যের অন্তর্ভুক্ত।

এটি সহজেই স্যাঁতসেঁতে (আবহাওয়ায়) প্রভাবিত হয়।

এটি অফসেটের মতো পরিমাপ নেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

2 ধাতব টেপ (Metallic Tape)

3 ইস্পাত টেপ (Steel Tape)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

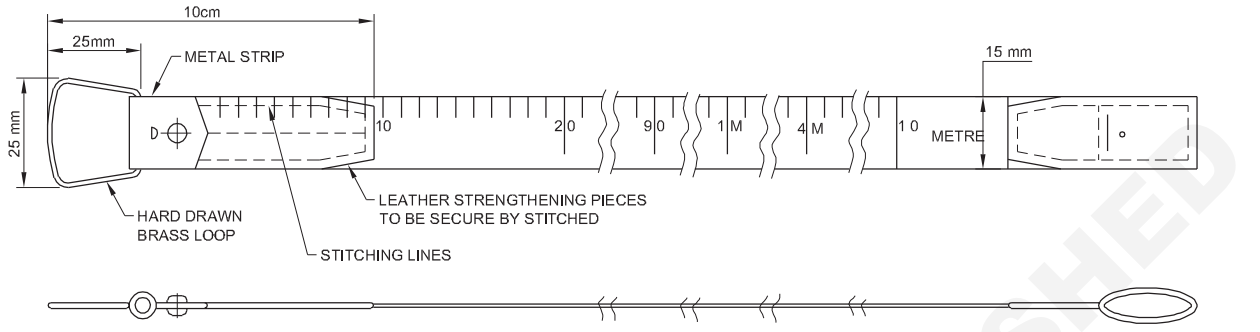
4 ইনভার টেপ (Invar tape)

5 ফাইবার বা প্লাস্টিকের টেপ (Fibre or Plastic Tape)

ধাতব টেপ (Metalic Tape) (চিত্র 7)

- এটি লিনেন দিয়ে তৈরি এবং সূক্ষ্ম পিতল বা তামার তার দিয়ে শক্তিশালী করা হয়। এটি উইন্ডিং ডিভাইসের সাথে একটি চামড়ার কেসে আচ্ছাদিত।
- এটি 15m (50ft) এবং 30m (100ft) এ উপলব্ধ
- প্রতিটি মিটার দৈর্ঘ্য 10 ভাগে বিভক্ত (ডেসিমিটার) এবং প্রতিটি অংশ আরও 10 ভাগে বিভক্ত (সেন্টিমিটার)
- টেপের অন্য দিকে ফুট এবং ইঞ্চি দিয়ে মাত্রায়িত করা হয়।
- এটি সাধারণত চেইন সমীক্ষায় অফসেট নেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- এটি খুব সঠিক পরিমাপ নেওয়ার জন্য ব্যবহার করা যাবে না

Fig 7



METALLIC TAPE

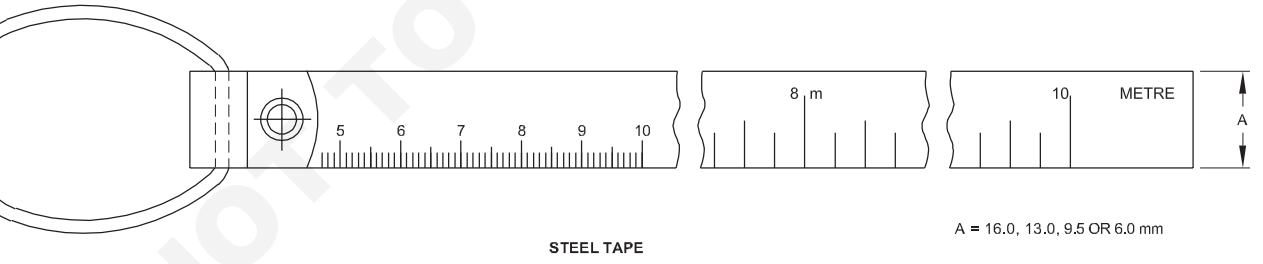
ইস্পাত টেপ (Steel Tape)(চিত্র 8)

- এটি 6 মিমি থেকে 16 মিমি প্রস্থের বিভিন্ন ইস্পাতের ফিতা দিয়ে তৈরি এবং 1 মি, 3 মি, 5 মি, 10 মি, 15 মি, 30 মি এবং 50 মি দৈর্ঘ্যে পাওয়া যায়।
- প্রতিটি মিটার 200 ভাগে বিভক্ত। (প্রতিটি 5 মিমি) টেপের প্রথম 10 সেমি দৈর্ঘ্য মিলিমিটারে বিভক্ত
- এটি পরিমাপ নেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয় এবং চেইন দৈর্ঘ্য পরীক্ষা করার জন্যও ব্যবহৃত হয়।

ইনভার টেপ (Invar Tape)

- এটি একটি খাদ ইস্পাত (Alloy Steel) (%64) এবং নিকেল (%36) দিয়ে তৈরি এবং 30m, 50m এবং 100m দৈর্ঘ্যে উপলব্ধ।
- এটি সহজেই জঠ লাগা(kink) এবং ভঙ্গুর হয়, তাই পরিমাপ করার সময় যত্ন নেওয়া উচিত।
- এটিতে তাপীয় প্রসারন গুণাঙ্ক খুব কম।
- এটি শুধুমাত্র সর্বোচ্চ নির্ভুলতা পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয় যেমন ট্রাঙ্গুলেশন কাজের বেসলাইন পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 8



STEEL TAPE

মেট্রিক চেইন পরীক্ষা করা (20m/30m) (Testing of metric chain (20m/30m))

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **চেইন চেক করার প্রয়োজনীয়তা বলুন**
- **পরীক্ষার পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন**
- **চেইনের ত্রুটিগুলি তালিকাভুক্ত করুন**
- **শৃঙ্খলে ত্রুটির সীমা বর্ণনা করুন**
- **চেইন সামঞ্জস্য ব্যাখ্যা করুন**
- **ভারতীয় অপটিক্যাল স্কোয়ার (Indian Optical Square) বর্ণনা।**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চেইন চেক করার প্রয়োজনীয়তা

পরিধান, কাদা লেগে থাকা এবং তাপমাত্রার পরিবর্তনের কারণে চেইনের দৈর্ঘ্য পরিবর্তিত হয়।

চেইনের দৈর্ঘ্য বেড়ে যায়

- লিঙ্ক এবং জয়েন্টগুলি প্রসারিত হওয়ার জন্য।।
- রিং মুখ খুলে যাওয়া।
- ক্ষয়িষ্ণু জায়েগা ক্ষয়ে যাওয়া।
- যাওয়া।(Hedges) এবং বেড়া(Fences) এর মধ্যে রাফ হ্যান্ডলিং।

লিঙ্কগুলি বেঁকে যাওয়া এবং কাদা-আঠার কারণে চেইনের দৈর্ঘ্য হ্রাস পায়।

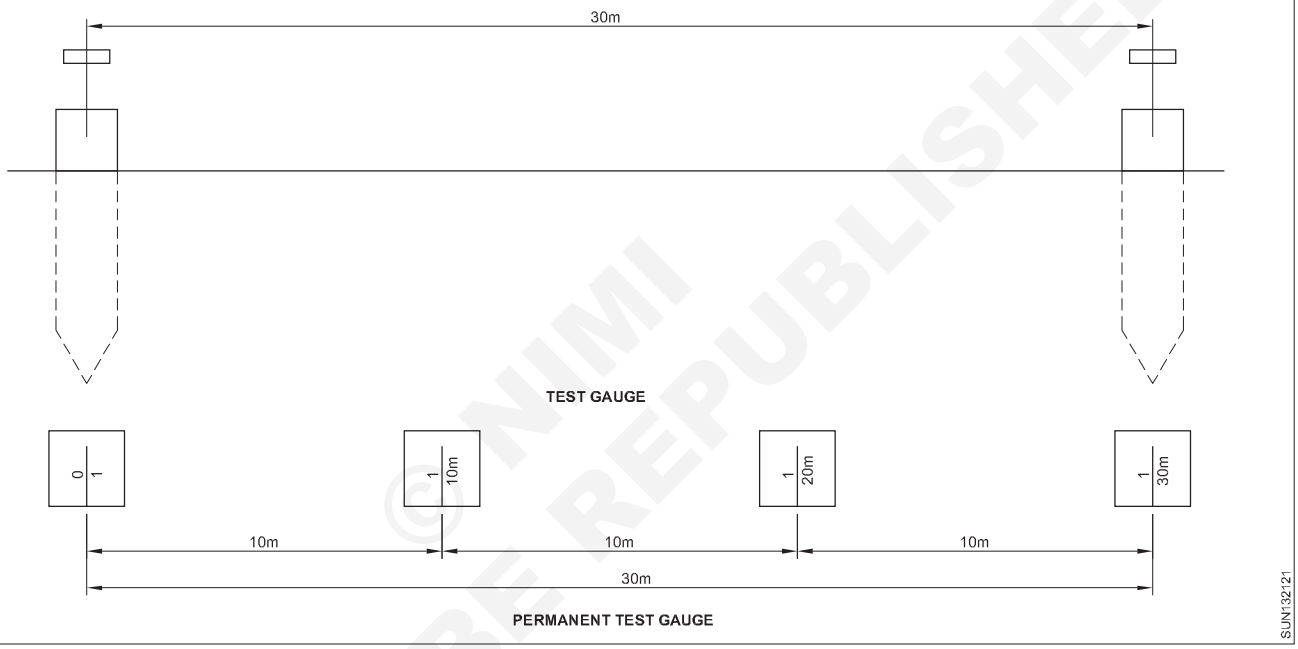
তাই জরিপ কাজ শুরু করার আগে চেইন পরীক্ষা করা প্রয়োজন। চেইন পরীক্ষা করার আগে বাঁকানো আপলিঙ্কগুলি সোজা করা উচিত এবং জয়েন্টগুলি থেকে কাদা সরানো উচিত।

চেইন পরীক্ষার পদ্ধতি

একটি চেইন পরীক্ষা করার পদ্ধতিগুলি নিম্নরূপ। (চিত্র 1)

- এটি একটি চেইন স্ট্যান্ডার্ড বা একটি পরীক্ষা গেজের সাথে তুলনা করে
- ধারাবাহিকভাবে লেভেলিং স্টাফদের সাথে চেইন তুলনা করে।
- এই উদ্দেশ্যে বিশেষভাবে সংরক্ষিত ইস্পাত টেপের সাথে চেইনটির তুলনা করে।

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চেইন ত্রুটি

চেইনের ত্রুটিগুলি হল,

1 **ইন্সট্রুমেন্টাল ত্রুটি:** এগুলি ডিভাইসগুলির ত্রুটিপূর্ণ সমন্বয়ের কারণে ঘটে যেমন চেইন খুব দীর্ঘ বা খুব ছোট হতে পারে ইত্যাদি।

2 **প্রাকৃতিক ত্রুটি:** তাপমাত্রার তারতম্যের কারণে উদ্ভব হয়

3 **ব্যক্তিগত ত্রুটি:** তারা চেইন সোজা না থাকার কারণে হয়

চেইনিং এ ভুল

ভুলগুলি সাধারণত অনভিজ্ঞ চেইনম্যান দ্বারা করা হয়। সাবধানে কাজ করে এগুলো এড়ানো যায়। ক্ষেত্রটিতে করা সাধারণ ভুলগুলি নিম্নরূপ।

i) **চেইন দৈর্ঘ্য ভুল নির্ণয়:** এটি সবচেয়ে গুরুতর ভুল এবং ভুল নির্ণয় বা তীর হারানোর কারণে ঘটে

ii) **অ্যারো স্থানচ্যুতি:** একটি তীর স্থানচ্যুত হলে, এটি সঠিকভাবে প্রতিস্থাপিত নাও হতে পারে। এই ভুলগুলি এড়াতে, চেইনের দৈর্ঘ্যের শেষটি মাটিতে একটি ক্রস স্ক্র্যাচ করে এবং একটি তীর ঠিক করে উভয়ই চিহ্নিত করা উচিত।.

iii) **ভুল পড়া:** চেইনের ভুল প্রান্ত থেকে পড়ার কারণে এটি ঘটে। কেন্দ্রীয় ট্যাগের অবস্থান সাবধানে লক্ষ্য করে এটি এড়ানো যেতে পারে।

চেইনে ত্রুটির সীমা

ভারতীয় স্ট্যান্ডার্ড স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী চেইনের প্রতিটি মিটার দৈর্ঘ্য ± 2 মিমি এর মধ্যে সঠিক হওয়া উচিত যখন 8 কেজি টেনশনের সাথে পরিমাপ করা হয় এবং একটি প্রত্যয়িত ইস্পাত টেপের সাথে পরীক্ষা করা হয় যা 20° সেঃ তাপমাত্রায় প্রমিত করা হয়েছে।

চেইনের সামগ্রিক দৈর্ঘ্য নিম্নলিখিত সীমার মধ্যে হওয়া উচিত।

20m চেইন : ± 5mm

30m চেইন : ± 8mm

চেইন সামঞ্জস্য করা।

I যদি চেইনটি প্রকৃত দৈর্ঘ্যের চেয়ে দৈর্ঘ্যে বেড়ে যায় তবে এটি সামঞ্জস্য করা যেতে পারে

i) খোলা রিংগুলির জয়েন্টগুলি বন্ধ করে।

ii) চ্যাপ্টা রিংগুলি হাতুড়ি দিয়ে সঠিক আকৃতিতে ফেরান।

iii) কিছু বড় রিংকে ছোট রিং দ্বারা প্রতিস্থাপন করে।

iv) কিছু রিং অপসারণ করে।

v) হ্যান্ডেলে লিঙ্কগুলি সামঞ্জস্য করে।

II যদি চেইনটির দৈর্ঘ্য প্রকৃত দৈর্ঘ্যের তুলনায় হ্রাস পেয়ে যায় তবে এটি সংশোধন করা যেতে পারে।

i) বাঁকানো লিঙ্কগুলি সোজা করে।

ii) কিছু ছোট রিংকে বড় দ্বারা প্রতিস্থাপন করে।

iii) প্রয়োজন অনুযায়ী নতুন রিং ঢোকানোর মাধ্যমে

iv) হ্যান্ডেলের লিঙ্কগুলি সামঞ্জস্য করে

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

রেঞ্জিং (Ranging)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **রেঞ্জিং বর্ণনা করা**
- **রেঞ্জিং এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করা**
- **রেঞ্জিং এর প্রকার ভেদ**
- **সংকেত সহায়তা দ্বারা সার্ভেয়ার (Surveyor) এবং সংশ্লিষ্ট ক্রিয়াগুলি ব্যাখ্যা করা।**

রেঞ্জিং

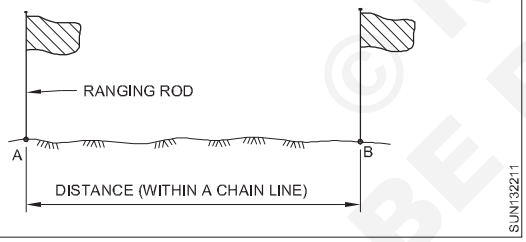
চেইন করার আগে টার্মিনাল পয়েন্টের সাথে সঙ্গতি রেখে মধ্যবর্তী বিন্দু স্থাপনের প্রক্রিয়াকে রেঞ্জিং বলা হয়। এটি প্রয়োজনীয় যখন দূরত্ব এক চেইন দৈর্ঘ্যের চেয়ে দীর্ঘ হয়।

চেইনিং এর প্রয়োজনীয়তা

একটি জরিপ লাইনের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করার জন্য যাকে একটি চেইন লাইনও বলা হয়, এটি প্রয়োজনীয় যে চেইনটি শেষ স্টেশনগুলির মধ্যে একটি সরল রেখায় মাটিতে স্থাপন করা উচিত।

যদি লাইন AB একটি চেইনের দৈর্ঘ্যের সাথে থাকে বা শেষ স্টেশনগুলি স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান হয়, তাহলে চিত্র 1-এ দেখানো হিসাবে চেইনটিকে একটি সত্যিকারের প্রান্তিককরণে রাখা সহজ।

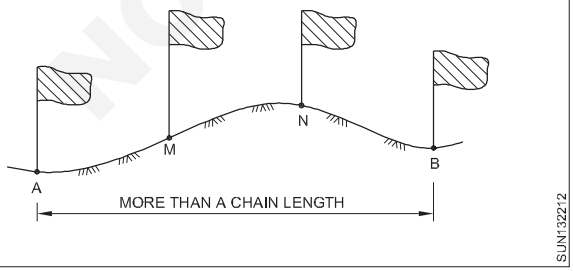
Fig 1



কিন্তু যদি লাইন AB একাধিক চেইন দৈর্ঘ্য হয় বা শেষ স্টেশন A এবং B স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান হয়, তাহলে চিত্র -2এ দেখানো স্টেশনগুলির মধ্যে একটি সরল রেখা বজায় রাখার জন্য M এবং N-এ মধ্যবর্তী রেঞ্জিং রড স্থাপন করা প্রয়োজন।

চেইনিং এর প্রকারভেদ

Fig 2



রেঞ্জিং দুই প্রকার।

- প্রত্যক্ষ রেঞ্জিং (Direct Ranging)
- পরোক্ষ রেঞ্জিং (Indirect Ranging)

প্রত্যক্ষ রেঞ্জিং

যখন মধ্যবর্তী রেঞ্জিং রডগুলিকে চেইন বরাবর (দৃশ্যমান প্রান্তের মধ্যে) লাইনের উভয় প্রান্তের স্টেশন থেকে সরাসরি পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে স্থাপন করা হয় তখন তাকে সরাসরি রেঞ্জিং বলা হয়।

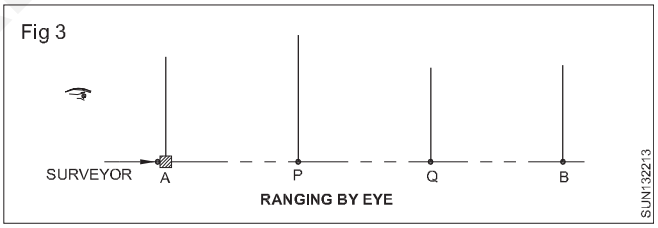
সরাসরি রেঞ্জিং চোখের বিচার বা লাইন রেঞ্জার ব্যবহার করে করা যেতে পারে তবে গুরুত্বপূর্ণ কাজে থিওডোলাইট ব্যবহার করা হয়।

চিত্র 3 দেখায় যে A এবং B একটি জরিপ লাইনের শেষ এবং P এবং Q মধ্যবর্তী স্টেশন।

পরোক্ষ রেঞ্জিং (বা) ইন্ডাইরেক্ট রেঞ্জিং

যখন রেখার প্রান্তগুলি উঁচু ভূমি বা একটি পাহাড় বা উপত্যকার মধ্যস্থতার কারণে আন্তঃদৃশ্যমান হয় না, এবং এছাড়াও যখন একটি রেখার প্রান্তগুলি দূরত্ব খুব বেশি হওয়ার কারণে একে অপরের থেকে স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান হয় না।

Fig 3

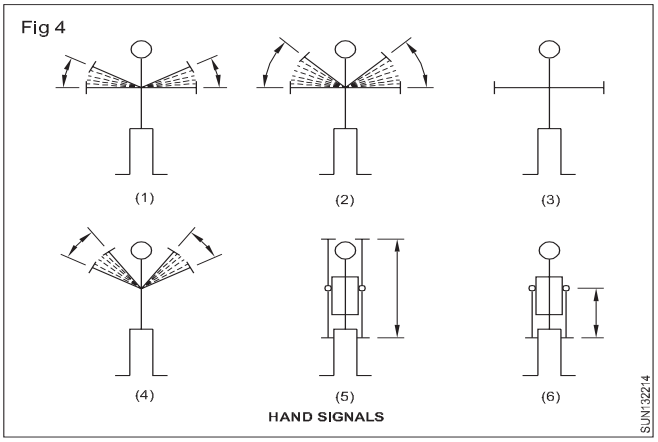


এই ক্ষেত্রে, মধ্যবর্তী পয়েন্টগুলি ঠিক করার জন্য পরোক্ষ রেঞ্জিং গৃহীত হয়।

রেঞ্জিংয়ের জন্য হাতের সংকেত (চিত্র 4)

নিম্নোক্ত হাতের সংকেত একজন জরিপকারী ব্যবহার করে সহকারীকে পছন্দসই অবস্থানে যেতে নির্দেশ দিতে।

Fig 4



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্রম না.	সার্ভেয়ার (Surveyor) দ্বারা সংকেত	অ্যাসিস্ট্যান্ট দ্বারা অ্যাকশন
1	ডান বা বাম হাত দিয়ে দ্রুত নাড়ানো	ডান বা বামে যথেষ্ট সরান।
2	ডান বা বাম হাত দিয়ে ধীরে ধীরে শলাকা প করুন	ডান বা বামে ধীরে ধীরে সরান
3	ডান বা বাম হাত প্রসারিত	ক্রমাগত ডান বা বামে সরান
4	ডান বা বাম হাত উপরে এবং ডান বা বাম দিকে সরানো	রডটি ডান বা বামে প্লাম্ব করুন
5	দুই হাত মাথার উপরে তারপর নিচে নামিয়ে আনা	রডের অবস্থান সঠিক
6	উভয় বাহু অনুভূমিকভাবে সামনে প্রসারিত এবং তারপর নিচে আনা.	রড ঠিক করুন

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

অফসেট এবং অফসেটিং (Offsets and Offsetting)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অফসেট এবং অফসেটিং(Offset and Offsetting) এর অর্থ বলা।**
- **অফসেটের শ্রেণীবিভাগ, এর সীমা এবং সংজ্ঞা বর্ণনা করা।**
- **সাইটের বিভিন্ন অবস্থার জন্য অফসেট নেওয়ার পদ্ধতিগুলি বর্ণনা করুন।**

অফসেট

চেইনলাইন থেকে বস্তুর পার্শ্বীয় দূরত্বকে অফসেট বলে।

অফসেটিং

চেইনলাইন থেকে প্লট করা বস্তুগুলির পার্শ্বীয় দূরত্ব পরিমাপ করার প্রক্রিয়াটিকে অফসেটিং(Offsetting) বলা হয়।

চেইনলাইনের রেফারেন্স সহ বস্তুগুলি সনাক্ত করার জন্য এটি করা হয়।

এগুলি একটি চেইনলাইনের উভয় পাশে পরিমাপ করা হয়।

অফসেটের শ্রেণীবিভাগ

চেইন লাইনের দৈর্ঘ্যের উপর ভিত্তি করে

- সংক্ষিপ্ত(Short) অফসেট
- দীর্ঘ(Long) অফসেট

চেইন লাইনের দিকনির্দেশের উপর ভিত্তি করে

- লম্ব অফসেট (Perpendicular offset)
- তির্যক অফসেট (Oblique offset)

অফসেটের সীমা

অফসেটের দৈর্ঘ্য প্রয়োজনীয় নির্ভুলতার ডিগ্রি, স্কেল ব্যবহার করা, ভূমির লম্ব এবং প্রকৃতি নির্ধারণের পদ্ধতির উপর নির্ভর করে। তাই লম্ব অফসেটের দৈর্ঘ্য 15 মিটারের মধ্যে হওয়া উচিত

সংক্ষিপ্ত অফসেট - 15 মি এর কম

লম্বা অফসেট - 15 মিটারের বেশি

লম্ব (Perpendicular) অফসেট

এটি আয়তক্ষেত্রাকার অফসেট বা ডান অফসেট নামেও পরিচিত। বস্তু থেকে চেইন লাইনের সমকোণে মাপা দূরত্বকে লম্ব অফসেট বলা হয়। (চিত্র 1)

তির্যক(Oblique) অফসেট

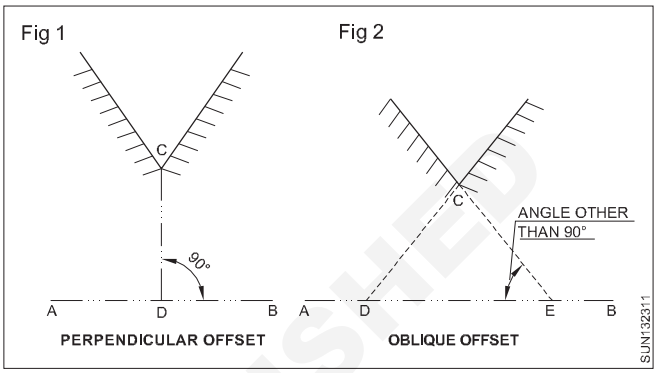
চেইনলাইনের সমকোণ ব্যতীত অন্য অফসেটগুলিকে চিত্র 2-এ CD এবং CE-এর মতো তির্যক অফসেট হিসাবে পরিচিত।

এই যখন নেওয়া হয়

- বস্তুটি অনেক দূরত্বে রয়েছে
- নির্ভুলতা প্রয়োজন।

অফসেট নেওয়া

- একটি চেইনলাইনের উভয় পাশে দূরত্ব নেওয়া এবং

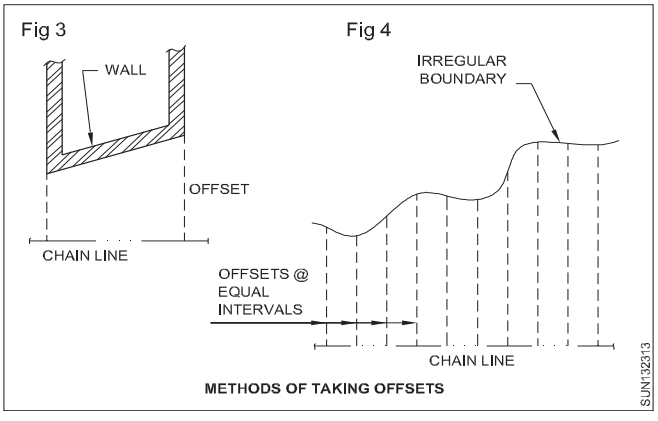


রেকর্ড করার ক্রিয়াকলাপ অফসেট হিসাবে পরিচিত।

- চেইন লাইনের পরিমাপ ‹চেইনেজ› হিসাবে রেকর্ড করা হয়
- লম্বা অফসেটগুলি ইস্পাত টেপ দিয়ে পরিমাপ করা হয় এবং ছোট অফসেটগুলি ধাতব টেপ দিয়ে পরিমাপ করা হয়।
- যখন অফসেটগুলি ছোট হয়, তখন লম্ব অফসেটটি বস্তুতে টেপের শূন্য প্রান্ত ধরে রেখে চেইনেজ খুঁজে পেতে চেইনের উপর টেপটি সুইং করে স্থাপন করা হয়।
- ন্যূনতম দূরত্ব হবে লম্ব অফসেট।
- যখন অধিক নির্ভুলতার প্রয়োজন হয় বা অফসেটগুলি দীর্ঘ হয়, তখন ক্রস স্টাফ বা অপটিক্যাল স্কোয়ার দিয়ে সঠিক কোণগুলি স্থাপন করা উচিত।

অফসেট নেওয়ার পদ্ধতি

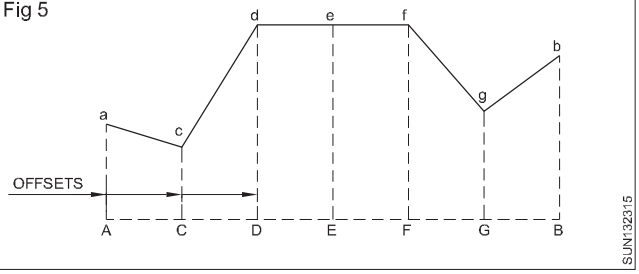
- একটি অবজেক্টের রূপরেখা যেখানে পরিবর্তিত হয় সেখানে একটি অফসেট নেওয়া উচিত।
- সোজা প্রাচীর বা সীমানার ক্ষেত্রে, কোণার প্রতিটি প্রান্তে একটি অফসেট নেওয়া উচিত। (চিত্র 3)
- একটি অনিয়মিত সীমানার ক্ষেত্রে, উপযুক্ত ব্যবধানে পর্যাপ্ত সংখ্যক অফসেট নেওয়া উচিত। (চিত্র 4)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

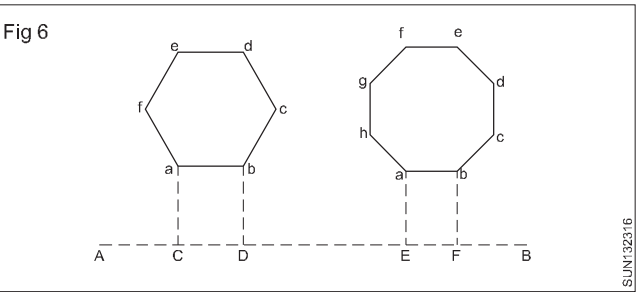
– যখনই বস্তুর রূপরেখা তার দিক পরিবর্তন করে একটি অফসেট, প্রতিটি দিক পরিবর্তনের সময় অবশ্যই নেওয়া উচিত (চিত্র 5)

Fig 5



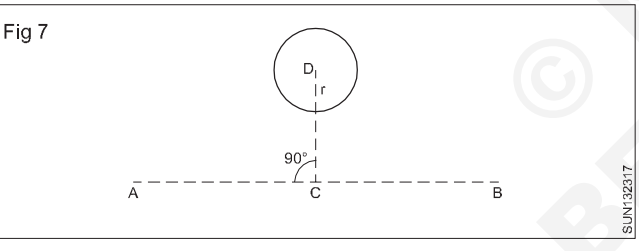
– পঞ্চভুজ, ষড়ভুজ, অষ্টভুজ ইত্যাদির মতো বহুভুজ বস্তুর ক্ষেত্রে, চেইনলাইনের কাছাকাছি পাশের প্রান্তে অফসেট নেওয়া উচিত এবং বাহুগুলির দৈর্ঘ্য মাপা উচিত(চিত্র 6)।

Fig 6



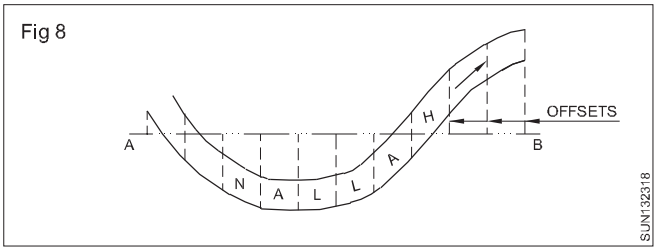
– বৃত্তাকার আকারের ক্ষেত্রে, একটি অফসেটকে কেন্দ্রে নিয়ে যাওয়া উচিত এবং এর ব্যাসার্ধ পরিমাপ করা উচিত। (চিত্র 7)

Fig 7



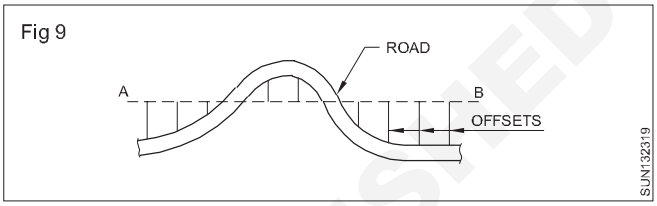
– একটি নালার ক্ষেত্রে, অফসেটগুলি তার প্রস্থের উভয় পাশে নিতে হবে। (চিত্র 8)

Fig 8



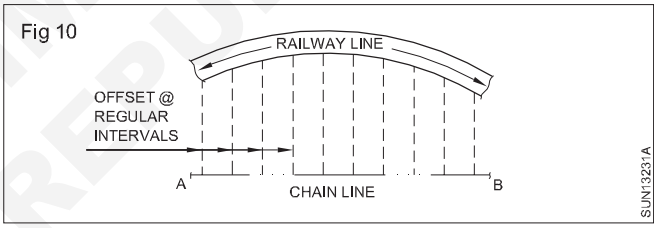
– একই প্রস্থযুক্ত রাস্তা বা ফুট পাথের অফসেটগুলির ক্ষেত্রে শুরুতে, মাঝখানে এবং বক্ররেখার শেষে নেওয়া উচিত এবং মাঝামাঝি কয়েকটি পয়েন্টে (চিত্র 9) প্রস্থও পরিমাপ করা উচিত।

Fig 9



– রেললাইনের সঠিক বক্ররেখা যথা ক্ষেত্রে, অফসেট নিয়মিত বিরতিতে নেওয়া উচিত এবং প্রস্থ পরিমাপ করা উচিত। (চিত্র 10)

Fig 10



ফিল্ড বুক (Field book)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **দুই ধরনের ফিল্ড বইয়ের নাম দিন**
- **ফিল্ড বুক বুকিং সম্পর্কে ব্যাখ্যা করা**
- **কালি ও রং করা এবং প্রচলিত চিহ্ন ও চিহ্নের ব্যবহার সম্পর্কে ব্যাখ্যা করা।**

ফিল্ড বুক (Field book)

ক্ষেত্রের পরিমাপ, স্কেচ, নোটগুলি ভবিষ্যতের রেফারেন্সের জন্য ফিল্ড বুক নামে একটি নোটবুকে রেকর্ড করা হয়।

এটি একটি আয়তক্ষেত্রাকার নোটবুক যার আকার 20cm x 12cm এবং খোলা দৈর্ঘ্য অনুযায়ী

ফিল্ড বই দুই ধরনের আছে.

i) একক লাইন ফিল্ড বই(Single line Field Book)

ii) ডাবল লাইন ফিল্ড বই(Double line Field Book)

একক লাইন ফিল্ড বই

সিঙ্গেল লাইন ফিল্ড বইটি বড় আকারের জরিপ সবচেয়ে বিস্তারিত মাত্রার কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্রতিটি পৃষ্ঠার মাঝখানে একটি লাল রেখা রয়েছে।

এই একক লাইন সার্ভে লাইন বা চেইন লাইন প্রতিনিধিত্ব করে

চেইনেজগুলি চেইন লাইনে লেখা হয়।

অফসেটগুলি চেইন লাইনে প্রদর্শিত ক্রমে প্রবেশ করানো হয়।

অবজেক্টগুলিকে স্কেচ করা হয় এবং চিত্র 1-এ দেখানো দূরত্ব অফসেট করা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ডাবল লাইন ফিল্ড বই:

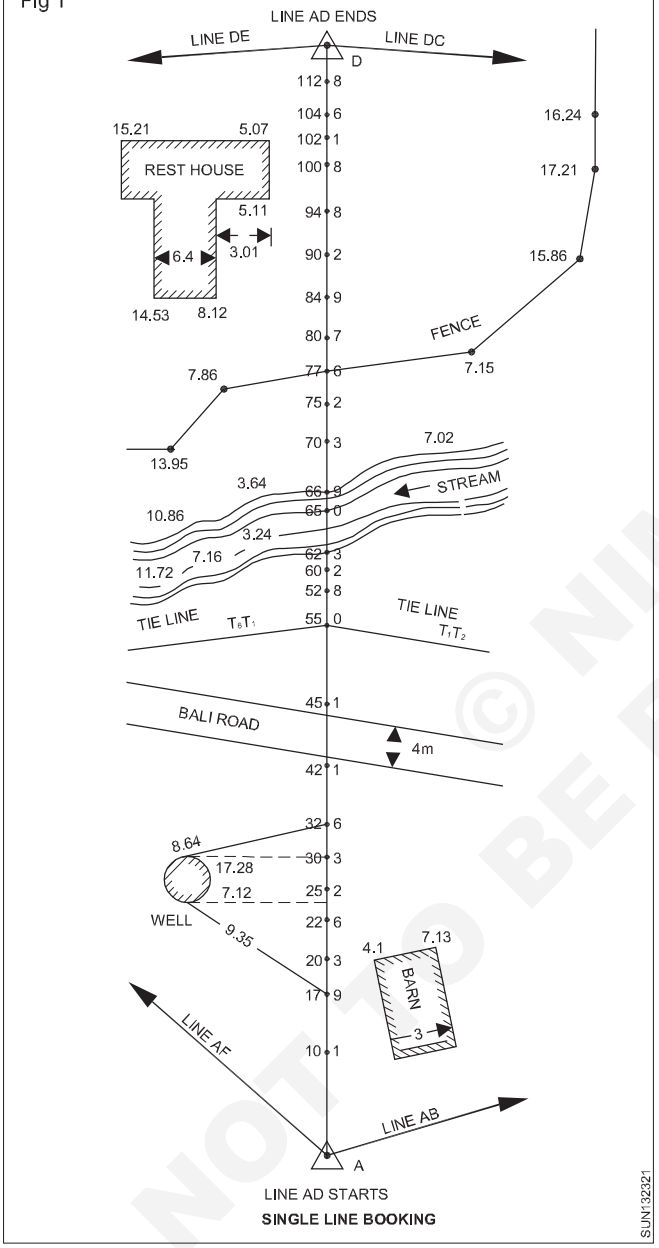
ডাবল লাইন ফিল্ড বই সব সাধারণ কাজের জন্য ব্যবহার করা হয়.

প্রতিটি পৃষ্ঠার মাঝখানে দুটি নীল রেখা বা লাল রেখা রয়েছে।

এই দুটি লাল বা নীল রেখার মধ্যবর্তী স্থান চেইন লাইনের প্রতিনিধিত্ব করে।

চেইনেজগুলি এই দুটি লাইনের মধ্যে লেখা হয়।

Fig 1



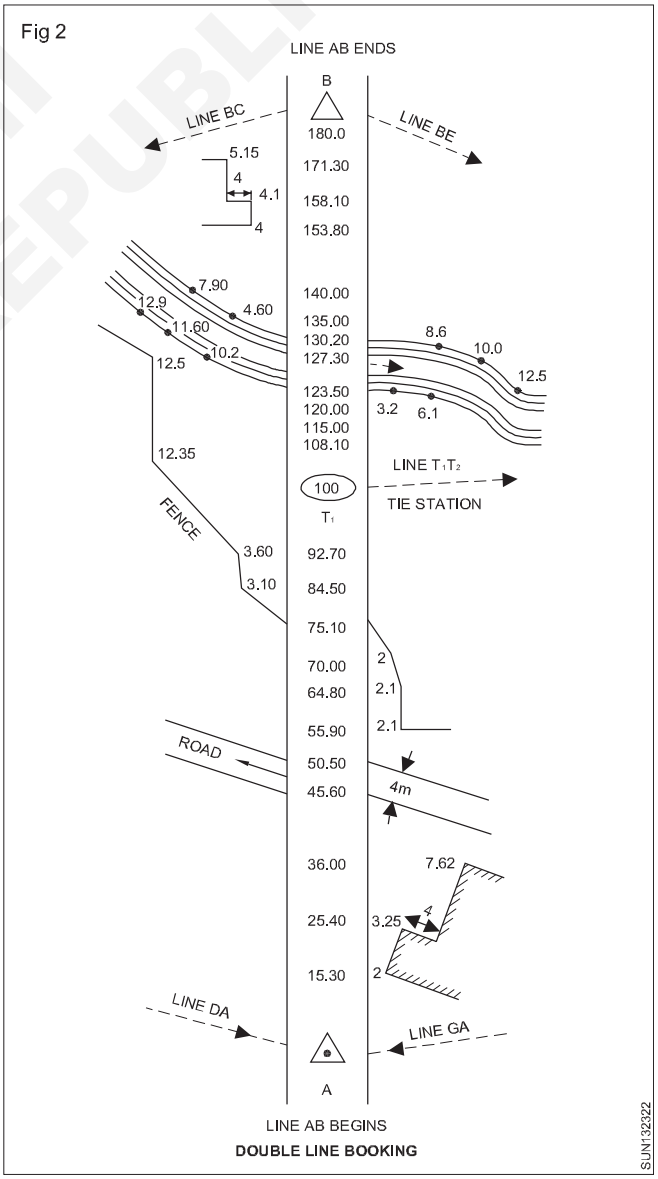
অবজেক্টগুলি স্কেচ করা হয় এবং চিত্র 2-এ দেখানো দূরত্ব অফসেটিং করা হয়।

বুকিং ফিল্ড নোট

জরিপের শুরুতে নিম্নলিখিত তথ্যগুলি রেকর্ড করা হয়।

- জরিপ শুরু এবং সমাপ্তির তারিখ এবং সার্ভেয়ার (Surveyor) দের নাম।
- স্টেশন পয়েন্ট নির্দেশকারী প্রতীক
- সার্ভে লাইনের বিশদ বিবরণ।
- জরিপ স্টেশনগুলির অবস্থানের স্কেচ
- লাইনের নাম (বলুন AB,BC)
- বুকিং পৃষ্ঠার নীচে শুরু হয় এবং উপরের দিকে কাজ করা হয়।
- প্রতিটি চেইনলাইন বা টাই লাইন একটি পৃথক পৃষ্ঠায় রেকর্ড করা উচিত।
- রেকর্ডারকে চেইনিংয়ের সামনের দিকে যেতে হবে।
- সমস্ত পরিমাপ অবিলম্বে রেকর্ড করা উচিত
- ভুল এন্ট্রি মোছা উচিত এবং ভুল পরিমাপের উপরে সঠিক পরিমাপ লেখা উচিত।
- যদি পুরো পৃষ্ঠাটি বাতিল করা হয় তবে এটি ক্রস করা উচিত এবং বাতিল হিসাবে চিহ্নিত করা উচিত
- অফসেট করা বস্তুগুলি কেন্দ্রীয় কলামের বাম বা ডান দিকে প্রচলিত চিহ্ন (Conventional Sign) (চিত্র 1 এবং 2) দিয়ে স্কেচ করা হয়।

Fig 2



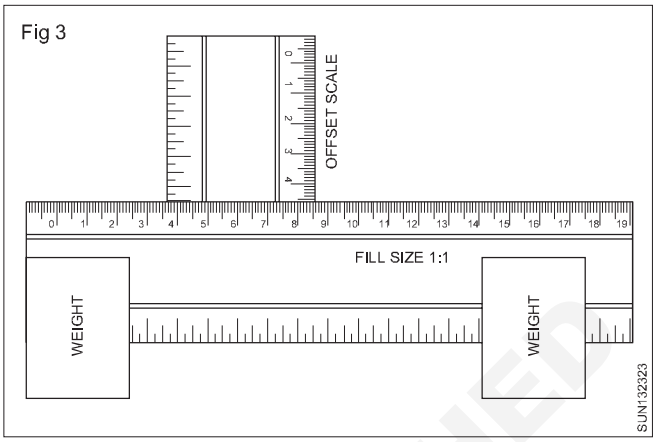
NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- স্কেচগুলি আনুপাতিকভাবে আঁকা উচিত
- বস্তুর বিশদ বিবরণের মাত্রা (Dimension) নির্দেশ করে এমন চিত্রগুলি তীরের মাথার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা উচিত।
- সংখ্যাগুলি সুন্দরভাবে এবং সুস্পষ্টভাবে লিখতে হবে।
- কাটাকুটি করা উচিত নয়।
- অফসেটগুলি অফসেট করা পয়েন্টের কাছাকাছি এবং লাইনের ঠিক বিপরীতে লেখা হয়
- বিভ্রান্তি এড়াতে বুকিংয়ের সারিগুলির মধ্যে পর্যাপ্ত জায়গা দেওয়া উচিত।
- যখন বেড়া, রাস্তা, প্রাচীর ইত্যাদির মতো বস্তু চেইন লাইন অতিক্রম করে, তখন ছেদ বিন্দুর চেইনেজটিও লেখা উচিত এবং দিকটি লক্ষ্য করা উচিত।
- একটি প্রধান স্টেশন বোঝাতে একটি চিহ্ন Δ ব্যবহৃত হয়।
- শুরুতে শূন্য চেইনেজ এবং একটি লাইনের শেষে ক্লোজিং চেইনেজ Δ এর ভিতরে লেখা উচিত
- স্টেশনের নাম Δ এর কাছাকাছি লেখা উচিত।
- টাই বা সাবসিডিয়ারি স্টেশনগুলি চেইনেজগুলির বৃত্তাকার বৃত্ত বা ডিম্বাকৃতি দ্বারা নির্দেশ করা উচিত।

একটি চেইন জরিপের প্লটিং

- মাঠের কাজ শেষ হওয়ার পর প্লট তৈরির কাজ শুরু করা হয়।
- জরিপটি একটি উপযুক্ত স্কেল সহ অঙ্কন শিটে প্লট করা হয়।
- এটি সর্বদা উত্তর দিকে প্লট করা উচিত, তাই অঙ্কন শিটে শীর্ষটি উত্তরের প্রতিনিধিত্ব করে।
- প্লটিংটি সর্বদা শীটের কেন্দ্রে থাকা উচিত যাতে মার্জিন, শিরোনাম এবং স্কেলের জন্য পর্যাপ্ত স্থান থাকে।
- বেস লাইন প্রথমে সঠিক অবস্থানে টানা হয়।
- মধ্যবর্তী স্টেশনগুলি বেস লাইনে চিহ্নিত করা হয় এবং ত্রিভুজগুলির ফ্রেমের কাজটি সম্পূর্ণ করে।
- ত্রিভুজগুলি চেক লাইন দ্বারা পরীক্ষা করা হয়।
- অফসেট প্লট করার জন্য, চেইন বরাবর পয়েন্টগুলির চেইনেজগুলি চিহ্নিত করুন এবং যেখান থেকে অফসেট স্কেল ব্যবহার করে লম্ব অফসেটগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে।
- ফিল্ড বইয়ে ফিল্ড বুক রক্ষণাবেক্ষণ করা হয় সেই অনুযায়ী অফসেটের প্লটিং চালিয়ে যেতে হবে।
- প্রধান স্টেশন এবং সাবস্টেশন, বস্তু, চেইন লাইন প্রচলিত লক্ষণ অনুযায়ী দেখানো হয়।
- শিরোনামটি অঙ্কন শিটে উপরে লিখতে হবে।
- মানচিত্রের কোনো মাত্রা (Dimension) থাকা উচিত নয়।

অফসেট স্কেল (চিত্র 3): চেইনেজের সাথে লম্ব অফসেট প্লট করার জন্য অফসেট স্কেল ব্যবহার করা।



- চেইন রেখা বরাবর দীর্ঘ স্কেল রাখুন, এর শূন্য চিহ্নটি লাইনের শুরুর বিন্দুতে রয়েছে।
- অফসেট স্কেলটি লম্বা স্কেলে সমকোণে স্থাপন করা হয় এবং প্রয়োজনীয় চেইনেজগুলিতে স্থানান্তরিত হয়। তারপর অফসেট দৈর্ঘ্য প্রিকারের সাহায্যে চিহ্নিত করা হয়।

মানচিত্র বা পরিকল্পনা কালি করা

পরিকল্পনাটি সম্পূর্ণ করার এবং চেক করার পরে, এটি কালিতে করা হয়। এটি পরিকল্পনার উপরে থেকে নীচের দিকে বা বাম বা ডান দিক থেকে কাজ করার জন্য করা হয়। লাইনে কালি দেওয়া উচিত । বাঁকা রেখাগুলিকে প্রথমে ফ্রেঞ্চ বক্ররেখার সাহায্যে কালি দেওয়া উচিত এবং তারপরে সরল রেখাগুলিকে কালি দেওয়া উচিত।

রং করা

রং করার সময় নিচের বিষয়গুলো মাথায় রাখতে হবে।

- রঙ শুরু করার আগে অঙ্কনটি ভালভাবে পরিষ্কার করুন
- সব রং হালকা এবং খুব গাঢ় না হয়।
- পুরো কাজের জন্য যদি একটি রঙের প্রয়োজন হয় তবে সর্বদা বেশি পরিমাণে রঙ মেশান।
- একটি অঙ্কন রঙ করার সময়, ড্রয়িং বোর্ডটি সমানভাবে রঙ ছড়িয়ে দেওয়ার জন্য একটি সমতল অবস্থানে থাকা উচিত।

নিম্নলিখিত রঙগুলি দেখানো বৈশিষ্ট্যগুলির জন্য ব্যবহার করা হয়

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বৈশিষ্ট্য	রং
পাকা রাস্তা	পোড়ানো সিয়ানা (Burnt Sienna)
কাঁচা রাস্তা	পোড়া অ্যাম্বার (Burnt amber)
যৌগিক প্রাচীর	নীল (Indigo)
ভবন	ক্রিমসন লেক (Crimpson Lake)
জল	প্রুশিয়ান নীল (Purssian Blue)
অনুর্বর জমি	পোড়া অ্যাম্বার (Burnt Amber)
মাপকাঠি	ক্রিমসন লেক (Crimpson Lake)
ট্রাস	এইচ সবুজ (H Green)
চাষের জমি	এইচ সবুজ (H Green)

উত্তর বিন্দু

উত্তর বিন্দুটি কাগজের যেকোন সুবিধাজনক ফাঁকা জায়গায় একটি পরিকল্পনায় দেখা তে হবে, বিশেষত উপরের দিকে নির্দেশ করে

স্কেল

স্কেলটি শিরোনামের নীচে বা অঙ্কনের নীচে সীমানার ভিতরে আঁকা উচিত।

প্রচলিত চিহ্ন ও চিহ্ন

ভূ-পৃষ্ঠে বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক ও কৃত্রিম বৈশিষ্ট্য রয়েছে। এটাকে যদি গ্রাফিক্যালি দেখাতে হয় তবে তার বর্ণনা ছাড়া তা সম্ভব হবে না। এই অসুবিধা কাটিয়ে উঠতে প্রতিটি ধরণের বিবরণের জন্য স্ট্যান্ডার্ড চিহ্নগুলি গৃহীত হয়েছে।

একটি মানচিত্রে প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম বিবরণে যে চিহ্নগুলি আঁকা হয় তাকে প্রচলিত চিহ্ন (Conventional sign) বলে।

জরিপে বিভিন্ন চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চেইন জরিপে বাধা (Obstacles in chain surveying)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বাধা (Obstacles) সংজ্ঞায়িত করা**
- **তিন ধরনের বাধা (Obstacles) ব্যাখ্যা**
- **বাধাপ্রাপ্ত দূরত্ব নির্ণয় করা।**

সংজ্ঞা

চেইনিংয়ের সময়, কখনও কখনও নদী, পুকুর, ভবন, পাহাড়, ঘন জঙ্গল চেইনম্যানকে সরাসরি পরিমাপ করতে বাধা হতে পারে। এই বাধাগুলি বাধা হিসাবে পরিচিত।

বাধার ধরন (Types of Obstacles)

1 রেঞ্জিং এ বাধা

2 চেনিং এ প্রতিবন্ধকতা

3 চেইনিং এবং রেঞ্জিং উভয় ক্ষেত্রেই বাধা।

রেঞ্জিং এ বাধা: দুটি কেস (Case)

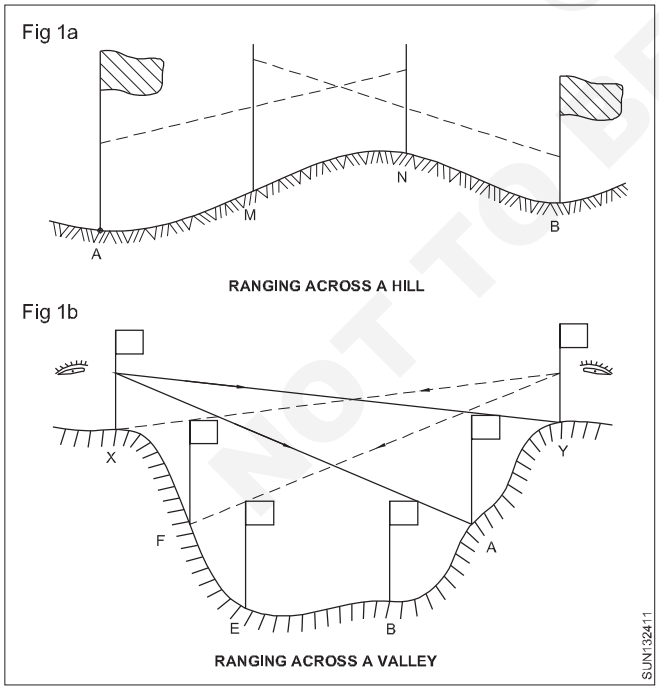
কেস (Case) (i)

লাইনের উভয় প্রান্ত চেইন লাইনের মধ্যবর্তী পয়েন্ট থেকে দৃশ্যমান হতে পারে।

যেমন পাহাড়, উপত্যকা (চিত্র 1a) AB = AM + MN + NB

চিত্র 1b XY = XE + EB + BY

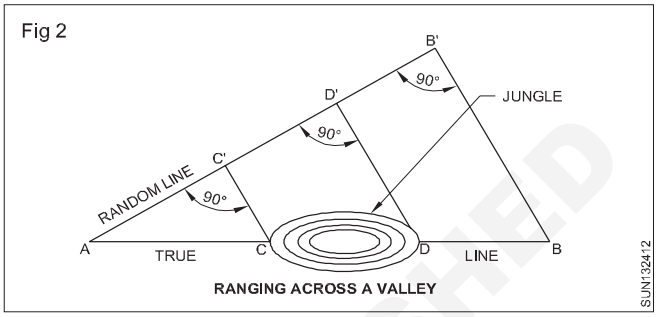
অনুভূমিক দূরত্ব ধাপ পদ্ধতি দ্বারা নির্ণয় করা হয়।



কেস (Case) (ii)

লাইনের উভয় প্রান্ত চেইন লাইনের মধ্যবর্তী পয়েন্ট থেকে দৃশ্যমান নাও হতে পারে। (চিত্র 1খ)

যেমন ঘন জঙ্গল (চিত্র 2) AB = $\sqrt{(AB')^2 + (BB')^2}$

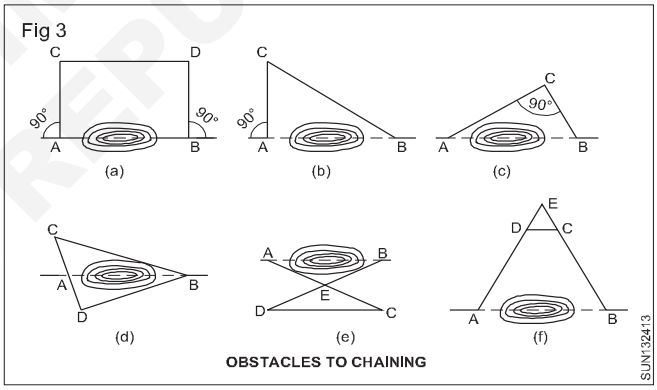


চেইনিং এ প্রতিবন্ধকতা

কেস (Case) (i)

প্রতিবন্ধকতার পাশ দিয়ে বাধা অতিক্রম করা সম্ভব।

যেমন পুকুর, হেজ ইত্যাদি (চিত্র 3)



চেইনিং প্রতিবন্ধকতার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য কেসগুলো নিচে দেওয়া হল। সমস্ত ক্ষেত্রে AB প্রয়োজনীয় চেইন লাইন কিন্তু বাধা অতিক্রম করতে সক্ষম নয় এবং নির্ণয় করতে হবে।

চিত্র 3a হিসাবে,

AC এবং BD হল AB এর লম্ব, এবং AC = BD

তারপর বাধা দূরত্ব AB = CD

চিত্র 3b এর মতো,

AC ,AB এর সাথে লম্ব।

তারপর AC এবং BC এর পরিচিত দূরত্বের সাথে বাধা দেয়

দূরত্ব AB = $\sqrt{BC^2 - AC^2}$

চিত্র 3c হিসাবে

রেখা AC এবং BC চাপ 90° কোণে মিলিত হয়।

তারপর AC এবং BC এর পরিচিত দূরত্বের সাথে বাধাপ্রাপ্ত

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

দূরত্ব, AB = $\sqrt{AC^2 + BC^2}$

চিত্র 3d হিসাবে

BC, CD এবং DB এর পরিচিত দূরত্ব সহ, বাধা দূরত্ব,

AB =

চিত্র 3e হিসাবে

Δs EAB এবং EDC সব দিক থেকে সমান, তারপর বাধা দূরত্ব AB = DC

চিত্র 3f হিসাবে

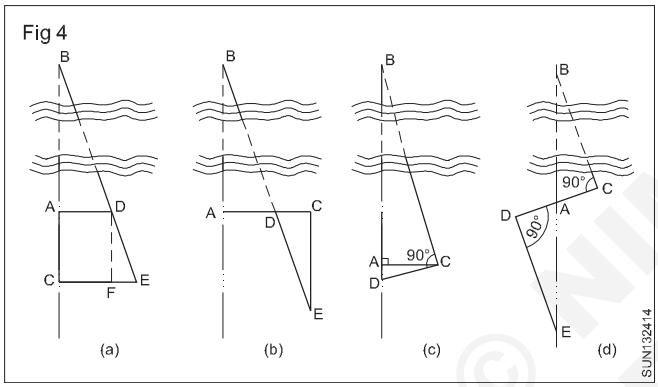
Δ^s AEB এবং DEC অনুরূপ, তারপর $\frac{AB}{DC} = \frac{AE}{DE}$

এইভাবে পরিচিত দূরত্ব DC, AE এবং DE সহ, AB নির্ণয় করা হয়। মামলা (ii)

যখন প্রতিবন্ধকতার পাশে দিয়ে চেইনিং করা সম্ভব নয়।

যেমন নদী (চিত্র 4)

চিত্র 4a হিসাবে



AD এবং CE, AC এর লম্ব।

B, D এবং E একটি সরল রেখায়।

F- এ FD, CE তে লম্ব।

Δ^s ABD এবং FDE অনুরূপ

তারপর $\frac{AB}{AD} = \frac{FD}{FE}$

তাই FD = AC and FE = CE - AD (CF = AD)

এইভাবে বাধা দূরত্ব AB = $\frac{AC \times AD}{CE - AD}$

চিত্র 4 বি হিসাবে

A, AB এর সাথে লম্ব।

AD = DC.

তারপর ABD এবং DEC অনুরূপ।

এইভাবে বাধা দূরত্ব AB = CE।

চিত্র 4c হিসাবে

AC AB এর সাথে লম্ব।

BAC এবং BCD সমকোণী ত্রিভুজ।

এখন ABC এবং DAC অনুরূপ।

তারপর $\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD}$

এইভাবে AB = $\frac{AC}{AD} \times AC$

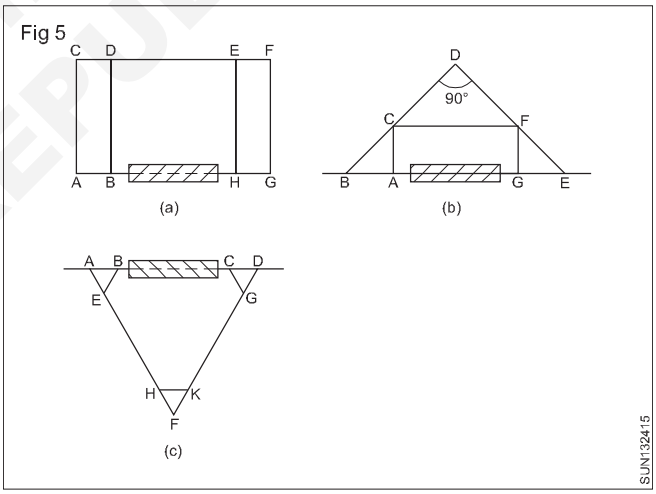
বাধাগ্রস্ত দূরত্ব $AB = \frac{AC^2}{AD}$

চিত্র 4d হিসাবে

ACB এবং ADE হল সমকোণী ত্রিভুজ, AC=AD তারপর বাধা দূরত্ব AB = AE

চেইনিং এবং রেঞ্জিং উভয় ক্ষেত্রেই বাধা

যেমন ভবন. (চিত্র 5)



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ঢালু মাটিতে চেইনিং (Chaining on Sloping ground)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ঢালু মাটিতে চেইনিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর**
- **অনুভূমিক দূরত্ব নির্ণয় করার প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা।**

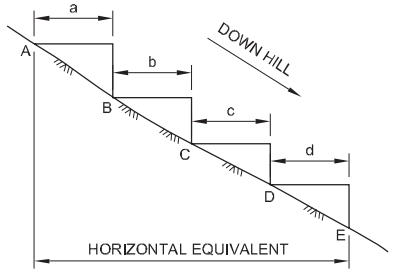
ঢালু (Sloping) মাটিতে চেইনিং পদ্ধতি

- সরাসরি পদ্ধতি (Direct Method)
- পরোক্ষ পদ্ধতি (Indirect Method)

সরাসরি পদ্ধতি

পদক্ষেপ পদ্ধতি (Stepping Procedure) (চিত্র 1): এই পদ্ধতিতে ঢালু মাটিতে অনুভূমিক দূরত্ব সরাসরি পরিমাপ করা হয়।

Fig 1



পরোক্ষ পদ্ধতি(চিত্র 2)

এই পদ্ধতিতে প্রকৃত ঢালু স্থল (Sloping Ground) পরিমাপ করা হয় এবং ঢালের কোণটিও একটি কোণ পরিমাপের যন্ত্র দ্বারা পরিমাপ করা হয়।

তারপর প্রদত্ত সূত্রটি ব্যবহার করে ঢালু মাটির অনুভূমিক দূরত্ব নির্ণয় করা হয়।

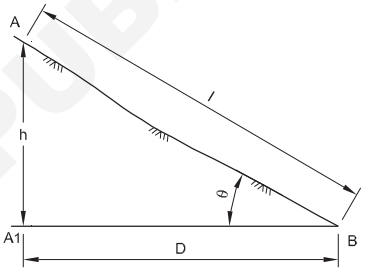
অনুভূমিক দূরত্ব, D = A, B= l Cosθl

অনুভূমিক দূরত্ব নির্ণয় করার প্রয়োজনীয়তা:

প্রকৃতপক্ষে একটি ঢালু মাটিতে পরিমাপ করা দূরত্বগুলি নতি (Inclined) দূরত্ব। এটি প্লট করার উদ্দেশ্যে অনুভূমিক দূরত্বের চেয়ে বেশি হবে শুধুমাত্র অনুভূমিক দূরত্ব (D) বিবেচনায় নেওয়া হয়।

তাই সমস্ত নতি দূরত্ব একটি সমতুল্য অনুভূমিক দূরত্বে রূপান্তরিত করা হয়।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

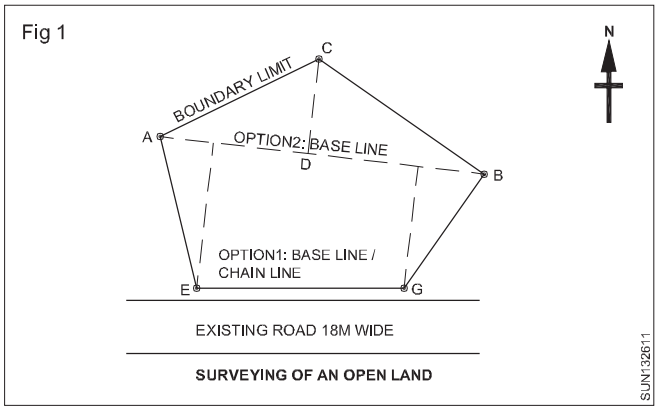
লেআউট প্লটের জন্য একটি খোলা জমিতে চেইন জরিপ (Chain survey to an open land for layout plots)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি মানচিত্র তৈরি, বিন্যাস পরিকল্পনা এবং এর বাস্তবায়ন সম্পর্কে ব্যাখ্যা করুন।**

খোলা জমির মানচিত্র তৈরি (চিত্র 1)

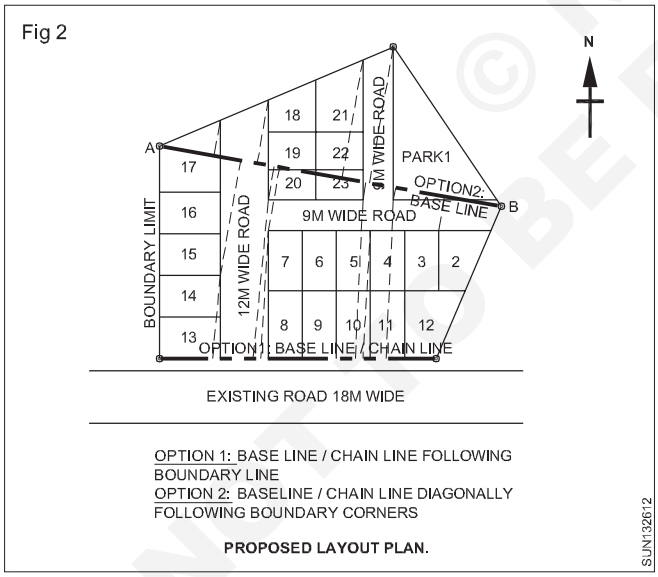
Fig 1



লেআউট পরিকল্পনা এবং বাস্তবায়নের জন্য একটি মানচিত্র প্রস্তুত করা প্রয়োজন।

বিন্যাস পরিকল্পনা (Layout Planing) (চিত্র 2)।

Fig 2



জমির মানচিত্র প্রস্তুত করার পর এলাকাটিকে প্লটে বিভক্ত করা হয় প্রবেশপথের রাস্তা এবং অন্যান্য সকল নাগরিক সুবিধার জন্য জমি নষ্ট না করে। আবাসিক বা শিল্প প্রতিষ্ঠানের উদ্দেশ্য অনুযায়ী লেআউট প্ল্যান প্রস্তুত করা হয়।

লেআউট পরিকল্পনা এবং বাস্তবায়ন পড়া (Reading of layout plan and implementation)

প্রস্তুতকৃত লেআউট প্ল্যান থেকে সার্ভেয়ার (Surveyor) লেআউট প্ল্যান অনুযায়ী সমস্ত বিবরণ সরাসরি মাটিতে চিহ্নিত করে।

যতটা সম্ভব ত্রিভুজ পদ্ধতিতে চেইন জরিপ করতে হবে। সমবাহু ত্রিভুজটি ক্ষেত্রে গঠন করা সহজ যদি বাধাগুলি উপলব্ধ না হয়।

একটি সমবাহু ত্রিভুজে কোণ এবং বাহুগুলি সমান।

(i.e) পার্শ্ব AC = CD = AD

একটি উদাহরণ

বাহু AC = 51 মি

বাহু CD = 51 মি

বাহু AD = 51 মি

ACD ত্রিভুজের অভ্যন্তরীণ কোণের সমষ্টি 180^0

$$\angle A = \angle C = \angle D$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা (Calculation of area)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি অনিয়মিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা।**
- **ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য জ্যামিতিক সূত্র প্রয়োগ করা।**
- **প্লানিমিটারের নির্মাণ (Construction) ও ব্যবহার বর্ণনা করা।**

একটি অনিয়মিত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের নির্ণয়

এই জরিপে প্লটের ক্ষেত্রফল ফিল্ড নোটের সরাসরি ব্যবহার দ্বারা নির্ধারিত হতে পারে।

এই জরিপ পদ্ধতিতে একটি চেইন লাইন মাঠের কেন্দ্র বরাবর স্থাপন করা হয়, যাকে বেস (Base) লাইন বলে,

অফসেটগুলিকে বেস লাইনের উভয় পাশে তাদের চেইনএজ এর ক্রমে সীমানা পয়েন্টে পর্যন্ত নিয়ে যাওয়া হয়।

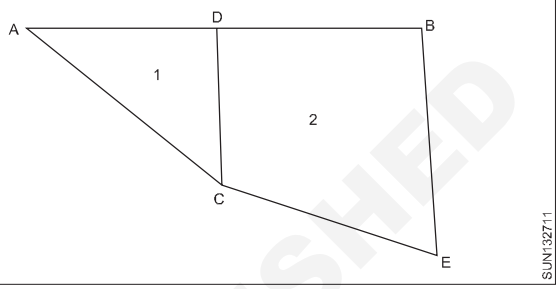
চেইনেজ এবং অফসেটগুলি ফিল্ড বইতে লেখা হয়।

ফিল্ড বুকের রেফারেন্সের সাথে সীমানা বিন্দুগুলি প্লট করা হয় এবং আকৃতি অনুসারে ত্রিভুজ এবং ট্রাপিজিয়ামের সংখ্যায় এলাকা বিভক্ত করা হয়।

এলাকার ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য জ্যামিতিক সুত্রের প্রয়োগ।

এখন পরিসংখ্যানের আকৃতি অনুযায়ী নির্ণয়র জন্য জ্যামিতিক সূত্র প্রয়োগ করুন। (চিত্র 1)

Fig 1



1 ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

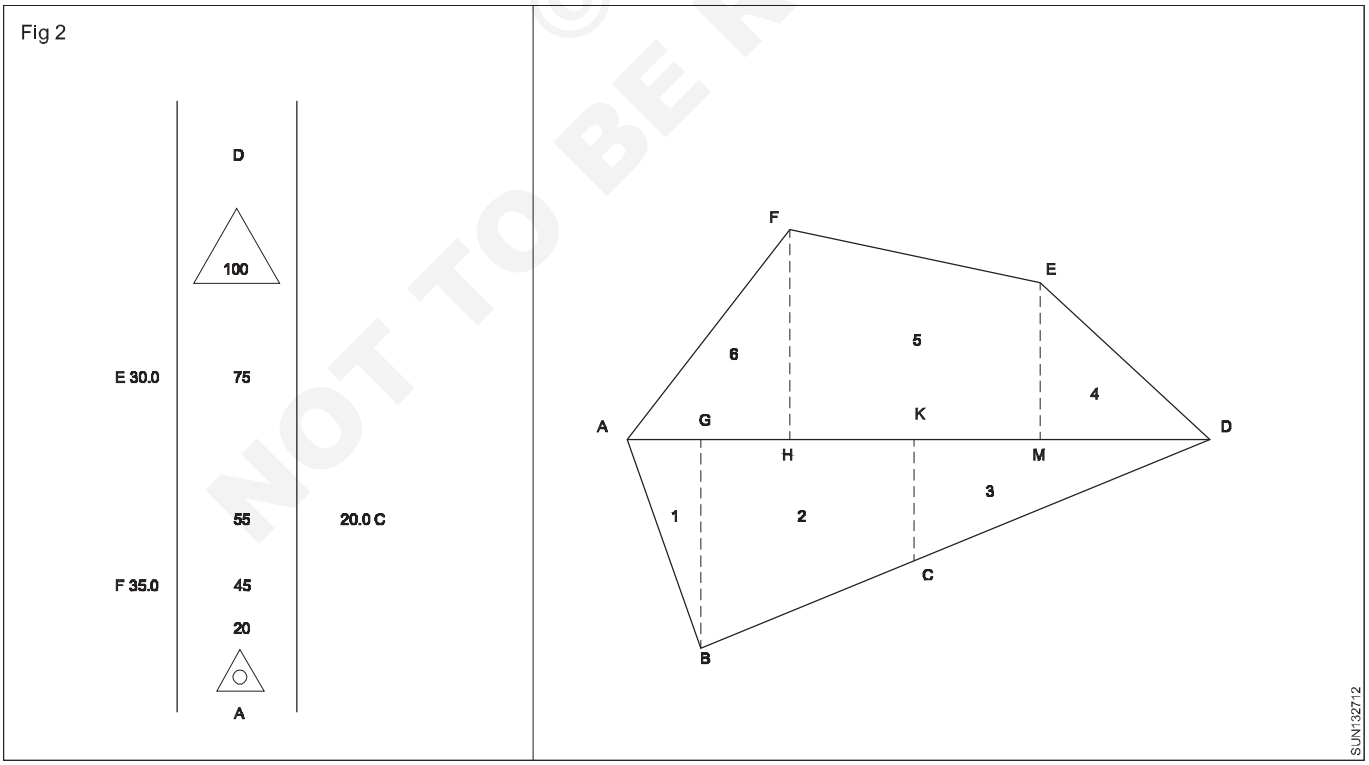
½ x ভুমি x উচ্চতা

2 ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল

ভিত্তি (a+b)/2 x উচ্চতা

একটি ক্ষেত্রের নিম্নলিখিত বিবরণগুলি প্লট করুন এবং এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করুন মিটারে (চিত্র 2)

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্রম নং 1, ΔABG

0 এবং 20 মিটারে চেইনেজ।

0 এবং 36 মি মিটারে অফসেট।

Δ ABG

ক্ষেত্রফল = ½ x ভুমি x উচ্চতা

=1/2 x 20 x 36
=360 বর্গমি

ট্রাপিজিয়াম GBCK এর ক্ষেত্রফল

মিটারে চেইনেজ = 2 মি এবং 55 মি = 35 মি

মিটারে অফসেট 36m এবং 20m = 28m

=35 x 28 = 980 বর্গমি

ক্রম 3 নং

ত্রিভুজ KCD এর ক্ষেত্রফল

=45m x 10m = 450 বর্গমি

ক্রম নং 4

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল DME = 25 x 15 = 375 sq.m

ক্রম নং 5

ট্র্যাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল = 30 x 32.50 মি = 975.00 বর্গমিটার

ক্রম নং 6

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল AHF = 45 x 17.50 = 787.50 sq.m

ক্রমিক সংখ্যা	চিত্র	Chainage in metres	বেস ভিতরে মিটার	মিটারে অফসেট	মানে অফসেট ভিতরে মিটার	বর্গ মিটার এলাকা		মন্তব্য
1	2	3 4		5	6 7	+ve	-ve	
						8	9	
1	ΔABG	0 & 20	20	36 & 0	18	360.00	--	
2	Trapezium GBCK	20 & 55	35	20 & 36	28	980.00	--	
3	ΔKCD	55 & 100	45	20 & 0	10	450.00	--	
4	ΔDME	100 & 75	25	30 & 0	15	375.00	--	
5	Trapezium	75 & 45	30	35 & 30	32.50	975.00	--	
6	ΔAHF	45 & 0	45	0 & 35	17.50	787.50	--	
					Total	3927.50		

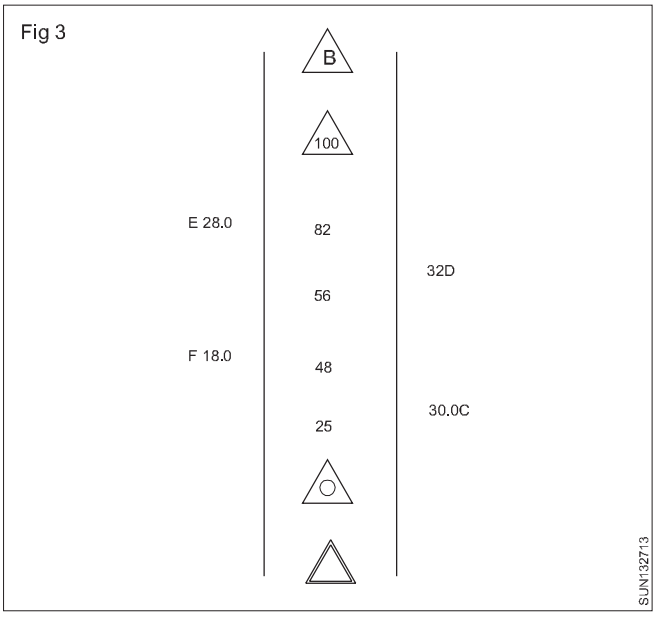
অনুশীলনী

একই ক্ষেত্রে প্ল্যানিমিটার দ্বারা ব্যবহার করা যেতে পারে এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় করুন।

অনুশীলনী 1, (2)

নিম্নলিখিত রিডিং ক্ষেত্রে নেওয়া হয়েছিল, নকশা করে ক্ষেত্রফল নির্ণয় করা হয় ।একক মিটারে (চিত্র 3)

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 যান্ত্রিক পদ্ধতি (Instrumental Method)

প্লানিমিটার

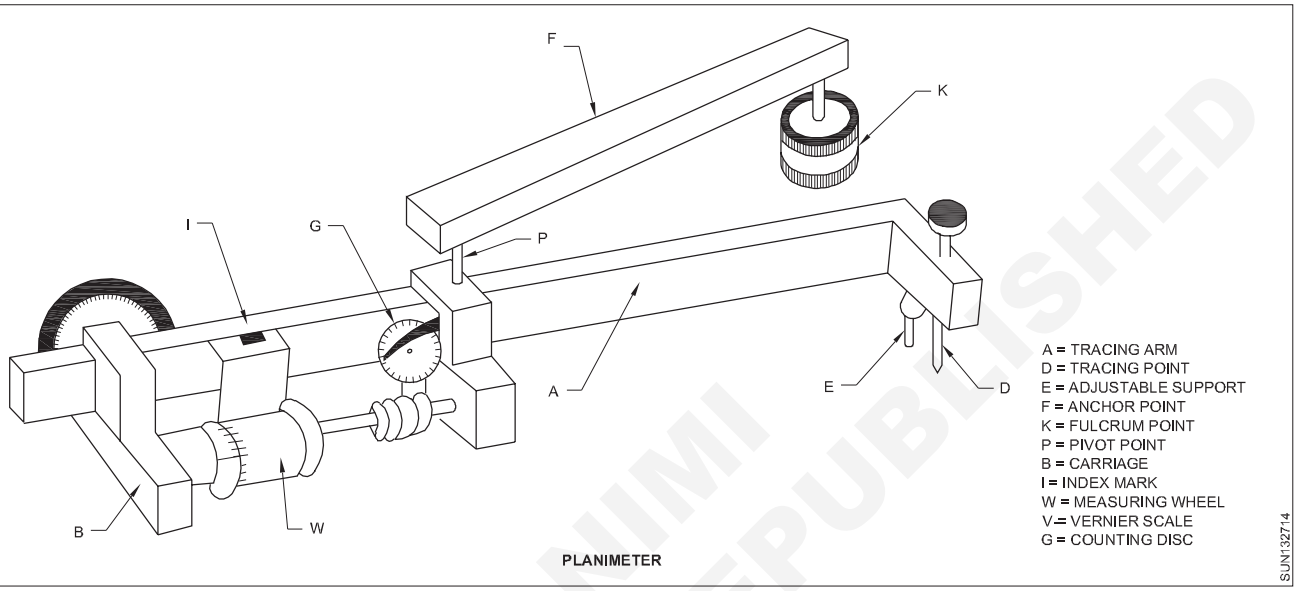
এটি একটি যান্ত্রিক যন্ত্র যা চিত্রের যেকোনো অনিয়মিত আকারের ক্ষেত্রফল পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি ফিল্ড নোট থেকে সরাসরি নির্ণয় ছাড়া নির্ণয় করা হয়, অন্য যে কোনও পদ্ধতির তুলনায় অনেক সঠিক ফলাফল দেয়।

কৌণিক পোলার প্লানিমিটার (Angular Polar Planimeter)

একটি প্ল্যানিমিটারের নির্মাণ (Construction) সংক্রান্ত বিবরণ (চিত্র 4)

- এটি দুটি বাহু নিয়ে গঠিত। বাহু 'A' কে Tracing arm বলা হয়। এর দৈর্ঘ্য অ্যাডজাস্টেড এবং গ্রাজুয়েটেড করা যেতে পারে এবং মাত্রায়িত (Graduation) করা থাকে।।
- আর একটি ট্রেসিং পয়েন্ট 'D' যা এলাকার লাইনের সীমানা বরাবর সরানো যেতে পারে।
- একটি সামঞ্জস্যযোগ্য সাপোর্ট 'E' যা ট্রেসিং পয়েন্টটিকে পৃষ্ঠের ঠিক পরিষ্কার রাখে।
- অন্য বাহু 'F' কে মেরু বাহু (বা) নোঙ্গর বাহু (Anchor arm) বলা হয়।

Fig 4



PLANIMETER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- এটির এক প্রান্তে ওজনযুক্ত পিন বিন্দু (K) থাকে।
- ওজন ঘূর্ণনের কেন্দ্র হিসাবে কাজ করে।
- মেরু বাহুর অন্য প্রান্তটি একটি বল এবং সকেট বিন্যাস দ্বারা আলম্ব(Pivot) বিন্দু 'P' থাকে।
- একটি ক্যারেজ পয়েন্ট 'B' যা সূচী চিহ্ন। এর ভার্নিয়ারের সাপেক্ষে ট্রেসিং হাতের বিভিন্ন পয়েন্টে সেট করা যেতে পারে।
- ক্যারেজ পয়েন্টে একটি পরিমাপ চাকা 'W' এবং একটি ভার্নিয়ার 'V' রয়েছে।
- চাকাটি 100টি বিভাগে বিভক্ত এবং ভার্নিয়ারটি 10টি বিভাগে বিভক্ত।
- চাকা এবং ভার্নিয়ার তিনটি স্থান পর্যন্ত রিডিং পরিমাপ করে (যেমন) 0.194 ,0.145 ইত্যাদি।
- চাকাটি একটি কাউন্টিং ডিস্কে গিয়ার করা হয়েছে যা 10টি বিভাগে বিভক্ত। চাকার দশটি সম্পূর্ণ আবর্তনের জন্য, ডিস্কটি একটি বিভাগের পড়া দেখায়। তাই প্ল্যানিমিটার চারটি সংখ্যার রিডিং দেখায় (যেমন 1.194 ,1.145)।

  চাকা দেখায় - 1/10 এবং 1/100 রিডিং

  ভার্নিয়ার দেখায় - 1/1000 রিডিং

প্ল্যানিমিটার ট্রেসিং পয়েন্ট, অ্যাঙ্কর পয়েন্ট এবং পরিমাপ চাকার উপর অবস্থান করে ।

উদাহরণ 1

নিম্নলিখিত রিডিংগুলি চিত্রের ভিতরে অ্যাঙ্কর পয়েন্ট সহ একটি প্ল্যানিমিটার দ্বারা রেকর্ড করা হয়েছিল। I.R = 9.377, F.R = 3.336, M = 100 cm^2 এবং C = 23.521।

চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করুন যখন দেখা যায় যে ডায়ালের শূন্য চিহ্নটি ঘড়ির কাঁটার দিকে একবার সূচক চিহ্ন অতিক্রম করেছে।

তথ্য দেওয়া হয়েছে

I.R = 9.377

F.R = 3.336

N = -1 (ঘড়রি কাঁটার বপিরীত মুখ)

M = 100 cm^2

C = 23.521

ক্ষেত্রফল = M (F.R - I.R ± 10N + C)

A = 100 (3.336 - 9.377 - 10 x 1 + 23.521)

= 23.521 + 10 - 6.041-

= 23.521 + 16.041-

= 7.480 x 100

= 748 cm^2

উদাহরণ 2

একটি প্ল্যানিমিটার দিয়ে একটি চিত্রের ক্ষেত্রফল পরিমাপ করার সময় নিম্নলিখিত বিবরণগুলি উল্লেখ করা হয়েছিল।

a I.R এবং F.R ছিল যথাক্রমে 8.652 এবং 6.798।

b ট্রেসিং আর্মটি প্রাকৃতিক স্কেলে সেট করা হয়েছিল।

c ডায়ালের শূন্যটি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে একবার সূচক চিহ্ন অতিক্রম করেছে।

d ধ্রুবক C = 20।

e মানচিত্রের স্কেল হল 1cm = 10m।

f নোঙ্গর বিন্দু চিত্রের ভিতরে ছিল।

চিত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করুন।

তথ্য দেওয়া হয়েছে

I.R = 8.652

F.R = 6.798

প্রাকৃতিক স্কেল মানে M = 100 cm^2

C= 20

N = -1

স্কেল 1 সেমি = 10 মি

চিত্রের ক্ষেত্রফল A = M (F.R - I.R - 10 x N + C)

= 10 - 8.652 - 6.798) 100 x 20 + 1)

= 814.6 cm^2

যেহেতু স্কেলটি 1 সেমি = 10 মি

1 cm2 = 10m^2

ক্ষেত্রফল = 814.6 x 81460 = 100m^2

উদাহরণ 3

একটি অনিয়মিত চিত্রের ক্ষেত্রফল একটি প্ল্যানিমিটার দিয়ে পরিমাপ করা হয়েছিল যেখানে চিত্রের বাইরে নোঙ্গর (Anchor) বিন্দু রয়েছে। প্রাথমিক এবং চূড়ান্ত রিডিং ছিল যথাক্রমে 4.855 এবং 8.754। ট্রেসিং আর্মটি প্রাকৃতিক স্কেলে সেট করা হয়েছিল। মানচিত্রের স্কেল ছিল 1cm = 5m। চিত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

তথ্য দেওয়া হয়েছে

I.R = 4.855

F.R = 8.754

M = 100 cm^2 (প্রাকৃতিক স্কেল)

N = 0 (সূচক চিহ্নের ক্রসিং সম্পর্কে কোনও মন্তব্য নেই)

C = 0 (অ্যাঙ্কর পয়েন্ট বাইরে)

স্কেল = 1 সেমি = 5 মি

ক্ষেত্রফল = M (F.R - I.R)

= 100 (8.754 - 4.855)

= 389.9 cm^2

চিত্রটির স্কেল 1 সেমি = 5 মি

1 cm2 = 25m^2

প্রয়োজনীয় এলাকা = 389.9 x 9747.5 = 25m^2

অনুশীলনী

প্ল্যানিমিটার দ্বারা রেকর্ড করা নিম্নলিখিত ডেটার সাথে সম্পর্কিত চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করুন।

a I.R = 2.436

b F.R = 7.745

c M = 100 cm^2

d C = 20.00

e চিত্রটি ভিতরে নোঙ্গর (Anchor) বিন্দু সহ ঘড়ির কাঁটার দিকে অগ্রসর হয় এবং ডায়ালের শূন্যটি বিপরীত দিকে একবার সূচক চিহ্ন অতিক্রম করে।

(উত্তর. 1530.9 cm^2)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সাইট প্ল্যান প্রস্তুত করা হচ্ছে (Preparing Site plan)

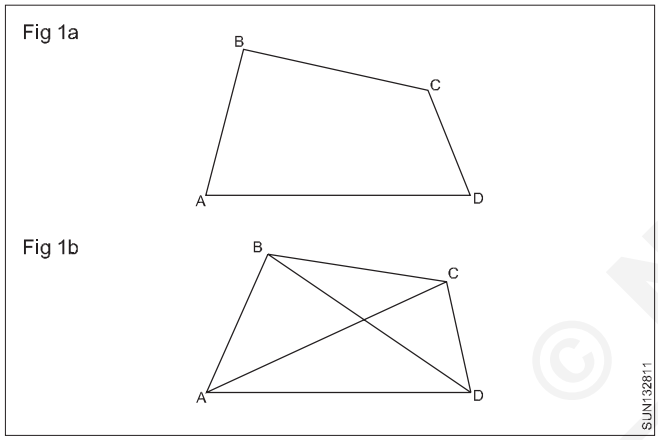
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **জরিপে ট্রাঙ্গুলেশন এবং ট্রাভার্স সংজ্ঞায়িত করা।**
- **বন্ধ এবং খোলা ট্রাভার্স জরিপ।**
- **ট্রাঙ্গুলেশনে তিন ধরনের জরিপ লাইন বর্ণনা করা ।**
- **মাঠের কাজ সম্পর্কে ব্যাখ্যা করা।**

সাধারণ জ্ঞাতব্য (General Information)

একজন জরিপকারী হিসাবে, আপনি কৌণিক পরিমাপ ছাড়া চিত্র 1a প্লট করতে পারবেন না।

আপনি কোন কৌণিক পরিমাপ ছাড়াই একই চিত্র প্লট করতে পারবেন, যদি দৈর্ঘ্য AC এবং BD দেওয়া হয়। (চিত্র 1বি)

চিত্র 1a. চিত্র 1b এর মত ত্রিভুজ সংখ্যায় রূপান্তরিত করা হয়।



একটি ত্রিভুজ হল সবচেয়ে সহজ সমতল চিত্র, যা কোন কৌণিক পরিমাপ ছাড়াই আঁকাই যায় না।

তাই জরিপ করা এলাকাটি ত্রিভুজ নেটওয়ার্কে বিভক্ত করা হয়।

ট্রাঙ্গুলেশন (Triangulation)

ট্রাঙ্গুলেশন নেটওয়ার্কে জরিপ করার জন্য সমগ্র এলাকাকে বিভক্ত করার পদ্ধতি এবং সমস্ত ত্রিভুজের বাহু সরাসরি ক্ষেত্রে পরিমাপ করা হয় এবং কোন কৌণিক পরিমাপ নেওয়া হয় না তাকে **ট্রাঙ্গুলেশন** জরিপ বলা হয়।

ট্রাভার্স (Traverse)

পরিচিত দৈর্ঘ্য এবং দিকনির্দেশযুক্ত জরিপে লাইনের একটি সিরিজকে ট্রাভার্স বলা হয়। জরিপ লাইনগুলি চেইন বা টেপ দিয়ে পরিমাপ করা হয় এবং দিকনির্দেশগুলি কৌণিক যন্ত্রের সাহায্যে নির্ধারিত হয়। এটি দুই প্রকার। এগুলি বন্ধ ট্রাভার্স(Closed Traverse) এবং খোলা ট্রাভার্স (Open Traverse)।

ফ্রেমের কাজ (Frame Work)

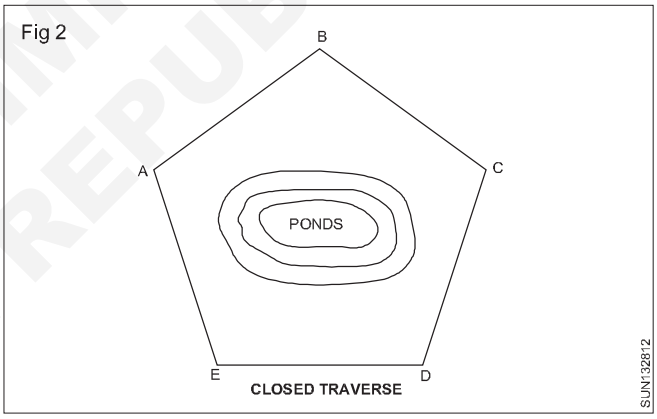
পুরো এলাকা জুড়ে যে রেখা বা ত্রিভুজগুলি জরিপ করা হবে তাকে ফ্রেমওয়ার্ক (Framework) বলা হয় যেমন চিত্রে ABCD (1a,b)

ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল প্রকৃতি ও আকৃতি অনুযায়ী সাজাতে হবে।

চেইন জরিপে ত্রিভুজ গঠন করার সময়, ত্রিভুজগুলির মধ্যে কোণটি 30° এর বেশি এবং 120° এর কম নির্বাচন করা উচিত। ত্রিভুজ গঠনের এই প্রক্রিয়াটিকে ওয়েল কন্ডিশন্ড (Well Condition) ত্রিভুজ বলা হয়।

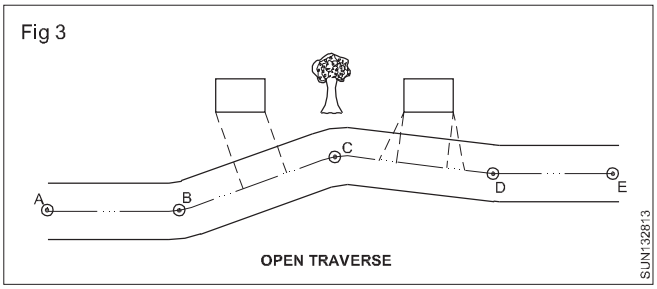
একটি চেইন সমীক্ষায় গঠিত কোণগুলি একটি সমবাহু হওয়া উচিত যা প্লট করা কাজের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত।

বন্ধ ট্রাভার্স (Closed traverse) (চিত্র 2): জরিপের সমাপ্তি পয়েন্টগুলি যখন জরিপের শুরুর বিন্দুর সাথে মিলে যায় তখন একটি বন্ধ ট্রাভার্স (Closed Traverse) বলা হয়।



এটি বন, পুকুর, এস্টেট, হ্রদ ইত্যাদির সীমানা জরিপের জন্য উপযুক্ত।

খোলা পথ (চিত্র 3): এটি একই দিকে প্রসারিত এবং প্রারম্ভিক বিন্দুতে ফিরে না আসা সমীক্ষা লাইনগুলির সিরিজ নিয়ে গঠিত।



এটি সড়ক, রেলপথ, নদী, উপকূল লাইন ইত্যাদি জরিপের জন্য উপযুক্ত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ত্রিভুজাকারে (Triangulation) তিন ধরনের জরিপ রেখা বর্ণনা কর

ত্রিভুজাকারের জরিপের শুরুতে স্টেশন বিন্দু স্থাপন করতে হয়।

- একটি চেইন লাইনের শুরু এবং শেষ বিন্দুগুলিকে সার্ভে স্টেশন বলা হয়।
- স্টেশনগুলি প্রধান (Main) স্টেশন এবং টাই (Tie) স্টেশন বা সহায়ক স্টেশনে বিভক্ত।
- এলাকার সীমানা সংযোগকারী স্টেশনগুলিকে প্রধান স্টেশন বলা হয় (চিত্র 4, A,B,C,D)
- প্রধান স্টেশনগুলি ছাড়া অন্য স্টেশনগুলিকে টাই স্টেশন বলা হয়।

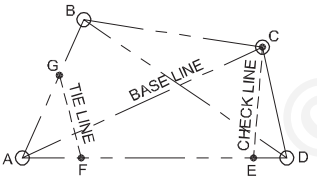
বেসলাইন

চেইন লাইনের লম্বা লাইনটিকে বেসলাইন (AC)হিসাবে বিবেচনা করা হয় (চিত্র -4এ) এই লাইন থেকে চেইনেজ এবং অফসেট নেওয়া হয়।

পুরো জরিপের নির্ভুলতা মূলত এই লাইনের নির্ভুলতার উপর নির্ভর ভিত্তি করে।

বেসলাইনটি এমনভাবে সিদ্ধান্ত নেওয়া উচিত যাতে এটি চেইন লাইনের উভয় পাশে পুরো এলাকাকে প্রায় সমানভাবে ভাগ করে দেয়।

Fig 4



চকে লাইন/প্রুফ লাইন (Check line/Proof line) চকে করুন

একটি ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দু 'C' এবং বিপরীত বাহুর ওপর নির্দিষ্ট বিন্দু 'E' (চিত্র 4) এর সংযোগকারী রেখাকে বলে চেক লাইন(Check line) (চিত্র 4)।

এটি ফ্রেমের কাজের যথার্থতা পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়

টাই লাইন (Tie line) : একটি প্রধান সমীক্ষা লাইনের যেকোনো দুটি লাইনে কিছু নির্দিষ্ট বিন্দুকে যুক্ত করে একটি লাইন টাই লাইন (Tie line) নামে পরিচিত। (চিত্র 4 এ FG)

এটি প্রধান লাইন থেকে দূরে অবস্থিত অভ্যন্তরীণ বিবরণ সনাক্ত করতে এবং কাঠামোর যথার্থতা পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র 5 চেইন সমীক্ষার একটি মডেল লেআউট দেখায়।

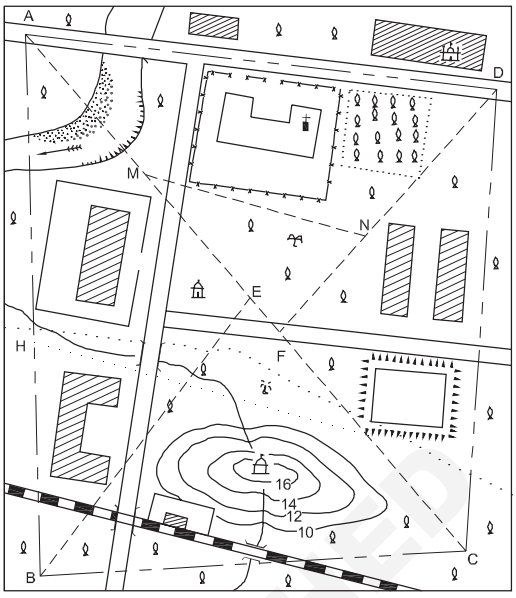
মাঠের কাজ (Field Work)

নিম্নলিখিত ক্রমানুক্রমে

1 পুনরুদ্ধার (Reconnaissance)

2 চিহ্নিতকরণ এবং স্টেশন স্থাপন

Fig 5



MODEL LAYOUT OF A CHAIN SURVEY

3 রেফারেন্স স্কেচ

4 সার্ভে লাইন গঠন

রিকনেসান্স (Reconnaissance)

জরিপ করা সাইটের পুরো এলাকাটির প্রাথমিক পরিদর্শনকে রিকনেসান্স বলা হয়।

সার্ভে লাইন চালানোর জন্য এবং বিশদ বিবরণ নেওয়ার জন্য সার্ভে স্টেশন ঠিক করা সবসময় অপরিহার্য।

তাই জরিপকারীকে পুরো এলাকা ঘুরে মাটি পরীক্ষা করে জরিপ লাইন স্থাপনের বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে হবে।

একটি মূল পরিকল্পনাও তৈরি করা হয়।

চিহ্নিত এবং স্টেশন স্থাপন

একটি মূল পরিকল্পনা প্রস্তুত করার পর জরিপ কেন্দ্রগুলিকে কাঠের খুঁটি বা পেরেক দিয়ে ঠিক করা হয়।

কাঠের খুঁটি নরম মাটিতে ব্যবহার করা হয় এবং রাস্তার জন্য বা শক্ত পৃষ্ঠের পেরেক মাটিতে ফিক্স করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

রেফারেন্স স্কেচ

প্রতিটি জরিপ স্টেশন কিছু স্থায়ী পয়েন্ট সাপেক্ষে চিহ্নত করা হয়.।

সার্ভে স্টেশনগুলির এই স্থায়ী পয়েন্টগুলি পরিমাপের মাধ্যমে অবস্থিত এবং রেফারেন্স স্কেচ দিয়ে তৈরি।

জরিপ স্টেশনটি স্থানচ্যুত বা হারিয়ে গেলে এটি পুনর্নির্মাণের জন্য এটি খুব দরকারী।

সার্ভে লাইন গঠন

তারপর জরিপ লাইনগুলি জরিপ স্টেশনগুলির মধ্যে স্থাপন করা হয় এবং অফসেটিং পদ্ধতিতে বিশদ বিবরণ নেওয়া উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চেইন কোণ (Chain angles)

একটি চেইন ট্র্যাভার্সিংয়ে কৌণিক যন্ত্র ছাড়াই কেবল একটি চেইন বা টেপ দ্বারা সম্পূর্ণ কাজ করা হয় যা চেইন অ্যাঙ্গেল পদ্ধতি হিসাবে পরিচিত। এটি করা হয় যখন এলাকাটিকে ত্রিভুজ ভাগ করা যায় না যেমন নদী, নালা, স্থায়ী ফসল থাকার জন্য (চিত্র 6 এবং 7)।

Fig 6

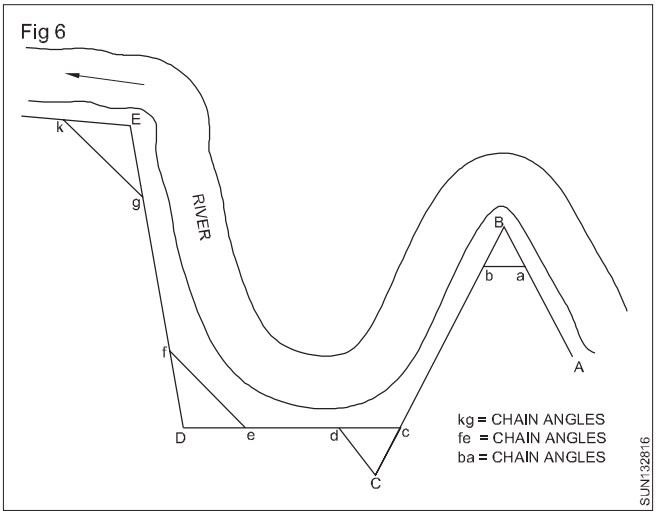
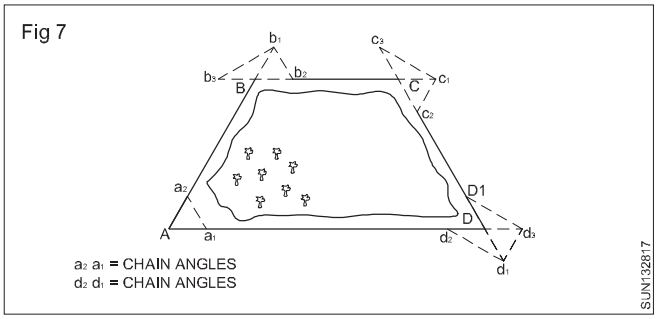


Fig 7



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

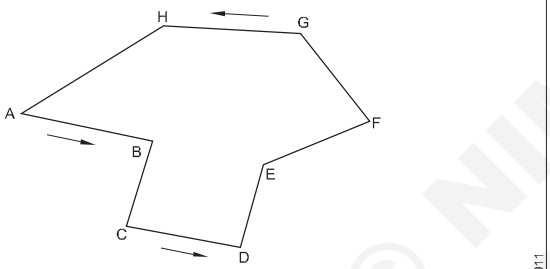
কম্পাস জরিপে যন্ত্রের সনাক্তকরণ এবং অংশ (Identification and Parts of instruments in compass survey)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ট্রাভার্সিং সম্পর্কে বর্ণনা**
- **বিভিন্ন প্রকারের কম্পাস**
- **প্রিজম্যাটিক কম্পাস এবং নির্মাণের নাম দিন**
- **কম্পাস জরিপ নির্মাণ (Construction) ।**

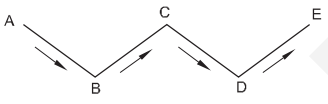
ট্রাভার্সিং: ট্র্যাভার্সিং হল সেই ধরণের জরিপ যেখানে একাধিক সংযুক্ত জরিপ লাইন ফ্রেম তৈরি করে এবং জরিপ লাইনের দিকনির্দেশ এবং দৈর্ঘ্য যথাক্রমে একটি কোণ পরিমাপ যন্ত্র এবং একটি টেপের সাহায্যে পরিমাপ করা হয়। রেখাগুলি যখন একটি সার্কিট তৈরি করে যা প্রারম্ভিক বিন্দুতে শেষ হয় তাকে বন্ধ ট্রাভার্স বলে। fig. 1 যদি ফ্রেমওয়ার্কের শেষ বিন্দু প্রথম বিন্দুতে মিলিত না হয় তাকে উন্মুক্ত ট্রান্সভার্স বলা হয়। চিত্র 2।

Fig 1



CLOSED TRAVERSE

Fig 2



OPEN TRAVERSE

কম্পাস:একটি কম্পাস একটি ছোট যন্ত্র যা মূলত একটি চৌম্বকীয় শলাকা, একটি মাত্রায়িত বৃত্ত এবং একটি দৃষ্টি রেখা নিয়ে গঠিত। যখন দৃষ্টির রেখাটি একটি রেখার দিকে পরিচালিত হয়, তখন চৌম্বকীয় শলাকা টি চৌম্বক মেরিডিয়ানের দিকে নির্দেশ করে এবং রেখাটি চৌম্বক মেরিডিয়ানের (Magnetic Meridian) সাথে যে কোণটি তৈরি করে তা মাত্রায়িত বৃত্তে পড়া হয়।

কম্পাস সরাসরি কোণ পরিমাপ করতে পারে না। যদি দুটি রেখার মধ্যবর্তী কোণটি খুঁজে বের করতে চান, প্রথমে চৌম্বকীয় মেরিডিয়ানের সাথে তাদের কোণগুলি পৃথকভাবে নির্ধারণ করা হয় এবং দুটি মানের পার্থক্য পাওয়া যায় যা রেখাগুলির মধ্যে কোণের সমান।

কম্পাসের প্রকারভেদ:সাধারণত কম্পাস দুই রকমের হয়।

1 প্রিজম্যাটিক কম্পাস (Prismatic compass)

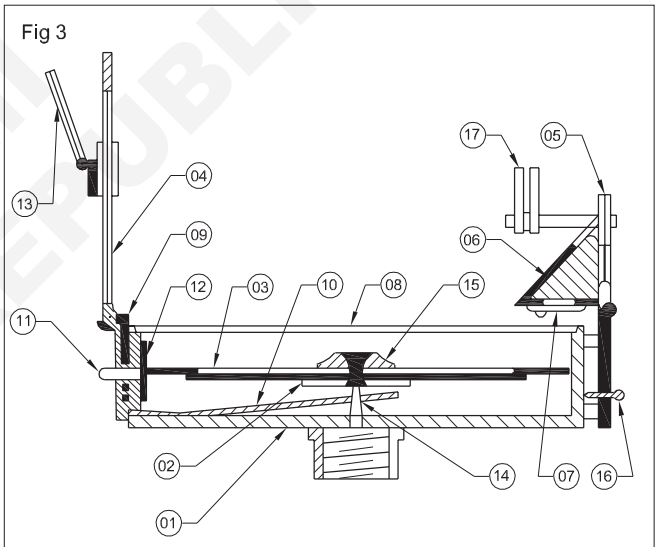
2 জরিপকারী কম্পাস (Surveyors compass)

3 ট্রু কম্পাস (Trough compass)

4 কম্পাস এবং স্তর (Compass and level)

প্রিজম্যাটিক কম্পাস: এটি সবচেয়ে সুবিধাজনক পোর্টেবল ম্যাগনেটিক কম্পাস, যা হয় হাতের যন্ত্র হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে বা ট্রিপডে লাগানো যেতে পারে। প্রিজম্যাটিক কম্পাসের প্রধান অংশগুলি চিত্র 3 এ দেখানো হয়েছে।

Fig 3



01. BOX
02. NEEDLE
03. GRADUATED RING
04. OBJECT VANE
05. EYE VANE
06. PRISM
07. PRISM CAP
08. GLASS COVER
09. LIFTING PIN
10. LIFTING LEVER
11. BRAKE PIN
12. SPRING BRAKE
13. MIRROR
14. PIVOT
15. AGATE CAP
16. FOCUSING STUD
17. SUN GLASS

THE PRISMATIC COMPASS

নির্মাণ (Construction) (চিত্র 3)

- প্রিজম্যাটিক কম্পাসটিতে 8 সেমি থেকে 12 সেমি ব্যাসের নলাকার ধাতব বাক্স (1) থাকে যার কেন্দ্রে একটি পিভট (2) একটি চৌম্বক শলাকা বহন করে (3) যা ইতিমধ্যেই গ্র্যাজুয়েটেড অ্যালুমিনিয়াম রিং (4) এর সাথে সংযুক্ত থাকে। একটি agate cap সাহায্য (5).
- রিংটি অর্ধেক ডিগ্রীতে মাত্রায়িত করা হয় এবং একটি প্রতিফলিত প্রিজম (6) দ্বারা পড়া হয় যা প্রিজম ক্যাপ (7) দ্বারা ধুলো, আর্দ্রতা ইত্যাদি থেকে সুরক্ষিত থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- প্রিজমের বিপরীতে বস্তুটি ভেন (Object Vane) (8) বাক্সের পাশে আটকানো এবং একটি ঘোড়ার চুল (9) বহন করে যা দিয়ে একটি বস্তুকে ছেদ করা হয়।
- সাইটিং স্লিট (Sighting slit) এ চোখ রাখা হয়।
- প্রিজম থেকে প্রতিফলিত হওয়ার পরে রিংয়ের উপর মাপগুলি সরাসরি চোখের দ্বারা পড়া হয়।
- প্রিজমকে চোখের দৃষ্টিতে সামঞ্জস্য করে মাপগুলি স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান করা যেতে পারে (11)
- প্রিজমের অনুভূমিক এবং উল্লম্ব উভয় দিকের মুখই উত্তল (Convex) তৈরি করা হয় যাতে বিবর্ধিত রিডিং পাওয়া যায়।
- পিভট পয়েন্টের খয় হওয়া রোধ করার জন্য অবজেক্ট ভেনটি কাচের কভারের মুখের উপর নামানো হয় (12) যা একটি লিফটিং পিনের (13) বিরুদ্ধে চাপ দেয়
- তারপরে লিফটিং লিভার (14) দ্বারা শলাকা টি স্বয়ংক্রিয়ভাবে পিভট থেকে উঠানো হয়।
- সুচের আন্দোলনকে বন্দ করার জন্য, একটি রিডিং নেওয়ার আগে এবং এটিকে দ্রুত বিশ্রামে আনতে বাক্সের ভিতরে সংযুক্ত হালকা স্প্রিং ব্রেক (15) ব্রেক পিনের ভিতরের দিকে আলতো করে টিপে রিংয়ের প্রান্তের সংস্পর্শে আনা হয়। (16)।
- যদি খুব উঁচু (বা) খুব নিচু বস্তুর বিয়ারিংগুলিকে প্রতিফলিত আয়না (17)দিয়ে নেওয়া হয় যা অবজেক্ট ভেনের উপর স্লাইড করে কাত হয়ে যায় এবং ঘোড়ার লোম (horse hair) দ্বারা বস্তুটি ছেদ করে।
- সূর্য বা আলোকিত বস্তুকে ছেদ করার সময় এক জোড়া রোদ চশমা (18) স্লিট এবং রঙিন ভেনের মধ্যে আন্তঃপ্রস্তাবিত করতে হবে।

Fig 4a

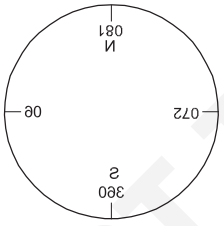
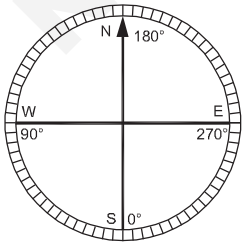


Fig 4b

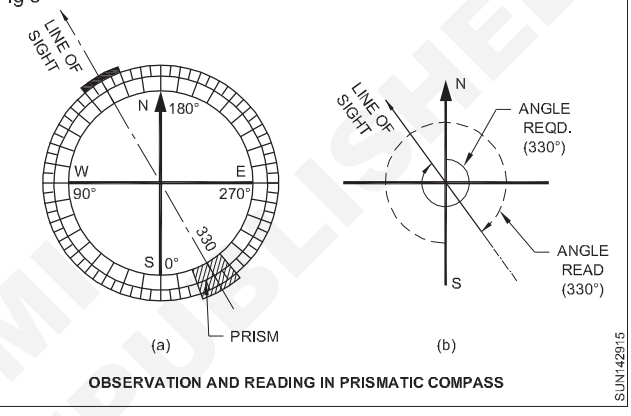


SYSTEM OF GRADUATION IN PRISMATIC COMPASS

SUN142914

- একটি ধাতব আবরণ কাচের কভারের পাশাপাশি বস্তুর ভেনের উপরে ফিট করে যখন কম্পাস ব্যবহার করা হয় না।
- প্রিজম্যাটিক কম্পাসে (চিত্র 4a) গ্র্যাজুয়েশনগুলি রিংটিতে সূচের দক্ষিণ প্রান্তে 0 বা 360 দিয়ে ঘড়ির কাঁটার দিকে চিহ্নিত করা হয়।
- যাতে 90^0 পশ্চিমে 180^0 উত্তরে এবং 270^0 পূর্বে চিহ্নিত করা হয়।
- চিত্রগুলি চিত্র (4b) এর মতো উল্টো করে লেখা থাকে।
- প্রিজম্যাটিক কম্পাসের সবচেয়ে বড় সুবিধা হল যে চোখের অবস্থান পরিবর্তন না করেই বস্তুকে দেখার পাশাপাশি বৃত্ত পড়া উভয়ই একই সাথে করা যায়।

Fig 5



OBSERVATION AND READING IN PRISMATIC COMPASS

SUN142915

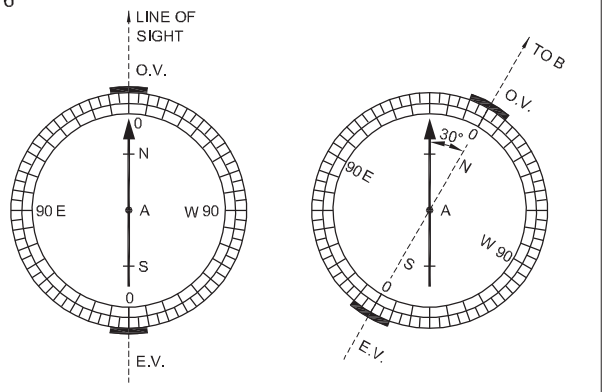
প্রিজমের নীচে পর্যবেক্ষক প্রান্তে (অর্থাৎ দক্ষিণ প্রান্তে) বিয়ারিং টি 330° দেখায়। (চিত্র 5)

সার্ভেয়ার (Surveyor) কম্পাস:নিম্নলিখিত কয়েকটি পরিবর্তন ছাড়া এটি প্রিজম্যাটিক কম্পাসের অনুরূপ। (ছবি 6)।

- মাত্রায়িত রিংটি (Graduation Ring) সরাসরি বৃত্তাকার বাক্সের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং চৌম্বকীয় শলাকা দিয়ে নয়।
- চৌম্বকীয় শলাকা পিভটের উপরে অবাধে ভাসছে।
- চোখের ভেনের (Eye vene) এর সাথে কোন প্রিজম সংযুক্ত নেই এবং এটি একটি সংকীর্ণ উল্লম্ব চেরা রয়েছে।
- সুচের উত্তর প্রান্তের বিরুদ্ধে খালি চোখে সরাসরি রিডিং নেওয়া হয়।
- রিংটি উত্তর ও দক্ষিণ প্রান্ত ০°, পূর্ব এবং পশ্চিম প্রান্তে 90° থাকার চতুর্ভুজ পদ্ধতিতে মাত্রায়িত হয়। চিত্র 6a দেখায় যে দৃষ্টি রেখাটি মেরিডিয়ান দিয়ে যায়। চিত্র 6b দেখায় যখন 'B' এর দিকে দৃষ্টির রেখা এবং বিয়ারিং N 30° E হয়।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

Fig 6



LINE OF SIGHT IN MAGNETIC MERIDIAN (a)

LINE OF SIGHT TOWARDS B BEARING N 30° E (b)

SYSTEM OF GRADUATION IN SURVEYOR'S COMPASS

SUN142916

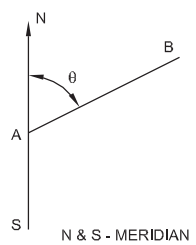
প্রিজম্যাটিক কম্পাস এবং সার্ভেয়ার (Surveyor) কম্পাসের মধ্যে তুলনা

না.	আইটেম	প্রিজম্যাটিক কম্পাস	সার্ভেয়ারের কম্পাস
1	চৌম্বক শলাকা	শলাকা বিস্তৃত ধরনের এবং শলাকা সূচক হিসাবে কাজ করে না।	সূচটি প্রান্ত দণ্ডের শলাকা ধরণের এবং সূচক হিসাবেও কাজ করে।
2	মাত্রায়িত রিং	মাত্রায়িত রিং শলাকা সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়. দৃষ্টির রেখা বরাবর রিংটি ঘোরে না।	মাত্রায়িত রিংটি বাক্সের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং শলাকা য়ের সাথে নয়। দৃষ্টির রেখা বরাবর রিংটি ঘোরে।গ্রাজুয়েশনগুলি উত্তরে 00 সহ চতুর্ভুজ বিয়ারিং পদ্ধতিতে হয়
		গ্র্যাজুয়েশনগুলি পুরো সার্কেল বিয়ারিং সিস্টেমে, দক্ষিণ প্রান্তে 0^0 আছে 90^0পশ্চিমে, 180^0 উত্তরে এবং পূর্বে 270^0	Quadrantal bearing পদ্ধতিতে উত্তরে ও দক্ষিণে 0° , পূর্ব ও পশ্চিমে 90°। পূর্ব ও পশ্চিমে পরস্পর স্থানারিত হয় মাত্রায়িত খোদাই করা হয়। অবজেক্ট ।
3	সাইটিং ভেন	খোদাই করা মাত্রায়িত গুলি উল্টানো অবজেক্ট ভেনটি একটি উল্লম্ব চুল সহ ধাতব ভেন নিয়ে গঠিত	ভেনটি একটি উল্লম্ব চুল সহ একটি ধাতব ভেন নিয়ে গঠিত।
		আই ভেন একটি চেরা সহ একটি ছোট ধাতব ভেন নিয়ে গঠিত।	আই ভেন একটি সূক্ষ্ম চেরা সঙ্গে একটি ধাতব ভেন গঠিত।
4	রিডিং	রিডিং চোখের ভ্যানের সাথে দেওয়া প্রিজমের সাহায্যে নেওয়া হয়।	কাচের উপরের অংশ দিয়ে সরাসরি দেখে নেওয়া হয়।
		পর্যবেক্ষকের একটি অবস্থান থেকে দেখা এবং পড়া একই সাথে করা যেতে পারে।	পর্যবেক্ষকের এক অবস্থান থেকে দেখা এবং পড়া একই সাথে করা যায় না।
5	ট্রাইপড	এটি Tripod সহ বা ছাড়া ব্যবহার করা হয়	এটি একটি Tripod ছাড়া ব্যবহার করা যাবে না.

লাইনের বিয়ারিং : এটি একটি অনুভূমিক কোণ যা একটি রেখা কিছু রেফারেন্স দিক দিয়ে তৈরি করে যা মেরিডিয়ান নামেও পরিচিত। রেফারেন্স দিক নিম্নলিখিত যে কোনো হতে পারে. (চিত্র 7)

- ট্রু মেরিডিয়ান (True Meridian)।
- চৌম্বক মেরিডিয়ান (Magnetic Meridian)।
- আনুমানিক মেরিডিয়ান (Assumed Meridian)।

Fig 7



N & S - MERIDIAN
θ - BEARING

BEARING OF A LINE

SUN142917

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

True মেরিডিয়ান:একটি স্থানের প্রকৃত মেরিডিয়ান হল একটি দিক নির্দেশিত একটি কাল্পনিক বৃত্ত যেটি সেই স্থান এবং দুটি উত্তর ও দক্ষিণ মেরু দিয়ে পৃথিবীর চারপাশে অতিক্রম করে।

True বিয়ারিং (True Bearing):একটি রেখা এবং ট্রুমেরিডিয়ানের মধ্যে অনুভূমিক কোণকে লাইনের ট্রু বিয়ারিং বলা হয়। একে আজিমুথও (Azimuth) বলা হয়।

চৌম্বক মেরিডিয়ান:একটি অবাধে স্থগিত এবং সঠিকভাবে ভারসাম্যযুক্ত চৌম্বকীয় শলাকা দ্বারা নির্দেশিত দিকটি স্থানীয় আকর্ষণীয় (Local Attraction) শক্তি দ্বারা প্রভাবিত না হয় তাকে চৌম্বক মেরিডিয়ান বলা হয়।

চৌম্বকীয় বিয়ারিং:একটি রেখা এই মেরিডিয়ানের সাথে যে অনুভূমিক কোণ তৈরি করে তাকে চৌম্বকীয় বিয়ারিং বা রেখার বিয়ারিং বলে।

একটি আনুমানিক বা আরবিটারি মেরিডিয়ান: আনুমানিক মেরিডিয়ান হল একটি স্থায়ী এবং বিশিষ্ট চিহ্ন বা সংকেতের দিকে যেকোন সুবিধাজনক দিক, যেমন একটি চার্চ স্পায়ার বা চিমনির শীর্ষ। এই ধরনের মেরিডিয়ান একটি ছোট এলাকায় লাইনের আপেক্ষিক অবস্থান নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত হয়।

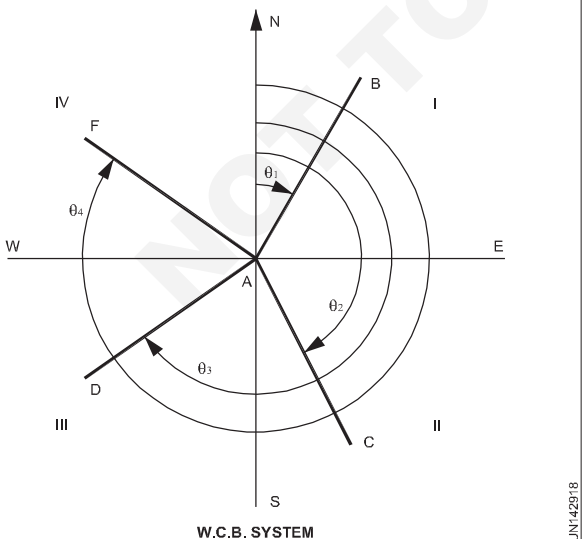
আরবিটারি বিয়ারিংস:একটি রেখার আরবিটারি মেরিডিয়ানের সাথে যে আনুমানিক কোন তৈরি করে তাকে আরবিটারি বিয়ারিং বলে।

বিয়ারিং এর নামকরন (designation) : বিয়ারিংগুলি নিম্নলিখিত দুটি উপায়ে প্রকাশ করা হয়,

- পুরো বৃত্ত বিয়ারিং (Whole circle bearing)
- চতুর্ভুজ বিয়ারিং (Quadrantral bearing)

পুরো সার্কেল বিয়ারিং (W.C.B) : এই সিস্টেমে, একটি লাইনের বিয়ারিং, চৌম্বকীয় উত্তর থেকে ঘড়ির কাঁটার দিকে পরিমাপ করা হয়। এইভাবে বিয়ারিংয়ের মান 0° থেকে 360°

Fig 8

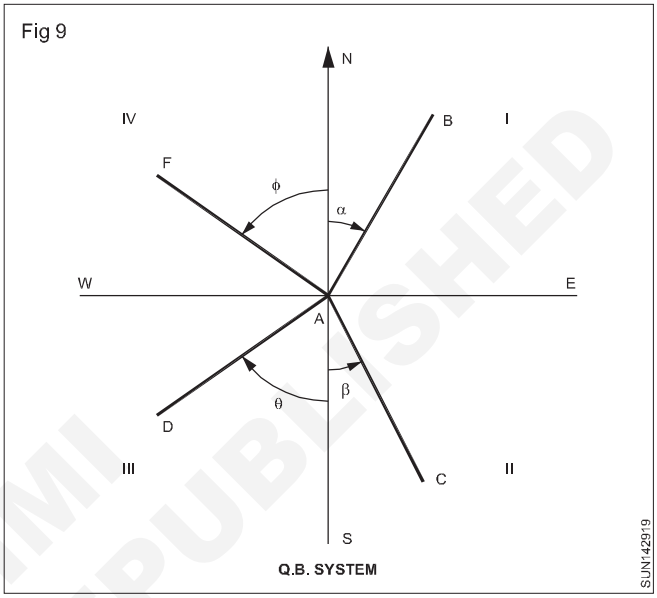


পর্যন্ত হতেপারে । প্রিজম্যাটিক কম্পাস পুরো বৃত্ত ব্যবস্থায় লাইনের বিয়ারিং পরিমাপ করে।

চিত্র 8 উল্লেখ করে AB এর W.C.B হল θ_1; AC এর θ_2; AD এর θ_3 এবং AF এর θ_4।

চতুর্ভুজ বিয়ারিং:এই সিস্টেমে, একটি রেখার বিয়ারিংগুলি পূর্ব দিকে বা পশ্চিম দিকে, উত্তর বা দক্ষিণ থেকে পরিমাপ করা হয় যেটি , কাছাকাছি। এইভাবে উত্তর এবং দক্ষিণ উভয়ই রেফারেন্স মেরিডিয়ান হিসাবে ব্যবহৃত হয় এবং দিকনির্দেশগুলি হয় ঘড়ির কাঁটার দিকে বা বিপরীত দিকে

Fig 9



লাইনের অবস্থানের উপর নির্ভর করে। এই বিয়ারিংগুলি সার্ভেয়ার (Surveyor) কম্পাস দ্বারা পর্যবেক্ষণ করা হয়।

চিত্র 9 রেফারিং AB লাইনের QB হল∝এবং এটি লেখা হয়

লাইন AC এর বিয়ারিং β এবং এটি S β E হিসাবে লেখা হয়।

একইভাবে লাইন AD এবং AF এর বিয়ারিং S θ W এবং N ϕ W হিসাবে লেখা হয়

এক সিস্টেম থেকে অন্য সিস্টেমে বিয়ারিং এর রূপান্তর

রিডিউসড বিয়ারিং (Reduced Bearing):

যখন পুরো বৃত্তের বিয়ারিং (W.C.B) 90^0 ছাড়িয়ে যায়, তখন এটিকে ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের সাংখ্যিক মানগুলিকে হ্রাসকৃত বিয়ারিং (R.B) বলা হয়।

(i) চিত্র 8, W.C.B সিস্টেম উল্লেখ করে, W.C.B-এর R.B-তে রূপান্তর নিম্নলিখিত টেবিল তে প্রকাশ করা যেতে পারে।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

1 নং টেবিল

লাইন	এর মধ্যে W.C.B	R.B এর জন্য নিয়ম	চতুর্ভুজ (Quadrant)
AB	0^0 and 90^0	R.B = W.C.B	NE
AC	90^0 and 180^0	R.B = -180^0 W.C.B	SE
AD	180^0 and 270^0	R.B = W.C.B – 180^0	SW
AF	270^0 and 360^0	R.B = -360^0 W.C.B	NW

(ii) চিত্র 9 উল্লেখ করে R.B-এর W.C.B-তে রূপান্তর নিম্নলিখিত টেবিল তে প্রকাশ করা হয়েছে।

টেবিল ২

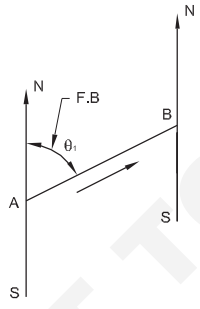
লাইন	আর.বি	W.C.B এর জন্য নিয়ম	এর মধ্যে W.C.B
AC	N α E	W.C.B = R.B	0^0 and 90^0
AB	S β E	W.C.B = -180^0 R.B	90^0 and 180^0
AD	S θ W	W.C.B = +180^0 R.B	180^0 and 270^0
AF	NϕW	W.C.B = -360^0 R.B	270^0 and 360^0

ফোর বিয়ারিং(Fore bearing) এবং ব্যাক বিয়ারিং (Back bearing) : প্রতিটি লাইনের দুটি বিয়ারিং রয়েছে, লাইনের প্রতিটি প্রান্তে একটি পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে। সমীক্ষার অগ্রগতিতে বা সামনের দিকে নেওয়া একটি লাইনের বিয়ারিং হল লাইনের অগ্র বা ফরোয়ার্ড বিয়ারিং (F.B)। যদিও এর বিয়ারিং বিপরীত বা বিপরীত দিকে নেওয়া হয় তা বিপরীত বা ব্যাক বিয়ারিং (B.B) নামে পরিচিত।

পুরো বৃত্ত বিয়ারিং সিস্টেম (Whole Circle bearing System)

চিত্র 10 দেখায়, A থেকে B এর দিকে প্রকাশ করা রেখা AB এর বিয়ারিং হল AB এর F.B

Fig 10



FORE BEARING OF A LINE AB
W.C.B. SYSTEM

SUN14291A

B থেকে A এর বিপরীত দিকে রেকর্ড করা হলে রেখা AB লাইনের বিয়ারিং হল AB এর B.B (বা) BA লাইনের F.B। (চিত্র 11)

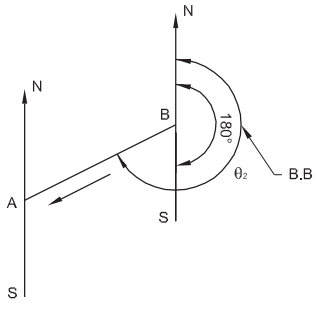
পুরো সার্কেল সিস্টেমে(W.C.B), একটি লাইনের সামনের এবং পিছনের বিয়ারিংগুলি অন্তর সঠিক 180° .

∴একটি লাইনের B.B = F.B ± 180° [সমীকরণ 1]।

প্রদত্ত F.B 180°-এর কম হলে প্লাস চিহ্ন ব্যবহার করুন এবং 180°-এর বেশি হলে বিয়োগ চিহ্ন ব্যবহার করুন°.

কোয়াড্রান্টাল বিয়ারিং সিস্টেম (Quadrantal bearing system) কোয়াড্রান্টাল পদ্ধতিতে F.B এবং B.B সংখ্যাগতভাবে সমান কিন্তু বিপরীত কোয়াডান্ট্র বিন্দু সহ। একটি লাইনের B.B তাই S-এর পরিবর্তে N অথবা N-এর জন্য S-এর পরিবর্তে পাওয়া যেতে পারে; এবং এর সামনের বিয়ারিং-এ W এর জন্য E বা E এর জন্য W। (চিত্র 12)

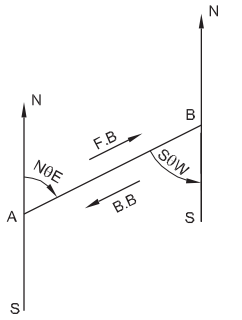
Fig 11



BACK BEARING OF A LINE AB
W.C.B. SYSTEM

SUN14291B

Fig 12



FORE BEARING OF AB = N θE
BACK BEARING OF AB = S θW
QUADRANTIAL BEARING SYSTEM

SUN14291C

ধরুন একটি লাইনের F.B হল N 30° E তাহলে এর B.B S 30° W এর সমান

উদাহরণ

বিয়ারিং রূপান্তর সমস্যা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

a) নিম্নলিখিত W.C.B কে কোয়াড্রান্টাল বিয়ারিং-এ রূপান্তর করুন।

i) $12^0 30'$ ii) $160^0 30'$ iii) $210^0 30'$ iv) $285^0 30'$

সমাধান:

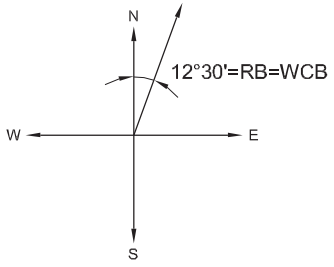
টেবিল 1 এ প্রদত্ত নিয়ম প্রয়োগ করা

i) W.C.B = $12^0 30'$

W.C.B = $12^0 30'$ যা 90^0 এর কম

∴R.B = N $12^0 30'$ E (চিত্র 1)

Fig 13



SUN14291D

ii) W.C.B = $160^0 30'$

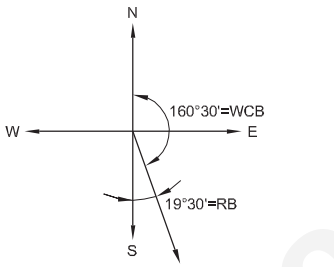
W.C.B 90 এর মধ্যে ^{0}180 থেকে^{0}

∴আরবি = 180^0- W.C.B

= 180^0টি- $160^0 30'$

= S $19^0 30'$ E (চিত্র 2)

Fig 14



SUN14291E

iii) W.C.B = $210^0 30'$

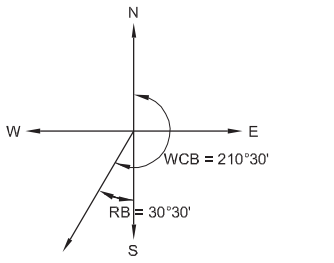
W.C.B 180 এর মধ্যে ^{0}270 থেকে^{0}

∴RB = W.C.B - 180^0

= $210^0 30'$ - 180′

= S $30^0 30'$ W (চিত্র 3)

Fig 15



SUN14291F

iv) W.C.B = $285^0 30'$

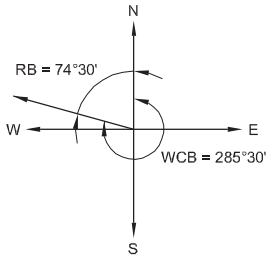
W.C.B 270 এর সাথে আছে^{0}360 পর্যন্ত^0

∴R.B = 360^0- W.C.B

= 360^0- $285^0 30'$

= N $74^0 30'$ W (চিত্র 4)

Fig 16



SUN14291G

b) নিম্নলিখিত কোয়াড্রান্টাল বিয়ারিংগুলিকে পুরো বৃত্তের বিয়ারিংগুলিতে (W.C.B) রূপান্তর করুন।

i) N $30^0 30'$ E ii) S $70^0 30'$ E iii) S $36^0 30'$W

iv) N $85^0 30'$W

সমাধান:

সারণি 2 এ প্রদত্ত নিয়ম প্রয়োগ করা

i) Q.B = N $30^0 30'$E

W.C.B = R.B = $30^0 30'$ (চিত্র 1)

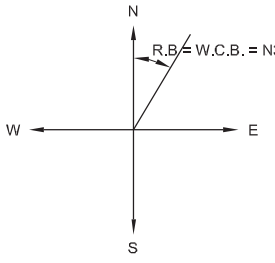
ii) Q.B = S $70^0 30'$E

W.C.B = 180^0- আর.বি

= 180^0টি- $70^0 30'$

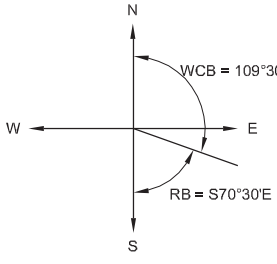
= $109^0 30'$ (চিত্র 2)

Fig 17



SUN14291H

Fig 18



SUN14291I

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

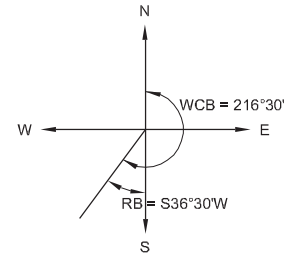
iii) Q.B = S 36^{0}0 30'W

W.C.B = 180^0+ Q.B

= 180^0+ 36^0- 30'

= 216^{0}30' (চিত্র 3)

Fig 19

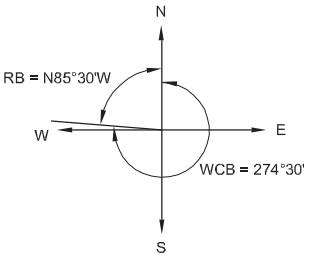


iv) Q.B = N 85^{0}30'

W.C.B =360^0- 85^{0}30'

= 274^0 30' (চিত্র 4)

Fig 20



অনুশীলনী

1 নিম্নলিখিত W.C.B কে R.B তে রূপান্তর করুন

a) 87^{0}30'

b)120^{0}30'

c) 210^{0}00'

d) 266^{0}30'

e) 310^{0}30'

f) 359^{0}30'

2 নিম্নলিখিত R.B কে W.C.B তে রূপান্তর করুন

a) N 46^{0}30' E

b) S 20^{0}30' E

c) S 10^{0}30' W

d) N 50^{0}30' ওয়াট

উদাহরণ

AB 30 63^0' লাইনের নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষিত ফোর বিয়ারিংগুলির পিছনের বিয়ারিংগুলি(Back bearing) বার করুন, BC 112^{0}30'; সিডি 320 ;‹203^{0}30 এর^{0}30'

সমাধান

সমীকরণ থেকে (1)

B.B = F.B ± 180^0

F.B 180^0 এর কম হলে + চিহ্ন ব্যবহার করা^{0}এবং – 180^0 এর বেশি স্বাক্ষর করুন^0

i) AB এর F.B = 63^{0}30' (চিত্র 1)

∴AB এর B.B = AB +180^0 এর F.B

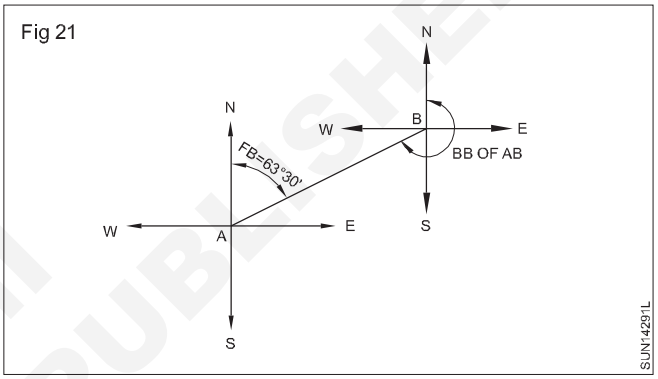
= AB +180^0 এর F.B

= 63^0 30' +180

= 243^0 30'

AB এর B.B = 243^0 30'

Fig 21



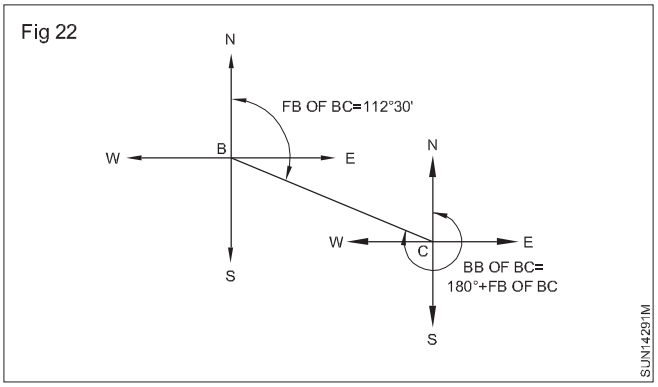
ii) BC এর F.B = 112^0 30' (চিত্র 2)

BC এর B.B = BC এর F.B + 180^0

= 112^0 30' + 180

= 292^0 30'

Fig 22



iii) CD এর F.B = 203^0 30' (চিত্র 3)

CD এর B.B = CD এর F.B – 180^0

= 203^0 30' – 180

= 23^0 30'

iv) DE এর F.B = 320^0 30' (চিত্র 4)

DE এর B.B = DE এর F.B – 180^0

= 320^0 30' - 180

DE এর B.B = 140^0 30'

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 23

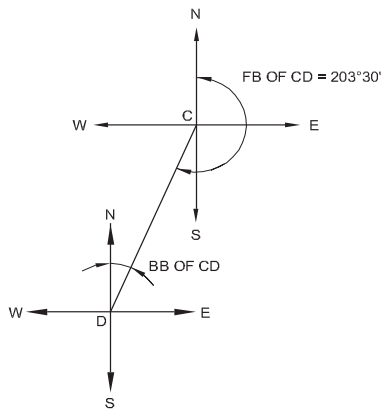
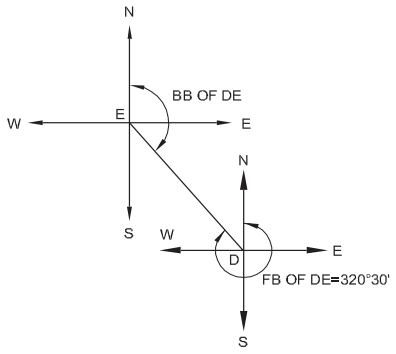


Fig 24



উদাহরণ:

লাইনের সামনের বিয়ারিং নিম্নরূপ।

AB : N32^0 30′ E

BC : S 43^0 30′ E

CD: S 26^0 30′W

DE: N65^0 35′W

তাদের পিছনে bearings বার করুন।

সমাধান:

যখন কোয়াড্রান্টাল সিস্টেমে বিয়ারিংগুলি প্রকাশ করা হয়, তখন একটি রেখার পিছনের বিয়ারিংগুলি সংখ্যাগতভাবে তার সামনের বিয়ারিংয়ের সমান কিন্তু বিপরীত কোয়াড্রান্টি সহ। অতএব

i) AB এর F.B = N 32° 30′ E (চিত্র 1)

∴AB এর B.B = S 32° 30′ W

Fig 25

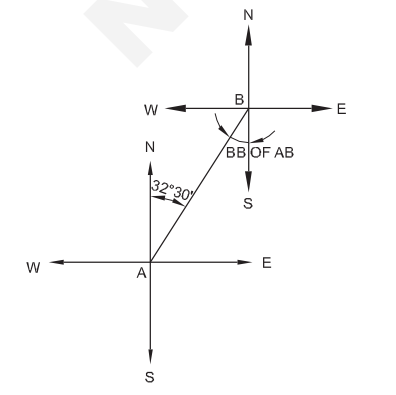
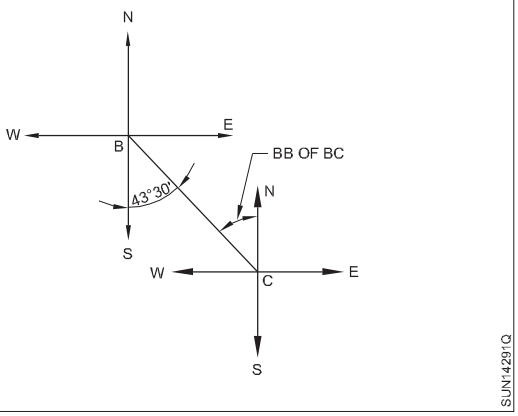


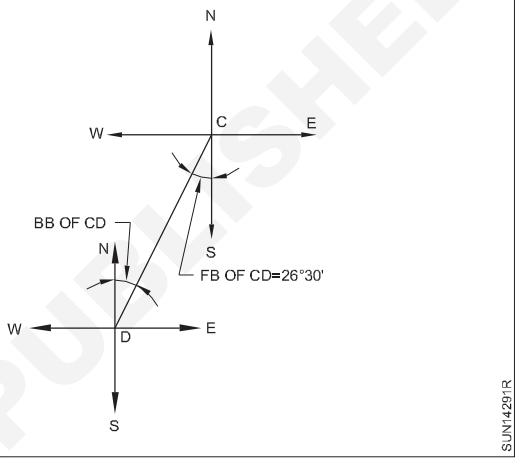
Fig 26



ii) BC এর F.B = S 43° 30′E (চিত্র 2)

BC এর B.B = N 43° 30′W

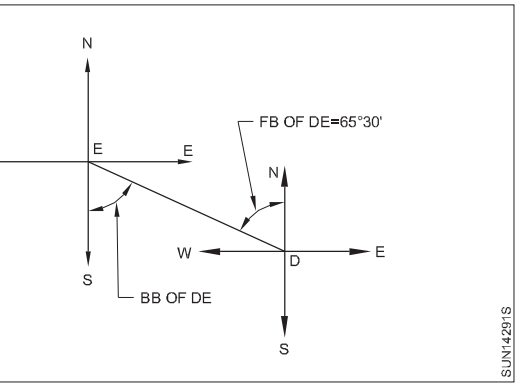
Fig 27



iii) CD এর F.B = S 26° 30′W (চিত্র 3)

CD এর B.B = N 26° 30′ E

Fig 28



iv) DE এর F.B = N 65° 30′W (চিত্র 4)

∴DE = S 65° 30′ E এর B.B

অনুশীলনী

1 নিচের রেখাগুলির পর্যবেক্ষিত ফোর বিয়ারিং হল: AB = 88° 30′ ; BC = 142° 30′ ; CD = 209^0 00′; DE = 324^0 30′ তাদের ব্যাক বিয়ারিং বার করুন।।

2 লাইনগুলির সামনের বিয়ারিংগুলি নিম্নরূপ:

AB = N 26^0 30′ E; BC = S 78^0 30′ E; CD = S 69^0 0′W;

DE = N32^0 30′W, তাদের পিছনের বিয়ারিং বার করুন।

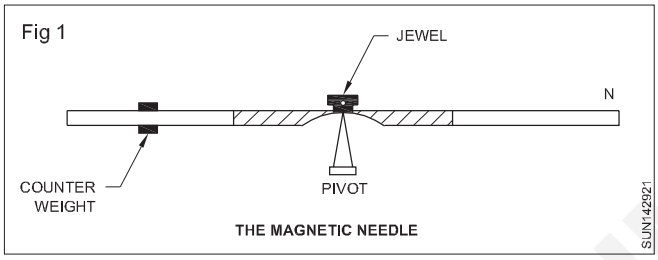
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চৌম্বকীয় পতন (Magnetic Declination)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **চৌম্বক সূঁচের ডিপ সংজ্ঞায়িত করুন**
- **চৌম্বকীয় পতন এবং তারতম্য বর্ণনা করুন**
- **সত্যিকারের বিয়ারিং নির্ণয় করুন**
- **রাজ্য স্থানীয় আকর্ষণ এবং তার নির্মূল**
- **ত্রুটি এবং এর সীমা সম্পর্কে ব্যাখ্যা করুন**
- **প্রিজম্যাটিক কম্পাস পরীক্ষা করার কথা বলুন।**

চুম্বক শলাকার নমিত অবস্থান। :চুম্বককরণের আগে, শলাকা টি সঠিকভাবে ভারসাম্য থাকলে অনুভূমিক অবস্থানে থাকে, কিন্তু চুম্বককরণের পরে, পৃথিবীর চৌম্বকীয় প্রভাবের কারণে এটি একই অবস্থানে থাকতে পারে না। সুচের এক প্রান্ত চৌম্বকীয় মেরুর দিকে নিচের দিকে সরে যায়। উত্তর গোলার্ধে সূচের উত্তর প্রান্তটি নিম্নমুখী হয় এবং দক্ষিণ গোলার্ধে দক্ষিণ প্রান্তটি নিম্নমুখী হয়। অনুভূমিক সঙ্গে শলাকা এই প্রবণতা চুম্বকীয় নমিত অবস্থান (Dip) বলে (চিত্র 1)

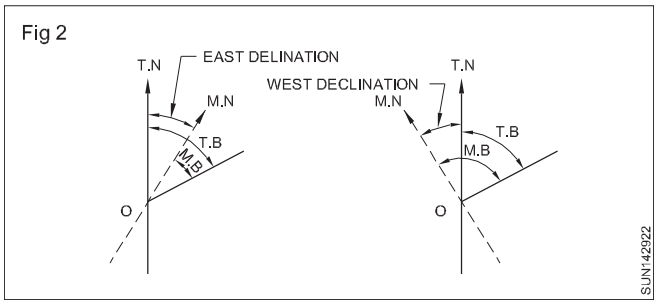


নমিতের পরিমাণ অভিন্ন নয়, তবে পৃথিবীর বিভিন্ন অংশে তা পরিবর্তিত হয়। এটি 0° থেকে 90° পর্যন্ত পরিবর্তিত হয় (নিরক্ষরেখায় শূন্য এবং মেরুতে 90°)

শলাকাটিকে অনুভূমিক অবস্থানে রাখার জন্য, একটি পিতলের স্লাইডিং ওজন বা রাইডারকে সুচের উঁচু প্রান্তে একটি উপযুক্ত স্থানে রেখে এটিকে ভারসাম্যপূর্ণ করা হয়।

চৌম্বকীয় বিচ্যুতি: নির্দিষ্ট কিছু জায়গায়, একটি জায়গায় ম্যাগনেটিক মেরিডিয়ান সেই জায়গায় আসল (True) মেরিডিয়ানের সাথে মেলে না। চৌম্বক মেরিডিয়ান সত্য(True) মেরিডিয়ানের সাথে যে অনুভূমিক কোণ তৈরি করে তা চৌম্বকীয় বিনতি বা বিনতি হিসাবে পরিচিত।

যখন সূঁচটি সত্যিকারের মেরিডিয়ানের পূর্ব দিকে বিচ্যুত হয় তখন এটিকে পূর্ব পতন বলে এবং যখন এটি সত্য মেরিডিয়ানের পশ্চিম দিকে বিচ্যুত হয় তখন তাকে পশ্চিম পতন বলে। (চিত্র 2)



চৌম্বক মেরিডিয়ান পৃথিবীর পৃষ্ঠে সময়ে সময়ে পরিবর্তিত হয়।

সত্যিকারের বিয়ারিংয়ের নির্ণয় (Calculation of True Bearing):

নিয়ম 1

একটি লাইনের সত্যিকারের বিয়ারিং = রেখার চৌম্বকীয় বিয়ারিং ± বিচ্যুতি।

পতন পূর্বে হলে + চিহ্ন ব্যবহার করুন

পশ্চিম দিকে যখন পতন হয় তখন ব্যবহার করুন - চিহ্ন

নিয়ম 2

একটি রেখার চৌম্বক বিয়ারিং = লাইনের প্রকৃত বিয়ারিং ± হ্রাস

পশ্চিম দিকে হলে + চিহ্ন ব্যবহার করুন

ব্যবহার - চিহ্ন যখন পতন পূর্ব হয়

পতনের তারতম্য: পতন কোন স্থানের জন্য ধ্রুবক নয়, তবে এটি সময়ে সময়ে এবং স্থানে পরিবর্তিত হয়।

বৈচিত্রগুলি নিয়মিত বা অনিয়মিত হতে পারে।

1 **নিয়মিত বৈচিত্র্য:**এই বৈচিত্রগুলি নিজেই বিভিন্ন সময়কাল এবং প্রশস্ততার বিভিন্ন উপাদানে বিশ্লেষণ করা যেতে পারে। সেগুলো হল (i) যুগব্যাপী (ii) বার্ষিক এবং (iii) দৈনিক বা দৈনিক

- **যুগব্যাপী বৈচিত্র্য :**চৌম্বক মেরিডিয়ান পেন্ডুলামের মতো দুলছে। এটি দীর্ঘ সময়ের জন্য এক দিকে দুলতে থাকে এবং ধীরে ধীরে বিশ্রামে আসে এবং তারপরে বিপরীত দিকে দোল দেয়।
- **বার্ষিক পরিবর্তন:**এটির সময়কাল এক বছর এবং তাই এটি বার্ষিক বৈচিত্র হিসাবে পরিচিত। তারতম্যের পরিমাণ কঠিন জায়গায় 0 থেকে ±12 মিনিটের মধ্যে থাকে, কিন্তু এটি কোনো জায়গায় স্থির থাকে না।
- **দৈনিক বা দৈনিক পরিবর্তন:**এটি দিনের বেলা তার গড় অবস্থান থেকে শলাকার একটি দোলন। এই পরিবর্তনের পরিমাণ বিভিন্ন স্থানে 1 মিনিট থেকে প্রায় 12 মিনিট পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 **অনিয়মিত পরিবর্তন:**এগুলি ভূমিকম্প বা আগ্নেয়গিরির বিস্ফোরণের মতো চৌম্বকীয় ঝড় দ্বারা ঘটে এবং তাদের পরিমাণ এক সময়ে 1^0 বা 2^0 হতে পারে। এটা যে কোন সময় ঘটতে পারে. এটা পূর্বাভাস করা যাবে না.

চৌম্বকীয় বিচ্যুতি সম্বন্ধিয় পতনের প্রকৃত বিয়ারিং(True bearing) সমস্যা নির্ণয় করুন:

উদাহরণ 1

লাইনের চৌম্বক বিয়ারিং হল 197^0। যদি চৌম্বকীয় বিচ্যুতি 3^0 W হয় তবে এর প্রকৃত বিয়ারিং খুঁজুন।

সমাধান(চিত্র 3)

নিয়ম 1 ব্যবহার করা

লাইনের সত্যিকারের বিয়ারিং = লাইনের চৌম্বকীয় বিয়ারিং ± বিচ্যুতি

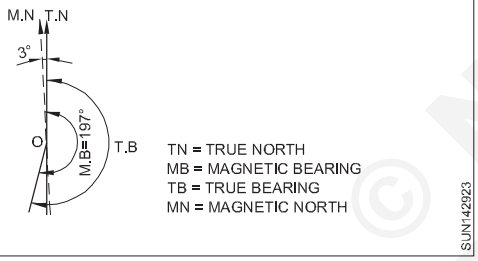
ব্যবহার করুন - চিহ্ন পশ্চিমে কারণ।

লাইনের সত্যিকারের বিয়ারিং = লাইনের চৌম্বক বিয়ারিং - বিচ্যুতি।

$= 197^0 - 3^0$

$= 194^0$

Fig 3



উদাহরণ 2

যদি লাইনের চৌম্বকীয় বিয়ারিং N 37^0 W হয় এবং চৌম্বকীয় হ্রাস 2^0 E হয় তবে প্রকৃত বিয়ারিং খুঁজুন।

সমাধান (চিত্র 4)

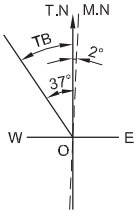
বিধি I থেকে

একটি লাইনের সত্যিকারের বিয়ারিং = রেখার চৌম্বকীয় বিয়ারিং ± হ্রাস

$= N(37^0 - 2^0)$ W

$= N\ 35^0$ W

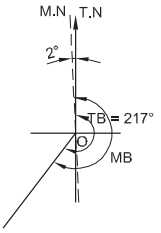
Fig 4



উদাহরণ 3

একটি রেখার প্রকৃত বিয়ারিং 217^0 এবং চৌম্বকীয় হ্রাস 2^0 w। চৌম্বক বিয়ারিং (Magnetic bearing) নির্ণয় করুন।

Fig 5



সমাধান (চিত্র 5)

চিত্র 5 রেখার চৌম্বক বিয়ারিং = রেখার প্রকৃত বিয়ারিং + বিচ্যুতি।

$=217^0 + 2^0$

$= 219^0$ টি

পশ্চিমে + চিহ্ন পতন ব্যবহার করুন।

উদাহরণ 4

একটি রেখার চৌম্বক এবং প্রকৃত বিয়ারিং যথাক্রমে $327^0\ 14'$ এবং $324^0\ 37'$। পর্যবেক্ষণের জায়গায় চৌম্বকীয় বিচ্যুতির মান খুঁজুন।

যদি বার্ষিক পরিবর্তন 3′ পশ্চিম হয় তবে উপরের পরিমাপের তারিখ থেকে চার বছর ধরে লাইনের চৌম্বকীয় এবং সত্য বিয়ারিং কত হবে।

সমাধান (চিত্র 6)

লাইনের চৌম্বক বিয়ারিং = $327^0\ 14'$

লাইনের প্রকৃত বিয়ারিং = $324^0\ 37'$

∴ বচ্যুতি = $327^0\ 14' - 324^0\ 37' = 2^0\ 37'$

চত্রি 6 থকে।

পশ্চিম, অর্থাৎ $2^0\ 37$

বার্ষিক প্রকরণ = 3′W

4 বছরে তারতম্য = 4 x 3′ = 12′ W

4 বছর পর মোট পতন = $2^0 37'$ + 12′

$= 2^0\ 49'$ W

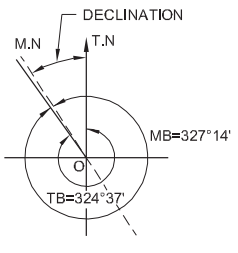
4 বছর পর একটি লাইনের প্রকৃত বিয়ারিং = $324^0\ 37'$

(উপরের মতই)

4 বছর পর ম্যাগনেটিক বিয়ারিং = $324^0\ 37'$ + $2^0\ 49'$

$= 327^0\ 26'$

Fig 6



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

উদাহরণ 5

এর চৌম্বক বিয়ারিং 212^0 হিসাবে একটি রেখা আঁকা হয়েছিল^{0}একটি পুরানো মানচিত্রে যখন চৌম্বকীয় পতন ছিল 4^0 W. বর্তমান অবনমন 10^0E হলে এখনই সেট করা উচিত কি বিয়ারিং^{0}এবং

সমাধান (চিত্র 7)

যখন অবনমন ছিল 4^0 W

লাইনের সত্যিকারের বিয়ারিং = লাইনের চুম্বকীয় বিয়ারিং – বিচ্যুতি

$= 212^0 - 4^0$

$= 208^0$

যখন পতন 10^0 E হয়,

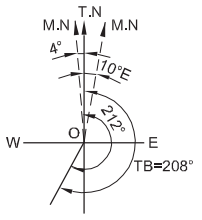
লাইনের সত্যিকারের বিয়ারিং = লাইনের সত্য বিয়ারিং – বিচ্যুতি।

$= 208^0 - 10^0$

$= 198^0$টি

$\therefore 198^0$এর বিয়ারিং-এ এখন লাইন সেট করতে

Fig 7



SUN142927

উদাহরণ 6

দুপুরে সূর্যের চুম্বকীয় বিচ্যুতি নির্ণয় করুন যদি চুম্বকীয় বিয়ারিং নিম্নলিখিত হয়।

1 185°

2 354^0

সমাধান(চিত্র 8)

Fig 8(i)

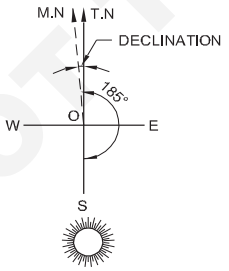
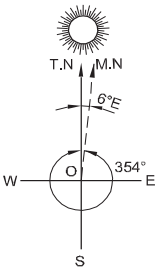


Fig 8(ii)



SUN142928

i লাইনের ম্যাগনেটিক বিয়ারিং – 185^0 (চিত্র 8(i))

দুপুরে সূর্য ঠিক ট্রু মেরিডিয়ানে থাকে। যেহেতু সূর্যের চৌম্বক বিয়ারিং 185^0, এটি দক্ষিণ মেরুতে অবস্থিত

চৌম্বকীয় হ্রাস = $185^0 - 180^0 = 5^0$ W।

ii লাইনের চৌম্বক বিয়ারিং হল 354^0 (চিত্র 8(ii)) চৌম্বক বিয়ারিং হল 354^0 চৌম্বকীয় হ্রাস = $360^0 - 354^0$

প্রকৃত মেরিডিয়ানের পূর্বে = 6^0।

চৌম্বকীয় হ্রাস = 6^0 E

অনুশীলনী

1 রেখা AB এর চৌম্বক বিয়ারিং হল 125°। A-তে চৌম্বকীয় বিচ্যুতি হলে (a) $9^0$0'W (b)$5^0$30'E হলে এর প্রকৃত বিয়ারিং নির্ণয় করুন।

2 একটি লাইন CD এর প্রকৃত বিয়ারিং হল 138° 30' এর চৌম্বকীয় বিয়ারিং খুঁজুন যদি c তে চৌম্বকীয় হ্রাস (a) 5°30'W (b) 3°15'E হয়

3 একটি লাইনের 255° এর সত্যিকারের বিয়ারিং রয়েছে। বিচ্যুতি হল 3^0 30' E। পুরো বৃত্ত (W.C.B) এবং হ্রাসকৃত বিয়ারিং(R.B) সিস্টেমে চৌম্বকীয় বিয়ারিং নির্ণয় করুন।

4 দুপুরে সূর্যের চৌম্বকীয় বিয়ারিং ক) 182° 00' খ) 178° 30' গ) 359° 0' হলে চুম্বকীয় বিচ্যুতি নির্ণয় কর।

5 একটি রেখার প্রকৃত বিয়ারিং হল N 30° 30'E হলে রেখার চৌম্বকীয় বিয়ারিং নির্ণয় করুন যদি চৌম্বকীয় বিচ্যুতি a) 4^0 15'E এবং খ) 5^0 30'W হয়।

স্থানীয় আকর্ষণ (Local Attraction) : একটি স্থানের একটি চৌম্বকীয় মেরিডিয়ান চৌম্বকীয় শলাকা দ্বারা প্রতিষ্ঠিত হয় যা অন্যান্য আকর্ষণীয় শক্তি দ্বারা আকৃষ্ট হয় না। সর্বদা চৌম্বকীয় শলাকা চৌম্বক উত্তর দিকে নির্দেশ করে।

যদি কম্পাসটি বাহ্যিক আকর্ষণীয় শক্তির অধীনে রাখা হয়, যেমন চৌম্বকীয় শিলা, লোহা আকরিক, এবং এছাড়াও ইস্পাত কাঠামো, রেল, বৈদ্যুতিক তার, বৈদ্যুতিক কারেন্ট লোহার পাইপের মাধ্যমে। আয়রন ল্যাম্পপোস্ট ইত্যাদি কম্পাসের চৌম্বকীয় শলাকা কে প্রভাবিত করতে পারে। এই বাহ্যিক আকর্ষণীয় শক্তিগুলির কারণে, আমরা চৌম্বকীয় মেরিডিয়ানের স্বাভাবিক অবস্থান খুঁজে পেতে পারি না। এই ধরনের বিরক্তিকর শক্তি স্থানীয় আকর্ষণ (Local Attraction) হিসাবে পরিচিত।

স্থানীয় আকর্ষণ সনাক্তকরণ:প্রতিটি লাইনের সামনে এবং পিছনের বিয়ারিংগুলি পর্যবেক্ষণ করে এবং এর পার্থক্য খুঁজে বের করে একটি নির্দিষ্ট স্থানে স্থানীয় আকর্ষণ সনাক্ত করা যেতে পারে। যদি এটি 180^0 ভিন্ন হয় তবে উভয় স্টেশনে কোন স্থানীয় আকর্ষণ নেই, তবে যন্ত্রগত এবং পর্যবেক্ষণগত ত্রুটিগুলি দূর করা হয়। কিন্তু যদি পার্থক্য 180^0 এর সমান না হয় তবে স্থানীয় আকর্ষণ সেখানে একটি বা উভয় স্টেশনই বিদ্যমান।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

স্থানীয় আকর্ষণ দূরীকরণ

একটি স্টেশনে স্থানীয় আকর্ষণ থাকলে সেই স্থানে পরিমাপ করা সমস্ত বিয়ারিংগুলি ভুল হবে। সমস্ত বিয়ারিং-এ ত্রুটির পরিমাণ সমান হবে। স্থানীয় আকর্ষণের প্রভাব দূর করার জন্য দুটি পদ্ধতি রয়েছে।

প্রথম পদ্ধতি

প্রতিটি ক্ষতিগ্রস্ত স্টেশনে স্থানীয় আকর্ষণের কারণে ত্রুটির পরিমাণ এবং দিক নির্ণয় করতে হবে।

যদি পর্যবেক্ষিত বিয়ারিংগুলি পুরো সার্কেল সিস্টেমে থাকে, তাহলে ত্রুটির প্রকৃতি খুঁজে বের করার পরে নিম্নলিখিত নিয়মটি ব্যবহার করে সংশোধন প্রয়োগ করা হয়।

নিয়ম: যদি একটি স্টেশনে, একটি লাইনের বিয়ারিং তার সঠিক লাইনের চেয়ে বেশি হয় তবে এই স্টেশনে ত্রুটিটি +ve এবং সংশোধনটি -ve হয় এবং যদি এই স্টেশনে ত্রুটিটি -ve হয় তবে সংশোধনটি +ve হয় .

যদি পর্যবেক্ষণ করা বিয়ারিংগুলি কোয়াড্রান্ট ব্যবস্থায় থাকে তবে সংশোধনগুলি অবশ্যই সঠিক দিকে প্রয়োগ করতে হবে।

I এবং III কোয়াড্রান্ট গুলিতে বিয়ারিংগুলির সাংখ্যিক মান ঘড়ির কাঁটার দিকে বৃদ্ধি পায় এবং II এবং IV কোয়াড্রান্টগুলি দিকনির্দেশনায় বৃদ্ধি পায়। তাই ঘড়ির কাঁটার জন্য +ve সংশোধন প্রয়োগ করা হয় এবং -ve সংশোধনগুলি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকের জন্য প্রয়োগ করা হয়।

উদাহরণ 1

একটি বন্ধ ট্রান্সভার্স চালানোর সময় নিম্নলিখিত বিয়ারিং পরিলক্ষিত হয়েছে

লাইন	FB	BB
AB	$75^0 00'$	$254^0 30'$
BC	$115^0 00'$	$296^0 30'$
CD	$165^0 00'$	$345^0 30'$
DE	$225^0 00'$	$44^0 00'$
EA	$304^0 30'$	$125^0 00'$

স্থানীয় আকর্ষণের কারণে ত্রুটিটি খুঁজুন। সঠিক বিয়ারিং নির্ধারণ করুন।

সমাধান

লাইন	FB	BB	ত্রুটি
AB	$75^0 00'$	$254^0 30'$	$0^0 30'$
BC	$115^0 00'$	$296^0 30'$	$1^0 00'$
CD	$165^0 00'$	$345^0 30'$	NIL
DE	$225^0 00'$	$44^0 00'$	$1^0 00'$
EA	$304^0 30'$	$125^0 00'$	$0^0 30'$

উপরের হিসাব থেকে আমরা জানতে পেরেছি যে C এবং D স্টেশনগুলি স্থানীয় আকর্ষণ থেকে মুক্ত এবং অন্যান্য সমস্ত স্টেশনে স্থানীয় আকর্ষণ রয়েছে। তাই C এবং D স্টেশনে পর্যবেক্ষণ করা বিয়ারিং সঠিক।

'DE' এর ফোর বিয়ারিং থেকে শুরু করে অন্যান্য সমস্ত ভুল বিয়ারিংকে নিম্নরূপ নির্ণয় করা যেতে পারে

Observed F.B of DE	$= 225^0 00'$
Deduct	$= 180^0 00'$
Corrected B.B of DE	$45^0 00'$
Observed B.B of DE	$= 44^0 00'$
Error at station E	$(-) 1^0 00'$
Observed FB of EA	$= 304^0 30'$
Correction at station E	$= (+) 1^0 00'$
Corrected FB of EA	$= 305^0 30'$
Deduct	$180^0 00'$
Correct B.B of EA	$= 125^0 30'$
Observed B.B of EA	$= 125^0 00'$
Error at station A	$(-) 0^0 30'$
Observed F.B of AB	$= 75^0 00'$
Correction at station A	$(+) 0^0 30'$
Corrected FB of AB	$= 75^0 30'$
Add	$180^0 00'$
Corrected BB of AB	$= 255^0 30'$
Observed BB of AB	$254^0 30'$
Error at station 'B'	$(-) 1^0 00'$
Observed F.B of BC	$= 115^0 30'$
Correction at station 'B'	$= (+) 1^0 00'$
Corrected FB of BC	$= 116^0 30'$
Add	$180^0 00'$
Corrected B.B of BC	$296^0 30'$
Observed B.B of BC'	$= 296.30$

তাই ঠিক আছে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Line	F.B	B.B	Correction	Corrected	
				FB	BB
AB	75^0 00′	254^0 30'	(+)0^0 30′ at 'A'	75^0 30′	255^0 30′
BC	115^0 30′	296^0 30′	(+)1^0 00' at 'B'	116^0 30′	296^0 30′
CD	165^0 30′	345^0 30′	NIL at'C'	165^0 30′	345^0 30′
DE	225^0 00′	44^0 00′	NIL at 'D'	225^0.00′	45^0 00′
EA	304^0 30′	125^0.00′	(+) 1^0 00' at 'E'	305^0 30′	$125^0$30′

উদাহরণ 2

নিম্নলিখিত বিয়ারিংগুলিকে একটি কম্পাসের সাহায্যে এমন একটি জায়গায় নেওয়া হয়েছিল যেখানে স্থানীয় আকর্ষণের সন্দেহ ছিল।

Line	F.B	B.B
AB	N 46^0 00′E	S 46^0 00′W
BC	S 60^0 30′E	N 61^0 30′W
CD	S 10^0 30′E	N 9^0 00′W
DA	N 79^0 00′W	S 79^0 30′E

কোন স্টেশনে আপনি স্থানীয় আকর্ষণ সন্দেহ করেন? প্রতিটি লাইনের সঠিক বিয়ারিং নির্ধারণ করুন।

সমাধান

যদি একটি লাইনের সামনের এবং পিছনের বিয়ারিংয়ের সংখ্যাগত মান একই হয় তবে কোনও স্থানীয় আকর্ষণ থাকে না। উপরের সমস্যাটি পরীক্ষা করে A এবং B স্টেশন স্থানীয় আকর্ষণ থেকে মুক্ত। স্টেশন সি এবং ডি স্থানীয় আকর্ষণ আছে এবং সংশোধন করা হবে.

AB এর অগ্র এবং পিছনের বিয়ারিং সঠিক

Fore bearing of BC = S 60^0 30′E
Corrected B.B of BC = N 60^0 30′ W
Observed B.B of BC = N 61^0 30′ W
Difference = (+) 1^0 00′ error at 'c'
Observed F.B of CD = S 10^0 30′E
Correction at C′ = (-) 1^0 00′

Corrected FB of CD = S 9^0 30′E
Corrected B.B of CD = N 9^0 30′W
Observed B.B of CD = N 9^0 00′ W

Difference (-) 0^0 30′ error at D
Observed F.B of DA = N 79^0 00′W
Correction at D = (+) 0^0 30′

Corrected F.B of DA = N 79^0 30′W
Corrected B.B of DA = S 79^0 30′E

Observed BB of DA = S79^0 30′ E

তাই A-তে ত্রুটি হল N

Line	Corrected		Remarks	Observed		Correction
	F.B	B.B		FB	B.B	
AB	N 46^0 00′E	S 46^0 00′W	NIL at'A'	N 46^0 00′ E	S 46^0 00′ W	
BC	S 60^0 30′E	N 61^0 30′W	NIL at 'B'	S 60^0 30′ E	N 60^0 30′ W	
CD	S 10^0 30′E	N 9^0 00′W	-1^0 00′ at C	S 9^0 30′ E	N 9^0 30′ W	
DA	N 79^0 00′W	S 79^0 30′E	+0^0 30′ at D	N79^0 30′ W	S 79^0 30′ E	

উদাহরণ 3

একটি বন্ধ কম্পাস ট্রান্সভার্সের জন্য নিম্নলিখিত বিয়ারিংগুলি রেকর্ড করা হয়েছিল

Line	F.B	B.B
AB	74^0 30′	256^0 00′
BC	107^0 00′	286^0 30'
CD	224^0 30′	44^0 30′
DA	308^0 00'	127^0 00'

কোন স্টেশনগুলি স্থানীয় আকর্ষণ দ্বারা প্রভাবিত হয়। সঠিক বিয়ারিং নির্ধারণ করুন। যদি বিচ্যুতি 2^0 00′ পশ্চিমে হয় তাহলে ট্রু বিয়ারিং খুঁজুন

সমাধান

লাইন CD এর সামনের এবং পিছনের বিয়ারিংগুলি তফাত 180° তাই স্টেশন C এবং D স্থানীয় আকর্ষণ থেকে মুক্ত। ফলস্বরূপ এই স্টেশনগুলিতে নেওয়া বিয়ারিংগুলি সঠিক।

CD এর সামনের এবং পিছনের বিয়ারিংগুলি সঠিক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

F.B of DA	= 308⁰ 00′
Subtract	= 180⁰ 00′

Corrected B.B of DA	= 128⁰ 00′
Observed B.B of DA	= 127⁰ 00′

Difference	(-) 1⁰ 00′ error at A

Observed F.B of AB	= 74⁰ 30′
Correction	= (+) 1⁰ 00′

Corrected F.B of AB	= 75⁰ 30′
Add	= 180⁰ 00′

Corrected B.B of AB	255⁰ 30′
Observed B.B of AB	256⁰ 00′

Difference	(+) 0⁰ 30′ error at ‘B’

Observe F.B of BC	= 107⁰ 00′
Correction at B	= (-)0⁰ 30′

Corrected F.B of BC	= 106⁰ 30′
Add	= 180⁰ 00′

Corrected B.B of BC	= 286⁰ 30′
Observed B.B of BC	= 286⁰ 30′

তাই O.K

যা স্থানীয় আকর্ষণ থেকে মুক্ত স্টেশন C-এ পর্যবেক্ষণ করা BC-এর প্রদত্ত B.B-এর সাথে সম্মত হয়। লাইনগুলির বিয়ারিংগুলি সংশোধন করার পরে, তাদের প্রকৃত বিয়ারিংগুলি লাইনগুলির সংশোধন করা বিয়ারিং থেকে 2° 00′ বিয়োগ করে নির্ধারণ করা হয়, যেহেতু চৌম্বকীয় বিচ্যুতি পশ্চিমে। ফলাফল নিম্নরূপ টেবিল করা যেতে পারে.

Line	Observer		Correction	Corrected		Declination	True		Remarks
	F.B	B.B		F.B	B.B		F.B	B.B	
AB	74⁰ 30′	256⁰00′	(+)1⁰ at A	75⁰30′	255⁰ 30′	Declination being 2′00′ W T,B = MB -2°	73⁰ 30′	253⁰ 30′	Station C AND D are free from Local Attraction.
BC	107⁰00′	250⁰ 00′	(-)0⁰30-′ at B	106⁰30′	286⁰ 30′		104⁰ 30′	284⁰ 30′	
CD	224⁰30′	44⁰ 30′	0⁰ at C	224⁰30′	44⁰ 30′		222⁰.30′	42⁰ 30′	
DA	308⁰00′	440 30′	0⁰ at D	308⁰.00′	128⁰.00′		306⁰.00′	126⁰ 00′	

দ্বিতীয় পদ্ধতি

এই পদ্ধতিতে সমস্ত স্টেশনের জন্য অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি পর্যবেক্ষণ করা বিয়ারিংগুলি থেকে নির্ণয় করা হয় এবং তাত্ত্বিক কোণের যোগফল দিয়ে এটি পরীক্ষা করে এবং কোণগুলিকে সংশোধন করে। তারপরে অপ্রভাবিত লাইন থেকে শুরু করে এবং এই অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি ব্যবহার করে ধারাবাহিক লাইনগুলির সঠিক বিয়ারিংগুলি নির্ণয় করা হয়।

উদাহরণ 4

AB, BC, CD এবং DA লাইনগুলির পর্যবেক্ষণ করা বিয়ারিংগুলি নিম্নরূপ, কোন স্টেশনটি স্থানীয় আকর্ষণ থেকে মুক্ত তা সন্ধান করুন এবং সঠিক বিয়ারিংগুলিকে অনুশীলন করুন।

Line	F.B	B.B
AB	46⁰ 00′	226⁰ 00′
BC	119⁰ 30′	299⁰ 00′
CD	170⁰ 00' 351⁰ 00′	
DA	280⁰ 00' 99⁰ 30′	

সমাধান

রেখাগুলির পর্যবেক্ষিত বিয়ারিংগুলির মানগুলি পরীক্ষা করলে, এটি দেখা যাবে যে লাইন AB এর সামনের এবং পিছনের বিয়ারিংগুলি শুধুমাত্র 180⁰ দ্বারা পৃথক হয়। স্টেশন A এবং B উভয়ই স্থানীয় আকর্ষণ থেকে মুক্ত এবং AB এর পর্যবেক্ষিত অগ্র এবং পিছনের বিয়ারিংগুলি থেকে মুক্ত। সঠিক. এখন রেখার মধ্যবর্তী সত্যিকারের অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি রেখার পর্যবেক্ষিত বিয়ারিং থেকে নির্ণয় করা হয়।

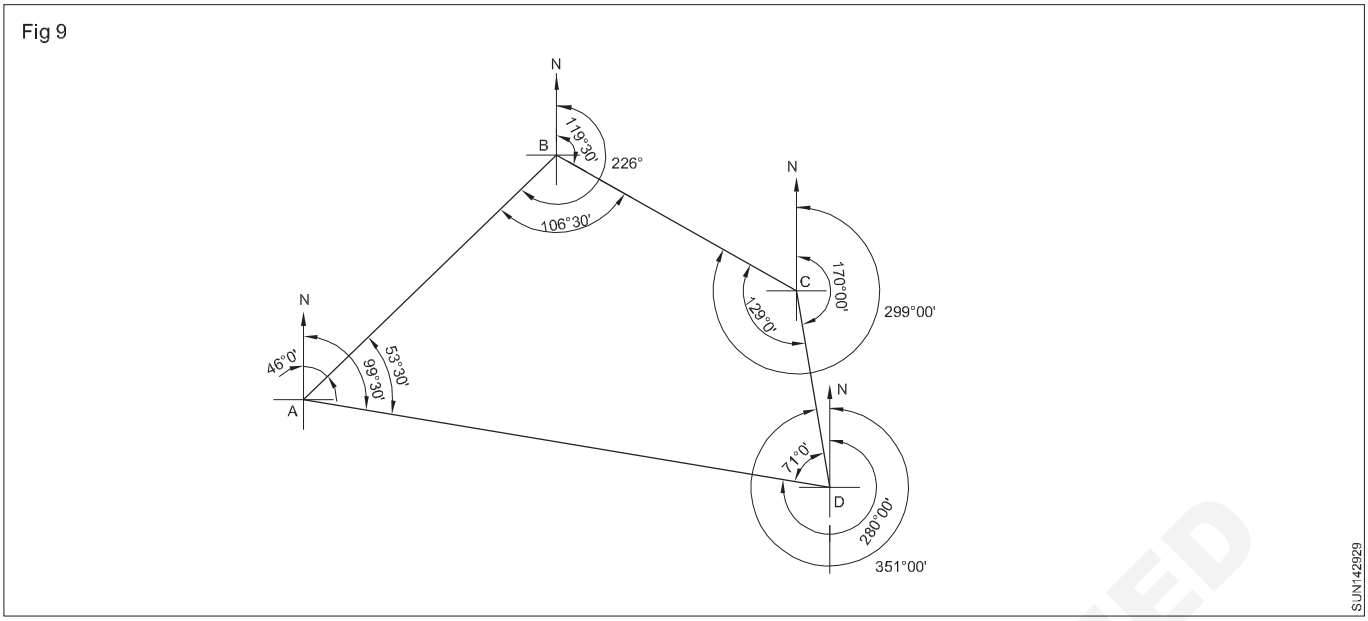
চিত্র 9 থেকে

∠A = 99⁰ 30′ – 46⁰ 00 = 53⁰ 30′
∠B = 226⁰ 00′ – 119⁰ 30′ = 106⁰ 30′
∠ C = 299⁰ 00′ – 170⁰ 00′ = 129⁰ 00′
∠D = 351⁰ 00 – 280⁰ 00 = 71⁰ 00′

∠A = 53⁰ 30′	তাত্ত্বিক চেক
∠B = 106⁰ 30′	(2n - 4) 90⁰
ÐC = 129°.00	(2x 4 - 4) 90°

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



∠D = 71⁰ 00′	4 x 90⁰ = 360⁰

Total 360⁰ 00′	

Fore bearing of AB	= 46⁰ 00′
Add	= 180⁰ 00′

B.B of AB	= 226⁰ 00′
Subtract ∠B	= 106⁰ 30′

Fore bearing of BC	= 119⁰ 30′
Add	= 180⁰ 00′

Corrected B.B of BC	= 299⁰ 30′
Subtract ∠C	= 129⁰ 00′

Corrected fore bearing of CD	= 170⁰ 30′
Add	= 180⁰ 00′

Corrected B.B of CD	= 350⁰ 30′
Subtract ∠D	= 71⁰ 00′

Corrected fore Bearing of DA	= 279⁰ 30′
Subtract	180⁰ 00′

Corrected B.B of DA	99⁰ 30′
Subtract ∠A	53⁰ 30′
Check	----------
Fore bearing of AB	= 46⁰ 00′

যা স্টেশন A-তে পর্যবেক্ষণ করা AB-এর প্রদত্ত FB-এর সাথে সম্মত, যা স্থানীয় আকর্ষণ থেকে মুক্ত।

অনুশীলনী 1

একটি কম্পাস ট্রাভার্সে নিম্নলিখিত বিয়ারিংগুলি পরিলক্ষিত হয়েছিল।

Line	F.B	B.B
AB	80⁰ 30′	260⁰ 00′
BC	130⁰ 311 ′30⁰ 30′	
CD	240⁰ 60 ′30⁰ 30′	
DA	290⁰ 11 '30⁰ 00'	

স্থানীয় আকর্ষণ এবং 30 10′W এর পতনের জন্য সংশোধন করুন এবং সত্যিকারের বিয়ারিং নির্ণয় করুন।

অনুশীলনী 2

একটি বন্ধ কম্পাস ট্র্যাভার্সে নেওয়া বিয়ারিংগুলি নীচে দেওয়া হল

Line	F.B	B.B
AB	S37⁰ 30'E	N37⁰ 30'W
BC	S43⁰ 15′W	N44⁰ 15′E
CD	N73⁰ 00'W	S72⁰ 15'E
DE	N12⁰ 45'E	S13⁰ 15′W
EA	N60⁰ 00'E	S59⁰ 00'W

B.অভ্যন্তরীণ কোণগুলি নির্ণয় করুন এবং পর্যবেক্ষণগত ত্রুটিগুলির জন্য তাদের সংশোধন করুন।

কম্পাস জরিপে অনুমতিযোগ্য ত্রুটি:অনুমতিযোগ্য ত্রুটি 7½ মিনিটের বেশি হওয়া উচিত নয়। কিন্তু চৌম্বকীয় পরিবর্তন এবং পতনের ভিন্নতার কারণে ত্রুটিটি 10 মিনিটের বেশি হওয়া উচিত নয়।

ক্যাম্পাস ট্রাভার্সের প্লট করা

ড্রয়িং শীটে একটি ট্রাভার্স সার্ভে প্লট করার আগে, প্রথমে কাগজে একটি রাফ(Rough) স্কেচ আঁকুন।

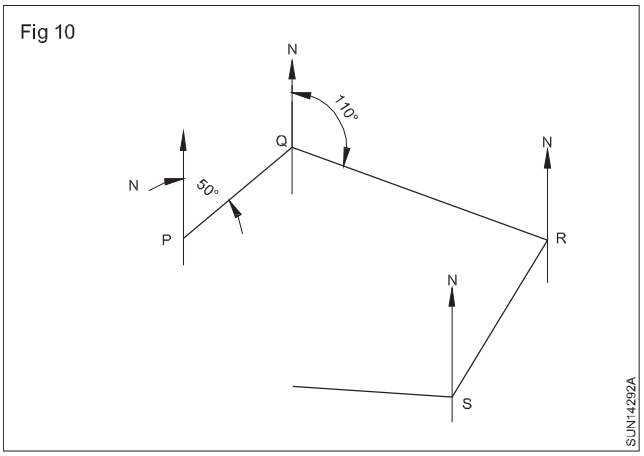
এটি থেকে আমরা পরিকল্পনার আকার এবং আকৃতি এবং অঙ্কন শীটে এটি সাজানোর সর্বোত্তম উপায় জানতে পারি।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পর্যবেক্ষণ করা bearings থেকে, সংশোধন করা bearings প্লট করার আগে নির্ণয় করা হয়.

একটি ট্রাভার্স জরিপ প্লট করার জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলি ব্যবহার করা হয়।

প্রতিটি স্টেশনের মাধ্যমে সমান্তরাল মেরিডিয়ান দ্বারা (চিত্র 10)



প্রথমে কাগজে শুরু বিন্দু P এর অবস্থান ঠিক করুন।

এই বিন্দু থেকে P চৌম্বকীয় মেরিডিয়ান আঁকুন।

প্রটেক্টরের সাথে PQ লাইনের বিয়ারিং প্লট করুন।

উপযুক্ত স্কেল দিয়ে PQ লাইনের দৈর্ঘ্য কাটুন।

এখন স্টেশন পয়েন্ট Q ঠিক করা হয়েছে।

Q থেকে, চৌম্বকীয় মেরিডিয়ান P এর সমান্তরাল একটি রেখা আঁকুন।

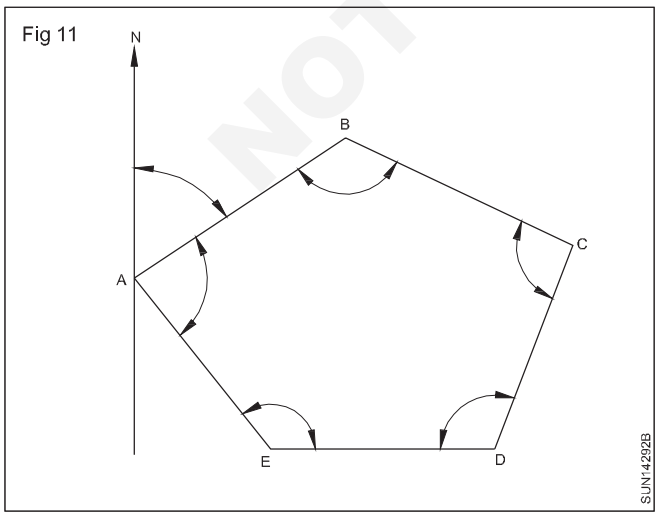
লাইন QR এর বিয়ারিং প্লট করুন এবং লাইন QR এর দৈর্ঘ্য কেটে দিন।

সমস্ত লাইন আঁকা না হওয়া পর্যন্ত একই প্রক্রিয়া পুনরাবৃত্তি করুন।

যদি ট্র্যাভার্সটি বন্ধ (Closed) হয় তবে শেষ লাইনটি প্রারম্ভিক স্টেশন P এর সাথে মিলিত হতে হবে।

যদি না হয় তবে ত্রুটিটিকে ক্লোজিং এরর(Closing Error) বলা হয়।

অন্তর্ভুক্ত কোণ পদ্ধতি দ্বারা (চিত্র 11)



প্লট করার আগে সংশোধিত বিয়ারিংয়ের অন্তর্ভুক্ত কোণ পদ্ধতিটি প্রথমে পর্যবেক্ষণ করা বিয়ারিং থেকে নির্ণয় করা হয়।

সংশোধিত বিয়ারিংগুলি থেকে, অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি নির্ণয় করা হয়।

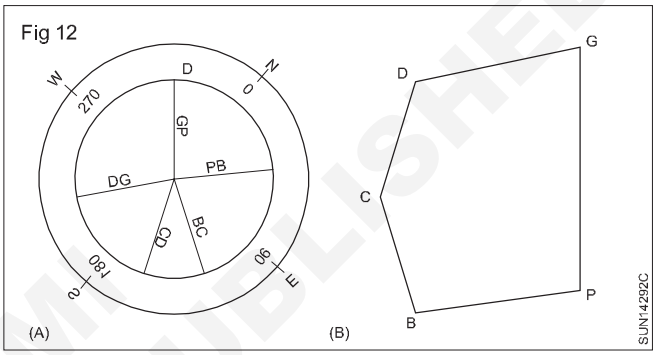
শুরুর স্টেশন A থেকে, চৌম্বকীয় মেরিডিয়ান প্রতিনিধিত্বকারী একটি রেখা আঁকুন।

A থেকে, রেখা AB এর বিয়ারিং আঁকুন এবং স্কেল অনুসারে দৈর্ঘ্য AB কেটে ফেলুন, এইভাবে স্টেশন 'B' চিহ্নিত করা হয়।

B থেকে অন্তর্ভুক্ত কোণ ABC আঁকুন।

একই প্রক্রিয়া প্রতিটি ধারাবাহিক স্টেশনে পুনরাবৃত্তি হতে পারে

কাগজ প্রটেক্টর দ্বারা (চিত্র 12)

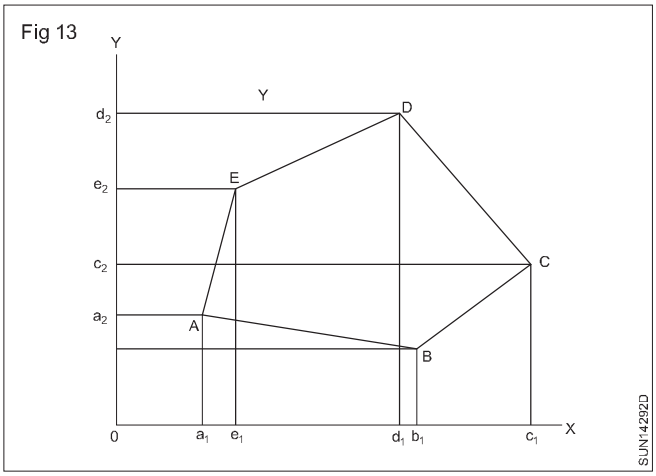


প্রথমে কাগজে যেকোন বিন্দু 'O' চিহ্নিত করুন এবং বড় বৃত্তাকার কাগজ প্রটেক্টর ব্যবহার করে চৌম্বকীয় মেরিডিয়ানের রেফারেন্স সহ প্রতিটি লাইনের বিয়ারিং আঁকুন ছবি (a) এ দেখানো হয়েছে।

সমস্ত লাইনের দিক তাদের সঠিক অবস্থানে স্থানান্তর করুন এবং প্রতিটি লাইনের দৈর্ঘ্য চিত্রে দেখানো হয়েছে। (b)।

আয়তক্ষেত্রাকার সমন্বয় পদ্ধতি দ্বারা (Rectangular co-ordinate Method) (চিত্র 13)

প্রথমত, ট্রাভার্সের বিন্দুগুলি x-অক্ষ এবং y অক্ষের সাপেক্ষে তাদের স্থানাঙ্ক দ্বারা প্লট করা হয়। x অক্ষ এবং y অক্ষ 'O' এ ছেদ করছে।



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

- লাইন OY চৌম্বক মেরিডিয়ান প্রতিনিধিত্ব করছে।
- প্রতিটি বিন্দু অক্ষের রেফারেন্স সহ স্বাধীনভাবে প্লট করা হয়েছে।

প্রথমত, প্রতিটি পয়েন্টের কো-অর্ডিনেট নির্ণয় করা হয়।

এই পদ্ধতিটি মূলত থিওডোলাইট যন্ত্র ব্যবহার করে ট্র্যাভার্সের প্লটিংয়ে ব্যবহৃত হয়।

- এটি প্লট করার আরও সঠিক পদ্ধতি।
- এই পদ্ধতিতে ত্রুটিগুলি জমা হয় না।

ক্লোজিং ত্রুটি এবং এর গ্রাফিকাল সমন্বয় : ক্লোজড ট্রাভার্স প্লট করার সময় প্রারম্ভিক এবং শেষ বিন্দুগুলি মিলে যাবে অন্যথায় যদি শেষ বিন্দুগুলি শুরুর সাথে মিলতে ব্যর্থ হয় তাহলে তাকে সমাপ্তি ত্রুটি বা বন্ধের ত্রুটি বলা হয়।

ক্ষেত্রটিতে লাইনের দৈর্ঘ্য এবং বিয়ারিং ভুল পরিমাপ এবং ত্রুটিপূর্ণ প্লটিংয়ের কারণে সমাপ্তি ত্রুটি ঘটে।

যখন ক্লোজিং ত্রুটি অনুমোদিত সীমা অতিক্রম করে, ক্ষেত্রের কাজ পুনরাবৃত্তি করা হয়। কিন্তু ত্রুটিটি অনুমোদনযোগ্য মানের মধ্যে পাওয়া গেছে, ট্রাভার্স সামঞ্জস্য করা যেতে পারে।

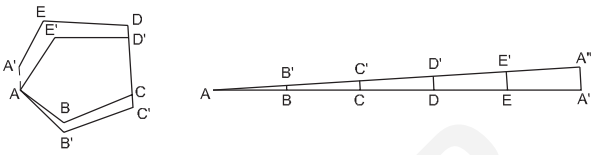
কৌণিক এবং রৈখিক পরিমাপ সমান নির্ভুল হলে ট্র্যাভার্সের গ্রাফিকাল সমন্বয় ব্যবহার করা যেতে পারে। এই পদ্ধতিটি বোডিচের (Boditch) নিয়মের উপর ভিত্তি গঠিত ।

সংশোধনটি দৈর্ঘ্যের পাশাপাশি লাইনের দৈর্ঘ্যের অনুপাতে বিয়ারিং উভয় ক্ষেত্রেই প্রয়োগ হয় ।

একটি কম্পাস ট্র্যাভার্স গ্রাফিকভাবে সামঞ্জস্য, নীচের মত করা যেতে পারে।

পদ্ধতি(চিত্র 14)

Fig 14



GRAPHICAL ADJUSTMENT OF A TRAVERSE

SUN14292E

পর্যবেক্ষিত চৌম্বকীয় বিয়ারিং এবং ট্র্যাভার্স দৈর্ঘ্যের রৈখিক পরিমাপ থেকে প্লট হিসাবে ABCDEA' একটি বন্ধ ট্রাভার্স হতে দিন। A হল প্রারম্ভিক স্টেশন এবং A' হল প্লট অনুযায়ী স্টেশন A এর অবস্থান। তাই, A'A হল সমাপ্তি ত্রুটি (Closing Error)।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

CAD এর পরিচিতি (Introduction of CAD)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন
- **কম্পিউটার এবং CAD সংজ্ঞায়িত করুন**
- **কম্পিউটারের ইতিহাস বর্ণনা কর**

অটোক্যাড (Autocad)

অটোক্যাড হল বিশ্বের শীর্ষস্থানীয় কম্পিউটার-এডেড ডিজাইন এবং ড্রাফটিং (CAD) প্রোগ্রাম। নভেম্বর, 1982-এ এর মূল প্রবর্তনের পর থেকে, অটোক্যাড বিক্রয় এবং কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে স্ট্যান্ডার্ড পিসি-ভিত্তিক সিএডি প্রোগ্রামে পরিণত হয়েছে যার বিরুদ্ধে অন্যান্য অনুরূপ প্রোগ্রামগুলি সম্পূর্ণ হয় এবং যার বিরুদ্ধে তাদের বিচার করা হয়। বছরের পর বছর ধরে, অটোক্যাড কম্পিউটার শিল্পের উন্নয়নের সাথে তাল মিলিয়েছে। প্রোগ্রামটি তার মূল কমান্ড লাইন চালিত ডস-ভিত্তিক রুট থেকে সম্পূর্ণরূপে সামঞ্জস্যপূর্ণ উইন্ডোজ অ্যাপ্লিকেশনে পরিণত হয়েছে।

কম্পিউটার সফ্টওয়্যার দুটি প্রধান বিভাগ আছে:

- **সিস্টেম সফটওয়্যার**
- **এপ্লিকেশন প্রোগ্রাম**

সিস্টেম সফটওয়্যার কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ ক্রিয়াকলাপ পরিচালনা করে। অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রামগুলি এমন সরঞ্জাম যা আপনাকে আপনার কাজ সম্পন্ন করতে সাহায্য করে, যেমন CADD।

CADD হার্ডওয়্যার

নিম্নলিখিত CADD এর প্রধান হার্ডওয়্যার উপাদান

- সিস্টেম ইউনিট
  - কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ ইউনিট (Central Processing Unit)
  - মেমোরি (Memory)
  - হার্ডডিস্ক, সিডি-রম পেনড্রাইভ (Hard disk,CD-Rom,Pendrive)
- বাহ্যিক স্টোরেজ ডিভাইস (External Storage Device)
- মনিটর (Monitor)
- প্রিন্টার এবং প্লটার (Printers and plotters)
- কীবোর্ড (Key board)
- ডিজিটাইজার, পাক এবং মাউস (Digital ,Puck and Mouse)

সিস্টেম ইউনিট

সিস্টেম ইউনিট হল কম্পিউটার যা সমস্ত ডেটা প্রক্রিয়াকরণের জন্য ব্যবহৃত হয়। সিস্টেম ইউনিটের প্রধান উপাদান হল সেন্ট্রাল প্রসেসিং ইউনিট (CPU) এবং মেমরি। মেইনফ্রেম এবং মিনিকম্পিউটারে সিপিইউ এবং মেমরি হল উপযোগীভাবে পৃথক কম্পার্টমেন্ট যা হাজার হাজার ডিভাইস রাখে। আজকের পিসিতে, যাইহোক, এগুলি একটি ছোট বাক্সে ফিট করে যা সাধারণত ডেস্কটপ কম্পিউটার হিসাবে পরিচিত। বেশিরভাগ ডেস্কটপ কম্পিউটার আজ একটি হার্ড ডিস্ক এবং সিডি রম দিয়ে সজ্জিত। আসুন আমরা একটি সিস্টেম ইউনিটের উপাদানগুলি দেখে নেই:

- কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ ইউনিট (Central Processing Unit)
- মেমোরি (Memory)
- হার্ডডিস্ক, সিডি-রম (Hard disk,CD-Rom,)

বাহ্যিক স্টোরেজ ডিভাইস

ম্যাগনেটিক টেপ, জিপ ড্রাইভ এবং অপসারণযোগ্য হার্ড ডিস্কের মতো বেশ কয়েকটি বাহ্যিক স্টোরেজ ডিভাইস রয়েছে। এগুলি সাধারণত নিরাপদ রাখার জন্য ইলেকট্রনিক ফাইলগুলির ব্যাকআপ কপি রাখতে ব্যবহৃত হয়।

চৌম্বকীয় টেপগুলি প্রচুর পরিমাণে ডেটা সংরক্ষণের জন্য বেশ সাধারণ। একটি চৌম্বকীয় টেপ যা দেখতে একটি ছোট ভিডিওক্যাসেটের মতো হাজার হাজার মেগাবাইট ডেটা সঞ্চয় করতে পারে। যাইহোক, এগুলি বেশ ধীর এবং ডেটা সংরক্ষণ বা পুনরুদ্ধার করতে অনেক সময় প্রয়োজন।

ডেটা স্টোরেজের জন্য নতুন বিকল্প হল অপসারণযোগ্য হার্ড ডিস্ক। আপনি আপনার কম্পিউটার থেকে সম্পূর্ণ হার্ড ডিস্কটি সরিয়ে অন্য কম্পিউটারে ব্যবহার করতে পারেন। এই পদ্ধতিটি সাধারণত ব্যবহৃত হয় যখন আপনাকে বিভিন্ন কম্পিউটারে কাজ করার প্রয়োজন হয় এবং আপনি একই তথ্য অবিলম্বে উপলব্ধ করতে চান।

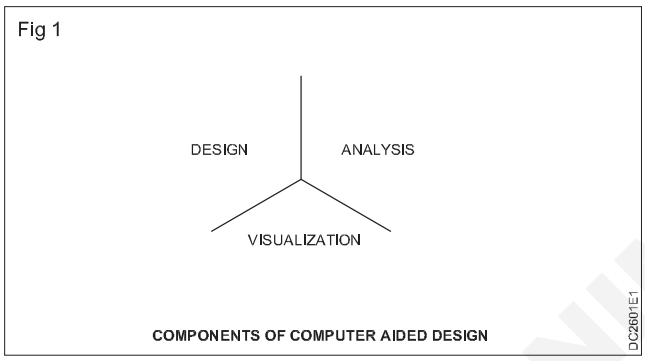
কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন (CAD): সহজভাবে, একটি কম্পিউটারের সাহায্যে ডিজাইন এবং ড্রাফটিং। নকশা একটি ধারণা থেকে একটি বাস্তব পণ্য তৈরি করা হয়. ড্রাফটিং হ›ল অঙ্কনগুলির উত্পাদন যা একটি নকশা নথিভুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়। CAD 2D বা 3D কম্পিউটার মডেল তৈরি করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। একটি CAD অঙ্কন হল একটি ফাইল যা বাইনারি আকারে সংখ্যাসূচক ডেটা নিয়ে গঠিত যা একটি ডিস্কে সংরক্ষণ করা হবে।

একটি CAD সিস্টেম ব্যবহার করা শেখা একটি নতুন ভাষা শেখার অনুরূপ। প্রাথমিক বর্ণমালা দিয়ে শুরু করা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এবং অনুশীলনের মাধ্যমে কীভাবে এটি সঠিকভাবে এবং কার্যকরভাবে ব্যবহার করা যায় তা শিখতে হবে। এর জন্য কিছু নতুন ধারণা এবং দক্ষতা শেখার পাশাপাশি একটি ভিন্ন শব্দভান্ডার শেখার প্রয়োজন হবে। আজ, মেকানিক্যাল সিএডি সিস্টেমের অধিকাংশই ত্রিমাত্রিক কঠিন মডেল তৈরি করতে সক্ষম। তবুও, সমস্ত CAD সিস্টেম মৌলিক জ্যামিতিক সত্তা ব্যবহার করে নকশা তৈরি করে এবং প্রযুক্তিগত নকশায় ব্যবহৃত অনেক নির্মাণ (Construction) দ্বি-মাত্রিক প্ল্যানারের উপর ভিত্তি করে জ্যামিতি. মৌলিক প্ল্যানার নির্মাণ (Construction)গুলি সম্পন্ন করার জন্য প্রয়োজনীয় পদ্ধতি এবং অপারেশনগুলির সংখ্যা এক সিস্টেম থেকে অন্য সিস্টেমে ভিন্ন।

সাধারণভাবে, একটি কম্পিউটার এডেড ডিজাইন (CAD) প্যাকেজের তিনটি উপাদান থাকে: ক) ডিজাইন, খ) বিশ্লেষণ এবং গ) ভিজ্যুয়ালাইজেশন, যেমন স্কেচে দেখানো হয়েছে। এই উপাদানগুলির একটি সংক্ষিপ্ত বিবরণ নিম্নলিখিত.



হার্ডওয়্যার এবং সফ্টওয়্যার ওভারভিউ

একটি কম্পিউটার সিস্টেমের দুটি অংশ, হার্ডওয়্যার এবং সফ্টওয়্যার, এবং একটি CADD সিস্টেম কোন ব্যতিক্রম নয়। কম্পিউটার হার্ডওয়্যার হল কম্পিউটারের ভৌত উপাদান যেমন সিস্টেম ইউনিট, মনিটর এবং প্লটার। কম্পিউটার সফ্টওয়্যার হল সেই প্রোগ্রাম যা একটি সিস্টেমের প্রয়োগ নির্ধারণ করে।

হার্ডওয়্যারের ক্ষেত্রে কম্পিউটারের তিনটি প্রধান বিভাগ রয়েছে:

- মেনফ্রেম
- মিনি কম্পিউটার
- মাইক্রোকম্পিউটার, উদাহরণস্বরূপ ব্যক্তিগত কম্পিউটার (পিসি)

মনিটর

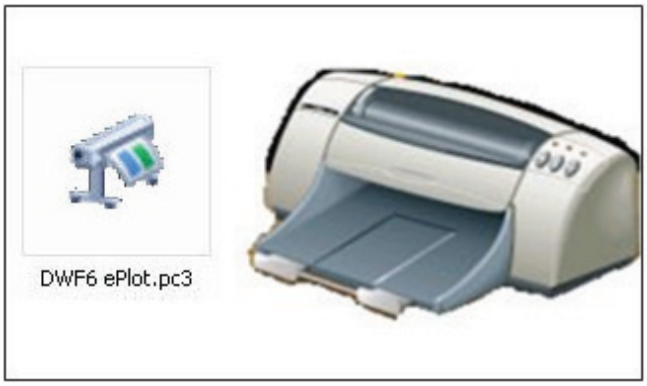
মনিটর হল কম্পিউটারের পর্দা এবং তথ্য প্রদর্শনের জন্য ব্যবহৃত হয়। সূক্ষ্ম গ্রাফিক্স প্রদর্শনের জন্য একটি ভাল মনিটর CADD-এর জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। একটি কালার মনিটর অপরিহার্য কারণ অনেক CADD অঙ্কন কৌশল আছে

রঙের উপর ভিত্তি করে। মনিটর 13» থেকে 30» বা তার বেশি পর্যন্ত বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায়। আজ, গড় মনিটরের লক্ষ লক্ষ রঙ প্রদর্শন করার ক্ষমতা রয়েছে।

প্রিন্টার এবং প্লটার

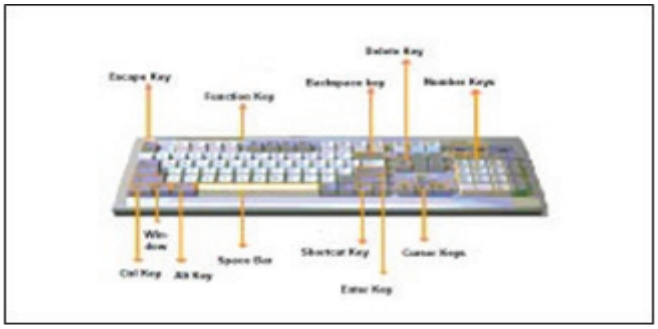
CADD অঙ্কনগুলি সূক্ষ্ম মানের প্রিন্টার এবং প্লটার ব্যবহার করে মুদ্রিত হয়। অঙ্কনগুলি ঝরঝরে এবং পরিষ্কার এবং খালি চোখে দেখতে যতটা নির্ভুল। আপনি 1200-dpi (প্রতি ইঞ্চি ডট) নির্ভুলতায় অঙ্কন মুদ্রণ করতে পারেন। এর মানে হল 1200টি ডট একটি ইঞ্চি-লম্বা লাইনে মুদ্রিত! সমস্ত পাঠ্য মাত্রা এবং অন্যান্য গ্রাফিক্স অত্যন্ত নির্ভুল, ঝরঝরে এবং খাস্তা মুদ্রিত হয়। আপনি অনেক বৈচিত্র সহ অঙ্কন মুদ্রণ করতে পারেন; উদাহরণস্বরূপ, অঙ্কনগুলি বিভিন্ন আকার, লাইনের ধরন, পাঠ্য ফন্ট এবং রঙের সাথে মুদ্রিত হতে পারে।

কম্পিউটার শিল্পে বিভিন্ন প্রিন্টার এবং প্লটার পাওয়া যায়। তারা বিভিন্ন নীতি এবং তাদের দাম খুব উল্লেখযোগ্যভাবে কাজ করে. অনেক ধরনের পেন প্লটার, ইঙ্ক জেট প্রিন্টার, লেজার প্রিন্টার এবং প্লটার, ইলেক্ট্রোস্ট্যাটিক প্রিন্টার ইত্যাদি রয়েছে।



কী বোর্ড

কী বোর্ড - এটি একটি ইনপুট ডিভাইস। যা কম্পিউটারে তথ্য ফিড করার কী ধারণ করে।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টাইপ রাইটার কী : অক্ষর, সংখ্যা এবং বিরাম চিহ্নের জন্য ব্যবহৃত হয়।

ফাংশন কি : F1 থেকে F12 সফ্টওয়্যার ব্যবহারের উপর নির্ভর করে।

কার্সার নিয়ন্ত্রণ কী : কার্সারটিকে বাম, ডান, উপরে বা নীচে সরাতে।

পেজ আপ এবং ডাউন কী : পূর্ববর্তী পৃষ্ঠাটি সরাতে এবং পাঠ্য পৃষ্ঠাটি সরানোর জন্য।

হোম কী : ডকুমেন্টের শীর্ষে

শেষ কী : ডকুমেন্ট শেষ করতে

সংখ্যা লক কী : সংখ্যাসূচক 0-9, তাদের যেকোনো একটি চাপলে, একটি সংখ্যা পর্দায় প্রদর্শিত হয়।

ক্যাপস লক কী : টিপে, টাইপ অক্ষর ছোট বা বড় আকারে প্রদর্শিত হবে.

কিম্পিউটার কি বোর্ডের শিফট কি : উপরের চিহ্নটি প্রদর্শিত হতে, যদি এই কীটি ধরে রাখুন।

Ctrl এবং Alt কী : বিশেষ ক্রিয়া সম্পাদন করতে প্রায়শই অন্যান্য কীগুলির সংমিশ্রণে ব্যবহৃত হয়। একই সাথে Ctrl, Alt 7 ডিলিট কী টিপে, মেশিনটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে পুনরায় চালু হয়।

এন্টার কী : সতর্কতামূলক পিসিতে যে নির্দেশনাগুলি কার্যকর করার নির্দেশ দেওয়া হয়েছে তা শেষ করে।

ট্যাব কী:একটি প্রিসেট পয়েন্টে এবং একটি মেনুতে একটি বিকল্প থেকে অন্য বিকল্পে যাওয়ার জন্য লাইন বরাবর কার্সারটি সরান।

ESC কী:বাতিল করা বা এন্ট্রি বা কমান্ড উপেক্ষা করা যা সবেমাত্র প্রবেশ করা হয়েছে।

ডিলিট কী : ব্লিঙ্কিং কার্সারের ডান দিকের জায়গায় অক্ষরটি মুছুন।

ব্যাকস্পেস কী : ব্লিঙ্কিং কার্সারের বাম দিকে অক্ষরটি মুছে ফেলুন, এছাড়াও এটি কার্সারটিকে পিছনে নিয়ে যায়।

ডিজিটাইজার, পাক এবং মাউস

ডিজিটাইজার (একটি গ্রাফিক ট্যাবলেট হিসাবেও পরিচিত) এবং পাক হল ডেটা ইনপুট ডিভাইস যা সাধারণত CADD সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়। এই ডিভাইসগুলি আপনাকে স্ক্রিনে পয়েন্ট অবস্থান লিখতে এবং মেনু থেকে নির্বাচন করতে দেয়। ডিজিটাইজারের পৃষ্ঠের উপর দিয়ে পাক সরানো হলে, এটি পর্দায় সূচক (কারসার) তুলনামূলকভাবে সরে যায়। একটি বিন্দু প্রবেশ করার জন্য, আপনাকে পর্দায় কার্সারটিকে যথাযথ অবস্থানে রাখতে হবে এবং তারপরে পাকের «এন্টার» বোতাম টিপুন।

CADD সফটওয়্যার

একটি CADD প্রোগ্রামে শত শত ফাংশন রয়েছে যা আপনাকে নির্দিষ্ট অঙ্কন কাজগুলি সম্পন্ন করতে সক্ষম করে। একটি কাজের মধ্যে একটি বস্তু অঙ্কন,

সম্পাদনা এবং বিদ্যমান অঙ্কন, অঙ্কনটির একটি দৃশ্য প্রদর্শন, মুদ্রণ বা সংরক্ষণ করা বা কম্পিউটারের অন্য কোনো অপারেশন নিয়ন্ত্রণ করা জড়িত থাকতে পারে। ফাংশনগুলিতে অনেকগুলি কমান্ড রয়েছে যা আপনাকে ঠিক কী করতে চান এবং আপনি কীভাবে এটি করতে চান তা নির্দিষ্ট করতে সক্ষম করে।

ফাংশনগুলি মডিউলগুলিতে সংগঠিত হয় যা সমস্ত কমান্ডে সহজ অ্যাক্সেস প্রদান করে। প্রোগ্রামটি ড্র, এডিট, ডাটা আউটপুট, ফাংশন কন্ট্রোল, ডাটা স্টোরেজ এবং ম্যানেজমেন্টের মতো মডিউলে বিভক্ত। একটি প্রোগ্রামে স্তর, ডাটাবেস এবং 3D-এর মতো বিশেষায়িত ফাংশনও থাকতে পারে। আসুন CADD মডিউলগুলি দেখে নেওয়া যাক:

- আঁকা (Draw)
- সম্পাদনা করুন (Edit)
- ডেটা আউটপুট (Data output)
- সিস্টেম নিয়ন্ত্রণ (System control)
- ডেটা স্টোরেজ এবং ম্যানেজমেন্ট (Data Storage)
- বিশেষ বৈশিষ্ট্য (Special Features)

আঁকা

ড্র মডিউল CADD-এর সমস্ত অঙ্কন ফাংশনে অ্যাক্সেস প্রদান করে। যখনই আপনি কিছু আঁকবেন এই ফাংশন গ্রুপ ব্যবহার করা হয়. ড্র মডিউল আপনাকে লাইন, আর্কস, বৃত্ত, উপবৃত্ত, পাঠ্য, মাত্রা, প্রতীক, সীমানা এবং অন্যান্য অনেক অঙ্কন উপাদান আঁকতে সক্ষম করে।

ড্র হল CADD-এর সর্বাধিক ব্যবহৃত মডিউল কারণ সমস্ত অঙ্কন কাজ এটি ব্যবহার করে সম্পন্ন করা হয়।

সম্পাদনা (Edit)

সম্পাদনা মডিউল আপনাকে বিদ্যমান অঙ্কন উপাদানগুলি পরিবর্তন করতে এবং সেগুলিকে বিভিন্ন উপায়ে পরিচালনা করতে দেয়। আপনি অঙ্কন উপাদানগুলি সরাতে, অনুলিপি করতে বা মুছতে পারেন৷ আপনি আকার বড় বা কমাতে পারেন ডায়াগ্রামের বা অঙ্কন উপাদানগুলির রঙ এবং লাইনের ধরন পরিবর্তন করুন। আপনি পাঠ্য এবং মাত্রার আকার এবং শৈলী পরিবর্তন করতে পারেন, পাশাপাশি পরিমাপের বিভিন্ন একক দেখানোর জন্য একটি মাত্রা সম্পাদনা করতে পারেন। একটি ভাল CADD প্রোগ্রাম CADD দিয়ে তৈরি সমস্ত অঙ্কন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

উপাদানগুলির চেহারা পরিবর্তন করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

সম্পাদনা ফাংশনগুলি সুবিধাজনক অঙ্কন-সহায়ক সরঞ্জাম হিসাবেও কাজ করে। তারা আপনাকে লাইনের অনুপস্থিত কোণগুলিতে যোগদান করতে, একটি লাইন বরাবর অঙ্কন উপাদানগুলিকে ট্রিম করতে, একটি নতুন আকারের সাথে মানানসই করার জন্য তাদের প্রসারিত করতে সক্ষম করে। সম্পাদনা ক্ষমতার তালিকা চলতে থাকে। সম্পাদনা ফাংশন CADD কে একটি গতিশীল অঙ্কন সরঞ্জাম করে তোলে।

ডেটা আউটপুট

ডেটা আউটপুট মডিউল আপনাকে পর্দায় অঙ্কন প্রদর্শন করতে এবং তারপর কাগজে মুদ্রণ করতে সক্ষম করে। ফাংশনের দুটি পৃথক সেট রয়েছে যা এটি সম্পাদন করতে সহায়তা করে:

- **দেখুন - প্রদর্শন ফাংশন (View display function)**
- **প্রিন্ট/প্লট ফাংশন**

ভিউ-ডিসপ্লে ফাংশন আপনাকে স্ক্রিনে একটি অঙ্কনের বিভিন্ন দৃশ্য প্রদর্শন করতে দেয়। এই ফাংশনগুলি প্রায়শই ব্যবহৃত হয়, কারণ প্রতিবার আপনাকে কিছু আঁকতে বা কিছু সম্পাদনা করতে হবে, আপনাকে অঙ্কনের সেই অংশে ফোকাস করতে হবে। ভিউ-ডিসপ্লে ফাংশনগুলির সাহায্যে, আপনি অঙ্কনের একটি নির্দিষ্ট অংশে জুম করতে পারেন।

মুদ্রণ এবং প্লট ফাংশন আপনাকে একটি প্রিন্টার বা একটি প্লটার ব্যবহার করে অঙ্কন মুদ্রণ করতে দেয়। আপনি মুদ্রণ এবং প্লটিংয়ের অনেক দিক নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন। আপনি উপযুক্ত স্কেল ফ্যাক্টর প্রয়োগ করে একই অঙ্কন বিভিন্ন আকারে মুদ্রণ করতে পারেন। আপনি নির্দিষ্ট রং, কলমের পুরুত্ব এবং লাইনের ধরন দিয়ে অঙ্কন প্লট করতে পারেন।

ডেটা স্টোরেজ এবং ম্যানেজমেন্ট

ডেটা স্টোরেজ এবং ম্যানেজমেন্ট মডিউল আপনাকে অঙ্কন ডেটা সঞ্চয় এবং পরিচালনা করতে দেয়। এই মডিউলের ফাংশন ব্যবহারের মাধ্যমে, আপনি হার্ড ডিস্কে ফাইল হিসাবে অঙ্কন সংরক্ষণ করতে পারেন। আপনি ডিরেক্টরি এবং সাব-ডিরেক্টরিগুলিতে ফাইলগুলি পরিচালনা করতে পারেন এবং প্রয়োজন অনুসারে সেগুলি সরাতে, অনুলিপি করতে বা মুছতে পারেন।

CADD ডেটা ম্যানেজমেন্ট ফাংশনগুলি আপনাকে অন্যান্য CADD প্রোগ্রাম দ্বারা তৈরি অঙ্কন অনুবাদ করতে দেয়। এই ফাংশনগুলি অঙ্কন ডেটাকে একটি জেনেরিক ফর্ম্যাটে রূপান্তর করে যা যেকোনো CADD প্রোগ্রাম দ্বারা পড়তে পারে। ডেটা এক্সচেঞ্জ ফরম্যাট (DXF) হল CADD প্রোগ্রাম দ্বারা ব্যবহৃত একটি সাধারণ ডেটা অনুবাদ বিন্যাস। অনেকগুলি ডেটা এক্সচেঞ্জ ফর্ম্যাট উপলব্ধ রয়েছে।

সিস্টেম কন্ট্রোল

সিস্টেম কন্ট্রোল মডিউল (সিস্টেম ডিফল্ট নামেও পরিচিত) আপনাকে CADD কীভাবে কাজ করে তা নিয়ন্ত্রণ করতে দেয়। CADD প্রোগ্রামগুলি স্থপতি, ডিজাইনার, ইঞ্জিনিয়ার এবং সার্ভেয়ার (Surveyor) সহ বিস্তৃত পেশাদারদের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। সিস্টেম কন্ট্রোল ফাংশনগুলির সাহায্যে, আপনি আপনার প্রয়োজন অনুসারে CADD-এর কাজের পরিবেশ সেট করতে পারেন।

উদাহরণ: আপনি যে ধরনের ইউনিট ব্যবহার করবেন, ইউনিটের নির্ভুলতা, মাত্রা এবং পাঠ্যের জন্য একটি শৈলী, রঙ, স্তর(Layer), অঙ্কনে লাইনের ধরন ইত্যাদি সেট করতে পারেন। উপরন্তু, আপনি স্ক্রীন মেনু, রঙের প্রদর্শন কাস্টমাইজ করতে পারেন। স্ক্রিনে, স্ক্রিনের রেজোলিউশন, আকার, কার্সারের গতি ইত্যাদি।

নির্বাচিত ডিফল্টগুলি একটি একক অঙ্কনে, একটি নির্দিষ্ট প্রকল্পে বা একটি নির্দিষ্ট বিভাগের সমস্ত প্রকল্পে প্রযোজ্য হবে কিনা তাও আপনি নির্দিষ্ট করতে পারেন। ডিফল্টগুলি অস্থায়ী বা স্থায়ী ভিত্তিতে সেট করা যেতে পারে।

বিশেষ বৈশিষ্ট্য

CADD প্রোগ্রামগুলি সাধারণত অনেকগুলি বিশেষ বৈশিষ্ট্য অফার করে যা CADD এর সাথে কাজ করা সহজ করে এবং আপনাকে অনেকগুলি অঙ্কন কাজ স্বয়ংক্রিয় করার অনুমতি দেয়। উদাহরণস্বরূপ, আপনি একটি অঙ্কনে স্তর তৈরি করতে পারেন যা আপনাকে অঙ্কন উপাদানগুলিকে আলাদা করতে দেয়। আপনি স্প্রেডশীট এবং ডাটাবেস বিকাশ করতে পারেন যা অনেক ধরণের প্রকল্প প্রতিবেদন তৈরি করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। আপনি তিনটি তৈরি করতে পারেন 3D ফাংশনের সাহায্যে মাত্রিক (3D) অঙ্কন, যেমন আইসোমেট্রিক্স এবং পারস্পেক্টিভ (Perspective)। এছাড়াও আপনি ম্যাক্রোর সাহায্যে অন্যান্য অনেক স্বয়ংক্রিয় কাজ সম্পন্ন করতে পারেন।

একটি CADD প্রোগ্রামে কতগুলি বিশেষ বৈশিষ্ট্য রয়েছে বা সেগুলি একটি প্রোগ্রাম থেকে অন্য প্রোগ্রামে কতটা বিস্তৃত। কিছু বিক্রেতা পৃথক প্যাকেজ হিসাবে বিশেষ বৈশিষ্ট্য বিক্রি করে, অন্যরা একটি একক প্যাকেজে অন্তর্ভুক্ত করে। এটি সব নির্ভর করে কিভাবে একটি প্রোগ্রাম লেখা হয়, এটি কত বড় বা ছোট এবং এটি কিভাবে বিক্রি হয়।

CADD ইউজার ইন্টারফেস (Card User Interface)

CADD ইউজার ইন্টারফেস পরিবেশ এবং টুল সরবরাহ করে যা আপনাকে এবং কম্পিউটারকে যোগাযোগ করতে দেয়। প্রতিটি CADD প্রোগ্রাম একটি পরিবেশ স্থাপন করে যা তার উদ্দেশ্যের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত। লক্ষ্য হল CADD এর সাথে কাজকে দক্ষ করে তোলা। বেশিরভাগ প্রোগ্রাম ব্যবহারকারীর সাথে যোগাযোগ করার জন্য একটি গ্রাফিক ইউজার ইন্টারফেস (GUI) ব্যবহার করে। GUI দ্রুত ডেটা এন্ট্রির জন্য ভিজ্যুয়াল এইডস প্রদান করে। আপনাকে ফাংশন নির্বাচন করতে, পাঠ্য বা গাণিতিক ডেটা প্রবেশ করতে, অঙ্কন উইন্ডোতে পয়েন্টগুলি সনাক্ত করতে, অঙ্কন উইন্ডোতে অবজেক্ট নির্বাচন করতে ইত্যাদি সরঞ্জাম দেওয়া হয়েছে।

NOT TO BE REPUBLISHED

কম্পিউটার এডেড ড্রাফটিং এবং ডিজাইন (Computer Aided drafting and designs)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **CAD সংজ্ঞায়িত করা**
- **CAD, 2015 এর জন্য সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা**
- **CAD 2015 শুরু করার ব্যাখ্যা করা**

ভূমিকা - কম্পিউটার এডেড ডিজাইন একজন ডিজাইনারের ধারনা একটি কম্পিউটারে গাণিতিক এবং গ্রাফিক্যাল মডেল হিসাবে উপস্থাপন করা যেতে পারে। আরও, এটি বিশ্লেষণ বিকাশ বা প্রকৌশল নকশা পরিবর্তন করতে একটি কম্পিউটার ব্যবহার জড়িত। ডিজাইন প্রক্রিয়াটি একটি পুনরাবৃত্তিমূলক পদ্ধতি যা নিম্নলিখিত চারটি ধাপ জড়িত।

i জ্যামিতিক মডেলিং

ii ইঞ্জিনিয়ারিং বিশ্লেষণ

iii নকশা পর্যালোচনা এবং মূল্যায়ন

iv স্বয়ংক্রিয় খসড়া

সংজ্ঞা: অটো সিএডি হল সবচেয়ে জনপ্রিয় কম্পিউটার এডেড ডিজাইন এবং ড্রাফটিং সফটওয়্যার অটো ডেস্ক, একটি নেতৃস্থানীয় মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র ভিত্তিক কোম্পানি।

AutoCAD 2015 এর জন্য সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা

অপারেটিংপদ্ধতি (Operating System)	মাইক্রোসফট উইন্ডোজ 8/8.1 Microsoft windows 8/8.1 pro মাইক্রোসফট উইন্ডোজ 8/8.1 এন্টারপ্রাইজ মাইক্রোসফট উইন্ডোজ 7 এন্টারপ্রাইজ মাইক্রোসফট উইন্ডোজ 7 আলটিমেট মাইক্রোসফট উইন্ডোজ 7 প্রফেশনাল মাইক্রোসফ্ট উইন্ডোজ 7 হোম প্রিমিয়াম
সিপিইউ (CPU)	প্রকার: 32-বিট অটোক্যাড 2015 এর জন্য: 32-বিট ইন্টেল পেন্টিয়াম 4 বা AMD অ্যাথলন ডুয়াল কোর, SSE2 প্রযুক্তি সহ 3.0 GHz বা উচ্চতর 64-বিট অটোক্যাড 2015 এর জন্য: SSE2 প্রযুক্তি সহ AMD Athlon 64 SSE2 প্রযুক্তি সহ AMD Opteronw SSE2 প্রযুক্তি সহ Intel EM64T সমর্থন সহ Intel Xeon SSE2 প্রযুক্তি সহ Intel EM64T সমর্থন সহ Intel Pentium 4
অন্তর্জাল (Network)	স্থাপনার উইজার্ডের মাধ্যমে উন্নয়ন। লাইসেন্স সার্ভার এবং সমস্ত ওয়ার্কস্টেশন যেগুলি নেটওয়ার্ক লাইসেন্সিং এর উপর নির্ভরশীল অ্যাপ্লিকেশন চালাবে তাদের অবশ্যই TCP/IP প্রোটোকল চালাতে হবে। হয় Microsoft বা Novell TCP/IP প্রোটোকল স্ট্যাক গ্রহণযোগ্য। ওয়ার্কস্টেশনে প্রাথমিক লগইন নেটওয়্যার বা উইন্ডোজ হতে পারে। অ্যাপ্লিকেশনের জন্য সমর্থিত অপারেটিং সিস্টেমগুলি ছাড়াও, লাইসেন্স সার্ভার উইন্ডোজ সার্ভার 2012, উইন্ডোজ সার্ভার 2012 R2, Win dows Server 2008, Windows 2008 R2 সার্ভার সংস্করণগুলিতে চলবে। Citrix XenApp 6.5 FP1, Citrix Xen Desktop 5.6

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

AutoCAD 2015 এর সিস্টেমের প্রয়োজনীয়তা	
মেমোরি (Memory)	2GB (8 GB প্রস্তাবিত)
ডিসপ্লে রেজোলিউশন	ট্রু কালার সহ 1024x768 (1600x1050 বা উচ্চতর প্রস্তাবিত)
ডিসপ্লে কার্ড	ট্রু কালার সহ 1024x768 সক্ষম উইন্ডোজ ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার ক্ষমতা DirectX 9 বা DirectX 11 কমপ্লায়েন্ট কার্ড প্রস্তাবিত কিন্তু প্রয়োজন নেই।
ডিস্ক স্পেস	ইনস্টলেশন 6.0 জিবি
প্রতি নির্দেশ ডিভাইস (Pointing Device)	Ms-মাউস অনুগত ডিভাইস
ডিজিটাইজার	উইন্টাব সমর্থন (WINTAB SUPPORT)
প্লটার/প্রিন্টার	অটোক্যাড 2014-2013 এর মতোই - সিস্টেম প্রিন্টার এবং HDI সমর্থন
মিডিয়া (ডিভিডি)	ডিভিডি থেকে ডাউনলোড এবং ইনস্টল করুন
ব্রাউজার	উইন্ডোজ ইন্টারনেট এক্সপ্লোরার 9.0 (বা পরবর্তী)
পাশাপাশি ইনস্টল করুন	সমর্থিত
টুল ক্লিপ মিডিয়া প্লেয়ার	Adobe Flash Player v10 বা তার বেশি
NET ফ্রেমওয়ার্ক	.NET ফ্রেমওয়ার্ক সংস্করণ 4.5

বড় ডেটাসেট, পয়েন্ট ক্লাউড এবং 3D মডেলিংয়ের জন্য অতিরিক্ত প্রয়োজনীয়তা

সিপিইউ টাইপ	ইন্টেল পেন্টিয়াম 4 প্রসেসর বা এএমডি অ্যাথলন, 3.0 গিগাহার্জ বা উচ্চতর SSE2 প্রযুক্তিগত প্রযুক্তির সাথে; ইন্টেল বা AMD ডুয়াল কোর প্রসেসর, 2.0 GHz বা উচ্চতর (সর্বনিম্ন)।

CAD এর প্রয়োগ (Application of CAD)

নীচে তালিকাভুক্ত হিসাবে CAD বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়

1 স্থাপত্য অঙ্কন প্রস্তুতি
2 অভ্যন্তর নকশা এবং মডেলিং
3 টুল এবং ফিক্সচার ডিজাইন
4 উৎপাদন পরিকল্পনা এবং নিয়ন্ত্রণ
5 সমাবেশ তালিকা এবং উপকরণ বিল প্রস্তুত
6 কম্পিউটার সহায়ক পরিদর্শন
7 সিএনসি মেশিনের জন্য প্রোগ্রাম প্রস্তুত করা
8 সার্কিট লেআউট এবং প্যানেল ডিজাইন
9 ম্যাপিং, বিল্ডিং অঙ্কন
10 যোগাযোগ নেটওয়ার্ক
11 পাইপিং এবং ইন্সট্রুমেন্টেশন ডিজাইন
12 মোটরগাড়ি শিল্প এবং
13 কম্পিউটার সহায়ক উত্পাদন
CAD প্যাকেজ

ম্যানুয়াল এবং মেশিন ড্রাফটিং এর মধ্যে পার্থক্য করুন

ঐতিহ্যগত খসড়া	কম্পিউটার এর সাহায্যে নকশা
1 ঐতিহ্যগত খসড়া বোর্ড এবং স্বাভাবিক দক্ষতা ব্যবহার করে।	1 ডিজাইনের জন্য একটি বড় ডিজিটাইজার এবং প্লটার টুল ব্যবহার করে
2 ডিজাইন পুনরুত্পাদন করা যাবে না যেহেতু স্টোরেজের কোন উপায় নেই। মেমরি এবং ক্যাব যে কোনো সময় পুনরুদ্ধার করা হবে.	2 ডিজাইন কম্পিউটারে সংরক্ষণ করা যেতে পারে
3 নির্ভুলতা এবং নকশা সামঞ্জস্যপূর্ণ নয়।	3 ডিজাইন যেমন সরলরেখা, মসৃণ বক্ররেখা এবং সঠিক কোণে রেখাগুলি করা যেতে পারে।
4 টেক্সট ফরম্যাটিং সুবিধা অনুমোদিত নয়।	4 অনুমোদিত.
5 ক্রস হ্যাচিং ম্যানুয়ালি করা হয়।	5 স্বয়ংক্রিয় ক্রস হ্যাচিং ডিজাইন অনুমোদিত।
6 ফাঁপা অংশ ম্যানুয়ালি এবং ভুল করা হয়.	6 স্বয়ংক্রিয় ফাঁপা অধ্যায় সম্পন্ন এবং সঠিক.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ঐতিহ্যগত খসড়া	কম্পিউটার এর সাহায্যে নকশা
7 বিভিন্ন মাত্রায় দেখা যায় না	7 মাত্রা ব্যবহারকারীর বুদ্ধি অনুযায়ী পরিবর্তন করা যেতে পারে.
8 চিত্রগুলিকে সরানো অসম্ভব	8 স্বয়ংক্রিয়ভাবে সম্পন্ন.
9 ছবি এবং ডিজাইনগুলি বিভিন্ন কোণে দেখা যায় না	9 বিভিন্ন কোণ এবং মাত্রা দেখা যেতে পারে
10 অ্যাপ্লিকেশন ডিজাইনগুলি বেশি সময় ব্যয় করে এবং উৎপাদনে বাধা দেয়।	10 অ্যাপ্লিকেশন ডিজাইন দ্রুত এবং অনুকূলভাবে উত্পাদন করা হয়.

ঐতিহ্যগত ড্রাফিং	অটো CAD Draughting
1 **স্কেল** সমস্ত অঙ্কনের জন্য আমরা সম্পূর্ণ আকারের স্কেল (যেমন 1:1), হ্রাসকৃত স্কেল (যেমন. 1:100) বা বর্ধিত স্কেল (যেমন 100:1) এর মতো আলাদা স্কেল বেছে নিতে চাই।	স্কেলিং প্রয়োজন হয় না. প্রকৃত আকারে সমস্ত মাত্রা লিখুন (1=1)
2 **কাগজের আকার** প্রথমে অঙ্কনের আকার অনুযায়ী একটি অঙ্কন শীট নির্বাচন করুন যেমন A1, A2, A3, A4 ইত্যাদি।	যে কোনো আকারের কাগজে আমরা অঙ্কন শেষ করার পর প্রিন্ট আউট নিতে পারি।
3 **ইউনিট** মিটার, সেন্টিমিটার, মিলিমিটার, ফুট, ইঞ্চি ইত্যাদি ইউনিটের যেকোনো একটি নির্বাচন করুন। প্রতিটির গুরুত্ব অনুযায়ী অঙ্কন করা হয়।	যে কোনো আকারের কাগজে আমরা অঙ্কন শেষ করার পর প্রিন্ট আউট নিতে পারি।
4 **অঙ্কন যন্ত্র** এটির জন্য টি-স্কয়ার, সেট স্কোয়ার, কলম, পেন্সিল, ইরেজার, প্রটেক্টর ইত্যাদির মতো অনেক যন্ত্রের প্রয়োজন হয়।	ইউজার ইন্টারফেস অনেক টুল সরবরাহ করে যা অঙ্কন প্রক্রিয়াটিকে আরও সহজ করে তোলে
5 **অঙ্কন বোর্ড** সঠিক অঙ্কনের কাজের জন্য একটি ভাল মানের ড্রয়িং বোর্ড প্রয়োজন।	এটা প্রয়োজন হয় না.
6 **অঙ্কন প্রক্রিয়া** অঙ্কনে পরিবর্তন করা খুবই কঠিন এবং অনেক সময় লাগে।	এটি বিভিন্ন ধরণের অঙ্কন তৈরি এবং পরিবর্তন করা খুব সহজ।

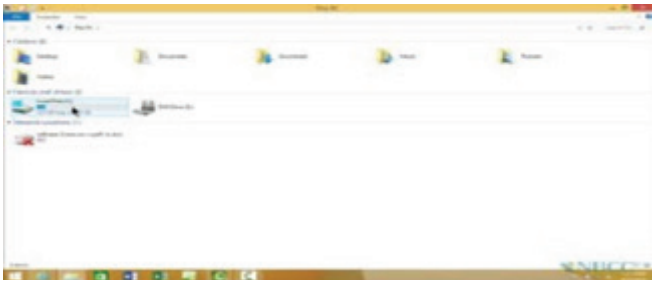
ইনস্টলেশন অটো CAD

1 কম্পিউটার চালু করুন রম প্রক্রিয়া করতে কয়েক মিনিট অপেক্ষা করুন। এখন আমরা মনিটরের স্ক্রীন দেখতে পাই যেমন চিত্রে দেখানো হয়েছে।

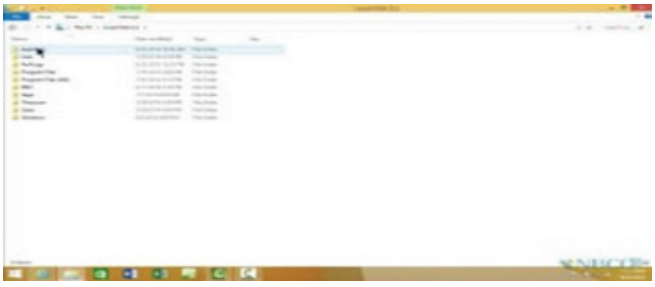
CD-ROM ড্রাইভে অটো CAD CD ঢোকান; My Computer আইকনে ডাবল ক্লিক করুন তারপর একটি ডিসপ্লে অনুসরণ করুন।

ফাইল এক্সপ্লোরার খুলুন

স্থানীয় ডিস্ক খুলুন (C)

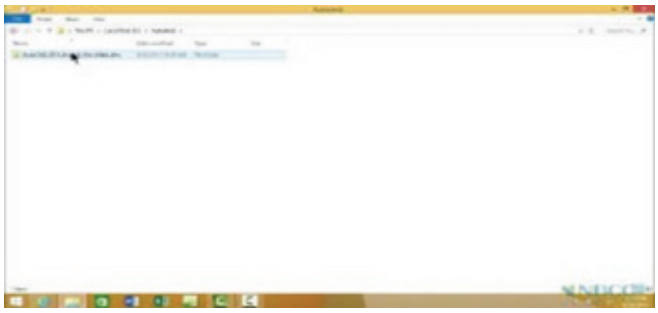


অটোডেস্ক খুলুন

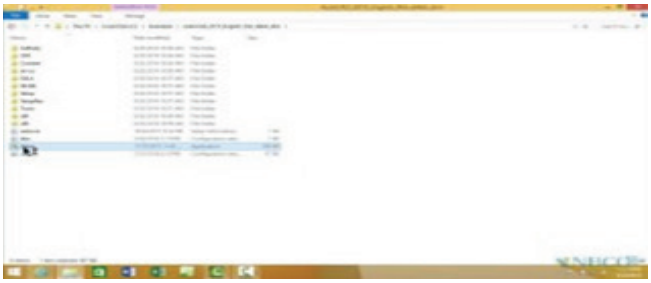


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Autocad_2015 খুলুন



রান সেটআপ



সেটআপ ক্লিক করা হলে ইনস্টলার শুরু হবে। অনুগ্রহ করে ইন্সটল এ ক্লিক করুন

দেশ পরিবর্তনে ভারত করুন, এবং লাইসেন্সের শর্তাবলী স্বীকার করুন, এখন পরবর্তী ক্লিক করুন।

সফ্টওয়্যারটি ডাউনলোড করার সময় আপনার ভাষা পছন্দ, স্ট্যান্ড একা লাইসেন্স এবং ইনপুট এবং পণ্য কী (Key) নির্বাচন করুন। এখন next ক্লিক করুন।

বিকল্পগুলি খুলতে এবং কনফিগার করতে Autodesk AutoCad 2015-এ ক্লিক করুন।

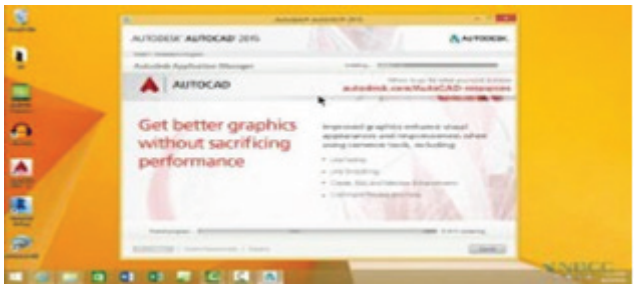
ইনস্টলেশন প্রকারের অধীনে কাস্টম (Custom) নির্বাচন করুন তারপর নিশ্চিত করুন যে আপনি বৈশিষ্ট্যের পাশে একটি সবুজ চেক মার্ক স্থাপন করেছেন। এটি সমস্ত উপাদান ইনস্টল করা নিশ্চিত করবে।

আরও কিছুটা নীচে স্ক্রোল (Scroll) করুন এবং আপনি পরিষেবা প্যাকগুলি অন্তর্ভুক্ত করার বিকল্পটি দেখতে পাবেন। পরিষেবা প্যাকগুলি অন্তর্ভুক্ত করে ক্লিক করুন এবং তারপরে ডাউনলোড বোতামে ক্লিক করুন। সার্ভিস প্যাক ডাউনলোড করার জন্য অপেক্ষা করুন। মনে রাখবেন যে এই ধাপে একটি ইন্টারনেট সংযোগ প্রয়োজন।

উপরে ফিরে যান এবং "ক্লিক করতে ক্লিক করুন এবং পণ্য তালিকায় ফিরে যান" ব্যানারে ক্লিক করুন।

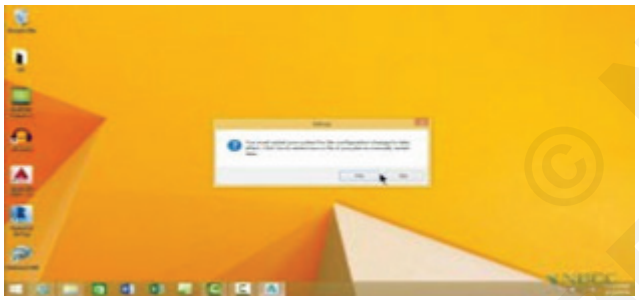
এবার install এ ক্লিক করুন

ইনস্টলে কিছু সময় লাগবে। দয়া করে ধৈর্য ধরুন.



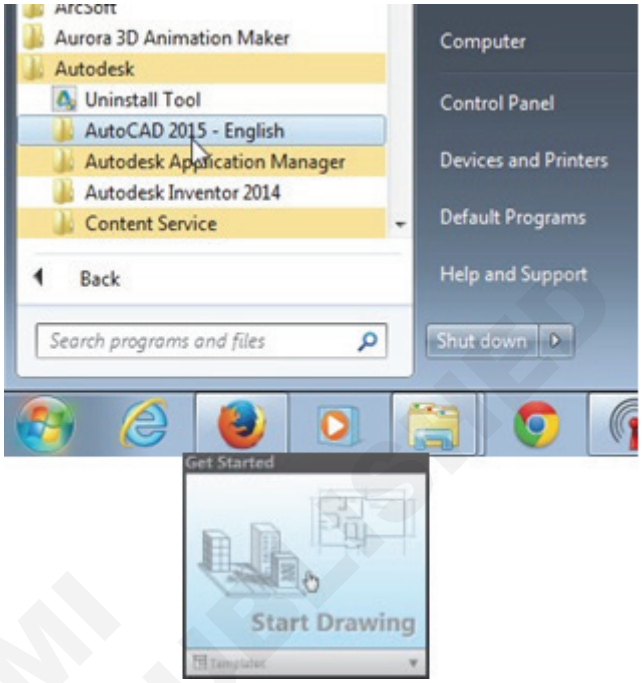
ইনস্টল সম্পূর্ণ হলে আপনি এই বার্তা দেখতে হবে. ইনস্টলেশন সম্পূর্ণ করতে ফিনিস টিপুন।

ইনস্টল শেষ হয়ে গেলে আপনার সিস্টেম রিবুট (Reboot) করতে চাইতে পারে। আপনার সিস্টেম রিবুট করতে হ্যাঁ ক্লিক করুন. আপনি এখন সফলভাবে AutoCAD 2015 ইনস্টল করেছেন।



অবশেষে কম্পিউটার পুনরায় চালু করুন।

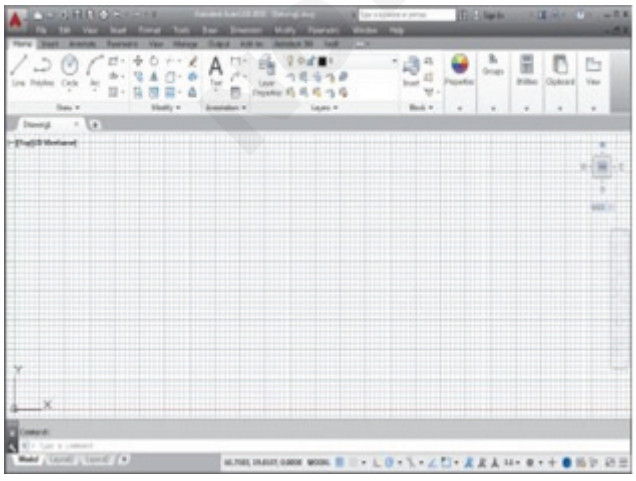
1 প্রোগ্রাম মেনুতে AutoCAD 2015 বিকল্পটি (Option) নির্বাচন করুন বা ডেস্কটপে AutoCAD 2015 আইকনটি নির্বাচন করুন। একটি নতুন অঙ্কন শুরু করতে অঙ্কন শুরু করুন ক্লিক করুন।

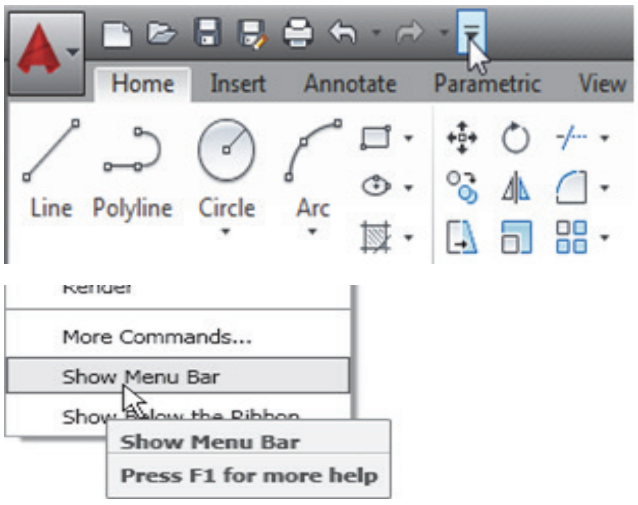


গ্রাফিক্যাল ইউজার ইন্টারফেস (GUI) (Graphical user interface (GUI))

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **অটো CAD এর গ্রাফিকাল ইন্টারফেস বর্ণনা করা**
- **কী বোর্ড ফাংশন কী(Key) ব্যাখ্যা করুন।**





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

দ্রুত এক্সেস টুলবার (Quick Access Tool Bar)

1 QNEW, OPEN, SAVE, Plot, এবং UNDO/ REDO কমান্ডগুলিতে দ্রুত অ্যাক্সেসের জন্য নিম্নলিখিত আইকনগুলির মধ্যে একটিতে ক্লিক করুন।

কুইক টুলবারে (Quick Tool Bar) ডান ক্লিক করুন এবং কাস্টমাইজ ক্লিক করুন

দ্রুত এক্সেস টুলবার. কাস্টমাইজ ইউজার ইন্টারফেস ডায়ালগ খোলে এবং উপলব্ধ কমান্ডের তালিকা প্রদর্শন করে।

কাস্টমাইজ ইউজার ইন্টারফেস ডায়ালগ বক্সে কমান্ড তালিকা ফলক থেকে আপনি যে কমান্ডগুলি যোগ করতে চান তা দ্রুত অ্যাক্সেস টুলবারে টেনে আনুন।

দ্রুত অ্যাক্সেস বারে নিচের তীরটিতে ক্লিক করে এবং অটোক্যাড মেনু বার প্রদর্শন করতে শো মেনু বার নির্বাচন করতে পারেন। মেনু বার সব অটোক্যাড কমান্ড অ্যাক্সেস প্রদান করে.

তথ্য কেন্দ্র (Info Center)

বিভিন্ন তথ্যের উৎসের জন্য দ্রুত অনুসন্ধান করুন, পণ্যের আপডেট এবং ঘোষণা অ্যাক্সেস করুন এবং তথ্য কেন্দ্রের সাথে বিষয় সংরক্ষণ করে।

ফিতা (Ribbon)

ফিতা বর্তমান কর্মক্ষেত্রের সাথে প্রাসঙ্গিক অপারেশনগুলির জন্য একটি একক, কম্প্যাক্ট প্লেসমেন্ট প্রদান করে। এটি অ্যাপ্লিকেশন উইন্ডোতে বিশৃঙ্খলা হ্রাস করে একাধিক টুলবার প্রদর্শনের প্রয়োজনীয়তা দূর করে। ফিতাটি একটি একক কমপ্যাক্ট ইন্টারফেস ব্যবহার করে কাজের জন্য উপলব্ধ এলাকাকে সর্বাধিক করে তোলে।

ফিতাটি অনুভূমিকভাবে, উল্লম্বভাবে বা ভাসমান প্যালেট হিসাবে প্রদর্শিত হতে পারে। আপনি যখন একটি অঙ্কন তৈরি করেন বা খুলবেন তখন ডিফল্টরূপে অঙ্কন উইন্ডোর শীর্ষে অনুভূমিক ফিতা (Ribbon)প্রদর্শিত হয়।

রিবনে প্রদর্শনের জন্য আপনি আপনার নিজস্ব প্যানেল তৈরি করতে পারেন; আপনি বিদ্যমান রিবন প্যানেলে কমান্ড এবং নিয়ন্ত্রণ পরিবর্তন করতে পারেন।

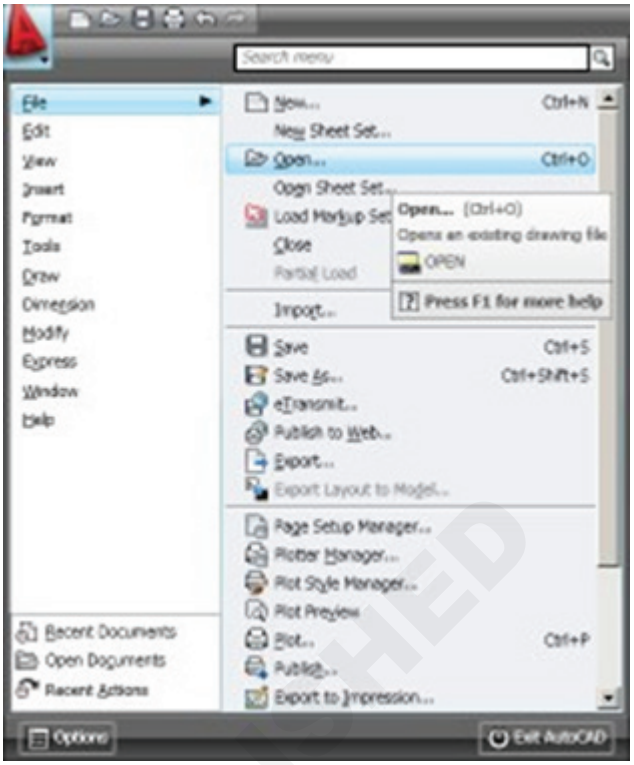
মেনু এবং রং (Menus and Colour)

মেনু ব্রাউজার

1 অঙ্কন এলাকার উপরের বাম কোণে A আইকনে ক্লিক করুন।

2 পছন্দসই পুলডাউন মেনুতে ক্লিক করুন।

3 পুলডাউন থেকে কার্যকর করা কমান্ডে ক্লিক করুন।



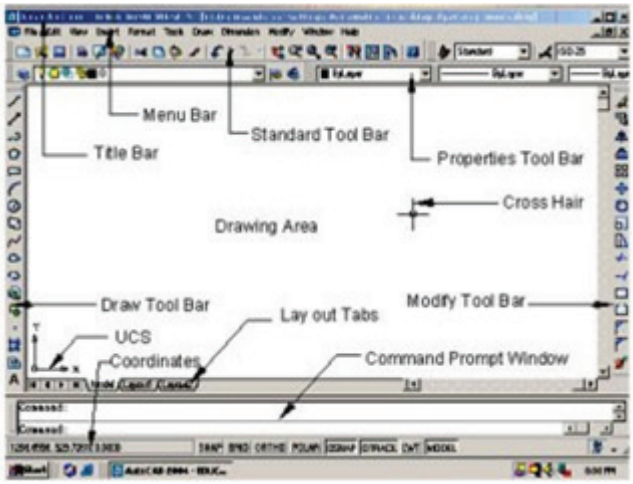
কর্মক্ষেত্র (Workspace)

আপনি মেনু ব্রাউজার থেকে ওয়ার্কস্পেসগুলির মধ্যে স্যুইচ করতে পারেন।

1 স্ক্রিনের নীচের বাম কোণে ওয়ার্কস্পেস স্যুইচিং আইকনে ক্লিক করুন।

2 নিম্নলিখিত ওয়ার্কস্পেস বিকল্পগুলির একটিতে ক্লিক করুন।

অটোক্যাড ক্লাসিক ওয়ার্কস্পেস



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

শিরোনাম বার (Title bar) :এটি বর্তমানে ব্যবহৃত অঙ্কনের নাম দেখায়।

মেনু বার: এই মেনু বারটি অটোক্যাডের জন্য সাধারণ নিয়ন্ত্রণ এবং সেটিং অ্যাক্সেস করার দ্রুত উপায়ে সাহায্য করে। এই মেনু বারে প্রধান কমান্ড এবং ফাংশন পাওয়া যায় এতে নিম্নলিখিত সুবিধা রয়েছে।

1 এটি একটি কমান্ড দেয় যার জন্য কী বোর্ড বা অঙ্কন ইনপুট প্রয়োজন।

2 এটি ক্যাসকেডিং মেনু নামে পরিচিত এই মেনুতে > চিহ্ন সহ অতিরিক্ত মেনু পছন্দ প্রদর্শন করে।

3 এটি একটি ডায়ালগ বক্স প্রদর্শন করে যাতে সেটিংস রয়েছে যার পরিবর্তনের বিকল্প রয়েছে।

স্ট্যান্ডার্ড টুল বার : এই টুল বারে কমান্ডের স্ট্যান্ডার্ড ফাংশন রয়েছে যা তথ্য পাওয়ার এবং পরিবর্তনের জন্য ব্যবহৃত হয়।

বৈশিষ্ট্য (Properties)টুল বার : এই টুল বারে সত্তার বৈশিষ্ট্য রয়েছে যেমন লাইনের বেধ, রঙ, লাইনের স্তরের (Layer) ধরন ইত্যাদি। আমরা এই টুল বার ব্যবহার করে সত্তার বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করতে পারি।

টুল বার আঁকা : এই টুল বারে ড্রয়িং কমান্ডের গ্রুপ রয়েছে যেমন লাইন, আর্ক, সার্কেল ইত্যাদি।

টুল বার পরিবর্তন করুন : এই টুল বারগুলি সত্তাগুলির পরিবর্তনগুলি যেমন মুছে ফেলা, ছাঁটা ইত্যাদি করতে ব্যবহৃত হয়।

অঙ্কন এলাকা : অঙ্কন আঁকা একটি কালো স্থানে. এই এলাকাটি গ্রিড হিসাবে গঠিত হয়েছে, আমরা সীমানা সীমা কমান্ড ব্যবহার করে এলাকা বাড়াতে বা কমাতে পারি।

UCS: UCS (ইউজার কোঅর্ডিনেট সিস্টেম হল, একটি ইঙ্গিত যেটি কোন তলের জন্য অঙ্কনটি আঁকা হয়েছে। আমরা আমাদের ইচ্ছা অনুযায়ী যেকোন তল পরিবর্তন করতে পারি।

কমান্ড প্রম্পট উইন্ডো (Command Prompt Window) : এই উইন্ডোটি কী বোর্ডে টাইপ করে কমান্ড দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়।

Cross Hair : এটি আঁকতে, নির্বাচন করতে এবং সনাক্ত করতে ব্যবহৃত পয়েন্টার।

লেআউট ট্যাব : এই ট্যাবগুলি অঙ্কন থেকে নির্দিষ্ট লেআউট নির্বাচন করতে ব্যবহৃত হয়।

ফাংশন ট্যাব : কমান্ড প্রম্পটের নিচে উইন্ডো ড্রয়িং ফাংশন ট্যাব পাওয়া যায়। এই ট্যাবগুলি আমাদেরকে গ্রিড, অর্থো, ও স্ন্যাপ ইত্যাদির অবস্থান দেখায়। অঙ্কনের কার্যকরী ফাংশনের জন্য কার্যকরী কী (Key)গুলি ব্যবহার করা হয়।

কী বোর্ড ফাংশন কী (Key board function key)

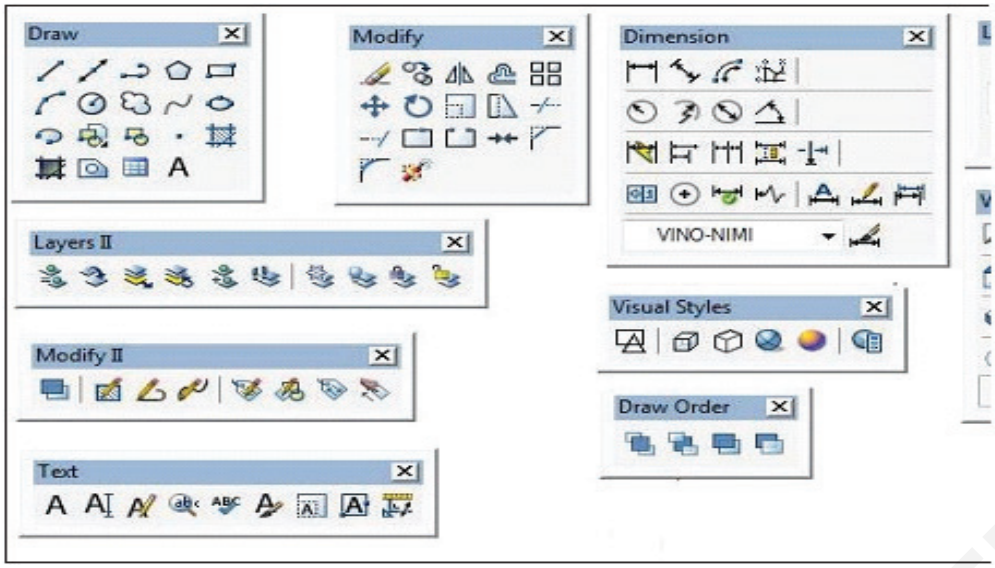
নির্দিষ্ট কমান্ডে দ্রুত অ্যাক্সেসের জন্য কীবোর্ডে কিছু ফাংশন কী (Key) রয়েছে।

আপনি কিছু মোড দ্রুত টগল করতে এবং কিছু কমান্ড চালু করতে FUNCTION KEYS (Ctrl + Key) সংমিশ্রণ টিপে দ্রুত গ্রুপ নির্বাচন অক্ষম করতে পারেন।

AUTO CAD এ ব্যবহৃত ফাংশন কী(কী)

কী স্ট্রোক	**ফাংশন সংজ্ঞায়িত**
Ctrl+Z	পূর্বাবস্থায় ফেরান
Ctrl+C	কপি ক্লিপ
Ctrl+E	অসোপ্লেন উপরে/ডান/বাম
Ctrl+G	গ্রিড চালু/বন্ধ
Ctrl+L	অর্থো চালু/বন্ধ
Ctrl+O	ওপেন কমান্ড
Ctrl+S	QSAVE কমান্ড
Ctrl+U	পোলার ট্র্যাকিং চালু/বন্ধ
Ctrl+W	অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং চালু/বন্ধ
Ctrl+Y	পুনরায়করুন
Ctrl2+	ADCENTER কমান্ড
Ctrl+F6	খোলা অঙ্কনগুলির মধ্যে স্যুইচ করুন
Ctrl+B	স্ন্যাপ চালু/বন্ধ করুন
Ctrl+D	স্থানাঙ্ক প্রদর্শন চালু/বন্ধ
Ctrl+F	Osnap সেটিং ডায়ালগ
Box ∠**A** =∠**C** =∠**D**	
Ctrl+K	হাইপারলিঙ্ক কমান্ড
Ctrl+N	নতুন কমান্ড
Ctrl+P	প্রিন্ট কমান্ড
Ctrl+T	ট্যাবলেট চালু/বন্ধ
Ctrl+V	পেস্ট করুন
Ctrl+X	মুছুন
Ctrl1+	অবজেক্ট প্রোপার্টি উইন্ডো চালু/বন্ধ
Ctrl6+	DBCONNECT কমান্ড
Ctrl +Tab	খোলা অঙ্কন মধ্যে স্যুইচ.?

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI



এই Ctrl + key সমন্বয়ের কার্যকারিতা বিকল্প ডায়ালগ বক্সের ব্যবহারকারী পছন্দ ট্যাবে করা সেটিংসের উপর নির্ভর করে।

উদাহরণ:

অর্থাৎ Ctrl + C COPYCLIP কমান্ডের জন্য কাজ করে, যদি চেক বক্সটি সাফ করা হয়, Ctrl + C CANCEL কমান্ডের জন্য কাজ করে।

পাঠ্য সম্পাদনা কী (Text Edit Keys)

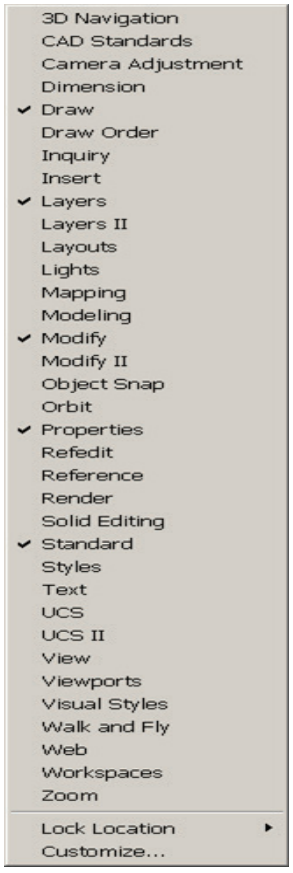
নিম্নলিখিত এক্সিলারেটর কীগুলি, যা মাল্টিলেন টেক্সট এডিটর, ডায়ালগ বক্সের মধ্যে কার্যকর।

কী স্ট্রোক	ফাংশন সংজ্ঞায়িত
Ctrl+A	মাল্টিলাইন টেক্সট এডিটরে সমস্ত পাঠ্য নির্বাচন করুন
Ctrl+B	নির্বাচিত পাঠ্যের জন্য বোল্ড বিন্যাস প্রয়োগ করে বা সরিয়ে দেয়
Ctrl+C	ক্লিপ বোর্ডে নির্বাচিত পাঠ্য অনুলিপি করে
Ctrl1+	নির্বাচিত পাঠ্যের জন্য তির্যক বিন্যাস প্রযোজ্য বা সরিয়ে দেয়
Ctrl+Shift+L	নির্বাচিত পাঠ্যকে ছোট হাতের অক্ষরে রূপান্তর করে
Ctrl+Shift+U	নির্বাচিত পাঠ্যকে বড় হাতের অক্ষরে রূপান্তর করে
Ctrl+U	নির্বাচিত পাঠ্যের জন্য আন্ডারলাইন বিন্যাস প্রযোজ্য বা অপসারণ করে
Ctrl+V	ক্লিপবোর্ডের বিষয়বস্তু কার্সারের অবস্থানে পেস্ট করে
Ctrl+X	ক্লিপবোর্ডে নির্বাচিত পাঠ্য কাটে
Ctrl+SPACE	নর্বিাচতি পাঠ্যরে অক্ষর বন্যিাস অপসারণ কর।

টুলবার লোড হচ্ছে (Loading Toolbars)

যেকোন টুলবারে একটি আইকনে ডান ক্লিক করুন

এটি সমস্ত উপলব্ধ টুলবারগুলির একটি তালিকা দেখাবে।



NOT TO BE REPUBLISHED

অটোক্যাডের উপর অনুশীলন (Practice on AutoCAD)

উদ্দেশ্য : এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **CAD অনুশীলন ব্যাখ্যা**
- **কমান্ড দেওয়ার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **অঙ্কন এলাকা সেট আপ ব্যাখ্যা**
- **অঙ্কন এবং সেটিংস ব্যাখ্যা করুন।**

অটো ক্যাডে অনুশীলন

ভূমিকা

সত্তা (Entity) : রেখা, চাপ এবং বৃত্তের মতো অঙ্কন উপাদানকে সত্তা বলে

কমান্ডের ক্রম অধ্যয়ন করা প্রয়োজন, তাদের সরঞ্জামগুলির 2D অঙ্কন জ্ঞান প্রস্তুত করার জন্য তাদের অপারেশন আরও ভাল নকশা তৈরি করতে সহায়তা করবে।

কমান্ড (Command) : একটি অঙ্কন তৈরি, পরিবর্তন, অনুলিপি, সংরক্ষণ ইত্যাদির জন্য একটি খসড়া সফ্টওয়্যারে ইনপুট করার নির্দেশনাকে কমান্ড বলা হয়। কীবোর্ডে কমান্ড টাইপ করা যায়। এটি একটি মেনু বা টেবিল থেকে বাছাই করা হতে পারে বা একটি মাউস ব্যবহার করে স্ট্যান্ডার্ড টুলবারের মত একটি বার থেকে বাছাই করা হতে পারে এবং টুলবার পরিবর্তন করতে পারে।

প্রম্পট (Prompt) : খসড়া সফ্টওয়্যার পাঠ্য ইঙ্গিত দেয় যে এটিতে বিভিন্ন পর্যায়ে খাওয়ানোর নির্দেশনার ধরন। এই ধরনের ইঙ্গিতকে প্রম্পট বলা হয়। উদাহরণস্বরূপ, লাইন কমান্ড ইস্যু করার পরে, অটোক্যাড «বিন্দু থেকে» একটি প্রম্পট দেয়। পয়েন্ট থেকে নির্দেশনা পাওয়ার পরে, সফ্টওয়্যারটি প্রম্পট দেখায় "টু পয়েন্ট:"

অপশন (Option): বিভিন্ন বিকল্প পদ্ধতি একটি সত্তা বা কঠিন অঙ্কন জন্য উপলব্ধ. এই বিকল্প পদ্ধতিগুলি বিকল্প হিসাবে পরিচিত।

ফাইল : একটি ফাইল একটি অঙ্কন বা সম্পর্কিত অঙ্কন সেট সংক্রান্ত তথ্যের একটি সংগ্রহ.

ডিরেক্টরি বা ফোল্ডার : ফাইলের সংগ্রহকে বলা হয় ডিরেক্টরি বা ফোল্ডার।

ব্যবহারকারী (User): কার্য সম্পাদনের জন্য কম্পিউটার পরিচালনাকারী ব্যক্তিকে ব্যবহারকারী বলা হয়।

প্রোগ্রামার (Programmer): যে ব্যক্তি কম্পিউটার প্রোগ্রাম লেখেন তাকে প্রোগ্রামার বলা হয়।

ডিফল্ট (Default):ডিফল্ট মান বা ডিফল্ট বিকল্পটি সফ্টওয়্যার দ্বারা ধরে রাখা মান বা বিকল্পকে বোঝায়। ডিফল্ট <> বা দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। 'ডিফল্ট' কে 'কারেন্ট'ও বলা হয়। ডিফল্ট বা বর্তমান মান শুধুমাত্র এন্টার কী টিপে ব্যবহার করা যেতে পারে। প্রয়োজনীয় মান টাইপ করে ডিফল্ট মান পরিবর্তন করা যেতে পারে। ব্যাসার্ধ:2 এন্টার মানে হল ব্যাসার্ধের জন্য ডিফল্ট মান হল 1। কিন্তু আপনি ব্যাসার্ধের জন্য -1.000এর পরিবর্তে -2এর মান নির্বাচন করেছেন।

সংলাপ বাক্স (Dialog box): নির্দিষ্ট কমান্ডের প্রতিক্রিয়া হিসাবে স্ক্রিনে উপস্থিত ব্যবহারকারী-গ্রাফিক ইন্টারফেসকে ডায়ালগ বক্স বলা হয়। এটিতে চেক বক্স, বিকল্প বিকল্পগুলির জন্য ক্লিক করার জন্য বোতাম রয়েছে।

ঠিক আছে, আবেদন করুন, বাতিল করুন ইত্যাদির জন্য বাক্স রয়েছে। ওকে ক্লিক করলে ব্যবহারকারীকে স্বাভাবিক ইউজার ইন্টারফেসে ফিরে আসবে।

শুরু করার জন্য, অটো CAD সেই ব্যবহারকারী-সিস্টেম গ্রাফিক ইন্টারফেসটি অধ্যয়ন করা বাঞ্ছনীয় হবে।

একটি সাধারণ ব্যবহারকারী-সিস্টেম গ্রাফিক ইন্টারফেস দেখান। যদি মেনু বার, স্ট্যান্ডার্ড টুলবার, ড্র টুলবার, টুলবার পরিবর্তন, স্ট্যাটাস বার, উল্লম্ব স্ক্রল বার, অনুভূমিক স্ক্রল বার, অঙ্কন এলাকা এবং কমান্ড এলাকা থাকে। কমান্ড এলাকা সাধারণত তিন-লাইন এলাকা।

মেনু বারে ফাইল, সম্পাদনা এবং আঁকার মতো পাঠ্য আইটেমগুলির সেট রয়েছে। স্ট্যান্ডার্ড টুলবার এবং মডিফাই টুলবারে গ্রাফিক চিহ্নের মতো বেশ কয়েকটি উইন্ডো রয়েছে যা প্রতিটি লাইন এবং বৃত্তের মতো একটি বৈশিষ্ট্য উপস্থাপন করে। অনুলিপি, ফিললেট এবং চ্যামফারের মতো আইটেমগুলিও গ্রাফিক চিত্রগুলির দ্বারা প্রাসঙ্গিক টুলবারে উপস্থাপন করা হয় যা অনুলিপি করা, ফিলেটিং ইত্যাদি চিত্রিত করবে। এই গ্রাফিক চিত্রগুলিকে আইকন (Icons) বলা হয়।

মেনু বার এবং টুলবার ব্যবহারকারীকে দ্রুত কমান্ড নির্বাচন করতে সক্ষম করে। উদাহরণ স্বরূপ, ব্যবহারকারী যদি বহুভুজ আঁকার জন্য কমান্ড পাঠাতে চান, তাহলে মেনু বারে কার্সার পয়েন্টটি ‹ড্র›-এ থাকে এবং বাম বোতামে চাপ দেয়। রেখা, চাপ, বহুভুজ এবং বৃত্তের মতো বিভিন্ন সত্তার তালিকাভুক্ত একটি উপ-মেনু হাইলাইট করা ড্র শিরোনামের অধীনে পাঠ্যের একটি স্ট্রিং হিসাবে পর্দায় উপস্থিত হয়। কার্সারটি মাউস ব্যবহার করে ‹বহুভুজ›-এ নিয়ে যাওয়া হয় এবং বাম বোতাম টিপলে। এখন, সফ্টওয়্যারটি শেষ পর্যন্ত প্রয়োজনীয় বহুভুজ অঙ্কন সম্পূর্ণ করার জন্য কমান্ড এলাকায় প্রম্পট দেয়

কার্সার ব্যবহার করে পয়েন্ট বাছাই

আপনি যদি মাউসটি সরান, আপনি দেখতে পাবেন একটি কার্সার ক্রস চুলের আকারে বর্গাকার সাথে অঙ্কন এলাকার মধ্যে সরে যাচ্ছে। এটি অঙ্কন কার্সার , এটি স্ট্যান্ডার্ড কার্সার। এই কার্সার আপনাকে বলে যে অটো CAD নির্দেশের জন্য অপেক্ষা করছে। যখন অঙ্কন কার্সার সরে যায়, তখন স্ট্যাটাস লাইনে কো-অর্ডিনেট ডিসপ্লে পরিবর্তন হয় অর্থাৎ এটি কার্সারের অবস্থানকে বলে এটি একটি x,y বিন্যাসে কো-অর্ডিনেটগুলি দেখায়। (x, y অক্ষ)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অঙ্কন এলাকার যে কোনো স্থানে কার্সার রাখুন এবং বাম ক্লিক করুন। এখন আপনি শুধু একটি পয়েন্ট বাছাই করেছেন. আপনি যদি কোন দিকে কার্সার সরান আয়তক্ষেত্র গঠন হয়।

এইভাবে কার্সারটিকে কিছুটা সরান এবং বাম ক্লিক করুন, আয়তক্ষেত্রটি অদৃশ্য হয়ে যাবে। (ড্রয়িং এরিয়াতে আরও কয়েকটি পয়েন্ট বাছাই করার চেষ্টা করুন।)

আপনি যদি কার্সারটি ড্র টুল বারে দেওয়া ড্র অপশনের ওপরে তীর কারসারকে সরান এবং যেকোনো কমান্ডে ক্লিক করেন (উদাহরণস্বরূপ, লাইন কমান্ডে ক্লিক করুন), কার্সারটি ক্রস হিসাবে প্রদর্শিত হবে।

এটি পয়েন্ট নির্বাচন কার্সার; এটি একটি রাবার ব্যান্ডিং লাইনের সাথে একত্রে প্রদর্শিত হতে পারে। এটি অটো ক্যাড (CAD) পয়েন্ট ইনপুট আশা করে বলে।

যখন আমরা একটি বস্তু নির্বাচন করি, অঙ্কন কার্সারটি একটি ছোট বর্গক্ষেত্রে পরিবর্তিত হয়। এটি অবজেক্ট সিলেকশন কার্সার। এটি আপনাকে বস্তু নির্বাচন করতে হবে বলে।

আদেশ প্রদানের পদ্ধতি (Methods of giving Command)

একটি অঙ্কন নির্মাণ (Construction) বা সম্পাদনা করার জন্য কমান্ড লিখতে তিনটি উপায় আছে।

I **আমি সরাসরি কী বোর্ড থেকে :** কমান্ড: প্রম্পটের বিপরীতে কী বোর্ড থেকে সরাসরি কমান্ড প্রবেশ করা যেতে পারে (টাইপ করা)। প্রবেশ করা কমান্ডটি ESC কী টিপে বাতিল করা যেতে পারে।

II **পর্দা (Screen) মেনু থেকে :** অঙ্কন স্ক্রিনের ডানদিকে একটি মেনু প্রদর্শিত হয়, এই মেনুটি স্ক্রিন মেনু হিসাবে পরিচিত। তীর, কার্সারটিকে স্ক্রীন মেনুতে সরানো, প্রয়োজনীয় কমান্ডটি হাই লাইটিং করা এবং বাম ক্লিক করা কমান্ড নির্বাচন করতে পারে।

III **পুল ডাউন মেনু থেকে :** পর্দার উপরে বা পাশে একটি মেনু বার প্রদর্শিত হয়। এই মেনুটি পুল ডাউন মেনু নামে পরিচিত। এই মেনু বারে, কমান্ডগুলি প্রতীক আকারে দেখানো হয়। প্রয়োজনীয় কমান্ডের উপর তীর কারসার সরানো এবং বাম ক্লিক করা কমান্ড নির্বাচন করতে পারে।

কমান্ড, ইউনিট : বিন্যাস, ইউনিট:- অটো CAD ইউনিট পরিমাপের পূর্বনির্ধারিত সিস্টেম যেমন মিটার বা ইঞ্চি ব্যবহার করে না। উদাহরণস্বরূপ, এক ইউনিটের দূরত্ব এক সেন্টিমিটার প্রতিনিধিত্ব করতে পারে।

বাস্তব-বিশ্বের ইউনিটে এক ফুট বা এক মাইল। আপনি অঙ্কন শুরু করার আগে, একটি ইউনিট কোন দূরত্বের প্রতিনিধিত্ব করবে তা নির্ধারণ করুন এবং তারপর সেই নিয়মের সাথে আপনার অঙ্কন তৈরি করুন।

কমান্ড লাইন: ইউনিট (বা ‹স্বচ্ছ ব্যবহারের জন্য ইউনিট)

দৈর্ঘ্য এবং কোণ বিন্যাস সংজ্ঞায়িত করে।

দৈর্ঘ্য (Length): পরিমাপের বর্তমান একক এবং বর্তমান এককের নির্ভুলতা নির্দিষ্ট করে।

প্রকার (Type): পরিমাপের এককের জন্য বর্তমান বিন্যাস (Format) সেট করে। মানগুলির মধ্যে রয়েছে স্থাপত্য, দশমিক, প্রকৌশল, ভগ্নাংশ এবং বৈজ্ঞানিক। ইঞ্জিনিয়ারিং এবং আর্কিটেকচারাল ফর্ম্যাট ফুট এবং -ইঞ্চি ডিসপ্লে তৈরি করে এবং ধরে নেয় যে প্রতিটি অঙ্কন ইউনিট এক ইঞ্চি প্রতিনিধিত্ব করে। অন্যান্য বিন্যাস যে কোনো বাস্তব-বিশ্বের একক প্রতিনিধিত্ব করতে পারে।

যথার্থতা (Precision): রৈখিক পরিমাপের জন্য প্রদর্শিত দশমিক স্থান বা ভগ্নাংশের আকারের সংখ্যা সেট করে।

কোণ: বর্তমান কোণ বিন্যাস এবং বর্তমান কোণ প্রদর্শনের জন্য নির্ভুলতা নির্দিষ্ট করে।

টাইপ (Type): বর্তমান কোণ বিন্যাস সেট করে।

যথার্থতা (Precision):- বর্তমান কোণ প্রদর্শনের জন্য নির্ভুলতা সেট করে।

অটোক্যাড বিভিন্ন কোণ পরিমাপের জন্য নিম্নলিখিত নিয়মগুলি ব্যবহার করে:

দশমিক ডিগ্রী দশমিক সংখ্যা হিসাবে প্রদর্শিত হয়, grad একটি ছোট হাতের g প্রত্যয় সহ প্রদর্শিত হয়, এবং radians একটি ছোট হাতের r প্রত্যয় সহ প্রদর্শিত হয়। ডিগ্রী/মিনিট/সেকেন্ড ফরম্যাট ডিগ্রীর জন্য d ব্যবহার করে, মিনিটের জন্য, এবং "সেকেন্ডের জন্য, উদাহরণস্বরূপ: 123d45'56.7

সার্ভেয়ারের ইউনিটগুলি বিয়ারিং হিসাবে কোণ দেখায়, উত্তর বা দক্ষিণের জন্য N বা S ব্যবহার করে, পূর্ব বা পশ্চিমের কোণটি সরাসরি উত্তর বা দক্ষিণ থেকে কতদূর পূর্ব বা পশ্চিমে ডিগ্রি/মিনিট/সেকেন্ড এবং পূর্ব বা পশ্চিমের জন্য E বা W, উদাহরণস্বরূপ: N45d0'0"

কোণ সর্বদা 90 ডিগ্রীর কম এবং ডিগ্রী/মিনিট/সেকেন্ড বিন্যাসে প্রদর্শিত হয়। যদি কোণটি সঠিকভাবে উত্তর, দক্ষিণ, পূর্ব বা পশ্চিমে হয় তবে শুধুমাত্র কম্পাস বিন্দুর প্রতিনিধিত্বকারী একক অক্ষর প্রদর্শিত হবে।

ঘড়ির কাঁটার দিকে : ঘড়ির কাঁটার দিকে ধনাত্মক কোণ নির্ণয় করে। ধনাত্মক কোণের জন্য ডিফল্ট দিক ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে।

যখন অটোক্যাড একটি কোণের জন্য অনুরোধ করে, আপনি পছন্দসই দিক নির্দেশ করতে পারেন বা ঘড়ির কাঁটার জন্য নির্দিষ্ট সেটিং নির্বিশেষে একটি কোণ লিখতে পারেন।

মেরু ব্যবধান (Polar Spacing) : পোলার স্ন্যাপ, দূরত্ব বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণ করে।

পোলার দূরত্ব (Polar Distance): যখন পোলার স্ন্যাপ প্রকার এবং শৈলীর অধীনে নির্বাচন করা হয় তখন স্ন্যাপ বৃদ্ধির দূরত্ব সেট করে। এই মান 0 হলে, পোলার স্ন্যাপ দূরত্ব স্ন্যাপ এক্স স্পেসিংয়ের জন্য মান ধরে নেয়। পোলার ডিসটেন্স সেটিং পোলার ট্র্যাকিং এবং/অথবা অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিংয়ের সাথে একত্রে ব্যবহৃত হয়। যদি কোনো ট্র্যাকিং বৈশিষ্ট্য সক্রিয় না হয়, পোলার দূরত্ব সেটিং কোন প্রভাব নেই. (POLARDIST সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

গ্রিড চালু (Grid on) : গ্রিড বিন্দু চালু বা বন্ধ করে। আপনি স্ট্যাটাস বারে গ্রিড ক্লিক করে, F7 টিপে বা GRIDMODE সিস্টেম ভেরিয়েবল ব্যবহার করে গ্রিড ডট মোড চালু করতে পারেন।

গ্রিড (Grid) : একটি ডট গ্রিডের প্রদর্শন নিয়ন্ত্রণ করে যা আপনাকে দূরত্ব কল্পনা করতে সাহায্য করে।

বিঃদ্রঃ: ডট গ্রিডের সীমা LIMITS কমান্ড দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

গ্রিড এক্স স্পেসিং (Grid X Spacing): X দিকনির্দেশে ডট স্পেসিং নির্দিষ্ট করে। যদি এই মানটি 0 হয়, গ্রিডটি Snap X স্পেসিংয়ের জন্য সেট করা মান ধরে নেয়। (গ্রিডুনিট সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

গ্রিড ওয়াই স্পেসিং(Grid Y Spacing): Y দিক থেকে বিন্দুর ব্যবধান নির্দিষ্ট করে। যদি এই মান 0 হয়, গ্রিড Snap Y স্পেসিংয়ের জন্য সেট করা মান ধরে নেয়। (গ্রিডুনিট সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

স্ন্যাপ টাইপ এবং স্টাইল: স্ন্যাপ মোড সেটিংস নিয়ন্ত্রণ করে।

গ্রিড স্ন্যাপ: স্ন্যাপ টাইপকে গ্রিডে সেট করে। (SNAPTYPE সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

i **আয়তক্ষেত্রাকার স্ন্যাপ (Rectangular Snap):** স্ন্যাপ শৈলীটিকে আদর্শ আয়তক্ষেত্রাকার স্ন্যাপ মোডে সেট করে।

যখন স্ন্যাপ টাইপ গ্রিড স্ন্যাপ এ সেট করা হয় এবং স্ন্যাপ মোড চালু থাকে, তখন কার্সার একটি আয়তক্ষেত্রাকার স্ন্যাপ গ্রিডে চলে যায়। (SNAPTYPE সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

ii **আইসোমেট্রিক স্ন্যাপ (Isometric Snap):** আইসোমেট্রিক স্ন্যাপ মোডে স্ন্যাপ স্টাইল সেট করে। যখন স্ন্যাপ টাইপ গ্রিড স্ন্যাপ এ সেট করা হয় এবং স্ন্যাপ মোড চালু থাকে, তখন কার্সার একটি আইসোমেট্রিক স্ন্যাপ গ্রিডে চলে যায়। (SNAPSTYL সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

পোলার স্ন্যাপ(Polar Snap): যখন পোলার স্ন্যাপ স্ন্যাপ টাইপ এবং স্টাইল এর অধীনে নির্বাচন করা হয় তখন স্ন্যাপ বৃদ্ধির দূরত্ব সেট করে। এই মান 0 হলে, পোলার স্ন্যাপ দূরত্ব স্ন্যাপ এক্স স্পেসিংয়ের জন্য মান ধরে নেয়। এই মানটিও POLARDIST সিস্টেম ভেরিয়েবল দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। পোলার ডিসটেন্স সেটিং পোলার ট্র্যাকিং এবং /অথবা অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং এর সাথে ব্যবহার করা হয়। যদি কোনো ট্র্যাকিং বৈশিষ্ট্য সক্রিয় না হয়, পোলার দূরত্ব সেটিং কোন প্রভাব নেই.

পোলার ট্র্যাকিং ট্যাব (ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স):

অটো ট্র্যাক সেটিংস নিয়ন্ত্রণ করে

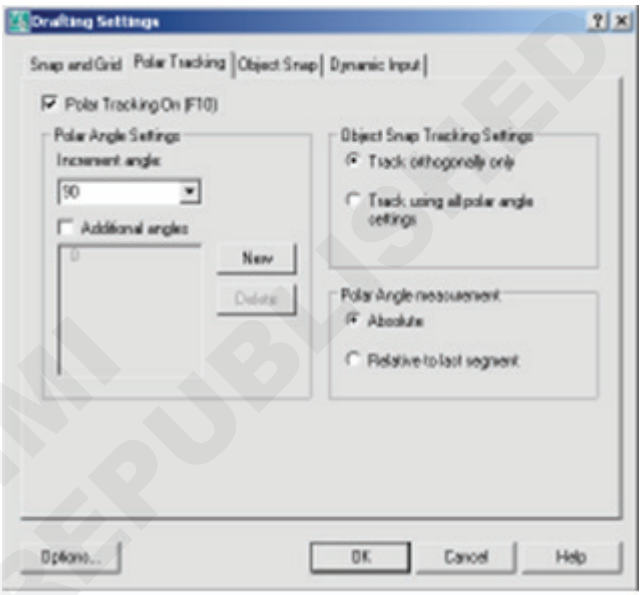
পোলার ট্র্যাকিং চালু: পোলার ট্র্যাকিং চালু এবং বন্ধ করে। আপনি F10 টিপে বা AUTOSNAP সিস্টেম ভেরিয়েবল ব্যবহার করে পোলার ট্র্যাকিং চালু বা বন্ধ করতে পারেন

পোলার অ্যাঙ্গেল সেটিংস: পোলার ট্র্যাকিংয়ের সাথে ব্যবহৃত কোণগুলি সেট করে।

বৃদ্ধি কোণ (Increment angle):পোলার ট্র্যাকিং অ্যালাইনমেন্ট পাথগুলি প্রদর্শন করতে ব্যবহৃত পোলার ইনক্রিমেন্ট কোণ সেট করে। আপনি যেকোন কোণ লিখতে পারেন, অথবা তালিকা থেকে 90, 45,30,22.5,18,15,10 এবং 5 ডিগ্রির একটি সাধারণ কোণ নির্বাচন করতে পারেন (পোলার্যাং সিস্টেম পরিবর্তনশীল

অতিরিক্ত কোণ (Additional angle): পোলার ট্র্যাকিংয়ের জন্য তালিকায় যেকোন অতিরিক্ত কোণ উপলব্ধ করে। অতিরিক্ত কোণ চেক বক্সটি পোলারমোড সিস্টেম ভেরিয়েবল দ্বারা নিয়ন্ত্রিত এবং অতিরিক্ত কোণের তালিকাটিও পোলারড্যাং সিস্টেম ভেরিয়েবল দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়

দ্রষ্টব্য অতিরিক্ত কোণগুলি পরম, বর্ধিত নয়।



নতুন: 10টি পর্যন্ত অতিরিক্ত পোলার ট্র্যাকিং প্রান্তিককরণ(Alignment) কোণ যোগ করে।

সমস্ত পোলার অ্যাঙ্গেল সেটিংস ব্যবহার করে ট্র্যাক করুন: পয়েন্ট নির্দিষ্ট করার সময় অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং চালু থাকলে অর্জিত O স্ন্যাপ পয়েন্টের জন্য যে কোনো পোলার অ্যাঙ্গেল ট্র্যাকিং পাথ বরাবর ট্র্যাক করতে কার্সারকে অনুমতি দেয়। এই সেটিংটি POLARMODE সিস্টেম ভেরিয়েবল দ্বারাও নিয়ন্ত্রিত হয়।

নোট স্ট্যাটাস বারে পোলার এবং ও ট্র্যাক ক্লিক করলে পোলার ট্র্যাকিং এবং অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং চালু এবং বন্ধ হয়ে যায়।

মেরু কোণ পরিমাপ (Polar angle Measurement): মেরু ট্র্যাকিং প্রান্তিককরণ কোণ পরিমাপ করা হয় যার ভিত্তিতে ভিত্তি সেট করে।

পরম (Absolute): বর্তমান ব্যবহার সমন্বয় সিস্টেম (UCS) উপর ভিত্তি পোলার ট্র্যাকিং কোণ।

শেষ সেগমেন্টের সাথে সম্পর্কিত: টানা শেষ অংশে বেস মেরু ট্র্যাকিং কোণ।

অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্যাব (ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স): চলমান অবজেক্ট স্ন্যাপ সেটিংস নিয়ন্ত্রণ করে। চলমান

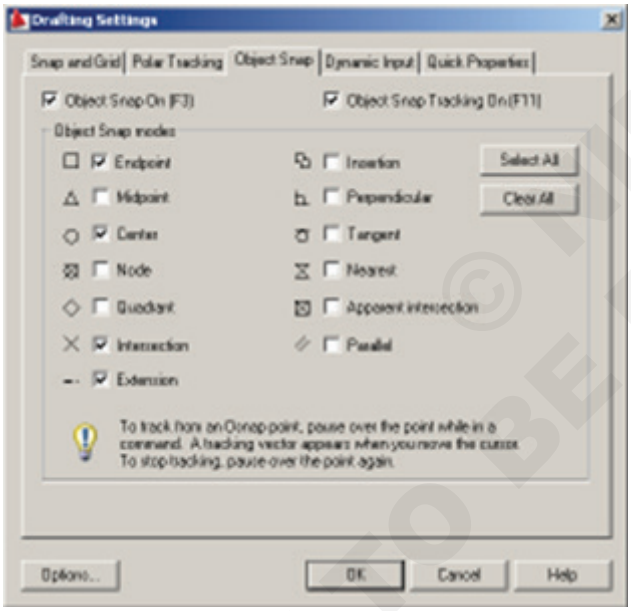
NOT TO BE REPUBLISHED

অবজেক্ট স্ন্যাপ সেটিংসের সাথে, যাকে ও স্ন্যাপও বলা হয়, আপনি একটি বস্তুর সঠিক অবস্থানে একটি স্ন্যাপ পয়েন্ট নির্দিষ্ট করতে পারেন। যখন একাধিক বিকল্প নির্বাচন করা হয়, অটোক্যাড অ্যাপারচার বক্সের কেন্দ্রের সবচেয়ে কাছের একটি বিন্দু ফেরাতে নির্বাচিত স্ন্যাপ মোডগুলি প্রয়োগ করে। বিকল্পগুলির মাধ্যমে চক্র করতে TAB টিপুন।

অবজেক্ট স্ন্যাপ অন:- চলমান বস্তুর স্ন্যাপ চালু এবং বন্ধ করে। অবজেক্ট স্ন্যাপ চালু থাকা অবস্থায় অবজেক্ট স্ন্যাপ মোডের অধীনে নির্বাচিত অবজেক্ট স্ন্যাপ সক্রিয় থাকে। (OSMODE সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং অন: অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং চালু এবং বন্ধ করে। অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং-এর মাধ্যমে, কমান্ডে পয়েন্ট নির্দিষ্ট করার সময় কার্সার অন্যান্য অবজেক্ট স্ন্যাপ পয়েন্টের উপর ভিত্তি করে অ্যালাইনমেন্ট পাথ বরাবর ট্র্যাক করতে পারে। অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্র্যাকিং ব্যবহার করতে আপনাকে অবশ্যই এক বা একাধিক অবজেক্ট স্ন্যাপ চালু করতে হবে। (অটোসন্যাপ সিস্টেম পরিবর্তনশীল)

অবজেক্ট স্ন্যাপ মোড: চলমান অবজেক্ট স্ন্যাপ মোড নির্দিষ্ট করে। এক বা একাধিক বিকল্প নির্বাচন করুন।



এন্ড পয়েন্ট (End point): একটি চাপ, উপবৃত্তাকার চাপ, রেখা, মাল্টিলাইন পলিলাইন সেগমেন্ট, স্প্লাইন, অঞ্চল, বা রশ্মির নিকটতম প্রান্তে বা একটি ট্রেস, কঠিন বা 3D মুখের নিকটতম কোণে স্ন্যাপ করে।

মধ্য বিন্দু (Mid point) : একটি চাপ, উপবৃত্ত, উপবৃত্তাকার চাপ, রেখা, মাল্টিলাইন পলিলাইন সেগমেন্ট, অঞ্চল, সলিড, স্প্লাইন বা এক্সলাইনের মধ্যবিন্দুতে স্ন্যাপ করে।

কেন্দ্র: একটি চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্ত বা উপবৃত্তাকার চাপের কেন্দ্রে স্ন্যাপ করে।

নোড (Node): একটি পয়েন্ট অবজেক্ট, ডাইমেনশন ডেফিনিশন পয়েন্ট, বা ডাইমেনশন টেক্সট অরিজিনে স্ন্যাপ করে।

চতুর্ভুজ : একটি চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্ত বা উপবৃত্তাকার rc-এর চতুর্ভুজ বিন্দুতে স্ন্যাপ করে।

ছেদ (Intersection): একটি চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্ত, উপবৃত্তাকার চাপ, রেখা, মাল্টিলাইন, পলিলাইন, রশ্মি, অঞ্চল, স্প্লাইন বা এক্সলাইনের সংযোগস্থলে স্ন্যাপ করে।

ছেদ এবং বর্ধিত ছেদ অঞ্চল এবং বক্ররেখার প্রান্তগুলির সাথে কাজ করে তবে 3D সলিডের প্রান্ত বা কোণগুলির সাথে নয়।

এক্সটেনশন: আপনি যখন অবজেক্টের শেষ পয়েন্টের উপর দিয়ে কার্সারটি পাস করেন তখন একটি অস্থায়ী এক্সটেনশন লাইন প্রদর্শনের কারণ হয়, যাতে আপনি এক্সটেনশন লাইনের বিন্দুতে এবং থেকে বস্তু আঁকতে পারেন।

সন্নিবেশ (Insertion): একটি বৈশিষ্ট্য, একটি ব্লক, একটি আকৃতি, বা পাঠ্যের সন্নিবেশ বিন্দুতে স্ন্যাপ করে।

লম্ব (Perpendicular): একটি চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্ত, উপবৃত্তাকার চাপ, রেখা, মাল্টিলাইন, পলিলাইন, রশ্মি অঞ্চল, কঠিন, স্প্লাইন বা এক্সলাইনের লম্ব বিন্দুতে স্ন্যাপ করে। অটোক্যাড স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্থগিত লম্ব স্ন্যাপ মোড চালু করে যখন আপনি যে বস্তুটি আঁকছেন তার জন্য আপনাকে একাধিক লম্ব স্ন্যাপ সম্পূর্ণ করতে হবে। আপনি একটি রেখা, চাপ, বৃত্ত, পলিলাইন, রশ্মি, এক্সলাইন, মাল্টিলাইন বা 3D কঠিন প্রান্ত একটি বস্তু হিসাবে ব্যবহার করতে পারেন যেখান থেকে একটি লম্ব রেখা আঁকতে হয়। আপনি এই ধরনের বস্তুর মধ্যে লম্ব রেখা আঁকতে বিলম্বিত (Deferred) লম্ব ব্যবহার করতে পারেন।

স্পর্শক (Tangent): একটি চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্তাকার, উপবৃত্তাকার চাপ বা স্প্লাইনের স্পর্শকের স্পর্শ অটোক্যাড স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্থগিত ট্যানজেন্ট স্ন্যাপ মোড চালু করে যখন আপনি যে বস্তুটি আঁকছেন তার জন্য আপনাকে একাধিক স্পর্শক স্ন্যাপ সম্পূর্ণ করতে হবে।

আপনি যখন আর্কস বা বৃত্ত থেকে রেখা ব্যতীত অন্য বস্তুগুলি আঁকতে ট্যানজেন্ট স্ন্যাপ মোডের সাথে একত্রে From বিকল্পটি ব্যবহার করেন, অঙ্কিত প্রথম বিন্দুটি অঙ্কন এলাকায় নির্বাচিত শেষ বিন্দুর সাথে সম্পর্কিত চাপ বা বৃত্তের স্পর্শক হয়।

নিকটতম (Nearest) : একটি চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্ত, উপবৃত্তাকার চাপ, লাইন মাল্টিলাইন, পয়েন্ট, পলিলাইন, রশ্মি, স্প্লাইন বা এক্সলাইনের নিকটতম বিন্দুতে স্ন্যাপ করে।

স্পষ্ট ছেদ (Apparent intersection): স্পষ্ট ছেদ দুটি পৃথক স্ন্যাপ মোড অন্তর্ভুক্ত: আপাত ছেদ এবং বর্ধিত আপাত ছেদ। অ্যাপারেন্ট ইন্টারসেকশন অবজেক্ট স্ন্যাপ মোড চালু থাকা অবস্থায় আপনি ইন্টারসেকশন এবং এক্সটেন্ডেড ইন্টারসেকশন স্ন্যাপ পয়েন্টগুলি সনাক্ত করতে পারেন। আপাত ছেদ দুটি বস্তুর (চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্তাকার, উপবৃত্তাকার চাপ, রেখা, মাল্টিলাইন, পলিলাইন, রশ্মি, স্প্লাইন, বা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এক্সলাইন) আপাত ছেদকে স্ন্যাপ করে যা 3D স্পেসে ছেদ করে না কিন্তু বর্তমান দৃশ্যে ছেদ করে বলে মনে হতে পারে।

আপনি যদি একই সময়ে ইন্টারসেকশন এবং অ্যাপারেন্ট ইন্টারসেকশন চলমান অবজেক্ট স্ন্যাপ উভয়ই চালু করেন তবে আপনি বিভিন্ন ফলাফল পেতে পারেন।

সমান্তরাল (Parallel) : যখনই অটোক্যাড আপনাকে একটি ভেক্টরের দ্বিতীয় বিন্দুর জন্য অনুরোধ করে তখনই অন্য বস্তুর সমান্তরাল একটি ভেক্টর আঁকে। একটি ভেক্টরের প্রথম বিন্দু নির্দিষ্ট করার পর, আপনি যদি কার্সারটিকে অন্য বস্তুর একটি সরল রেখার অংশে নিয়ে যান, অটোক্যাড বিন্দুটি অর্জন করে। আপনার তৈরি করা অবজেক্টের পাথ লাইন সেগমেন্টের সমান্তরাল হলে, AutoCAD একটি অ্যালাইনমেন্ট পাথ প্রদর্শন করে, যা আপনি সমান্তরাল অবজেক্ট তৈরি করতে ব্যবহার করতে পারেন।

সব নির্বাচন করুন (Select All): সমস্ত অবজেক্ট স্ন্যাপ মোড চালু করে।

সব পরিষ্কার করে দাও (Clear all): সমস্ত অবজেক্ট স্ন্যাপ মোড বন্ধ করে

বিকল্প (option): বিকল্প ডায়ালগ বক্সে ড্রাফটিং ট্যাবটি প্রদর্শন করে যদি আপনি স্বচ্ছভাবে DSETTINGS চালাচ্ছেন তাহলে আপনি ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স থেকে বিকল্প ডায়ালগ বক্স অ্যাক্সেস করতে পারবেন না।

কমান্ড: গ্রিড (Command Grid) : গ্রিড শুধুমাত্র চাক্ষুষ রেফারেন্স জন্য. এটি প্লট করা হয় না, এবং এটি অঙ্কনের অংশ নয়। আপনি স্ট্যাটাস বারে গ্রিড বোতাম দিয়ে গ্রিড ডিসপ্লে চালু এবং বন্ধ করতে পারেন। অথবা কী বোতাম F7 টিপুন,

গ্রিড ব্যবধান (x) বা [ON/OFF/Aspect] নির্দিষ্ট করুন :

গ্রিড স্পেসিং(X): নির্দিষ্ট মানের গ্রিড সেট করে। মানটির পরে x প্রবেশ করানো স্ন্যাপ ব্যবধান দ্বারা গুণিত নির্দিষ্ট মানের সাথে গ্রিড ব্যবধান সেট করে।

বর্তমান ব্যবধান ব্যবহার করে গ্রিড চালু করে।

অফ গ্রিড বন্ধ করুন

X এবং Y দিকনির্দেশে গ্রিডের ব্যবধান পরিবর্তন করে।

অনুভূমিক ব্যবধান (x) <বর্তমান> উল্লেখ করুন: একটি মান লিখুন বা ENTER টিপুন

উল্লম্ব ব্যবধান (Y) <বর্তমান> উল্লেখ করুন: একটি মান লিখুন বা ENTER টিপুন

যেকোনো একটি মান অনুসরণ করে X প্রবেশ করালে এটি অঙ্কন ইউনিটের পরিবর্তে স্ন্যাপ ব্যবধানের একাধিক হিসাবে সংজ্ঞায়িত হয়।

বর্তমান স্ন্যাপ শৈলী আইসোমেট্রিক হলে দৃষ্টিভঙ্গি বিকল্পটি উপলভ্য নয়।

কমান্ড লাইন: স্ন্যাপ স্ন্যাপ স্পেসিং বা নির্দিষ্ট করুন [চালু/বন্ধ/আসপেক্ট/রোটেট/স্টাইল/টাইপ] :

স্ন্যাপ ব্যবধান আপনার নির্দিষ্ট করা মান দিয়ে স্ন্যাপ মোড সক্রিয় করে

চালু (On): স্ন্যাপ গ্রিডের বর্তমান রেজোলিউশন, ঘূর্ণন এবং শৈলী ব্যবহার করে স্ন্যাপ মোড সক্রিয় করে।

বন্ধ (Off): স্ন্যাপ মোড বন্ধ করে কিন্তু বর্তমান সেটিংস ধরে রাখে

দৃষ্টিভঙ্গি (Aspect): X এবং Y দিকনির্দেশে বিভিন্ন ব্যবধান নির্দিষ্ট করে। বর্তমান স্ন্যাপ শৈলী আইসোমেট্রিক হলে এই বিকল্পটি উপলভ্য নয়।

অনুভূমিক ব্যবধান নির্দিষ্ট <করুন>: একটি দূরত্ব নির্দিষ্ট করুন, অথবা ENTER টিপুন।

উল্লম্ব ব্যবধান নির্দিষ্ট <করুন>: একটি দূরত্ব নির্দিষ্ট করুন, অথবা ENTER টিপুন।

এই স্ন্যাপগুলির অনুভূমিক এবং উল্লম্ব ব্যবধান নির্দিষ্ট করে, আলাদাভাবে গ্রিড।

আবর্তিত (Rotate): স্ন্যাপ গ্রিডের উৎপত্তি এবং ঘূর্ণন সেট করে। ঘূর্ণন কোণ বর্তমান UCS আপেক্ষিক পরিমাপ করা হয়. আপনি 90- এবং 90 ডিগ্রির মধ্যে একটি ঘূর্ণন কোণ নির্দিষ্ট করতে পারেন। একটি ধনাত্মক কোণ গ্রিডকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরায়। একটি ঋণাত্মক কোণ গ্রিড ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরে।

আইসোমেট্রিক (Isometric)

আইসোমেট্রিক: আইসোমেট্রিক গ্রিড সেট করে, যেখানে গ্রিড পয়েন্টগুলি প্রাথমিকভাবে 30 ডিগ্রি এবং 150- ডিগ্রি কোণে থাকে। আইসোমেট্রিক স্ন্যাপ ঘোরানো যেতে পারে কিন্তু ভিন্ন আকৃতির মান থাকতে পারে না।

উল্লম্ব ব্যবধান নির্দিষ্ট <করুন>: একটি দূরত্ব নির্দিষ্ট করুন বা ENTER টিপুন।

আইসোপ্লেন নির্ধারণ করে যে ক্রসহেয়ারগুলি উপরের আইসোমেট্রিক সমতলে (30 এবং 150-ডিগ্রি কোণ), বাম আইসোপ্লেন (90-এবং 150-ডিগ্রি কোণ), বা ডান আইসোপ্লেন (30-এবং 90-ডিগ্রি কোণ)।

প্রকার: স্ন্যাপ টাইপ নির্দিষ্ট করে

পোলার: POLARANG সিস্টেম ভেরিয়েবলে সেট করা পোলার ট্র্যাকিং কোণগুলিতে স্ন্যাপ সেট করে।

গ্রিড: গ্রিডে স্ন্যাপ সেট

ভুল সংশোধন: অটোক্যাড আপনার ব্যবহার করা সমস্ত কমান্ড এবং আপনি যে পরিবর্তনগুলি বাজারজাত করেন তার ট্র্যাক রাখে। আপনি যদি আপনার মন পরিবর্তন করেন বা ভুল করেন, আপনি শেষ ক্রিয়া বা পূর্ববর্তী বেশ কয়েকটি ক্রিয়াকে পূর্বাবস্থায় ফিরিয়ে আনতে বা বিপরীত করতে পারেন। আপনি যে শেষ ক্রিয়াটি বিপরীত করেছেন তা আবারও করতে পারেন।

NOT TO BE REPUBLISHED

স্ট্যান্ডার্ড টুলবারে পূর্বাবস্থায় ফেরানো এবং পুনরায় করুন বোতামগুলি পূর্ববর্তী ক্রিয়াটিকে পূর্বাবস্থায় ফেরানো বা পুনরায় করার সবচেয়ে সহজ উপায় প্রদান করে।

সাম্প্রতিকতম ক্রিয়াটিকে পূর্বাবস্থায় ফেরাতে, নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে একটি ব্যবহার করুন।

পদ্ধতি (Methods):

- স্ট্যান্ডার্ড টুলবারে, পূর্বাবস্থায় (Undo) ক্লিক করুন
- সম্পাদনা মেনু থেকে, পূর্বাবস্থা নির্বাচন করুন
- কমান্ড লাইনে, U টাইপ করুন এবং তারপরে ENTER টিপুন
- CTRL-Z শর্টকাট কী সমন্বয় টিপুন
- শর্টকাট মেনু প্রদর্শন করতে ডান-ক্লিক করুন, এবং তারপর পূর্বাবস্থায় ফিরুন নির্বাচন করুন।

আপনি একবারে একাধিক অ্যাকশন বিপরীত করতে UNDO কমান্ড ব্যবহার করতে পারেন। একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক ক্রিয়াকে পূর্বাবস্থায় ফেরাতে:

1 কমান্ড প্রম্পটে, UNDO টাইপ করুন।

2 কমান্ড লাইনে, পূর্বাবস্থায় ফেরাতে কর্মের সংখ্যা লিখুন এবং তারপরে ENTER টিপুন। উদাহরণস্বরূপ, শেষ পাঁচটি ক্রিয়া বিপরীত করতে, 5 টাইপ করুন।

আপনি যদি ভুলবশত এক বা একাধিক অবজেক্ট মুছে ফেলেন, আপনি OOPS কমান্ড ব্যবহার করে সেগুলিকে অঙ্কনে পুনরুদ্ধার করতে পারেন।

একটি সক্রিয় পুনরায় করতে, নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে একটি করুন:

- স্ট্যান্ডার্ড টুলবারে, REDO ক্লিক করুন
- সম্পাদনা মেনু থেকে, REDO চয়ন করুন।
- কমান্ড লাইনে, REDO টাইপ করুন এবং তারপর ENTER টিপুন
- CTRL-Y শর্টকাট কী সমন্বয় টিপুন
- শর্টকাট মেনু প্রদর্শন করতে ডান-ক্লিক করুন, এবং তারপর REDO নির্বাচন করুন

REDO কমান্ডটি শেষ U বা UNDO কমান্ডের ক্রিয়াকে বিপরীত করে। কিছু পুনরায় করতে, আপনাকে অবশ্যই U বা UNDO কমান্ড ব্যবহার করার সাথে সাথে REDO কমান্ডটি ব্যবহার করতে হবে।

জুম/প্যান (zoom/Pan)

কার্যকরী জুমিং নাটকীয়ভাবে আপনার গতি বাড়াতে পারে একটি একক কমান্ড আপনাকে আপনার আঁকার চারপাশে চলাফেরা করার বহুমুখিতা দেবে। এটি ZOOM কমান্ড। আরেকটি দরকারী কমান্ড হল PAN। এগুলি উভয়ই ড্রয়িং এরিয়ার পাশের স্ক্রল বারগুলি ব্যবহার করার চেয়ে দ্রুত, যদি না আপনার অঙ্কনটি সরানোর জন্য খুব কম দূরত্ব না থাকে (এবং আপনার স্ক্রল বারগুলিকে অপ্রচলিত করে তুলতে পারে এবং এর ফলে আরও অঙ্কন স্থান তৈরি করতে পারে)।

Z <ENTER> টাইপ করে জুম কমান্ড শুরু করুন। যখন আপনি এটি করবেন, আপনি কমান্ড লাইনে নিম্নলিখিত বিকল্পগুলি দেখতে পাবেন:

আদেশ (Command): Z <ENTER> ZOOM

উইন্ডোর কোণ নির্দিষ্ট করুন, একটি স্কেল ফ্যাক্টর (nx বা nxp), অথবা [সমস্ত/সেন্টার/ডাইনামিক/এক্সটেন্টস/পূর্ববর্তী/স্কেল/উইন্ডো/অবজেক্ট] লিখুন:

আমি সাধারণত একে অপরের সাথে একযোগে তাদের ব্যবহার করি। অঙ্কনটি কোন অবস্থায় আছে তা দেখার জন্য আমি একটি জুম এক্সটেন্ট করব, তারপর আমার যে এলাকায় কাজ করতে হবে সেখানে যাওয়ার জন্য একটি জুম উইন্ডো সঞ্চালন করব, তারপর সেই অঞ্চলে কাজ শেষ হলে একটি জুম এক্সটেন্ট করব। এর মধ্যে, আমাকে জুম উইন্ডো এবং জুম পূর্বের সংমিশ্রণ ব্যবহার করতে হতে পারে।

অতিরিক্তভাবে, জুম করার জন্য আপনার মাউস হুইল ব্যবহার করে একটি এলাকায় এবং বাইরে যাওয়ার জন্য খুব দ্রুত হতে পারে - এই কৌশলটিও অনুশীলন করুন

জুম কমান্ডটিও স্বচ্ছভাবে আহ্বান করা যেতে পারে। এর মানে হল যে আপনি এটি একটি কমান্ডের মাঝখানে শুরু করতে পারেন। উদাহরণস্বরূপ, আপনি যদি ট্রিম কমান্ডে থাকেন এবং আপনার অঙ্কন আরও কিছুটা দেখতে চান, তাহলে কমান্ড লাইনে শুধু 'Z (অ্যাপোস্ট্রফি নোট করুন) টাইপ করুন এবং আপনি উপলব্ধ বিকল্পগুলির যেকোনো একটি ব্যবহার করে জুম করতে পারেন। আপনার কমান্ড ফিরে পেতে টিপুন

কমান্ড বিকল্প		আইকন	বিবরণ
জুম এক্সটেনস	বিস্তৃতি		এই বিকল্পটি অঙ্কনের মধ্যে থাকা সমস্ত গ্রাফিক্স প্রদর্শন করবে (যাকে অঙ্কন বিস্তৃতি হিসাবে উল্লেখ করা হয়) সম্ভাব্য বৃহত্তম চিত্র সহ।
জুম উইন্ডো	জানলা		এই বিকল্পটি (এছাড়াও একটি 'লুকানো' ডিফল্ট) ব্যবহারকারীকে বিদ্যমান ভিউতে একটি বাক্সের দুটি কোণ বাছাই করতে অনুরোধ করে যাতে প্রদর্শনটি পূরণ করার জন্য সেই এলাকাটি বড় করতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কমান্ড বিকল্প		আইকন	বিবরণ
জুম আগের	আগে		এই বিকল্পটি বর্তমানের আগে প্রদর্শিত ভিউ পুনরুদ্ধার করে। এই বিকল্পের উদ্দেশ্যে। 10টি ভিউ পর্যন্ত সেভ করা হয়েছে যাতে শেষ দশটি ভিউ রিকল করা যায়। আপনি প্রতিবার স্ক্রোল বার ব্যবহার করার সময় এই বিকল্পটি অন্তর্ভুক্ত করে, যা আপনার অঙ্কনে প্রচুর প্যান করার জন্য স্ক্রল বারগুলি এড়ানোর একটি কারণ।
রিয়েল-টাইম জুম করুন	প্রকৃত সময়		জুম রিয়েলটাইম ইন্টারেক্টিভ জুমিং ক্ষমতা প্রদান করে। কমান্ড লাইনে <ENTER> (জুম প্রবেশ করার পরে) টিপলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপনাকে রিয়েলটাইম মোডে নিয়ে যাবে। ড্রয়িংয়ের মাঝখানে বাম মাউস বোতামটি ধরে রাখুন এবং কার্সারটিকে উল্লম্বভাবে উইন্ডোর উপরের দিকে (ইতিবাচক দিক) নিয়ে যান যাতে 100% (2x ম্যাগনিফিকেশন) পর্যন্ত জুম বাড়ানো যায়। অঙ্কনের মাঝখানে বাম মাউস বোতামটি ধরে রাখুন এবং কার্সারটিকে উল্লম্বভাবে উইন্ডোর নীচের দিকে (নেতিবাচক দিক) সরান যাতে 100% (5 x ম্যাগনিফিকেশন) জুম আউট করা যায়। আপনি বর্তমান দৃশ্যের সীমার বাইরে জুম আউট করতে পারবেন না। আপনি পিক বোতামটি ছেড়ে দিলে, জুম করা বন্ধ হয়ে যায়। আপনি পিক বোতামটি ছেড়ে দিতে পারেন, কার্সারটিকে অঙ্কনের অন্য অবস্থানে নিয়ে যেতে পারেন এবং তারপরে আবার পিক বোতাম টিপুন এবং সেই অবস্থান থেকে জুম করা চালিয়ে যেতে পারেন। রিয়েলটাইম জুম মোড থেকে প্রস্থান করতে, <ENTER> বা <ESC> টিপুন।
জুম সব	সব		এই বিকল্পের ফলে অটোক্যাড পুরো অঙ্কনকে তার অঙ্কন সীমা বা অঙ্কন সীমা পর্যন্ত প্রদর্শন করতে পারে (যেটি দুটির মধ্যে বড়)।
জুম ডাইনামিক	গতিশীল		একবার বোঝা গেলে এটি একটি খুব দরকারী জুম বিকল্প। এটি অঙ্কনের চারপাশে খুব দ্রুত চলাচলের অনুমতি দেয়। একবার নির্বাচিত হলে, এই বিকল্পটি স্ক্রিনের গ্রাফিক্স এলাকা পুনরায় আঁকে এবং দুটি আয়তক্ষেত্র প্রদর্শন করে। বৃহত্তর বাক্সটি বর্তমান অঙ্কনের ব্যাপ্তি দেখায়। ছোট বাক্সটি মাঝখানে একটি "X" সহ বর্তমান দৃশ্য দেখায়। এটি মাউস দিয়ে চলে। এই ভিউ বাক্সটি এমনভাবে স্থাপন করা উচিত যাতে এটির নীচের বাম কোণটি প্রয়োজনীয় দৃশ্যের নীচের বাম কোণে থাকে। বাম বোতাম টিপে অন করুন মাউস, "X" একটি ">" দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় যা ভিউ বাক্সের ডান দিকে নির্দেশ করে। এটি আপনাকে ম্যাগনিফিকেশন পরিবর্তন করতে দেয়। মাউস সরানোর সাথে সাথে ভিউ বক্সটি সঙ্কুচিত এবং প্রসারিত হয় যাতে প্রয়োজনীয় ভিউটির আকার সেট করা যায়। বাম মাউস বোতামটি PAN "X" এবং ZOOM">" মোডের মধ্যে টগল করে যাতে সূক্ষ্ম সমন্বয়গুলি অর্জন করা যায়। যখন প্রয়োজনীয় দৃশ্যটি নির্বাচন করা হয়, তখন <ENTER> টিপুন বা অটোক্যাড প্রদর্শন করতে ডান ক্লিক করুন।
জুম স্কেল	স্কেল		এটি একটি 'লুকানো' ডিফল্ট বিকল্প। এই বিকল্পটি বেছে নিতে আপনাকে "S" টাইপ করতে হবে না। এটির জন্য কেবল একটি সংখ্যার এন্ট্রি প্রয়োজন যা একটি বিবর্ধন ফ্যাক্টরকে প্রতিনিধিত্ব করে। লক্ষ্য করুন যে ফ্যাক্টরটি সমগ্র অঙ্কনে প্রয়োগ করা হয়েছে (যেমন অঙ্কনের সীমা দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে)। 1-এর চেয়ে কম সংখ্যাগুলি অঙ্কনের প্রদর্শিত আকারকে হ্রাস করবে, যখন 1-এর চেয়ে বড় সংখ্যাগুলি এটিকে বড় করবে। যদি সংখ্যার পরে "X" ঢোকানো হয় (যেমন 0.8x) তাহলে ফ্যাক্টরটি বর্তমান দৃশ্যে প্রয়োগ

© NSDC NOT TO BE PUBLISHED

কমান্ড বিকল্প	আইকন	বিবরণ
		করা হয়। যদি "XP" হয় স্কেল ফ্যাক্টরের পরে ঢোকানো হয়, তারপর ভিউটি কাগজের স্থানের তুলনায় স্কেল করা হয়। এটি একটি পেপার স্পেস ভিউপোর্টের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট স্কেলে ভিউ জুম করার জন্য দরকারী, উদাহরণস্বরূপ, "1/48XP" কাগজের স্থানের সাপেক্ষে ¼"=1' স্কেলে মডেল স্পেসের একটি দৃশ্য তৈরি করবে।
জুম সেন্টার	কেন্দ্র	এই বিকল্পটির জন্য দুটি জিনিস প্রয়োজন: একটি বিন্দু যা নতুন প্রদর্শনের কেন্দ্র এবং একটি মান অঙ্কন ইউনিটে এটির নতুন উচ্চতা। অঙ্কন জুড়ে প্যানিং করার জন্য নতুন উচ্চতার জন্য বিদ্যমান উচ্চতা ডিফল্ট। যদি নতুন উচ্চতার মানটি "X" (যেমন..2x) দ্বারা অনুসরণ করা হয়, তবে এটি বর্তমান উচ্চতার সাথে সম্পর্কিত একটি বিবর্ধন ফ্যাক্টর হিসাবে নেওয়া হয়। যদি "XP" দ্বারা অনুসরণ করা হয়, তবে এটি কাগজের স্থানের তুলনায় একটি স্কেল ফ্যাক্টর হিসাবে নেওয়া হয় এবং বিষয়বস্তু স্কেল করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে কাগজ স্থান ভিউপোর্ট.
এরিয়াল ভিউ কমান্ড	2010 সালে অপ্রচলিত এবং নতুন	এরিয়াল ভিউ হল একটি জুমিং টুল যা একটি পৃথক উইন্ডোতে অঙ্কনের একটি দৃশ্য প্রদর্শন করে যাতে আপনি দ্রুত সেই এলাকায় যেতে পারেন। আপনি যদি কাজ করার সময় এরিয়াল ভিউ উইন্ডোটি খোলা রাখেন, আপনি কোনও মেনু বিকল্প বেছে না নিয়ে বা কোনও কমান্ড না দিয়ে জুম এবং প্যান করতে পারেন। আপনি এরিয়াল ভিউ উইন্ডোতে একটি নতুন ভিউ বক্স তৈরি করে ভিউ পরিবর্তন করতে পারেন। অঙ্কনটিতে জুম ইন করতে, একটি আয়তক্ষেত্রে বাম ক্লিক করে ভিউ বাক্সটিকে ছোট করুন। অঙ্কন থেকে জুম আউট করতে, ভিউ বাক্সটি আরও বড় করুন। আপনি যেমন জুম ইন বা আউট অঙ্কন, বর্তমান জুম অবস্থানের একটি রিয়েল-টাইম ভিউ গ্রাফিক্স এলাকায় প্রদর্শিত হয়। স্ক্রিনশট দেখায় কিভাবে ভিউ বক্স দেখায়। বাক্সে ডান ক্লিক করুন এবং আপনি যেখানে জুম করতে চান সেখানে বক্সটি সরাতে পারেন।
জুম অবজেক্ট	অবজেক্ট	এই বিকল্পটি আপনাকে একটি বস্তু বা বস্তু নির্বাচন করতে বলে, তারপর <ENTER> টিপুন এবং স্ক্রীনটি শুধুমাত্র সেই বস্তুগুলিতে জুম করবে। আপনি যখন বস্তুতে কাজ করতে চান তখন এটি দুর্দান্ত।
প্রসারিত করো	ভিতরে	এই আইকনে ক্লিক করলে অঙ্কনটি প্রায় 50% জুম হবে। এই বিকল্পটি শুধুমাত্র একটি আইকন হিসাবে উপলব্ধ এবং কমান্ড লাইন দ্বারা আহ্বান করা যাবে না।
ছোট করা	আউট	'জুম ইন'-এর মতোই - এই আইকনটি আপনার অঙ্কন থেকে জুম আউট করবে এবং আপনাকে আপনার অঙ্কন স্থানের প্রায় 50% বেশি দেখতে অনুমতি দেবে।
মাউস স্ক্রল	কোনো আইকন নেই	আপনার মাউসে স্ক্রলিং হুইল থাকলে, আপনি আপনার অঙ্কন জুম ইন এবং আউট করতে এটি ব্যবহার করতে পারেন। জুম আউট করতে আপনার দিকে স্ক্রোল করুন এবং জুম ইন করতে আপনার থেকে দূরে। আপনার কাছে জুমফ্যাক্টর সিস্টেম ভেরিয়েবলের সাথে প্রতি হুইল ক্লিকে জুমের পরিমাণ পরিবর্তন করার বিকল্প রয়েছে। মনে রাখবেন যে আপনি 'সেন্টার পয়েন্ট' হিসাবে আপনার মাউসের অবস্থান ব্যবহার করে জুম ইন এবং আউট করবেন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কমান্ড বিকল্প	আইকন	বিবরণ
প্যান	প্যান	প্যানিং আপনাকে আপনার বর্তমানে সেট করা একই ম্যাগনিফিকেশনে অঙ্কন এলাকার চারপাশে দ্রুত ঘোরাফেরা করতে দেয়। PAN (বা P) <ENTER লিখুন। এবং একটি হাত পর্দায় প্রদর্শিত হবে। আপনার আঁকার চারপাশে সরাতে বাম ক্লিক করুন এবং ধরে রাখুন।
আপনি যেখানে ছিলেন সেখানে ফিরে যেতে Zoom> আগের বিকল্পটি ব্যবহার করুন।		

- - - - - - - -

CAD বেসিক (CAD basics)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

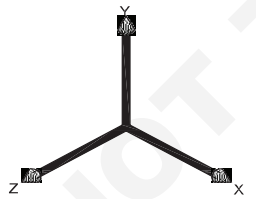
- **ব্যবহারকারী সমন্বয় ব্যবস্থা ব্যাখ্যা (Explain user co-ordinate system)**
- **অটোক্যাড কমান্ডগুলি নির্ণয় করুন।**
- **এক্সপ্রেস লাইন এবং ইরেজ কমান্ড**

CAD ডাটাবেস এবং ব্যবহারকারী সমন্বয় সিস্টেম (User co-ordinate system)

একটি CAD সিস্টেমে তৈরি করা ডিজাইন এবং অঙ্কনগুলি সাধারণত বিশ্ব স্থান বলা হয় এমন পয়েন্টগুলির সেট ব্যবহার করে সংজ্ঞায়িত এবং সংরক্ষণ করা হয়। বেশিরভাগ CAD সিস্টেমে, বিশ্ব স্থানকে একটি ত্রিমাত্রিক কার্টেসিয়ান সমন্বয় ব্যবস্থা ব্যবহার করে সংজ্ঞায়িত করা হয়। তিনটি পারস্পরিক লম্ব অক্ষ, সাধারণত X-, Y- এবং Z-অক্ষ হিসাবে পরিচিত, এই সিস্টেমটিকে সংজ্ঞায়িত করে। তিনটি স্থানাঙ্ক অক্ষের ছেদ একটি বিন্দু গঠন করে যাকে উৎপত্তি বলা হয়। বিশ্ব স্থানের যেকোনো বিন্দুকে তারপর X-, Y- এবং Zdirections-এ উৎপত্তি থেকে দূরত্ব হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে। বেশিরভাগ CAD সিস্টেমে, অক্ষগুলিতে দেখানো তীরগুলির দিকনির্দেশগুলি স্থানাঙ্কগুলির ইতিবাচক দিকগুলিকে চিহ্নিত করে।

একটি CAD ফাইল, যা ডিজাইনের বৈদ্যুতিক সংস্করণ, এতে এমন ডেটা থাকে যা CAD সিস্টেমে তৈরি সত্তাগুলিকে বর্ণনা করে। সমস্ত এন্ডপয়েন্ট, সেন্টার পয়েন্ট ইত্যাদির জন্য বিশ্ব স্থানের স্থানাঙ্কের মানগুলির মতো তথ্য, সত্তার প্রকারের বর্ণনা সহ সবগুলি সংরক্ষণ করা হয়

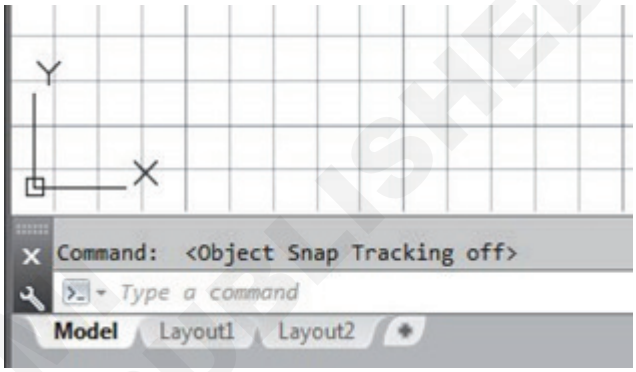
Fig 1



USER COORDINATE SYSTEM

SUNY53321

ফাইলে অটোক্যাড কোঅর্ডিনেট ডেটা রেখে ডিজাইন সঞ্চয় করে তা জানা আমাদের সত্তা তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় ইনপুটগুলি বুঝতে সাহায্য করে।



ডিফল্ট অটোক্যাড গ্রাফিক্স উইন্ডোর নীচের বাম কোণে আইকনটি সক্রিয় স্থানাঙ্ক সিস্টেমের ইতিবাচক X-দিক এবং ইতিবাচক Y-দিক দেখায়। অটোক্যাড-এ, সত্তা তৈরি করতে যে স্থানাঙ্ক ব্যবস্থা ব্যবহার করা হয় তাকে ব্যবহারকারী সমন্বয় ব্যবস্থা (UCS) বলা হয়। ডিফল্টরূপে, ব্যবহারকারী সমন্বয় ব্যবস্থা বিশ্ব সমন্বয় সিস্টেম (WCS) এর সাথে সংযুক্ত থাকে। ওয়ার্ল্ড কোঅর্ডিনেট সিস্টেম হল একটি সমন্বয় সিস্টেম যা অটোক্যাড দ্বারা সমস্ত বস্তুকে সংজ্ঞায়িত করার ভিত্তি হিসাবে ব্যবহৃত হয় এবং ব্যবহারকারীদের দ্বারা সংজ্ঞায়িত অন্যান্য সমন্বয় সিস্টেম। সমস্ত পরিমাপের জন্য একটি রেফারেন্স হিসাবে ব্যবহৃত একটি নির্দিষ্ট বিন্দু হিসাবে আমরা বিশ্বের স্থানাঙ্ক সিস্টেমের উত্স সম্পর্কে ভাবতে পারি। Z-অক্ষের ডিফল্ট অভিযোজন মনিটরের সামনে ইতিবাচক মান এবং মনিটরের ভিতরে নেতিবাচক মান হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে।

অটোক্যাড কোন বস্তু কোথায় অবস্থিত তা নির্ধারণ করতে পয়েন্ট ব্যবহার করে। একটি উত্স আছে যেখান থেকে এটি নির্ণয় শুরু হয়। এই বিন্দু হল (0,0)। প্রতিটি বস্তুই উৎপত্তির সাথে সম্পর্কিত। আপনি যদি উৎপত্তিস্থল থেকে ডানদিকে একটি রেখা আঁকতেন, তাহলে এটিকে ধনাত্মক X-অক্ষ হিসাবে বিবেচনা করা হবে। আপনি যদি সোজা উপরে একটি রেখা আঁকতেন, তাহলে এটি হবে ধনাত্মক Y-অক্ষ। উপরের ছবিটি (9,6) এ অবস্থিত একটি বিন্দু দেখায়। এর মানে হল যে বিন্দুটি X-অক্ষে 9 ইউনিট এবং Y-অক্ষে 6 ইউনিট উপরে। আপনি যখন পয়েন্ট নিয়ে কাজ করছেন, X সর্বদা প্রথমে আসে। দেখানো অন্য পয়েন্ট হল (- 10-4)। এর অর্থ হল বিন্দুটি ঋণাত্মক X-অক্ষে (বামে) 10 একক এবং ঋণাত্মক Y-অক্ষে (নিচে) 4 একক

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি লাইনের দুটি বিন্দু আছে, একটি শুরু বিন্দু এবং একটি শেষ বিন্দু। অটোক্যাড স্ক্রিনে লাইন প্রদর্শন করতে পয়েন্টগুলির সাথে কাজ করে। উপরের ছবির উপর আপনার কার্সার সরান এবং আপনি (-10-4) থেকে (9,6) এর পরম বিন্দু থেকে আঁকা রেখা দেখতে পাবেন।

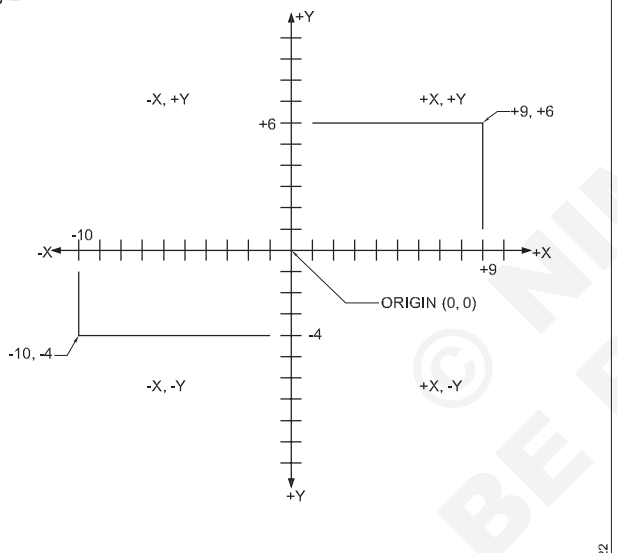
বেশিরভাগ সময়ই আপনার কাছে কোন ইঙ্গিত থাকবে না যেটির উৎপত্তি কোথায়। আপনাকে একটি বিদ্যমান লাইনের শেষ বিন্দু থেকে একটি লাইন আঁকতে হতে পারে। এটি করার জন্য আপনি আপেক্ষিক পয়েন্ট ব্যবহার করুন। এগুলো একইভাবে কাজ করে, কিন্তু আপনাকে @ চিহ্ন (shift+2) যোগ করতে হবে অটোক্যাডকে জানাতে যে এই পরবর্তী বিন্দুটি প্রবেশ করা শেষ বিন্দু থেকে আপেক্ষিক।

পর্যালোচনা:

পরম পয়েন্ট (Absolute Point)হল অঙ্কন স্থানের সঠিক পয়েন্ট।

আপেক্ষিক পয়েন্টগুলি (Relative Point) অঙ্কন স্থানের একটি বস্তুর সাথে আপেক্ষিক।

Fig 2



USER COORDINATE SYSTEM

এটির সহজ সিস্টেম, কিন্তু এটি আয়ত্ত করা অটোক্যাডের সাথে কাজ করার মূল চাবিকাঠি এবং নীচে আরও বিশদে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। অটোক্যাডের সাথে কার্যকরভাবে কাজ করার জন্য, আপনাকে এই সিস্টেমের সাথে কাজ করতে হবে। যতক্ষণ না আপনি এটির সাথে স্বাচ্ছন্দ্য এবং পরিচিত হন, ততক্ষণ অটোক্যাড শেখা আরও বেশি কাজ হবে। শিক্ষাদানে আমার অভিজ্ঞতা হল যে একজন শিক্ষার্থী যত ভালো স্থানাঙ্কের সাথে থাকবে, তারা তত দ্রুত শিখবে।

অটোক্যাডে পয়েন্ট স্থাপন করা (Entering point in Auto CAD)

আপনি তিনটি ভিন্ন সিস্টেম ব্যবহার করে সরাসরি কমান্ড লাইনে পয়েন্ট লিখতে পারেন। আপনি যেটি ব্যবহার করবেন তা নির্ভর করবে পরিস্থিতির জন্য কোনটি বেশি প্রযোজ্য তার উপর। প্রথম অ্যাসাইনমেন্ট আপনাকে এতে অভ্যস্ত করে দেবে। তিনটি সিস্টেম নিম্নরূপ:

পরম সমন্বয় (Absolute co- ordinates): এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করে, আপনি পয়েন্টগুলি লিখুন কারণ সেগুলি WCS এর উত্সের সাথে সম্পর্কিত। একটি বিন্দু প্রবেশ করতে শুধু X,Y হিসাবে সঠিক বিন্দুতে প্রবেশ করুন।

আপেক্ষিক সমন্বয় (Relative co-ordinates) : এটি আপনাকে প্রথম পয়েন্টের সাথে সম্পর্কিত পয়েন্টগুলি প্রবেশ করতে দেয়। আপনি একটি বিন্দু প্রবেশ করার পরে, পরবর্তীটি @ X,Y হিসাবে প্রবেশ করা হবে। এর মানে হল যে অটোক্যাড প্রথম বিন্দু থেকে X ইউনিটের উপরে এবং পূর্বের বিন্দুর তুলনায় Y ইউনিটের উপরে একটি লাইন আঁকবে।

মেরু স্থানাঙ্ক (Polar co- ordinates): আপনি এই সিস্টেমটি ব্যবহার করবেন যদি আপনি জানেন যে আপনি একটি নির্দিষ্ট কোণে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব রেখা আঁকতে চান। আপনি এটিকে @ D<A হিসাবে লিখবেন। . এই ক্ষেত্রে, D হল দূরত্ব এবং A হল কোণ। উদাহরণ:10<90 প্রথম বিন্দু থেকে সরাসরি 10 একক রেখা আঁকবে।

উপরে দেখানো স্থানাঙ্ক প্রবেশের তিনটি উপায় হল অটোক্যাড কীবোর্ড ইনপুট গ্রহণ করার একমাত্র উপায়। প্রথমে আপনার কোন স্টাইলটি ব্যবহার করতে হবে তা নির্ধারণ করুন এবং তারপর দেখানো হিসাবে প্রবেশ করুন। মনে রাখবেন X সবসময় Y (বর্ণানুক্রমিক) এর আগে থাকে। আপেক্ষিক পয়েন্টে প্রবেশ করার সময় ‹@› চিহ্নটি ভুলে যাবেন না। কোনো টাইপিং ত্রুটি বা বাদ দিলে আপনি এমন ফলাফল পাবেন যা আপনি চান না। আপনি যদি ভুল করেন এবং আপনি কী টাইপ করেছেন তা দেখতে চান, তাহলে টেক্সট স্ক্রীনটি আনতে এবং আপনার টাইপিং পরীক্ষা করতে F2 টিপুন। (আপনার অঙ্কনে ফিরে যেতে F2 টিপুন।)

মেয়াদ	বর্ণনা
পরম স্থানাঙ্ক	একটি নির্দিষ্ট রেফারেন্স পয়েন্ট থেকে পরিমাপ করা দূরত্ব।
অ্যাপারচার	পর্দায় কার্সারের কার্যকর ব্যাস।
কার্টেসিয়ান স্থানাঙ্ক	অঙ্কন এলাকায় পয়েন্ট সনাক্ত করার জন্য পরিমাপের একটি আয়তক্ষেত্রাকার সিস্টেম।
অবজেক্ট স্ন্যাপ	একটি রেফারেন্স হিসাবে বিদ্যমান অঙ্কন বস্তু ব্যবহার করে পয়েন্ট অবস্থান নির্দেশ করার জন্য একটি পদ্ধতি।
মূল বিন্দু	স্থানাঙ্ক সিস্টেমের 0,0 অবস্থান।
মেরু স্থানাঙ্ক	সমন্বয় সিস্টেমের সনাক্তকরণের একটি সিস্টেম।
প্রোটোটাইপ অঙ্কন	একটি টেমপ্লেট অঙ্কন যেখানে কার্সারের একটি শেষ অবস্থান রয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মেয়াদ	বর্ণনা
আপেক্ষিক স্থানাঙ্ক	কার্সারের শেষ অবস্থান থেকে পরিমাপ করা দূরত্ব
ব্যবহারকারী-সংজ্ঞায়িত কো-অর্ডিনেট সিস্টেম (User defined co-ordinate system)	পরিমাপের একটি মোড যা ব্যবহারকারীকে একটি কাস্টমাইজড সমন্বয় সিস্টেম সেট আপ করতে দেয়।

মূল শর্তাবলী (Key Terms)

কৌণিক পরিমাপ

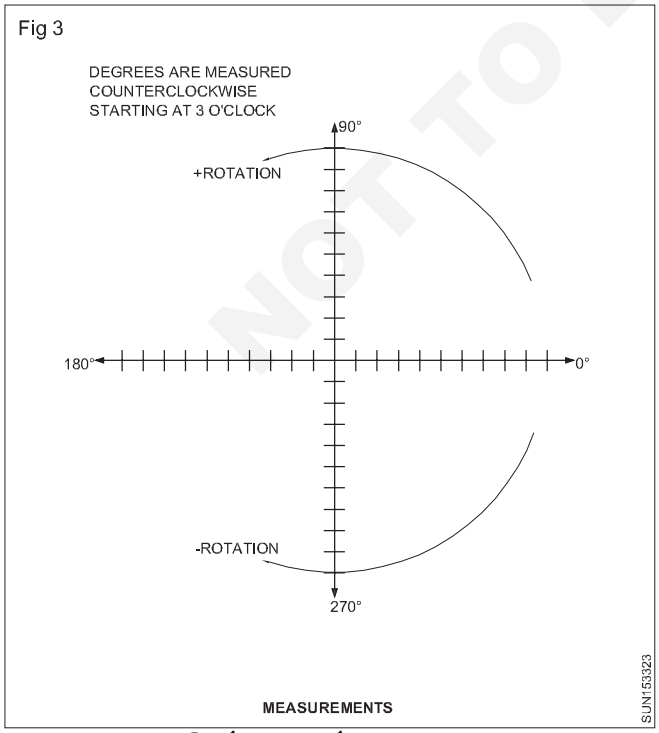
অটোক্যাড একটি নির্দিষ্ট উপায়ে কোণ পরিমাপ করে। নীচের চিত্রটি দেখুন এবং তারপরে এটির উপর আপনার মাউস রাখুন এটি দেখতে

ডিগ্রী 3 O'CLOCK থেকে শুরু করে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে পরিমাপ করা হয়

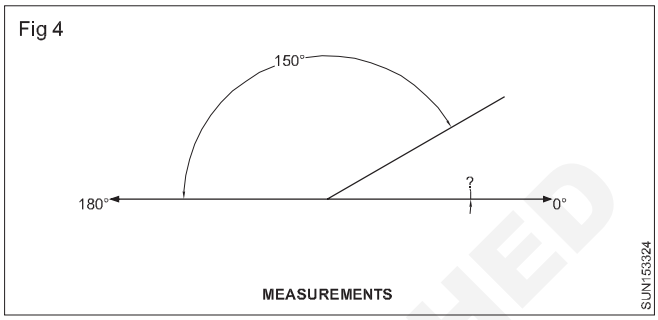
একটি কোণে রেখা আঁকার সময়, আপনাকে 0 ডিগ্রি থেকে কোণটি পরিমাপ করতে হবে, যা 3টি বাজে অবস্থানে। আপনি যদি 90 ডিগ্রীতে একটি রেখা আঁকেন তবে এটি সোজা হয়ে যাবে। দ্য উপরের উদাহরণ (যখন আপনি এটির উপর আপনার মাউস সরান) +300 ডিগ্রি (270+30), বা 60- ডিগ্রিতে আঁকা একটি রেখা দেখায়।

আপনার কাছে সবসময় 0 ডিগ্রির জন্য একটি সুস্পষ্ট রেফারেন্স পয়েন্ট নাও থাকতে পারে। নীচের উদাহরণটি দেখুন এবং প্রশ্নে কোণটি খুঁজে বের করতে আপনার মাউসটি ছবিটিতে রাখুন।

এই উদাহরণে, আপনাকে লাইনগুলি সম্পর্কে তথ্য দেওয়া হয়েছে, কিন্তু কোণ নয় AutoCAD-কে প্রারম্ভিক বিন্দু থেকে লাইন আঁকতে হবে। যদিও আপনাকে যা দেওয়া হয়েছে, তা হল (a) জ্ঞান যে 0° 3 টায় অবস্থানে (b) জ্ঞান যে 180° 9 টায় অবস্থানে এবং (c) 180° এবং রেখার মধ্যে কোণ আপনি আঁকতে চান 150°। এই তথ্য দিয়ে, আপনি কি কোণ আপনি চিন্তা করতে পারেন



প্রয়োজন আপনার প্রয়োজনীয় কোণটি পাওয়ার জন্য এখানে একটি সঠিক উপায় রয়েছে:



1 0° অবস্থানে শুরু করুন এবং পাল্টা-ক্লোকওয়াইজ (+) থেকে 180° পরিমাপ করুন

2 180° থেকে, ঘড়ির কাঁটার দিকে 150°(-) পরিমাপ করুন

3 বিবেচনা করুন যে আপনি এইমাত্র +180-150 গিয়েছিলেন এবং এটি একটি সমীকরণ হিসাবে ব্যবহার করুন:+180-150=30

4 এখন আপনি মেরু স্থানাঙ্ক ব্যবহার করে আপনার লাইন আঁকতে পারেন (নীচে আলোচনা করা হয়েছে)

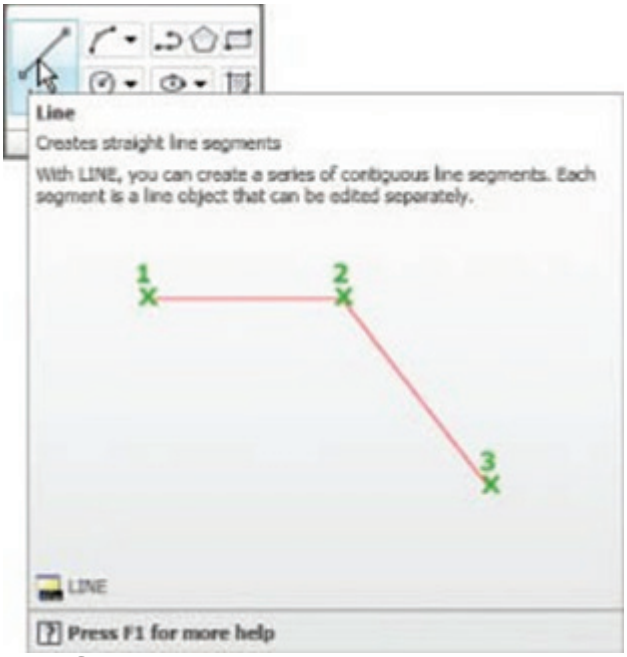
বেশিরভাগ উইন্ডোজ প্রোগ্রামে জিনিসগুলি করার অনেক উপায় রয়েছে। অটোক্যাড এর ব্যতিক্রম নয়। প্রত্যেকে তার বা তার জন্য সবচেয়ে ভাল কাজ করে এমন একটি উপায় বিকাশ করবে। এই কোর্সে, আমরা প্রাথমিকভাবে কীস্ট্রোক কমান্ড নিয়ে কাজ করব। এর কারণ হল তারা বেশিরভাগ অটোক্যাড সংস্করণে (ডস সংস্করণ সহ) এবং অন্যান্য কিছু সিএডি (CAD) প্রোগ্রামে কাজ করবে। আইকনগুলি ভাল কাজ করে, তবে আপনি দেখতে পাবেন, আইকনগুলি স্ক্রিনের যে কোনও জায়গায় স্থাপন করা যেতে পারে এবং দ্রুত খুঁজে পাওয়া কঠিন হতে পারে। আপনি হয়ত অন্য কর্মচারীর কম্পিউটারে কাজ করছেন যা আপনি যা ব্যবহার করছেন তার থেকে আলাদাভাবে সেট আপ করা হয়েছে। পুলডাউন মেনুগুলি প্রায় সমস্ত কমান্ড অ্যাক্সেস করবে, তবে কাজগুলি করার একটি ধীর উপায়। AutoCAD -2010এর আইকনগুলি রিবনে পাওয়া যায়, প্যানেলে বিভক্ত- আপনার প্রয়োজনীয় প্যানেলটি খুলতে শুধুমাত্র উপযুক্ত ট্যাবে ক্লিক করুন।

উদাহরণ: আপনি যদি একটি লাইন আঁকতে চান তবে আপনি এটি কয়েকটি উপায়ে করতে পারেন:

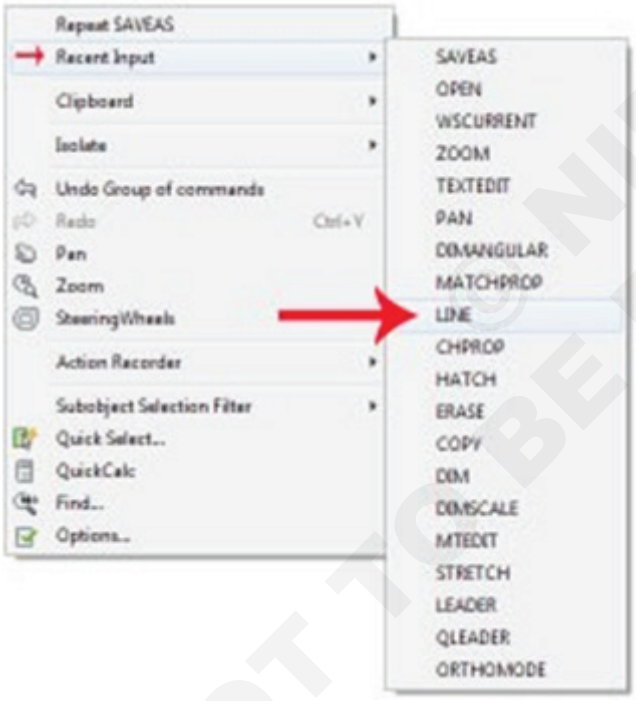
কমান্ড লাইনে টাইপ করুন: LINE (বা) L এবং ENTER কী টিপুন।

ড্র প্যানেল থেকে লাইন আইকন নির্বাচন করুন।

NOT TO BE REPUBLISHED



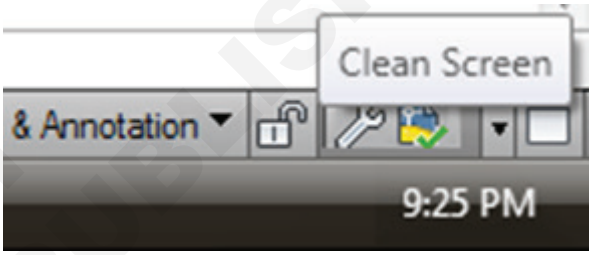
আরেকটি উপায় হল ড্রয়িং স্পেসে ডান-ক্লিক করুন এবং মেনু থেকে "সাম্প্রতিক ইনপুট" নির্বাচন করুন। এটি আপনার ব্যবহার করা সাম্প্রতিক কমান্ডের একটি তালিকা দেবে।



তিনটি পদ্ধতিই একই কাজ করবে: অটোক্যাডকে একটি লাইন আঁকতে প্রস্তুত করুন যেখানে আপনি এটি বলবেন।

অটোক্যাড একটি জনপ্রিয় প্রোগ্রাম কারণ এটি একজন ব্যক্তির প্রয়োজন অনুসারে কাস্টমাইজ করা যেতে পারে। টুলবারগুলি এর একটি ভাল উদাহরণ। আপনি যে টুলবারগুলি প্রায়শই স্ক্রিনে সর্বদা ব্যবহার করেন সেগুলি থাকতে পারে। আপনি সহজেই সেগুলিকে দূরে সরিয়ে দিতে পারেন যাতে আপনার আঁকার আরও জায়গা থাকে। আপনি তাদের কাস্টমাইজ করতে পারেন যাতে আপনার কাছে একটি টুলবারে সবচেয়ে সাধারণ কমান্ড থাকে। উদাহরণস্বরূপ, ডাইমেনশনিং টুলবার হল এমন একটি যেটি আপনি অঙ্কন করার সময় আপনার স্ক্রিনে জায়গা নিতে চাইবেন না, কিন্তু আপনি যখন আপনার অঙ্কনকে মাত্রা (Dimension) দিচ্ছেন তখন এটি খুব সহজ।

ফিতাটি সরাতে এবং সর্বাধিক অঙ্কন স্থান উপলব্ধ করতে, স্ক্রিনের নীচের ডানদিকে কোণায় "ক্লিন স্ক্রীন" আইকনে ক্লিক করুন (বা CTRL+O[অক্ষর O] টিপুন। স্ট্যান্ডার্ড ডিসপ্লেতে ফিরে যেতে, আবার ক্লিক করুন। একই আইকনে।



প্রতীক	আদেশ	উদ্দেশ্য
	Erase	বস্তু মুছুন
	Move	বস্তু এক জায়গায় অন্য জায়গায় সরান
	Copy	বস্তুর এক বা একাধিক কপি তৈরি করুন

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

প্রতীক	আদেশ	উদ্দেশ্য
	Stretch	স্টিচ, ছোট, বা সরানো বস্তু
	Trim	অন্য অবজেক্ট ব্যবহার করে অবজেক্ট ছোট করুন
	Extend	অবজেক্ট ব্যবহার করে অবজেক্ট লম্বা করুন
	Mirror	বস্তুর একটি মিরর ইমেজ তৈরি করে।
	Rotate	একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর চারপাশে বস্তু ঘোরান।
	Offset	একটি বিদ্যমান বস্তু থেকে বা একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর মাধ্যমে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে একটি নতুন বস্তু তৈরি করুন।
	Array	একটি অ্যারের প্রতিটি বস্তু স্বাধীনভাবে ম্যানিপুলেট করা যেতে পারে.

অটো CAD অঙ্কন কমান্ড

প্রতীক	আদেশ	প্রধান বিকল্প	টুলবার বোতাম	মেনু আঁকা
	Line	শুরু, শেষ বিন্দু	লাইন	লাইন
	Mline	ন্যায্যতা, স্কেল স্টাইল	কোনোটিই নয়	মাল্টিলাইন
	Pline	শীর্ষবিন্দু	পলিলাইন	পলিলাইন
	Polygon	বাহুর সংখ্যা,অন্তবৃত্ত / বহিবৃত্ত	বহুভুজ	বহুভুজ
	Rectangle	দুই কোণ	আয়তক্ষেত্র	আয়তক্ষেত্র
	Arc	সংজ্ঞার বিভিন্ন পদ্ধ	অর্ক	সংজ্ঞা পদ্ধতির জন্য আর্ক, সাবমেনু
	Circle	তিন পয়েন্ট, দুই পয়েন্ট, স্পর্শক	বৃত্ত	সংজ্ঞা পদ্ধতি ডোনাট জন্য বৃত্ত সাবমেনু
	Donut	ভিতরে, বাইরে ব্যাস	কোনোটিই নয়	ডোনাট
	Spline	পলিলাইন রূপান্তর করুন বা নতুন করুন	স্প্লাইন	স্প্লাইন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

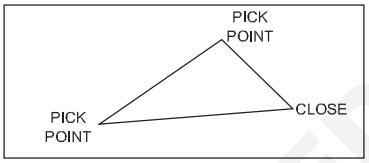
প্রতীক	আদেশ	প্রধান বিকল্প	টুলবার বোতাম	মেনু আঁকা
	Ellipse	আর্ক, কেন্দ্র, অক্ষ তৈরি করুন	উপবৃত্ত	উপবৃত্ত, সংজ্ঞা পদ্ধতির জন্য সাবমেনু
	Revcloud	চাপ দৈর্ঘ্য	রেভক্লাউড	রিভিশন ক্লাউড

লাইন কমান্ড

একক সরলরেখার অংশ তৈরি করুন

1 ড্র, লাইন বেছে নিন
(বা)
2 লাইন আইকনে ক্লিক করুন।
(বা)
3 কমান্ড প্রম্পট কমান্ড থেকে LINE টাইপ করুন: LINE বা L
4 টিপুন এন্টার
5 পয়েন্ট থেকে চয়ন করুন: (পয়েন্ট)
6 বাছাই পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/আনডু করুন]: (পয়েন্ট)
7 বাছাই পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/আনডু করুন]: (পয়েন্ট)
8 চাপুন লাইনের ক্রম শেষ করতে প্রবেশ করুন
(বা)
9 টাইপ শেষ সেগমেন্টকে পূর্বাবস্থায় ফেরাতে U পয়েন্ট করার জন্য: U (পূর্বাবস্থায় ফেরানো)
(বা)
10 টাইপ সি একটি বদ্ধ বহুভুজ তৈরি করতে বিন্দুতে: সি (বন্ধ)

Fig 5



LINE COMMAND

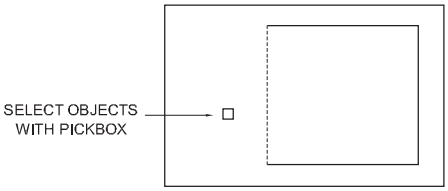
SUN153325

মুছে ফেলা এবং নির্বাচন সেট (Erase and Selection Sets)

বস্তু মুছে ফেলা

1 পছন্দ করা সংশোধন করুন, মুছে ফেলুন বা
2 ক্লিক মুছে ফেলার আইকন বা
3 টাইপ কমান্ড প্রম্পটে মুছে ফেলুন। কমান্ড: ERASE বা E
4 বাছাই বস্তু নির্বাচন প্রম্পটে অবজেক্ট.
5 Press আপনার কাজ শেষ হলে প্রবেশ করুন
বস্তু নির্বাচন করা।
বস্তু নির্বাচন করুন: ENTER

Fig 6



ERASE COMMAND

SUN153326

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মৌলিক কমান্ড – I (Basic Command)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **বৃত্ত, খিলান (Circle,Arch)**
- **উপবৃত্ত, বহুভুজ (Ellipse,Polygon)**

ভূমিকা

মনে রাখা গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল যে AutoCAD আশা করবে যে আপনি এটিকে একটি বিশেষ ক্রমে তথ্য দেবেন। আপনি যখন এই প্রোগ্রামটি ব্যবহার শুরু করেন তখন সবচেয়ে হতাশাজনক বিষয় হল আপনি কিছু করার চেষ্টা করবেন, কিন্তু অটোক্যাড

কাজ করবে না। বেশিরভাগ ক্ষেত্রে, এর মানে হল যে আপনি ভুল সময়ে তথ্য ইনপুট করার চেষ্টা করছেন। এজন্য কমান্ড লাইনের দিকে তাকানোর অভ্যাস থাকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

কমান্ড লাইন আপনাকে বলে যে অটোক্যাড চালিয়ে যাওয়ার জন্য কী তথ্য প্রয়োজন।

বৃত্ত

সার্কেল কমান্ড

1	পছন্দ করা	আঁকুন, বৃত্ত। বা
2	ক্লিক	বৃত্ত আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে CIRCLE করুন।
4	টাইপ	নিম্নলিখিত বিকল্পগুলির মধ্যে একটি করুন: 3P/2P/ TTR/<<সেন্টার পয়েন্ট>>: অথবা বা
5	বাছাই	একটি কেন্দ্র বিন্দু
6	টাইপ	ব্যাসার্ধ বা ব্যাস করুন। বা
7	বাছাই	একটি ব্যাসার্ধ বা ব্যাস ব্যাস করুন/<<ব্যাসার্ধ>>:

পরামর্শ (Tips)

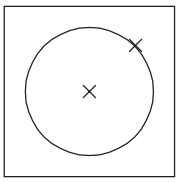
- একই আকারের বৃত তৈরি করতে, বৃত্তের ব্যাসার্ধের জন্য জিজ্ঞাসা করা হলে ENTER টিপুন।
- একটি পিক বক্স সহ একটি বৃত্ত নির্বাচন করার সময়, বৃত্তের পরিধি নির্বাচন করতে ভুলবেন না।

আপনার প্রথম অঙ্কন সারিবদ্ধকরণ হবে কো-অর্ডিনেট সিস্টেমের সাথে একত্রে অঙ্কন কমান্ডগুলি ব্যবহার করা, প্রোগ্রামটিকে কীভাবে সঠিক তথ্য দিতে হয় তা বোঝা খুব গুরুত্বপূর্ণ। আপনি নিম্নলিখিত কমান্ড ব্যবহার করবেন।

Arcs এবং বৃত অঙ্কন

CADD arcs এবং বৃত্ত আঁকার অনেক উপায় প্রদান করে। আর্কস এবং বৃত্ত আঁকার জন্য অনেক উন্নত কৌশল উপলব্ধ রয়েছে, যা অনেক জ্যামিতিক অঙ্কন সমস্যাকে সরল করতে পারে। আপনি পরিধি এবং ব্যাসার্ধ, ব্যাসার্ধ এবং ঘূর্ণন কোণ, জ্যা দৈর্ঘ্য এবং ব্যাসার্ধ ইত্যাদি নির্দিষ্ট করে একটি চাপ আঁকতে পারেন।

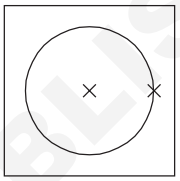
Fig 1



CIRCLE COMMAND

SUN153331

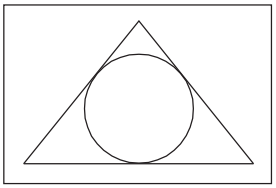
Fig 2



CIRCLE COMMAND

SUN153332

Fig 4



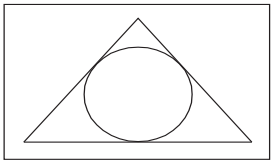
CIRCLE COMMAND

SUN153334

আর্ক কমান্ড

1	পছন্দ করা	আঁকা, চাপ। বা
2	ক্লিক	আর্ক আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে ARC করুন কমান্ড: ARC
4	আঁকা	আর্কস এক.

Fig 4



CIRCLE COMMAND

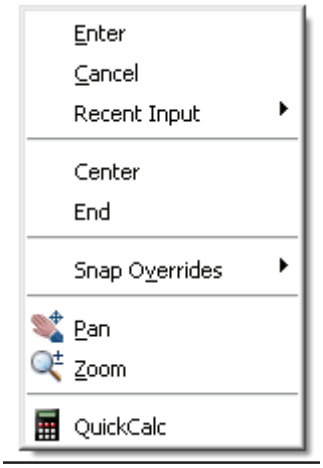
SUN153334

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পরামর্শ

- 3 পয়েন্ট আর্কস ব্যতীত, আর্কগুলি একটি কাউন্টারক্লকওয়াইজ দিকে আঁকা হয়।

- আর্ক কমান্ডে থাকাকালীন, আর্কসের জন্য নিম্নলিখিত বিকল্পগুলি নির্বাচন করতে ডান মাউস বোতাম টিপুন:



আর্ক উদাহরণ

3 পয়েন্ট আর্ক

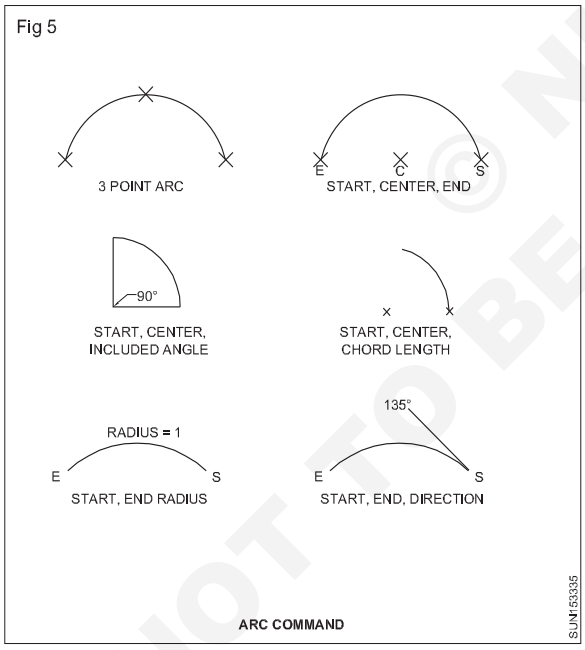
শুরু, কেন্দ্র, জ্যা দৈর্ঘ্য

শুরু, কেন্দ্র, শেষ

শুরু, শেষ, ব্যাসার্ধ

শুরু, কেন্দ্র, অন্তর্ভুক্ত কোণ

শুরু, শেষ দিক



উপবৃত্ত এবং উপবৃত্তাকার আর্কস অঙ্কন

ড্রয়িং বোর্ডের চেয়ে CADD দিয়ে উপবৃত্তগুলি আঁকা অনেক সহজ। একটি অঙ্কন বোর্ডে, আপনাকে সঠিক আকারের টেমপ্লেটটি খুঁজে বের করতে হবে বা একটি উপবৃত্ত আঁকতে পৃথকভাবে আর্কের একটি সিরিজ আঁকতে হবে। CADD এর সাথে, আপনাকে যা করতে হবে তা হল উপবৃত্তের আকার নির্দিষ্ট করা।

উপবৃত্তগুলি আঁকার জন্য নিম্নলিখিত দুটি মৌলিক পদ্ধতি রয়েছে:

- দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থ
- অক্ষ এবং ঘূর্ণন কোণ

উপবৃত্ত

একটি উপবৃত্ত বা একটি উপবৃত্তাকার চাপ তৈরি করে;

1	**পছন্দ করা**	আঁকুন, উপবৃত্ত। বা
2	**পছন্দ করা**	উপবৃত্ত বা আংশিক উপবৃত্ত আইকন বা
3	**টাইপ**	কমান্ড প্রম্পটে ELLIPSE কমান্ড: ELLIPSE
4	টাইপ	নিম্নলিখিত বিকল্পগুলির মধ্যে একটি: Arc/Center/ Isocircle/<Axis endpoint1>:

উপবৃত্ত বিকল্প (Ellipse Option)

অক্ষের শেষ বিন্দু 1: দুটি নির্দিষ্ট শেষ বিন্দু দ্বারা প্রথম অক্ষকে সংজ্ঞায়িত করে। প্রথম অক্ষের কোণ উপবৃত্তের কোণ নির্ধারণ করে। প্রথম অক্ষ উপবৃত্তের প্রধান (Major) বা ছোট (Minor) অক্ষকে সংজ্ঞায়িত করতে পারে।

অক্ষের শেষ বিন্দু 2: /ঘূর্ণন: একটি বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা একটি দূরত্ব লিখুন

আর্ক: একটি উপবৃত্তাকার চাপ তৈরি করে। প্রথম অক্ষের কোণ উপবৃত্তাকার চাপের কোণ নির্ধারণ করে। প্রথম অক্ষ উপবৃত্তাকার চাপের প্রধান বা ছোট অক্ষকে সংজ্ঞায়িত করতে পারে।

কেন্দ্র: একটি নির্দিষ্ট কেন্দ্র বিন্দু দ্বারা উপবৃত্ত তৈরি করে।

আইসোসার্কেল (Isocircle) : বর্তমান আইসোমেট্রিক ড্রয়িং প্লেনে একটি আইসোমেট্রিক বৃত্ত তৈরি করে।

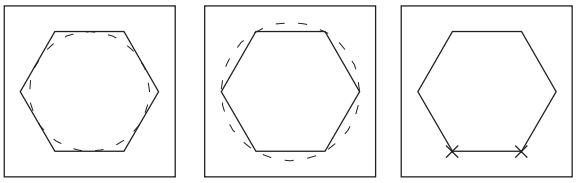
ঘূর্ণন (Rotation) : প্রধান অক্ষটিকে এখন একটি বৃত্তের ব্যাস হিসাবে বিবেচনা করা হয় যা অক্ষের চারপাশে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণে ঘোরানো হবে। আপনি 0 এবং 89.4 ডিগ্রীর মধ্যে একটি কোণ লিখুন।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

বহুভুজ

1	পছন্দ করা	আঁকা, বহুভুজ।	
	বা		
2	ক্লিক	বহুভুজ আইকন।	
	বা		
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে বহুভুজ।	
	কমান্ড: বহুভুজ		
4	টাইপ	করুন বহুভুজের জন্য বাহুর সংখ্যা (31024)	
5	বাছাই	বহুভুজের কেন্দ্র। প্রান্ত/ <বহুভুজের কেন্দ্র>: বাছাই করুন	
	বা		
6	টাইপ	দুই প্রান্ত দ্বারা বহুভুজ সংজ্ঞায়িত করতে E করুন।	
7	টাইপ	একটি কাল্পনিক বৃত্তের ভিতরে বা বাইরে বহুভুজ স্থাপন করতে I বা C করুন। বৃত্তের মধ্যে করা/ বৃত্তের (IC) সম্পর্কে পরিক্রমা করা:	

Fig 6



POLYGON COMMAND

মৌলিক কমান্ড – II(Basic Commands)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **এক্সপ্রেস মুভ, কপি, অফসেট, ঘোরান, ট্রিম, অন, ফিললেট, অ্যারে, স্ট্রেটেন, লম্বা করুন**

পূর্ববর্তী পাঠটি অঙ্কন কমান্ড নিয়ে কাজ করেছিল। এই পাঠটি কিছু সাধারণ পরিবর্তনকারী কমান্ড উপস্থাপন করবে। অটোক্যাড-এ, আপনি প্রকৃতপক্ষে এর চেয়ে বেশিবার পরিবর্তন করার কমান্ড ব্যবহার করতে পারেন অঙ্কন কমান্ড। এখন যেহেতু আপনি মৌলিক বিষয়গুলি জানেন, আপনার সংগ্রহে যোগ করার জন্য এখানে আরও কিছু কমান্ড রয়েছে। তিনটি কমান্ড, ট্রিম, এক্সটেন্ড এবং অফসেট প্রায়শই 2D অটোক্যাড কাজে ব্যবহৃত হয়।

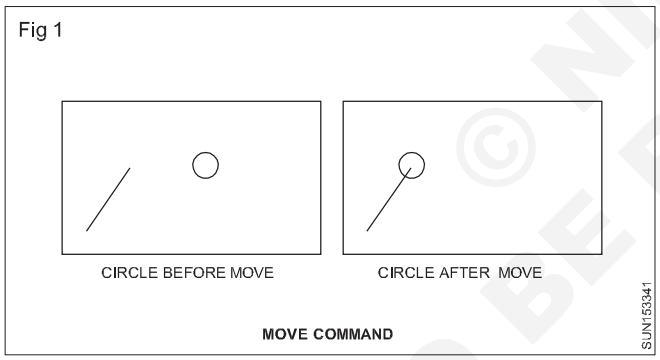
আদেশ	কীস্ট্রোক	অবস্থান	ফলাফল
Rectange	Rectangle/RFC	HomeDrawRectangle	আপনি এক কোণে এবং তারপরে দ্বিতীয়টিতে প্রবেশ করার পরে একটি আয়তক্ষেত্র আঁকেন।
Trim	Trim/TR	HomeModifyTrim	একটি নির্বাচিত কাটিয়া প্রান্ত অবজেক্ট ছাঁটা.
Extend	Extend/EX	HomeModifyExtend	বস্তুকে একটি নির্বাচিত সীমানা প্রান্তে প্রসারিত করে।
Offset	Offset	HomeModifyOffset	একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব দ্বারা একটি বস্তু (সমান্তরাল) অফসেট করে।
Object Snap	OSNAP/OS/F3	ToolsObject snap setting	OSNAP ডায়ালগ বক্স নিয়ে আসে।
Move	Move/M	HomeModifyMove	বস্তু বা বস্তু গুলো সরানো
Copy	Copy/CP	HomeModifyCopy	একবার বা একাধিকবার বস্তু(গুলি) কপি করে
Stretch	Stretch/S	HomeModifyStretch	আপনি এটির একটি অংশ নির্বাচন করার পরে একটি বস্তুকে প্রসারিত করে
Mirror	Mirror/MI	HomeModifyMirror	একটি বস্তু বা নির্বাচন সেটের একটি মিরর ইমেজ তৈরি করে

NOT TO BE REPUBLISHED

আদেশ	কীস্ট্রোক	অবস্থান	ফলাফল
Rotate	Rotate/RO	HomeModifyRotate	বস্তুকে একটি নির্দিষ্ট কোণে ঘোরায়।
Fillet	Fillet/F	HomeModifyFillet	দুটি লাইনের মধ্যে একটি বৃত্তাকার কোণ তৈরি করে
Chamfer	Chamfer/CHA	HomeModifyChamfer	দুটি লাইনের মধ্যে একটি কোণীয় কোণ তৈরি করে
Array	Array/AR	HomeModifyArray	নির্বাচিত বস্তুর একটি পুনরাবৃত্তি প্যাটার্ন তৈরি করে

কমান্ড সরান (Move Command)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, সরান। বা
2	ক্লিক	সরান আইকন বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে সরান com mand: MOVE বা M
4	বাছাই	স্থানান্তর করার জন্য বস্তু নির্বাচন করুন: (select)
5	বাছাই	বেস পয়েন্ট বা স্থানচ্যুতি থেকে সরানোর জন্য একটি বিন্দু: (বিন্দু বাছুন)
6	বাছাই	ডিস প্লেসমেন্টের দ্বিতীয় পয়েন্টে যাওয়ার জন্য একটি বিন্দু: (পয়েন্ট বেছে নিন)



টিপ (Tip)

একটি বস্তুকে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব সরাতে, স্থানচ্যুতি প্রম্পটের দ্বিতীয় বিন্দুতে একটি দূরত্ব টাইপ করুন:@1<0

মুভিং ড্রয়িং অবজেক্ট

CAD অঙ্কন আপনাকে একটি সুবিধাজনক পদ্ধতিতে একটি অঙ্কনের মধ্যে অঙ্কন বস্তুগুলি সরাতে দেয়। একটি অঙ্কন বোর্ডের বিপরীতে, আপনাকে প্রথমে মুছে ফেলার এবং তারপরে একটি নতুন জায়গায় পুনরায় আঁকতে হবে না। আপনি সহজভাবে বিদ্যমান অঙ্কন বস্তু পুনর্বিন্যাস করতে পারেন, যেমন আপনি চান. নকশা বিকল্প বিশ্লেষণ এবং অঙ্কন দ্রুত সমন্বয় করার জন্য এটি একটি খুব দরকারী টুল.

পূর্ববর্তী নির্বাচন (Previous Selection)

পূর্ববর্তী নির্বাচন সেটে নির্বাচিত বস্তু স্থাপন করে

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, সরান।
		বা
2	ক্লিক	সরান আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে সরান। কমান্ড: মুভ বা এম
4	বাছাই	বস্তু সরানো. বস্তু নির্বাচন করুন :(P)

পূর্ববর্তী নির্বাচন সেট হাইলাইট

টিপ

অটোক্যাড প্রক্রিয়াকরণের জন্য বস্তুগুলিকে নির্বাচন করতে হবে। সিলেক্ট অবজেক্ট প্রম্পটটি SELECT কমান্ড সহ অনেক কমান্ডের পরে ঘটে।

অঙ্কন বস্তু অনুলিপি করা হচ্ছে (Copying Drawing Objects)

CAD অঙ্কন আপনাকে বিদ্যমান অঙ্কন বস্তুর দ্রুত এবং সহজ কপি তৈরি করতে দেয়। আপনি একযোগে পৃথক অঙ্কন বস্তু বা সম্পূর্ণ অঙ্কন অনুলিপি করতে পারেন। এমনকি আপনি সেকেন্ডের মধ্যে অঙ্কন বস্তুর একাধিক অনুলিপি তৈরি করতে পারেন।

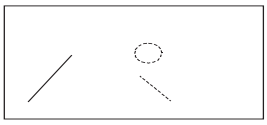
কপি ফাংশন ব্যবহার করা অনেকটা মুভ ফাংশন ব্যবহার করার মতোই। প্রথমত, আপনাকে আগে বর্ণিত যে কোনো পদ্ধতি ব্যবহার করে বস্তু নির্বাচন করতে হবে। তারপর আপনি একটি বেস নির্দেশ করতে হবে পয়েন্ট এবং একটি স্থানান্তর (বা গন্তব্য) পয়েন্ট। অনুলিপি করা বস্তুগুলি স্থানান্তর বিন্দু অনুযায়ী স্থাপন করা হয়।

একটি আয়তক্ষেত্রাকার ফ্যাশনে (Fashion) একাধিক কপি তৈরি করা

CADD-তে আলাদা আলাদা ফাংশন উপলব্ধ রয়েছে যা আপনাকে একটি রৈখিক বা আয়তক্ষেত্রাকার ফ্যাশনে একাধিক অনুলিপি তৈরি করতে দেয় (সাধারণত একটি আয়তক্ষেত্রাকার অ্যারে হিসাবে পরিচিত)। আপনি কয়েক সেকেন্ডের মধ্যে কয়েকশ কপি করতে পারেন। আপনাকে একটি বেস পয়েন্ট এবং একটি গন্তব্য বিন্দু প্রবেশ করতে হবে না। আপনাকে কেবল বস্তুগুলি নির্বাচন করতে হবে, কতগুলি সারি এবং কলাম আপনার প্রয়োজন এবং তাদের মধ্যে দূরত্ব নির্দিষ্ট করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



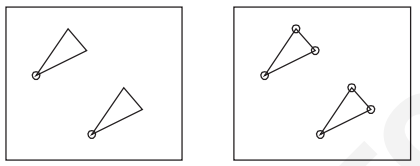
MOVE COMMAND

SUN153342

কমান্ড অনুলিপি করুন

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, অনুলিপি করুন।
		বা
2	ক্লিক	অনুলিপি আইকন
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে কপি করুন।
4	বাছাই	কপি করার জন্য অবজেক্ট। বস্তু নির্বাচন করুন: (নির্বাচন)
5	বাছাই	একটি বিন্দু থেকে সরানো. বেস পয়েন্ট বা স্থানচ্যুতি / একাধিক: (পয়েন্ট বাছাই করুন)।
6	বাছাই	কপি করার জন্য একটি পয়েন্ট। স্থানচ্যুতির দ্বিতীয় বিন্দু: (পয়েন্ট বেছে নিন)
		বা
7	টাইপ	কপি করার জন্য একটি পয়েন্ট। স্থানচ্যুতির দ্বিতীয় বিন্দু: @1<0

Fig 3



COPY COMMAND

SUN153343

টিপ (Tip)

একই কপি কমান্ডে অনেকগুলি বস্তু অনুলিপি করতে, «বেস পয়েন্ট বা স্থানচ্যুতি/মাল্টিপল» বিকল্পে একাধিক জন্য M টাইপ করুন।

অফসেট কমান্ড (Offset Command)

অফসেট দূরত্ব

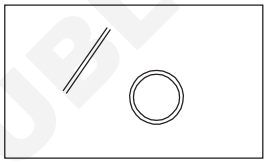
একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অফসেট (Offset)করতে:

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, অফসেট. বা
2	পছন্দ করা	অফসেট আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে অফসেট করুন। কমান্ড: অফসেট বা ও
4	টাইপ	অফসেট দূরত্ব. অফসেট দূরত্ব বা <বিন্দুর মাধ্যমে>: (সংখ্যা)
5	বাছাই	অফসেট অবজেক্ট. অবজেক্ট অফসেট নির্বাচন করুন: (বস্তু নির্বাচন করুন)
6	বাছাই	অবজেক্ট অফসেট করার জন্য একটি দিক। পাশ থেকে অফ সেট: (পাশ বাছাই)
7	বাছাই	অফসেটের জন্য আরেকটি অবজেক্ট অফসেটের জন্য অবজেক্ট নির্বাচন করুন: (পাশ বেছে নিন)
		বা
8	চাপুন	কমান্ড শেষ করতে প্রবেশ করুন।

একটি দূরত্ব নির্দিষ্ট করে অবজেক্ট অফসেটিং

পয়েন্টের মাধ্যমে অফসেট (Offset Through Point)

Fig 4



OFFSET COMMAND

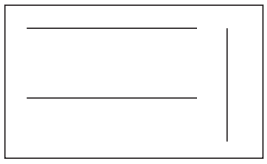
SUN153344

পয়েন্ট মাধ্যমে অফসেট করতে

1	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে অফসেট করুন কমান্ড: অফসেট
2	টাইপ	একটি মাধ্যমে বিন্দু নির্দিষ্ট করতে T করুন অফসেট দূরত্ব বা <বিন্দুর মাধ্যমে>: (টি)
3	বাছাই	অফসেট করার জন্য একটি বিন্দু (হিন্ট: অবজেক্ট স্ন্যাপ ব্যবহার করুন) অফসেট করতে অবজেক্ট নির্বাচন করুন: (বাছাই করুন) পয়েন্টের মাধ্যমে: (অবজেক্ট নির্বাচন করুন)

একটি পয়েন্ট মাধ্যমে অফসেট (Offset Through a point)

Fig 5



OFFSET COMMAND

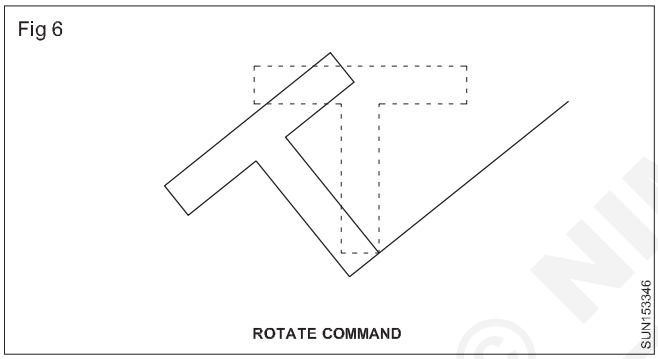
SUN153345

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

কমান্ড ঘোরান (Rotate)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, ঘোরান বা
2	ক্লিক	পরিবর্তন আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে ঘোরান কমান্ড: ঘোরান
4	বাছাই	ঘোরানো বস্তু: বস্তু নির্বাচন করুন: (নির্বাচন করুন)
5	বাছাই	বেস পয়েন্টের চারপাশে ঘোরার জন্য একটি পিভট পয়েন্ট: (বিন্দু)
6	টাইপ	একটি ঘূর্ণন কোণ<ঘূর্ণন কোণ>/ রেফারেন্স: (সংখ্যা) বা
7	বাছাই	একটি ঘূর্ণন কোণ<ঘূর্ণন কোণ>/ রেফারেন্স: (বিন্দু)

স্কন ঘোরানো (Rotate)



CAD অঙ্কন আপনাকে একটি নির্দিষ্ট কোণে নির্বাচিত অঙ্কন বস্তু ঘোরানোর অনুমতি দেয়। ঘোরানোর জন্য, আপনাকে অঙ্কন বস্তু নির্বাচন করতে হবে, একটি রেফারেন্স পয়েন্ট (বা বেস পয়েন্ট) এবং ঘূর্ণন কোণ লিখতে হবে। বেস পয়েন্ট একটি পিভট পয়েন্ট হিসাবে কাজ করে যার চারপাশে বস্তুগুলি ঘোরানো হয়। ঘূর্ণন কোণ নির্ধারণ করে বস্তুগুলো কতটা ঘোরানো হবে এবং কোন দিকে যাবে।

রেফারেন্স কোণ ঘূর্ণন (Reference angle Rotation)

একটি ধনাত্মক কোণ ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে ঘূর্ণন ঘটায় এবং একটি ঋণাত্মক কোণ ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘূর্ণন ঘটায়। আপনি যদি r দিয়ে শেষ প্রম্পটে সাড়া দেন, আপনি বর্তমান ঘূর্ণন এবং আপনি যে নতুন ঘূর্ণন চান তা নির্দিষ্ট করতে পারেন। অটোক্যাড প্রম্পট

1	টাইপ	একটি ঘূর্ণন কোণের জন্য R<রোটেশন কোণ>/ রেফারেন্স: (আর)
2	পছন্দ করা	একটি বিদ্যমান ঘূর্ণন কোণ ঘূর্ণন কোণ: (সংখ্যা বা পয়েন্ট)
3	পছন্দ করা	একটি নতুন ঘূর্ণন কোণ নতুন কোণ: (সংখ্যা বা পয়েন্ট)

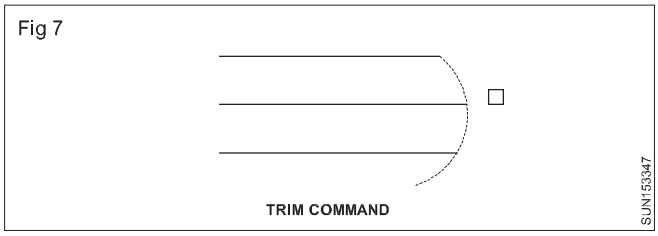
টিপ (Tip)

আপনি অটোক্যাডকে রেফারেন্স কোণ দেখাতে পারেন (একটি লাইনের দুটি প্রান্তের দিকে নির্দেশ করে ঘুরতে হবে), এবং তারপর নতুন কোণটি নির্দিষ্ট করুন। আপনি ইশারা করে বা বস্তুটিকে টেনে নিয়ে নতুন কোণ নির্দিষ্ট করতে পারেন।

ছাঁটা (Trim)

TRIM কমান্ড আপনাকে একটি ড্রয়িংয়ে অবজেক্ট ট্রিম করতে দেয় যাতে সেগুলি অঙ্কনের এক বা একাধিক অন্যান্য অবজেক্ট দ্বারা সংজ্ঞায়িত একটি কাটিং প্রান্তে অবিকল শেষ হয়।

1	পছন্দ করা ক্লিক	পরিবর্তন করুন, ছাঁটাই করুন বা
2		ট্রিম আইকন বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে ট্রিম করুন আদেশ: ছাঁটা কাটিয়া প্রান্ত (গুলি) নির্বাচন করুন
4	বাছাই	কাটিয়া প্রান্ত প্রসারিত বস্তু নির্বাচন করুন: (নির্বাচন করুন)
5	চাপুন	কাটিয়া প্রান্ত গ্রহণ করতে প্রবেশ করুন বস্তু নির্বাচন করুন: (এন্টার টিপুন)
6	বাছাই	অবজেক্ট ছাঁটা <ছাঁট করতে বস্তু নির্বাচন করুন>/প্রকল্প/ প্রান্ত/পূর্ববস্থায় ফেরান: একটি বস্তু নির্বাচন করুন, একটি বিকল্প লিখুন, এন্টার টিপুন
7	চাপুন	আপনার নির্বাচন করা শেষ হলে প্রবেশ করুন৷ বস্তু ট্রিম/আনডু করতে বস্তু নির্বাচন করুন: (এন্টার টিপুন)



টিপ: ট্রিমের পরিবর্তে ইন্টারেক্টিভভাবে প্রসারিত করতে SHIFT কী ধরে রাখুন।

একটি প্রান্ত বরাবর অঙ্কন বস্তু কাটা (Cutting Drawing Objects along an edge)

CADD আপনাকে একটি নির্বাচিত প্রান্ত বরাবর অঙ্কন বস্তু মুছে ফেলার অনুমতি দেয় (এই কৌশলটিকে প্রায়ই ট্রিমিং বলা হয়)। যখন আপনি এই ফাংশনটি ব্যবহার করেন, তখন আপনাকে ড্রয়িং অবজেক্টটি নির্বাচন করতে বলা হয় যা কাটিয়া প্রান্ত হিসাবে ব্যবহার করা হবে এবং তারপরে সেই বস্তুগুলি নির্বাচন করুন যা যে প্রান্ত বরাবর মুছে ফেলা হবে.

তীক্ষ্ণ এবং গোলাকার কোণ তৈরি করা

CADD আপনাকে যেকোনো দুটি লাইন বা আর্কসের সূক্ষ্ম কোণ তৈরি করতে দেয়। এই কৌশল, প্রায়ই ফিলেটিং বলা হয়, লাইন এবং আর্কগুলির অনুপস্থিত কোণগুলিতে যোগদানের দ্রুততম উপায়। এই ফাংশনটি সক্রিয় সহ, একটি কোণ তৈরি

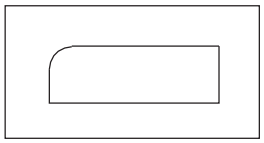
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

করতে আপনাকে যা করতে হবে তা হল সেইলাইন বা আর্কগুলি নির্বাচন করুন যেখানে কোণ নেই। সিএডিডি স্বয়ংক্রিয়ভাবে নির্বাচিত বস্তুকে প্রসারিত বা ছোট করে একটি কোণা তৈরি করে। আপনি একটি ধারালো কোণ বা একটি বৃত্তাকার কোণ চান কিনা তা নির্দিষ্ট করতে পারেন।

ফিলেট (Fillet)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, ফিলেট।
		বা
2	ক্লিক	ফিলেট আইকন
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে FILLET. কমান্ড: FILLET
4	বাছাই	ফিলেটে প্রথম অবজেক্ট। পলিলাইন/ব্যাসার্ধ/ট্রিম<দুটি বস্তু নির্বাচন করুন>: প্রথম বস্তু নির্বাচন করুন।
5	বাছাই	ফিলেটে দ্বিতীয় অবজেক্ট। দ্বিতীয় বস্তু নির্বাচন করুন: দ্বিতীয় বস্তু নির্বাচন করুন।
		বা
6	টাইপ	নিম্নলিখিত বিকল্পগুলির মধ্যে একটি:
	পৃ	একটি সম্পূর্ণ পলিলাইন পূরণ করে
	আর	ফিলেট ব্যাসার্ধ সেট করে।
	টি	ট্রিমমোড সেট করে (ট্রিম ফিললেট কোণে কাটে এবং কোনও ছাঁট ফিলেট কোণে রাখে না)।

Fig 8



FILLET COMMAND

SUN153348

টিপ (Tip)

আপনি লাইনের সাথে সমান্তরাল লাইনের পাশাপাশি PLINES ফিলেট করতে পারেন

একটি পরিষ্কার 90 ডিগ্রি কোণ তৈরি করতে শূন্য (0) ব্যাসার্ধ টাইপ করুন।

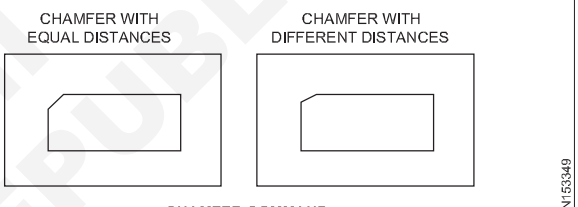
চেম্ফার (Chamfer)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, চেম্ফার
		বা
2	ক্লিক	চেম্ফার আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে CHAMFER. কমান্ড: CHAMFER
4	বাছাই	চ্যামফার প্রথম আপত্তি. পলিলাইন/দূরত্ব/কোণ/ট্রিম/ পদ্ধতি<প্রথম লাইন নির্বাচন করুন>: প্রথম বস্তু নির্বাচন করুন।
5	বাছাই	দ্বিতীয় বস্তু নির্বাচন করুন: দ্বিতীয় বস্তু নির্বাচন করুন।
		বা
6	টাইপ	নিম্নলিখিত বিকল্পগুলির মধ্যে একটি:
	পৃ	Chamfers সমগ্র পলিলাইন.
	ডি	চেম্ফার দূরত্ব সেট করে।
	ক	দুটি দূরত্বের পরিবর্তে একটি দূরত্ব এবং কোণ পদ্ধতি ব্যবহার করে।
	টি	ট্রিম মোড সেট করে
	এম	পদ্ধতিটিকে দূরত্ব বা কোণে সেট করে।

সমান দূরত্ব সহ চেম্ফার

বিভিন্ন দূরত্ব সঙ্গে চেম্বার

Fig 9



CHAMFER COMMAND

SUN153349

চ্যামফার্ড কর্নার তৈরি করা (Making Chamfered corners)

CADD আপনাকে দুটি লাইনের মধ্যে একটি চ্যামফার্ড কোণ তৈরি করতে দেয়। এটি অনেকটা ফিলেট কমান্ডের মতো কাজ করে। আপনি যখন চ্যামফার কমান্ডটি প্রবেশ করেন, তখন আপনাকে লাইনগুলি নির্বাচন করতে এবং একটি চেম্ফার দূরত্ব প্রবেশ করতে বলা হয়। চেম্ফার দূরত্ব চেম্ফারের আকার নির্ধারণ করে।

কমান্ড প্রসারিত করুন

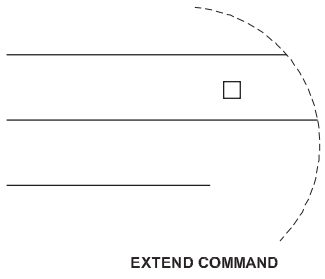
1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, প্রসারিত,
		বা
2	ক্লিক	প্রসারিত আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পট কমান্ডে প্রসারিত করুন: সীমানা প্রান্ত (গুলি) নির্বাচন করুন...
4	বাছাই	বাউন্ডারি প্রান্তটি বেছে নেওয়া বস্তুর জন্য প্রসারিত করুন: (নির্বাচন করুন)
5	চাপুন	এনটিআর বাউন্ডারি এজ সিলেক্ট অবজেক্ট গ্রহণ করতে: (এন্টার টিপুন)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

6	বাছাই	প্রসারিত বস্তু <প্রসারিত করার জন্য বস্তু নির্বাচন করুন> / প্রকল্প/ প্রান্ত/ পূর্বাবস্থায় ফেরান: একটি বস্তু নির্বাচন করুন, একটি বিকল্প লিখুন, বা এন্টার টিপুন: (নির্বাচন করুন)
7	চাপুন	আপনি অবজেক্ট নির্বাচন করা শেষ হলে প্রবেশ করুন

একটি চাপে প্রসারিত রেখা (আর্ক হল সীমানা প্রান্ত)

Fig 10



টিপ (Tip)

– একাধিক অবজেক্ট বেছে নিতে অবজেক্ট নির্বাচন বিকল্প FENCE ব্যবহার করুন

একটি প্রান্তে অঙ্কন অবজেক্ট প্রসারিত (Extend) করা

CADD আপনাকে একটি নির্বাচিত অঙ্কন বস্তুতে লাইন প্রসারিত করতে দেয়। প্রায়শই আপনাকে একটি অঙ্কন তৈরি করতে এবং গ্রাফিকাল ত্রুটিগুলি ঠিক করতে লাইনগুলি প্রসারিত করতে হবে। লাইনগুলি প্রসারিত করতে, আপনাকে একটি প্রান্ত নির্বাচন করতে হবে যেখানে লাইনগুলি প্রসারিত হওয়া উচিত এবং তারপর প্রসারিত করার জন্য লাইনগুলি নির্বাচন করুন।

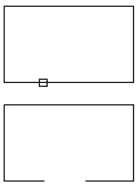
একটি বস্তুকে সমান অংশে ভাগ করা

CADD আপনাকে রেখা, চাপ, উপবৃত্ত বা স্প্লাইনের মতো অঙ্কন বস্তুতে বিভাজন চিহ্ন স্থাপন করতে দেয়। এই কমান্ডটি ব্যবহার করার জন্য, আপনাকে একটি বস্তু নির্বাচন করতে হবে এবং কতগুলি বিভাগ প্রয়োজন তা উল্লেখ করতে হবে। এই ফাংশনটি অঙ্কন বস্তুতে সমান দূরত্বে মার্কার স্থাপন করে।

ভাঙ্গা (Break)

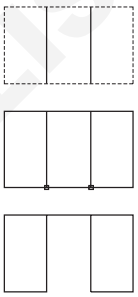
1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, বিরতি. বা
2	ক্লিক	ব্রেক আইকন। বা
3	টাইপ	BREAK কমান্ড প্রম্পটে। কমান্ড: BREAK
4	বাছাই	ভাঙতে আপত্তি। বস্তু নির্বাচন করুন: (একটি বস্তু নির্বাচন করুন)
5	বাছাই	একটি দ্বিতীয় বিরতি পয়েন্ট. দ্বিতীয় পয়েন্ট লিখুন: (পয়েন্ট)
6	টাইপ	F একটি ভিন্ন বিরতি বিন্দু নির্বাচন করতে দ্বিতীয় পয়েন্ট লিখুন (বা প্রথম বিন্দুর জন্য F): (F)

Fig 11



7	বাছাই	বস্তুর প্রথম বিরতি বিন্দু প্রথম বিন্দু লিখুন: (বিন্দু)
8	বাছাই	একটি দ্বিতীয় বিরতি পয়েন্ট

Fig 12



টিপ (Tip):

আপনি একটি বিরতি পয়েন্ট বাছাই পরিবর্তে স্থানাঙ্ক টাইপ করতে পারেন। দ্বিতীয় পয়েন্ট লিখুন (বা প্রথম পয়েন্টের জন্য F): @3'<0

আপনি যদি একটি বৃত্ত ভাঙ্গেন, এটি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে গিয়ে প্রথম বিন্দু থেকে দ্বিতীয় অংশটি মুছে একটি চাপে পরিবর্তিত হয়।

অশূন্য (Nonzero) প্রস্থের একটি পলিলাইন ভাঙলে প্রান্তগুলি বর্গাকার হয়ে যাবে।

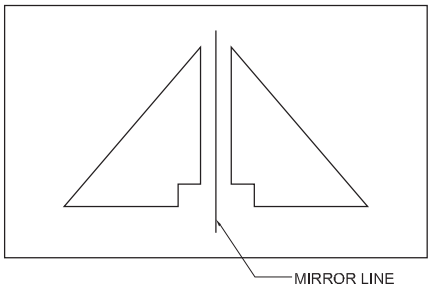
মিরর কমান্ড (Mirror Command)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, মিরর. বা
2	ক্লিক	মিরর আইকন বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে মিরর। কমান্ড: মিরর
4	বাছাই	মিরর অবজেক্ট. বস্তু নির্বাচন করুন: (নির্বাচন)
5	বাছাই	মিরর লাইনের প্রথম বিন্দু: (বিন্দু)
6	বাছাই	দ্বিতীয় পয়েন্ট: (বিন্দু)

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

7	টাইপ	অরিজিনাল অবজেক্ট ডিলিট করতে হ্যাঁ এবং রাখতে না। পুরানো বস্তু মুছে ফেলবেন? Y বা N

Fig 13



MIRROR COMMAND

মিররিং অঙ্কন (Mirroring Drawing)

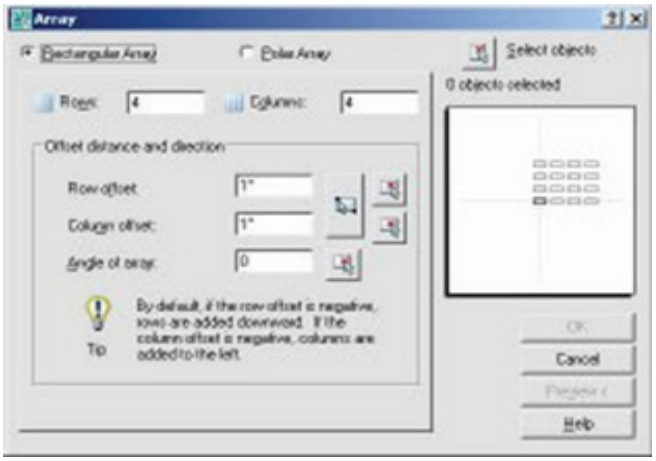
CADD আপনাকে অঙ্কনের মিরর ইমেজ তৈরি করতে দেয়। এই ক্ষমতাটি খুব কার্যকর যখন আপনি এমন কিছু আঁকতে চান যা উভয় দিকে প্রতিসম। আপনি অঙ্কন শুধুমাত্র একটি অর্ধেক আঁকা প্রয়োজন; বাকি অঙ্কন মিরর ফাংশন ব্যবহার করে সম্পন্ন করা যেতে পারে. একটি মিরর ইমেজ তৈরি করতে, আপনাকে মিরর করার জন্য বস্তুগুলি নির্বাচন করতে হবে এবং একটি আয়না অক্ষ (Mirror axis) নির্দেশ করতে হবে। মিরর অক্ষ হল একটি কাল্পনিক রেখা যার বরাবর চিত্রটি মিরর করা হয়েছে।

অ্যারে কমান্ড (Arroy Command)

আয়তক্ষেত্রাকার অ্যারে (Rectangular Arroy)

আয়তক্ষেত্রাকার অ্যারে আঁকতে (Rectangular Arroy):

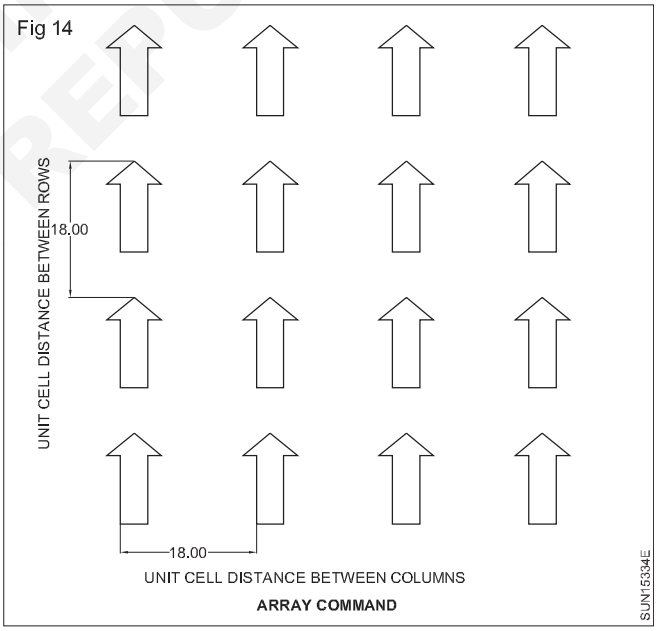
1	পছন্দ করা বা	পরিবর্তন, অ্যারে.
2	ক্লিক	অ্যারে আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে ARRAY. কমান্ড: অ্যারেতে ARRAY অবজেক্ট।
4	বাছাই	কমান্ড প্রম্পটে ARRAY. কমান্ড: অ্যারেতে ARRAY অবজেক্ট।
5	টাইপ	উপরে থেকে নীচে সারির সংখ্যা। সারির সংখ্যা (----) <1>: (সংখ্যা)
6	টাইপ	বাম থেকে ডানে কলামের সংখ্যা। কলামের সংখ্যা (III) <1>:(সংখ্যা)
7	টাইপ	প্রতিটি সারির আইটেমের মধ্যে একক ঘরের দূরত্ব। সারির মধ্যে দূরত্ব (সংখ্যা=উপর, সংখ্যা = নিচে)
8	টাইপ	প্রতিটি কলামের আইটেমের মধ্যে একক ঘরের দূরত্ব। কলামের মধ্যে দূরত্ব: (সংখ্যা = ডান, -সংখ্যা = বাম)



অবজেক্টের একটি অ্যারে (Arroy) তৈরি করা

অটোক্যাডের অ্যারে কমান্ডটি বস্তুর একাধিক কপি তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়। যদিও আপনি বস্তুর নকল করতে অনুলিপি কমান্ড ব্যবহার করতে পারেন, অ্যারে কমান্ডটি আরও নমনীয় এবং সুনির্দিষ্ট। অ্যারে কমান্ড ব্যবহার করার একটি সুবিধা হল এটি আপনাকে একটি সংজ্ঞায়িত কোণ এবং কপির সঠিক সংখ্যায় বস্তুগুলিকে অনুলিপি করতে দেয়। অতএব, আপনি বিভিন্ন প্যাটার্নে অ্যারে তৈরি করতে পারেন। উদাহরণস্বরূপ, আপনি একটি সারি, কলাম বা অনিয়মিত প্যাটার্ন যেমন একটি সর্পিল (Spiral) একাধিক বস্তু দেখাতে পারেন। আসুন নীচে কয়েকটি উদাহরণ দেখি:

Fig 14



ARRAY COMMAND

পোলার অ্যারে (Polar Arroy)

একটি পোলার অ্যারে আঁকতে:

1	পছন্দ করা	সংশোধন করুন, অ্যারে। বা
2	ক্লিক	অ্যারে আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে ARRAY. কমান্ড: ARRAY
4	বাছাই	অ্যারে অবজেক্ট. বস্তু নির্বাচন করুন: (নির্বাচন)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5	টাইপ	P একটি পোলার অ্যারে আঁকতে। আয়তক্ষেত্রাকার বা পোলার অ্যারে (R/P):P
6	বাছাই	অ্যারের জন্য একটি কেন্দ্র বিন্দু। অ্যারের কেন্দ্র বিন্দু। পয়েন্ট চয়ন করুন
7	টাইপ	অ্যারেতে আইটেমের TOTALটি সংখ্যা। আইটেম সংখ্যা: সংখ্যা
8	টাইপ	বস্তুগুলিকে ঘোরানোর জন্য ডিগ্রীর সংখ্যা। পূরণ করতে ডিগ্রী (=CCW, - CW) <360>: সংখ্যা
9	টাইপ	বস্তু ঘোরানোর জন্য হ্যাঁ না। তারা অনুলিপি করা হয় হিসাবে বস্তু ঘোরান? <y> Y বা N

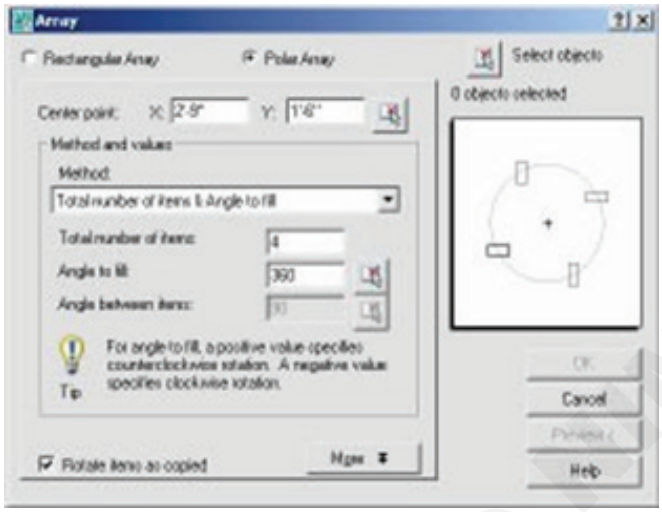
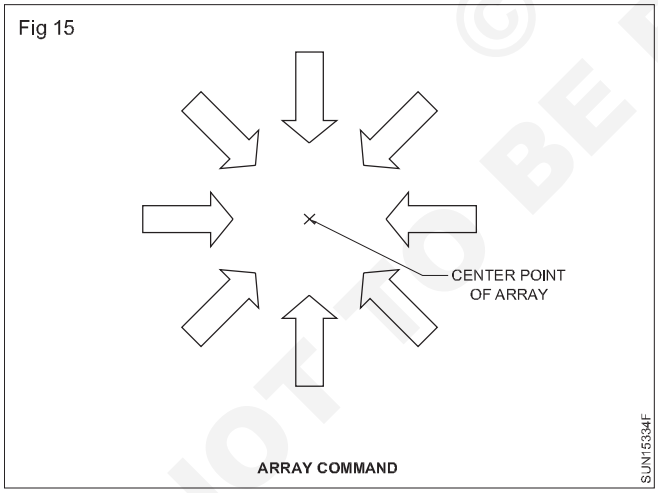


Fig 15

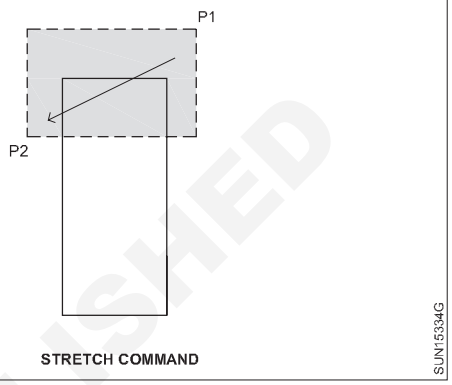


ARRAY COMMAND

প্রসারিত (Stretch)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, প্রসারিত বা
2	ক্লিক	প্রসারিত আইকন।
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে স্ট্রেচ করুন। কমান্ড: স্ট্রেচ উইন্ডো দ্বারা প্রসারিত বস্তু নির্বাচন করুন।
4	টাইপ	C ক্রসিং উইন্ডো নির্বাচন করতে বস্তু নির্বাচন করুন: C
5	বাছাই	প্রসারিত করার জন্য একটি প্রথম কোণ। প্রথম কোণ: (বিন্দু)
6	বাছাই	উইন্ডোর বিপরীত কোণে বস্তুগুলিকে প্রসারিত করতে হবে। অন্য কোণ: (বিন্দু)
7	চাপুন	প্রসারিত বস্তু গ্রহণ করতে প্রবেশ করুন
8	বাছাই	বেস পয়েন্ট থেকে প্রসারিত করার জন্য একটি বেস পয়েন্ট: (বিন্দু)

Fig 16



STRETCH COMMAND

স্ট্রেচিং ডায়াগ্রাম (Stretching Diagram)

CADD আপনাকে লাইন, আর্কস, স্প্লাইন ইত্যাদি প্রসারিত করে ডায়াগ্রামের আকার দ্রুত পরিবর্তন করতে দেয়। এই ফাংশনটি অঙ্কনে দ্রুত পরিবর্তন করতে খুবই সহায়ক। স্ট্রেচ ফাংশন ব্যবহার করার জন্য, আপনাকে প্রসারিত করার জন্য অঙ্কন বস্তুগুলি নির্বাচন করতে হবে এবং প্রসারিত করার দূরত্ব এবং দিক নির্দিষ্ট করতে হবে।

9	বাছাই	নতুন বিন্দুতে প্রসারিত করার জন্য একটি বিন্দু: (বিন্দু)
10	টাইপ	প্রসারিত একটি দূরত্ব. নতুন পয়েন্ট: @ 1<0

টিপ

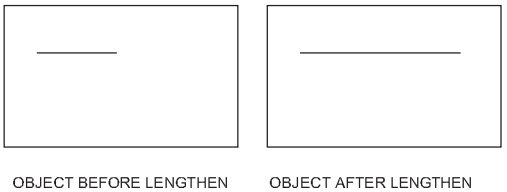
স্ট্রেচ কমান্ডটি অবশ্যই একটি ক্রসিং উইন্ডো বা একটি ক্রসিং পলিগন উইন্ডো ব্যবহার করতে হয়।

লম্বা করুন (Lengthen)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, লম্বা করুন। বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে লম্বা করুন। কমান্ড: লম্বা করা একটি বস্তু নির্বাচন করুন বা [DElta/Percent/Total/ এন্টার ডেল্টা দৈর্ঘ্য বা [কোণ]<0.0000>:2 পরিবর্তন করার জন্য একটি বস্তু নির্বাচন করুন বা [আনডু করুন]: বস্তু বাছাই করুন অবজেক্ট লম্বা করার আগে অবজেক্ট লম্বা করার পর

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

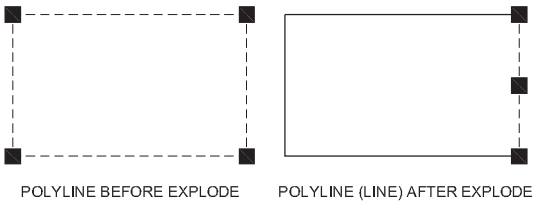
Fig 17



LENGTHEN COMMAND

SUN1533411

Fig 18



EXPLODE COMMAND

SUN1533411

এক্সপ্লোড কমান্ড (Explode Command)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন করুন, বিস্ফোরিত করুন। বা
2	বাছাই	বিস্ফোরিত আইকন।
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে বিস্ফোরণ. কমান্ড: বিস্ফোরণ বা
4	বাছাই	বিস্ফোরিত বস্তু. বস্তু নির্বাচন করুন: (বাছাই)

4.3 OOPS কমান্ড

অবজেক্টের শেষ মুছে ফেলা সেটটিকে পুনরায় নিয়ে আসা বা ব্লক জারি করা শেষ কমান্ড না হলেও। অন্যথায় উফ UNDO এর মত কাজ করে।

1	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে OOPS মুছে ফেলা বস্তুর লাগাম লাগান কমান্ড: OOPS

- - - - - - - -

অন্যান্য CAD কমান্ড (Other CAD commands)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **পয়েন্ট, আয়তক্ষেত্র, পলিলাইন, স্প্লাইন, মাল্টিলাইন, নির্মাণ (Construction) লাইন**
- **অঙ্কনে নিদর্শন (Pattern) যোগ করা।**

ভূমিকা

একাধিক সমান্তরাল রেখা আঁকা

CADD আপনাকে শুধুমাত্র একটি শুরু বিন্দু এবং একটি শেষ বিন্দু নির্দেশ করে একই সাথে সমান্তরাল রেখা আঁকতে দেয়। এই লাইনগুলি ভারী লাইন বা ডবল লাইন দিয়ে কিছু আঁকতে ব্যবহার করা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, এগুলি একটি বিল্ডিং প্ল্যানের দেয়াল আঁকতে, একটি সাইটের মানচিত্রের রাস্তা, বা সমান্তরাল রেখার প্রয়োজন এমন অন্য কোনও উপস্থাপনার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

নমনীয় বক্ররেখা অঙ্কন (Drawing Flexible Curve)

CADD আপনাকে নমনীয় বক্ররেখা (প্রায়শই স্প্লাইন বলা হয়) আঁকতে দেয় যা প্রায় যেকোনো আকৃতি আঁকতে ব্যবহার করা যেতে পারে। এগুলি একটি ভাস্কর্যের মসৃণ বক্ররেখা, একটি ল্যান্ডস্কেপ পরিকল্পনার কনট্যুর বা একটি মানচিত্রের রাস্তা এবং সীমানা তৈরি করতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

একটি নমনীয় বক্ররেখা আঁকতে, আপনাকে সেই বিন্দুগুলি নির্দেশ করতে হবে যার মধ্য দিয়ে বক্ররেখা যাবে। নির্দেশিত বিন্দুগুলির মধ্য দিয়ে একটি অভিন্ন বক্ররেখা আঁকা হয়। বক্ররেখার তীক্ষ্ণতা, লাইনের রুক্ষতা এবং পুরুত্ব সম্পর্কিত কমান্ড ব্যবহারের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ করা যেতে পারে।

অঙ্কনে হ্যাচ প্যাটার্ন (Hatch Pattern) যোগ করা হচ্ছে

CADD-এ উপলব্ধ হ্যাচ প্যাটার্নগুলির সাহায্যে CADD অঙ্কনের চেহারা উন্নত করা যেতে পারে। নিদর্শনগুলি অঙ্কনের অংশগুলিতে জোর দিতে এবং বিভিন্ন উপকরণ, সমাপ্তি এবং স্থানগুলিকে উপস্থাপন করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। CADD-এ বেশ কিছু রেডিমেড প্যাটার্ন পাওয়া যায় যেগুলি অঙ্কনে যোগ করা যেতে পারে।

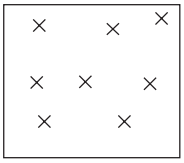
হ্যাচ প্যাটার্ন আঁকা বেশ সহজ. আপনাকে একটি প্যাটার্নের প্রতিটি উপাদান একে একে আঁকতে হবে না। আপনাকে শুধু একটি এলাকা নির্দিষ্ট করতে হবে যেখানে প্যাটার্নটি আঁকতে হবে এলাকাটিকে ঘিরে থাকা সমস্ত অঙ্কন বস্তু নির্বাচন করে। নির্বাচিত বস্তুগুলিকে অবশ্যই একটি বদ্ধ বহুভুজের মতো এলাকাটিকে সম্পূর্ণরূপে আবদ্ধ করতে হবে। এলাকাটি আবদ্ধ হলে, উপলব্ধ নিদর্শনগুলির একটি তালিকা প্রদর্শিত হয়। একটি প্যাটার্ন নির্বাচন করুন, এবং নির্দিষ্ট এলাকা প্যাটান দ্বারা পূর্ণ হয়।

পয়েন্ট কমান্ড (Point Command)

1	পছন্দ করা	আঁকুন, বিন্দু, একক বা একাধিক বিন্দু বা
2	ক্লিক	পয়েন্ট আইকন বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে POINT কমান্ড: POINT
4	বাছাই	অঙ্কন উপর একটি বিন্দু

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

Fig 1



POINT COMMAND

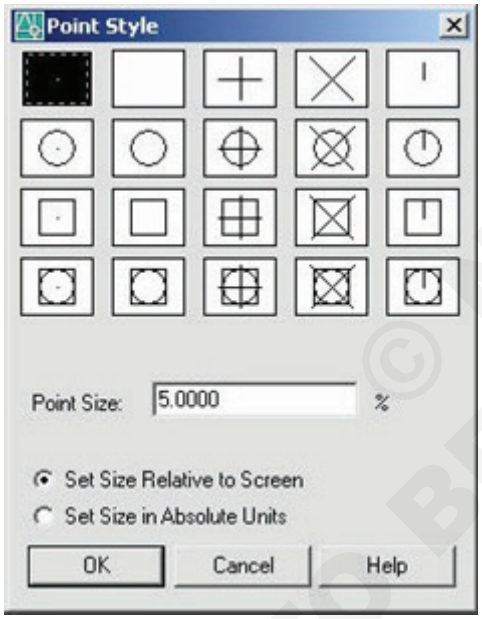
SUN153351

বিন্দু (বিন্দু) (Point)

পয়েন্ট শৈলী (Point Style) 21.1

পয়েন্ট এবং পয়েন্ট আকারের চেহারা পরিবর্তন করে।

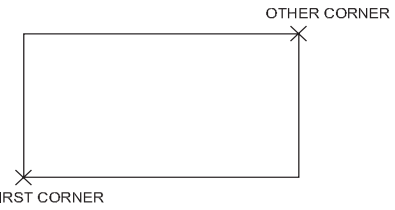
1	পছন্দ করা	বিন্যাস, পয়েন্ট স্টাইল...
		বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DDPTYPE.
		কমান্ড: DDPTYPE



আয়তক্ষেত্র 2

1	পছন্দ করা	আঁকুন, আয়তক্ষেত্র।
		বা
2	ক্লিক	আয়তক্ষেত্র আইকন
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে আয়তক্ষেত্র কমান্ড: RECTANG চেম্ফার/উচ্চতা/ ফিলেট/বেধ/প্রস্থ/<প্রথম কোণ>
4	বাছাই	প্রথম কোণে
5	বাছাই	অন্যান্য কোণ বা টাইপ স্থানাঙ্ক (যেমন @ 4,2)

Fig 2



RECTANGLE COMMAND

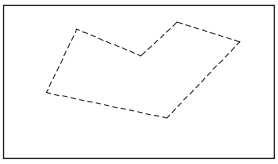
SUN153352

সম্পূর্ণ কমান্ড (Pline Command)

একটি পলিলাইন একটি একক বস্তু হিসাবে তৈরি লাইন অংশগুলির একটি সংযুক্ত ক্রম। আপনি সরলরেখার সেগমেন্ট, আর্ক সেগমেন্ট বা দুটির সংমিশ্রণ তৈরি করতে পারেন।

1	পছন্দ করা	আঁকা, পলিলাইন।
		বা
2	বাছাই	Pline আইকন।
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে PLINE কমান্ড: PLINE বা PL
4	বাছাই	পলিলাইন ফর্ম পয়েন্ট শুরু করার জন্য অঙ্কনের একটি বিন্দু: (নির্বাচন)
		বা
5	টাইপ	নিচের বিকল্পগুলির মধ্যে একটি Arc/Close/ Halfwidth/Length/ Undo/Width/<রেখার শেষ বিন্দু>:
6	বাছাই	আর্ক/ক্লোজ/অর্ধপ্রস্থ/দৈর্ঘ্য আনডু/ প্রস্থ/<রেখার শেষ বিন্দু> আঁকা চালিয়ে যাওয়ার জন্য একটি বিন্দু: (বিন্দু বেছে নিন)

Fig 3



PLINE

SUN153353

PLINE বিকল্প (Pline Options):

চাপ : আর্ক মোডে টগল করে এবং আপনি নিম্নলিখিতগুলি পাবেন: কোণ/কেন্দ্র/ক্লোজ/দিক/অর্ধপ্রস্থ/রেখা/ব্যাসার্ধ/ সেকেন্ড পিটি/আনডু/প্রস্থ/:

বন্ধ করুন : লাইন কমান্ডের মতো একটি পলিলাইন বন্ধ করে।

অর্ধ – প্রস্থ (Halfwidth) : পরবর্তী পলিলাইন সেগমেন্টের অর্ধ প্রস্থ নির্দিষ্ট করে। টেপার (Taper) করা যাবে।

দৈর্ঘ্য : বর্তমান দিকে পলিলাইনে যোগ করতে হবে এমন দৈর্ঘ্য নির্দিষ্ট করে।

পূর্বাবস্থায় ফেরান : লাইন কমান্ডের মতো পূর্ববর্তী প্লেইন সেগমেন্টটিকে পূর্বাবস্থায় ফিরিয়ে আনে।

প্রস্থ : পরবর্তী পলিলাইন অংশগুলির প্রস্থ নির্দিষ্ট করে। টেপার করা যাবে।

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

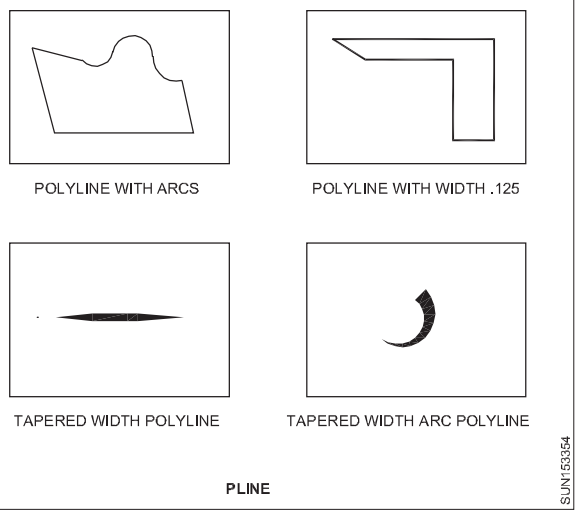
আর্কস সহ পলিলাইন

125 প্রস্থ সহ পলিলাইন

টেপারড প্রস্থ পলিলিং

Tapered প্রস্থ চাপ পলিলাইন

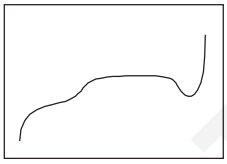
Fig 4



PLINE কে Spline এ রূপান্তর করুন

1	আঁকা	একটি PLINE.
2	টাইপ	একটি স্প্লাইন হিসাবে পলিলাইন সম্পাদনা করতে PEDIT.
3	পছন্দ করা	আঁকা, স্প্লাইন
4	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে অবজেক্ট করুন।
5	ক্লিক	একবার পলিলাইনে এটিকে স্প্লাইনে পরিণত করুন।

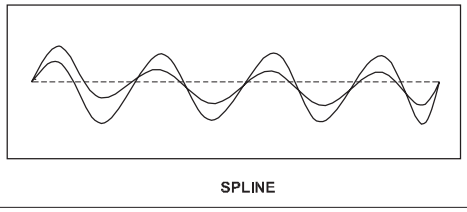
Fig 5



স্প্লাইন (Spline)

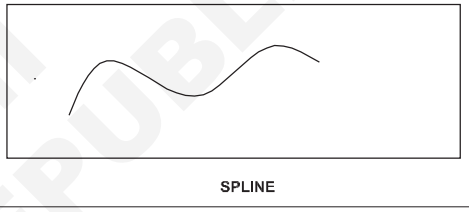
SPLINE কমান্ড একটি বিশেষ ধরনের স্প্লাইন তৈরি করে যা একটি ননইনিফর্ম রেশনাল বি স্প্লাইন (NURBS) বক্ররেখা নামে পরিচিত। একটি NURBS বক্ররেখা নিয়ন্ত্রণ পয়েন্টগুলির মধ্যে একটি মসৃণ বক্ররেখা তৈরি করে।

Fig 6



1	পছন্দ করা বা	ড্র, স্প্লাইন।
2	ক্লিক বা	স্প্লাইন আইকন
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে SPLINE কমান্ড: SPLINE
4	বাছাই	স্প্লাইন অবজেক্টের জন্য একটি স্টার্ট পয়েন্ট /<প্রথম পয়েন্ট লিখুন> (বিন্দু বাছুন)
5	বাছাই	আপনি স্প্লাইন আঁকা শেষ না হওয়া পর্যন্ত পয়েন্ট পয়েন্ট লিখুন: (পয়েন্ট বাছুন)
6	চাপুন	স্প্লাইন সম্পূর্ণ করতে প্রবেশ করুন বা বন্ধ করুন
7	বাছাই	স্প্লাইনের জন্য সূচনা স্পর্শক বিন্দু স্টার্ট ট্যানজেন্ট লিখুন (বিন্দু বাছুন)
8	বাছাই	স্প্লাইনের জন্য শেষ স্পর্শক বিন্দু শেষ স্পর্শক লিখুন: (বিন্দু বাছুন)

Fig 7



স্প্লাইন বিকল্প (Spline Option)

অবজেক্ট 2D বা 3D স্প্লাইন-ফিট পলিলাইনকে সমতুল্য স্প্লাইনে রূপান্তর করে

পয়েন্ট পয়েন্ট যে স্প্লাইন সংজ্ঞায়িত করে

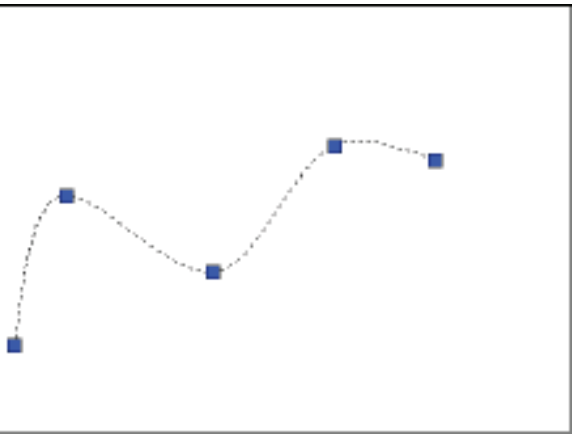
বন্ধ (Close) একটি স্প্লাইন বন্ধ করে

ফিট টলারেন্স আপনাকে একটি সহনশীলতা মান সেট করতে দেয় যা একটি মসৃণ স্প্লাইন তৈরি করে।

টিপ: স্প্লাইন বিকল্পগুলি সম্পর্কে আরও তথ্যের জন্য অটোক্যাড অনলাইন সহায়তা বিষয় দেখুন।

সম্পাদনা Splines

1 মডিফাই, অবজেক্ট, স্প্লাইন বেছে নিন।



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টিপ:

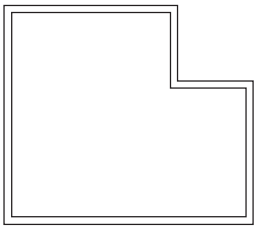
অনুরূপ আকৃতির স্প্লাইন-ফিট পলিলাইনগুলির তুলনায় স্প্লাইন ধারণকারী অঙ্কনগুলি কম মেমরি এবং ডিস্ক স্থান ব্যবহার করে।

মাল্টিলাইন ১

MLINE কমান্ড

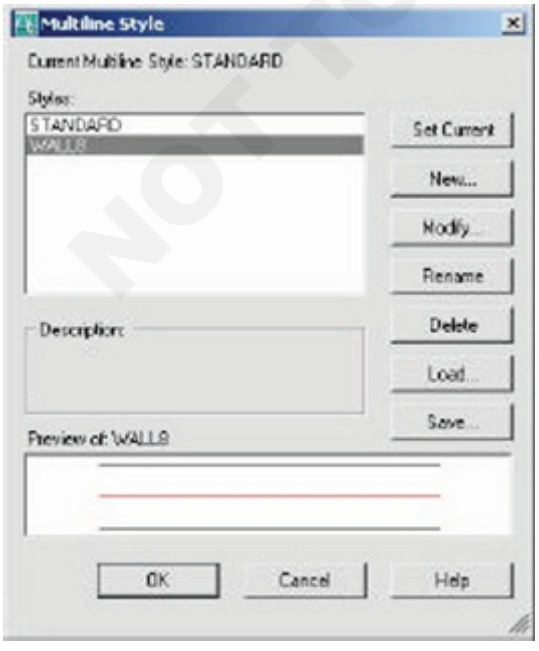
1	পছন্দ করা	আঁকা, বহুরেখা।
		বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে MLINE কমান্ড: MLINE
3	বাছাই	মাল্টিলাইন শুরু করার জন্য একটি বিন্দু। যৌক্তিকতা/স্কেল/স্টাইল/<বিন্দু থেকে>: পয়েন্ট বাছাই করুন
4	বাছাই	মাল্টিলাইন চালিয়ে যাওয়ার জন্য একটি দ্বিতীয় পয়েন্ট। <বিন্দু>: পয়েন্ট চয়ন করুন
5	বাছাই	পরবর্তী পয়েন্ট Multilines আঁকা অবিরত. পূর্বাবস্থায় ফেরান/<বিন্দুতে>: পয়েন্ট বাছাই করুন
6	চাপুন	মাল্টিলাইন ক্লোজ/আনডু/<to পয়েন্ট> শেষ করতে এন্টার করুন: এন্টার বা টিপুন
7	টাইপ	C মাল্টিলাইন বন্ধ করতে প্রথম পয়েন্টে ফিরে যান। বন্ধ করুন/পূর্বাবস্থায় ফেরান/<বিন্দুতে:C

Fig 8



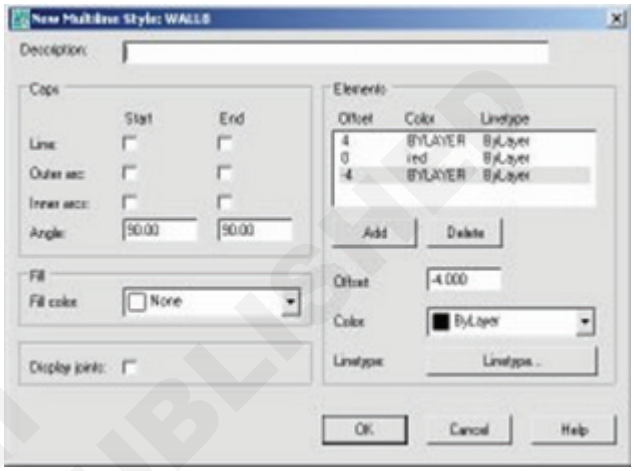
MULTILINES

SUN153358



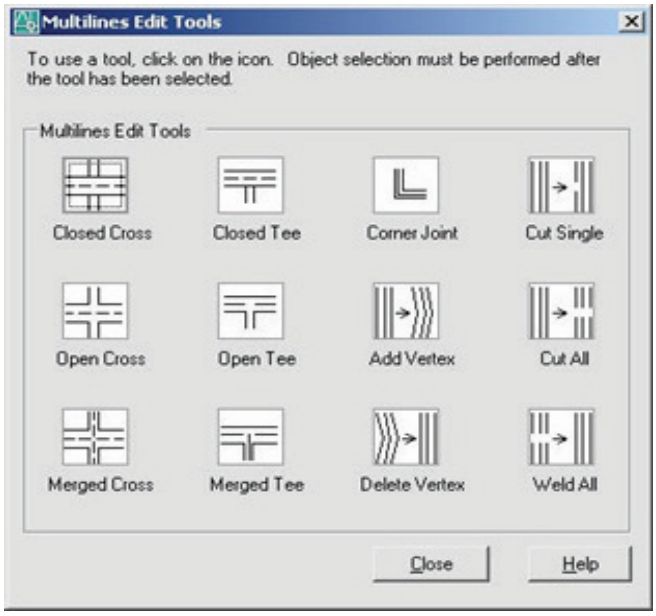
মাল্টিলাইন শৈলী (Multiline styles)

1	পছন্দ করা	বিন্যাস, মাল্টিলাইন স্টাইল..
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে MLSTYLE. কমান্ড: MLSTYLE
3	নাম পরিবর্তন করুন	আপনার নতুন শৈলীতে বিদ্যমান স্টাইলটিকে স্ট্যান্ডার্ড বলা হয়।
4	পছন্দ করা	উপাদান বৈশিষ্ট্য মাল্টিলাইন চেহারা পরিবর্তন.
5	পছন্দ করা	নতুন মাল্টিলাইন তৈরি করতে যোগ করুন।



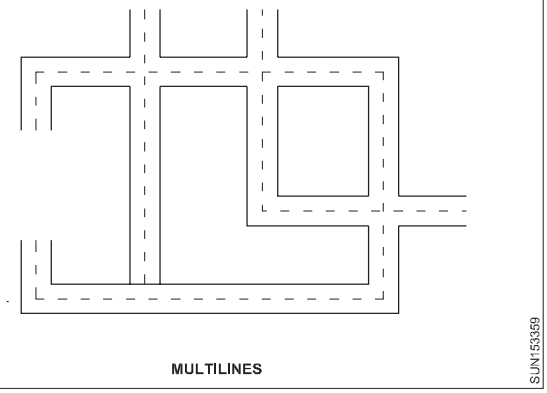
মাল্টিলাইন সম্পাদনা (Editting) 1

1	পছন্দ করা	সংশোধন করুন, মাল্টিলাইন...
		বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে MLEDIT কমান্ড: MLEDIT
3	পছন্দ করা	mledit বিকল্পগুলির একটি থেকে:



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 9



MULTILINES

SUN153359

নির্মাণ লাইন (Construction line)

একটি অসীম (Infinite) লাইন তৈরি করে।

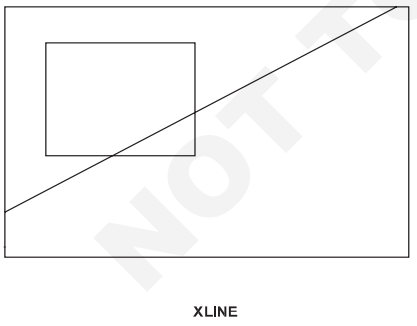
1	পছন্দ করা	আঁকা, নির্মাণ লাইন বা
2	পছন্দ করা	XLINE আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে XLINE. কমান্ড: XLINE

একটি বিন্দু বা [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset] নির্দিষ্ট করুন:

XLINE অপশন (Option)

HOR	একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি অনুভূমিক এক্সলাইন তৈরি করে
VER	একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর মধ্য দিয়ে যাওয়া একটি উল্লম্ব (Vertical) এক্সলাইন তৈরি করে
ANG	একটি নির্দিষ্ট কোণে একটি xline তৈরি করে।
BISECT	একটি এক্সলাইন তৈরি করে যা নির্বাচিত কোণ শীর্ষবিন্দুর মধ্য দিয়ে যায় এবং প্রথম এবং দ্বিতীয় লাইনের মধ্যে কোণকে ছেদ করে
OFFSET	অন্য বস্তুর সমান্তরাল একটি xline তৈরি করে।

Fig 10



XLINE

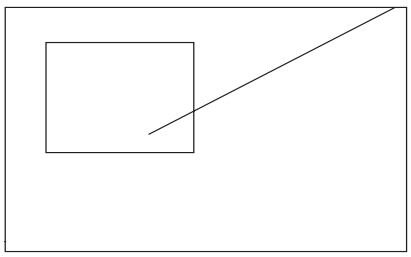
SUN153351

রে কমান্ড (Ray command)

এক দিকে অসীম (Infinite) রেখা তৈরি করে

1	পছন্দ করা	আঁকা, RAY বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে RAY. কমান্ড: RAY একটি বিন্দু নির্দিষ্ট করুন: (পয়েন্টের মাধ্যমে বেছে নিন)

Fig 11



XLINE

SUN153358

হ্যাচ কমান্ড (Hatch Command)

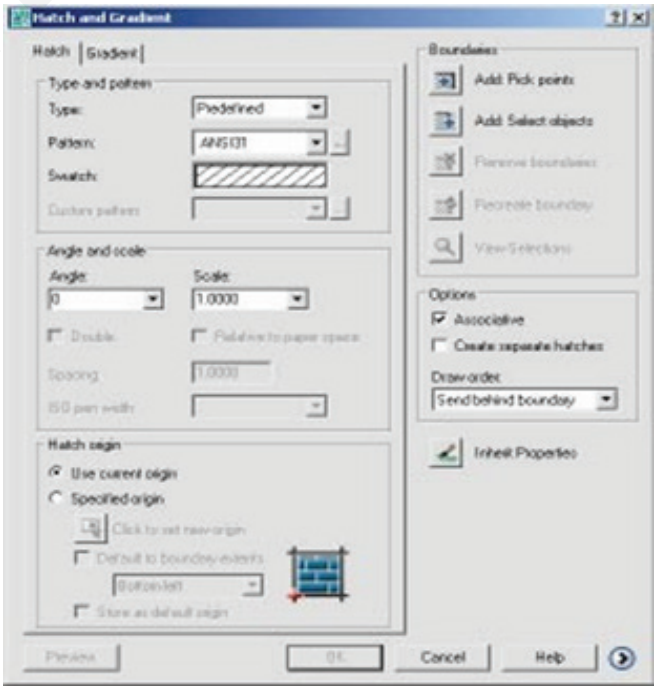
1	পছন্দ করা	আঁকা, হ্যাচ... বা
2	ক্লিক	হ্যাচ আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে HATCH কমান্ড: HATCH

HATCH বিকল্প (Option)

প্যাটার্ন টাইপ: অটোক্যাডের পূর্বনির্ধারিত প্যাটার্ন বা ব্যবহারকারীর সংজ্ঞায়িত প্যাটার্ন ব্যবহার করে বর্তমান প্যাটার্নের ধরন সেট করে।

প্যাটার্নের বৈশিষ্ট্য(Properties): বর্তমান প্যাটার্ন, স্কেল, কোণ এবং ব্যবধান সেট করে, হ্যাচ দ্বিগুণ ব্যবধানে নিয়ন্ত্রন করে বা এক্সপ্লোডেট (Exploded)

পয়েন্ট বাছাই: বিদ্যমান বস্তু থেকে একটি সীমানা তৈরি করে যা একটি আবদ্ধ এলাকা গঠন করে।



বস্তু নির্বাচন করুন: হ্যাচিংয়ের জন্য নির্দিষ্ট বস্তু নির্বাচন করুন। বাউন্ডারি হ্যাচ ডায়ালগ বক্স অদৃশ্য হয়ে যায় এবং অটোক্যাড বস্তু নির্বাচনের জন্য অনুরোধ করে।

NOT TO BE REPUBLISHED

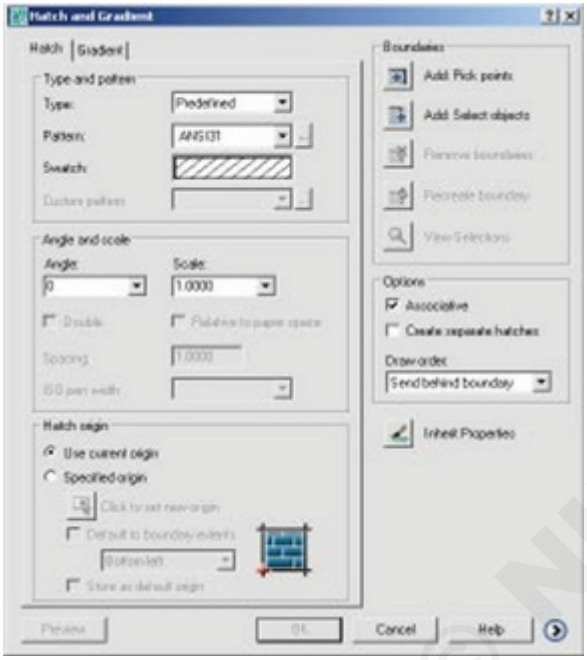
ইনহেরিট (Inherit) প্রোপার্টি: বর্তমান প্যাটার্ন টাইপ এবং প্যাটার্ন প্রোপার্টি বিকল্পগুলিতে বিদ্যমান অ্যাসোসিয়েটিভ হ্যাচের বৈশিষ্ট্যগুলি প্রয়োগ করে।

প্রিভিউ হ্যাচ: এটি প্রয়োগ করার আগে হ্যাচিং প্রদর্শন করে। অটোক্যাড ডায়ালগ বক্সটি সরিয়ে দেয় এবং নির্বাচিত অঞ্চলগুলিকে হ্যাচ করে।

অ্যাসোসিয়েটিভ (Associative): অ্যাসোসিয়েটিভ হ্যাচিং নিয়ন্ত্রণ করে।

প্রয়োগ করুন: সীমানায় ক্রসশ্যাচিং তৈরি করে।

টীকামূলক হ্যাচ (Annotative hatch)



ডিজাইন সেন্টার (20.3) থেকে হ্যাচিং

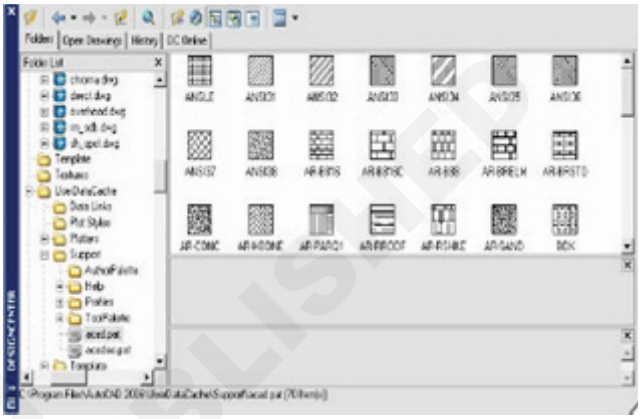
1 চয়ন করুন: নিম্নলিখিত অটোক্যাড সরাসরি\ AutoCADxxxx\Support\acad.pat বা \AutoCADxxxx\ Backup থেকে একটি ক্রস হ্যাচ প্যাটার্ন

2 **টেনে আনুন** : একটি অঙ্কন মধ্যে একটি প্যাটার্ন ফেলুন।

টিপ:

একটি অঙ্কন মধ্যে একটি হ্যাচ প্যাটার্ন ফেলার আগে HPSCALE

সেট করা হয়েছে নিশ্চিত করুন.



- - - - - - - -

পাঠ্য এবং মাত্রা (Text and Dimension)

উদ্দেশ্য : এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **পাঠ্য (Text) এবং মাত্রা (Dimension) নির্ধারণ করা**
- **অঙ্কনে পাঠ্য (Text) যোগ করার ব্যাখ্যা করা**
- **মাত্রা নির্ধারণের সাধারণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**

ভূমিকা

একটি টেক্সট শৈলী (Style) সংজ্ঞায়িত করা

যেমন আলোচনা করা হয়েছে, পাঠ্যের উপস্থিতি নিয়ন্ত্রণ করে এমন অনেকগুলি কারণ রয়েছে। প্রতিটি পরামিতি নির্দিষ্ট করা সময়সাপেক্ষ যখন আপনি পাঠ্য লিখতে হবে। CADD আপনাকে পাঠ্য শৈলী সংজ্ঞায়িত করতে দেয় যাতে আকার, ন্যায্যতা এবং ফন্টের মতো সমস্ত পাঠ্য তথ্য থাকে। যখন আপনাকে পাঠ্য লিখতে হবে, কেবল একটি নির্দিষ্ট শৈলী নির্বাচন করুন এবং তারপরে সমস্ত পাঠ সেই শৈলী দিয়ে লেখা হবে। CADD বেশ কিছু রেডিমেড টেক্সট শৈলীও (Style) অফার করে।

অঙ্কনে পাঠ্য যোগ করা

আপনি নোট, স্পেসিফিকেশন লিখতে এবং অঙ্কনের উপাদানগুলি বর্ণনা করতে পাঠ্য ব্যবহার করতে পারেন। CADD দিয়ে তৈরি করা পাঠ্যটি (Text) ঝরঝরে, আড়ম্বরপূর্ণ এবং সহজেই সম্পাদনা করা যায়। আপনি যদি প্রচুর টেক্সট লিখতে চান তবে টাইপিং দক্ষতা সহায়ক।

CADD দিয়ে পাঠ্য লেখা কীবোর্ডে টাইপ করার মতোই সহজ। আপনি অঙ্কনের যে কোন জায়গায় এটি সনাক্ত করতে পারেন, এটিকে আপনার পছন্দ মতো বড় বা ছোট লিখতে পারেন এবং বেশ কয়েকটি উপলব্ধ ফন্ট থেকে বেছে নিতে পারেন।

অঙ্কন মাত্রা (Drawing dimension)

CADD এর ডাইমেনশনিং ফাংশনগুলি মাত্রা (Dimension) অঙ্কন করার জন্য একটি দ্রুত এবং সঠিক উপায় প্রদান করে। একটি মাত্রা আঁকতে, আপনাকে যা করতে হবে তা হল বিন্দুগুলি নির্দেশ করতে হবে যেগুলিকে মাত্রা (Dimension) করা দরকার। CADD স্বয়ংক্রিয়ভাবে মাত্রা মান নির্ণয় করে এবং সমস্ত প্রয়োজনীয় টীকা (Annotations)আঁকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

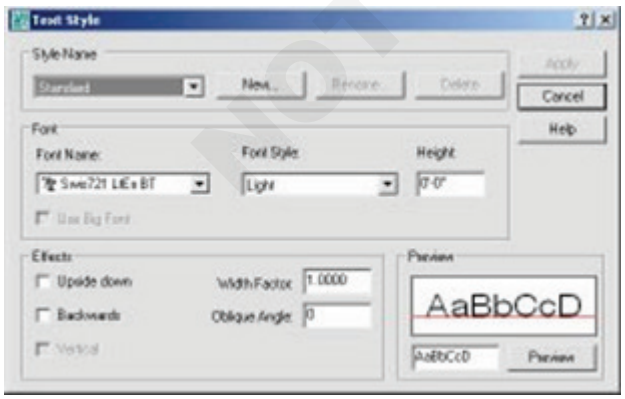
যে টীকাগুলি একটি মাত্রা গঠন করে তা হল: মাত্রা রেখা, মাত্রা টেক্সট, ডাইমেনশন টার্মিনেটর এবং এক্সটেনশন লাইন (fig. দেখুন) আপনি ডিফল্ট মাত্রার (Dimension) পরিবর্তন করে এই উপাদানগুলির প্রতিটির উপস্থিতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন।

মাত্রা আঁকার জন্য নম্নলখিতি সাধারণ পদ্ধতগিুলি রয়ছে:

- অনুভূমিক এবং উল্লম্ব মাত্রা অঙ্কন
- একটি বেস লাইন থেকে মাত্রা
- চাপ এবং বৃত্তের মাত্রা

টেক্সট স্টাইল কমান্ড (Text style Command)

1	পছন্দ করা	বিন্যাস, পাঠ্য শৈলী... বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে স্টাইল করুন। কমান্ড: শৈলী
3	বাছাই	টেক্সট টুলবার থেকে টেক্সট স্টাইল আইকন।
4	পছন্দ করা	মেনু থেকে একটি শৈলী বা একটি নতুন শৈলী তৈরি করুন
5	পছন্দ করা	মেনু থেকে একটি শৈলী বা একটি নতুন শৈলী তৈরি করুন
6	টাইপ	পাঠ্যের জন্য একটি উচ্চতা (উচ্চতা পরিবর্তিত হতে শূন্যতে সেট করুন)
7	টাইপ	প্রতিটি অক্ষরের জন্য একটি প্রস্থ ফ্যাক্টর। প্রস্থ ফ্যাক্টর <1>: (প্রবেশ করুন)
8	টাইপ	একটি obliquing (তির্যক) কোণ। তির্যক কোণ <0>: (কোণ বা প্রবেশ)
9	টাইপ	অক্ষরগুলিকে পিছনের দিকে বসাতে হ্যাঁ বা না। পিছন দিকে? (Y বা N)
10	টাইপ	হ্যাঁ বা না অক্ষরগুলিকে উল্টে আঁকতে হবে। উল্টো? (Y বা N)
11	টাইপ	হ্যাঁ অথবা



ফন্ট ফাইল (Front Files)

অটোক্যাড নিম্নলিখিত ফন্ট প্রকারগুলিকে সমর্থন করে:

.SHX	অটোক্যাড ফন্ট
.পিএফবি **.পিএফএ**	Adobe Type I ফন্ট
.TTF	উইন্ডোজ ট্রু টাইপ ফন্ট

টিপ:

একটি অঙ্কনে বিশ্বব্যাপী ফন্ট প্রতিস্থাপন করতে, কমান্ড প্রম্পটে স্টাইল টাইপ করুন এবং একই শৈলীর নাম রাখুন তবে নতুন ফন্টের সাথে ফন্ট ফাইলটি প্রতিস্থাপন করুন। যখন অটোক্যাড পুনরায় তৈরি হয়, তখন এটি সেই শৈলীর সাথে আঁকা সমস্ত পাঠ্যকে নতুন ফন্টের সাথে প্রতিস্থাপন করবে।

মাল্টিলাইন টেক্সট (Multi Line Text)

Mtext কমান্ড

1	পছন্দ করা	আঁকা, টেক্সট, মাল্টিলাইন টেক্সট... বা
2	বাছাই	Mtext আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে MTEXT। কমান্ড: MTEXT/MT
4	টাইপ	নিম্নলিখিত বিকল্পগুলির মধ্যে একটি উচ্চতা/জাস্টিফাই/ঘূর্ণন/শৈলী/প্রস্থ:
5	বাছাই	টেক্সট উইন্ডো সংজ্ঞায়িত করার জন্য 2 পয়েন্ট।
6	টাইপ	পাঠ্য বা একটি MTEXT সেটিং পরিবর্তন করুন।

MTEXT বিকল্প:

ঘূর্ণন (Rotation) : পাঠ্য সীমানার ঘূর্ণন কোণ নিয়ন্ত্রণ করে।

শৈলী (Style) : অনুচ্ছেদ পাঠে ব্যবহার করার জন্য পাঠ্য শৈলী নির্দিষ্ট করে।

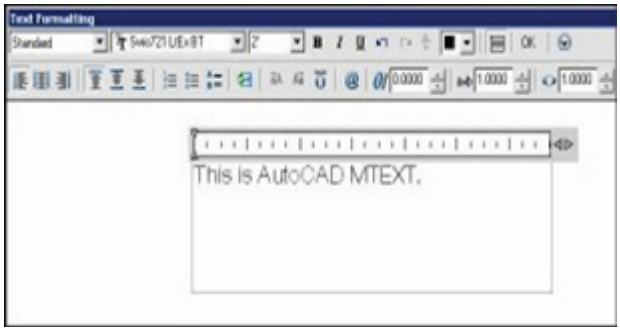
উচ্চতা : বড় হাতের লেখার উচ্চতা নির্দিষ্ট করে

অভিমুখ: টেক্সট উল্লম্ব বা অনুভূমিক কিনা তা নির্দিষ্ট করে

প্রস্থ : পাঠ্য সীমানার প্রস্থ নির্দিষ্ট করে।

পাঠ্য সম্পাদনা (Editing Text)

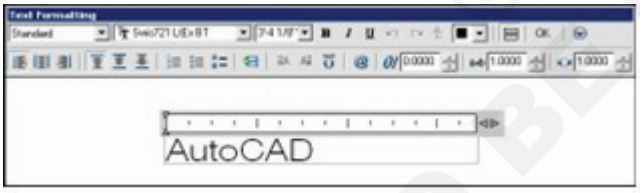
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



DDEDIT

1	পছন্দ করা	সংশোধন করুন, পাঠ্য...
		বা
2	ক্লিক	টেক্সট টুলবার থেকে টেক্সট সম্পাদনা করুন আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DDEDIT. কমান্ড: DDEDIT বা ED
4	বাছাই	সম্পাদনা করার জন্য পাঠ্য।
5	বাছাই	কমান্ড শেষ করতে অতিরিক্ত পাঠ্য বা এন্টার করুন। বস্তু নির্বাচন করুন: ENTER

TEXT এবং DTEXT কমান্ডের জন্য পাঠ্য সম্পাদনা (Edit) ডায়ালগ বক্স।

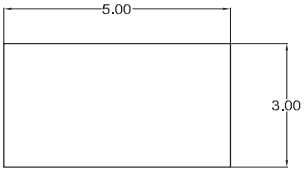


মাত্রা (Dimensions)

রৈখিক মাত্রা (Linear Dimensions)

1	পছন্দ করা	মাত্রা, লাইনার।
		বা
2	ক্লিক	টুলবার থেকে লিনিয়ার ডাইমেনশন কমান্ড।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIM. কমান্ড: ডিএলআই

Fig 1



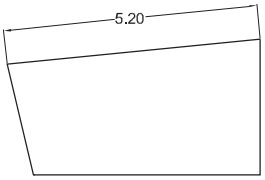
LINEAR DIMENSIONS

SUN153361

সারিবদ্ধ মাত্রা (Aligned Dimensions)

1	পছন্দ করা	মাত্রা, সারিবদ্ধ।
		বা
2	ক্লিক	টুলবার থেকে সারিবদ্ধ মাত্রা কমান্ড।
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIM. কমান্ড: DAL

Fig 2



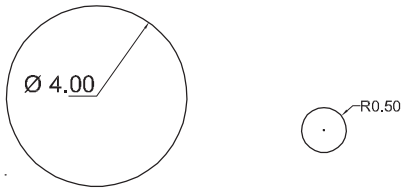
ALIGNED DIMENSIONS

SUN153362

রেডিয়াল মাত্রা (Radial Dimension)

1	পছন্দ করা	মাত্রা, ব্যাসার্ধ বা ব্যাস।
		বা
2	ক্লিক	টুলবার থেকে রেডিয়াল মাত্রা কমান্ড।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIM. কমান্ড: DIM DIM: RADIUS বা DIAMETER

Fig 3



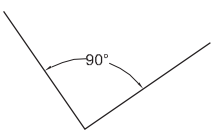
RADIAL DIMENSIONS

SUN153363

কৌণিক মাত্রা (Angular Dimension)

1	পছন্দ করা	মাত্রা, কৌণিক।
		বা
2	ক্লিক	টুলবার থেকে কৌণিক মাত্রা কমান্ড
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIM. আজ্ঞা: ম্লান ডিম: কৌণিক

Fig 4



ANGULAR DIMENSIONS

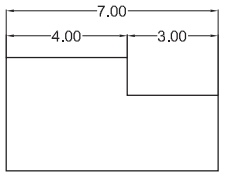
SUN153364

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

অবিরত (Continue) এবং বেসলাইন মাত্রা

1	পছন্দ করা	মাত্রা, চালিয়ে যান বা বেসলাইন। বা
2	ক্লিক	টুলবার থেকে Continue বা বেসলাইন ডাইমেনশন কমান্ড।
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIM. কমান্ড: ডিম ডিম: চালিয়ে যান বা বেসলাইন

Fig 5



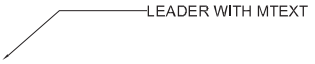
CONTINUED AND BASELINE DIMENSIONS

SUN153365

লিডারস (Leaders)

1	পছন্দ করা	মাত্রা, নেতা... বা
2	ক্লিক	ডাইমেনশন টুলবার থেকে লিডার আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে QLEADER। কমান্ড: QLEADER

Fig 6

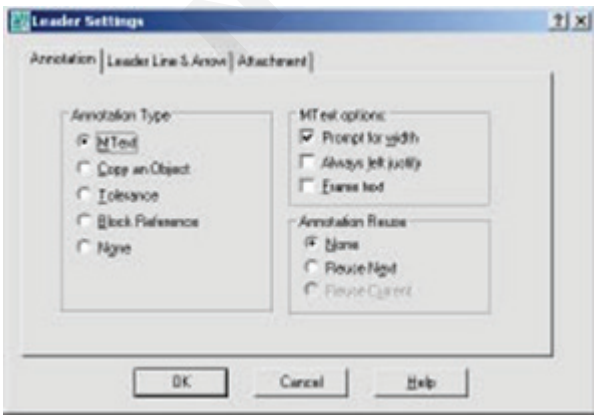


QLEADER

SUN153366

লিডার সেটিংস (Leader Settings)

1	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে QLEADER। কমান্ড: QLEADER
2	টাইপ	QLEADER-এ "S" লিডার সেটিংস পরিবর্তন করতে অনুরোধ করে।
3	পছন্দ করা	নিম্নলিখিত ডায়ালগ বক্স থেকে একটি সেটিং।

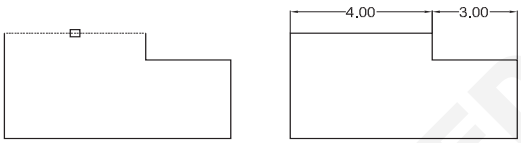


দ্রুত মাত্রা (Quick Dimensions)

আপনার নর্িবাচন করা জ্যামতিথিকে দ্রুত মাত্রা বন্যিাস তরৈি করে।

1	পছন্দ করা	মাত্রা, QDIM বা
2	ক্লিক	মাত্রা টুলবার থেকে দ্রুত মাত্রা আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে QDIM. কমান্ড: QDIM
4	বাছাই	মাত্রার বস্তু।

Fig 7



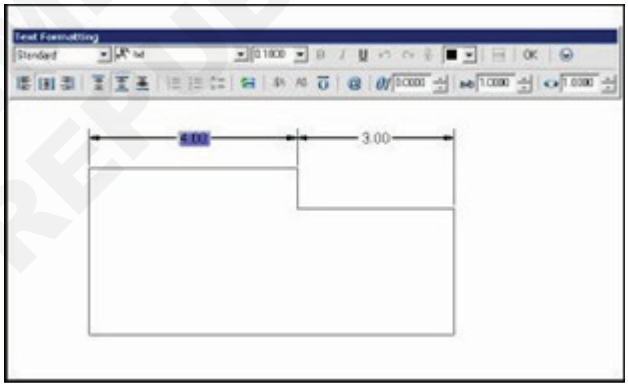
QDIM

SUN153367

পরিমাপ পরিবর্তন (Modifying Dimension)

DDEDIT

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, অবজেক্ট, টেক্সট।
2	পছন্দ করা	পরিবর্তন করার জন্য মাত্রা পাঠ্য।



টিপ: প্রকৃত মাত্রা বন্ধনী <> এ স্থাপন করা হয়। পাঠ্য এই বন্ধনীর সামনে বা পিছনে স্থাপন করা যেতে পারে। বন্ধনীর মধ্যে পাঠ্য স্থাপন করা হলে, মাত্রাটি তার সহযোগী বৈশিষ্ট্য হারায়।

প্রসারিত মাত্রা (Stretching Dimension)

1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, প্রসারিত.
2	পছন্দ করা	প্রসারিত এলাকা চারপাশে একটি ক্রসিং জানালা. মাত্রার শেষ পয়েন্ট অন্তর্ভুক্ত করতে ভুলবেন না।

Dimtedit

ডাইমেনশন টেক্সটকে সরায় এবং ঘোরায়

1	পছন্দ করা	মাত্রা, সারিবদ্ধ পাঠ্য। বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIMTEDIT. কমান্ড: DIMTEDIT মাত্রা নির্বাচন করুন: বস্তু নির্বাচন করুন পাঠ্য অবস্থান লিখুন (বাম/ডান/কোণ):

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মাত্রা সম্পাদনা (Edit) কমান্ড

হোমটেক্সট : ডাইমেনশন টেক্সটটিকে হোম (ডিফল্ট) এর দিকে ফিরিয়ে নিয়ে যায়।

নতুন পাঠ্য : মাত্রার পাঠ্য পরিবর্তন করে।

আবর্তিত : ডাইমেনশন টেক্সট ঘোরায়।

তির্যক (Oblique) : মাত্রা এক্সটেনশন লাইনের তির্যক কোণ সেট করে।

অগ্রাহ্য করা (Over Ride) : মাত্রা পরিবর্তনশীল সেটিংসের একটি উপসেট ওভাররাইড করে।

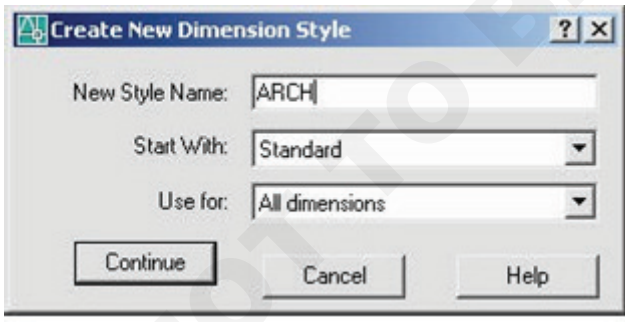
আপডেট (Update) : সমস্ত মাত্রার ভেরিয়েবলের বর্তমান সেটিংস দ্বারা নির্দেশিত মাত্রাগুলি পুনরায় আঁকে।

মাত্রা সাজান (Ordinate Dimension)

1	পছন্দ করা	মাত্রা, আদেশ বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIMORDINATE. আদেশ: Dimordinate

মাত্রা শৈলী তৈরি

1	পছন্দ করা	বিন্যাস, মাত্রা শৈলী... বা
2	পছন্দ করা	মাত্রা, শৈলী। বা
3	পছন্দ করা	ব্যাস স্টাইল টুলবার থেকে ডাইমেনশন স্টাইল আইকন।
4	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে ডিডিআইএম কমান্ড: ডিডিআইএম
5	পছন্দ করা	নতুন...ডায়ালগ বক্স থেকে।
6	সৃষ্টি	বিদ্যমান শৈলী থেকে একটি নতুন শৈলী।
7	ক্লিক	চালিয়ে যান বোতাম।



টিপ (Tip):

DIMSHO এবং DIMASO ছাড়া সমস্ত মাত্রা ভেরিয়েবল একটি শৈলী হিসাবে সংরক্ষণ করা যেতে পারে.

লাইন এবং অ্যারো

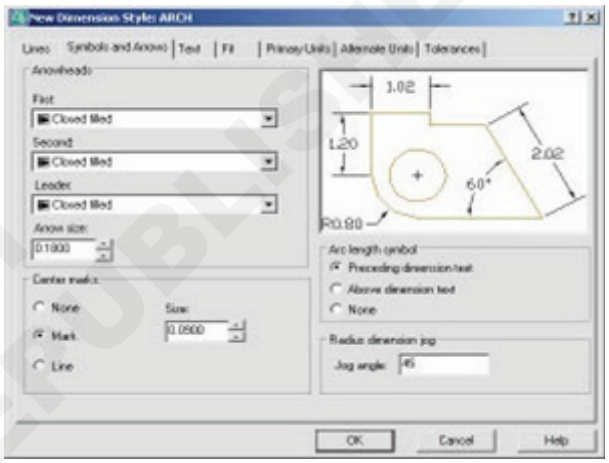
মাত্রা লাইন, এক্সটেনশন লাইন এবং তীর (Arrow) সম্পাদনা করে।

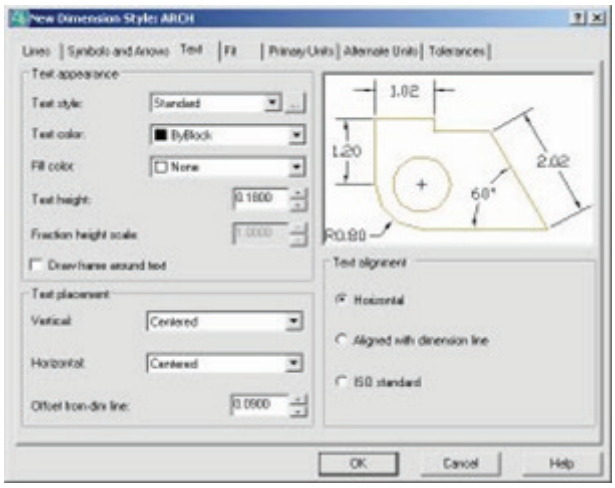
1 পিক : মাত্রা ভেরিয়েবল এবং শৈলী ডায়ালগ বক্স থেকে লাইন এবং তীর (Arrow) ট্যাব চয়ন করুন।

পাঠ্য

পাঠ্যের উপস্থিতি, পাঠ্য স্থাপন এবং পাঠ্য সারিবদ্ধকরণ সম্পাদনা (Edit) করে।

1 **ডাইমেনশন** ভেরিয়েবল এবং স্টাইল ডায়ালগ বক্স থেকে টেক্সট ট্যাব চয়ন করুন।



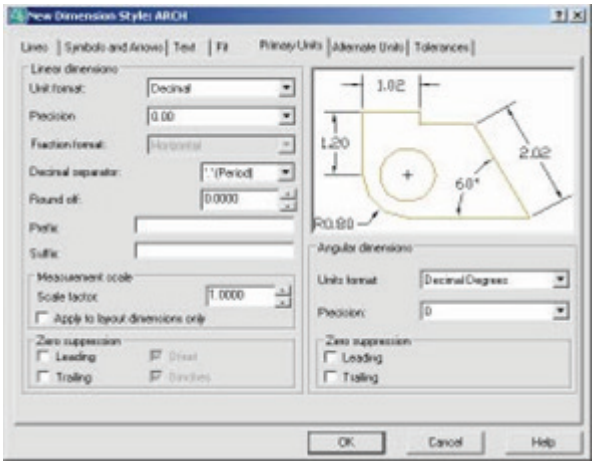


প্রাথমিক ইউনিট (Primary Units)

মাত্রার (Dimension) প্রাথমিক ইউনিটগুলির জন্য ইউনিট বিকল্পগুলি (Option) সম্পাদনা করে।

ডাইমেনশন : ভেরিয়েবল এবং স্টাইল ডায়ালগ বক্স থেকে প্রাথমিক ইউনিট ট্যাব চয়ন করুন ।

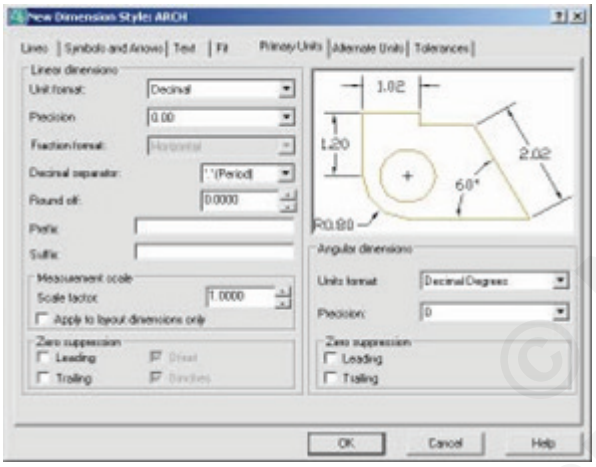
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



বিকল্প ইউনিট (Alternate Unit)

মাত্রার বিকল্প ইউনিটগুলির জন্য ইউনিট বিকল্পগুলি সম্পাদনা করে।

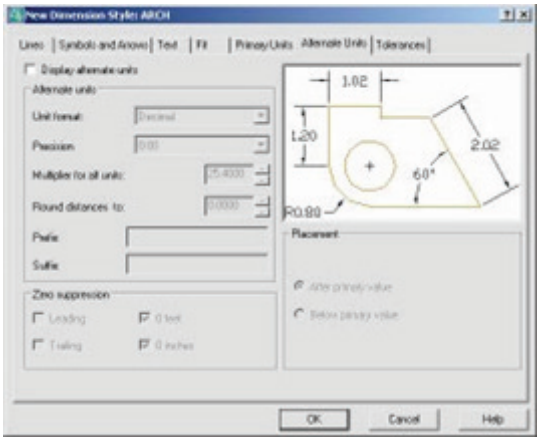
বাছাই : ডাইমেনশন থেকে ALTERNTE UNIT ট্যাব চয়ন করুন, ভেরিয়েবল এবং স্টাইল ডায়ালগ বক্স।



সহনশীলতা (Tolerance)

সহনশীলতার জন্য ইউনিট বিকল্পগুলি সম্পাদনা করে।

1 **ডাইমেনশন :** ভেরিয়েবল এবং স্টাইল ডায়ালগ বক্স থেকে টলারেন্স ট্যাব চয়ন করুন।



ফিট (Fit)

ফিটিং মাত্রা (Dimension) এবং মাত্রার স্কেলগুলির জন্য ইউনিট বিকল্পগুলি সম্পাদনা করে।

1 ডাইমেনশন ভেরিয়েবল এবং স্টাইল ডায়ালগ বক্স থেকে FIT ট্যাবটি বেছে নিন।

মাত্রা ওভাররাইড (Dimension over ride)

1	পছন্দ করা	মাত্রা, ওভাররাইড।
2	টাইপ	পরিবর্তন করার জন্য একটি মাত্রা সেটিং (যেমন DIMSE1 যা প্রথম এক্সটেনশন লাইনকে দমন করে)। Command:_ dimoverride ওভার রাইডের জন্য ডাইমেনশন ভেরিয়েবলের নাম লিখুন বা [ক্লিয়ার ওভাররাইড]: dimse 1
3	সেট	নতুন মান.
4	চাপুন	প্রবেশ করা
5	বাছাই	ওভাররাইড করার মাত্রা।

প্রিন্টিং ও প্লটিং (Printing and Plotting)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **মুদ্রণ(Printing) এবং প্লটিং(Plotting)**
- **অঙ্কনের জন্য একটি স্কেল সেট করা**
- **প্লটিং এবং মুদ্রণের পদক্ষেপগুলি ব্যাখ্যা করা**

মুদ্রণ এবং প্লট করার প্রক্রিয়া(Printing and Plotting Process)

CADD অঙ্কন একটি প্রিন্টার বা একটি প্লটার ব্যবহার করে মুদ্রিত হয়। মুদ্রণের প্রক্রিয়াটি মেনু থেকে মুদ্রণ বা প্লট ফাংশন নির্বাচন করার মতোই সহজ। এই ক্রিয়াটি কম্পিউটার থেকে

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি প্রিন্টার বা প্লটারে ডেটা পাঠায়, যা চূড়ান্ত অঙ্কন তৈরি করে। অঙ্কনগুলি ঝরঝরে, পরিষ্কার এবং প্রিন্টারের মানের উপর নির্ভর করে, অত্যন্ত নির্ভুল।

আপনি একটি প্লটের আকার এবং গুণমান নিয়ন্ত্রণ করতে বেশ কয়েকটি পরামিতি (Parameters) নির্দিষ্ট করতে পারেন। আপনি একটি উপযুক্ত স্কেল ফ্যাক্টর প্রয়োগ করে যে কোনও আকারে একটি অঙ্কন প্লট করতে পারেন। আপনি বিভিন্ন অঙ্কন বস্তুর জন্য লাইন বেধ এবং রং নির্দিষ্ট করতে পারেন। আপনি একটি প্লট ঘোরানো, একটি অঙ্কনের শুধুমাত্র নির্বাচিত অঞ্চলগুলি মুদ্রণ করা, বা পাঠ্য এবং মাত্রার জন্য নির্দিষ্ট ফন্ট ব্যবহার সহ আরও অনেকগুলি সামঞ্জস্য করতে পারেন।

প্লট করার জন্য নিম্নলিখিত গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়গুলি রয়েছে:

- অঙ্কন জন্য একটি স্কেল নির্বাচন
- একটি অঙ্কন বিন্যাস (Layout) রচনা
- পাঠ্য এবং মাত্রার উচ্চতা নির্বাচন করা
- কলমের রঙ এবং লাইনের ওজন (Line weight) নির্বাচন করা।

অঙ্কন জন্য একটি স্কেল নির্বাচন (Selecting a Scale for Drawings)

অঙ্কন বোর্ডে কাজ করার সময়, আপনি ডায়াগ্রাম আঁকার জন্য একটি নির্দিষ্ট স্কেল ব্যবহার করেন। উদাহরণস্বরূপ, যখন আপনি একটি বিল্ডিং বা একটি জনপদের একটি প্লান (Plan) আঁকতে হবে, তখন আপনি ডায়াগ্রামের আকার তার প্রকৃত আকারের 1000/1 এ কমিয়ে দিন, অর্থাৎ আপনি 1:100 বা 1:1000 স্কেল ব্যবহার করেন। আপনি যখন আঁকা প্রয়োজন একটি মেশিনের ছোট অংশ, আপনি এটির আসল আকারের চেয়ে অনেক গুণ বড় আঁকবেন। CADD অঙ্কন স্কেল একই নীতি ব্যবহার করে; যাইহোক, একটি ভিন্ন পদ্ধতি নেওয়া হয়।

মেয়াদ	বর্ণনা
প্লটিং স্কেল	আনুপাতিকভাবে প্লট করার জন্য ডায়াগ্রাম কমাতে বা বড় করতে।
প্লটিং স্কেল ফ্যাক্টর	একটি ডিগ্রী যেখানে অঙ্কন আনুপাতিকভাবে হ্রাস বা বড় করা হয়।

একটি অঙ্কন বিন্যাস রচনা (Composing a drawing Layout)

একটি অঙ্কন বিন্যাস (compose) রচনা করার জন্য CADD বেশ কয়েকটি বিশেষ ফাংশন প্রদান করে। আপনি আপনার পছন্দ মতো একটি শীটে ডায়াগ্রাম সাজাতে পারেন এবং যেকোনো স্কেল ফ্যাক্টর প্রয়োগ করতে পারেন। এই কাজটি সম্পন্ন করার জন্য বিভিন্ন প্রোগ্রাম বিভিন্ন প্রোটোকল ব্যবহার করে।

নিম্নলিখিত টেবিল টি কিছু স্ট্যান্ডার্ড শীটের মাপ (ইঞ্চিতে) দেখায়:

ANSI		ISO		Architectural	
মার্ক	আকার	মার্ক	আকার	মার্ক	আকার
A	8.5×11	A4	8.3×11.7	A	9×12
B	11×17	A3	11.7×16.5	B	12×18
C	17×22	A2	16.5×23.4	C	18×24
D	22×34	A1	23.4×33.1	D	24×36
E	34×44	A0	33.1×46.8	E	36×48

পাঠ্য (Text)এবং মাত্রা (Dimension) উচ্চতা নির্বাচন করা

স্কেল ফ্যাক্টর প্রয়োগ করে ডায়াগ্রাম বড় বা ছোট করা হয়, পাঠ্য, মাত্রা, প্যাটার্ন এবং প্রতীকের আকারও পরিবর্তিত হয়। আপনি যখন একই শীটে বিভিন্ন স্কেল ডায়াগ্রাম রাখেন, আপনি প্রতিটি ডায়াগ্রামের জন্য বিভিন্ন আকারের পাঠ্য পেতে পারেন। এটি সাধারণত গ্রহণযোগ্য নয় পেশাদার অঙ্কন। স্কেল নির্বিশেষে অঙ্কনগুলিতে ধারাবাহিকভাবে আকারের পাঠ্য (Text) রাখা ভাল।

কলম, রং এবং লাইন ওজন (Line weight) নির্বাচন করা

CADD আপনাকে প্লটারের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন রঙ এবং লাইন ওজনের সাথে কাজ করতে দেয়। বেশিরভাগ CADD প্রোগ্রামে, আপনি অন-স্ক্রীনে যে রঙগুলি ব্যবহার করেন তা প্লটারে একটি নির্দিষ্ট লাইন ওজনের সাথে কনফিগার করা হয়। উদাহরণস্বরূপ, অন-স্ক্রীনে লাল রঙ দিয়ে আঁকা বস্তুগুলি 0.5 মিমি লাইন ওজনের সাথে মুদ্রিত হতে পারে; নীল রঙ দিয়ে আঁকা বস্তু 0.2 মিমি লাইন ওজন দিয়ে মুদ্রিত হতে পারে। এগুলোকে পেন অ্যাসাইনমেন্ট বলে।

এই বিষয়ে বিস্তারিত জানতে CADD PRIMER দেখুন।

প্লট করার পদক্ষেপ

প্লট করার প্রাথমিক ধাপগুলো নিচে দেওয়া হল।

পদক্ষেপ	অ্যাকশন
1	নির্মাতার স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী প্লটার সেট আপ করুন এবং আপনার CADD প্রোগ্রামের সাথে এটি কনফিগার (Configure) করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 প্লটারে কাগজ রাখুন এবং কাগজের পথ পরিষ্কার এবং কলম (Pen) বা কার্তুজগুলি (Cartidges) ভাল কাজের অবস্থায় রয়েছে তা নিশ্চিত করতে একটি স্ব-পরীক্ষা চালান।

3 স্ক্রিনে প্লট করার জন্য অঙ্কনটি প্রদর্শন করুন এবং প্লট ফাংশনটি বেছে নিন।

4 আপনার CADD প্রোগ্রামের নির্দিষ্ট প্রম্পটগুলিতে সাড়া দিন। সাধারণভাবে, একটি CADD প্রোগ্রামের অঙ্কনটি প্লট করার জন্য নিম্নলিখিত তথ্যের প্রয়োজন হবে।

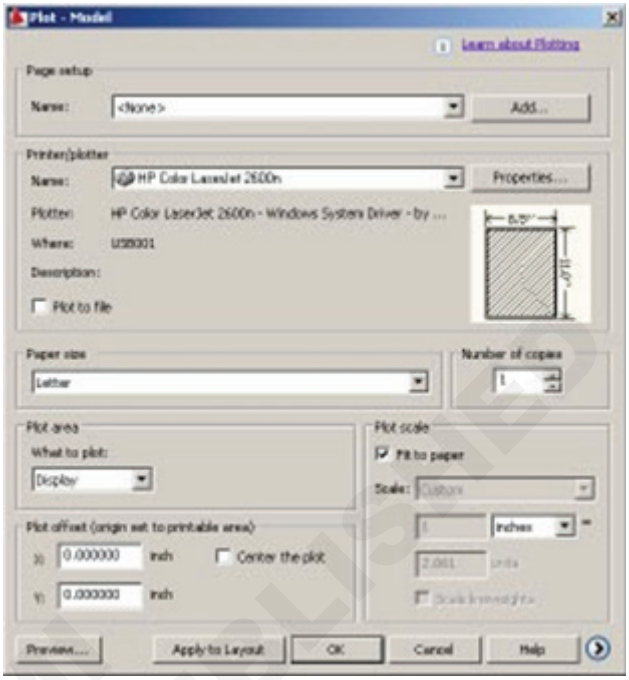
প্লটিং এলাকা : আপনি অঙ্কন বা সম্পূর্ণ অঙ্কন একটি অংশ প্লট করতে পারেন. আপনি একটি উইন্ডো (দুটি তির্যক বিন্দু দ্বারা গঠিত একটি কাল্পনিক আয়তক্ষেত্র) নির্দেশ করে বা প্লট করার জন্য একটি নির্দিষ্ট দৃশ্য নির্বাচন করে প্লটিং এলাকা নির্দেশ করতে সক্ষম হবেন।

প্লটিং স্কেল ফ্যাক্টর : আপনি কত বড় বা ছোট অঙ্কনটি মুদ্রণ করতে চান এবং ব্যবহৃত শীটের আকারের উপর ভিত্তি করে একটি স্কেল ফ্যাক্টর লিখুন। (অঙ্কনের জন্য একটি স্কেল নির্বাচন করার বিষয় দেখুন।)

প্লটিংয়ের উৎস (origin) : প্লটিংয়ের উত্স হল একটি বিন্দু যা আপনাকে প্লটারের কাগজের সাথে পর্দায় দেখানো অঙ্কনটি সারিবদ্ধ (Align) করে (চিত্র 8.2 দেখুন)। আপনি প্লটিং উৎসের সঠিক স্থানাঙ্কগুলি দিয়ে কাগজে যে কোনও জায়গায় চিত্রগুলি স্থাপন করতে পারেন।

প্লট কমান্ড

1	পছন্দ করা	ফাইল, প্লট।
		বা
2	ক্লিক	প্লটার আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে প্লট করুন।
		কমান্ড: প্লট বা প্রিন্ট
		বা
4	চাপুন	সিটিআরএল পি



প্লট সেটিংস

1	পছন্দ করা	প্লট সেটিংস ট্যাব।
2	পছন্দ করা	নির্বাচিত প্লটারের উপর ভিত্তি করে উপযুক্ত কাগজের আকার।
3	পছন্দ করা	কাগজের একক (ইঞ্চি বা মিমি)।
4	পছন্দ করা	অঙ্কন অভিযোজন (প্রতিকৃতি, ল্যান্ডস্কেপ, উল্টো দিকে)।
5	পছন্দ করা	প্লটিং এলাকা।
6	পছন্দ করা	প্লট স্কেল।
7	পছন্দ করা	কেন্দ্রে প্লট করুন বা একটি x বা y অফসেট নির্দিষ্ট করুন।
8	ক্লিক	ঠিক আছে.

স্তর (Layers)

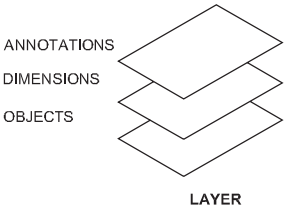
উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **স্তর (Layer) এর সংজ্ঞা**
- **স্তর (Layer) এর মূল বিষয়**
- **স্তর (Layer) স্তর সঠিক করা**
- **স্তর (Layer) এর সেটিংস ব্যাখ্যা কর**

ভূমিকা (Introduction)

স্তর (Layer) স্বচ্ছতার মতো আপনি কি কখনো ওভারহেড লাইট প্রজেক্টর ব্যবহার করেছেন? আলো প্রজেক্টরের উপরে রাখা সেই স্বচ্ছতার কথা মনে আছে? আপনি একাধিক শীট স্ট্যাক করতে পারেন তবে প্রক্ষিপ্ত চিত্রটিতে একটি নথির উপস্থিতি থাকবে। স্তরগুলি মূলত একটি অঙ্কনের মধ্যে একাধিক স্তর (Layer) ব্যবহার করা যেতে পারে।

Fig 1

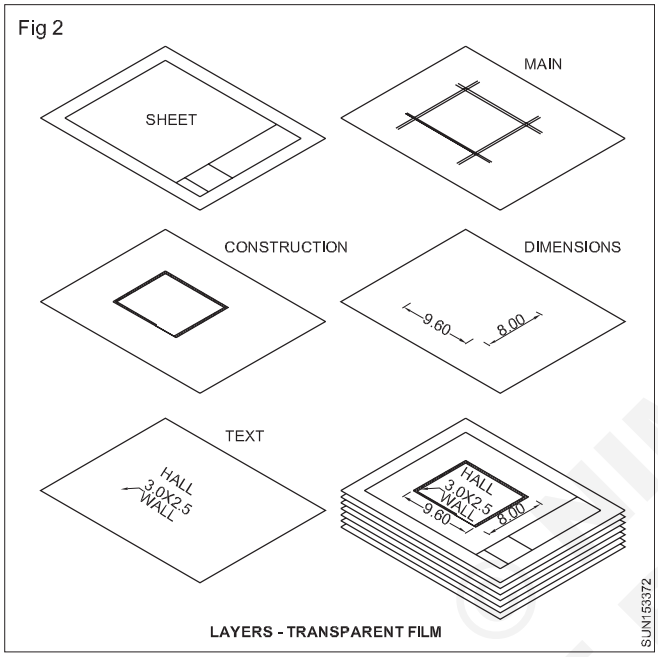


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ব্যাখ্যাটি, ডানদিকে, 3টি স্তর দেখায়। একটি টীকা (পাঠ্য) জন্য। একটি মাত্রার (Dimension) জন্য এবং একটি বস্তুর জন্য।

একই স্তরে সম্পর্কিত বস্তুগুলি আঁকতে ভাল "অঙ্কন ব্যবস্থাপনা"। উদাহরণস্বরূপ, একটি আর্কিটেকচারাল ড্রয়িংয়ে, আপনি একটি স্তরে একটি ফ্লোর প্ল্যানের দেয়াল এবং অন্য দুটি স্তর (Layer) এ বৈদ্যুতিক এবং প্লম্বিং(Plumbing) রাখতে পারেন। এই স্তরগুলিকে তারপর গলানো (Thawed)(চালু) বা হিমায়িত (Frozen) (অফ) করা যেতে পারে। স্বাধীনভাবে একটি স্তর (Layer) হিমায়িত হলে, এটি দৃশ্যমান হয় না। আপনি যখন স্তর (Layer) আঁকবেন তখন এটি আবার দৃশ্যমান হবে। এটি আপনাকে দৃশ্যমান বা অদৃশ্য নির্দিষ্ট স্তরগুলির সাথে প্লটগুলি দেখতে বা তৈরি করার অনুমতি দেবে।

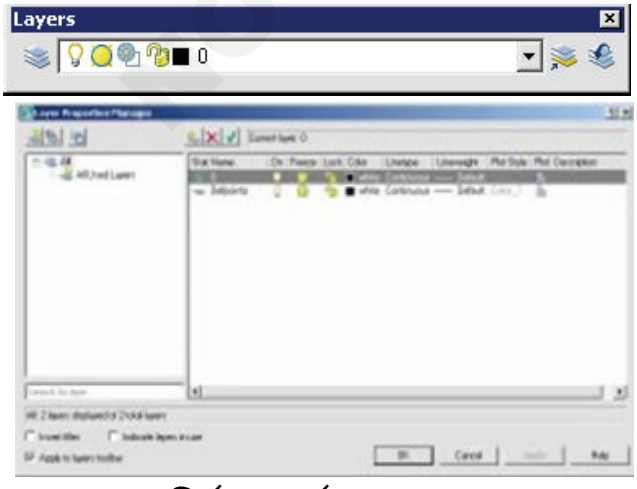
Fig 2



LAYERS - TRANSPARENT FILM

স্তর (Layers) এবং স্তর (Layer) ডায়ালগ বক্স পরিচিতি 1

1	পছন্দ করা	বিন্যাস, স্তর। বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে লেয়ার। কমান্ড: লেয়ার (বা LA) বা
3	বাছাই	অবজেক্ট প্রোপার্টি টুলবারে লেয়ার কন্ট্রোল বক্স থেকে লেয়ার আইকন।



লেয়ার অপশন (Layer option)

?	রাজ্য, রঙ এবং লাইন টাইপ সহ স্তরগুলি তালিকাভুক্ত করে।
তৈরি করুন	একটি নতুন স্তর তৈরি করে এবং এটি বর্তমান করে।
সেট	বর্তমান স্তর সেট করে।
নতুন	নতুন স্তর তৈরি করে।
ON	নির্দিষ্ট স্তর চালু করে।
OFF	নির্দিষ্ট স্তর বন্ধ করে।
Ltype	নির্দিষ্ট স্তরগুলিতে লাইনটাইপ বরাদ্দ করে।
বরফে পরিণত করা	পুনর্জন্মের সময় স্তরগুলিকে সম্পূর্ণরূপে উপেক্ষা করে।
Thaw	নির্দিষ্ট লেয়ার Ltype আনফ্রিজ করে।
তালা	সত্তাকে সম্পাদনা করা থেকে বিরত রাখার জন্য একটি স্তরকে শুধুমাত্র পাঠযোগ্য করে তোলে কিন্তু ভিজ্যুয়াল রেফারেন্স এবং ওসন্যাপ ফাংশন উপলব্ধ।
আনলক করুন	পঠন লিখন মোডে একটি স্তর স্থাপন করে এবং সম্পাদনার জন্য উপলব্ধ।
পটভূমি প্লট নেই	প্লট করার জন্য একটি স্তর চালু করে প্লট করার জন্য একটি স্তর বন্ধ করে দেয়
LWeight	প্রতিটি স্তরের জন্য লাইনের ওজন নিয়ন্ত্রণ করে।

টিপ (Tip)

স্তর (Layer)গুলির জন্য কমান্ড লাইন প্রম্পট ব্যবহার করে স্তরগুলি সেট করা যেতে পারে। এটি ব্যবহার করতে, কমান্ডে লেয়ার বা -LA টাইপ করুন শীঘ্র

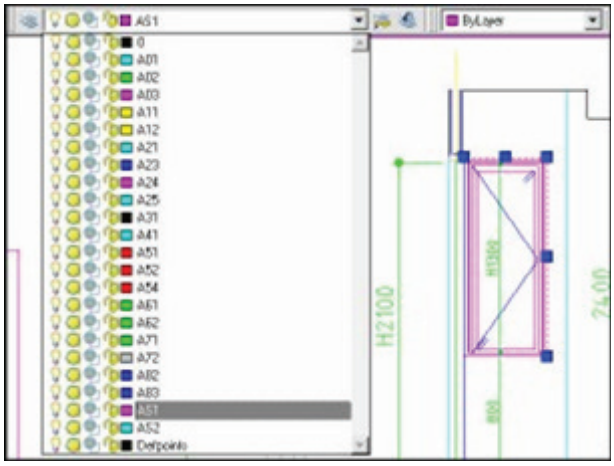
1	টাইপ	কমান্ড:- লেয়ার বা LA\
2	টাইপ	নিম্নলিখিত স্তর বিকল্পগুলির মধ্যে একটি?/ Make/Set/New/ON/OFF/ Color/Ltype/ Freeze/thaw:

লেয়ার শর্টকাট (Layer Shortcuts)

একটি বস্তুর স্তর পরিবর্তন

1	ক্লিক	একবার বস্তুর উপর পরিবর্তন.
2	নির্বাচন করুন	লেয়ার কন্ট্রোল বক্স ড্রপডাউন থেকে পছন্দসই স্তর। অটোক্যাড বস্তুটিকে নতুন স্তরে নিয়ে যাবে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

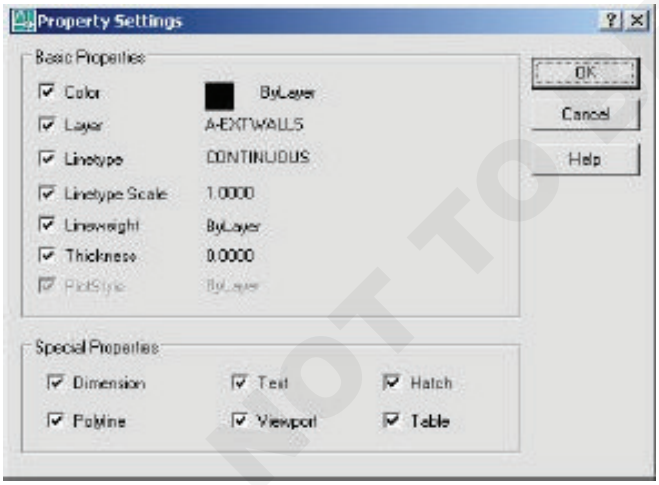


একটি স্তর (Layer) বর্তমান তৈরি করা

1	ক্লিক	একবার মেক অবজেক্টের লেয়ার কারেন্ট আইকনে।
2	নির্বাচন করুন	বস্তু যার স্তর কারেন্ট হয়ে যাবে।

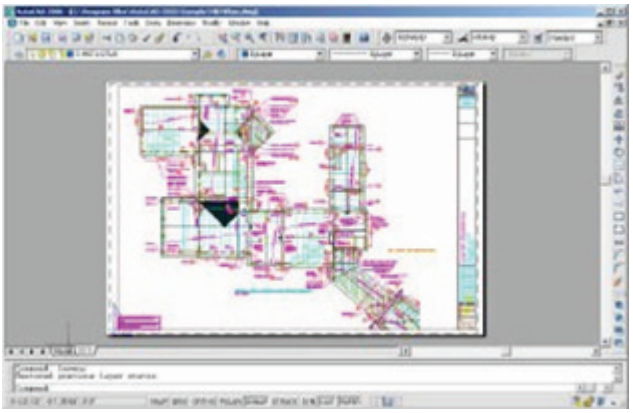
মিল বৈশিষ্ট্য (Match Properties)

1	পছন্দ করা	সংশোধন করুন, বৈশিষ্ট্য মেলে। বা
2	ক্লিক	স্ট্যান্ডার্ড টুলবার থেকে মিল বৈশিষ্ট্য আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড: MATCHPROP বা MA
4	নির্বাচন করুন	বস্তু যার বৈশিষ্ট্য আপনি অনুলিপি করতে চান (1)।
5	নির্বাচন করুন	যে বস্তুগুলিতে আপনি বৈশিষ্ট্যগুলি প্রয়োগ করতে চান (2)।



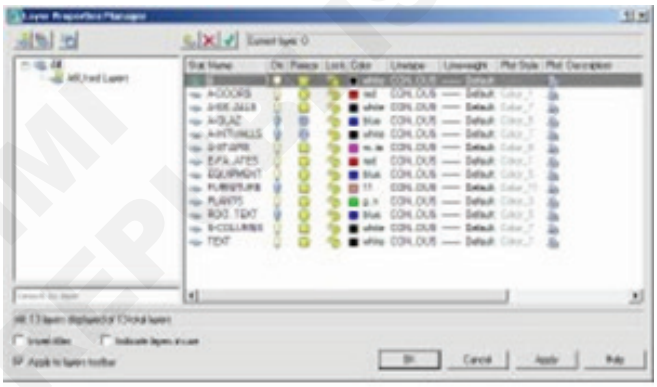
স্তর পূর্ববর্তী (Layer Previous)

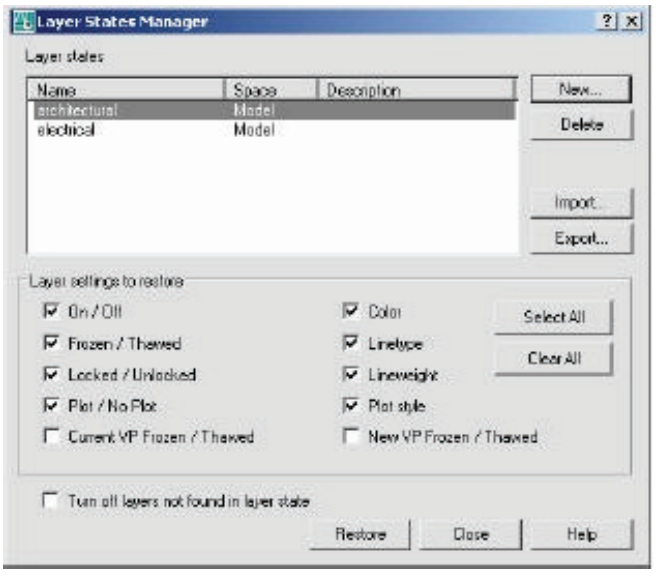
1	খোলা	স্তর সহ একটি অটোক্যাড অঙ্কন।
2	পালা	স্তরগুলি চালু/বন্ধ।
3	জুম	অথবা কোনো অটোক্যাড কমান্ড সঞ্চালন করুন।
4	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে LAYERP. কমান্ড: লেয়ারপ বা
5	ক্লিক	লেয়ার পূর্ববর্তী আইকন।



স্তর ব্যাখ্যা (Layer State)

1	পছন্দ করা	স্তর আইকন।
2	নির্বাচন করুন	বিভিন্ন স্তরগুলি চালু, বন্ধ, হিমায়িত, লক করা ইত্যাদি।
3	পছন্দ করা	সেভ স্টেট বোতাম।
4	পছন্দ করা	স্তর সেটিংস পুনরুদ্ধার করতে রাজ্য পুনরুদ্ধার করুন।





কালার কমান্ড (Colour Command)

1	পছন্দ করা	বিন্যাস, রঙ। বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DDCOLOR। কমান্ড: DDCOLOR বা COL বা

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

3	পছন্দ করা	অবজেক্ট প্রোপার্টিজ টুলবারে রঙ করুন এবং তারপর তালিকা থেকে একটি রঙ নির্বাচন করুন বা নির্বাচন করুন রঙ ডায়ালগ বক্স প্রদর্শন করতে অন্যান্য নির্বাচন করুন।

টিপ (TIP):

এই সেটিংস রঙের জন্য বর্তমান স্তর (Layer) সেটিংস উপেক্ষা করে।

স্তর (Layer) দ্বারা (By Layer)

আপনি যদি স্তর (Layer) দ্বারা প্রবেশ করেন, নতুন বস্তুগুলি স্তরের রঙ ধরে নেয় যার উপর তারা আঁকা হয়।

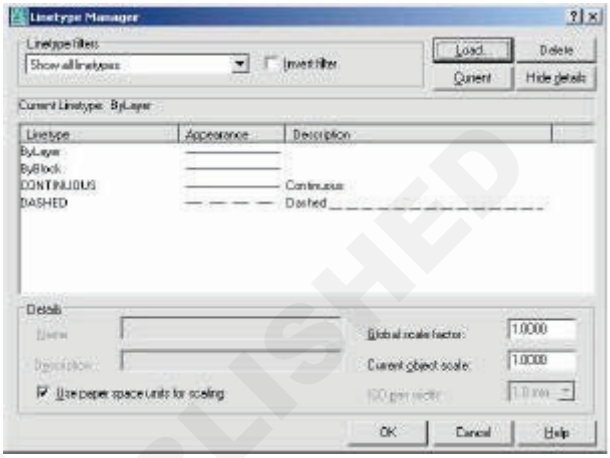
By Block

যদি আপনি ব্লক দ্বারা প্রবেশ করেন, অটোক্যাড নতুন বস্তুগুলিকে ডিফল্ট রঙে (সাদা বা কালো, আপনার কনফিগারেশনের উপর নির্ভর করে) আঁকে যতক্ষণ না সেগুলিকে একটি ব্লকে গোষ্ঠীভুক্ত করা হয়। যখন ব্লকটি অঙ্কনে ঢোকানো হয়, ব্লকের বস্তুগুলি COLOR কমান্ডের বর্তমান সেটিং উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত হয়।

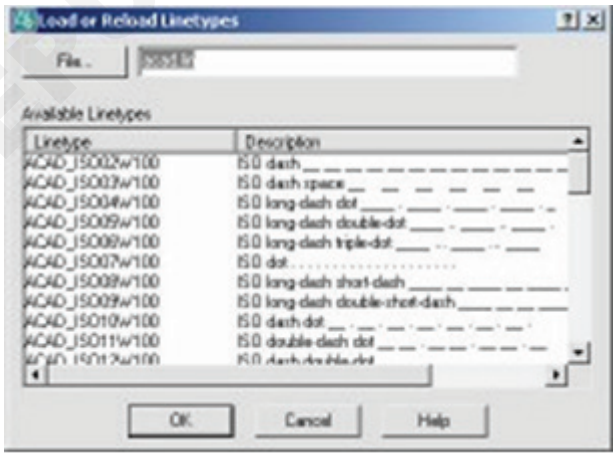
লাইনের ধরন (Line Types)

লোড হচ্ছে এবং লাইনের ধরন পরিবর্তন করা হচ্ছে

1	পছন্দ করা	বিন্যাস, লাইন টাইপ... বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DDLTYPE. কমান্ড: DDLTYPE বা LT
3	পছন্দ করা	উপলব্ধ লাইন টাইপগুলির একটি তালিকা দেখতে লোড করুন...



4	পছন্দ করা	বরাদ্দ করার জন্য পছন্দসই লাইন টাইপ।



5	ক্লিক	ঠিক আছে.

বৈশিষ্ট্য এবং ব্লক (Properties and Blocks)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনী শেষে, আপনি সক্ষম হবেন

- **লাইন ওজন ব্যাখ্যা।**
- **বস্তু বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা**
- **ব্লক সন্নিবেশ করা**
- **O snap-এর সেটিংস ব্যাখ্যা করা।**
- **পুনরায় আঁকুন এবং পুনরুদ্ধার করুন, দূরত্ব পরিমাপ করুন**

ভূমিকা (Introduction)

লাইন ওজন (Line Weights)

আপনি ড্রয়িং ডিসপ্লে এবং প্লটিং উভয় ক্ষেত্রেই রেখার ওজন নিয়ন্ত্রণ করে আপনার অঙ্কনের বস্তুকে আলাদা করতে পারেন। উদাহরণস্বরূপ, সেকশানে থাকা বস্তুগুলি এলিভেশনে থাকা বস্তুগুলির চেয়ে ভারী হওয়া উচিত এবং সমস্ত অবজেক্ট লাইনগুলি মাত্রা (Dimension) রেখার চেয়ে ভারী হওয়া উচিত, যা ফলস্বরূপ হ্যাচ প্যাটার্ন লাইনের চেয়ে ভারী হওয়া উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1. বস্তুর বৈশিষ্ট্য

আপনি আপনার অঙ্কনে অবজেক্টগুলিকে সংগঠিত করতে পারেন এবং তাদের বৈশিষ্ট্যগুলি পরিবর্তন করে কীভাবে তারা প্রদর্শিত এবং প্লট করা হয় তা নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন, যার মধ্যে স্তর(Layer), লাইনের ধরন, লাইনের ধরন স্কেল, রঙ, লাইনের ওজন, বেধ এবং প্লট শৈলী অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

আপনার আঁকা প্রতিটি বস্তুর বৈশিষ্ট্য আছে। কিছু বৈশিষ্ট্য সাধারণ এবং বেশিরভাগ বস্তুতে প্রযোজ্য; উদাহরণস্বরূপ, স্তর, রঙ, লাইনের ধরন এবং প্লট শৈলী (Style)।

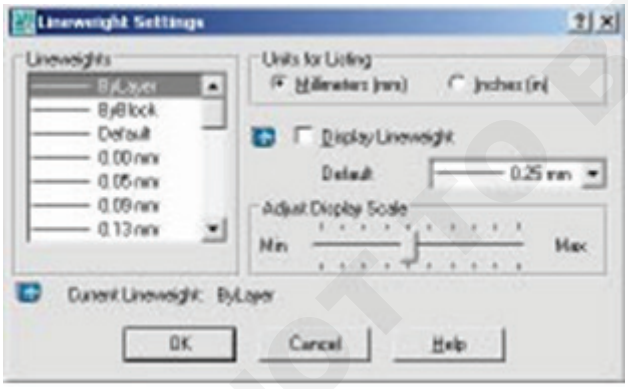
ব্লক অ্যাট্রিবিউট তৈরি করা হচ্ছে (Creating block attribute)

একটি ব্লক বৈশিষ্ট্য একটি ট্যাগ বা লেবেল যা একটি ব্লকের সাথে তথ্য সংযুক্ত করে। তথ্য একটি ডাটাবেস টেবিলে একটি কলাম হিসাবে ম্যাপ করা হয়. এটি যেকোনো কিছু হতে পারে, উদাহরণস্বরূপ রুম নম্বর, সরঞ্জাম ট্যাগ, একটি সেটে অঙ্কন নম্বর ইত্যাদি... ব্লক অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করার সুবিধা হল আপনি একটি তালিকা তৈরি করতে সর্বদা একটি স্প্রেডশীট বা ডাটাবেসে তথ্য বের করতে পারেন।

লাইন ওজন

লোড এবং পরিবর্তন লাইন ওজন

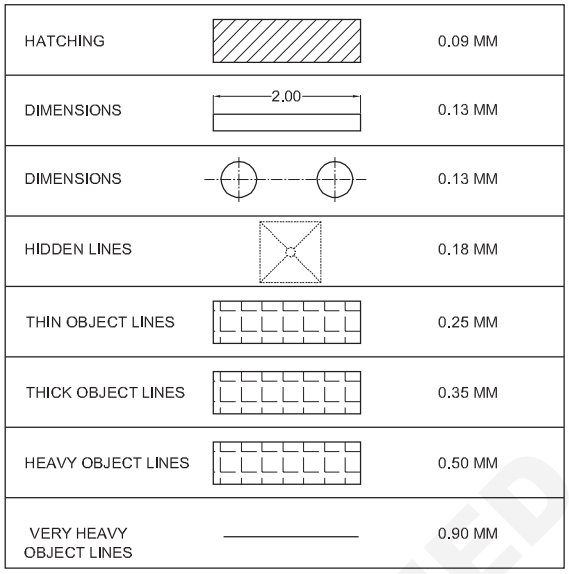
1	পছন্দ করা	বিন্যাস, লাইনওয়েট...
		বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে লাইনওয়েইট। কমান্ড: লাইনওয়েইট বা লাউয়েইট
		বা
3	বাছাই	বস্তুর বৈশিষ্ট্য মেনু থেকে কারেন্ট তৈরি করার জন্য একটি লাইনওয়েট।



পরামর্শ (Tips)

- লাইনের ওজনও স্তরগুলিতে বরাদ্দ করা যেতে পারে।
- অঙ্কনে লাইনওয়েটগুলি দেখাতে বা না দেখানোর জন্য ডিসপ্লে লাইন ওয়েট বৈশিষ্ট্যটি স্ট্যাটাস বারে চালু/বন্ধ করা যেতে পারে, এইভাবে পুনর্জন্মকে দ্রুততর করে তোলে।
- রেখার ওজন বাস্তব-বিশ্বের একক মানের অনুপাতে একটি পিক্সেল প্রস্থ ব্যবহার করে প্রদর্শিত হয় যেখানে তারা প্লট করে। আপনি যদি একটি উচ্চ-রেজোলিউশন মনিটর ব্যবহার করেন, আপনি বিভিন্ন লাইন ওজন প্রস্থকে আরও ভালভাবে প্রদর্শন করতে লাইন ওজন প্রদর্শন স্কেল সামঞ্জস্য করতে পারেন।

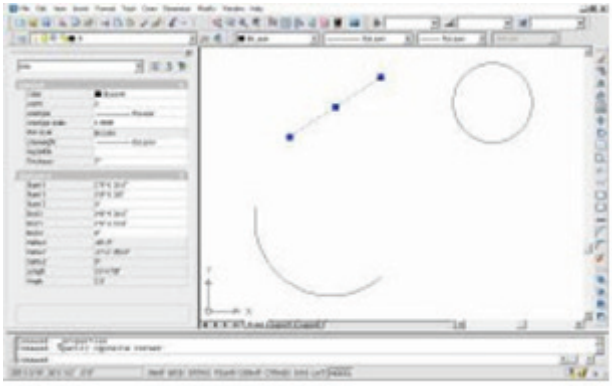
Fig 1



তার গ্রাফিক একটি অঙ্কনে বিভিন্ন ধরণের সত্তার জন্য লাইন ওজনের একটি নমুনা সেট চিত্রিত করে। একটি রাস্টার ছবিতে রূপান্তরের কারণে এই ছবিতে প্রকৃত লাইনের প্রস্থ আনুমানিক করা হচ্ছে। লাইনওয়েটগুলির আরও সঠিক চিত্রের জন্য নমুনা অঙ্কন দেখুন।

অবজেক্ট প্রোপার্টি

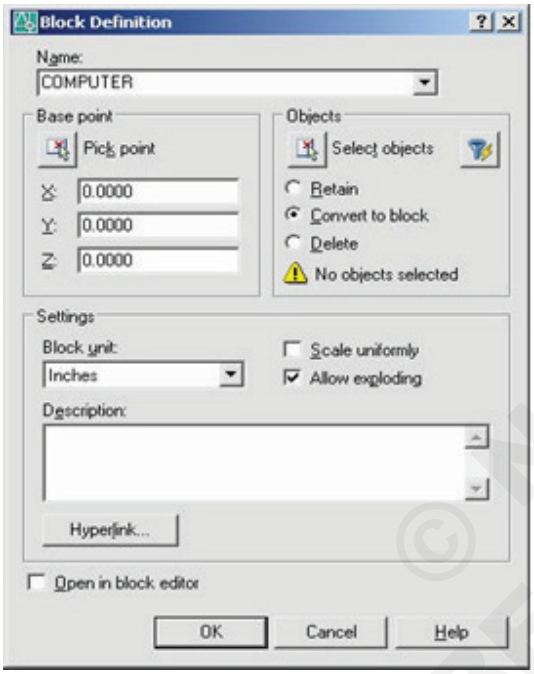
1	পছন্দ করা	পরিবর্তন, বৈশিষ্ট্য.
		বা
2	ক্লিক	বৈশিষ্ট্য আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DDCHPROP বা DDMODIFY। কমান্ড: DDCHPROP (CH) বা DDMODIFY (MO)
4	বাছাই	যে বস্তুর বৈশিষ্ট্যগুলি আপনি পরিবর্তন করতে চান DDMODIFY-এর জন্য একটি উইন্ডো বেছে নিন।
5	চাপুন	বস্তু নির্বাচন করুন: (নির্বাচন) অবজেক্ট গ্রহণ করতে ENTER করুন। বস্তু নির্বাচন করুন: (এন্টার টিপুন)
6	পছন্দ করা	নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে একটি পরিবর্তন করতে হবে।

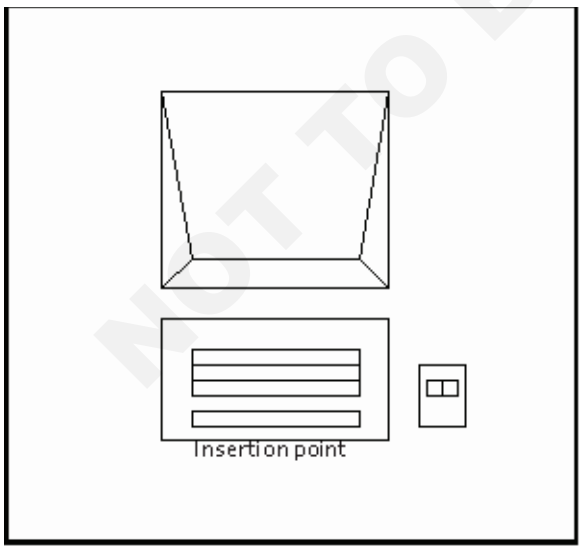


NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

স্থানীয় ব্লক তৈরি করা (BMAKE)

1	পছন্দ করা	আঁকুন, ব্লক করুন, তৈরি করুন।
		বা
2	ক্লিক	মেক ব্লক আইকন।
		বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে BMAKE. কমান্ড: BMAKE বা ব্লক
4	টাইপ	ব্লকের নাম।
5	বাছাই	একটি সন্নিবেশ বিন্দু।
6	নির্বাচন করুন	ব্লক সংজ্ঞা অন্তর্ভুক্ত করা বস্তু.
7	ক্লিক	ঠিক আছে.

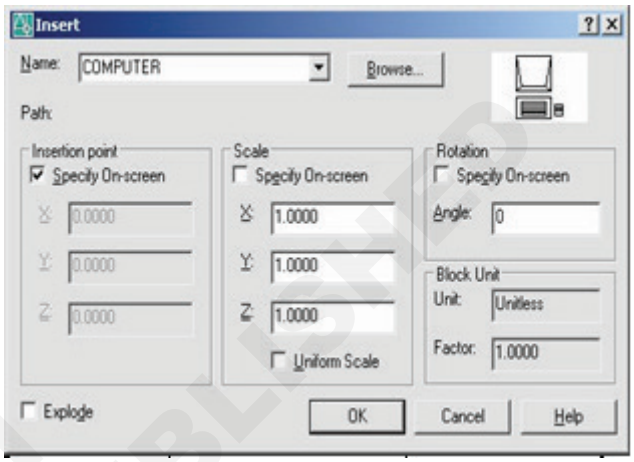




আপনি সরাসরি, আলো ব্যবহার করতে পারবেন না,AVE_RENDER,RM_SDB, SH_SPOT, এবং ওভারহেড বৈধ ব্লক নাম হিসেবে।

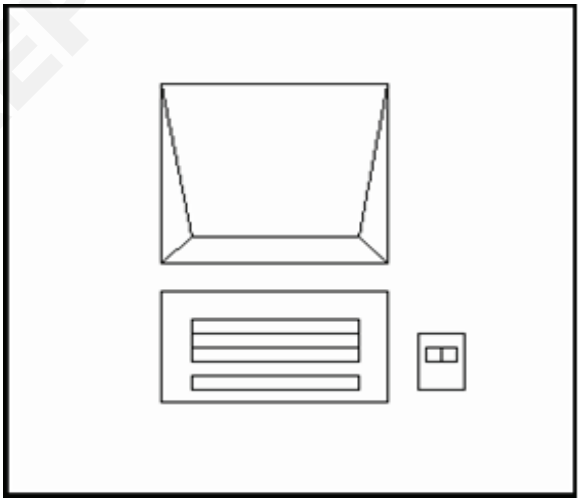
ব্লক ঢোকানো (Inserting Block)

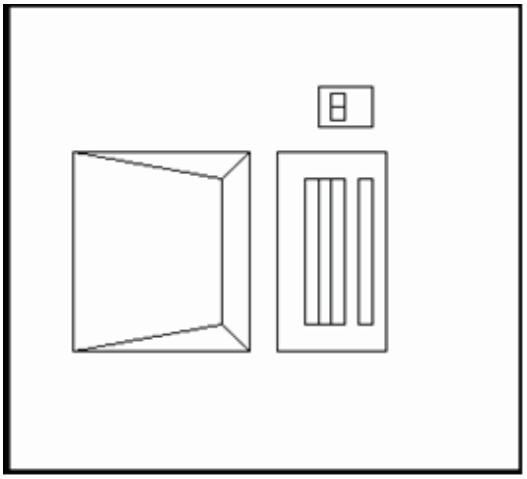
1	পছন্দ করা	ঢোকান, ব্লক ঢোকান
		বা
2	ক্লিক	INSERT টুলবার থেকে সন্নিবেশ আইকন।
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে INSERT করুন। কমান্ড: INSERT
4	পছন্দ করা	ব্লকের সন্নিবেশ বিন্দু, স্কেল এবং ঘূর্ণন।
5	পছন্দ করা	ব্লকের সন্নিবেশ বিন্দু, স্কেল এবং ঘূর্ণন



শূন্য ডিগ্রী ঘূর্ণন কোণ সহ ব্লক ঢোকানো হয়েছে

নব্বই ডিগ্রী ঘূর্ণন কোণ দিয়ে ব্লক ঢোকানো হয়েছে।





© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টাইপ করা সন্নিবেশ (-INSERT)

1	টাইপ	-কমান্ড প্রম্পটে ঢোকান। কমান্ড: - ঢোকান
2	টাইপ	সন্নিবেশ করার জন্য নাম ব্লক করুন। ব্লক নাম বা (?) টাইপ নাম সন্নিবেশ করান
3	বাছাই	একটি সন্নিবেশ বিন্দু. সন্নিবেশ পয়েন্ট: বাছাই পয়েন্ট
4	চাপুন	মূল ব্লকের মতো একই x স্কেল ফ্যাক্টর রাখতে এন্টার করুন। X স্কেল ফ্যাক্টর <1> কোণ /XYZ:
5	চাপুন	মূল ব্লকের মতো একই x স্কেল ফ্যাক্টর রাখতে এন্টার করুন। Y স্কেল ফ্যাক্টর (ডিফল্ট = X):
6	চাপুন	একটি ঘূর্ণন কোণ বা শূন্য রাখতে প্রবেশ করুন। ঘূর্ণন কোণ <0>:
7	বাছাই	একটি ঘূর্ণন কোণ।

ব্লকের রঙ এবং লাইনের ধরন নিয়ন্ত্রণ করুন

একটি সন্নিবেশিত ব্লকের বস্তুগুলি তাদের মূল বৈশিষ্ট্যগুলি ধরে রাখতে পারে, যে স্তরটিতে তারা সন্নিবেশিত হয়েছে সেখান থেকে বৈশিষ্ট্যগুলি উত্তরাধিকার সূত্রে পেতে পারে বা অঙ্কনে বর্তমান হিসাবে সেট করা বৈশিষ্ট্যগুলি উত্তরাধিকার সূত্রে পেতে পারে।

একটি ব্লক রেফারেন্স ঢোকানো হলে অবজেক্টের রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট বৈশিষ্ট্যগুলি কীভাবে ঠিক করা হয় তার জন্য আপনার কাছে তিনটি বিকল্প রয়েছে।

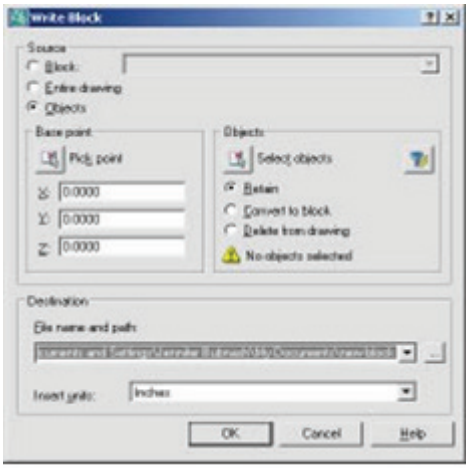
- ব্লকের অবজেক্টগুলি বর্তমান সেটিংস থেকে রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকারী হয় না। বর্তমান সেটিংস নির্বিশেষে ব্লকের বস্তুর বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন হয় না।
- এই পছন্দের জন্য, ব্লক সংজ্ঞায় প্রতিটি অবজেক্টের জন্য আলাদাভাবে রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট বৈশিষ্ট্যগুলি সেট করার পরামর্শ দেওয়া হচ্ছে: এই বস্তুগুলি তৈরি করার সময় BYBLOCK বা BYLAYER রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট সেটিংস ব্যবহার করবেন না।
- ব্লকের অবজেক্টগুলি শুধুমাত্র বর্তমান স্তরের জন্য নির্ধারিত রঙ, লাইন টাইপ, এবং লাইনওয়েট থেকে রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট বৈশিষ্ট্যগুলিকে প্রাপ্ত করে।
- এই পছন্দের জন্য, ব্লক সংজ্ঞায় অন্তর্ভুক্ত করার জন্য অবজেক্ট তৈরি করার আগে, বর্তমান স্তরটি (Layer) 0 এ সেট করুন এবং বর্তমান রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট BYLAYER-এ সেট করুন।
- অবজেক্টগুলি বর্তমান রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট থেকে রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট বৈশিষ্ট্যগুলি প্রাপ্ত করে যা আপনি স্পষ্টভাবে সেট করেছেন, অর্থাৎ আপনি বর্তমান স্তরে (Layer) নির্ধারিত রঙ, লাইন টাইপ বা লাইনওয়েট ওভাররাইড করতে সেট করেছেন। আপনি যদি স্পষ্টভাবে সেগুলি সেট না করে থাকেন, তাহলে এই বৈশিষ্ট্যগুলি বর্তমান স্তরে বরাদ্দ করা রঙ, লাইন টাইপ এবং লাইনওয়েট থেকে উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত।
- এই পছন্দের জন্য, ব্লক সংজ্ঞায় অন্তর্ভুক্ত করার জন্য অবজেক্ট তৈরি করার আগে, বর্তমান রঙ বা লাইনটাইপ BYBLOCK এ সেট করুন।

যদি আপনি একটি ব্লক অবজেক্ট চান	এই স্তরগুলিতে অবজেক্ট তৈরি করুন	এই বৈশিষ্ট্যগুলি দিয়ে বস্তু তৈরি করুন
মূল বৈশিষ্ট্য বজায় রাখুন	0 (শূন্য) ছাড়া যেকোনো	BYBLOCK বা যে কোনো BY LAYER
বর্তমান স্তর থেকে বৈশিষ্ট্য উত্তরাধিকারসূত্রে পাওয়া যায়	0 (শূন্য)	BY LAYER
প্রথমে স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত করুন, তারপর স্তর বৈশিষ্ট্যগুলি	যে কোন	BY BLOCK

Wblock কমান্ড

একটি নতুন অঙ্কন ফাইলে বস্তু লেখা।

1	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে WBLOCK কমান্ড: WBLOCK
2	টাইপ	একটি অঙ্কন নাম (এবং অবস্থান)।
3	টাইপ	একটি ব্লক নাম যদি একটি স্থানীয় ব্লক ইতিমধ্যেই বিদ্যমান থাকে। ব্লক নাম: নাম বা
4	চাপুন	একটি ব্লক তৈরি করতে প্রবেশ করুন।
5	বাছাই	বস্তুর সন্নিবেশ বিন্দু সন্নিবেশ বেস পয়েন্ট: একটি বিন্দু বাছাই করুন
6	বাছাই	ব্লক তৈরি করতে অবজেক্ট। বস্তু নির্বাচন করুন: বস্তু বাছাই করুন
7	চাপুন	নির্বাচন সেট শেষ করতে ENTER.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অবজেক্ট স্ন্যাপ চালানো

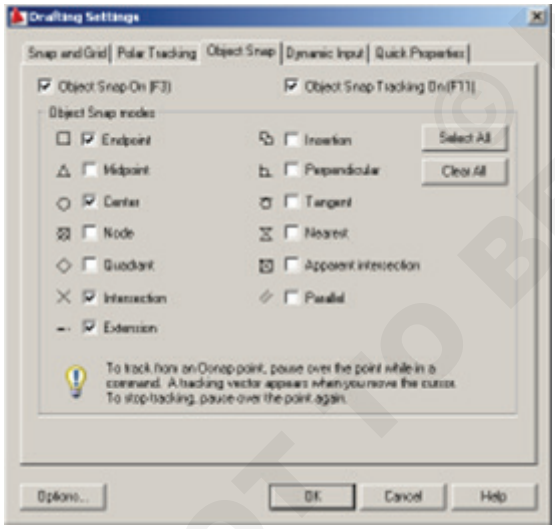
একটি অবজেক্ট স্ন্যাপ মোড একটি বস্তুর সঠিক অবস্থানে একটি স্ন্যাপ পয়েন্ট নির্দিষ্ট করে। OSNAP চলমান অবজেক্ট স্ন্যাপ মোডগুলি নির্দিষ্ট করে, যেগুলি আপনি বন্ধ না করা পর্যন্ত সক্রিয় থাকে।

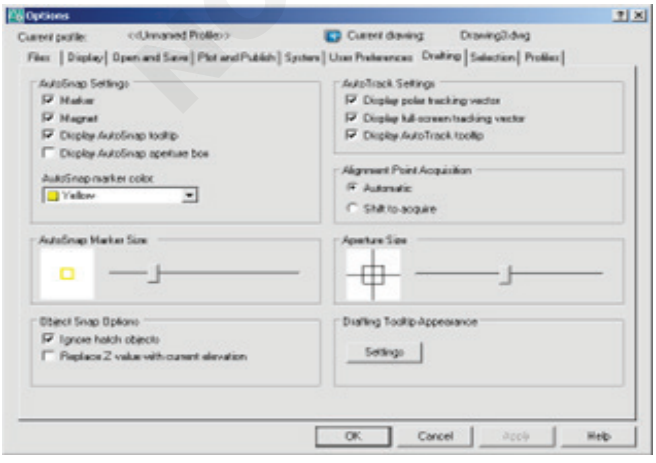
1	পছন্দ করা	টুলস, ড্রাফটিং সেটিংস... বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DDOSNAP কমান্ড: DDOSNAP বা
3	ক্লিক	স্ট্যাটাস বারে OSNAP।
4	সঠিক পছন্দ	অবজেক্ট স্ন্যাপ ট্যাব।
5	পছন্দ করা	ডায়ালগ বক্স থেকে চালু/বন্ধ করার জন্য একটি অবজেক্ট স্ন্যাপ।

Osnap সেটিংস

আপনি যখন কোনো অবজেক্ট স্ন্যাপ সেটিংস ব্যবহার করেন, যখন আপনি একটি স্ন্যাপ পয়েন্টের উপর কার্সার সরান তখন AutoSnap একটি মার্কার এবং একটি স্ন্যাপ টিপ প্রদর্শন করে।

1	পছন্দ করা	টুলস, অপশন...
2	নির্বাচন করুন	বিকল্প ডায়ালগ বক্সে ড্রাফটিং ট্যাব।
3	পরিবর্তন	সেটিংস এবং ঠিক আছে নির্বাচন করুন।





নিম্নলিখিত অবজেক্ট স্ন্যাপ মোড:

CENter	আর্ক বা সার্কেলের কেন্দ্র
WNDpoint	রেখা/চাপের নিকটতম
INSertion tribute	পাঠ্য/ব্লক/আকৃতি/ অ্যাট্রিবিউটের সন্নিবেশ সন্নিবেশ বিন্দু
INTersection	লাইন/আর্ক/বৃত্তের ছেদ
MIDpoint	একটি রেখা/চাপ বা মধ্যবিন্দুর
NEAerst	একটি রেখা/চাপ/বৃত্ত/বিন্দুর নিকটতম নিকটতম বিন্দু
APParent Int	খুঁজে বের করে যেখানে দুটি সত্তা ছেদ করবে
NODe	নিকটতম বিন্দু সত্তা (বা মাত্রা সংজ্ঞা বিন্দু)
PERpendicular	একটি রেখা/চাপ/বৃত্তের লম্ব
QUAdrant	একটি চাপ/বৃত্তে QUAdrant চতুর্ভুজ বিন্দু
QUIck	কুইক মোড (প্রথম খুঁজুন, নিকটতম নয়)।
TANgent	স্পর্শক থেকে চাপ বা বৃত্ত

5.3 পুনরায় আঁকুন এবং রিজেন করুন

Redraw বর্তমান ভিউ রিফ্রেশ করে।

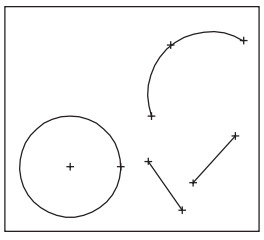
1	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে পুনরায় আঁকুন কমান্ড: পুনরায় আঁকুন বা আর

REGEN সম্পূর্ণ অঙ্কন পুনরায় তৈরি করে এবং সমস্ত বস্তুর জন্য স্ক্রীন স্থানাঙ্কগুলি পুনরায় নির্ণয় করে। এটি সর্বোত্তম প্রদর্শন এবং বস্তু নির্বাচন কর্মক্ষমতা জন্য অঙ্কন ডাটাবেস পুনরায় সূচীকরণ.

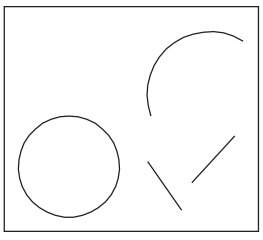
1	টাইপ	সাধারণ প্রম্পটে REGEN. কমান্ড: REGEN বা RE

টিপ: যখন BLIPMODE চালু থাকে, তখন কমান্ড সম্পাদনা করার মাধ্যমে মার্কার ব্লিপগুলি বর্তমান ভিউপোর্ট থেকে সরানো হয়।

Fig 2



BLIPS SHOWING



BLIPS REMOVED AFTER REDRAW

REDRAW AND REGEN

SUN153382

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

দূরত্ব পরিমাপ

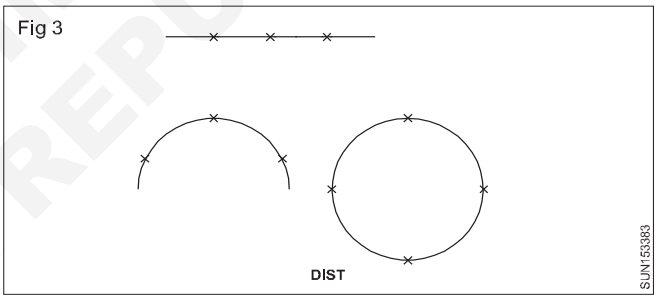
1	পছন্দ করা	সরঞ্জাম, অনুসন্ধান, এবং দূরত্ব. বা
2	ক্লিক	অনুসন্ধান টুলবার থেকে দূরত্ব আইকন। বা
3	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIST কমান্ড: DIST
4	বাছাই	প্রথম বিন্দু থেকে পরিমাপ করার জন্য প্রথম পয়েন্ট: পয়েন্ট চয়ন করুন
5	বাছাই	দ্বিতীয় বিন্দুতে পরিমাপ করার জন্য দ্বিতীয় পয়েন্ট: বৃত্ত কেন্দ্রগুলির মধ্যে দূরত্ব বাছাই করুন

টিপ

MEASURE কমান্ডের সাথে অবজেক্ট স্ন্যাপ ব্যবহার করতে ভুলবেন না।

বিভক্ত করা (Divide)

1	পছন্দ করা	আঁকুন, পয়েন্ট করুন এবং ভাগ করুন। বা
2	টাইপ	কমান্ড প্রম্পটে DIVIDE কমান্ড: DIVIDE
3	বাছাই	বিভাজনে আপত্তি ভাগ করার জন্য বস্তু নির্বাচন করুন: (একটি অবজেক্ট বেছে নিন) আপনি একটি একক লাইন, চাপ, বৃত্ত বা পলিলাইন নির্বাচন করতে পারেন। আপনি যদি 2 এবং 32,767-এর মধ্যে একটি সেগমেন্ট গণনা প্রবেশ করেন, পয়েন্ট সত্তা বস্তুর সাথে স্থাপন করা হবে যাতে এটিকে সমান সেগমেন্টের সংখ্যায় ভাগ করা যায়।
4	টাইপ	বস্তুটিকে <সেগমেন্টের সংখ্যা>/ ব্লকে ভাগ করার জন্য সমান সেগমেন্টের সংখ্যা: (সংখ্যা) পয়েন্ট ব্যবহার করে বিভক্ত বস্তু



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্লেন টেবিল সেট আপ এবং প্লেন টেবিলিং ব্যবহৃত যন্ত্র (Setting up of plane table and instrument used in plane tabling)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লেন টেবিলিং ব্যাখ্যা**
- **প্লেন টেবিলে ব্যবহৃত যন্ত্র এবং আনুষাঙ্গিকগুলির নাম দিন**
- **প্লেন টেবিলিংয়ের যন্ত্র এবং আনুষাঙ্গিকগুলির নির্মাণ (Contruction) এবং ব্যবহার বর্ণনা করুন**
- **একটি স্টেশনে প্লেন টেবিল স্থাপন সম্পর্কে ব্যাখ্যা করা**
- **সমতল টেবলিং-এ লেভেলিং, সেন্টারিং(centering) এবং ওরিয়েন্টেশন (Orientation) সম্পর্কে ব্যাখ্যা করা**
- **প্লেন টেবিলিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা ।**

প্লেন টেবিলিং: প্লেন টেবিলিং হলজরিপে একটি গ্রাফিক্যাল পদ্ধতি যেখানে ক্ষেত্র পর্যবেক্ষণ এবং প্লটিং একই সাথে সমতল টেবিলে করা হয়।

স্টেশনগুলি পূর্বে ট্রাঙ্গুলেশন দ্বারা নির্ধারিতকরে এর মধ্যে বিভিন্ন বিবরণ পুরন করার জন্য এটি সবচেয়ে উপযুক্ত।

এটি সাধারণজুক্ত।বা মাঝারি আকারের ম্যাপিং বা প্রস্তূত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

এই ধরনের জরিপকরা হয় যখন টপোগ্রাফিক্যালের মতো খুব নির্ভুলতার প্রয়োজন হয় না

প্লেন টেবিলে ব্যবহৃত যন্ত্র

- ট্রাইপড (Tripod) সহ প্লেন টেবিল
- অ্যালিডেড (Alidade)

প্লেন টেবিলে ব্যবহৃত জিনিসপত্র

- স্পিরিট লেভেল (Spirit Level)
- কম্পাস দ্বারা (Trough Compass)
- প্লাম্বিং ফর্ক সহ প্লাম্ব-বব এবং ওয়াটার প্রুফিং (Water Proofing) কভার

ট্রাইপড ইত্যাদি সহ প্লেন টেবিল: প্লেন টেবিলটি ভাল পাকা ভাল মানের সেগুন বা পাইন কাঠ দিয়ে তৈরি করা হয় আকারে পাওয়া যায়।

- ছোট: 50 সেমি x 40 সেমি x 1.5 সেমি
- মাঝারি: 50 সেমি x 50 সেমি x 1.5 সেমি
- বড়: 75 সেমি x 60 সেমি x 1.5 সেমি

এটি একটি ট্রাইপডের উপর এমনভাবে বানানো হয় যাতে এটিকে সমতল করা যায়, একটি উল্লম্ব (Vertical) অক্ষের চারপাশে ঘোরানো যায় এবং যেকোনো অবস্থানে আটকানো যায়। বোর্ডের উপরের পৃষ্ঠটি অবশ্যই পুরোপুরি সমতল হতে হবে। ট্রাইপডটি সাধারণত ওপেন ফ্রেম টাইপের হয় এবং পরিবহনের সুবিধার জন্য ভাঁজ করা যায় (চিত্র 1)

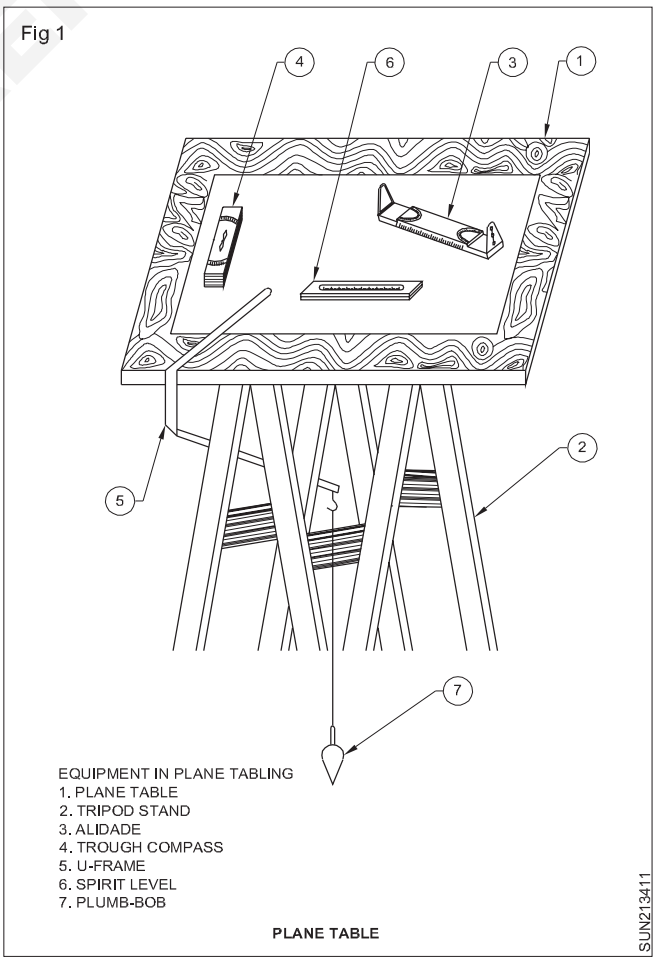
একটি ভাল প্লেন টেবিলের গুণাবলী

- বাটারফ্লাই নাট (Butterfly Nut) যা ক্ল্যাম্পিং মাথার সাথে পা আটকে রাখে তা মুক্ত হওয়া উচিত নয়।
- ক্ল্যাম্পিং সমাবেশ প্লেট টেবিলের নীচের অংশে ফিট করা উচিত।

অ্যালিডেড (Alidade) **:** অ্যালিডেড হল একটি সরল প্রান্ত যার মধ্যে দেখার যন্ত্র রয়েছে। সাধারণত দুই ধরনের অ্যালিডেড ব্যবহার করা হয়।

- সরলতা অ্যালিডেড (Plain Alidade)
- টেলিস্কোপিক অ্যালিডেড (Telescopic alidade)

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

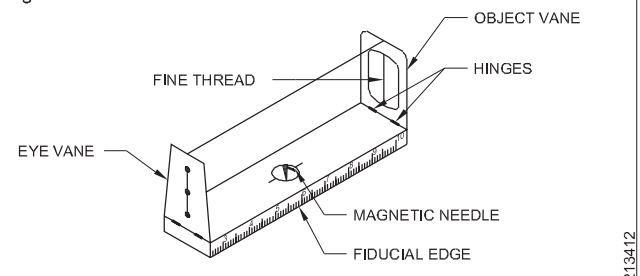
প্লেইন অ্যালিডেড: এটি একটি ধাতু বা কাঠের নিয়ম নিয়ে গঠিত যার প্রান্তে দুটি ভেন (Vane) থাকে। ভেনগুলি কব্জা থাকে হয় এবং অ্যালিডেড ব্যবহার না হলে স্কেলের উপর ভাঁজ করা যায় (চিত্র 2)।

অবজেক্ট ভেন (Object Vane) নামে পরিচিত ভেনগুলির তিনটি ছিদ্র সহ একটি সরু চেরা (Narrow Slit) থাকে একটি শীর্ষে, একটি নীচে এবং একটি মাঝখানে।

অবজেক্ট ভেন নামে পরিচিত অন্য ভেনটি যখন খোলা হয় এবং তখন এটি স্লিটের উপরে এবং নীচের মধ্যে প্রসারিত একটি চুল (Hair) থাকে । স্লিটের সাহায্যে, অ্যালিডেডের রুলিং (Ruling) প্রান্তের সমান্তরালে একটি নির্দিষ্ট দৃষ্টি রেখা স্থাপন করা যেতে পারে। অ্যালিডেডটি সেই বিন্দুর চারপাশে ঘোরানো যেতে পারে যা শীটে যন্ত্র স্টেশনের অবস্থানের প্রতিনিধিত্ব করে যাতে দৃষ্টির রেখাটি দৃশ্যমান স্টেশনের মধ্য দিয়ে যায়। দুটি ভেন অ্যালিডেড স্কেল ও প্লেন টেবিলের সাথে লম্ব হওয়া উচিৎ।অ্যালিডেডের কার্যকরী প্রান্তকে বলা হয় ফিডুসিয়াল এজ (Fiducial edge) ।

প্লেইন অ্যালিডেড ব্যবহার করা হয় যখন বস্তুর উন্নতি বা অবনতি কম থাকে।

Fig 2

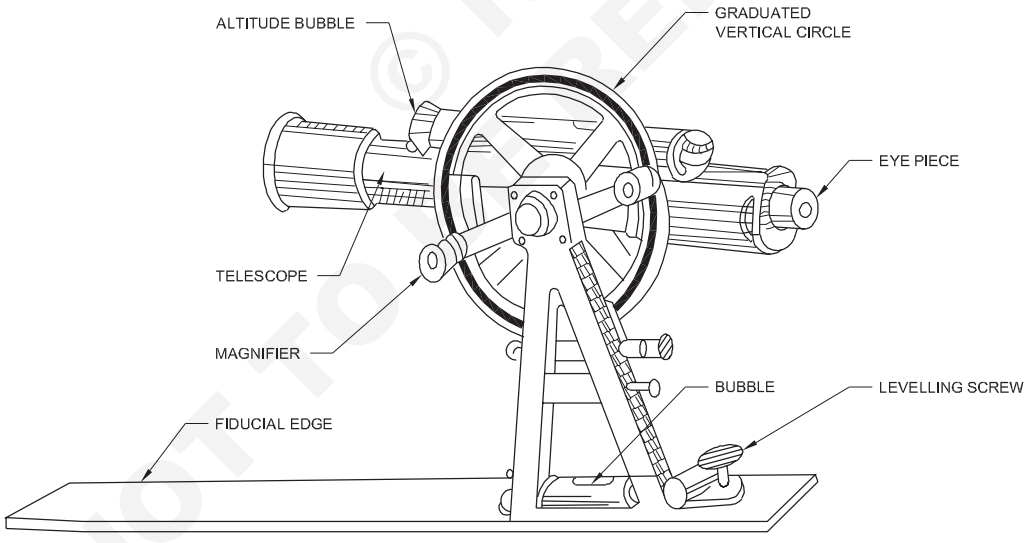


A PLAIN ALIDADE

টেলিস্কোপিক অ্যালিডেড: এটি সাধারণত ব্যবহার করা হয় যখন নতিযুক্ত মাপ নেওয়া হয়। টেলিস্কোপ দিয়ে দেখার পরিসীমা এবং নির্ভুলতা বাড়ায়। এটি একটি লেভেল টিউব সহ একটি ছোট টেলিস্কোপ নিয়ে গঠিত। একটি মাত্রায়িত স্কেল অনুভূমিক অক্ষের উপর স্থাপন করা হয়। অনুভূমিক অক্ষ একটি A-ফ্রেমের উপর থাকে যা একটি ভারী ধাতব স্কেলের ওপর অবস্থান করে। শাসকের এক পাশ কার্যকারী প্রান্ত (ফিডুসিয়াল এজ) হিসাবে ব্যবহৃত হয় যা দিয়ে রেখা আঁকা হতে পারে। উল্লম্ব বৃত্তে উপরেরএবং নিচের দিকে উভয় কোণ পড়া যায়। (চিত্র 3)

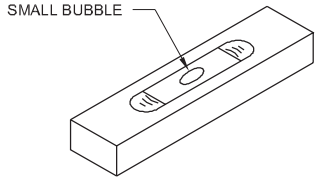
স্পিরিট লেভেল (Spirit level):একটি স্পিরিট লেভেলে একটি ছোট ধাতব নল থাকে যার কেন্দ্রে একটি ছোট বুদবুদ থাকে। স্পিরিট লেভেলের ভুমি অবশ্যই সমতল হতে হবে যাতে এটি টেবিলে রাখা যায়। যখন বুদ্‌বুদ কেন্দ্রীয় থাকে, তখন টেবিলটি সত্যিকারের সমতলে থাকে। (চিত্র 4)

Fig 3



A TELESCOPIC ALIDADE

Fig 4



SPIRIT LEVEL

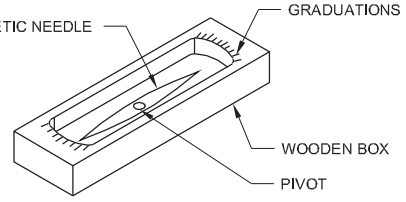
কম্পাস দ্বারা(Through compass) বা ম্যাগনেটিক কম্পাস (Magnetic compass):একটি বক্স কম্পাসে একটি চৌম্বক শলাকা থাকে যার কেন্দ্রে অবাধে পিভট করা হয়। এটি শীটে চৌম্বকীয় মেরিডিয়ানের দিক চিহ্নিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। তাই এটি চৌম্বকীয় উত্তরে সমতল টেবিলের দিকনির্দেশ করার জন্যও ব্যবহৃত হয়। একটি কম্পাসের উভয় প্রান্তই সোজা এবং নীচের পৃষ্ঠটি সমতল। চৌম্বকীয় শলাকা মোটামুটি সংবেদনশীল হওয়া উচিত এবং স্বাধীনভাবে আন্দোলিত হয়। (চিত্র 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্লম্ব বব সহ প্লাম্বিং ফর্ক: কাঁটাটি একটি চুলের পিনের আকৃতির হালকা ধাতব ফ্রেম নিয়ে গঠিত যার দুটি বাহু সমান দৈর্ঘ্যের, যেখানে একটি প্লাম্ব-বব নীচের বাহুর প্রান্ত থেকে ঝুলিয়ে রাখা হয়। (চিত্র 6)

ফিটিং এমন জায়গা হতে পারে যেখানে উপরের বাহুটি টেবিলের উপরে থাকে এবং নীচের বাহুটি টেবিলের নিচে থাকে, যখন প্লাম্ব-বব মাটিতে অবাধে ঝুলে থাকে তখন টেবিলটি কেন্দ্রীকরন (Centering) হয়।

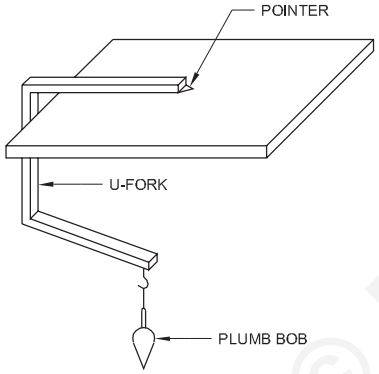
Fig 5



TROUGH COMPASS

SUN213415

Fig 6



PLUMBING FORK WITH PLUMB BOB

SUN213416

চিহ্ন এবং উপরের বাহুর বিন্দুকৃত প্রান্তটি পরিকল্পনার সমতুল্য বিন্দুর সাথে মিলে যায়।

প্লেন টেবিল যে স্টেশনের ওপর থাকে সেই স্টেশনের উপরে টেবিল কেন্দ্রীকরন (Centering) করার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়, কাজের শুরুতে এটি শীটে স্টেশন পয়েন্ট স্থানান্তর করার জন্য করা হয়, যাতে প্লট করা পয়েন্ট এবং গ্রাউন্ড স্টেশন একই উল্লম্ব লাইনে থাকে।

প্লেন টেবিল সেট করা

প্লেন টেবিল সেট আপে তিনটি ধাপে থাকে-

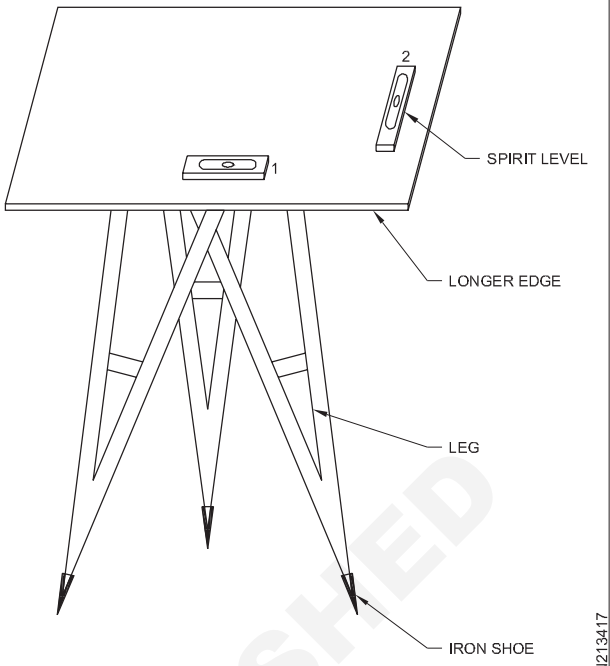
1 টেবিলের সমতলকরণ

2 সমতল টেবিল কেন্দ্রীকরন

3 সমতল টেবিল ওরিয়েন্টিং(Orienting)

টেবিলের সমতলকরণ : এই ধাপে, টেবিল শীর্ষ সত্যিই অনুভূমিক করা হয়. মোটামুটি এবং ছোট আকারের কাজের জন্য, টেবিলের সমতলকরণ চোখের অনুমান দ্বারা করা যেতে পারে, এবং বড় কাজের জন্য স্পিরিট লেভেল ব্যবহার করে টেবিল লেভেলিংয়ের কাজ করা যায়। সমতলকরণ পার্বত্য অঞ্চলে বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ যেখানে কিছু নিয়ন্ত্রণ পয়েন্ট উঁচু জায়গায় এবং নিচু জায়গায় অবস্থিত। (চিত্র 7)

Fig 7

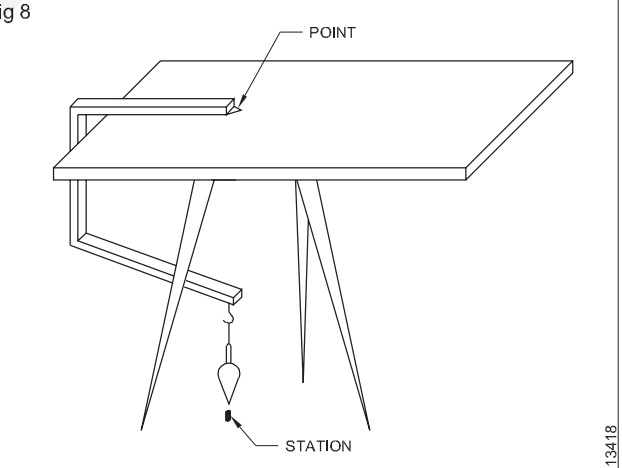


LEVELLING THE PLANE TABLE

SUN213417

সমতল টেবিল কেন্দ্রীকরন :এই ধাপে, কাগজে প্লেন টেবিল স্টেশনের অবস্থান ঠিক উল্লম্বভাবে ক্ষেত্রের স্টেশনের উপরে আনা হয়। মোটামুটি কাজের জন্য স্টেশনের সঠিক কেন্দ্রীকরণের প্রয়োজন নেই তবে বড় আকারের মানচিত্র এবং সঠিক কাজের জন্য সঠিক কেন্দ্রীকরণ প্রয়োজন। (চিত্র 8)

Fig 8



CENTERING THE STATION

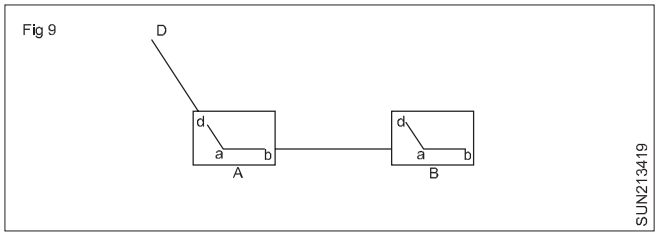
SUN213418

প্লেন টেবিলকে অভিমুখী(orienting) করা : এই ধাপে প্লেন টেবিলকে নির্দিষ্ট দিকে রাখার প্রক্রিয়া যাতে প্ল্যানের একটি নির্দিষ্ট দিক ক্ষেত্রের নির্দিষ্ট দিকটির সমান্তরাল হয়। স্টেশন পয়েন্ট একাধিক ওরিয়েন্টেশন প্রয়োজন। যদি অভিমুখীকরন (Orientation) করা না হয়, টেবিলটি বিভিন্ন অবস্থানে সমান্তরাল হবে না যার ফলে মানচিত্রের সামগ্রিক বিকৃতি ঘটে। কেন্দ্রীকরণ এবং অভিমুখীকরন প্রক্রিয়া একে অপরের উপর নির্ভরশীল। ওরিয়েন্টেশনের জন্য, টেবিলটিকে তার উল্লম্ব অক্ষের চারপাশে ঘোরাতে হবে, এর জন্য কেন্দ্রীকরণ বিঘ্নিত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অভিমুখীকরন **করা হয় পিছনে দেখে (Back sighting) (চিত্র 9)**

টেবিলটি B স্টেশনে স্থাপন করা হয়েছে এবং এটি কাগজে 'b' হিসাবে চিহ্নিত হয়েছে যা পিছনের স্টেশন A থেকে একটি লাইন ab এর মাধ্যমে প্লট করা হয়েছে। অভিমুখীকরন এ শিটের BA ক্ষেত্রের ba এর ওপর স্থাপন করা হয়। ba-তে অ্যালিডেড স্থাপন করে, স্টেশন 'A' ছেদ না হওয়া পর্যন্ত টেবিলটি ঘুরিয়ে দিন। তারপর এই অবস্থানে বোর্ড ক্ল্যাম্প করা হয়।



চুম্বক শলাকা দ্বারা অভিমুখীকরন

প্রথম স্টেশন ব্যতীত অন্য যে কোনও স্টেশনে টেবিলটিকে ওরিয়েন্টেড করার জন্য, প্রথম স্টেশনে আঁকা মেরিডিয়ানের উপর রাখা বরাবর ট্রফ কম্পাসটি রাখা হয় এবং টেবিলটি ঘোরানো হয় যতক্ষণ না শলাকার দুই প্রান্তে স্কেলের শুন্যের বিপরীত উত্তর= দক্ষিণ মুখী হয়। এই অবস্থানে বোর্ড ক্ল্যাম্প করা হয়। এটি দ্রুত পদ্ধতি কিন্তু চুম্বকীয় এলাকার জন্য অনুপযুক্ত।

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

প্লেন টেবিল জরিপ পদ্ধতি (Methods of plane table survey)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **প্লেন টেবিল জরিপ পদ্ধতি**
- **প্লেন টেবিল জরিপের বিকিরণ (Radiation) পদ্ধতি**
- **প্লেন টেবিল জরিপের ছেদ (Intersection) পদ্ধতি।**

প্লেন টেবিল জরিপের চারটি পদ্ধতি নিচে দেওয়া হল।

- বিকিরণ (Radiation)
- ছেদ (Intersection)
- ট্রাভার্সিং (Traversing)
- রিসেকশন (Resection)

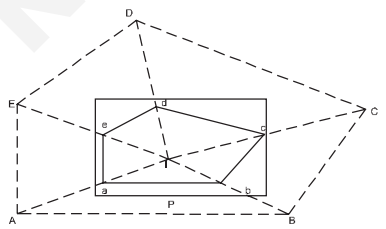
বিকিরণ পদ্ধতি

প্লেন টেবিলটি শুধুমাত্র একটি স্টেশনে স্থাপন করা হয় এবং বিভিন্ন পয়েন্টগুলি ইনস্ট্রুমেন্ট স্টেশন থেকে প্রতিটি বিন্দুতে বিকিরন পদ্ধতিতে রেখাগুলিকে এবং স্টেশন থেকে দেখা বিন্দু পর্যন্ত দূরত্ব পরিমাপ করে স্কেলে নির্ধারণ করে প্লট করা হয়।

(চিত্র 1)

- P একটি বিন্দু নির্বাচন করুন যাতে, এই বিন্দু থেকে সমস্ত বিন্দু দৃশ্যমান হয়।
- সেট আপ করুন এবং টেবিলটিকে P এ প্লেন করুন এবং টেবিলটি আটকান।
- শীটে একটি বিন্দু 'p' নির্বাচন করুন এবং 'U' ফ্রেম ব্যবহার করে মাটিতে 'P'-এর উপরে উল্লম্বভাবে স্থাপিত হয়।
- বিন্দু 'p' মাটিতে স্টেশন 'P' হিসাবে শীটে প্রতিনিধিত্ব করে।
- শীটের উপরের কোণে ট্রফ কম্পাস দিয়ে চৌম্বক মেরিডিয়ানের দিক চিহ্নিত করুন।
- 'P' তে অ্যালিডেড স্পর্শ করে বিভিন্ন বিন্দু A, B, C, D এবং E ইত্যাদির দিকে তাকিয়ে অ্যালিডেডের ফিউডিশাল ধার বরাবর টানুন।
- টেপ দিয়ে PA, PB, PC, PD এবং PE দূরত্ব পরিমাপ করুন।

Fig 1



RADIATION

SUN213511

- সংশ্লিষ্ট রশ্মি বরাবর শিটে দূরত্ব প্লট করুন। শীটে a,b,c,d,e পয়েন্ট যোগ করুন।

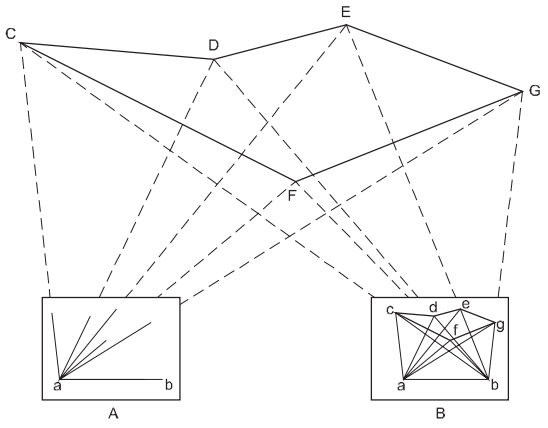
দ্রষ্টব্য: এই পদ্ধতিটি ছোট এলাকার জরিপের জন্য উপযুক্ত যা এক স্টেশন থেকে জরিপ করা যায়।

- এটি স্টেশন থেকে একটি টেপের দৈর্ঘ্যের মধ্যে বিশদ জরিপ করার জন্য অন্যান্য পদ্ধতির সাথে একত্রে কার্যকর।

ছেদ পদ্ধতি (Intersection Method)

- এই পদ্ধতিতে বিন্দুগুলির অবস্থান দুটি যন্ত্র স্টেশন থেকে আঁকা রশ্মির ছেদ দ্বারা শীটে স্থির করা হয়।
- এই দুটি স্টেশনে যুক্ত হওয়া লাইনটিকে বেস লাইন বলা হয়।
- এটিই একমাত্র রৈখিক পরিমাপ যা ক্ষেত্রে নেওয়া হয়।
- এটি মূলত বিশদ সনাক্তকরণের জন্য এবং পরবর্তীতে উপকরণ স্টেশন হিসাবে ব্যবহৃত পয়েন্টগুলি সনাক্ত করার জন্য নিযুক্ত করা হয়।
- এটি দূরবর্তী এবং দুর্গম বস্তু, ভাঙা সীমানা, নদী ইত্যাদি প্লট করার জন্যও ব্যবহৃত হয়।
- এটি পাহাড়ি অঞ্চল জরিপ করার জন্য আরও উপযুক্ত যেখানে অনুভূমিক দূরত্ব পরিমাপ করা সম্ভব নয়। অনুভূমিক দূরত্ব পরিমাপ করা কঠিন।

Fig 2



INTERSECTION

SUN213512

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

পদ্ধতি (চিত্র 2)

- মাটিতে দুটি বিন্দু A এবং B নির্বাচন করুন, যাতে প্লট করা সমস্ত পয়েন্ট উভয় স্টেশন থেকে দৃশ্যমান হয়।
- স্টেশন A-তে প্লেন টেবিল সেট আপ করুন , প্লেন করুন এবং কাগজে একটি উপযুক্ত বিন্দু 'a' চিহ্নিত করুন, যাতে এটি মাটিতে ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশন A-এর উপরে উল্লম্বভাবে থাকে।
- একটি ট্রফ কম্পাসের মাধ্যমে শীটের উপরের কোণে চৌম্বকীয় মেরিডিয়ানের দিক চিহ্নিত করুন।
- বিন্দু 'a'- তে অ্যালিডেড স্পর্শ করার সাথে সাথে, স্টেশন B এবং অন্যান্য বিন্দু 1,2,3 ইত্যাদির দিকে দেখুন এবং তাদের দিকে রশ্মি আঁকুন।
- বিভ্রান্তি এড়াতে অক্ষর b, 1,2,3 ইত্যাদি দ্বারা সংশ্লিষ্ট লাইনগুলি চিহ্নিত করুন।
- একটি স্টিল টেপ বা চেইন দিয়ে বেস লাইন AB পরিমাপ করুন, 'a' থেকে 'B' রশ্মি বরাবর স্কেল করার জন্য দূরত্ব 'ab' কেটে দিন
- মাটিতে স্টেশন 'B' এর শীটে ' b' অবস্থান।
- যন্ত্রটিকে স্থানান্তরিত করুন এবং এটিকে সেট আপ করুন এবং 'B' এ এমনভাবে লেভেল করুন যাতে 'b' বিন্দুটি মাটিতে B বিন্দুর ঠিক উপরে থাকে।
- 'ba' বরাবর অ্যালিডেড স্থাপন করে টেবিলটিকে ঘোরান যতক্ষণ না দৃষ্টির রেখা (Line of sight)'A'-এ ছেদ করে এবং টেবিলটি ক্ল্যাম্প করুন।
- 'b'-এর উপর পিভট করা অ্যালিডেডের সাহায্যে একই বস্তুর দিকে রশ্মি আঁকুন। (যেমন) 1,2,3,4 ইত্যাদি
- 'a' থেকে সংশ্লিষ্ট রশ্মির সাথে এই রশ্মির ছেদগুলি শীটগুলিতে 1,2,3,4 বস্তুর অবস্থান নির্ধারণ করে।

প্লেন টেবিল জরিপের ট্র্যাভার্সিং পদ্ধতি (Traversing method of plane table survey)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

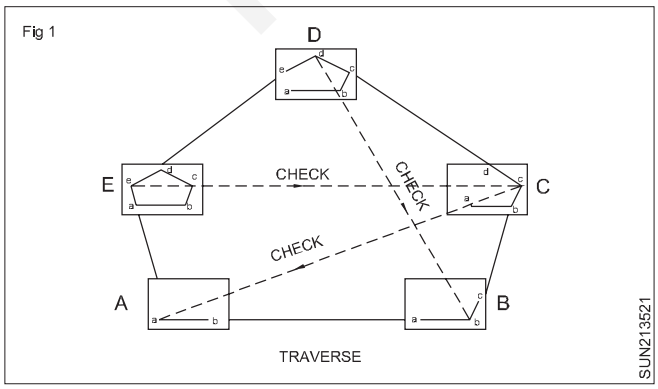
- **প্লেন টেবিল জরিপ ট্র্যাভার্সিং পদ্ধতি**
- **প্লেন টেবিল জরিপের ট্র্যাভার্সিং পদ্ধতি পরিচালনা করুন।**

ট্রাভার্সিং (Traversing)

- এটি প্লেন টেবিলিংয়ের প্রধান পদ্ধতি এবং কম্পাস বা থিওডোলাইট ট্রাভার্সিংয়ের মতো।
- এটি একটি বন্ধ ট্রাভার্স বা খোলা ট্র্যাভার্সের সার্ভে লাইন চালানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
- বিশদ বিবরণগুলি স্বাভাবিক পদ্ধতিতে (যেমন) বিকিরণ বা ছেদ পদ্ধতি মাধ্যমে নেওয়া অফসেটগুলির দ্বারা পুরন করা হতে পারে।

পদ্ধতি

- মাটিতে A, B, C, D ইত্যাদি ট্রাভার্স স্টেশন নির্বাচন করুন। (চিত্র 1)
- তাদের একটির উপরে টেবিল সেট আপ করুন "A"। শীটে উপযুক্ত একটি বিন্দু 'a' নির্বাচন করুন। টেবিলটিকে 'A'-এর উপরে লেভেল করুন এবং কেন্দ্রীকরন করুন।
- ট্রফ কম্পাসের মাধ্যমে শীটের উপরের কোণে চৌম্বকীয় মেরিডিয়ানের দিকটি চিহ্নিত করুন।
- অ্যালিডেড দিয়ে 'a' স্পর্শ করে B এর দিকে তাকিয়ে একটি রশ্মি আঁকুন



- দূরত্ব AB পরিমাপ করুন এবং নির্ধারিত স্কেল দ্বারা ab আঁকুন। এইভাবে শীটে 'b'-এর অবস্থান ঠিক করা হয় যা মাটিতে 'B' স্টেশনকে প্রতিনিধিত্ব করে।
- বিশদ পুরন করার জন্য কাছের বস্তুগুলি রশ্মি পদ্ধতি ও দুরবর্তী বস্তুগুলি ছেদ পদ্ধতির দ্বারা নেওয়া হয়।
- টেবিলটি স্থানান্তরিত করুন এবং 'B'-এর উপরে 'b' দিয়ে 'B'-এ সেট আপ করুন এবং ba বরাবর অ্যালিডেড স্থাপন করে টেবিলটিকে ঘুরিয়ে দিন যতক্ষণ না দৃষ্টির রেখা 'A'-তে আঘাত করে এবং তারপরে এটি আটকে দিন।
- অ্যালিডেড 'b' স্পর্শ করে 'C', এর দিকে তাকিয়ে একটি রশ্মি আঁকুন।
- রেখা BC পরিমাপ করুন এবং স্কেল নির্বাচিত করে 'bc' কেটে দিন।
- স্টেশন 'b'-এ আগে নেওয়া আশেপাশের বিবরণগুলি সনাক্ত করুন।
- অন্যান্য স্টেশনগুলির অনুরূপভাবে এগিয়ে যান, প্রতিটি ক্ষেত্রে পিছনের দিকে তাকিয়ে অভিমুখীকরন (Orientation) করে সামনের দিকে এগিয়ে যান, যতক্ষণ না বাকি সমস্ত স্টেশন প্লট করা হয়।

চেক (Check)

- যেখানেই সম্ভব মধ্যবর্তী চেক(Check) করা উচিত। যদি 'A' C থেকে দৃশ্যমান হয়, তাহলে 'C' পর্যন্ত করা কাজটি 'A' দেখে অ্যালিডেড 'C' স্পর্শ করে এবং প্রান্তটি 'a' স্পর্শ করে কিনা একইভাবে অন্যান্য চেক লাইন DB, EC ইত্যাদিকে লক্ষ্য করে পরীক্ষা করা যেতে পারে। কাজ চেক করতে ব্যবহার করা যেতে পারে.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- যখন দখল করা স্টেশন থেকে অন্য কোনও স্টেশন দৃশ্যমান না হয়, তখন কিছু ভালভাবে সংজ্ঞায়িত বস্তু নিন যেমন একটি বিল্ডিংয়ের কোণ যা আগে থাকে শীটে স্থির করা হয়েছে তখন এটি কাজ পরীক্ষা করার জন্য ব্যবহার করা উচিত।

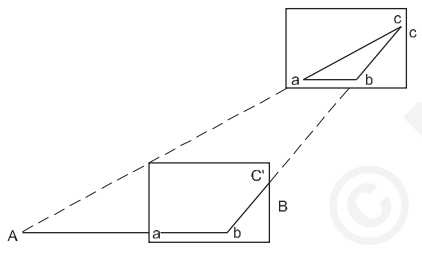
প্লেন টেবিল জরিপের রিসেকশন পদ্ধতি (Resection method of plane table survey)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **প্লেন টেবিল জরিপের রিসেকশন পদ্ধতি বর্ণনা করুন।**

রিসেকশন পদ্ধতি

- এটি শুধুমাত্র স্টেশন পয়েন্ট সনাক্ত করার জন্য ব্যবহার করা হয়.
- রিসেকশনের প্রধান বৈশিষ্ট্য হল যে শীটে প্লট করা পয়েন্টটি প্লেন টেবিল দ্বারা দখল করা স্টেশন।
- স্টেশনগুলি ঠিক করার পরে বিশদগুলি বিকিরণ বা ছেদ দ্বারা বা কখনও কখনও উভয় দ্বারা নেওয়া হয়।
- মাটিতে একটি বেস লাইন AB নির্বাচন করুন। (চিত্র 1)
- সঠিকভাবে দূরত্ব পরিমাপ করুন এবং তারপর একটি সুবিধাজনক অবস্থানে 'ab' প্লট করুন।

Fig 1



RESECTION METHOD

SUN213531

- 'B'-এ টেবিল সেট আপ এবং লেভেল করুন। যাতে 'b' উল্লম্বভাবে B-এর উপরে থাকে এবং 'ab' বরাবর অ্যালিডেড স্থাপন করে এবং 'A' ছেদ না হওয়া পর্যন্ত টেবিলটিকে ঘুরিয়ে দেয় এবং তারপরে টেবিলটিকে ক্ল্যাম্প করুন।
- অ্যালিডেড 'b' স্পর্শে করে স্টেশন 'C' দেখতে হবে যা ছেদনের মাধ্যমে প্লট করতে হবে এবং একটি রশ্মি আঁকুন।
- BC দূরত্ব অনুমান করুন এবং 'C'-এর আনুমানিক অবস্থান উপস্থাপন করতে রশ্মি বরাবর সরান 'C' বিন্দু চয়ন করুন।
- টেবিলটি স্থানান্তর করুন এবং গ্রাউন্ড পয়েন্ট 'C'-এ c দিয়ে সেট করুন।
- 'B'-এর দিকে দেখে টেবিলটিকে ওরিয়েন্ট করুন এবং ক্ল্যাম্প করুন।
- অ্যালিডেড 'a' কে স্পর্শ করে স্টেশন 'A'- দেখুন এবং একটি রশ্মি আঁকুন ।
- এই রশ্মির ছেদ বিন্দু এবং যেটি পূর্বে 'b' থেকে আঁকা হয়েছে প্রয়োজনীয় বিন্দু 'c' দেয়। (অর্থাৎ) 'C'-এর প্রকৃত অবস্থান।
- উপরের পদ্ধতিতে অন্য স্টেশনটি সনাক্ত করা প্রয়োজন। এটি ব্যাক রে পদ্ধতি হিসাবেও পরিচিত।

দুই পয়েন্ট এবং তিন পয়েন্ট সমস্যা দ্বারা নতুন স্টেশন পয়েন্ট সনাক্ত করুন এবং প্লট করুন (Locate and plot new station point by two point and three point problem)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **রিসেকশন সম্পর্কে সংজ্ঞায়িত করুন**
- **দুই এবং তিন পয়েন্ট সমস্যা**
- **লেম্যানের পদ্ধতি বর্ণনা কর**
- **প্লেন টেবিলে ত্রুটিগুলি তালিকাভুক্ত করুন**
- **সুবিধা এবং অসুবিধা বর্ণনা করুন।**

রিসেকশন পদ্ধতি

প্লেন টেবিল দ্বারা দখলকৃত স্টেশন পয়েন্টগুলির অবস্থান নির্ধারণের প্রক্রিয়া, স্টেশনগুলি থেকে রশ্মিগুলিকে আঁকার মাধ্যমে যার অবস্থানগুলি ইতিমধ্যে শীটে প্লট করা হয়েছে তাকে রিসেকশন বলা হয়।

এই পদ্ধতিতে পরিচিত বিন্দু থেকে রশ্মি আঁকা থাকে যার অবস্থানগুলি ইতিমধ্যেই শীটে উপলব্ধ। এই রশ্মির ছেদ একটি বিন্দুতে হবে যদি রশ্মি আঁকার আগে টেবিলের স্থিতিবিন্যাস সঠিক ছিল। সমস্যা, অতএব, অজানা দখলকৃত স্টেশনে টেবিলের দিকনির্দেশনায় নিহিত।

এটি নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলির যে কোনও একটি দ্বারা সমাধান করা যেতে পারে।

1 দুই পয়েন্ট সমস্যা (Two-Point problem)

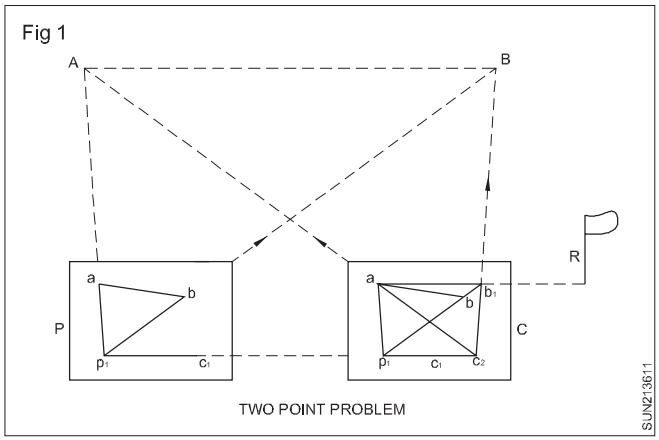
2 তিন পয়েন্ট সমস্যা (Three point problem)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

দুই পয়েন্ট সমস্যা (Two point problem): দুই পয়েন্টের সমস্যাটি হল প্ল্যানে ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশনের অবস্থান স্থাপন করা হয়ে দুটি সুনির্দিষ্ট বস্তুর প্রতি দৃষ্টিশক্তি তৈরি করে যা ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশন থেকে দৃশ্যমান এবং যার অবস্থান প্লানে ইতিমধ্যেই প্লট করা হয়েছে।

চিত্র -1এ, A এবং B হল সুনির্দিষ্টভাবে সংজ্ঞায়িত বস্তু, 'a' এবং 'b' প্লানে তাদের প্লট করা অবস্থান।

'C' হল যন্ত্র স্টেশন (Instrument Station) এবং 'c' হল পরিকল্পনায় এর প্রয়োজনীয় অবস্থান। প্লেন টেবিল দ্বারা দখল করা যন্ত্র স্টেশন খুঁজে বের করার জন্য 'P' হল সাহায্যকারী স্টেশন। 'R' হল রেঞ্জিং রডের অবস্থান।



তিন পয়েন্ট সমস্যা: প্ল্যানে ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশনের অবস্থান নির্ধারণে তিন পয়েন্টের সমস্যা হল তিনটি ভালভাবে সংজ্ঞায়িত বস্তুর দিকে দৃষ্টি দিয়ে যা ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশন থেকে দৃশ্যমান এবং যার অবস্থান প্লানে ইতিমধ্যেই প্লট করা হয়েছে।

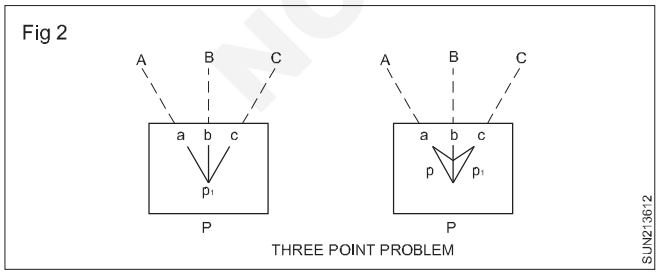
চিত্র 2 দেখায় A, B এবং C হল তিনটি সুনির্দিষ্ট বস্তু a, b এবং c তাদের প্লানে প্লট করা অবস্থান। P হল যন্ত্র স্টেশন এবং 'p' হল প্ল্যানে এর প্রয়োজনীয় অবস্থান।

তিন দফা সমস্যার সমাধান হতে পারে

1 যান্ত্রিক পদ্ধতি (Mechanical Method) দ্বারা (ট্রেসিং পেপার পদ্ধতি)

2 গ্রাফিক্যাল পদ্ধতি (Graphical Method) দ্বারা (বেসেলের পদ্ধতি)

3 ট্রায়াল এবং ত্রুটি (Trial and Error) পদ্ধতি দ্বারা.

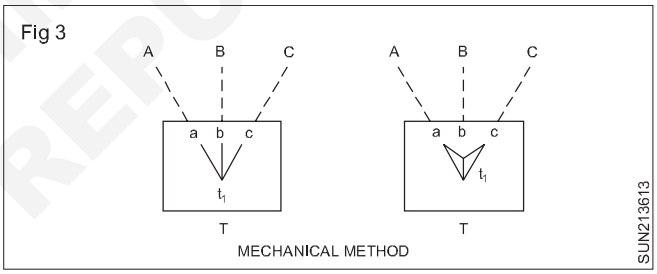


1 **মেকানিক্যাল বা ট্রেসিং পেপার পদ্ধতি**: এই পদ্ধতিতে ড্রয়িং শীটের উপরে একটি ট্রেসিং পেপার ব্যবহার করা হয় যেখানে (a, b এবং c) পরিচিত বস্তুর (A, B এবং C) প্লট করা অবস্থানগুলি আঁকা হয়। পিছনের রশ্মিগুলি পরিচিত বস্তুগুলিকে দেখে ট্রেসিং পেপারে আঁকা হয়। উপরের তিনটি রশ্মির সংযোগস্থল ট্রেসিং শীটে যন্ত্রের অবস্থান দেবে। ড্রয়িং শীটে অবজেক্টের প্লট করা অবস্থানের উপর ট্রেসিং পেপারটিকে বেঁধে এবং সামঞ্জস্য করে প্লেন টেবিল দ্বারা দখল করা স্টেশনের নতুন যন্ত্রের অবস্থান দেবে।

যান্ত্রিক পদ্ধতি (Mechanical Method)

একে ট্রেসিং পেপার পদ্ধতিও বলা হয়।

- 'T' এ প্লেন লেবেল সেট আপ করুন।
- ট্রফ কম্পাস ব্যবহার করে টেবিলটিকে প্রায় সঠিক অবস্থানে রাখুন এবং বোর্ডটি ক্ল্যাম্প করুন।
- প্লেন টেবিল শীটের উপর ট্রেসিং পেপার রাখুন এবং ট্রেসিং পেপারে একটি বিন্দু 't_1' নির্বাচন করুন যা প্রায় স্টেশন পয়েন্ট 'T' কে প্রতিনিধিত্ব করে। (চিত্র 3)
- অ্যালিডেডের সাহায্যে T-1এ স্পর্শ করা (t-1এ পিভট করা) স্টেশনকে A, B এবং C বিন্দুতে দেখে এবং তাদের দিকে রশ্মি আঁকুন।
- ট্রেসিং পেপারটি খুলে ফেলুন এবং এটিকে প্লেন টেবিল শীটের উপর নিয়ে যান, যতক্ষণ না তিনটি রশ্মি একই সাথে a, b এবং c এর মধ্য দিয়ে যায়। সূক্ষ্ম শলাকা বিন্দু দিয়ে অঙ্কন শীটে বিন্দু t_1 টি প্রিক করুন। প্রাপ্ত বিন্দুটি প্রয়োজনীয় বিন্দু 'T' (চিত্র 3)



- ট্রেসিং পেপার সরান।
- অ্যালিডেড টা স্থাপন করে এবং স্টেশন 'A' ছেদ না হওয়া পর্যন্ত বোর্ডটি ঘুরিয়ে প্লেন টেবিল এবং ওরিয়েন্টটি খুলে ফেলুন।
- চেকের জন্য, b এবং c কেন্দ্রিক অ্যালিডেডের সাহায্যে স্টেশন বিন্দু B এবং C দেখুন এবং রশ্মি আঁকুন।

কাজটি সঠিক হলে এই রশ্মিগুলিকে অবশ্যই T এর মধ্য দিয়ে যেতে হবে।

যদি না হয়, একটি ছোট একটি ত্রিভুজ ত্রুটি গঠিত হয় এবং এটি ট্রায়াল এবং ত্রুটি পদ্ধতি দ্বারা নির্মূল করা যেতে পারে।

2 **গ্রাফিক্যাল বা বেসেলের(Besel) পদ্ধতি:** এই পদ্ধতিতে সমস্যা সমাধানের জন্য দুটি বা তিনটি পরিচিত বস্তু এবং অঙ্কন শিটে তাদের প্লট করা অবস্থান থেকে সমস্যার সমাধান করা হয়।

বেসেলের পদ্ধতি (Bessel's Method)

এটি সবচেয়ে সহজ গ্রাফিকাল পদ্ধতি এবং সাধারণত ব্যবহৃত হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

'T' ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশনে প্লেন টেবিল সেট আপ করুন এবং প্লেন করুন।

স্টেশন 'P' দেখা না যাওয়া পর্যন্ত টেবিলটি ঘুরিয়ে দিন। i.e (P হল P এর দিকে)।

প্লেন টেবিল লক করুন।

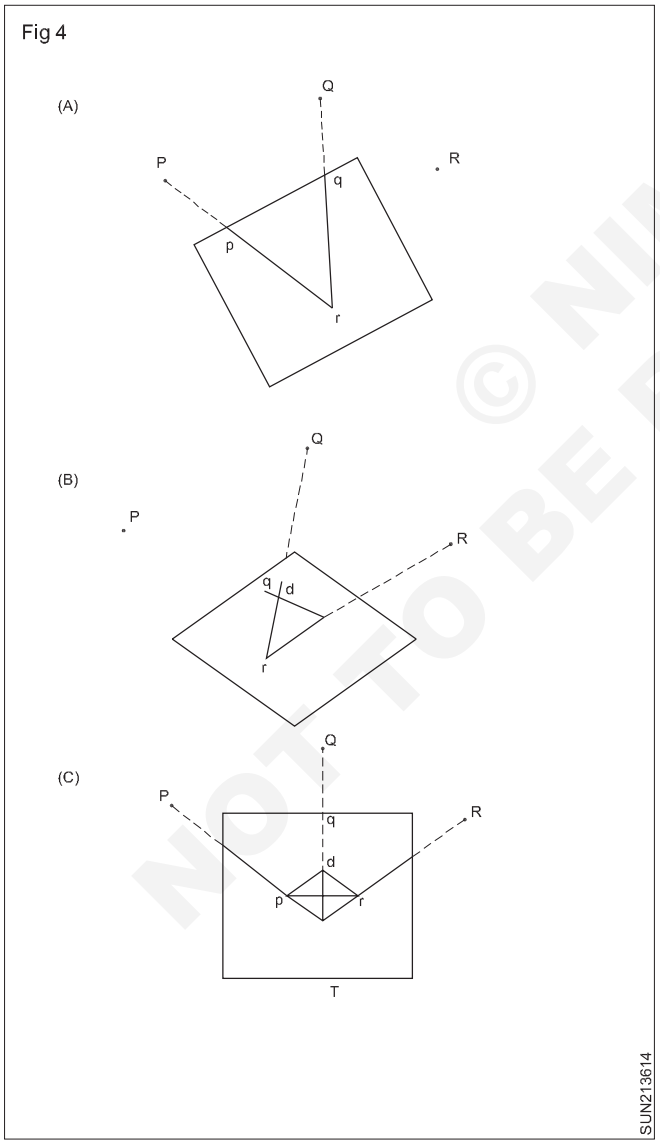
অ্যালিডেডটি 'r' এ স্পর্শ করে 'ϕ' এর দিকে দেখুন এবং একটি রশ্মি rϕ আঁকুন। (চিত্র 4, ক)

চিত্র 4.b

প্লেন টেবিলের ক্ল্যাম্প খুলুন, rp বরাবর অ্যালিডেড রাখুন এবং R স্টেশন R ছেদ না হওয়া পর্যন্ত প্লেন টেবিলটি ঘুরিয়ে দিন। i.e (r হল R এর দিকে)।

তারপর টেবিলটি আটকান। অ্যালিডেড P -কে স্পর্শ করে 'Q'এর দিকে তাকান এবং রশ্মি টানুন যা পূর্ববর্তী রশ্মি rq কে 'd' বিন্দুতে ছেদ করে।

Fig. (4,c)



dq বরাবর অ্যালিডেড রাখুন, Q দেখা না হওয়া পর্যন্ত প্লেন টেবিলটি ঘুরিয়ে দিন এবং টেবিলটি আটকান। এটি সঠিক অভিমুখকরন যেমন (P অবশ্যই dq এবং PQ এবং Rr-এ থাকা উচিত।

P sight P-এ অ্যালিডেড রাখুন এবং একটি রশ্মি আঁকুন। এই রশ্মিটি রশ্মি dq কে p তে ছেদ করবে যা P যন্ত্র কেন্দ্র।

পরীক্ষণের উদ্দেশ্যে, অ্যালিডেডটিকে r-এর উপর কেন্দ্রীভূত করুন এবং 'R'-কে ছেদ করুন এবং রশ্মি আঁকুন। কাজটি সঠিক হলে এই রশ্মি P এর মধ্য দিয়ে যেতে হবে।

3 **ট্রায়াল এবং এরর (Trial and Error) পদ্ধতি দ্বারা:** উপরের তিনটি পদ্ধতি থেকে ট্রায়াল এবং এরর পদ্ধতি দ্রুত এবং সঠিক পদ্ধতি। এটি ত্রুটি পদ্ধতির ত্রিভুজ (Triangle pf Error) হিসাবেও পরিচিত। ড্রয়িং শীটে প্লেন টেবিল দ্বারা দখলকৃত ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশনের অবস্থান ট্রায়াল এবং ত্রুটি পদ্ধতি দ্বারা পাওয়া যায়।

এই পদ্ধতিতে প্লেন টেবিলটি শীটে 'a', 'b' এবং 'c' হিসাবে প্লট করা অবস্থান সহ পরিচিত অবজেক্ট পজিশন A, B এবং C এর সামনে সেট আপ করা হয়। কম্পাস ব্যবহার করে বা চোখের আন্দাজের মাধ্যমে টেবিলটি মোটামুটি অভিমুখীকরন করা হয়। অ্যালিডেড ব্যবহার করে বস্তুগুলোকে প্লট করা বিন্দুর মধ্য দিয়ে যথাক্রমে রশ্মি আঁকুন। মোটামুটি অবস্থানের কারণে রশ্মিগুলি একটি একক বিন্দুর মধ্য দিয়ে যাবে না তবে একটি ছোট ত্রিভুজ গঠন করবে যা ত্রুটির ত্রিভুজ (Triangle of Error)নামে পরিচিত।

বারবার পরীক্ষা করে, এই ত্রিভুজটি নির্মূল করা হয় যাতে Aa, Bb এবং Cc তিনটি রশ্মি একটি বিন্দুর মধ্য দিয়ে যায়, যা প্রয়োজনীয় বিন্দু (p)। বিন্দুর অবস্থান (p) লেহম্যানের নিয়ম প্রয়োগের মাধ্যমে ত্রুটির ত্রিভুজ থেকে অনুমান করা হয়।

স্থলবিন্দু A,B এবং C কে যুক্ত করে যে ত্রিভুজ গঠিত হয় তাকে মহা ত্রিভুজ (Great Triangle) বলে। এই বিন্দুগুলির মধ্য দিয়ে যে বৃত্তটি অতিক্রম করে তাকে মহান বৃত্ত (Great Circle) বলা হয়।

লেহম্যানের নিয়ম:

- Aa, Bb এবং Cc রশ্মিগুলির প্রতিটি থেকে 'P' বিন্দুর দূরত্ব যথাক্রমে 'p' থেকে A, B এবং C এর দূরত্বের অনুপাতে।
- দূরবর্তী বিন্দু A, B এবং C প্রতিটির দিকে তাকালে Aa, Bb এবং Cc তিনটি রশ্মির একই পাশে বিন্দু 'p' পাওয়া যাবে অর্থাৎ এটি হয় বাম দিকে বা ডানদিকে। তিনটি রশ্মির প্রতিটি। (চিত্র 5(ii) এবং (iii))
- উপরের দুটি নিয়ম থেকে এটি অনুসরণ করে যে যন্ত্র স্টেশন 'P' যদি মহা ত্রিভুজ 'ABC'-এর বাইরে থাকে তবে ত্রুটির ত্রিভুজটি 'abc'-এর বাইরে পড়ে এবং প্রয়োজনীয় বিন্দু 'p' ত্রুটির ত্রিভুজের বাইরে থাকে। (চিত্র 5(ii) এবং (iii))

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– একইভাবে যদি মহা ত্রিভুজ 'ABC'-এ স্টেশন P থাকে, তাহলে ক্রটির ত্রিভুজটি ত্রিভুজ 'abc'-এর মধ্যে পড়ে এবং বিন্দু 'p' অবশ্যই ক্রটির ত্রিভুজের মধ্যে পড়ে (চিত্র 5(i))

উপরের নিয়মগুলিই যথেষ্ট সমস্যার সমাধানের জন্য, সহায়তার জন্য আরও দুটি নিয়ম দেওয়া হয়েছে;-

– যখন স্টেশন-বিন্দু 'p' মহান বৃত্তের বাইরে থাকে, তখন বিন্দু 'p' সর্বদা সবচেয়ে দূরবর্তী বিন্দুতে টানা রশ্মির একই পাশে থাকে অন্য দুটি রশ্মির ছেদ (e) হিসাবে (চিত্র 5(ii)))

– যখন স্টেশন বিন্দু 'P' মহা ত্রিভুজ 'ABC'-এর বাইরে থাকে, কিন্তু মহাবৃত্তের ভিতরে থাকে। বৃহৎ ত্রিভুজগুলির বাহুর দ্বারা গঠিত মহা বৃত্তের তিনটি অংশের একটির মধ্যে, মধ্যবিন্দুর দিকে টানা রশ্মিটি p বিন্দু এবং অন্য দুটি রশ্মির ছেদ (e) এর মধ্যে অবস্থিত (চিত্র 5(iii))

Fig 5

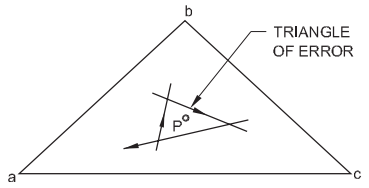
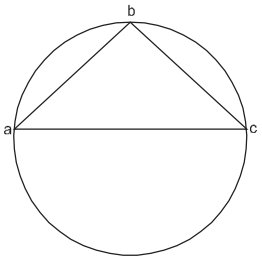


FIG.(i)



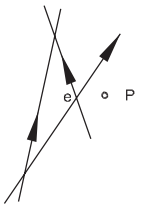


FIG.(ii)

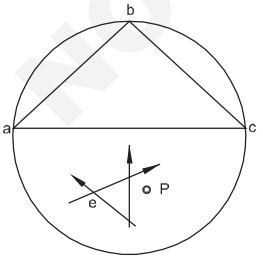


FIG.(iii)

SUN21361S

প্লেন টেবিলিং ক্রটি

প্লেন টেবিলে ক্রটির সাধারণ উত্সগুলি হল,

1 ইন্সট্রুমেন্টাল ক্রটি (Instrumental Error)

2 ম্যানিপুলেশন এবং দেখার ক্রটি (Errors of manipulation and sighting)

3 প্লট করার ক্রটি (Errors of plotting)

ইন্সট্রুমেন্টাল ক্রটি

– বোর্ডের উপরের পৃষ্ঠটি নিখুঁত প্লেন নয়

– অ্যালিডেডের প্রান্তটি সরলরেখা নয়।

– অ্যালিডেডের সাইট ভেঙ্গুলি(sight vane) এর ভুমির সাথে লম্ব না হয়।

– টেবিল এবং ট্রাইপডের ফিটিং আলগা থাকলে।

– ক্রটিপূর্ণ ট্রফ কম্পাসের কারণে ক্রটি

ম্যানিপুলেশন এবং sighting এর ক্রটি

– বোর্ড অনুভূমিক হচ্ছে হয়।

– টেবিলটি সঠিকভাবে কেন্দ্রীভূত না হয়।

– টেবিলটি সঠিকভাবে ক্ল্যাম্প না হয়।

– বস্তু সঠিকভাবে দেখা না হয়।

– অ্যালিডেডটি শীটে স্টেশন পয়েন্টে সঠিকভাবে কেন্দ্রীভূত না হয়।

– রশ্মি স্টেশন পয়েন্টের মাধ্যমে সঠিকভাবে আঁকা হচ্ছে না

– টেবিলটি সঠিকভাবে অভিমুখকরন্না হয়।

প্লটিং এর ক্রটি

– ভাল মানের কাগজ ব্যবহার করে এবং বোর্ডে সঠিকভাবে প্রসারিত করে।

– অঙ্কন এবং স্কেল ব্যবহারে যত্ন নেওয়ার মাধ্যমে।

প্লেন টেবিল জরিপের সুবিধা ও অসুবিধা

সুবিধাদি

– এটি সবচেয়ে দ্রুত পদ্ধতি।

– ফিল্ড নোটের প্রয়োজন নেই, তাই বুকিংয়ের ভুলগুলি হওয়া সম্ভব নয়

– কোণ এবং রৈখিক পরিমাপ পরিলক্ষিত হয় না যেহেতু তারা গ্রাফিকভাবে প্রাপ্ত হয়।

– যেহেতু প্লটিং সরাসরি মাঠে করা হয়, তাই প্রয়োজনীয় পরিমাপ বাদ দেওয়ার কোন সম্ভাবনা নেই।

– অফিসের কাজের পরিমাণ কম।

– প্লট করা বিশদ চেকিং ঘটনাস্থলে সহজেই করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- ছেদ এবং বিচ্ছেদের নীতিগুলি নির্ণয় এড়াতে সুবিধাজনকভাবে ব্যবহার করা হয়।
- এটি অন্যান্য ধরণের জরিপের তুলনায় কম ব্যয়বহুল।
- কোন বিশদ দক্ষতা প্রয়োজন নেই।

অসুবিধা

- ফিল্ড নোটের অনুপস্থিতি কখনও কখনও অসুবিধাজনক হয়, যদি জরিপটি অন্য স্কেলে পুনঃপ্লট করতে হয়।
- এটি বড় আকারের জরিপ এবং সঠিক কাজের জন্য ব্যবহৃত হয় না।
- যন্ত্রটি ভারী এবং অনেক আনুষাঙ্গিক থাকায় ছোট যন্ত্র হারিয়ে যাওয়ার সম্ভবনা থাকে।
- বর্ষাকালে এবং ঠান্ডা বাতাস জরিপের অগ্রগতিতে অন্তরায় হয়।
- এই জরিপ ঘন জঙ্গল এলাকায় করা যায়ে না.
- অন্যান্য ধরণের জায়পের সহিত তুলনা করার সময় জরিপ এবং প্লটিং কাজের জন্য শুধুমাত্র দিনের সময় করা হয়।

প্লেন টেবিলের পরীক্ষা এবং সমন্বয়

i **বোর্ড**

বোর্ডের উপরের পৃষ্ঠটি একটি নিখুঁত প্লেন হওয়া উচিত

পরীক্ষা এবং সমন্বয় (Adjustment)

- সব দিক থেকে সোজা প্রান্ত চেক করা।
- যদি বোর্ডের পৃষ্ঠ পুরোপুরি প্লেন না হয়, তাহলে শিরিষ কাগজ দিয়ে বা প্লানিং করা হয়।

ii **বোর্ডের পৃষ্ঠটি যন্ত্রের উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব হওয়া উচিত।**

পরীক্ষা

- একটি স্টেশনের উপর প্লেন টেবিল সেট আপ এবং লেভেল করুন।
- টেবিলের উপর একটি স্পিরিট লেভেল রেখে বুদবুদটিকে কেন্দ্রীয় অবস্থানে আনা।
- টেবিলটি 180° দিয়ে ঘুরিয়ে নিন এবং বুদবুদটি কেন্দ্রীয়ভাবে আছে কিনা দেখুন কি না।
- তারপর স্পিরিট লেভেলটিকে আগের অবস্থানে 90° তে রাখুন এবং বুদবুদটিকে কেন্দ্রে আছে চেক করুন এবং পুনরাবৃত্তি করুন।
- যদি উল্লম্ব অক্ষের বিপরীতে বুদবুদ কেন্দ্রে থাকে তখন সমন্বয় সঠিক।

সামঞ্জস্য (Adjustment)

- যদি বুদ্‌বুদ কেন্দ্রীয় অবস্থান না হয়, আপাত ত্রুটি (ত্রুটির অর্ধেক) বোর্ডের নিচের দিকে মধ্যে প্যাকিং দ্বারা করা হয়।
- একই প্রক্রিয়া পুনরাবৃত্তি করুন যতক্ষণ না বুদবুদ কেন্দ্রীয় অবস্থান আসে।

iii **অ্যালিডেডের ফিডুসিয়াল এজ (বা) রুলিং এজ একটি সরল রেখা হওয়া উচিত।**

পরীক্ষা

- অ্যালিডেডের দৈর্ঘ্যের সমান দূরত্বে অঙ্কন শীটে যেকোনো দুটি বিন্দু নির্বাচন করুন।
- সূক্ষ্ম রেখার প্রান্ত বরাবর এই দুটি বিন্দু যোগ করুন।
- অ্যালিডেড বিপরীত করুন। (প্রান্তে থেকে প্রান্তে)
- শেষ বিন্দুতে অ্যালিডেড রাখুন এবং একটি রেখা আঁকুন।
- যদি দুটি লাইন ভিতরের লাইনে থাকে তবে অ্যালিডেড সঠিক আছে।

সামঞ্জস্য (Adjustment)

যদি না হয়, ফাইলিং এবং আবার পরীক্ষা করে প্রান্তটি সংশোধন করুন।

(iv) অ্যালিডেডে বসানো স্পিরিট লেভেলের অক্ষগুলি অ্যালিডেডের ভুমির সমান্তরাল হওয়া উচিত।

পরীক্ষা

- টেবিলে অ্যালিডেড রাখুন।
- অ্যালিডেডের একটি লেভেলের বুদবুদ কেন্দ্রে আনুন ফুট স্ক্রুগুলির সাহায্যে।
- অ্যালিডেডের এই অবস্থান চিহ্নিত করুন।
- অ্যালিডেডটিকে 180° ঘোরান এবং চিহ্নের মাধ্যমে এটি প্রতিস্থাপন করুন।
- যদি বুদ্‌বুদটি কেন্দ্রে থাকে তবে সমন্বয় সঠিক।

সামঞ্জস্য

- যদি বুদবুদটি কেন্দ্রে না থাকে, তবে অর্ধেক ত্রুটি লেভেল টিউবের মাধ্যমে এবং অন্য অর্ধেক ফুট স্ক্রু দ্বারা সামঞ্জস্য করে বুদবুদটিকে কেন্দ্রে আনুন।
- বুদবুদ মাঝখানে না হওয়া পর্যন্ত একই পদ্ধতি পুনরাবৃত্তি করুন।
- একইভাবে দ্বিতীয় লেভেল টিউব পরীক্ষা করুন এবং সামঞ্জস্য করুন।

(v) অ্যালিডেডের সাইটভেনগুলি দৃষ্টিভঙ্গিগুলি অ্যালিডেডের ভুমির সাথে লম্ব হওয়া উচিত।

প্লেইন

অ্যালিডেডের ক্ষেত্রে পরীক্ষা

- যন্ত্র থেকে দূরত্বে একটি প্লাম্ব লাইন সাসপেন্ড করুন।
- প্লেন করা টেবিলে অ্যালিডেড রাখুন। অবজেক্ট ভেনের দেখার শ্লিট এবং উল্লম্ব লোমগুলি প্লাম্ব লাইনের সমান্তরালভাবে দেখা যায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সামঞ্জস্য (Adjustment)

- যদি সেগুলি প্লাম্ব লাইনের সমান্তরালে না থাকে, তাহলে দর্শনীয় স্থানগুলির বেস কাত করে সামঞ্জস্য করুন। (কিছু সময় সাইট ভেনের গোড়ায় প্যাকিংও দেওয়া হয়)।

টেলিস্কোপিক অ্যালিডেডের ক্ষেত্রে

সামঞ্জস্য

1 লাইন অফ সাইট টেলিস্কোপের অনুভূমিক অক্ষের সাথে লম্ব হওয়া উচিত।

2 অনুভূমিক অক্ষ অবশ্যই অ্যালিডেডের ভুমি সমান্তরাল হতে হবে।

3 লাইন অফ সাইট অনুভূমিক হলে উল্লম্ব বৃত্তটি শূন্য হতে হবে।

4 টেলিস্কোপ লেভেল অক্ষটি লাইন অফ সাইটের দৃষ্টি রেখার সমান্তরাল হওয়া উচিত।

প্লেন টেবিল জরিপ করার সময় সাধারণ নির্দেশাবলী

প্লেন টেবিলের সময় নিচের বিষয়গুলো মাথায় রাখা হয়

- মাটির স্টেশনগুলি A, B, C, D ইত্যাদি চিহ্নিত করা উচিত যাতে শীটে প্লট করার সময় অনুরূপ ছোট অক্ষর a, b, c, d ইত্যাদি দ্বারা চিহ্নিত করা যায়।
- শুধুমাত্র ওরিয়েন্টেশনের সময় প্লেন টেবিল ঘোরানো হয়,ওরিয়েন্টেশনের পরে বোর্ড ক্লাম্প করা হয়।
- বস্তু দেখার সময়, টেবিলটি অবস্থানে আটকে রাখা উচিত। বস্তুগুলিকে ছেদ করার জন্য কেবলমাত্র অ্যালিডেডটি টেবিলের উপর সরানো উচিত।
- অ্যালিডেডের কার্যকরী প্রান্তটি ফিউডিশিয়াল (Fiducial) প্রান্ত শীটে প্লট করা স্টেশন পয়েন্টকে স্পর্শ করতে হবে যখন দর্শনীয় স্থানগুলি পর্যবেক্ষণ করা হয়।
- এটি পরামর্শ দেওয়া হয় যে তাদের অ্যালিডেডটি পুরো জরিপ জুড়ে স্টেশন পিনের একই দিকে রাখা উচিৎ। স্টেশনের বাম দিকে অ্যালিডেড রাখুন ।
- অঙ্কন যতটা সম্ভব পরিষ্কার করা উচিত।

প্লেন টেবিল সর্বদা প্রতিটি স্টেশনে স্থাপন করা হয় যা প্রথম স্টেশনে দখল করা অবস্থানের সমান্তরাল, যাকে প্লেন টেবিলের নীতি বলা হয়।

সর্বদা ব্যাক্ সাইটিইং দ্বারা অরিয়েন্টেশন করা হয় এটি চৌম্বকীয় শলাকা পদ্ধতির চেয়ে বেশী নির্ভরযোগ্য।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

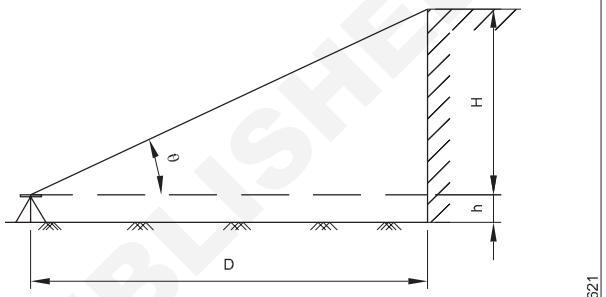
টেলিস্কোপিক অ্যালিডেড দ্বারা উচ্চতা নির্ণয় (Determination of height by telescopic alidade)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **টেলিস্কোপিক অ্যালিডেডের নির্মাণ (Contruction) ও ব্যবহার সম্পর্কে বলা**
- **রেঞ্জিং এবং রৈখিক পরিমাপ (Linear Measurement) পড়ার জন্য টেলিস্কোপিক অ্যালিডেড ব্যবহারের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করুন**
- **ত্রিকোণমিতিক মানের নির্ণয়।**

- প্লেন টেবিলটি লক্ষ্যের উচ্চতার সামনে সুবিধাজনক স্টেশন পয়েন্টে সেটআপ করা হয় বস্তুর উচ্চতা নির্ণয়ের জন্য।
- একটি বিন্দু 'P' নির্বাচন করুন যাতে লক্ষ্যর উচ্চতা / (ইলেকট্রিক গ্রিড পোস্ট) স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান হতে পারে
- স্টেশন পয়েন্টের উপরে প্লেন টেবিল সেটআপ প্লেন করুন এবং এটিকে ক্লাম্প দ্বারা আটকান।
- গ্রাউন্ড স্টেশনকে শীটে স্থানান্তর করে অঙ্কন শীট 'P'-এ একটি বিন্দু নির্বাচন করুন
- টেলিস্কোপিক অ্যালিডেডটি সাবধানে টেবিলে রাখা হয়েছে।
- টেলিস্কোপের অক্ষটিকে প্লেন টেবিল বা অনুভূমিক অক্ষের সমান্তরাল করুন
- টেলিস্কোপিক, অ্যালিডেডকে স্টেশন পয়েন্টের ঠিক পাশে রাখুন
- নোট করুন যে যখন টেলিস্কোপের অনুভূমিক অবস্থানটি টেলিস্কোপক অ্যালিডেডের মাত্রায়িত উল্লম্ব বৃত্তের 'O' ডিগ্রিতে আছে।
- যদি মিরর সামঞ্জস্য না করে এবং টেলিস্কোপকে অনুভূমিক এবং 0 ডিগ্রি কো-ইনসিডেন্স না করে
- টার্গেট (বিল্ডিং) এর টার্গেটের নিম্ন মাত্র রেঞ্জ করুন।
- লেভেলিং স্টাফ রিডিং নিন (অনুভূমিক) ,ধরা যাক'h'
- অ্যালিডেডকে স্থানান্তর না করে শুধুমাত্র টেলিস্কোপিক অ্যালিডেডের টেলিস্কোপটি ওপরের দিকে তুলে সরবচ্চবিন্দুটি দেখুন।
- মাত্রায়িত উল্লম্ব বৃত্তের রিডিং ডিগ্রীতে নোট করুন,ধরা যাক এটি 'Q'

Fig 1



- যেখানে অনুভূমিক রিডিং বের করা হয়েছে সেই বিল্ডিংয়ের স্টেশন পয়েন্ট থেকে পাদদেশের মধ্যে দূরত্বটি নোট করুন।
- ধরুন এটি 'D' মিটার ।

তখন দৈর্ঘ্য (D)

- উচ্চতার কোণ θ পরিচিত
- ভবনের উচ্চতা = H = Tanθ D
- Tanθ D+h)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

থিওডোলাইটের পরিচিতি (Introduction to theodolite)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **থিওডোলাইটের ব্যবহার শিখুন**
- **থিওডোলাইটের শ্রেণীভাগ শিখুন**
- **থিওডোলাইট মনোনীত করুন।**

ভূমিকা

থিওডোলাইট প্রাথমিকভাবে অনুভূমিক এবং উল্লম্ব কোণ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়। পরবর্তীতে আরও কিছু সংযোজন করা হয় যাতে বিভিন্ন ব্যবহার সম্ভব হয়

- একটি লাইন দীর্ঘায়িত করা
- লাইন স্থাপন
- প্লেন করণ

এটি কখনও কখনও সর্বজনীন যন্ত্র হিসাবে উল্লেখ করা হয়। থিওডোলাইট ইঞ্জিনিয়ারদের জন্য একটি খুব দরকারী যন্ত্র।

থিওডোলাইটের শ্রেণীবিভাগ

থিওডোলাইটকে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে

1 ট্রানজিট বা ইঞ্জিনিয়ারের থিওডোলাইট এবং

2 নন-ট্রানজিট থিওডোলাইট

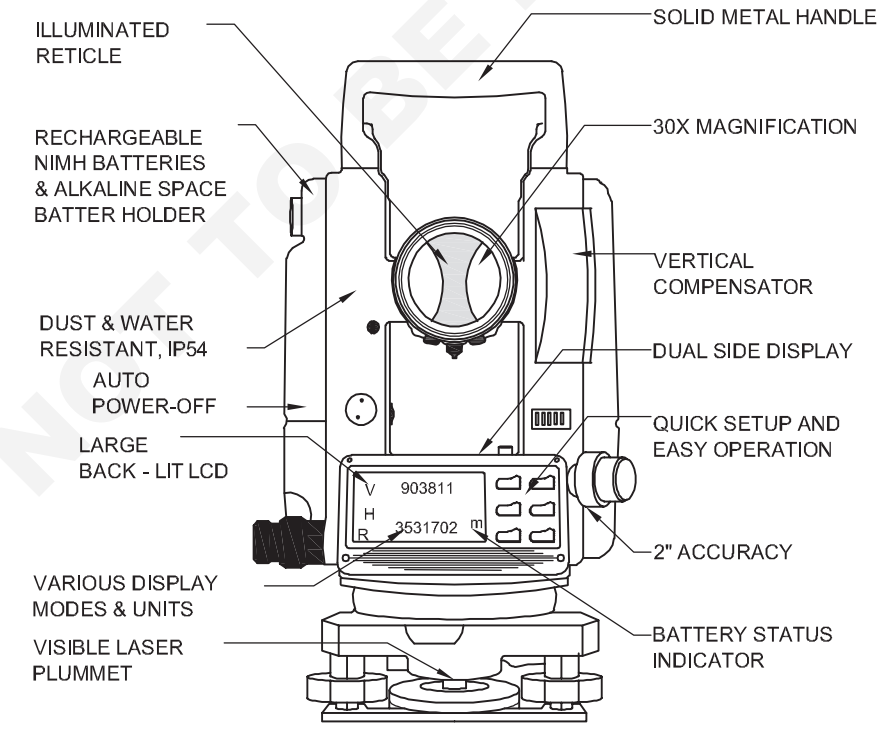
একটি থিওডোলাইটকে ট্রানজিট বলা হয়, যখন এর টেলিস্কোপটিকে তার অনুভূমিক অক্ষের সাপেক্ষে কাছাকাছি একটি উল্লম্ব সমতলে 180° দিয়ে ঘোরানো যায়, এইভাবে টেলিস্কোপটিকে ঠিক বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দেওয়া হয়। সমস্ত আধুনিক থিওডোলাইট ট্রানজিট টাইপ।

একটি থিওডোলাইটকে নন-ট্রানজিট বলা হয়, যদি এর টেলিস্কোপটি তার অনুভূমিক অক্ষের সাপেক্ষে একটি উল্লম্ব সমতলে 180° এর মধ্য দিয়ে ঘোরানো যায় না। নন-ট্রানজিট থিওডোলাইটগুলি এখন অপ্রচলিত। উচ্চ নির্ভুলতার সাথে ডিজিটাল থিওডোলাইট পাওয়া যায়। এটি ব্যবহার করা হয় যেখানে উচ্চ নির্ভুলতার প্রয়োজন হয়।

থিওডোলাইটের আখ্যাপ্রদান (Designation of theodolite)

একটি থিওডোলাইটের আকার নিম্ন প্লেটের মাত্রায়িত বৃত্তের ব্যাস দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয়। উদাহরণস্বরূপ, একটি 25 সেমি থিওডোলাইট মানে নিম্ন মাত্রায়িত বৃত্তের ব্যাস 25 সেমি হয়।

Fig 1



THEODOLITE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

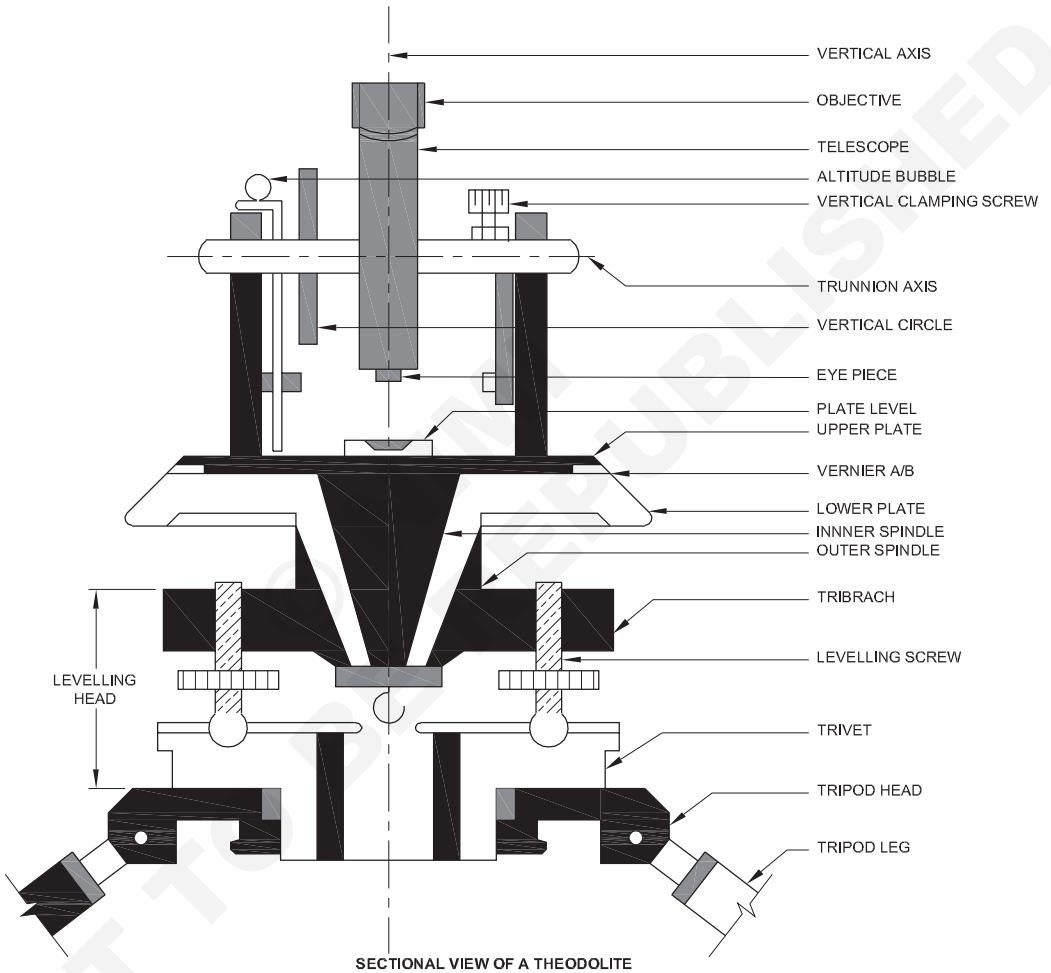
ভার্নিয়ার থিওডোলাইটের প্রধান অংশ (Main parts of a vernier theodolite)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি থিওডোলাইটের বিভাগীয় দৃশ্য স্কেচ করা**
- **থিওডোলাইটের প্রধান অংশ ব্যাখ্যা করা**
- **থিওডোলাইটের মৌলিক ক্রিয়াকলাপ বর্ণনা করা।**

ভার্নিয়ার প্লেন করণ জরিপ

Fig 1



SECTIONAL VIEW OF A THEODOLITE

লেভেলিং হেড (Levelling head)

লেভেলিং হেড জন্ত্রটি অনুভূমিক করতে ব্যবহৃত হয়। এটি দুটি প্লেট নিয়ে গঠিত

1 আপার ট্রাইব্র্যাচ (Tribrach) প্লেট এবং

2 ট্রিভেট (Trivet)বা নিম্ন ট্রাইব্র্যাচ প্লেট

উপরের প্লেটে তিনটি প্লেন করণ স্ক্রু আছে। নীচের প্লেটটি ফুট প্লেট নামেও পরিচিত, ট্রাইপডের শীর্ষে ফিট করার জন্য থ্রেড সহ একটি বড় কেন্দ্রীয় গর্ত থাকে ভিতরের স্পিন্ডল (Spindle)টির নীচের প্রান্তে একটি হুক থেকে একটি প্লাম্ব বব ঝুলিয়ে কেন্দ্রিকরন করা হয়।

সিফটিং হেড (Shifting head):এই ডিভাইসটি স্টেশনের উপর যন্ত্রটিকে ঠিক কেন্দ্রীভূত করতে সাহায্য করে। এটি খোলা করা হলে, যন্ত্রটিকে প্লেন করণের মাথা থেকে সামান্য এবং স্বাধীনভাবে সরানো যেতে পারে।

তাই যন্ত্রটি প্রথমে স্টেশনের উপর কেন্দ্রীভূত হয় এবং শিফটিং হেড ব্যবহার করে সঠিক কেন্দ্রীকরণ করা হয়।

নীচের প্লেট এবং উপরের প্লেট

এটি একটি বৃত্তাকার স্কেল বহন করে যা 0° থেকে 360° পর্যন্ত মাত্রায়িত (Graduated) থাক । এটি বাইরের স্পিন্ডেলে (spindle)এ সংযুক্ত থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

উপরের প্লেটকে ভার্নিয়ার প্লেটও বলা হয়। ম্যাগনিফায়ার সহ প্রদত্ত দুটি বিপরীতমুখী ভার্নিয়ার (A এবং B) উপরের প্লেটে থাকে। এটি সংযুক্ত টোনার স্পিন্ডল যা বাইরের স্পিন্ডেলে ঘোরে।

ক্ল্যাম্প এবং স্পর্শক

অনুভূমিক বৃত্তে ক্ল্যাম্প স্ক্রু এবং স্পর্শক স্ক্রু (চিত্র 2) থাকে এবং উল্লম্ব বৃত্তে ও ক্ল্যাম্প স্ক্রু এবং স্পর্শক স্ক্রু থাকে। তাদের বলা হয়,

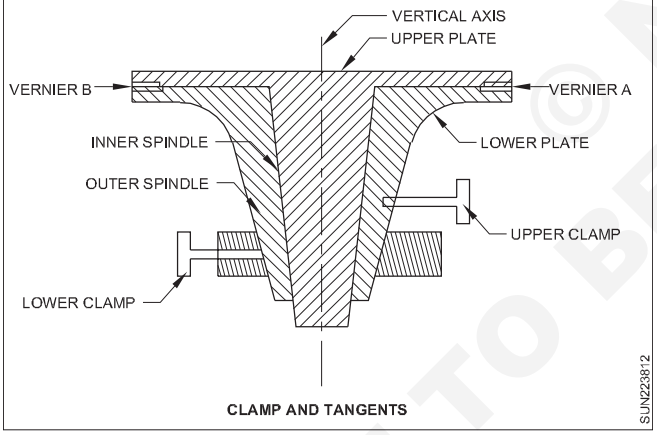
1 উপরের ক্ল্যাম্পিং এবং এর স্পর্শক স্ক্রু

2 নিম্ন ক্ল্যাম্পিং এবং এর স্পর্শক স্ক্রু

3 উল্লম্ব বৃত্ত ক্ল্যাম্পিং এবং এর স্পর্শক স্ক্রু।

লোয়ার প্লেটকে লোয়ার ক্ল্যাম্প ব্যবহার করে যেকোনো পছন্দসই অবস্থানে বাইরের স্পিন্ডেলে আটকানো যেতে পারে। উপরের প্লেটটি উপরের ক্ল্যাম্প স্ক্রু ব্যবহার করে নীচের প্লেটে আটকানো যেতে পারে। উপরের ক্ল্যাম্পটি লক করা থাকলে এবং নীচের ক্ল্যাম্পটি আলগা করা হলে দুটি প্লেট বাইরের স্পিন্ডেলে একসাথে ঘুরতে থাকে রিডিংয়ে কোনও পরিবর্তন না করে। যদি উপরের স্ক্রুটি টিলা করা হয় এবং নীচের ক্ল্যাম্পটি ক্ল্যাম্প করা হয় তবে উপরের প্লেটটি দুটি প্লেটের মধ্যে আপেক্ষিক গতির সাথে তার ভিতরের স্পিন্ডেলে ঘোরে। এটি সঠিকভাবে অনুভূমিক কোণ পরিমাপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Fig 2



CLAMP AND TANGENTS

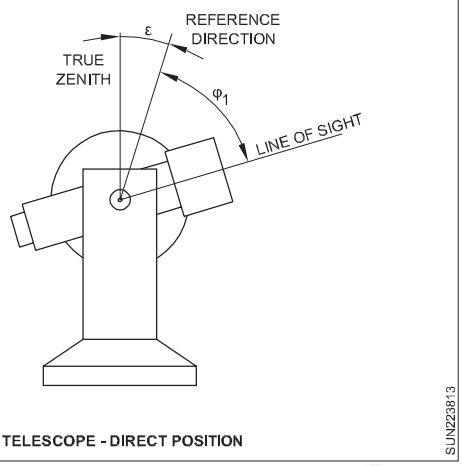
লেভেল টিউব (Level Tube)

এইযন্ত্রে দুটি লেভেল টিউব আছে। একটি অনুভূমিক উপরের প্লেটে এবং আরেকটি উল্লম্ব ভার্নিয়ারের সাথে সংযুক্ত। কখনও কখনও, এতে দুটি প্লেট লেভেল থাকে । দুটি প্লেট লেভেল থাকলে তারা একে অপরের সঙ্গে সমকোণে থাকে। একটি লেভেল টিউব একটি বুদবুদ টিউব বা স্পিরিট লেভেল বা লেভেল হিসাবেও পরিচিত।

টেলিস্কোপ (চিত্র 3)

টেলিস্কোপের কাজ হল দৃষ্টির রেখা (Line of sight) প্রদান করা। টেলিস্কোপটি অনুভূমিক অক্ষের উপর বসানো থাকে। উল্লম্ব বৃত্তও (Vertical circle) টেলিস্কোপের সাথে লাইন অফ সাইটের সাথে সমকোণে রাখা হয়।

Fig 3



TELESCOPE - DIRECT POSITION

i আই-পিস (Eye piece)(টেলিস্কোপের মাধ্যমে দেখার সময় সেখানে চোখে ধরা)।

ii একটি ডায়াফ্রাম (Diafhragm) এবং

iii একটি অবজেক্ট গ্লাস (Object Glass) (জার মধ্যে দিয়ে দেখা হয়)।

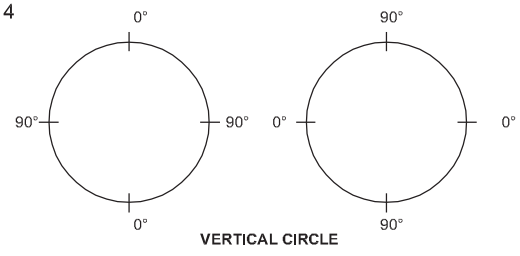
উল্লম্ব বৃত্ত (Vertical Circle) (চিত্র 4)

উল্লম্ব বৃত্তটি টেলিস্কোপের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং টেলিস্কোপটি যখন উল্লম্ব সমতলে ঘোরানো হয় তখন টেলিস্কোপের সাহায্যে এটি চলে। নিম্নলিখিত মাত্রায়িত সাধারণ ব্যবহার করা হয়.

1 উল্লম্ব বৃত্তটি উভয় দিকে 0° থেকে 90° পর্যন্ত চারটি কোয়াড্রেন্ট এ বিভক্ত। 0° - 0° রেখা একটি অনুভূমিক রেখা।

2 উল্লম্ব বৃত্তটি উভয় দিকে 0° থেকে 90° পর্যন্ত চারটি চতুর্ভুজে বিভক্ত, 0° - 0° রেখাটি একটি উল্লম্ব রেখা।

Fig 4



VERTICAL CIRCLE

ইনডেক্স ফ্রেম (বা) ' T' ফ্রেম (বা) ভার্নিয়ার ফ্রেম (চিত্র 5)

এটি যন্ত্রের অনুভূমিক অক্ষকে কেন্দ্র করে ইংরেজি অক্ষর 'T'-এর অনুরূপ। এটি একটি উল্লম্ব বাহু এবং একটি অনুভূমিক বাহু নিয়ে গঠিত। উল্লম্ব বাহুকে ক্লিপিং বলা হয় এবং একটি অনুভূমিক বাহুকে সূচক (Index) বাহু বলা হয়।

ক্লিপিং আর্ম এর নিচের প্রান্তে একটি ফর্ম এবং দুটি ক্লিপিং স্ক্রু দেওয়া হয়। ফ্রেমের শীর্ষে একটি বুদ্‌বুদ টিউব সংযুক্ত থাকে যাকে উচ্চতা (Altitude) বাবল টিউব বলে। সূচক আর্ম এর দুই প্রান্তে ভার্নিয়ারের'C' এবং 'D' লাগানো থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মান (বা) 'A' ফ্রেম (চিত্র 6)

ইংরেজি অক্ষর 'A'-এর মতো দুটি স্ট্যান্ডাড উপরের প্লেটে লাগানো থাকে। এই ফ্রেম টেলিস্কোপের ভারবহন করে। এগুলি স্ট্যান্ডার্ড বা 'A' ফ্রেম হিসাবে পরিচিত।'A' ফ্রেমে টেলিস্কোপের অনুভূমিক অক্ষের ভারবহন করে। 'T' ফ্রেম এবং উল্লম্ব বৃত্তের ক্ল্যাম্প এই ফ্রেমের সাথে সংযুক্ত।

ট্রাইপড

ক্ষেত্রে প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) ব্যবহার করার সময় এটিকে ট্রাইপডে বসিয়ে ব্যবহার করা হয়। এটি তিনটি পা নিয়ে গঠিত যা মাটিতে ভাল আঁকড়ে ধরার জন্য পয়েন্টেড নিচে স্টিলের জুতা লাগানো থাকে । প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) স্ক্রু করার সুবিধার্থে ট্রাইপডের উপরে বাহ্যিক স্ক্রু দেওয়া থাকে।

প্লাম্ব-বব (Plumb bob)

ভিতরের স্পিন্ডেলের নীচের প্রান্তে একটি হুক দেওয়া হয় যেখান থেকে একটি প্লাম্ব বব ঝোলানো হয়। এটি স্টেশনের উপর থিওডোলাইটের সঠিক কেন্দ্রীকরণের (Centering)সুবিধা দেয়।

Fig 5

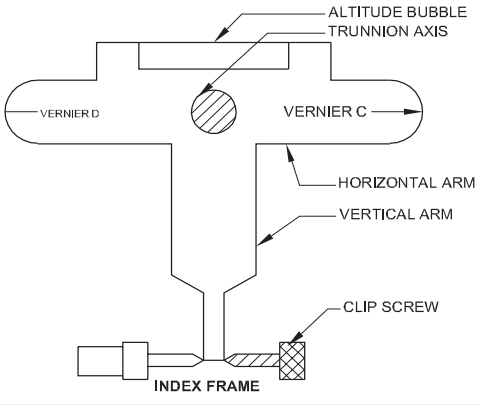
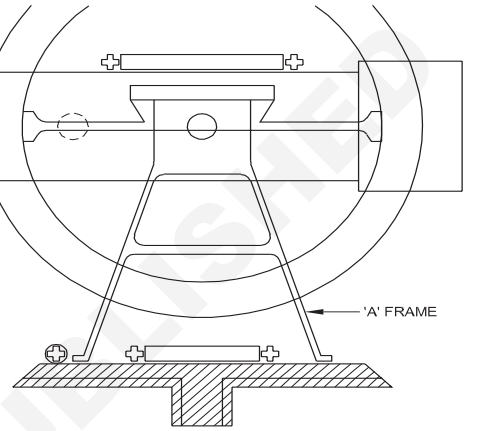


Fig 6



থিওডোলাইটের মৌলিক অক্ষ এবং জ্যামিতি (Fundamental axis and geometry of theodolite)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **থিওডোলাইটের মৌলিক অক্ষ (Fundamental axis) ব্যাখ্যা কর**
- **থিওডোলাইটের জ্যামিতি ব্যাখ্যা ।**

থিওডোলাইটের মৌলিক অক্ষ

উল্লম্ব অক্ষ (Vertical axis)

যে অক্ষে একটি প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey) (Levelling survey) (Theodolite) একটি অনুভূমিক সমতলে ঘোরানো হয় সেটি হল উল্লম্ব অক্ষ।

অনুভূমিক অক্ষ (Trunnion Axis)

টেলিস্কোপটি যে অক্ষের সাপেক্ষে একটি উল্লম্ব তলে ঘেরে তাকে বলে অনুভূমিক অক্ষ বা ট্রুনিয়ন অক্ষ ।

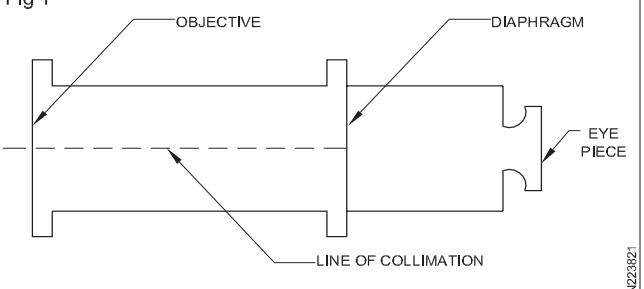
লাইন অফ কোলিমেশন বা দৃষ্টি রেখা (চিত্র 1)

এটি একটি কাল্পনিক রেখা যা অবজেক্ট গ্লাস অপটিক্যাল কেন্দ্রের সাথে ক্রস চুলের (Cross hair) ছেদ বিন্দুর সংযোগকারী ও তার সমগ্রসারন রেখা।

টেলিস্কোপের অক্ষ (Axis of telescope)

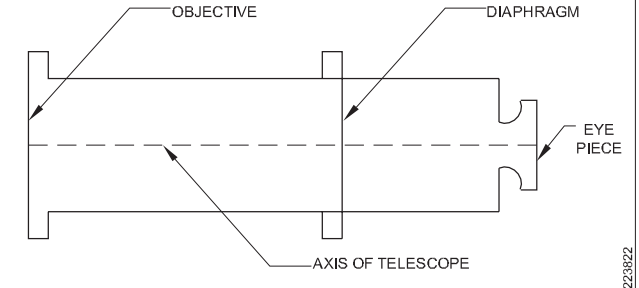
এটি একটি কাল্পনিক রেখা যা আই-পিস এর কেন্দ্র এবং অবজেক্ট গ্লাসে অপটিক্যাল কেন্দ্রের সংযোগকারী রেখা। (চিত্র 2)

Fig 1



LINE OF COLLIMATION OR LINE OF SIGHT

Fig 2



AXIS OF TELESCOPE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্লেট লেভেলের বুদবুদের অক্ষ (Axis of plate level bubble)

একটি কাল্পনিক সরলরেখা যা প্লেট লেভেলের কেন্দের অনুদৈর্ঘ বক্ররেখার সহিত স্পর্শক।

উচ্চতা লেভেল টিউবের অক্ষ (Axis of altitude level tube)

এর কেন্দ্রে উচ্চতা স্তরের অনুদৈর্ঘ্য বক্ররেখার স্পর্শক একটি কাল্পনিক সরল রেখা। (চিত্র 3)

থিওডোলাইটের জ্যামিতি (Geomotry of the theodolite)

একটি নিখুঁতভাবে নির্মিত থিওডোলাইটে যন্ত্রের অক্ষের মধ্যে নিম্নলিখিত সম্পর্ক থাকা উচিত:

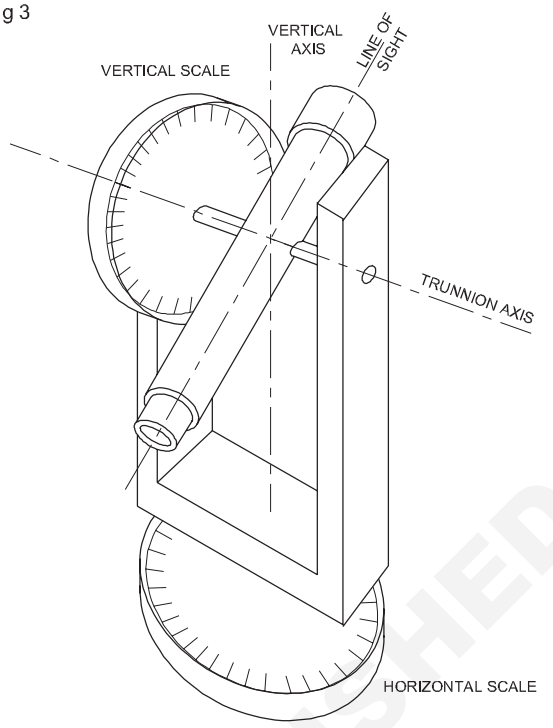
1 যন্ত্রের উল্লম্ব অক্ষটি প্লেট বুদবুদের অক্ষের লম্ব হওয়া উচিত।

2 দৃষ্টিরেখাটি (লাইন অফ সাইট) অনুভূমিক অক্ষের লম্ব হওয়া উচিত।

3 অনুভূমিক অক্ষটি উল্লম্ব অক্ষের লম্ব হওয়া উচিত।

4 উচ্চতা বুদবুদ (Altitude bubble) টিউবের অক্ষ দৃষ্টি রেখার (Line of sight) সমান্তরাল হওয়া উচিত।

Fig 3



AXIS OF THE ALTITUDE LEVEL TUBE

প্লেন করণ জরিপ - সংজ্ঞা এবং পদ (Theodolite - definitions and terms)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) সমীক্ষায় ব্যবহৃত পদগুলি সংজ্ঞায়িত করা**
- **মুখ বাম (Left face) এবং মুখ ডান (Right face) পর্যবেক্ষণ মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করা**
- **সর্বনিম্ন নির্ণয় (Least count) ব্যাখ্যা করা।**

সংজ্ঞা এবং অন্যান্য প্রযুক্তিগত পদ

কেন্দ্রীভূত (Centering)

থিওডোলাইটের উল্লম্ব অক্ষকে অবিলম্বে একটি চিহ্ন বা স্টেশনের উপর নিয়ে আসার প্রক্রিয়াটিকে কেন্দ্রীকরণ (Centering) বলা হয়। এটি থিওডোলাইটের উল্লম্ব অক্ষ বরাবর প্লাম্ব ববকে ঝুলিয়ে এবং মাথাটি স্থানান্তর করে করা হয়।

ট্রানজিটিং (বা) বিপরীত করা (বা) নিমজ্জন (চিত্র 1) (Transiting or reversing or plunging)

টেলিস্কোপটিকে উল্লম্ব ঘুরানোর প্রক্রিয়া, এর অনুভূমিক অক্ষের প্রায় °180 মাধ্যমে ট্রানজিটিং হিসাবে পরিচিত। বিপরীত বা নিমজ্জিত শব্দগুলিও কখনও কখনও ট্রানজিটিংয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

দোল (চিত্র 1) (Swing)

উলম্ব অক্ষের সাপেক্ষে অনুভূমিক সমতলে টেলিস্কোপ, ঘোরানর পদ্দতিকে সুইং বলে। ঘূর্ণনের দিক অনুসারে দুটি দোলনা রয়েছে।

টেলিস্কোপ যখন ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরানো হয় তখন তাকে ডান সুইং(Right Swing) বলে।

টেলিস্কোপ যখন ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরানো হয় তখন তাকে বাম সুইং (Left swing) বলে।

টেলিস্কোপ স্বাভাবিক (Telescope normal)

যখন উল্লম্ব বৃত্তটি টেলিস্কোপের বাম দিকে থাকে এবং টেলিস্কোপের লক্ষ্য উপরে থাকে তখন তাকে টেলিস্কোপ স্বাভাবিক বলে।

টেলিস্কোপ উল্টানো (Telescope inverted)

যখন উল্লম্ব বৃত্তটি টেলিস্কোপের ডানদিকে থাকে এবং টেলিস্কোপের লক্ষ্য নীচে থাকে তখন তাকে টেলিস্কোপ উল্টানো বলে।

মুখ বাম এবং মুখোমুখি ডান পর্যবেক্ষণ (চিত্র 2) (Face left and face right Observation)

টেলিস্কোপের বাম দিকে যন্ত্রের উল্লম্ব বৃত্ত রেখে যে পর্যবেক্ষণ করা হয় তাকে মুখ বাম (face left)পর্যবেক্ষণ বলে।

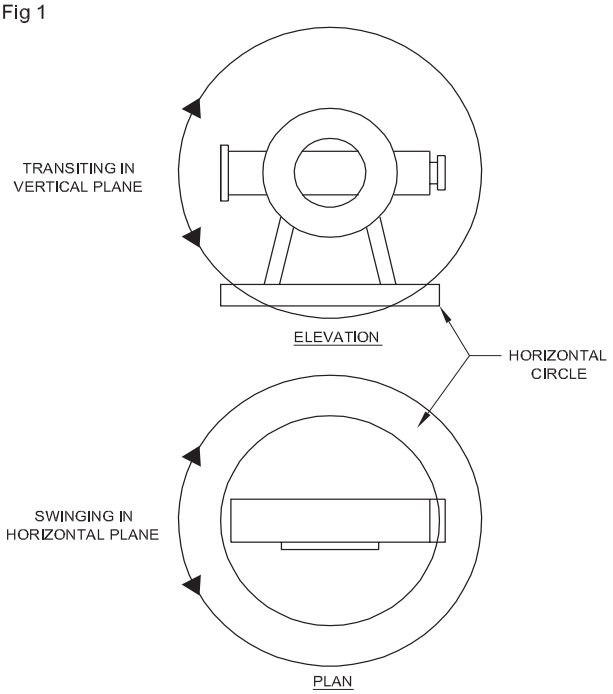
টেলিস্কোপের ডানদিকে যন্ত্রের উল্লম্ব বৃত্ত রেখে যে পর্যবেক্ষণগুলি করা হয় তাকে ফেস রাইট পর্যবেক্ষণ বলে।

বদলানো মুখ (Changing face)

বাম থেকে ডানে বা তদ্বিপরীত মুখ পরিবর্তনের প্রক্রিয়া মুখ পরিবর্তন হিসাবে পরিচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

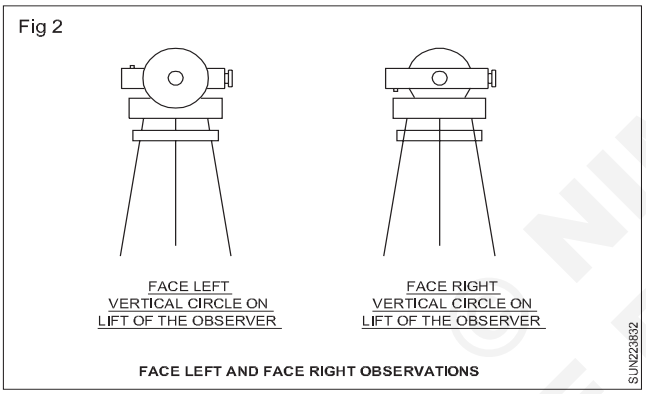
Fig 1



SWING

SUN223831

Fig 2



FACE LEFT AND FACE RIGHT OBSERVATIONS

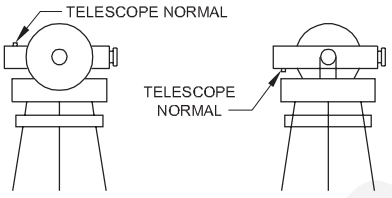
SUN223832

পর্যবেক্ষণের একটি সেট: এটি দুটি অনুভূমিক পর্যবেক্ষণ নিয়ে গঠিত; তা হল একটি মুখ বাম এবং একটি মুখ ডান পর্যবেক্ষণ।

ডাবল দেখা (চিত্র 3)

দুবার প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) অপারেটিং, একবার সাধারণ অবস্থায় টেলিস্কোপ দিয়ে এবং আরেকবার বিপরীত অবস্থায় টেলিস্কোপ দিয়ে।

Fig 3



DOUBLE SIGHTING

SUN223833

সর্বনিম্ন নির্ণয় (L.C.)

ক্ষুদ্রতম পরিমাপযোগ্য একককে বলা হয় Least Count।

মধ্যে আলেভেল পের (Lining in)

একটি প্রদত্ত সরল রেখায় একটি প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) দিয়ে মধ্যবর্তী বিন্দু স্থাপন করার প্রক্রিয়া, যার উভয় প্রান্ত দৃশ্যমান তাকে লাইনিং ইন বলে।

মধ্যে ভারসাম্য (Balancing in)

একটি প্রদত্ত সরল রেখায় একটি প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) দিয়ে মধ্যবর্তী বিন্দু স্থাপন করার প্রক্রিয়া, যার উভয় প্রান্ত দৃশ্যমান (যেমন বন) তাকে ব্যালেন্সিং ইন বলা হয়।

প্লেন করণ জরিপ অস্থাপন এবং স্থাপন করা (Unplacing and Placing of theodolite)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বাক্স থেকে প্লেন করণ জরিপ বের করা**
- **বাক্সে প্লেন করণ জরিপ রাখা।**

বাক্স থেকে প্লেন করণ জরিপ বের করা

বাক্সটি সাবধানে খুলুন। বাক্সে টেলিস্কপের সঠিক আসন নিশ্চিত করুন। প্রশিক্ষণার্থী একটি মোটামুটি স্কেচ প্রস্তুত করতে পারে এবং এটি ভিতরের আবরণে আটকে দিতে পারে বা বাক্সে থিওডোলাইটের বসার অবস্থান চিহ্নিত করতে পারে। বাম হাত দিয়ে থিওডোলাইটের উপরের বডিটি ধরে রাখুন এবং ডান হাতের মাঝের আঙুলটি পায়ের স্ক্রুর নীচে রেখে আলতো করে বাক্সের বাইরে তুলুন।

বাক্সে প্লেন করণ জরিপ স্থাপন

স্ট্যান্ড থেকে প্লেন করণ জরিপ খুলে ফেলুন এবং বাক্সের ভিতরে সাবধানে প্লেন করণ জরিপ রাখুন। বাক্সে প্লেন করণ জরিপ স্থাপন করার সময়, নিম্নলিখিতগুলি নিশ্চিত করুন

1 সমস্ত ক্ল্যাম্প আলগা করুন

2 অবজেক্ট গ্লাস আবারিত করা

3 সার্ভেয়ারের বাম দিকে উল্লম্ব বৃত্ত।

4 একটি পায়ের স্ক্রু উপরে, সার্ভেয়ারের মুখোমুখি এবং বাকি দুটি বাক্সে প্রদত্ত জায়গায় উপর রাখা হয়।

Fig 1

DIGITAL THEODOLITE BOX

SUN223811

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

থিওডোলাইটের অস্থায়ী সমন্বয় (Temporary adjustments of theodolite)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **সেট আপ এবং যন্ত্র কেন্দ্রিকরন**
- **প্লেন করণ জরিপ প্লেন করা**
- **প্যারালাক্স বাদ দেওয়া**

একটি থিওডোলাইটের অস্থায়ী সমন্বয় (Temporary adjustment of theodolite)

থিওডোলাইটের প্রতিটি নতুন সেট আপের জন্য সমন্বয়গুলি অস্থায়ী সমন্বয় হল । কাজ শুরু করার আগে একটি থিওডোলাইটের একটি নতুন সেট আপের জন্য নিম্নলিখিত অস্থায়ী সমন্বয় প্রয়োজন,

1 সেট আপ করা (Setting up)

2 কেন্দ্রীভূত করা (Centering)

3 প্লেন করণ (Levelling up)

4 ফোকাস করা (Focussing)

a একটি আইপিস ফোকাস করা

b অবজেক্ট গ্লাস ফোকাস করা

1 **সেট আপ করা**

প্রাথমিকভাবে ট্রাইপডটি স্টেশনের উপরে একটি সুবিধাজনক উচ্চতায় স্থাপন করা হয় এবং তিনটি পা (tripod) মাটিতে দৃঢ়ভাবে ছড়িয়ে দেওয়া হয়। ট্রাইপডের উপর যন্ত্রটি বসান। রানের মাঝখানে লেভেলিং স্ক্রু আনুন। তারপর যন্ত্রটি চোখের বিচারের মাধ্যমে প্রায় প্লেন করা হয়। কিছু যন্ত্র অনুভূমিক লেভেল পরীক্ষা করার জন্য ট্রাইব্র্যাচে একটি ছোট বৃত্তাকার বুদবুদ দিয়ে দেওয়া হয়।

যথেষ্ট সমতল করন না থাকলে কেন্দ্রীকরনে সমস্যা হবে।

2 **কেন্দ্রীভূত করা (Centering)**

উল্লম্ব অক্ষের নীচের প্রান্তে লাগানো হুকের সাথে একটি স্ট্রিং যুক্ত প্লাম্ব ববকে ঝুলিয়ে করে কেন্দ্রীভূত করা হয়। আনুমানিক কেন্দ্রীকরনে পাগুলিকে রেডিয়ালি এবং পরিধিগতভাবে সরানোর মাধ্যমে করা হয়। সূক্ষ্ম নড়াচড়ার মাধ্যমে সঠিক কেন্দ্রীকরণ করা হয় মাথা নাড়াচাড়া করে, শিফটিং হেড ক্ল্যাম্প আনলক করে।

স্টেশনের ঠিক উপরে উল্লম্ব অক্ষ স্থাপন করার জন্য সেন্টারিং করা হয়।

3 **সমতলকরণ (Levelling up)**

যন্ত্রের উল্লম্ব অক্ষকে সত্যিই উল্লম্ব করতে এবং স্টেশনের মধ্য দিয়ে যাওয়ার জন্য প্লেন করণ অপারেশন।

4 **ফোকাস করা (Focusing)**

প্যারালাক্স ত্রুটি দূর করার জন্য ফোকাস করা হয়।

5 **আই-পিস(Eye-Piece) ফোকাস করা**

এটি উদ্দেশ্যের জন্য সামনে 15 সেমি একটি সাদা কাগজ ধরে আই-পিস(Eye-Piece) ভিতরে বা বাইরে ঘোরানো হয় , যতক্ষণ না ক্রস হেয়ার পরিষ্কার অ স্বচ্ছ দেখায়

6 **অবজেক্ট গ্লাস (Object glass) ফোকাস করা**

আড়াআড়ি চুলের (Cross hair) সমতলে ছবিটি আনার জন্য দৃষ্টি নিবদ্ধ করা হয়।

আড়াআড়ি চুলের দেখা বস্তুর সাপেক্ষে কোন আপেক্ষিক নড়াচড়া আছে কিনা তা পরীক্ষা করার জন্য চোখকে উপরে এবং নীচে বা পাশে সরানো হয়।

প্যারালাক্স হল এমন অবস্থা যে ক্রস চুল এবং দেখা বস্তুর মধ্যে আপেক্ষিক গতিবিধি বিদ্যমান। ফোকাসিং লেন্স তার সঠিক অবস্থানে না থাকলে এই অবস্থার উদ্ভব হয়। লেন্সের অনুপযুক্ত অবস্থানকে পুনরায় ফোকাস করে প্যারালাক্স নির্মূল করা যেতে পারে।

থিওডোলাইটের স্থায়ী সমন্বয় (Permanent adjustments of theodolite)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **স্থায়ী সমন্বয় তালিকা**
- **সমন্বয় দ্বারা সন্তুষ্ট সম্পর্ক ব্যাখ্যা**
- **পরীক্ষা এবং সমন্বয় (Adjustment) ব্যাখ্যা করা**

স্থায়ী সমন্বয়

থিওডোলাইটের মৌলিক রেখাগুলির একে অপরের মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক রয়েছে। থিওডোলাইটের নির্মাতারা প্লেন করণ জরিপ তৈরি করার সময় এই বিষয়ে যত্ন নেয়।

থিওডোলাইটের জ্যামিতিতে মৌলিক (Fundamental) রেখার মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করা হয়েছে। তবে থিওডোলাইটের দীর্ঘায়িত ব্যবহার এবং ক্ষেত্রের যন্ত্রের অব্যবস্থাপনা মৌলিক রেখার সম্পর্কগুলিকে পরিবর্তিত করে, সেখানে পর্যবেক্ষণগুলিকে ভুল করে।

NOT TO BE REPUBLISHED

তাই যন্ত্রটিকে এই সম্পর্কগুলির জন্য পরীক্ষা করতে হবে এবং যদি ভুল পাওয়া যায় তবে পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করার জন্য এটি ব্যবহার করার আগে যন্ত্রটিকে সঠিকভাবে সামঞ্জস্য করা উচিত। এই ধরনের সমন্বয়কে স্থায়ী সমন্বয় (Adjustment) বলা হয়।

পরীক্ষা এবং স্থায়ী সমন্বয় নিম্নলিখিত ক্রমে করা হয়.

1 **প্লেট লেভেল পরীক্ষা:**যখন থিওডোলাইটের উল্লম্ব অক্ষ সত্যিকারের উল্লম্ব হয় তখন প্লেট বুদবুদগুলিকে তাদের দৌড়ের কেন্দ্রে করা।

2 **ক্রস হেয়ার রিং পরীক্ষা:**উল্লম্ব এবং অনুভূমিক ক্রস চুলগুলি অনুভূমিক অক্ষের লম্বের সহিত সমতলে থাকা।

3 **কলিমেশন (Collimation) পরীক্ষা:**দৃষ্টির রেখাকে অনুভূমিক অক্ষের লম্ব করা।

4 **স্পায়ার পরীক্ষা:**অনুভূমিক অক্ষকে উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব করা।

5 **বাবল টিউব সমন্বয়:**দৃষ্টির রেখা অনুভূমিক হলে টেলিস্কোপ বুদবুদকে কেন্দ্রীয় করতে।

6 **উল্লম্ব ARC পরীক্ষা:**উল্লম্ব বৃত্তটিকে শূন্য নির্দেশ যখন দৃষ্টিরেখাটি (Line of sight) উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব হয়।

1) প্লেট লেভেল পরীক্ষা

সম্পর্ক প্রতিষ্ঠিত:প্লেট লেভেলের টিউবের অক্ষটি যন্ত্রের উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব হওয়া উচিত।

যদি যন্ত্রটি নিখুঁত সামঞ্জস্যের মধ্যে থাকে তবে যন্ত্র সম্পূর্ণ ঘোরানর পর বুদ্‌বুদ অবশ্যই তার দৌড়ের কেন্দ্রে থাকবে। প্লেট লেভেলের অক্ষ যন্ত্রের উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব কিনা তা পরীক্ষা করতে এই পরীক্ষাটি ব্যবহার করা হয়।

পরীক্ষা:পরীক্ষা করার জন্য, যন্ত্রটিকে প্লেন করা হয় এবং টেলিস্কোপটি 180° দিয়ে ঘোরানো হয়। যদি বুদ্‌বুদটি কেন্দ্রের বাইরে চলে যায়, তাহলে সামঞ্জস্যটি ঠিক নেই।যদি বুদ্‌বুদটি কেন্দ্রের বাইরে থাকে, তবে বুদবুদ টিউবের মাত্রার সংখ্যা নির্ণয় করুন।

সমন্বয় (Adjustment) : জোড়া করণ স্ক্রুগুলির জোড়ার মাধ্যমে অর্ধেক ত্রুটি সংশোধন করুন এবং অবশিষ্ট সংশোধনটি লেভেল টিউবের শেষে প্রদত্ত ক্যাপস্টান হেডেড স্ক্রু দ্বারা করা হয়।

2) ক্রস-হেয়ার রিং পরীক্ষা

সম্পর্ক স্থাপিত: উল্লম্ব ক্রস-হেয়ার অনুভূমিক অক্ষের লম্ব একটি সমতলে থাকা উচিত।

পরীক্ষা: যন্ত্র প্লেন করা হয়। টেলিস্কোপটি বিশ্রামে একটি প্লাম্ব বব স্ট্রিংয়ের দিকে পরিচালিত হয়। স্ট্রিংটি ছেদ করে এবং টেলিস্কোপটি একটি উল্লম্ব সমতলে সামান্য ঘোরানো হয়। যদি সম্পর্কটি নিখুঁত অবস্থায় থাকে, তাহলে স্ট্রিংয়ের চিত্রটি উল্লম্ব ক্রস চুলের সাথে মিলিত হবে। ইমেজ ক্রস হেয়ারের সাথে মিলিত না হোলে ,এই সম্পর্কে সামঞ্জস্য নেই।

সামঞ্জস্য: উল্লম্ব ক্রস চুল সামঞ্জস্য করতে, ক্রস-হেয়ার রিংয়ের চারটি ক্যাপস্ট্যান স্ক্রু আলগা করুন। রিংটি সাবধানে ঘোরান, যাতে স্ট্রিং এবং উল্লম্ব ক্রস চুলের চিত্র একত্রিত হয়। তারপর স্ক্রু টাইট করা হয়।

উল্লম্ব ক্রস চুল (Cross hair) অনুভূমিক অক্ষের সহিত লম্ব করা হলে, অনুভূমিক অক্ষ স্বয়ংক্রিয়ভাবে অনুভূমিক হয়.

3) আজিমুথ পরীক্ষায় কলিমেশন (Collimation)

সম্পর্ক প্রতিষ্ঠিত: দৃষ্টিরেখাটি অনুভূমিক অক্ষের সাথে লম্ব হওয়া উচিত। যদি এই সম্পর্কটি সামঞ্জস্য হয় তবে টেলিস্কোপটি উল্লম্ব সমতলে ঘোরার সময় মিলনের রেখাটি একটি প্লেন তৈরি করবে। যদি সম্পর্কটি সামঞ্জস্য না হয়, তাহলে মিলনের রেখা অনুভূমিক অক্ষের সাথে তার অক্ষ হিসাবে একটি শঙ্কু তৈরি করবে। (চিত্র 1)

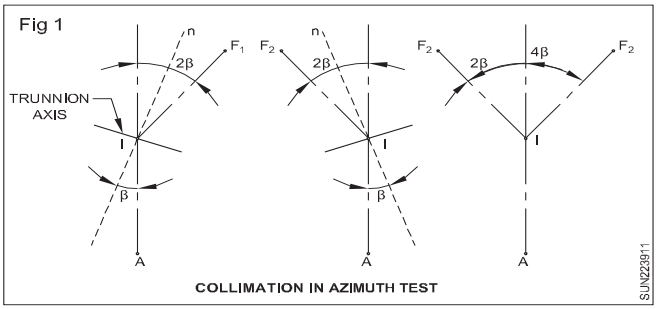
পরীক্ষা:যন্ত্রটিকে খোলা মাঠের একটি বিন্দুতে সেটআপ করা হয়েছে এবং প্লেন করা হয় যাতে যন্ত্রটির উভয় পাশে প্রায় 60 মিটার অবরোধহীন দৃশ্য থাকে। মাঝপথে যন্ত্রটি সেট আপ করুন, সাধারণ অবস্থায় টেলিস্কোপ, একটি বিন্দু দেখুন। টেলিস্কোপটি ট্রানজিট করুন এবং একই লাইনে আরেকটি বিন্দু ঠিক করুন।

যন্ত্রটির মুখ পরিবর্তন করুন এবং প্রথম বিন্দুটিকে ছেদ করুন। টেলিস্কোপ ট্রানজিট করুন। যদি দৃষ্টির রেখাটি ইতিমধ্যে স্থির বিন্দুর মধ্য দিয়ে যায়, তবে দৃষ্টির রেখাটি অনুভূমিক অক্ষের সাথে লম্ব। যদি দৃষ্টির রেখাটি বিন্দুর মধ্য দিয়ে না যায় তবে সামঞ্জস্যটি নিম্নরূপ করা হয়:

সমন্বয় (Adjustment):নতুন পয়েন্ট ঠিক করুন। পয়েন্টের মধ্যে দূরত্ব পরিমাপ করুন। শেষ বিন্দু থেকে দূরত্বের এক চতুর্থাংশ পরিমাপ করুন। দুটি বিপরীত ক্যাপস্টান হেডযুক্ত স্ক্রু দিয়ে উল্লম্ব চুলগুলি সামঞ্জস্য করুন যাতে দৃষ্টির লাইনটি চতুর্থাংশ দূরত্বের মধ্য দিয়ে যায়। উভয় মুখ পর্যবেক্ষণে একই বিন্দুর মধ্য দিয়ে না যাওয়া পর্যন্ত পরীক্ষাটি পুনরাবৃত্তি করুন। যন্ত্রটি 1 নং বিন্দুতে রয়েছে, ব্যাকসাইটটি পয়েন্ট A এবং পয়েন্ট F1 দূরদর্শিতায় সেট করা হয়েছে। রেখা n হল ট্রুনিয়ন অক্ষের লম্ব, কারণ দৃষ্টির রেখাটি হতে হবে দৃষ্টির রেখাটি n রেখা থেকে একটি কোণ β দ্বারা বিচ্যুত হয়। ব্যাকসাইটের ত্রুটি দূরদর্শিতায় দিক বিপরীত করে। দূরদর্শিতার দিকটি বিচ্যুতি ত্রুটি 2β এর দ্বিগুণ দ্বারা ত্রুটিযুক্ত।

বিপরীত অবস্থানে একই ব্যাকসাইটের দিকে ঘুরুন। স্কোপটি আবার নিমজ্জিত করুন, এবং সরাসরি অবস্থানে, চিত্রে দেখানো হিসাবে, দূরদর্শিতা, F2-এ আরেকটি চিহ্ন সেট করুন। দুটি দূরদর্শিতা চিহ্নের মধ্যে কোণটি বিচ্যুতি ত্রুটির চারগুণ। এটি অনুভূমিকভাবে crosshair সরানো দ্বারা সংশোধন করা হয়।

Fig 1



COLLIMATION IN AZIMUTH TEST

SUN2239111

4) স্পায়ার পরীক্ষা (Spirit test)

সম্পর্ক স্থাপিত: অনুভূমিক অক্ষ উল্লম্ব অক্ষের লম্ব হওয়া উচিত। এই সামঞ্জস্য নিশ্চিত করে যে দৃষ্টির রেখাটি একটি উল্লম্ব সমতলে ঘোরে যখন যন্ত্রটি প্লেন করা হয়।

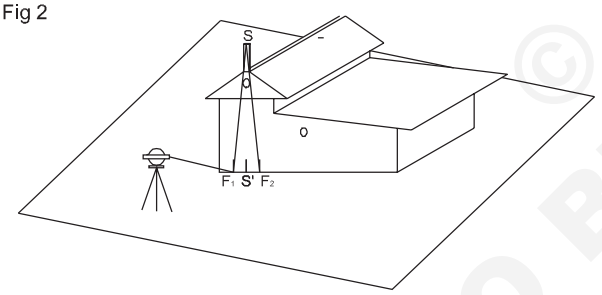
পরীক্ষা:°60 থেকে °70 উল্লম্ব কোণে উপলব্ধ একটি সুনির্দিষ্ট বিন্দু আছে এমন কোনো লম্বা বস্তুর কাছে যন্ত্রটি সেট আপ করুন। জন্ত্রটি ফেস লেফট (Face left) অবস্থার সুনিরধিস্ত বিন্দু দেখুন,টেলিস্কোপের অনুভূমিক নড়াচড়া লক (Lock) করে টেলিস্কোপটি নীচে নামিয়ে ভূমির বিন্দুর পাদদেশ খুঁজে বের করুন। যন্ত্রের মুখ (Face) পরিবর্তন করুন এবং উপরের পদ্ধতিটি পুনরাবৃত্তি করুন। যদি দেখা বিন্দুর পাদদেশ উভয় মুখ পর্যবেক্ষণে একই হয় তবে অনুভূমিক অক্ষটি উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব আছে এবং যদি না হয় তাহলে যন্ত্রটির সামঞ্জস্য প্রয়োজন।

সামঞ্জস্য (Adjustment): পাদদেশে বিন্দু দুটির মধ্যে দূরত্ব পরিমাপ করা হয় এবং দূরত্বের মধ্যবর্তী বিন্দুটি চিহ্নিত করুন। কেন্দ্র বিন্দুটি ছেদ এবং বিন্দুটি দেখার জন্য টেলিস্কোপটি উত্থাপন করে, তবে এটি বিন্দুর পাদদেশে মধ্যে অর্ধেক দূরত্বে একটি ক্রটিতে রয়েছে।

অনুভূমিক অক্ষের একটি প্রান্ত সামঞ্জস্যকারী স্ক্রু দিয়ে সরানো হয় যতক্ষণ না দৃষ্টির রেখাটি বিন্দুটিকে ছেদ করে। পরীক্ষাটি পুনরাবৃত্তি করুন এবং সমন্বয় পরীক্ষা করুন। (চিত্র 2)

5) বুদ্‌বুদ (Bubble) টিউব সামঞ্জস্য পরীক্ষা

Fig 2



COLLIMATION IN SPIRE TEST

SUN223912

সম্পর্ক প্রতিষ্ঠিত: টেলিস্কোপের সাথে সংযুক্ত বুদ্‌বুদ টিউবের অক্ষটি দৃষ্টি রেখার সমান্তরাল হওয়া উচিত। এটি করা হয় যাতে টেলিস্কোপটি অনুভূমিক হলে উল্লম্ব বৃত্তটি শূন্য পড়ে।

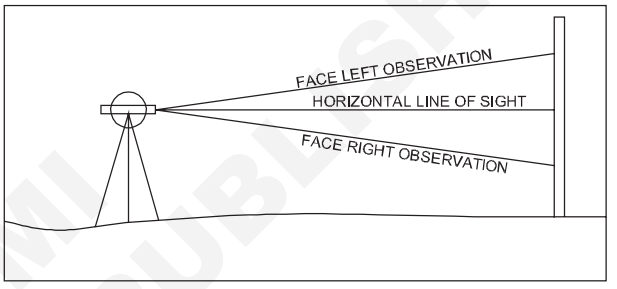
পরীক্ষা:উল্লম্ব ভার্নিয়ার শূন্যে সেট করুন। একটি স্টাফকে যন্ত্র থেকে প্রায় 60 মিটার দূরে উল্লম্বভাবে রাখা হয় এবং মুখ বাম (Face Left) পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে রিডিং নেওয়া হয়। তারপর মুখ (Face) পরিবর্তন করা হয় এবং স্টাফ রিডিং আবার পড়া হয়। যদি কোন ত্রুটি থাকে, ফেস রিডিং ভিন্ন হবে।

সামঞ্জস্য (Adjustment): দূরবীন দুই স্টাফ রিডিং এর গড় পড়তে হয়. তারপর ক্লিপ স্ক্রু ব্যবহার করে উল্লম্ব বৃত্তটিকে (Vertical circle) শূন্য পড়তে ফিরিয়ে আনতে হবে।

6) উল্লম্ব ARC পরীক্ষা

কাঙ্খিত সম্পর্ক: যখন দৃষ্টির রেখা (Line of sight) উল্লম্ব অক্ষের লম্ব হয়, তখন উল্লম্ব বৃত্তটি শূন্য পড়তে হবে।

Fig 3



VERTICAL CIRCLE INDEX TEST

SUN223913

পরীক্ষা:টেলিস্কোপে উচ্চতা বুদবুদ (Altitude bubble) কেন্দ্র করুন। উল্লম্ব বৃত্তের ভার্নিয়ারের শূন্য উল্লম্ব বৃত্তের প্রধান স্কেলের শূন্যের সাথে মিলিত হওয়া উচিত। যদি এটি মিলিত না হয় তবে এটির সামঞ্জস্য (Adjustment) প্রয়োজন।

সামঞ্জস্য (Adjustment): ক্যাপস্টানের মাথার স্ক্রুগুলি আলগা করা হয় এবং ভার্নিয়ারটি সরানো হয় যতক্ষণ না শূন্য মূল স্কেলের সাথে মিলে যায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

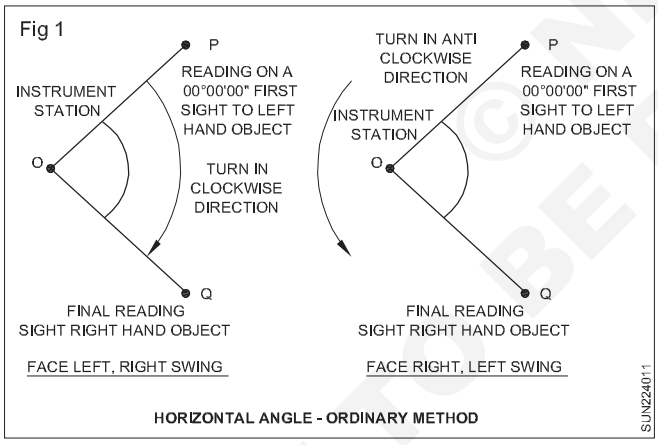
প্লেন করণ জরিপ - অনুভূমিক কোণ পরিমাপ - সাধারণ পদ্ধতি (Theodolite - measuring horizontal angle - ordinary method)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **সাধারণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **সাধারণ পদ্ধতির সুবিধা ব্যাখ্যা করা**
- **কাজ করার সময় মনে রাখার বিষয়গুলো নির্দেশ করুন।**

সাধারণ পদ্ধতি (Ordinary Method)

এই পদ্ধতিতে একটি স্টেশনের যেকোনো দুটি বিন্দুর মধ্যে একটি অনুভূমিক কোণ পরিমাপের জন্য একক পর্যবেক্ষণ করা হয় (চিত্র 1)।

মাটিতে দুটি স্টেশন, P এবং Q ঠিক করুন এবং"O' বিন্দুতে যন্ত্রটি সেট করুন। সমস্ত অস্থায়ী সমন্বয় সঞ্চালন. ভার্নিয়ার A 00° 00′ 00″ সেট করুন। বাম দিকের স্টেশনটি দেখুন। নীচের ক্ল্যাম্পটি আলগা করুন, ডান দিকের স্টেশনটি দেখুন এবং পড়া পর্যবেক্ষণ করুন। যন্ত্রের মুখ পরিবর্তন করুন এবং রিডিংয়ের আরেকটি সেট নিন। মুখ বাম এবং মুখ ডান পর্যবেক্ষণের গড় হল চূড়ান্ত প্রয়োজনীয় কোণ। প্রদত্ত চিত্রে পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করা হয়েছে এবং কীভাবে টেবিল করতে হয় তা দেখানোর জন্য একটি টেবিলও দেওয়া হয়েছে।



সাধারণ পদ্ধতির সুবিধা

1 স্পিন্ডেলের কেন্দ্রীয় দূরত্ব (Eccentricity) এর কারণে স্পিন্ডেলের ত্রুটিগুলি উভয় ভার্নিয়ার পড়ার মাধ্যমে দূর করা হয়।

2 ভার্নিয়ারের কেন্দ্রীয় দূরত্ব (Eccentricity) এর কারণে ত্রুটিগুলি উভয় ভার্নিয়ার পড়ার মাধ্যমে দূর করা হয়।

মনে রাখার পয়েন্ট

1 সাবধানে স্ক্রু এবং স্পর্শক স্ক্রু ক্ল্যাম্প এবং আনক্ল্যাম্প করুন।

2 প্লেন করণ জরিপ পরিচালনা করার সময় ত্রুটি এবং ভুল এড়াতে সর্বোচ্চ সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত।

3 সাধারণত ডিগ্রী, মিনিট এবং সেকেন্ড মাপা হয় ভার্নিয়ার 'A' এবং মিনিট এবং সেকেন্ড ভার্নিয়ার 'B' তে।

4 প্লেন করণ জরিপ ফেস লিফট (Face lift) পর্যবেক্ষণের জন্য ঘড়ির কাঁটার দিকে (ডান সুইং) এবং মুখের ডানদিকে (Face right) পর্যবেক্ষণের জন্য ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে (বাম সুইং) ঘোরাতে হবে।

5 টেলিস্কোপ গ্র্যাজুয়েটেড বৃত্তের সাপেক্ষে নড়াচড়া করতে পারে না যখন উপরের স্ক্রুটি আটকানো থাকে এবং নীচের স্ক্রুটি ক্ল্যাম্পড না থাকে তবে অনুভূমিক সমতলে ঘুরতে পারে।

6 ওপরের স্ক্রু খোলা অবস্থায় টেলিস্কোপ গ্র্যাজুয়েটেড বৃত্তের সাপেক্ষে ঘোরানো সরে যায় এবং উপরের স্ক্রু আনক্ল্যাম্পড এবং নিচের স্ক্রু ক্ল্যাম্প করা হলে অনুভূমিক সমতলে ঘোরানো হয় না।

প্লেন করণ জরিপ - অনুভূমিক কোণ পরিমাপ - পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি (Theodolite - measuring horizontal angle - repetition method)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **পুনরাবৃত্তি পদ্ধতির সুবিধা ব্যাখ্যা করা**
- **ত্রুটিগুলি যা দূর করা যায় না।**

এই পদ্ধতিটি একটি অনুভূমিক কোণ সঠিকভাবে পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। এই পদ্ধতিতে একক পর্যবেক্ষণের পরিবর্তে উভয় মুখ পর্যবেক্ষণে একই কোণ বারবার পরিমাপ করা হয়। পুনরাবৃত্তির দ্বারা মাপার পরে মুখের বাম (Face left) এবং ডান দিকের (Face Right) রিডিংয়ের গড় হল কোণের চূড়ান্ত পরিমাপিত মান।

মাটিতে দুটি স্টেশন, P এবং Q ঠিক করুন এবং 'O' বিন্দুতে যন্ত্র (চিত্র 1) সেট আপ করুন। সমস্ত অস্থায়ী সমন্বয় করার পর।ভার্নিয়ার A 00° 00′ 00″ সেট করুন। বাম হাতের স্টেশনটি

দেখুন (চিত্র 1)। উপরের ক্ল্যাম্প চয়ন করুন, ডান হাতের স্টেশন এবং পর্যবেক্ষক রিডিং দেখুন। পর্যবেক্ষণ করা রিডিং পরিবর্তন না করে, টেলিস্কোপ এবং দৃষ্টি 'P' ঘুরিয়ে দিন। আবার কোণটি পরিমাপ করুন, যা প্রথম কোণের দ্বিগুণ পড়বে। প্রয়োজনীয় সংখ্যক পুনরাবৃত্তির জন্য প্রক্রিয়াটি পুনরাবৃত্তি করুন।

যন্ত্রের মুখ (Face) পরিবর্তন করুন এবং উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন (চিত্র 2)। মুখ বাম (Face left) এবং মুখ ডান (Face right) পর্যবেক্ষণের গড় হল চূড়ান্ত প্রয়োজনীয় কোণ।

ধরুন, একটি অনুভূমিক কোণ পরিমাপের জন্য 'θ', 'n' বার পুনরাবৃত্তি করা হয়েছে। তারপর কোণ θ = (n x θ) ÷ n।

পুনরাবৃত্তি পদ্ধতির (Repetition method) সুবিধা

1 ত্রুটিস্পূর্ণ মাত্রার কারণে ত্রুটিগুলি মাত্রায়িত বৃত্তের বিভিন্ন অংশে পড়ার মাধ্যমে হ্রাস করা হয়।

2 স্পিন্ডেলের কেন্দ্রীয় দূরত্ব (Eccentricity) এর ত্রুটিগুলি উভয় ভার্নিয়ার পড়ার মাধ্যমে নির্মূল করা হয়।

3 ভার্নিয়ারের কেন্দ্রীয় দূরত্ব (Eccentricity) এর কারণে ত্রুটিগুলি উভয় ভার্নিয়ার পড়ার মাধ্যমে দূর করা হয়

4 সমান্তরাল রেখা অনুভূমিক অক্ষের সাথে লম্ব না হওয়ার কারণে ত্রুটিটি মুখ বাম (Face left) এবং ডান দিকের (Face right) উভয় পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে দূর করা হয়।

5 ভুল ছেদনের কারণে ত্রুটি হ্রাস হয় কারণ অনেক পর্যবেক্ষণ নেওয়া হয়।

6 যন্ত্রের ন্যূনতম নির্ণয়র চেয়ে কম মান প্রাপ্ত করা সম্ভব।

ত্রুটি যা এই পদ্ধতি দ্বারা নির্মূল করা হয় না

1 স্লিপ (Slip)

2 সংকেতের স্থানচ্যুতি (Displacement of Signals)

3 উল্লম্ব অক্ষের উল্লম্বভাবে লম্বতা (Vertically of vertical axis)

মনে রাখতে পয়েন্ট

দুই পড়ার গড় (চিত্র 1)

1 সাধারণ কাজের জন্য, 3 বার পুনরাবৃত্তি যথেষ্ট।

2 সুনির্দিষ্ট কাজের জন্য, 5 বা 6বার পুনরাবৃত্তি করা হয়।

3 রিডিং 360° ছাড়িয়ে গেলে যত্ন নেওয়া উচিত।

4 সাবধানে স্ক্রু এবং স্পর্শক ক্ল্যাম্প এবং আনক্ল্যাম্প করুন।

5 প্লেন করণ জরিপ পরিচালনা করার সময় ত্রুটি এবং ভুল এড়াতে সর্বোচ্চ সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত।

মুখ বাম (Face left), ডান সুইং পর্যবেক্ষণ

উদাহরণ

দুটি রিডিং এর গড় (চিত্র 1)

পুনরাবৃত্তির সংখ্যা = 3।

$\angle 147^0\ 56'\ 50''$

$$\angle POQ = \frac{147^\circ\ 56'\ 50''}{3} = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$

হল ৩টি পুনরাবৃত্তির পর কোণ।

মুখ ডান, বাম সুইং পর্যবেক্ষণ (চিত্র 2)

দুই পড়ার গড়

পুনরাবৃত্তির সংখ্যা = 3।

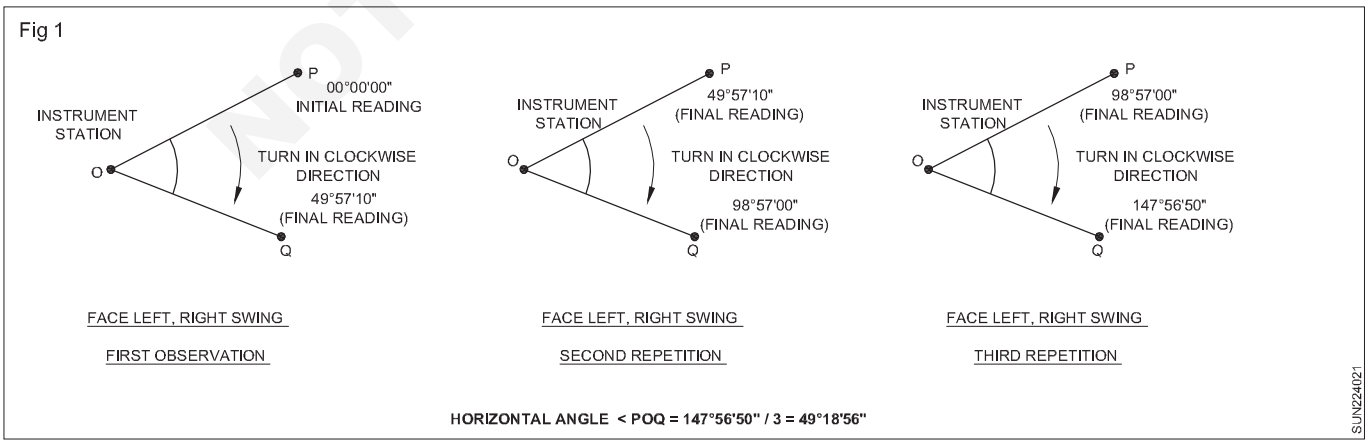
∠147° 56′ 50″ হল ৩টি পুনরাবৃত্তির পর কোণ।

$$\angle POQ = \frac{147^\circ\ 56'\ 50''}{3} = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$

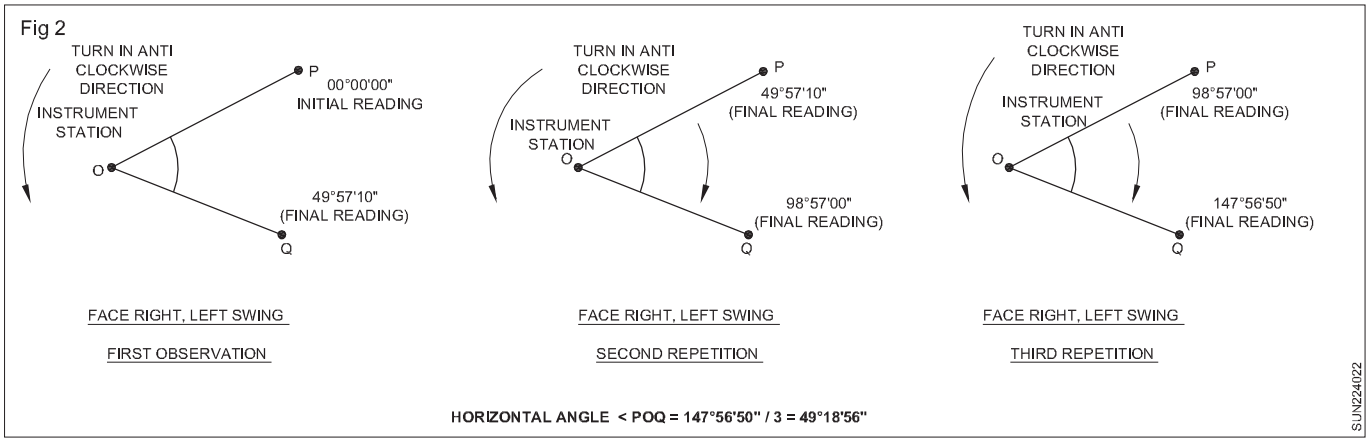
দুটি পর্যবেক্ষণের মানে হল চূড়ান্ত কোণ =

$$\frac{\angle 49^\circ\ 18'\ 56 + \angle 49^\circ\ 18'\ 56''}{2} = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$

$$\angle POQ = \angle 49^\circ\ 18'\ 56''$$



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



্লেন করণ জরিপ- অনুভূমিক কোণ পরিমাপ - পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি (Theodolite - measuring horizontal angle - reiteration method)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি (Reiteration method) ব্যাখ্যা কর**
- **মনে রাখার মতো বিষয়গুলি নির্দেশ করুন**
- **অনুভুমিক ক্লাম্পিং বন্ধ করার বিষয়টি পরীক্ষা করা এবং সামঞ্জস্য করা।**

পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি (Reiteration method)

এই পদ্ধতিটি একটি একক স্টেশন বিন্দু থেকে সঠিকভাবে বেশ কয়েকটি অনুভূমিক কোণ পরিমাপের জন্য কার্যকর। ধরুন একটি স্টেশন থেকে 'O', কোণের POQ, QOR ROS এবং SOP পরিমাপ করতে হবে। ভার্নিয়ার A, 00° 00 '00" সেট করার পরে, প্রাথমিক স্টেশন P দেখুন। উপরের ক্ল্যাম্পটি আনলক করুন এবং টেলিস্কোপটি ঘড়ির কাঁটার দিকে এবং ধারাবাহিকভাবে Q, R, এবং স্টেশনগুলিকে ছেদ করুন

এবং সঠিকভাবে কোণ পরিমাপ করুন। এটি সঠিকভাবে ট্যাবুলেট করুন। শেষ পর্যন্ত প্রারম্ভিক স্টেশন P দেখে দিগন্ত বন্ধ করুন। দিগন্ত বন্ধ করার সময় (শেষ স্টেশন এবং প্রথম স্টেশনের মধ্যে কোণ), চূড়ান্ত পাঠ প্রাথমিক পাঠের মতোই হওয়া উচিত। যদি বড় অসঙ্গতি পাওয়া যায়, পুরো কাজটি পুনরাবৃত্তি করা উচিত।ইন্সট্রুমেন্টের মুখ পরিবর্তন করুন এবং টেলিস্কোপটি ঘড়ির কাঁটাটি বিপরীত দিকে ঘোরান এবং স্টেশনগুলিকে ছেদ করুন। ফেরেশতাদের সঠিকভাবে পরিমাপ করে এবং তা টেবিল করে।

∠QOR নির্ণয় করুন ∠POQ থেকে ∠POR বাদ দিয়ে।. এইভাবে উভয় মুখ পর্যবেক্ষণের জন্য পৃথকভাবে অবশিষ্ট তিনটি কোণ নির্ধারণ করুন। দুটি মুখ পর্যবেক্ষণের গড় প্রয়োজনীয় কোণ। সমষ্টি 360° কিনা তা পরীক্ষা করতে চারটি কোণের সমষ্টি।

ত্রুটিটি ছোট হলে এটি সমস্ত কোণের মধ্যে সমানভাবে বিতরণ করা হয় এবং সংশোধন করা কোণগুলি পাওয়া যায়।

রিডিংয়ের 'n' সেট গ্রহণ করে এবং পর্যবেক্ষণের গড় করে আরও নির্ভুলতা পাওয়া যেতে পারে।

মনে রাখতে পয়েন্ট

1 প্রাথমিক স্টেশন দেখার পরে স্টেশনগুলিকে ছেদ করার সময় শুধুমাত্র উপরের ক্ল্যাম্প স্ক্রু এবং এর স্পর্শক ব্যবহার করুন।

2 মুখ বাম (Face left) পর্যবেক্ষণের জন্য, টেলিস্কোপ ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরিয়ে দিন এবং ডান মুখের (Face right) পর্যবেক্ষণের জন্য, টেলিস্কোপকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরিয়ে দিন।

3 সতর্কতার সাথে মুখের ডান পর্যবেক্ষণটি ট্যাব্যুলেট করুন কারণ শেষ স্টেশনটি প্রথমে ছেদ হবে।

4 দিগন্ত বন্ধ করার জন্য গড় কোণ পরীক্ষা করা হয়।

5 কোণগুলি চেক করার পরে এবং দিগন্ত বন্ধ করার জন্য সামঞ্জস্য করার পরে (যদি কোনো অসঙ্গতি পাওয়া যায়) সংশোধন করা হয়।

প্লেন করণ জরিপ - ত্রুটি (Theodolite - errors)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ত্রুটি শ্রেণীবদ্ধ করা**
- **যন্ত্রগত ত্রুটি ব্যাখ্যা করা**
- **কীভাবে ত্রুটিগুলি দূর করা যায় বা কম করা যায় তা বলুন।**

ত্রুটি

যে উত্সগুলি পরিমাপে ত্রুটি সৃষ্টি করে সেগুলিকে শ্রেণিবদ্ধ করা হয়

1 ইন্সট্রুমেন্টাল (Instrumental)

2 প্রাকৃতিক (Natural)

3 ব্যক্তিগত (Personal)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1 ইন্সট্রুমেন্টাল ত্রুটি: ইনস্ট্রুমেন্টাল ত্রুটি হয়ে যখন মৌলিক অক্ষ সামঞ্জস্যের বাইরে চলে যায়। এটি কারণে সৃষ্ট হয়

i যন্ত্রের দীর্ঘায়িত ব্যবহারের কারণে উপাদানগুলির ক্ষয়িত অ ছিঁড়ে যায়।

ii উৎপাদন ত্রুটি।

a **কটি প্লেট লেভেলের অক্ষ উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব নয়:**যদি এই মৌলিক সম্পর্কটি নিয়মের বাইরে থাকে, তাহলে আমরা যে প্রকৃত পরিমাপটি পর্যবেক্ষণ করছি তা অনুভূমিক সমতলের পরিবর্তে উল্লম্ব সমতলে। এটি উল্লম্ব কোণ পরিমাপ এবং উচ্চতার নির্ণয় গুরুতরভাবে প্রভাবিত করবে।

নির্মূল:স্থায়ী সমন্বয় দ্বারা সংশোধন.

b **ট্রুনিয়ন (Trunnion) অক্ষ উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব নয়:**অনুভূমিক কোণ এবং উল্লম্ব কোণগুলি ভুল হবে যদি এই সম্পর্কটি নিয়মের বাইরে থাকে।

নির্মূল:মুখের বাম (Face left) দিকেএবং ডান মুখের (Face right) দিকেউপর পর্যবেক্ষণের গড় নেওয়া।

c **মিলনের রেখা ট্রুনিয়ন অক্ষের সাথে লম্ব নয়:**টেলিস্কোপ উত্থাপিত বা নিচু করা হলে মিলনের রেখাটি ট্রুনিয়ন অক্ষের সাথে লম্ব না হলে একটি উল্লম্ব সমতলে ঘোরে না।

নির্মূল:মুখের বাম দিকে এবং ডান দিকে মুখের উপর পর্যবেক্ষণের গড় নেওয়া।

d **অভ্যন্তরীণ এবং বাইরের প্লেট অক্ষের Eccentricity :**অভ্যন্তরীণ স্পিন্ডেলের উল্লম্ব অক্ষ (ভার্নিয়ার বহন করে) এবং বাইরের স্পিন্ডেলের উলম্ব অক্ষয় (অনুভূমিক বৃত্ত বহন করে) মিলিত হওয়া উচিত, অন্যথায় ত্রুটি ঘটবে।

নির্মূল:উভয় ভার্নিয়ার পড়া এবং উভয় ভার্নিয়ার রিডিং এর গড় নেওয়া।

e **vernier এর Eccentricity:**যদি ভার্নিয়ার ঠিক বিপরীত না হয়, যেমন একে অপরের °180, দুটি ভার্নিয়ার রিডিং °180 দ্বারা ভিন্ন হবে না। যাইহোক, যেহেতু পার্থক্য ধ্রুবক, উভয় ভার্নিয়ার রিডিং একই কোণ দেবে। অতএব, এই উত্পাদন ত্রুটি পর্যবেক্ষণের উপর কোন প্রভাব ফেলে না।

f **অপূর্ণ (Imperfect) উল্লম্ব বৃত্ত ভার্নিয়ার:**যখন দৃষ্টির রেখা অনুভূমিক নয়, উল্লম্ব বৃত্ত ভার্নিয়ার শূন্য পাঠ দেখাবে না এবং উল্লম্ব কোণ ত্রুটি থাকবে।

নির্মূল:রিডিং উভয় ফেসে নেওয়া হয়.

g **অসম্পূর্ণ গ্রাজুয়েশন (Graduation) :**যদি অনুভূমিক বৃত্তের মাত্রায়িত গুলি সমানভাবে ব্যবধানে না থাকে বা স্কেলটি সঠিকভাবে কেন্দ্রীভূত না হয় তবে অনুভূমিক কোণ রিডিং সঠিক হবে না। যখন বিভিন্ন উল্লম্ব কোণ এবং বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের উপর পর্যবেক্ষণ করা হয় তখন ত্রুটি সবচেয়ে বেশি হয়।

ত্রুটি হ্রাস করা:অনুভূমিক স্কেলের বিভিন্ন অংশে পর্যবেক্ষণ করা এবং পর্যবেক্ষণের গড় নেওয়া এবং পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি দ্বারা কোণ পরিমাপ করা।

2 প্রাকৃতিক ত্রুটি:এই ত্রুটিগুলি প্রাকৃতিক উপাদান যেমন বায়ু, তাপমাত্রা এবং বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থার কারণে ঘটে।

a **কটি তাপমাত্রা প্রভাব:**সূর্যের সাথে যন্ত্রের এক্সপোজারের কারণে যন্ত্রের বিভিন্ন অংশ প্রসারিত হতে পারে। যন্ত্রাংশের অসম প্রসারণের ফলে ভুল পর্যবেক্ষণ হবে। বুদবুদ থিওডোলাইটের উত্তপ্ত অংশে চলে যাবে।

ত্রুটি কমানো

i সার্ভেয়ারের ছাতা ব্যবহার করে যন্ত্রের এক্সপোজার এড়ানো হয়।

ii সূর্যের রশ্মি থেকে যন্ত্রটিকে সরান।

b **বায়ু প্রভাব:**ভারী বাতাসে যন্ত্রের এক্সপোজার থিওডোলাইটের বিভিন্ন অংশে কম্পন সৃষ্টি করবে যার ফলে পর্যবেক্ষণে ত্রুটি হবে।

ত্রুটি এড়ানো

i বাতাস প্রবল হলে আমি কাজ স্থগিত করা।

ii বাতাস থেকে যন্ত্রকে সরান।

c **প্রতিসরণ প্রভাব:**প্রতিসরণ বস্তুটি দেখতে অসুবিধা সৃষ্টি করে।

ত্রুটি এড়ানো

বিল্ডিং, ধোঁয়ার স্তুপ, বিটুমিন পৃষ্ঠ এবং তাপ বিকিরণকারী পৃষ্ঠের মতো কাঠামোর কাছাকাছি দৃষ্টি রেখা (Line of sight) এড়িয়ে চলুন।

d **ট্রাইপডের অসম বন্দোবস্ত:** জায়েগা নরম হলে, ট্রাইপড বসে হয়ে যাবে এবং ত্রুটিগুলি পর্যবেক্ষণে ক্রমাগত যুক্ত হবে।

ত্রুটি এড়ানো

i আমি দৃঢ় মাটিতে ট্রাইপড বসান।

ii ট্রাইপড পা মাটিতে পর্যাপ্তভাবে টিপুন

iii ত্রিভুজাকার ফ্রেম ব্যবহার করুন

iv ট্রাইপডে পা স্থাপন করতে নরম মাটিতে স্টেক পোঁতা হয়।

3 ব্যক্তিগত ত্রুটি: যন্ত্র স্থাপন এবং পর্যবেক্ষণ গ্রহণে মানুষের চোখের সীমাবদ্ধতা থেকে ব্যক্তিগত ত্রুটি দেখা দেয়। কখনও কখনও সার্ভেয়ার (Surveyor) তার কিছু সীমাবদ্ধতা উপেক্ষা করে যার ফলে ব্যক্তিগত ত্রুটি হয়।

a **ভুল কেন্দ্রীকরণের কারণে একটি ত্রুটি:** যদি যন্ত্রটি স্টেশনের ঠিক উপরে সেট আপ না করা হয় তবে অনুভূমিক কোণগুলি পরিমাপ করার সময় এটি ত্রুটি তৈরি করবে। ত্রুটির মাত্রা যন্ত্রের দিকনির্দেশের সাথে

NOT TO BE REPUBLISHED

সরাসরি সমানুপাতিক এবং দৃষ্টির দৈর্ঘ্যের বিপরীতভাবে সমানুপাতিক। কৌণিক ত্রুটি প্রায় 1′ হয় যখন কেন্দ্রীকরণের ত্রুটি 35m দৃষ্টিশক্তির জন্য 1 সেমি হয়।

যুক্তিসঙ্গত যত্ন নেওয়ার মাধ্যমে ত্রুটিকে নগণ্য সীমার মধ্যে রাখা যেতে পারে। দর্শনীয় স্থানগুলি দীর্ঘ হলে যন্ত্র স্থাপনে সময় নষ্ট করা উচিত নয়।

b **ভুল প্লেন করণের কারণে ত্রুটি:**এই ত্রুটিটি ছোট হয় যখন দর্শনীয় স্থানগুলি প্রায় সমান হয়, তবে খাড়া ঝুঁকে থাকা দর্শনীয় স্থানগুলির জন্য এটি বড় হতে পারে। বারবার বুদবুদ কেন্দ্রের অবস্থান পরীক্ষা করে ত্রুটি দূর করা বা হ্রাস করা যেতে পারে এবং প্রয়োজনে এটি পুনরায় স্থাপন করা উচিত।

c **screws মধ্যে স্লিপ:**স্লিপ ঘটতে পারে যদি ক্ল্যাম্প স্ক্রুগুলি সঠিকভাবে শক্ত করা না হয় বা মাথা নাড়াচাড়া করা সঠিকভাবে শক্ত না হয় বা যখন যন্ত্রটি ট্রাইপডের মাথায় সঠিকভাবে স্থির না হয়। স্লিপ ত্রুটির কারণ. সমস্ত স্ক্রু শক্ত করে স্লিপের কারণে ত্রুটি এড়ানো হয়।

d **স্ক্রু এবং স্পর্শকগুলির অনুপযুক্ত ব্যবহার:**এই ত্রুটিটি স্ক্রু এবং স্পর্শকগুলির অনুপযুক্ত ব্যবহারের দ্বারা প্রবর্তিত হয়। ডান দিকের বস্তু দেখার জন্য, উপরের ক্ল্যাম্প স্ক্রু এবং এর স্পর্শক ব্যবহার করুন।

পূর্ব-নির্ধারিত কোণ সেট করার পরে একটি বস্তু দেখার জন্য, নিম্ন স্ক্রু ও স্পর্শক স্ক্রু ব্যবহার করুন । অনুভূমিক কোণ পরিমাপের জন্য, উপরের স্ক্রু এবং এর স্পর্শক ব্যবহার করুন।

ধীর গতির স্ক্রু ব্যবহার করে বস্তুর চূড়ান্ত ছেদন অর্জন করা উচিত।

সংশ্লিষ্ট ক্ল্যাম্প স্ক্রু টাইট না হওয়া পর্যন্ত কোনো ধীর গতির স্ক্রু কাজ করে না।

e **verniers অনুপযুক্ত সেটিং এবং পড়া:** ভার্নিয়ার পড়ার ক্ষেত্রে একটি ত্রুটি ঘটে।

- যদি পর্যবেক্ষক ম্যাগনিফাইং গ্লাস ব্যবহার না করেন।
- যদি পর্যবেক্ষক ভার্নিয়ার পড়ার সময় গ্র্যাজুয়েশন বরাবর র‍্যাডিয়ালি না দেখেন।
- যদি পর্যবেক্ষক ভার্নিয়ার পড়তে না জানে।
- দি ভার্নিয়ার বিভাগ এবং লাইনের সুস্পষ্টতা কম হয়।

এই ধরনের ত্রুটিগুলি কমানোর জন্য যথাযথ যত্ন নেওয়া উচিত।

f **ভুল দেখা:**নিখুঁতভাবে ছেদ করার জন্য ভাল যত্ন নেওয়া উচিত, যদি পর্যবেক্ষণ করা স্টেশনটি কাছাকাছি হয়। সাধারণত উপরের অংশে দর্শনীয় স্থান নেওয়া হয় যা যন্ত্র থেকে দৃশ্যমান হয়। বস্তুর নীচের অংশকে ছেদ করে এবং উল্লম্ব ক্রস চুলকে সঠিকভাবে কেন্দ্র করে ত্রুটি কমানো যেতে পারে।

g **লেভেলের বুদবুদ কেন্দ্রীভূত নয়:**বুদ্‌বুদ কেন্দ্রের অবস্থান ঘন ঘন পরীক্ষা করা উচিত এবং প্রয়োজন হলে আবার কেন্দ্রীভূত করা উচিত।

h **প্যারালাক্স:**আইপিস এবং অবজেক্ট কাচের অপূর্ণ ফোকাসিংয়ের কারণে প্যারালাক্স বিদ্যমান। প্যারালাক্সের কারণে ত্রুটি কমাতে ফোকাস করার সময় যুক্তিসঙ্গত যত্ন নিন।

ভুল (Mistakes)

জরিপকারীরা সাধারণত অসতর্কতার কারণে যে সাধারণ ভুল বা ভুলগুলো করে থাকেন তা হল:

1 ভার্নিয়ার ভুল পড়া।

2 ভুল ভার্নিয়ার পড়া।

3 ভুল সংকেত দেখা।

4 ভুল স্পর্শক স্ক্রু ব্যাবহার করা।.

5 ভুল স্টেশনে যন্ত্র সেট আপ করা।

6 রিডিং ভুল মান বুকিং.

7 ডান বা বাম বিচ্যুতি কোণ উল্লেখ করতে অনুপস্থিত.

8 বাম প্রতিবিম্ব কোণে 360° থেকে পর্যবেক্ষণ বাদ দিতে ভুলে যাওয়া। উপরোক্ত ভুলগুলি এড়াতে মাঠে সর্বোচ্চ সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

একটি অনুভূমিক কোণ স্থাপন করা (Laying off a horizontal angle)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সাধারণ পদ্ধতিতে অনুভূমিক কোণ স্থাপনের ব্যাখ্যা করা**
- **পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি দ্বারা একটি অনুভূমিক কোণ স্থাপন ব্যাখ্যা করা**
- **একটি কৌণিক মানের জন্য সমতুল্য লাইনার দূরত্ব বার করা**

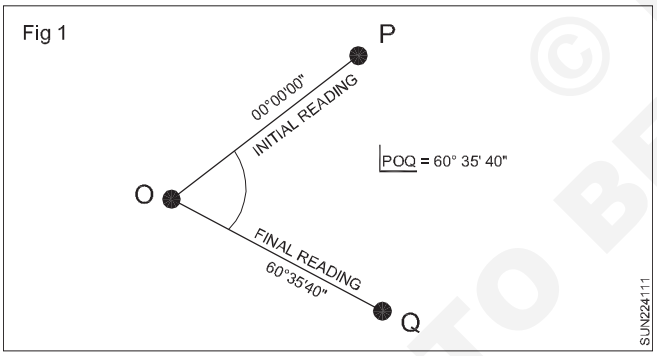
একটি অনুভূমিক কোণ স্থাপন(Laying) করা

সাধারণ পদ্ধতি

কখনও কখনও জরিপকারীকে মাঠে নির্ধারিত অনুভূমিক কোণগুলি স্থাপন করতে ছাড়তে হয়। একটি অনুভূমিক কোণ স্থাপন করা নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

চিত্রে দেখানো হিসাবে 60°35'40"একটি কোণ POQ স্থাপন করা।

O-তে যন্ত্রটি সেট আপ করুন এবং ভার্নিয়ার A-কে 00'00 "00" পড়ার জন্য সেট করুন। উপরের ক্ল্যাম্পকে শক্ত করুন এবং নীচের ক্লাম্পটি আলগা করুন। টেলিস্কোপটি ঘুরিয়ে পি স্টেশনটি দেখুন। নীচের প্লেটটি আটকান এবং উপরের প্লেটটি আনলক করুন। ভার্নিয়ার A প্রদত্ত কোণ 60°35'40" পড়া পর্যন্ত উপরের প্লেটটি ঘুরিয়ে দিন। প্রদত্ত কোণটি সঠিকভাবে সেট করতে উপরের স্পর্শক স্ক্রু ব্যবহার করা হয়। প্রয়োজনীয় কোণের দৃষ্টি রেখা বরাবর স্টেশন Q ঠিক করুন।



চিত্র 1 সাধারণ পদ্ধতিতে অনুভূমিক কোণ স্থাপন করা।

পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি

এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করা হয় যেখানে কোণগুলিকে আরও নির্ভুলতার প্রয়োজন হয়। পুনরাবৃত্ত পদ্ধতির মাধ্যমে লেয়ার অফ করার পদ্ধতিটি নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। প্রথমে, সাধারণ পদ্ধতি ব্যবহার করে প্রদত্ত কোণ অনুসারে P, O এবং Q1 স্টেশনগুলি নির্ধারণ করুন। Q কে Q1 হিসাবে মনোনীত করা হয়েছে কারণ Q অবস্থিত সঠিক অবস্থান নাও হতে পারে। তারপর, ছয়টি পুনরাবৃত্তি (তিনটি মুখ বাম পর্যবেক্ষণ এবং তিনটি মুখ ডান পর্যবেক্ষণ) দ্বারা কোণ POQ পরিমাপ করুন এবং গড় মান পান। কোণের গড় মান 60°35'45" ধরা যাক। সেট আউট কোণ মান এবং প্রয়োজনীয় কোণ মানের মধ্যে পার্থক্য হল, 60°35'40"। সেট আউট কোণ মান এবং প্রয়োজনীয় কোণ মানের মধ্যে পার্থক্য হল, 60°35'40"=05"।

যেহেতু মানটি খুব ছোট, এটি একটি কৌণিক পরিমাপের মাধ্যমে সেট করা যাবে না। কিন্তু এই কৌণিক পরিমাপটি রৈখিক দূরত্বে রূপান্তরিত হয়, যদি কোণের পাশের দৈর্ঘ্য জানা যায়। ধরুন এটি 100 মি.

100m দৈর্ঘ্যের একটি রেখার জন্য কৌণিক মানের 05" এর সমতুল্য চাপটি সূত্র দ্বারা দেওয়া হয়,

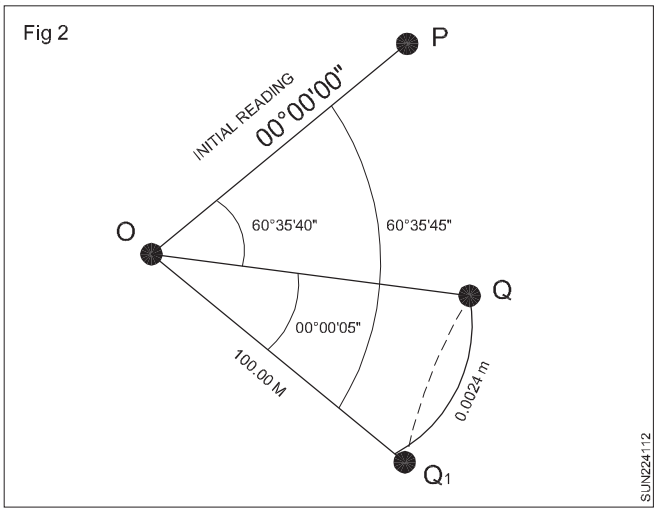
= রেডিয়ান পরিমাপে ব্যাসার্ধ x কৌণিক মান।

সুতরাং চাপ বা রৈখিক দূরত্ব = (যেহেতু চাপ রৈখিক দূরত্বের প্রায় সমান)

= 100 x [(05 / 3600) x (π/ 180)]

= 0.0024 মি

Q_1 এ QQ_1 লাইনে ডান কোণে 0.0024 মিটার ভিতরের দিকে বা বাইরের দিকে সেট করুন। উপরের ক্ষেত্রে, সেট আউট মান প্রয়োজনীয় মানের চেয়ে বেশি, তাই 0.0024 মি ভিতরের দিকে সরাতে হবে।



চাপ এবং রৈখিক দূরত্বের মধ্যে পার্থক্য নগণ্য।

চিত্র 2. পুনরাবৃত্তি (Repitition)পদ্ধতি দ্বারা অনুভূমিক কোণ বন্ধ করা.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্লেন করণ জরিপ -উল্লম্ব কোণ পরিমাপ (Theodolite - measuring vertical angle)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **উল্লম্ব কোণ সংজ্ঞায়িত করুন**
- **উচ্চতা (elevation) কোণ এবং নিম্নিত্য (Depression) কোণ পার্থক্য**
- **কিভাবে উল্লম্ব কোণ পরিমাপ করা যায় তা ব্যাখ্যা করা।**

উল্লম্ব কোণের পরিমাপ (চিত্র 1 এবং 2)

একটি উল্লম্ব কোনে, একটি উল্লম্ব সমতলের একটি স্টেশনে দৃষ্টির রেখা এবং একটি অনুভূমিক রেখার মধ্যে কোণ হিসাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়।

যদি পরিমাপ করা কোণটি অনুভূমিক রেখার উপরে থাকে, তবে তাকে উন্নিতির কোণ বলে। বিষণ্নতার কোণ একটি ধনাত্মক কোণ (+)।

যদি পরিমাপ করা কোণটি অনুভূমিক রেখার নীচে থাকে তবে তাকে অবনতির কোণ বলে। বিষণ্নতার কোণ একটি ঋণাত্মক কোণ (-)।

উল্লম্ব কোণ পরিমাপের পদ্ধতি ব্যবহৃত যন্ত্রের ধরন অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। ইঞ্জিনিয়ারের ট্রানজিট অনুভূমিক রেখার সাপেক্ষে উল্লম্ব কোণ পরিমাপ করে। বৈদ্যুতিন প্লেন করণ জরিপ গুলি অনুভূমিক রেখার সাথে বা জেনিথের সাপেক্ষে উল্লম্ব কোণগুলি পরিমাপ করতে পারে।

স্টেশনে যন্ত্র সেট আপ করুন। সমস্ত অস্থায়ী সমন্বয় সঞ্চালন. উচ্চতার বুদবুদটি টেলিস্কোপের সমস্ত অবস্থানের জন্য চালানোর কেন্দ্রে সেট করা হয়েছে। এটি করতে প্রদত্ত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করুন।

1 যন্ত্রটি ঘুরিয়ে দিন যাতে উচ্চতার (Altitude) বুদবুদটি যেকোন দুটি সমান্তরাল স্ক্রু যুক্ত লাইনের সমান্তরাল হয়।

2 প্লেন করণ স্ক্রু উভয়টি ভিতরের দিকে বা বাইরের দিকে ঘুরিয়ে বুদ্বুদটিকে তার দৌড়ের কেন্দ্রে আনুন।

3 টেলিস্কোপটিকে 90° দিয়ে ঘুরিয়ে দিন যাতে উচ্চতার বুদবুদটি উপরের দুটি প্লেন করণ স্ক্রু অর্থাৎ তৃতীয় ফুট স্ক্রুর উপর বুদবুদ টিউবের সাথে যুক্ত হওয়া লাইনের সাথে লম্ব হয়।

4 তৃতীয় স্ক্রুটি ঘুরিয়ে উচ্চতা লেভেলের বুদবুদটিকে আবার তার দৌড়ের কেন্দ্রে আনুন।

5 দূরবীনটিকে 90° দিয়ে ঘুরিয়ে দিন যাতে উচ্চতা লেভেল দুটি ফুট স্ক্রুর সমান্তরাল হয়।

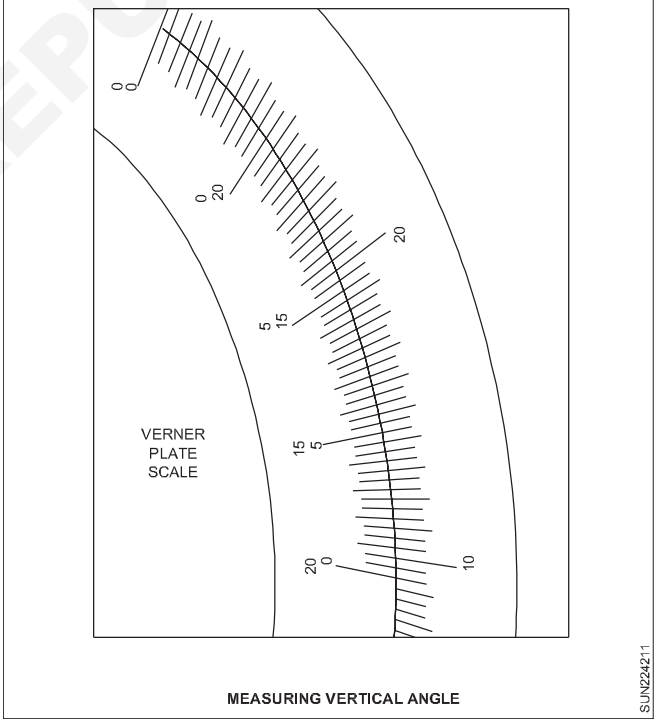
6 উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন যতক্ষণ না উচ্চতা বুদ্বুদ উভয় অবস্থানে কেন্দ্রীয় থাকে।

7 টেলিস্কোপটিকে °180 এর মধ্যে দিয়ে সুইং করুন যাতে উচ্চতা লেভেল দুটি প্লেন করণ স্ক্রুর সাথে সমান্তরাল হয় যাতে আইপিস এবং উদ্দেশ্যের (Objective) প্রান্তগুলি বিপরীত হয়।

8 বাবল (Bubble) কেন্দ্রীয় থাকবে যদি যন্ত্রটি স্থায়ী সমন্বয়ে থাকে।

উল্লম্ব ক্ল্যাম্পিং স্ক্রু এবং এর স্পর্শক স্ক্রু ব্যবহার করে উল্লম্ব কোণকে ছেদ করতে ব্যাবহার করা হয় হয়। উল্লম্ব বৃত্তে (Vertical circle) পড়া এখন পড়া হয়। যন্ত্রের মুখ (Face) পরিবর্তন করুন এবং অন্য পড়া নিন। রিডিং এর গড় হল উল্লম্ব কোণ।

Fig 1



MEASURING VERTICAL ANGLE

DO NOT COPY OR REPUBLISHED

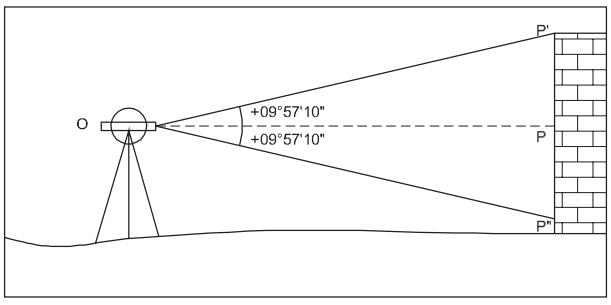
মনে রাখতে পয়েন্ট

1 সাবধানে ভার্নিয়ার ' C' এবং ভার্নিয়ার ' D' পড়ুন

2 কোণের চিহ্ন খুব সাবধানে নোট করা উচিত।

3 যন্ত্রের অনুপযুক্ত সমন্বয়ের কারণে ত্রুটিগুলি দূর করতে বা কমাতে, উভয় মুখের রিডিং নেওয়া উচিত।

Fig 2



MEASUREMENT OF VERTICAL ANGLE

SUN224212

প্লেন করণ জরিপ – বিচ্যুতি (Deflection) কোণ এবং সরাসরি (Direct) কোণ (Theodolite - deflection angle and direct angle)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **স্টেট ডিফ্লেকশন অ্যাঙ্গেল**
- **ডান বিচ্যুতি কোণ এবং বাম প্রতিবিম্ব কোণ পার্থক্য করা**
- **রাজ্যের প্রত্যক্ষ কোণ**
- **বিচ্যুতি কোণ এবং প্রত্যক্ষ কোণ পার্থক্য করা।**

প্লেন করণ জরিপ বিভিন্ন ধরনের ক্রিয়াকলাপের জন্য ব্যবহৃত হয় ক্ষেত্রের বিচ্যুতি কোণ, প্রত্যক্ষ কোণ, একটি রেখাকে দীর্ঘায়িত করা এবং সরলরেখা চালানো তাদের মধ্যে কয়েকটি। প্লেন করণ জরিপ ব্যবহার করে অপারেশনগুলি আসন্ন অধ্যায়ে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

অনুভূমিক কোণ শর্তের উপর নির্ভর করে পূর্বে ব্যাখ্যা করা ৩টি পদ্ধতির যে কোনো একটি দ্বারা পরিমাপ করা যেতে পারে।

বিচ্যুতি কোণ (Deflection angle)

পূর্ববর্তী রেখা এবং পরবর্তী রেখার মধ্যবর্তী কোণকে বিচ্যুতি (Deflection) কোণ বলে। বিচ্যুতি কোণগুলি 0° থেকে 180° এর মধ্যে পরিবর্তিত হয়। মহাসড়ক, রেলপথ, খাল ইত্যাদির সারিবদ্ধকরণের মতো উন্মুক্ত ট্রাভার্সিংয়ের ক্ষেত্রে এই কোণটি খুবই উপযোগী।

ডান বিচ্যুতি এবং বাম বিচ্যুতি কোণ

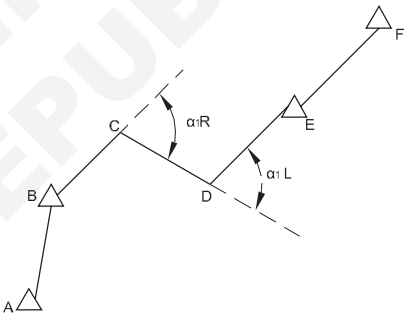
ঘড়ির কাঁটার দিকে পরিমাপ করা কোণকে ডান বিচ্যুতি কোণ এবং ডান (চিত্র 1) বলা হয়।

কাঁটার বিপরীত দিকে পরিমাপ করা কোণকে বাম বিচ্যুতি কোণ এবং বাম বলা হয় (চিত্র 1)

ডিফ্লেকশন অ্যাঙ্গেলের পরিমাপ পূর্ববর্তী স্টেশনে একটি ব্যাকসাইট নিয়ে ভার্নিয়ারগুলির একটিতে শূন্য রিডিং দিয়ে করা হয়। তারপর টেলিস্কোপটি ট্রানজিট করা হয় এবং ঘড়ির কাঁটার দিকে বা ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরানো হয়।

বারবার পড়ার মাধ্যমে মানগুলির যথার্থতা উন্নত করা যেতে পারে। পরিচিত লাইন (চিত্র 1-এ AB এবং EF) থেকে অজিমুথ নির্ণয় করে কৌণিক বন্ধন পরীক্ষা করা হয়।

Fig 1



RIGHT DEFLECTION AND LEFT DEFLECTION ANGLE

SUN224221

মনে রাখতে পয়েন্ট

1 ডান বিচ্যুতি কোণ নিজেই পরিমাপ করা কোণের মান।

2 স্কেলে 360° থেকে বাদ দেওয়া কোণটি বাম বিচ্যুতি কোণের মান।

3 বিচ্যুতি কোণের সংখ্যাসূচক মান সর্বদা 'R' বা 'L' দ্বারা অনুসরণ করা আবশ্যক। ডান বিচ্যুতি কোণের জন্য 'R' এবং বাম প্রতিবিম্ব কোণের জন্য 'L'।

4 একটি ট্রাভার্স লাইনের বিয়ারিং পরিমাপ করুন যদি ট্র্যাভার্সের জন্য কোন পরিচিত স্থানাঙ্ক না থাকে।

প্রত্যক্ষ কোণ (Direct angle)

পূর্ববর্তী লাইন থেকে ঘড়ির কাঁটার দিকে পরিমাপ করা কোণগুলিকে ডানদিকে কোণ বা প্রত্যক্ষ কোণ বলা হয়। প্রত্যক্ষ কোণ 0° থেকে 360° পরিবর্তিত হয়। খোলা ট্রাভার্স এবং ক্লোজড ট্রাভার্স উভয় ক্ষেত্রেই কোণটি খুবই উপযোগী।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

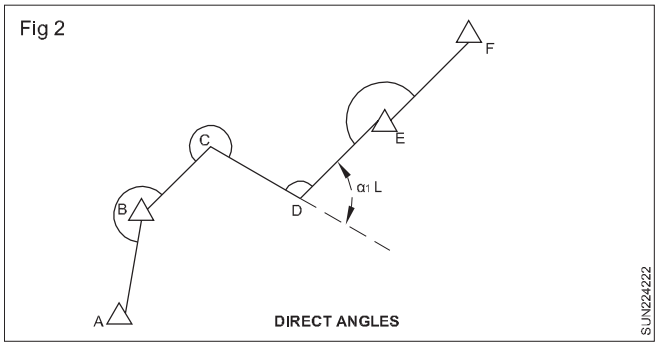
বারবার পড়ার মাধ্যমে মানগুলির যথার্থতা উন্নত করা যেতে পারে। নীচের চিত্র 2-এ পরিচিত রেখাগুলি (AB এবং EF) থেকে অজিমুথগুলি নির্ণয় করে কৌণিক বন্ধটি পরীক্ষা করা হয়)।

মনে রাখার পয়েন্ট

1 ঘূর্ণন সবসময় ব্যাক সাইট থেকে ঘড়ির কাঁটার দিকে হওয়া উচিত।

2 একটি ট্রাভার্স লাইনের বিয়ারিং পরিমাপ করুন যদি ট্র্যাভার্সের জন্য কোন পরিচিত স্থানাঙ্ক না থাকে।

Fig 2



উল্লম্ব কোণ পরিমাপের জন্য রিডিং এন্টার করার জন্য টেবিল

যন্ত্র এ	দৃষ্টিশক্তি	মুখ বাম		রাইট সুইং:			মুখ বাম			গড় উল্লম্ব কোণ	মোটামুটি নকশা
		C	D	মানে	পুনরাবৃত্তির সংখ্যা	উল্লম্ব কোণ	C	D	মানে	পুনরাবৃত্তির সংখ্যা	উল্লম্ব কোণ		
		0	--	--	--	--	0	--	--		0	--	--

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

যন্ত্র এ	দৃষ্টিপ্রান্ত	মুখ বাম								রাইট সুইং	মুখ বাম										রাইট সুইং	গড় উল্লম্ব কোণ					
		C			D		মানে			পুনরাবৃত্তির সংখ্যা	উল্লম্ব কোণ			C			D		মানে			পুনরাবৃত্তির সংখ্যা	উল্লম্ব কোণ					
		0	′	″	′	″	0	′	″		0	′	″	0	′	″	′	″	0	′	″		0	′	″	0	′	″
o	P	00	00	00	00	00	00	00	00	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	1	00	00	00	00	00	00
o	P'	+09	57	20	57	00	+09	57	10		+09	57	10	+09	57	00	56	40	09	56	50		09	56	50	09	57	00
o	P"	+09	57	20	57	00	+09	57	10		-09	57	10	-09	57	00	56	40	09	56	50		09	56	50	09	57	00

যেমন উচ্চতার কোণ ∠POP′ = + 09° 57′ 10″ R.T. 2.2.42 চিত্র.2
উচ্চতার কোণ ∠POP′ = + 09° 57′ 10″
উল্লম্ব কোণ অন্তর্ভুক্ত করুন ∠P′OP″ = ∠POP′ + ∠POP″ = 19° 54′ 20″

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

প্লেন করণ জরিপ - একটি লাইন দীর্ঘায়িত করা (Theodolite - prolonging a line)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি লাইন দীর্ঘায়িত করার জন্য পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **একটি লাইন দীর্ঘায়িত করার পদ্ধতির তুলনা করা**
- **একটি লাইন দীর্ঘায়িত করার জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**

সরলরেখার বাড়ানো (Prolongation of straight line)

কখনও কখনও একটি জরিপ লাইন যথেষ্ট দূরত্ব প্রসারিত বা দীর্ঘায়িত করতে হয়। একটি লাইন দীর্ঘ করার জন্য তিনটি পদ্ধতি আছে। পদ্ধতিগুলি নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

1 পদ্ধতি I:'A'-এর শেষে যন্ত্রটি সেট আপ করুন এবং 'AB' লাইনের শেষ 'B' দেখুন। যন্ত্রের অনুভূমিক গতিকে আটক করুন এবং রেখার প্রলম্বনে 'B' থেকে যথেষ্ট দূরত্বে আরেকটি বিন্দু 'C' সনাক্ত করুন। প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey) (Levelling survey) (Theodolite)কে 'বি'-তে স্থানান্তর করুন। উপরের ধাপগুলি অনুসরণ করে আরেকটি বিন্দু 'D' সনাক্ত করুন। লাইনটি পছন্দসই দূরত্বে দীর্ঘায়িত না হওয়া পর্যন্ত প্রক্রিয়াটি পুনরাবৃত্তি হয়। (চিত্র 1)

উপকরণ সামঞ্জস্য না হলে এই পদ্ধতির ফলে ক্রমবর্ধমান ত্রুটি হবে।

Fig 1

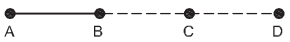
PROLONGATION OF A STRAIGHT LINE

SUN224311

2 পদ্ধতি II: প্রথমে একটি লাইন 'AB' ঠিক করুন। উপরের পদ্ধতির মতো 'A'-এর পরিবর্তে 'B'-এর শেষে যন্ত্রটি সেট আপ করুন। যন্ত্রটিকে 'C' এবং ব্যাকসাইট 'B'-তে স্থানান্তর করুন। টেলিস্কোপটি ট্রানজিট করুন এবং 'D'সনাক্ত করুন। লাইনটি পছন্দসই দূরত্বে দীর্ঘায়িত না হওয়া পর্যন্ত প্রক্রিয়াটি পুনরাবৃত্তি হয়। (চিত্র 2)

এই প্রক্রিয়াটি প্রথম পদ্ধতির চেয়ে আরও সঠিক কারণ ত্রুটিটি অন্য স্প্যানগুলিতে বহন করা হয় না।

Fig 2



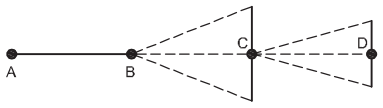
PROLONGATING A LINE BY SECOND METHOD

SUN224312

3 পদ্ধতি III (ডবল দেখা):এই পদ্ধতিটিকে ডাবল দেখাও বলা হয়। প্রথমে একটি লাইন 'AB' ঠিক করুন। শেষ 'B' এর উপরে যন্ত্র সেট আপ করুন। মুখ বাম সহ ব্যাকসাইট 'A'। টেলিস্কোপটি নিমজ্জিত করুন এবং C_1 সনাক্ত করুন। যন্ত্রের ফেস (face) পরিবর্তন করুন। ব্যাকসাইট 'A' আবার, টেলিস্কোপ নিমজ্জিত করুন এবং সনাক্ত করুন C_2। আমরা দুটি পয়েন্ট C_1 এবং C_2 পাই কারণ যন্ত্রটি সামঞ্জস্যের বাইরে। অবস্থান C_1 এবং C_2 এর গড় হল কাঙ্ক্ষিত বিন্দু C। লাইনটি কাঙ্ক্ষিত দূরত্ব পর্যন্ত দীর্ঘায়িত না হওয়া পর্যন্ত প্রক্রিয়াটি পুনরাবৃত্তি হয়। (চিত্র 3)

এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করা হয় যখন যন্ত্রটিকে অনুপযুক্ত সমন্বয়ের সাথে সন্দেহ করা হয়। টেলিস্কোপের বিপরীতে ত্রুটি দ্বিগুণ হয় এবং দুটি অবস্থানের গড় পয়েন্টের পছন্দসই অবস্থানে পরিণত হয়।

Fig 3



PROLONGATING A LINE BY THIRD METHOD (DOUBLE SIGHTING)

SUN224313

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ত্রিকোণমিতিক প্লেন করণ (পরোক্ষ প্লেন করণ) (Trigonometric levelling (Indirect levelling))

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পরোক্ষ প্লেন করণের সুবিধা ব্যাখ্যা করা**
- **অ্যাক্সেসযোগ্য বস্তুর উচ্চতা নির্ধারণ করা**
- **ত্রিকোণমিতিক প্লেন করণের বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যাখ্যা করা**
- **রিডিউসড লেভেলের যথাযথ সূত্র অনুমান করুন।**

এটি প্লেন করণের একটি পরোক্ষ পদ্ধতি যেখানে বিন্দুগুলির উচ্চতার পার্থক্য পর্যবেক্ষণ করা উল্লম্ব কোণ এবং পরিমাপ করা দূরত্ব থেকে নির্ধারিত হয়।

উল্লম্ব কোণগুলি সাধারণত প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) দ্বারা পরিমাপ করা হয় এবং অনুভূমিক দূরত্বগুলি হয় পরিমাপ করা হয় বা নির্ণয় করা হয়।

ত্রিকোণমিতিক প্লেন করণ সাধারণত টপোগ্রাফিক কাজে ব্যবহৃত হয় কারণ এটি পাহাড়ী ভূখণ্ডে খুব সুবিধাজনক।

ক্ষেত্রের অবস্থার উপর নির্ভর করে, বিভিন্ন ক্ষেত্রে আসতে পারে। কিছু ক্ষেত্রে নিচে আলোচনা করা হল.

কেস 1. অবজেক্টের বেস অ্যাক্সেসযোগ্য

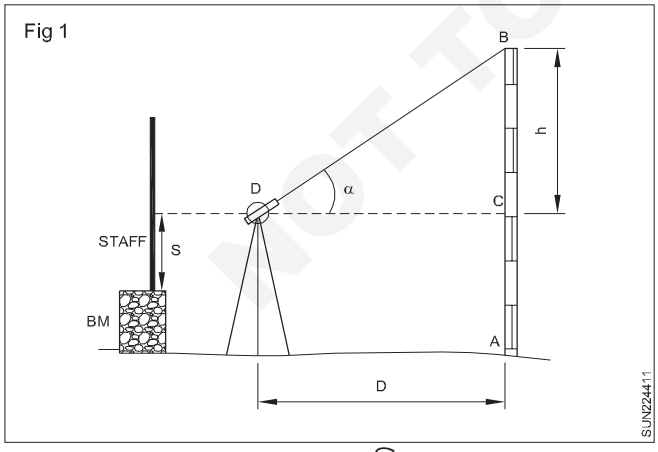
কেস 2. দুর্গম বস্তুর ভিত্তি, উন্নত বস্তুর মতো একই উল্লম্ব সমতলে যন্ত্র স্টেশন।

কেস3. অবজেক্টের বেস দুর্গম, ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশনগুলি উঁচু বস্তুর মতো একই উল্লম্ব সমতলে নয়।

কেস 1 (ক) (চিত্র 1)

অ্যাক্সেসযোগ্য বস্তুর ভিত্তি - বস্তু উল্লম্ব

ধরা যাক AB হল উল্লম্ব বস্তু,



D হল বস্তু এবং যন্ত্রের মধ্যে অনুভূমিক দূরত্ব,

S হল B.M-এ উল্লম্বভাবে রাখা লেভেলিং স্টাফের স্টাফ রিডিং,

h হল উল্লম্ব অক্ষের উপরে বস্তুর উচ্চতা।

α হল বস্তুর শীর্ষে উচ্চতার কোণ।

ত্রিভুজ BCD থেকে,

BC = CD x tan α

h = D x tan a

B এর R.L = B.M এর R.L. + S + h

= B.M এর R.L. + S+D +D tan α

অনুশীলনী

ইন্সট্রুমেন্টটি O বিন্দুতে স্থাপন করা হয়েছিল। অনুভূমিক দৃষ্টির সাথে যখন স্টাফ 100.000 মিটারের বেঞ্চ মার্কে রাখা হয়েছিল, তখন রিডিং ছিল 0.745 মি। একটি বিন্দুর মধ্যে অনুভূমিক দূরত্ব, A থেকে O 19.950 মিটার এবং A উচ্চতা 19°44′45″ কোণে পরিলক্ষিত হয়েছে। A এর RL নির্ণয় কর।

সমাধান (চিত্র 2)

α = 19°44′45″

D = 19.950 মি

S = 0.745 মি

h = D x tan a

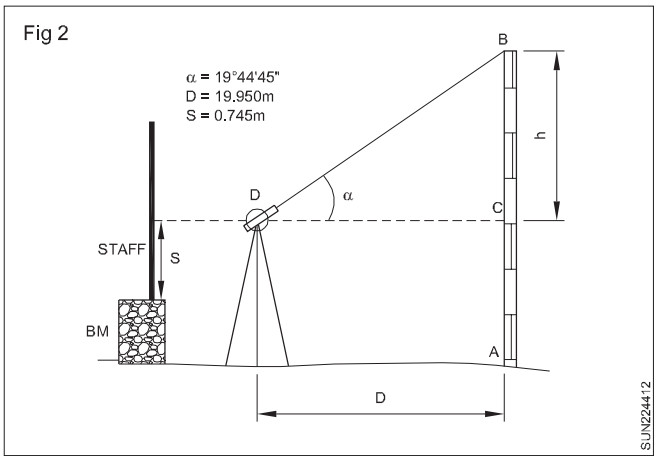
= 19.950 x ট্যান 19°44′45″

= 7.160 মি

A এর R.L = B.M এর R.L. + S + H

= 100.00 + 0.745 + 7.160

= 107.905 মি

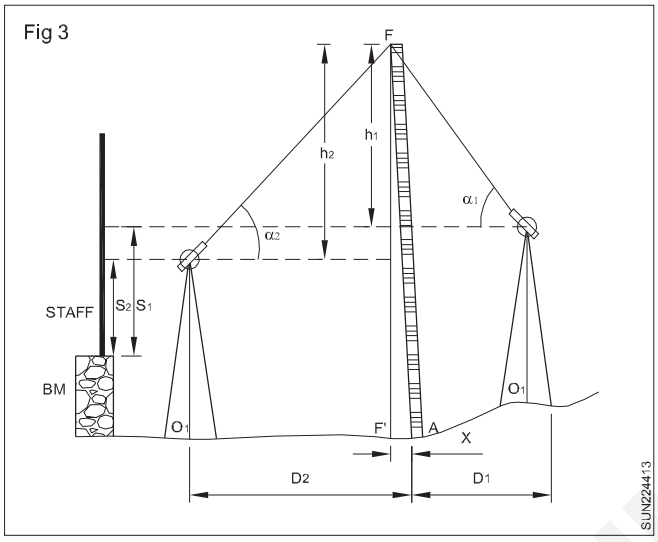


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কেস 1 (খ) (চিত্র 3)

অবজেক্টের বেস অ্যাক্সেসযোগ্য - বস্তুটি নতিতে আছে

চিত্রে AF হল আনত বস্তু, x হল বস্তুর পাদদেশ এবং শীর্ষের অভিক্ষেপ F'এর মধ্যে দূরত্ব। O_1 এবং O_2 এবং A একই উল্লম্ব সমতলে রয়েছে, D_1 এবং D_2 হল যথাক্রমে O_1 এবং O_2 যন্ত্র স্টেশন থেকে বস্তুর পায়ের দূরত্ব। S1 এবং S2 হল B.M-তে পড়া স্টাফ রিডিং। O_1 এবং O_2 এ যন্ত্রের অবস্থান থেকে যথাক্রমে এবং α_1 এবং α_2 হল যথাক্রমে O_1 এবং O_2 থেকে উচ্চতার কোণ।



R.L. of F as per set up of instrument at O_1 = R.L. of B.M + S_1 + h_1

= R.L of B.M. + S_1 + (D_1 + x) tan α_1 → Eq (1)

R.L of F as per set up of instrument at O_2 = R.L of B.M + S_2 + h_2

= R.L. of B.M. + S_2 + (D_2 - x) tan α_2 → Eq (2)

From Eq (1) and Eq (2)

$$x = \frac{(S_1 - S_2) + D_1 \tan\alpha_1 - D_2 \tan\alpha_2}{\tan\alpha_1 + \tan\alpha_2}$$

R.L. of F can be calculated after computing the value of x.

R.L. of F = R.L. of B.M. + S_1 + (D_1 + x) tan α_1

R.L. of F = R.L. of B.M. + S_2 + (D_2 - x) tan α_2

মামলা 2

দুর্গম বস্তুর ভিত্তি - যন্ত্র স্টেশন এবং একই উল্লম্ব সমতলে উন্নত বস্তু (একক প্লেন পদ্ধতি) (চিত্র 4)

যদি যন্ত্র এবং উন্নত বস্তুর মধ্যে অনুভূমিক দূরত্ব দুর্গম হয়, তাহলে দুটি যন্ত্র স্টেশন থেকে পর্যবেক্ষণ করা হয়। দুটি যন্ত্র স্টেশন এবং বস্তু একই উল্লম্ব সমতলে থাকা অনুমান দুটি ক্ষেত্রে হতে পারে।

যন্ত্রের উচ্চতা (Height of Instrument) একই,

যন্ত্রের উচ্চতা বিভিন্ন লেভেল ।

যন্ত্রের উচ্চতা একই,

h হল উল্লম্ব দূরত্ব PQ'

S হল B.M-তে পড়া স্টাফ,

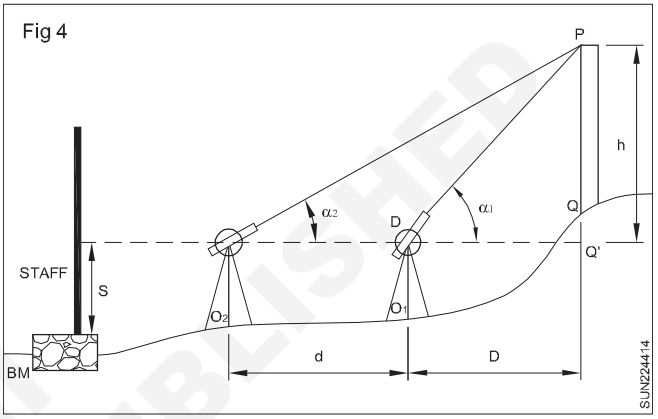
α_1 এবং α_1 হল উচ্চতার কোণ যেখানে পরিমাপ করা হয়

যন্ত্র স্টেশন O_1, এবং বস্তু

d হল দুটি স্টেশনের মধ্যে অনুভূমিক দূরত্ব।

চিত্র 4. একক প্লেন , 'H' নীচে এবং 'S' শীর্ষ একই স্তরে রয়েছে

ত্রিভুজ O_1 Q'P থেকে, h = D tan α_1 → Eq (1)



From triangle O_2Q'P, h = (D + d) tan α_2 → Eq (2)

Equating both equations

$$D = \frac{d\tan\alpha_2}{(\tan\alpha_1 - \tan\alpha_2)}$$

$$h = \frac{d\tan\alpha_1\tan\alpha_2}{(\tan\alpha_1 - \tan\alpha_2)}$$

R.L. of P = R.L. of B.M. + S + h

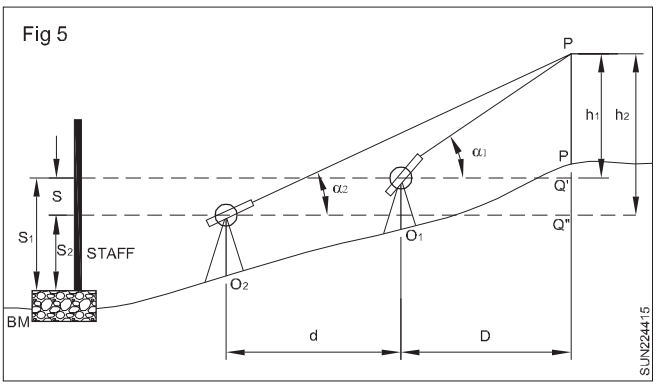
যন্ত্রের উচ্চতা বিভিন্ন লেভেল এ ।

তিনটি কেস আছে

O_1এ যন্ত্রের অক্ষ O_2এর চেয়ে বেশি

O_2তে যন্ত্রের অক্ষ,O_1 যন্ত্রের এর চেয়ে বেশি জন্ত্রের অক্ষ বিভিন্ন লেভেলে।

O_1তে যন্ত্রের অক্ষ, O_2 এর চেয়ে বেশি



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

চিত্র 5. একক সমতল: O1 O2 থেকে বেশি

$h_1 - h_2 = Q'Q'' = S_1 - S_2 = S$

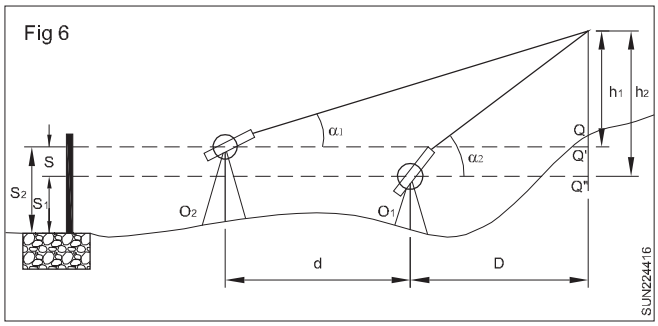
From triangle $O_1Q''P$, $h_1 = D \tan \alpha_1 \rightarrow$ Eq (1)

From triangle $O_2Q''P$, $h_2 = (D + d) \tan \alpha_2 \rightarrow$ Eq (2)

From equations 1 and 2

$$D = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

Therefore $$h = \frac{d \tan \alpha_1 \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$



R.L. of P = R.L. of B.M. + S_1 + h_1 or

R.L. of P = R.L. of B.M. + S_2 + h_2

O_2-তে যন্ত্রের অক্ষ O_1 এর চেয়ে বেশি**চিত্র**

বেশি 6. একক প্লেন পদ্ধতি। O_1 থেকে O_2

$h_1 - h_2 = Q'Q'' = S_2 - S_1 = S$

From triangle $Q_1Q''P$, $h_1 = D \tan \alpha_1 \rightarrow$ Eq (1)

From triangle $Q_2Q''P$, $h_2 = (D + d) \tan \alpha_2 \rightarrow$ Eq (2)

From equations 1 and 2

$$D = \frac{S + d \tan \alpha_2}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

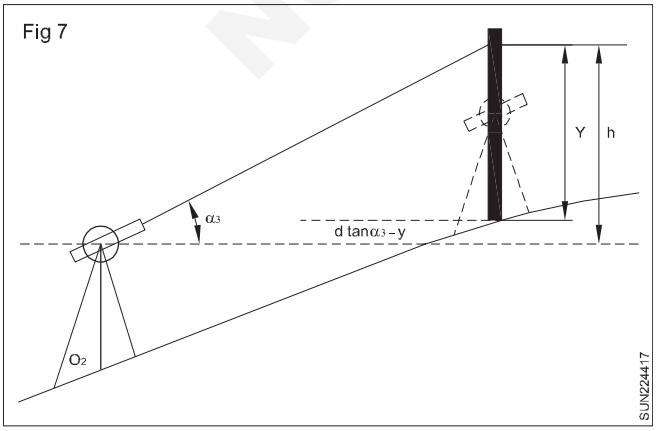
$$h_1 = \frac{(S + d \tan \alpha_2) \tan \alpha_1}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

R.L. of P = R.L. of B.M. + S_1 + h_1 or

R.L. of P = R.L. of B.M. + S_2 + h_2

Instrument axes at different levels

বিভিন্ন স্তরে যন্ত্রের অক্ষ



যদি দুটি ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশনের মধ্যে উচ্চতার পার্থক্য ($S_2 - S_1$) খুব বেশি হয় এবং B.M- এ একটি স্টাফ দ্বারা পরিমাপ করা যায় না,তখন নিম্নলিখিত পদ্ধতি গৃহীত হয়।

চিত্র 7 একক প্লেন পদ্ধতি: দুটি স্টেশনের মধ্যে লেভেল পার্থক্য বেশি

O_1 এ যন্ত্রটি সেট আপ করুন এবং P বিন্দুতে উল্লম্ব কোণ পরিমাপ করুন।

টেলিস্কোপ ট্রানজিট করুন এবং একটি বিন্দু O_2 স্থাপন করুন।

যন্ত্রটিকে O_2 তে স্থানান্তর করুন এবং P বিন্দুতে উল্লম্ব কোণ পরিমাপ করুন।

O_1 এ স্টাফ রিডিং Y পর্যবেক্ষণ করুন।

O_1 এবং O_2 এ দুটি অক্ষের -এর লেভেল পার্থক্য (S) ধরা যাক।

Therefore $S = h_2 - h_1$

$$D = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

$$h_1 = \frac{(d \tan \alpha_2 - S)}{(\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2)}$$

অক্ষের উপরে O_2 = h – v এ স্টেশন O_1 এর উচ্চতা

= d tan α_3 - y

S = d tan α_3 - r + h′

Hence R.L. of P = R.L. of B.M. + S_1 +S+h_1

= R.L. of B.M. + S_1 + d tan α_3 - y + h′+ h_1

অনুশীলনী

এর উচ্চতা নিশ্চিত করার জন্য একটি চিমনির শীর্ষে নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষণগুলি করা হয়েছিল:

ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশন	BM-তে কর্মীরা পড়ছেন	উচ্চতার কোণ
O_1	1.035	20°00′00″
O_2	0.915	13°00′00′′

BM-এর হ্রাসকৃত লেভেল ছিল 100.000 মি. ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশনগুলি 20.00 মিটার দূরে ছিল এবং চিমনি টপ, A এর সাথে সঙ্গতিপূর্ণ ছিল। A এর RL খুঁজুন।

সমাধান

S_1 = 1.035 মি, α_1 =20°00′00″

S_2 = 0.915 মি, α_2 = 13°00'00″

BM এর RL = 100.000 মি

d = 20.00 মি

S = 1.035 -0.915 = 0.120 মি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্টাফ রিডিং থেকে আমরা জানি যে A বিন্দুর কাছাকাছি থেকে নেওয়া পর্যবেক্ষণগুলি অন্যান্য পর্যবেক্ষণের চেয়ে কম।

অর্থাৎ O_1 হল O_2 (একক প্লেন পদ্ধতি, বিভিন্ন স্তরে যন্ত্রের অক্ষ) থেকে বেশি। (চিত্র 8)

So D = (d tanα_2- S)/ (tan α_1- tan α_2)

= (20 x tan 13°00′00″– 0.120)/(tan 20°00′00″ – tan 13°00′00″)

= (4.61 - 0.120)/(0.3639 - 0.2308)

= 33.78m

Therefore h_1= D tan α_1

= 33.78 x tan 20°00′00″ = 12.297 m

RL of A = RL of BM + $S_1 \div h_1$

= 100.000 + 1.035 + 12.297 = 113.332 m

or, RL of A = RL of BM + S_2 + h_2

h2 = (D+d) x tan α_2 = (33.78+20) x tan 13°00′00

অতএব A = 100.000 + 0.915 + (33.78 + 20) x tan 13°00′00 এর RL

P এবং R কে Q এর মতো একই উল্লম্ব সমতলে দুটি যন্ত্র স্টেশন

1 উচ্চতার বুদবুদ সম্মানের সাথে সঠিকভাবে P এবং স্তরে যন্ত্র সেট করুন। উচ্চতা কোণ α_1 থেকে Q পর্যন্ত পরিমাপ করুন

2 অনুভূমিক বৃত্তে শূন্য হিসাবে পড়ার সাথে R বিন্দুটিকে দেখুন এবং কোণ RPQ_1 পরিমাপ করুন অর্থাৎ P তে অনুভূমিক কোণ O_1 ।

3 B.M-এ রাখা স্ট্যাফে 'S' – ব্যাক সাইট 'S' নিন।

4 যন্ত্রটি স্থানান্তর করুন এবং সেখানে α_2 এবং θ_1 পরিমাপ করুন।

fig. AQ এ A এর মধ্য দিয়ে অনুভূমিক রেখা হিসাবে, Q'

ত্রিভুজ AQQ থেকে Q এর উল্লম্ব অভিক্ষেপ হচ্ছে, QQ'=h_1 = D tan α_1

ত্রিভুজ PRQ_1 থেকে , PQ_1 R = 180° - (θ_1 +θ_2)

সাইন (sine) নিয়ম দ্বারা,

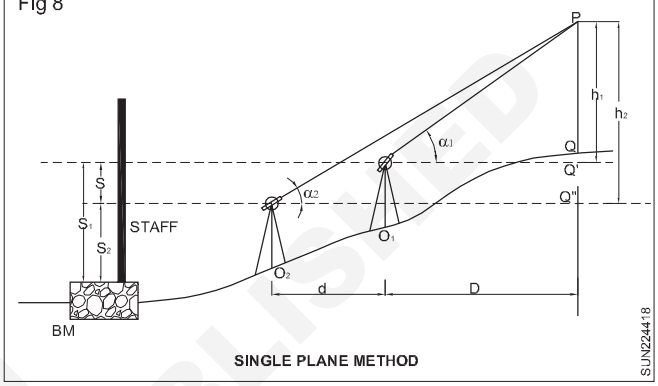
$$\frac{PQ1}{Sin\theta_2} = \frac{RQ1}{Sin\theta_1} = \frac{RP}{Sin\,[180-(\theta_1+\theta_2)]} = \frac{b}{Sin(\theta_1+\theta_2)}$$

$$PQ_1 = D = \frac{b\,Sin\theta_2}{Sin(\theta_1+\theta_2)}$$

$$RQ_1 = \frac{b\,Sin}{Sin(\theta_1+\theta_2)}$$

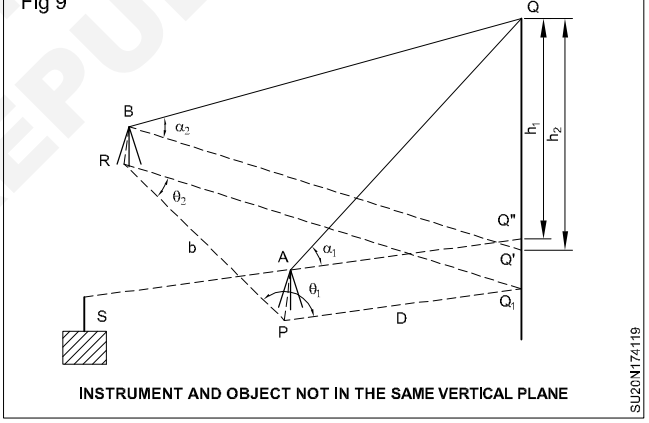
$$h1 = D\tan = \frac{b\,Sin\theta_2 \times tan\alpha_1}{b\,Sin\theta_1+\theta_2}$$

Fig 8



SINGLE PLANE METHOD

Fig 9



INSTRUMENT AND OBJECT NOT IN THE SAME VERTICAL PLANE

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রাভার্স সার্ভে (বন্ধ এবং খোলা (Closed and Open))

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ট্রাভার্স সার্ভেইং এর ব্যবহার ব্যাখ্যা**
- **ট্র্যাভার্সের প্রকার**
- **খোলা এবং বন্ধ ট্রাভার্স পার্থক্য.**

ট্রাভার্স (Traverse)

প্লেন করণ জরিপ ব্যবহার করে জরিপ করার জন্য ট্রাভার্স সার্ভেংয়ের পুঙ্খানুপুঙ্খ জ্ঞান প্রয়োজন। পরবর্তী পাঠে, ট্রাভার্স এবং প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্স ব্যাখ্যা করা হবে।

একটি ট্রাভার্স হল সংযুক্ত লাইনগুলির একটি সিরিজ যার দৈর্ঘ্য এবং দিকনির্দেশ জানা যায়।

লাইনের দৈর্ঘ্য নির্ধারিত হয়

- সরাসরি পরিমাপ দ্বারা, বা
- EDM সরঞ্জাম দ্বারা, বা
- পরোক্ষ পরিমাপ দ্বারা (টাকোমেট্রি)।

কোণগুলি পরিমাপ করা হয়

- প্লেন করণ জরিপ বা (Theodolite)
- দিগদর্শন যন্ত্র (Magnetic compass)

যখন সমীক্ষার পরিধি বড় নয় এবং কাঙ্খিত নির্ভুলতা বেশি না হয়, তখন কোণগুলি পরিমাপ করা হয় না তবে লাইনের দিকগুলি চেইন কোণ দ্বারা স্থির করা হয়।

ট্রাভার্স জরিপ ব্যবহার

- সীমানা রেখার অবস্থান স্থাপন করা।
- বিদ্যমান সীমানা রেখার অবস্থান নির্ধারণ করা।
- একটি সীমানার মধ্যে এলাকা ক্ষেত্রফলনির্ণয় করা।
- ফটোগ্রামমেট্রিক কাজের জন্য স্থল নিয়ন্ত্রণ স্থাপন করা।
- মাটির কাজের পরিমাণ নির্ণয়র জন্য স্থল নিয়ন্ত্রণ স্থাপন করা।
- মহাসড়ক, রেলপথ এবং অন্যান্য নির্মাণ (Construction) কাজের জন্য নিয়ন্ত্রণ প্রতিষ্ঠা করা।
- ম্যাপিংয়ের জন্য নিয়ন্ত্রণ প্রতিষ্ঠা করা।

ট্রাভার্সের প্রকারভেদ

ট্রাভার্সের দুটি সাধারণ শ্রেণী হল:

- খোলা টখেত্রফ (Open traverse)
- বন্ধ ট্রাভার্স (Closed traverse)

খোলা ট্র্যাভার্স

ওপেন ট্রাভার্স (চিত্র 1) হল সেই ধরনের ট্র্যাভার্স যেখানে উৎপত্তি বিন্দু পরিচিত স্থানে শুরু হয় এবং শেষ বিন্দু অজানা স্থানে শেষ হয়।

খোলা ট্রাভার্সে চলমান কাজের যথার্থতা যাচাই করার সুযোগ নেই। তাই কাজের সময় সমস্ত জরিপ পরিমাপ সাবধানে পুনরাবৃত্তি করা হয়। খোলা পথের প্রধান অসুবিধাগুলি হল,

Fig 1

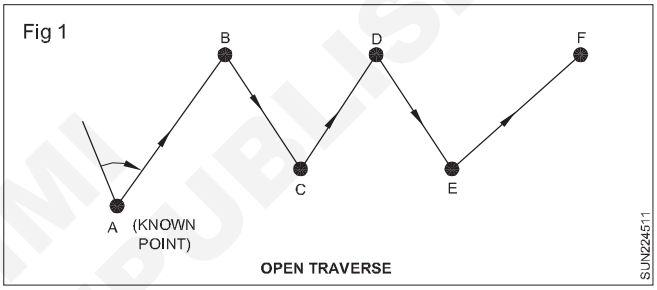
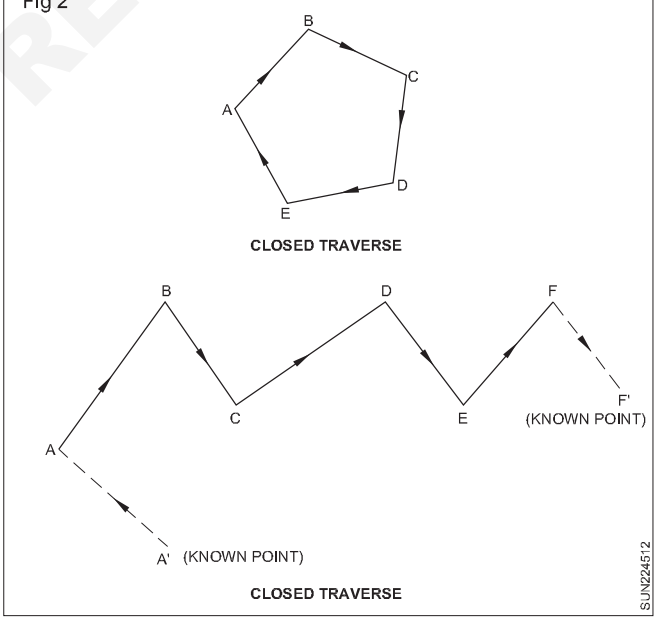


Fig 2



1 কোণের সমষ্টির কোন চেক নেই।

2 মধ্যবর্তী পয়েন্টের অবস্থানের উপর কোন চেক নেই।

ওপেন ট্রাভার্সে ত্রুটি কমানোর পদক্ষেপগুলি হল,

1 প্রতিটি দূরত্ব উভয় দিকে দুইবার পরিমাপ করা উচিত এবং এছাড়াও টেকোমেট্রি পদ্ধতি দ্বারা মোটামুটিভাবে পরীক্ষা করা উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 কোণগুলি পুনরাবৃত্তির পদ্ধতি দ্বারা পরিমাপ করা উচিত এবং চুম্বকীয় বিয়ারিং দ্বারাও পরীক্ষা করা উচিত।

রাস্তা, পাইপলাইন ইত্যাদির মতো প্রাথমিক জরিপ এবং নির্মাণ (Construction) সমীক্ষায় নিয়ন্ত্রণ প্রতিষ্ঠার জন্য সাধারণত একটি খোলা পথ চালানো হয়, কারণ ফলাফলগুলি সর্বদা সন্দেহের জন্য উন্মুক্ত।

দূরত্বগুলি সাধারণত টেপ বা EDM সরঞ্জাম দ্বারা পরিমাপ করা হয় এবং সাধারণত ট্রাভার্স স্টেশনগুলিতে বিচ্যুতি কোণগুলি পরিমাপ করা হয়।

চিত্র 1 ওপেন ট্রাভার্স

বন্ধ ট্রাভার্স.

ক্লোজড ট্রাভার্স (চিত্র 2 (a) এবং (b)) হল সেই ধরনের ট্র্যাভার্স যেখানে উৎপত্তি বিন্দু এবং শেস বিন্দু পরিচিত অবস্থান। এই ধরনের ট্রাভার্সে, সমস্ত অভ্যন্তরীণ কোণের সমষ্টি সমকোণের (2n-4) গুণের সমান হওয়া উচিত, যেখানে n হল বাহুর সংখ্যা। এই গাণিতিক অবস্থা কম্পিউটেশনাল চেক প্রদান করে যা পরিমাপের নির্ভুলতার ইঙ্গিত দেয়,

ক্লোজড ট্রাভার্স রৈখিক এবং কৌণিক উভয় পরিমাপের জন্য চেক প্রদান করে এবং তাই অন্য সব ধরনের ট্রাভার্সের চেয়ে পছন্দ করে।

চিত্র 2 (a) একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDEA দেখায়। ট্রাভার্স একই বিন্দুতে উৎপন্ন এবং সমাপ্ত হয়। চিত্র থেকে এটা স্পষ্ট যে এই ট্র্যাভার্সটি গাণিতিক এবং জ্যামিতিকভাবে বন্ধ। একে ক্লোজড-লুপ ট্রাভার্স বলা হয়।

চিত্র 2 (b) একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDEF দেখায়। ট্র্যাভার্স বিভিন্ন পয়েন্টে শুরু এবং শেষ হয়। চিত্র থেকে এটা স্পষ্ট যে এই ট্র্যাভার্সটি গাণিতিকভাবে বন্ধ এবং জ্যামিতিকভাবে খোলা।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্রাভার্সের শ্রেণীবিভাগ (Classification of traverse)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **ব্যবহৃত যন্ত্রের উপর ভিত্তি করে ট্রাভার্সের শ্রেনিবিভাগ করা**
- **ট্রাভার্সিং পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং-এ কীভাবে ট্রাভার্সের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা যায় তা ব্যাখ্যা করুন**
- **প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং-এ কিভাবে ট্রাভার্স কোণ পরিমাপ করা যায় তা ব্যাখ্যা করা ।**

ব্যবহৃত যন্ত্রের উপর ভিত্তি করে ট্রাভার্সের শ্রেণীবিভাগ।

নিযুক্ত যন্ত্রের উপর ভিত্তি করে ট্রাভার্সের শ্রেণীবিভাগ হল:

- চেইন ট্রাভার্সিং
- কম্পাস ট্রাভার্সিং
- প্লেন টেবিল ট্রাভার্সিং
- প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং

ট্রাভার্সের এর পদ্ধতি

একটি ট্র্যাভার্স যন্ত্রের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন পদ্ধতি দ্বারা চালানো যেতে পারে। নিযুক্ত যন্ত্রের উপর ভিত্তি করে ট্রাভার্সের শ্রেণীবিভাগ এবং ট্রাভার্স চালানোর পদ্ধতিগুলি নীচে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

চেইন ট্রাভার্সিং

এই পদ্ধতিতে, পুরো কাজটি একটি চেইন বা টেপ দিয়ে করা হয় এবং কোন কোণ পরিমাপের যন্ত্র ব্যবহার করা হয় না। লাইনের দিকনির্দেশ শুধুমাত্র রৈখিক পরিমাপ দ্বারা স্থির করা হয়। চেইন অ্যাঙ্গেল নিয়ে লাইনের দিকনির্দেশ স্থির করা হয়।

চেইন কোণগুলি সাধারণত ত্রুটির জন্য দায়ী কারণ কোণের পরিমাপের নির্ভুলতা, টাই দূরত্ব পরিমাপ করার ক্ষেত্রে অর্জিত নির্ভুলতার সমানুপাতিক।

কম্পাস ট্রাভার্সিং

একটি কম্পাস যখন দিকনির্দেশ ঠিক করতে ব্যবহার করা হয়, তখন ট্র্যাভার্সকে কম্পাস ট্রাভার্সিং বলে। পদ্ধতি ইতিমধ্যে কম্পাস জরিপ মডিউল ব্যাখ্যা করা হয়েছে.

প্লেন টেবিল ট্রাভার্সিং

প্লেন টেবিল ব্যবহার করে ট্রাভার্সিংকে প্লেন টেবিল ট্রাভার্সিং বলে। পদ্ধতি ইতিমধ্যে প্লেন টেবিল জরিপ মডিউল ব্যাখ্যা করা হয়েছে.

প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং

ট্রাভার্স পদ্ধতিতে, প্লেন করণ জরিপ সাধারণত অনুভূমিক নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্স দৈর্ঘ্যের পরিমাপ

প্রয়োজনীয় নির্ভুলতার উপর নির্ভর করে, দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা যেতে পারে:

- চেইনিং,
- টেপ,
- ট্যাকোমেট্রি বা,
- EDM সরঞ্জাম।

বৃহত্তর নির্ভুলতার জন্য, দৈর্ঘ্য উভয় দিকে পরিমাপ করা হয় এবং গড় মান নেওয়া হয়।

প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্স কোনের পরিমাপ

ট্রাভার্স কোণ হতে পারে:

- অভ্যন্তরীণ কোণ, (Interior angle)
- বিচ্যুতি কোণ,(Deflection angle)
- প্রত্যক্ষ কোণ,(Direct angle)
- আজিমুথ কোণ বা (Azimuth angle)
- চৌম্বক বিয়ারিং. (Magnetic Bearing)

প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং পদ্ধতি - I (Theodolite traversing methods - I)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং এর রাষ্ট্রীয় পদ্ধতি**
- **আলগা শলাকা (Loose neddle) পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **দ্রুত শলাকা (Fast needle) পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **আলগা শলাকা এবং দ্রুত শলাকা পদ্ধতির তুলনা করা।**

প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং

প্লেন করণ জরিপ ট্র্যাভার্সিং-এ দিক নির্ধারণের জন্য নিম্নলিখিত পদ্ধতিগুলির মধ্যে যে কোনও একটি ব্যবহার করা যেতে পারে:

- শলাকা হারানো পদ্ধতি।
- দ্রুত শলাকা পদ্ধতি।
- অন্তর্ভুক্ত কোণ পদ্ধতি.

NOT TO BE REPUBLISHED

- সরাসরি কোণ পদ্ধতি।
- ডিফ্লেকশন অ্যাঙ্গেল পদ্ধতি।
- আজিমুথ পদ্ধতি।

আলগা শলাকা পদ্ধতি (Loose needle method)

এই পদ্ধতিতে, একটি চৌম্বক কম্পাস লাগানো একটি প্লেন করণ জরিপ লাইনের বিয়ারিং নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত হয়। বিয়ারিং থেকে অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি নির্ধারণ করা হয় এবং অভ্যন্তরীণ কোণের তাত্ত্বিক যোগফলের জন্য পরীক্ষা করা হয়। কোনো ত্রুটি পাওয়া গেলে, সংশোধন কোণগুলির মধ্যে সমানভাবে বিতরণ করা হয় এবং সংশোধন করা বিয়ারিংগুলি নির্ণয় করা হয়।

আলগা শলাকা পদ্ধতি খুব কমই ব্যবহৃত হয় কারণ এটি স্থানীয় আকর্ষণের প্রবণ।

দ্রুত শলাকা পদ্ধতি (Fast needle method)

এই পদ্ধতিতে, শুধুমাত্র প্রথম লাইনের চৌম্বক বিয়ারিং পরিমাপ করা হয়। অন্যান্য সমস্ত লাইনের চৌম্বকীয় বিয়ারিং পরোক্ষভাবে নির্ধারিত হয়। এই পদ্ধতিটি আলগা শলাকা পদ্ধতির চেয়ে বেশি সঠিক এবং সাধারণত পছন্দ করা হয় কারণ শুধুমাত্র একক চৌম্বকীয় বিয়ারিং পরিমাপ করা হয়।

দ্রুত শলাকা পদ্ধতিতে ট্রাভার্সিং করার তিনটি পদ্ধতি রয়েছে:

- ট্রানজিটিং সহ সরাসরি পদ্ধতি
- ট্রানজিটিং ছাড়াই সরাসরি পদ্ধতি
- ব্যাক বিয়ারিং পদ্ধতি

ট্রানজিটিং সহ সরাসরি পদ্ধতি

এই পদ্ধতিতে, যন্ত্রটি প্রারম্ভিক স্টেশন A-তে স্থাপন করা হয় এবং রিডিং শূন্যে সেট করা হয়। চৌম্বক সূচ মুক্ত করে, টেলিস্কোপটি নিম্ন প্লেট ক্ল্যাম্প ব্যবহার করে চৌম্বক মেরিডিয়ানে আনা হয়। উপরের প্লেটটি আনক্ল্যাম্প করুন এবং টেলিস্কোপটি B এর দিকে পরিচালিত হয় এবং রিডিং নেওয়া হয়। এটি AB রেখার বিয়ারিং ।

উভয় ক্ল্যাম্প লক সহ যন্ত্রটি B এ স্থানান্তরিত হয়। B এ যন্ত্রটি সেট আপ করুন। লোয়ার ক্ল্যাম্প আনক্ল্যাম্প করুন, টেলিস্কোপটিকে A-তে নির্দেশ করুন। টেলিস্কোপটি ট্রান্সিটিং করুন। এখন, টেলিস্কোপটি AB-এর দৃষ্টিসীমার মধ্যে রয়েছে। উপরের ক্ল্যাম্প রিলিজ করে, টেলিস্কোপ C-এর দিকে পরিচালিত হয়। এখন, রিডিং হল BC লাইনের বিয়ারিং ।

যন্ত্রটিকে পরবর্তী স্টেশনে স্থানান্তর করুন এবং প্রতিটি স্টেশনে উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং লাইনের বিয়ারিং পরিমাপ করুন।

ট্রানজিটিং ছাড়াই সরাসরি পদ্ধতি

ট্রানজিটিং সহ সরাসরি পদ্ধতির প্রথম অনুচ্ছেদে বর্ণিত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করুন। যন্ত্রটিকে B তে স্থানান্তর করুন। এখন, টেলিস্কোপটি ট্রান্সিটিং না করে, টেলিস্কোপটিকে C-এর দিকে নির্দেশ করুন এবং পাঠ পরিমাপ করুন। চৌম্বকীয় বিয়ারিং পেতে রিডিংগুলিতে একটি সংশোধন প্রয়োগ করতে হবে। পরিমাপ করা রিডিং 180°00'00" এর কম হলে 180°00'00'' যোগ করুন এবং পরিমাপ করা রিডিং 180°00'00" এর বেশি হলে 180°00'00'' বিয়োগ করুন''।

ব্যাক বিয়ারিং পদ্ধতি

ট্রানজিটিং সহ সরাসরি পদ্ধতির প্রথম অনুচ্ছেদে বর্ণিত পদক্ষেপগুলি অনুসরণ করুন। যন্ত্রটিকে B স্টেশনে স্থানান্তর করুন। ট্রানজিটিং সহ সরাসরি পদ্ধতিতে স্টেশন A-কে দেখুন। পরিমাপ করা সামনের বিয়ারিং থেকে AB এর পিছনের বিয়ারিং নির্ণয় করুন। ভার্নিয়ারকে AB-এর ব্যাকবিয়ারিং-এ সেট করুন। উপরের ক্লাম্প শক্ত করুন। লোয়ার ক্ল্যাম্প ব্যবহার করে A কে ছেদ করুন, উপরের ক্ল্যাম্পটি ছেড়ে দিন, ঘড়ির কাঁটার দিকে টেলিস্কোপ ঘোরান এবং C ছেদ করুন। এখন, পাঠটি BC-এর ফোর বিয়ারিং। লাইনের বিয়ারিং পেতে উপরের প্রক্রিয়াটি ট্র্যাভার্সের প্রতিটি স্টেশনে পুনরাবৃত্তি করা হয়।

ট্রানজিটিং সহ সরাসরি পদ্ধতি বেশ সহজ পদ্ধতি কিন্তু ট্রানজিটিং ছাড়া সরাসরি পদ্ধতি সর্বোত্তম ফলাফল দেয় এমনকি যখন যন্ত্রটি নিখুঁত সমন্বয় না হয়। ব্যাক বিয়ারিং পদ্ধতি খুব কমই ব্যবহৃত হয়।

প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং পদ্ধতি - II (Theodolite traversing methods - II)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অন্তর্ভুক্ত কোণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **সরাসরি কোণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **বিচ্যুতি কোণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **আজিমুথ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা।**

অন্তর্ভুক্ত কোণ পদ্ধতি (Included angle method)

এই পদ্ধতিটি বন্ধ ট্রাভার্সের জন্য উপযুক্ত। এই পদ্ধতিতে শুধুমাত্র প্রথম লাইনের ম্যাগনেটিক বিয়ারিং নেওয়া হয়। প্রথম স্টেশনে, 'A' বলুন, যন্ত্র সেট আপ এবং প্লেন করা হয়। যদি যন্ত্রটিতে চৌম্বকীয় কম্পাস লাগানো থাকে, তাহলে লাইন AB-এর ফোর বিয়ারিং নিন। যদি যন্ত্রটি চৌম্বকীয় কম্পাসের সাথে লাগানো না থাকে তবে প্রিজম্যাটিক কম্পাস ব্যবহার করে একটি ফোর বিয়ারিং নিন এবং এটি রেকর্ড করুন। ভার্নিয়ার 'A' শূন্য সেট করুন এবং শেষ স্টেশনটিকে ছেদ করুন, E বলুন। নিম্ন ক্ল্যাম্পকে শক্ত করুন এবং উপরের বাতাটি আলগা করুন; স্টেশন 'B' দেখার জন্য টেলিস্কোপটিকে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরিয়ে দিন। এটিকে নির্ভুলভাবে ছেদ করুন এবং ভারনিয়ার 'A'-তে অন্তর্ভুক্ত কোণটি পরিমাপ করুন। সমস্ত অভ্যন্তরীণ কোণ দুবার পরিমাপ করা হয়, একটি মুখ বাম দিকে (Face

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

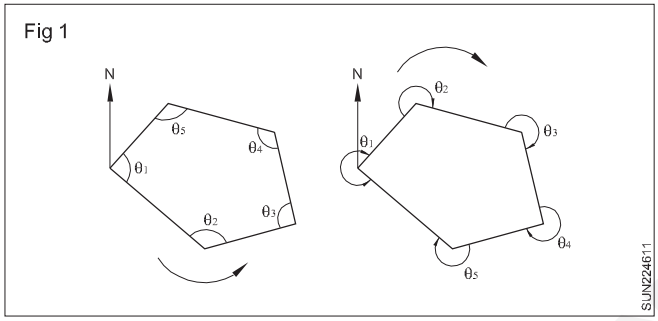
left) এবং অন্যটি ডান দিকে (face right)অবস্থান। কোণটি আরও সঠিকভাবে পরিমাপ করতে, পুনরাবৃত্তি পদ্ধতি দ্বারা কোণটি পরিমাপ করুন। বন্ধ লুপের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করুন এবং এটি রেকর্ড করুন।

অভ্যন্তরীণ কোণগুলির তাত্ত্বিক যোগফলের সাথে পরিমাপকৃত কোণগুলি পরীক্ষা করুন। যদি ছোট ত্রুটি পাওয়া যায়, ত্রুটিটি সমানভাবে বিতরণ করুন এবং ত্রুটিটি বড় হলে, কাজটি পুনরাবৃত্তি করুন।

পরিমাপ করা কোণগুলি অভ্যন্তরীণ কোণ হয় যদি ট্রাভার্সটি কাঁটার বিপরীত দিকে চালানো হয় এবং তাত্ত্বিক যোগফল (2n - 4) x 90° এর সমান হয়।

ট্রাভার্স ঘড়ির কাঁটার দিকে চালিত হলে এবং তাত্ত্বিক যোগফল (2n+4) x 90° এর সমান হলে পরিমাপ করা কোনগুলি বাহ্যিক কোণ।

চিত্র 1. অন্তর্ভুক্ত কোণ পদ্ধতি।



প্রত্যক্ষ কোণ পদ্ধতি (Direct angle method)

(পাঠের বিচ্যুতি কোণ, প্রত্যক্ষ কোণ এবং এর পরিমাপ পড়ুন।)

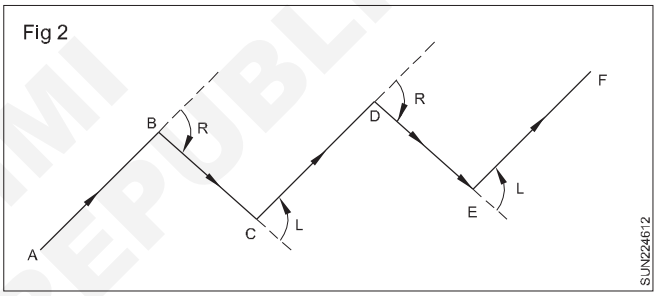
এই পদ্ধতিটি খোলা ট্রাভার্স বা বন্ধ ট্রাভার্সের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। এই পদ্ধতিতে শুধুমাত্র প্রথম লাইনের ম্যাগনেটিক বিয়ারিং নেওয়া হয়। প্রথম স্টেশনে, 'A' বলুন, যন্ত্র সেট আপ এবং প্লেন করা হয়। যদি যন্ত্রটিতে চৌম্বকীয় কম্পাস লাগানো থাকে, তাহলে লীন AB-এর ফোর বিয়ারিং নিন। যদি যন্ত্রটি চৌম্বকীয় কম্পাসের সাথে লাগানো না থাকে তবে প্রিজম্যাটিক কম্পাস ব্যবহার করে একটি ফোর বিয়ারিং নিন এবং এটি রেকর্ড করুন। যন্ত্রটিকে পরবর্তী স্টেশনে স্থানান্তর করুন, বলুন B. ভার্নিয়ার A শূন্য সেট করুন এবং পূর্ববর্তী স্টেশনটিকে ছেদ করুন, A. নীচের ক্ল্যাম্পকে শক্ত করুন এবং উপরের ক্ল্যাম্পটি আলগা করুন, স্টেশনটি দেখার জন্য টেলিস্কোপটিকে ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘুরিয়ে দিন। এটিকে সঠিকভাবে ছেদ করুন এবং সরাসরি কোণটি পরিমাপ করুন . বারবার পড়ার মাধ্যমে সঠিকতা উন্নত করা যেতে পারে।

প্রতিটি স্টেশনে সরাসরি কোণ পরিমাপের জন্য টেলিস্কোপের ঘূর্ণন ঘড়ির কাঁটার দিকে হওয়া উচিত।

বিচ্যুতি কোণ পদ্ধতি (Deflection angle method)

(পাঠের বিচ্যুতি কোণ, প্রত্যক্ষ কোণ এবং এর পরিমাপ পড়ুন।)

এই পদ্ধতিটি ওপেন ট্র্যাভার্সের জন্য উপযুক্ত যেখানে ট্র্যাভার্স চালানোর সময় শুধুমাত্র কয়েকটি বিবরণ অবস্থিত। এই পদ্ধতিতে, প্রথম লাইনের ম্যাগনেটিক বিয়ারিং নেওয়া হয়। প্রথম স্টেশনে, 'A' তে, যন্ত্র সেট আপ এবং প্লেন করা হয়। যদি যন্ত্রটিতে চৌম্বকীয় কম্পাস লাগানো থাকে, তাহলে লাইন AB-এর ফোর বিয়ারিং নিন। যদি যন্ত্রটি চৌম্বকীয় কম্পাসের সাথে লাগানো না থাকে তবে প্রিজম্যাটিক ব্যবহার করে একটি ফোর বিয়ারিং নিন কম্পাস এবং এটি রেকর্ড. যন্ত্রটিকে পরবর্তী স্টেশনে স্থানান্তর করুন, বলুন B. ভার্নিয়ার A শূন্য সেট করুন এবং পূর্ববর্তী স্টেশনটিকে ছেদ করুন, A. নিম্ন ক্ল্যাম্পটি শক্ত করুন, টেলিস্কোপটি ট্রানজিট করুন এবং উপরের ক্ল্যাম্পটি ঢিলে করুন, পরবর্তী স্টেশনটি দেখার জন্য টেলিস্কোপটিকে বাম বা ডানদিকে ঘুরিয়ে দিন C. রেকর্ড করুন বিচ্যুতি দিক সহ কোণ। একইভাবে ট্র্যাভার্স স্টেশনগুলিতে বিচ্যুতি কোণগুলি পরিমাপ করুন।



প্রতিটি ট্র্যাভার্স স্টেশন থেকে চৌম্বকীয় বিয়ারিংগুলিও পরিলক্ষিত হয়। পরিচিত লাইন বিয়ারিং থেকে বিয়ারিং নির্ণয় করে কৌণিক বন্ধন পরীক্ষা করা হয়।

Fig.2 বিচ্যুতি কোণ পদ্ধতি

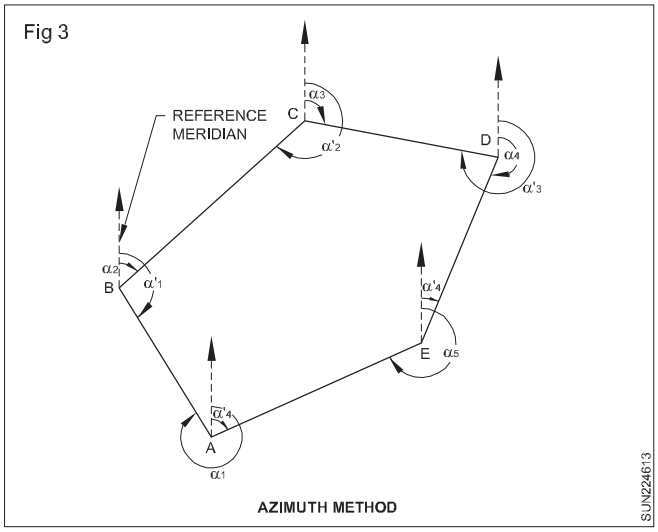
আজিমুথ পদ্ধতি (Azimuth method)

একটি রেখা এবং মেরিডিয়ানের মধ্যবর্তী কোণ ঘড়ির কাঁটার দিকে পরিমাপ করা হয়, সাধারণত মেরিডিয়ানের উত্তর থেকে রেখার আজিমুথ বলা হয়। গৃহীত রেফারেন্স মেরিডিয়ানের উপর নির্ভর করে আজিমুথ সত্য (True), চৌম্বক বা আনুমানিক হতে পারে। আজিমুথ এবং বিয়ারিং অনুরূপ এবং

আজিমুথ বেশিরভাগই জিওডেটিক এবং জ্যোতির্বিদ্যা জরিপে ব্যবহৃত হয়, যেখানে বিয়ারিং শব্দটি সাধারণত প্লেন টেবিল জরিপে ব্যবহৃত হয়।

এই পদ্ধতিতে, প্রতিটি ট্র্যাভার্স স্টেশনে, একটি ট্রানজিট ব্যবহার করে পূর্ববর্তী লাইনের পিছনের আজিমুথ এবং সামনের লাইনের আজিমুথ পরিমাপ করা হয়। এই পদ্ধতিটি টপোগ্রাফিক এবং অন্যান্য সমীক্ষার জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। পদ্ধতিটি নিম্নলিখিত চিত্র 3 এ চিত্রিত করা হয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং পর্যায়গুলি (Theodolite traversing phases)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লেন করণ জরিপ ট্রাভার্সিং পর্যায়গুলি ব্যাখ্যা করুন।**

পর্যায়ক্রমে অতিক্রম করুন

- রিকনেসান্স (Reconnaissance)
- ট্রাভার্স স্টেশন নির্বাচন
- স্টেশন চিহ্নিতকরণ
- রৈখিক এবং কৌণিক পরিমাপ ।
- বিবরণ সনাক্তকরণ
- প্লট করা এবং সমাপ্তির ত্রুটি সামঞ্জস্য করা

রিকনেসান্স

জরিপ করা পুরো এলাকাটির প্রাথমিক মাঠ পরিদর্শনকে পুনঃসূচনা বলা হয়।

ট্রাভার্স স্টেশন নির্বাচন

যতদূর সম্ভব জরিপ কাজটি জরিপের মূল নীতির উপর ভিত্তি করে হওয়া উচিত, স্টেশনগুলির সংখ্যা ন্যূনতম হওয়া উচিত, স্টেশনগুলি আন্তঃদৃশ্যমান হওয়া উচিত, স্টেশনগুলিকে দৃঢ় এবং প্লেন ভূমিতে নির্বাচন করা উচিত ইত্যাদি।

স্টেশন চিহ্নিতকরণ

ট্রাভার্স স্টেশনগুলির অবস্থান চূড়ান্ত করার পরে, তাদের অবস্থানগুলি মাটিতে চিহ্নিত করা হয়। স্টেশন চিহ্নটি যথাসম্ভব স্থায়ী প্রকৃতির হওয়া উচিত যাতে প্রয়োজনে ভবিষ্যতে স্টেশনগুলি ব্যবহার করা যেতে পারে।

রৈখিক এবং কৌণিক পরিমাপ পরিমাপ

ইতিমধ্যেই আলোচনা হয়েছে।

বিশদ সনাক্তকরণ

ক্ষেত্রের শর্ত অনুযায়ী, জরিপ নীতির যে কোনো পদ্ধতি অবলম্বন করে, বিস্তারিত সনাক্ত করুন। ট্র্যাভার্স লাইন বরাবর দূরত্ব পরিমাপের ত্রুটিগুলি এড়াতে কোণ এবং দূরত্বগুলি ট্রাভার্স স্টেশন থেকে পরিমাপ করা উচিত।

সমাপ্তির ত্রুটি প্লট করা এবং সামঞ্জস্য করা

একটি ট্রাভার্স প্লট করার পদ্ধতিটি পূর্ববর্তী মডিউলে ইতিমধ্যে ব্যাখ্যা করা হয়েছে। ক্লোজিং ত্রুটি পরবর্তী পাঠে মোকাবেলা করা হবে।

বন্ধ করার ত্রুটি (Closing error)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **সমাপ্তি ত্রুটি সংজ্ঞায়িত করা**
- **সমাপ্তির ত্রুটির মাত্রা এবং দিক নির্ণয় করা।**

বন্ধ করার ত্রুটি

কখনও কখনও একটি জ্যামিতিকভাবে বন্ধ ট্রাভার্স বন্ধ করতে ব্যর্থ হয়। ''তারপর বন্ধ করার ত্রুটি আছে:

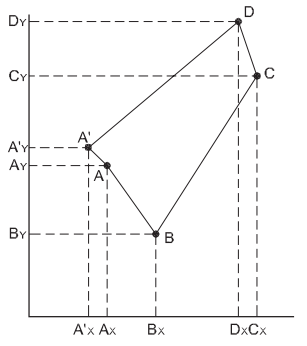
সমাপ্তি ত্রুটি হল সেই দূরত্ব যার দ্বারা একটি ট্রাভার্সের শেস বিন্দুটি ট্র্যাভার্সের শুরু বিন্দুর সাথে মিলে যায়।

যেমন আগে ব্যাখ্যা করা হয়েছে, যদি একটি বদ্ধ ট্রাভার্স কাজ সঠিক হয়, তাহলে অক্ষাংশের (Latitude) বীজগণিতীয় যোগফল শূন্যের সমান হওয়া উচিত এবং প্রস্থান(Departure) বীজগণিতিক যোগফল শূন্যের সমান হওয়া উচিত, যেমন $\sum L = 0$ এবং $\sum D = 0$।

নিম্নলিখিত পরিসংখ্যানগুলি একটি বদ্ধ ট্রাভার্স ABCDA দেখায়, যেখানে শুরু বিন্দু এবং শেষ বিন্দু মিলিত হয় না।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



CLOSING ERROR OF A CLOSED TRAVERSE

SUN224621

Fig.1 একটি বন্ধ ট্রাভার্সের সমাপ্তি ত্রুটি

দূরত্ব A'A হল সমাপ্তি ত্রুটি।

পরিসংখ্যান থেকে বোঝা যায় যে A'A এর অনুভূমিক উপাদান এবং উল্লম্ব উপাদান যথাক্রমে A'x Ax এবং A'yAy।

বাহুর দৈর্ঘ্যের অনুভূমিক উপাদানগুলির বীজগণিতের যোগফল, ∑D = AxBx+BxCx-CxDx-DxA'x=A'xAx।

বাহুর দৈর্ঘ্যের অনুভূমিক উপাদানগুলির বীজগণিতের যোগফল, ∑L =(ByCy+CyDy)- (AyBy+DyA'y) = A'yAy।

ধরুন A'xAx হল Ox এবং A'yAy হল Oy, তারপর সমকোণী ত্রিভুজ থেকে, AA'Z,

$$AA' = \text{Closing error} = e = \sqrt{(Ox)^2 + (Oy)^2}$$

$$= \sqrt{\sum L^2 + \sum D^2}$$

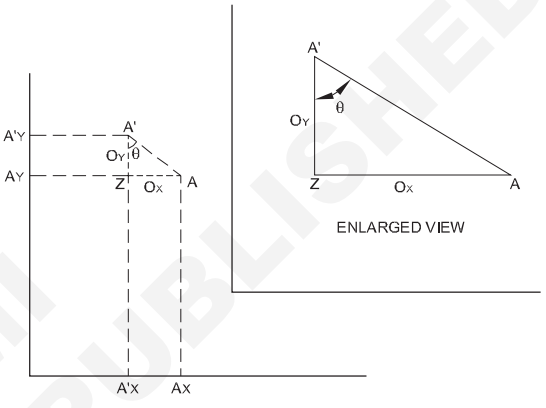
সমাপ্তি ত্রুটির দিকটি tan θ= বিপরীত দিক সংলগ্ন দিক = ΣD/ ΣL থেকে নির্ধারিত হয়।

এর চিহ্ন এবং এইভাবে চতুর্ভুজ সংজ্ঞায়িত করে যেখানে সমাপ্তি ত্রুটি রয়েছে।

কখনও কখনও সমাপ্তির আপেক্ষিক ত্রুটি শব্দটিও জরিপের নির্ভুলতা প্রকাশ করতে ব্যবহৃত হয়। বন্ধের আপেক্ষিক ত্রুটি = (বন্ধ ত্রুটি) ÷ (পথের পরিধি)

চিত্র 2 বন্ধ করার ত্রুটির বর্ধিত দৃশ্য।

Fig 2



ENLARGED VIEW OF CLOSING ERROR

SUN224622

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অক্ষাংশ এবং প্রস্থান (Latitude and Departure)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **অক্ষাংশ নির্ধারণ করা**
- **প্রস্থান নির্ধারণ করা**
- **ট্রানজিট পদ্ধতি ব্যবহার করে ট্রাভার্সে ভারসাম্য বজায় রাখা**
- **বোডিচের (Boxditch) (গাণিতিক) পদ্ধতি ব্যবহার করে ট্রাভার্সের ভারসাম্য বজায় রাখা।**

অক্ষাংশ এবং প্রস্থান (Latitude and Departure)

একটি রেখার অক্ষাংশ হল এর উত্তর-দক্ষিণ মেরিডিয়ানে অভিক্ষেপ।

উত্তর দিকে (উর্ধ্বমুখী) মাপা দূরত্বকে বলা হয় নর্থিং এবং দক্ষিণ দিকে (নীচের দিকে) মাপা দূরত্বকে বলা হয় সাউথিং।

একটি রেখার প্রস্থান হল পূর্ব-পশ্চিম মেরিডিয়ানে এর অভিক্ষেপ।

পূর্ব দিকে (ডান ওয়ার্ড) পরিমাপ করা দূরত্বকে ইস্টিং বলা হয় যেখানে পশ্চিম দিকে (বাম দিকে) মাপা দূরত্বকে পশ্চিম দিক বলা হয়।

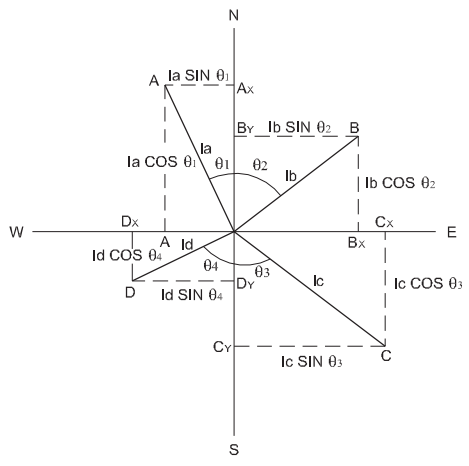
রিডিউসড বিয়ারিং বা WCB এবং লাইনের দৈর্ঘ্য থেকে, লাইনগুলির অক্ষাংশ এবং প্রস্থান নির্ণয় করা যেতে পারে।

OA-এর অক্ষাংশ উত্তর দিকে = Ia Cosø[1] (+)

OA এর প্রস্থান পশ্চিমে = Ia Sinø[1](-)

OB-এর অক্ষাংশ উত্তর দিকে = Ib Cosø[2](+)

Fig 1



LATITUDE & DEPARTURE VALUE OF LINES IN DIFFERENT QUADRANTS

SUN224631

OA এর প্রস্থান (Departure) ইস্টিং = Ib Sinø^2 (+)

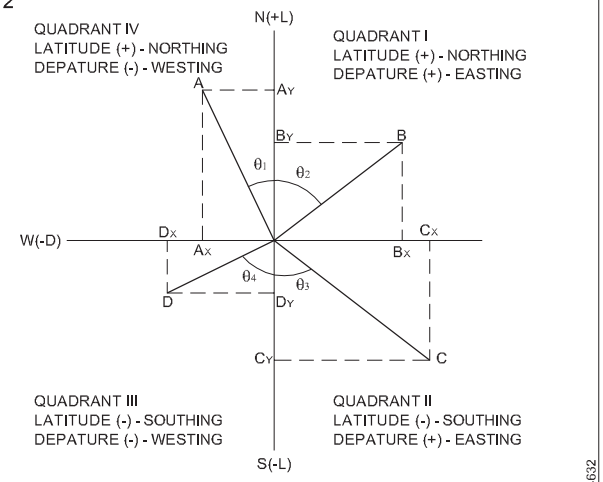
OC-এর অক্ষাংশ উত্তরে - Ic Cosø^3 (-)

OC এর প্রস্থান(Departure) পূর্বদিকে - Ic Sinø^3 (+)

OD-এর অক্ষাংশ দক্ষিণ হচ্ছে = Id cosø^3 (-)

OD এর প্রস্থান (Departure) পশ্চিমী = Id sinø^3 (-)

Fig 2



LATITUDE & DEPARTURE OF POINTS IN DIFFERENT QUADRANTS

এখানে 'L' লাইনের দৈর্ঘ্য এবং øসংশ্লিষ্ট লাইনের হ্রাসকৃত বিয়ারিং ।

চৌম্বক কম্পাস ব্যবহার করে একটি স্টেশন A থেকে রেডিয়ালিভাবে পর্যবেক্ষণ করা একটি লাইন AB এর স্থানাঙ্ক খুঁজুন, যার W.C.B হল <45°00'00", <135°00'00", <225°00'00" and <315°00'00".।

সমাধান

লাইন	দৈর্ঘ্য(মি)	W.C.B	R.B	স্থানাঙ্ক
AB	100	45°00′00″	N45°00′00″E	অক্ষাংশ = 100 x cos 45°00'00" = +70.71 m প্রস্থান (Departure) = 100 x sin + = "00'00°45 70.71 m
		135°00′00″	S45°00′00″E	অক্ষাংশ = 100 x cos 45°00'00" = -70.71 m প্রস্থান (Departure) = 100 x sin + = ''00'00°45 70.71 m
		225°00'00"	S45°00'00"W	অক্ষাংশ = 100 x cos 45°00'00'' = -70.71 মিটার প্রস্থান (Departure) = 100 x sin - = ''00'00°45 70.71 মিটার
		315°00′00″	N45°00′00″W	অক্ষাংশ = 100 x cos 45°00'00" = +70.71 মি প্রস্থান (Departure) = 100 x Sin - = ″00′00°45 70.71 m

লাইন	দৈর্ঘ্য(মি)	W.C.B	R.B	স্থানাঙ্ক			
				অক্ষাংশ		প্রস্থান (Departure)	
				নর্থিং	সাউথিং	ইস্টিং	ওয়েস্টিং
				+	-	+	-
AB	100	45°00′00″	N45°00′00″E	70.71		70.71	
		00′00°135″	S00′00°45″E		70.71	70.71	
		00′00°225″	S00′00°45″W		70.71		70.71
		315°00′00″	N45°00′00″W	70.71			70.71

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ট্র্যাভার্সের ভারসাম্য পরীক্ষা করা হচ্ছে (Checking balancing the traverse)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ট্র্যাভার্সের ভারসাম্য ব্যাখ্যা করা**
- **ট্র্যাভার্সের ভারসাম্য রক্ষার বিভিন্ন গাণিতিক ও গ্রাফিক্যাল পদ্ধতি বর্ণনা করা।**

ট্র্যাভার্সে ভারসাম্য বজায় রাখা

ভারসাম্য শব্দটি সাধারণত শর্ত পূরণের জন্য অক্ষাংশ এবং প্রস্থানে (Departure) সংশোধন প্রয়োগের অপারেশনে প্রয়োগ করা হয়, ΣD =0, ΣL =0 একটি বন্ধ ট্রাভার্সের জন্য।

একটি ট্রাভার্স কাজের জন্য আমাদের নিম্নলিখিত তিনটি শর্ত থাকতে পারে:

1 কৌণিক নির্ভুলতা রৈখিক নির্ভুলতার চেয়ে বেশি। যেমন একটি পাহাড়ি এলাকা।

2 কৌণিক নির্ভুলতা রৈখিক নির্ভুলতার চেয়ে কম। যেমন কোণগুলি কম্পাস দিয়ে পরিমাপ করা হয় এবং একটি EDM সরঞ্জাম দিয়ে দূরত্ব।

3 কৌণিক নির্ভুলতা রৈখিক নির্ভুলতার মতোই। যেমন প্লেন করণ জরিপ দিয়ে পরিমাপ করা কোণ এবং একটি EDM সরঞ্জাম দিয়ে পরিমাপ করা রৈখিক দূরত্ব।

উপরোক্ত অবস্থার উপর নির্ভর করে ট্র্যাভার্স ভারসাম্যপূর্ণ। ট্র্যাভার্স ব্যালেন্সিং গাণিতিক এবং গ্রাফিকভাবে উভয়ই করা যেতে পারে। ট্র্যাভার্সের ভারসাম্য রক্ষার জন্য অনেক পদ্ধতি রয়েছে, তবে সাধারণত ব্যবহৃত গাণিতিক পদ্ধতি এবং গ্রাফিকাল পদ্ধতিগুলি হল,

গাণিতিক পদ্ধতি

1 বোডিচ বা কম্পাস নিয়ম পদ্ধতি (Bowditch's and Compass rule method)

2 ট্রানজিট নিয়ম পদ্ধতি (Transit rule method)

গ্রাফিক্যাল পদ্ধতি

1 গ্রাফিক্যাল পদ্ধতি (Graphical method)

2 অক্ষ পদ্ধতি (Axis method)

বোডিচের পদ্ধতি

এই পদ্ধতিটি C.F Bowditch দ্বারা প্রস্তাবিত হয়েছিল। তিনি এই পদ্ধতির বিকাশের জন্য কিছু অনুমান করেছেন।

এই পদ্ধতি অনুসারে রৈখিক পরিমাপের ত্রুটিগুলি সমানুপাতিক এবং যে ত্রুটিগুলি কৌণিক পরিমাপগুলি বিপরীতভাবে সমানুপাতিক, যেখানে 'l' হল লাইনের দৈর্ঘ্য।

অক্ষাংশে সংশোধন = অক্ষাংশে মোট ত্রুটি x (সেই ট্রাভার্স লাইনের দৈর্ঘ্য) ÷ (পথের মোট দৈর্ঘ্য)

প্রস্থানের সংশোধন = প্রস্থানের মোট ত্রুটি x (সেই ট্রাভার্স লাইনের দৈর্ঘ্য) ÷ (ট্রাভার্সের মোট দৈর্ঘ্য)

উপরের সংশোধনের চিহ্নটি নির্ভর করে অক্ষাংশ এবং প্রস্থানের(Departure) বীজগাণিতিক যোগফলের উপর।

যদি ΣN>ΣS, উত্তরের জন্য সংশোধনের চিহ্ন নেতিবাচক এবং দক্ষিণের জন্য ইতিবাচক এবং এর বিপরিতে।

যদি ΣE>ΣW, ইস্টিংয়ের জন্য সংশোধনের চিহ্নটি নেতিবাচক এবং ওয়েস্টিংয়ের জন্য ইতিবাচক এবং এর বিপরীতে।

বোডিচের নিয়মটি কম্পাসের নিয়ম হিসাবেও পরিচিত কারণ এই পদ্ধতিটি কম্পাস জরিপের জন্য সবচেয়ে উপযুক্ত। যাইহোক, এই পদ্ধতিটি সাধারণত একটি গড় ইঞ্জিনিয়ারিং সমীক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয় কারণ এটি প্রয়োগ করা সহজ এবং সংশোধনগুলি প্লটিংকে পরিবর্তন করে না।

2 ট্রানজিট নিয়ম পদ্ধতি

যখন কৌণিক পরিমাপ রৈখিক পরিমাপের চেয়ে আরও সুনির্দিষ্ট হয়, তখন ট্রানজিট নিয়ম প্রয়োগ করে ট্রাভার্সের ভারসাম্য বজায় রাখা হয়। এই নিয়ম অনুসারে, অক্ষাংশ এবং প্রস্থানের (Departure) মোট ত্রুটি ট্রাভার্স লাইনের অক্ষাংশ এবং প্রস্থানের (Departure) অনুপাতে বিতরণ করা হয়

অক্ষাংশের সংশোধন = অক্ষাংশে মোট ত্রুটি x (সেই ট্রাভার্স লাইনের অক্ষাংশ) ÷ (অক্ষাংশের গাণিতিক যোগফল)

প্রস্থানের সংশোধন = প্রস্থানের মোট ত্রুটি x (সেই ট্রাভার্স লাইনের প্রস্থান) ÷ (প্রস্থানের গাণিতিক যোগফল)

উপরের সংশোধনের চিহ্নটি নির্ভর করে অক্ষাংশ এবং প্রস্থানের (Departure) বীজগাণিতিক যোগফলের উপর।

যদি ΣN>ΣS, উত্তরের জন্য সংশোধনের চিহ্ন নেতিবাচক এবং দক্ষিণের জন্য ইতিবাচক এবং এর বিপরিতে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

যদি ΣE>ΣW, ইস্টিংয়ের জন্য সংশোধনের চিহ্নটি নেতিবাচক এবং ওয়েস্টিংয়ের জন্য ইতিবাচক এবং এর বিপরীতে।

একটি ট্রাভার্স জরিপ প্লট করা

ট্রাভার্স ভারসাম্য করার পরে, ট্র্যাভার্সটি আয়তক্ষেত্রাকার স্থানাঙ্ক দ্বারা প্লট করা হয়।

অনুশীলনী

জরিপকারীদের একটি প্রথম হাতের দল একটি প্লেন করণ জরিপ (Levelling survey)(Levelling survey) (Theodolite) দিয়ে একটি বন্ধ ট্রাভার্স পরিচালনা করেছিল। একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDA এর দৈর্ঘ্য এবং পর্যবেক্ষণ নীচে দেওয়া হল। একটি Gale's traverse টেবিল প্রস্তুত করুন.

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	অন্তর্ভুক্ত কোণ	W.C.B
AB	250	< A=95°00′00″	140°00′00′′
BC	650	< B = 75°00′00″	-
CD	120	<সে = 125°00′00″	-
DA	700	< ডি = 70°00′00″	-

সমাধান

ট্র্যাভার্সের অন্তর্ভুক্ত কোণগুলির সমষ্টি =95°00'00" + 75°00'00" + 125°00'00" + 70°00'00" = 365°00'00"

অন্তর্ভুক্ত কোণের তাত্ত্বিক যোগফল = (2n-4) x 90° = (2x4-4) x 90° = 360°00′00″।

ত্রুটি = 365°00'00" - 360°00'00" = +05°00'00"

তাই প্রতিটি কোণে - (05°00′00″/4) এর একটি সংশোধন প্রয়োগ করা উচিত, অর্থাৎ -01°15′00″ সংশোধন।

তাই প্রতিটি স্টেশনে অন্তর্ভুক্ত কোণ সংশোধন করা হয়

< A = 95°00'00" - 01°15'00" - 93°45'00"

< B = 75°00'00" - 01°15'00" - 73°45'00"

< C = 125°00'00" - 01°15'00" -123°45'00"

< D = 70°00'00" - 01°15'00" - 68°45'00"

বিয়ারিং এর নির্ণয়

BC এর বিয়ারিং =

লাইন AB +<B -180°00'00" = 140°00'00" +73°45'00" -180°00'00" = 33°45'00"

CD এর বিয়ারিং =

রেখা BC+<C-180°00'00"=33°45'00"+123°45'00" -180°00'00" = 337°30'00"

DA এর বিয়ারিং =

লাইন CD+<D-180°00'00" =337°30'00"+68°45'00" -180°00'00" = 226°15'00"

AB এর বিয়ারিং =

DA+< A -180°00'00" = 226°15'00" +93°45'00" -180°00'00" = 140°00'00" (চেক)

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি	W.C.B	R.B.
AB	250	140°00′00″	S40°00′00′′E
BC	650	33°45′00″	N33°45′00″E
CD	120	337°30′00″	N22°30′00″W
DA	700	226°15'00	S46°15′00″W

ধারাবাহিক স্থানাঙ্ক(Consecutive co-ordinates)

B এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 250 x Cos 40°00′00″ = -191.5111 মি

প্রস্থান (Departure) = 250 x সিন 40°00′00″ = +160.6969 মি

C এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 650 x Cos 33°45′00″ = +540.4552 মি

প্রস্থান (Departure) = 250 x সিন 33°45′00″ = +361.1206 মি

D এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 120 x Cos 22°30′00″ = +110.8655 মি

প্রস্থান (Departure) = 120 x সিন 22°30′00″ =- 45.9220 মি

A এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 700 x Cos 46°15′00″ = -484.0591 মি

প্রস্থান (Departure) = 700 x সিন 46°15′00″ = -505.6547 মি

	অক্ষাংশ		প্রস্থান	
B		-191.511	160.6969	
C	540.4552		361.1206	
D	110.8655			-45.922
A		484.0591		-5056547
মোট	6513207	-6755702	5218175	-5515767
∑		-24.2495		-29.7592

যেহেতু, ΣL = -191.5111+540.4552+110.8655- 484.0591 = -24.2495 মি

ΣD = +160.6969 +361.1206 - 45.9220 - 505.6547 = -29.7592 মি

তাই বন্ধ করার ত্রুটি আছে,

সমাপ্তি ত্রুটি, e =

$$\sqrt{(\sum L^2)+(\sum D^2)}$$

$$= \sqrt{(-24.2495)^2+(-29.7592)}$$

$$= 38.4168 \text{ m}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ক্লোজিং ত্রুটির হ্রাসকৃত বিয়ারিং = ট্যান$^{-1}$(ΣD/ΣL)

= tan^{-1}(29.7592/24.2495)

= 50°49'30" (SW quadrant, since ΣL and ΣD are negative)

দ্রষ্টব্য: কার্যত এই ত্রুটির মাত্রা বেশিরভাগ কাজের জন্য অনুমিত। এখানে, একটি নমুনা প্রশ্ন হিসাবে আমরা Gale এর টেবিল প্রস্তুত করছি।

সংশোধন

ট্রানজিট পদ্ধতি অনুসারে, অক্ষাংশে সংশোধন (বা প্রস্থান) = অক্ষাংশে মোট ত্রুটি (বা প্রস্থান) x (অক্ষাংশ (বা প্রস্থান) সেই ট্রাভার্স লাইনের) ÷(অক্ষাংশের গাণিতিক যোগফল (প্রস্থান)

লাইন AB

দক্ষিণে সংশোধন = 24.2495 x (191.5111/1326.891) = $^{-}$3.4999 মিটার (ΣS<ΣN, দক্ষিণের জন্য সংশোধনের চিহ্ন নেতিবাচক এবং উত্তরের জন্য ইতিবাচক)

ইস্টিং এর সংশোধন = 29.7592 x (160.6969/1073.394) = $^{+}$4.4552 মি (ΣW>ΣE, ওয়েস্টিংয়ের জন্য সংশোধনের চিহ্ন নেতিবাচক এবং ইস্টিংয়ের জন্য ইতিবাচক)

লাইন BC

উত্তরে সংশোধন = 24.2495 x (540.4552/1326.891) = $^{+}$9.8770 মি

ইস্টিং এর সংশোধন = 29.7592 x (160.6969/1073.394) = $^{+}$10.0118 মি

লাইন CD

উত্তরে সংশোধন = 24.2495 x (110.8655/1326.891) = $^{+}$9.8770m

পশ্চিমে সংশোধন = 29.7592 x (45.9220/1073.394) = $^{+}$1.2731 মি

লাইন DA

দক্ষিণে সংশোধন = 24.2495 x (484.0591/1326.891) = $^{+}$8.8463 মি

পশ্চিমে সংশোধন = 29.7592 x (505.6547/1073.394) = $^{+}$14.0189 মি

পরপর স্থানাঙ্ক সংশোধন করা হয়েছে

AB

191.5111 - 3.4999 = 188.0111মি

160.6969+4.4552 = 165.1521 মি

BC

540.4552 + 9.8770 = 550.3322 মি

361.1206 + 10.0118 = 371.1324 মি

CD

110.8566 + 2.0261 = 112.8916 মি

45.9220 - 1.2731 = 44.6488 মি

DA

484.0591 - 8.8463 = 475.2127 মি

505.6547 - 14.0189 = 491.6357 মি

স্বাধীন স্থানাঙ্ক (Independent co-ordinates)

স্টেশন A-এর স্থানাঙ্ক 500,500 (অক্ষাংশ, প্রস্থান) হিসাবে ধরে নেওয়া,

B-এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 500.00000 - 188.0111 = 311.9889 মি (দক্ষিণ ঋণাত্মক তাই বিয়োগ)

প্রস্থান = 500.0000 +165.1521 = 665.1521 মি (পূর্ব দিক ইতিবাচক তাই যোগ)

C এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 311.9889 + 550.3322 = 862.3211 মি

প্রস্থান = 665.1521 + 371.1324 = 1036.2845 মি

ডি এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 862.3211+112.8916 = 975.2127 মি

প্রস্থান = 1036.2845 - 44.6488 = 991.6357 মি

A এর স্থানাঙ্ক (চেক)

অক্ষাংশ = 975.2127 - 475.2127 = 500.0000 মি

প্রস্থান = 991.6357 - 491.6357 = 500.000 মি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

গেলের টেবিল। ট্রানজিট পদ্ধতি ব্যবহার করে সুষম ট্র্যাভার্স

মন্তব্য			A (500.00, 500.00) এর স্থানাঙ্ক ধরে নিলে অক্ষাংশের জন্য সর্বাধিক মান হল 475.2127 এবং প্রস্থান হল 491.6357					
স্বাধীন স্থানাঙ্ক (মি)		ইস্টিং (+)	665.1521	1036.2845	99.6357	500		
		নর্থিং (+)	311.9889	862.3211	975.2127	500		
পরপর স্থানাঙ্ক সংশোধন করা হয়েছে (মি)	প্রস্থান ই	ওয়েস্টিং (-)			44.6488	491.6357	536.2845	0.00
		ইস্টিং (+)	165.1521	371.1324			536.2845	
	অক্ষাংশ	সাউথিং (-)	188.0111			475.2127	663.2238	0.00
		নর্থিং (+)	550.3322	112.8916		663.2238		
সংশোধন (মি)	প্রস্থান ই	ওয়েস্টিং		-1.2731	-14.0189			
		ইস্টিং	+4.4552	+10.0118				
	অক্ষাংশ	সাউথিং	-3.4999			-8.8463		
		নর্থিং		+9.8770	+2.0261			
পরপর	প্রস্থান ই স্থানাঙ্ক (মি)	ওয়েস্টিং (-)			45.922	505.6547	551.5767	-29.7592
		ইস্টিং (+)	160.6969	361.1206			521.8175	
	অক্ষাংশ	সাউথিং (-)	191.5111			484.0591	675.5702	-24.2945
		নর্থিং (+)		540.4552	110.8655		651.3207	
দৈর্ঘ্য (মি)			250	650	120			
চতুর্ভুজ			SE	NE	NW	SW		
আর.বি			S40°00'00"	N33°45'00"E	N22°30'00"	S46°15'00"W		
W.C.B			140°00'00"	33°45'00"	337°30'00"	226°15'00"		
সঠিক কোণ			93°45'00"	73°45'00"	123°45'00"	68°45'00"		
সংশোধন			-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"		
কোণ			95°00'00"	75°00'00"	125°00'00"	70°00'00''		
দৃষ্টিশক্তি			B	C	D	A		
যন্ত্র এ			A	B	C	D	মোট	অক্ষাংশ বা প্রস্থানের বীজগণিতীয় যোগফল

সংশোধন

বোডিচের গাণিতিক পদ্ধতি অনুসারে, অক্ষাংশে সংশোধন = অক্ষাংশে মোট ত্রুটি (বা প্রস্থান) x (সেই ট্রাভার্স লাইনের দৈর্ঘ্য) ¸ (পথের মোট দৈর্ঘ্য)

NOT TO BE REPUBLISHED © VMI

লাইন AB

দক্ষিণে সংশোধন = 24.2495 x (250/1720) = $^{-}$3.5246 মি (SS>SN,উত্তরের জন্য পজিটিভের এবং সাউথিংয়ের জন্য নেগেটিভ)

ইস্টিং এর সংশোধন = 29.7592 x (250/1720) =+4.3254m (SW>SE, ওয়েস্টিংয়ের জন্য সংশোধনের চিহ্ন নেতিবাচক এবং ইস্টিংয়ের জন্য ইতিবাচক)

লাইন BC

উত্তরে সংশোধন = 24.2495 x (650/1720) = $^{+}$1.6918 মি

পূর্বে সংশোধন = 29.7592 x (650/1720) =$^{+}$11.2462 মি

লাইন CD

উত্তরে সংশোধন = 24.2495 x (120/1720) = $^{+}$9.1640 মি

পশ্চিমে সংশোধন = 29.7592 x (120/1720) = $^{-}$2.0762 মি

লাইন DA

দক্ষিণে সংশোধন = 24.2495 x (700/1720) = $^{-}$9.8689 মি

পশ্চিমে সংশোধন = 29.7592 x (700/1720) = 12.1113 মি

পরপর স্থানাঙ্ক সংশোধন করা হয়েছে

লাইন AB

191.5111 - 3.5246 = 187.9864 মি

160.6969 + 4.3254 = 165.0223 মি

লাইন BC

540.4552+9.1640 = 549.6192 মি

361.1206 + 11.2462 = 372.3668 মি

লাইন CD

110.8655 + 1.6918 = 112.5573 মি

45.9220 - 2.0762 = 43.8457 মি

লাইন DA

484.0591 - 9.8669 = 474.1901 মি

505.6547 - 12.1113 = 493.5434 মি

স্বাধীন স্থানাঙ্ক (Independence co -ordinates)

স্টেশন A-এর স্থানাঙ্ক 500,500 (অক্ষাংশ, প্রস্থান) হিসাবে ধরে নেওয়া, B-এর

স্থানাঙ্ক = 500.0000 - 187.9864=9864 = 312.0136 মি

প্রস্থান = 500.0000+165.0223 = 665.0223 মি

C এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 312.0136 + 549.6192 = 861.6328 মি

প্রস্থান (Departure) = 665.0223 + 372.3668 = 1037.5189 মি

D এর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 862.3211+112.5573= 974.1901 মি

প্রস্থান (Departure) = 1036.2845 -43.8458 = 993.5434 মি

A এর স্থানাঙ্ক (চেক)

অক্ষাংশ = 974.1901 - 474.1901 = 500.0000 মি

প্রস্থান (Departure) = 993.5434 - 493.5434 = 500.000 মি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মন্তব্য			A (500.00, 500.00) এর স্থানাঙ্ক ধরে নিলে অক্ষাংশের জন্য সর্বাধিক মান হল 475.2127 এবং প্রস্থান হল 491.6357					
স্বাধীন স্থানাঙ্ক (মি)		ইস্টিং (+)	665.0223	1037.5189	993.5434	500		
		নর্থিং (+)	312.0136	861.6328	974.1901	500		
পরপর স্থানাঙ্ক সংশোধন করা হয়েছে (মি)	প্রস্থান ই	ওয়েস্টিং (-)			43.8457	493.5434	537.3891	0.00
		ইস্টিং (+)	165.0223	372.3668			537.3891	
	অক্ষাংশ	সাউথিং (-)	187.9864			474.1901	662.1765	0.00
		নর্থিং (+)		549.6192	112.5773			
সংশোধন (মি)	প্রস্থান ই	ওয়েস্টিং		-1.6918	-12.1113			
		ইস্টিং	+4.3254	+11.2462				
	অক্ষাংশ	সাউথিং	-3.5246			-9.8689		
		নর্থিং		+9.1640	+1.6918			
পরপর	প্রস্থান ই স্থানাঙ্ক (মি)	ওয়েস্টিং (-)			45.922	505.6547	551.5767	-29.7592
		ইস্টিং (+)	160.6969	361.1206			521.8175	
	অক্ষাংশ	সাউথিং (-)	191.5111			484.0591	675.5702	-24.2945
		নর্থিং (+)		540.4552	110.8655		651.3207	
দৈর্ঘ্য (মি)			250	650	120			
চতুর্ভুজ			SE	NE	NW	SW		
আর.বি			S40°00'00"E	N33°45'00"E	N22°30'00"W	S46°15'00"W		
W.C.B			140°00'00"	33°45'00"	337°30'00"	226°15'00"		
সঠিক কোণ			93°45'00"	73°45'00"	123°45'00"	68°45'00"		
সংশোধন			-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"	-1°15'00"		
কোণ			95°00'00"	75°00'00"	125°00'00"	70°00'00''		
দৃষ্টিশক্তি			B	C	D	A		
যন্ত্র এ			A	B	C	D	মোট	অক্ষাংশ বা প্রস্থানের বীজগণিতীয় যোগফল

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

gales traverse টেবিল প্রস্তুতি (Preparation of gales traverse tables)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **gales traverse টেবিল প্রস্তুতি.**

Gales traverse টেবিল নীচে দেওয়া আছে

Gale's traverse টেবিল

রেখা	কোণ	সংশোধন	সঠিক কোণ	W.C.B.	রেখার জ্যামিতিক দৈর্ঘ্য	Stn.	ক্রমাগত সমন্বয় - অর্ডিনেট				সংশোধন			
							ল্যাট		ডিপ		ল্যাট		ডিপ	
							N	S.	E.	W.	N	S.	E.	W.
	95°24′	-6′	95° 18′			P	107.97		3.77		+0.26		-0.01	
PQ				86° 42′	250									
	88°42′	-6′	88° 36′			Q	14.39		249.57		+0.03		-0.71	
QR				178° 06′	123									
	88°12	-6′	88° 06′			R	122.94		4.12			-0.29	-0.01	
RS				270° 00′	256									
	88°12′	-6′	88° 00′			S	0.00			256.00	+0.00			+0.73
SP				02° 00′	108									
Sum	360°24′	-24′	360° 00		737		122.36	122.94	257.46	256.00				
							ΣL = -0.58		ΣB = +1.46					

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

বন্ধ করার ত্রুটি =

ট্রাভার্সের পরিধি = 737 মি

$$\text{Accuracy of traverse} = \frac{1.57}{737} = \frac{1}{469.43}$$

$$\text{R.B of clossing esser} = \tan^{-1}\left(\frac{\sum D}{\sum C}\right)(1.46/0.58)$$

$$= \text{S68°20'E}$$

স্বাধীন কো-অর্ডিনেটের নির্ণয় (Calculation of independent co-ordinates)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **স্বাধীন কো-অর্ডিনেটের নির্ণয়**
- **স্বাধীন কো-অর্ডিনেটের সুবিধা।**

কো-অর্ডিনেটের একটি সাধারণ উত্সের সাপেক্ষে যে কোনও স্টেশনের মোট অক্ষাংশ এবং মোট প্রস্থানকে মোট কো-অর্ডিনেট বা স্বাধীন কো-অর্ডিনেট বলা হয়।

ট্র্যাভার্স সঠিকভাবে ভারসাম্যপূর্ণ করার পরে (অর্থাৎ) উত্তরের বীজগণিতের সমান হয় দক্ষিণের বীজগণিতীয় যোগফল এবং পূর্বের বীজগণিতের যোগফল পশ্চিমের বীজগণিতীয় যোগফলের সমান।

স্বাধীন কো-অর্ডিনেট নির্ণয় নিম্নরূপ।

দুটি রেফারেন্স অক্ষ একটি নির্বাচিত, যেমন পুরো ট্রাভার্স প্রথম চতুর্ভুজে পড়ে এবং প্রতিটি স্টেশনের মোট অক্ষাংশ এবং প্রস্থান ইতিবাচক (Positive) চিহ্ন পায়

যে কোনো স্টেশনের স্বাধীন কো-অর্ডিনেটগুলি বীজগণিতভাবে সেই স্টেশন এবং উৎপত্তিস্থলের মধ্যবর্তী ট্রাভার্স লেগের (Leg) অক্ষাংশ এবং প্রস্থান যোগ করে পাওয়া যায়।

এটা গাণিতিকভাবে বলা হয়েছে

বিন্দুর মোট অক্ষাংশ (বা প্রস্থান) = বিন্দু পর্যন্ত সমস্ত অক্ষাংশের (বা প্রস্থান) বীজগণিতের যোগফল

ক্লোজড সার্কিটের ক্ষেত্রে ক্লোজিং স্টেশনের কো-অর্ডিনেটগুলি শুরুর স্টেশনগুলির সাথে একই হওয়া উচিত।

স্বাধিন কো- অরডিনেটর সুবিধা

একটি জরিপের নির্ভুলতা তার নিয়ন্ত্রণ পয়েন্ট প্লট করা হয়েছে উপর নির্ভর করে

যখন ট্রাভার্সের প্লটিং কন্সিকিউটিভ (Consecutive) কোঅর্ডিনেট দিয়ে করা হয়

প্ল্যানের প্রতিটি পয়েন্টের অবস্থানের নির্ভুলতা নির্ভর করে পূর্ববর্তী পয়েন্টগুলি যে নির্ভুলতার সাথে প্লট করা হয়েছে তার উপর

স্কেলিংয়ের কারণে প্রতিটি পয়েন্টের প্লটিংয়ে সামান্য ত্রুটি

ত্রুটি জমে যায় এবং শেষ বিন্দুর অবস্থানটি তার প্রকৃত অবস্থান থেকে যথেষ্ট পরিমাণে স্থানচ্যুত হতে পারে।

স্বাধীন কো-অর্ডিনেটের সাথে পয়েন্ট প্লট করার মাধ্যমে এই অসুবিধাটি শেষ হয়েছে এইভাবে ত্রুটি জমে না

দুটি বিন্দুর স্বাধীন কো-অর্ডিনেট জানা, তাদের মধ্যে দূরত্ব এবং তাদের রিডিউসড বিয়ারিং যানাযায় ।

এটি সহজেই দূরত্ব সূত্র দ্বারা নির্ণয় করা যেতে পারে

$$\text{Distance} = AB = \sqrt{(\Delta E)^2 + (\Delta N)^2}$$

$$\text{Reduced bearing} = \tan^{-1}\frac{\text{departure}}{\text{latitude}}$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কো-অর্ডিনেট ব্যবহার করে চাপ (Arc) এর নির্ণয় (Computation of arch using co - ordinate)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **কোণের সংশোধন, এবং W.C.B রিডিউসড (Reduced) বিয়ারিং-এ রূপান্তরিত**
- **পরবর্তি (Consecutive) কো-অর্ডিনেট নির্ণয় করা**
- **পরবর্তি কো-অর্ডিনেটের সংশোধন করা**

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

1	2	3	4	5	6	7	পরপর কো-অর্ডিনেট				সংশোধন				পরপর কো-অর্ডিনেট সংশোধন				Independent co-ordinates	
ine এবং দৈর্ঘ্য (মি)	বিন্দু	কোণ	সংশোধন	সঠিক কোণ	WCB	RB	N	S	E	W	N	S	E	W	N	S	E	W	N (Y)	E (X)
	P	95°24′	-6′	95°42′			107.97		3.77		+0.26		-0.01		108.23		3.76		150.00	100.00
PQ 250					86°42′	N86°42′E														
	Q	88°42′	-6′	88°36′			14.39		249.57		+0.03		-0.71		14.42		248.86		164.42	348.85
QR 123					178°06′	S1°54′E														
	R	88°12′	-6′	88°06′				122.94	4.12			0.29	-0.01			122.65	4.11		41.77	352.96
RS 156					270°00′	N90°00′W														
							0.00			256.00	+0.00			+0.73	+0.00			256.73	41.77	96.23
SP 108	S	88°06′	-6′	88°00′	2°00′	N02°00′E														
SUM		360°24′	-24′	360°00′			122.36	122.94	257.46	256.00	+0.29	-0.29	-0.73	+0.73	122.65	122.65	256.73	256.73		
							-0.58		+1.46		+0.58		-1.46		0		0			

মন্তব্য: PQ পর্যবেক্ষণকৃত সংশোধনগুলির সমস্ত অভ্যন্তরীণ কোণ এবং বিয়ারিং এখন অনুমান ট্রানজিট নিয়ম দ্বারা প্রয়োগ করা হয়,

এলাকা $=1/2(Y_1 (X_2 – X_n) + Y_2 (X_3 - X_1) + Y_3 (X_4 - X_2) \ldots\ldots\ldots Y_n (X_1 - X_{n-1}))$

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

বাদ যাওয়া পরিমাপের গননা (Calculation omitted measurements)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বাদ দেওয়া পরিমাপ বর্ণনা করা**
- **তালিকাভুক্ত করা এবং বাদ দেওয়া পরিমাপের শ্রেণীবিভাগ ব্যাখ্যা করা।**

একটি বন্ধ ট্রাভার্সে, সমস্ত ট্রাভার্স লাইনের দৈর্ঘ্য এবং বিয়ারিংগুলি পরিমাপ করা হয়। যাইহোক, কখনও কখনও বাধা বা নজরদারির কারণে সমস্ত পরিমাপ করা সম্ভব নাও হতে পারে। কিন্তু এই ধরনের বাদ দেওয়া পরিমাপ পরোক্ষভাবে নির্ণয় করা যেতে পারে, যদি অজানা পরিমাপের সংখ্যা দুইটির বেশি না হয়।

আমরা জানি, একটি বদ্ধ ট্রাভার্সে, প্রস্থানের (Departure) বীজগণিতীয় যোগফল এবং অক্ষাংশের বীজগণিতীয় যোগফল শূন্য, অর্থাৎ। ΣL এবং ΣD শূন্যের সমান। এই অবস্থা থেকে এটি তৈরি হয়েছে যে,

একটি ট্রাভার্স লাইনের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{L^2+D^2}$

একটি ট্রাভার্স লাইনের রিডিউসড বিয়ারিং = $\tan^{-1}$ (D/L)

বাদ দেওয়া পরিমাপ নিম্নলিখিত ভাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে:

1 লাইনের দৈর্ঘ্য বা বিয়ারিং বা উভয়ই বাদ গেছে।

2 একটি লাইনের দৈর্ঘ্য এবং সংলগ্ন লাইনের বিয়ারিং বাদ গেছে।

3 দুটি সন্নিহিত লাইনের দৈর্ঘ্য বাদ গেছে ।

4 দুটি সংলগ্ন লাইনের বিয়ারিং বাদ গেছে।

লাইনের দৈর্ঘ্য বা বিয়ারিং বা একটি লাইন উভয়ই বাদ গেছে :

ABCDFA হল পরিকল্পিত ট্রাভার্স, একটি বিল্ডিংয়ের কারণে, প্রতিটি স্টেশনে দৈর্ঘ্য এবং অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি পরিলক্ষিত হয়। যেমনটি আমরা জানি ট্রাভার্স বন্ধ হলে , ট্র্যাভার্সের সমস্ত দিকের অক্ষাংশ এবং প্রস্থানগুলি ভারসাম্যপূর্ণ হয়। যদি না হয়, অবশিষ্ট সমষ্টি হল সমাপ্তি ত্রুটির অক্ষাংশ এবং প্রস্থান। DE পাশ ছেড়ে অন্য সব পক্ষের অক্ষাংশ এবং প্রস্থানের যোগফল। ΣL' এবং ΣD' করুন।

তারপর DE এর দৈর্ঘ্য = $\sqrt{\left(\Sigma L'^2+\Sigma D'^2\right)}$

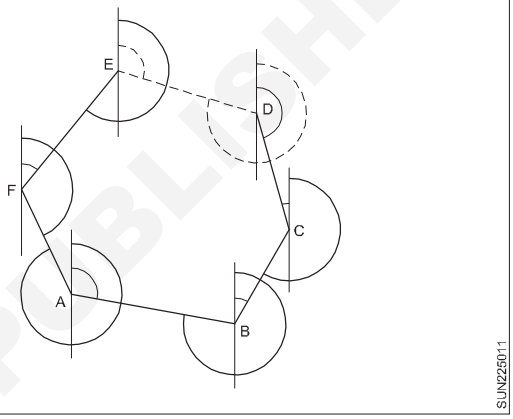
এবং DE এর দিক, tan= ΣD'/ΣL'

অনুশীলনী

ক্লোজড ট্রাভার্স ABCD এর জন্য নিম্নলিখিত ডেটা প্রাপ্ত করা হয়েছিল যা কাঁটার বিপরীত দিকে চালিত হয়েছিল।

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	বিয়ারিং	অন্তর্ভুক্ত কোণ
AB	150	30°	<A=°110
BC	120		<B=°63
CD	250		<C=°130
DA	120		<D=°53

Fig 1



সমাপ্তি ত্রুটি নির্ধারণ করুন.

চিত্র 1. বাদ যাওয়া পরিমাপ: দৈর্ঘ্য বা বিয়ারিং বা উভয় লাইন বাদ গেছে ।

সমাধান:

ট্রাভার্সের পর্যবেক্ষণকৃত অভ্যন্তরীণ কোণের সমষ্টি হল <A+<B+<C+<D = 110° +63°+130°+53° = 356°।

তাত্ত্বিক যোগফল = (2n-4) x 90°, n=4, তাই (2x4) x 90° = 360°।

ত্রুটি হল 356° -360° = 4°।

সংশোধন = +4°

সমস্ত কোণে (4°/4) = +1° সমানভাবে সংশোধনগুলি প্রয়োগ করা হচ্ছে।

<A = 110° +1°	= 111°
<B = 63° +1°	= 64°
<C =130° +1°	= 131°
<D = 53° +1°	= 54°
	360°

AB এর বিয়ারিং 30°

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

AB এর ব্যাক বিয়ারিং হল 180°+30° = 210°

<B = 64°

BC এর বিয়ারিং = 210° +64°= 274°

BC এর ব্যাক বিয়ারিং হল 274° - 180° = 94°

<C = 131°

CD এর বিয়ারিং = 94° + 131° = 225°

CD এর ব্যাক বিয়ারিং হল 225° - 180° = 45°

<D = 54°

DA এর বিয়ারিং হল 45° + 54° = 99°

Line	Length(m)	বিয়ারিং	অন্তর্ভুক্ত কোণ	সঠিক কোণ	FB	RB	অক্ষাংশ		প্রস্থান	
							N (+)	S (-)	E (+)	W (-)
AB	115	30°	<A=110°	<A=111°	30°	N 30°E	99.59		57.5	
BC	50		<B=63°	<B=64°	274°	N86°W	3.48			
CD	150		<C=130°	<C=131°	225°	S 45°W	106.06			49.87
DA	100		<D=53°	<D=54°	99°	N 81°E	15.64			106.06
							118.71		98.76	155.93
								106.06	156.26	
							+12.65		+0.33	

অতএব বন্ধ ত্রুটি (Closing Error) = $\sqrt{(12.65)^2+(0.33)^2}$ =12.65 m

একটি লাইনের দৈর্ঘ্য এবং একটি সংলগ্ন লাইনের বিয়ারিং বাদ গেছে।

ABCDEF ট্রাভার্সে, ED এর দৈর্ঘ্য এবং FE এর বিয়ারিং অজানা

যদি D এবং F যুক্ত হয়, তাহলে আমরা একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDEF পাব যেখানে লাইনের দৈর্ঘ্য ও বিয়ারিং DF, L_{df}-এর দৈর্ঘ্য এবং বিয়ারিং সূত্র ব্যবহার করে নির্ণয় করা যেতে পারে।

$$\sqrt{\left(\sum L'^2 + \sum D'^2\right)} \text{ and } \tan = \sum D' / \sum L'$$

DE এবং DF এর বিয়ারিং থেকে, FDE কোণ নির্ণয় করুন। FDF এ , L_{fe}, L_{df} এবং কোণ D জানা আছে ।

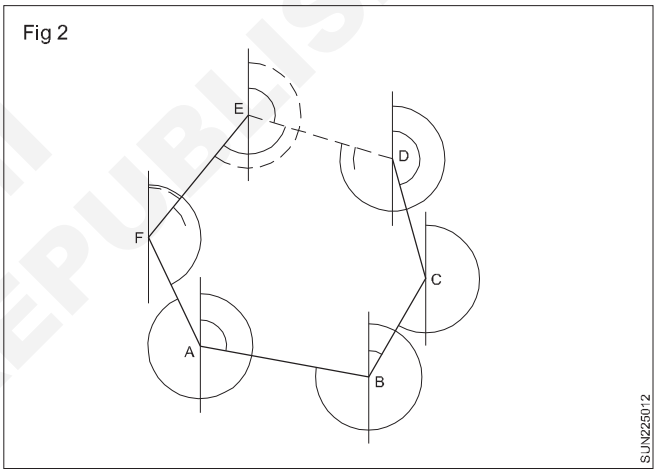
$<f = 180^o - (<d+<e)$

$$\frac{EF}{\text{Sin FDE}} = \frac{DE}{\text{Sin DFE}} = \frac{DF}{\text{Sin FED}}$$

$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin FDE}} = \frac{L_{de}}{\text{Sin DFE}} = \frac{L_{df}}{\text{Sin FED}}$$

অতএব $< e = \sin 1 - [(L_{df} \times (\sin d / L_{ef})]$

$L_{de} = (L_{ef} / \sin d) \times \sin f$ অন্তর্ভুক্ত কোণ এবং বিয়ারিংয়ের পরিচিত মান থেকে, অজানা বিয়ারিংগুলি নির্ণয় করা যেতে পারে।



চিত্র 2. একটি লাইনের দৈর্ঘ্য এবং একটি সংলগ্ন লাইনের বিয়ারিং বাদ গেছে।

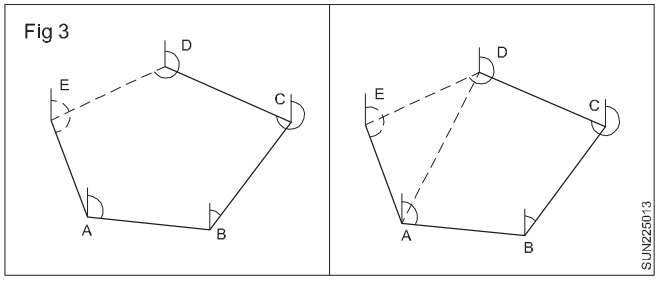
অনুশীলনী

নিম্নলিখিত তথ্য একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDEA এর অসম্পূর্ণ পর্যবেক্ষণ দেখায়। অনুপস্থিত ডেটা নির্ধারণ করুন।

লাইন	দৈর্ঘ্য(মি)	বিয়ারিং
AB	400	100°00′00″
BC	600	30°00′00″
CD	580	30°00′00″
DE	-	245°00′00″
EA	592.07	-

© DGMT NOT TO BE REPUBLISHED

সমাধান (চিত্র 3, 4)



লাইন	দৈর্ঘ্য(মি)	বিয়ারিং	আরবি
AB	400	100°00′00″	S80°00′00″E
BC	600	30°00′00″	N30°00'00" E
CD	580	30°00′00″	N60°00′00″ W
DE	-	245°00′00″	S65°00′00″W
EA	592.07	-	-

DA লাইনে যোগ দিন এবং একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDA গঠন করুন।

B এর পরস্পর (Consecutive) স্থানাঙ্ক।

অক্ষাংশ = 400 x Cos 80°00'00″ = +69.459 মি

প্রস্থান = 400 x সিন 80°00'00″ = +393.923 মি

C এর পরস্পর (Consecutive) স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 400 x Cos 30°00'00″ = +290.615 মি

প্রস্থান = 600 x সিন 30°00'00″ = +300.000 মি

D এর পরস্পর (Consecutive) স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 580 x Cos 60°00'00″ = +290.00 মি

প্রস্থান = 580 x সিন 60°00′00″ = -502.294 মি

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	R.B	অক্ষাংশ (মি)		প্রস্থান (মি)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-) s
AB	400	S80°00′00″E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00′00″ E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00′00″ W	290.000		502.294	
Total			809.615	69.459	69.459	502.294
∑			+740.156		+191.629	

$\Sigma L = L_{DA} + (+740.156) = 0$

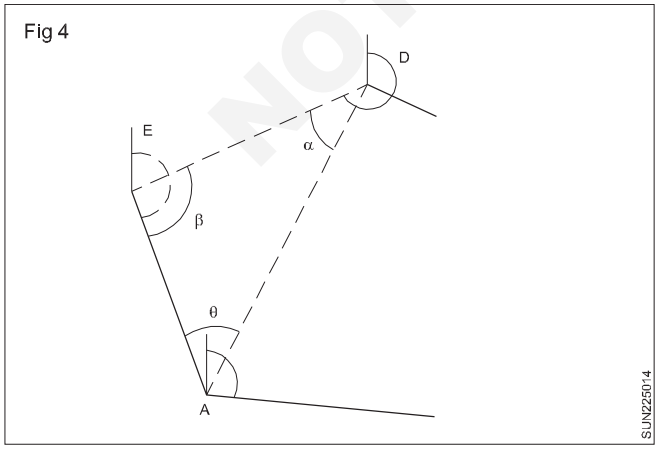
Therefore $L_{DA} = 740.156$ m

$\Sigma D = D_{DA}$ (+191.629)m

Length of DA = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

DA এর বিয়ারিং = $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30′55″ (S-W কোয়াড্রান্ট) - DA এর W.C.B = 194°30′55″। AD এর বিয়ারিং = 14°30′55″



এখন ত্রিভুজে Δ ADE

DE এর বিয়ারিং - DA এর বিয়ারিং

245°00'00" - 194°30'55" = 50°29'05"

ত্রিভুজ Δ ADE থেকে, আমাদের আছে,

$\frac{DE}{\sin\theta} = \frac{AD}{\sin\beta} = \frac{AE}{\sin\alpha}$

β= sin-1 (AD/AE) x sin α = (764.56/592.07) sin 50°29′05″ = 85°00′26″

θ =180°00'00" –(α+β) = 180°00'00" - (50°29'05" + 85°00'26") = 44°30'29"

DE = AD (Sin θ/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 44°30'29" / Sin 85°00'26") = 538.00 মি

ED এর বিয়ারিং = DE-এর বিয়ারিং- 180°00'00" = 245°00'00" -180°00'00" = 65°00'00"

ED এর বিয়ারিং = ED এর বিয়ারিং + < β = 65°00'00" + 85°00'26" = 150°00'26"

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

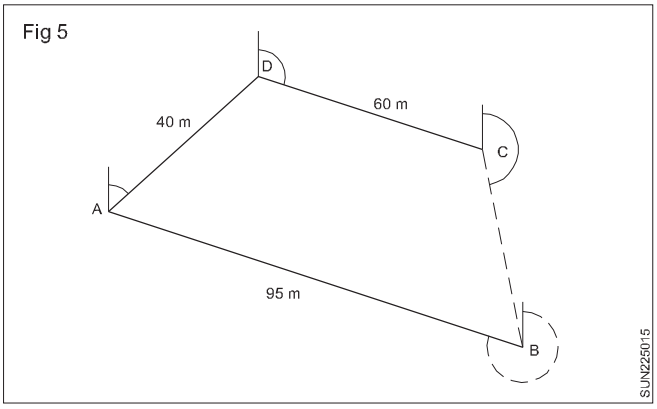
অনুশীলনী

একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCD চালানোর সময় নিম্নলিখিত তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছিল। অনুপস্থিত ডেটা নির্ধারণ করুন।

সমাধান (চিত্র 5,6,7)

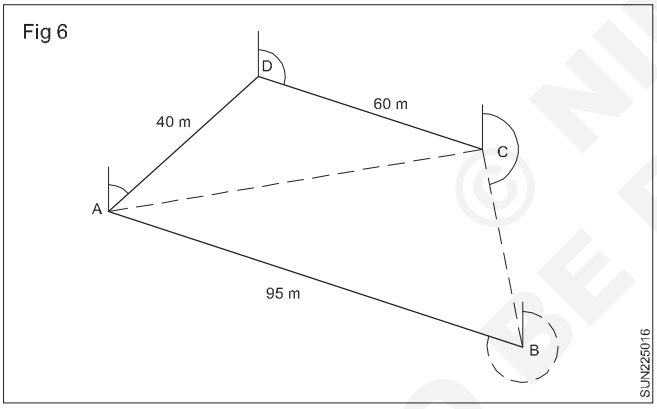
AC যোগ করুন

Fig 5



লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	WCB	R.B
AD	40	50°	N50°E
DC	60	110°	S70°E

Fig 6



লাইন	অক্ষাংশ		প্রস্থান	
	N (+)	S(-)	E (+)	W (-)
AD	25.7115	-	30.6417	-
DC	-	20.5212	56.3815	-
Total	25.711	20.5212	87.024	0.000
∑	+5.1903		+87.024	

$\Sigma L = L_{CA} + (+5.190) = 0$

Therefore $L_{CA} = 5.190$ m

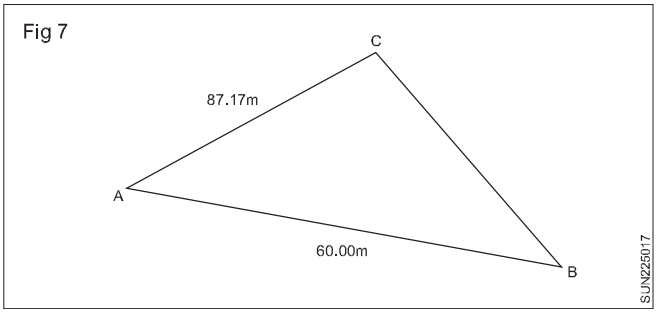
$\Sigma D = D_{CA} (+62.024) = 0$

Therefore $D_{CA} = 87.024$ m

Length of CA = $\sqrt{(-5.190^2 + -87.024^2)} = 87.17$ m

CA এর বিয়ারিং = $\tan^{-1}$ (87.024/5.190) = 86°35'13" (S-W কোয়াড্রান্ট) - CA রে বিয়ারিং =266°35'13"। AC এর বিয়ারিং = 86°35'13"

Fig 7



$$\frac{AC}{\text{Sin ABC}} = \frac{BC}{\text{Sin CAB}} = \frac{AB}{\text{Sin ACB}}$$

(AC/Sin <B) = (BC/Sin<A) = (AB/Sin <C)

(AC/Sin <B) = (AB/Sin <C)

(87.17/Som<B) = (AB/Sin <C)

<A = Bearing of AB - Bearing of AC

= 108°47'00" - 86°35'13" = 22°11'47"

(87.17/Sin <B) = (60.00/Sin 116°35'13")

<B = Sin^{-1} (60.00/87.17) x Sin 115°13'00")

=38°30'53"

<C=180°00'00" - (22°11'47" + 38°30'53")

= 119°17'20"

Bearing of CB = Bearing of CA - <C = 266°35'13 119°17'20" = 147°17'53"

Bearing of BC = 147°17'53 + 180°00'00" = 327°17'53"

(BC/Sin <A) = (AB/Sn <C)

BC = AB (Sin <A/Sin <C)

= 60 x (Sin 22°11'47" /Sin 119°17'20")

=26.12 m

অনুশীলনী

একটি ট্রাভার্স ABCD চালানোর কথা ছিল কিন্তু A এবং B স্টেশনের মধ্যে একটি বাধার কারণে, AB লাইনের দৈর্ঘ্য এবং দিক পরিমাপ করা সম্ভব হয়নি। নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষণ করা হয়.

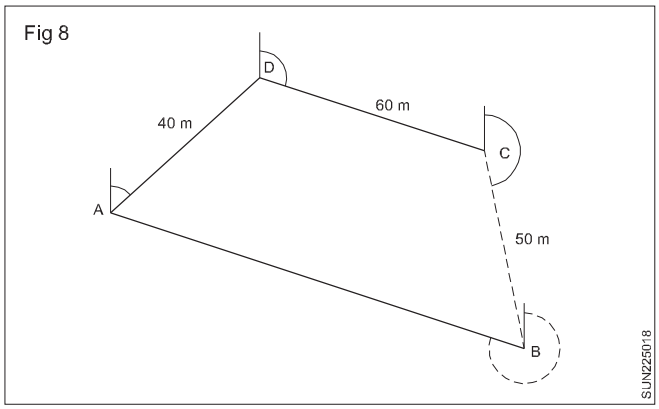
লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	WCB
AD	40	50°
DC	60	110°
CB	50	150°

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

বাদ যাওয়া দিকের দিকনির্দেশের দৈর্ঘ্য নির্ধারণ করুন।

সমাধান (চিত্র 8)

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	WCB	R.B
AD	40	50°	N50°E
DC	60	110°	S70°E
CB	50	150°	S30°E



ডি এর পরস্পর (Consecutive) স্থানাঙ্ক

D এর অক্ষাংশ = 40 x Cos 50° = +25.7115

D = 40 x Sin 50° = + 30.6417 এর প্রস্থান

C এর পরস্পর (Consecutive) স্থানাঙ্ক

C = 60 x Cos 70° = -20.5212 এর অক্ষাংশ

C = 60 x Sin 70° = +56.3815 এর প্রস্থান

বি এর পরস্পর (Consecutive) স্থানাঙ্ক

B = 50 x Cos 30° = -43.3012 এর অক্ষাংশ

B = 50 x Sin 30° = +25.000 এর প্রস্থান

লাইন	অক্ষাংশ (মি)		প্রস্থান (মি)	
	N (+)	S (-)	E (+)	W (-)
AD	25.7115	-	30.6417	-
DC	-	20.5212	56.3815	-
CB	-	43.3012	25.0000	-
BA	-	-	-	-
মোট	25.711	63.822	112.0232	0.000
∑	-38.111		+112.023	

$\Sigma L = L_{BA} + (-38.111) = 0$

Therefore L_{BA} = +38.111 m,or l_{BA} x Cos θ = +38.111 m

$\Sigma D = D_{BA} (+112.023) = 0$

Therefore D_{BA} = 87.024 m, or l_{BA} x Sin θ = -87.024 m

Length of BA = $\sqrt{(-38.111^2 + 112.023^2)} = 118.33$ m

BA এর বিয়ারিং= $\tan^{-1}$ (112.023/38.111) = 71°12′40″ (N-W কোয়াড্রেন্ট) - BA = 288°47′20″-এর LBA এবং DBA WCB-এর চিহ্ন থেকে চতুর্ভুজ। AB এর বিয়ারিং =180°47′20″

দুটি সন্নিহিত লাইনের দৈর্ঘ্য বাদ গেছে

আমরা বিবেচনা করি যে DE এবং EF এর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা যায়নি।

যদি D এবং F যোগ করা হয়, আমরা একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDF পাব, যেখানে DF এর দৈর্ঘ্য ও বিয়ারিং, L_{df} এর দৈর্ঘ্য এবং বিয়ারিং নির্ণয় করা যেতে পারে সুত্র ব্যবহার করে।

সূত্র ব্যবহার করে $\sqrt{(\sum L'^2 + \sum D'^2)}$ and tan θ = ΣD'/ΣL'.

sin নিয়ম অনুসারে ত্রিভুজ DEF বিবেচনা করুন

$$\frac{EF}{\text{Sin FDE}} = \frac{DE}{\text{Sin DFE}} = \frac{DF}{\text{Sin FED}}$$

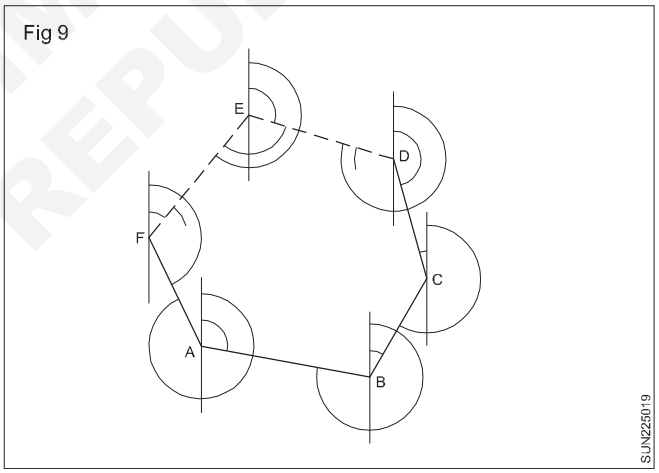
$$\frac{L_{ef}}{\text{Sin FDE}} = \frac{L_{de}}{\text{Sin DFE}} = \frac{L_{df}}{\text{Sin FED}}$$

ত্রিভুজ DEF-এ তিনটি বাহুর বিয়ারিং এবং DF-এর দৈর্ঘ্য জানা যায়। ত্রিভুজের বাহুর পরিচিত বিয়ারিং থেকে আমরা ত্রিভুজের অন্তর্ভুক্ত কোণগুলি নির্ণয় করতে পারি।

অতএব

$L_{de} = (L_{df}/\text{Sin e}) \times \sin f$

$L_{ef} = (L_{df}/\sin e) \times \sin d$



চিত্র.9. দুটি সন্নিহিত লাইনের দৈর্ঘ্য বাদ গেছে।

অনুশীলনী

নিম্নলিখিত তথ্য একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDEA এর অসম্পূর্ণ পর্যবেক্ষণ (Observation) দেখায়। অনুপস্থিত ডেটা নির্ধারণ করুন।

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	বিয়ারিং
AB	400	100°00′00″
BC	600	30°00′00″
CD	580	30°00′00″
DE	-	245°00′00″
EA	-	150°00′00″

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমাধান (চিত্র 10,11,12)

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	বিয়ারিং	R.B.
AB	400	100°00′00″	S80°00′00″E
BC	600	30°00′00″	N30°00′00″E
CD	580	30°00′00″	N30°00′00″E
DE	-	245°00′00″	S65°00′00″W
EA	-	150°00′00″	S30°00'00"E

DA লাইনে যোগ দিন এবং একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDA গঠন করুন।

B এর পরপর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 400 x Cos 80°00'00″ = + 69.459 মি

প্রস্থান = 400 x Sin 80°00'00″ = 393.23 মি

C এর পরপর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 600 x Cos 30°00'00″ = +519.615 মি

প্রস্থান = 600 x sin 30°00'00″ = +300.000 m

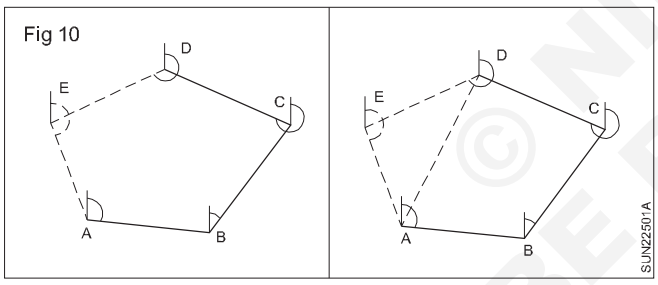
D এর পরপর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 580 x Cos 60°00'00″ = +290.00 মি

প্রস্থান = 580 x Sin 60°00'00″=-502.294 মি

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	R.B	অক্ষাংশ (মি)		প্রস্থান (মি)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-)
AB	400	S80°00′00″E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00′00″ ই	519.615		300.000	
CD	580	N60°00′00″ W	290.000			502.294
DE	-	N65°00′00″W		-		-
EA	-	N30°00′00″ ই		-	-	
মোট			809.615	69.459	693.923	502.294
এস			+740.156		+ 191.629	

Fig 10



$\Sigma L = L_{DA} + (+ 740.156) = 0$

Therefore L_{DA} = -740.156 m

$\Sigma D = D_{DA} + (+ 191.629)$

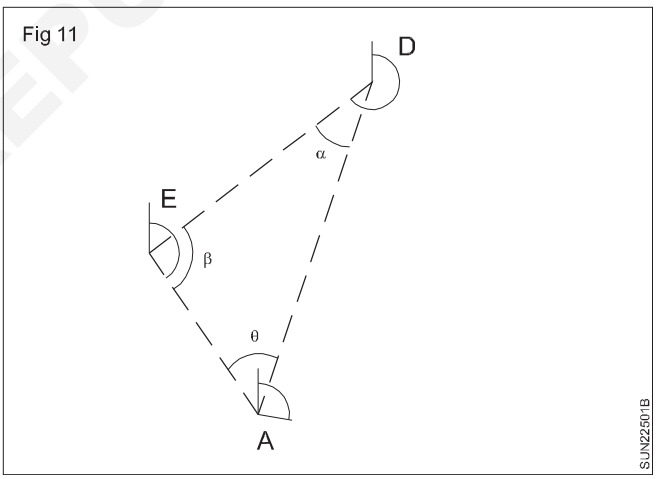
Therefore D_{DA} = -191.629 m

Length of DA = $\sqrt{(+740.156^2+191.629^2)}$

= 764.56 m

DA এর বিয়ারিং = $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30′55″ (S-W কোয়াড্রেন্ট) এর W.C.B - DA = 194°30′55″। AD এর বিয়ারিং =14°30′55″।

Fig 11



এখন ত্রিভুজে Δ ADE

DE এড় বিয়ারিং - DA এর বিয়ারিং

245°00'00" - 194°30'55" = 50°29'05"

β= EA এর বিয়ারিং - DE এর বিয়ারিং

= 150°00'00" - (245°00'00" - 180°00'00") = 85°00'00"

θ = AD এর বিয়ারিং + 360°00'00" - (150°00'00" +180°00'00") = 44°30'55"

চকে করুন, = 50°29'05" +85°00'00" + 44°30'55" = 180°00'00"

ত্রভিুজ Δ ADE থকেে,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

$$\frac{DE}{\sin\theta} = \frac{AD}{\sin\beta} = \frac{AE}{\sin\alpha} = \text{____}$$

DE = AD (Sin θ/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 44°30'55" / Sin 85°00'00") = 538.08 m

AE = AD (Sin α/ Sinβ) = 764.56 x (Sin 50°29' 05" / sin 85°00'00") = 592.07 মি

দুটি সংলগ্ন লাইনের বিয়ারিং বাদ গেছে

DE এবং EF এর বিয়ারিং পরিমাপ করা যায়নি. এই রেখাগুলির বিয়ারিংগুলি খুঁজে বের করতে, D এবং F যুক্ত করা হয়েছে, আমরা একটি বদ্ধ ট্রাভার্স ABCDF পাব যেখানে সূত্রটি ব্যবহার করে DF, L_{df} এর দৈর্ঘ্য এবং বিয়ারিং নির্ণয় করা যেতে পারে।

$\sqrt{(\sum L'^2 + \sum D'^2)}$ and $\tan\theta = \Sigma D'/\Sigma L'$.

এখন ত্রিভুজ DEF, সমস্ত বাহুর দৈর্ঘ্য এবং DF এর বারিং জানা যায়। আমরা সূত্র ব্যবহার করে ত্রিভুজ DEF এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে পারি।

$\sqrt{[S(S-L_{ef})(S-L_{df})]}$

সূত্র ব্যবহার করে ক্ষেত্রফলও নির্ধারণ করা যায়

$A = (1/2) \times L_{df} \times L_{ef} \times \text{Sin f}$

$A = (1/2) \times L_{de} \times L_{ef} \times \text{Sin e}$

$A = (1/2) \times L_{df} \times L_{de} \times \text{Sin d}$

ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য উভয় সমীকরণ সমান (Equating) করলে আমরা পাই

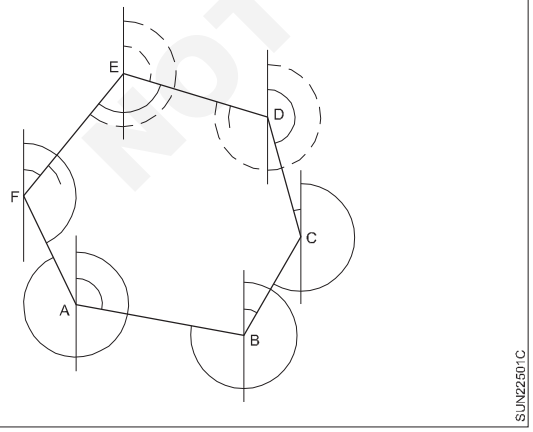
f = Sin-1 [(2A) x (L_{df} x L_{ef})] রডেয়িান

e = Sin-1 [(2A) x (L_{de} x L_{ef})] রডেয়িান

d = Sin-1 [(2A) x (L_{df} x L_{de})] রডেয়িান

এখন, এই অন্তর্ভুক্ত কোণ এবং DE এবং EF এর বিয়ারিংগুলি নির্ণয় করা যেতে পারে।

Fig 12



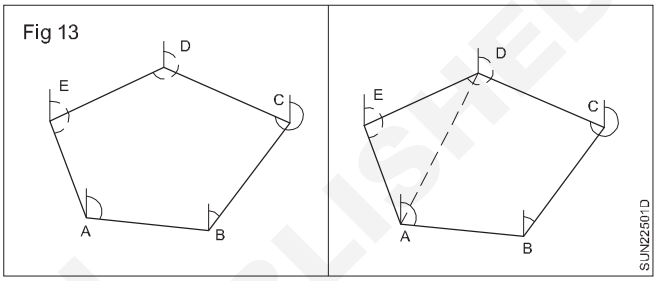
অনুশীলনী

নিম্নলিখিত ডেটা একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDEA এর অসম্পূর্ণ পর্যবেক্ষণ (Observation)দেখায়, অনুপস্থিত ডেটা নির্ণয় করুন।

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	বিয়ারিং
AB	400	100°00′00″
BC	600	30°00′00″
CD	580	30°00′00″
DE	538.08	-
EA	592.07	-

সমাধান (চিত্র 13,14)

Fig 13



লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	বিয়ারিং	R.B
AB	400	100°00′00″	S80°00′00″E
BC	600	30°00′00″	N30°00′00″E
CD	580	30°00′00″	N60°00′00″ W
DE	538.08	-	-
EA	592.07	-	-

DA লাইনে যোগ দিন এবং একটি বন্ধ ট্রাভার্স ABCDA গঠন করুন।

বি এর পরপর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 400 x Cos 80°00'00″ = +69.459 মি

প্রস্থান = 400 x সিন 80°00'00″ = +393.923 মি

C এর পরপর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 600 x Cos 30°00'00″ = +519.615 মি

প্রস্থান = 600 x সিন 30°00'00″ = +300.000 মি

ডি এর পরপর স্থানাঙ্ক

অক্ষাংশ = 580 x Cos 60°00'00" = +290.00 মি

প্রস্থান = 580 x সিন 60°00′00″ = -502.294 মি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

লাইন	দৈর্ঘ্য (মি)	আরবি	অক্ষাংশ (মি)		প্রস্থান (মি)	
			N (+)	S (-)	E (+)	W (-)
AB	400	S80°00′00″E		69.459	393.923	
BC	600	N30°00'00"E	519.615		300.000	
CD	580	N60°00'00"W	290.000			502.294
মোট			809.615	69.459	693.923	502.294
∑			+740.156		+191.629	

$\Sigma L = L_{DA} + (+ 740.156) = 0$

Therefore $L_{DA} = -740.156$ m

$\Sigma D = D_{DA} + (+ 191.629)$

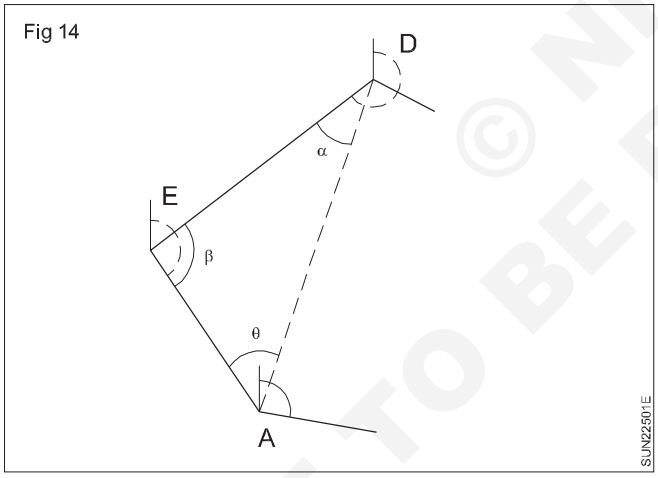
Therefore $D_{DA} = -191.629$ m

Length of DA = $\sqrt{(+740.156^2 + 191.629^2)}$

= 764.56 m

DA এর বিয়ারিং= $\tan^{-1}$ (191.629/740.156) = 14°30'55" (S - W কোয়াড্রেন্ট)। - DA = 194°30′55″ এর L_{DA} এবং D_{DA} WCB এর চিহ্ন থেকে কোয়াড্রেন্ট। অতএব, AB এর বিয়ারিং = 14°30'55"

Fig 14



Area of the triangle, A = $\sqrt{S(S-AD)(S-DE)(S-EA)}$

= $\sqrt{947.355 \times 182.795 \times 409.275 \times 355.285}$

= 158684.52 m^2

$\beta = \text{Sin}^{-1}$ (2A / (DE x EA))

= Sin^{-1} (2 x 158684.52 / (538.08 x 592.07))

= 85°00′02″

$\theta = \text{Sin}^{-1}$ (2A / (AD x EA))

= Sin^{-1} (2 x 158684.52 / (764.56 x 592.07))

44°30′55″

$\alpha = \text{Sin}^{-1}$ (2A / (AD x ED))

= Sin^{-1} (2 x 158684.52 / (764.56 x 538.08))

50°29′02″

DE এর বিয়ারিং = DA এর বিয়ারিং + <α = 194°30'55" +50°29'0.2" = 244°59'57"

ED এর বিয়ারিং = 244°59'57" – 180°00'00" = 64 °59'57"

EA এর বিয়ারিং = ED এর বিয়ারিং + <β = 64°59'57" +85°00'02"= 149°59'59"

AE এর বিয়ারিং = EA এর বিয়ারিং+ 180°00'00" = 329°59'59"

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমতলকরন (Levelling) এর করণে ব্যবহৃত ভূমিকা এবং বিভিন্ন সংজ্ঞা ব্যাখ্যা করা (Introduction and terms used in levelling)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **সমতলকরন (Levelling) সংজ্ঞায়িত করা**
- **সমতলকরন (Levelling) ব্যবহার বর্ণনা করা**
- **সমতলকরন (Levelling) ব্যবহৃত বিভিন্ন পদ ব্যাখ্যা করা।**

ভূমিকা (Introduction)

এটি পৃথিবীর পৃষ্ঠের বিভিন্ন বিন্দুর আপেক্ষিক উচ্চতা নির্ধারণের শিল্প। প্লেন করণ হ›ল জরিপের শাখা যা উল্লম্ব তলের পরিমাপ নিয়ে কাজ করে।

ব্যবহারসমূহ: প্লেন করণ সাধারণত নিম্নলিখিত উদ্দেশ্যে বাহিত হয়:

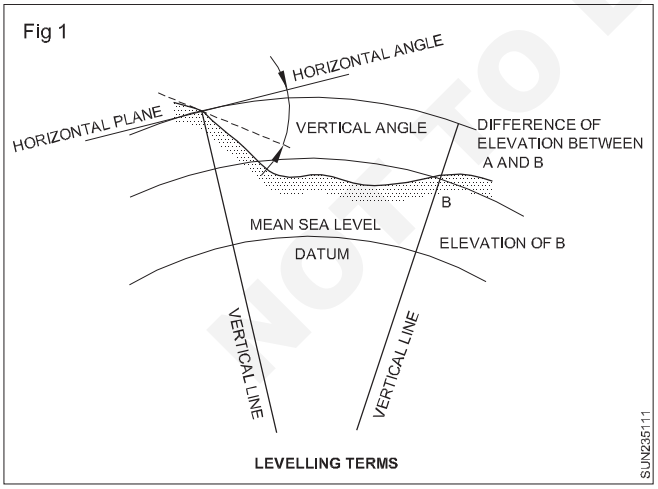
1 জলাধার, বাঁধ, ব্যারেজ ইত্যাদির জন্য স্থান নির্ধারণের জন্য কনট্যুর (Contour) মানচিত্র প্রস্তুত করা এবং রাস্তা, রেলপথ, সেচ খাল ইত্যাদির অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) ঠিক করা।

2 একটি পাহাড়ের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ পয়েন্টের উচ্চতা নির্ধারণ করা বা পৃথিবীর পৃষ্ঠের উপর বা ভিতরের বিভিন্ন বিন্দুর রিডিউসড লেভেল (Reduced level) জানা।

3 পৃথিবীর কাজের আয়তন নির্ধারণের জন্য একটি প্রকল্পের (রাস্তা, রেলপথ, সেচ খাল, ইত্যাদি) একটি অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ এবং ক্রস সেকশন প্রস্তুত করা।

4 জল সরবরাহ, স্যানিটারি বা নিষ্কাশন প্রকল্পের জন্য একটি বিন্যাস মানচিত্র প্রস্তুত করা।

Fig 1



LEVELLING TERMS

ব্যবহৃত পদগুলি (চিত্র 1)

1. লেভেল সার্ফেস (Level surface) : যে পৃষ্ঠটি সমস্ত বিন্দুতে অভিকর্ষের দিকে স্বাভাবিক থাকে তাকে প্লেন পৃষ্ঠ বলে। প্লেন পৃষ্ঠের সমস্ত বিন্দু পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে সমান দূরত্বে এবং তাই এটি একটি বাঁকা পৃষ্ঠ। এটি সমস্ত পয়েন্টে প্লাম্ব লাইনের সাথে লম্ব। যেমন, স্থির হ্রদের পৃষ্ঠ।

2 লেভেল লাইন: একটি প্লেন পৃষ্ঠে থাকা একটি রেখা একটি প্লেন রেখা। এটি সব পয়েন্টে প্লাম্ব লাইনের সাথে লম্ব।

3 অনুভূমিক পৃষ্ঠ: একটি অনুভূমিক পৃষ্ঠ হল যেটি যে কোনও বিন্দুতে প্লেন পৃষ্ঠের স্পর্শক।

4 অনুভূমিক রেখা: একটি অনুভূমিক রেখা হল একটি অনুভূমিক পৃষ্ঠে থাকা রেখা। এটি লেভেল রেখার স্পর্শক সরলরেখা।

5 উল্লম্ব লাইন: একটি উল্লম্ব রেখা হল লেভেল রেখার লম্ব একটি রেখা। এটি পৃথিবীর কেন্দ্রের মধ্য দিয়ে যায় বলে এটি অন্যথায় প্লাম্ব লাইন নামেও পরিচিত।

6 উল্লম্ব তল : একটি উল্লম্ব তল হল একটি, যা অনেকগুলি উল্লম্ব রেখা নিয়ে গঠিত।

7 উল্লম্ব কোন : উল্লম্ব কোণ একটি উল্লম্ব সমতলে একটি রেখা এবং একটি অনুভূমিক রেখার মধ্যে পরিমাপ করা একটি কোণ।

8 ডেটাম পৃষ্ঠ (Datum surface) : Datum সারফেস হল একটি কাল্পনিক বা যেকোনো ইচ্ছাকৃতভাবে অনুমান করা লেভেলের পৃষ্ঠ, যেখান থেকে পৃষ্ঠের উপরে বা নীচের বিন্দুগুলির উল্লম্ব দূরত্ব পরিমাপ করা হয়। ভারতের গ্রেট ট্রিগনোমেট্রিকাল সার্ভে (G.T.S) বিভাগ দ্বারা গৃহীত ডেটাম পৃষ্ঠ হল মুম্বাইয়ের গড় সমুদ্রপৃষ্ঠ যা শূন্য হিসাবে ধরা হয়।

গড় সমুদ্র লেভেল (M.S.L.) হল জোয়ারের সমস্ত পর্যায়ে সমুদ্রের গড় উচ্চতা। এটি 19 বছরের দীর্ঘ সময়ের জন্য ঘন্টায় জোয়ারের গড়।

9 উচ্চতা (Elevation): যেকোন বিন্দুর উচ্চতা হল ডেটাম পৃষ্ঠের উপরে বা নীচে তার উল্লম্ব উচ্চতা বা গভীরতা। এটি অন্যথায় হ্রাসকৃত লেভেল (R.L) নামেও পরিচিত।

10 উচ্চতায় পার্থক্য: উচ্চতার পার্থক্য হল দুটি বিন্দুর মধ্য দিয়ে যাওয়া লেভেল পৃষ্ঠের মধ্যে উল্লম্ব দূরত্ব।

11 বেঞ্চ মার্ক (B.M.): একটি বেঞ্চ মার্ক হল পরিচিত উচ্চতার রেফারেন্স পয়েন্ট।

12 লাইন অফ কোলিমেশন (Line of collimation): ডায়াফ্রামে ক্রস-হেয়ারের ছেদবিন্দু এবং বস্তুর গ্লাসের অপটিক্যাল কেন্দ্রে সংযোগকারী রেখা এবং এর ধারাবাহিকতা হল একটি রেখা। এটি আকার দৃষ্টির রেখা (Line of sight) হিসাবেও পরিচিত।

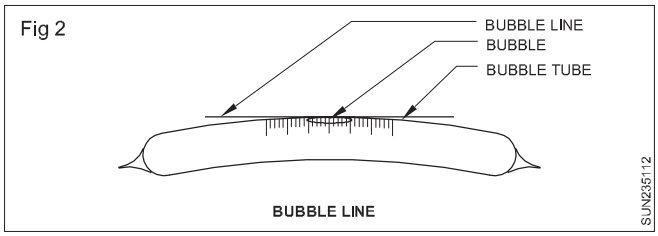
13 টেলিস্কোপের অক্ষ: টেলিস্কোপের অক্ষ হল অবজেক্টে গ্লাসের (Object glass) অপটিক্যাল কেন্দ্র এবং আই পিসের

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(eye piece) কেন্দ্রের যোগদানকারী রেখা। সাধারণভাবে, একটি নিখুঁত প্লেন করণ যন্ত্রের ক্ষেত্রে টেলিস্কোপের অক্ষ এবং মিলনের রেখা (Line of sight) একে অপরের সাথে মিলে যায়।

14 বাবল লাইন: একটি বুদবুদ রেখা হল একটি কাল্পনিক রেখা যা এর মধ্যবিন্দুতে বুদবুদ টিউবের অনুদৈর্ঘ্য বক্ররেখার সহিত স্পর্শক। বুদবুদ কেন্দ্রীভূত হলে এটি অনুভূমিক হয়। (চিত্র 2)

15 উল্লম্ব অক্ষ: উল্লম্ব অক্ষ যার মাধ্যমে টেলিস্কোপটি অনুভূমিক সমতলে ঘুরছে অর্থাৎ ঘূর্ণনের অক্ষ। সাধারণত উল্লম্ব অক্ষ হল যন্ত্রের কেন্দ্র থেকে প্লাম্ব লাইন যখন এটি প্লেন করা হয়।



16 ব্যাক সাইট (B.S.): যন্ত্রটি সেটআপ এবং প্লেন করণের পরে একটি বিন্দু বা পরিচিত উচ্চতায় (অর্থাৎ B.M. বা C.P.) ধরে রাখা লেভেলিং স্টাফ দ্বারা উপর প্রথম দেখা রিডিং। এটি উচ্চতার পরিমাণ দেয় যার দ্বারা মিলনের রেখা বিন্দুর উপরে বা নীচে থাকে এবং জরিপের রেখার R.L. নির্ণয় করতে সক্ষম করে। এটিকে 'ধনাত্মক বা প্লাস দৃষ্টি' নামেও পরিচিত কারণ এই রিডিংটি বিন্দুর R.L. এর সাথে যোগ করা হয় যার উপর এটিকে লাইন অফ কলিমেশন রেখার R.L. পাওয়ার জন্য নেওয়া হয়। (উল্টানো স্টাফ রিডিংয়ের ক্ষেত্রে ছাড়া।)

17 ফোর সাইট (F.S.): যন্ত্রটি স্থানান্তর করার আগে অজানা উচ্চতার (C.P.) একটি বিন্দুতে ধরে রাখা প্লেন করণ স্টাফ শেষ রিডিং হল ফোর সাইট । এটি উচ্চতার পরিমাণ দেয় যার দ্বারা বিন্দুটি মিলনের রেখার উপরে বা নীচে থাকে এবং জরিপকারীকে বিন্দুর R.L. নির্ণয় করতে সক্ষম করে। এটিকে 'নেতিবাচক বা বিয়োগ দৃষ্টি' নামেও পরিচিত কারণ এই রিডিংটি বিন্দুর R.L. পাওয়ার জন্য লাইন অফ কলিমেশন রেখার R.L. থেকে বিয়োগ করা হয়।

18 ইন্টারমিডিয়েট সাইট (I.S.): মধ্যবর্তী দৃষ্টি হল অজানা উচ্চতার বিন্দুতে রাখা লেভেলিং স্টাফ দ্বারা পিছনের রিডিং এবং সামনের রিডিং মধ্যে নেওয়া রিডিং। এটি 'মাইনাস বা নেতিবাচক দৃষ্টি' নামেও পরিচিত কারণ এই রিডিংটি মিলনের লাইনের R.L. থেকে পৃথক করা হয়েছে।

19 পরিবর্তন পয়েন্ট (C.P.): একটি পরিবর্তন বিন্দু হল এক যা যন্ত্রটিকে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে স্থানান্তরিত করে। এটি এমন একটি বিন্দু যার উপর ফোর সাইট এবং ব্যাক সাইট রিডিং যন্ত্রের আগের এবং নতুন অবস্থান থেকে নেওয়া হয়। স্থিতিশীল এবং ভালভাবে সংজ্ঞায়িত বস্তু পরিবর্তন বিন্দু হিসাবে নির্বাচন করা হয়. একটি বেঞ্চ মার্ক একটি পরিবর্তন পয়েন্ট হিসাবেও নেওয়া যেতে পারে। এটি আবার টার্নিং পয়েন্ট হিসাবেও পরিচিত।

20 যন্ত্রের উচ্চতা (H.I.): যন্ত্রের উচ্চতা হল যন্ত্রটি নিখুঁতভাবে প্লেন করা হলে লাইন অফ কলিমেশনের রিডিউসড লেভেলের উচ্চতা। এটি আবার কলিমেশনের উচ্চতা' নামেও পরিচিত। (ভূমি থেকে টেলিস্কোপের উচ্চতা নয়)।

বেঞ্চ মার্কের প্রকারভেদ (Bench mark)

স্থায়ীত্ব এবং নির্ভুলতার উপর নির্ভর করে, বেঞ্চ মার্কগুলিকে নিম্নরূপ চারটি বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে:

1 G.T.S. বেঞ্চ মার্ক

2 স্থায়ী বেঞ্চ মার্ক (Permanent bench mark)

3 অস্থায়ী বেঞ্চ মার্ক (Temporary bench mark)

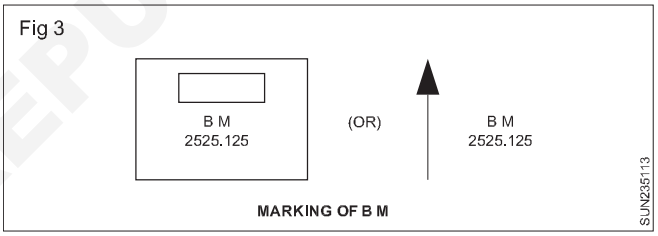
4 আনুমানিক বেঞ্চ মার্ক (Arbitrary bench mark)

1 GTS (গ্রেট ত্রিকোণমিতিক জরিপ) বেঞ্চ মার্ক

মুম্বাইয়ের গড় সমুদ্রপৃষ্ঠের সাপেক্ষে সারা দেশে 100 কিলোমিটারের ব্যবধানে সার্ভে অফ ইন্ডিয়া দ্বারা প্রতিষ্ঠিত বেঞ্চ মার্কগুলিকে GTS বেঞ্চ মার্ক বলা হয়। তাদের অবস্থান এবং রিডিউসড লেভেলের GTS মানচিত্র এবং ক্যাটালগগুলিতে দেখানো হয়েছে।

2 স্থায়ী বেঞ্চ মার্ক (চিত্র 3)

এগুলি হল বিভিন্ন সরকারী বিভাগ যেমন PWD এবং অন্যান্য ইঞ্জিনিয়ারিং সংস্থার দ্বারা GTS বেঞ্চ মার্কগুলির মধ্যে প্রতিষ্ঠিত বেঞ্চ মার্ক, কিছু স্থায়ী পয়েন্টে, যেমন কিলোমিটার পাথর, ভবনের প্লিন্থের কোণ, সেতুর প্যারাপেট ইত্যাদি।



3 আনুমানিক বেঞ্চ মার্ক (Arbitrary bench mark)

ছোট প্লেন করণ কাজের জন্য, যেকোন সুবিধাজনক ভালভাবে সংজ্ঞায়িত বিন্দুকে একটি বেঞ্চ মার্ক হিসাবে ধরে নেওয়া যেতে পারে এবং অন্যান্য বিন্দুর উচ্চতা এই বেঞ্চ মার্কের সাপেক্ষে নির্ধারিত হয়। এই ধরনের বেঞ্চ মার্ককে আনুমানিক করা বেঞ্চ মার্ক বলা হয়।

4 অস্থায়ী বেঞ্চ মার্ক (Temporary bench mark)

বেঞ্চ মার্ক, যা স্বল্প সময়ের জন্য প্রতিষ্ঠিত হয়, যেমন একদিনের কাজের শেষে, অস্থায়ী বেঞ্চ মার্ক বলা হয়। এই বেঞ্চ মার্ক থেকে আবার কাজ শুরু করতে হয়।

NOT TO BE REPUBLISHED

সমতলকরণের (লেভেলিং) নীতি (Principle of levelling)

উদ্দেশ্য : এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্লেন করণের নীতি বর্ণনা কর**
- **প্লেন করণের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রের তালিকা করুন**
- **লেভেলের বিভিন্ন অংশগুলি ব্যাখ্যা কর।**

সমতলকরণের (লেভেলিং) নীতি

প্লেন করণের নীতি হল দৃষ্টির একটি অনুভূমিক রেখা পাওয়া যা থেকে এই লাইনের উপরে বা নীচের বিন্দুগুলির উল্লম্ব দূরত্ব পাওয়া যায়। এগুলি যথাক্রমে একটি লেভেল এবং একটি লেভেলিং স্টাফ সহায়তায় অর্জন করা হয়।

প্লেন করণের জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্র

প্লেন করণের জন্য দুটি যন্ত্রের প্রয়োজন হয়

1 একটি লেভেল যন্ত্র এবং

2 লেভেলিং স্টাফ

1 **লেভেল**

লেভেল হল একটি যন্ত্র যা লাইন অফ সাইট রেখা সজ্জিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। প্লেন করণ যন্ত্রের প্রয়োজনীয় অংশগুলি নিম্নরূপ

1 প্লেন করণ মাথা (Levelling head)

2 লিম্ব প্লেট (Limb plate)

3 টেলিস্কোপ (Telescope)

4 বাবল টিউব (Bubble tube)

5 ট্রাইপড স্ট্যান্ড (Tripod stand)

1 প্লেন করণ মাথা: লেভেলিং হেড একটি ট্রাইব্র্যাচ প্লেট নিয়ে গঠিত যার প্রতিটিতে তিনটি বাহু থাকে এবং বল এবং সকেট বিন্যাসে একটি প্লেন করণ স্ক্রু থাকে। এই প্লেন করণ বা পায়ের স্ক্রুগুলি টেলিস্কোপের বুদবুদটিকে তার দৌড়ের কেন্দ্রে আনতে ব্যবহৃত হয়। এটিতে একটি বাইরের ফলো শঙ্কুযুক্ত সকেট রয়েছে যা টেলিস্কোপের ভিতরের কঠিন স্পিন্ডেলে ফিট থাকে এইভাবে এটির উল্লম্ব অক্ষকে প্রতিনিধিত্ব করে। লেভেলিং হেড একটি ব্যবস্থাপনা যা ট্রাইপডের উপর যন্ত্রটি ফিক্স করার ব্যবস্থা আছে।

2 লিম্ব প্লেট: লিম্ব প্লেট হল একটি যা টেলিস্কোপ মান বা সমর্থনের মাধ্যমে স্থির করা হয়। লিম্ব প্লেটের নীচের অংশে একটি শক্ত স্পিন্ডেল থাকে যা লেভেলিং হেডের ফাঁপা সকেটে ফিট করে। এই স্পিন্ডেলটি অবাধে বাইরের সকেটে ঘোরে এবং লকিং স্ক্রু মাধ্যমে নীচে লক করা হয়।

3 টেলিস্কোপ: একটি টেলিস্কোপ একটি অপরিহার্য উপাদান অংশ, যা প্লেন করণ ক্রিয়াকলাপে পর্যবেক্ষণ করার জন্য মৌলিক লাইন প্রদান করে। টেলিস্কোপ দুটি টিউব নিয়ে গঠিত, একটি অন্যটিতে স্লাইড করে , লেন্স এবং ক্রস হেয়ার যুক্ত ডায়াফ্রামের থাকে।এই টিউবগুলির চলাচলের ব্যবস্থার উপর নির্ভর করে, টেলিস্কোপগুলিকে দুটি বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে যেমন:

1 বাহ্যিক ফোকাসিং টেলিস্কোপ

2 অভ্যন্তরীণ ফোকাসিং টেলিস্কোপ

1 বাহ্যিক ফোকাসিং টেলিস্কোপ: এই ধরনের টেলিস্কোপে, দুটি টিউব নিয়ে গঠিত, যার একটি র‍্যাক এবং পিনিয়ন (Rack and Pinion) ব্যবস্থার মাধ্যমে অন্যটির মধ্যে অক্ষীয়ভাবে স্লাইড করতে সক্ষম। স্লাইডিংয়ের এই ক্রিয়াটি টেলিস্কোপে উপলব্ধ একটি ফোকাসিং স্ক্রু পরিচালনা করে সঞ্চালিত হয়। এই নলটির একটি অন্যটির থেকে সরে যাওয়ার ফলে এবং দৈর্ঘ্যের পরিবর্তন হয়, টেলিস্কোপটি বহিরাগত ফোকাসিং টেলিস্কোপ নামে পরিচিত।

2 অভ্যন্তরীণ ফোকাসিং টেলিস্কোপ: এই ধরনের টেলিস্কোপে, দুটি টিউবের মধ্যে একটি অন্যটিতে স্লাইড করে, বাইরের টিউবটির উভয় প্রান্তে আইপিস এবং অবজেক্ট গ্লাস উভয়ই লাগানো থাকে। অন্য অভ্যন্তরীণ টিউবটি একটি ডবল অবতল লেন্স বহন করে, যা মধ্যচ্ছদা এবং বস্তুর কাচের মধ্যে ভিতরে এবং এদিক-ওদিক চলে। অভ্যন্তরীণ নলটির গতিবিধি বাইরের একটির মধ্যে থাকায় এবং দৈর্ঘ্য একই থাকে, তাই টেলিস্কোপটি অভ্যন্তরীণ ফোকাসিং টেলিস্কোপ হিসাবে পরিচিত।

3 বাবল টিউব: বুদ্‌বুদ টিউব একটি সিল করা বাঁকা কাচের টিউব নিয়ে গঠিত যা প্লাস্টার অফ প্যারিস সহ একটি ব্রাস টিউবে সেট করা হয়। এটি প্রায় অ্যালকোহল বা দুটির মিশ্রণে ভরা, এবং বাকি স্থান বায়ু বুদবুদ দ্বারা দখল করা হয়. টিউবটি তার কেন্দ্র থেকে উভয় দিকেই মাত্রায়িত হয়, যা লেভেলিং হেডে উপলব্ধ পায়ের স্ক্রুগুলি পরিচালনা করে বুদ্‌বুদটিকে কেন্দ্রীভূত করতে সক্ষম করে। স্নাতকের উপর একটি বিভাগ 2 মিমি সমান। বুদ্‌বুদ টিউবটি ক্যাপস্টান হেডেড নাটের মাধ্যমে টেলিস্কোপের শীর্ষে সংযুক্ত থাকে, এটি অন্যথায় 'লেভেল টিউব" নামেও পরিচিত এবং যন্ত্রটিকে প্লেন করার জন্য ব্যবহৃত হয়। বাবল টিউবের অপারেশন বুদবুদকে প্লেন করার সময় কেন্দ্রে (সর্বোচ্চ বিন্দু) নিয়ে আসা হয় এবং সেই বিন্দুতে টিউবের বক্রতার স্পর্শক রেখাকে বুদবুদ লাইন বলে। বুদবুদ যখন কেন্দ্রে থাকে তখন বুদ্‌বুদ রেখাটি অনুভূমিক হয়।

4 ট্রাইপড স্ট্যান্ড: ট্রাইপড স্ট্যান্ড হল একটি, যা ব্যবহার করার সময় যন্ত্রটিকে ধারন করে। এটি শক্ত বা ফ্রেমযুক্ত তিনটি পা নিয়ে গঠিত। এই পাগুলি মেহগনি কাঠের তৈরি এবং এর নীচের প্রান্তে একটি সূক্ষ্ম স্টিলের জুতা লাগানো হয় যাতে এটি শক্তভাবে মাটিতে চাপা যায়। ট্রাইপড অনমনীয় হওয়া উচিত এবং এতে কোনো শিথিলতা থাকলে তা যন্ত্রের অবস্থানকে প্রভাবিত করে। ট্রাইপড হেড, এর উপরের অংশে বাহ্যিক থ্রেড রয়েছে যেখানে যন্ত্রের অভ্যন্তরীণ থ্রেড লাগানো থাকে।

লেভেলের প্রকার

বিভিন্ন ধরনের লেভেল আছে, যেমন.

1 ডাম্পি লেভেল

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2 ওয়াই বা ওয়াই লেভেল

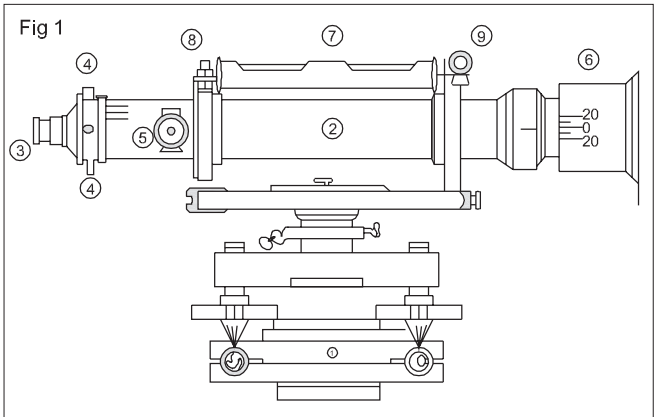
3 কুক'স রিভারসিবল লেভেল

4 কুশিং এর লেভেল

5 টিল্টিং লেভেল এবং

6 স্বয়ংক্রিয় লেভেল

Fig 1



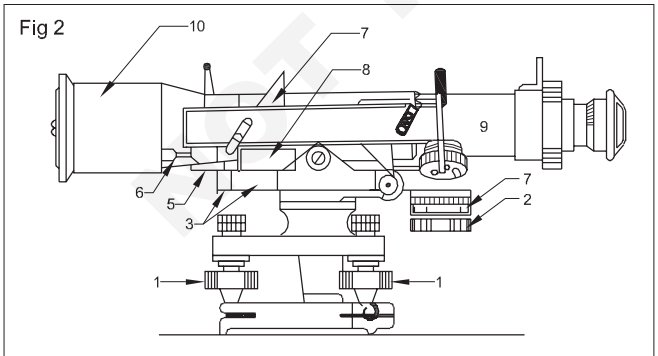
DUMPY LEVEL

1 ডাম্পি লেভেল: ডাম্পি লেভেল টি সহজ, কমপ্যাক্ট এবং স্থিতিশীল। টেলিস্কোপটি শক্তভাবে এর সমর্থনে স্থির থাকে এবং তাই, এটির অনুদৈর্ঘ্য অক্ষের চারপাশে ঘোরানো যায় না বা এটির সমর্থন থেকে সরানো যায় না। Y লেভেলের তুলনায় এটির সামঞ্জস্যের বৃহত্তর স্থায়িত্ব রয়েছে। (চিত্র 1)

2 Wye বা Y লেভেল: Y লেভেল একটি খুব সূক্ষ্ম যন্ত্র. এটি অনেকগুলি আলগা এবং খোলা অংশ নিয়ে গঠিত, যা ঘর্ষণজনিত ক্ষয়ের জন্য দায়ী। টেলিস্কোপটি Y সাপোর্ট থেকে সরানো যেতে পারে, এবং শেষের জন্য বিপরীত প্রান্তটি। এটি Y স্তরে এর অনুদৈর্ঘ্য অক্ষ সম্পর্কেও ঘোরানো যেতে পারে।

3 কুক'স রিভারসিবল লেভেল: কুকের লেভেল টি ডাম্পি এবং Y উভয় লেভেলের ভাল বৈশিষ্ট্যগুলিকে একত্রিত করে। স্টপ স্ক্রু শিথিল করে টেলিস্কোপ হতে পারে

Fig 2



TILTING LEVEL

এর সকেটে এর অনুদৈর্ঘ্য অক্ষের চারপাশে ঘোরানো হয় এবং এর সকেট থেকেও প্রত্যাহার করা যেতে পারে এবং শেষের জন্য প্রান্ত প্রতিস্থাপন করা যেতে পারে।

4 কুশিং এর লেভেল: কুশিংয়ের লেভেলের ক্ষেত্রে, টেলিস্কোপটি তার সকেট থেকে সরানো যাবে না, বা এটি তার অনুদৈর্ঘ্য অক্ষের চারপাশে ঘোরানো যাবে না। যাইহোক, আই পিস (এটির সাথে ডায়াফ্রাম বহন করে) এবং অবজেক্ট গ্লাস অপসারণযোগ্য, এবং টেলিস্কোপের প্রান্তটিকে শেষের জন্য বিপরীত করার জন্য বিনিময় করা যেতে পারে, উভয় কলারই একই রকম। একইভাবে, আই-পিস প্রান্তটি ফিটিংয়ে ঘোরানো যেতে পারে।

5 আধুনিক (টিল্টিং) লেভেল: এই যন্ত্রের ক্ষেত্রে টেলিস্কোপের একটি অনুভূমিক অক্ষ সম্পর্কে একটি ছোট গতি আছে। তাই এটি টিল্টিং লেভেল নামে পরিচিত। এই লেভেলের প্রধান বিশেষত্ব হল যে উল্লম্ব অক্ষটি সত্যই উল্লম্ব হওয়ার দরকার নেই, কারণ মিলনের রেখাটি এটির সাথে লম্ব নয়। তবে, একটি টিল্টিং স্ক্রু দিয়ে টেলিস্কোপের প্রতিটি পয়েন্টিং এর জন্য মিলনের রেখাটি অনুভূমিক করা হয়। এটি প্রধানত সুনির্দিষ্ট প্লেন করণ কাজের জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। (চিত্র 2)

6 স্বয়ংক্রিয় (Automatic) লেভেল: স্বয়ংক্রিয় লেভেল এছাড়াও স্ব সারিবদ্ধ লেভেল হিসাবে মনোনীত. সেল্ফ অ্যালাইনিং লেভেল এবং ক্লাসিক স্পিরিট লেভেলের মধ্যে মৌলিক পার্থক্য হল যে, পূর্বে দৃষ্টির রেখা আর টিউবুলার স্পিরিট লেভেল ব্যবহার করে ম্যানুয়ালি প্লেন করা হয় না বরং স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্লেন করা হয়। একটি নির্দিষ্ট কাত সীমার মধ্যে এটি একটি ঝোঁক ক্ষতিপূরণকারী যন্ত্র দ্বারা অর্জন করা হয় যা টিল্ট কম্পেন্সেটর) নামক একটি পেন্ডুলামের মতো সাসপেন্ড করা হয় এবং টেলিস্কোপের মাধ্যমে আলোক রশ্মির পথে ঢোকানো হয়।

অটো লেভেল ব্যবহারের সুবিধা

1 অপারেশনাল আরাম: পরিমাপ ক্লান্তিকর নয়। যে লেভেলের নিয়ন্ত্রণ তাই চোখ, স্নায়ু এবং হাতের চেষ্টা করে বাদ দেওয়া হয়। স্বয়ংক্রিয় লেভেল সূর্য থেকে কোনও সুরক্ষার প্রয়োজন হয় না।

2 উচ্চ নির্ভুলতা: 5 মিমি ডিভিশনে মাত্রায়িত হওয়া ইনভার স্টাফ গড় উচ্চতা ত্রুটি ± 0.5 থেকে 0.8 মিমি প্রতি কিমি সামনের এবং পিছন দিকে লেভেলিংয়ের মধ্যে পরিবর্তিত হয়।

3 উচ্চ গতি: প্লেন করণ কাজের জন্য সাধারন লেভেলের যে সময় লাগে তার প্রায় 50% সময় প্রয়োজন। এটি একটি সুবিধা যেখানে কাজ একটি সীমিত সময়ের মধ্যে সম্পন্ন করা হয়। নিষ্পত্তির কারণে ত্রুটিগুলি এইভাবে দূর করা হয়।

4 ত্রুটির জন্য স্বাধীনতা: একক পরিমাপের নির্ভুলতা একটি খাড়া টেলিস্কোপ ইমেজ, সঠিক ক্রমানুসারে খাড়া পরিসংখ্যান সহ প্লেন করণ রড, ক্লান্তি থেকে মুক্তি, কেন্দ্রে বুদবুদ পেতে ভুলে যাওয়ার সম্ভাবনা এবং অপারেশনের সহজ এবং দ্রুত উপায় দ্বারা বৃদ্ধি করা হয়।

5 বাহ্যিক প্রভাব থেকে মুক্তি: বাহ্যিক প্রভাব যেমন জলাভূমি, বৃষ্টি, বাতাস, সূর্য, মেঘের কারণে আলোর ক্ষয়,

চৌম্বক ক্ষেত্র, ক্রমাগত কম্পন, পরিবহন কম্পন, প্লেন করণ কাজের কোন প্রভাব নেই।

6 আবেদনের পরিসর: লেভেল টি মাঝারি এবং বড় আকারের প্রকল্পগুলিতে ব্যবহার করা যেতে পারে এবং 3য় থেকে 1ম ক্রমের বেঞ্চ মার্ক সেট করতে পারে।

লেভেলিং স্টাফ ধরা (Holding of Levelling staff)

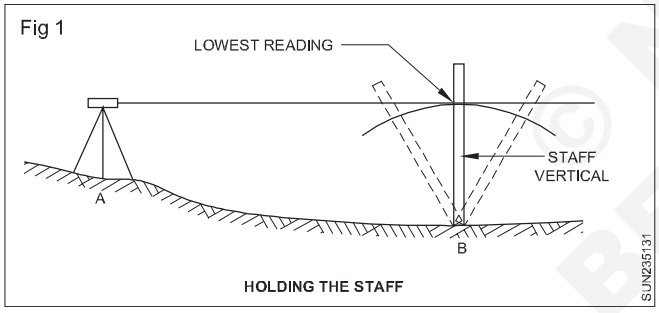
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **লেভেলিং স্টাফ এবং রিডিং পড়া**
- **লেভেলের বিভিন্ন সমন্বয় ব্যাখ্যা করা**
- **লেভেলের অস্থায়ী সমন্বয় ব্যাখ্যা করা**
- **একজন স্টাফ ম্যান এবং লেভেল ম্যান এর জন্য নির্দেশনা বলা**
- **পর্যবেক্ষণের সময় ব্যবহৃত হাতের সংকেত সম্পর্কে ব্যাখ্যা করা।**

স্টাফ ধরা (চিত্র 1)

পড়ার সময় স্টাফ সত্যিকারের উল্লম্বভাবে ধরে রাখার ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ যত্ন নেওয়া উচিত। স্টাফটিকে একটি উল্লম্ব অবস্থানে ধরে রাখার জন্য, স্টাফ ম্যান স্টাফের পিছনে দাঁড়িয়ে থাকে, হিল একসাথে, স্টাফের হিলটি তার পায়ের আঙ্গুলের মধ্যে থাকে এবং এটি তার মুখের উচ্চতায় তার হাতের তালুর মধ্যে রাখে। এটি উল্লম্ব না হলে, পড়া খুব মহান হবে.

সুনির্দিষ্ট প্লেন করণে, স্টাফ একটি ভাঁজ বৃত্তাকার লেভেল বা একটি পেন্ডুলাম প্লাম্ব বব দিয়ে সজ্জিত করা হয় যাতে এটিকে প্লাম্ব করা হয়, স্টাফ ধীরে ধীরে সামনের দিকে, অর্থাৎ, লেভেলের দিকে, এবং পিছনের দিকে, অর্থাৎ, লেভেল থেকে দূরে, এবং এই ত্রুটিগুলি এড়াতে নেওয়া সর্বনিম্ন পাঠ।



স্টাফ রিডিং

স্টাফ রিডিং নিম্নলিখিত ক্রমে নেওয়া উচিত:

i সাবধানে যন্ত্রটি সেট আপ এবং প্লেন করার পরে, স্টাফ স্টেশনে উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফ দিকে টেলিস্কোপটি নির্দেশ করুন এবং এটিকে ফোকাস করুন।

ii সর্বদা দুটি উল্লম্ব চুলের মধ্যে স্টাফ আনুন, এবং সর্বদা তাদের মধ্যে অনুভূমিক ক্রসহেয়ারের অংশটি রিডিং স্টাফের মধ্যে ব্যবহার করুন কারণ অনুভূমিক ক্রস-হেয়ার সামান্য ঝুঁকতে পারে। উল্লম্ব চুলের মাধ্যমে, লেভেলের মানুষটি দেখতে পারে যে স্টাফটি পাশের (ঢালু) বাইরে রয়েছে কিনা। যদি শুধুমাত্র একটি উল্লম্ব চুল থাকে, একটি রিডিং ছেদ এ নেওয়া উচিত।

iii বুদবুদ কেন্দ্রীয় হলে লক্ষ্য করুন। যদি না হয়, টেলিস্কোপের সাথে প্রায় সঙ্গতিপূর্ণ একটি পায়ের স্ক্রু ব্যবহার করে এটিকে কেন্দ্রীভূত করুন এবং অনুভূমিক আড়াআড়ি চুল স্টাফ কাটতে দেখা যাচ্ছে তা নোট করুন। প্রথমে লাল চিত্রটি নোট করুন, তারপরে কালো চিত্রটি এবং অবশেষে শূন্যস্থান নির্ণয় করুন। পড়া রেকর্ড করুন।

যখন স্টাফ মাত্রাগুলি উল্টানো হয় তখন টেলিস্কোপের মাধ্যমে দেখা গেলে তারা খাড়া দেখায়। স্টাফ উপরের দিকে পড়তে হবে।

যদি টার্গেট স্টাফ ব্যবহার করা হয়, তবে পদ্ধতিটি একই হয় ব্যতীত যে স্টাফ ম্যান দ্বারা নির্দেশিত যন্ত্রের লোক দ্বারা লক্ষ্য নির্ধারণ করা হয় এবং স্টাফ ম্যান দ্বারা রিডিং নেওয়া হয় এবং রেকর্ড করা হয়।

একজন স্টাফ ম্যানের জন্য নির্দেশনা

- স্টাফ উল্লম্ব এবং সোজা হতে হবে।
- স্টাফ স্থিতিশীল জায়গায় রাখা উচিত।
- টেলিস্কোপিক স্টাফ সাথে কাজ করার সময় সমস্ত অংশ প্রসারিত করার যত্ন নেওয়া উচিত এবং স্প্রিং ক্যাচটি সঠিকভাবে লক করা উচিত।
- অ্যালুমিনিয়াম স্টাফ ব্যবহার করার সময় বৈদ্যুতিক পোস্টের কাছাকাছি প্রসারিত করার সময় অতিরিক্ত যত্ন নেওয়া উচিত।

একজন লেভেল ম্যানের জন্য নির্দেশ

প্লেন করণ সর্বদা একটি স্থায়ী BM থেকে শুরু হওয়া উচিত এবং একটি স্থায়ী BM-এ শেষ হওয়া উচিত

লেভেল টি একটি শক্ত মাটিতে এবং এমন জায়গায় স্থাপন করা উচিত যেখানে সর্বাধিক সংখ্যক দর্শনীয় স্থান নেওয়া যায়। যন্ত্রের অসম্পূর্ণ সমন্বয়ের কারণে ত্রুটিগুলি এড়াতে, যন্ত্রটিকে পরিবর্তনের পয়েন্টগুলির মধ্যে প্রায় মাঝপথে সেটআপ করা উচিত।

স্টাফকে ঠিক উল্লম্ব চুলের মধ্যে আনতে এবং এটিকে ফোকাস করতে মৃদু আলতো চাপ দিয়ে টেলিস্কোপটিকে পাশের দিকে সরান।

যদি টেলিস্কোপ দিয়ে দেখার সময় স্টাফ উল্টে দেখা যায়। অতএব, এটি সর্বদা উপর থেকে নীচের দিকে পড়া উচিত, উপরে নয়।

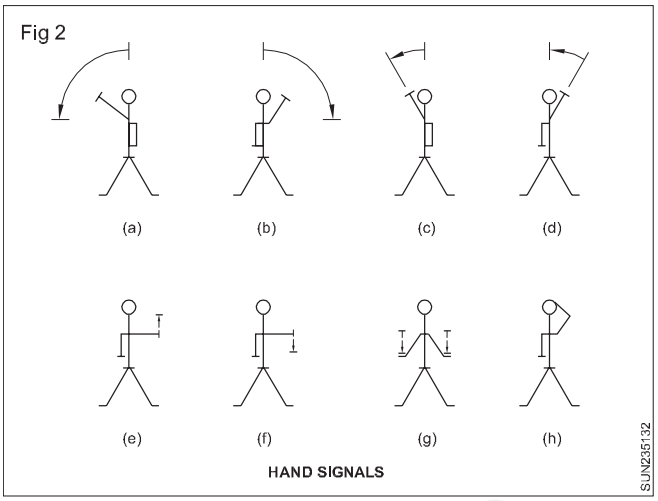
যখন জরিপকারীদের একটি দল কাজ করছে, তখন একজনের নিজস্ব স্টাফ সাবধানে স্বীকৃত হওয়া উচিত।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

নিম্নলিখিত হাতের সংকেত পালন করা উচিত

পর্যবেক্ষণের সময় হাতের সংকেত

যখন ব্যস্ত, কোলাহলপূর্ণ এলাকায় অবস্থিত নির্মাণ (Construction)স্থলে প্লেন করণ করা হয়, তখন যন্ত্রের লোকটির পক্ষে ভোকাল শব্দের মাধ্যমে অন্য প্রান্তে স্টাফ ধরে থাকা লোকটিকে নির্দেশ দেওয়া কঠিন হয়ে পড়ে। সেক্ষেত্রে নিচের হাতের সংকেতগুলো কাজে লাগে। (টেবিল 1 এবং চিত্র 2)



1 নং টেবিল

	সংকেত	বার্তা
a	90 এর উপরে বাম হাতের নড়াচড়া	মাথার উপরে হাত
b	90 এর উপরে ডান হাতের নড়াচড়া	আমার ডানদিকে সরান
c	30 এর উপরে বাম হাতের নড়াচড়া	আমার বাম দিকে স্টাফ শীর্ষ সরান
d	30 এর উপরে ডান হাতের নড়াচড়া	আমার ডানদিকে স্টাফ শীর্ষ সরান
e	বাহুর সম্প্রসারণ অনুভূমিকভাবে এবং হাত নিচের দিকে সরানো	পেগ বা স্টাফের উচ্চতা বাড়ান
f	বাহুর সম্প্রসারণ অনুভূমিকভাবে এবং হাত নিচের দিকে সরানো	পেগ বা স্টাফের নিম্ন উচ্চতা
g	উভয় বাহু প্রসারিত এবং সামান্য নিচের দিকে খোঁচা	অবস্থান প্রতিষ্ঠা করুন
h	হাতের প্রসারণ এবং মাথার উপরে হাত বসানো	আমার কাছে ফিরে আসো

লেভেলিং স্টাফ (Levelling staff)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **লেভেলিং স্টাফ বর্ণনা করা**
- **লেভেলিং স্টাফ শ্রেণীবিভাগ ব্যাখ্যা করা**
- **বিভিন্ন ধরনের লেভেলিং স্টাফ গঠন ব্যাখ্যা করা।**

লেভেলিং স্টাফ

লেভেলিং স্টাফ হল একটি সোজা, আয়তক্ষেত্রাকার কাঠের রড যা মিটার এবং ছোট ভাগে মাত্রায়িত হয়। রডের নীচে (লেভেলিং স্টাফ) শূন্য পড়ার প্রতিনিধিত্ব করে। সমতলকরণ স্টাফ উচ্চতা বা গভীরতার পরিমাণ নির্ধারণ করতে ব্যবহৃত হয় যার দ্বারা বিন্দুটি দৃষ্টিরেখার উপরে বা নীচে রয়েছে। এটি সাধারণত ভাল পাকা কাঠ দিয়ে তৈরি হয়।

লেভেলিং স্টাফের মাত্রাগুলি এমন যে একটি মিটার দৈর্ঘ্য 10 সেমি বা 1 ডেসিমিটারের সমান একটি বিভাগের 10টি প্রধান বিভাগে বিভক্ত। আবার এই একটি প্রধান বিভাগটি 5 মিমি প্রস্থের রঙের বিকল্প কালো এবং সাদা রঙের আরও 20টি স্ট্রিপে বিভক্ত। তাই ক্ষুদ্রতম মান, যা আমরা লেভেলিং স্টাফ সাথে পর্যবেক্ষণ করতে পারি তা হল 5 মিমি। তাই সর্বনিম্ন নির্ণয় 0.005 মি. প্রতিটি মিটার দৈর্ঘ্যের প্রধান বিভাগগুলি কালো রঙে 1 থেকে 9 সংখ্যা দিয়ে চিহ্নিত করা হয়েছে। মিটারের দৈর্ঘ্যের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ রিডিংগুলি 1, 2, 3, ... ইত্যাদি সংখ্যা দিয়ে চিহ্নিত করা হয়েছে। লাল রঙে। এই সংখ্যাগুলি এমনভাবে চিহ্নিত করা হয়েছে যে এর শীর্ষটি সেই স্নাতকের শেষের সাথে মিলে যাচ্ছে। সুবিধার জন্য 5 এবং 9 এর মতো সংখ্যাগুলিকে যথাক্রমে V এবং বর্ণমালা N হিসাবে চিহ্নিত করা হয়েছে, 2 এবং 6 সংখ্যার সাথে বিভ্রান্তি এড়াতে, যেহেতু স্টাফ টেলিস্কোপের মাধ্যমে দেখা হলে উল্টোভাবে দেখা যায়।

স্টাফের প্রকারভেদ: লেভেলিং স্টেভগুলিকে প্রধানত নিম্নরূপ পর্যবেক্ষণ পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে দুটি বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

1 স্ব-পঠন স্টাফ

2 টার্গেট স্টাফ

1. স্ব-পঠন স্টাফ: সেল্ফ রিডিং স্টাফ হল একজন, যার দ্বারা রিডিংগুলি সরাসরি একজন পর্যবেক্ষক (ইনস্ট্রুমেন্ট ম্যান) দ্বারা পর্যবেক্ষণ করা হয় যিনি টেলিস্কোপের মাধ্যমে দেখেন। এই দাড়িগুলিকে নিম্নরূপ নির্মাণের উপর ভিত্তি করে আরও শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

i আমি কঠিন স্টাফ (Solid)

ii ফোল্ডিং স্টাফ (Folding)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iii টেলিস্কোপিক স্টাফ (Telescopic)

iv অভ্যন্তরীণ স্টাফ (Invar)

i. আমি কঠিন স্টাফ : একটি শক্ত স্টাফ হল একটি, যা পাইন বা দেবদারু মতো হয় পাকা কাঠ দিয়ে তৈরি। এটি সাধারণত এক টুকরা দৈর্ঘ্যে 3 মিটার লম্বা হয়। এটির প্রস্থ 75 মিমি এবং পুরু 25 মিমি থেকে 40 মিমি এর ক্রস বিভাগ রয়েছে। এই স্টাভগুলিতে পরিসীমা বা সকেটের অনুপস্থিতির কারণে বৃহত্তর নির্ভুলতা অর্জন করা হয়। অন্যদিকে তাদের মাঠে নিয়ে যেতে অসুবিধা হয়। এর ব্যবহার শুধুমাত্র সুনির্দিষ্ট প্লেন করণের মধ্যে সীমাবদ্ধ।

ii. ফোল্ডিং স্টাফ: ফোল্ডিং স্টাফ হল একটি, যা পাকা কাঠ দিয়ে তৈরি এবং 2 মিটারের সমান দৈর্ঘ্যের দুটি টুকরায় পাওয়া যায়। এই স্টাফ মোট দৈর্ঘ্য 4 মি. এই দুটি টুকরা একটি কব্জা মাধ্যমে সংযুক্ত করা হয়.

ফোল্ডিং স্টাফের ক্রস সেকশন রয়েছে 75 মিমি প্রস্থ এবং 18 মিমি পুরু। ফোল্ডিং স্টাফের মধ্যে দেওয়া জয়েন্টটি এমন

a একটি স্টাফ 2 মিটার দৈর্ঘ্যে ভাঁজ করা যেতে পারে যখন এটি ব্যবহার করা হয় না।

b টুকরা গুলো একে অপরের থেকে সহজেই বিচ্ছিন্ন হতে পারে সহজ পরিচালনের জন্য।

c যখন দুটি টুকরো একসাথে লক করা হয় তখন স্টাফগুলি জয়েন্টে বেশ শক্ত এবং পুরোপুরি সোজা হয়।

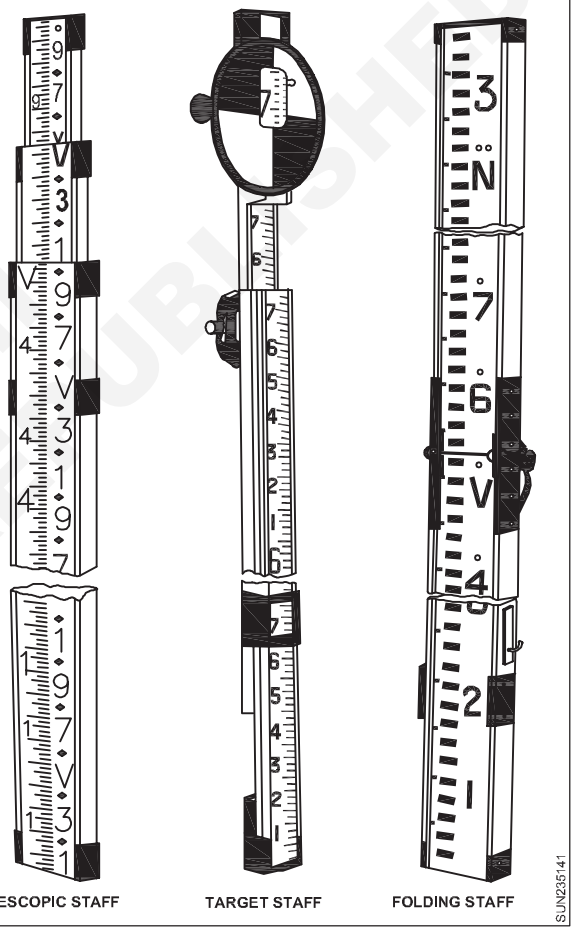
ব্যবহারের কারণে ক্ষয় এড়াতে স্টাফ এর নিচে একটি পিতলের টুপি দেওয়া হয়।

iii. টেলিস্কোপিক স্টাফ : একটি টেলিস্কোপিক স্টাফ হল একটি যা তিনটি টুকরা নিয়ে গঠিত, একটি অন্যটিতে স্লাইড করে। সম্পূর্ণরূপে প্রসারিত হলে এর সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্য 4 মি বা 5 মিটার। 4 মিটার টেলিস্কোপিক স্টাফের 1.25 মিটার দৈর্ঘ্যের একটি শীর্ষ কঠিন অংশ রয়েছে, যা 1.25 মিটার দৈর্ঘ্যের কেন্দ্রীয় বসে স্লাইড করে, যা 1.5 মিটার দৈর্ঘ্যের নীচের বাক্সে স্লাইড করে। ব্রাস স্প্রিং ক্যাচ অবস্থানে এক্সটেনশন রাখা প্রদান করা হয়. (চিত্র 1)

iv. ইনভার স্টাফ : ইনভার স্টাফও ৩ মিটার লম্বা। একটি ইনভার ব্যান্ড একটি কাঠের স্টাফ লাগানো হয়. ব্যান্ডটি মিলিমিটারে মাত্রায়িত হয়েছে। এটি সূক্ষ্ম সমতলকরণ (Levelling) কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়।

2. টার্গেট স্টাফ: একটি টার্গেট স্টাফ হল এক যার দ্বারা রিডিং স্টাফ ম্যান দ্বারা পর্যবেক্ষণ করা হয় যার লক্ষ্য যন্ত্রের লোক দ্বারা দেখা হয়। এই লক্ষ্য স্টাফ একটি চলমান লক্ষ্য সঙ্গে প্রদান করা হয়. টার্গেটটি ভার্নিয়ার দিয়ে দেওয়া হয়, যা স্টাফ ম্যান দ্বারা ইন্সট্রুমেন্ট ম্যান দ্বারা নির্দেশিতভাবে সামঞ্জস্য করা হয় যতক্ষণ না এর কেন্দ্র রেখাটি ডায়াফ্রামের অনুভূমিক ক্রস চুলের (Cross hair) সাথে মিলে যায়। রিডিংগুলি তখন স্টাফ ম্যান দ্বারা পর্যবেক্ষণ এবং রেকর্ড করা হয়। দর্শনীয় স্থানগুলি দীর্ঘ হলে এই ধরনের স্টাভ ব্যবহার করা হয়।

Fig 1



NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

লেভেলের অস্থায়ী সমন্বয় (Temporary adjustments of level)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **লেভেলের বিভিন্ন সমন্বয় ব্যাখ্যা করুন।**
- **লেভেলের অস্থায়ী সমন্বয়ের সাথে জড়িত বিভিন্ন পদক্ষেপ ব্যাখ্যা করুন।**

লেভেলের সামঞ্জস্য

সমন্বয় (Adjustment) দুই ধরনের আছে.

1 স্থায়ী (Temporary), এবং

2 অস্থায়ী (Permanent)

একটি যন্ত্রের মৌলিক (Fundamental) লাইনের মধ্যে স্থির সম্পর্ক স্থাপনের জন্য স্থায়ী সমন্বয় করা হয়। একবার তৈরি হলে, যন্ত্রের ধরনের উপর নির্ভর করে স্থায়ী সমন্বয়গুলি দীর্ঘ সময়ের জন্য স্থায়ী হয়। বিভিন্ন স্টাফ রিডিং নেওয়া শুরু করার আগে ইন্সট্রুমেন্টের প্রতিটি সেট আপে অস্থায়ী সমন্বয় করা হয়।

লেভেলের অস্থায়ী সমন্বয়

এগুলি ঘূর্ণনের অক্ষকে উল্লম্ব করার জন্য এবং প্রতিবার যখন যন্ত্রটিকে স্থানান্তরিত করা হয় এবং একটি নতুন অবস্থানে সেট আপ করা হয় তখন সমান্তরালটি দূর করার জন্য সঞ্চালিত হয়। এটি যন্ত্রের "সেটিং আপ" নামেও পরিচিত এবং নিম্নলিখিত ধাপে তৈরি করা হয়:

1 স্ট্যান্ডে যন্ত্র বসানো।

2 যন্ত্রের সমতলকরণ (লেভেলিং)।

3 ফোকাস করা।

ট্রাইপড স্ট্যান্ডে লেভেল ফিক্সিং

ট্রাইপড স্ট্যান্ডটি প্রয়োজনীয় অবস্থানে তার পা (লেগ) ভালভাবে আলাদা করে রাখা হয় এবং শক্তভাবে মাটিতে চাপ দেওয়া হয়।

সেই নির্দিষ্ট লেভেলের জন্য প্রদত্ত ফিক্সিং ব্যবস্থা অনুসারে ট্রাইপড স্ট্যান্ডের শীর্ষে লেভেল টি স্থির করা হয়। এটা মনে রাখা উচিত যে লেভেল টি অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) বরাবর কোন স্টেশন বা পয়েন্টে স্থাপন করা উচিত নয়।

যন্ত্রের সমতলকরণ (লেভেলিং)

এটি মোটামুটি পা দ্বারা এবং সমতলকরণ (লেভেলিং) স্ক্রু দ্বারা সঠিকভাবে করা হয়।

পা দ্বারা সমতলকরন (লেভেলিং)

সমস্ত পায়ের স্ক্রুগুলিকে তাদের দৌড়ের মাঝখানে আনুন এবং যন্ত্রটিকে একটি সুবিধাজনক উচ্চতায় একটি পছন্দসই অবস্থানে রাখুন যাতে ট্রাইব্র্যাচ (Tribrach) প্লেটটি যতটা সম্ভব অনুভূমিক হয়। যে কোনো দুটিকে হাত দিয়ে চেপে মাটিতে শক্ত করে ফিক্স করুন এবং টেলিস্কোপটিকে ঘুরিয়ে নিন যাতে এই দুটি পায়ের পায়ের সংযোগকারী লাইনের সাথে প্রায় সমান্তরাল হয়।

তারপরে তৃতীয় পা (Leg) ডানে বা বামে এবং ভিতরে বা বাইরে নিয়ে যান যথাক্রমে তাদের কেন্দ্রীয় অবস্থানে লম্বা এবং ক্রস বুদবুদগুলি আনতে। প্রায় সমস্ত সমতলকরন (লেভেলিং) ট্রাইপড পা দিয়ে করা হলে অনেক সময় বাঁচে।

পা-স্ক্রু দ্বারা প্লেন করণ

টেলিস্কোপটিকে যেকোন জোড়া ফুট- স্ক্রুগুলির সমান্তরালে রাখুন এবং এই স্ক্রুগুলিকে সমানভাবে ভিতরের দিকে বা বাইরে উভয় দিকে ঘুরিয়ে লম্বা বুদবুদটিকে তার দৌড়ের কেন্দ্রে আনুন (চিত্র 1) বুদবুদটিকে ডানদিকে সরাতে স্ক্রুগুলিকে ভিতরের দিকে ঘুরিয়ে দিন এটিকে বাম দিকে সরানোর জন্য স্ক্রুগুলিকে বাইরের দিকে ঘুরিয়ে দিন (ডানে এবং বাম দিকে)

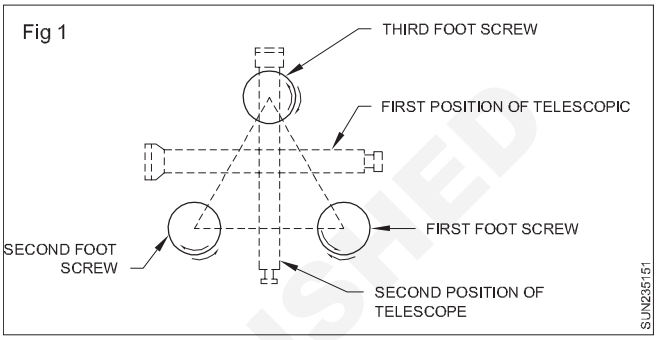
তারপর ক্রস বুদবুদটিকে কেন্দ্রীয় অবস্থানে আনতে তৃতীয় পায়ের (Leg) স্ক্রুটি ঘুরিয়ে দিন। উভয় বুদবুদ কেন্দ্রীভূত না হওয়া পর্যন্ত এটি পুনরাবৃত্তি করুন। যদি যন্ত্রটি স্থায়ীভাবে সামঞ্জস্য করা থাকলে বুদবুদগুলি (Bubbles) টেলিস্কোপের সমস্ত দিক দিয়ে অতিক্রম করবে।

(i) নোট যন্ত্রটিকে, যতদূর সম্ভব, একটি শক্ত মাটিতে স্থাপন করা উচিত যাতে একটি সেটিংয়ে পর্যবেক্ষণের সময় এটির বসে যাওয়া এড়াতে পারে। যাইহোক, যদি এই ধরনের স্থিতিশীল মাটি পাওয়া না যায়, তাহলে ট্রাইপড পা মাটিতে শক্তভাবে চাপতে হবে।

(ii) পাকা মেঝেতে যন্ত্র স্থাপন করার সময়, ট্রাইপডের জুতা, যতদূর সম্ভব, জয়েন্টগুলিতে স্থাপন করা উচিত যাতে পা পিছলে যাওয়া থেকে ছড়িয়ে না যায়।

(iii) ঢালু জমিতে স্থাপন করার সময়, দুটি পা ঢালের নিচে এবং তৃতীয়টি উপরে ঢালে রাখতে হবে।

Fig 1



ফোকাসিং (Focussing)

এটি দুটি ধাপে করা হয় যেমন। (i) ডায়াফ্রামে ক্রস-হেয়ারগুলির পরিস্কার দেখার জন্য আই পিসকে ফোকাস করা এবং (ii) ডায়াফ্রামের সমতলে বস্তুর চিত্র আনার জন্য অবজেক্ট-গ্লাস ফোকাস করা।

আইপিস ফোকাস করা (Focussing the eyepiece)

ক্রস-হেয়ারগুলিকে পরিস্কার এবং স্পষ্টভাবে দেখার জন্য এই অপারেশনটি করা হয়। নিম্নলিখিত পদক্ষেপে করা হয়।

1 টেলিস্কোপটি আকাশের দিকে বা অবজেক্ট গ্লাসের সামনে সাদা কাগজের একটি শীট রাখা হয়।

2 আইপিস ভিতরে বা বাইরে সরানো হয় যতক্ষণ না ক্রস-হেয়ারগুলি পরিস্কার দেখা যায়।

উদ্দেশ্য ফোকাস করা (Focussing the objectives)

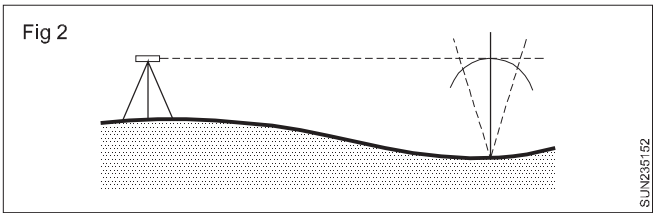
ক্রস-হেয়ারের সমতলে বস্তুর চিত্র আনার জন্য এই অপারেশন করা হয়। নিম্নলিখিত পদক্ষেপগুলি করা হয়ঃ

1 টেলিস্কোপটি স্টাফ এর দিকে ঘোরানো হয়।

2 ফোকাসিং স্ক্রুটি ঘোরানো হয় যতক্ষণ না ছবিটি পরিষ্কার এবং তীক্ষ্ণ দেখায়।

এটা জরুরী যে লেভেলিং স্টাফ উল্লম্বভাবে রাখা হবে যখন রিডিং নেওয়া হচ্ছে।

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

কর্মী যে কোন দিকে ঝুঁকে পড়লে, পড়া ভুল হবে; সবসময় সঠিকের চেয়ে বেশি। স্টাফ রিডিং তখনই সঠিক হবে যখন স্টাফ সত্যিই উল্লম্ব হবে।

স্টাফ এর প্রকৃত উল্লম্ব অবস্থান খুঁজে পেতে, এটি লেভেলের দিকে এবং দূরে ধীরে ধীরে তরঙ্গায়িত হয়। স্টাফ এর উপর সর্বনিম্ন রিডিং হবে যখন স্টাফ সত্যিই উল্লম্ব হবে।

স্টাফ রিডিং পড়া

1 যন্ত্র সেটআপ করুন এবং সাবধানে এটি সমতল (লেভেল) করুন।

2 টেলিস্কোপটি স্টাফ এর দিকে নিয়ে যান এবং এটিকে ফোকাস করুন। স্টাফটি ডায়াফ্রামের উল্লম্ব চুলকে (cross hair) ছেদ না করা পর্যন্ত টেলিস্কোপটি সরানো হয়।

3 রিডিং নেওয়ার আগে লক্ষ্য করুন টেলিস্কোপের বুদবুদ কেন্দ্রে আছে কিনা। যদি না হয়, টেলিস্কোপের সাথে প্রায় সঙ্গতিপূর্ণ একটি ফুটস্ক্রু ব্যবহার করে এটিকে কেন্দ্রে রাখুন।

4 ক্রস হেয়ার যেখানে স্টাফকে ছেদ করে সেই রিডিং পড়ুন এবং নোট করুন।

লেভেলের স্থায়ী সমন্বয় (Permanent adjustment of level)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **স্থায়ী সমন্বয়ের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করা**
- **একটি প্লেন করণ যন্ত্রের মৌলিক লাইনের নাম তালিকাভুক্ত করা**
- **সমন্বয়ের প্রকারগুলি বর্ণনা করা**

স্থায়ী সমন্বয় (Permanent Adjustment)

এটি সমতলকরন (লেভেলিং) যন্ত্রের মৌলিক লাইনগুলির মধ্যে স্থির সম্পর্ক স্থাপনের জন্য তৈরি করা হয়, একবার তৈরি হলে, সেগুলি দীর্ঘ সময়ের জন্য স্থায়ী হবে। যন্ত্র নির্মাণের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন লেভেলের বিভিন্ন স্থায়ী সমন্বয় প্রয়োজন।

মৌলিক লাইন হল (The fundamental lines are)

- অফ- কলিমেশন (Line of collimation)
- বুদবুদ টিউবের অক্ষ (Axis of the bubble tube)
- উল্লম্ব অক্ষ (Vertical axis)
- টেলিস্কোপের অক্ষ (Axis of the telescope)

একটি ডাম্পি লেভেলের শুধুমাত্র দুটি স্থায়ী সমন্বয় প্রয়োজন

1 প্রথম সামঞ্জস্য, বুদ্‌বুদ টিউবের অক্ষকে উল্লম্ব অক্ষের সাথে লম্ব করা।

2 দ্বিতীয় সামঞ্জস্য কলিমেশন লাইন, বুদবুদ টিউবের অক্ষের সমান্তরাল করা ।

টিল্টিং লেভেল

এই ধরনের যন্ত্রে, একটি একক স্থায়ী সমন্বয় প্রয়োজন। (অর্থাৎ) বুদ্‌বুদ অক্ষকে টেলিস্কোপের কলিমেশন অক্ষের সমান্তরাল করা উচিত।

একটি ডাম্পি লেভেলের স্থায়ী সমন্বয় (Two peg method)

দুই পেগ পদ্ধতি (চিত্র 1)

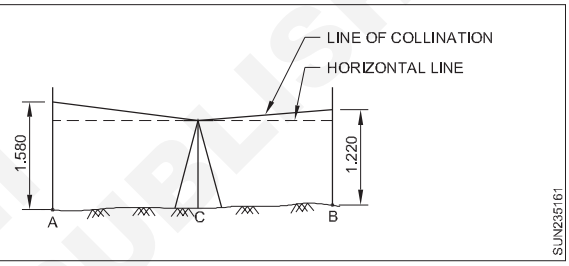
উদাহরণ 1

একটি ডাম্পি লেভেলের একটি দুই পেগ পরীক্ষায়, নিম্নলিখিত রিডিংগুলি নেওয়া হয়েছিল।

i) C-তে যন্ত্র, A এবং B এর মাঝপথে (AB = 150 m)

A স্টাফ রিডিং,= 1.580 , B এ স্টাফ রিডিং = 1.220

Fig 1



ii) যন্ত্র A এর কাছাকাছি

A এ স্টাফ রিডিং, = 1.420 B তে স্টাফ রিডিং = 1.150

লাইন অফ কলিমেশন উপরের দিকে বা নিচের দিকে ঝুঁকে আছে এবং কতটা ? যদি লাইন অফ কলিমেশন ,যন্ত্র 'A'র কাছে থাকা অবস্থায় B টে স্টাফ রিডিং কত হওয়া উচিৎ। সত্যই অনুভূমিক হয়।

a) ডাম্পি লেভেল মধ্য বিন্দু ‹ C› এ (চিত্র 1)

স্টাফ রিডিং 'A' = 1.580 এ

স্টাফ রিডিং 'B' = 1.220

স্তরের সত্য পার্থক্য = 1.580-1.220 = 0.360m

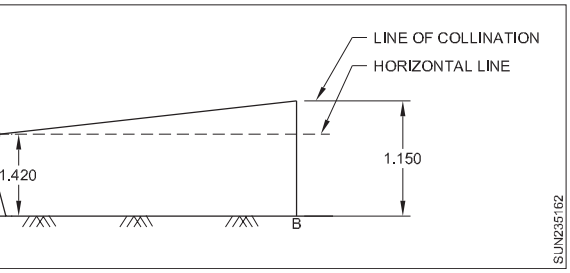
(A থেকে B এর দিকে ঊর্ধ্বগামী(rise))

b) লেভেল 'B' এর কাছে (চিত্র 2) '

A' e স্টাফ রিডিং।

= 1.420 মি সঠিক পড়া (সংযোজন ত্রুটি দ্বারা অপ্রভাবিত)

Fig 2



NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

সত্য উত্থান বিয়োগ করুন = 0.360m

B = 1.420 - 0.360 = 1.060m তে ট্রু স্টাফ রিডিং

B = 1.150 মিটারে স্টাফ পড়া পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে

পর্যবেক্ষিত স্টাফ রিডিং প্রয়োজনীয় সত্যিকারের স্টাফ রিডিংয়ের চেয়ে বেশি, মিলনের লাইনটি লাইন অফ সাইট উপরের দিকে ঝুঁকে আছে।

কলিমেশন ত্রুটি = 1.150-1.060 = 0.090 মি

মিলনের রেখাকে (Line of sight) সত্যিকারের অনুভূমিক করে হলে B তে স্টাফ রিডিং

= 1.150-0.090 = 1.060 মি

উদাহরণ 2

একটি ডাম্পি লেভেলের পরীক্ষার জন্য নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষণগুলি নেওয়া হয়েছিল।

i) AB রেখার ঠিক মধ্যবিন্দুতে যন্ত্র থাকলে

স্টেশন 'A' এ স্টাফ রিডিং = 1.855

'B' স্টেশনে স্টাফ রিডিং = 1.600

ii) যন্ত্রটি' B' স্টেশনের খুব কাছে

স্টেশন 'A' এ স্টাফ রিডিং= 0.675

B স্টেশনে স্টাফ রিডিং = 0.925

খুঁজে বের কর,

খুঁজুন i) লাইন অফ কলিমেশন সামঞ্জস্যপূর্ণ আছে কি না

সামঞ্জস্য না হলে দূরত্ব AB-তে ত্রুটির প্রকৃতি ও পরিমাণ কী?

ii) স্টেশন B থেকে A এবং B-এর স্টাফ সঠিক রিডিং কী হবে। যখন মিলনের লাইন সামঞ্জস্য থাকে।

সমাধান

ঠিক মধ্যবিন্দুতে যন্ত্র (চিত্র 3a)

i) স্টেশন A এ স্টাফ রিডিং= 1.855

B স্টেশনে স্টাফ রিডিং = 1.600

A এবং B এর মধ্যে লেভেল সত্য পার্থক্য।

= 1.855-1.600 = 0.255 মি

স্টেশন B স্টেশন A থেকে উঁচুতে অবস্থিত।

ii) স্টেশন B (3b) এ যন্ত্র

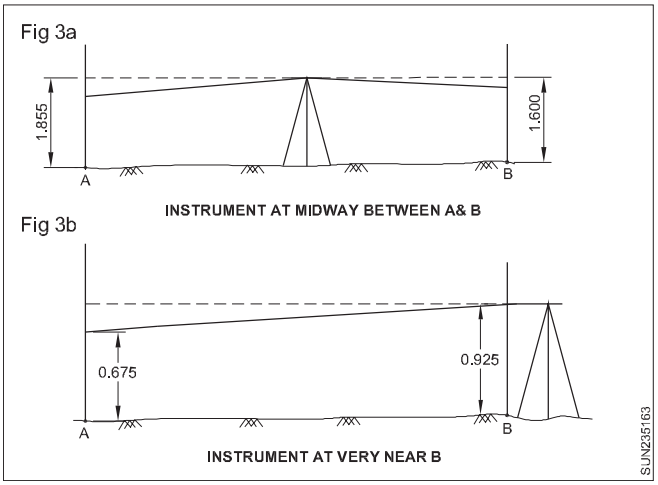
B, এ পড়া সঠিক 0.925

'A' মি এ সঠিক পঠন =0.925 + 0.255 = 1.180 মি

কিন্তু 'A' এ পড়া পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে = 0.675

কলিমেশন ত্রুটি = 1.180 - 0.675 = 0.505

পর্যবেক্ষিত রিডিং, সত্য রিডিং এর চেয়ে ক, collimation লাইন নিচের দিকে ঝুঁকে আছে.



উদাহরণ 3

দুটি পেগ পদ্ধতিতে ডাম্পি লেভেলের পরীক্ষার জন্য নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষণগুলি নেওয়া হয়েছিল। E-এ যন্ত্র, C এবং D বিন্দুর মাঝপথে, 100m দূরে

C এ রিডিং = 2.000m

D এ রিডিং = 3.000m

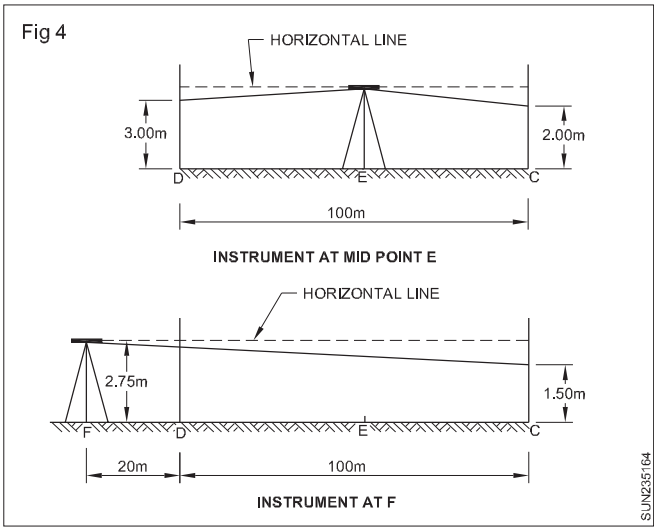
CD-এর লাইনে peg F-তে যন্ত্র যেমন CF = 120m এবং DF = 20m

বিন্দু C এ রিডিং = 1.500m

বিন্দু D এ রিডিং = 2.750m

যন্ত্রটির স্থায়ী সমন্বয় প্রয়োজন কি না এবং দৃষ্টির রেখা উপরের দিকে ঝুঁকে আছে কিনা তা পরীক্ষা করুন। সি এ সঠিক রিডিং কি হওয়া উচিত তা হল যন্ত্রটি সামঞ্জস্য করা।

সমাধান (চিত্র 4)



মধ্য বিন্দু E এ ডাম্পি লেভেল

D স্টাফ রিডিং= 3.000m

C স্টাফ রিডিং= 2.000m

লেভেলের প্রকৃত পার্থক্য = 3.000 - 2.000

= 1.000 (C , D এর উচুতে)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

'F' পয়েন্টে ডাম্পি লেভেল

D = স্টাফ রিডিং 2.750m

C = মিটারে স্টাফ রিডিং 1.500

স্তরে স্পষ্ট পার্থক্য = 2.750-1.500

= 1.250 মি (C,উঁচুতে অবস্থিত)

'D' বিন্দুতে লেভেল যন্ত্র থাকা অবস্থায় ,'C' তে স্টাফ রিডিং 'D' এর স্টাফ রিডিং –প্রকৃত পার্থক্য

= D-এ পড়া -স্তরে সত্য পার্থক্য

= 2.750-1.000 = 1.750 মি

যেহেতু পর্যবেক্ষণ করা রিডিং 1.500m নির্ণয়কৃত মানের 1.75m থেকে কম তাই মিলনের রেখাটি নীচের দিকে ঝুঁকে আছে।

সংযোজন ত্রুটি হল 100মিটারে =1.750-1.500 = 0.25 মি

সি পয়েন্টে পড়ার সংশোধন, 'C' পয়েন্ট সংশোধিত রিডিং

$$= \frac{120}{100} \times 0.25 = 0.30 \text{ m}$$

100m এ সংশোধিত = 0.25m

'C' 120m জন্য সংশোধন

সি পয়েন্টে সঠিক স্টাফ পড়া

= পর্যবেক্ষিত পড়া + সংশোধন

= 1.500 + 0.300 = 1.800 মি

20m এ সংশোধন = 2 এর জন্য

$$= \frac{20}{100} \times 0.25 = 0.05 \text{ m}$$

পয়েন্ট এ পড়া সংশোধন কর্মীরা

'D'পয়েন্ট এ সঠিক স্টাফ রিডিং = পর্যবেক্ষণ করা পড়া + সংশোধন

= 2.750 + 0.050 = 2.800 মি

পরীক্ষা করুন: সংশোধন লেভেলের পার্থক্য = 1.800 - 2.800 1.000 =m

(যন্ত্র সাবধানে বসানো অবস্থার সমান)

অনুশীলনী 1

একটি ডাম্পি লেভেল পরীক্ষা করার সময়, নিম্নলিখিত রিডিংগুলি প্রাপ্ত হয়েছিল।

দুটি স্টাফ স্টেশন A এবং B 100m দূরে মাঝপথে লেভেল সেটআপ। A-তে স্টাফ রিডিং 1.900m এবং B-এ 1.400m লেভেল AB লাইনে B-এর এবং 10m পিছনে সেটআপ করা হয়েছে। B এ স্টাফ রিডিং = 1.100m এবং A এ স্টাফ রিডিং = 1.350m যন্ত্রের ত্রুটির পরিমাণ এবং এর প্রবণতা নির্ধারণ করুন।

অনুশীলনী 2

ডাম্পি লেভেলের পরীক্ষার সময় নিম্নলিখিত পর্যবেক্ষণগুলি নেওয়া হয়েছিল।

ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশন	তে স্টাফ রিডিং A	B	মন্তব্য
C	1.150	1.795	i) C ঠিক A এবং B এর মাঝামাঝি
D	1.530	1.930	ii) AB = 100 মিটার ব্যবধান iii) D বিন্দু BA লাইনে এবং 'A' এর 20m পিছনে।

লাইন অফ সাইট অনুভূমিক অবস্থায়, যখন যন্ত্রটি D এ সেটআপ করা হয় তখন A এবং B এর রিডিংগুলি খুঁজুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমতল করণ বিভিন্ন ধরনের সমতল করন (Different types of levelling)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বিভিন্ন ধরনের প্লেন করণের নাম**
- **সহজ প্লেন করণ ব্যাখ্যা করা**
- **ডিফারেনশিয়াল লেভেলিং ব্যাখ্যা করা**
- **পয়েন্টের রিডিউসড লেভেল সম্পন্ন করা**

গৃহীত পদ্ধতি অনুসারে, প্লেন করণকে দুটি ভাগে ভাগ করা যেতে পারে

1 সরাসরি প্লেন করণ (Direct Leveling)

2 পরোক্ষ প্লেন করণ (Indirect Leveling)

সরাসরি প্লেন করণ

প্লেন করণের যে পদ্ধতিতে কিছু প্রত্যক্ষ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বিন্দুর আপেক্ষিক উচ্চতা পাওয়া যায় তাকে সরাসরি প্লেন করণ বলে।

সরাসরি প্লেন করণের বিভিন্ন পদ্ধতি

1 সহজ প্লেন করণ

2 ডিফারেনশিয়াল লেভেলিং

3 পারস্পরিক প্লেন করণ

4 প্রোফাইল প্লেন করণ

  i অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ (Longitudinal sectioning)

  ii ক্রস সেকশনিং (Cross Sectioning)

5 ফ্লাই লেভেলিং

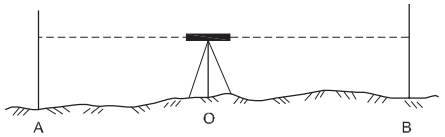
6 চেক লেভেলিং

সহজ সমতলকরণ (Simple leveling)

বিন্দুর মাঝপথে প্লেন করণ যন্ত্র সেট করে যখন দুটি বিন্দুর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য নির্ধারণ করা হয়, তখন প্রক্রিয়াটিকে সরল প্লেন করণ বলা হয়।

ধরুন A এবং B দুটি বিন্দু যার লেভেলের পার্থক্য নির্ণয় করতে হবে। A এবং B এর ঠিক মাঝপথে 'O'-তে লেভেল সেট আপ করা হয়েছে। যথাযথ সাময়িক (Temporary) সমন্বয়ের পর, A এবং B-তে স্টাফ রিডিং নেওয়া হয়। এই রিডিংয়ের পার্থক্য A এবং B এর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য দেয়। (চিত্র 1)

Fig 1



ডিফারেনশিয়াল লেভেলিং (চিত্র 2)

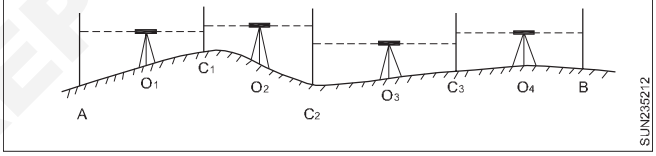
ডিফারেনশিয়াল লেভেলিং গৃহীত হয় যখন (i) বিন্দুগুলির মধ্যে অনেক দূরত্ব থাকে, (ii) বিন্দুগুলির মধ্যে উচ্চতার পার্থক্য বড় হয়, (iii) বিন্দুগুলির মধ্যে বাধা থাকে।

এই পদ্ধতিটি যৌগিক (Compound) প্লেন করণ বা ক্রমাগত (Continious) প্লেন করণ নামেও পরিচিত। এই পদ্ধতিতে, লেভেল টি বেশ কয়েকটি উপযুক্ত অবস্থানে সেট করা হয় এবং স্টাফ রিডিং নেওয়া হয়।

ধরুন A এবং B এর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য জানতে হবে। লেভেল টি O1, O2, O3, ইত্যাদি পয়েন্টে সেট করা হয়েছে। অস্থায়ী সমন্বয়ের পরে, প্রতিটি সেটআপে স্টাফ রিডিং নেওয়া হয়। বিন্দু C1, C2 এবং C3 পরিবর্তন বিন্দু হিসাবে পরিচিত। তারপর A এবং B লেভেলের পার্থক্য খুঁজে পাওয়া যায়। পার্থক্য ধনাত্মক হলে, A- B-এর থেকে নিচুতে। ঋণাত্মক হলে, A-টি B-এর চেয়ে উঁচুতে।

A-এর R.L. জেনে B-এর হিসাব করা হয়।

Fig 2



সমতলকরণে সমস্যা (Problembs in Levelling)

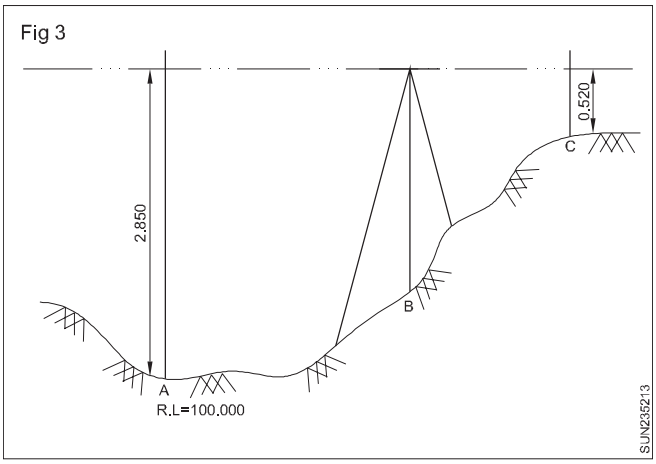
উদাহরণ 1

একটি সহজ **সমতল**করণে R.L. 100.000 এর একটি বিন্দু A তে নেওয়া ব্যাক সাইট (Back sight) হল 2.850 মিটার এবং C বিন্দু তে নেওয়া ফোর সাইট হল 0.520 মিটার নির্ণয় করুন।

i A এবং C এর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য (চিত্র 3)

ii C বিন্দুতে R.L

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সমাধান

i A এবং C লেভেলের পার্থক্য

= 2.850 – 0.520 = 2.330

কলিমেশনের উচ্চতা = 'A'বিন্দুর R.L+'A' তে নেওয়া B.S

= 100.000 + 2.850

= 102.850 মি.

ii 'C' বিন্দুতে R.L

= কলিমেশনের উচ্চতা – সি-তে দূরদর্শিতা পড়া

= 102.850 – 0.520

= 102.330 মি

অনুশীলনী 1

A-তে back sight রিডিং 3.560 মিটার এবং B-তে ফোর সাইট রিডিং 2.860 মিটার। A এবং B লেভেলের পার্থক্য নির্ণয় কর।

অনুশীলনী 2

একটি বেঞ্চ মার্কের উপর উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফ ব্যাক সাইট রিডিং 2.960 মিটার পড়া যার R.L. 100.000 এবং একটি রেলে উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফ এর রিডিং 0.880 মিটার। রেলের রিডিউসড লেভেল নির্ণয় করুন।

উল্টানো (Inverted)

যখন বিএম বা স্টাফ স্টেশন লাইন অফ সাইট এর উপরে থাকে

এই ক্ষেত্রে, এটি ঘটে যখন একটি স্ট্রিং কোর্স বা সানশেডের নীচের অংশটিকে একটি বেঞ্চমার্ক করা হয়, বা যখন একটি গার্ডারের নীচের অংশের উচ্চতা এবং খিলান বা টাই বিম নির্ধারণ করা হয়। স্টাফকে উল্টে রাখা সহজ এবং রিডিং নেতিবাচক, একটি বিয়োগ চিহ্ন দিয়ে লেভেল বইয়ে লেখা হয়। বিভ্রান্তি এড়াতে রিমার্কস কলামে রিডিং এন্ট্রির বিপরীতে "স্টাফ ইনভার্টেড" লিখতে হবে।

উল্টানো লেভেল সমস্যা (Problems in inverted level)

উদাহরণ 1

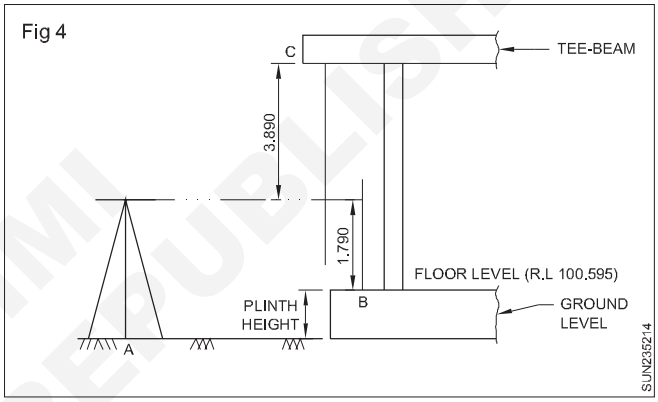
ফ্লোরের R.L. হল 100.595 মি এবং মেঝেতে স্টাফ রিডিং 1.790 মিটার। টি বিমের নিচের দিকে উল্টো করে রাখা স্টাফের রিডিং 3.890 মি। মেঝে লেভেলের উপরে রীমের উচ্চতা খুঁজুন।

সমাধান (চিত্র 4)

i স্কেচ

ii ট্যাবুলেশন

Fig 4



ব্যাক সাইট	ইন্টার সাইট	ফোর সাইট	HCL	রিডিউসড লেভেল	মন্তব্য
1.790			102.385	100.595	মেঝেতে স্টাফ রিডিং (B)
		-3.890		106.275	টি-বিমের নীচে উল্টানো স্টাফ রিডিং

হিসাব

মেঝের R.L = 100.595 মি

মেঝেতে স্টাফ রিডিং (B) = 1.790 মি

∴A-তে কলিমেশন উচ্চতা

= ফ্লোরের R.L + মেঝেতে স্টাফ রিডিং

= 100.595 + 1.790

= 102.385 মি

টি বিমের নিচের দিকের R.L

= 102.385 - (-3.890) = 106.275 মি

মেঝে লেভেলের উপরে 'T' বিমের উচ্চতা

= 106.275 - 100.595 = 5.680 মি (উত্তর)

অনুশীলনী 1

নিম্নলিখিত ডেটা থেকে ফ্লোর লেভেলের উপরে টি-বিমের উচ্চতা খুঁজুন। ফ্লোর লেভেলের R.L. = 100.000, মেঝেতে স্টাফ রিডিং = 1.150 টি বীমের নিচের দিকে ছুঁয়ে উল্টানো স্টাফের রিডিং = 3.450 মি।

অনুশীলনী 2

একটি বেঞ্চমার্কে (যার R.L. হল 501.00 মিটার) উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফের ব্যাক সাইট রিডিং হল 1.580 মিটার এবং একটি রীমের নিচে উল্টোভাবে রাখা স্টাফ ফোর সাইট রিডিং হল 3.580 মিটার। রীমের রিডিউসড লেভেল নির্ণয় করুন।

ডিফারেনশিয়াল লেভেলিংয়ে সমস্যা (Problems in differential Levelling)

উদাহরণ

নিচের স্টাফ রিডিংগুলিকে ডিফারেনশিয়াল লেভেলিংয়ে এ নেওয়া সারণী তে লিপিবদ্দ করুন এবং সমস্ত পয়েন্টের R.Lও বের করুন। প্রথম রিডিং B.M উপর নেওয়া হয়েছিল যার R.L 100.000।

i **HCL পদ্ধতি (সাইট অফ কলিমেশন পদ্ধতি)**

স্বাভাবিক চেক প্রয়োগ করুন

2.045, 2.680, 2.860, 2.120, 2.975 এবং 2.860

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

সমাধান

সমাহার পদ্ধতির উচ্চতা

ব্যাক সাইট	ইন্টার সাইট	ফোর সাইট	HCL	রিডিউসড লেভেল	মন্তব্য
2.045			102.045	100.000	বি.এম.
	2.680			99.365	পয়েন্ট 1
	2.860			99.185	পয়েন্ট 2
	2.120			99.925	পয়েন্ট 3
	2.975			99.070	পয়েন্ট 4
		2.860		99.185	পয়েন্ট 5
Σ2.045		Σ 2,860			

হিসাব

কলিমেশনের উচ্চতা = B.M এর R.L. + ব্যাক সাইট

= 100.000 + 2.045

= 102.045 মি

পয়েন্ট 1 এর R.L = HCL – I.S পয়েন্ট 1 এ পড়া

= 102.045 – 2.680

= 99.365

বিন্দু 2 এর R.L = HCL – I.S পয়েন্ট 2 এ পড়া

= 102.045 – 2.860

= 99.185

পয়েন্ট 3 এর R.L = HCL – I.S পয়েন্ট 3 এ পড়া

= 102.045 – 2.120

= 99.925

বিন্দু 4 এর R.L = HCL – I.S পয়েন্ট 4 এ পড়া

= 102.045 – 2.975

= 99.070

বিন্দু 5 এর R.L = HCL – F.S পয়েন্ট 5 এ পড়া

= 102.045 – 2.860

= 99.185

পাটিগণিত পরীক্ষা (Arithmetical check)

ব্যাক সাইটের যোগফল এবং ফোর সাইটের যোগফলের মধ্যে পার্থক্যটি শেষ এবং প্রথম RLS এর মধ্যে পার্থক্যের সমান হওয়া উচিত।

Σ বি.এস. – F.S = শেষ R.L. – প্রথম R.L

2.450-2.860=99.185+100.000

-0.815 = - 0.815

ii **উত্থান এবং পতন পদ্ধতি**

B.S	I.S	F.S.	Rise	Fall	রিডিউসড লেভেল	মন্তব্য
2.045					100.000	বি.এম.
	2.680			0.635	99.365	পয়েন্ট 1
	2.860			0.180	99.185	পয়েন্ট 2
	2.120		0.740		99.925	পয়েন্ট 3
	2.975			0.855	99.070	পয়েন্ট 4
		2.860	0.115		99.185	পয়েন্ট 5
Σ2.045		Σ2,860	Σ0.855	Σ1,670		

হিসাব

i বি.এস. B.M এর উপর - আই.এস. পয়েন্ট 1 = 2.045 - 2.680 এ

= -0.635 (পতন)

ii আই.এস. পয়েন্ট 1 - আই.এস. বিন্দু 2 = 2.680 - 2.860 এ

= -0.180 (পতন)

iii আই.এস. পয়েন্ট 2 - আই.এস. পয়েন্ট 3 = 2.860 - 2.120 এ

= 0.740 (উত্থান)

iv আই.এস. পয়েন্ট 3 - আই.এস. বিন্দু 4 = 2.120 - 2.975 এ

= 0.855(পতন)

v I.S. পয়েন্ট 4 - F.S. 5 পয়েন্টে = 2.975 - 2.860

= 0.115 (উত্থান)

বিন্দু 1 এর R.L = B.M এর R.L. - পয়েন্ট 1 এর পতন

= 100.000 - 0.635

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

= 99.365

বিন্দু 2 এর R.L = বিন্দু 1 এর R.L - বিন্দু 2 এর পতন

= 99.365 - 0.180

= 99.185

বিন্দু 3 এর R.L = বিন্দু 2 এর R.L + বিন্দু 3 এর উত্থান

= 99.185 + 0.740

= 99.925

বিন্দু 4 এর R.L. বিন্দু 3 এর R.L - বিন্দু 4 এর পতন

= 99.925 - 0.855

= 99.070

বিন্দু 5 এর R.L = বিন্দু 4 এর R.L + বিন্দু 5 এর উত্থান

= 99.070 + 0.115

= 99.185

পাটিগণিত পরীক্ষা (Arithmetical check)

Σ B.S - Σ F.S. = Σ উত্থান - Σ পতন = শেষ R.L. - প্রথম R.L

2.045 – 2.860 = 0.855 – 1.670 = 99.185 – 100.000

- 0.815 = - 0.815 = - 0.815

অনুশীলনী 1

লেভেল ফিল্ড বইতে নিচের রিডিংগুলো ট্যাবুলেট করুন এবং লিখুন এবং পয়েন্টের রিডিউসড লেভেল খুঁজুন।

i হাইট অফ কোলিমেশন পদ্ধতি

ii উত্থান এবং পতন পদ্ধতি

2.200, 2.430, 2.400, 2.120, 2.900 এবং 2.750

স্বাভাবিক চেক প্রয়োগ করুন

লেভেল ফিল্ড বই (Level Field book)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **লেভেল ফিল্ড বুক ব্যাখ্যা এবং এর বিভিন্ন রূপ বর্ণনা করুন**
- **লেভেল বই রেকর্ড করার সময় যে পয়েন্টটি পর্যবেক্ষণ করতে হবে তা ব্যাখ্যা করা**
- **স্টাফ স্টেশনের রিডিউসড লেভেল নির্ণয় করা।**

লেভেলের বইয়ের আকার

যখনই লেভেলিং অপারেশন করা হয় এবং ক্ষেত্রটিতে সংখ্যক পর্যবেক্ষণ নেওয়া হয়, তখন সেগুলিকে একটি নোট বইতে লিখতে হয় যাকে বলা হয় 'লেভেল বুক'। এই লেভেলের বইয়ের প্রতিটি পৃষ্ঠায় নিম্নলিখিত কলামগুলি রয়েছে যা পাঠে প্রবেশ করতে সাহায্য করে এবং লেভেল নির্ণয় করা হয়। প্রতিটি পৃষ্ঠার বাম দিকে কলাম স্টাফ রিডিং এবং রিডিউসড লেভেল নির্ণয় করার অনুরূপ গঠিত পর কাটা থাকে প্রতিটি পৃষ্ঠার ডানদিকে মন্তব্যের জন্য কলাম থাকে যাতে বেঞ্চ মার্কগুলির বিশদ বিবরণ নোট করা হয় যার জন্য রিডিং নেওয়া হয়েছে।

লেভেল বইয়ের দুটি রূপ

একটি লেভেলের বইয়ের পাতা

1 **কলিমেশন উচ্চতা পদ্ধতি**

বি.এস.	আই. এস	F.S.	H.I. বা H.C.	আর. এল. এস.	মন্তব্য

2 **উত্থান এবং পতন পদ্ধতি (Rise and Fall method)**

বি.এস.	আই.এস.	F.S.	RISE Fall	R.Ls.	মন্তব্য

উপরোক্ত ছাড়াও, কাজের নাম, উপকরণ নম্বর, সার্ভেয়ারের নাম ইত্যাদির মতো বিশদ বিবরণ একটি লেভেলের বইয়ের প্রতিটি পৃষ্ঠায় দিতে হবে।

কাজের নাম ..... তারিখ.....

সার্ভেয়ারের নাম ..... যন্ত্র নং.....

লেভেলের বইয়ে রিডিং বুকিং করার সময় যে বিষয়গুলো লক্ষ্য করতে হবে

1 লেভেল বইয়ের একটি পৃষ্ঠার প্রতিটি অনুভূমিক রেখা একটি স্টেশনকে প্রতিনিধিত্ব করে শুধুমাত্র

2 পর্যবেক্ষণের ক্রমে সংশ্লিষ্ট কলামে লিখতে হবে।

3 লেভেলের বইয়ের একটি পৃষ্ঠায় প্রথম পাঠটি ব্যাক সাইট এবং শেষ পাঠটি হতে হবে ফোর সাইট ।

4 যদি শেষ এন্ট্রিটি একটি মধ্যবর্তী দৃষ্টিভঙ্গি হয়ে থাকে, তাহলে সেটিকে সেই পৃষ্ঠার Fore sight কলামে লিখুন এবং পরবর্তী পৃষ্ঠার Back sight কলামে একই কথা পুনরাবৃত্তি করা হয়েছে।

5 একটি পরিবর্তন বিন্দুর ফোর সাইট এবং ব্যাক সাইট পড়া একই অনুভূমিক রেখায় লেখা হয়।

6 লাইন অফ কোলিমেশন বা হাইট অফ কোলিমেশন এর R.L. একই অনুভূমিক রেখায় লিখতে হবে যা এর ব্যাক সাইট র সাথে মিলে যায়।

7 স্টাফ স্টেশনের বিশদ বিবরণ মন্তব্য কলামে সংক্ষেপে লিখতে হবে।

8 সমস্ত রিডিং শুধুমাত্র কালিতে লিখতে হবে।

9 যখন অনেক সংখ্যক পৃষ্ঠায় একটি কাজের পর্যবেক্ষণ অব্যাহত থাকে, তখন আগের পৃষ্ঠাটি চেক না করা পর্যন্ত পরবর্তী পৃষ্ঠায় লেভেলের কোন কম করা হয় না।

NOT TO BE REPUBLISHED

মাত্রা হ্রাস (Reduction of Levels)

মাত্রা হ্রাস করা হল বিভিন্ন পয়েন্টের জন্য R.L. নির্ণয় করার প্রক্রিয়া যেখানে পর্যবেক্ষণ নেওয়া হয়। আরএল নির্ণয় করার দুটি পদ্ধতি রয়েছে। যেমন:

1 উচ্চতা সমাহার পদ্ধতি (হাইট অফ কলিমেশন পদ্ধতি)

2 উত্থান এবং পতন পদ্ধতি (রাইস এবং ফল পদ্ধতি)

সমাহার পদ্ধতির উচ্চতা (হাইট অফ কলিমেশন পদ্ধতি)

এই পদ্ধতিতে কোলিমেশনের উচ্চতা অর্থাৎ, যন্ত্রের প্রতিটি সেট আপের জন্য লাইন অফ কোলিমেশনের R.L. একটি বেঞ্চ মার্কের R.L. এর সাথে ব্যাক সাইট রিডিং যোগ করে প্রাপ্ত করা হয় যার উপর ব্যাক সাইট নেওয়া হয়। সংকোচনের রেখার R.L. একটি রেফারেন্স হিসাবে নেওয়া হয় এবং যন্ত্রের সেই সেট-আপ থেকে অন্যান্য বিভিন্ন পয়েন্টের জন্য R.L. তাদের নিজ নিজ স্টাফ রিডিংগুলিকে বিয়োগ করে প্রাপ্ত করা হয় যেমন সামনের দৃষ্টির মধ্যবর্তী দৃশ্য।

যখন ইন্সট্রুমেন্টটি একটি নতুন স্টেশনে স্থানান্তরিত করা হয়, তখন সেই সেট আপের জন্য সমন্বিত উচ্চতা একটি পরিবর্তন বিন্দুতে নেওয়া স্টাফ রিডিং যোগ করে প্রাপ্ত করা হয় (অর্থাৎ, পূর্ববর্তী যন্ত্র স্টেশন থেকে শেষ পর্যবেক্ষণটি নেওয়া হয়) R.L. নতুন স্টেশন থেকে পর্যবেক্ষণ করা অন্যান্য স্টাফ স্টেশনগুলির R.L. তাদের নিজ নিজ স্টাফ রিডিং এর উচ্চতা থেকে বিয়োগ করে প্রাপ্ত হয়। শেষ পয়েন্টে পৌঁছানো পর্যন্ত এই প্রক্রিয়াটি পুনরাবৃত্তি করা হয়।

সাধারন উচ্চতায় collimation পদ্ধতি দ্বারা দেওয়া হয়

কলিমেশন উচ্চতা = BM এর R.L + ব্যাক সাইট রিডিং

অন্যান্য স্টাফ স্টেশনগুলির R.L = একটি কলিমেশন উচ্চতা - I.S./ F.S পড়া

উপরোক্ত নির্ণয় শেষ হওয়ার পরে এটি একটি গাণিতিক চেক দ্বারা সঠিকতার জন্য পরীক্ষা করা যেতে পারে।

গাণিতিক চেক

Σ BS – Σ FS = শেষ R.L. – প্রথম R.L

উত্থান এবং পতন পদ্ধতি (Rise and Fall)

এই পদ্ধতিতে যন্ত্রের একই সেট আপ থেকে নেওয়া স্টাফ রিডিংয়ের তুলনা করে পরপর দুটি বিন্দুর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য পাওয়া যায়। এই পার্থক্যটি নির্দেশ করে যে পরবর্তী পয়েন্টটি আগেরটির চেয়ে উত্থানে বা পতনে রয়েছে কিনা। স্টাফ রিডিং বৃহত্তর হলে, বিন্দু পতন হয়. স্টাফ রিডিং ছোট হলে, বিন্দু উত্থান হয়. যেকোনো বিন্দুর R.L. নির্ধারিত হয়

হয় পূর্ববর্তী বিন্দুর R.L. থেকে সংশ্লিষ্ট উত্থান বা পতনের মান যোগ বা বিয়োগ করে। শেষ পয়েন্টে না পৌঁছানো পর্যন্ত উপরের পদ্ধতিটি পুনরাবৃত্তি করা হয়।

সাধারণভাবে উত্থান এবং পতন পদ্ধতি দ্বারা দেওয়া হয়:

প্রথম পড়া - দ্বিতীয় পড়া = ± উত্থান / পতন।

(যখন দ্বিতীয় পাঠটি প্রথমটি থেকে বিয়োগ করা হয়, তখন ইতিবাচক (Positive) ফলাফলের অর্থ উত্থান এবং নেতিবাচক (Negative) ফলাফলের অর্থ পতন)

যেকোনো বিন্দুর R.L. আগের বিন্দুর R.L. ± সেই বিন্দুর উত্থান/ পতন (উত্থানের জন্য ইতিবাচক (Positive) চিহ্ন এবং পতনের জন্য ঋণাত্মক চিহ্ন ব্যবহার করুন)।

উপরোক্ত নির্ণয়র সমাপ্তির পরে এটি একটি গাণিতিক চেক দ্বারা সঠিকতার জন্য পরীক্ষা করা যেতে পারে।

গাণিতিক চেক (Arithmetical check)

এই গাণিতিক চেক শুধুমাত্র নির্ণয়র জন্য চেক প্রদান করে ফলাফলের জন্য নয়।

B.S এর জোগফল এবং F.S এর জোগফলের পার্থক্য, উঙ্খান ও পতনের জোগফলের পার্থক্য শেষ R.L. এবং প্রথম R.L এর পার্থক্য সমান হওয়া উচিত।

Σ B.S. - Σ F.S. = Σ উত্থান - Σ পতন = শেষ R.L. - প্রথম R.L.

এই পদ্ধতি মধ্যবর্তী সাইট গুলি একটি সম্পূর্ণ চেক প্রদান করে।

উত্থান এবং পতন পদ্ধতির সাথে লাইন অফ কোলিমেশন পদ্ধতির তুলনা

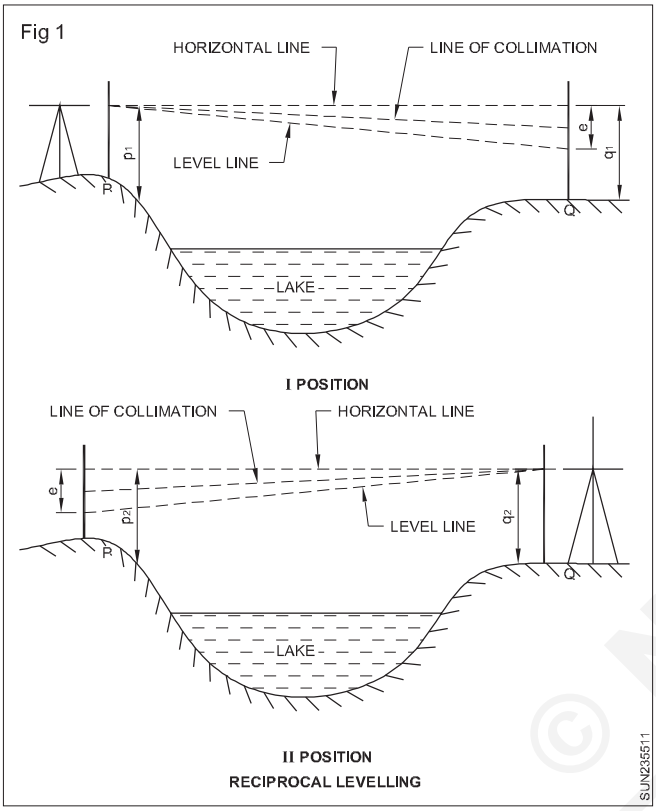
এস.না	লাইন অফ কোলিমেশন পদ্ধতি	উত্থান এবং পতন পদ্ধতি
1	এটি আরও দ্রুত এবং নির্ণয় সহজ এবং দ্রুত।	নির্ণয় শ্রমসাধ্য এবং সময়সাপেক্ষ, কারণ প্রতিটি স্টাফের পড়ার তুলনা করা হয়।
2	এটি প্রোফাইল লেভেলিং কমানোর জন্য ব্যবহৃত সহজ পদ্ধতি।	এই পদ্ধতিটি ব্যবহার করা হয় যেখানে আরও নির্ভুলতার প্রয়োজন হয়।
3	রিডিউসড লেভেল চেক করা যায় না	সমস্ত মধ্যবর্তী স্টেশন গুলি সম্পূর্ণ চেক আছে।
4	মধ্যবর্তী স্টেশনগুলির জন্য লেভেল হ্রাস করার ক্ষেত্রে কোনও ত্রুটি থাকলে, কাটা যাবে না	মধ্যবর্তী স্টেশনগুলির জন্য ত্রুটিগুলি লক্ষ্য করা এবং সংশোধন করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পারস্পরিক প্লেন করণ (Reciprocal Levelling)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পারস্পরিক প্লেন করণের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করা**
- **পারস্পরিক প্লেন করণ পরিচালনার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা।**



পারস্পরিক প্লেন করণ

যখন দুটি পয়েন্টের মাঝপথে নদী বা হ্রদ থাকে তখন দুটি পয়েন্টের মাঝপথে লেভেল স্থাপন করা সম্ভব হয় না ।

ধরুন P এবং Q একটি হ্রদের বিপরীত তীরে দুটি বিন্দু।

এই পদ্ধতি দ্বারা P এবং Q দুটি বিন্দুর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য পাওয়া যায়।

পদ্ধতি

P এর খুব কাছাকাছি লেভেল সেট আপ করুন (চিত্র 1)

বুদ্‌বুদ টিউব সেন্ট্রাল সহ, P এবং Q-এ স্টাফ রিডিং নিন, ধরা যাক স্টাফ রিডিং P_1এবং q_1।

P সাধারণত উদ্দেশ্য মাধ্যমে নেওয়া হয়। যেহেতু স্টাফ খুব কাছাকাছি, রিডিংগুলি পরিষ্কার করার জন্য, একটি পেন্সিল পয়েন্ট উপরে এবং নীচে সরানো হয়।

যন্ত্রটিকে Q-এ স্থানান্তর করুন এবং এটিকে q-এর খুব কাছাকাছি সেট করুন।

বুদ্‌বুদ কেন্দ্রীয় সহ, P এবং Q-এ স্টাফ রিডিং পড়ুন।

P এবং Q-এ স্টাফ রিডিং যথাক্রমে p2 এবং q2 হতে দিন।

গণনা

ধরুন h = P এবং Q-এর মধ্যে লেভেলের প্রকৃত পার্থক্য

E = বক্রতা প্রতিসরণ এবং মিলনের লাইনের অপূর্ণ সমন্বয়ের কারণে সম্মিলিত ত্রুটি।

প্রথম অবস্থান

স্টাফ সঠিক রিডিং $Q = q_1 - e$

স্টাফ সঠিক পড়া $P = p_1$

অনুমান করা হচ্ছে P Q থেকে বেশি, লেভেলের প্রকৃত পার্থক্য

লেভেলের দ্বিতীয় অবস্থান

স্টাফ সঠিক পড়া $Q = q_2$

$$h = (q_1 - e) - p_1$$

(or) $h = (q_1 - p_1) - e$ ——————-→ 1

স্টাফদের সঠিক রিডিং $P = (p_2 - e)$

স্তরে সত্য পার্থক্য

(অর্থাৎ) p এবং q-এর মধ্যে লেভেলের আপাত পার্থক্য লেভেলের দুটি আপাত পার্থক্যের গড় সমান।

$$H = (q_2 - (p_2 - e)$$

(or) $h = (q_2 - p_2) + e$ ——————-→ 2

Adding equation 1 and 2

$h = (q_1 - p_1) - e$ ——————-→ 1

$h = (q_2 - p_2) + e$ ——————-→ 2

$h + H = (q_1 - p_1) - e + (q_2 - p_2) + e$

$2h = (q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)$

$$\text{i.e. } h = \frac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$$

সমীকরণ 1 এবং 2 সমীকরণ করে সম্মিলিত ত্রুটি পাওয়া যেতে পারে

(অর্থাৎ) সমন্বিত ত্রুটি লেভেলের আপাত পার্থক্যের অর্ধেকের সমান।

$(q_1 - p_1) - e = (q_2 - p_2) + e$

$2e = (q_1 - p_1) - (q_2 - p_2)$

$$e = \frac{(q_1 - p_1) + (q_2 - p_2)}{2}$$

© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

পারস্পরিক প্লেন করণ

উদাহরণ 1

একটি নদীর বিপরীত তীরে দুটি বিন্দু A এবং B এর মধ্যে প্লেন করণে, A এর কাছে লেভেল টি সেটআপ করা হয়েছিল এবং A এবং B তে স্টাফ রিডিং ছিল যথাক্রমে 2.150 এবং 3.560। লেভেল টি তখন সরানো হয়েছিল এবং B এর কাছে সেটআপ করা হয়েছিল এবং A এবং B তে সংশ্লিষ্ট স্টাফ রিডিং ছিল 1.960 এবং 3.260। A ও B লেভেলের প্রকৃত পার্থক্য নির্ণয় কর।

সমাধান

a যখন লেভেল A এর কাছাকাছি সেটআপ করা হয়েছিল, (চিত্র 2)

লেভেলের আপাত পার্থক্য = 3.560 – 2.150

= 1.410

b যখন লেভেল B এর কাছাকাছি সেটআপ করা হয়েছিল,

লেভেলের আপাত পার্থক্য = 3.260 – 1.960

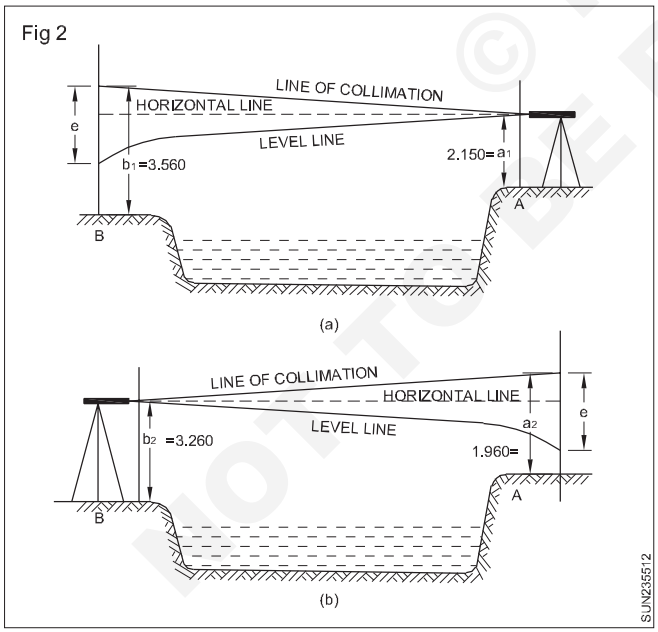
=1.300

A এবং B লেভেলের প্রকৃত পার্থক্য

= লেভেলের দুটি আপাত পার্থক্যের গড়

$$= \frac{1.410 + 1.300}{2} = \frac{2.710}{2} = 1.355$$

A থেকে B তে পতন



উদাহরণ 2

নিম্নলিখিত নোটগুলি লেভেলের সাথে নেওয়া পারস্পরিক লেভেল গুলিকে বোঝায়।

ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশন	স্টাফ রিডিং চালু		মন্তব্য
	A	B	
A এর মধ্যে A	1.025	1.630	A এবং B এর দূরত্ব = 800 মি
B	0.940	1.540	A এর R.L = 220.540

অনুসন্ধান

i B এর আসল R.L

ii বক্রতা এবং প্রতিসরণের জন্য সম্মিলিত সংশোধন

iii যন্ত্রের সমন্বয় সামঞ্জস্যের ত্রুটি

i যখন 'A' এ যন্ত্র (চিত্র 3a)

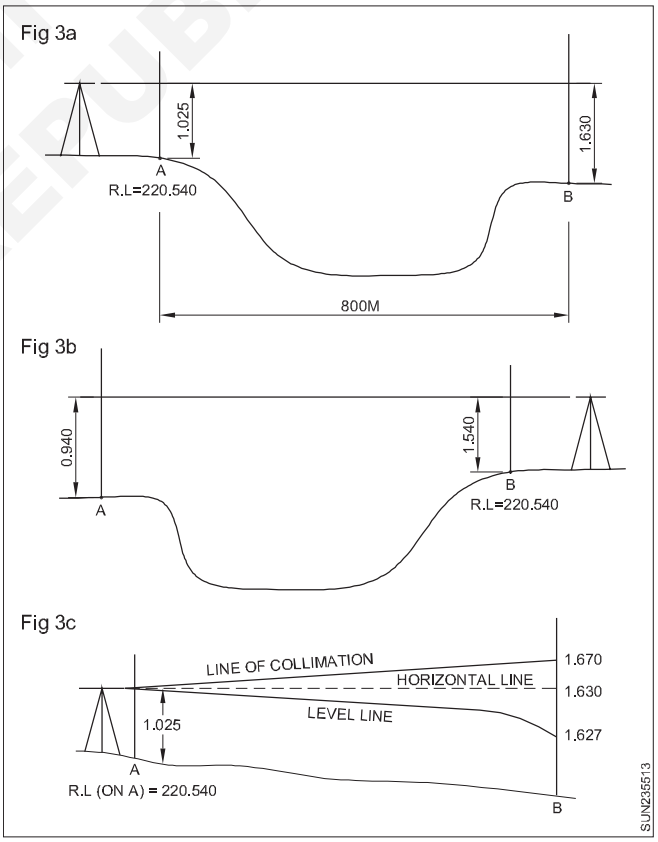
A এবং B এর মধ্যে লেভেলের আপাত পার্থক্যে

= 1.630 – 1.025 = 0.605

যখন 'B' এ যন্ত্র

A এবং B এর মধ্যে লেভেলের আপাত পার্থক্য

= 1.540 – 0.940 = 0.600 মি



A এবং B এর মধ্যে লেভেলের প্রকৃত পার্থক্য

=দুটি আপাত পার্থক্যের গড়

$$= \frac{0.605 + 0.600}{2} = 0.6025\,\text{m}\,(\text{fall from A to B})$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

A এ R.L = 220.540 মি

'B' এর R.L. = 220.54- - 0.6025

মি (পতন বিয়োগ করুন)

= 219.938 মি

ii বক্রতা এবং প্রতিসরণের জন্য সম্মিলিত সংশোধন, (চিত্র 3খ)

= 0.0673D2

= 0.0673 x $(800/1000)^2$

= 0.043m

iii যন্ত্র A এ (চিত্র 3c)

A তে রিডিং = 1.025

A থেকে B তে পতন = 0.602

লেভেল লাইন স্পর্শ করে প্রয়োজনীয় রিডিং

= 1.025 + 0.602 = 1.627

(যখন ইন্সট্রুমেন্ট A এ থাকে তখন সঠিক রিডিং দেখানো হচ্ছে)

বক্রতা এবং প্রতিসরণের সম্মিলিত প্রভাব হল স্টাফের রিডিং বৃদ্ধি করা।অতএব, অনুভূমিক রেখাকে স্পর্শ করলে B-তে পর্যবেক্ষণ করা স্টাফ রিডিং

= 1.627 + 0.043 হওয়া উচিত (বক্রতা এবং প্রতিসরণের সম্মিলিত প্রভাব)

= 1.670

কিন্তু B-তে প্রকৃত পর্যবেক্ষিত রিডিং। রিডিং অফ কোলিমেশন = 1.630 ছুঁয়েছে যা 1.670-এর চেয়ে কম রেখাটি নিচের দিকে ঝুঁকে আছে এবং এর কারণে ত্রুটি

= 1.670 – 1.630

= 0.040 মি

অনুশীলনী 1

একটি ডাম্পি লেভেল সেট আপ করা হয়েছিল তার আই পিস একটি পেগ C এর উপরে উল্লম্বভাবে। C এর শীর্ষ থেকে এর আই পিসের কেন্দ্র পর্যন্ত উচ্চতা পরিমাপ করা হয়েছিল এবং পাওয়া গেছে 1.570 মিটার। পেগ D-তে থাকা স্টাফ রিডিং ছিল 1.005। তারপর লেভেল টি স্থানান্তরিত করা হয়েছিল এবং পেগ D এ সেটআপ করা হয়েছিল। D এর উপরে আই পিস উচ্চতা ছিল 1.250 এবং পেগ C-তে থাকা স্টাফ রিডিং ছিল 1.810। পেগ ডি-এর প্রকৃত রিডিউসড লেভেল নির্ধারণ করুন, যদি পেগ 'C' 160.000 হয়

অনুশীলনী 2

নিম্নলিখিত বিবরণগুলি একটি ডাম্পি লেভেলের সাথে নেওয়া পারস্পরিক লেভেল গুলির উল্লেখ করে।

নির্ধারণ করুন

a এবং B এর মধ্যে লেভেলের একটি প্রকৃত পার্থক্য

b A এর R.L

c লেভেলের কলিমেশনের ত্রুটি সমন্বয় সাধন।

ইন্সট্রুমেন্ট স্টেশন	স্টাফ রিডিং		মন্তব্য
	A	B	
A	1.405	2.775	A এবং B এর মধ্যে দূরত্ব = 1500 মি
B	0.600	1.705	B এর R.L = 100.000 মি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

রিডিউসড লেভেল সমস্যা (Problems on reduction of levels)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **কলিমেশন পদ্ধতি দ্বারা রিডিউসড লেভেল গণনা।**
- **উত্থান এবং পতন পদ্ধতি দ্বারা রিডিউসড লেভেল মাত্রা নির্ণয়.**

সমতলকরণে সমস্যা

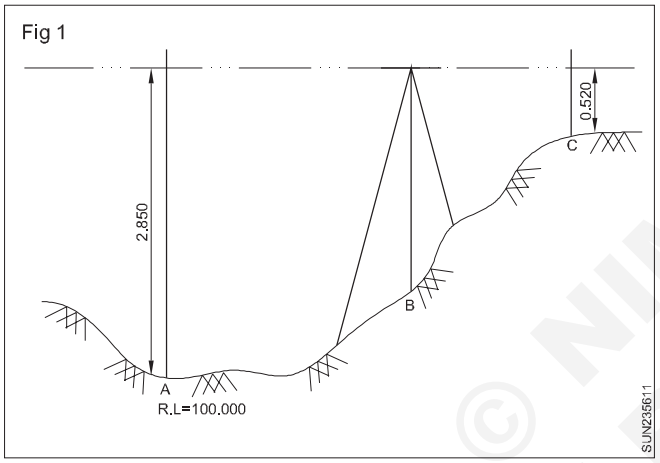
উদাহরণ 1

একটি সাধারণ প্লেন করণে R.L 100.000 এর একটি বিন্দু A থেকে নেওয়া ব্যাক সাইট রিডিং হল 2.850ml (Fig.1) এবং বিন্দু C থেকে নেওয়া ফোর সাইট হল 0.520m নির্ণয় কর

i A এবং C এর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য (চিত্র 1)

ii C বিন্দুতে R.L

Fig 1



সমাধান

i A এবং C এর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য

= 2.850-0.520 = 2.330

কলিমেশনের উচ্চতা = A বিন্দু R.L + A থেকে নেওয়া B.S

= 100.000 + 2.850

= 102.850 মি.

ii C বিন্দুতে R.L

= সংকোচনের উচ্চতা - সি এ দূরদর্শিতা পড়া

= 102.850 - 0.520

= 102.330 মি

অনুশীলনী 1

A-তে ব্যাক সাইট রিডিং 3.560m এবং B-তে ফোর সাইট 2.860ml A এবং B লেভেলের পার্থক্য নির্ণয় কর।

অনুশীলনী 2

একটি বেঞ্চ মার্কের উপর উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফ এর ব্যাক সাইট রিডিং যার R.L 100.000 ছিল 2.960m এবং একটি রেলে উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফ দূরদর্শিতা ছিল 0.880ml রেলের হ্রাসকৃত লেভেল খুঁজুন।

উল্টানো

যখন বিএম বা স্টাফ স্টেশন লাইন অফ সাইটের উপরে থাকে।

এই ক্ষেত্রে, এটি ঘটে যখন একটি স্ট্রিং কোর্স বা সানশেডের নীচের অংশটিকে একটি বেঞ্চমার্ক করা হয়, বা যখন একটি গার্ডারের নীচের অংশের উচ্চতা এবং খিলান বা টাই বিম নির্ধারণ করা হয়। স্টাফকে উল্টে রাখা সহজ এবং রিডিং নেতিবাচক, একটি বিয়োগ চিহ্ন দিয়ে লেভেল বইয়ে লেখা হয়। বিভ্রান্তি এড়াতে পাঠের প্রবেশের বিপরীতে মন্তব্য কলামে "স্টাফ ইনভার্টেড" লিখতে হবে।

উল্টানো লেভেল সমস্যা (Problems in inverted level)

উদাহরণ 1

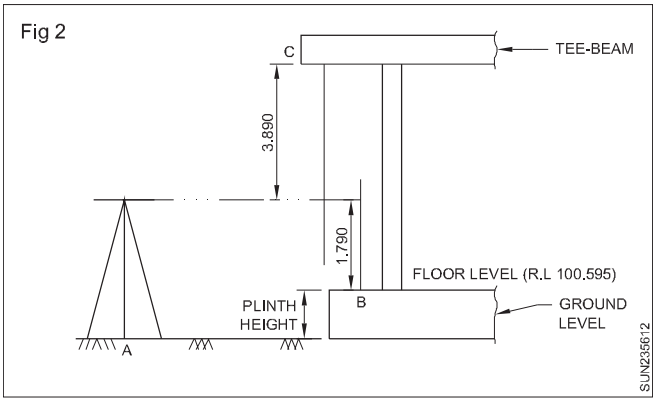
ফ্লোরের R.L হল 100.595 মি এবং মেঝেতে স্টাফ রিডিং 1.790 মিটার। টি-বিমের নিচের দিকে উল্টো করে রাখা স্টাফের রিডিং হল 3.890 মিটার ফ্লোর লেভেলের উপরে বিমের উচ্চতা নির্ণয় করুন।

সমাধান (চিত্র 1)

(i) স্কেচ

(ii) ট্যাবুলেশন

Fig 2



ব্যাক সাইট	ইন্টার সাইট	ফোর সাইট	HCL	রিডিউসড লেভেল	মন্তব্য
1.790			102.385	100.595	মেঝেতে স্টাফ রিডিং (B)
			-3.890	106.275	টি-বিমের নীচে উল্টানো কর্মীরা পড়ছেন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

iii) নির্ণয়

মেঝের R.L = 100.595 মি

মেঝেতে স্টাফ রিডিং (B) = 1.790m

∴A-তে কলিমেশন উচ্চতা

= ফ্লোরের R.L + মেঝেতে স্টাফ রিডিং

= 100.595+1.790

= 102.385 মি

টি বিমের নিচের দিকের R.L = 102.385

= 102.385 - (-3.890) = 106.275 মি

মেঝে লেভেলের উপরে টি বিমের উচ্চতা

= 106.275-100.595 = 5.680 মি

অনুশীলনী 1

নিম্নলিখিত ডেটা থেকে ফ্লোর লেভেলের উপরে টি-বিমের উচ্চতা খুঁজুন। ফ্লোর লেভেলের R.L = 100.000, মেঝেতে স্টাফ রিডিং = 1.150 টি বীমের নিচের দিকে স্পর্শ করে উল্টে রাখা স্টাফের রিডিং = 3.450m

অনুশীলনী 2

একটি বেঞ্চমার্কে যার R.L 501.00m উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফের ব্যাক সাইট রিডিং হল 1.580m এবং একটি রীমের নিচে উল্লম্বভাবে রাখা স্টাফ এর ফোর সাইট রিডিং হল 3.580m রীমের রিডিউসড লেভেল নির্ণয় করুন।

সহজ প্লেন করণে সমস্যা

উদাহরণ

সিঙ্গেল লেভেল এ নেওয়া নিচের স্টাফ রিডিং গুলিকে সারণী তে লিপিবদ্দ করুন এবং সমস্ত পয়েন্টের R.L বের করুন।প্রথম রিডিং B.M এর উপর হয়েছিল যার R.L 100.00।

i) এইচসিএল পদ্ধতি (সংযোজন পদ্ধতির উচ্চতা)

ii) উত্থান এবং পতন পদ্ধতি

স্বাভাবিক চেক প্রয়োগ করুন

2.045, 2.680, 2.860, 2.120, 2.975 এবং 2.860

সমাধান

সমাহার পদ্ধতির উচ্চতা

ব্যাক সাইট	ইন্টার সাইট	ফোর সাইট	HCL	রিডিউসড লেভেল	মন্তব্য
2.045			102.045	100.000	পড়া বি.এম.
	2.680			99.365	পয়েন্ট 1
	2.860			99.185	পয়েন্ট 2
	2.120			99.925	পয়েন্ট 3
	2.975			99.070	পয়েন্ট 4
		2.860		99.185	পয়েন্ট 5
Σ2.045		Σ 2,860			

হিসাব

কলিমেশন উচ্চতা = B.M এর R.L + ব্যাক সাইট রিডিং

= 100.000 + 2.045

= 102.045 মি

পয়েন্ট 1 এর R.L = HCL - I.S বিন্দু 1 এ পড়া

= 102.045 - 2.680

= 99.365

বিন্দু 2 এর R.L = HCL - I.S বিন্দু 2 এ পড়া

= 102.045 - 2.860

= 99.185

বিন্দু 3 এর R.L = HCL - I.S বিন্দু 3 এ পড়া

= 102.045 - 2.120

= 99.925

বিন্দু 4 এর R.L = HCL - I.S বিন্দু 4 এ পড়া

= 102.045 - 2.975

= 99.070

বিন্দু 5 এর R.L = HCL - F.S বিন্দু 5 এ পড়া

= 102.045 - 2.860

= 99.185

পাটিগণিত পরীক্ষা (Arithmetical Check)

পিছনের দর্শনগুলির যোগফল এবং সামনের দর্শনগুলির যোগফলের মধ্যে পার্থক্যটি শেষ এবং প্রথম RLS এর মধ্যে পার্থক্যের সমান হওয়া উচিত।

Σ B.S - Σ F.S = শেষ R.L - প্রথম R.L

100.000 - 99.185 = 2.860 - 2.045

-0.815 = -0.815

(ii) উত্থান এবং পতন পদ্ধতি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

B.S	I.S	F.S.	উত্থান (Rise)	পতন (Fall)	রিডিউসড ভেল	মন্তব্য
2.045					100.000	পড়া বি.এম.
	2.680			0.635	99.365	পয়েন্ট 1
	2.860			0.180	99.185	পয়েন্ট 2
	2.120				99.925	পয়েন্ট 3
	2.975		0.740	0.855	99.070	পয়েন্ট 4
		2.860	0.115		99.185	পয়েন্ট 5
Σ2.045		Σ2,860	Σ0.855	Σ1,670		

হিসাব

i) B.M-এর উপর B.S - পয়েন্ট 1-এ I.S = 2.045 - 2.680

= -0.635 (পতন)

ii) I.S বিন্দু 1- I.S বিন্দু 2 = 2.680 - 2.860

= -0.180 (পতন)

iii) I.S বিন্দু 2 - I.S বিন্দু 3 = 2.860 - 2.120

= 0.740 (উত্থান)

iv) I.S বিন্দু 3 - I.S বিন্দু 4 = 2.120 - 2.975

= 0.740 (উত্থান)

v) বিন্দু 4 এর I.S - পয়েন্ট 5 এর F.S = 2.975 - 2.860

= 0.115 (উত্থান)

i) বিন্দু 1 এর R.L = BM-তে R.L- বিন্দু 1-এ পড়ে

= 100.000 - 0.635

= 99.365

বিন্দু 2-এর R.L = বিন্দু 1-এ R.L-বিন্দু 2-এপতন

= 99.365 - 0.180

= 99.925

বিন্দু 4 এর R.L = বিন্দু 3 এর R.L - বিন্দু 4 এর উপর পড়ে

= 99.925- 0.855

= 99.070

বিন্দু 5 এর উপর R.L = বিন্দু 4 এর উপর R.L + বিন্দু 5 এর উপরে উঠুন

= 99.070 + 0.115

= 99.185

পাটিগণিত পরীক্ষা

Σ B.S -Σ F.S = Σ উত্থান - Σ পতন = শেষ R.L - প্রথম R.L
2.045 - 2.860 = 0.855 - 1.670 = 99.185 - 100.000 - 0.815
= 0.815 = -0.815।

অনুশীলনী 1

i) হাইট অফ কলিমেশন পদ্ধতি

ii) উত্থান (Rise) এবং পতন (Fall) পদ্ধতি

2.200, 2.430, 2.400, 2.120, 2.900 এবং 2.750 স্বাভাবিক চেক প্রয়োগ করুন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

প্লেন করণে সমস্যা (Problems on Levelling)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **হাইট অফ কলিমেশন পদ্ধতি দ্বারা স্টেশন পয়েন্টের রিডিউসড লেভেল নির্ধারণ করুন**
- **উত্থান এবং পতন পদ্ধতি দ্বারা স্টেশন পয়েন্টের রিডিউসড লেভেল নির্ধারণ করুন।**

প্লেন করণে সমস্যা

উদাহরণ 1

একটি লাইন বরাবর পয়েন্ট 1 থেকে 7 এ পরপর রিডিং নেওয়া হয়েছিল।

0785, 1.326, 2.538, 3.435, 1.367, 2.328, 1.234, 1.657

চতুর্থ পাঠের পরে যন্ত্রটি স্থানান্তরিত করা হয়েছিল এবং সহ BM এর RL = 100.00 -এ প্রথম পাঠ নেওয়া হয়েছিল। লেভেল বইয়ের পাতা তৈরি করুনএকটি এবং সমন্বিত পদ্ধতি এবং উত্থান ও পতন পদ্ধতি দ্বারা সমস্ত পয়েন্টের RL বের করুন।

সমাধান

স্টেশন	রিডিংস			কলিমেশন লাইনের উচ্চতা	R.L	মন্তব্য
	B.S	I .S	F.S			
1	0.785			100.785	100.00	বি.এম
2		1.326			99.459	আরএল = 100
3		2.538			98.247	
4	1.367		3.435	98.717	97.350	
5		2.328			96.389	
6		1.234			97.483	
7			1.657		97.060	
মোট	2.152		5.092			

H.I. = R.L. + B.S. = 100.785 = 0.785 + 100.00

R.L. = H.I. – I.S/F.S = 99.459 = 1.326 – 100.785

গাণিতিক চেক

বি.এস. - Σ এফ.এস. = 2.940- = 5.092 – 2.152

শেষ R.L. – প্রথম R.L. = 2.940- = 100.00 – 97.060 Ans.

উত্থান এবং পতন পদ্ধতিতে উপরের সমস্যার সমাধান

স্টেশন	রিডিংস			উত্থান (Rise)	পতন (Fall)	R.L	মন্তব্য
	B.S.	I.S	F.S				
1	0.785					100.00	B.M
2		1.326			0.541	99.459	R.L= 100
3		2.538			1.212	98.247	
4	1.367		3.435		0.897	97.350	C.P
5		2.328			0.961	96.389	
6		1.234		1.094		97.483	
7			1.657		0.423	97.060	
মোট	2.152		5.092	1.094	4.034		

গাণিতিক চেক

বি.এস. - Σ এফ.এস. = 2.152 – 5.092 = -2.940

উত্থান - Σ পতন = 1.094 - 4.034 = -2.940

শেষ R.L. – প্রথম R.L. = 97.060 – 100.00 = -2.940 Ans.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

উদাহরণ 2

সমস্যা 2

পঠনগুলি লেভেল ফিল্ড বইয়ের পৃষ্ঠায় নীচে দেখানো হয়েছে। একটি B.M-এর R.L হিসাবে 200.000 মি. হাইট অফ কলিমেশন পদ্ধতি এবং উত্থান এবং পতন পদ্ধতি উভয় দ্বারা **রিডিউসড** লেভেল বার করুন। 1 চেক প্রয়োগ করুন।

স্টেশন	B.S.	I.S.	F.S.	R.L	মন্তব্য
1	1.430			200.000	B.M 1
2		2.015			
3		1.005			
4	3.370		0.400		C.P
5		2.975			
6		1.415			
7			0.695		B.M 2

সমাধান: সংকোচন পদ্ধতির উচ্চতা দ্বারা

স্টেশন	B.S	I.S	F.S.	মিলনের উচ্চতা	R.Ls.	মন্তব্য
1	1.430			201.430	200.000	B.M. 1
2		2.015			199.415	
3		1.005			200.425	C.P
4	3.370		0.400	204.400	201.030	
5		2.975			201.425	
6		1.415			202.985	B.M. 2
7			0.695		203.705	

হাইট অফ কলিমেশন পদ্ধতি সাধারণ নিয়ম হল

হাইট অফ কলিমেশন = B.M এর R.L. + বি.এস. সেই B.M এর উপর

যেকোনো বিন্দুর R.L = হাইট অফ কলিমেশন - I.S. / এফ.এস. যে বিন্দু.

∴1ম সেট আপের জন্য কলিমেশনের উচ্চতা

= 200.00 + 1.430 = 201.430

বিন্দু 2 এর R.L. = 201.430 - 2.015 = 199.415

বিন্দু 3 এর = 201.430 - 1.005 = 200.425

C.P এর R.L. (4) = 201.430 - 0.400 = 201.030

2য় সেট আপের জন্য কলিমেশন উচ্চতা

= 201.030 + 3.370 = 204.400

বিন্দু 5 এর R.L .= 204.400 - 2.975 = 201.425

বিন্দু 6 এর R.L = 204.400 - 1.415 = 202.985

B.M.2 এর R.L. (7) = 204.400 - 0.695 = 203.705

গাণিতিক চেক (Arithmetic check)

Σ B.S= 1,430 + 3,370 = 4,800

Σ F.S. = 0.400+0.695=1.095

Σ B.S- F.S. = 4,800 - 1,095 = 3,705

শেষ R.L. - প্রথম R.L. = 203.705 - 200.000 = 3.705

Σ B.S. - Σ F.S. = শেষ R.L. - প্রথম R.L.

তাই ঠিক আছে

উত্থান এবং পতন পদ্ধতি দ্বারা

স্টেশন	B.S	I.S	F.S.	উত্থান (Rise)	পতন (Fall)	R.Ls.	মন্তব্য
1	1.430					200.000	B.M. 1
2		2.015			0.585	199.415	
3		1.005			1.010	200.425	
4	3.370			0.400	0.605	201.030	C.P

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্টেশন	B.S	I.S	F.S.	উত্থান (Rise)	পতন (Fall)	R.Ls.	মন্তব্য
5		2.975			0.395	201.425	
6		1.415			1.560	202.985	
7				0.695	0.720	203.705	B.M. 2

সাধারণ নিয়ম (General rule)

ধারাবাহিক পয়েন্টের মধ্যে লেভেলের পার্থক্য

১ম পঠন - ২য় পঠন = ± উত্থান/পতন।

যেকোনো বিন্দুর R.L = আগের বিন্দুর R.L ± উত্থান/পতন

স্টেশন 2 এর জন্য লেভেলের পার্থক্য

= 1.430 - 2.015 = - 0.585 (পতন)

স্টশেন 3 = 2.015 - 1.005 = + 1.010 (উত্থান)

4 = 1.005 - 0.400 = + 0.605 (উত্থান)

5 = 3.370 - 2.975 = + 0.395 (উত্থান)

6 = 2.975 - 1.415 = + 1.560 (উত্থান)

7 = 1.415 - 0.695 = + 0.720 (উত্থান)

একটা স্টশেন পয়ন্টেরে 2 এর R.L.

= 200.00 - 0.585 = 199.415

3 এর R.L = 199.415 + 1.010 = 200.425

4 এর R.L = 200.425 + 0.605 = 201.030

5 এর R.L = 201.030 + 0.395 = 201.425

6 এর R.L = 201.425 + 1.560 = 202.985

7 এর R.L = 202.985 + 0.720 = 203.705

গাণিতিক চেক

Σ B.S = 1,430 + 3,370 = 4,800

Σ F.S. = 0.400+0.695+1.095

বি.এস. - Σ F.S. = 4,800 - 1,095 = 3,705

Σ উত্থান = 1.010 + 0.605 + 0.395 + 1.560 + 0.720 = 4.290

Σ পতন = 0.585

Σ উত্থান - Σ পতন = 4.290 - 0.585 = 3.705

শষে R.L. - প্রথম R.L. = 203.705 + 200.00 = 3.705

বি.এস. - Σ F.S. = Σ উত্থান - Σ পতন = শেষ R.L. - প্রথম আর.এল.

তাই ঠিক আছে.

প্লেন করণে বক্রতা এবং প্রতিসরণ (Curvature and refraction in levelling)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **বক্রতা এবং প্রতিসরণ বর্ণনা করা**
- **বক্রতা সংশোধন বর্ণনা করা**
- **প্রতিসরণ সংশোধন বর্ণনা করা।**

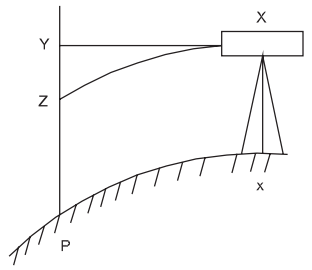
বক্রতা এবং প্রতিসরণ (Curvature and Refraction):

- দীর্ঘ দর্শন এবং সঠিক প্লেন করণের জন্য পৃথিবীর বক্রতা এবং লাইন অফ সাইট এ প্রতিসরণের প্রভাব বিবেচনা করা হয়।
- বক্রতার কারণে, বিন্দুগুলো প্রকৃত অবস্থান থেকে নিচে কম দেখা যায়
- প্রতিসরণের কারণে তারা প্রকৃত অবস্থান থেকে ওপরে দেখা যায়
- বক্রতার প্রভাব প্রতিসরণের চেয়ে বেশি
- সম্মিলিত প্রভাবের ফলে বিন্দুগুলো প্রকৃত অবস্থান থেকে নিচে দেখা যায়
- **বক্রতা (Curvature)**
- পৃথিবীর উপরিস্থল বাঁকা তবে এটি একটি প্লেন পৃষ্ঠ বলে ধরে নেওয়া হয়েছে
- লাইন অফ সাইট প্লেন করণ যন্ত্র দ্বারা সজ্জিত করা হয় অনুভূমিক এবং লেভেলের রেখা নয়
- দৃষ্টির রেখার সমস্ত বিন্দু পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে সমান দূরত্বে নয়
- স্টাফ উপর পড়া বিন্দুগুলি অনুভূমিক লেভেলের সমান নয়
- রেখার লেভেল টি দৃষ্টির অনুভূমিক রেখা থেকে দূরে পড়ে এবং অনুভূমিক রেখা এবং লেভেল রেখার মধ্যে উল্লম্ব দূরত্ব শেষের বক্রতার প্রভাবকে নির্দেশ করে।
- **আকার 1)**
- x - হল যন্ত্র স্টেশন এবং P- বিন্দু যেখানে স্টাফ রাখা হয় xy - অনুভূমিক সাইট। PY - স্টাফ রিডিং
- বিন্দু Y-কে কিছু স্তরে x হিসাবে বিবেচনা করা হয়।
- কিন্তু পয়েন্ট 2x একই লেভেল
- প্রকৃত রিডিং হয় PZ .
- পর্যবেক্ষিত এবং সঠিক স্টাফ রিডিংয়ের মধ্যে পার্থক্য YZ পৃথিবীর বক্রতার কারণে ত্রুটি নির্দেশ করে যা নিম্নরূপ নির্ধারণ করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

বক্রতা সংশোধন

Fig 1



SUN235811

চিত্র থেকে (2)

D = যন্ত্র থেকে স্টাফ দূরত্ব - স্টেশনে

কিলোমিটার

YZ = বক্রতার কারণে ত্রুটি

O = পৃথিবীর কেন্দ্র

R = পৃথিবীর ব্যাসার্ধ

জ্যামিতি দ্বারা

(YZ + ZE) = XY2 (বা)

YZ (YZ + ZE) = xy2

যেহেতু YZ সাধারণত খুব ছোট

ZY x ZE = XY2

$$\frac{XY^2}{ZE} = \frac{D^2}{2R}$$

পৃথিবীর ব্যাস হচ্ছে 12742 কিমি।

YZ = D2 / 12,742 কিমি

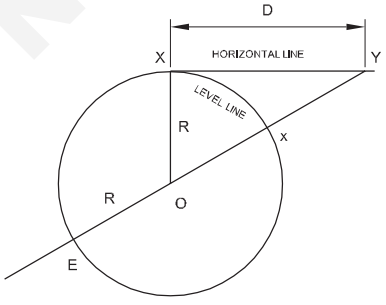
∴পৃথিবীর সংশোধনের বক্রতা }

$$\frac{D^2 \times 1000}{12,472} = 0.0785D^2$$

ত্রুটি হল +Ve

∴সংশোধন হল - Ve = - 0.0785D² মিটার

Fig 2



SUN235812

প্রতিসরণ সংশোধন (Refraction Correction)

পদার্থবিজ্ঞানের সূত্র থেকে প্রতিষ্ঠিত ঘনত্বের বিভিন্ন লেভেলের মধ্য দিয়ে যাওয়া আলোর রশ্মি সরাসরি বাঁকানো প্রতিসৃত বা ঘন মাধ্যমের দিকে নেমে যায়।

চিত্র 3 থেকে

স্বাভাবকি বায়ুমণ্ডলীয় অবস্থায় AD বৃত্তাকার এবং সইে পৃথবিীর সাত গুণ ব্যাসার্ধ হসিাবে গ্রহণ করা যতে পোরে। তাই প্রতসিরণরে প্রভাব বপিরীত প্রকৃতরি বক্রতার 1/7 হয়।

প্রতিসরণ জন্য সংশোধন স্টাফ পড়া যোগ করা হয়

B.D = 1/7 B.C

= 1/7 X 0.0785D² = 0.0112 D² মটিার

বক্রতা এবং প্রতিসরণে সমস্যা (Problems in curvature and refraction)

1 (a) 10km এবং (b) 800 m দূরত্বের জন্য বক্রতার সংশোধন করুন।

(i) বক্রতার জন্য সংশোধন = 0.0785 D² মিটার

Where 'D' in km ∴ correction for curvature for 10km } 0.0785 x 10²

= 0.0785 x 100

= 7.8500 meters (Ans)

(ii) 800 কিলোমিটারের জন্য বক্রতা সংশোধন

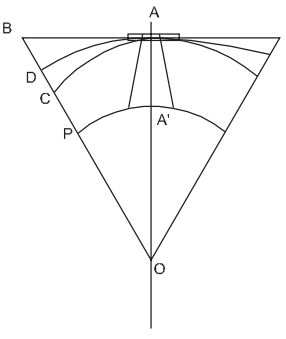
$$= 0.0785\left(\frac{800}{1000}\right)^2$$

$$= \frac{0.0785 \times 800 \times 800}{1000 \times 1000} = 0.05024 \text{ meter}$$

= 0. 05024 meters (Ans)

2 (a) 5 কিমি এবং 800 মিটার দূরত্বের প্রতিসরণের জন্য সংশোধন খুঁজুন = 0. 0112 D² মিটার (কিমি দূরত্ব)

Fig 3



SUN235813

(a) 5 কিমি প্রতিসরণের জন্য সংশোধন।

0.0112 x 5²

∴= 0.28 মি (বছর)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

(b) 800 মিটারের প্রতিসরণের জন্য সংশোধন

$$= 0.0112 \times \left(\frac{800}{1000}\right)^2$$

= 0.007168 মিটার (উত্তর)

3 দূরত্বের জন্য বক্রতা এবং প্রতিসরণের জন্য সম্মিলিত সংশোধন নির্ণয় করুন।

(a) 5km এবং (b) 700m

Combined correction for refraction & curvature Where 'D' is in km. } $0.0673\ D^2$ meters

(a) 5km = 0.0673×5^2 এর জন্য প্রতিসরণ ও বক্রতার জন্য সম্মিলিত সংশোধন

= 1.6825 মিটার (উত্তর)

(b) 700m এর জন্য প্রতিসরণ এবং বক্রতার জন্য সম্মিলিত সংশোধন

$$= 0.0673 \times \left(\frac{700}{1000}\right)^2$$

= 0.033 meters (Ans)

4 একটি লেভেল 'X' এ AB লাইনের ওপর 'A' থেকে 70m দূরে স্থাপন করা হয়েছে এবং 'B' থেকে 800m দূরে স্থাপন করা হয়েছে।

A এবং B এর মধ্যে লেভেলের প্রকৃত পার্থক্য বার করুন ধরে নেওয়া যাক 'A' এর রিডিং নিরভুল,প্রতিসরন এবং বক্রতার জন্য সম্মিলিত সংশোধন 800 মিটারে।

$$= 0.0673 \times \left(\frac{800}{1000}\right)^2$$

800m = 0.043m

'B' = 2.975 - 0.043 = 2.932 মিটারে সঠিক রিডিং A এবং B = 2.932 - 2.785 এর মধ্যে লেভেলের পার্থক্য A থেকে B পর্যন্ত সঠিক পতন (Ans) = 0.147 মি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অটো/ডিজিটাল লেভেল (Auto / digital level)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **স্বয়ংক্রিয় লেভেলের অংশগুলি বর্ণনা করা**
- **একটি স্বয়ংক্রিয় লেভেল সেট আপ ব্যাখ্যা করা**
- **স্টাফ রিডিং দেখা এবং পড়া ব্যাখ্যা করা**
- **লেজারের লেভেল বর্ণনা করা**

স্বয়ংক্রিয় লেভেল গুলি একটি কম্পেন্সেটর (compensator) ব্যবহার করে যা নিশ্চিত করে যে অপারেটর একবার যন্ত্রটিকে মোটামুটিভাবে প্লেন করার পরে দৃষ্টির রেখাটি অনুভূমিক থাকে (সম্ভবত 0.05 ডিগ্রির মধ্যে)। জরিপকারী দ্রুত যন্ত্রটি সেট আপ করেন এবং প্রতিবার যখন তিনি অন্য পয়েন্টে একটি রড দেখেন তখন তাকে সাবধানে ছেড়ে দিতে হয় না। এটি লাইন অফ সাইট দূরত্বের উপর কাত হওয়ার পরিবর্তে গতির প্রকৃত পরিমাণে ট্রাইপডের গৌণ সেটিং এর প্রভাবকে হ্রাস করে। যন্ত্রটি প্লেন করতে তিনটি লেভেলের স্ক্রু ব্যবহার করা হয়।

1 গান সাইট (Gun Sight)

2 বৃত্তাকার লেভেল (Circular level)

3 সমতল করণ স্ক্রু (Levelling screw)

4 বেস প্লেট (Base plate)

5 অবজেক্টিভ লেন্স (Objective lens)

6 ফোকাসিং নব (Focusing knob)

7 অনুভূমিক সূক্ষ্ম গতি স্ক্রু (Horizontal fine motion screw)

8 অনুভূমিক বৃত্ত উইন্ডো (Horizontal circle window)

9 অনুভূমিক বৃত্ত সেটিং রিং (Horizontal circle window)

10 Reticle সমন্বয় স্ক্রু কভার (Reticle adjusting screw cover)

11 আইপিস (Eyepiece)

একটি স্বয়ংক্রিয় লেভেল সেট আপ করা হচ্ছে

বুকের উচ্চতার ঠিক উপরে ট্রাইপড সেট আপ করুন। নিশ্চিত করুন যে এটি স্থিতিশীল, এবং উপরের লেভেল টি মাউন্ট করুন। পুকুরের বুদবুদ কেন্দ্রীভূত না হওয়া পর্যন্ত প্লেন করণ স্ক্রুগুলি সামঞ্জস্য করুন। যতক্ষণ পুকুরের বুদবুদ কেন্দ্রীয় থাকে, স্বয়ংক্রিয় কম্পেন্সেটর (compensator) যন্ত্রটিকে সূক্ষ্মভাবে প্লেন করতে সক্ষম হয়। এটি নিশ্চিত করতে, সুযোগটি দেখার সময়, লেভেলটি তে আলতো করে আলতো চাপুনা দৃশ্যটিস্থির হওয়ার আগে কয়েক মুহূর্তের জন্য নড়বড়ে হবে। এটি না ঘটলে, যন্ত্রটি কম্পেন্সেটর (compensator) সামলাতে যথেষ্ট লেভেলের নয় এবং সামঞ্জস্যের প্রয়োজন।

দেখা (Sighting)

গান সাইট ব্যবহার করে স্টাফদের দিকে দেখুন। আইপিসের মধ্য দিয়ে দেখুন এবং রেটিকলকে ফোকাস করুন ধীরে ধীরে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে রিং ফোকাস করে ঘুরিয়ে। স্টাফের উপর ফোকাস করার জন্য ফোকাসিং নবটি ঘুরিয়ে দিন। দৃশ্যের ক্ষেত্রে স্টাফের কেন্দ্রে সূক্ষ্ম গতির স্ক্রুটি ঘুরিয়ে দিন। স্টাফ এবং রেটিকলের মধ্যে প্যারালাক্স দূর করতে ফোকাসিং নবটি ঘুরিয়ে দিন।

সমতলকরন স্টাফ

স্টাফ পড়া

স্টাফরাশূন্য থেকে শুরু হয়, মাটিতে, প্রতি 10 সেমি একটি সংখ্যা, (মিটার থেকে এক দশমিকে) নীচের উচ্চতা দেখাচ্ছে যা একটি স্টাইলাইজড E (জোড় সংখ্যা) বা 3 (বিজোড় সংখ্যা), 5 বলে মনে হচ্ছে সেমি উচ্চ। E বা 3 এর ডালপালা এবং তাদের মধ্য বর্তী ফাঁক প্রতিটি 10 মিমি উচ্চ। এই 10 মিমি বৃদ্ধি পরবর্তী 10 সেমি চিহ্ন পর্যন্ত চলতে থাকে।

স্টাফের পড়তে, রেটিকলের নীচে দেখানো নম্বরটি নিন। পুরো সংখ্যা এবং জালিকার মধ্যে পুরো 10 মিমি বৃদ্ধির সংখ্যা নির্ণয় করুন। তারপর পুরো 10 মিমি ব্লক এবং জালিকার কেন্দ্রের মধ্যে মিমি সংখ্যা অনুমান করুন।

স্টাফ ধারণকারী ব্যক্তিকে যতটা সম্ভব সোজা রাখার চেষ্টা করা উচিত। লেভেলার সহজেই দেখতে পারে যে এটি বাম বা ডান দিকে কাত হয়েছে এবং স্টাফ-হোল্ডারকে সংশোধন করা উচিত। যাইহোক, এটা সহজে দেখা যায় না যে স্টাফ লেভেলারের দিকে বা দূরে কাত। ত্রুটির এই সম্ভাব্য উত্স মোকাবেলা করার জন্য, স্টাফ ধীরে ধীরে লেভেলারের দিকে এবং দূরে সরানো উচিত। স্টাফ দেখার সময়, পড়া এইভাবে উচ্চ এবং নিম্ন পয়েন্টের মধ্যে পরিবর্তিত হবে। সঠিক রিডিং হল সর্বনিম্ন মান।

ডিজিটাল লেভেল গুলি ইলেকট্রনিকভাবে স্টাফের একটি বার-কোডেড স্কেল পড়ে। এই যন্ত্রগুলিতে সাধারণত ডেটা রেকর্ডিং ক্ষমতা অন্তর্ভুক্ত থাকে। অটোমেশন অপারেটরের একটি স্কেল পড়ার এবং মান লেখার প্রয়োজনীয়তা সরিয়ে দেয় এবং তাই ভুলগুলি কম করে। এটি প্রতিসরণ (Refraction) এবং বক্রতা (Curvature) সংশোধনগুলি নির্ণয় এবং প্রয়োগ করতে পারে।

লেজার লেভেল

মূল নিবন্ধ: লেজার লেভেল

লেজার লেভেল [৫] লেভেলিং রডের একটি সেন্সর দ্বারা দৃশ্যমান এবং/অথবা সনাক্তযোগ্য একটি রীম প্রজেক্ট করে। এই স্টাইলটি নির্মাণ (Construction) কাজে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয় তবে আরও সুনির্দিষ্ট নিয়ন্ত্রণ কাজের জন্য নয়। একটি

সুবিধা হল যে একজন ব্যক্তি স্বাধীনভাবে প্লেন করণ সম্পাদন করতে পারে, যেখানে অন্যান্য প্রকারের জন্য যন্ত্রটিতে একজন এবং রড ধরে একজনের প্রয়োজন হয়।

স্বয়ংক্রিয় গ্রেডিংয়ের দেওয়ার জন্য সেন্সরটি আর্থ-মুভিং মেশিনারিতে স্থাপন করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ এবং ক্রস বিভাগ (Longitudinal sectioning and cross sectioning)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **প্রোফাইল লেভেলিং এবং ক্রস সেকশনিং ব্যাখ্যা করুন**
- **প্লটিং প্রোফাইল এবং ক্রস সেকশনিং এবং ওয়ার্কিং প্রোফাইল ব্যাখ্যা করুন।**

অনুদৈর্ঘ্য বিভাগকরণ (বা) প্রোফাইল প্লেন করণ (Longitudinal sectioning (or) Profile leveling)

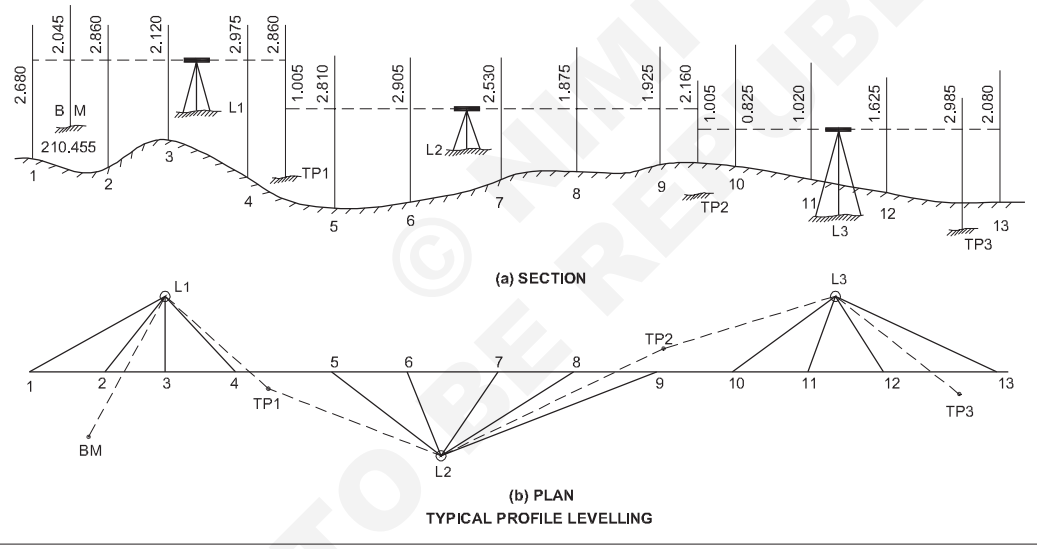
এই প্লেন করণ অপারেশনের উদ্দেশ্য হল একটি প্রস্তাবিত প্রকৌশল প্রকল্প যেমন একটি রাস্তা, রেলওয়ে প্রকল্প, পয়ঃনিষ্কাশন ও নিষ্কাশন প্রকল্প, জলের লাইন নেটওয়ার্ক প্রকল্প ইত্যাদির কেন্দ্র লাইন বরাবর ভূপৃষ্ঠের অস্থিরতার রেকর্ড প্রাপ্ত করা।

এইভাবে প্রাপ্ত পৃষ্ঠের রূপরেখাকে অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ বা প্রোফাইল বলা হয়। অতএব, এটি প্রোফাইল লেভেলিং নামেও পরিচিত। এই ধরনের একটি বিভাগ থেকে একজন ইঞ্জিনিয়ার বিদ্যমান স্থল পৃষ্ঠ এবং এর দৈর্ঘ্যের দিক দিয়ে নতুন কাজের প্রস্তাবিত গঠনের মধ্যে সম্পর্ক অধ্যয়ন করার অবস্থানে রয়েছেন।

অপারেশনটি কেন্দ্র রেখা বরাবর বেশ কয়েকটি বিন্দুর উচ্চতা এবং এটি বরাবর তাদের দূরত্ব পর্যবেক্ষণ করে। বিভাগের রেখাটি কেন্দ্রে চলমান একটি একক সরলরেখা হতে পারে বা দিক পরিবর্তন অনুসারে এবং বক্ররেখা দ্বারা সংযুক্ত সরলরেখার একটি সিরিজ নিয়ে গঠিত হতে পারে।

কাজের প্রয়োজনীয়তা এবং মাটির প্রকৃতির উপর নির্ভর করে কেন্দ্র রেখা বরাবর দূরত্বের সমান বিরতিতে লেভেল গুলি নেওয়া হয়। (একটি সাধারণ প্রোফাইল লেভেলিং চিত্র 1 এ দেখানো হয়েছে)

Fig 1



এই পয়েন্টগুলি ছাড়াও স্টাফ রিডিংগুলি মোটামুটি উল্লেখযোগ্য পয়েন্টগুলিতে নেওয়া হয় যেখানে স্থলের রূপরেখা উল্লেখযোগ ভাবে পরিবর্তিত হয়, যাতে প্রোফাইলটি যতটা সম্ভব স্বাভাবিকভাবে প্রাপ্ত করা যায়।

পরিবর্তন বিন্দু সেকশনের লাইনে নাও থাকতে পারে।

তারপর যন্ত্রটি স্থানান্তরিত হয় এবং একটি নতুন কমান্ডিং অবস্থানে সেট আপ করা হয় এবং রিডিংগুলি নেওয়া হয় এবং ফিল্ড বইয়ে প্রবেশ করানো হয়।

বিভাগের শেষ পয়েন্টের শেষ পর্যন্ত একই পদ্ধতি গৃহীত হয়।

যদি স্থায়ী বেঞ্চ মার্ক সেকশন লাইনের শেষ জয়েন্টের কাছে পাওয়া যায়, তবে শেষ স্টেশন থেকে ফ্লাই লেভেল চালিয়ে কাজটি বন্ধ করা যেতে পারে।

ফিল্ড বইয়ে রিডিং প্রবেশ করার সময় উল্লেখযোগ্য টপোগ্রাফিক বৈশিষ্ট্য যেমন নদী, রাস্তা, রেলপথ, খাল, ফুট পাথ, ড্রেন ইত্যাদি মন্তব্য কলামে লিপিবদ্ধ করা হয়।

অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ চালানো

সেকশনের লাইনটি মাটিতে স্থাপন করা হয় এবং লেভেলিং অপারেশন শুরু করার আগে সমান বিরতিতে (10 মিটার - 30 মিটার পরিবর্তিত হয়) চালিত খুঁটি দিয়ে চিহ্নিত করা হয়।

লেভেলিং অপারেশন সর্বদা একটি বেঞ্চ মার্ক থেকে শুরু হয় এবং একটি বেঞ্চ মার্কের উপর শেষ হয়।

যদি সেকশনের লাইনের কাছাকাছি স্থায়ী বেঞ্চ মার্ক পাওয়া না যায়, তাহলে সেকশনের লাইনের কাছে একটি বেঞ্চ মার্ক স্থাপন করতে যেকোন স্থায়ী বেঞ্চ মার্ক থেকে একটি ফ্লাই লেভেলিং করতে হয়।

যন্ত্রটি এমনভাবে সেট আপ করা হয়েছে যাতে সেকশনে যতগুলো সম্ভব পয়েন্ট নেওয়া যায়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্টাফ রিডিং কাঙ্ক্ষিত নিয়মিত বিরতিতে এবং ঢাল পরিবর্তনের উল্লেখযোগ্য পয়েন্টগুলিতে ইতিমধ্যেই স্থির করা পেগগুলিতে নেওয়া হয়।

পাঠগুলি লেভেল বইয়ের উপযুক্ত কলামে প্রবেশ করানো হয় লাইন বরাবর সংশ্লিষ্ট চেইনেজগুলির বিরুদ্ধে যা দূরত্বের কলামে রেকর্ড করা হয়।

পাঠগুলি লেভেল বইয়ের উপযুক্ত কলামে প্রবেশ করানো হয় লাইন বরাবর সংশ্লিষ্ট চেইনেজগুলির বিরুদ্ধে যা দূরত্বের কলামে রেকর্ড করা হয়।

লেভেলগুলি পরীক্ষা করা হচ্ছে

দিনের কাজ শেষে, স্থায়ী বেঞ্চ মার্ক থেকে অন্য স্থায়ী বেঞ্চ মার্কে ফ্লাই লেভেল গ্রহণ করে কাজের নির্ভুলতা পরীক্ষা করা উচিত যদি পাওয়া যায় (অথবা) স্থায়ী বেঞ্চ মার্ক যেখানে কাজ শুরু হয়েছিল সেখানে ফিরে আসা।

সমাপ্তি ত্রুটি = (Σ B.S. – Σ F.S.) – (শেষ R.L. – প্রথম R.L.) নির্ণয় করা হয়।

যদি ক্লোজিং ত্রুটি অনুমোদিত সীমা অতিক্রম করে, কাজটি পুনরাবৃত্তি করতে হবে।

অনুদৈর্ঘ (Longitudinal) বিভাগ প্লট করা

অনুদৈর্ঘ্য বিভাগের প্লট করার সময়, একটি অনুভূমিক রেখা হিসাবে আঁকানো হয় ডেটাম লাইন এবং স্টাফ পয়েন্টগুলির চেইনেজগুলি এই লাইন বরাবর একটি সুবিধাজনক স্কেলে এবং কালো রঙে চিহ্নিত করা হয়।

প্লট করা পয়েন্টগুলিতে, লম্বগুলি খাড়া করা হয় এবং প্রতিটি লাইনে, সংশ্লিষ্ট লেভেল গুলি সাধারণত কালো রঙে সেট করা হয় এবং লম্বগুলি পাতলা নীল রেখায় থাকে।

প্লট করা পয়েন্টগুলিকে সরলরেখা দিয়ে যুক্ত করা হয় যাতে কালো কালিতে স্থলভাগের রূপরেখা পাওয়া যায়।

(সাধারণত অনুভূমিক স্কেল 1 সেমি = 10 মিটার বা 1 সেমি = 20 মিটার, নির্বাচিত উল্লম্ব স্কেলের উপর নির্ভর করে)

রিডিউসড লেভেল গুলি দেখানোর জন্য উল্লম্ব স্কেলটি অনুভূমিক স্কেল (অর্থাৎ) = 1 সেমি = 1 মিটার বা 2 মিটারে দশগুণ বড় করা হয়।

ডেটামের উপরে সর্বোচ্চ লেভেলের প্লটিং সাধারণত 15 সেমি পর্যন্ত সীমাবদ্ধ থাকে।

ওয়ার্কিং প্রোফাইল (Working profile)

সাইটে একজন ইঞ্জিনিয়ার নির্মাণ (Construction) কাজ সম্পাদনের উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়।

এটি মূল ভূপৃষ্ঠের বৈশিষ্ট্য, নতুন কাজের গঠন লেভেল , প্রস্তাবিত গ্রেডিয়েন্ট দেখায়। কাটার গভীরতা এবং ভরাটের

উচ্চতা এবং অন্য যেকোন তথ্য যা নির্মাণ (Construction) কাজের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। নতুন কাজ এবং ফরমেশন লেভেল পুরু লাল রেখা দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়. মূল স্থল (অর্থাৎ) প্রাকৃতিক পৃষ্ঠের লেভেল গুলি কালো রঙে লেখা হয়।

নতুন কাজের গ্রেডিয়েন্টগুলি বিশিষ্টভাবে দেখানো হয়েছে এবং প্রতিটির সীমা তীর দ্বারা স্পষ্টভাবে দেখানো হয়েছে।

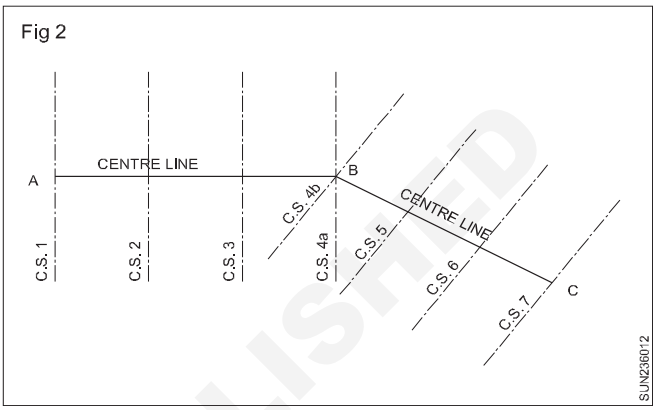
কাটার গভীরতা লাল রঙে লেখা হয়।

ফিলিং এর উচ্চতা নীল রঙে লেখা আছে।

ক্রস-সেকশনিং (চিত্র 2) (Cross sectioning)

ভূমি পৃষ্ঠের পার্শ্বীয় রূপরেখার উদ্দেশ্যে ক্রস-সেকশনগুলি অনুদৈর্ঘ্য বিভাগগুলির সমকোণে এবং এর উভয় পাশে সঞ্চালিত হয়। তারা পৃথিবীর কাজের পরিমাণ এবং অন্যান্য উদ্দেশ্যে অনুমান করার জন্য ডেটা সরবরাহ করে।

Fig 2



ক্রস-সেকশনগুলিকে কেন্দ্র রেখার শুরু থেকে পরপর সংখ্যা করা হয় এবং ক্রস স্টাফ ব্যবহার করে সেকশনের কেন্দ্র রেখায় সমকোণ সেট করা হয়।

মধ্যরেখা থেকে বাম এবং ডানে দূরত্ব পরিমাপ করা হয়। এই প্রতিটি পয়েন্টে ক্রস-সেকশন নেওয়া হয়। ক্রস-সেকশনের দৈর্ঘ্য কাজের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে।

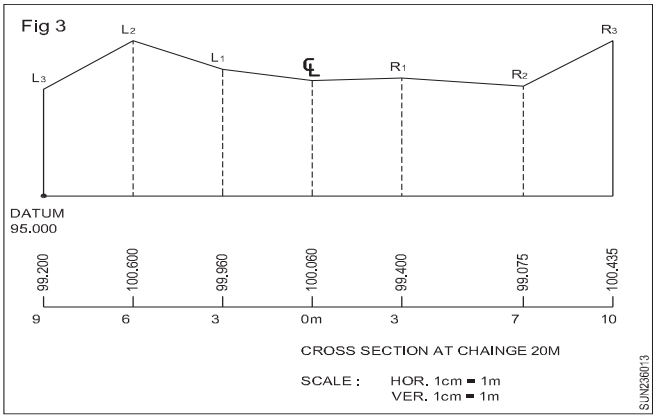
অনুদৈর্ঘ্য এবং ক্রস বিভাগগুলি একসাথে কাজ করা হয় এবং নীচের মডেল ট্যাবুলেশনে দেওয়া হিসাবে কেন্দ্র রেখার বাম এবং ডানদিকে দেখানো মাঠের কাজে পর্যবেক্ষণগুলি রেকর্ড করা হয়।

ক্রস অধ্যায় প্লট করা (Plotting the cross section)

ক্রস বিভাগগুলি অনুদৈর্ঘ্য বিভাগের মতো একইভাবে প্লট করা হয় তবে এই ক্ষেত্রে উভয় স্কেল সমান (অর্থাৎ) অনুভূমিক 1 সেমি = 1 মিটার এবং উল্লম্ব 1 সেমি = 1 মিটার রাখা হয়। (চিত্র 3)

কেন্দ্র বিন্দুর বাম দিকের পয়েন্টগুলি বাম দিকে প্লট করা হয়েছে এবং ডানদিকেরগুলি ডানদিকে প্লট করা হয়েছে। প্রাপ্ত পয়েন্ট একটি সরল রেখা দ্বারা যোগ করা হয়.

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

স্টেশন	দূরত্ব (মি)			B.S.	I.S	F.S.	H.I.	R.L.	মন্তব্য
	L	C	R						
BM				1.325			101.325	100.000	0 মিটার চেইনেজ এ ক্রস-সেকশন
O		0			1.865			99.460	
L1	3				1.905			99.420	
L2	6				2.120			99.205	
L3	9				2.825			98.500	
R1			3		1.705			99.620	
R2			7.5		1.520			99.805	
R3			10		1.955			99.370	
I		20			1.265			100.060	
L1	3				1.365			99.960	20 মিটার চেইনেজ এ ক্রস-সেকশন
L2	6				0.725			100.600	
L3	9				2.125			99.200	
R1			3		1.925			99.400	
R2			7		2.250			99.075	
R3			10		0.890			100.435	
T.P.						2.120		99.205	
Check				1.325		2.120		100.00	
						1.325		99.205	
					পতন(Fall)	0.795	পতন (Fall)	0.795	

একটি লেভেলের টিউবের সংবেদনশীলতা (Sensitiveness of a level tube)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **একটি লেভেল টিউবের সংবেদনশীলতা বর্ণনা করা**
- **সংবেদনশীলতার পরিমাপ বর্ণনা করা**
- **একটি লেভেল টিউবের সংবেদনশীলতা নির্ণয় করা**

অনুভূমিক ছোট বিচ্যুতি প্রদর্শনের ক্ষমতা সম্পন্ন একটি লেভেলের টিউবের সংবেদনশীলতা / সংবেদনশীলতা। সম্ভাবনা মূলত লেভেল টিউবের বক্রতার রেডিনের উপর নির্ভর করে। লেভেল টিউবের বক্রতা 10 থেকে 300 মিটার পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়।

বৃহত্তর ব্যাসার্ধের সংবেদনশীলতা বেশি। এটি বুদবুদের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধির দ্বারা আরও বৃদ্ধি পায়, লেভেল টিউবে তরলের সান্দ্রতা (Viscocity) এবং পৃষ্ঠের টান (Surface tension) হ্রাস করে।

সংবেদনশীলতা কখনও কখনও লেভেল টিউবের বক্রতার ব্যাসার্ধের পরিপ্রেক্ষিতে মনোনীত হয় তবে কোণে বলা ভাল; যদিও বুদবুদটিকে স্কেলের এক ডিভিশনে ভ্রমণ করার জন্য অক্ষটিকে অবশ্যই কাত হতে হবে।

কৌণিক মান এক "2 মিমি বিভাগ", যন্ত্রের 8 থেকে 45 সেকেন্ডের মধ্যে পরিবর্তিত হতে পারে। কাজের নির্ভুলতার জন্য সংবেদনশীলতার জন্য এই ধরনের যন্ত্রের প্রয়োজন

সংবেদনশীলতা পরিমাপ:

(a) লেভেল টিউবের বক্রতার ব্যাসার্ধ বা লেভেল টিউবের একটি বিভাগের কৌণিক মান খুঁজে বের করতে।

- মোটামুটি প্লেন ভূমিতে 50 থেকে 100 মিটারের একটি বেসলাইন নির্বাচন করুন। (স্টিল টেপ দিয়ে পরিমাপ করুন)
- লাইনের এক প্রান্তে লেভেলিং ইন্সট্রুমেন্ট সেট করুন এবং বেস লাইনের অন্য প্রান্তে 'P' এ স্টাফ লেভেল সেট করুন
- বুদ্‌বুদ পান / বুদবুদ আনুন। যন্ত্র পা স্ক্রু ব্যবহার করে তার রান কাছাকাছি. (চরম বাম প্রান্ত) এবং বুদবুদের উভয় প্রান্ত পড়ুন
- স্টাফ রিডিং পর্যবেক্ষণ করুন ধরা যাক 'AP'
- আগের মতো এখন বাবল টিউব, বুদবুদটিকে চরম ডান প্রান্তে আনুন।

এখন বুদবুদের দুই প্রান্তের রিডিং নোট করুন দিন:

D = ভুমির দৈর্ঘ্য

S = দর্শনীয় স্থানের উপরের এবং নীচের লাইনের মধ্যে আটকানো কর্মীদের গড় দৈর্ঘ্য

(অর্থাৎ) (px - py) এর পার্থক্য

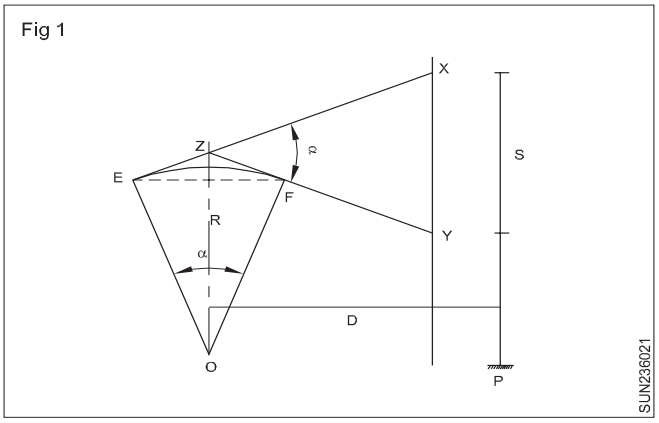
© TVMI NOT TO BE REPUBLISHED

α = দৃষ্টি রেখার মধ্যবর্তী কোণ

η = বিভাজনের সংখ্যা যার মধ্যে বুদবুদ ঘোরাফেরা করে।

d = মিটারে ,টিউবের একটি বিভাগের দৈর্ঘ্য

Fig 1



R = বুদ্‌বুদ টিউব বক্রতা রেডিয়ানে

যে দৈর্ঘ্যের মধ্য দিয়ে বুদবুদের কেন্দ্র E & F নড়াচড়া করে।

সেগমেন্ট 'OEF' থেকে আমরা পাই।

R α = arc EF. (যেমন) EF = FE।

$$\alpha = \frac{EF}{R} \quad - \ 1$$

অনুরূপ ত্রিভুজ OEF এবং xyz থেকে

$$\frac{EF}{XY} = \frac{R}{D}.$$

$$\therefore \frac{EF}{R} = \frac{XY}{D} = \frac{S}{D} \quad - \ 2$$

Combining 1 & 2 $\alpha = \frac{EF}{R} = \frac{S}{D}$

$$\therefore R = \frac{n.d.D}{s.}$$

Angular value of one division in radians $= \frac{\alpha}{n} = \frac{d}{R} = \frac{S}{Dn}$

কিন্তু 1 রেডিয়ান = 206, 265 সেকেন্ড

$$\therefore \text{The angular value of one division} = \frac{S}{D\,n} \times 206{,}265 \text{ sec}$$

$$= \frac{d}{R} \times 206265$$

$$= \frac{d}{R.\sin 1"} = \frac{S}{DN\sin 1"} = \frac{1}{206\ 265}$$

1 Radian = 206 265 Sec and sin 1" $= \frac{1}{206265}$ (Ans)

-এলেভেল টেবিল (বা) বুদবুদ টিউবের সংবেদনশীলতার সমস্যা

একটি বুদবুদ টিউবের সংবেদনশীলতা 28 সেকেন্ড। 2 মিমি বিভাগের জন্য। 150 মিটার দূরত্বে স্টাফ রিডিংয়ে ত্রুটি খুঁজে বের করুন যা বুদবুদ আউট লেয়ার ওয়ান ডিভিশনের কারণে

1 বিভাগ = কেন্দ্রের বুদ্‌বুদ টিউবের স্থানচ্যুতি সেই কোণ যার মাধ্যমে বুদবুদের স্থানচ্যুতির কারণে মিলনের রেখাটি সরানো হয়।

$$\alpha = 1 = 28 = \frac{28}{206\ 265} \text{ radians}$$

এখন স্টাফ রিডিং ত্রুটি = দূরত্ব x α (রেডিয়ানে)

$$= \frac{150 \times 28}{206265} = \frac{4200}{206265} = 0.0631\text{m (Ans).}$$

বুদবুদ টিউবের একটি বিভাগের একটি লেভেলের কৌণিক মান 30 সেকেন্ড খুঁজে বের করুন

(a) বাবল টিউবের বক্রতার ব্যাসার্ধ

(b) 120m এ স্টাফ রিডিং পড়া। কেন্দ্র থেকে চোখের অংশের দিকে বুদ্‌বুদ 3.5 বিভাজনের ঝামেলার জন্য দূরে, কেন্দ্রে বুদবুদ টিউব সহ রিডিং 2.575 মি।

টাস্ক: বাবল টিউব 2 মিমি। পৃথক (বিভাগ) মান (বিশেষ. ক্ষেত্রে এটি বলা হয়েছে)

(ক) বক্রতার ব্যাসার্ধ) (এক বিভাগ = 2 মিমি)

Since $\alpha = \frac{nl}{R} \therefore R = \frac{nl}{\alpha}$

Here $\eta = 1 \ \therefore \ \alpha = \frac{30}{206265}$ radians

l = 2mm = 0.002 m

$$\therefore R = \frac{1 \times 0.002}{30/206265} \ \therefore \ \frac{1 \times 0.002 \times 206265\ 68{,}75{,}5}{30}$$

= 22.916m.

(b) For 3.5 Division

$$\alpha = \frac{3.5 \times 30}{206265} \text{ radian.} = 0.000509$$

এবং নতুন রিডিং 's' মিটারের মধ্যে পার্থক্য থাকলে

$$\therefore \alpha = \frac{S}{D} = \frac{S}{120}$$

$$\therefore \frac{S}{120} = \frac{3.5 \times 30}{206265}$$

$$\therefore S = \frac{3.5 \times 30 \times 120}{206265} = \frac{12600}{206265} = 0.06108\text{m}$$

$\therefore$ 2.575 - 0.061

= 2.514 মি বছর।

= 0.06108 মি (যেহেতু বুদবুদটি আইপিস এর দিকে) (-)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ফ্লাই সমতলকরণ এবং সমতলকরণ পরীক্ষা করুন (Fly levelling and Check levelling)

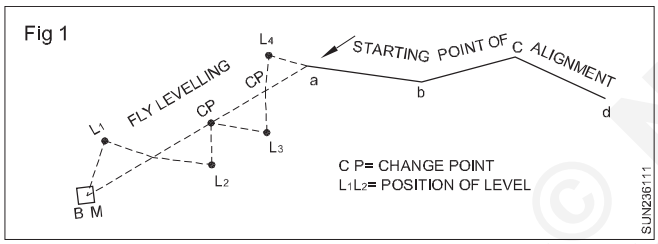
উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ফ্লাই সমতলকরণ ব্যাখ্যা করা**
- **চেক সমতলকরণ ব্যাখ্যা করা**
- **পরোক্ষ সমতলকরণ ব্যাখ্যা করা।**

ফ্লাই লেভেলিং (চিত্র 1)

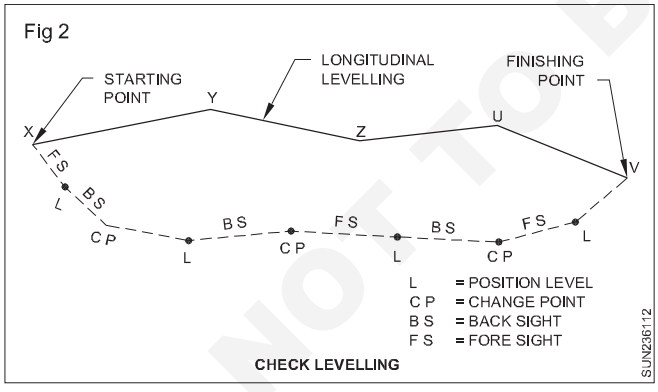
কোনো প্রকল্পের এলাইনমেন্ট শুরুর বিন্দুর সহিত একটি বেঞ্চ মার্ক সংযুক্ত করার জন্য যখন বিভিন্ন সমতলকরণ (Levelling) করা হয়, তখন একে ফ্লাই লেভেলিং বলে। কাজের নির্ভুলতা পরীক্ষা করার জন্য এলাইনমেন্ট যেকোনো মধ্যবর্তী বিন্দুতে BM-কে সংযুক্ত করতে ফ্লাই লেভেলিংও করা হয়।

এই ধরনের প্লেন করণে, লেভেলের প্রতিটি সেট আপে শুধুমাত্র ব্যাক সাইট এবং ফোর সাইট রিডিং নেওয়া হয় এবং প্লেন করণের দিক বরাবর কোন দূরত্ব পরিমাপ করা হয় না। BS এবং FS-এর মাঝপথে লেভেলটি স্থাপন করা উচিত।

চেক লেভেলিং (Check Levelling) (চিত্র 2)



দিনের কাজের শেষে ফিনিশিং পয়েন্টকে নির্দিষ্ট স্টার্টিং পয়েন্টের সাথে সংযোগ করার জন্য ফ্লাই লেভেলিং করা হয়



চেক লেভেলিং হিসাবে পরিচিত। দিনের কাজের যথার্থতা পরীক্ষা করার জন্য এটি করা হয়।

পরোক্ষ প্লেন করণ (Indirect Levelling)

প্লেন করণের যে পদ্ধতিতে কিছু পরোক্ষ পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে বিন্দুর আপেক্ষিক উচ্চতা পাওয়া যায় তাকে পরোক্ষ প্লেন করণ বলে। এটি নিম্নলিখিত তিনটি রূপে বাহিত হতে পারে:

a ব্যারোমেট্রিক প্লেন করণ

b হাইপসোমেট্রি

c ত্রিকোণমিতিক প্লেন করণ

ব্যারোমেট্রিক প্লেন করণ

ব্যারোমিটার ব্যবহার করে এই বিন্দুতে চাপ পরিমাপের মাধ্যমে বিন্দুর আপেক্ষিক উচ্চতা ঠিক করার জন্য যে পরোক্ষ প্লেন করণ করা হয় তাকে ব্যারোমেট্রিক লেভেলিং বলে।

ব্যারোমেট্রিক প্লেন করণ এই নীতির উপর ভিত্তি করে যে বায়ুমণ্ডলীয় চাপ উচ্চতার সাথে বিপরীতভাবে পরিবর্তিত হয়। এই পদ্ধতিটি আনুমানিক ফলাফল দেয় এবং তাই এটি রেকনাইজেন্স (Reconnaissance)বা প্রাথমিক জরিপে গৃহীত হয়।

হাইপসোমেট্রি (Hypsometry)

হাইপসোমিটার ব্যবহার করে এই বিন্দুতে স্টাফনাঙ্ক পরিমাপের মাধ্যমে বিন্দুর আপেক্ষিক উচ্চতা খুঁজে বের করার জন্য পরোক্ষ প্লেন করণের পদ্ধতিটি হাইপসোমেট্রি নামে পরিচিত। এটি এই নীতির উপর ভিত্তি করে কাজ করে যে উচ্চ উচ্চতায় জলের ফুটন্ত পয়েন্ট (Boiling point) কমে যায়।

ত্রিকোণমিতিক সমতলকরণ (Trigonometric leveling)

পরোক্ষ প্লেন করণের পদ্ধতি যাতে উল্লম্ব কোণ এবং অনুভূমিক দূরত্ব পরিমাপ করে বিভিন্ন বিন্দুর আপেক্ষিক উচ্চতা পাওয়া যায় তাকে ত্রিকোণমিতিক প্লেন করণ বলে।

রিডিউসড লেভেল জড়িত সমস্যা (Problem on reduction of levels)

উদ্দেশ্য: এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন
- **ঢালু মাটিতে বিন্দু এবং রেখার গ্রেডিয়েন্টের রিডিউসড লেভেল গননা করা।**

ডিফারেনশিয়াল লেভেলিংয়ে সমস্যা

উদাহরণ

একটি লাইন বরাবর পয়েন্ট 1 থেকে 7 এ পরপর রিডিং নেওয়া হয়েছিল

0.785, 1.326, 2.538, 3.435, 1.367, 2.328, 1.234, 1.657

চতুর্থ পাঠের পরে যন্ত্রটি স্থানান্তরিত করা হয়েছিল এবং RL = 100.00 সহ BM-এ প্রথম পাঠ নেওয়া হয়েছিল। লেভেল বইয়ের একটি পৃষ্ঠা তৈরি করুন এবং কলিমেশন পদ্ধতি এবং উত্থান ও পতন পদ্ধতি দ্বারা সমস্ত পয়েন্টের RL বের করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

রাস্তার সারিবদ্ধকরণের নীতি এবং রাস্তার শ্রেণীবিভাগ (Principles of road alignment and classification of road)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **রাস্তা অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) এর নীতি ব্যাখ্যা করা।**
- **রাস্তার শ্রেণীবিভাগ বর্ণনা করা ।**

ভূমিকা (Introduction)

রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) হল প্লানে রাস্তার কেন্দ্র লাইন দ্বারা দখলকৃত অবস্থান। রাস্তার মধ্যরেখাটি প্রকৃত নির্মাণ (Construction) শুরুর আগে চিহ্নিত করা হয়েছে। নির্মাণ (Construction), রক্ষণাবেক্ষণ, নিরাপত্তা এবং ভ্রমণে সহজতার খরচ এর অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) উপর নির্ভর করে। তাই একটি রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) সাবধানে নির্বাচন করা উচিত

রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) মূল নীতিগুলি নিম্নরূপ।

রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) নীতিগুলি

রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) হল পরিকল্পনায় একটি রাস্তার কেন্দ্র রেখা দ্বারা দখলকৃত অবস্থান। প্রকৃত নির্মাণের আগে রাস্তার কেন্দ্র লাইন চিহ্নিত করা হয়েছে। নির্মাণ (Construction), রক্ষণাবেক্ষণ, নিরাপত্তা এবং ভ্রমণে সহজতার খরচ এর সারিবদ্ধতার উপর নির্ভর করে। তাই একটি রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) সাবধানে নির্বাচন করা উচিত।

রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) মৌলিক বিষয়গুলি নীচে দেওয়া হল:

নির্মাণ (Construction) ব্যয়ে অর্থনীতি প্রদানের জন্য রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) যতটা সম্ভব ছোট হওয়া উচিত।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) যতটা সম্ভব সোজা হওয়া উচিত যা ট্র্যাফিকের উচ্চ গতি এবং নির্মাণের কম খরচ নিশ্চিত করে।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) নির্মাণ (Construction), রক্ষণাবেক্ষণ এবং ট্রাফিক অপারেশনের জন্য সহজ হওয়া উচিত।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) রেললাইন এবং অন্যান্য রাস্তা এবং সেতুগুলিকে সমকোণে অতিক্রম করতে হবে। এটির প্রস্থ ন্যূনতম স্থানে নদী, খাল বা স্রোত ইত্যাদি পার হতে হবে।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) মধ্যবর্তী গুরুত্বপূর্ণ শহর এবং গ্রামগুলিকে সংযুক্ত করে সর্বাধিক জনসংখ্যাকে পরিবেশন করে।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) প্রাকৃতিক সৌন্দর্য এবং দৃশ্যাবলীর অঞ্চলগুলির মধ্য দিয়ে যেতে হবে।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) এমন হওয়া উচিত যাতে এটি ন্যূনতম সংখ্যক সেতু, ক্রসিং, কালভার্ট এবং বাঁধের স্থান অতিক্রম করে।

এটি মসৃণ বক্ররেখা এবং সহজ গ্রেডিয়েন্ট প্রদান করা উচিত।

এটি এমন হওয়া উচিত যাতে ন্যূনতম মাটির কাজ (মাটি ফেলা বা কাঁটা) করা হয়। অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) ভালো সাইট ডিস্টান্স প্রদান করা হয়।

এটি পুকুর, হ্রদ , কূপ, স্মারক ভবন এবং ঐতিহাসিক ভবন এর মতো বাধা থেকে মুক্ত হওয়া উচিত।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) এমন জায়গার মধ্য দিয়ে চলতে হবে যেখানে রাস্তা নির্মাণের উপকরণ এবং শ্রম সহজে পাওয়া যায়।

যতদূর সম্ভব রাস্তার কোন ক্ষতি ছাড়াই ট্রাফিক নিরাপত্তার ভার বহন করার জন্য ভাল বিয়ারিং ক্ষমতা সম্পন্ন ভাল মাটিতে হওয়া উচিত।

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment)টি অনেক ব্যয়বহুল এবং চাষের জমির মধ্য দিয়ে চালানো উচিত নয়। এটি বন এড়ানো উচিত।

অ্যালাইনমেন্টে এমনভাবে অস্বস্তিকর জিগ-জ্যাগ থাকা উচিত নয় যা ট্র্যাফিকের গতি হ্রাস করে এবং দুর্ঘটনার সম্ভাবনা বাড়ায়।

একঘেয়েমি এড়াতে প্রান্তিককরণে লম্বা সোজা পথ থাকা উচিত নয়। তাই একটি রাস্তার নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের সোজা পথের (বলুন 5 কিমি) পরে, একঘেয়েমি ভাঙতে এবং চালকদের সতর্ক রাখতে একটি সামান্য বাঁক দেওয়া উচিত।

রাস্তার শ্রেণীবিভাগ:

রাস্তাগুলি নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

- অবস্থান অনুযায়ী.
- গুরুত্ব অনুযায়ী।
- ট্রাফিক অনুযায়ী.
- টনেজ অনুযায়ী।

অবস্থান অনুযায়ী রাস্তার শ্রেণীবিভাগ:

1943 সালে ভারতীয় সড়ক কংগ্রেস কর্তৃক চূড়ান্ত নাগপুর পরিকল্পনায় প্রণীত সুপারিশ অনুসারে রাস্তার শ্রেণীবিভাগ করা হয়েছিল। তাই এই শ্রেণীবিভাগকে বলা হয় I.R.C. রাস্তার শ্রেণীবিভাগ। এই অনুসারে, রাস্তাগুলিকে বিস্তৃতভাবে নিম্নলিখিত চারটি প্রধান প্রকারে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- জাতীয় মহাসড়ক (NH)।
- প্রাদেশিক বা রাজ্য মহাসড়ক (SH)
- জেলা সড়ক:
  - প্রধান জেলা সড়ক (MDR)।
  - অন্যান্য জেলা সড়ক (ODR)।
  - গ্রামের রাস্তা (VR)।

জাতীয় মহাসড়ক (National highways)

দেশের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত সমস্ত প্রধান মহাসড়ক, প্রধান বন্দর, রাজ্যের রাজধানী, বিদেশী মহাসড়ক ইত্যাদিকে জাতীয় মহাসড়ক হিসাবে পরিচিত। এই রাস্তাগুলি দেশের পরিবহনের প্রধান ধমনী গঠন করে এবং সামরিক গুরুত্বও বটে। এই রাস্তাগুলি এমনভাবে নির্বাচন করা উচিত যাতে তারা দেশের মধ্য দিয়ে নিরবচ্ছিন্ন সড়ক যোগাযোগের সামর্থ্য রাখে। এই জাতীয় মহাসড়কগুলিতে কমপক্ষে দুই লেন প্রস্থের অর্থাৎ ৪ মিটার প্রস্থের ক্যারেজওয়ে থাকা উচিত। এগুলি আধুনিক ধরণের সারফেসিং থাকা উচিত। এই মহাসড়কগুলির নির্মাণ (Contruction) ও রক্ষণাবেক্ষণের দায়িত্ব কেন্দ্রীয় সরকারের।

রাজ্য সড়ক (State highways)

এটি একটি হাইওয়ে যা একটি রাজ্যের গুরুত্বপূর্ণ শহর এবং শহরগুলিকে বা গুরুত্বপূর্ণ শহরগুলি এবং জেলা সদরগুলিকে জাতীয় মহাসড়কের সাথে সংযুক্ত করে। এই রাস্তাগুলি রাজ্যের অভ্যন্তরে জেলা সড়কগুলিতে যাতায়াতের প্রধান ধমনী হিসাবে কাজ করে। রাজ্য সড়কের প্রতিটি পাশে 2.0 মিটার চওড়া কাঁধ (Shoulder) সহ দুই লেন প্রস্থ থাকা উচিত। নির্মাণ (Contruction) ও রক্ষণাবেক্ষণের দায়িত্ব রাজ্য সরকারের। যদিও এই রাস্তাগুলির উন্নয়নের জন্য কেন্দ্রীয় সরকার অনুদান দেয়।

জেলা সড়ক (District roads)

জেলা রাস্তাগুলি প্রতিটি জেলায় উৎপাদন এবং বাজার, শিল্প, আবাসিক এলাকা, রেলওয়ে স্টেশন এবং বিমানবন্দর ইত্যাদির পরিষেবা প্রদানকারী এলাকা অতিক্রম করে এবং এই স্থানগুলিকে একে অপরের সাথে সংযুক্ত করে। এই রাস্তাগুলি কোনও বাধা ছাড়াই গ্রামীণ এলাকার প্রাণকেন্দ্রে সড়ক যানবাহনকে নিয়ে যায়। এসব সড়ক নির্মাণ (Contruction) ও রক্ষণাবেক্ষণের দায়িত্ব জেলা কর্তৃপক্ষের। যদিও রাজ্য সরকার এই রাস্তাগুলির উন্নয়নের জন্য অনুদান দেয়। নাগপুর পরিকল্পনায় সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছিল যে উচ্চ জনবহুল এলাকার প্রতিটি গ্রাম এই ধরনের এলাকার প্রায় 3 কিমি এবং অন্যান্য এলাকায় প্রায় ৪ কিমি বা তার বেশি হওয়া উচিত।

জেলা সড়কগুলো আবার দুই ভাগে বিভক্ত:

- প্রধান জেলা সড়ক।
- অন্যান্য জেলা সড়ক।

জেলার প্রধান সড়ক

এই রাস্তাগুলি হল যেগুলি গুরুত্বপূর্ণ শহর বা উৎপাদনের এলাকাগুলিকে এবং বাজারগুলিকে একটি জাতীয় সড়ক, রাজ্য সড়ক বা রেলওয়ে স্টেশনের সাথে সংযুক্ত করে। প্রধান এর স্পেসিফিকেশন জেলা রাস্তাগুলি রাজ্য বা প্রাদেশিক মহাসড়কের মতোই। তাদের অন্তত সিঙ্গেল লেন পাকা রাস্তা থাকা উচিত।

অন্যান্য জেলা সড়ক

এই রাস্তাগুলি একটি নির্দিষ্ট শহরের মধ্যে চলে যা একটি শহর এবং গ্রাম বা একটি শহরকে প্রধান জেলা সড়ক বা রাজ্য সড়কের সাথে সংযুক্ত করে। এই রাস্তাগুলি প্রধান জেলা সড়কগুলির চেয়ে কম স্পেসিফিকেশনের। বর্ষাকালে যানজটের কারণে এসব সড়কের অনেকগুলো বন্ধ থাকে। এগুলোর অন্তত স্থির মাটি, নুড়ি বা জল আবদ্ধ-ম্যাকাডাম পৃষ্ঠের একক লেন প্রস্থ থাকা উচিত। জেলা প্রশাসন এসব রাস্তা দেখভাল করে।

গ্রামের রাস্তা (Village raods)

গ্রাম বা গ্রামের গোষ্ঠীকে একে অপরের সাথে বা নিকটস্থ জেলা সড়কের সাথে সংযোগকারী রাস্তাগুলিকে গ্রামের রাস্তা বলা হয়। এগুলি কখনও কখনও শহর বা রেলস্টেশন ইত্যাদিকেও সংযুক্ত করে। এগুলি সাধারণত স্থির মাটি বা নুড়ি দিয়ে কাঁটা থাকে। এই রাস্তাগুলি পরিবহনকে গ্রামীণ পণ্য বাজারে নিয়ে যাওয়ার অনুমতি দেয়। এসব সড়ক নির্মাণ (Contruction) ও রক্ষণাবেক্ষণের দায়িত্ব স্থানীয় জেলা বোর্ড কর্তৃপক্ষের।

গুরুত্ব অনুযায়ী রাস্তার শ্রেণীবিভাগ:

এই শ্রেণিবিন্যাস অনুসারে, রাস্তাগুলি নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

- প্রথম শ্রেণির রাস্তা
- দ্বিতীয় শ্রেণীর রাস্তা
- তৃতীয় শ্রেণীর রাস্তা

ট্রাফিক অনুযায়ী রাস্তার শ্রেণীবিভাগ

ট্র্যাফিকের তীব্রতা অনুসারে, রাস্তাগুলিকে নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

খুব ভারী যানবাহন রাস্তা:যা প্রতিদিন 600 টির বেশি যানবাহন বহন করে।

ভারী যানবাহন রাস্তা:যা প্রতিদিন 251 থেকে 600 গাড়ি বহন করে।

মাঝারি যান চলাচলের রাস্তা:যা প্রতিদিন 70 থেকে 250 গাড়ি বহন করে।

হালকা যান চলাচলের রাস্তা:যা দিনে 70 টিরও কম যানবাহন বহন করে।

টনেজ অনুযায়ী রাস্তার শ্রেণীবিভাগ

এই বিভাগ অনুসারে, রাস্তাগুলিকে নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

খুব বেশি ট্রাফিক রাস্তা:যা প্রতিদিন 1524 মেট্রিক টন বহন করে।

ভারী যানবাহন রাস্তা:যা 1017 থেকে 1524 M.T বহন করে। প্রতিদিন.

মাঝারি যান চলাচলের রাস্তা:যা বহন করে 508 থেকে 1016 M.T. প্রতিদিন.

হালকা যান চলাচলের রাস্তা:যা 508 M.T এর নিচে বহন করে। প্রতিদিন. এই মানগুলি ব্রিটিশ সড়ক ইঞ্জিনিয়ার দ্বারা নির্ধারিত হয়েছে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

সড়ক প্রকল্পে রিকনেসান্স জরিপ (Reconnaissance survey in Road Project)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **রাস্তা প্রকল্পের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করা**
- **রাস্তা প্রকল্পের সাথে জড়িত বিভিন্ন ধরনের জরিপ ব্যাখ্যা করা।**

ভূমিকা

জনসাধারণের চাহিদা বা কোনো কৌশলগত কারণে নতুন সড়ক নির্মাণের আগে এই সড়কটি প্রয়োজনীয় কিনা তা পরীক্ষা করে প্রাথমিক তদন্ত করা হয়।

এই ধরনের তদন্তের সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলি মাথায় রাখতে হবে।

প্রকল্প দ্বারা উপকৃত মোট জনসংখ্যা.

গ্রাম, শহর, শিল্প স্থান ইত্যাদির সংখ্যা সংযুক্ত করা হবে।

পর্যটনের সম্ভাবনা, যদি থাকে

দেশের প্রতিরক্ষার জন্য কৌশলগত গুরুত্ব।

প্রকল্প সম্পর্কিত অন্য কোন তথ্য উল্লেখ করা উচিত.

রাস্তার অবস্থানের জন্য জরিপের ধরন

একটি রাস্তার প্রান্তিককরণ চূড়ান্ত করার আগে, প্রকৌশল জরিপগুলি নিম্নলিখিত চারটি পর্যায়ে সম্পন্ন করতে হবে।

1 মানচিত্র অধ্যয়ন

2 রিকনেসান্স জরিপ

3 প্রাথমিক জরিপ

4 চূড়ান্ত জরিপ

1 মানচিত্র অধ্যয়ন

এই মানচিত্র অধ্যয়নে যদি এলাকার টপোগ্রাফিক মানচিত্র পাওয়া যায়, তবে রাস্তার নির্বাচিত রুটগুলি এতে চিহ্নিত করা যেতে পারে। নিম্নোক্ত উপলব্ধ বিবরণ থেকে অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) মানচিত্রে অবস্থিত হতে পারে।

- এড়ানো যায় এমন পয়েন্ট, যেমন পুকুর, উপত্যকা, হ্রদ ইত্যাদি।
- সম্ভবত একটি পাহাড়ি গিরিপথ দিয়ে অতিক্রম করার।
- নদী পার হওয়ার জন্য একটি সেতুর স্থানের অবস্থান, বাঁক এড়ানো ইত্যাদি।

2 রিকনেসান্স জরিপ

এই জরিপের মূল উদ্দেশ্য হল আরও বিস্তারিত তদন্তের জন্য সবচেয়ে সম্ভাব্য রুট বা রুট নির্ধারণের জন্য এলাকার সাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলি পরীক্ষা করা। রিকনেসান্স জরিপ নিম্নলিখিত ক্রমানুসারে পরিচালিত হতে পারে।

(i) টপোগ্রাফিক্যাল সার্ভে শীট, কৃষি মাটি, ভূতাত্ত্বিক এবং আবহাওয়া সংক্রান্ত মানচিত্র এবং বায়বীয় ফটোগ্রাফের অধ্যয়ন যদি পাওয়া যায়।

(ii) এরিয়াল রিকনেসান্স

(iii) স্থল অনুসন্ধান

(i) টপোগ্রাফিক্যাল সার্ভে শীট অধ্যয়ন

সমস্ত উপলব্ধ মানচিত্র অধ্যয়ন দিয়ে রিকনেসান্স শুরু হয়। ভারতে টপোগ্রাফিক্যাল শীট 1:50,000 স্কেলে উপলব্ধ। মানচিত্রের টপোগ্রাফিক বৈশিষ্ট্যগুলি অধ্যয়নের পরে, অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) নির্বাচন করার সময় সাধারণ উপায়ে সম্ভাব্য বেশ কয়েকটি অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) নির্বাচন করা হয় নিম্নলিখিত বিষয়গুলিকে বিবেচনায় রাখা উচিত।

- অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) গ্রেডিয়েন্ট এবং বক্রতার প্রয়োজনীয়তার সাথে সংক্ষিপ্ততম এবং সবচেয়ে অর্থনৈতিক হওয়া উচিত।
- অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) আকৃতি
- যতদূর সম্ভব জলাভূমি, ধাপের ভূখণ্ড, অস্থির পাহাড়ী বৈশিষ্ট্যগুলি এড়িয়ে চলুন।
- গুরুত্বপূর্ণ গ্রাম এবং শহর, শিল্প স্থান, বা ধর্মীয় গুরুত্ব ইত্যাদি সংযোগের প্রয়োজন।
- সেতুর সংখ্যা এবং তাদের দৈর্ঘ্য।

এলাকার ফটোগ্রাফ পাওয়া না গেলে, সামগ্রিক অর্থনীতির স্বার্থে আরও অধ্যয়নের জন্য এরিয়াল ফটোগ্রাফির ব্যবস্থা করা যেতে পারে। এই ছবিগুলি 1:20,000 থেকে 1:50,000 স্কেলে তোলা হতে পারে।

(ii) এরিয়াল রিকনেসান্স

চূড়ান্ত প্রান্তিককরণ বায়বীয় রেকোননাইসেন্স ভিত্তিতে নির্বাচন করা হয়। এটি এমন কারণগুলি সনাক্ত করতেও সাহায্য করবে যা কোন অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) প্রত্যাখ্যান বা পরিবর্তনের সাথে সহায়ক হতে পারে। এটি আশেপাশের এলাকার সাথে বিবেচনাধীন অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) গুলির একটি পাখির চোখের দৃশ্য প্রদান করবে।

(iii) স্থল অনুসন্ধান

এটি একটি রাস্তার নির্বাচিত অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) বরাবর হেঁটে বা গাড়ি করে মাটির সাধারণ পরীক্ষা নিয়ে গঠিত। এটি নিম্নলিখিত যন্ত্রগুলি ব্যবহার করে করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- কম্পাস (Compass)
- অ্যাবনি লেভেল (Abney level)
- পেডোমিটার (Pedometer)
- ক্লিনে মিটার (Cline meter)
- ঘাট ট্রেসার (Ghats tracer)

এই জরিপের সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলি মনে রাখা উচিত।

- রুটের বিশদ বিবরণ
- রাস্তার দৈর্ঘ্য
- সেতুর সংখ্যা এবং তাদের দৈর্ঘ্য
- জ্যামিতিক/গ্রেডিয়েন্ট, বক্ররেখা এবং চুলের পিন বাঁক ইত্যাদি।
- সঠিক রাস্তা।

ভূখণ্ড এবং মাটির অবস্থা -এলাকার ভূতত্ত্ব, মাটির প্রকৃতি, নিষ্কাশনের অবস্থা এবং পাহাড়ের ঢালের প্রকৃতি।

রাস্তার দৈর্ঘ্য অতিক্রম করছে

- পাহাড়ি ভূখণ্ড
- খাড়া ভূখণ্ড
- প্লাবন ও বন্যার শিকার এলাকা
- দুর্বল মাটি এবং নিষ্কাশন অবস্থার এলাকা।
- রাস্তার সাধারণ উচ্চতা

আবহাওয়ার অবস্থা

- তাপমাত্রা-সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন রিডিং
- বৃষ্টিপাত
- বাতাসের গতিবেগ এবং দিক
- জলের টেবিলের অবস্থা।

জমির মূল্য- কৃষি জমি, সেচের জমি, নির্মিত জমি, বনভূমি ইত্যাদি।

- নির্মাণের আনুমানিক খরচ
- নির্মাণের জন্য প্রয়োজনীয় সময়কাল
- গুরুত্বপূর্ণ গ্রাম, শহর এবং বিপণন কেন্দ্র সংযুক্ত
- রেল লাইন এবং অন্যান্য বিদ্যমান হাইওয়ে সহ ক্রসিং।
- প্রাচীন স্মৃতিস্তম্ভ, সমাধিক্ষেত্র, ধর্মীয় স্থাপন, হাসপাতাল এবং স্কুল ইত্যাদির অবস্থান।

3 প্রাথমিক সমীক্ষা

এই জরিপটি একটি নতুন হাইওয়ের প্রস্তাবিত অবস্থানকে প্রভাবিত করে এমন সমস্ত ভৌত তথ্য সংগ্রহের উদ্দেশ্যে পরিচালিত তুলনামূলকভাবে বড় আকারের উপকরণ জরিপ। নতুন রাস্তার ক্ষেত্রে এটি পুনর্গঠন জরিপের ভিত্তিতে নির্বাচিত নতুন রুট বরাবর একটি সঠিক ট্রাভার্স লাইন চালানোর অন্তর্ভুক্ত। জরিপের এই পর্যায়ে, টপোগ্রাফিক বৈশিষ্ট্য এবং অন্যান্য বৈশিষ্ট্য যেমন বাড়ি, উপাসনালয় ইত্যাদি বিবেচনা করতে হবে।

অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ এবং ক্রস বিভাগ নেওয়া হয় এবং বেঞ্চমার্ক স্থাপন করা হয়। এই ডেটা রাস্তার চূড়ান্ত কেন্দ্র লাইন নির্ধারণের ভিত্তি তৈরি করবে।

প্রাথমিক জরিপের সময় সাধারণত প্লেন করণের কাজ ন্যূনতম রাখা উচিত। সাধারনত 50 মিটার ব্যবধানে ফ্লাই লেভেল এবং গ্রাউন্ডের মধ্যবর্তী বিরতিতে ট্র্যাভার্স লাইন বরাবর নেওয়া উচিত।

প্লেন ভূখণ্ডে প্রায় 100 মিটার থেকে 250 মিটার ব্যবধানে এবং অসমতল ভূখণ্ডে প্রায় 50 মিটার ব্যবধানে ক্রস সেকশন নিতে হবে।

4 চূড়ান্ত অবস্থান সমীক্ষা

এই সমীক্ষাটি নকশা অফিসে নির্বাচিত অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) উপর ভিত্তি করে মাঠের রাস্তার চূড়ান্ত কেন্দ্র রেখা তৈরি করতে এবং কাজের অঙ্কন তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় ডেটা সংগ্রহের জন্য করা হয়। এই জরিপে শুধুমাত্র দুটি ধাপ জড়িত।

- একটি ক্রমাগত ট্রানজিট জরিপ মাধ্যমে রাস্তার চূড়ান্ত কেন্দ্র লাইনকে স্থির করা।
- বিস্তারিত লেভেলিং ।

রাস্তার অ্যালাইনমেন্ট (Alignment)

অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) হতে হবে।

- সংক্ষিপ্ত
- এটা সহজ হবে
- এটি নিরাপদ হওয়া উচিত
- এটির খরচ হবে পরিমিত
- মাটি ফেলার উচ্চতা

বাঁধের উচ্চতা মহাসড়কের কাঙ্খিত গ্রেড লাইন এবং এলাকার ভূসংস্থানের উপর নির্ভর করে। কখনও কখনও এটি ভিত্তির স্থায়িত্ব দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় বিশেষত যখন মাটি দুর্বল হয় সাধারণত এটি 0.6 মি নেওয়া হয়

রাস্তার গ্রেডিয়েন্ট (Gradient)

অনুভূমিক দৈর্ঘ্যের সাপেক্ষে রাস্তার দৈর্ঘ্য বরাবর উত্থান বা পতনের হারকে গ্রেডিয়েন্ট বলে।

ইন্ডিয়ান রোড কংগ্রেস দ্বারা সুপারিশকৃত সর্বাধিক, শাসক এবং ব্যতিক্রমী গ্রেডিয়েন্টগুলি নীচে দেওয়া হল।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

এসআই নং	ভূখণ্ডের ধরন	সর্বোচ্চ গ্রেডিয়েন্ট
1	প্লেইন বা ঘূর্ণায়মান	20 এর মধ্যে 1
2	3000 মিটার পর্যন্ত উচ্চতা সহ পাহাড়ী এবং খাড়া ভূখণ্ড	16.7 এর মধ্যে 1
3	3000 মিটারের বেশি উচ্চতায়	14.3 এর মধ্যে 1

রাস্তার পথ (Road way)

রাস্তাটি ট্রাফিক বিভাজক এবং উভয় পাশে কাঁধ (Shoulder) সহ ক্যারেজওয়ের প্রস্থ নিয়ে গঠিত।

I.R.C এর সুপারিশ অনুযায়ী রাস্তার প্রস্থ

জাতীয় ও রাজ্য সড়ক	12.0 মি
প্রধান জেলা সড়ক	10.0 মি
অন্যান্য জেলা সড়ক	8.0 মি
গ্রামের রাস্তা	7.5 মি

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মাটি ফেলা ও কাটার গননা করুন। (Computation of earth work in embankment and cutting)

উদ্দেশ্য:এই পাঠের শেষে আপনি সক্ষম হবেন

- **পৃথিবীর কাজের পরিমাণের জন্য বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা**
- **গড় গভীরতার পদ্ধতি দ্বারা মাটির কাজের পরিমাণ নির্ণয় করা**
- **ট্র্যাপিজয়েডাল সূত্র এবং প্রিজময়েডাল সূত্র দ্বারা পৃথিবীর কাজের পরিমাণ নির্ণয় করা**

ভূমিকা (Introduction)

রাস্তা, রেলপথ, খাল ইত্যাদির খনন ও মাটি ফেলার কাজের আয়তন, এটি সাধারণত পরিচিত দূরত্বে কয়েকটি বিভাগের ক্ষেত্র খুঁজে বের করে নির্ধারণ করা হয়। ক্রস বিভাগগুলি সাধারণত ভালভাবে সংজ্ঞায়িত জ্যামিতিক আকারের হয়, তাই, তাদের ক্ষেত্রগুলি পরিমিতির সাধারণ পদ্ধতি দ্বারা প্রাপ্ত করা যেতে পারে যেমন

Area of a triangle = $=\frac{1}{2}\times$ base x height

Area of a rectangle = base x height

Area of trapezium = $=\frac{h}{2}\times$ sum of parallel sides

প্লেন করণের সাধারণ পদ্ধতি দ্বারা প্রস্তাবিত অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) বরাবর একটি অনুদৈর্ঘ্য বিভাগ প্রস্তুত করা হয়। ভূখণ্ডের টপোগ্রাফির উপর নির্ভর করে পছন্দসই বিরতিতে ভূমির ক্রস বিভাগগুলিও প্লট করা হয়। গঠন লেভেল নকশা প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়. বিভিন্ন বিভাগে গঠন লেভেল এবং স্থল লেভেল জেনে, মাটি ফেলার উচ্চতা এবং কাটার গভীরতা গননা করা।

খননকৃত সামগ্রীর যথাযথ ব্যবহারের জন্য, প্রস্তাবিত প্রকল্পের অ্যালাইনমেন্ট (Alignment) টি এমনভাবে নির্বাচিত করা হয়েছে যে খননকৃত উপাদান মাটি ভরাটের কাজে ব্যবহার করা হয়।

মাটির কাজে (Earth work) পরিমাপের যথার্থতা

ISI : 1200 (Part I) 1974 অনুযায়ী, পৃথিবীর কাজ নির্ণয় করা হবে ঘনমিটারে। কিউবিক বিষয়বস্তুর নির্ণয়র জন্য, পরিমাণের পরিমাপের নিম্নলিখিত নির্ভুলতাগুলি সুপারিশ করা হয়।

(i) মাটির কাজের প্রতিটি মাত্রা এক সেন্টিমিটারে সঠিক পরিমাপ করা হবে। কোনো মাত্রা 25 মিটারের বেশি হলে, এর মান 0.1 মিটারে সঠিক হতে পারে।

(ii) ক্রস সেকশনের ক্ষেত্রগুলি $0.01m^2$ এর নিকটতম হিসাবে নির্ণয় করা হবে।

(iii) পৃথিবীর কাজের আয়তন নিকটতম $0.001m^3$ নির্ণয় করা হবে।

পৃথিবীর কাজের নির্ণয়র পদ্ধতি

রাস্তা, রেলপথ এবং খালের মাটির কাজের পরিমাণ নিম্নলিখিত পদ্ধতি দ্বারা নির্ণয় করা যেতে পারে:

1 গড় গভীরতার পদ্ধতি (Average depth method)

2 গড় ক্রস বিভাগীয় এলাকা পদ্ধতি (Average cross section area method)

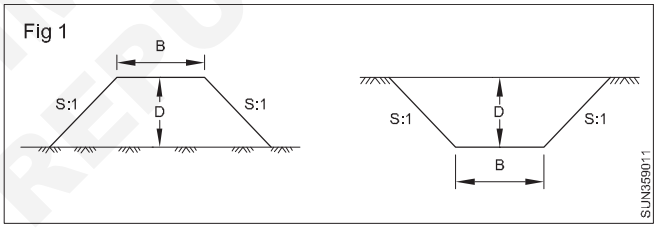
3 প্রিজময়েডাল সূত্র (Prismoidal Formula)

4 গ্রাফিক্যাল পদ্ধতি (Graphical method)

1 গড় গভীরতার পদ্ধতি (Average depth method)

এই পদ্ধতিতে, বাঁধের গড় উচ্চতা বা মাঝামাঝি অংশে কাটা কাটার গড় গভীরতা দুটি পরিচিত বিভাগের নির্ণয় করা হয়। গঠনের প্রস্থ, গড় গভীরতা এবং পাশের ঢালগুলি জেনে, মাঝামাঝি অংশে কর্স-সেকশনের ক্ষেত্রফল নীচে ব্যাখ্যা করা হিসাবে নির্ণয় করা যেতে পারে (চিত্র 1)

Fig 1



ধরুন B = গঠন প্রস্থ

D = কাটিং/ বাঁধের গভীরতা/উচ্চতা।

S : 1 = পার্শ্ব ঢাল অর্থাৎ অনুভূমিক : 1 উল্লম্ব

ক্রস বিভাগীয় এলাকা

$$A = BD + 2\left\{\frac{1}{2}.SD.D\right\}$$

$= BD + SD^2$ ..... (1)

এখন, মধ্য-বিভাগের A ক্ষেত্রফল এবং দুই ভাগের মধ্যবর্তী দৈর্ঘ্য L জেনে, পৃথিবীর আয়তন কাজ করে।

$V= A.L$ ..... (2)

সূত্রের উদ্ভব (চিত্র 2)

ধরুন d_1 এবং d_2 = বাঁধের উচ্চতা দুটি বিভাগে

l = বিভাগগুলির মধ্যে দূরত্ব

b = গঠন প্রস্থ

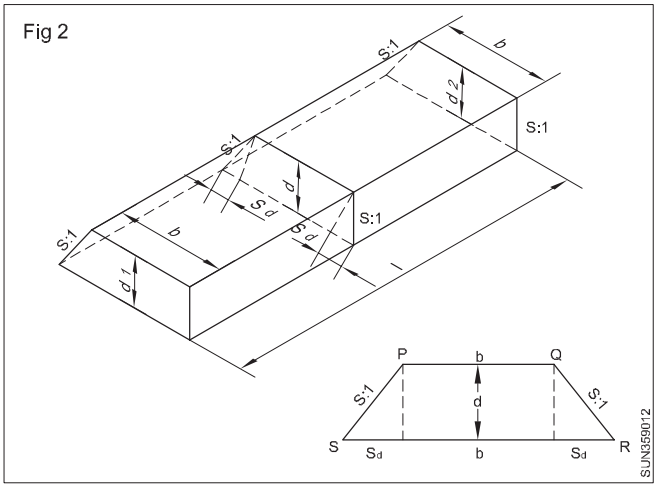
S: 1 = বাহুর ঢাল অর্থাৎ অনুভূমিক : 1টি উল্লম্ব

বাঁধের গড় উচ্চতা। (চিত্র 2)

NOT TO BE REPUBLISHED

$= \frac{d_1 + d_2}{2} = d$

Fig 2



মাটি কাজের পরিমাণ = ট্রাপিজিয়ামের (ক্ষেত্রফল। x দৈর্ঘ্যের)

Eqn থেকে। (1), ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল PQRS = $bd + sd^2$

∴পৃথিবীর কাজের পরিমাণ V= $(bd+sd^2)$।.....(3)

একইভাবে, এটি কাটার পরিমাণ দেখানো যেতে পারে

V= $(bd+sd^2)$।

যেখানে: b হল গঠনের প্রস্থ, d হল কাটার গভীরতা এবং S:1 হল কাটার ঢাল

2 গড় ক্রস বিভাগীয় এলাকা পদ্ধতি

এইপদ্ধতিতে,দুটিবিভাগেরক্রস-বিভাগেরক্ষেত্রগুলিথেকেমধ্য-ক্রস বিভাগের গড় ক্ষেত্রফল পাওয়া যায় এবং বিভাগগুলির মধ্যে দূরত্ব দ্বারা গুণ করা হয়।

$$= \frac{L}{6}\left[\left(Bd_1 + Sd_1^2\right) + 4\left\{B \times \frac{d_1 + d_2}{2} + S\left(\frac{d_1 + d_2}{2}\right)^2\right\} + \left(Bd_2 + Sd_2^2\right)\right]$$

$$= \frac{L}{6}\left[Bd_1 + Sd_1^2 + \frac{4B\left(d_1 + d_2\right)}{2} + \frac{4S\left(d_1 + d_2\right)}{4} + Bd_2 + Sd_2^2\right]$$

$$= \frac{L}{6}\left[Bd_1 + Sd_1^2 + 2Bd_1 + 2Bd_2 + Sd_1^2 + 2Sd_1d_2 + Sd_2^2 + Bd_2Sd_2^2\right]$$

$$= \frac{L}{6}\left[3Bd_1 + 3Bd_2 + 2Sd_1^2 + 2Sd_2^2 + 2Sd_2^2 + 2Sd_1d_2\right]$$

$$= \frac{3BL}{6}\left[\left(d_1 + d_2\right) + \frac{2LS}{6} + \left(d_1^2 + d_2^2 + d_1d_2\right)\right]$$

$$= \frac{BL}{2}\left[\left(d_1 + d_2\right) + \frac{LS}{3}\left(d_1^2 + d_2^2 + d_1d_2\right)\right]$$

$$\text{or} V = \left[\frac{B\left(d_1 + d_2\right)}{2} + S\frac{\left(d_1^2 + d_2^2 + d_1d_2\right)}{3}\right] \times L$$

ধরা যাক d_1 এবং d_2 দুটি বিভাগে বাঁধের দৈর্ঘ্য।

। হল দুটি বিভাগের মধ্যে দূরত্ব

b হল গঠন প্রস্থ

S : 1 হল পাশের ঢাল অর্থাৎ S অনুভূমিক : 1 উল্লম্ব

সেকশন 1 এর ক্রস বিভাগীয় এলাকা।

বিভাগ 2 এর ক্রস বিভাগীয় এলাকা

মাটির কাজের পরিমাণ = গড় ক্ষেত্রফল x দৈর্ঘ্য

V = A x L

$A_1 = bd_1 + sd^2{}_1$

3 প্রিজময়েডাল সূত্র

$A_2 = bd2 + sd_2^2$

$\therefore \text{The mean sectional area} = \frac{A_1 + A_2}{2} + A$

d_1 , d_2 = সেকশন 1 এবং 2 এ বাঁধের উচ্চতা ধরা যাক।

L= প্রদত্ত বিভাগগুলির মধ্যে দূরত্ব।

b = গঠন প্রস্থ

S : 1 = পার্শ্ব ঢাল যেমন S অনুভূমিক : 1 উল্লম্ব

d = মধ্যভাগে গড় উচ্চতা

A_1, A_2 = বিভাগ 1 এবং 2 এর ক্রস বিভাগীয় এলাকা।

A = মধ্যভাগে ক্রস-বিভাগীয় এলাকা।

দৃশ্যত,

প্রিজময়েডাল সূত্র

$d = \text{mean height} = = \frac{d_1 + d_2}{2}$

সিম্পসনের নিয়ম প্রয়োগ করে আমরা পাই

$$V = \frac{L}{6}\left[A_1 + 4A + A_2\right]$$

eqn. (5) নিচের মতো আরও ব্যবহারিক আকারে হ্রাস করা যেতে পারে:

$$V = \frac{L}{6}\left[A_1 + 4A + A_2\right]$$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পৃথিবীর কাজের নির্ণয়র জন্য সাধারণ সূত্র

যদি, পৃথিবীর কাজ সমান বিরতিতে নেওয়া ক্রস-বিভাগের একটি সিরিজ নিয়ে গঠিত, আর্থওয়ার্কের জন্য ট্র্যাপিজয়েডাল এবং প্রিজময়েডাল সূত্রগুলি এতে হ্রাস পায়:

ট্র্যাপিজয়েডাল সূত্র দ্বারা আয়তন:

$$V = \frac{L}{2}\left[A_1 + 2A_2 + 2A_3 + 2A_4 + ... + 2A_{n-1} + A_n\right]$$

$$L\left[\frac{A_1 + A_n}{2} + A_2 + A_3 + A_4 + ... + A_{n-1}\right]$$

প্রিজময়েডাল সূত্র দ্বারা আয়তন:

$$V = \frac{L}{3}\left[A_1 + 4A_2 + 2A_3 + 4A_4 + 2A_5 + ... + A_n\right]$$

$$V = \frac{L}{3}\left[A_1 + A_n + 4\left(A_2 + A_4 + A_6 + ...+\right) + 2\left(A_3 + A_5 + A_7 + ...\right)\right]$$

$$= \frac{L}{3}\left[\text{Firstsection} + \text{Lastsection} + \text{Four}\sum\text{Even} + \text{Twice}\sum\text{odd}\right]$$

যেখানে A_1 , A_2 , A_3 , ... একটি ক্রস বিভাগের ক্ষেত্রগুলিকে প্রতিনিধিত্ব করে এবং L হল বিভাগগুলির মধ্যে দূরত্ব।

দ্রষ্টব্য: নিম্নলিখিত পয়েন্টগুলি লক্ষ্য করা যেতে পারে:

(i) প্রিজময়েডাল সূত্র প্রয়োগের জন্য, ক্রস সেকশনের সংখ্যা বিজোড় হওয়া উচিত। যদি ক্রস সেকশনের সংখ্যা জোড় হয়, তাহলে উভয় প্রান্তে বিভাগগুলির দ্বারা আবদ্ধ অংশের আয়তন ট্র্যাপিজয়েডাল সূত্র দ্বারা নির্ণয় করা যেতে পারে এবং শুধুমাত্র বিজোড় বিভাগ ধারণকারী অংশের আয়তন প্রিজময়েডাল সূত্র দ্বারা নির্ণয় করা যেতে পারে।

(ii) প্রিজময়েডাল সূত্র দ্বারা নির্ণয় করা আয়তন গড় গভীরতা পদ্ধতি এবং গড় ক্রস বিভাগীয় এলাকা পদ্ধতি দ্বারা নির্ণয় করা তুলনায় আরো সঠিক।

সড়ক ও রেলপথের বাঁধ

রাস্তা বা রেল প্রকল্পের সাথে জড়িত আর্থওয়ার্কের আয়তন নির্ণয় করার সময়, নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে দেখা দিতে পারে:

1 মাটির অনুপ্রস্থ ঢাল শূন্য।

2 ভূমির অনুপ্রস্থ ঢাল হচ্ছে r :1 অর্থাৎ r অনুভূমিক : 1 উল্লম্ব।

3 সারিবদ্ধকরণের উভয় পাশে ভূমির অনুপ্রস্থ ঢাল হল r_1 : 1 এবং r_2 : 1 ।

4 মাটির তির্যক ঢাল অনিয়মিত।

NOT TO BE REPUBLISHED NIMI

কমান্ড এবং কো-অর্ডিনেট সিস্টেম (Comands and co-ordinate system)

উদ্দেশ্য:এই অনুশীলনের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন,

- **ড্র কমান্ড লাইন ব্যবহার করা**
- **অনুশীলন কো-অর্ডিনেট সিস্টেম**
- **মোডিফাই কমান্ড ইরেজ ব্যবহার করা।**

কমান্ড লাইন আঁকুন

টুল বার থেকে:- লাইন

আঁকুন মেনু:- লাইন

কমান্ড: লাইন, L

উদাহরণ:

কমান্ড: L - লাইন

প্রথম পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: স্ক্রিনে একটি বিন্দু নির্বাচন করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু করুন]: স্ক্রিনে দ্বিতীয় পয়েন্ট নির্বাচন করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু করুন]:

চালিয়ে যান

অতি সম্প্রতি আঁকা লাইনের শেষ বিন্দু থেকে একটি লাইন আঁকুন।

যদি অতি সম্প্রতি আঁকা রেখাটি একটি চাপ হয়, তবে এর শেষ বিন্দু রেখার শুরু বিন্দুকে সংজ্ঞায়িত করে এবং রেখাটি চাপের স্পর্শক টানা হয়।

বন্ধ (Close)

প্রথম লাইন সেগমেন্টের শুরুতে শেষ লাইন সেগমেন্ট শেষ করে, যা লাইন সেগমেন্টের একটি বন্ধ লুপ গঠন করে। আপনি দুটি বা ততোধিক সেগমেন্টের একটি গুরুতর আঁকার পরে আপনি বন্ধ করতে পারেন।

পূর্বাবস্থায় ফেরান (Undo)

একটি লাইন সিকোয়েন্সের সবচেয়ে সাম্প্রতিক সেগমেন্ট মুছে ফেলুন। একাধিকবার «U» প্রবেশ করালে আপনি যে ক্রমে সেগুলি তৈরি করেছেন সেই ক্রমে লাইন সেগমেন্টের মাধ্যমে ট্র্যাক করে।

অটোক্যাডে সমন্বয় ব্যবস্থা

সমস্ত অঙ্কন একটি অদৃশ্য গ্রিড, বা কো-অর্ডিনেট সিস্টেমের উপর একটি অনুভূমিক X - অক্ষ এবং একটি উল্লম্ব Y - অক্ষ সহ সুপারইম্পোজ করা হয়।

আপনি গ্রিড এবং স্ন্যাপ সেটিং স্থাপন করতে পারেন যা কো-অর্ডিনেট সিস্টেমের ইউনিট বা এর কিছু একাধিক বা ভগ্নাংশের সাথে মেলে।

1. ABSOLUTE CO - Ordinate System (X, Y):- একটি পরম স্থানাঙ্ক প্রবেশ করতে, X,Y বিন্যাসে তার X এবং Y মানগুলি প্রবেশ করে একটি বিন্দু নির্দিষ্ট করুন। (চিত্র 1)

যখন আপনি উৎপত্তি থেকে বিন্দুতে সুনির্দিষ্ট X এবং Y মানগুলি জানেন তখন পরম স্থানাঙ্ক ব্যবহার করুন। স্থানাঙ্কগুলির নিম্নলিখিত ক্রমটি একটি ত্রিভুজ আঁকে, যেমনটি নীচে দেখানো হয়েছে।

কমান্ড -লাইন প্রথম বিন্দু নির্দিষ্ট করুন: 2,2

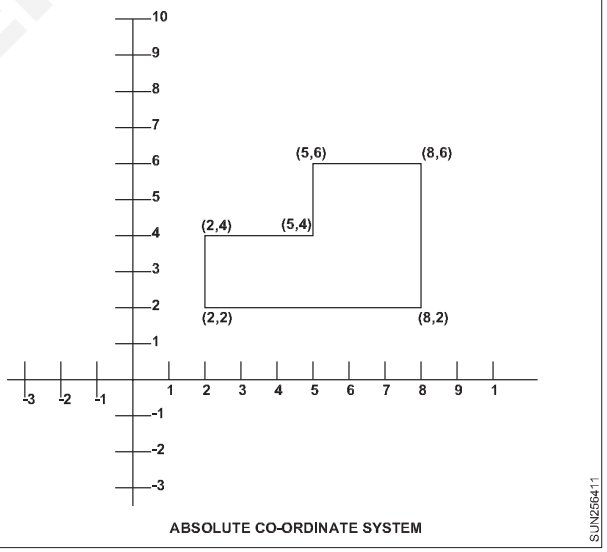
পরবর্তী পয়েন্ট বা [আনডু] নির্দিষ্ট করুন: 8,2

পরবর্তী পয়েন্ট বা [আনডু] নির্দিষ্ট করুন: 8,6

পরবর্তী পয়েন্ট বা [আনডু] উল্লেখ করুন: 5,6

পরবর্তী পয়েন্ট বা [আনডু] উল্লেখ করুন: 5,4

Fig 1



পরবর্তী পয়েন্ট বা [আনডু] নির্দিষ্ট করুন: 2,4

আপেক্ষিক আয়তক্ষেত্রাকার কো-অর্ডিনেট সিস্টেম @ X দূরত্ব, Y দূরত্ব (চিত্র 2)

আপেক্ষিক স্থানাঙ্ক ব্যবহার করুন যখন আপনি পূর্ববর্তী বিন্দুর সাপেক্ষে একটি বিন্দুর অবস্থান জানেন, আপেক্ষিক আয়তক্ষেত্রাকার স্থানাঙ্ক নিম্নলিখিত বিন্যাসে উপস্থাপন করা হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

X স্থানচ্যুতি, Y- স্থানচ্যুতি।

কমান্ড: _ লাইন প্রথম পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: 2,2

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু করুন]: @ 4,0

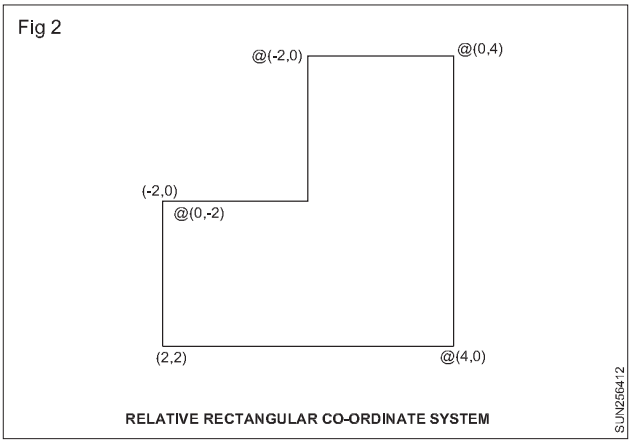
পরবর্তী পয়েন্ট বা [আনডু] উল্লেখ করুন: @ 0,4

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/আনডু করুন]: @ -2,0

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/আনডু করুন]: @ 0,-2

রবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/আনডু করুন]: @ -2,0

Fig 2



পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/আনডু করুন]: @ c

আপেক্ষিক পোলার কো-অর্ডিনেট সিস্টেম @ দূরত্ব কোণ

পোলার কো-অর্ডিনেট সিস্টেম একটি বিন্দু সনাক্ত করতে পূর্ববর্তী বিন্দুর রেফারেন্স সহ একটি দূরত্ব এবং একটি কোণ ব্যবহার করে। কোণটি ঘড়ির বিপরীত দিকে পরিমাপ করা হয়, ডান দিকে 0° নিয়ে যায়।

আপেক্ষিক পোলার কোঅর্ডিয়েন্ট নিম্নলিখিত বিন্যাসে প্রতিনিধিত্ব করছে: (চিত্র 3)

@দূরত্ব<কোণ।

কমান্ড: _ লাইন প্রথম পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: 2,3

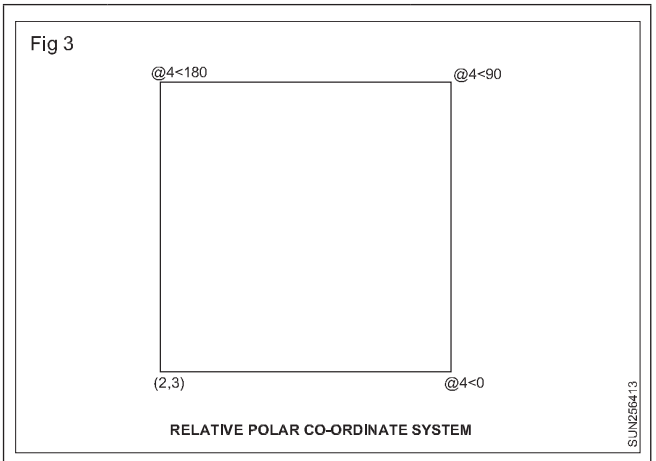
পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু করুন]: @ 4<0

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু করুন]: @4<90

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ / পূর্বাবস্থায় ফেরান]: @ 4<180

পরবর্তী পয়েন্ট উল্লেখ করুন বা [বন্ধ / পূর্বাবস্থায়]:c

Fig 3

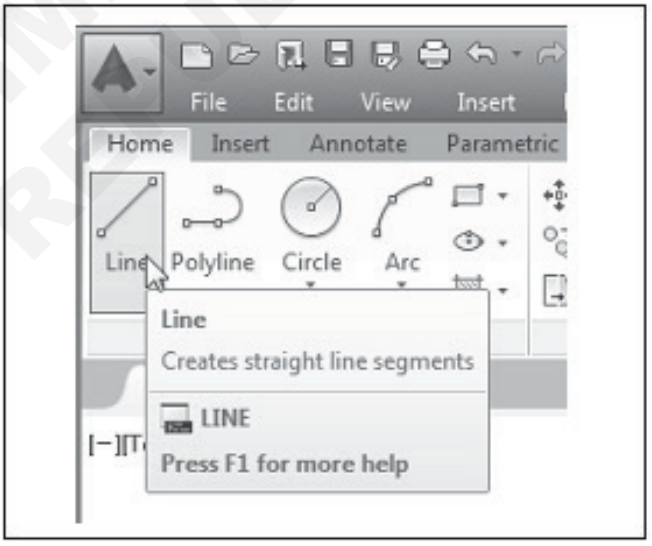


SEM II | কোঅর্ডিনেট সিস্টেম | EX.NO.2.6.06

লাইন কমান্ড দিয়ে লাইন আঁকা

1 গ্রাফিক্স কার্সারটিকে ড্র প্যানেলের প্রথম আইকনে নিয়ে যান। এই আইকনটি হল লাইন আইকন। মনে রাখবেন যে লাইন কমান্ডের একটি সংক্ষিপ্ত বিবরণ কার্সারের পাশে প্রদর্শিত হবে।

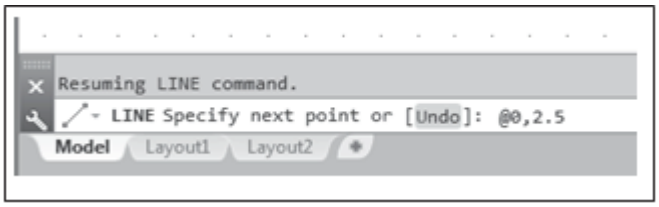
2 এর সাথে একবার ক্লিক করে আইকনটি নির্বাচন করুন**মাউসের বাম বোতাম**, যা লাইন কমান্ড সক্রিয় করবে।



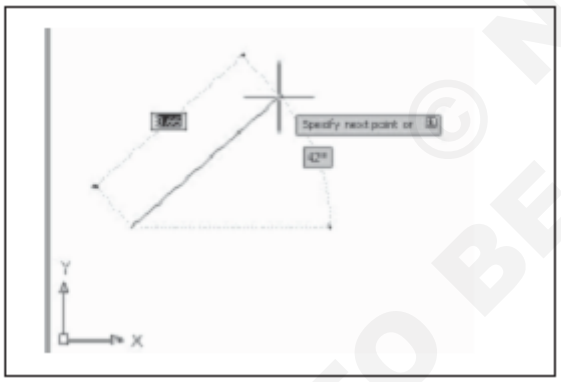
3 কমান্ড প্রম্পট এলাকায়, অটোক্যাড অঙ্কন স্ক্রিনের নীচে, বার্তা "- লাইন নির্দিষ্ট পয়েন্ট:" প্রদর্শিত হয়। অটোক্যাড আশা করে যে আমরা একটি সরল রেখার শুরুর অবস্থান চিহ্নিত করব। গ্রাফিক্স কার্সারটি গ্রাফিক্স উইন্ডোর ভিতরে সরান এবং অটোক্যাড অঙ্কন স্ক্রিনের নীচে গ্রাফিক্স কার্সারের স্থানাঙ্কগুলির প্রদর্শন দেখুন। তিনটি সংখ্যা X,Y, এবং Z দিকনির্দেশে কার্সারের অবস্থান উপস্থাপন করে। আমরা গ্রাফিক্স উইন্ডোটিকে এমনভাবে ব্যবহার করতে পারি যেন এটি একটি কাগজের টুকরো এবং আমরা গ্রাফিক্স কার্সারটি ব্যবহার করছি যেন এটি একটি পেন্সিল যা দিয়ে আঁকতে হয়।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

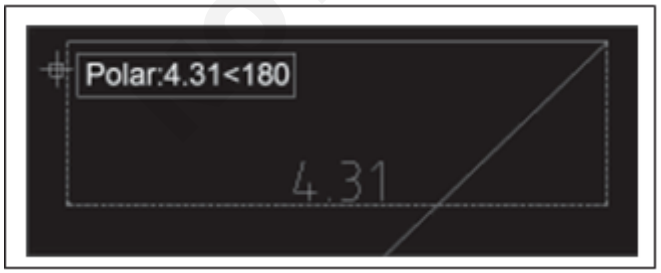
আমরা লাইন কমান্ড ব্যবহার করে একটি পাঁচ-বিন্দু তারার একটি ফ্রিহ্যান্ড স্কেচ তৈরি করব। আপনার ফ্রিহ্যান্ড স্কেচের প্রকৃত আকার বা নির্ভুলতা নিয়ে অত্যধিক উদ্বিগ্ন হবেন না।



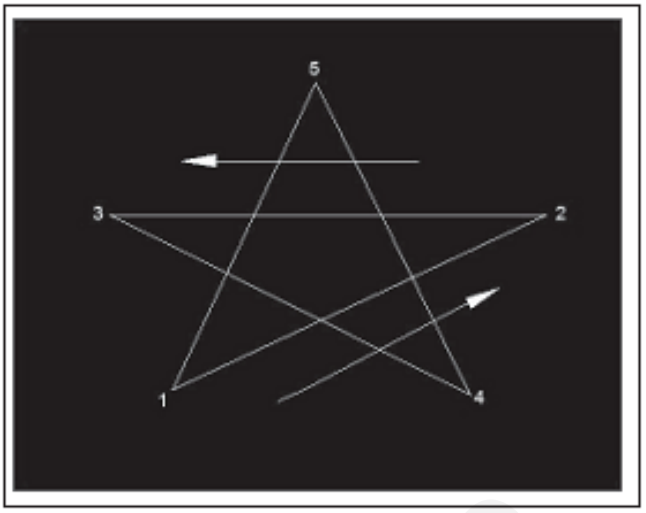
4 আমরা গ্রাফিক্স উইন্ডোর নিচ থেকে প্রায় এক-তৃতীয়াংশ অবস্থানে শুরু করব। বাম - আমাদের প্রথম লাইনের প্রারম্ভিক বিন্দুর অবস্থান করতে একবার ক্লিক করুন। এটি আমাদের স্কেচের পয়েন্ট 1 হবে। এরপর কার্সারটিকে উপরের দিকে এবং পয়েন্ট 1 এর ডান দিকে নিয়ে যান। রাবার - ব্যান্ড লাইনটি লক্ষ্য করুন যা গ্রাফিক্স উইন্ডোতে গ্রাফিক্স কার্সারকে অনুসরণ করে। বাম - আবার ক্লিক করুন (বিন্দু 2) এবং আমরা আমাদের স্কেচের প্রথম লাইন তৈরি করেছি।



5 বিন্দু 2 এর বাম দিকে কার্সারটি সরান এবং স্ক্রিনের প্রথম লাইনের সমান দৈর্ঘ্যের একটি অনুভূমিক রেখা তৈরি করুন।



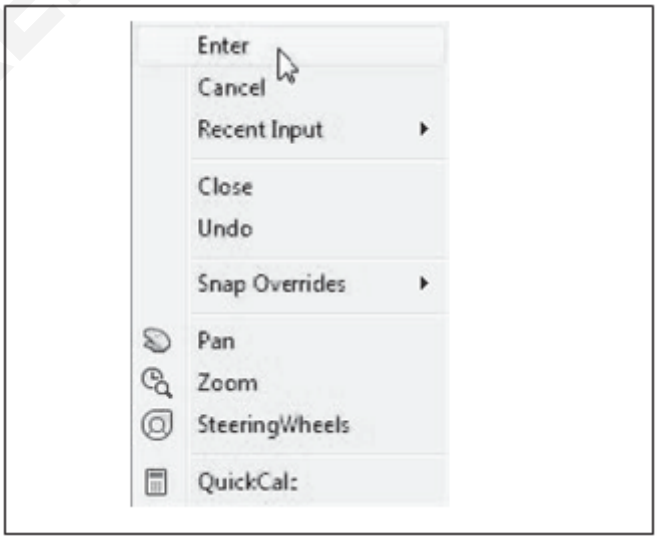
6 উপরের ধাপগুলি পুনরাবৃত্তি করুন এবং আরও তিনটি লাইন যোগ করে ফ্রিহ্যান্ড স্কেচটি সম্পূর্ণ করুন (বিন্দু 3 থেকে পয়েন্ট 4, পয়েন্ট 4 থেকে পয়েন্ট 5, এবং তারপর পয়েন্ট 5 থেকে পয়েন্ট 1 এর সাথে সংযোগ করুন)।



7 লক্ষ্য করুন যে লাইনের শেষ অংশটিকে আমরা আমাদের স্কেচের প্রারম্ভিক বিন্দুতে (পয়েন্ট 1) সংযুক্ত করার পরেও লাইন কমান্ডটি সক্রিয় থাকে। গ্রাফিক্স উইন্ডোর ভিতরে,**একবার ক্লিক করুন**সঙ্গে**ডান - মাউস - বোতাম**এবং পর্দায় একটি পপআপ মেনু প্রদর্শিত হবে।

8 লাইন কমান্ড শেষ করতে বাম - মাউস - বোতাম দিয়ে এন্টার নির্বাচন করুন। (এটি কীবোর্ডে [ENTER] কী চাপার সমতুল্য।)

9 পয়েন্ট 2 এবং বিন্দু 3 এর কাছে কার্সারটি সরান, এবং প্রতিটি বিন্দুর জন্য প্রদর্শিত স্থানাঙ্কগুলি দেখে অনুভূমিক রেখার দৈর্ঘ্য অনুমান করুন।



মুছে ফেলুন (Erase)

অঙ্কন থেকে বস্তু মুছে ফেলার (মুছে ফেলার) 3টি পদ্ধতি রয়েছে। আপনি কোনটি ব্যবহার করতে প্রস্তুত তা আপনি সিদ্ধান্ত নিন। তারা সবাই সমানভাবে কাজ করে।

পদ্ধতি 1.

প্রথমে ইরেজ কমান্ডটি নির্বাচন করুন এবং তারপরে তাদের অবজেক্টগুলি নির্বাচন করুন।

1 নিচের যেকোনো একটি ব্যবহার করে ইরেজ কমান্ড শুরু করুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টাইপিং = ই <এন্টার>

PULLDOWN = modify/ERASE

টুলবার = পরিবর্তন করুন

2 বস্তু নির্বাচন করুন:**এক বা একাধিক বস্তু বাছুন**

বস্তু নির্বাচন করুন:**টিপুন এবং বস্তুগুলি অদৃশ্য হয়ে যাবে**

পদ্ধতি 2।

শর্টকাট মেনু থেকে প্রথমে অবজেক্ট এবং তারপর ইরেজ কমান্ড নির্বাচন করুন।

1 মুছে ফেলার জন্য বস্তু (গুলি) নির্বাচন করুন।

2 ডান মাউস বোতাম টিপুন।

3 নির্বাচন করুন।»**মোছা**»ছোট-কাট মেনু থেকে।

পদ্ধতি 3।

প্রথমে বস্তু নির্বাচন করুন এবং তারপর মুছুন 'key' নির্বাচন করুন।

1 মুছে ফেলার জন্য বস্তু (গুলি) নির্বাচন করুন।

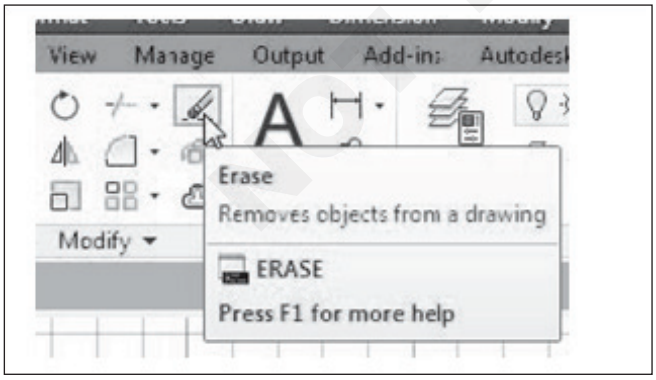
2 মুছুন কী টিপুন।

অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ: আপনি যদি মুছে ফেলা বস্তুগুলি ফিরে পেতে চান তবে U বা Ctrl + Z বা পূর্বাবস্থায় ফেরানো তীর আইকন টিপুন। এটি শেষ কমান্ডের প্রভাবকে "আনডু" করবে।

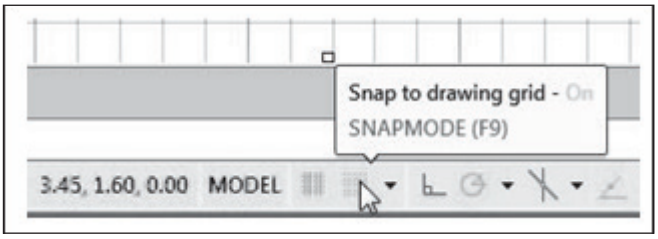
ERASE কমান্ড ব্যবহার করে

একটি CAD সিস্টেম ব্যবহার করার সুবিধাগুলির মধ্যে একটি হল কোনো চিহ্ন ছাড়াই সত্তাগুলিকে অপসারণ করার ক্ষমতা। আমরা ইরেজ কমান্ড ব্যবহার করে দুটি লাইন মুছে ফেলব।

1. সংশোধন টুলবারে মুছে ফেলা বাছুন। (আইকনটি একটি পেন্সিলের শেষে একটি ইরেজারের একটি ছবি।) কমান্ড প্রম্পট এলাকায় "অবজেক্ট নির্বাচন করুন" বার্তাটি প্রদর্শিত হয় এবং অটোক্যাড মুছে ফেলার জন্য বস্তুগুলি নির্বাচন করার জন্য আমাদের অপেক্ষা করে।



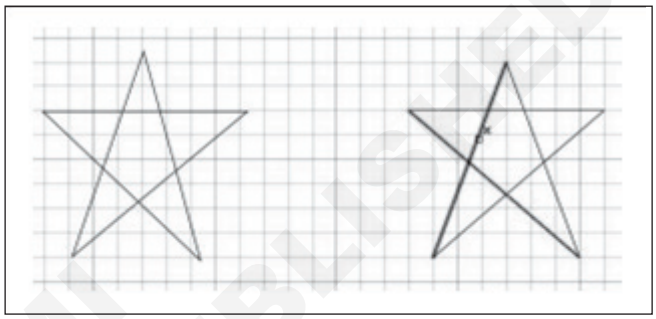
2. বাম - SNAP MODE বিকল্পটি বন্ধ করতে স্ট্যাটাস বারে SNAP MODE বোতামে ক্লিক করুন যাতে আমরা বস্তুর উপরে কার্সারটিকে আরও সহজে সরাতে পারি। আমরা অন্য কমান্ডের মাঝখানে স্ট্যাটাস বার বিকল্পগুলি চালু বা বন্ধ টগল করতে পারি।



3. স্ক্রিনে যেকোনো দুটি লাইন নির্বাচন করুন; নীচের চিত্রের মতো নির্বাচিত লাইনগুলি ড্যাশড লাইন হিসাবে প্রদর্শিত হয়।

নির্বাচন সেট থেকে একটি অবজেক্ট ডিসিলেক্ট করতে, [SHIFT] কী চেপে ধরে রাখুন এবং আবার অবজেক্টটি নির্বাচন করুন।

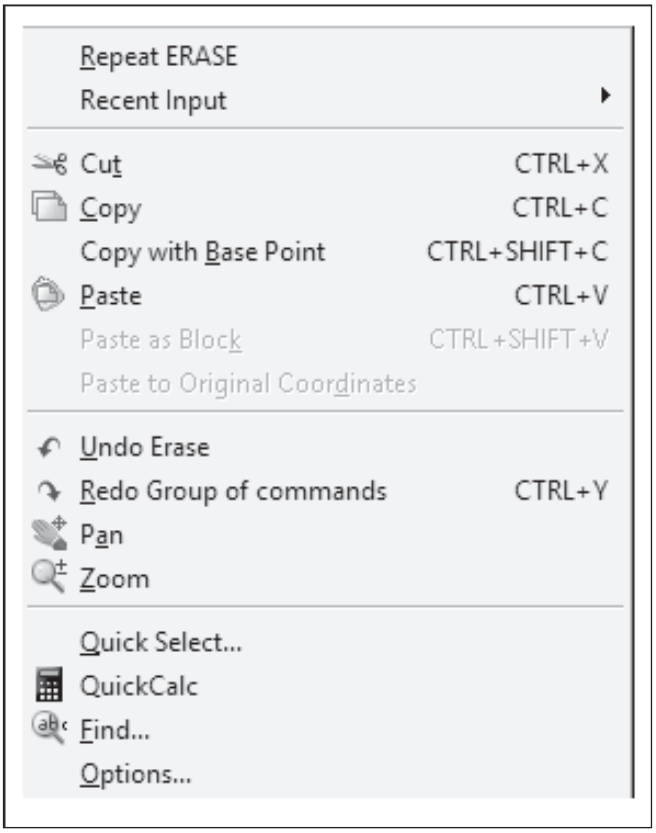
4. ডান - মাউস - নির্বাচনগুলি গ্রহণ করতে একবার ক্লিক করুন। নির্বাচিত দুটি লাইন মুছে ফেলা হয়েছে।



শেষ কমান্ড

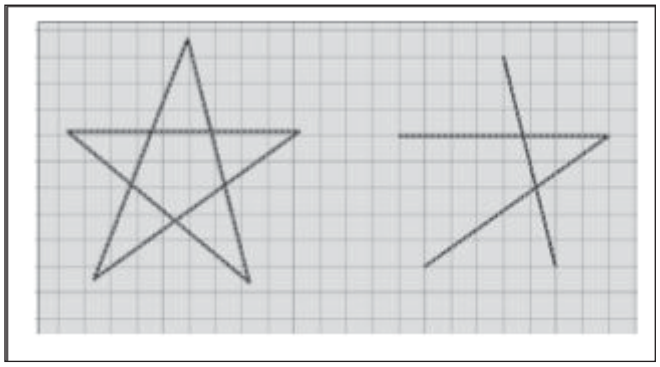
1. গ্রাফিক্স উইন্ডোর ভিতরে, পপআপ বিকল্প মেনু আনতে ডান - মাউস - বোতাম দিয়ে একবার ক্লিক করুন।

2. শেষ কমান্ডটি পুনরাবৃত্তি করতে পপআপ মেনুতে বাম - মাউস - বোতামের সাহায্যে রিপিট ইরেজ বাছুন। পপআপ মেনুতে উপলব্ধ অন্যান্য বিকল্পগুলি লক্ষ্য করুন।



© NIMI NOT TO BE PUBLISHED

3. কার্সারটিকে এমন একটি অবস্থানে নিয়ে যান যা স্ক্রিনের উপরে এবং বাম দিকে রয়েছে। বাম - মাউস - রাবার - ব্যান্ড উইন্ডোর একটি কোণে শুরু করতে একবার ক্লিক করুন।



সত্তার ডানদিকে এবং নীচে কার্সারটি সরান, এবং তারপরে বাম-মাউস-ক্লিক করুন নির্বাচন উইন্ডোর ভিতরে সমস্ত সত্তাকে ঘেরাও করতে। উইন্ডোর ভিতরে থাকা সমস্ত সত্ত্বা নির্বাচন করা হয়েছে লক্ষ্য করুন।

গ্রাফিক্স উইন্ডোর ভিতরে, নির্বাচিত সত্তাগুলিকে মুছে ফেলার সাথে এগিয়ে যেতে একবার ডান-মাউস-ক্লিক করুন।

যখন আপনার নিজের পছন্দের একটি ফ্রি হ্যান্ড স্কেচ তৈরি করুন সাধারণ লাইন ব্যবহার করে। আমরা এখন পর্যন্ত আলোচনা করা বিভিন্ন কমান্ড ব্যবহার করে পরীক্ষা করুন, স্ট্যাটাস বোতামটি রিসেট করুন যাতে দেখানো হিসাবে শুধুমাত্র GRID DISPLAY বিকল্পটি চালু থাকে।

মৌলিক কমান্ড - III (Basic commands - III)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন,

- **বিন্দু, আয়তক্ষেত্র, পলিলাইন**
- **রিভিশন ক্লাউড, স্প্লাইন, মাল্টিলাইন**
- **নির্মাণ (Construction) লাইন (xline), রে, হ্যাচ**

1 পয়েন্ট

এই কমান্ডটি স্ক্রিনে একটি বিন্দু প্রদর্শন করতে ব্যবহৃত হয় [অঙ্কন এলাকা]

কমান্ড : পয়েন্ট

পয়েন্ট : 5,6

পয়েন্ট :

পয়েন্ট টাইপ পরিবর্তন

সাধারণত বিন্দুটি স্ক্রিনে একটি বিন্দু হিসাবে উপস্থিত হয়, বিন্দুর শৈলী PDMODE (পয়েন্ট ডিসপ্লে মোড) কমান্ড দ্বারা পরিবর্তন করা যেতে পারে।

কমান্ড : PDMODE

নিচে টানুন : বিন্যাস, পয়েন্ট শৈলী

পুল-ডাউন মেনু ব্যবহার করার সময়, পয়েন্ট স্টাইল ডায়ালগ বক্স প্রদর্শিত হবে এই ডায়ালগ বক্সে একটি পয়েন্ট স্টাইল নির্বাচন করুন পয়েন্টিং ডিভাইস (মাউস) ক্লিক করে তারপর ওকে বোতামটি নির্বাচন করুন।

কমান্ড: PDMODE

PDMODE <current> এর জন্য নতুন মান: নতুন মান লিখুন (2)

কমান্ড: পয়েন্ট

পয়েন্ট: (2,2)

2 আয়তক্ষেত্র

এই কমান্ডটি আয়তক্ষেত্র আঁকতে ব্যবহৃত হয়

উদাহরণ:

কমান্ড : আয়তক্ষেত্র / REG

প্রথম আসা বা [চেমফার/উচ্চতা/ফিলেট/বেধ/প্রস্থ]: 2,1

অন্যান্য কোণ [ক্ষেত্রফল / মাত্রা / ঘূর্ণন] : 5,6

Chamfer - প্রান্ত চ্যামফারিং জন্য ব্যবহৃত

ফিললেট - প্রান্তগুলি পূরণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়

প্রস্থ - প্রস্থ পরিবর্তন করতে

পুরুত্ব- বেধের নির্দিষ্ট মান দ্বারা Zdirection এ প্রজেক্ট করা আয়তক্ষেত্র আঁকতে দেয়

উচ্চতা- Z অক্ষ বরাবর XY- প্লেন থেকে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে একটি আয়তক্ষেত্র আঁকার অনুমতি দেয়

3 পলি লাইন

এই কমান্ডটি পলি লাইন আঁকতে ব্যবহৃত হয়। PLINE কমান্ডটি অতিরিক্ত বিকল্প যেমন চাপ, দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ইত্যাদি সহ LIKE কমান্ডের মতো কাজ করে।

উদাহরণ:

কমান্ড : সম্পূর্ণ

শুরু বিন্দু : একটি বিন্দু নির্বাচন করুন

বর্তমান প্রস্থ 0.0000

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

পরবর্তী পয়েন্ট বা [আর্ক / হাফ প্রস্থ / দৈর্ঘ্য / পূর্বাবস্থা / প্রস্থ] : P1 নির্বাচন করুন

পরবর্তী পয়েন্ট বা [আর্ক / বন্ধ / অর্ধ প্রস্থ / দৈর্ঘ্য / পূর্বাবস্থায় / প্রস্থ]: P2 নির্বাচন করুন

প্রস্থ- পলি লাইনের প্রস্থ পরিবর্তন করতে, শেষ প্রম্পটে W লিখুন। এটি আপনাকে পলি লাইনের প্রারম্ভিক প্রস্থ এবং শেষ প্রস্থ লিখতে বলে।

পূর্বাবস্থায় ফেরান- এটি অতি সম্প্রতি আঁকা পলি লাইন সেগমেন্ট মুছে ফেলবে। শেষ প্রম্পটে U লিখে এটিকে আহ্বান করা যেতে পারে

দৈর্ঘ্য- এটি আপনাকে একটি নতুন পলি লাইন সেগমেন্টের দৈর্ঘ্য লিখতে বলে। এটি প্রম্পটে L প্রবেশ করে আহ্বান করা যেতে পারে।

অর্ধ - প্রস্থ- এটি শুরু এবং শেষ অর্ধ প্রস্থ বা একটি পলি লাইন নির্দিষ্ট করতে ব্যবহৃত হয়। শেষ প্রম্পটে H প্রবেশ করে এটি আহ্বান করা যেতে পারে।

আর্ক- এটি পূর্ববর্তী বিন্দু থেকে পলি আর্কস আঁকতে ব্যবহৃত হয়। এটি পলি আর্কস আঁকার জন্য বিভিন্ন বিকল্প প্রদান করে। A শেষ প্রম্পটে প্রবেশ করে আর্ক বিকল্পটি চালু করা যেতে পারে।

4 রিভিশন ক্লাউড (চিত্র 1)

এই কমান্ডটি আপনার মার্ক-আপগুলিকে হাইলাইট করতে ব্যবহৃত হয়।

উদাহরণ:

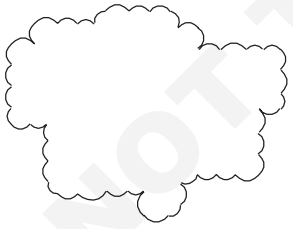
কমান্ড : রেভক্লাউড

ন্যূনতম চাপের দৈর্ঘ্য: 2.0000 সর্বোচ্চ চাপের দৈর্ঘ্য: 3.0000 শৈলী: স্বাভাবিক সূচনা বিন্দু বা [আর্ক দৈর্ঘ্য / বস্তু / শৈলী]< অবজেক্ট> : শুরু বিন্দু নির্দিষ্ট করুন

মেঘের পথ ধরে ক্রসহেয়ারকে গাইড করুন...

রিভিশন ক্লাউড শেষ।

Fig 1



REVISION CLOUD COMMAND

SUN256421

5 স্প্লাইন (চিত্র 2)

উদাহরণ

কমান্ড : স্প্লাইন

প্রথম পয়েন্ট বা [বস্তু] নির্দিষ্ট করুন: প্রথম বিন্দুতে ক্লিক করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: <অর্থো অফ>

পরবর্তী বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/ফিট সহনশীলতা] <স্টার্ট ট্যানজেন্ট>:বিন্দুতে ক্লিক করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/ফিট সহনশীলতা] <স্টার্ট ট্যানজেন্ট>:বিন্দুতে ক্লিক করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/ফিট সহনশীলতা] <শুরু করুন স্পর্শক>:বিন্দুতে ক্লিক করুন

পরবর্তী বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/ফিট সহনশীলতা] <স্টার্ট ট্যানজেন্ট>:বিন্দুতে ক্লিক করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা [বন্ধ/ফিট সহনশীলতা] <স্টার্ট ট্যানজেন্ট>:এন্টার করুন

অনুশীলন 1: নির্দেশাবলী

Fig 2

SPLINE COMMAND

SUN256422

1 একটি নতুন ফাইল শুরু করুন এবং 1টি ওয়ার্কবুক হেল্পার নির্বাচন করুন। Dwt

2 ব্যবহার করে নীচের বস্তুগুলি আঁকুন: (চিত্র 3)

রেখা অংকন করুন

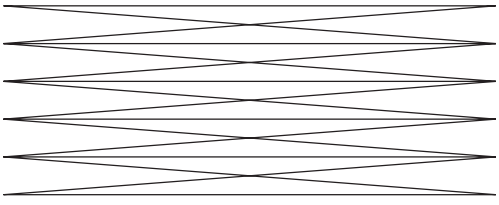
অনুভূমিক রেখার জন্য অর্থো চালু

অবজেক্ট স্ন্যাপ = শেষ পয়েন্ট

3 এই অঙ্কনটি এইভাবে সংরক্ষণ করুন:

অনুশীলন 2: নির্দেশাবলী

Fig 3



LINE COMMAND

SUN256423

1 একটি নতুন ফাইল শুরু করুন এবং 1টি ওয়ার্কবুক হেল্পার নির্বাচন করুন। Dwt

2 ব্যবহার করে 2টি উল্লম্ব এবং 4টি অনুভূমিক রেখা আঁকুন: (চিত্র 3a)

রেখা অংকন করুন

ORTHO (F8) = চালু

SNAP (F9) = বন্ধ

3 তারপর ব্যবহার করে তির্যক রেখাগুলি আঁকুন:

রেখা অংকন করুন

অর্থো এবং স্ন্যাপ = বন্ধ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

অবজেক্ট স্ন্যাপ = ছেদ

4 এই অঙ্কনটি এইভাবে সংরক্ষণ করুন:

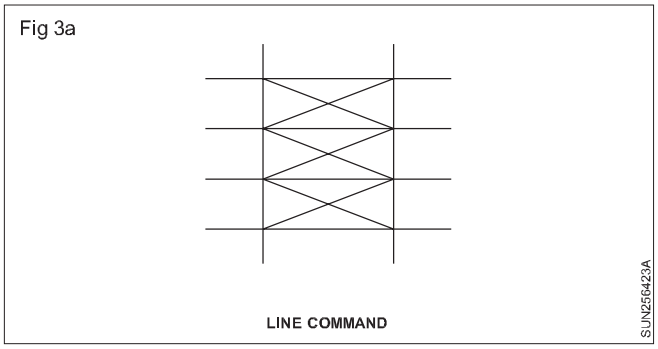
অনুশীলন 3: নির্দেশাবলী

1 একটি নতুন ফাইল শুরু করুন এবং 1 ওয়ার্কবুক dwt নির্বাচন করুন।

2 FORMAT/UNITS ব্যবহার করে:

ইউনিটগুলিকে DECIMALS এ সেট করুন

নির্ভুলতা 0.00 এ সেট করুন



3 ফরম্যাট / অঙ্কন সীমা ব্যবহার করে অঙ্কন সীমা

সেট করুন: নীচের বাম কোণ = 0,0

উপরের ডান কোণ = 12,9

4 স্ক্রীনটিকে নতুন সীমার সাথে সামঞ্জস্য করতে ভিউ / জুম / সমস্ত ব্যবহার করুন।

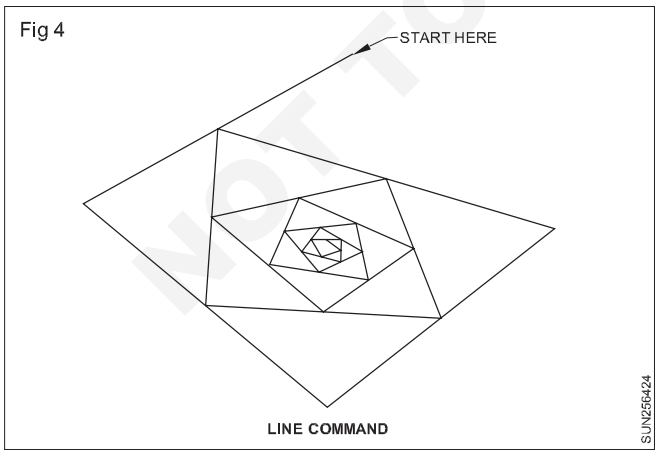
5 GRIDS (F7) SNAP (F9) এবং ORTHO (F8) বন্ধ করুন

(আপনার স্ক্রীনটি ফাঁকা হওয়া উচিত এবং আপনার ক্রসহেয়ারটি অবাধে চলা উচিত)

6 ব্যবহার করে নীচের লাইনগুলি আঁকুন:

রেখা অংকন করুন

অবজেক্ট স্ন্যাপ = মিডপয়েন্ট



7 এই অঙ্কনটি এইভাবে সংরক্ষণ করুন: (চিত্র 4)

অনুশীলন 4: নির্দেশাবলী

1 একটি নতুন ফাইল ব্যবহার করে এবং 1টি ওয়ার্কবুক হেল্পার নির্বাচন করুন। dwt.

2 FORMAT/UNITS ব্যবহার করা

ইউনিটগুলিকে আর্কিটেকচারাল সেট করুন

নির্ভুলতা ½" এ সেট করুন

একটি সতর্কতা আপনাকে জিজ্ঞাসা করতে পারে যে আপনি "নিশ্চিত আপনি ইউনিট পরিবর্তন করতে চান"? ঠিক আছে বোতামটি নির্বাচন করুন।

3 ফরম্যাট / অঙ্কন সীমা ব্যবহার করে অঙ্কন সীমা সেট করুন:

নীচের বাম কোণ = 0.0

উপরের ডান কোণ = 25, 20

4 স্ক্রীনটিকে নতুন সীমার সাথে সামঞ্জস্য করতে ভিউ / জুম / সমস্ত ব্যবহার করুন।

5 GRIDS (F7) SNAP (F9) এবং ORTHO (F8) বন্ধ করুন

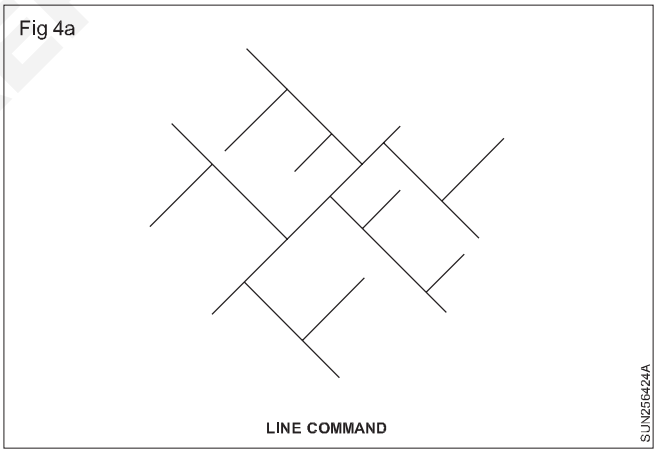
(আপনার পর্দা ফাঁকা হওয়া উচিত এবং আপনার ক্রসহেয়ারটি অবাধে চলা উচিত)

6 ব্যবহার করে নীচের লাইনগুলি আঁকুন:

রেখা অংকন করুন

অবজেক্ট স্ন্যাপ = মিডপয়েন্ট

7 এই অঙ্কনটি এইভাবে সংরক্ষণ করুন: (চিত্র 4a)



অনুশীলন 5: নির্দেশাবলী

1 একটি নতুন ফাইল শুরু করুন এবং 1টি ওয়ার্কবুক হেল্পার নির্বাচন করুন। dwt.

2 কমপক্ষে 4টি কমান্ড ব্যবহার করে নীচের ঘরটি আঁকুন।

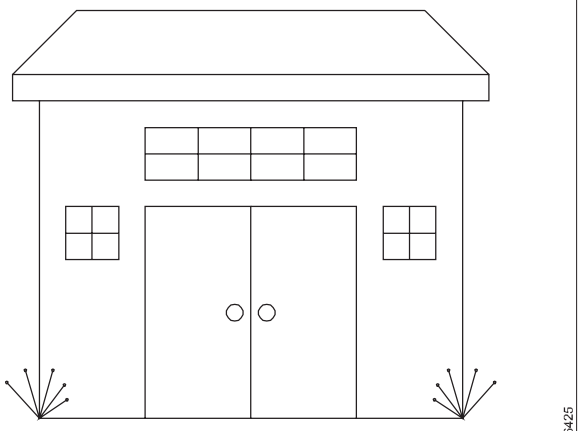
3 আপনি আপনার পছন্দমত গ্রিড এবং ইনক্রিমেন্ট স্ন্যাপ সেটিং পরিবর্তন করতে পারেন।

4 আপনি সিদ্ধান্ত নিন কখন Ortho এবং Snap চালু বা বন্ধ করবেন। এই এক সঙ্গে কিছু মজা আছে।

5 এই অঙ্কনটি এইভাবে সংরক্ষণ করুন: (চিত্র 5)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



অনুশীলন 6: নির্দেশাবলী

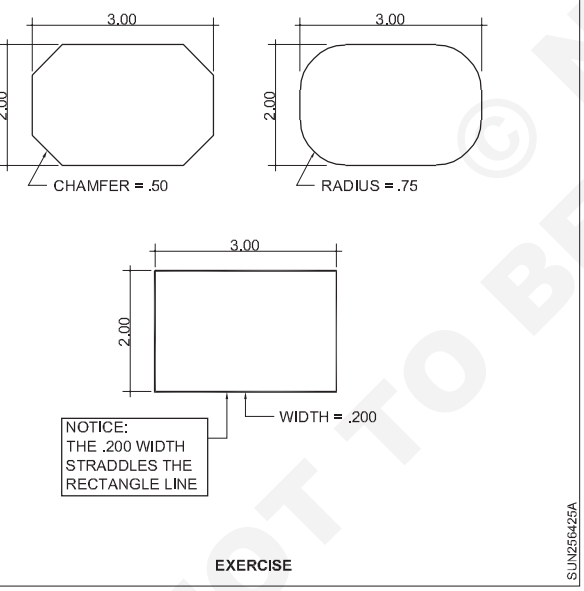
1 একটি নতুন ফাইল শুরু করুন এবং 1টি ওয়ার্কবুক হেল্পার নির্বাচন করুন। dwt.

2 বিকল্পগুলি ব্যবহার করে নীচের আয়তক্ষেত্রগুলি আঁকুন: ডাইমেনশন, চেম্ফার, ফিলেট এবং প্রস্থ

3 এই অঙ্কনটি এইভাবে সংরক্ষণ করুন: (চিত্র 5a)

অনুশীলন 7: নির্দেশাবলী

Fig 5a



1 একটি নতুন ফাইল শুরু করুন এবং 1 ওয়ার্কবুক dwt নির্বাচন করুন।

2 FORMAT/UNITS ব্যবহার করে:

ইউনিটগুলিকে ভগ্নাংশে সেট করুন

নির্ভুলতা ¼" এ সেট করুন

3 ফরম্যাট / অঙ্কন সীমা ব্যবহার করে অঙ্কন সীমা সেট করুন:

নীচের বাম কোণ = 0,0

উপরের ডান কোণ = 12,9

4 স্ক্রীনটিকে নতুন সীমার সাথে সামঞ্জস্য করতে ভিউ / জুম / সমস্ত ব্যবহার করুন।

5 GRIDS (F7) SNAP (F9) এবং ORTHO (F8) বন্ধ করুন

(আপনার পর্দা ফাঁকা হওয়া উচিত এবং আপনার ক্রসহেয়ারটি অবাধে চলা উচিত)

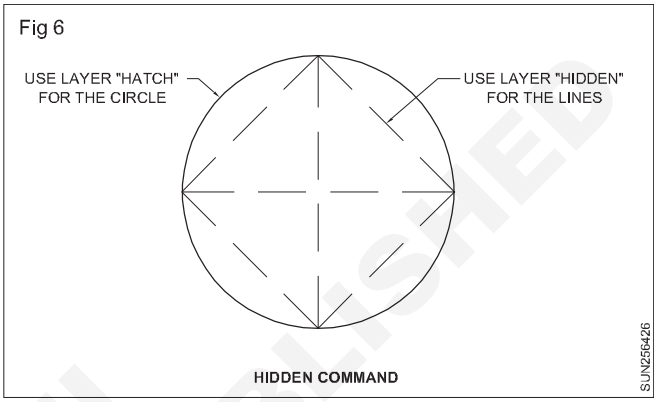
6 ব্যবহার করে নীচের বস্তুগুলি আঁকুন:

ড্র / সার্কেল (কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ) এবং লাইন

অবজেক্ট স্ন্যাপ = চতুর্ভুজ

7 এই অঙ্কনটি এইভাবে সংরক্ষণ করুন: (চিত্র 6)

Fig 6



অনুশীলন 8: নির্দেশাবলী

1 একটি নতুন ফাইল শুরু করুন এবং 1 ওয়ার্কবুক dwt নির্বাচন করুন।

2 FORMAT/UNITS ব্যবহার করে:

ইউনিটগুলিকে ভগ্নাংশে সেট করুন

নির্ভুলতা ½" এ সেট করুন

3 ফরম্যাট / অঙ্কন সীমা ব্যবহার করে অঙ্কন সীমা সেট করুন:

নীচের বাম কোণ = 0,0

উপরের ডান কোণ = 20,15

4 স্ক্রীনটিকে নতুন সীমার সাথে সামঞ্জস্য করতে ভিউ / জুম / সমস্ত ব্যবহার করুন।

5 GRIDS (F7) SNAP (F9) এবং ORTHO (F8) বন্ধ করুন

(আপনার পর্দা ফাঁকা হওয়া উচিত এবং আপনার ক্রসহেয়ারটি অবাধে চলা উচিত)

6 ব্যবহার করে নীচের বস্তুগুলি আঁকুন:

ড্র / সার্কেল (কেন্দ্র, ব্যাসার্ধ) এবং লাইন

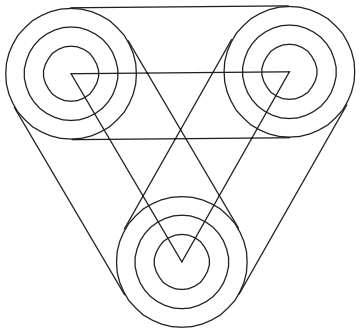
অবজেক্ট স্ন্যাপ = কেন্দ্র এবং স্পর্শক

অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ: লাইনের প্রতিটি প্রান্তে স্পর্শক বিকল্পটি ব্যবহার করুন। অটোক্যাডকে বলা দরকার যে আপনি লাইনের প্রতিটি প্রান্ত একটি বৃত্তের স্পর্শক হতে চান।

7 এই অঙ্কনটি (চিত্র 6a) হিসাবে সংরক্ষণ করুন

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6a



EXERCISE

SUN2564264A

6. মাল্টিলাইন:

এই কমান্ডটি আপনাকে একে অপরের সমান্তরাল 1 থেকে 16 লাইনের মধ্যে আঁকতে দেয়। আপনাকে অবশ্যই অটোক্যাডকে সমান্তরাল রেখার মধ্যে দূরত্ব বলতে হবে।

পুল ডাউন মেনু: আঁকা, মাল্টিলাইন

কমান্ড: মাল্টিলাইন আঁকুন, এমআই

একবার কমান্ড জারি করা হলে, অটোক্যাড এর সাথে সাড়া দেয়

বর্তমান সেটিংস: ন্যায্যতা = শীর্ষ, স্কেল = 1.00, শৈলী

= স্ট্যান্ডার্ড

স্টার্ট পয়েন্ট বা [জাস্টিফিকেশন/স্কেল/স্টাইল] নির্দিষ্ট করুন:

স্কেল হল সমান্তরাল রেখার মধ্যে এককের দূরত্ব। ন্যায্যতা একটি শীর্ষবিন্দুর শুরু বিন্দু কোথায় তা নির্ধারণ করে। এই উভয় সেটিংস নীচের চিত্রে চিত্রিত করা হয়েছে। টপ, জিরো এবং বটম ন্যায্যতা উল্লেখ করে

মাল্টিলাইন বন্ধ করা যেতে পারে আবদ্ধ আকার তৈরি করতে বদ্ধ আকার (চিত্র 7)। একটি বন্ধ মাল্টিলাইন স্বয়ংক্রিয়ভাবে আকৃতির শুরু এবং শেষে যোগ দেয়। আপনি যখন একটি মাল্টিলাইন আকৃতি আঁকছেন, কমান্ড বিকল্প 'c' আকৃতিটি বন্ধ করে দেয় অন্যথায় কমান্ডটি শেষ করতে এন্টার টিপুন।

মাল্টিলাইন সম্পাদনা করা হচ্ছে

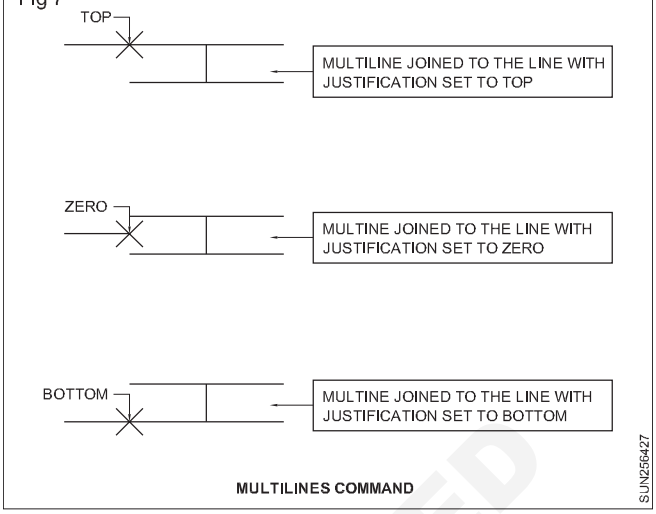
কমান্ড লাইন: mledit

মেনু: পরিবর্তন, বস্তু, মাল্টিলাইন

কমান্ড জারি করা হলে, মাল্টিলাইন এডিট টুল ডায়ালগ বক্স প্রদর্শিত হয়। বাক্সটি চারটি কলামে বিভক্ত। প্রতিটি কলাম আপনাকে একটি ভিন্ন ধরনের ছেদ সম্পাদনা করতে সাহায্য করে।

7 নির্মাণ (Construction) লাইন (X লাইন)

Fig 7



MULTILINES COMMAND

SUN2564427

X লাইন হল একটি রৈখিক বস্তু, যা অসীম থেকে শুরু হয় এবং অসীমে শেষ হয়, অথবা আমরা বলতে পারি এটি একটি রেখা, যার কোন শুরু বা শেষ বিন্দু নেই কিন্তু একটি নির্দিষ্ট বিন্দুর মধ্য দিয়ে যায়। এই লাইনগুলি অভিক্ষেপের জন্য ব্যবহৃত হয়।

কমান্ড: এক্স লাইন

একটি বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা [hor/ver/ang/bisect/offset]: পয়েন্ট ফিক্সিং পদ্ধতির একটি ব্যবহার করুন বা একটি বিকল্প লিখুন। যেমন এইচ

পয়েন্টের মাধ্যমে নির্দিষ্ট করুন: পয়েন্ট ফিক্সিং পদ্ধতির একটি ব্যবহার করুন বা

পয়েন্টের মাধ্যমে নির্দিষ্ট করুন: পয়েন্ট ফিক্সিং পদ্ধতির একটি ব্যবহার করুন বা

8 RAY

রশ্মি আধা অসীম লাইন তৈরি করে যা সাধারণত নির্মাণ (Construction) লাইন হিসাবে ব্যবহৃত হয়। একটি রশ্মির একটি সসীম সূচনা বিন্দু রয়েছে এবং এটি অসীম পর্যন্ত প্রসারিত।

কমান্ড: RAY

মেনু: আঁকা, রে

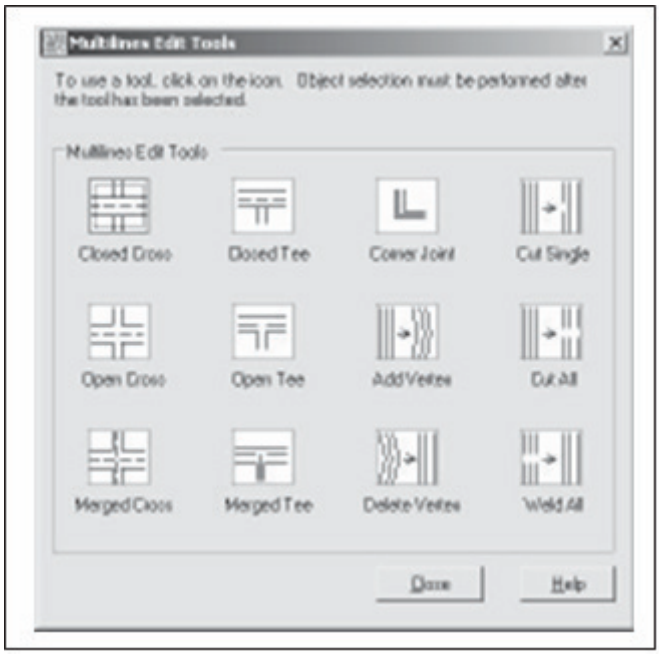
স্টার্ট পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: স্ক্রিনে একটি বিন্দু ঠিক করুন

পয়েন্টের মাধ্যমে নির্দিষ্ট করুন:

পয়েন্টের মাধ্যমে নির্দিষ্ট করুন:

অটোক্যাড একটি রশ্মি আঁকে এবং পয়েন্টের জন্য প্রম্পট চালিয়ে যায় যাতে আপনি একাধিক রশ্মি তৈরি করতে পারেন। কমান্ড শেষ করতে টিপুন।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



9 **হ্যাচ**

হ্যাচ একটি পূর্বনির্ধারিত প্যাটার্ন, একটি ব্যবহারকারী সংজ্ঞায়িত প্যাটার্ন বা একটি সাধারণ হ্যাচ প্যাটার্ন দিয়ে লাইন আর্কস, বৃত্ত বা পলি লাইন দ্বারা সংজ্ঞায়িত একটি এলাকা পূরণ করতে ব্যবহৃত হয়। এটি কঠিন পদার্থ বা বস্তুর বিভাগ দেখাতে ব্যবহৃত হয়।

টুল বার: আঁকা, হ্যাচ

পুল ডাউন মেনু: হ্যাচ বি আঁকুন

কমান্ড: হ্যাচ বা এইচ

এটি আপনাকে হ্যাচ করা বস্তুগুলি নির্বাচন করে একটি সীমানার মধ্যে আবদ্ধ একটি অঞ্চলকে হ্যাচ করতে দেয়। আপনি যখন HATCH কমান্ড আহ্বান করেন। হ্যাচ এবং গ্রেডিয়েন্ট ডায়ালগ বক্স প্রদর্শিত হয়। এই ডায়ালগ বক্সে বেশ কয়েকটি বিকল্প রয়েছে যা হ্যাচিংয়ের বিভিন্ন দিক দেয়

কমান্ড: হ্যাচ বা এইচ

1 পূর্বনির্ধারিত, ব্যবহারকারীর সংজ্ঞায়িত থেকে ধরন এবং প্যাটার্ন নির্বাচন করুন এবং গ্রেডিয়েন্ট থেকে গ্রাহক নির্বাচন করুন রঙ। (চিত্র 8)

2 অ্যাড পিক পয়েন্টে মাউস ক্লিক করুন।

3 ABCD-এর ভিতরে ক্লিক করুন।

4 আপনি প্রিভিউতে ক্লিক করতে চাইলে কোণ এবং স্কেল পরিবর্তন করুন।

ঠিক থাকলে ডায়ালগে ক্লিক করুন।

উদাহরণ:

কমান্ড: হ্যাচ, এইচ

1 পূর্বনির্ধারিত ব্যবহারকারী সংজ্ঞায়িত ক্যান্ড কাস্টম থেকে প্রকার এবং প্যাটার্ন নির্বাচন করুন বা গ্রেডিয়েন্ট থেকে রঙ নির্বাচন করুন (চিত্র 8)

2 অ্যাড পিক পয়েন্টে মাউস ক্লিক করুন

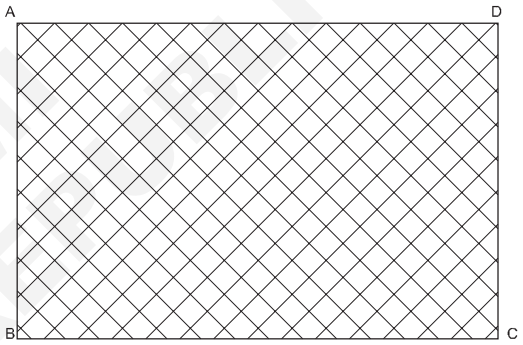
3 ABCD এর ভিতরে মাউস রাখুন

4 আপনি চাইলে কোণ এবং স্কেল পরিবর্তন করুন

5 পূর্বরূপ ক্লিক করুন

6 যদি ঠিক থাকে তাহলে ডায়ালগ বক্সে OK এ ক্লিক করুন।

Fig 8



HATCH COMMAND

তালিকা:

অটোক্যাড নির্বাচিত বস্তুর বৈশিষ্ট্য এবং জ্যামিতিক পরামিতি তালিকাভুক্ত করে।

পুল ডাউন মেনু :- টুল, অনুসন্ধান, তালিকা

কমান্ড: তালিকা

বস্তু নির্বাচন করুন: যেকোনো বস্তু নির্বাচন পদ্ধতি ব্যবহার করুন আয়তক্ষেত্র নির্বাচন করুন ABCD বস্তু নির্বাচন করুন: 1টি পাওয়া গেছে

বস্তু নির্বাচন করুন:

আয়তক্ষেত্রের বৈশিষ্ট্য ABCD = LWPOLYLINE লেভেল : "0"

স্পেস: মডেল স্পেস, হ্যান্ডেল = d8a, বন্ধ, ধ্রুবক প্রস্থ 0.0000

এলাকা 16486.7990, পেরিমেন্টার 551.6401

দূরত্ব

পুল ডাউন মেনু:- টুল, অনুসন্ধান, দূরত্ব

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

দুটি বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব পরিমাপ করতে

কমান্ড: Dist

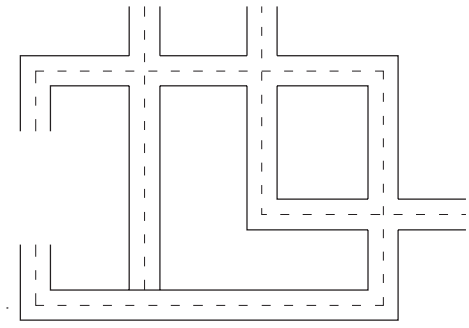
প্রথম পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: A নির্বাচন করুন

দ্বিতীয় পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: B নির্বাচন করুন

দূরত্ব = 118.6843, XY সমতলের কোণ = 0, XY প্লেন থেকে কোণ = 0

ডেল্টা X = 118.6743, ডেল্টা Y = 0.0000, ডেল্টা Z = 0.0000

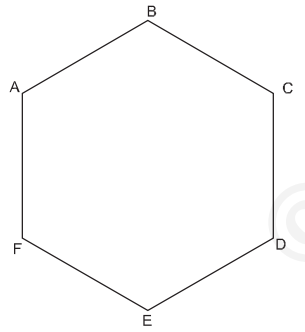
Fig 9



MULTILINES

SUN2256429

Fig 10



AREA COMMAND

SUN256442A

এলাকা

বস্তুর বা সংজ্ঞায়িত এলাকার ক্ষেত্রফল এবং পরিধি নির্ণয় করুন

পুল ডাউন মেনু: টুলস, ইনকোয়ারি, এলাকা

কমান্ড এলাকা

প্রথম কোণার বিন্দু বা [বস্তু/যোগ/বিয়োগ] প্রথম বিন্দু A নির্দিষ্ট করুন

পরবর্তী কোণার বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা মোটের জন্য ENTER টিপুন: পরবর্তী বিন্দু B নির্বাচন করুন

পরবর্তী কোণার বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা মোটের জন্য ENTER টিপুন: পরবর্তী পয়েন্ট সি নির্বাচন করুন

পরবর্তী কোণার বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা মোটের জন্য ENTER টিপুন: পরবর্তী পয়েন্ট D নির্বাচন করুন

পরবর্তী কোণার বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা মোটের জন্য ENTER টিপুন: পরবর্তী পয়েন্ট E নির্বাচন করুন

পরবর্তী কোণার বিন্দু নির্দিষ্ট করুন বা মোটের জন্য ENTER টিপুন: পরবর্তী পয়েন্ট F নির্বাচন করুন

পরবর্তী কর্নার পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন বা মোটের জন্য ENTER টিপুন

ক্ষেত্রফল = 8316.3401, পরিধি = 339.4622

REGEN

কমান্ড: রেজেন

এই কমান্ডটি অটো CAD কে এটি আপডেট করার জন্য সম্পূর্ণ অঙ্কন পুনরায় তৈরি করে। এই কমান্ডগুলি ব্যবহার করে, বৃত্ত এবং আর্কগুলিকে মসৃণ করা যেতে পারে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

মাত্রা এবং পাঠ্য (Dimensioning and Text)

উদ্দেশ্য: এই অনুশীলনের শেষে, আপনি সক্ষম হবেন,

- **মাত্রা**
- **পাঠ্য এবং পাঠ্য শৈলী**

ডাইমেনশনিং কমান্ড

একটি বস্তু তৈরি করার সময়, অঙ্কনে বস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, উচ্চতা, কোণ, ব্যাসার্ধ, ব্যাস এবং অবস্থানের মতো আকারের বিবরণ থাকতে হবে। এগুলি ডাইমেনশনিংয়ের সাহায্যে অঙ্কনে যুক্ত করা হয়।

1 **মাত্রা – রৈখিক (Linear)**

এই কমান্ডটি দুটি বিন্দুর মধ্যে অনুভূমিক এবং উল্লম্ব মাত্রা পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। টুল বার: মাত্রা, রৈখিক (চিত্র 1)

নিচে টানুন : মাত্রা, রৈখিক

কমান্ড : ডিআইএম লিন / ডিএলআই

উদাহরণ:

কমান্ড : ডিআইএম লিন / ডিএলআই

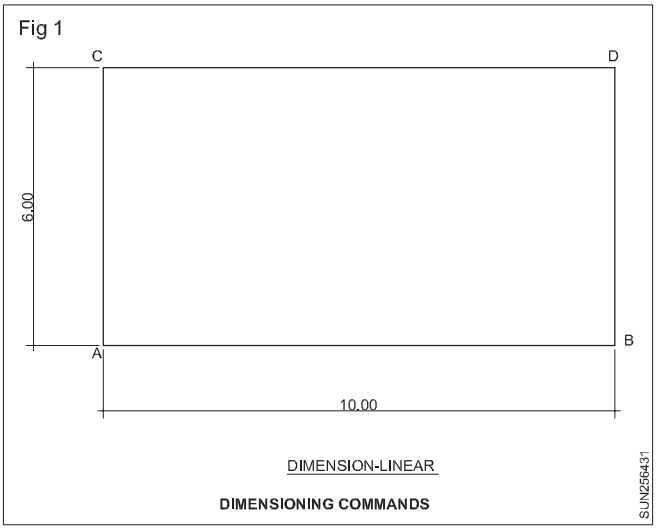
এর প্রথম এক্সটেনশন লাইনের উৎস উল্লেখ করুন : বিন্দু A নির্বাচন করুন

দ্বিতীয় এক্সটেনশন লাইন মূল নির্দিষ্ট করুন: বিন্দু B নির্বাচন করুন

মাত্রা লাইন অবস্থান বা নির্দিষ্ট করুন

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: মাউসের যে অবস্থানে ডাইমেনশন বসাতে হবে সেখানে ক্লিক করুন

মাত্রা পাঠ = 6.00



2 **মাত্রা - সারিবদ্ধ (চিত্র 2)**

এই কমান্ডটি দুটি বিন্দুর মধ্যে বাঁকানো মাত্রা পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়।

টুল বার : মাত্রা, সারিবদ্ধ

নিচে টানুন : মাত্রা, সারিবদ্ধ

কমান্ড : DIM ALI/DAL

উদাহরণ:

কমান্ড : DIM ALI/DAL

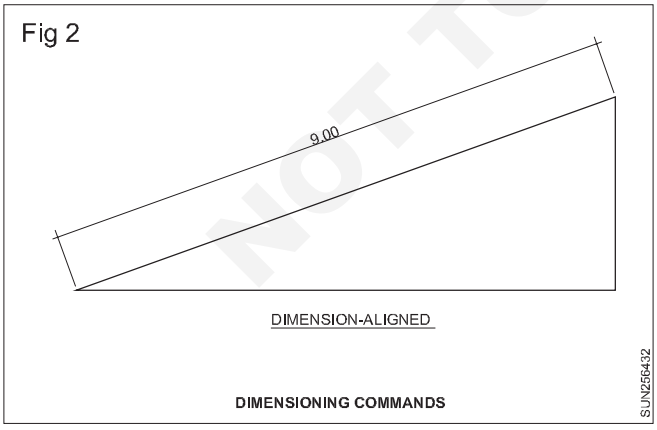
প্রথম এক্সটেনশন লাইনের উৎস নির্দিষ্ট করুন বা : বিন্দু A নির্বাচন করুন

প্রথম এক্সটেনশন লাইনের উৎস নির্দিষ্ট করুন : বিন্দু বি নির্বাচন করুন

মাত্রা লাইন অবস্থান বা নির্দিষ্ট করুন

[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]: মাউসের যে অবস্থানে ডাইমেনশন বসাতে হবে সেখানে ক্লিক করুন

মাত্রা পাঠ = 9.00



3 **মাত্রা - ARC দৈর্ঘ্য (চিত্র 3)**

এই কমান্ডটি একটি চাপের দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়।

টুল বার: মাত্রা, চাপ দৈর্ঘ্য

নিচে টানুন: মাত্রা, চাপ দৈর্ঘ্য

কমান্ডঃ DIMARC/DAR

উদাহরণ:

কমান্ড: DIM ARC/DAR

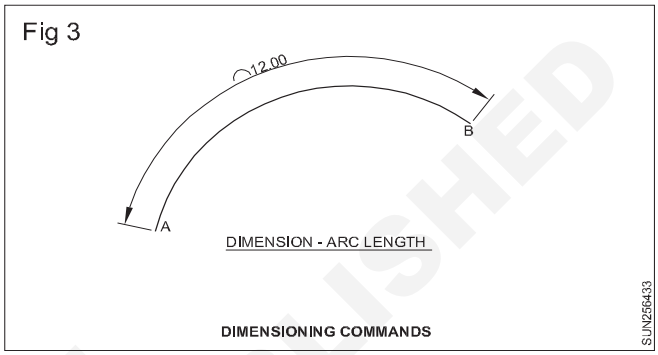
কমান্ড: DAR DIMARC

চাপ বা পলিলাইন আর্ক সেগমেন্ট নির্বাচন করুন:

চাপ দৈর্ঘ্য মাত্রা অবস্থান নির্দিষ্ট করুন,

অথবা [Mtext/Text/Angle/Partial/Leader]: মাউসের অবস্থানে ক্লিক করুন যেখানে মাত্রা স্থাপন করা হবে

মাত্রা পাঠ = 12.00



4 **মাত্রা - ব্যাসার্ধ (চিত্র 4)**

এই কমান্ডটি একটি চাপ বা বৃত্তের ব্যাসার্ধ পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়।

টুল বার : মাত্রা, ব্যাসার্ধ

নিচে টানুন : মাত্রা, ব্যাসার্ধ

কমান্ড : DIM RA/DRA

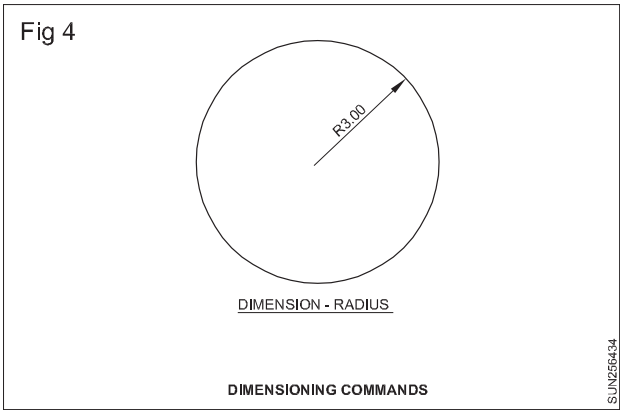
উদাহরণ:

কমান্ড : DIM RA/DRA

চাপ বা বৃত্ত নির্বাচন করুন: বৃত্ত নির্বাচন করুন

মাত্রা পাঠ = 3.00

মাত্রা লাইন অবস্থান বা [Mtext/Text/Angle] নির্দিষ্ট করুন:



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5 **মাত্রা - জগড (চিত্র 5)**

টুল বার: মাত্রা, জগড

নিচে টানুন: মাত্রা, জগড

কমান্ড: DIM JO/DJO

উদাহরণ:

কমান্ড: DIM JO/DJO

চাপ বা বৃত্ত নির্বাচন করুন: বৃত্ত নির্বাচন করুন

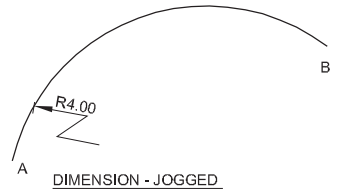
কেন্দ্র অবস্থান ওভাররাইড নির্দিষ্ট করুন: কেন্দ্র নির্বাচন করুন

মাত্রা পাঠ = 4.00

মাত্রা লাইন অবস্থান বা [Mtext/Text/Angle] নির্দিষ্ট করুন:

জগ অবস্থান নির্দিষ্ট করুন: মাউসের অবস্থানে ক্লিক করুন যেখানে মাত্রা স্থাপন করা হবে।

Fig 5



DIMENSION - JOGGED

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256435

6 **মাত্রা - ব্যাস (চিত্র 6)**

এই কমান্ডটি একটি বৃত্তের ব্যাস পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়।

টুল বার : মাত্রা, ব্যাস

নিচে টানুন : মাত্রা, ব্যাস

কমান্ড : NO DIA/DDI

উদাহরণ:

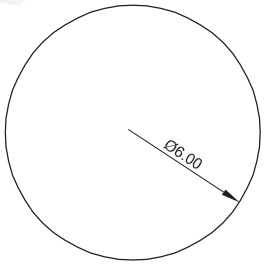
কমান্ড : NO DIA/DDI

চাপ বা বৃত্ত নির্বাচন করুন: বৃত্ত নির্বাচন করুন

মাত্রা পাঠ = 6.00

ডাইমেনশন লাইন লোকেশন বা [Mtext /Text/Angle] নির্দিষ্ট করুন: যেখানে ডাইমেনশন স্থাপন করা হবে সেখানে মাউস ক্লিক করুন।

Fig 6



DIMENSION -DIAMETER

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256436

7 **মাত্রা - কৌণিক (চিত্র 7)**

এই কমান্ডটি দুটি অসমান্তরাল সরল রেখার মধ্যে কোণ পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়। টুল বার: মাত্রা, কৌণিক

নিচে টানুন: মাত্রা, কৌণিক

কমান্ড: DIM ANG/DAN

উদাহরণ:

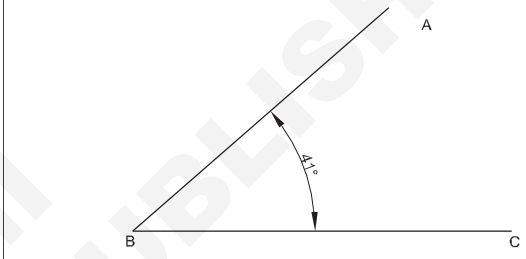
কমান্ড: DIM ANG/DAN

চাপ, বৃত্ত, রেখা বা <উল্লেখ করুন> নির্বাচন করুন: AB নির্বাচন করুন

ডাইমেনশন লাইন লোকেশন বা [Mtext /Text/Angle] নির্দিষ্ট করুন: যেখানে ডাইমেনশন স্থাপন করা হবে সেখানে মাউস ক্লিক করুন।

মাত্রা পাঠ = 41

Fig 7



DIMENSION - ANGULAR

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256437

8 **মাত্রা - চালিয়ে যান (চিত্র 8)**

এই কমান্ডটি প্রথম মাত্রা নির্বাহ করার পরে মাত্রা অব্যাহত রাখতে ব্যবহৃত হয়। টুল বার: মাত্রা, চালিয়ে যান

নিচে টানুন : মাত্রা, চালিয়ে যান

কমান্ড : DIM CON/DCO

উদাহরণ:

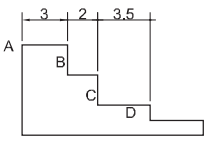
কমান্ড : DIM CON/DCO

একটি দ্বিতীয় এক্সটেনশন লাইনের উত্স নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু/নির্বাচন] <নির্বাচন>: সি নির্বাচন করুন

একটি দ্বিতীয় এক্সটেনশন লাইনের উত্স নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু/নির্বাচন] <নির্বাচন>: ডি নির্বাচন করুন

একটি দ্বিতীয় এক্সটেনশন লাইনের উত্স নির্দিষ্ট করুন বা [আনডু/নির্বাচন] <নির্বাচন করুন >: * বাতিল*

Fig 8



DIMENSION - CONTINUE

DIMENSIONING COMMANDS

SUN256438

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

9 **মাত্রা - বেস লাইন (চিত্র 9)**

এই কমান্ডটি মাত্রা দিতে ব্যবহৃত হয় যখন একটি অংশের সংখ্যা বা মাত্রার একটি সাধারণ তথ্য থাকে।

টুল বার : মাত্রা, বেস লাইন

নিচে টানুন : মাত্রা, বেস লাইন

কমান্ড : DIM LEA/LE

উদাহরণ:

কমান্ড : DIM LEA/LE

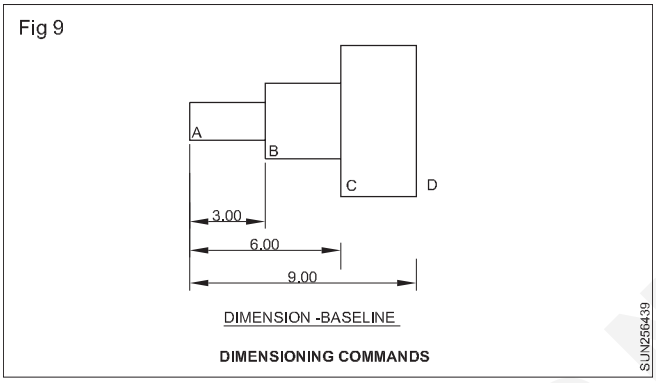
প্রথম লিডার পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন, পয়েন্ট A নির্বাচন করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: বিন্দু নির্বাচন করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন:

পাঠ্য প্রস্থ <0.0000> নির্দিষ্ট করুন:

টীকা পাঠ্যের প্রথম লাইন লিখুন <Mtext>: কাঠের ব্লক



10 **মাত্রা - লিডার (চিত্র 10)**

এই কমান্ডটি লিডার লাইন দিতে ব্যবহৃত হয় অর্থাৎ অঙ্কনের কিছু বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করতে ব্যবহৃত হয়। টুল বার: ডাইমেনশন লিডার

নিচে টানুন : মাত্রা লিডার

কমান্ড : DIM LEA/LE

উদাহরণ:

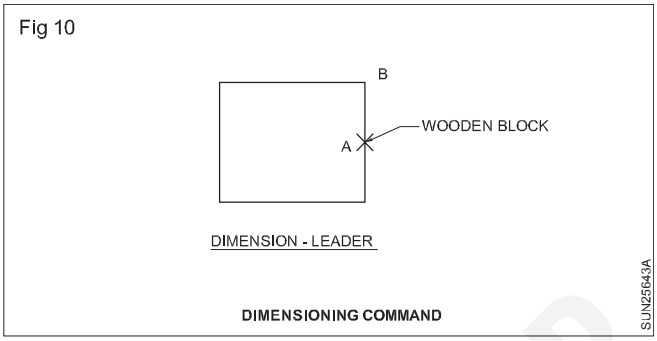
কমান্ড : DIM LEA/LE

প্রথম লিডার পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন, পয়েন্ট A নির্বাচন করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন: বিন্দু B নির্বাচন করুন

পরবর্তী পয়েন্ট নির্দিষ্ট করুন:

পাঠ্য প্রস্থ <0.0000> নির্দিষ্ট করুন:



টীকা লেখার প্রথম লাইন লিখুন কাঠের ব্লক

11 মাত্রা - STYLE

টুল বার: মাত্রা, মাত্রা শৈলী

নিচে টানুন: মাত্রা, মাত্রা শৈলী

কমান্ড: ডি

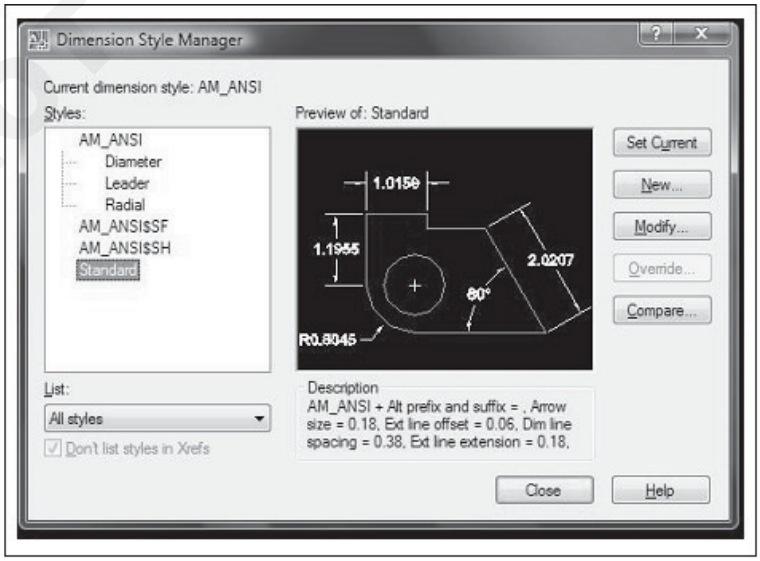
এই কমান্ডটি একটি মাত্রার বৈশিষ্ট্য নির্বাচন বা পরিবর্তন করতে ব্যবহৃত হয়। আপনি যখন এই কমান্ডটি প্রবেশ করেন তখন ডাইমেনশন স্টাইল ম্যানেজার ডায়ালগ বক্সটি প্রদর্শিত হবে। এই ডায়ালগ বক্সটি মাত্রা পরিবর্তন করার জন্য বিভিন্ন বিকল্প প্রদান করে। modify এ ক্লিক করুন এবং নতুন মান দিন।

মাত্রা sytle

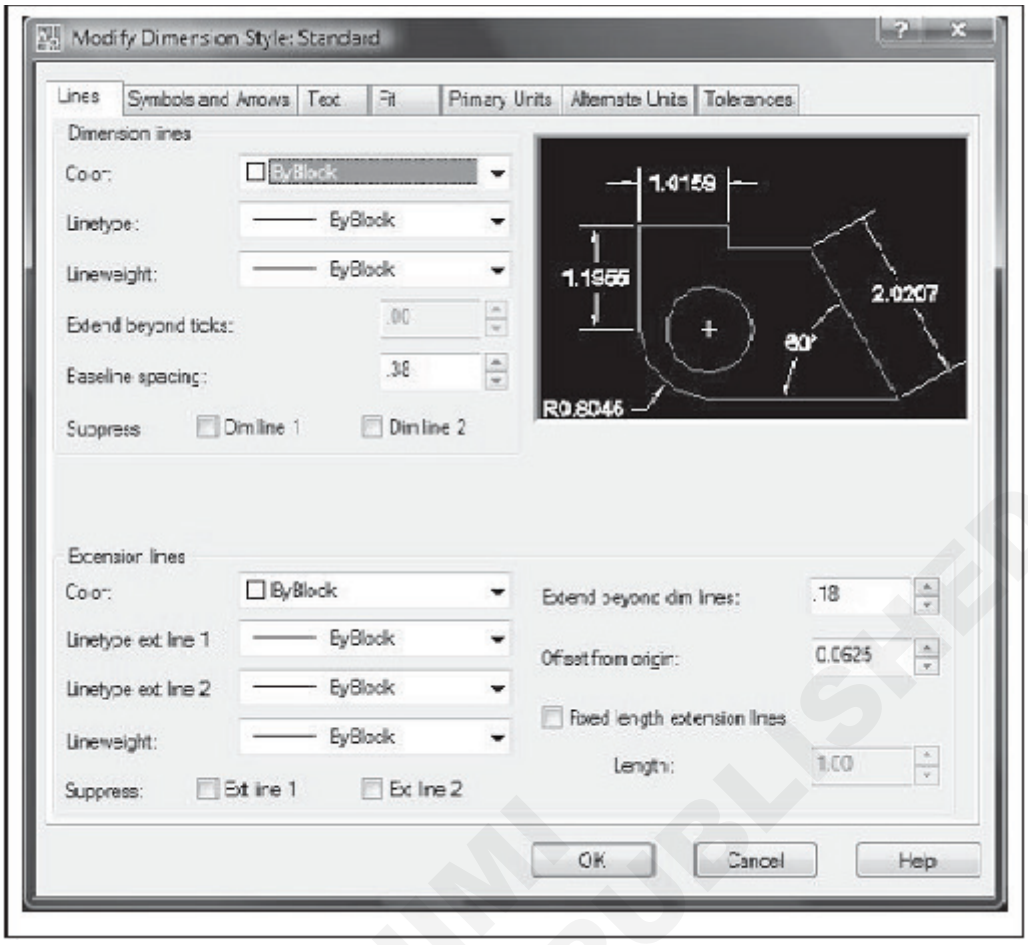
পুল ডাউন মেনু: মাত্রা, মাত্রা শৈলী

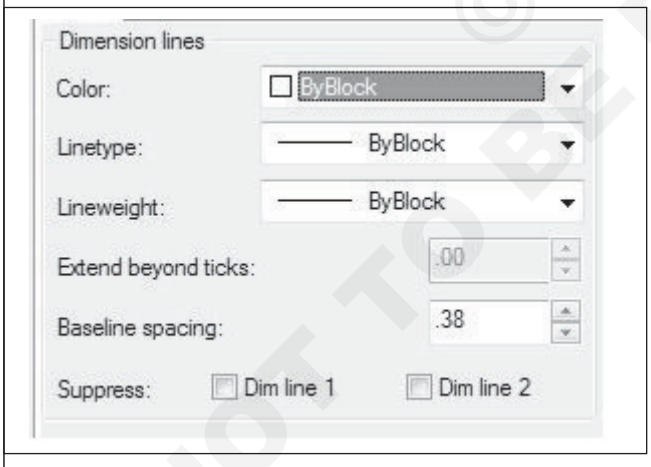
আপনি যখন এটি নির্বাচন করবেন, একটি মাত্রা শৈলী ম্যানেজার ডায়ালগ বক্স পর্দায় প্রদর্শিত হবে।

একটি মাত্রা শৈলী হল মাত্রা সেটিংসের একটি সংরক্ষিত সেট যা মাত্রাগুলির চেহারা এবং আচরণকে সংজ্ঞায়িত করে। মাত্রা শৈলী তৈরি করে. আপনি সমস্ত প্রাসঙ্গিক মাত্রা সিস্টেম ভেরিয়েবল সেট করতে পারেন এবং একটি অঙ্কনের মধ্যে সমস্ত মাত্রার বিন্যাস এবং চেহারা নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন।

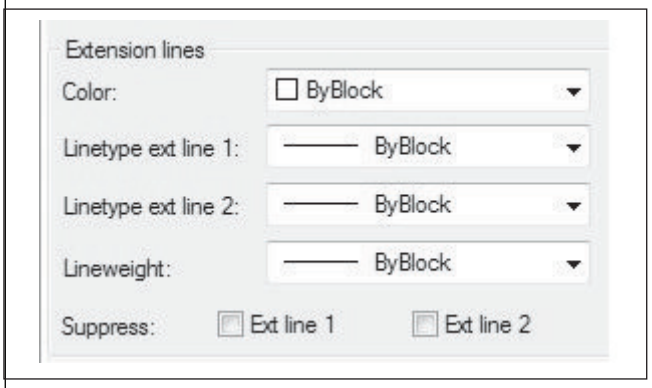
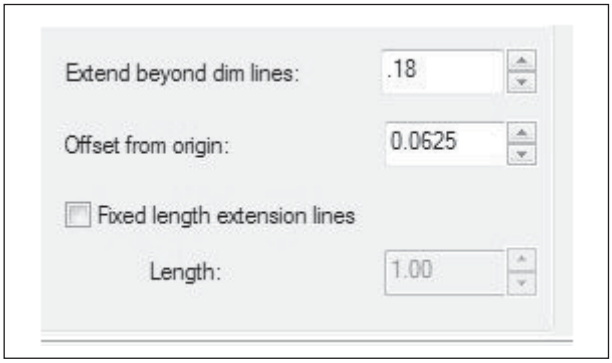


NOT TO BE PUBLISHED © NIMI

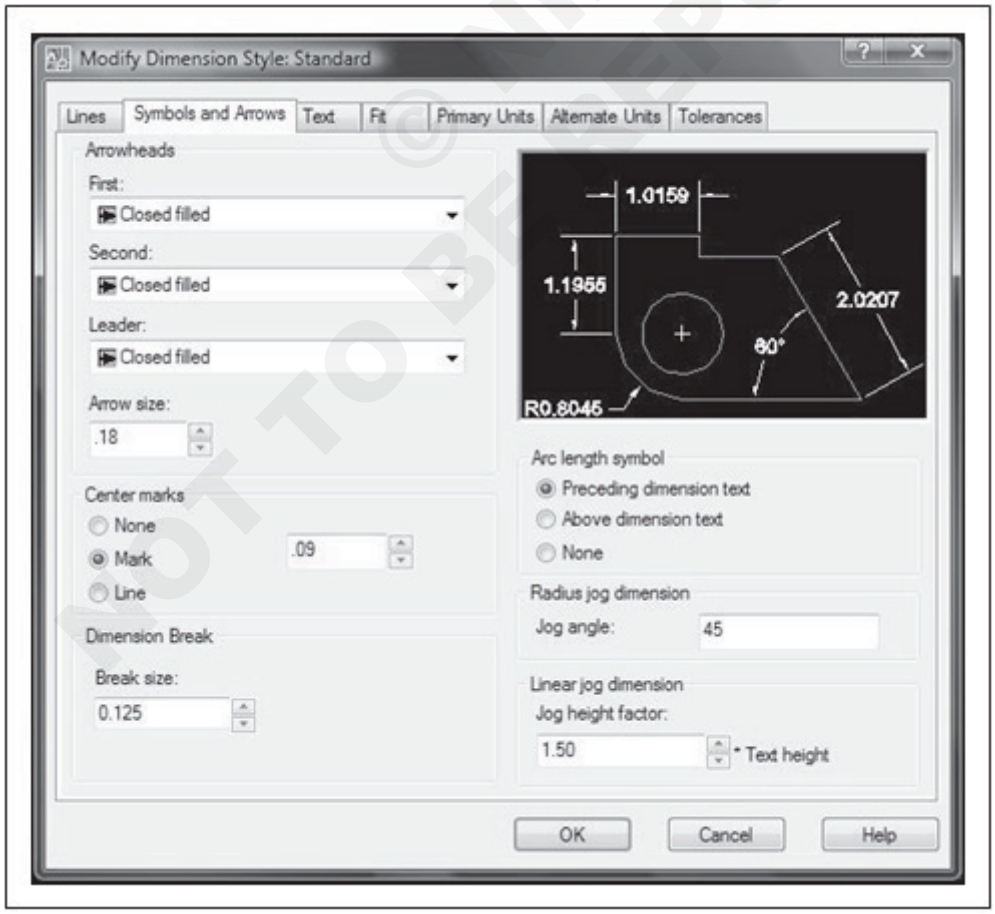


বর্ণনা

মাত্রা লাইন বৈশিষ্ট্য সেট করে 1 রঙ প্রদর্শিত হয় এবং মাত্রা লাইনের জন্য রঙ সেট করে 2 লাইনের ধরন মাত্রা লাইনের ধরন সেট করে। 3 লাইন ওজন মাত্রা লাইনের লাইন ওজন সেট করে 4 extend beyond ticks যখন আপনি তির্যক, স্থাপত্য, টিক, অবিচ্ছেদ্য, এবং তীরের মাথার জন্য কোন চিহ্ন ব্যবহার করেন না তখন এক্সটেনশন লাইনের পরে মাত্রা রেখা প্রসারিত করার জন্য একটি দূরত্ব নির্দিষ্ট করে। 5 বেস লাইন ব্যবধান একটি বেস লাইন মাত্রার মাত্রা লাইনের মধ্যে ব্যবধান সেট করে। একটি দূরত্ব লিখুন. 6 ডাইমেনশন লাইনের ডিসপ্লে চাপা থাকে যখন তারা বাইরে থাকে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

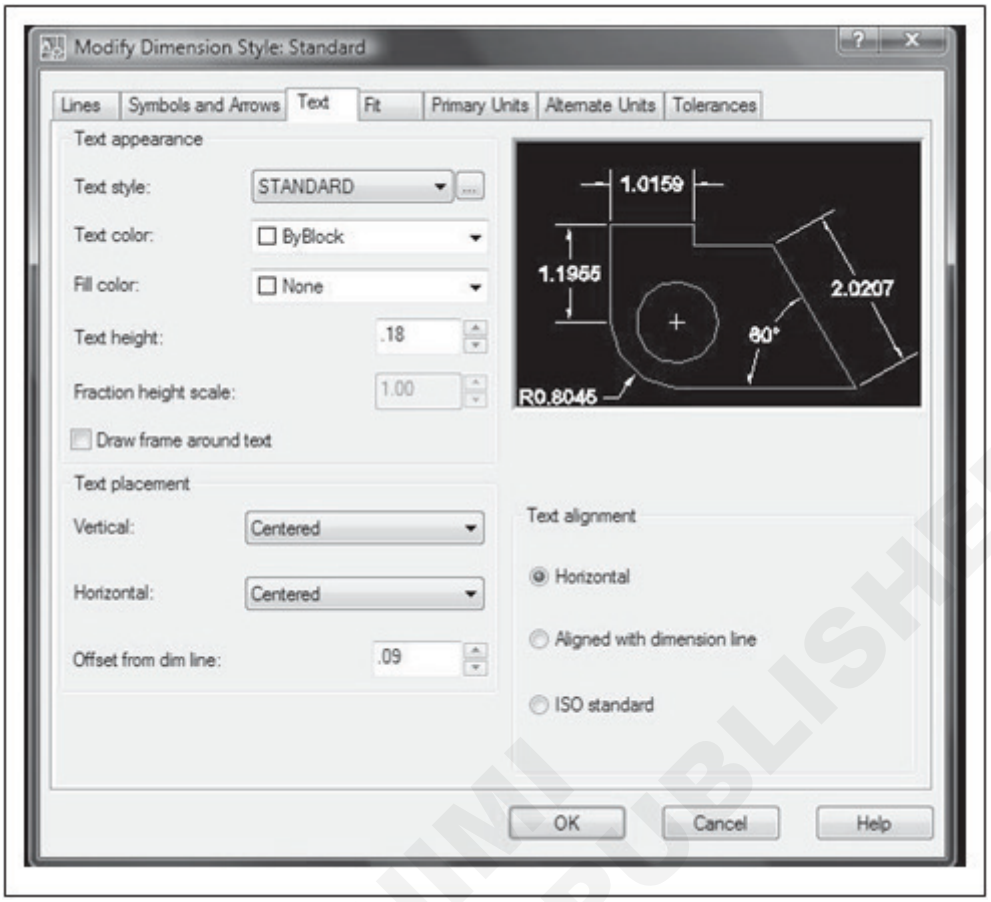
বর্ণনা	
	এক্সটেনশন লাইন বৈশিষ্ট্য সেট করুন 1 রঙ প্রদর্শিত হয় এবং এক্সটেনশন লাইনের জন্য রঙ সেট করে 2 লাইনের ধরন এক্সটেনশন লাইনের ধরন সেট করে। 3 লাইন ওজন এক্সটেনশন লাইনের লাইন ওজন সেট করে। 4 এক্সটেনশন লাইনের প্রদর্শন চাপা থাকে
	1 এক্সটার্নাল বিয়ন্ড ডিম লাইনস এক্সটেনশন লাইনগুলি প্রসারিত করার জন্য একটি দূরত্ব নির্দিষ্ট করে। 2 অরিজিন থেকে অফসেট অরিজিন পয়েন্ট থেকে এক্সটেনশন লাইন অফসেট করার দূরত্ব নির্দিষ্ট করে যা মাত্রা নির্ধারণ করে। 3 নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য এক্সটেনশন লাইন, এক্সটেনশন লাইনের দৈর্ঘ্য সেট করুন।

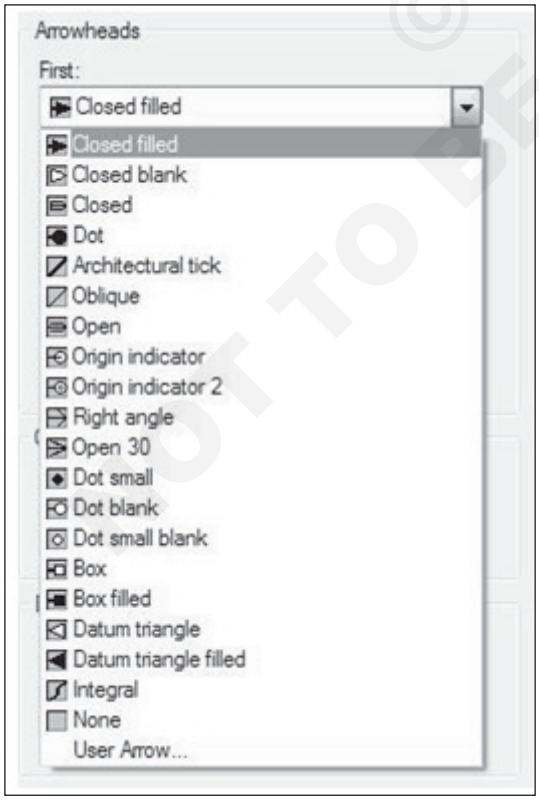
প্রতীক এবং তীর ট্যাব



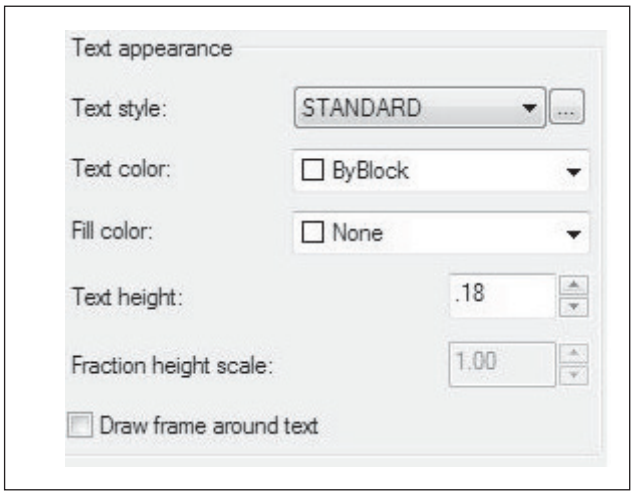
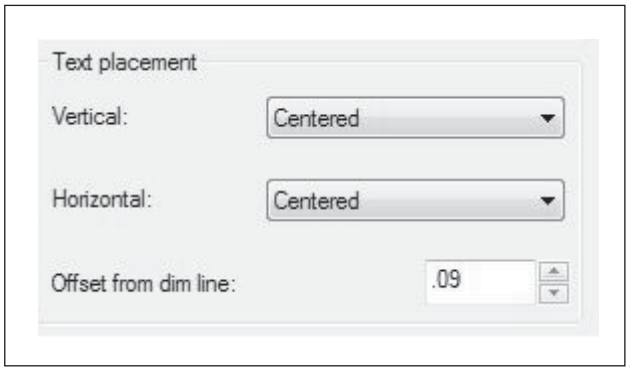
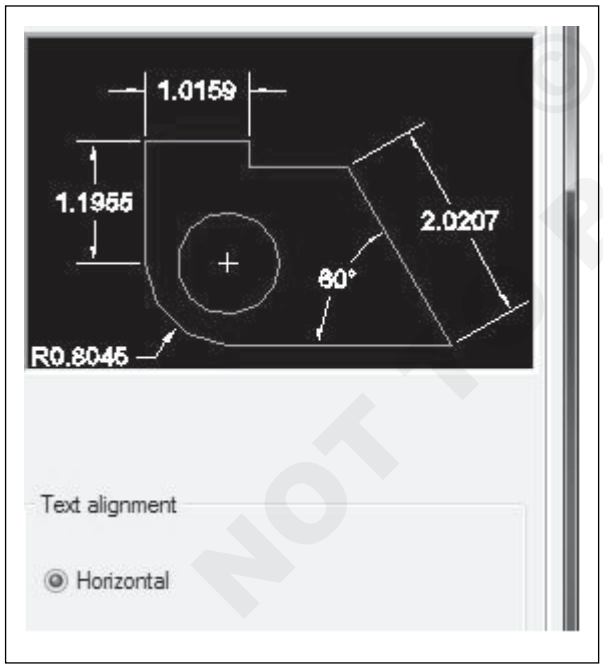
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

টেক্সট ট্যাব

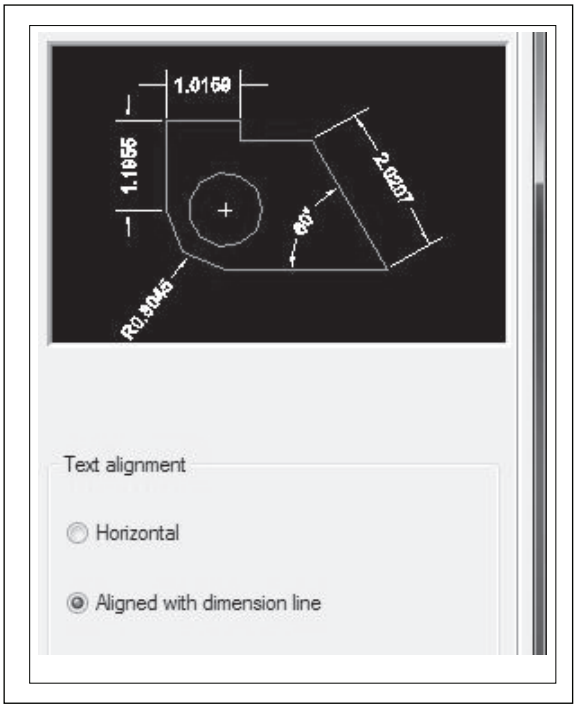


	বর্ণনা
	1 এখানে আপনি তীর মাথার ধরন সেট করতে পারেন 2 তীরের আকার তীরের আকার সেট করে

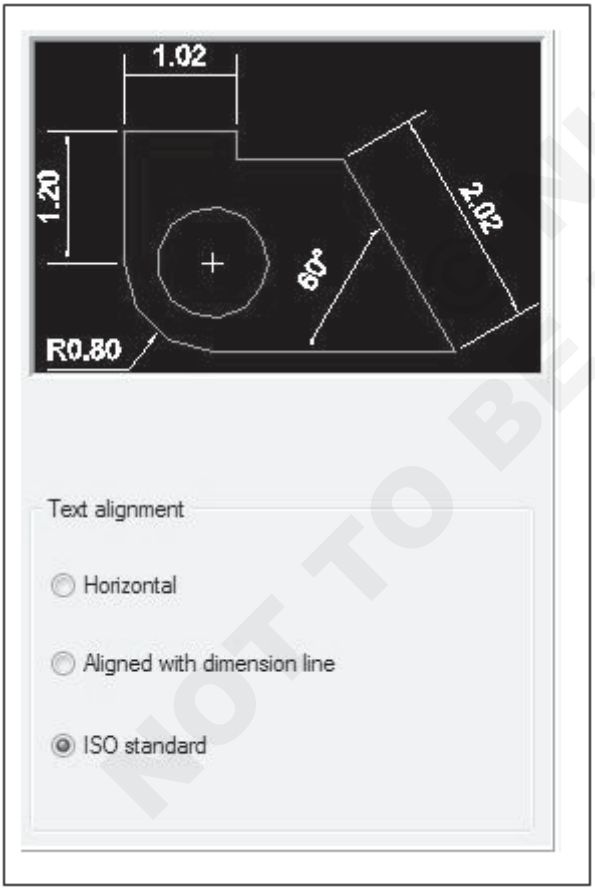
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	বর্ণনা
	1 টেক্সট স্টাইল বোতাম টেক্সট স্টাইল ডায়ালগ বক্স প্রদর্শন করে, যা আপনি টেক্সট শৈলী সংজ্ঞায়িত বা পরিবর্তন করতে ব্যবহার করতে পারেন 2 পাঠ্য রঙ প্রদর্শন করে এবং মাত্রা পাঠের জন্য রঙ সেট করে। 3 পাঠ্য উচ্চতা বর্তমান মাত্রা পাঠ শৈলী প্রদর্শন করে এবং সেট করে। 4 পাঠ্যের চারপাশে ফ্রেম আঁকুন মাত্রা পাঠের চারপাশে একটি ফ্রেম আঁকে।
	1 উল্লম্ব অবস্থান মাত্রা রেখা বরাবর মাত্রা পাঠের উল্লম্ব ন্যায্যতা নিয়ন্ত্রণ করে। 2 অনুভূমিক অবস্থান মাত্রা লাইন এবং এক্সটেনশন লাইন বরাবর মাত্রা পাঠের অনুভূমিক ন্যায্যতা নিয়ন্ত্রণ করে। 3 ডাইমেনশন লাইন থেকে অফসেট প্রদর্শন করে এবং বর্তমান টেক্সট গ্যাপ সেট করে, যা দূরত্ব ডাইমেনশন টেক্সটের চারপাশে যখন ডাইমেনশন রেখাটি ডাইমেনশন টেক্সট মিটমাট করার জন্য ভাঙা হয়।
	1 অনুভূমিক একটি অনুভূমিক অবস্থানে পাঠ্য রাখে

NOT TO BE REPUBLISHED



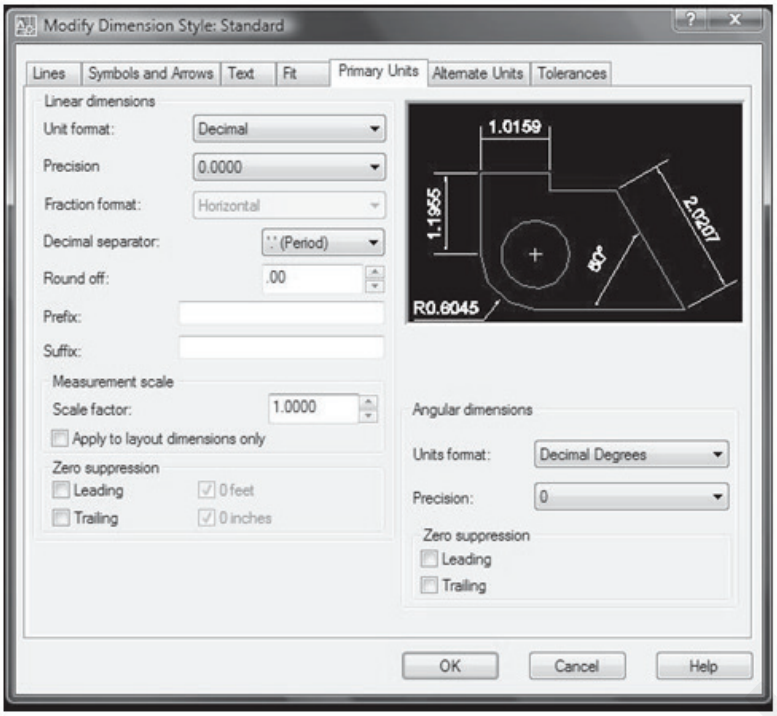
2 মাত্রা রেখার সাথে সারিবদ্ধ করা পাঠ্যকে মাত্রা রেখার সাথে সারিবদ্ধ করে।

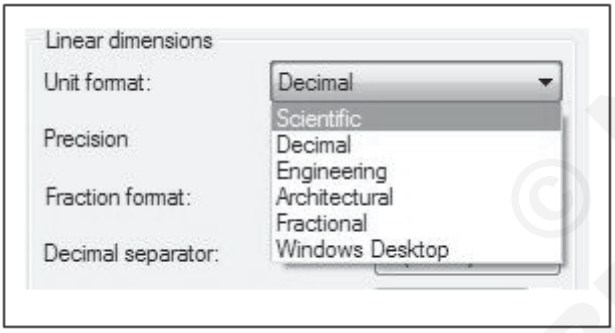
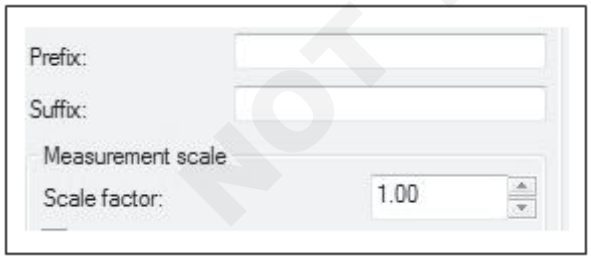


3 ISO মান টেক্সট যখন এক্সটেনশন লাইনের ভিতরে থাকে তখন ডাইমেনশন লাইনের সাথে টেক্সট সারিবদ্ধ করে, কিন্তু যখন টেক্সট এক্সটেনশন লাইনের বাইরে থাকে তখন অনুভূমিকভাবে সারিবদ্ধ করে।

NOT TO BE REPUBLISHED

প্রাথমিক ইউনিট ট্যাব



	বর্ণনা
	1 ইউনিট বিন্যাস কৌণিক গ্রহণ সব মাত্রা ধরনের জন্য বর্তমান সেট. বৈজ্ঞানিক, দশমিক, প্রকৌশল, স্থাপত্য, ভগ্নাংশ ইত্যাদি থেকে নির্বাচন করার বিকল্পগুলি অন্তর্ভুক্ত। 2 নির্ভুলতা মাত্রা পাঠে দশমিক স্থানের সংখ্যা প্রদর্শন করে এবং সেট করে। 3 ভগ্নাংশের বিন্যাস ভগ্নাংশের জন্য বিন্যাস সেট করে। তির্যক, অনুভূমিক এবং স্ট্যাক করা নয় এমন বিকল্পগুলি থেকে নির্বাচন করতে হবে। 4 দশমিক বিভাজক দশমিক বিন্যাসের জন্য বিভাজক সেট করে। পিরিয়ড (.), কমা (,), বা স্থান অন্তর্ভুক্ত থেকে নির্বাচন করার জন্য বিকল্পগুলি
	1 প্রিফিক্সে আপনি যে প্রিফিক্সটি ডাইমেনশন টেক্সটে প্রবেশ করেন তা অন্তর্ভুক্ত করে। আপনি পাঠ্য লিখতে পারেন বা বিশেষ চিহ্ন প্রদর্শন করতে নিয়ন্ত্রণ কোড ব্যবহার করতে পারেন। উদাহরণস্বরূপ, কন্ট্রোল কোড % %c প্রবেশ করালে ব্যাস চিহ্ন দেখায়। 2 প্রত্যয় আপনি মাত্রা টেক্সট প্রবেশ করান প্রত্যয় অন্তর্ভুক্ত. আপনি পাঠ্য লিখতে পারেন বা বিশেষ চিহ্ন প্রদর্শন করতে নিয়ন্ত্রণ কোড ব্যবহার করতে পারেন। উদাহরণ স্বরূপ, মিমি টেক্সট এন্টার করলে ইলাস্ট্রেশনে দেখানো মত ডাইমেনশন টেক্সট দেখা যায়। 3 পরিমাপ স্কেল পরিমাপ স্কেল বিকল্পগুলিকে নিম্নরূপ সংজ্ঞায়িত করে: লিনিয়ার স্কেল ফ্যাক্টর কৌণিক ব্যতীত সমস্ত মাত্রার জন্য রৈখিক মাত্রা পরিমাপের জন্য একটি স্কেল ফ্যাক্টর সেট করে।

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED