সিভিল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম-দশম শ্রেণি

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

১৯৭২ সালের ৮ই জানুয়ারি পাকিস্তানের কারাগার থেকে মুক্তি পেয়ে দেশে ফেরার পথে লন্ডনে যাত্রাবিরতির সময় ১০নং ডাউনিং স্ট্রিটে বৃটিশ প্রধানমন্ত্রী এডওয়ার্ড হিথ বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানকে অভ্যর্থনা জানান

১৯৭১ সালের ২৫শে মার্চ রাতে পাকিস্তানি হানাদার বাহিনী অপারেশন সার্চলাইট শুরু করে এবং ২৬শে মার্চের প্রথম প্রহরেই বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানকে গ্রেফতার করে পশ্চিম পাকিস্তানে নিয়ে যায়। দীর্ঘ নয় মাস কারাভোগের পর ৮ই জানুয়ারি, ১৯৭২ সালে পাকিস্তানের কারাগার থেকে মুক্তি পেয়ে দেশে ফেরার পথে লন্ডনে যাত্রাবিরতির সময় ১০ নং ডাউনিং স্ট্রিটে তৎকালীন বৃটিশ প্রধানমন্ত্রী এডওয়ার্ড হিথ বঙ্গবন্ধুকে অভ্যর্থনা জানান ।

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক ২০২৩ শিক্ষাবর্ষ থেকে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের এসএসসি (ভোকেশনাল) এবং দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম ও দশম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

সিভিল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২
Civil Drafting With CAD-2

প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র

নবম ও দশম শ্রেণি

লেখক

সালেহা খন্দকার
সুলতানা ফারজানা ইয়াসুমী
শাহেদুল ইসলাম
মো: জাহাঙ্গীর হোসেন
মো: রফিকুল ইসলাম
মো: আব্দুল হান্নান (সমন্বয়কারী)

সম্পাদক

মোঃ কেপায়েত উল্লাহ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড
৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০
কর্তৃক প্রকাশিত

[প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)
প্রথম প্রকাশ : , ২০২২

ডিজাইন
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

শিক্ষা জাতীয় জীবনের সর্বতোমুখী উন্নয়নের পূর্বশর্ত। দ্রুত পরিবর্তনশীল বিশ্বের চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করে বাংলাদেশকে উন্নয়ন ও সমৃদ্ধির দিকে নিয়ে যাওয়ার জন্য প্রয়োজন সুশিক্ষিত-দক্ষ মানবসম্পদ। কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা দক্ষ মানবসম্পদ উন্নয়ন, দারিদ্র্য বিমোচন, কর্মসংস্থান এবং আত্মনির্ভরশীল হয়ে বেকার সমস্যা সমাধানে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখছে। বাংলাদেশের মতো উন্নয়নশীল দেশে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার ব্যাপক প্রসারের কোনো বিকল্প নেই। তাই ক্রমপরিবর্তনশীল অর্থনীতির সঙ্গে দেশে ও বিদেশে কারিগরি শিক্ষায় শিক্ষিত দক্ষ জনশক্তির চাহিদা দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে। এ কারণে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) স্তরের শিক্ষাক্রম ইতোমধ্যে পরিমার্জন করে যুগোপযোগী করা হয়েছে।

শিক্ষাক্রম উন্নয়ন একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া। পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে প্রণীত পাঠ্যপুস্তকসমূহ পরিবর্তনশীল চাহিদার পরিপ্রেক্ষিতে এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) পর্যায়ে অধ্যয়নরত শিক্ষার্থীদের যথাযথভাবে কারিগরি শিক্ষায় দক্ষ করে গড়ে তুলতে সক্ষম হবে। অভ্যন্তরীণ ও বহির্বিশ্বে কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি এবং আত্মকর্মসংস্থানে উদ্যোগী হওয়াসহ উচ্চশিক্ষার পথ সুগম হবে। ফলে রূপকল্প-২০২১ অনুযায়ী জাতিকে বিজ্ঞানমনস্ক ও প্রশিক্ষিত করে ডিজিটাল বাংলাদেশ নির্মাণে আমরা উজ্জীবিত।

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার ২০০৯ শিক্ষাবর্ষ হতে সকলস্তরের পাঠ্যপুস্তক বিনামূল্যে শিক্ষার্থীদের মধ্যে বিতরণ করার যুগান্তকারী সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। কোমলমতি শিক্ষার্থীদের আরও আগ্রহী, কৌতূহলী ও মনোযোগী করার জন্য মাননীয় প্রধানমন্ত্রী শেখ হাসিনার নেতৃত্বে আওয়ামী লীগ সরকার প্রাক-প্রাথমিক, প্রাথমিক, মাধ্যমিক স্তর থেকে শুরু করে ইবতেদায়ি, দাখিল, দাখিল ভোকেশনাল ও এসএসসি ভোকেশনাল স্তরের পাঠ্যপুস্তকসমূহ চার রঙে উন্নীত করে আকর্ষণীয়, টেকসই ও বিনামূল্যে বিতরণ করার মহৎ উদ্যোগ গ্রহণ করেছে; যা একটি ব্যতিক্রমী প্রয়াস। বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক রচিত ভোকেশনাল স্তরের ট্রেড পাঠ্যপুস্তকসমূহ সরকারি সিদ্ধান্তের প্রেক্ষিতে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড ২০১৭ শিক্ষাবর্ষ থেকে সংশোধন ও পরিমার্জন করে মুদ্রণের দায়িত্ব গ্রহণ করে। উন্নতমানের কাগজ ও চার রঙের প্রচ্ছদ ব্যবহার করে পাঠ্যপুস্তকটি প্রকাশ করা হলো।

বানানের ক্ষেত্রে সমতা বিধানের জন্য অনুসৃত হয়েছে বাংলা একাডেমি কর্তৃক প্রণীত বানান রীতি। ২০১৮ সালে পাঠ্যপুস্তকটির তত্ত্ব ও তথ্যগত পরিমার্জন এবং চিত্র সংযোজন, বিয়োজন করে সংস্করণ করা হয়েছে। জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন নীতি-২০১১ এ বর্ণিত উদ্দেশ্য বাস্তবায়নের কৌশল হিসেবে প্রাথমিকভাবে এনটিভিকিউএফ -এর আলোকে চলমান শিক্ষাক্রম পরিমার্জন করা হয়েছে। এই পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে ২০২২ শিক্ষাবর্ষে ২৯টি ট্রেডের মধ্যে ১৩টি ট্রেডের ২৬টি পাঠ্যপুস্তক প্রণীত হয়েছে। অবশিষ্ট ১৬টি ট্রেডের ৩২টি পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করার উদ্যোগ গ্রহণ করে ২০২৩ শিক্ষাবর্ষে কারিগরি শিক্ষায় সকল সরকারি ও বেসরকারি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে এই শিক্ষাক্রম চালু হতে যাচ্ছে। এই শিক্ষাক্রমের আলোকে প্রবর্তিত পাঠ্যপুস্তকের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা শিক্ষা সনদের পাশাপাশি জাতীয় দক্ষতা সনদ অর্জনের সুবিধা প্রাপ্ত হবে। এর ফলে শ্রম বাজারে বাংলাদেশের দক্ষ জনশক্তি প্রবেশের দ্বার উন্মোচিত হবে।

পাঠ্যপুস্তকটির আরও উন্নয়নের জন্য যে কোনো গঠনমূলক ও যুক্তিসংগত পরামর্শ গুরুত্বের সাথে বিবেচিত হবে। শিক্ষার্থীদের হাতে সময়মত বই পৌঁছে দেওয়ার জন্য মুদ্রণের কাজ দ্রুত করতে গিয়ে কিছু ত্রুটি-বিচ্যুতি থেকে যেতে পারে। পরবর্তী সংস্করণে বইটি আরও সুন্দর, প্রাঞ্জল ও ত্রুটিমুক্ত করার চেষ্টা করা হবে। যাঁরা বইটি রচনা, সম্পাদনা, প্রকাশনার কাজে আন্তরিকভাবে মেধা ও শ্রম দিয়ে সহযোগিতা করেছেন তাঁদের জানাই আন্তরিক ধন্যবাদ। পাঠ্যপুস্তকটি শিক্ষার্থীরা আনন্দের সঙ্গে পাঠ করবে এবং তাদের মেধা ও দক্ষতা বৃদ্ধি পাবে বলে আশা করি।

প্রফেসর মোঃ ফরহাদুল ইসলাম
চেয়ারম্যান
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

সিভিল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

প্রথম পত্র (নবম শ্রেণি)			দ্বিতীয় পত্র (দশম শ্রেণি)		
অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা	অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
প্রথম	কম্পিউটার ও অটোক্যাড এর মৌলিক দক্ষতা	১-২৬	প্রথম	ভবনের স্থাপত্য ড্রয়িং অংকন	১১১-১৪৫
দ্বিতীয়	ড্র-কমান্ড	২৭-৫৫	দ্বিতীয়	স্ট্রাকচারাল ড্রয়িং অংকন	১৪৬-১৮৬
তৃতীয়	মডিফাই-কমান্ড	৫৬-৮১	তৃতীয়	প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন	১৮৭-২৩৩
চতুর্থ	লেয়ারের মাধ্যমে ড্রয়িং অংকন ও প্রিন্ট	৮২-১০৮	চতুর্থ	ইলেকট্রিক্যাল ড্রয়িং অংকন	২৩৪-২৪৮
			পঞ্চম	থ্রি-ডি মডেলিং	২৪৯-২৯৪

সিভিল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

Civil Drafting With CAD-2

প্রথম পত্র

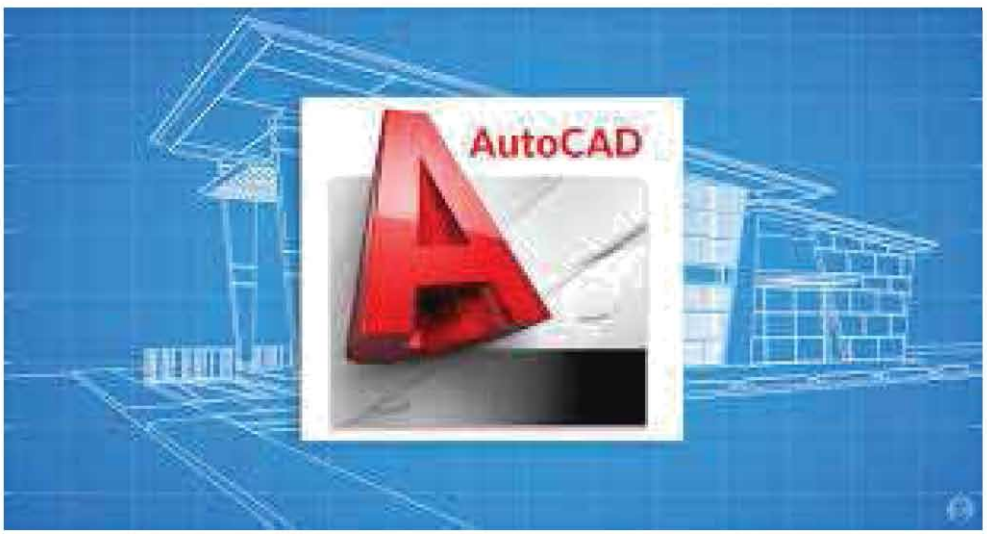
নবম শ্রেণি

বিষয় কোড: ৬৯১৪

প্রথম অধ্যায়

কম্পিউটার ও অটোক্যাড এর মৌলিক দক্ষতা

(Computer and AutoCAD Basic skills)



একবিংশ শতাব্দীতে আধুনিক বিজ্ঞানের এক বিস্ময়কর আবিষ্কার হলো কম্পিউটার। আমাদের আশেপাশে যা কিছু রয়েছে তার প্রায় সবকিছু সৃষ্টির পিছনে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে এই কম্পিউটারের অবদান রয়েছে। কম্পিউটার ছাড়া এই আধুনিক পৃথিবী যেন অচল। কম্পিউটার এমন এক যন্ত্র যা তথ্য গ্রহণ করে এবং বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তা বিশ্লেষণ ও উপস্থাপন করে। আমাদের সামাজিক জীবনে বিভিন্ন ক্ষেত্রে কম্পিউটার এর ব্যবহার বৃদ্ধি পেয়েছে। কম্পিউটার ছাড়া আমাদের মানব জীবন একেবারে অসম্পূর্ণ।

কম্পিউটার আমাদের মানব জীবনের সঙ্গে মিশে গেছে প্রত্যেকটা জায়গায় সেটা অফিস অথবা ব্যাঙ্ক অথবা কোন প্রাইভেট সেক্টর যেকোনো জায়গায় কম্পিউটারের কাজ ছাড়া বাকি কাজ অসম্পূর্ণ। কম্পিউটার ব্যবহারের সুফল পরিলক্ষিত হচ্ছে বিভিন্ন ধরণের ড্রয়িং অংকনের কর্মক্ষেত্রেও। এর মধ্যে অন্যতম হচ্ছে কম্পিউটার এর মাধ্যমে অটোক্যাড এর ব্যবহার। অটোক্যাড (Auto CAD) হলো বিশ্বসমাদৃত একটি পাওয়ারফুল ইঞ্জিনিয়ারিং ডিজাইন সফটওয়্যার। ১৯৮০ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের Autodesk Inc. Auto CAD তৈরি করেন। যেকোন স্কেলিং ড্রয়িং এর ক্ষেত্রে অটোক্যাড এর কোন বিকল্প নেই। অটোক্যাড এর নতুন নতুন কমান্ড ও টুলস্ সম্পূর্ণরূপে ইউজার ফ্রেন্ডলি। অটো ক্যাড এর সাহায্যে সাধারণ ড্রয়িং ছাড়াও ডিজাইন, ব্লক, সিম্বল, লোগো ডিজাইন, গ্রিল ডিজাইন, এমব্রডারী ডিজাইন করা যায়। অটো ক্যাড সফটওয়্যার

এর মাধ্যমে সিভিল ইঞ্জিনিয়ার, আর্কিটেক্ট প্লানার, ইলেকট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়ার, মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ার, গ্রাফিক্স ইঞ্জিনিয়ার, এমব্রডায়রি ডিজাইনার সহজেই তাদের সুবিধামত ড্রইং করতে পারেন।

এ অধ্যায় শেষে আমরা -

- কম্পিউটারের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ শনাক্ত করতে পারবো এবং কম্পিউটারের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ/ডিভাইস ব্যবহার করে কম্পিউটার অপারেট করতে পারবো।
- কম্পিউটারে বিভিন্ন সফটওয়্যার যেমন: অটো ক্যাড (AutoCAD), থ্রি ডি স্টুডিও ম্যাক্স (3D studio max) ইনস্টলেশন করতে পারবো।
- অটোক্যাড এনভায়রণমেন্ট এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করতে পারবো।
- অটো ক্যাড এর ইউনিটস (Units), লিমিটস (Limits) সেট করতে পারবো।
- অটো ক্যাড এর টেক্সট (Text style) এর বিভিন্ন সেটিংস সেট করতে পারবো।
- অটো ক্যাড এর ডাইমেনশন (Dimension) এর বিভিন্ন সেটিংস সেট করতে পারবো।
- অটো ক্যাড এর অপশন (Option) এর বিভিন্ন সেটিংস সেট করতে পারবো।

১.১ কম্পিউটারের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ:

কম্পিউটার (Computer) শব্দটি গ্রিক শব্দ Compute থেকে এসেছে। এর অর্থ গণনাকারী। মূলত কম্পিউটার সর্বপ্রথম আবিষ্কার হয়েছিল গণনাকারী যন্ত্র হিসেবে। প্রযুক্তির উন্নয়নের সাথে সাথে এই কম্পিউটার এখন শুধু গণনাকারী একটি ইলেকট্রনিক্স ডিভাইসই নয়, এটির তথ্য সংরক্ষণ, পুনরুদ্ধার এবং নির্দেশনা অনুযায়ী প্রক্রিয়াকরণ করারও ক্ষমতা রয়েছে। মোটকথা চার্লস ব্যাবেজের হাতে আবিষ্কৃত প্রথম গণনাকারী যন্ত্রটি বর্তমানে আধুনিক বিজ্ঞানের এক মধ্যমণি ডিভাইস হয়ে দাঁড়িয়েছে। কম্পিউটার সিস্টেমের উপাদানগুলো নিম্নরূপ :-

- হার্ডওয়্যার
- সফটওয়্যার

হার্ডওয়্যার

কম্পিউটারের বাহ্যিক আকৃতিসম্পন্ন সকল যন্ত্র, যন্ত্রাংশ ও ডিভাইস সমূহকে হার্ডওয়্যার বলে। কম্পিউটারের হার্ডওয়্যারকে প্রাথমিকভাবে তিনভাগে ভাগ করা যায়।

১. ইনপুট যন্ত্রপাতি (Input Device)

- কি-বোর্ড
- মাউস
- ডিস্ক
- স্ক্যানার

চিত্র-১.১ কম্পিউটারের ইনপুট যন্ত্রপাতি

২. আউটপুট যন্ত্রপাতি (Output Device)

- মনিটর
- প্রিন্টার/ প্লটার
- ডিস্ক
- স্পিকার
- প্রোজেক্টর
- হেড ফোন ইত্যাদি।

৩. সিস্টেম ইউনিট (System Unit)

- হার্ড ডিস্ক
- মাদারবোর্ড
- এজিপি/ভিডিও কার্ড
- র‍্যাম ইত্যাদি।

চিত্র-১.২ কম্পিউটারের আউটপুট যন্ত্রপাতি

চিত্র-১.৩ কম্পিউটারের ইন্টারনাল যন্ত্রপাতি

১.২ অটোক্যাড (AutoCAD)

অটোক্যাড (AutoCAD) একটি গ্রাফিক্স ডিজাইন সফটওয়্যার। অটোক্যাড এর ক্যাড (CAD) শব্দের অর্থ হলো কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন (Computer Aided Design)। যার শাব্দিক অর্থ হলো কম্পিউটারের সাহায্যে নকশা অংকন। অটোক্যাডের সাহায্যে সাধারণ ড্রয়িং ছাড়াও ডিজাইন, ব্লক, সিম্বল, লোগো ডিজাইন, গ্রিল ডিজাইন, এমব্রয়ডারি ডিজাইন করা যায়। অটোক্যাডের সহায়তায় ডিজাইনার ও ইঞ্জিনিয়াররা সহজেই দ্বিমাত্রিক (2D) এবং ত্রিমাত্রিক (3D) ডিজাইন তৈরি করতে পারে এবং যে কোনো

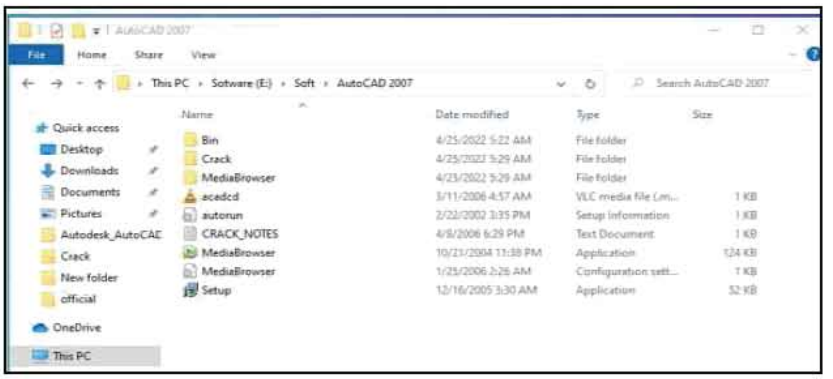
যন্ত্রের স্থানান্তরযোগ্য পার্টস ডিজাইন করতে পারে। বর্তমানে স্থাপত্য প্রকৌশল শিল্প ও ইঞ্জিনিয়ারিং কাজ এর ক্ষেত্রে অটোক্যাড গুরুত্বপূর্ণ স্থান করে নিয়েছে।

সারা বিশ্বে বর্তমানে বড় বড় স্থাপনার ডিজাইন প্রথমে কম্পিউটারের অটোক্যাডের মাধ্যমে করা হয় এবং ঐ অনুযায়ী স্থাপত্য নির্মান করা হয়, ডিজাইন ও ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে যে কোনো ছোট-বড় নিখুঁত বিষয় অটোক্যাড এর মাধ্যমে যাচাই করে নেওয়া হয় ফলে সময়, শ্রম ও অর্থের সাশ্রয় হয় বলেই সারাবিশ্বে এর চাহিদা বেড়েই চলছে। ইঞ্জিনিয়ারিং কাজের ক্ষেত্রে ডিজাইন সহ বিভীন্ন প্রয়োজনীয় পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও গবেষনা খুবই গুরুত্বপূর্ণ বিষয়, বাস্তবে অনেক ব্যায়বহুল সত্যিকারের স্থাপনা বা যন্ত্রপাতির ওপর পরীক্ষা নিরীক্ষা করা। যা অটোক্যাড ব্যবহার করে নিমিষেই সমাধান করা সম্ভব ফলে সহজেই একজন ডিজাইনার তার ডিজাইনের বিভিন্ন অংশ পরিবর্তন করে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে পরেন, এতে যেমন তার ডিজাইনের নতুনত্ব আসে তেমনি অর্থেরও সাশ্রয় হয়।

১.৩ অটোক্যাড সফটওয়্যার ইনস্টল করা:

অটোক্যাড ইন্সটল করতে আমাদের যা যা প্রয়োজন তা হল একটি ভালো কনফিগারেশন ডেস্কটপ কম্পিউটার অথবা ল্যাপটপ । অটোক্যাডের যে ভার্সনটি ইনস্টল করতে চাই তার সফটওয়্যার সিডি/ ডিভিডি অথবা সফটওয়্যার সংরক্ষিত পেনড্রাইভ ।

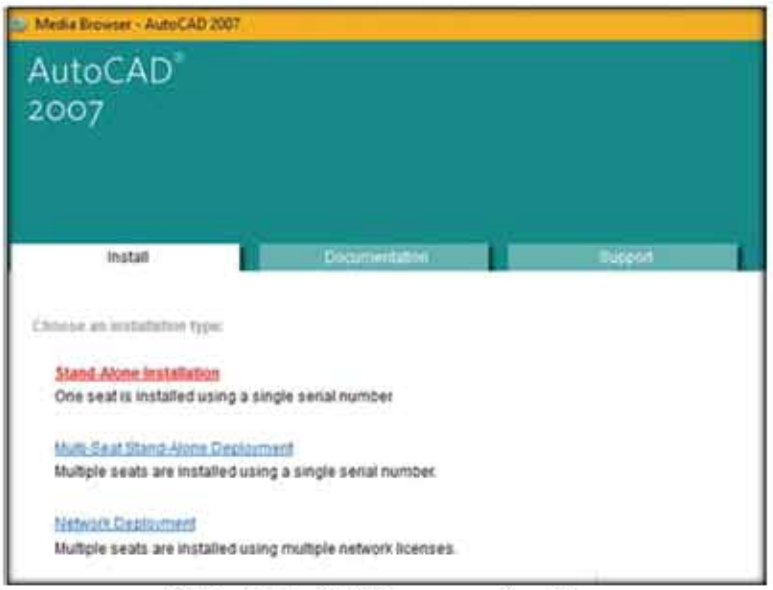
ধাপ-১: প্রথমে কম্পিউটার চালু করে সিডি ড্রাইভে অটোক্যাড এর সিডি বা ডিভিডি অথবা পেন ড্রাইভ সংযোগ করে সফটওয়্যারের ফোল্ডারটি ওপেন করতে হবে ।



চিত্র-১.৪ অটোক্যাড সফটওয়্যার ফোল্ডার এর ভিতরের দৃশ্য

ধাপ-২: সেখান থেকে "Setup.exe" Application ফাইলটি ওপেন করতে হবে। এতে Media Browser-AutoCAD 2007 / AutoCAD 2015/ AutoCAD 2020 একটি ডায়লগবক্স প্রদর্শিত হবে ।

ধাপ-৩: প্রদর্শিত Media Browser- AutoCAD 2007 ডায়লগ বক্স হতে Install Tab এ ক্লিক করে "Stand-Alone Installation" এ ক্লিক করতে হবে।



চিত্র-১.৫ Media Browser ডায়লগ বক্স

এবং ক্লিক করার সাথে সাথে প্রদর্শিত Media Browser- AutoCAD 2007 ডায়লগ বক্সে Install Tab এ "Stand-Alone Installation" এর পরিবর্তে "Install" প্রদর্শিত হবে। এখন " Install" এ ক্লিক করতে হবে।

ধাপ-৪: " Install" এ ক্লিক করার সাথে সাথে অটোক্যাডের সহায়ক কিছু ফাইল ইনস্টলড করতে একটি ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হবে এখানে অবশ্যই OK ক্লিক করতে হবে। ক্লিক করার সাথে সাথে স্বয়ংক্রিয়ভাবে কিছু ফাইল ইনস্টলড হবে।

চিত্র-১.৬ সহায়ক ফাইল ইনস্টলড ডায়লগ বক্স

ধাপ-৫: "Welcome to the Auto CAD Install Wizard" সম্বলিত প্রদর্শিত ডায়লগ বক্স এ Next ক্লিক করতে হবে।

চিত্র-১.৭ Welcome ডায়লগ বক্স

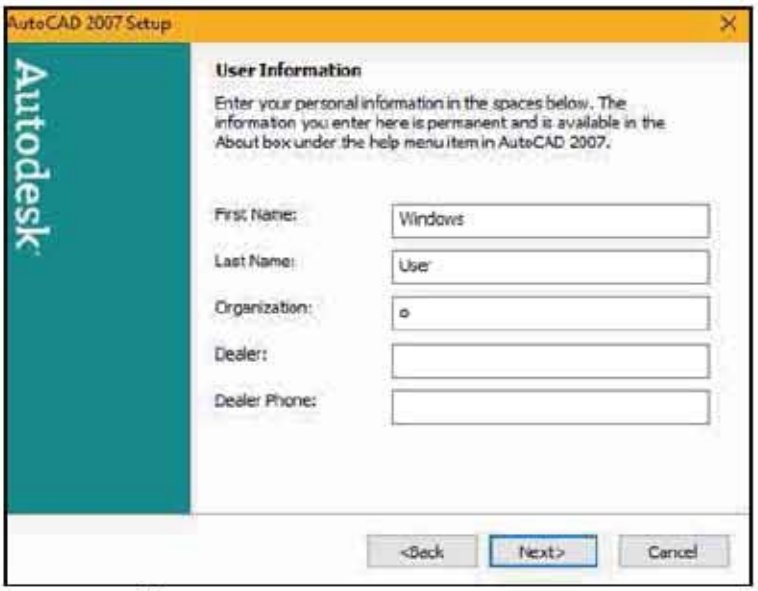
ধাপ-৬: লাইসেন্স এগ্রিমেন্ট এর একটি ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হবে, সেখান থেকে "I accept" রেডিও বাটনে ক্লিক করে Next ক্লিক করতে হবে।

চিত্র-১.৮ লাইসেন্স এগ্রিমেন্ট ডায়লগ বক্স

ধাপ-৭: প্রদর্শিত সিরিয়াল নম্বর ডায়লগ বক্সের নির্দিষ্ট বক্সে "১১১-১১১১১১১১" সিরিয়াল নম্বর লিখে Next ক্লিক করতে হবে।

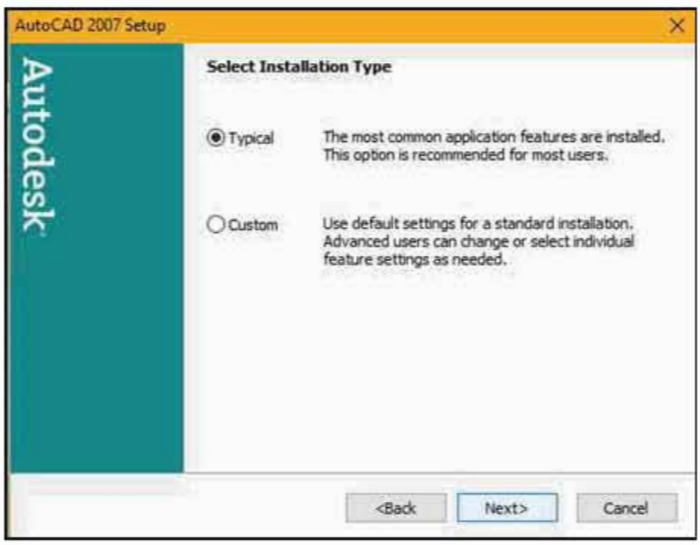
চিত্র-১.৯ সিরিয়াল নম্বর ডায়লগ বক্স

ধাপ-৮: প্রদর্শিত User Information ডায়লগ বক্সের নির্দিষ্ট বক্সে প্রয়োজনীয় তথ্য লিখে Next ক্লিক করতে হবে।



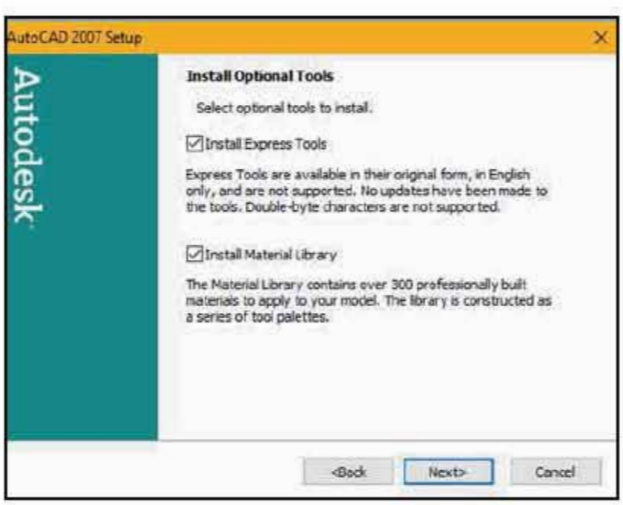
চিত্র-১.১০ User Information ডায়লগ বক্স

ধাপ-৯: প্রদর্শিত "Installation Type" ডায়লগ বক্সের Typical এর রেডিও বাটনে ক্লিক করে Next ক্লিক করতে হবে।



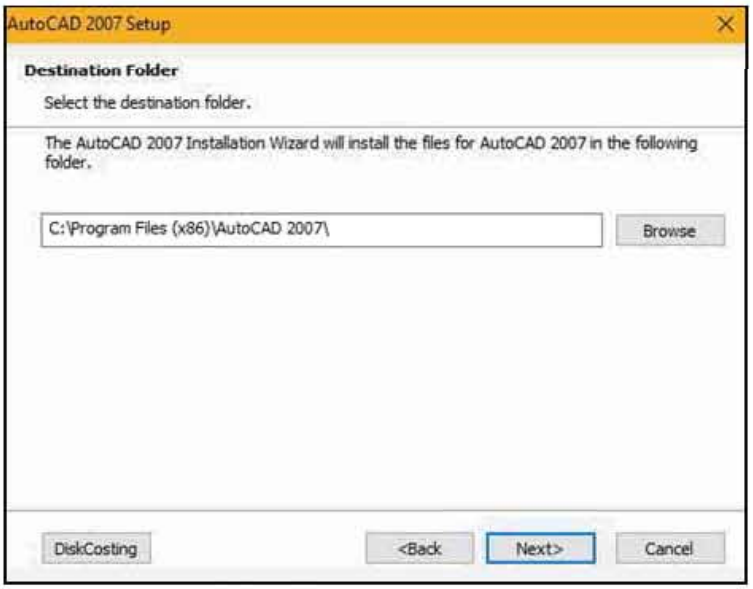
চিত্র-১.১১ Installation Type ডায়লগ বক্স

ধাপ-১০: প্রদর্শিত "Installation Optional Tools" ডায়লগ বক্সের (Install Express Tools and Install Materials Library) এর চেক বক্সে টিক চিহ্ন দিয়ে Next ক্লিক করতে হবে।



চিত্র-১.১২ Installation Optional Tools ডায়লগ বক্স

ধাপ-১১: প্রদর্শিত "Destination Folder" ডায়লগ বক্সের Browser এ ক্লিক করে কম্পিউটারের হার্ড ডিস্কের যে ফোল্ডারের অধিনে অটোক্যাড সেটআপ করতে চাই তা ঠিক করে Next ক্লিক করতে হবে ।



চিত্র-১.১৩ Destination Folder ডায়লগ বক্স

ধাপ-১২: প্রদর্শিত ডায়লগ বক্সের Product Shortcut এর চেক বক্সে টিক চিহ্ন দিয়ে Next ক্লিক করতে হবে । এবং পরবর্তি Start Installation নোটিশ সম্বলিত ডায়লগ বক্সে Next ক্লিক করতে হবে ।

ধাপ-১৩: পরবর্তিতে স্বয়ংক্রিয় ভাবে অটোক্যাড AutoCAD 2007 ইনস্টল হয়ে যাবে এবং শেষে প্রদর্শিত ডায়লগ বক্সের Finish এ ক্লিক করতে হবে ।

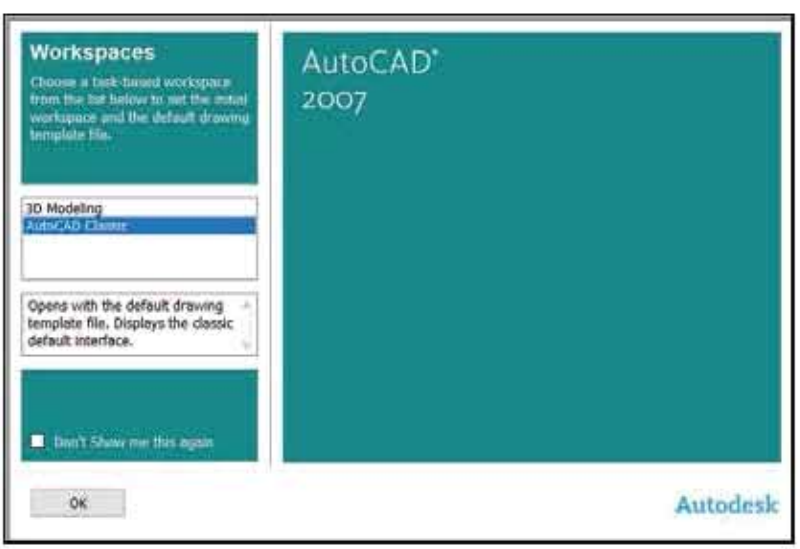
ধাপ-১৪: এখন অটোক্যাড সফটওয়্যার এর ফোল্ডারের Crack ফোল্ডার ওপেন করে এর সকল ফাইল কপি করে যে ফোল্ডারে অটোক্যাড সফটওয়্যার ইনস্টল করা হয়েছে সে ফোল্ডারে পেষ্ট করে Replace করে দিতে হবে ।

ধাপ-১৫: প্রদর্শিত "Destination Folder Access Denied" ডায়লগ বক্সের "Continue" বাটনে ক্লিক করলেই কাংখিত অটোক্যাড সফটওয়্যারটি চালু হয়ে যাবে । এ ক্ষেত্রে অটোক্যাড সফটওয়্যারের ফোল্ডারের How to to install/ crack notes ফোল্ডারের নোটের নির্দেশ মত পদক্ষেপ নিতে হবে।

ধাপ:১৬ অটোক্যাড চালুকরণ

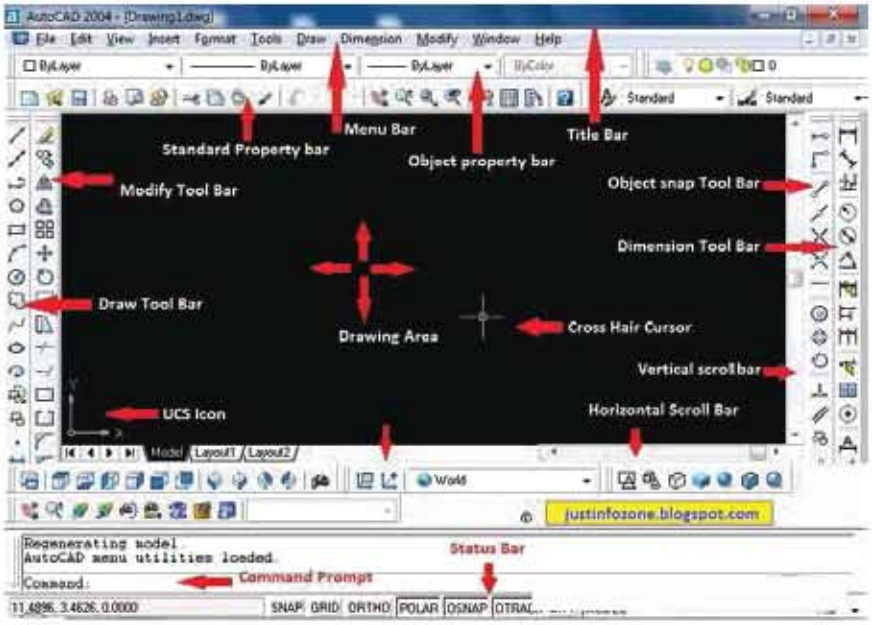
চিত্র-১.১৪ ডেস্কটপ আইকন

অটোক্যাড সফটওয়্যারটি ইনস্টল হওয়ার পর ডেস্কটপ আইকন এ ডাবল ক্লিক করে চালু করলে নিচের Workspace ডায়লগ বক্সের AutoCAD classic বাটনে ক্লিক করে ড্রয়িং শুরু করতে হয়।



চিত্র-১.১৫ Workspace সিলেকশন ডায়লগ বক্স

১.৪ অটোক্যাড এনভায়রণমেন্ট এর পরিচিতি:



চিত্র-১.১৬ অটোক্যাড এনভায়রণমেন্ট

১.৫. অটোক্যাডে ড্রয়িং ইউনিটস

ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে কোন কিছু অংকন করতে হলে তা অবশ্যই কোন পরিমাপে অংকন করা হয় । আর তৈরি প্রতিটি বস্তুর পরিমাপ যেকোন একটি পরিমাপের এককে হয়ে থাকে। কোনো ড্রইংশুরু করার পূর্বে অবশ্যই সিদ্ধান্ত নিতে হবে যে, কোন ইউনিট বা এককে বস্তুটি অংকন করা হবে। অটোক্যাডে ড্রইং করার ক্ষেত্রে পরিমাপের একক নির্ধারণ করাকেই Units সেট করা বলা হয় । উদাহরণস্বরূপ, একটি অংকন ইউনিটের একটি দূরত্ব সাধারণত এক মিলিমিটার, একটি সেন্টিমিটার, এক ইঞ্চি বা বাস্তব জগতের ইউনিটে একটি ফুট উপস্থাপন করে ।

১.৫.১ অটোক্যাডে সাধারণত পাঁচ ধরণের একক সেট করা যায়। যেমন-

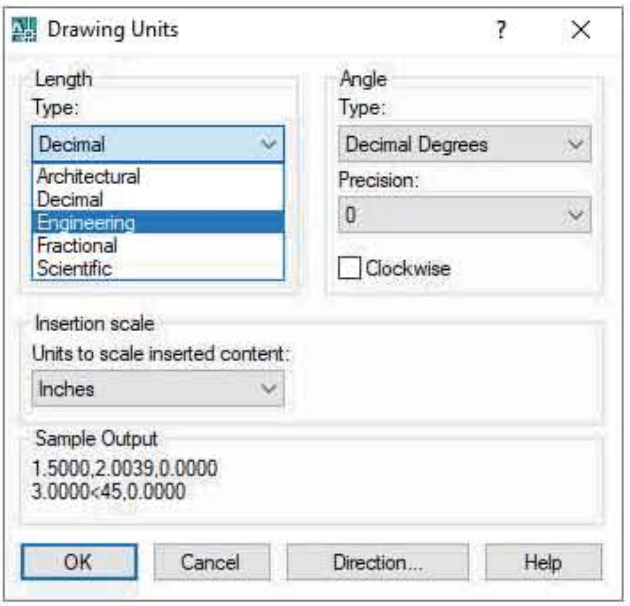
১. Architectural - ১'-৩ ১/২"
২. Decimal - ১৫.৫০
৩. Engineering - ১'-৩.৫০"
৪. Fractional - ১৫ ১/২
৫. Scientific - ১.৫৫E+০১

অটোক্যাডে ডিফল্ট হিসেবে সাধারণত Decimal ইউনিট সেট করা থাকে । এজন্য ডেসিমেল এককে ড্রইং করলে একক পরিবর্তন করার প্রয়োজন হয় না। কিন্তু অন্য এককে ড্রইং করলে একক পরিবর্তন করার প্রয়োজন হয় । মেট্রিক পদ্ধতির জন্য ডেসিমাল (যেমন সেন্টিমিটার,বা মিটার) এবং গজ ফুট, ইঞ্চির জন্য ইঞ্জিনিয়ারিং (ক্ষুদ্র একক ইঞ্চি) সিলেক্ট করতে হয়।

২০২৩

১.৫.২ ইউনিট সেট করার পদ্ধতি

প্রথমে Format মেনুতে ক্লিক করে Units এ ক্লিক করতে হবে অথবা UN লিখে এন্টার দিতে হবে। এতে Drawing Units নামে একটি ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হবে।



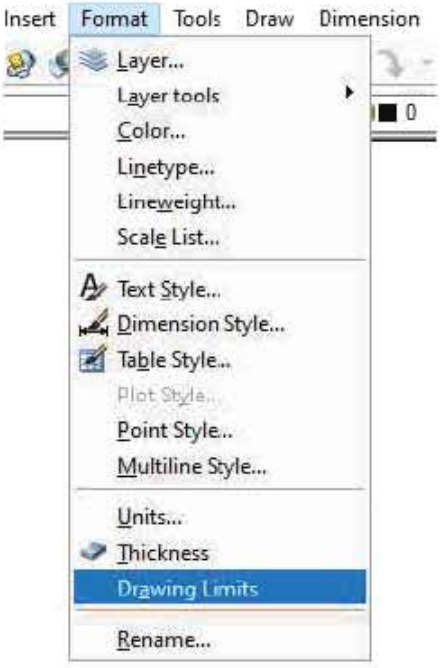
চিত্র-১.১৭ ড্রয়িং ইউনিটস ডায়লগ বক্স

এতে Length এর অধিনে Type এর বক্সে ক্লিক করে কাঙ্খিত ইউনিট এ ক্লিক করে Ok ক্লিক করলেই উক্ত ইউনিট সেট হয়ে যাবে। এ ক্ষেত্রে দশমিকের পরে কত ঘর পর্যন্ত বা ইউনিট ভগ্নাংশ কিভাবে দেখতে চাই তা ঠিক করার জন্য Precision এর বক্সে ক্লিক করে ঠিক করে নিতে হবে (যেমন 2.03)।

১.৬ অটোক্যাডে ড্রইং লিমিটস

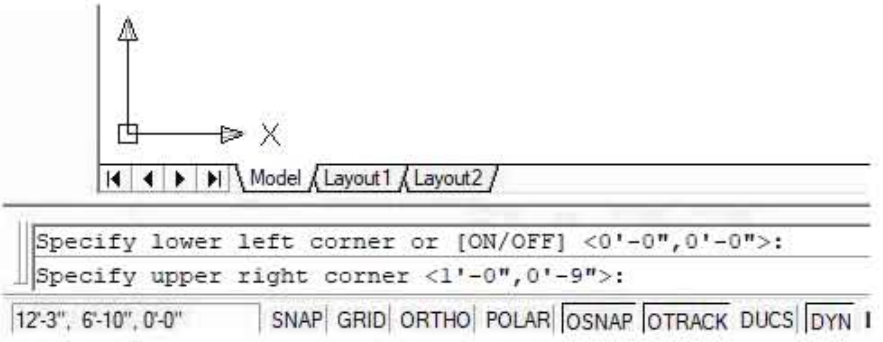
অটোক্যাডের ড্রইং লিমিটস সম্পর্কে জানতে হলে আমাদের আগে এর ড্রইং এরিয়া সম্পর্কে জানতে হবে। অটোক্যাডের ড্রইং এরিয়া এত ব্যাপক যে এখানে যেমন লাইট ইয়ার বা আলোকবর্ষ দূরত্বের দৈর্ঘ্যের ড্রইং করা সম্ভব তেমনি এক মাইক্রোমিলিমিটার ক্ষুদ্রতর ড্রইং করাও সম্ভব। এজন্য বাস্তবের ভূমি বা জায়গার পরিমাপের ন্যায় অটোক্যাডে ড্রইং শীটের এরিয়া নির্ধারণ করাই হচ্ছে Drawing Limits (ড্রইং লিমিটস) সেট করা। Limits কমান্ডের সাহায্যে ফুল স্কেলে ড্রইংগুলোকে সাজাতে যতটুকু জায়গার প্রয়োজন ততটুকু জায়গা বা ড্রইং শীট কল্পনা করে কাজ করা হয়। এজন্য লোয়ার লেফট কর্নারের এবং আপার রাইট কর্নারের কো-অর্ডিনেটের মান সেট করে দিতে হয় যা Zoom all কমান্ডের মাধ্যেমে ডিসপ্লে এরিয়াতে দেখা যায়

১.৬.১ ড্রইং লিমিটস সেট করার পদ্ধতি: প্রথমে Format মেনুতে ক্লিক করে Drawing Limits এ ক্লিক করতে হবে অথবা Limits লিখে এন্টার দিতে হবে।



চিত্র-১.১৮ ড্রয়িং ইউনিটস ডায়লগ বক্স

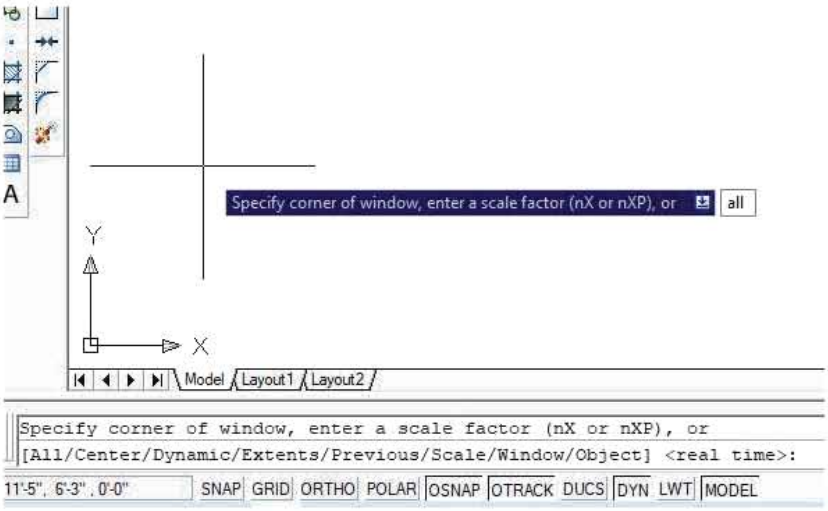
- এখন কমান্ড উইন্ডোতে লোয়ার লেফট কর্নারের যেকোন মান যেমন-০,০ লিখে এন্টার দিতে হবে।
- এখন কমান্ড উইন্ডোতে আবার আপার রাইট কর্নারের যেকোন মান ডেসিমেল একক হলে যেমন-৫০০০০,৩০০০০ লিখে এন্টার আর আর্কিটেকচারাল একক হলে যেমন-১৫০′,১০০′ লিখে এন্টার দিতে হবে।



চিত্র-১.১৯ কমান্ড উইন্ডোতে আপার রাইট কর্নারের মান লেখার স্থান

- লিমিট সেট করার জন্য সব শেষে Zoom লিখে এন্টার চাপতে হবে। এবং all লিখে এন্টার চাপতে হবে।

(ইউনিটস এর উপর ভিত্তি করে অটোক্যাডে ডিফল্ট হিসেবে সাধারণত Drawing Limits এর লোয়ার লেফট কর্নারের মান ০,০ একক এবং আপার রাইট কর্নারের মান ১২,৯ একক সেট করা থাকে ।)



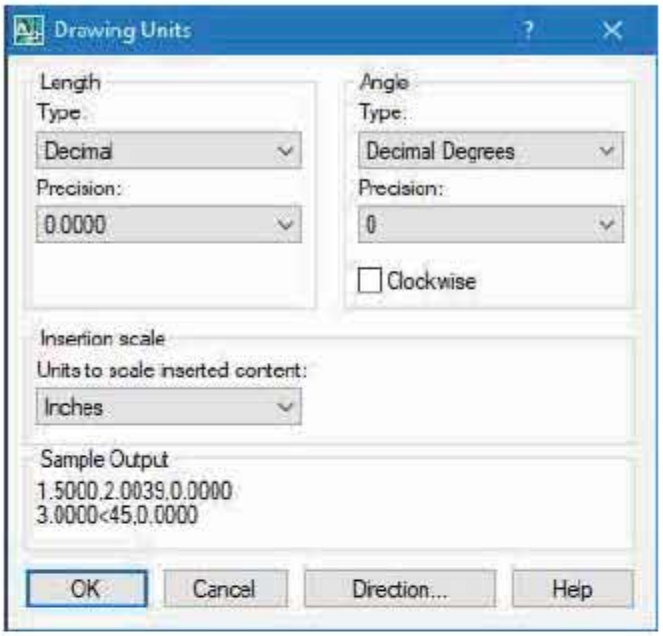
চিত্র-১.২০ কমান্ড উইন্ডোতে জুম কমান্ড

শ্রেণি কাজ-০১

অটোক্যাড এর ইউনিট পরিবর্তন করা

ফরমেট মেনুতে ক্লিক করে ইউনিটস এ ক্লিক করে ড্রয়িং ইউনিটস ডায়লগ বক্স থেকে লেংথ টাইপ বক্সে এ ক্লিক করে নির্দিষ্ট এক ক্লিক করি।

প্রিসিশন বক্সে ক্লিক করে এককে এর ভগ্নাংশ এর ধরণ সেট করি এবং OK ক্লিক করি।



চিত্র-১.২১ ইউনিটস

শ্রেণি কাজ-০২

অটোক্যাড এর লিমিটস সেট করা।

ফরমেট মেনুতে ক্লিক করে ড্রয়িং লিমিটস এ ক্লিক করে কমান্ড এরিয়ায় লোয়ার লেফট কর্ণারের মান ০,০ লিখে এন্টার দেই। এবার আপার রাইট কর্ণারের যেকোনো মান এককের ধরণ হিসেবে ডেসিমেল একক হলে ৫০০০০,৩০০০০ আর একক আর্কিটেকচারাল বা ইঞ্জিনিয়ারিং হলে ১৫০´,১০০´ টাইপ করে এন্টার দেই। এবার Z লিখে এন্টার A লিখে এন্টার দেই।

```
Reset Model space limits:
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:
```

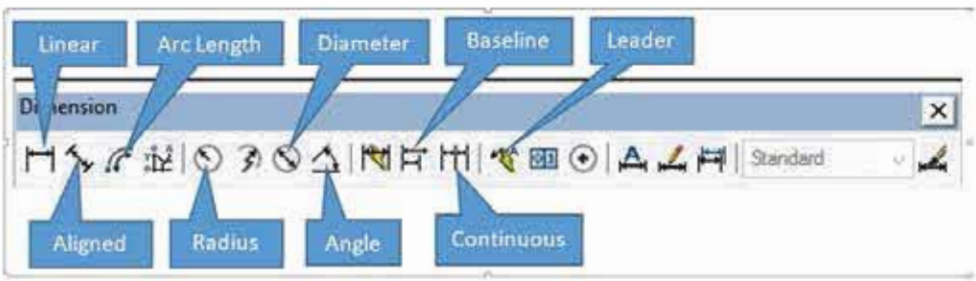
```
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:
Specify upper right corner <12.0000,9.0000>:
```

চিত্র-১.২২ লিমিটস

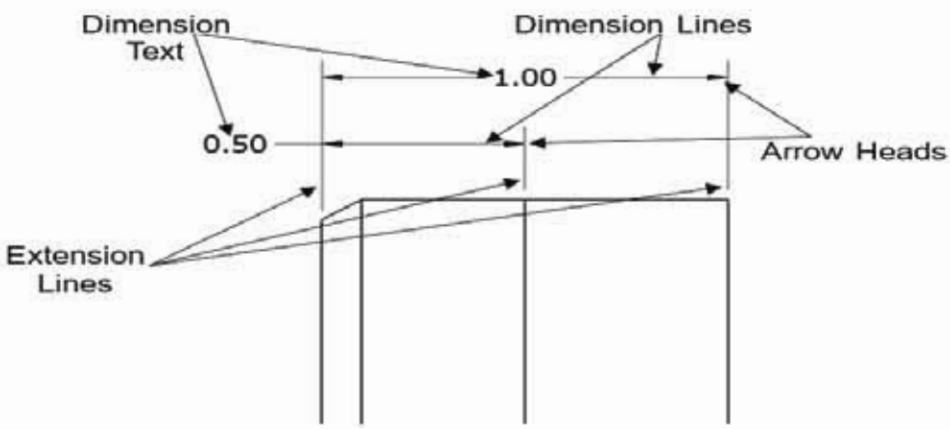
১.৭ ডায়মেনশন (Dimension)

ডায়মেনশন অর্থ হচ্ছে পরিমাপ। ড্রয়িং এর জন্য ডায়মেনশন খুবই গুরুত্বপূর্ণ। ডায়মেনশন যদি ভাল না হয় তবে ড্রয়িংয়ের গুরুত্ব কমে যায়। ডায়মেনশন এর মধ্যমে যেহেতু বস্তুর প্রকৃত মাপ প্রকাশ করা হয় এবং সে

অনুযায়ী যেহেতু বস্তুর নির্মান কাজ করা হয় তাই ডায়মেনশন অবশ্যই প্রয়োজন। যদি কোন কাঠামোর নকশায় বিস্তারিত পরিমাপ সঠিকভাবে দেয়া না থাকে তবে কাঠামোর বাস্তবায়ন করা কষ্টকর হয়ে যায়। মূলত নির্মান কাজ সঠিক, সুন্দর, সহজ ও গতিশীল করার জন্য ড্রয়িংএ ডায়মেনশন অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে ।



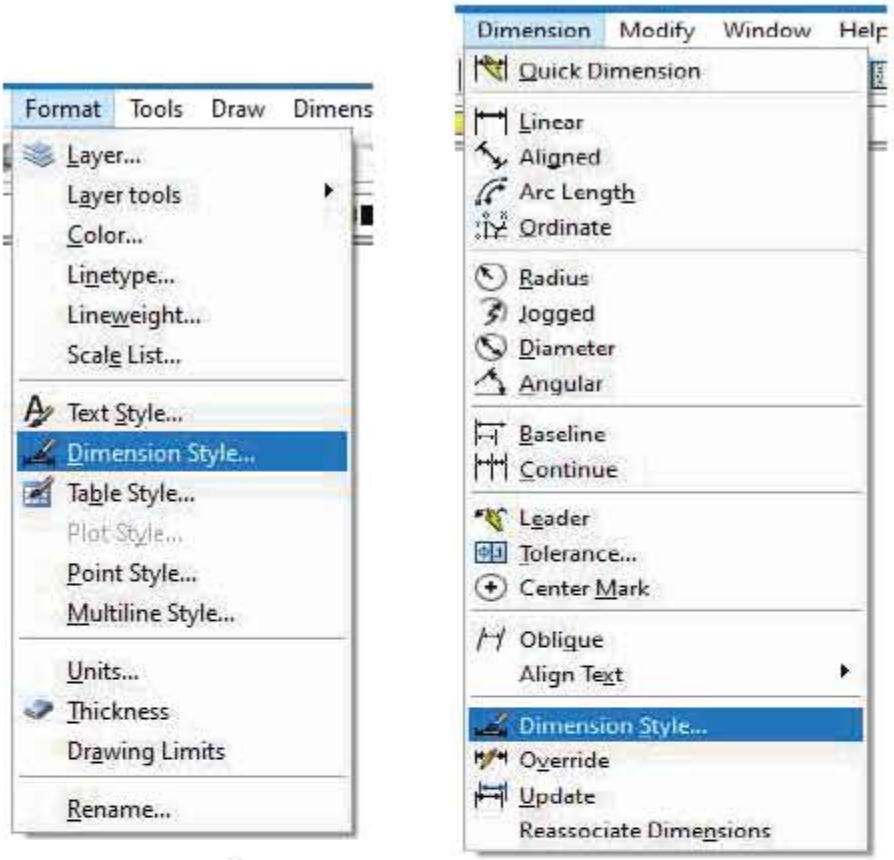
চিত্র-১.২৩ ডায়মেনশন টুলবার



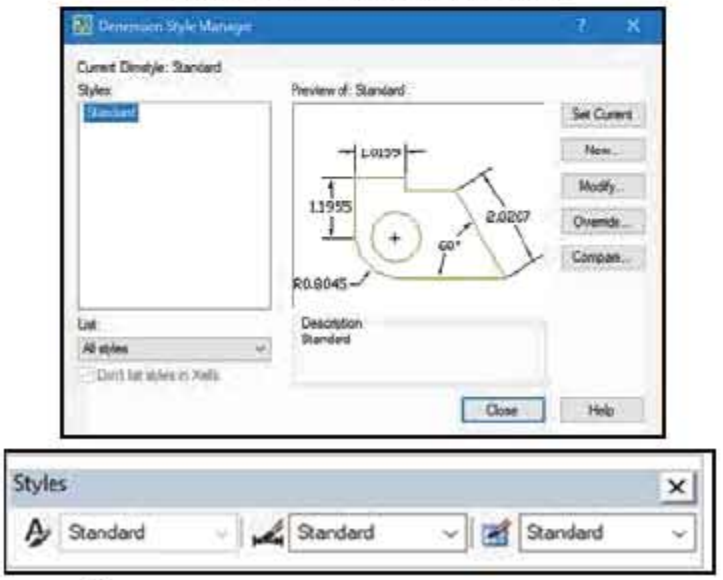
চিত্র-১.২৪ ডায়মেনশন এর বিভিন্ন অংশ

১.৭.১ ডায়মেনশন সেটিংস:

ইউনিট ও লিমিটস সেট করার পর যে কাজটি করতে হবে তা হচ্ছে ইউনিট অনুযায়ী ডায়মেনশন এর সেটিংস ঠিক করা। এজন্য প্রথমে Format মেনুতে ক্লিক করে Dimension Style এ ক্লিক করতে হবে অথবা Dimension মেনুতে ক্লিক করে Dimension Style এ ক্লিক করতে হবে অথবা কী বোর্ডে D লিখে এন্টার দিতে হবে। Dimension Style নামে একটি ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হবে । এতে Dimension Style Manager এবং টেক্সট স্টাইল মডিফাই এ ক্লিক করে লাইন টাইপ, অ্যারো টাইপ, টেক্সট টাইপ, ইউনিট টাইপ (প্রাইমারি এবং অল্টারনেটিভ)নির্দিষ্ট করে সেট করা যায়।

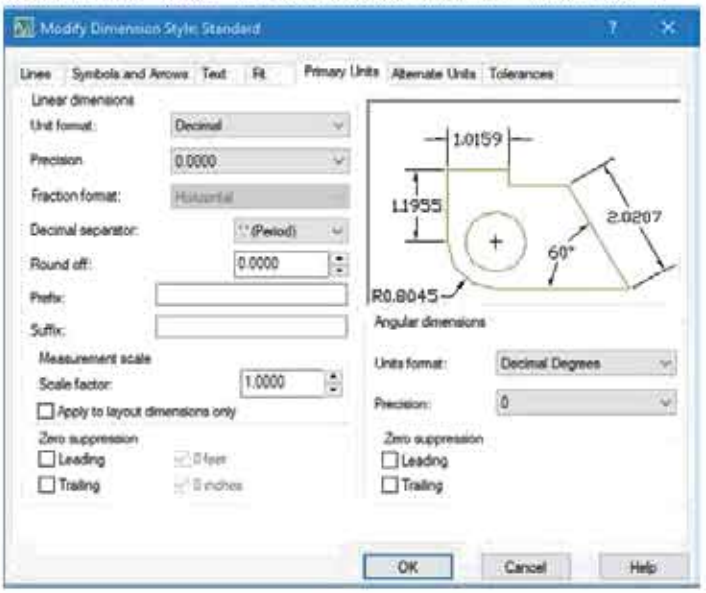


চিত্র-১.২৫ ডায়মেনশন স্টাইল কমান্ড পদ্ধতি



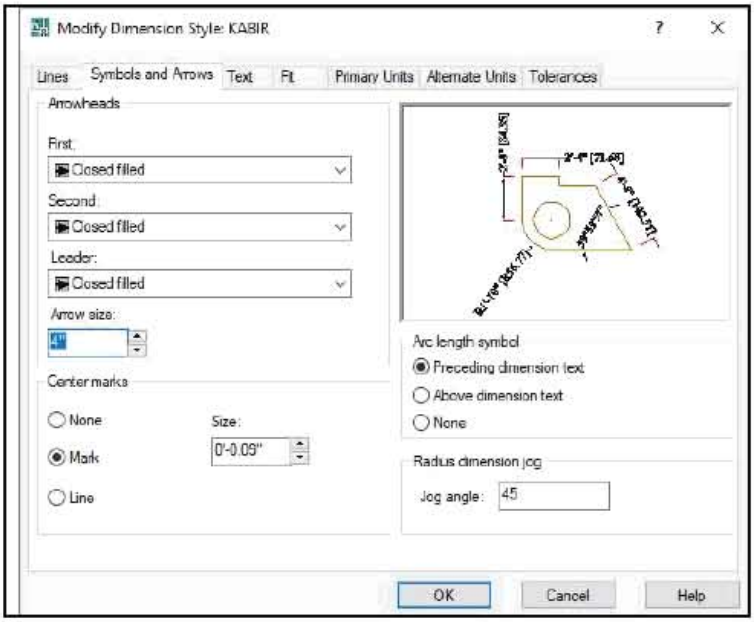
চিত্র-১.২৬ ডায়মেনশন স্টাইল ম্যানেজার ডায়লগ বক্স

- এখানে Modify tab এ ক্লিক করতে হবে এবং Modify Dimension Style নামে একটি ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হবে। এতে Primary Units tab এ ক্লিক করে সেট করা ইউনিট অনুযায়ী এখানে ইউনিট সেট করতে হবে এবং Precision সেট করতে হবে।

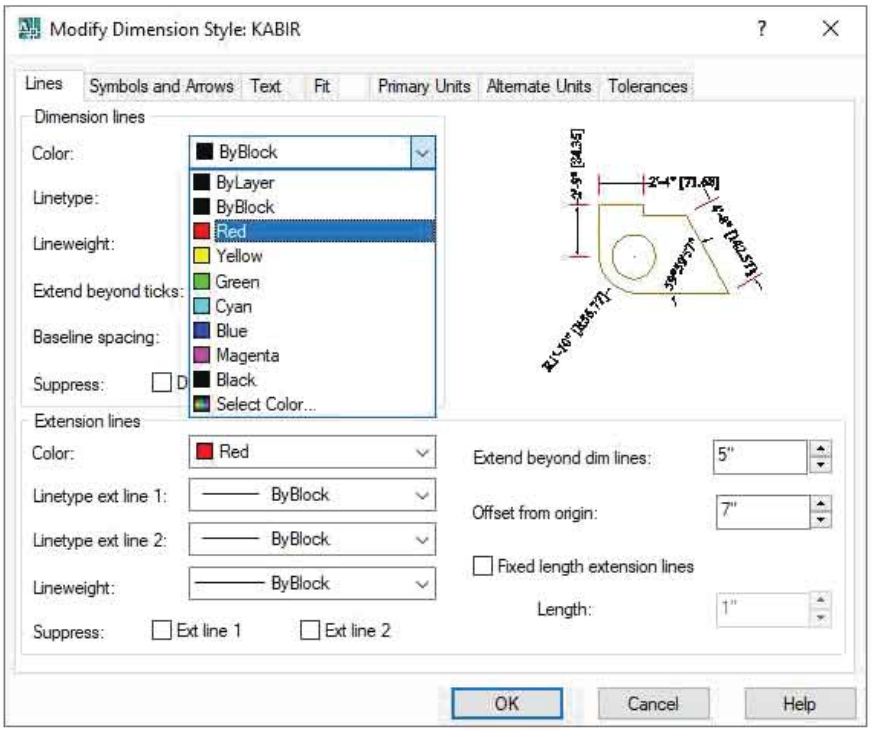


চিত্র-১.২৭ মডিফাই ডায়মেনশন স্টাইল ডায়লগ বক্স (ইউনিট ট্যাব)

চিত্র-১.২৮ মডিফাই ডায়মেনশন স্টাইল ডায়লগ বক্স (টেক্সট ট্যাব)

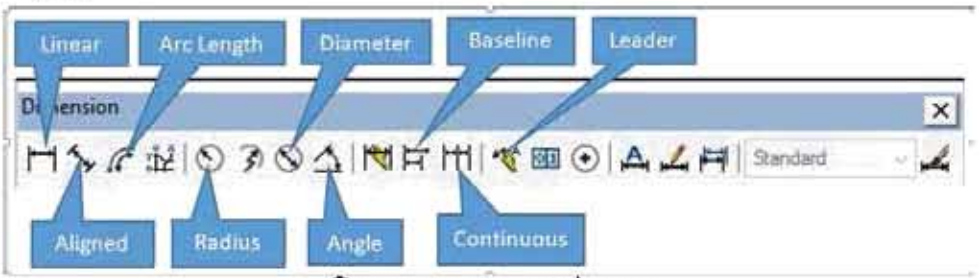


চিত্র-১.২৯ মডিফাই ডায়মেনশন স্টাইল ডায়লগ বক্স (সিম্বল এন্ড এ্যারো ট্যাব)



চিত্র-১.৩০ মডিফাই ডায়মেনশন স্টাইল ডায়লগ বক্স (লাইন ট্যাব)

- এভাবে অন্যান্য ট্যাব এ ক্লিক করে যেমন টেক্সট, সিম্বল ও এ্যারো, লাইন এর প্রয়োজনীয় সেটিং পরিবর্তন করে Ok ক্লিক করতে হবে এবং Set Current বাটনে ক্লিক করে Close এ ক্লিক করতে হবে।

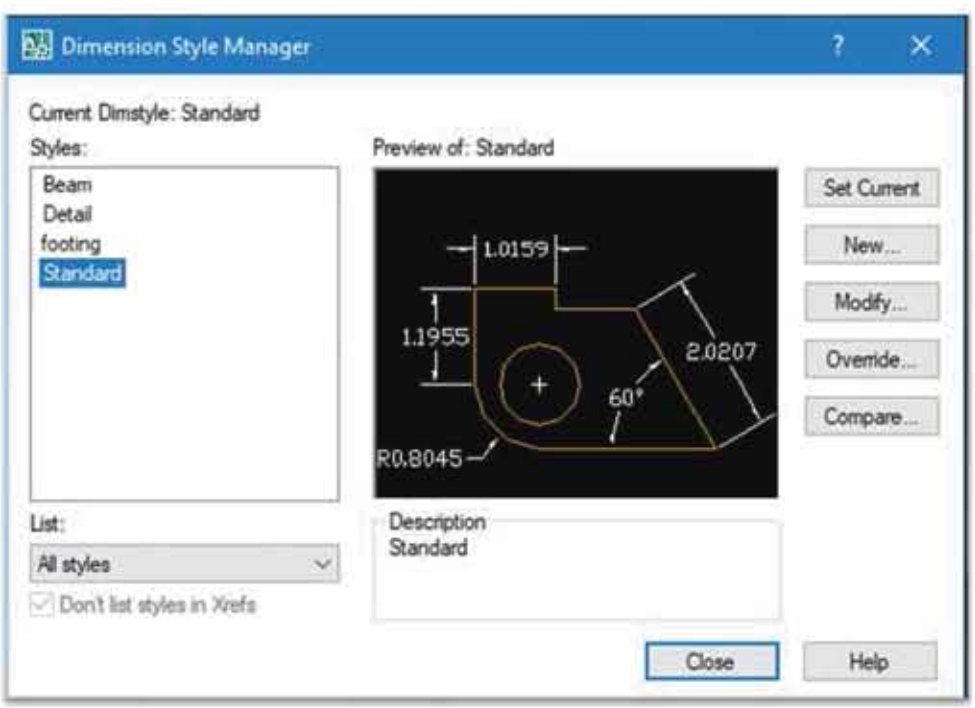


চিত্র-১.৩১ ডায়মেনশন টুলবার

জব নং -০১:

অটোক্যাডে ডায়মেনশন স্টাইল তৈরি করা

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাডে ডায়মেনশনের বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করে ডায়মেনশন স্টাইল কিভাবে তৈরি করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় কাজগুলো কর।



চিত্র:১.৩২ ডায়মেনশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- ডায়মেনশন স্টাইল ম্যানেজারের নিউ তে ক্লিক করে বিভিন্ন স্টাইল নাম দিয়ে সেটিংস পরিবর্তন করে নতুন ডায়মেনশন স্টাইল তৈরী করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits) সেট কর।
- ফরমেট মেনুতে ক্লিক করে ডায়মেনশন স্টাইল এ ক্লিক করে ডায়লগ বক্স ওপেন কর।
- নিউতে ক্লিক করে ডায়মেনশন স্টাইল এর যেকোনো নাম Beam/Footing/Detail লিখে কন্টিনিউতে ক্লিক কর।
- এবার মডিফাই ডায়মেনশন স্টাইল ডায়লগ বক্স থেকে প্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করে OK ক্লিক কর।
- সেট কারেন্ট এ ক্লিক করে Close এ ক্লিক কর।

কাজের সতর্কতা
• অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
• নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
• অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
• কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

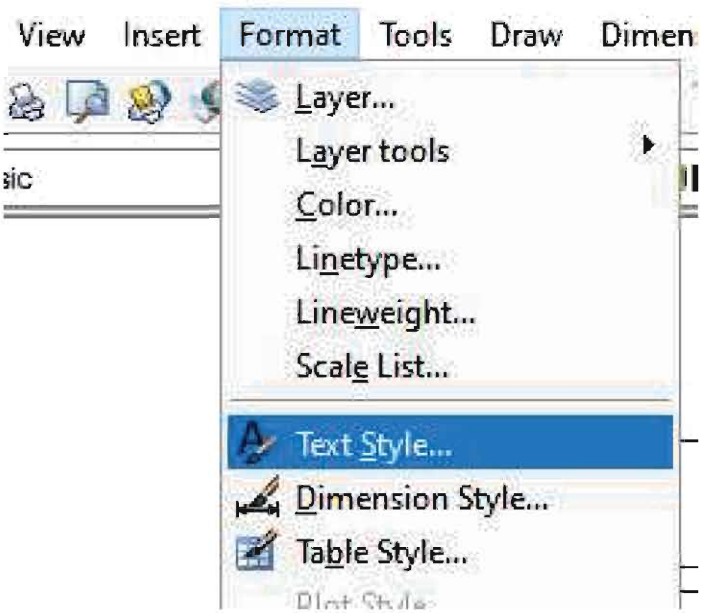
আত্ম-মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

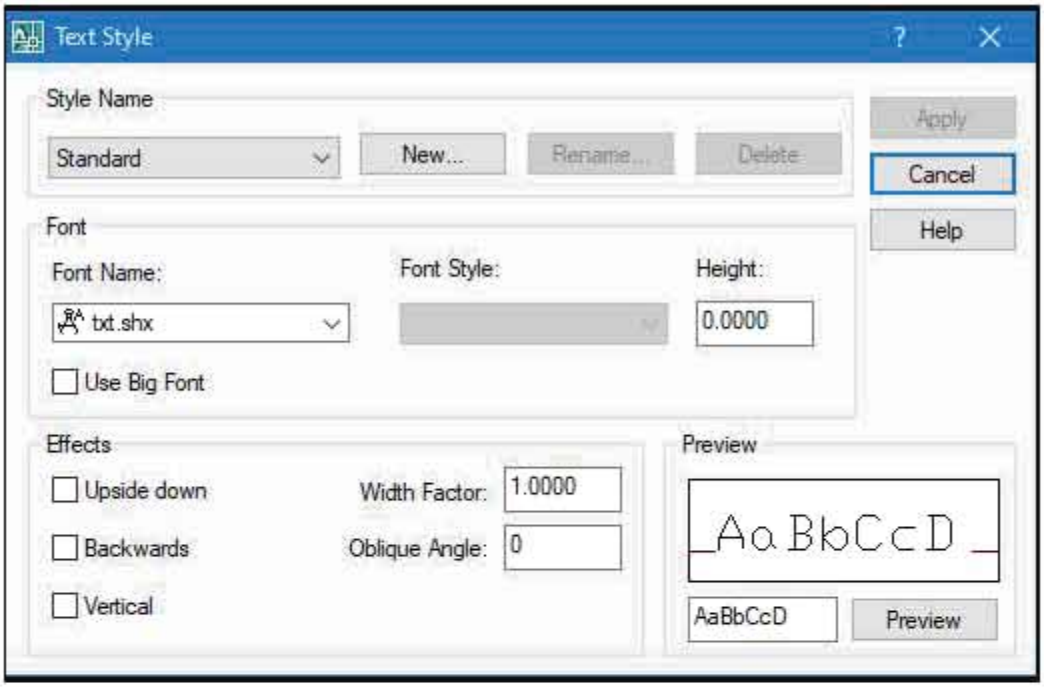
পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি	
• ডায়মেনশন এর প্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করতে পেরছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

১.৮ টেক্সট স্টাইল ও এর সেটিংস:

ড্রইং এ টেক্সট মূলত তথ্য প্রদানের জন্য লিখতে হয়। যাবতীয় লেখার কাজ করার জন্য অটোক্যাডে টেক্সট কমান্ডের গুরুত্ব অপরিসীম। অটোক্যাডে টেক্সট কমান্ডের সাহয্যে বিভিন্ন টেক্সেটের স্টাইল, টেক্সট ছোট বড়, টেক্সট মোটা চিকন ছাড়াও Word এর মত আরও বিভিন্ন কাজ করা যায় ।



চিত্র-১.৩৩ টেক্সট স্টাইল মডিফাই কমান্ড পদ্ধতি



চিত্র-১.৩৪ টেক্সট স্টাইল ডায়লগ বক্স

অটোক্যাডে টেক্সট দুই পদ্ধতি লেখা যায়। যেমন-

- মাল্টিলাইন টেক্সট ও
- সিঙ্গেল লাইন টেক্সট

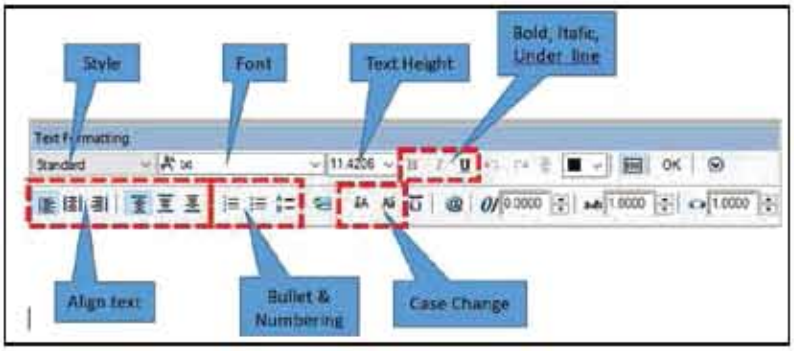
মাল্টিলাইন টেক্সট :

ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Text এ ক্লিক করে Multiline text এ ক্লিক করে ড্রইং এরিয়াতে মাউসের সাহায্যে বক্স তৈরি করতে হবে এত Text Formatting ডায়লগ বক্স সহ টেক্সট লেখার উইন্ডো আসবে এতে টেক্সট লিখে প্রয়োজনীয় ফরমেটিং করে Ok ক্লিক করলে ড্রইং এরিয়াতে লেখা হয়ে যাবে।

সিঙ্গেল লাইন টেক্সট:

ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Text এ ক্লিক করে Single line text এ ক্লিক করে ড্রইং এরিয়াতে মাউসের সাহায্যে টেক্সট লেখা শুরু পয়েন্ট ক্লিক টেক্সট এর উচ্চতা লিখে এন্টার দিয়ে টেক্সট এর কোণের পরিমাপ লিখে এন্টার দিয়ে প্রয়োজনীয় টেক্সট লিখে এন্টার দিলে ড্রইং এরিয়াতে লেখা হয়ে যাবে।

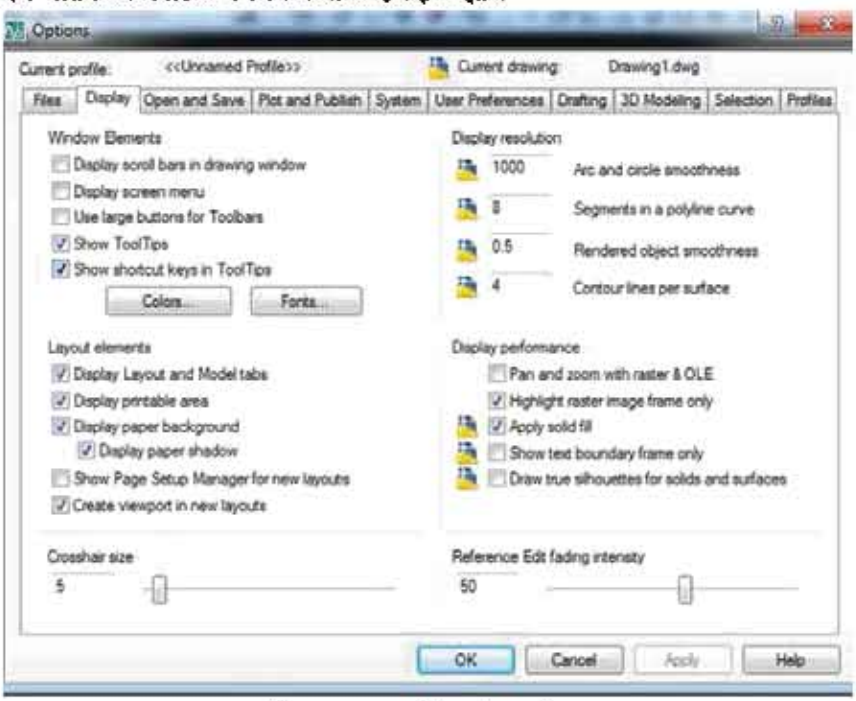
এ ছাড়া ও অন্য ভাবেও টেক্সট এর টুলবার এর মাধ্যমেও অটোক্যাড এ বিভিন্ন টেক্সট লেখা যায়।



চিত্র-১.৩৫ টেক্সট লেখার পদ্ধতি

১.৯ অপশন (Options)

অটোক্যাড এর ড্রইং এরিয়ার কালার, মাউস পয়েন্টার, অবজেক্ট সিলেকশন, ডিসপ্লে, সর্টকাট মেনুসহ বিভিন্ন ধরণের সেটিংস পরিবর্তন করতে অপশন কমান্ড ব্যবহৃত হয়।



চিত্র-১.৩৬ অপশন ডায়লগ বক্স

অনুশীলনী-১

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। কম্পিউটার কী?
২। হার্ডওয়্যার কী?
৩। ইনপুট ডিভাইস কী?
৪। আউটপুট ডিভাইস কী?
৫। সিস্টেম ইউনিট কী?
৬। অটোক্যাড কী?
৭। CAD এর পূর্ণ অর্থ লেখ।
৮। ইউনিটস কী?
৯। অটোক্যাডে ডিফল্ট হিসেবে কোন ইউনিটস থাকে?
১০। লিমিটস কী?
১১। ডায়মেনশন কী?
১২। টেক্সট কী?
১৩। অপশন কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ইনপুট ডিভাইস সমূহের নাম লেখ?
২। আউটপুট ডিভাইস সমূহের নাম লেখ।
৩। অটোক্যাডের প্রয়োজনীয়তা লেখ।
৪। অটোক্যাড চালু করার পদ্ধতি লেখ।
৫। অটোক্যাডে ইউনিটস সমূহের নাম লেখ।
৬। অটোক্যাডের ড্রয়িং এরিয়ার আকার বর্ণনা কর।
৭। ডায়মেনশন এর কী কী সেটিংস পরিবর্তন করা যায়?
৮। টেক্সট লেখার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

১। অটোক্যাডে সফটওয়্যার ইনস্টল করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।
২। ইউনিটস ও লিমিটস সেট করার পদ্ধতি লেখ।
৩। ডায়মেনশন এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৪। টেক্সট এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

দ্বিতীয় অধ্যায়

ড্র-কমান্ড
(Draw Command)

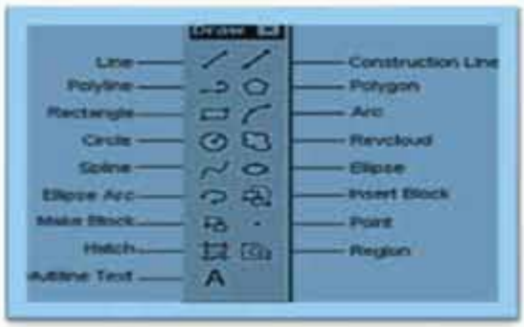
ইঞ্জিনিয়ারিং এ আমরা যা কিছু অংকন করি তা কোনো না কোনো একটি জ্যামিতিক আকার। হাতে কলমে ড্রয়িং এর ক্ষেত্রে পেন্সিল সেটস্কয়ার ইত্যাদির সাহায্যে কোন পৃষ্ঠে কিছু অংকন করি তেমনি অটোক্যাডে আমরা লাইন এবং বৃত্তের মত নতুন বস্তু তৈরি করতে ড্র কমান্ড ব্যবহার করতে পারি। অটোক্যাড অঙ্কনগুলির বেশিরভাগই শুধুমাত্র এই মৌলিক উপাদানগুলি নিয়ে গঠিত। অটোক্যাড থেকে সর্বাধিক সুবিধা পেতে, ড্র কমান্ডগুলি কীভাবে ব্যবহার করতে হয় তা জানতে হবে। ড্র কমান্ডগুলি রেখা, পলি লাইন, বহুভুজ, আয়তক্ষেত্র, চাপ, বৃত্ত, উপবৃত্ত এবং উপবৃত্তাকার আর্কের মতো বস্তুর অঙ্কনের জন্য ব্যবহৃত হয়। এই টুলবারটি দ্বিমাত্রিক ড্রয়িং তৈরির জন্য ব্যবহার করা হয়।

এ অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা অটোক্যাড এর -

- বিভিন্ন লাইন সম্পর্কিত ড্র (DRAW) কমান্ড শিখতে পারবে।
- বিভিন্ন চতুর্ভুজ সম্পর্কিত ড্র কমান্ড শিখতে পারবে।
- বিভিন্ন বৃত্ত সম্পর্কিত ড্র (DRAW) কমান্ড শিখতে পারবে।
- বিভিন্ন উপবৃত্ত সম্পর্কিত ড্র কমান্ড শিখতে পারবে।
- হেচ কমান্ড সম্পর্কিত ড্র কমান্ড শিখতে পারবে।
- বিভিন্ন আনুষাঙ্গিক ও সাপোর্টিভ ড্র কমান্ড শিখতে পারবে।

২.১ ড্র (DRAW) টুলবার

এই টুলবারটি কোন অবজেক্ট অঙ্কন করতে ব্যবহৃত হয়। এই টুলবারটি ব্যবহার না করে আমরা কোনও ড্রয়িং আঁকতে পারি না। একগুচ্ছ ড্রয়িং কমান্ড এর অন্তর্ভুক্ত যেমন- line, construction, poly line, rectangle, circle, arc, ellipse, spline etc.



চিত্র:২.১ ড্র-কমান্ড

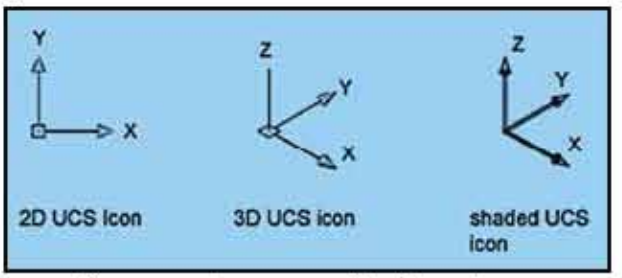
২.২ Co-Ordinate (স্থানাংক)

স্থানাংক বলতে কোন কিছুর স্থান বা অবস্থানকে বুঝায়। কোন অবজেক্টের স্থানাংক উক্ত ড্রইং অবজেক্টটি ড্রয়িং এরিয়ার কোন অবস্থানে অবস্থিত রয়েছে তা নির্দিষ্ট করে। গ্রাফ পেপারে ড্রয়িং করতে হলে আমরা কী করি? বাম-ডান এবং উপর-নীচে দুটি সরল রেখা টেনে নেই। নীচের চিত্রটি লক্ষ্য করলে দেখা যায় ডানে-বামে যে রেখাটি গিয়েছে সেটিকে X-অক্ষ এবং উপর-নীচে যে রেখাটি গিয়েছে সেটিকে Y-অক্ষ বলা হয়।

এই দুটি অক্ষ যে বিন্দুতে ছেদ করেছে উক্ত বিন্দুটির স্থানাংক (০,০)। এই বিন্দুটিকে মূলবিন্দু বলা হয়। আমরা এই মূল বিন্দুর সাপেক্ষে যে কোনো ড্রইং অংকন করতে পারি। (০,০) বিন্দু থেকে X বা Y অক্ষের দিকে একক ঘরের দূরত্বকে একক ধরা হয়। এক একক সমান আমরা বিভিন্ন মান নিতে পারি।

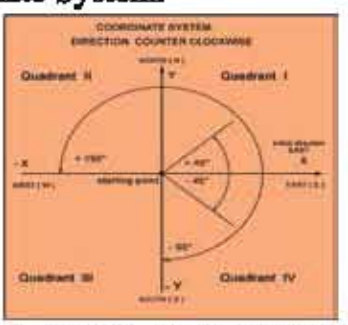
যেমন এক একক =এক ইঞ্চি, এক একক =এক ফুট, এক একক =এক সেমি, এক একক =এক মিমি ইত্যাদি।

অটোক্যাডে এই মূল বিন্দুটির স্থানে নিচের চিত্রের মতো একটি আইকন অবস্থান করে।



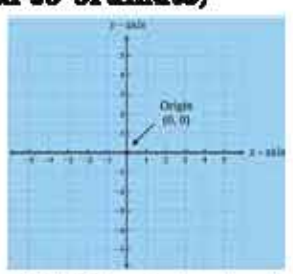
চিত্র:২.২ অটোক্যাডে মূল বিন্দুস্থিত আইকন

অটোক্যাড এ সকল ড্রইং জ্যামিতির স্থানাংক অনুসারে অংকিত হয় এবং প্রত্যেকটি বস্তু কোনো না কোনো স্থানাঙ্ক (Co-ordinate)-তে অবস্থান করে। UCS icon-এর মাধ্যমে x, y-এর দিক নির্দেশ করে। UCS শব্দের অর্থ User Co-ordinate System.



চিত্র:২.৩ অটোক্যাডে Co-ordinate

2D স্থানাঙ্ক (Two-Dimensional co-ordinate)



চিত্র:২.৪ x এবং y অক্ষ

এতে x এবং y অক্ষের মান দেয়া যায়।

+ Y-axis (vertical)

+ X-axis (Horizontal)

এতে যে-কোনো স্থানাঙ্ক থেকে-

→ ডানে গেলে x এর মান পজিটিভ (x+) (হরিজন্টাল)

← বামে গেলে x এর মান নেগেটিভ (x-) (হরিজন্টাল)

↑ উপরে গেলে y পজিটিভ (y+) (ভারটিকাল)
↓ নিচে গেলে y নেগেটিভ ((y–) (ভারটিকাল)

3D স্থানাঙ্ক (3-Dimensional co-ordinate)

x-অ্যাক্সিস (x-Axis), y-অ্যাক্সিস (y-Axis) এবং z-অ্যাক্সিসের (z-Axis) মান নিয়ে একটি 3D স্থানাঙ্ক গঠিত।

WCS আইকন (WCS icon)

WCS অর্থ World Co-ordinate System (ওয়ার্ল্ড কো-অর্ডিনেট সিস্টেম)। এর দিক পরিবর্তন করা যায় না।

২.২.১ স্থানাঙ্কের প্রকারভেদ (Classification of co-ordinate system)

অটোক্যাডে Co-Ordinate System চার প্রকার।

যথা-

- Absolute or Rectangular Coordinate System
- Polar Coordinate System
- Relative Coordinate System
- Relative Polar Coordinate System

২.৩ বিভিন্ন ধরনের লাইন কমান্ড

২.৩.১ লাইন (Line)

লাইন শব্দের অর্থ রেখা। রেখার সাহায্যে সকল ড্রইং অংকিত হয়। এটি অটোক্যাডের সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত একটি কমান্ড।

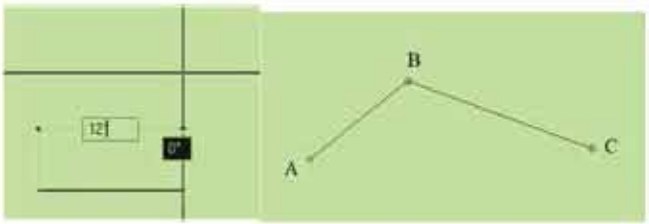
লাইন বা রেখা অংকন করার পদ্ধতিঃ

১। কমান্ড লাইনে Line অথবা L লিখে এন্টার () দেই, অথবা, Enter ↵
Draw মেনু থেকে Line অপশন-এ মাউস ক্লিক করি, অথবা,
Draw টুলবার থেকে Line আইকনে মাউস (বাম বাটন) ক্লিক করি।

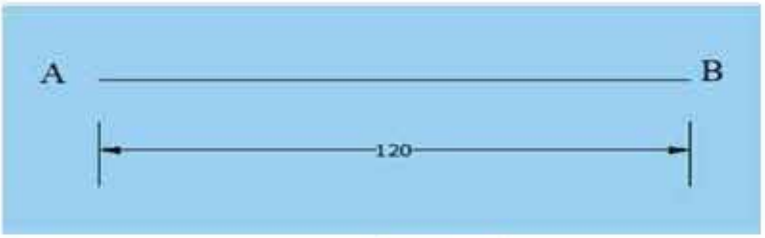
২। এখন Mouse এর বাম বাটন যে-কোনো জায়গায় মাউস ক্লিক করে ড্রয়িং স্ক্রীনে (A বিন্দু) যে-কোন স্থানে রেখা অঙ্কন শুরু করি।

৩। রেখাটির শেষ বিন্দু বা দূরত্ব আর্কিটেকচারাল এককে ১২' অথবা , ডেসিমেল এককে ১২০ লিখে এন্টার Enter ↵ () দেই। তারপর মাউস যেকোনো দিকে সরিয়ে আবার আর্কিটেকচারাল এককে ১০' অথবা , ডেসিমেল এককে ১০০ লিখে এন্টার () Enter ↵ দেই অথবা, Mouse দিয়ে অপর কোনো ২য় বিন্দু B-তে Clickকরি।

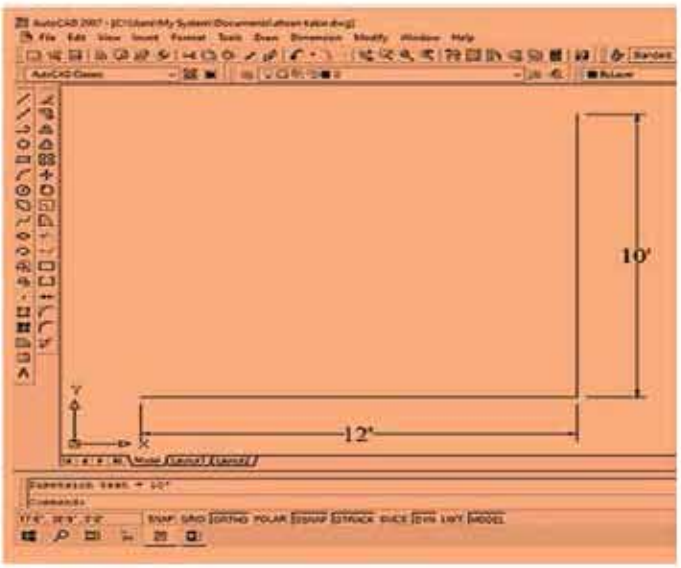
২০২৩



চিত্র:২.৫ লাইন অংকন



৬। Line command শেষ করতে এন্টার চাপ, Enter অথবা ESC চাপ তে হবে।
ESC চেপে Line command অথবা যে কোন কমান্ড থেকে বের হতে হয়। এখানে (F-8) চাপলে বা

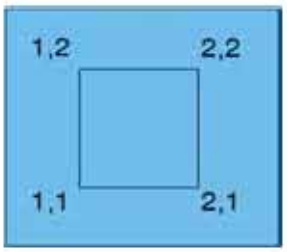


Status Bar এর (নিচে থাকে) ORTHO তে ক্লিক করে লাইন ড্র করলে লাইনটি সোজা হবে।
[ORTHO off থাকলে Lineটি বাঁকানো বা তির্যক ভাবে তৈরি হবে।]

শ্রেণি কাজ-০১ অটোক্যাড লাইন কমান্ড ও কোঅর্ডিনেটের সাহায্যে বিভিন্ন অবজেক্ট অংকন করা।
নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্ট গুলো অংকন করি।

Type- x,y coordinate when AutoCAD asks for a point.

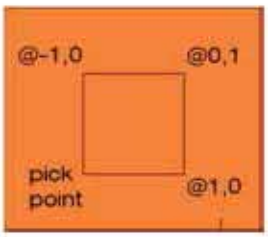
From point: 1,1
To point: 2,1
To point: 2,2
To point: 1,2
To point: 1,1



চিত্রঃ ২.৬ Absolute Coordinates

Type - @deltax,deltay when AutoCAD asks for a point.

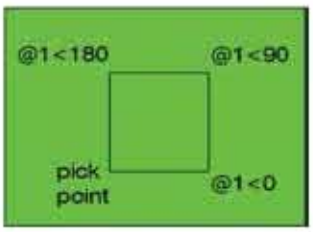
From point pick point
To point: @1,0
To point: @0,1
To point: @-1,0
To point: @0,-1



চিত্রঃ ২.৭ Relative Coordinates

Type - @distance<angle when AutoCAD asks for a point.

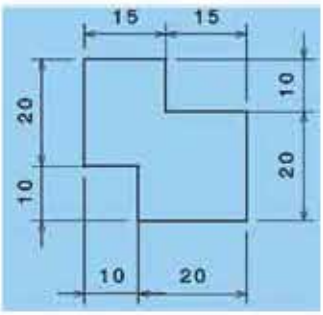
From point: pick point
To point:@1<0
To point:@1<90
To point:@1<180
To point:@1<270

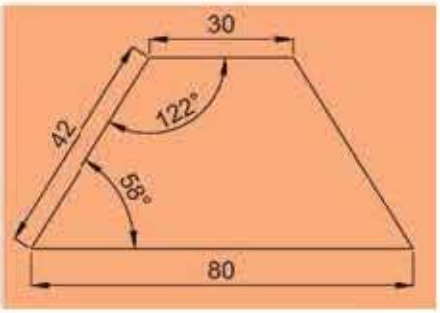


চিত্রঃ ২.৮ Polar Coordinates

শ্রেণি কাজ-০২ অটোক্যাড লাইন কমান্ডের সাহায্যে বিভিন্ন অবজেক্ট অংকন করা।

নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্ট গুলো অংকন করি।

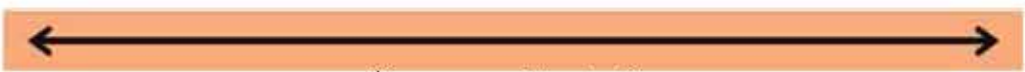




চিত্র-২.৯: Line Object

২.৩.২ কন্সট্রাকশন লাইন (Construction Line)

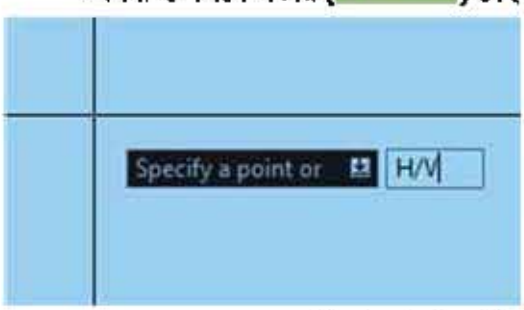
যে রেখা উভয় দিকে অসীম দূরত্বের হয়ে থাকে তাকে কন্সট্রাকশন লাইন বলে। অনুভূমিক অথবা উলম্ব এবং যেকোন অ্যাঙ্গেল যেমন ৪৫ ডিগ্রি ৩০ ডিগ্রি কোণে আঁকা যায় এই লাইনের সুবিধা হল এলিভেশন বা সেকশন বা সেকশনাল এলিভেশন সহজে আঁকা যায়। এ লাইন একই কমান্ডে থেকে পৃথক ভাবে একাধিক অবজেক্ট হিসেবে X-অক্ষের সমান্তরাল Horizontal ভাবে অথবা Y-অক্ষের সমান্তরাল Vertical ভাবে অংকন করা যায়।

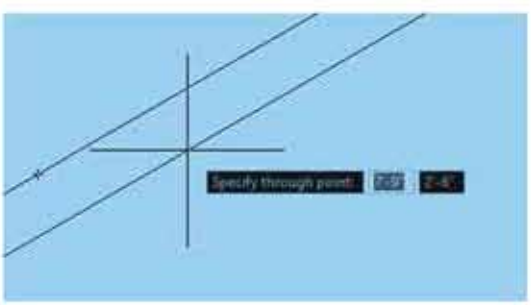


চিত্রঃ ২.১০: কন্সট্রাকশন লাইন

অংকন পদ্ধতি

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Construction Line এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে কন্সট্রাকশন লাইন আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে XL লিখে এন্টার (Enter ↵) দেই।
- X-অক্ষের সমান্তরাল Horizontal অথবা Y-অক্ষের সমান্তরাল Vertical নির্ধারণের জন্য H অথবা V লিখে এন্টার (Enter ↵) দেই।



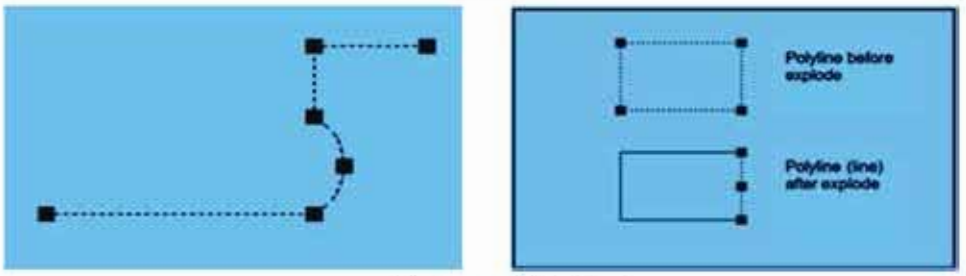


চিত্রঃ ২.১১: কন্সট্রাকশন লাইন অংকন পদ্ধতি

- মাউসের সাহায্যে ড্রইং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি এবং লাইন অংকন করতে থাকি।
- এভাবে ধারাবাহিক ভাবে লাইন অংকন করি এবং কমান্ড শেষ করার জন্য কী-বোর্ডে এন্টার প্রেস করি কিংবা Esc কী প্রেস করি।
- যদি নির্দিষ্ট কৌণিক ডিগ্রিতে আঁকতে চাই তাহলে এঙ্গেলের জন্য এ (A) লিখে এন্টার (Enter ↵) প্রেস করি এরপর কমান্ড উইন্ডোতে যেকোনো কোণ এর মান যেমন ৪৫ ডিগ্রী লিখে এন্টার (Enter ↵) চাপ দিয়ে মাউসের সাহায্যে ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করলে ৪৫ ডিগ্রি কোণে কন্সট্রাকশন লাইনটি অঙ্কিত হবে।

২.৩.৩ পলিলাইন (Polyline)

পলিলাইন হচ্ছে একটি একক লাইন। অর্থাৎ রেখাটি অংকন শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত যতগুলো রেখাই অংকন করা হোক না কেন তা একটি একক অবজেক্ট বা একক রেখা হিসেবে থাকে। এর সাহায্যে একই কমান্ডে একই লাইনকে মোটা, চিকন করা যায় এমনকি একই সাথে আর্কও অংকন করা যায়।



চিত্রঃ ২.১২: পলিলাইন

কমান্ড পদ্ধতি

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Polyline এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে পলিলাইন আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে PL লিখে এন্টার (Enter ↵) দেই।
- মাউসের সাহায্যে ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করা এবং যেদিকে লাইন লম্বা করতে চাই সেদিকে মাউস নিয়ে যেকোন পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।
- এভাবে ধারাবাহিক ভাবে লাইন অংকন করা এবং লাইনের সাথে আর্ক অংকন করতে চাইলে A লিখে এন্টার (Enter ↵) দেই এবং আর্ক অংকন করতে থাকি আবার লাইন অংকন করতে চাইলে L লিখে এন্টার (Enter ↵) দেই এভাবে লাইন ও আর্ক অংকন করতে থাকি।

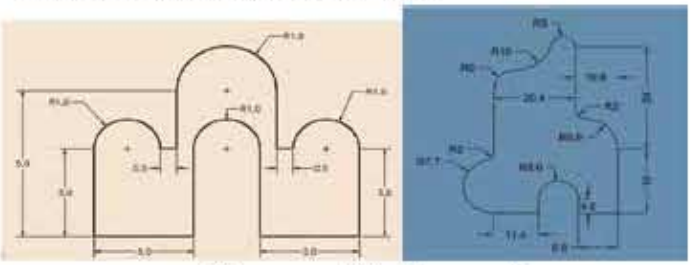
চিত্রঃ২.১৩:পলি লাইনের সাথে আর্ক বা বৃত্তচাপ সংযুক্ত

- কমান্ড শেষ করার জন্য কী-বোর্ডে এন্টার (Enter ↵) প্রেস করি কিংবা Esc কী প্রেস করি।
- এক্ষেত্রে লাইন ৯০ ডিগ্রি কোনে সোজা রাখার জন্য Ortho অন করার জন্য ফাংশন কী F8 প্রেস করি।

শ্রেণি কাজ-০৩

অটোক্যাড পলিলাইন কমান্ডের সাহায্যে বিভিন্ন অবজেক্ট অংকন করা

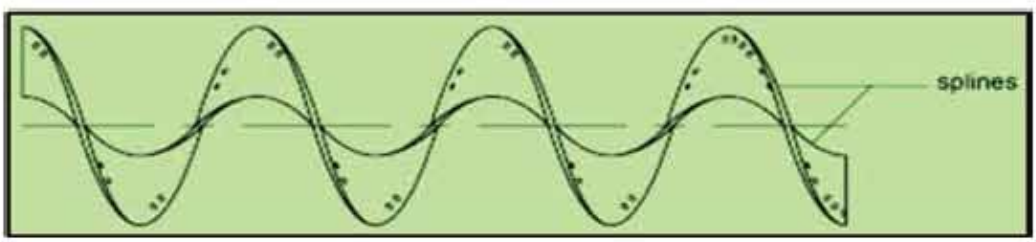
নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্টগুলো অংকন করি।



চিত্রঃ ২.১৪: পলিলাইন অবজেক্ট

এসপি লাইন (Spline)

যে রেখা ধারাবাহিক তা হচ্ছে এসপিলাইন বা স্পাইরাল লাইন ।



চিত্রঃ ২.১৫: এসপিলাইন অবজেক্ট

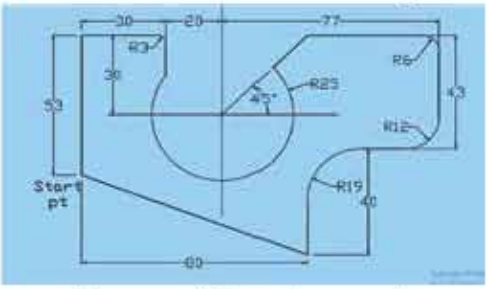
কমান্ড পদ্ধতি:

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Spline এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে এসপিলাইন আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে SPL লিখে এন্টার (Enter ↵) দেই ।
- মাউসের সাহায্যে ড্রইং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি এবং লাইন অংকন করতে থাকি ।
- এভাবে ধারাবাহিক ভাবে লাইন অংকন করি এবং কমান্ড শেষ করার জন্য কী-বোর্ডে তিনবার এন্টার (Enter ↵) প্রেস করি । তিনবার এন্টার প্রেস করার পর প্রথমবার স্টার্ট বিন্দুর প্রান্ত মুখ কোন দিকে হবে তার ডিরেকশন দিতে হয় এবং তার পর শেষ প্রান্তের প্রান্ত মুখ কোন দিকে হবে তার ডিরেকশন দিতে হয় ।

জব নং -০১:

অটোক্যাডে বিভিন্ন লাইন কমান্ড এর মাধ্যমে অবজেক্ট অংকন কর

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করে বিভিন্ন লাইন কমান্ডের মাধ্যমে কিভাবে ড্রয়িং অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় কাজগুলো কর।



চিত্র-২.১৬: বিভিন্ন লাইন অবজেক্ট

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- বিভিন্ন লাইন কমান্ড এর মাধ্যমে ড্রয়িংগুলো অংকন করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- লাইন কমান্ডের মাধ্যমে কো-অর্ডিনেট ব্যবহার করে পরিমাপমত ১ম ড্রয়িংটি অংকন কর।
- পলিলাইন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপমত ২য় ড্রয়িংটি অংকন কর।
- লাইন কমান্ডের মাধ্যমে কো-অর্ডিনেট ব্যবহার করে পরিমাপমত স্টারটি অংকন কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-মূল্যায়ন (Self-reflection)

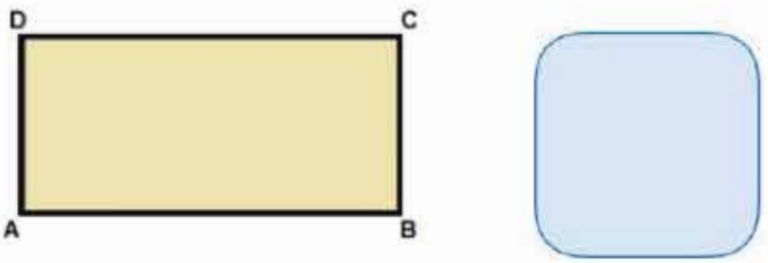
এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি	
• ড্রয়িং গুলো সঠিকভাবে অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

২.৪ বিভিন্ন প্রকার বহুভুজ ও চতুর্ভুজ অংকন সম্পর্কিত কমান্ড

২.৪.১ আয়তক্ষেত্র (Rectangle)

এ কামন্ডের সাহায্যে বিভিন্ন পরিমাপে আয়তাকার বা বর্গাকার চতুর্ভুজ অংকন করা যায় ।



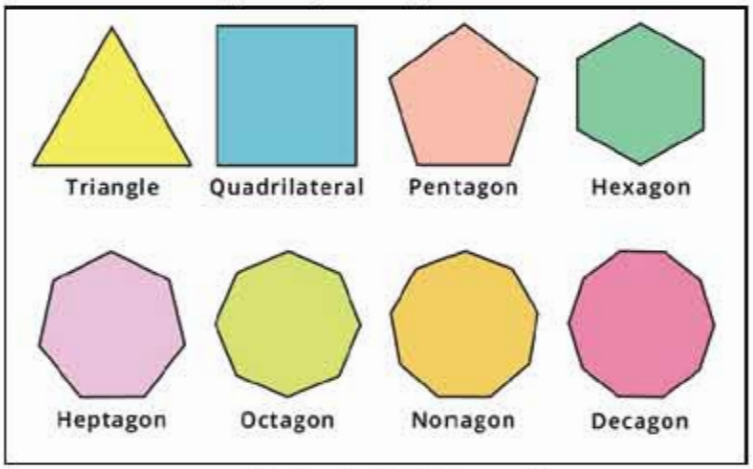
চিত্র -২.১৭: Rectangle অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Rectangle এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে রেক্টএঙ্গেল আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে Rec লিখে এন্টার (Enter ↵) দেই।
- ১ম কর্নার পয়েন্ট ঠিক করার জন্য মাউস এর সাহায্যে ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি এবং অপর কর্নার পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য ২য় কর্নারে ক্লিক করি অথবা যেকোন পরিমাপ যেমন- @২০,৩০ লিখে এন্টার দেই।
- আবার যদি রেক্টেঙ্গেল এর কর্নার ফিলেট করতে চাই কমান্ড নেয়ার পর F লিখে এন্টার দেই এবং ব্যাসার্ধের যেকোনো পরিমাপ লিখে এন্টার দেই। এবার পূর্বের ন্যায় রেক্টেঙ্গেল অংকন করি দেখা যাবে যে রেক্টেঙ্গেল এর কর্নার ফিলেট হয়েছে।

২.৪.২ পলিগন (Polygon)

এ কামন্ডের সাহায্যে বিভিন্ন পরিমাপে সুষম আকৃতির বহুভুজ অংকন করা যায়।

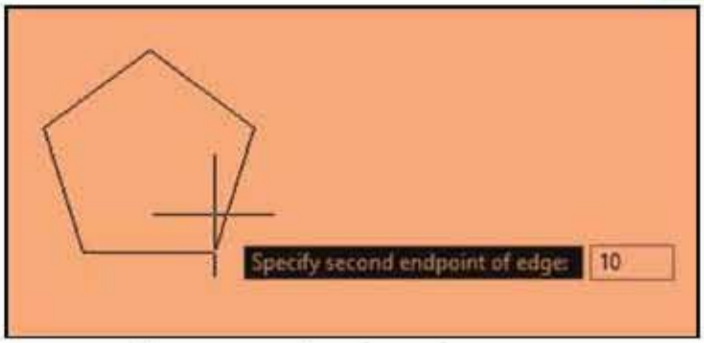


চিত্র-২.১৮: পলিগন অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Polygon এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে পলিগন আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে Pol লিখে এন্টার দেই। (Enter ↵)
- যতবাহু সংখ্যক বহুভুজ অংকন করতে চাই তার সংখ্যা লিখে এন্টার দেই।
- সেন্টার পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি। (Inscribed in circle/Circumscribed about circle) অর্থাৎ পলিগন বৃত্তের ভিতরে হবে নাকি বাহিরে হবে তা নির্ধারণের জন্য I অথবা C লিখে এন্টার দেই। এবার ব্যাসার্ধের যেকোনো পরিমাপ লিখে এন্টার দেই তাহলেই পলিগন তৈরী হয়ে যাবে।

- অথবা পলিগন কমান্ড দিয়ে বাহুর সংখ্যা নির্ধারণের পর বাহুর দৈর্ঘ্য দিয়ে অংকন করার জন্য E লিখে এন্টার দেই এবং বাহুর ১ম বিন্দু নির্ধারণের জন্য ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি বাহুর যেকোন পরিমাপ লিখে এন্টার (enter) দেই। Enter ↵

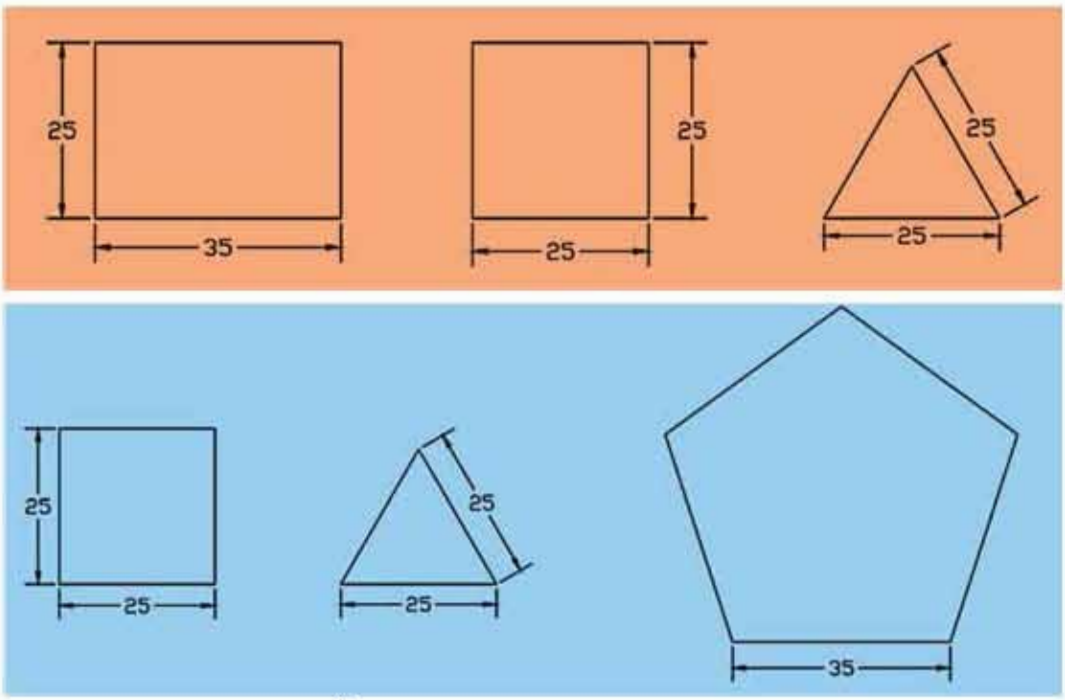


চিত্র -২.১৯: Edge দিয়ে পলিগন অংকন

শ্রেণি কাজ-০৪

অটোক্যাড এ Rectangle এবং Polygon কমান্ডের সাহায্যে অবজেক্টগুলো অংকন কর।

শ্রেণি শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্ট গুলো অংকন করি।

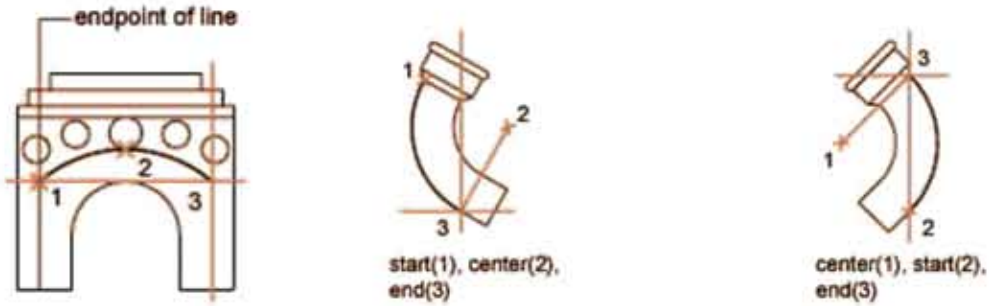


চিত্র -২.২০: Rectangle ও Polygon

২.৫ বিভিন্ন ধরণের বৃত্ত সম্পর্কীয় কমান্ড

২.৫.১ আর্ক (Arc) :

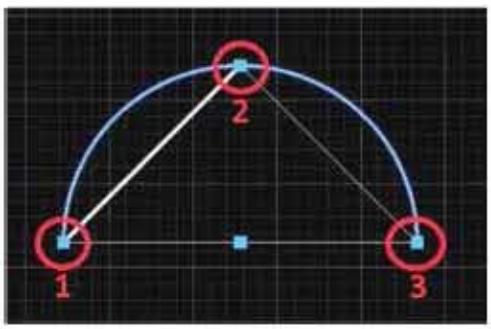
এ কামন্ডের সাহায্যে বিভিন্ন পদ্ধতিতে বৃত্তচাপ অংকন করা যায়।



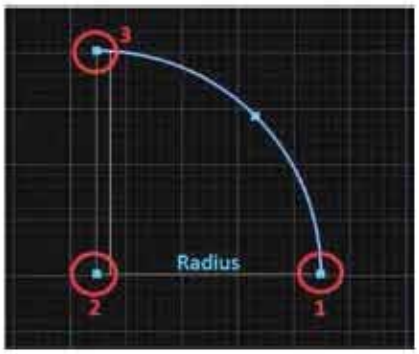
চিত্র-২.২১: আর্ক অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

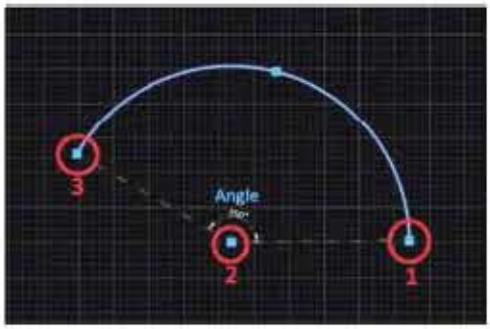
- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Arc এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে আর্ক আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে A লিখে এন্টার দেই। (Enter ↵)
- আর্ক এর ১ম স্টার্টিং পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রয়িংএরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি। আর্ক এর ২য় পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রয়িংএরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি। আর্ক এর শেষ পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রয়িংএরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি।



চিত্র-২.২২:3-Point method of Arc in Autocad



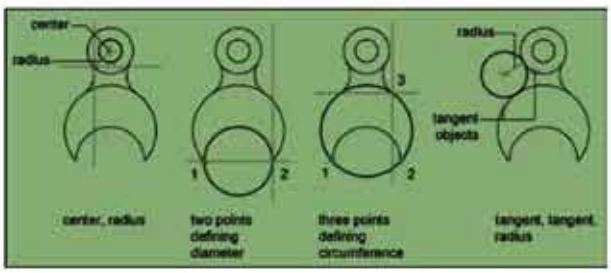
চিত্র-২.২৩: Start, Center, End Arc command method



চিত্র-২.২৪: Start, Center, Angle Arc command method

২.৫.২ সার্কেল (Circle)

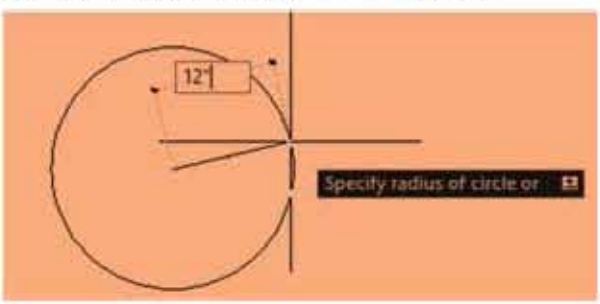
এ কমান্ডের সাহায্যে বিভিন্ন পদ্ধতিতে বিভিন্ন পরিমাপে বৃত্ত অংকন করা যায়।



চিত্র-২.২৫: বিভিন্ন পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন পদ্ধতি

Center Radius পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Circle এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে সার্কেল আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে C লিখে এন্টার (Enter) দেই।

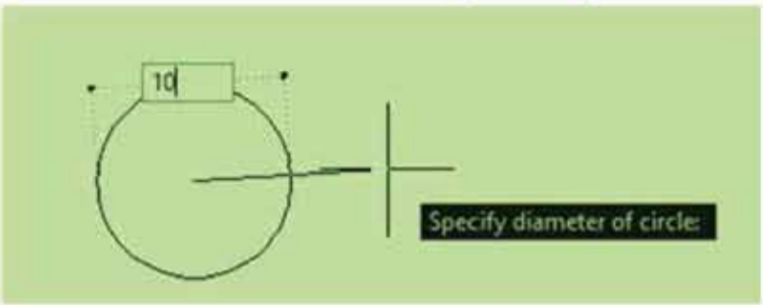


চিত্র-২.২৬:Center Radius পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- সেন্টার পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি এবং ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

Center Diameter পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Circle এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে সার্কেল আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে C লিখে এন্টার () দেই। Enter ↵



চিত্র-২.২৭: Center Diameter পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- সেন্টার পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি।
- ব্যাস এর অপশন নির্ধারণের জন্য D লিখে এন্টার দেই এবং ব্যাসের যেকোনো পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

2P পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

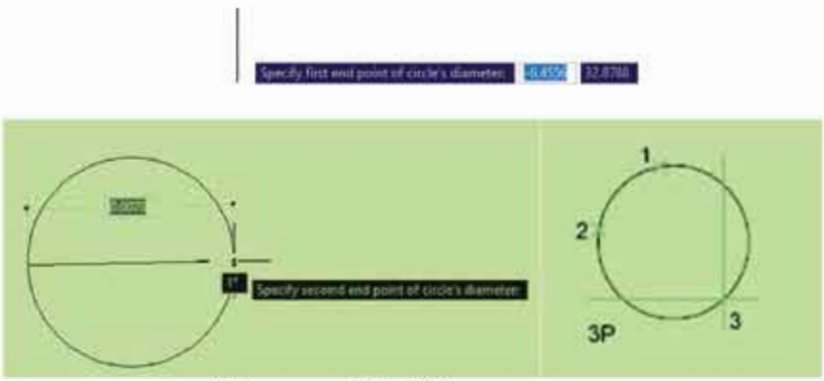
- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Circle এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে সার্কেল আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে C লিখে এন্টার দেই। (Enter ↵)

চিত্র-২.২৮: 2P পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- দুই বিন্দু পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন অপশন নির্ধারণের জন্য 2P লিখে এন্টার দেই এবং যেকোনো দুটি বিন্দুতে পর্যায়ক্রমে ক্লিক করি।

3P পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Circle এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে সার্কেল আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে C লিখে এন্টার দেই। (Enter ↵)

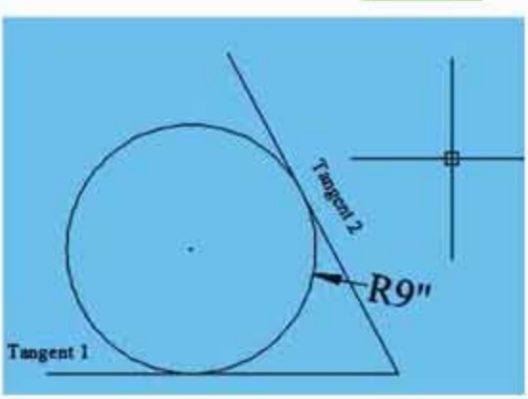


চিত্র -২.২৯: 3P পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- তিন বিন্দু পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন অপশন নির্ধারণের জন্য 3P লিখে এন্টার দেই এবং যেকোনো তিনটি বিন্দুতে পর্যায়ক্রমে ক্লিক করি।

Tan Tan Radius পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Circle এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে সার্কেল আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে C লিখে এন্টার দেই। Enter ↵

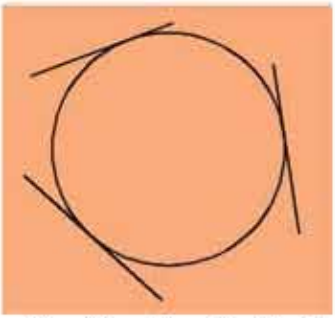


চিত্র -২.২৯:Tan Tan Radius পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- **Tan Tan Radius** পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন অপশন নির্ধারণের জন্য **TTR** লিখে এন্টার দেই এবং যেকোনো দুটি স্পর্শকে পর্যায়ক্রমে ক্লিক করে ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

Tan Tan Tan পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে **Circle** এ ক্লিক করে **Tan Tan Tan** এ ক্লিক করি।



চিত্র-২.৩০: Tan Tan Tan পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন

- এবার যেকোনো তিনটি স্পর্শকে পর্যায়ক্রমে ক্লিক করলেই তিনটি স্পর্শকে স্পর্শ করে বৃত্ত অংকন হয়ে যাবে।

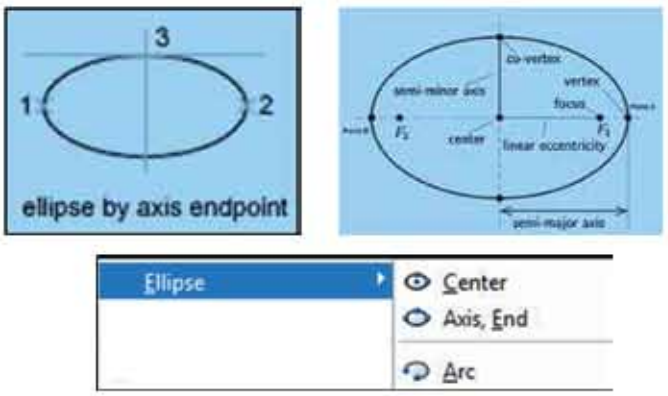
- **২.৫.৩ রিভিশন ক্লাউড (Revision Cloud)**

রিভিশন ক্লাউড দিয়ে ড্রয়িং এরিয়ায় যে কোন স্থানে মেঘ এর মতো এরিয়া বা আঁকাবাঁকা জঙ্গল আঁকা যায়। এর জন্য পয়েন্ট সিলেক্ট করে যে সকল বিন্দুতে পয়েন্ট আঁকাতে হবে সে সব বিন্দুতে ধারাবাহিক ভাবে মাউস পয়েন্টার দিয়ে ক্লিক করতে হবে। রিভিশন ক্লাউড আঁকার পরে মাউস দিয়ে সিলেক্ট করলে সম্পূর্ণ অব্জেক্ট টি এরূপ দেখা যাবে।

চিত্র-২.৩১: রিভিশন ক্লাউড

২.৫.৪ ইলিপস (Ellipse)

এ কামন্ডের সাহায্যে বিভিন্ন পদ্ধতিতে উপবৃত্ত অংকন করা যায়।



চিত্র-২.৩২:বিভিন্ন প্রকার ইলিপস অংকন পদ্ধতি

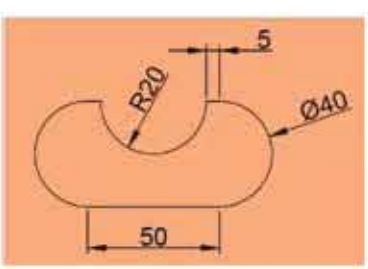
কমান্ড পদ্ধতি

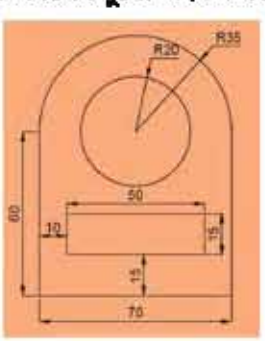
- ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Ellipse এ ক্লিক করি, অথবা ড্র-টুলবার হতে ইলিপস আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে EL লিখে এন্টার Enter ↵ দেই।
- ইলিপস এর ১ম অক্ষের স্টার্টিং পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রয়িং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি। ইলিপস এর ১ম অক্ষের শেষ পয়েন্ট নির্ধারণের জন্য মাউস পয়েন্ট দ্বারা ড্রইং এরিয়ার যেকোন স্থানে ক্লিক করি অথবা পরিমাপ লিখে এন্টার দিই। Enter ↵
- ইলিপস এর ১ম অক্ষ থেকে ২য় অক্ষের দুরত্বের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই। Enter ↵

শ্রেণি কাজ-০৫

অটোক্যাড ড্র-কমান্ডের সাহায্যে অবজেক্টগুলো অংকন কর।

শ্রেণি শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্টগুলো অংকন করি।



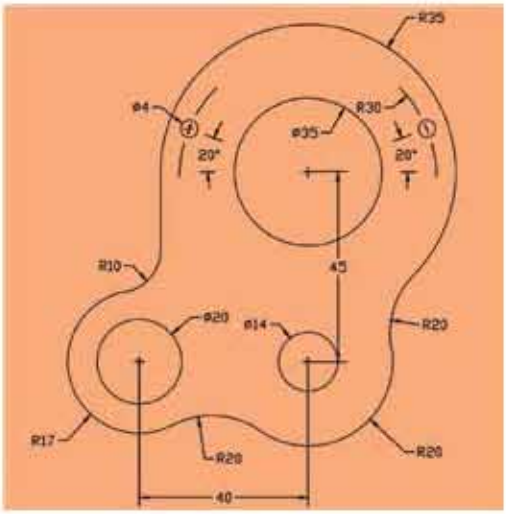


চিত্র-২.৩৩:সার্কেল ও আর্ক সম্বলিত অবজেক্ট

জব নং -০২

অটোক্যাডে বিভিন্ন লাইন, পলিগন, সার্কেল, আর্ক কমান্ড এর মাধ্যমে অবজেক্টগুলো অংকন কর

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করে বিভিন্ন ড্র- কমান্ডের মাধ্যমে কিভাবে ড্রয়িং অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় কাজগুলো কর।



চিত্র অবজেক্ট

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- বিভিন্ন লাইন, পলিগন, সার্কেল, আর্ক কমান্ড এর মাধ্যমে ড্রয়িংগুলো অংকন করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শীট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- সার্কেল, আর্ক ব্যবহার করে পরিমাপমত ১ম ড্রয়িংটি অংকন কর।
- লাইন, পলিগন, সার্কেল, আর্ক কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপমত ২য় ড্রয়িংটি অংকন কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি	
• ড্রয়িং গুলো সঠিকভাবে অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

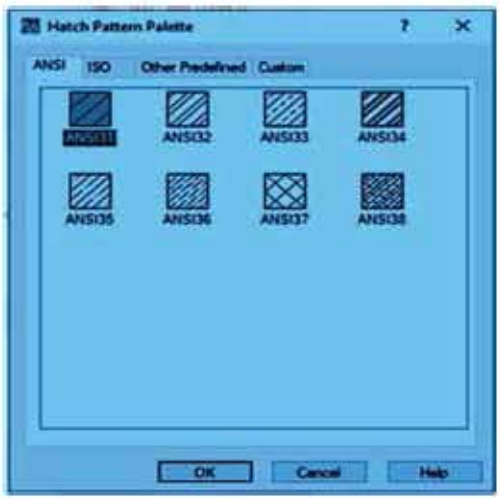
২.৬ হ্যাচ কমান্ড সম্পর্কিত কমান্ড

২.৬.১ হ্যাচ কমান্ড (HATCH)

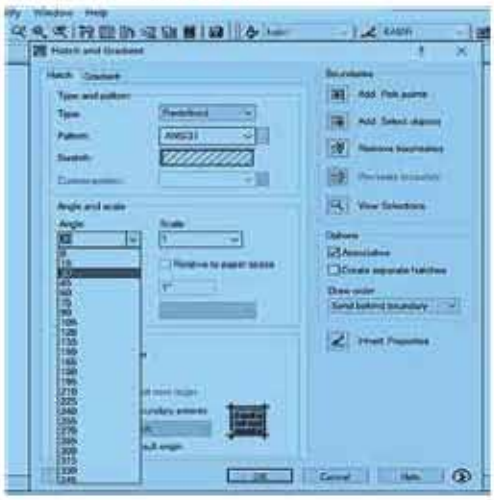
একটি নির্দিষ্ট প্যাটার্নের হ্যাচ দ্বারা কোনো ড্রয়িং এর নির্দিষ্ট এলাকা ভরাট করাকে Hatching বলে। হ্যাচিং-এর মাধ্যমে ড্রয়িং এর যে-কোনো নির্দিষ্ট স্থানে বিভিন্ন স্টাইলের হ্যাচ প্যাটার্ন দ্বারা কোন আবদ্ধ এরিয়া বা ক্ষেত্রকে নির্দিষ্ট ডিজাইনের নকশা দিয়ে পূর্ণ করা যায়।

হ্যাচিং বা Hatch প্যাটার্ন প্রয়োগ পদ্ধতি

- ড্র টুল বার এর Hatch আইকন এ ক্লিক করি অথবা ড্র- মেনু বার এর Hatch এ ক্লিক করে বিভিন্ন প্যাটার্ন সিলেক্ট করি এবং স্কেল সিলেক্ট করে সুবিধামত মান বসায়।

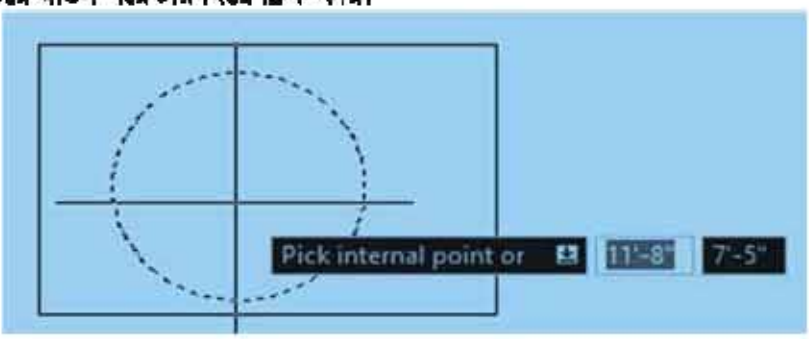


চিত্র-২.৩৫: Hatch প্যাটার্ন সিলেক্ট



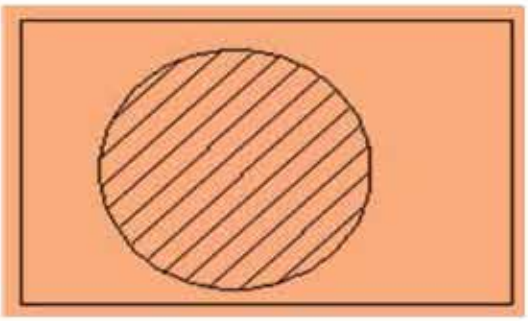
চিত্র-২.৩৬: Hatch এর স্কেল ও এ্যাংগেল নির্ধারণ

- Add: pick points এ ক্লিক করে যে আবদ্ধ এরিয়া বা ক্ষেত্রকে ভরাট করতে হবে তার ভিতরে মাউস পয়েন্টার দিয়ে ক্লিক করি।



চিত্র-২.৩৭: Hatch এরিয়া নির্ধারণ

- এবার Preview তে ক্লিক করে প্যাটার্ন এর অবস্থা দেখে মাউস রাইট বাটন ক্লিক করে ঠিক থাকলে OK বাটন এ ক্লিক।



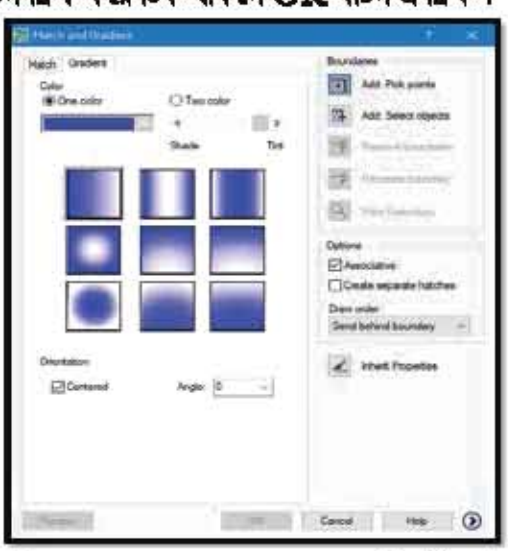
চিত্র-২.৩৮: Hatch কমান্ড প্রয়োগ এর পরে

২.৬.২ হ্যাচ গ্রেডিয়েন্ট (HATCH GRADIENT)

একটি নির্দিষ্ট কালারের শ্যাড হ্যাচ দ্বারা কোনো ড্রয়িং এর নির্দিষ্ট এলাকা ভরাট করাকে হ্যাচ গ্রেডিয়েন্ট বলে।

হ্যাচ গ্রেডিয়েন্ট বা Hatch Gradient প্রয়োগ পদ্ধতি

ড্র টুল বার এর Hatch আইকন এ ক্লিক করি অথবা ড্র- মেনু বার এর Hatch এ ক্লিক করে Hatch and Gradient ডায়লগ বক্স থেকে Gradient ট্যাব এ ক্লিক করে কালার সিলেক্ট করি এবং সুবিধামত এ্যাংগেল এর মান বসিয়ে Add: pick points এ ক্লিক করে যে আবদ্ধ এরিয়া বা ক্ষেত্রকে ভরাট করতে হবে তার ভিতরে মাউস পয়েন্টার দিয়ে ক্লিক করে Preview তে ক্লিক করে প্যাটার্ন এর অবস্থা দেখে মাউস রাইট বাটন ক্লিক করে ঠিক থাকলে OK বাটন এ ক্লিক।



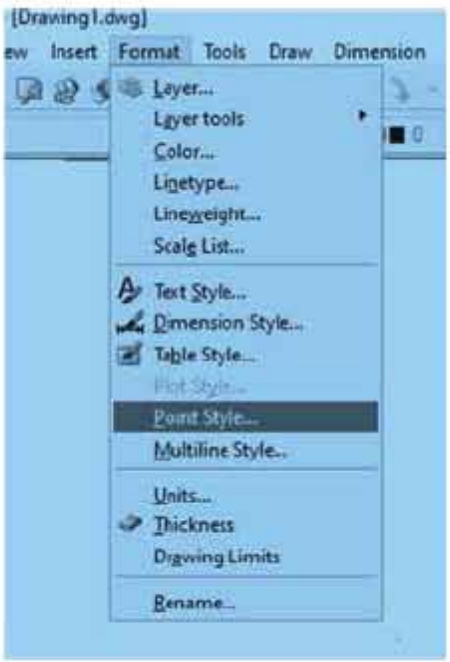
চিত্র-২.৩৯: Hatch Gradient প্যাটার্ন সিলেক্ট

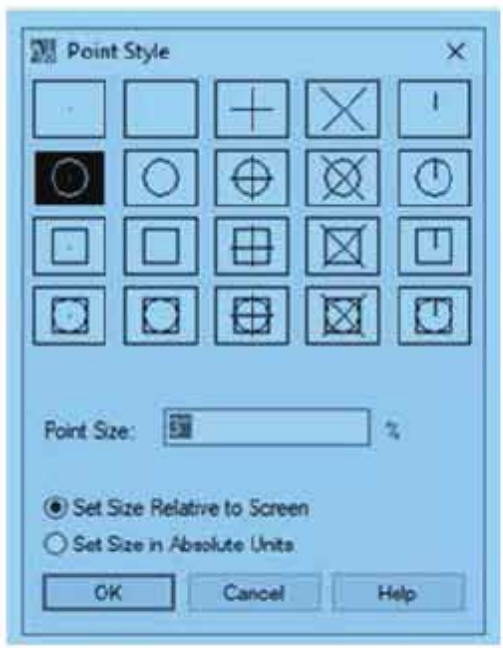
২.৭ বিভিন্ন আনুষাঙ্গিক ও সাপোর্টিভ ড্র কমান্ড

২.৭.১ পয়েন্ট কমান্ড (Point)

এই কমান্ড দিয়ে ড্রয়িং এরিয়ায় যেকোন স্থানে বিন্দু বা পয়েন্ট (point) আঁকা যায়। এর জন্য পয়েন্ট সিলেক্ট করে যে সকল বিন্দুতে পয়েন্ট আঁকাতে হবে সে সব বিন্দুতে ধারাবাহিক ভাবে মাউস পয়েন্টার দিয়ে ক্লিক করতে হবে। অথবা এক বিন্দুতে পয়েন্ট এঁকে অন্য বিন্দুর দূরত্ব লিখে এন্টার।

এক্ষেত্রে ফরম্যাট> এ ক্লিক করে ড্রপ ডাউন লিস্ট এর পয়েন্ট স্টাইল এ ক্লিক করে পয়েন্ট এর নমুনা বা স্টাইল সিলেক্ট করা যায়। এখানে A,B,C বিন্দুতে ধারাবাহিকভাবে ক্লিক করে তিনটি পয়েন্ট আঁকা হয়েছে।



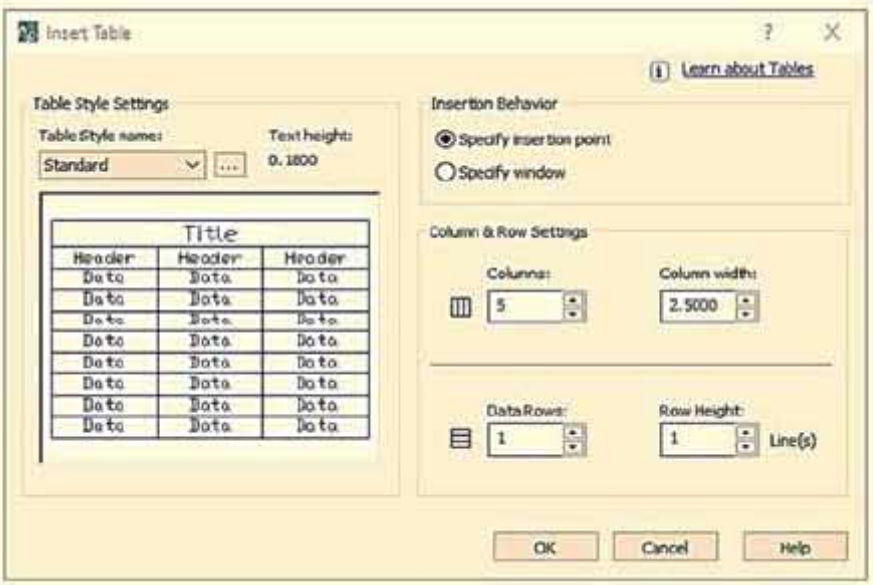


চিত্র-২.৪০: Point কমান্ড প্রয়োগ

২.৭.২ টেবিল (Table)

এই কমান্ড দিয়ে নির্দিষ্ট কোন ডাটা যুক্ত টেবিল অটোক্যাডে (টেক্সট বা সিম্বলযুক্ত) ইনসার্ট করা যায়।

এ জন্য ড্র-টুলবার থেকে টেবিল আইকনে ক্লিক করি অথবা ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Table এ ক্লিক করি। এতে Insert Table নামে ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হবে সেখানে প্রয়োজনীয় কলাম ও রো এর সংখ্যা ও পরিমাপ বসিয়ে OK দেই এবং ড্রয়িং এরিয়ার যেখানে ইনসার্ট করতে চাই সেখানে মাউস ক্লিক করি।

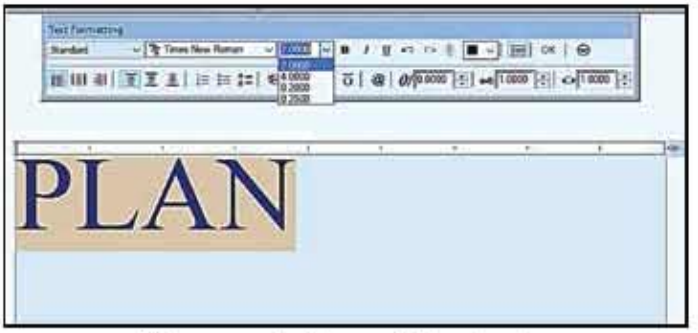


চিত্র-২.৪১: ইনসার্ট টেবিল ডায়লগ বক্স

২.৭.৩ মাল্টিলাইন টেক্সট (Multiline Tex)

অটোক্যাডে টেক্সট কমান্ডের সাহায্যে বিভিন্ন টেক্সটের স্টাইল, টেক্সট ছোট বড়, টেক্সট মোটা চিকন ছাড়াও Word এর মত আরও বিভিন্ন কাজ করা যায়।

মাল্টিলাইন টেক্সট: ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Text আইকনে ক্লিক করি অথবা ড্র-মেনুতে ক্লিক করে Text এ ক্লিক করে Multiline text এ ক্লিক করে ড্রইং এরিয়াতে মাউসের সাহায্যে বক্স তৈরী করি। বক্স তৈরী করার সাথে সাথে Text Formatting ডায়লগ বক্স সহ টেক্সট লেখার উইন্ডো আসবে এতে টেক্সট এর প্রয়োজনীয় ফরমেটিং (যেমন ফন্ট স্টাইল বা সাইজ ইত্যাদি) সেট করে প্রয়োজনীয় টেক্সট লিখে Ok ক্লিক করলে ড্রইং এরিয়াতে লেখা হয়ে যাবে।

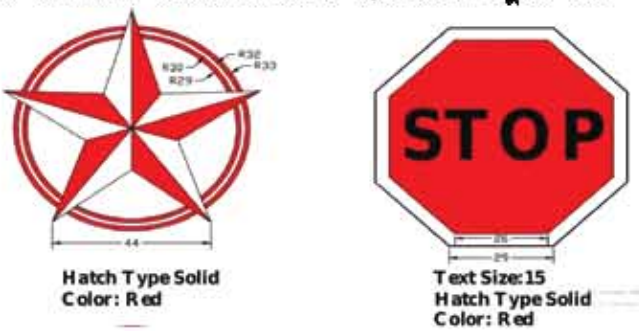


চিত্র-২.৪২:টেক্সট ফরমেটিং ডায়লগ বক্স

জব নং -০৩

অটোক্যাডে লাইন, পলিগন, সার্কেল, হ্যাচ, টেক্সট কমান্ড এর মাধ্যমে অবজেক্টগুলো অংকন কর

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করে বিভিন্ন ড্র-কমান্ডের মাধ্যমে কিভাবে ড্রয়িং অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় কাজগুলো কর।



চিত্র-২.৪৩:হেচকৃত অবজেক্ট

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- বিভিন্ন ড্র-কমান্ড যেমন লাইন, পলিগন, সার্কেল এর মাধ্যমে ড্রয়িংগুলো অংকন করা।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট লেখা।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে হ্যাচিং করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শীট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- লাইন, সার্কেল, পলিগন কমান্ড ব্যবহার করে পরিমাপমত ড্রয়িংটি অংকন কর।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট অংকন কর।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে অবজেক্টের প্রয়োজনীয় স্থানে হ্যাচ প্রয়োগ কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি	
• ড্রয়িং গুলো সঠিকভাবে অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

অনুশীলনী-২

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ড্র-কমান্ড কাকে বলে?

২। স্থানাংক বলতে কী বোঝায়?

৩। মূলবিন্দু কাকে বলে?

৪। UCS এর পূর্ণ অর্থ লেখ।

৫। অটোক্যাডের সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত কমান্ড কোনটি?

৬। Ortho অন করতে সর্টকাট কমান্ড কী?

৭। কন্সট্রাকশন লাইন কাকে বলে?

৮। পলি লাইন বলতে কী বোঝায়?

৯। এসপিলাইন কী?

১০। মাউস দিয়ে আয়তক্ষেত্র অংকন করতে কয়টি পয়েন্ট ক্লিক করতে হয়?

১১। সুষম আকৃতির বহুভুজ অংকন করতে তোন কমান্ড ব্যবহার করা হয়?

১২। রিভিশন ক্লাউড কী?

১৩। ইলিপস এর সাহায্যে কী অংকন করা হয়?

১৪। Hatching কাকে বলে?

১৫। হ্যাচ গ্রেডিয়েন্ট কী?

১৬। পয়েন্ট কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

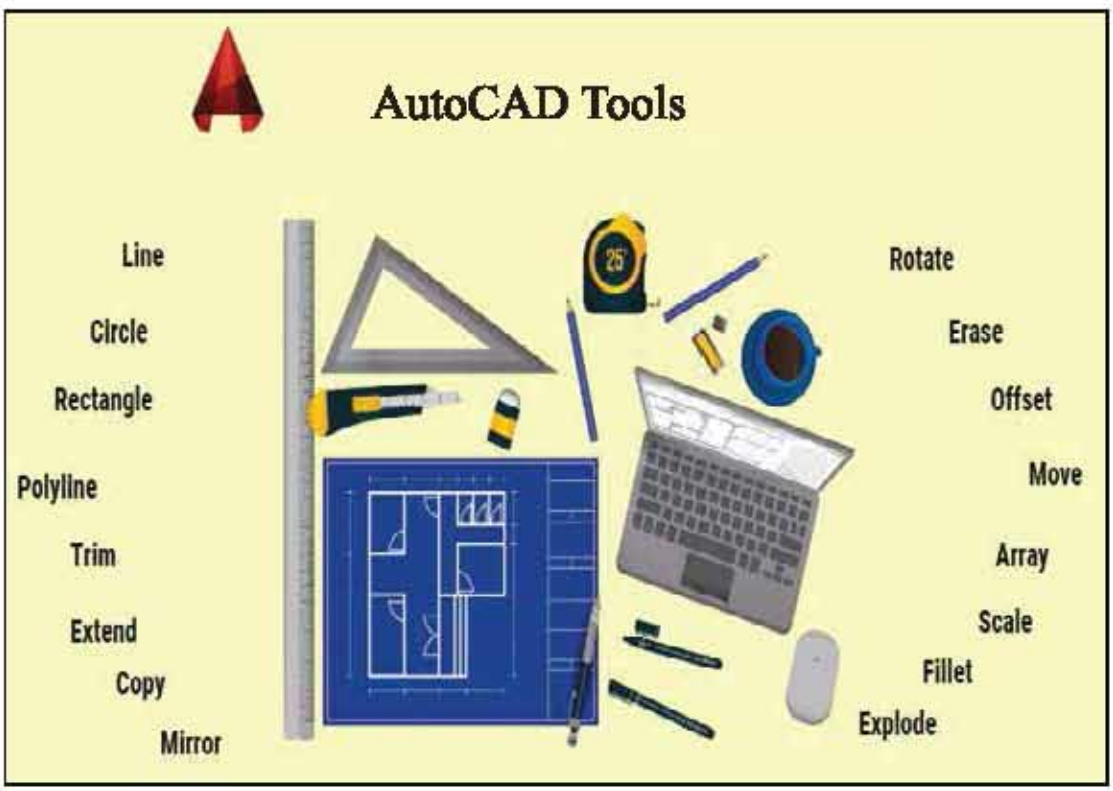
১। বিভিন্ন প্রকার ড্র-কমান্ডের নাম লেখ।
২। স্থানাংক কত প্রকার ও কী কী?
৩। পলিলাইনের বৈশিষ্ট্য লেখ।
৪। লাইন ও পলিলাইনের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৫। কী কী পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন করা যায়?
৬। কী কী পদ্ধতিতে আর্ক অংকন করা যায়?
৭। হ্যাচ আঁকার জন্য প্রয়োজনীয় ধাপ এর নাম লেখ।
৮। হ্যাচ গ্রেডিয়েন্ট এর ব্যবহার লেখ।

রচনামূলক উত্তর প্রশ্ন

১। পলিলাইনের সাথে আর্ক অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
২। নির্দিষ্ট পরিমাপে আয়তক্ষেত্র অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৩। একটি সুষম আকৃতির অষ্টভুজ অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৪। Center Diameter পদ্ধতিতে বৃত্ত অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৫। ইলিপস অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৬। অবজেক্টের অভ্যন্তরে হ্যাচ দেখা না যাওয়ার কারণ ও এর সমাধান বর্ণনা কর।
৭। অটোক্যাডে টেবিল তৈরী করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৮। অটোক্যাডে মাল্টিলাইন টেক্সট লেখার পদ্ধতি বর্ণনা কর।

তৃতীয় অধ্যায়

মডিফাই-কমান্ড
(Modify Command)



অটোক্যাড হল ড্রয়িং ডিজাইন এবং এডিটিং সফটওয়্যার। নতুন বস্তু তৈরি করতে ড্র কমান্ড ব্যবহার করা হয়। মডিফাই কমান্ড বা এডিট কমান্ড ব্যবহার করা হয় বিদ্যমান বস্তু পরিবর্তন করতে বা বিদ্যমান বস্তু ব্যবহার করে নতুন এবং অনুরূপ বস্তু তৈরি করতে। পরিকল্পিত অঙ্কনে আরও বেশি পরিবর্তন করা সম্ভব মডিফাই কমান্ডের মাধ্যমে। আমরা দেখতে পাচ্ছি যে, কমান্ডের নামগুলি সহজেই বোধগম্য।

অটোক্যাডের সাথে স্বাভাবিক হিসাবে, কীবোর্ড থেকে, পুল-ডাউন মেনু এবং টুলবার থেকে তিনটি উপায়ের মধ্যে একটিতে মডিফাই টুলগুলি অ্যাক্সেস করা যেতে পারে। সকল মডিফাই টুল মডিফাই পুল-ডাউন এবং মডিফাই টুলবার থেকে পাওয়া যায়। এটি উল্লেখ করা উচিত যে অটোক্যাড-এ টুলবার ব্যবহার অন্য যেকোনো পদ্ধতির তুলনায় প্রায় সবসময় দ্রুত হয়।

এ অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা অটোক্যাড এর -

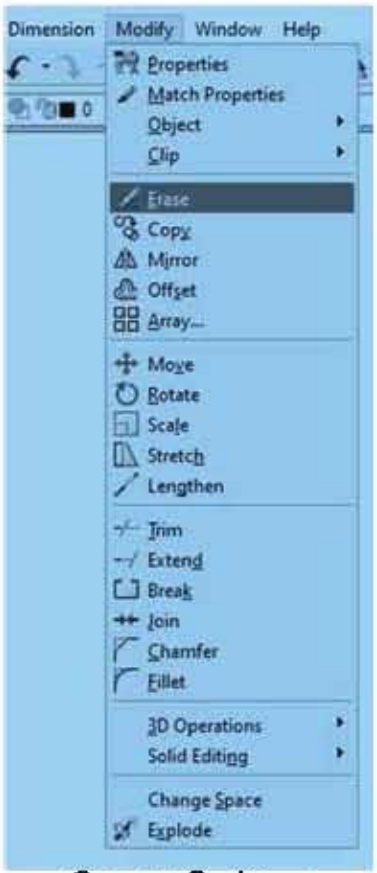
- মডিফাই টুলবার হতে বিভিন্ন মডিফাই টুলস সনাক্ত করতে পারবো।
- মডিফাই (MODIFY) টুলবারের বিভিন্ন মডিফাই কমান্ড প্রয়োগ করতে পারবো।
- অ্যারে (ARRAY)কমান্ড প্রয়োগ করতে পারবো।

৩.১ মডিফাই (Modify) কমান্ডঃ

অঙ্কিত ড্রয়িংকে এডিট এবং পরিশোধন- পরিমার্জন মডিফিকেশনের কাজ করার জন্য মডিফাই কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

মডিফাই মেনু

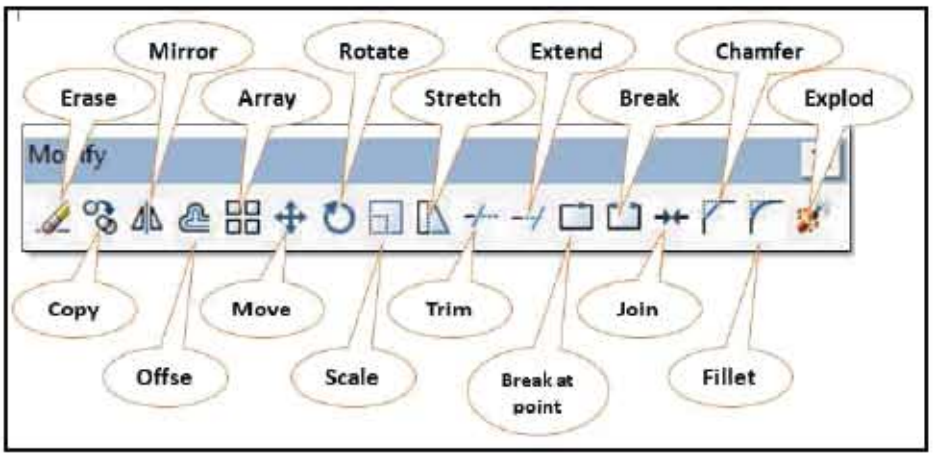
অটোক্যাডের মেনু বারের মধ্যে একটি মেনু হচ্ছে মডিফাই মেনু। মাউস দ্বারা মডিফাই নামের উপর ক্লিক করে অথবা কিবোর্ড হতে Alt+M চাপলে মডিফাই মেনু প্রদর্শিত হবে। নিম্নে মডিফাই মেনু বিভিন্ন অপশন দেখানো হলোঃ



চিত্র:৩.১ মডিফাই মেনু

মডিফাই টুলবার

অটোক্যাডের বিভিন্ন টুলবারের মধ্যে মডিফাই একটি টুলবার এখানে বিভিন্ন ধরনের মডিফাইড টুল প্রদর্শিত থাকে নিম্নে মডিফাই টুলবারের বিভিন্ন টুলস এর নামসহ দেখানো হলো –



চিত্র:৩.২ মডিফাই টুলবার

৩.২ বিভিন্ন মডিফাই কমান্ডের কার্যপদ্ধতিঃ

৩.২.১ ইরেজ (Erase) কমান্ডঃ

ইরেজ কমান্ড একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং অটোক্যাডের সবচেয়ে দরকারী কমান্ডগুলির মধ্যে একটি। এই কমান্ডটি অটোক্যাডে লাইন বা যেকোনো বস্তুকে সহজে মুছে ফেলা বা মুছে ফেলার জন্য ব্যবহার করা হয়।

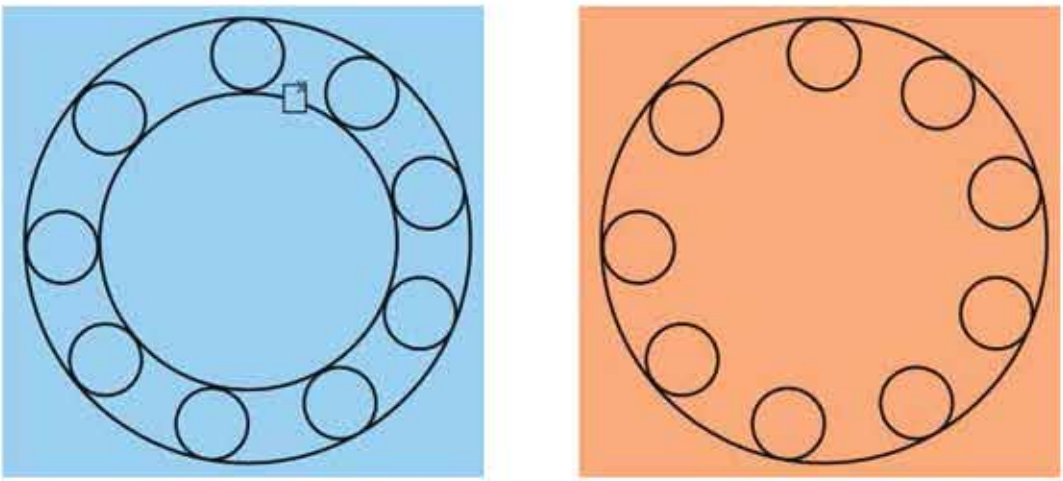
যদি অবজেক্টগুলি ঘটনাক্রমে মুছে ফেলা হয়, U বা Undo কমান্ডটি একটি ধাপ পূর্বাবস্থায় ফেরানোর জন্য ভুলের পরে অবিলম্বে ব্যবহার করা যেতে পারে, যা শেষবার মুছে ফেলার সময় মুছে ফেলা হয়েছিল তা অক্ষনে ফিরিয়ে আনতে।

কমান্ড পদ্ধতি:

- মডিফাই টুলবার থেকে ইরেজ আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Erase এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে E লিখে এন্টার দেই।

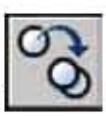
- এবার যে অবজেক্টকে মুছে ফেলা হবে সে অবজেক্টকে অবজেক্ট সিলেকশন পদ্ধতি হতে যে কোন একটি সুবিধাজনক পদ্ধতিতে সিলেক্ট করি এবং এন্টার দেই তাহলেই সে অবজেক্টটি মুছে যাবে।

উদাহরণঃ আমরা ভিতরের বৃত্ত সরাতে চাই

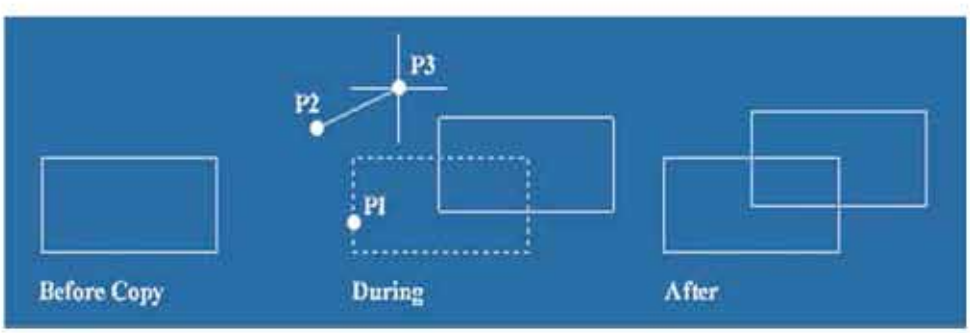


চিত্র:৩.৩ ইরেজ অবজেক্ট

কমান্ড লাইন বা কমান্ড প্রম্পটে E বা ইরেজ টাইপ করি এবং এন্টার দেই। একটি ছোট বর্গাকার কার্সার দিয়ে, চিত্রের মতো ভিতরের বৃত্তটি বেছে নিই এবং এন্টার দেই, ফলস্বরূপ ডানপাশের চিত্রের মতো প্রদর্শিত হবে।

৩.২.২ কপি (Copy) কমান্ড 

নির্দিষ্ট অবজেক্ট এর একাধিক কপি করার জন্য ব্যবহার করা হয় । কপি কমান্ড প্রয়োগে ড্রয়িং অবজেক্টকে এক অবস্থান থেকে অন্য যেকোন স্থানে যেকোন দিকে নেওয় যায় কিন্তু তার পূর্বের অবস্থানে অবজেক্টটি ওই জায়গাতেই থেকে যায় এবং নতুন আরেকটি অবজেক্ট নির্দিষ্ট দূরত্বে তৈরি হয় বা অন্য জায়গায় স্থাপন করা যায়।



চিত্র-৩.৪: কপি অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে কপি আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Copy এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Co অথবা Cp লিখে এন্টার দেই।

- এবার যে অবজেক্টকে কপি করা হবে সে অবজেক্টকে অবজেক্ট সিলেকশন পদ্ধতি হতে যে কোন একটি সুবিধাজনক পদ্ধতিতে সিলেক্ট করি এবং এন্টার দেই ।

- এখন অবজেক্টটির সুবিধাজনক স্থানে মাউস পয়েন্টার দিয়ে একটি বেইজ পয়েন্ট নির্ধারণ করি। এবং যেখানে বা যে দূরত্বে বা যেদিকে অবজেক্টটি কপি করতে চাই সেখানে মাউস ক্লিক করি।

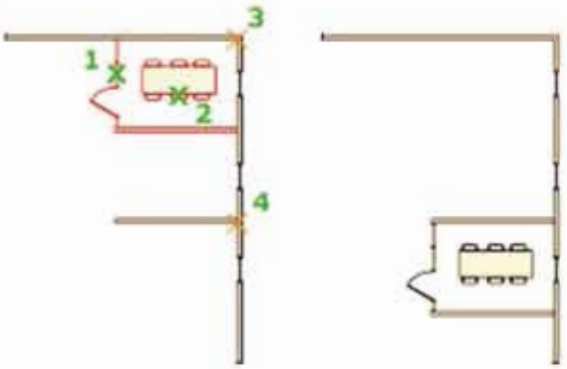
৩.২.৩ মুভ (Move) কমান্ড

নির্দিষ্ট অবজেক্টকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে সরানোর জন্য ব্যবহার করা হয় । মুভ কমান্ড এবং কপি কমান্ড এর মূল পার্থক্য হল কপি কমান্ড প্রয়োগে ড্রয়িং অবজেক্টকে এক অবস্থান থেকে অন্য যে কোন স্থানে যে কোন দিকে নেওয় যায় কিন্তু তার পূর্বের অবস্থানে অবজেক্টটি ওই জায়গাতেই থেকে যায় এবং নতুন আ রকটি অবজেক্ট নির্দিষ্ট দূরত্বে তৈরি হয় আর মুভ কমান্ড প্রয়োগে ড্রয়িং অবজেক্ট এক অবস্থান থেকে অন্য যেকোন স্থানে যেকোন দিকে সরে যায় মূল অবস্থানে আর থাকে না।

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে মুভ আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Move এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে M লিখে এন্টার দেই।

- এবার যে অবজেক্টকে মুভ করা হবে সে অবজেক্টকে অবজেক্ট সিলেকশন পদ্ধতি হতে যে কোন একটি সুবিধাজনক পদ্ধতিতে সিলেক্ট করি এবং এন্টার দেই ।

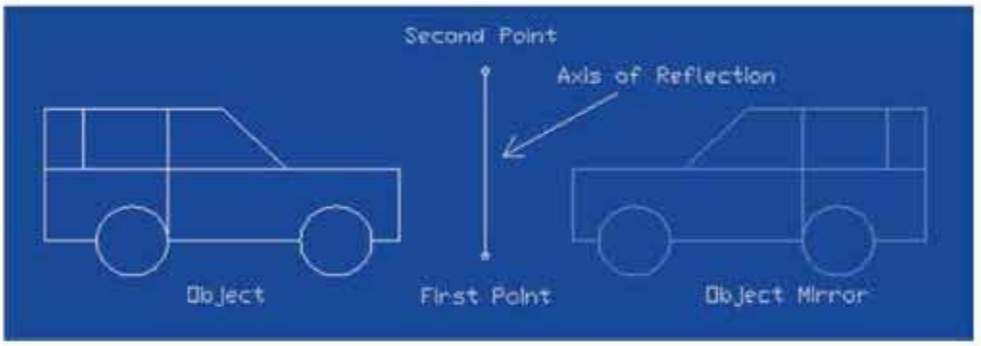


চিত্র-৩.৫:মুভ কমান্ড

- এখন অবজেক্টটির সুবিধাজনক স্থানে মাউস পয়েন্টার দিয়ে একটি বেইজ পয়েন্ট নির্ধারণ করি। এবং যেখানে বা যে দূরত্বে বা যেদিকে অবজেক্টটি মুভ করতে চাই সেখানে মাউস ক্লিক করি।
- উদাহরণঃ আমরা চিত্র: ৩.৯ এর লাল রংকৃত ১নং ও ২নং অবজেক্টটি সিলেক্ট করে ৩নং পয়েন্টে বেইজ পয়েন্ট ধরে ৪নং পয়েন্টে ক্লিক করতেই অবজেক্ট দুটি ৪নং পয়েন্টে স্থানান্তরিত হয়ে গেছে।

৩.২.৪ মিরর (Mirror) কমান্ড

Mirror কমান্ড ব্যবহার করে অঙ্কিত বস্তুর উল্টা কপি তৈরি করা। নীতিগতভাবে মিরর কমান্ড হল কপি কমান্ডের মতো বস্তু অনুলিপি অংকন করে কিন্তু ফলাফল বিপরীত। মিরর কমান্ড এ অবজেক্ট সিলেক্ট করে দুটি পয়েন্ট ব্যবহার করে একটি কাল্পনিক আয়না লাইনের অবস্থান নির্ধারণ করে মিরর করতে হয়। এতে বস্তুর অবস্থান আয়নার অবস্থানের উপর নির্ভর করে।



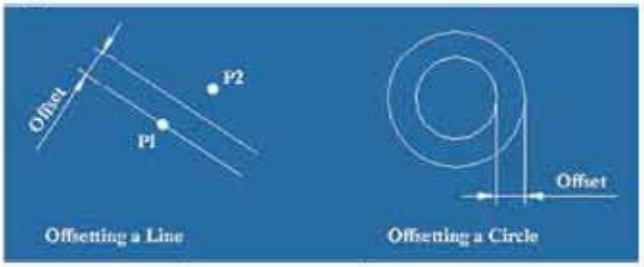
চিত্র-৩.৬: মিরর কমান্ড

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে মিরর আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Mirror এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Mi লিখে এন্টার দেই।
- এবার যে অবজেক্টকে মিরর করা হবে সে অবজেক্টকে অবজেক্ট সিলেকশন পদ্ধতি হতে যে কোন একটি সুবিধাজনক পদ্ধতিতে সিলেক্ট করি এবং এন্টার দেই ।
- এখন অবজেক্টটির সুবিধাজনক স্থানে মাউস পয়েন্টার দিয়ে ১ম বিন্দু এবং ২য় বিন্দু ক্লিক করার মাধ্যমে একটি মিরর লাইন তৈরী করি ।
- এখন মূল অবজেক্টটি রাখতে চাইলে Y লিখে এন্টার দেই এতে অবজেক্ট ও মিরর লাইনের মধ্যবর্তী দূরত্বের সমান দূরে বিপরীত দিকে (চিত্র: ৩.১০) এর মত অবজেক্টটির উল্টা কপি তৈরি হবে। আর মূল অবজেক্ট না রাখতে চাইলে N লিখে এন্টার দেই এতে অবজেক্ট ও মিরর লাইনের মধ্যবর্তী দূরত্বের সমান দূরে বিপরীত দিকে অবজেক্টটির উল্টা কপি তৈরি হবে সাথে মূল অবজেক্টটি মুছে যাবে।

৩.২.৫ অফসেট (Offset) কমান্ড

অফসেট সম্ভবত অঙ্কন নির্মাণের জন্য সবচেয়ে দরকারী কমান্ডগুলির মধ্যে একটি। অফসেট কমান্ড একটি নির্বাচিত বস্তুর সাথে সমান্তরাল বা কেন্দ্রীভূত একটি নতুন বস্তু তৈরি করে। নির্দিষ্ট দূরত্বে অবজেক্ট আর্ক বা বক্র রেখা বা চতুর্ভুজ এর সমান্তরাল রেখা অংকন করার জন্য ব্যবহার করা হয় । বেশিরভাগ ড্রয়িং এ অনেকগুলি সমান্তরাল রেখা এবং বক্ররেখা থাকে OFFSET কমান্ড দিয়ে সেগুলি তৈরি করা সহজ। একটি পিক পয়েন্ট দ্বারা নির্বাচিত একটি দিকে ব্যবহারকারীর নির্ধারিত দূরত্বে (অফসেট) আঁকা হয়। লাইন, আর্কস, বৃত্ত, উপবৃত্ত, ২D পলিলাইন, এক্সলাইন, রে এবং গ্র্যানার স্প্লাইন এর অফসেট করা যায়।



চিত্র-৩.৭: অফসেট কমান্ড

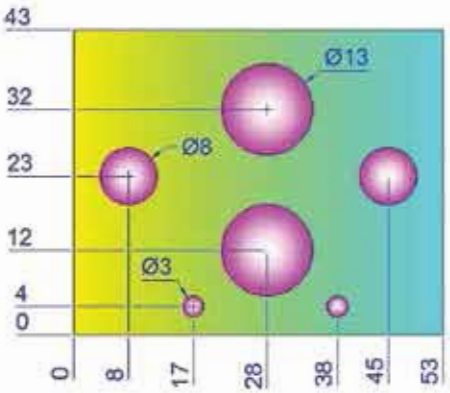
কমান্ড পদ্ধতি:

- মডিফাই -মেনুতে ক্লিক করে Offset এ ক্লিক করি, অথবা মডিফাই -টুলবার হতে অফসেট আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে O লিখে এন্টার দিই ।
- যে দূরত্বে অবজেক্ট এর সমান্তরাল অংকন করতে চাই তার পরিমাণ লিখে এন্টার দেই ।
- যে অবজেক্ট এর সমান্তরাল অংকন করতে চাই তার উপরে ক্লিক করে যেদিকে সমান্তরাল অংকন করতে চাই সেদিকে মাউস ক্লিক করি ।

শ্রেণি কাজ-০১

অটোক্যাড বিভিন্ন কমান্ডের সাহায্যে অবজেক্টগুলো অংকন করা

নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্ট গুলো অংকন করি।



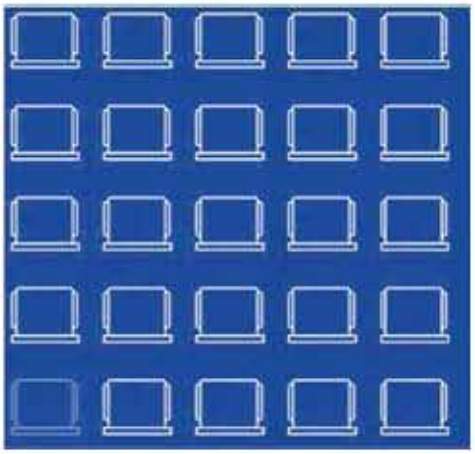
চিত্র-৩.৮: সার্কেল প্লেট

৩.২.৬ এ্যারে (Array) কমান্ড

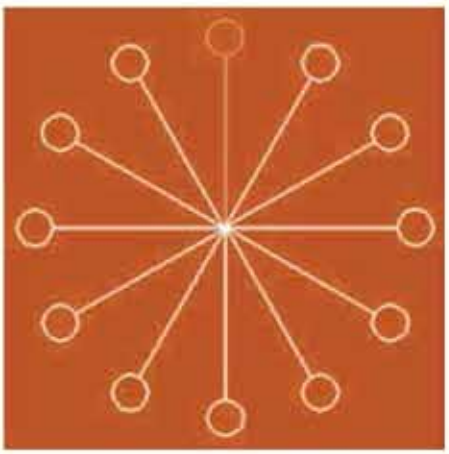
যেকোন সংখ্যক সারি, কলাম বা স্তরে একটি বস্তুর আয়তাকার বা বৃত্তাকার প্যাটার্নে একাধিক কপি করার জন্য ব্যবহার করা হয়। অটোক্যাডে আয়তক্ষেত্রাকার অ্যারে ব্যবহার করে, আমরা একটি আয়তক্ষেত্রের আকারে একটি আইটেমের অনেক কপি তৈরি করতে পারি।

অ্যারেতে প্রচুর পরিমাণে আইটেম থাকলে কপিগুলি তৈরি করতে অনেক সময় লাগতে পারে। একটি একক কমান্ডে সর্বোচ্চ যে পরিমাণ অ্যারে আইটেম তৈরি করা যায় তা ডিফল্টরূপে ১০০,০০০।

এ্যারে দুই প্রকার। যথা- ১) আয়তাকার ২) বৃত্তাকার



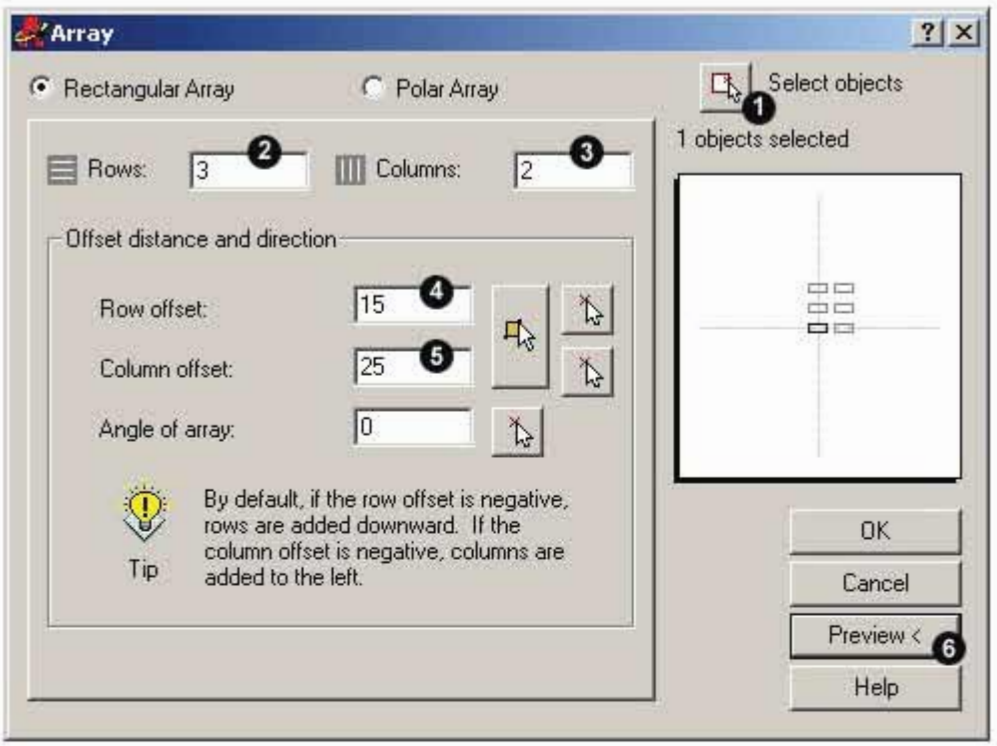
চিত্র-৩.৯: আয়তাকার Array



চিত্র-৩.১০ বৃত্তাকার Array

১) আয়তাকার এ্যারে কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই -মেনুতে ক্লিক করে Array এ ক্লিক করি, অথবা মডিফাই -টুলবার হতে এ্যারে আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে Ar লিখে এন্টার দেই ।



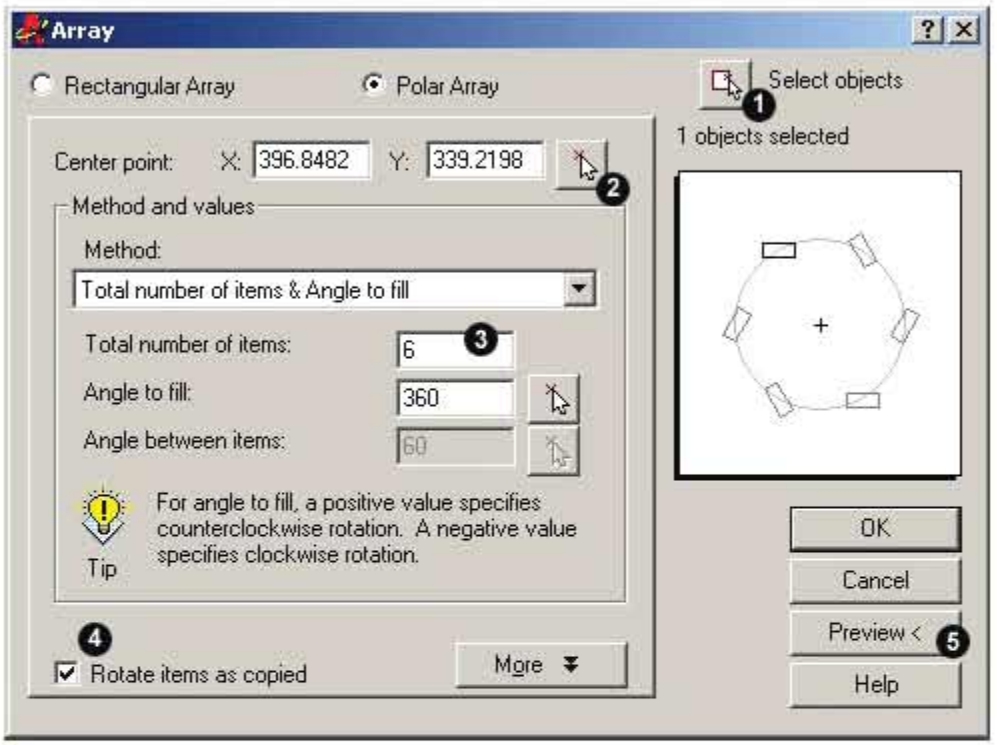
চিত্র-৩.১০:Array ডায়লগ বক্স (আয়তাকার)

- প্রদর্শিত এ্যারে ডায়লগবক্স হতে Rectangular লেখা রেডিও বাটনে ক্লিক করি, সিলেক্ট অবজেক্ট এ ক্লিক করে যে অবজেক্টকে আয়তাকার প্যাটার্নে কপি করতে চাই তা সিলেক্ট করে এন্টার দেই ।

- প্রদর্শিত এ্যারে ডায়লগবক্স এ রো ও কলাম এর বক্সে নির্ধারিত মান লিখি এবং রো অফসেট ও কলাম অফসেট এর বক্সে নির্ধারিত দূরত্বের মান লিখি এবং প্রয়োজনে এ্যাংগেল অফ এ্যারে বক্সে যেকোন কোণের মান লিখে ok ক্লিক করি ।

২) পোলার এ্যারে কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই -মেনুতে ক্লিক করে Array এ ক্লিক করি, অথবা মডিফাই -টুলবার হতে এ্যারে আইকনে ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে Ar লিখে এন্টার দেই ।



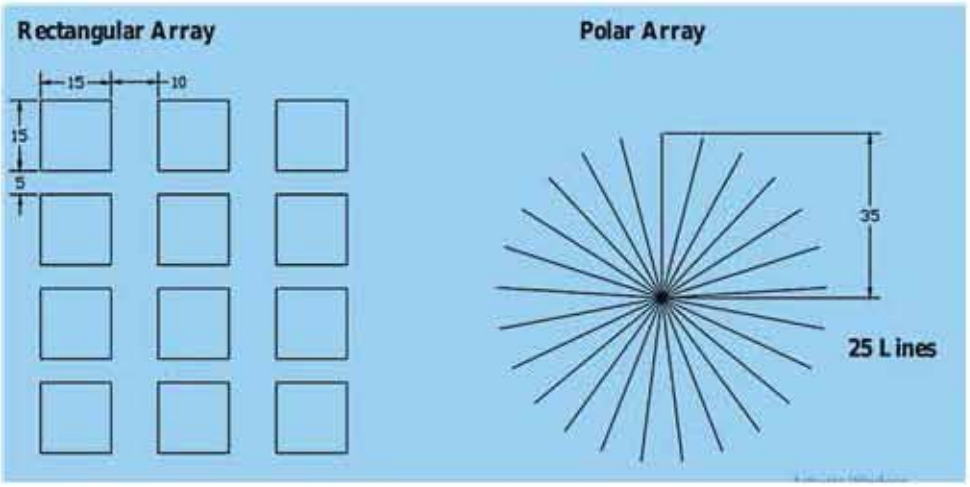
চিত্র-৩.১২: Array ডায়লগ বক্স (Poolar)

- প্রদর্শিত এ্যারে ডায়লগবক্স হতে Poolar লেখা রেডিও বাটনে ক্লিক করি, ১নং পয়েন্টে সিলেক্ট অবজেক্ট এ ক্লিক করে যে অবজেক্টকে বৃত্তাকার প্যাটার্নে কপি করতে চাই তা সিলেক্ট করে এন্টার দেই ।
- প্রদর্শিত এ্যারে ডায়লগবক্স এর ২নং চিহ্নিত স্থান এ ক্লিক করে সেন্টার পয়েন্ট নির্দিষ্ট করি।
- প্রদর্শিত এ্যারে ডায়লগবক্স এর ৩নং চিহ্নিত স্থান এ ক্লিক করে অবজেক্ট এর কপি সংখ্যা উল্লেখ করি। এবং এ্যাংগেল এর স্থানে পূর্ণ বৃত্তাকারে কপি করলে ৩৬০ লিখি অথবা সুবিধা মত কোণের পরিমাপ লিখি।
- সিলেক্টকৃত অবজেক্ট যদি কেন্দ্রের সাথে ঘুরিয়ে কপি করতে চাই তাহলে প্রদর্শিত এ্যারে ডায়লগবক্স এর ৪নং চিহ্নিত স্থান এ ক্লিক করি।
- Preview দেখে ঠিক থাকলে Accept এ ক্লিক করি অথবা মডিফাইতে ক্লিক করে প্রয়োজনীয় মডিফাই করে ok ক্লিক করি ।

শ্রেণি কাজ-০২

অটোক্যাড এ্যারে কমান্ডের সাহায্যে অবজেক্টগুলো অংকন করা

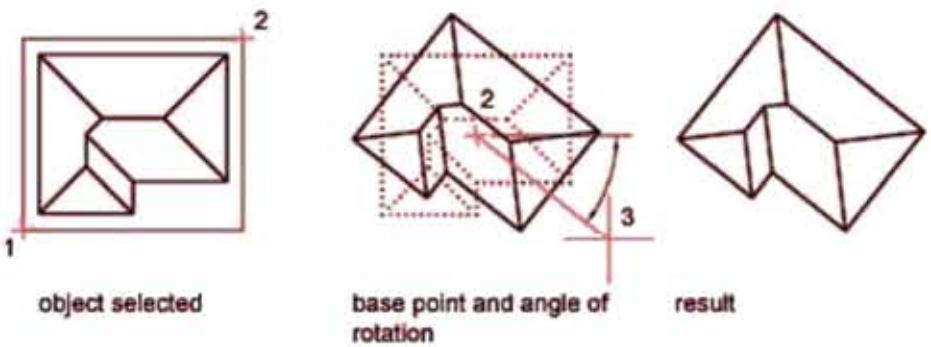
নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্টগুলো অংকন করি।



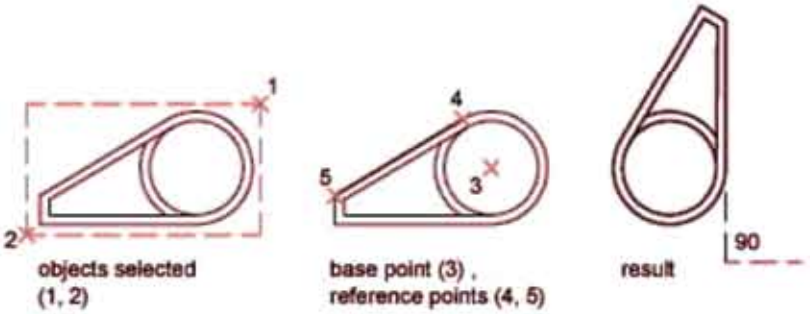
চিত্র-৩.১৩:Array অবজেক্ট

৩.২.৭ রোটেট (Rotate) কমান্ডঃ

নির্দিষ্ট অবজেক্টকে নির্দিষ্ট এ্যাঙ্গেলে ঘুরানোর জন্য ব্যবহার করা হয় । এই কমান্ড দিয়ে যেকোনো ড্রয়িং অবজেক্টকে নির্দিষ্ট কোনে ক্লকওয়াইজ বা ঘড়ির কাটার দিকে এবং এন্টি ক্লকওয়াইজ বা ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরানো যায়।



চিত্র-৩.১৪: Rotate an Object by Dragging (মাউসের সাহায্যে রোটেট)



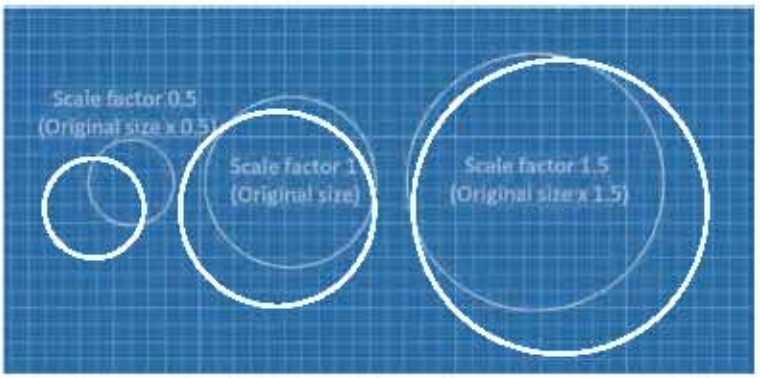
চিত্র-৩.১৫: Rotate an Object to an Angle (কোণের সাহায্যে রোটেট)

কমান্ড পদ্ধতি:

- মডিফাই টুলবার থেকে রোটেট আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Rotate এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Ro লিখে এন্টার দেই।
- এবার যে অবজেক্টকে রোটেট করা হবে সে অবজেক্টকে অবজেক্ট সিলেকশন পদ্ধতি হতে যে কোন একটি সুবিধাজনক পদ্ধতিতে সিলেক্ট করি এবং এন্টার দেই ।
- এখন অবজেক্টটির সুবিধাজনক স্থানে মাউস পয়েন্টার দিয়ে একটি বেইজ পয়েন্ট নির্ধারণ করি।
- যেকোনো কোণের পরিমাপ যেমন ৯০ লিখে এন্টার দেই অথবা মাউস পয়েন্টার সুবিধামত ঘুরিয়ে ক্লিক করি।
- তবে লক্ষ্য রাখতে হবে যে ড্রয়িং অবজেক্টকে ক্লক ওয়াইজ বা ঘড়ির কাটার দিকে ঘুরাতে চাইলে পজেটিভ কোণের মান এবং এন্টি ক্লকওয়াইজ বা ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরাতে চাইলে নেগেটিভ কোণের মান লিখতে হবে।

৩.২.৮ স্কেল (Scale) কমান্ড

স্কেল কমান্ডটি একটি বস্তু বা বস্তুর গ্রুপের আকার পরিবর্তন করতে ব্যবহার করা হয় অর্থাৎ কোন অবজেক্টকে নির্দিষ্ট হারে ছোট-বড় করা।



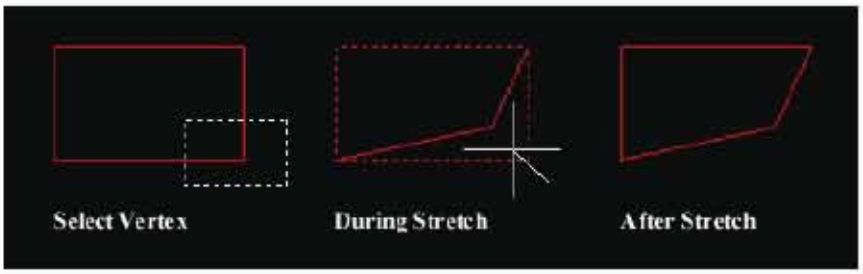
চিত্র-৩.১৬: স্কেলিং অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে স্কেল আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Scale এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Sc লিখে এন্টার দেই।
- এবার যে অবজেক্টকে ছোট বা বড় করা হবে সে অবজেক্টকে অবজেক্ট সিলেকশন পদ্ধতি হতে যে কোন একটি সুবিধাজনক পদ্ধতিতে সিলেক্ট করি এবং এন্টার দেই ।
- এখন অবজেক্টটির সুবিধাজনক স্থানে মাউস পয়েন্টার দিয়ে একটি বেইজ পয়েন্ট নির্ধারণ করি।
- স্কেল ফেক্টর এর পরিমান অর্থাৎ অবজেক্টটিকে বড় করতে চাইলে ১ (এক) এর বেশি যেকোনো পরিমান (যেমন- ১.২৫, ১.৫, ২ ইত্যাদি) এবং ছোট করতে চাইলে ১ (এক) এর কম যেকোনো পরিমান (যেমন- ০.২৫, ০.৫, ০.৭৫ ইত্যাদি) লিখে এন্টার দিতে হবে।

৩.২.৯ স্ট্রেচ (Stretch) কমান্ড

স্ট্রেচ কমান্ডটি অবজেক্টের বাকি অংশ অপরিবর্তিত রেখে একটি বস্তুর এক বা একাধিক শীর্ষবিন্দু সরাতে ব্যবহার করা হয়। নীচের উদাহরণে, একটি অনিয়মিত আকৃতি তৈরি করতে একটি শীর্ষবিন্দু সরানোর মাধ্যমে একটি আয়তক্ষেত্র প্রসারিত করা হয়েছে।



চিত্র-৩.১৭: স্ট্রেচ অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

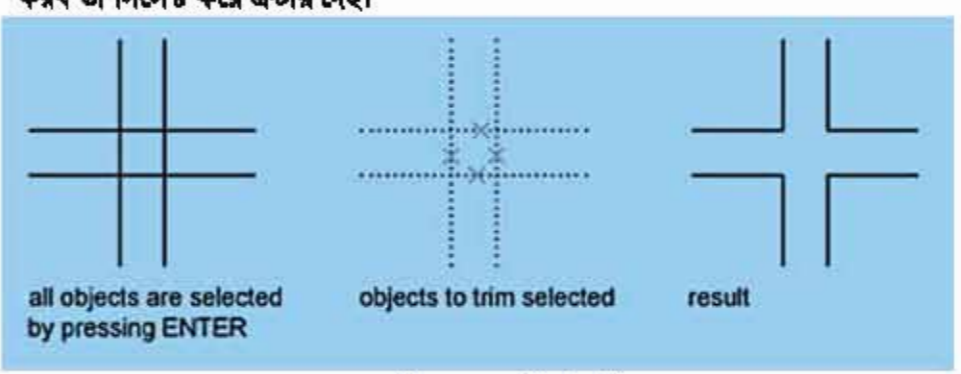
- মডিফাই টুলবার থেকে স্ট্রেচ আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Stretch এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে S লিখে এন্টার দেই।
- এবার কোন অবজেক্টের যে অংশকে বা যে কর্ণারকে লম্বা বা খাট করা হবে অবজেক্টের সে অংশটি অবজেক্ট সিলেকশন পদ্ধতি হতে ক্রস উইন্ডো সিলেকশন পদ্ধতিতে সিলেক্ট করি এবং এন্টার দেই ।
- এখন অবজেক্টটির সুবিধাজনক স্থানে মাউস পয়েন্টার দিয়ে একটি বেইজ পয়েন্ট নির্ধারণ করি।
- অবজেক্টকে যেদিকে টেনে বড় বা ছোট করতে চাই সেদিকে মাউস পয়েন্টার নিয়ে সুবিধামত যেকোন পরিমাপ লিখে এন্টার দেই বা মাউস পয়েন্টার ক্লিক করি।

৩.২.১০ ট্রিম (Trim) কমান্ড

একটি বস্তুর একটি অংশ ছাঁটাই করতে Trim কমান্ড ব্যবহার করা হয়। একটি বস্তুকে ছাঁটাই করার জন্য অবশ্যই একটি দ্বিতীয় বস্তু আঁকতে হবে যা "কাটিং প্রান্ত" গঠন করে। কাটিং প্রান্তগুলি লাইন, এক্সলাইন, রে, পলিলাইন, বৃত্ত, আর্কস বা উপবৃত্ত হতে পারে। ব্লক এবং টেক্সট ছাঁটা বা কাটিং প্রান্ত হিসাবে ব্যবহার করা যাবে না। নিচের চিত্রটি ট্রিম কমান্ডকে দেখানো হয়েছে। লাল বর্গক্ষেত্র এবং বৃত্ত যথাক্রমে বহুভুজ এবং বৃত্ত কমান্ড ব্যবহার করে আঁকা হয়েছে। এই বস্তুগুলিকে ছাঁটাই করার জন্য, একটি রেখা আঁকা হয়েছে এটি কাটিং প্রান্ত তৈরি করে। ট্রিম কমান্ড, অন্যান্য মডিফাই কমান্ডের বিপরীতে দুটি পৃথক বস্তু নির্বাচন করা প্রয়োজন। কাটিং প্রান্তগুলি প্রথমে নির্বাচন করা হয় যা (এক বা একাধিক হতে পারে) এবং তারপরে ছাঁটা করা বস্তুগুলি নির্বাচন করা হয়। নিচের উদাহরণে, লাইনটি প্রথমে নির্বাচন করা হয়েছে কারণ এটি কাটিং প্রান্ত তৈরি করে এবং তারপর বর্গক্ষেত্র এবং বৃত্ত নির্বাচন করা হয়।

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে ট্রিম আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Trim এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Tr লিখে এন্টার দেই।
- এবার অবজেক্টকে যে অংশ বা লাইন দ্বারা কর্তন করা হবে অর্থাৎ যাকে কাটিং লাইন হিসেবে ব্যবহার করব তা সিলেক্ট করে এন্টার দেই।

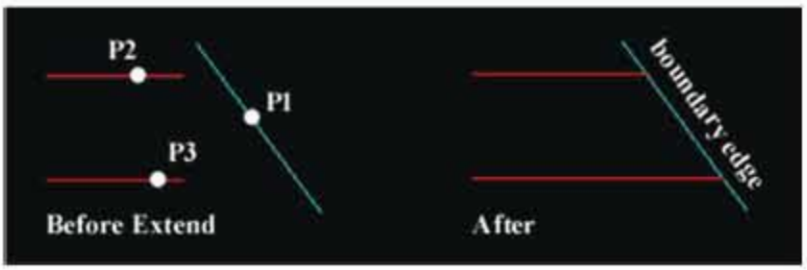


চিত্র-৩.১৮: ট্রিম পদ্ধতি

- এখন অবজেক্টের সে অংশটি কর্তন করা হবে তা সিলেক্ট করার সাথে সাথেই কেটে যাবে।
- কমান্ড শেষে এন্টার দেই বা কী-বোর্ড থেকে Esc কী প্রেস করি।

৩.২.১১ এক্সটেন্ড (Extend) কমান্ডঃ

এই কমান্ডটি একটি রেখা, পলিলাইন বা চাপ প্রসারিত করে অন্য অঙ্কন বস্তু পর্যন্ত বা (সীমানা প্রান্ত হিসাবে পরিচিত)। নিচের চিত্রে, দুটি লাইন (P২ এবং P৩) আরেকটি রেখা (P১) এর সাথে মিলিত হওয়ার জন্য প্রসারিত হয়েছে যা সীমানা প্রান্ত তৈরি করে। এই কমান্ডটি Trim কমান্ডের অনুরূপভাবে কাজ করে। দুটি নির্বাচন করতে হয়, একটি বাউন্ডারি এজ এবং আরেকটি অবজেক্ট প্রসারিত করার জন্য।



চিত্র-৩.১৯: ট্রিম অবজেক্ট

মধ্যবিন্দুর ডান বা বামে একটি বিন্দু বাছাই করে কোন দিকে প্রসারিত করতে হবে তা বলতে নির্ধারণ করতে হয়। অটোক্যাড জানে না যে সীমানা প্রান্তটি কোথায় রয়েছে তাই স্পষ্টভাবে মধ্যবিন্দুর ডান বা বামে একটি বিন্দু বাছাই করে এক্সটেনশনের দিক নির্দেশ করতে হবে।

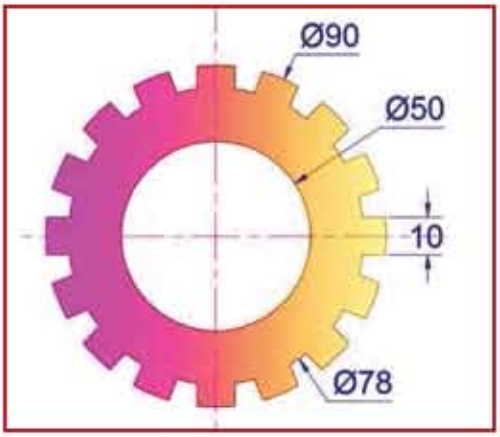
কমান্ড পদ্ধতি

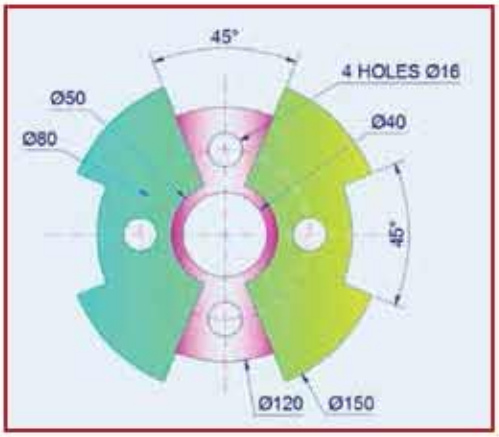
- মডিফাই টুলবার থেকে এক্সটেন্ড আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Extend এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Ex লিখে এন্টার দেই।
- এবার অবজেক্টকে যে অংশ বা লাইন পর্যন্ত বর্ধিত করা হবে অর্থাৎ যাকে এক্সটেন্ড লাইন হিসেবে ব্যবহার করব তা সিলেক্ট করে এন্টার দেই।
- এখন অবজেক্টের সে অংশটি এক্সটেন্ড করা হবে তা সিলেক্ট করার সাথে সাথেই এক্সটেন্ড হয়ে যাবে।
- কমান্ড শেষে এন্টার দেই বা কী-বোর্ড থেকে Esc কী প্রেস করি।

জব নং -০১:

অটোক্যাডে বিভিন্ন কমান্ড প্রয়োগ করে অবজেক্টগুলো অংকন কর।

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করে বিভিন্ন ড্র-কমান্ড ও মডিফাই কমান্ডের মাধ্যমে কিভাবে ড্রয়িং অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় কাজগুলো কর।





চিত্র-৩.২০: গিয়ার ও সার্কুলার অবজেক্ট

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- বিভিন্ন ড্র-কমান্ড ও মডিফাই কমান্ডের মাধ্যমে ড্রয়িংগুলো অংকন করা।
- ডায়মেনশন কমান্ড প্রয়োগ করে পরিমাপ দেখানো।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট লেখা।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে হ্যাচিং করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শীট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- লাইন, সার্কেল, কমান্ড ব্যবহার করে পরিমাপমত ড্রয়িংটি অংকন কর।
- বিভিন্ন মডিফাই কমান্ড প্রয়োগ করে ড্রয়িংটি সম্পন্ন কর।
- ডায়মেনশন কমান্ড প্রয়োগের মাধ্যমে পরিমাপ দেখাও।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট অংকন কর।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে অবজেক্টের প্রয়োজনীয় স্থানে হ্যাচ প্রয়োগ কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

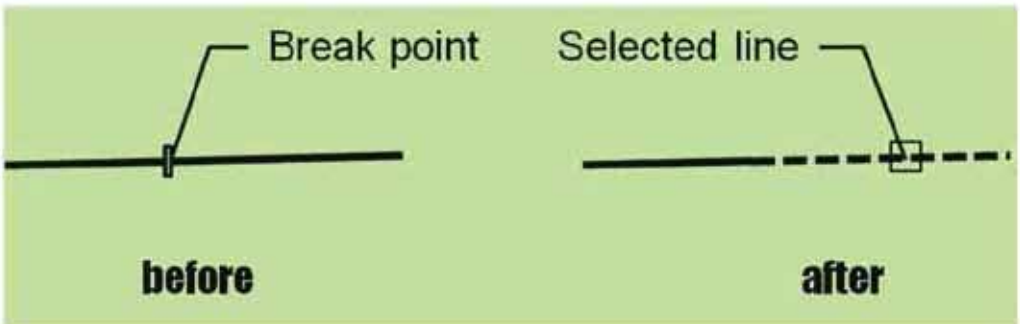
আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি	
• ড্রয়িং গুলো সঠিকভাবে অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

৩.২.১২ ব্রেক এট পয়েন্ট (Break at point) কমান্ড

একটি লাইনকে তাদের মধ্যে ফাঁক না রেখে দুটি অংশে বিভক্ত করতে, ব্রেক কমান্ডটি ব্যবহার করা হয়।



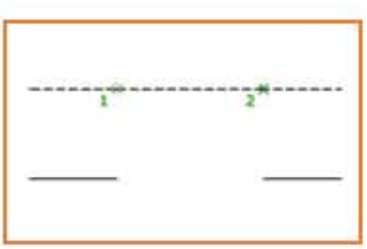
চিত্র-৩.২১:ব্রেক এট পয়েন্ট অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে ব্রেক এট পয়েন্ট আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Break at point এ ক্লিক করি।
- যে লাইনকে বিভক্ত করতে চাই তা সিলেক্ট করি।
- লাইনটির যে পয়েন্টে বিভক্ত করতে চাই সে বিন্দুতে ক্লিক করি। দেখা যাবে যে পয়েন্টে ক্লিক করা হয়েছে সেখানে লাইনটি দুটি অংশে ভেঙে গেছে।

৩.২.১৩ ব্রেক (Break) কমান্ড

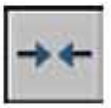
এই কমান্ড একটি বস্তুর দুটি নির্দিষ্ট বিন্দুর মধ্যে একটি ব্যবধান তৈরি করতে অর্থাৎ কোন লাইনের কিছু অংশ মুছে ফেলা বা কেটে ফেলা বা একটি বস্তুকে দুটি বস্তুতে বিভক্ত করে।



চিত্র-৩.২২:ব্রেক অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে ব্রেক আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Break এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Br লিখে এন্টার দেই।
- যে লাইনের অংশ বিশেষ যেখান থেকে কেটে ফেলতে চাই তা সিলেক্ট করে যে পয়েন্ট পর্যন্ত কেটে ফেলতে চাই সে পয়েন্টে ক্লিক করি দেখা যাবে যে দুই পয়েন্টের মাঝের অংশ মুছে লাইনটি দুটি অংশে ভেঙে গেছে।

৩.২.১৪ জয়েন (Join) কমান্ড 

এ কমান্ডর কাজ হচ্ছে একই কক্ষপথের দুটি অবজেক্টের মাঝের ফাঁকা জায়গা সংযোগ করে একটি অবজেক্টে পরিবর্তন করা।

চিত্র-৩.২৩:জয়েন অবজেক্ট

কমান্ড পদ্ধতি

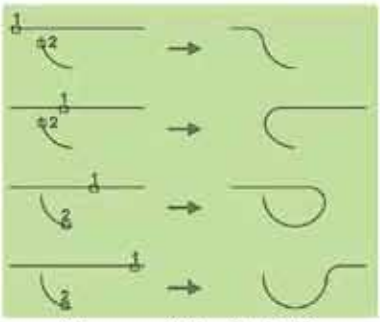
- মডিফাই টুলবার থেকে জয়েন আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Join এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে J লিখে এন্টার দেই।
- একই কক্ষপথের যে লাইন দুটি সংযোগ করতে চাই তা সিলেক্ট করে এন্টার দেই ।

৩.২.১৫ ফিলেট (Fillet) কমান্ড

Fillet কমান্ড একটি খুব দরকারী টুল যা দুটি ছেদকারী লাইন বা সন্নিহিত পলিলাইন অংশগুলির মধ্যে একটি চাপ আঁকতে সাহায্য করে অর্থাৎ দুটি ২D বস্তুর প্রান্তকে বৃত্তাকার করে। প্রথমে প্রয়োজনীয় ব্যাসার্ধ সেট করতে কমান্ডটি ব্যবহার করতে হবে এবং তারপরে দুটি লাইন নির্বাচন করতে হবে।

একই বা ভিন্ন ধরনের বস্তুর দুটি বস্তুর মধ্যে একটি ফিলেট তৈরি করা যেতে পারে: ২D পলিলাইন, আর্কস, বৃত্ত, উপবৃত্ত, উপবৃত্তাকার আর্কস, রেখা, রশ্মি, স্প্লাইন এবং এক্সলাইন।

Fillet কমান্ড দিয়ে সমান্তরাল সহ যে কোন কর্ণারের দুটি লাইনকে বৃত্তচাপ দিয়ে যোগ করা যায়।



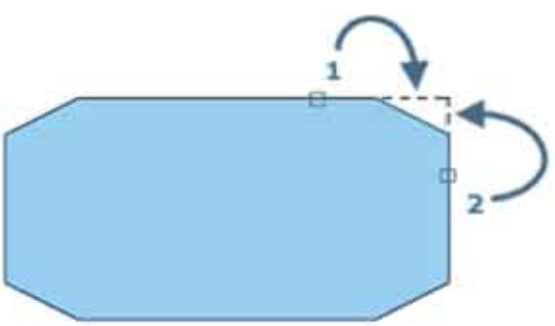
চিত্র-৩.২৪:ফিলেট পদ্ধতি

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে ফিলেট আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Fillet এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে F লিখে এন্টার দেই।
- ব্যাসার্ধের পরিমাপ লেখার জন্য R লিখে এন্টার দেই এবং ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।
- যে কৌনিক লাইন দুটিকে আর্ক দ্বারা সংযোগ করতে চাই তার ১ম লাইন সিলেক্ট করি ও ২য় লাইনকে সিলেক্ট করি ।
- যদি ব্যাসার্ধের পরিমাপ ০ রাখা হয় তবে লাইন দুটিকে কর্ণার পয়েন্টে বর্ধিত বা কর্তন করে সংযোগ করে দিবে।

৩.২.১৬ চেম্ফার (Chamfer) কমান্ড

চেম্ফারটি অটো ক্যাড সফটওয়্যারের ফিলেট কমান্ডের সাথে খুব মিল। তাদের মধ্যে পার্থক্য হল Chamfer দূরত্ব বা কোণে কাজ করে, কিন্তু ফিললেট বৃত্তচাপে কাজ করে। Chamfer কমান্ড যেকোন দুটি অ-সমান্তরাল রেখার মধ্যে বা দুটি সংলগ্ন পলিলাইন অংশগুলির মধ্যে একটি চেম্ফার তৈরি করতে সক্ষম । সাধারণত, চেম্ফার কমান্ডটিতে চেম্ফার আঁকার আগে চেম্ফারের দূরত্ব নির্ধারণ করতে হয়।

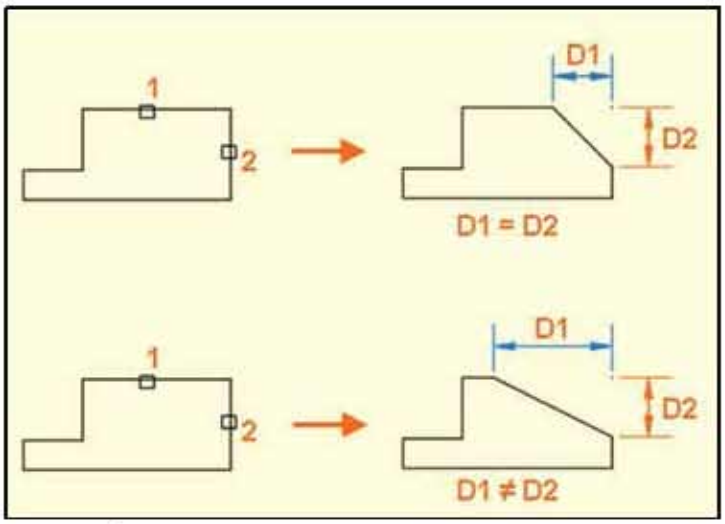


চিত্র-৩.২৫:চেম্ফার অবজেক্ট

Chamfer কমান্ড যেকোন কর্ণারের দুটি লাইনকে তির্যক ভাবে লাইন দিয়ে যোগ করা হয়।

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই টুলবার থেকে চেম্ফার আইকনে ক্লিক করি অথবা মডিফাই মেনুতে ক্লিক করে Chamfer এ ক্লিক করি অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে কমান্ড এরিয়াতে Cha লিখে এন্টার দেই।
- দূরত্ব দিয়ে চেম্ফারঃ চেম্ফারের দূরত্ব নির্ধারণ করার জন্য D লিখে এন্টার দেই এবং ১ম দূরত্বের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই। ২য় দূরত্বের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই। এবার যে কৌনিক লাইন দুটিকে তির্যক রেখা দ্বারা সংযোগ করতে চাই তার ১ম লাইন সিলেক্ট করি ও ২য় লাইনকে সিলেক্ট করি।

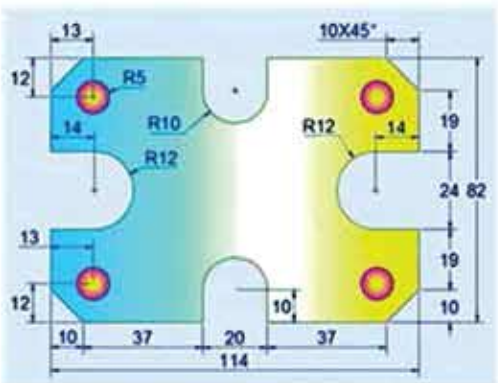


চিত্র-৩.২৬:Distance এর সাহায্যে চেম্ফার

শ্রেণি কাজ-০৩

অটোক্যাড বিভিন্ন কমান্ডের সাহায্যে অবজেক্টগুলো অংকন করা।

নির্দিষ্ট ইউনিটস সেট করে নিম্নের অবজেক্টগুলো অংকন করি।

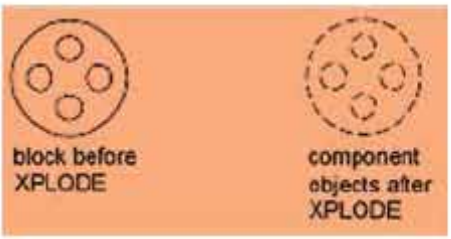


চিত্র-৩.২৭: দ্বিমাত্রিক অবজেক্ট

২০২৩

৩.২.১৭ এক্সপ্লোড (Explode) কমান্ড

যে কোন পলিলাইন জাতীয় অবজেক্ট বা কোনো ব্লককে ভেংগে একাধিক উপাংশে বিভক্ত করার জন্য এক্সপ্লোড Explode কমান্ড ব্যবহার করা হয়।



চিত্র-৩.২৮:এক্সপ্লোড অবজেক্ট

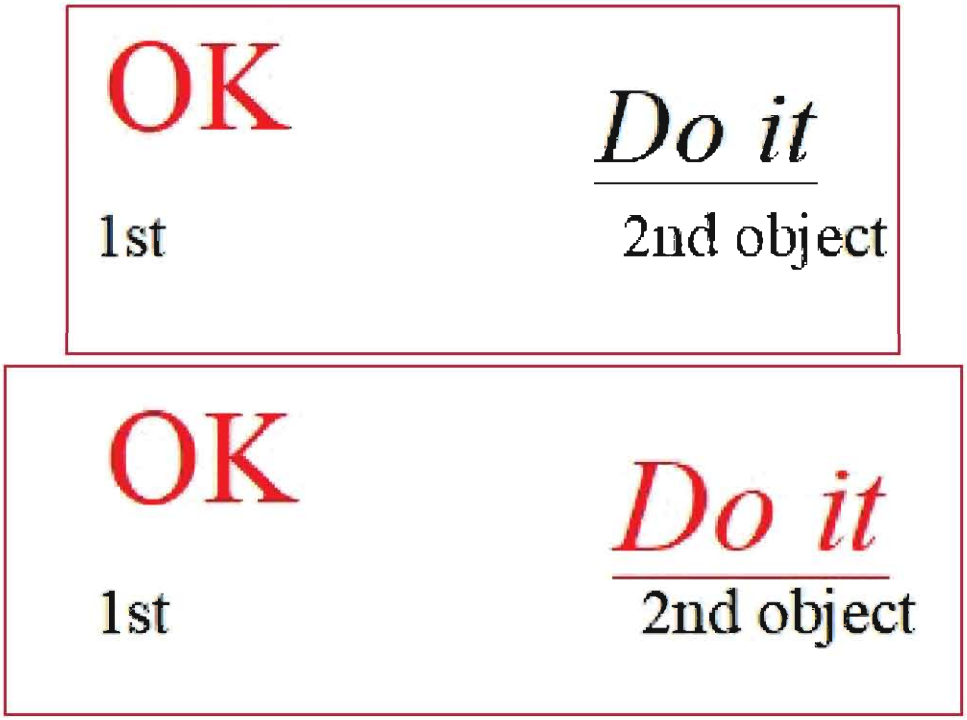
৩.২.১৮ ম্যাচ প্রপারটিজ (Match Properties) কমান্ডঃ

ম্যাচ প্রপারটিজ কমান্ড দিয়ে এক অবজেক্ট এর বিভিন্ন বৈশিষ্ট অন্য অবজেক্ট এ প্রয়োগ করা হয়।

চিত্র-৩.২৯:স্ট্যান্ডার্ট -টুলবার এ ম্যাচ প্রপারটিজ আইকন

কমান্ড পদ্ধতি

- মডিফাই -মেনুতে ক্লিক করে Match Properties এ ক্লিক করা, অথবা স্ট্যান্ডার্ট -টুলবার হতে ম্যাচ প্রপারটিজ আইকনে ক্লিক করা অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে ma লিখে এন্টার দেই।
- এবার যে বস্তুর মতো বৈশিষ্ট করতে চাই সেটাতে আগে মাউস ক্লিক করি এবং যার উপর প্রয়োগ করতে চাই সে বস্তুর উপর ক্লিক করি বা বস্তুটি সিলেক্ট করি।

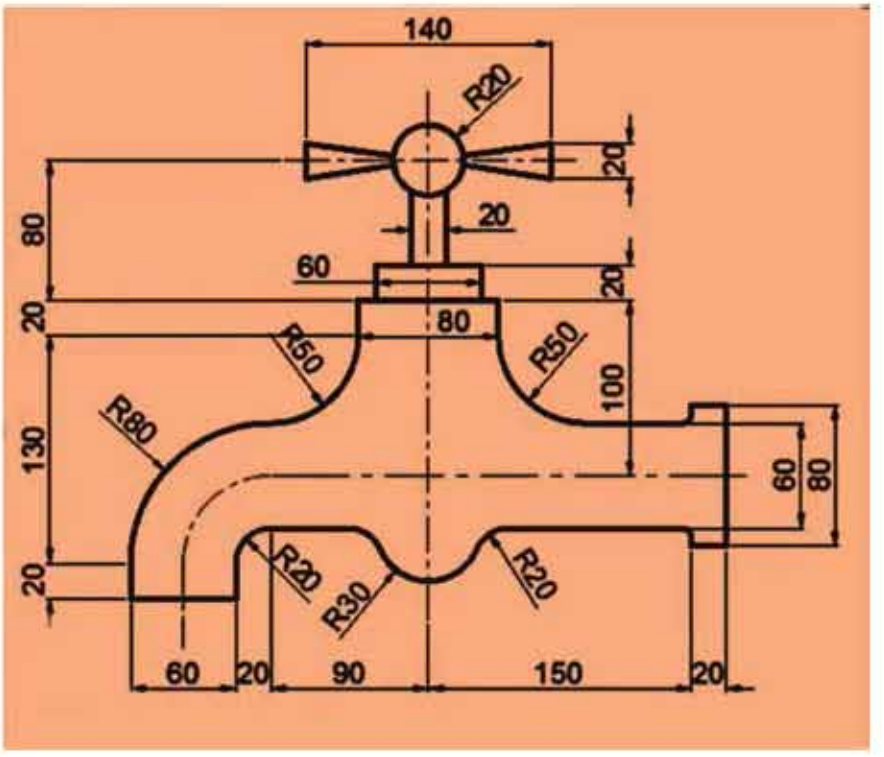


চিত্র-৩.৩০:ম্যাচ প্রপারটিজ এর পর 2nd অবজেক্ট

জব নং -০২:

অটোক্যাডে বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে বিব ককটি অংকন কর।

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করে বিভিন্ন কমান্ডের মাধ্যমে কিভাবে বিবকক এর ড্রয়িং অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে । শিক্ষকের সহায়তায় কাজটি কর।



চিত্র-৩.৩০:বিবকক এর চিত্র

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে ড্রয়িংটি অংকন করা।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখানো।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট লেখা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- বিভিন্ন ড্র কমান্ড ও মডিফাই কমান্ড ব্যবহার করে পরিমাপমত ড্রয়িংটি অংকন কর।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখাও।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট অংকন কর।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে অবজেক্টের প্রয়োজনীয় স্থানে হ্যাচ প্রয়োগ কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
● ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি	
● ড্রয়িং গুলো সঠিকভাবে অংকন করতে পেরেছি	
● কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

অনুশীলনী-৩

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। মডিফাই-কমান্ড কাকে বলে?
২। ইরেজ কমান্ডের কাজ কী?
৩। কপি কমান্ডের কাজ কী?
৪। মুভ কমান্ডের কাজ কী?
৫। রোটেট কমান্ডের কাজ কী?
৬। স্কেল কমান্ড দ্বারা কোন অবজেক্ট বড় করতে কত মান লিখতে হবে?
৭। এক্সপ্লোড কমান্ডের কাজ কী?
৮। কোন কমান্ড দ্বারা উল্টা কপি করা যায়?
৯। ফিলেট কমান্ডের কাজ কী?
১০। ম্যাচ প্রপারটিজ কমান্ড কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

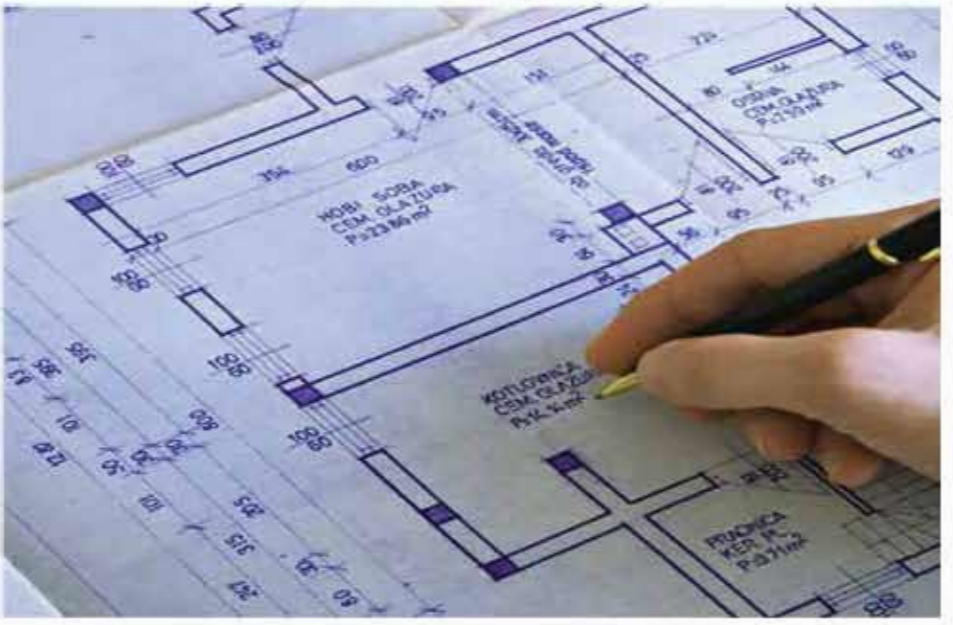
১। বিভিন্ন প্রকার মডিফাই-কমান্ডের নাম লেখ।
২। কপি ও মুভ কমান্ডের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৩। এ্যারে কমান্ড কত প্রকার ও কী কী?
৪। একটি অবজেক্ট রোটেট করার পদ্ধতি লেখ।
৫। ট্রিম ও এক্সটেন্ড কমান্ডের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৬। ব্রেক ও ব্রেক এট পয়েন্ট কমান্ডের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৭। চেম্ফার ও ফিলেট কমান্ডের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৮। কোন অবজেক্ট ছোট বা বড় করার পদ্ধতি লেখ।

রচনামূলক উত্তর প্রশ্ন

১। দশটি মডিফাই কমান্ডের নাম ও কাজ বর্ণনা কর।
২। কোন অবজেক্ট মিরর করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৩। স্ট্রেচ কমান্ডের কার্যপদ্ধতি বর্ণনা কর।

চতুর্থ অধ্যায়

লেয়ারের মাধ্যমে ড্রয়িং অংকন ও প্রিন্ট
Drawing with Layer and Print



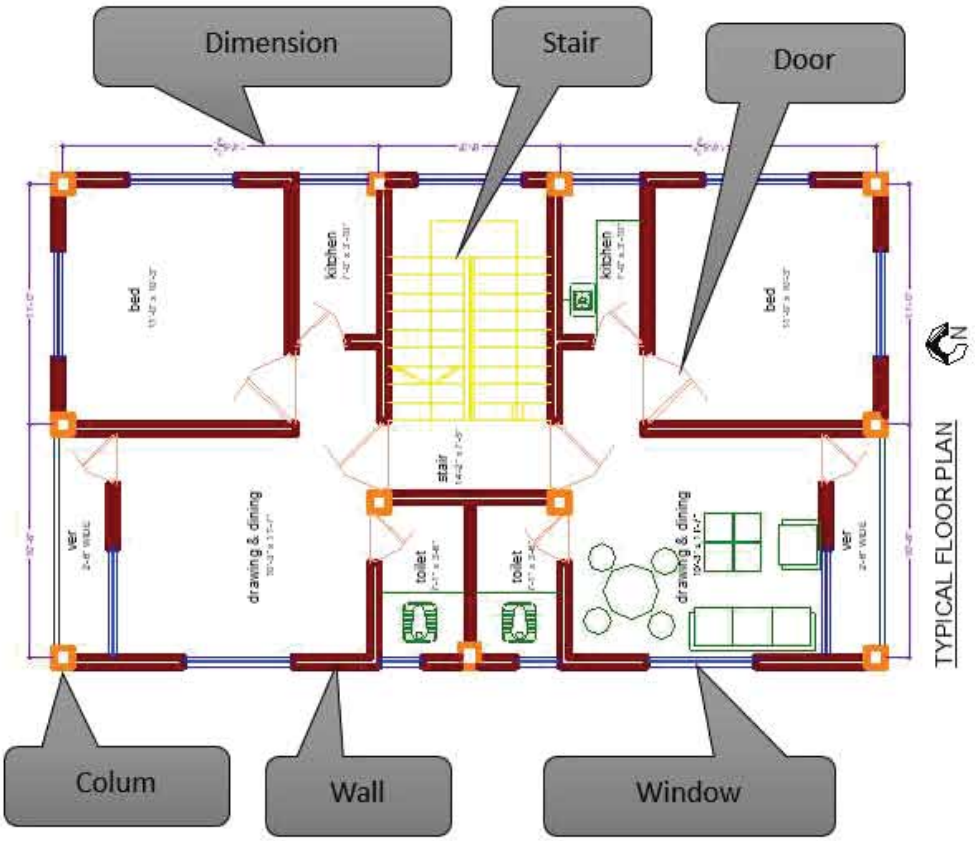
স্থপতি এবং ডিজাইনাররা CAD সফটওয়্যারে স্তরগুলি ব্যবহার করে। লেয়ারের ধারণা CAD ড্রয়িংকে সংগঠিত করে, একটি কম্পিউটার স্ক্রিনে তথ্যের ভিজ্যুয়্যাল প্রদর্শনের সুবিধা দেয় এবং ড্রয়িংকে দক্ষতার সাথে প্রিন্ট করতে সহায়তা করে। লেয়ার ব্যবহারে ড্রয়িং করা এবং অঙ্কনগুলিকে নিয়ন্ত্রণ করা এবং ব্যাখ্যা করা সহজ করে তুলতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, একটি স্তরে অভ্যন্তরীণ দেয়াল আঁকতে পারি, এবং অন্যটিতে একটি ভিন্ন রঙ ব্যবহার করে আসবাবপত্র আঁকতে পারি। একটি ফ্লোর প্ল্যানে আপনার আসবাবপত্র স্তরটি দ্রুত বন্ধ করতে পারি এবং একটি আসবাবপত্র পরিকল্পনায় আসবাবপত্র স্তরটি চালু করতে পারি। সর্বোপরি লেয়ারের মাধ্যমে তৈরিকৃত ড্রয়িং প্রিন্ট করার সময়ও প্রিন্টিং নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

এ অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা অটোক্যাড এর -

- নতুন লেয়ার তৈরি করতে পারবে।
- লেয়ারের বিভিন্ন সেটিংস সেট করতে পারবো।
- লেয়ার ব্যবহার করে প্ল্যান অংকন করতে পারবো।
- লেয়ার ব্যবহার করে এলিভেশন অংকন করতে পারবো।
- লেয়ার ব্যবহার করে সেকশন অংকন করতে পারবে।
- অটোক্যাডের ড্রয়িং প্রিন্ট করতে পারবো।

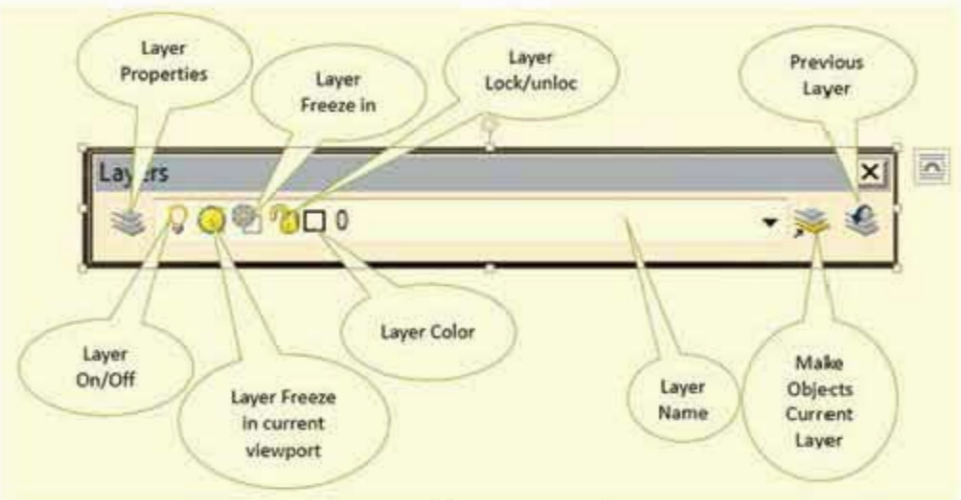
৪.১ লেয়ার (Layer)

লেয়ার (Layer) মানে স্তর । একটি ড্রয়িং এ যেখানে অনেক অবজেক্ট বিদ্যমান সেখানে অবজেক্টসমূহকে বিভিন্ন স্তরে বিভক্ত করলে পুরু ড্রয়িংটি অংকন করতে, দেখতে, প্রিন্ট করতে সুবিধা হয় । যেমন একটি বাড়ির ডিজাইন কল্পনা করি, সেখানে দরজা জানালা, দেয়াল, ছাদ, আসবাবপত্র, বারান্দা, সিড়ি, কলাম ইত্যাদি থাকে। এদের প্রত্যেকটির প্রপার্টিজ যেমন লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ, লাইন কালার ভিন্ন ভিন্ন ভাবে সেট করে নির্দিষ্ট নাম দিয়ে যদি ড্রয়িং করা হয় তবে উক্ত ড্রয়িং দেখেই ড্রয়িং এর বিভিন্ন জিনিস আলাদা করা সম্ভব । আর এই কাজটিই করা হয় লেয়ারে। একই প্ল্যান বিভিন্ন কাজে বার বার ব্যবহার করতে হয়। ম্যানুয়েল ড্রয়িং এ এরুপ ক্ষেত্রে একটি শিটের প্রয়োজনীয় অংশ বার বার ট্রেসিং করতে হয়। এতে সময় ও শ্রম দুইই বেশী লাগে। অটোক্যাডে এই পৃথক স্তর বা শিটের কাজটি লেয়ারে করা হয়। এখানে যদি কোন অবজেক্ট এর কালার বা অন্যকোন লাইন প্রপার্টিজ পরিবর্তন করতে চাই তা হলে লেয়ারের মাধ্যমে উক্ত কাজটি একনিমিষেই করা সম্ভব । এমনকি চাহিদামত কোন অবজেক্টকে লুকিয়ে রাখা সম্ভব এবং প্রিন্টিং ও বন্ধ করে রাখা সম্ভব। অটোক্যাডে এই লেয়ারসমূহ ট্রান্সপারেন্ট বা স্বচ্ছ হিসেবে থাকে । এজন্য অটোক্যাডে ড্রয়িং করতে লেয়ারের গুরুত্ব অনেক ।

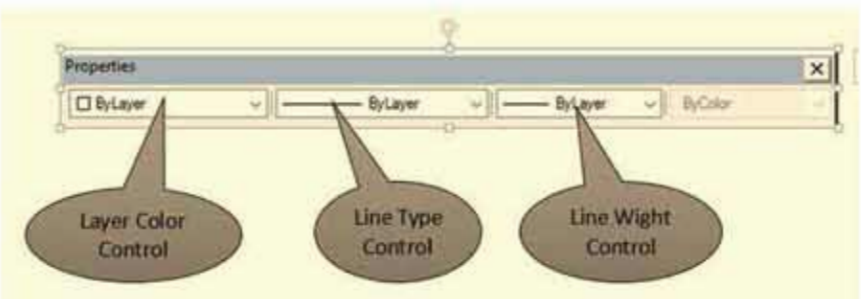


চিত্র:৪.১ লেয়ার এর মাধ্যমে তৈরী প্ল্যান

৪.১.১ লেয়ার ও লেয়ার প্রপার্টিজ টুলবার



চিত্র:৪.২ লেয়ার টুলবার



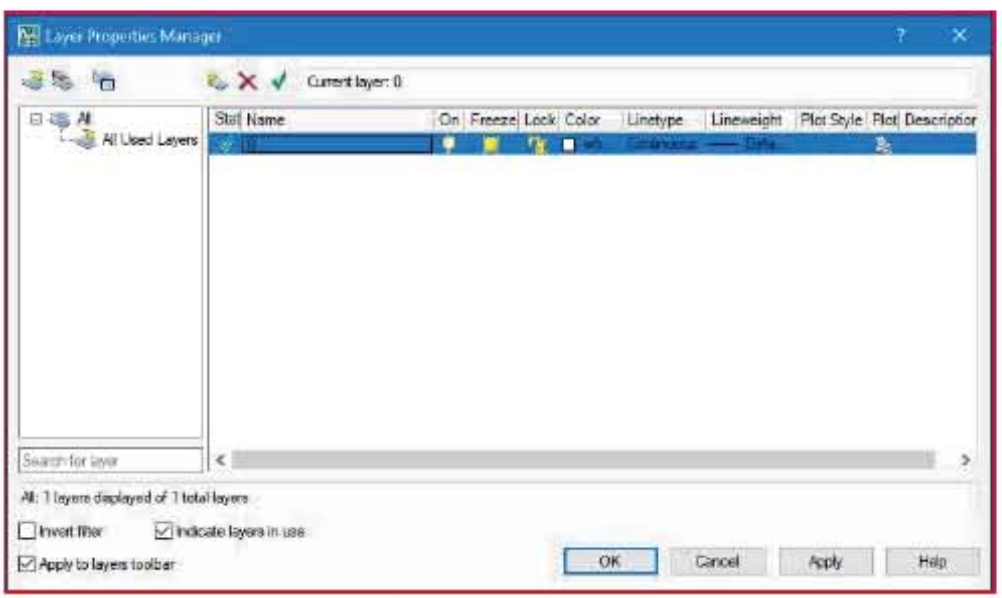
চিত্র:৪.৩ লেয়ার প্রপার্টিজ টুলবার

৪.১.২ লেয়ারের কাজঃ

- ড্রয়িং এর বিভিন্ন অংশ বিভিন্ন নামে তৈরি করা।
- ড্রয়িং এর কোন অবজেক্ট খুজে বের করতে সহায়তা করে।
- ড্রয়িং এর বিভিন্ন অংশ বিভিন্ন রঙ্গে উপস্থাপন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন লেয়ার অন অফ করে কাজ করা।
- ড্রয়িং এর ধরণ অনুযায়ী লাইনের ধরণ ও গ্রেডিং সেট করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রয়িং অবজেক্ট এডিটিং লক করে রাখা।
- নির্দিষ্ট লেয়ার প্রিন্ট করা।

৪.১.৩ লেয়ারের বিভিন্ন প্রপার্টিজ বা সেটিংস

প্রতিটি লেয়ারের নির্দিষ্ট কতগুলো বৈশিষ্ট্য বা সেটিংসের একটি সেট রয়েছে। এই সেটিংস সেট করার জন্য লেয়ার প্রপার্টিজ ম্যানেজার ডায়লগ বক্স চালু করতে হয়। এজন্য Format মেনুতে ক্লিক করে Layer এ ক্লিক করতে হয় অথবা লেয়ার টুলবার থেকে লেয়ার প্রপার্টিজ ম্যানেজার আইকনে ক্লিক করতে হয় অথবা কী-বোর্ডের মাধ্যমে LA লিখে এন্টার দিতে হয়। একটি লেয়ারে যেসমস্ত সেটিংস সেট করা যায় তা নিম্নে বর্ণনা করা হলো-



চিত্র:৪.৪ লেয়ার প্রপার্টিজ ম্যানেজার ডায়লগ বক্স

নাম (Name):

লেয়ার বা ফিল্টারের নাম প্রদর্শন করে।

চালু/বন্ধ (On/Off) :

নির্বাচিত লেয়ার চালু এবং বন্ধ করে। একটি লেয়ার চালু হলে, এটি দৃশ্যমান হয় এবং প্লট/প্রিন্ট করা যায়। যখন একটি লেয়ার বন্ধ থাকে, এটি অদৃশ্য থাকে এবং প্লট/প্রিন্ট হয় না, এমনকি যদি প্লট কলামের সেটিং চালুও থাকে।

ফ্রিজ (Freeze) :

নির্বাচিত লেয়ারগুলিকে হিমায়িত করে রাখে। কর্মক্ষমতা উন্নত করতে এবং জটিল অঙ্কনে সময় কমাতে স্তরগুলিকে হিমায়িত করে রাখা যায়। হিমায়িত লেয়ারগুলিতে বস্তুগুলি প্রদর্শিত, প্লট করা বা পুনরুত্পাদিত হয় না। দীর্ঘ সময়ের জন্য অদৃশ্য থাকতে চাই এমন লেয়ারগুলিকে হিমায়িত করে রাখা হয়। যদি ঘন ঘন দৃশ্যমানতা সেটিংস পরিবর্তন করার পরিকল্পনা থাকে তবে, জটিলতা এড়াতে চালু/বন্ধ সেটিংটি ব্যবহার করা হয়।

তালা (Lock) :

নির্বাচিত লেয়ার লক এবং আনলক করে। একটি লক করা লেয়ারের অবজেক্ট পরিবর্তন করা যাবে না অর্থাৎ মডিফাই কোন কমান্ড প্রয়োগ করা যাবে না। লক করা স্তরের অবজেক্টগুলি বিবর্ণ দেখায় এবং যখন অবজেক্টের উপর মাউস আনা হয় তখন একটি ছোট লক আইকন প্রদর্শিত হয়।

প্লট (Plot) :

নির্বাচিত লেয়ারগুলি প্লট করা হবে কিনা তা নিয়ন্ত্রণ করে। যদি একটি লেয়ারের জন্য প্লটিং বন্ধ করা হয়, তবে সেই লেয়ারের বস্তুগুলি তখনও প্রদর্শিত হয় কিন্তু প্রিন্ট হবে না।

রঙ (Color):

কালার নির্বাচন করার ডায়ালগ বক্স প্রদর্শন করে, যেখানে নির্বাচিত লেয়ারগুলির জন্য একটি রঙ নির্দিষ্ট করতে পারি। এটি স্ক্রিনে প্রত্যেক লেয়ার আলাদা ভাবে চিহ্নিত করে কাজ করার জন্য কালার দ্বারা লেয়ারগুলি সনাক্ত করতে সহায়তা করে। অটোক্যাড এ Color Index এর ২৫৫টি কালার, True color এবং Color Book থেকে আমরা কালার নির্বাচন করতে পারি।

লাইনের ওয়েট (Lineweight):

লাইনওয়েট ডায়লগ বক্স প্রদর্শন করে, যেখানে নির্বাচিত লেয়ারগুলির জন্য একটি লাইনওয়েট অর্থাৎ লেয়ারে তৈরিকৃত অবজেক্ট এর লাইন কতটুকু মোটা বা চিকন হবে তা নির্দিষ্ট করতে পারি।

রেখার ধরণ (Linetype):

লাইনটাইপ ডায়লগ বক্স প্রদর্শন করে, যেখানে নির্বাচিত লেয়ারগুলির জন্য একটি লাইনটাইপ অর্থাৎ লেয়ারে তৈরিকৃত অবজেক্ট এর লাইন কোন ধরণের হবে তা নির্দিষ্ট করতে পারি।

কারেন্ট লেয়ার:

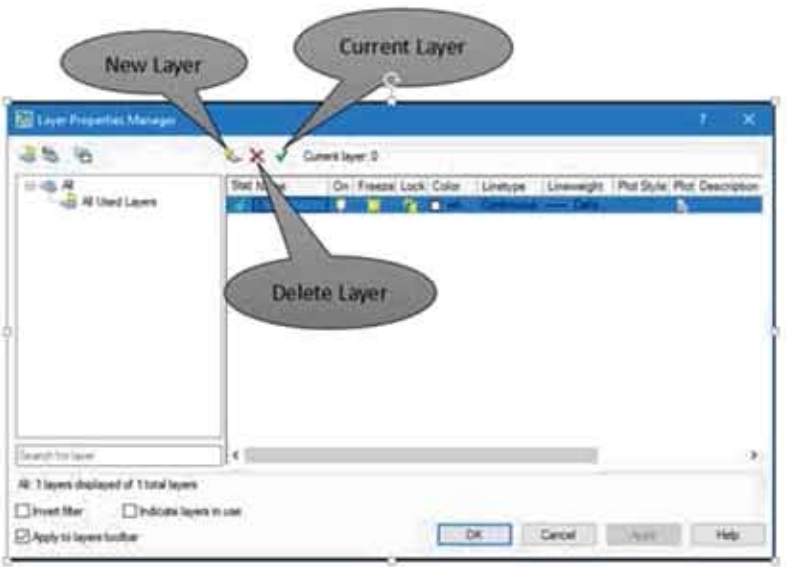
অটোক্যাডে কাজ করার সময় যে লেয়ারটি অন স্ক্রিনে প্রদর্শিত হয় তাকে কারেন্ট লেয়ার বলে।

চিত্র:৪.৫ লেয়ার টুলবারে প্রদর্শিত কারেন্ট লেয়ার

৪.১.৪ নতুন লেয়ার তৈরি

নতুন লেয়ার তৈরির জন্য নিচের পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়-

- ফরমেট মেনুতে ক্লিক করে Layer এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড লাইনে La লিখে এন্টার দেয়া অথবা লেয়ার টুলবার হতে Layer Properties Manager আইকনে ক্লিক করা।
- এতে নিম্নের Layer Properties Manager ডায়লগ বক্স প্রদর্শিত হবে।



চিত্র:৪.৬ লেয়ার প্রপার্টিজ ম্যানেজার এর বিভিন্ন টুলস

- Layer Properties Manager ডায়লগ বক্স হতে New বাটনে ক্লিক করলে Layer 1 নামে একটি অস্থায়ী লেয়ার নাম নতুন লেয়ার হিসেবে প্রদর্শিত হবে।
- এবার উক্ত নামটি পরিবর্তন করার জন্য লেয়ারটি সিলেক্ট করে ফাংশন কী F2 প্রেস করে নতুন নাম লিখি।
- এভাবে একাধিক লেয়ার তৈরি করতে চাইলে পুনরায় New বাটনে ক্লিক করে নতুন নাম দিয়ে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করি।
- লেয়ার তৈরি শেষে Ok বাটনে ক্লিক করি।
- নোটঃ অটোক্যাডে ডিফল্ট হিসেবে 0 লেয়ার তৈরি করা থাকে এবং কাজ করার সময় Defpoints নামে আরও একটি লেয়ার নিজেই তৈরি হয় এর নাম ছাড়া অন্যান্য সেটিংস পরিবর্তন করা যায়। কারেন্ট লেয়ার, অবজেক্ট তৈরি আছে এমন লেয়ার, 0 লেয়ার এবং Defpoints লেয়ার ডিলিট বা মুছা সম্ভব না।

শ্রেণি কাজ-০১

অটোক্যাড এ বিভিন্ন লেয়ার তৈরি করে বিভিন্ন সেটিংস সেট করা

শ্রেণি শিক্ষকের সহায়তায় আমরা নিম্নে উল্লেখিত লেয়ার গুলো তৈরি করি এবং বিভিন্ন সেটিংস সেট করি।

Stat	Name	On	Freeze	Lock	Color	Linetype	Lineweight	Plot Style	Plot	D
✓	0				white	CONTINUOUS	Defa...	Color_7		
	BEAM				41	DASHED	0.20	Color_41		
	BORDER				yellow	CONTINUOUS	0.40 ...	Color_2		
	COLUMN				red	CONTINUOUS	0.30 ...	Color_1		
	COMON LINE				cyan	CONTINUOUS	0.13 ...	Color_4		
	Defpoints				white	CONTINUOUS	Defa...	Color_7		
	DIMENSION				142	CONTINUOUS	0.09 ...	Color_1...		
	DOOR				31	CONTINUOUS	0.05 ...	Color_31		
	ELE 1				red	CONTINUOUS	0.35 ...	Color_1		
	ELE 2				mage...	CONTINUOUS	0.20 ...	Color_6		
	FITTING				21	CONTINUOUS	0.20 ...	Color_21		
	FOOTING				22	CONTINUOUS	0.40 ...	Color_22		
	FURNITUR				191	CONTINUOUS	0.09 ...	Color_1...		
	GRID				253	CENTER	0.09 ...	Color_2...		
	HATCH				8	CONTINUOUS	0.09 ...	Color_8		
	LAND LINE				white	BORDER	0.35 ...	Color_7		
	PLANTER				96	CONTINUOUS	0.05 ...	Color_96		
	RAILING				21	CONTINUOUS	0.09 ...	Color_21		
	ROD				white	CONTINUOUS	0.35 ...	Color_7		
	STAIR				green	CONTINUOUS	0.09 ...	Color_3		
	TEXT				blue	CONTINUOUS	0.09 ...	Color_5		
	WALL				mage...	CONTINUOUS	0.30 ...	Color_6		
	WINDOW				cyan	CONTINUOUS	0.09 ...	Color_4		

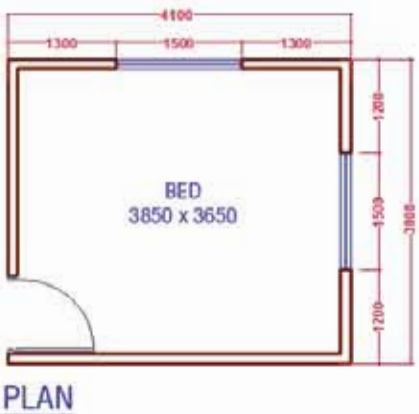
চিত্র:৪.৭ তৈরিকৃত বিভিন্ন লেয়ার ও এর সেটিংস

সচরাচর ব্যবহৃত হয় প্রয়োজনীয় লেয়ার এর নাম সমূহঃ

BEAM
BORDER
COLUMN
COMON LINE
DIMENSION
DOOR
ELEVATION 1
ELEVATION 2
FITTINGS
FOOTING
FURNIYURE
GRID
HATCH
LAND LINE
PLANTER
RAILLING
ROD
STAIR
TEXT
WALL
WINDOW

৪.২. অটোক্যাডে একটি কক্ষের প্ল্যান অংকন

কোন ভবনকে চক্ষু সমতলে কাল্পনিকভাবে আনুভূমিক তল দ্বারা কেটে উপর থেকে নিচের অংশে দৃষ্টিপাত করলে যে দৃশ্য দেখা যায় তাকে প্ল্যান বলে। অটোক্যাডে প্ল্যান অংকনের জন্য আমাদের যে সকল টুলবার, মেনুবারের প্রয়োজন হবে তা হলো- ফরমেট মেনু, ড্র-টুলবার, মডিফাই টুলবার, ডায়মেনশন টুলবার, লেয়ার টুলবার, লেয়ার প্রপার্টিজ টুলবার ইত্যাদি।



চিত্র:৪.৮ এক কক্ষের প্ল্যান

ধাপ-১

প্রথমে আমাদের অটোক্যাড চালু করে ইউনিট, লিমিটস, ডায়মেনশন স্টাইল, টেক্সট স্টাইল সেটিং করে নিতে হবে।

ধাপ-২

প্রয়োজনীয় লেয়ার যেমন- Wall, window, door, text, dimension ইত্যাদি তৈরি করে লেয়ারের বিভিন্ন সেটিংস সেট করে নিতে হবে।

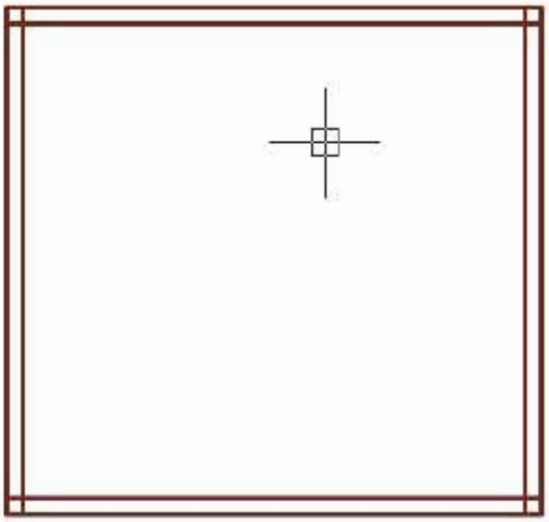
ধাপ-৩

ওয়াল লেয়ার কারেন্ট করে লাইন কমান্ডের সাহায্যে যে কক্ষের প্ল্যান অংকন করা হবে তার বাহিরের পরিমাপ অনুযায়ী বামদিকে একটি খাড়া লাইন ও তার সাথে নীচে একটি আনুভূমিক লাইন অংকন করতে হবে।

চিত্র:৪.৯ একটি খাড়া লাইন ও একটি আনুভূমিক লাইন

ধাপ-৪

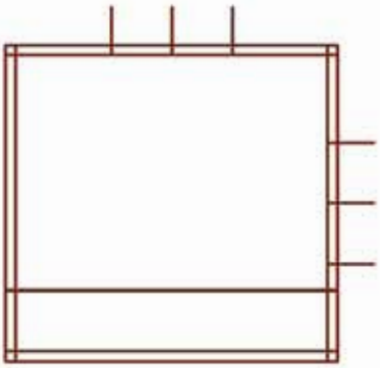
লাইন অংকনের পর অফসেট কমান্ডের সাহায্যে দেয়ালের পুরুত্ব ১২৫ মিমি দিয়ে খাড়া দেয়াল ও আনুভূমিক দেয়াল অংকন করতে হবে এবং কক্ষের ভিতরের মাপ ৩৮৫০ মিমি ও ৩৬৫০ মিমি অনুযায়ী অন্যপাশের দেয়াল অংকন করতে হবে।



চিত্র:৪.১০ রেখা অফসেট করে দেয়াল অংকন

ধাপ-৫

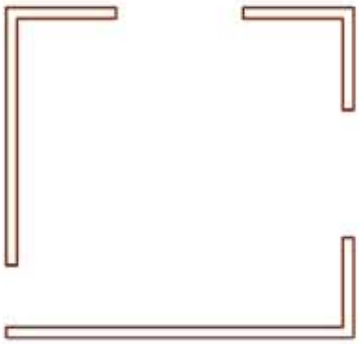
যে দেয়ালে জানালার অবস্থান লাইন কমান্ডের সাহায্যে সে দেয়ালের মধ্যখানে লাইন অংকন করে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে জানালার অর্ধেক এর পরিমাপ ৭৫০মিমি নিয়ে উভয় দিকে লাইন অংকন করতে হবে। এবং দরজার পরিমাপ ১০০০মিমি নিয়ে যেদিকে দরজা সেদিকে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে লাইন অংকন করতে হবে।



চিত্র:৪.১১ দরজা ও জানালার অবস্থান অংকন

ধাপ-৬

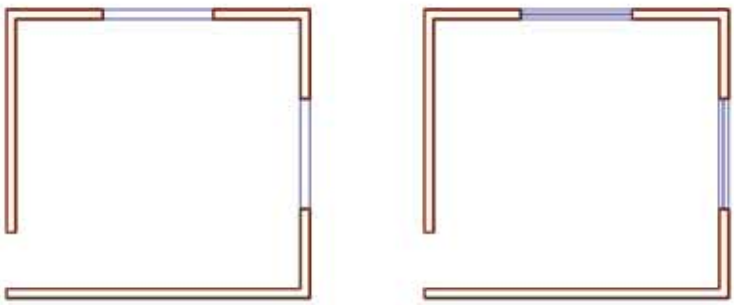
এবার ট্রিম ও ইরেজ কমান্ডের সাহায্যে অপ্রয়োজনীয় সকল লাইন কেটে ফেলতে হবে।



চিত্র:৪.১২ দরজা ও জানালার অবস্থান ফাঁকা করণ

ধাপ-৭

Window লেয়ার কারেন্ট করে লাইন কমান্ডের সাহায্যে জানালার স্থানে লাইন অংকন করতে হবে এবং অফসেট কমান্ডের সাহায্যে ৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে ভিতরের দিকে দুই পাশ থেকে লাইন অংকন করতে হবে।



চিত্র:৪.১৩ জানালার ফাঁকা স্থানে লাইন অংকন

ধাপ-৭

Door লেয়ার কারেন্ট করে লাইন ও সার্কেল কমান্ডের সাহায্যে দরজার স্থানে দরজার প্রতীক অংকন করতে হবে।

চিত্র:৪.১৪ দরজার প্রতীক অংকন

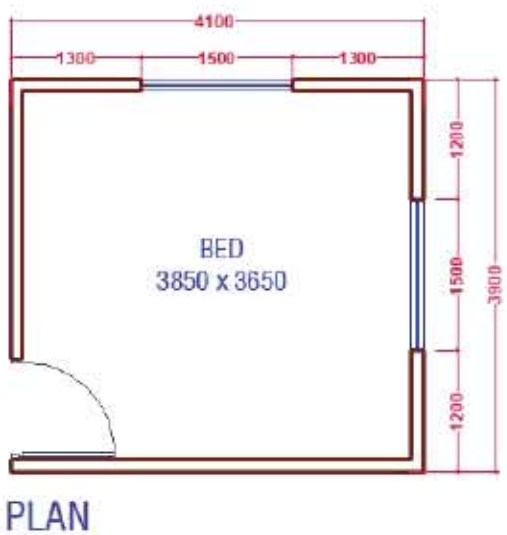
ধাপ-৮

Text লেয়ার কারেন্ট করে প্রয়োজনীয় টেক্সট লিখতে হবে।

চিত্র:৪.১৫ প্ল্যানে টেক্সট লেখা

ধাপ-৯

Dimension লেয়ার কারেন্ট করে প্রয়োজনীয় পরিমাপ লেখতে হবে।

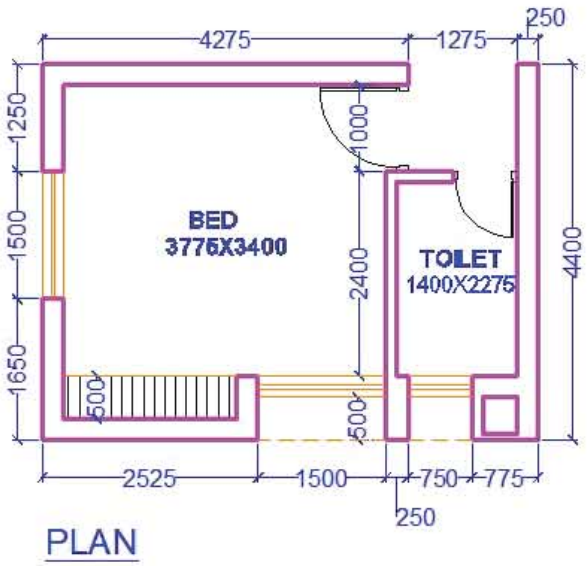


চিত্র:৪.১৬ প্ল্যানে ডায়মেনশন দেখানো

জব নং -০১

অটোক্যাডে বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে প্ল্যানটি অংকন কর

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর বিভিন্ন সেটিংস পরিবর্তন করে বিভিন্ন কমান্ডের মাধ্যমে কিভাবে ভবনের প্ল্যান অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় কাজটি কর।



চিত্র: ৪.১৭ এক কক্ষের প্ল্যান

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করা।
- বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে ড্রয়িংটি অংকন করা।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখানো।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট লেখা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে লেয়ারের বিভিন্ন সেটিংস সেট কর।
- বিভিন্ন ড্র কমান্ড ও মডিফাই কমান্ড ব্যবহার করে পরিমাপমত ড্রয়িংটি অংকন কর।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখাও।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট অংকন কর।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে অবজেক্টের প্রয়োজনীয় স্থানে হ্যাচ প্রয়োগ কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

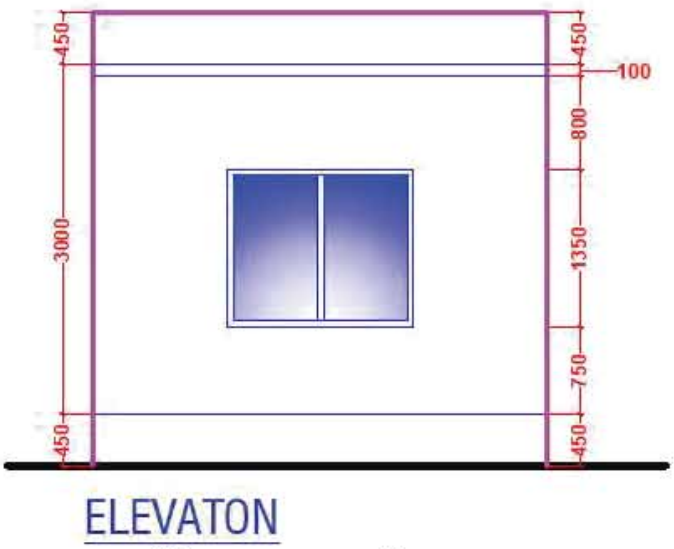
আত্ম-মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি।	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি।	
• প্ল্যানটি সঠিকভাবে অংকন করতে পেরেছি ।	
• নির্দিষ্ট স্থানে দরজা ও জানালা অংকন করতে পেরেছি।	
• সঠিকভাবে টেক্সট লিখতে পেরেছি।	
• সঠিকভাবে ডায়মেনশন দেখাতে পেরেছি।	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি।	

৪.৩. অটোক্যাডে এলিভেশন অংকন:

কোন ভবনকে সামনে রেখে যেকোনো একটি দিক থেকে দেখলে যে দৃশ্য দেখা যায় তাকে এলিভেশন বলে। অটোক্যাডে প্ল্যান হতে ভবনের যে দিকের এলিভেশন অংকন করা হবে সে দিকটি সামনে রাখতে হবে এবং পর্যায়ক্রমে নিম্নের কাজগুলো করতে হবে।



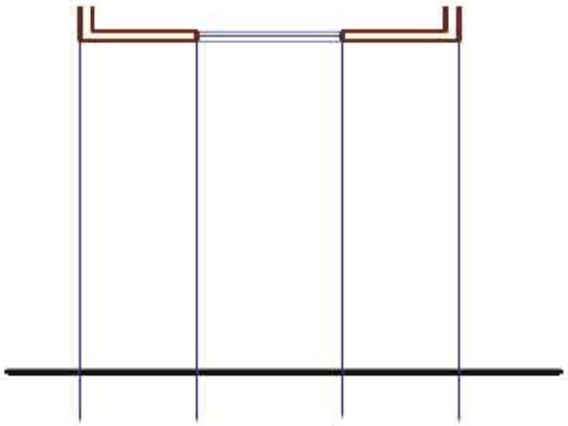
চিত্র: ৪.১৮ ভবনের এলিভেশন

ধাপ-১

প্রয়োজনীয় লেয়ার যেমন- Elevation-1, Elevation-2, Glass hatch, comon line ইত্যাদি তৈরী করে লেয়ারের বিভিন্ন সেটিংস সেট করে নিতে হবে।

ধাপ-২

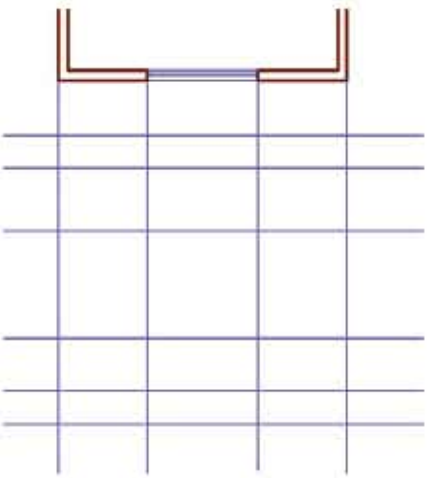
একটি ভূমি রেখা অংকন করে এর উপর কক্ষের প্ল্যান এর প্রান্তবিন্দু গুলো হতে লম্ব রেখা অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.১৯ ভূমি রেখা ও প্রান্তবিন্দু হতে লম্ব রেখা অংকন

ধাপ-৩

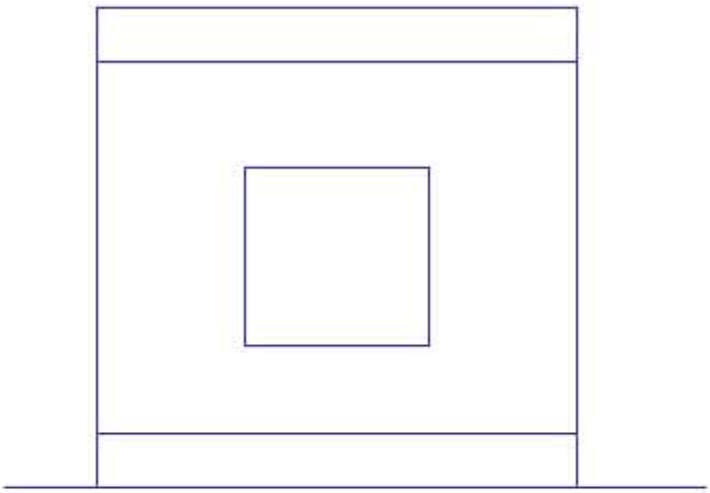
ভূমি রেখা থেকে ৪৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে প্লিন্থ রেখা অংকন করতে হবে। এভাবে প্লিন্থ রেখা হতে ৭৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে জানালার সিল লেভেল, ২১০০মিমি পরিমাপ নিয়ে লিন্টেল লেভেল, ৩০০০মিমি পরিমাপ নিয়ে ছাদের টপ লেভেল এবং ৩৪৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে প্যারাপেট লেভেল অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.২০ বিভিন্ন উচ্চতার রেখা অংকন

ধাপ-৪

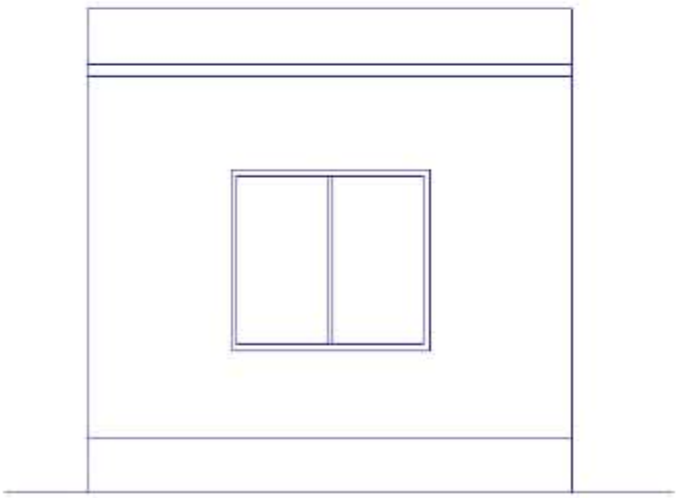
এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ ছেঁটে ফেলে নিম্নের চিত্রানুরূপ অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.২১ অপ্রয়োজনীয় রেখা কর্তন

ধাপ-৫

এবার স্লাইডিং জানালা অংকন করার জন্য অফসেট কমান্ডের সাহায্যে ৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে নিম্নের চিত্রানুরূপ জানালা অংকন করতে হবে এবং ১০০মিমি পরিমাপ নিয়ে ছাদের লাইন অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.২২ জানালা ও ছাদের লাইন অংকন

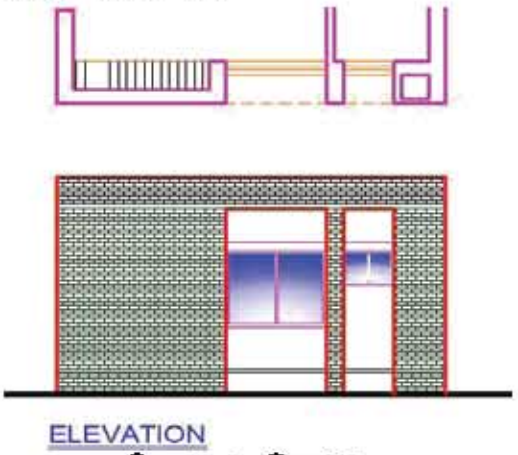
ধাপ-৬
এবার এলিভেশনের লাইন সমূহ গ্রেডিং অনুযায়ী বিভিন্ন লেয়ারে স্থানান্তরিত করতে হবে এবং হেচ গ্রেডিয়েন্ট কমান্ডের মাধ্যমে জানালার মাঝে গ্লাস শেড এড করতে হবে। কাজ শেষে নীচে এলিভেশনের নাম লেখতে হবে।

চিত্র: ৪.২৩ বিভিন্ন লেয়ারে লাইন স্থানান্তর ও হেচ অংকন

জব নং -০২:

অটোক্যাডে বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে এলিভেশন অংকন কর।

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর মাধ্যমে কিভাবে ভবনের প্ল্যান হতে এলিভেশন অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে । শিক্ষকের সহায়তায় কাজটি কর।



চিত্র: ৪.২৪ এলিভেশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করা।
- বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে এলিভেশনটি অংকন করা।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখানো।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট লেখা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে লেয়ারের বিভিন্ন সেটিংস সেট কর।
- বিভিন্ন ড্র কমান্ড ও মডিফাই কমান্ড ব্যবহার করে পরিমাপমত এলিভেশনটি অংকন কর।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখাও।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট অংকন কর।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে অবজেক্টের প্রয়োজনীয় স্থানে হ্যাচ প্রয়োগ কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

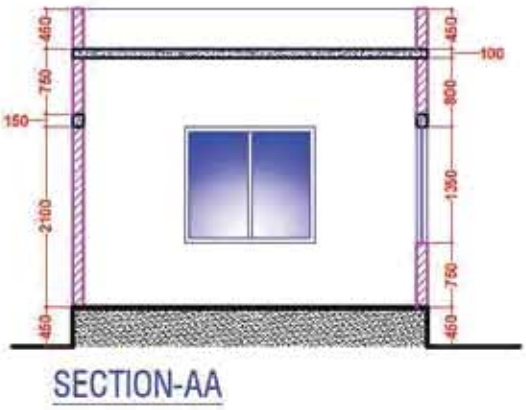
আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• নির্দিষ্ট স্থানে জানালা অংকন করতে পেরেছি	
• সঠিকভাবে ডায়মেনশন দেখাতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

৪.৩. অটোক্যাডে সেকশন অংকন

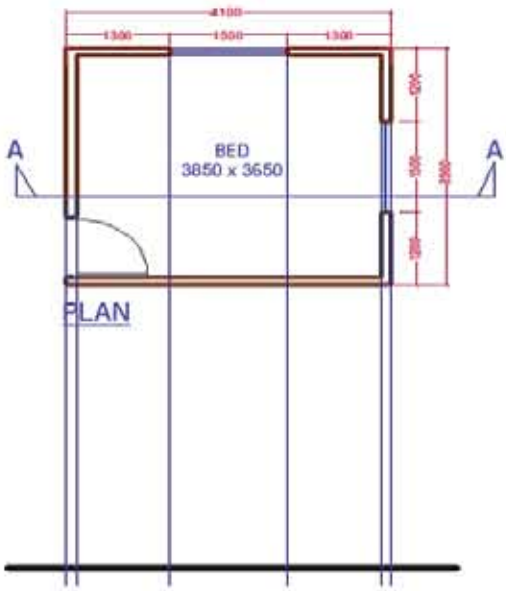
কোন ভবনকে একটি কাল্পনিক উলম্ব তল দ্বারা দ্বিখণ্ডিত করে যেকোনো একটি অংশকে সামনে রেখে দৃষ্টিপাত করলে যে দৃশ্য দেখা যায় তাকে সেকশন বলে। অটোক্যাডে প্ল্যান হতে সেকশন অংকনের জন্য প্রথমে একটি সেকশন লাইন অংকন করতে হবে এবং পর্যায়ক্রমে নিম্নের কাজগুলো করতে হবে।



চিত্র: ৪.২৫ ভবনের সেকশন

ধাপ-১

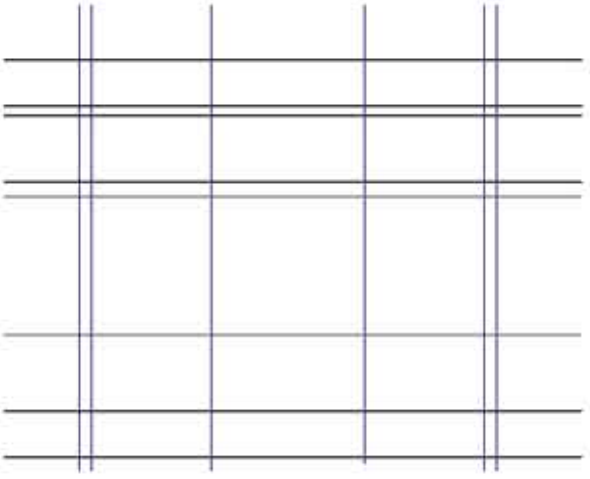
একটি ভূমি রেখা অংকন করে এর উপর কক্ষের প্ল্যান এ অংকিত সেকশন লাইন এর ছেদ বিন্দু ও দৃশ্যমান প্রান্তবিন্দু গুলো হতে লম্ব রেখা অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.২৬ ভূমি রেখা ও ছেদবিন্দু হতে লম্ব রেখা অংকন

ধাপ-২

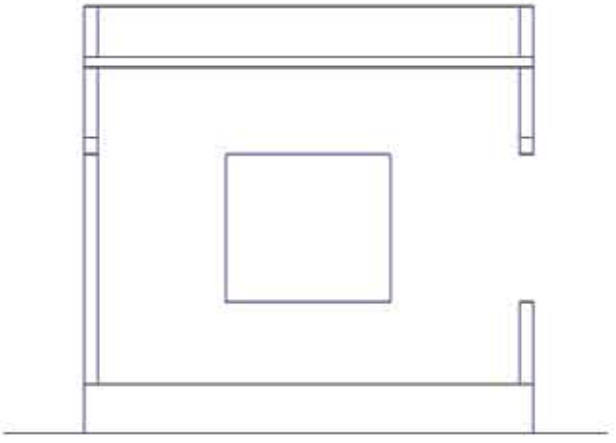
ভূমি রেখা থেকে ৪৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে প্লিন্থ রেখা অংকন করতে হবে। এভাবে প্লিন্থ রেখা হতে ৭৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে জানালার সিল লেভেল, ২১০০মিমি পরিমাপ নিয়ে লিন্টেল লেভেল, ২২৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে লিন্টেলের উচ্চতা, ২৯০০মিমি পরিমাপ নিয়ে ছাদের বটম লেভেল, ৩০০০মিমি পরিমাপ নিয়ে ছাদের টপ লেভেল এবং ৩৪৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে প্যারাপেট লেভেল অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.২৭ ভূমি রেখা হতে বিভিন্নউচ্চতার রেখা অংকন

ধাপ-৩

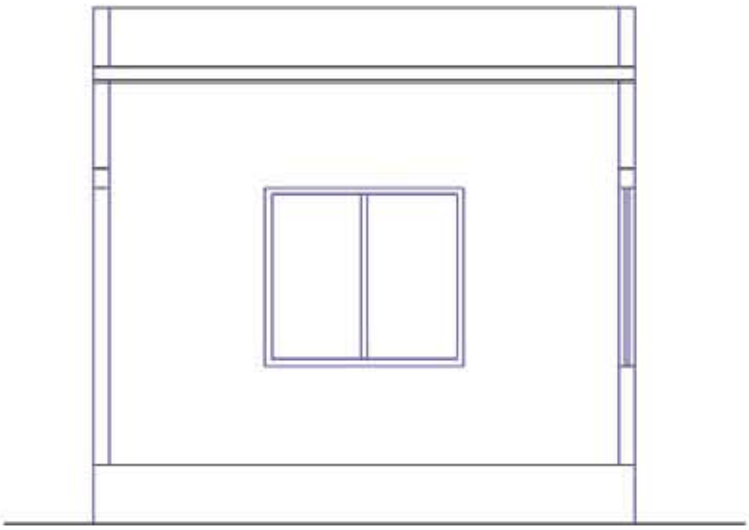
এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ ছেটে ফেলে নিম্নের চিত্রানুরূপ অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.২৮ অপ্রয়োজনীয় অংশ কর্তন

ধাপ-৪

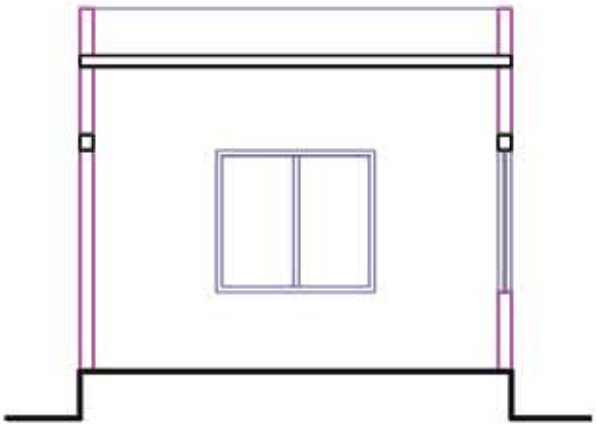
এবার দৃশ্যমান স্লাইডিং জানালা অংকন করার জন্য অফসেট কমান্ডের সাহায্যে ৫০মিমি পরিমাপ নিয়ে নিম্নের চিত্রানুরূপ জানালা অংকন করতে হবে এবং কর্তিত জানালায় লাইন অংকন করতে হবে।



চিত্র: ৪.২৯ জানালার এলিভেশন ও সেকশন লাইন অংকন

ধাপ-৫

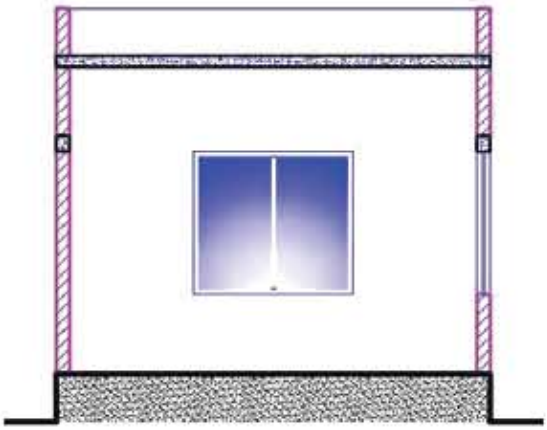
এবার সেকশনের লাইন সমূহ গ্রেডিং অনুযায়ী বিভিন্ন লেয়ারে স্থানান্তরিত করতে হবে ।



চিত্র: ৪.৩০ লেয়ারে লাইন স্থানান্তর

ধাপ-৬

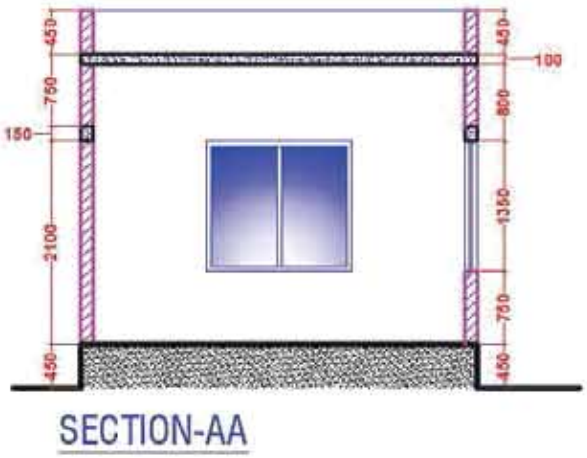
হেচ গ্রেডিয়েন্ট কমান্ডের মাধ্যমে জানালার মধ্যে গ্লাস শেড, হেচ কমান্ডের মাধ্যমে কর্তিত দেয়ালের মধ্যে ব্রিক এর সেকশনাল হেচ, আর.সি.সি. এর কর্তিত অংশে কংক্রিট হেচ এবং ফ্লোর এর নীচে সেন্ড এর হেচ করতে হবে।



চিত্র: ৪.৩১ সেকশনাল প্রতীক চিহ্ন অংকন

ধাপ-৭

এবার বিভিন্ন অংশের পরিমাপ দেখাতে হবে এবং সেকশনের নীচে সেকশনের নাম লেখতে হবে।

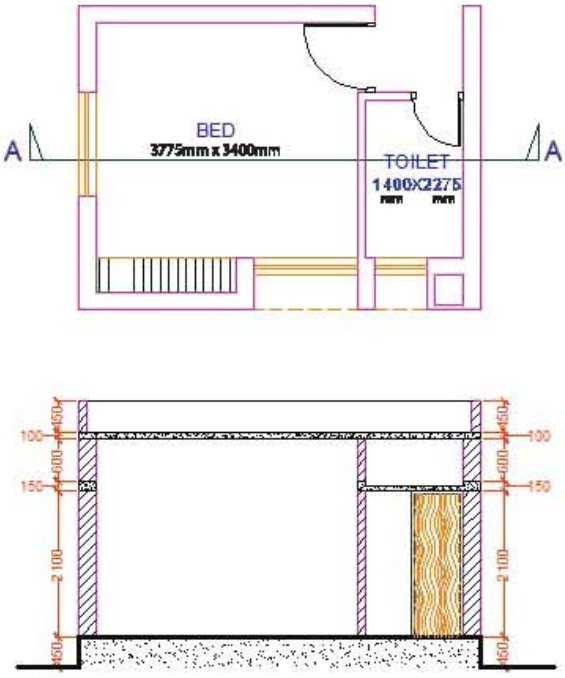


চিত্র: ৪.৩২ ডায়মেনশন অংকন

জব নং -০৩

অটোক্যাডে বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে সেকশন অংকন কর

শিক্ষকের সহায়তায় অটোক্যাড এর মাধ্যমে কিভাবে ভবনের প্ল্যান হতে সেকশন অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় কাজটি কর।



চিত্র: ৪.৩৩ ভবনের সেকশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- বিভিন্ন কমান্ড এর মাধ্যমে সেকশনটি অংকন করা।
- বিভিন্ন কেশনাল প্রতীক অংকন করা।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখানো।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট লেখা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে লেয়ারের বিভিন্ন সেটিংস সেট কর।
- বিভিন্ন ড্র কমান্ড ও মডিফাই কমান্ড ব্যবহার করে পরিমাপমত সেকশনটি অংকন কর।
- বিভিন্ন অংশে হেচ কমান্ডের মাধ্যমে ব্যবহৃত উপকরণের প্রতীক দেখাও।
- ডায়মেনশন কমান্ডের মাধ্যমে পরিমাপ দেখাও।
- টেক্সট কমান্ডের মাধ্যমে টেক্সট অংকন কর।
- হ্যাচ কমান্ডের মাধ্যমে অবজেক্টের প্রয়োজনীয় স্থানে হ্যাচ প্রয়োগ কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশনা অনুযায়ী নির্দিষ্ট সেটিংস সেট করবে।
- অপ্রয়োজনীয় সেটিংস সেট করা হতে বিরত থাকবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি।	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার চালু করতে পেরেছি।	
• নির্দিষ্ট স্থানে জানালা অংকন করতে পেরেছি।	
• সঠিকভাবে হেচ প্রয়োগ করতে পেরেছি।	
• সঠিকভাবে ডায়মেনশন দেখাতে পেরেছি।	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি।	

৪.৪. Plot কমান্ডের কাজ

অটোক্যাডে অংকিত ড্রয়িং তখনই বাস্তবে কাজে আসবে যখন উহা প্রিন্ট করে হার্ডকপি পাওয়া যাবে। প্রিন্ট এর এই গুরুত্বপূর্ণ কাজটি করা হয় Plot কমান্ডের মাধ্যমে। অর্থাৎ অটোক্যাডে অংকিত কোন ড্রয়িং কে ড্রয়িং শীটে প্রিন্ট করাই হচ্ছে Plot কমান্ডের কাজ।

৪.৪.১ Plotter/ Printer

Printer

সাধারণত যে ডিভাইসের মাধ্যমে A3 আকার পর্যন্ত শীট প্রিন্ট করা যায় তাকে Printer বলে।

চিত্র: ৪.৩৪ প্রিন্টার

Plotter

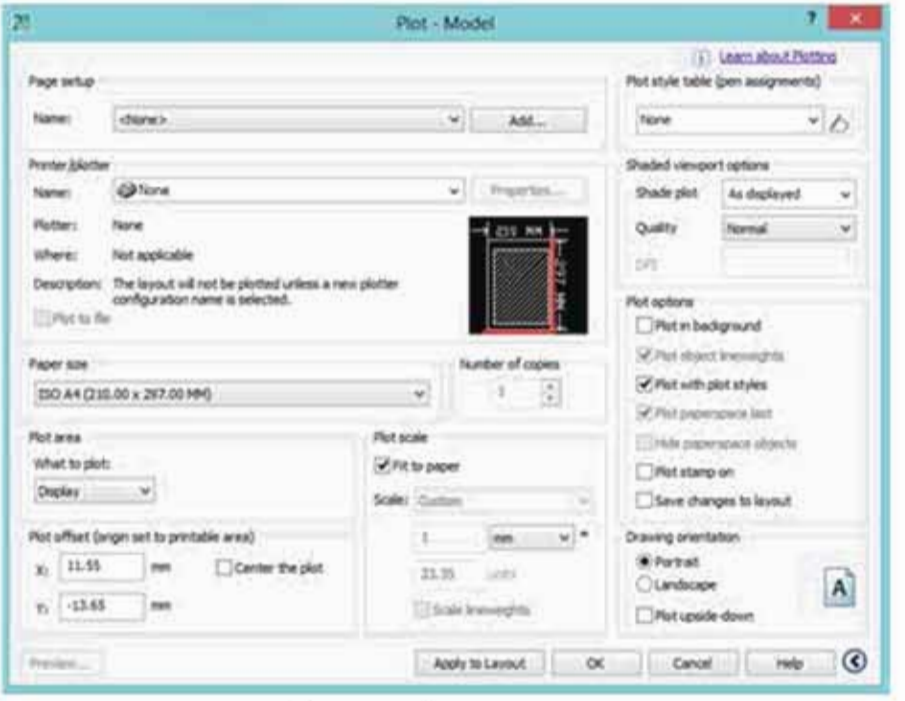
সাধারণত যে ডিভাইসের মাধ্যমে A3 আকারের চেয়ে বড় ড্রয়িং শিট প্রিন্ট করা যায় তাকে Plotter বলে।

চিত্র: ৪.৩৫ প্লটার

৪.৪.২ Plot কমান্ড নেয়ার পদ্ধতি

- File মেনুতে ক্লিক করে Plot এ ক্লিক করা।
- Standard Toolbar থেকে Plot আইকনে ক্লিক করা।
- কী-বোর্ডের মাধ্যমে Ctrl+P দেয়া।
- কমান্ড লাইনে Plot লিখে এন্টার দেয়া।

৪.৪.৩ Plot ডায়লগ বক্স



চিত্র: ৪.৩৬ প্লট ডায়লগ বক্স

৪.৪.৪ Plot এর বিভিন্ন ধাপ

- Printer/Plotter এর কানেকশন ঠিক করে power অন করা
- Plot কমান্ড নেয়া।
- Printer/Plotter Device সিলেক্ট করা।
- Paper Size সিলেক্ট করা।
- Plot Area সিলেক্ট করা।
- Plot Offset ঠিক করা।
- Plot Scale নির্বাচন করা।
- Drawing Orientation ঠিক করা।
- Plot Style Table থেকে Plot Style ঠিক করা।
- Print Preview দেখা।
- Plot/OK ক্লিক করা।

অনুশীলনী-৪

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। লেয়ার কাকে বলে?
২। লেয়ার টুলবারে কী কী টুলস থাকে?
৩। লেয়ার প্রপার্টিজ টুলবারে কী কী টুলস থাকে?
৪। লেয়ার লক এর সুবিধা কী?
৫। কারেন্ট লেয়ার কী?
৬। প্ল্যান কাকে বলে?
৭। এলিভেশন কাকে বলে?
৮। সেকশন কাকে বলে?
৯। প্লট কমান্ড কী?
১০। প্রিন্টার কাকে বলে?
১১। প্লটার কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। লেয়ার কমান্ডের প্রয়োজনীয়তা লেখ।
২। লেয়ারের কাজ উল্লেখ কর।
৩। একটি লেয়ারে কী কী সেটিংস সেট করা যায়?
৪। প্রয়োজনীয় দশটি লেয়ারের নাম লেখ।
৫। প্রিন্টার ও প্লটারের মধ্যে পার্থক্য লেখ।
৬। প্লট কমান্ড নেয়ার পদ্ধতি লেখ।

রচনামূলক উত্তর প্রশ্ন

১। লেয়ারের বিভিন্ন সেটিংস এর কাজ বর্ণনা কর।
২। নতুন লেয়ার তৈরী করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৩। অটোক্যাডে প্ল্যান অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৪। অটোক্যাডে এলিভেশন অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৫। অটোক্যাডে সেকশন অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
৬। কোন ড্রয়িং প্লট করার পর্যায়ক্রমিক ভাবে উল্লেখ কর।

সিভিল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

Civil Drafting With CAD-2

দশম শ্রেণি

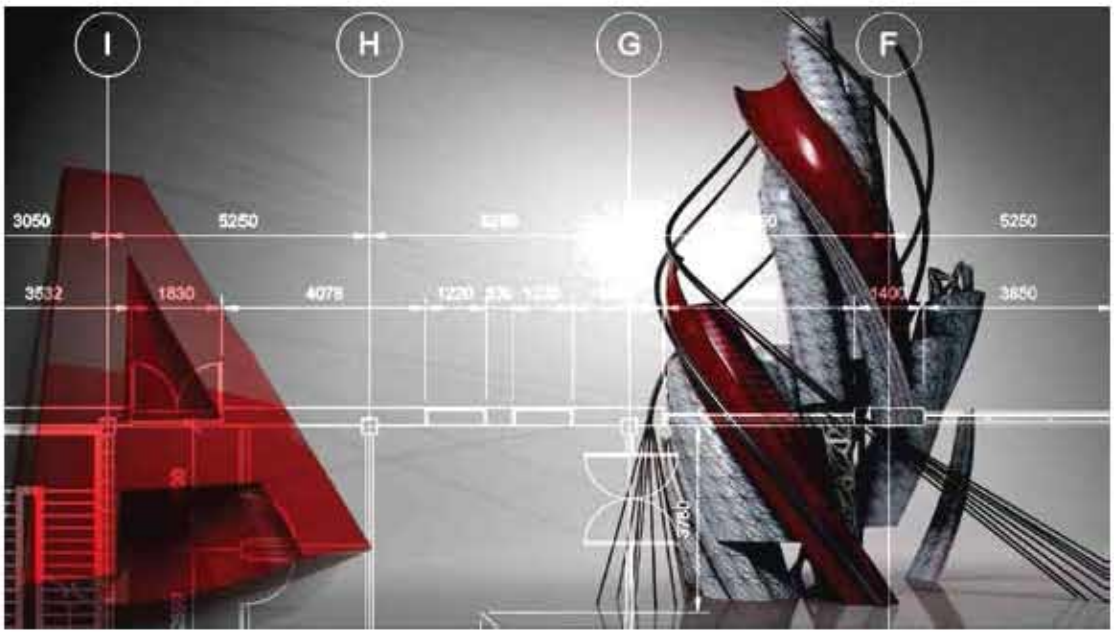
দ্বিতীয় পত্র

২০২৩

২০২৩

প্রথম অধ্যায়

ভবনের স্থাপত্য ড্রয়িং অংকন
Architectural Drawing



আমরা জানি, ড্রয়িংকে ইঞ্জিনিয়ারদের ভাষা বলা হয়। ড্রয়িং এমন একটি ভাষা যা কতগুলি রেখাচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় এই ভাষা ইঞ্জিনিয়াররাই বুঝতে পারেন। আর অটো ক্যাড হচ্ছে ড্রয়িং এর উন্নতরূপ। আগে কাগজে কলকমে ড্রয়িং করা হত, যা খুবই কষ্টসাধ্য ছিল, ড্রয়িং করার পর ভুল হলে সংশোধনেও অনেক ঝামেলা ছিল। বর্তমানে Auto CAD এর মাধ্যমে অতি সহজে ও কম সময় ব্যয় করে অত্যাধুনিক ড্রয়িং করা সম্ভব এবং পরবর্তীতে অতি অল্প সময়ে পরিবর্তন ও সংশোধন করা যায়। দেশের প্রায় সব স্থপতিদের জন্য একটি অপরিহার্য ডিজাইনিং সফটওয়্যার হল অটোক্যাড। স্থপতির চাকুরি বা স্থাপত্য ব্যবসায় পদার্পনের পর অটোক্যাড ডিজাইনের সাথে সখ্যতা আরো ব্যাপক হয়ে ওঠে। এযুগে শুধুমাত্র ম্যানুয়্যাল ডিজাইনের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকলেই চলবে না, ডিজাইনের আইডিয়াগুলি ক্লায়েন্টদের সামনে প্রধাণতঃ সফটওয়্যারের মাধ্যমেই

তুলে ধরতে হয়। সারা বিশ্বে বর্তমানে বড় বড় স্থাপনার ডিজাইন প্রথমে কম্পিউটারের অটোক্যাডের মাধ্যমে করা হয় এবং ঐ অনুযায়ী স্থাপত্য নির্মান করা হয়, ডিজাইন ও ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে যে কোনো ছোট-বড় নিখুঁত বিষয় অটোক্যাড এর মাধ্যমে যাচাই করে নেওয়া হয় ফলে সময়, শ্রম ও অর্থের সাশ্রয় হয় বলেই সারাবিশ্বে বিশেষকরে মধ্যপ্রাচ্যে এর চাহিদা বেড়েই চলছে।

এ অধ্যায় শেষে আমরা যা শিখব -

- অটোক্যাডের মাধ্যমে ইমারতের প্ল্যান অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- অটোক্যাডের মাধ্যমে ইমারতের এলিভেশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- অটোক্যাডের মাধ্যমে ইমারতের সেকশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- অটোক্যাডের মাধ্যমে সিড়ির ডিটেইল ড্রয়িং অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- অটোক্যাডের মাধ্যমে ইমারতের বিভিন্ন অংশের ডিটেইল ড্রয়িং অংকন করতে পারবো।

১.১ অটোক্যাড (AutoCAD)

অটো ক্যাড (Auto CAD) হলো বিশ্বসমাদৃত একটি পাওয়ারফুল ইঞ্জিনিয়ারিং ডিজাইন সফটওয়্যার। যার সাহায্যে ইঞ্জিনিয়ারিং ডিজাইন (Computer Aided Design-CAD), ড্রয়িং, ড্রাফ্‌টিং এবং প্রিন্ট করা হয়। এটি অটোডেস্ক ইনকর্পোরেটেড কর্তৃক উদ্ভাবিত টুডি এবং থ্রিডি ইঞ্জিনিয়ারিং গ্রাফিক্স ডিজাইন সফটওয়্যার। অটোক্যাড এর ক্যাড (CAD) শব্দের অর্থ হলো কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন (Computer Aided Design)। যার শাব্দিক অর্থ হলো কম্পিউটারের সাহায্যে নকশা অঙ্কন। বিভিন্ন ধরনের শিক্ষা, শিল্প ও অন্যান্য প্রতিষ্ঠানে স্থপতি, ইঞ্জিনিয়ার, প্রজেক্ট ম্যানেজার, গ্রাফিক ডিজাইনার, ড্রাফ্‌টম্যান ও অন্য পেশাজীবীদের দ্বারা ব্যবহৃত সর্বাধিক জনপ্রিয় ও ব্যবহৃত সফটওয়্যার। প্রায় প্রতিবছর এটি বাণিজ্যিক সফটওয়্যারের বিভিন্ন সংস্করণ বের হয়। একবার শিখে নিয়মিত অনুশীলন যে কাউকে এই সফটওয়্যারে দক্ষ করে তুলবে। অটোক্যাডের সাহায্যে সাধারণ ড্রয়িং ছাড়াও ডিজাইন, ব্লক, সিম্বল, লোগো ডিজাইন, গ্রিল ডিজাইন, এমব্রয়ডারী ডিজাইন করা যায়। ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং-এর প্রাথমিক ধারণা এবং পরবর্তীতে অটোক্যাডের উপর স্বল্প ও দীর্ঘমেয়াদি ট্রেনিং দেশে ও বিদেশে মানসম্মত চাকরিতে সুযোগ তৈরি করে।

১.২ অটোক্যাডে ড্রয়িং অংকন করতে প্রেয়োজনীয় সেটিংস

অটোক্যাডে ড্রয়িং অংকন করতে প্রথমেই কিছু সেটিংস পরিবর্তন করে নিতে হয়। তাহলে ড্রয়িং করা অনেক সহজ হবে। যেমন-

ইউনিট (Unit)-ইউনিট অর্থ একক। অটোক্যাডে কাজ করার সময় অবশ্যই ইউনিট সেট করে নিতে হবে। নির্দিষ্ট পরিমাপ মত ড্রয়িং করার জন্য ইউনিট প্রয়োজন।

লিমিটস (Limits)- বাস্তবের ভূমি এবং জায়গার পরিমাপের ন্যায় শিটের এরিয়া নির্ধারণের জন্য লিমিটস প্রয়োজন।

টেক্সট স্টাইল (Text style)-ড্রয়িং এ বিভিন্ন তথ্য উপাত্ত লেখার জন্য নির্দিষ্ট স্টাইলের টেক্সট প্রয়োজন।

ডায়মেনশন (Dimension)- ড্রয়িং এ বিভিন্ন পরিমাপ লেখার জন্য নির্দিষ্ট স্টাইলের ডায়মেনশন প্রয়োজন।

লেয়ার (Layer)- ড্রয়িং করার পূর্বে ড্রয়িং এর সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে নিতে হবে।

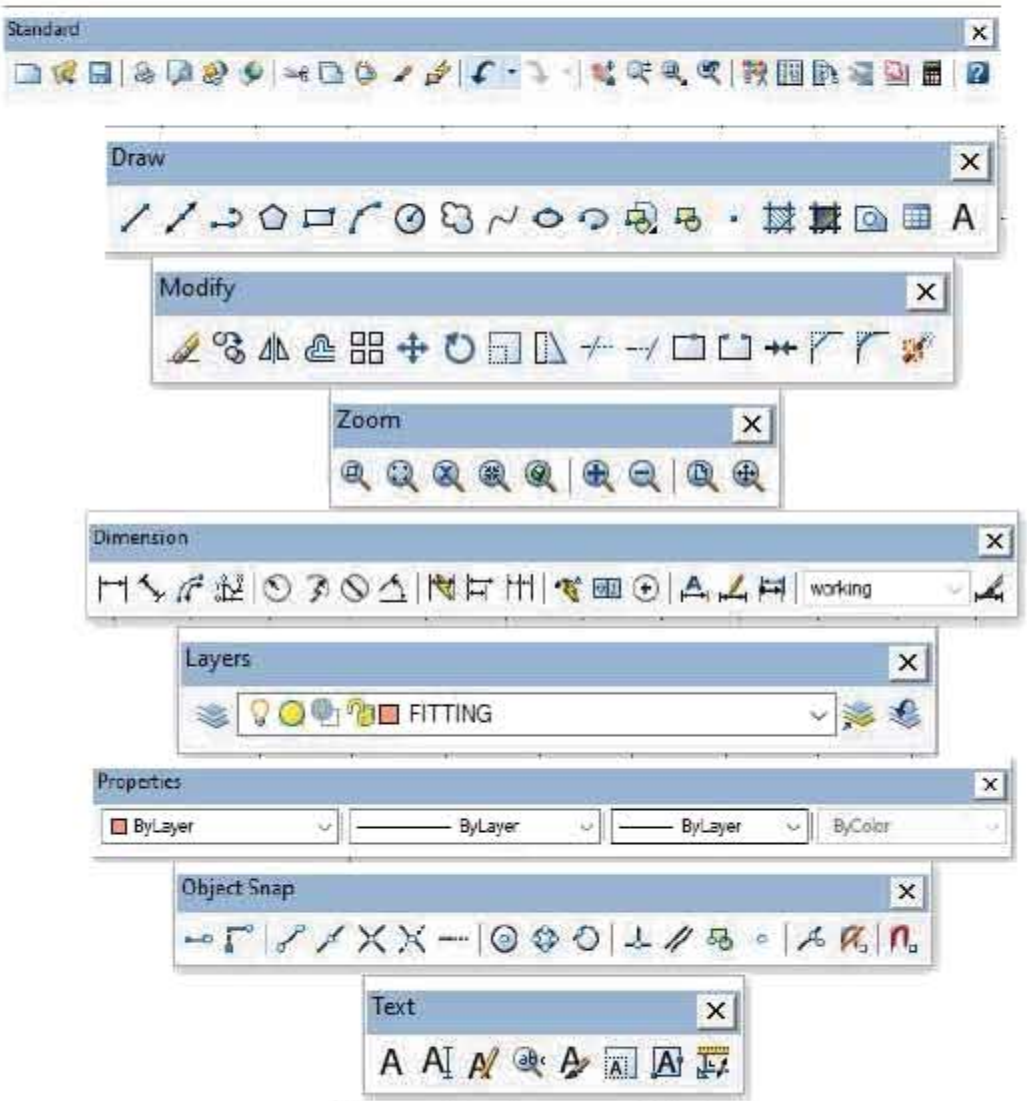
১.৩ প্লান অংকন করতে প্রয়োজনীয় লেয়ার

অটোক্যাডে একটি প্ল্যান করে এর উপর প্রয়োজন অনুযায়ী হাজারও লেয়ার তৈরি করা যায়। ইচ্ছামত একেক লেয়ারে একক রকম লেয়ারের নাম, রং, লাইন টাইপ, লাইন ওয়েট সেট করা যায়। সাধারণত অটোক্যাডে ইমারতের ড্রয়িং অংকন করতে যে সমস্ত লেয়ার তৈরি করতে হয় তা নিম্নরুপ-

- Wall
- Column
- Stair
- Railing
- Door
- Window
- Text
- Dimension
- Center line
- Hatch
- Furniture
- Fixture
- Reinforcement
- Beam
- Footing

১.৪ অটোক্যাডে ড্রয়িং অংকন করতে প্রয়োজনীয় টুলবার

অটোক্যাডে বিভিন্ন কাজের উপর ভিত্তি করে ডিফল্ট হিসেবে নির্দিষ্ট অনেকগুলো টুলবার আছে। এছাড়াও মডিফাই করে কাজের সুবিধা অনুযায়ী অনেক টুলবার তৈরি করা যায় অর্থাৎ কমান্ডগুলো সুবিধামত সাজানো যায়। অটোক্যাডে ইমারতের দ্বিমাত্রিক ড্রয়িং তৈরি করার ক্ষেত্রে যে সমস্ত টুলবার গুরুত্বপূর্ণ তা নিম্নরূপ-



চিত্র ১.১ অটোক্যাডে ব্যবহৃত বিভিন্ন টুলবার

১.৫ ইমারতের প্ল্যান

একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা হতে কোনো ইমারতের অনুভূমিক সেকশনকে প্লান বলে। প্রচলিত ধারণা হতে একটি বিল্ডিংকে এর জানালার মাঝামাঝি অনুভূমিকভাবে কেটে ফেলা হয়েছে কল্পনা করে উপরের কাটা অংশ সরিয়ে উপর থেকে বিল্ডিং দেখতে যেমন দেখায় তাই প্লান। প্লানে কক্ষের অবস্থান, বারান্দা বা করিডোর দরজার অবস্থান এবং জানালাসহ অন্য কোনো ফোকর থাকলে এগুলোর মাপসহ দেখানো হয়। কক্ষের মাপ প্রস্থ দৈর্ঘ্য হিসেবে নির্দেশ করা হয়। বারান্দার রিটেইনিং ওয়াল এবং বিম, সানসেড, ভেন্টিলেটর যেগুলো সিল লেভেলের উপরে সেগুলো ডট লাইন বা ভাঙা লাইন দিয়ে দেখানো হয়।

চিত্র ১.২ ইমারতের প্ল্যান

সাধারণত বামদিকের নিচের অংশ থেকে প্লান আঁকা হয়। ইমারতের বাম দিকের শেষ দেয়াল আকার পর দেয়ালের পুরুত্ব দৈর্ঘ্য বরাবর দেয়ালের দৈর্ঘ্য (উল্লম্ব লাইন) এবং প্রস্থ বরাবর আনুভূমিক একটি লাইন অংকন করা হয়। এভাবে কক্ষ, জালানার অবস্থান দেখানো হয়।

১.৫.১ ভবনের প্লানে তথ্যাদি-

ইমারতের প্ল্যান একটি তথ্যবহুল ড্রয়িং। ইমারতের প্ল্যান হতে যে সমস্ত তথ্য পাওয়া যায় তা নিম্নরূপ-

- কক্ষের পরিমাপ
- ওয়ালের পুরুত্ব
- কক্ষের অবস্থান
- দরজা পরিমাপ ও অবস্থান
- জানালার পরিমাপ ও অবস্থান
- জমির সীমানা
- রাস্তার অবস্থান
- দিক নির্দেশক রেখা ইত্যাদি।

১.৫.২ অটোক্যাডে ফ্লোর প্ল্যান অংকন পদ্ধতি

১। অটোক্যাডে প্ল্যান অংকন শুরু করার পূর্বে প্রয়োজনীয় সেটিংস ঠিক করে নিতে হবে।
২। প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে হবে।
৩। সাধারণত বামদিকের নিচের অংশ থেকে প্লান অংকন শুরু করতে হয়। ওয়াল লেয়ার কারেন্ট করে ইমারতের বাম দিকের শেষ দেয়াল আকার পর দেয়ালের পুরুত্ব দৈর্ঘ্য বরাবর দেয়ালের দৈর্ঘ্য (উল্লম্ব লাইন) এবং প্রস্থ বরাবর আনুভূমিক একটি লাইন অংকন করতে হবে।
৪। কক্ষের পরিমাপ অনুযায়ী অফসেট কমান্ডের সাহায্যে আনুভূমিক ওয়াল এবং ভার্টিক্যাল ওয়াল অংকন করতে হবে এবং অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
৫। জানালা লেয়ার কারেন্ট করে ওয়ালের নির্দিষ্ট স্থানে জানালা অংকন করতে হবে।
৬। টেক্সট লেয়ার কারেন্ট করে কক্ষের মাঝখানে কক্ষের নাম ও পরিমাপ লেখতে হবে।
৭। এভাবে সমস্ত প্ল্যান অংকন করে প্রয়োজনীয় তথ্যাদি সংযোগ করতে হবে।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: ভবনের প্ল্যান অংকন

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: অটোক্যাডে ভবনের প্ল্যান অংকনে কী কী কমান্ড ব্যবহৃত হয়?

প্রতিষ্ঠানের কাছেই একটি ভবনের শেষ পর্যায়ের নির্মাণের কাজ চলছিল। সেদিক দিয়ে যাওয়ার সময় কয়েকজন শ্রমিককে দেখা গেল উনারা ভবনের ফিনিশিং কাজ করছেন। কিছু লোক উক্ত ভবনটির অভ্যন্তরে বিভিন্ন জিনিস পরিদর্শন করছেন। প্রথমে আমরা কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে দলগত ভাবে উক্ত ভবনটি পরিদর্শন করি এবং বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করে নিচের ছকে তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই এবং উক্ত ভবনের একটি স্কেচ নকশা অংকন করি।

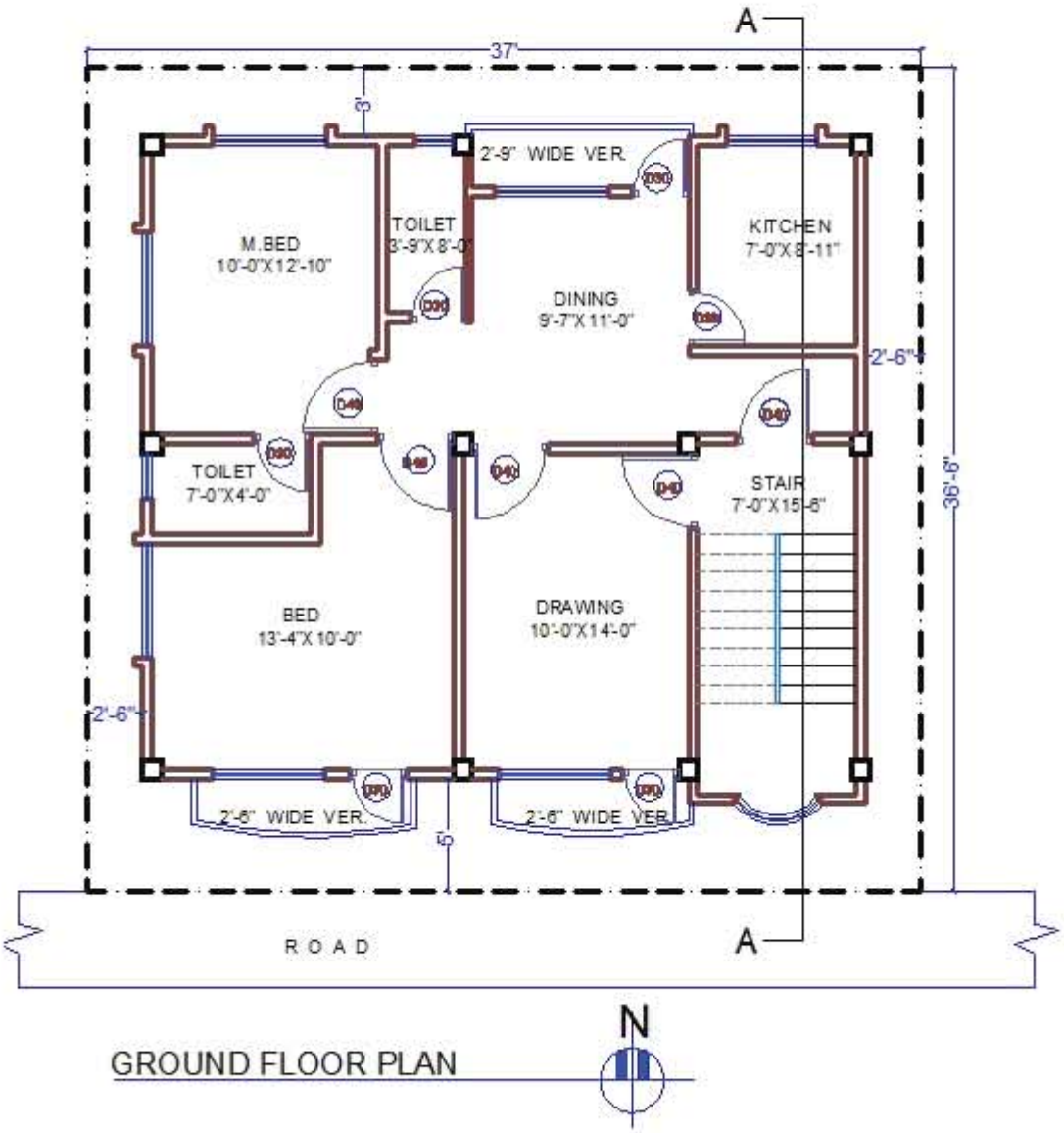
বিষয়	তথ্যাদি
কী কী কক্ষ ছিল	
কক্ষের পরিমাপ	
দরজার পরিমাপ	
জানালার পরিমাপ	
সিঁড়ির অবস্থান ও পরিমাপ	
বারান্দার অবস্থান ও পরিমাপ	

টেবিল-০১

জব নং -০১

অটোক্যাডে প্ল্যান অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই প্ল্যান অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে।
শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী প্ল্যান অংকন কর।



চিত্র ১.৩ ইমারতের প্ল্যান

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে প্ল্যান অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরী করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- যে প্ল্যান অংকন করা হবে সে প্ল্যানের কলামের অবস্থান চিহ্নিত করে কেন্দ্র রেখা অংকন কর।
- যেখানে কলাম হবে সেখানে কলাম অংকন কর।
- নির্দেশিত ওয়াল এর পরিমাপ অনুযায়ী ওয়াল অংকন কর।
- নির্দিষ্ট স্থানে দরজা জানালার অবস্থান চিহ্নিত কর।
- টেক্সট কমান্ড ব্যবহার করে কক্ষের নাম ও পরিমাপ লেখ।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ এবং দিক নির্দেশক রেখা অংকন কর।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অফসেট কমান্ড নিতে হবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরী করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে প্ল্যানটি অংকন করতে পেরেছি	
• প্ল্যানে বিভিন্ন বিভিন্ন কক্ষের নাম ও পরিমাপ লেখতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

১.৬ এলিভেশন

দালানের সম্মুখে দাঁড়িয়ে দালানের দিকে তাকালে দালানের যতটুকু অংশ (ভূমি থেকে উপরের শেষ প্রান্ত পর্যন্ত) একত্রে দৃষ্টিসীমার মধ্যে আসে তাই হলো ঐ দালানের এলিভেশন বা সম্মুখ দৃশ্য ।

চিত্র ১.৪ ইমারতের এলিভেশন

এলিভেশন বা ভিউ হচ্ছে সম্পন্ন হওয়া কোনো ইমারতের যে কোনো দিক থেকে দেখতে পাওয়া দৃশ্য। যখন বিল্ডিং-এর সম্মুখভাগ হতে ভিউ দেখা হয় তখন একে ফ্রন্ট এলিভেশন (Front Elevation) বলে। পিছনের ভিউকে রেয়ার এলিভেশন (Rear Elevation) এবং কোন পার্শ্ব হতে দেখলে সাইড এলিভেশন (Side Elevation) বলে। প্লান এবং সেকশন হতে উপরের দিকে এবং অনুভূমিক দিকে প্রজেক্টিং করে এলিভেশন পাওয়া যায়। এটি আসলে প্লানের উপরের অংশ। প্লান এবং সেকশন হতে দরজা, জানালা, সানসেড, দেয়াল ইত্যাদির প্রজেকশন করে এলিভেশন করা হয় এবং ড্রইং এর ডিটেইলিং করা হয়।

১.৬.১ এলিভেশনের তথ্যাদি- ইমারতের এলিভেশন হতে যে সমস্ত তথ্য পাওয়া যায় তা নিম্নরূপ-

- দরজা জানালার অবস্থান ও পরিমাপ
- সানশেড, কার্নিশ, প্যারাপেট এর ডিজাইন
- ইমারতের বাহ্যিক বুনন বা গঠনে ব্যবহৃত উপকরণ
- বারান্দার অবস্থান, ডিজাইন ও পরিমাপ
- ইমারতের উচ্চতা ইত্যাদি।

জব নং -০২

অটোক্যাডে এলিভেশন অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় প্ল্যান হতে পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই এলিভেশন অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী এলিভেশন অংকন কর।

চিত্র ১.৫ সম্মুখ এলিভেশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে এলিভেশন অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- যে প্ল্যান থেকে যে দিকের এলিভেশন অংকন করা হবে সে প্ল্যানের সেদিক সামনে রেখে বিভিন্ন কর্ণার পয়েন্ট থেকে Construction Line কমান্ডের সাহায্যে রেফারেন্স লাইন অংকন কর।
- ভূমি সমান্তরাল আনভূমিক রেখা টেনে Offset কমান্ডের সাহায্যে বিভিন্ন আনুভূমিক উচ্চতার পরিমাপ নিয়ে সমান্তরাল রেখা অংকন কর।
- নির্দিষ্ট স্থানে দরজা জানালার অবস্থান চিহ্নিত কর।
- অপ্রয়োজনীয় রেখা মুছে ফেল।
- টেক্সট কমান্ড ব্যবহার করে ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অফসেট কমান্ড নিতে হবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

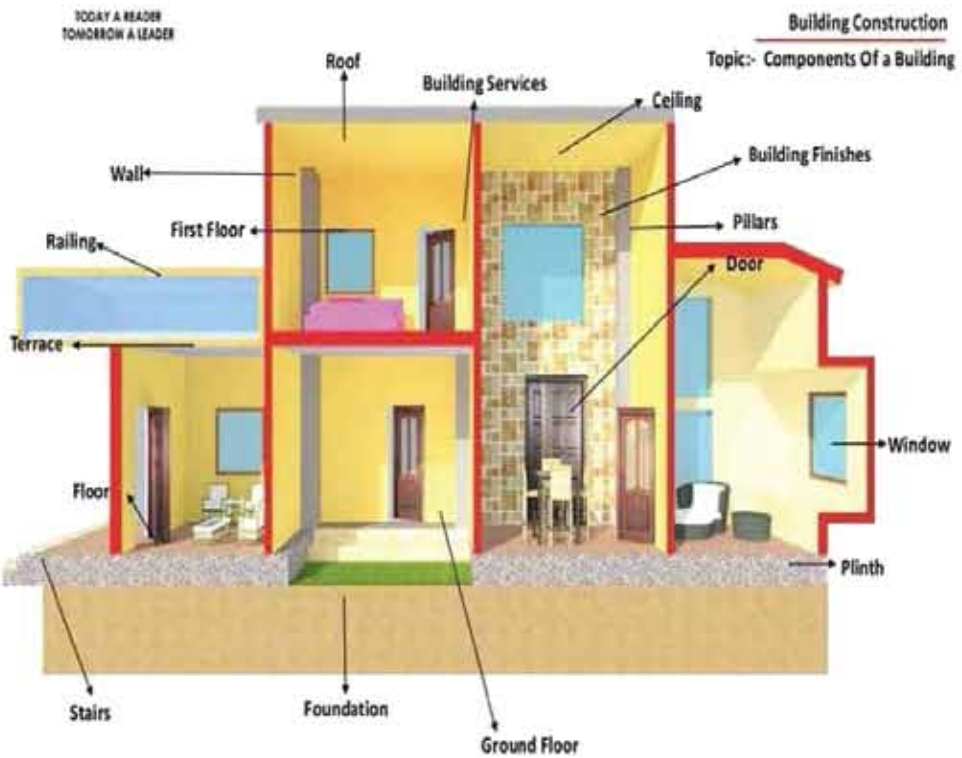
আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কর্ণার পয়েন্ট থেকে রেফারেন্স লাইন অংকন করতে পেরেছি	
• এলিভেশনটি সঠিক ভাবে অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

১.৭ সেকশন (Section)

সেকশন হলো একটি দালানের ভিত্তির তলা থেকে ছাদ উপস্থিত প্যারাপেট দেয়ালের উপর প্রান্ত পর্যন্ত সম্পূর্ণ কর্তিত দৃশ্য। সেকশনকে কখনও কখনও ভার্টিকেল সেকশন (Vertical Section), সেকশনাল এলিভেশন (Sectional Elevation) বা ক্রস সেকশনও (Cross Section) বলা হয়। এটি কল্পনা করা হয় যে একটি সম্পূর্ণ ইমারতকে উল্লম্বভাবে একটি লাইন বরাবর কাটা হলো যাতে ইমারতটি কাল্পনিক উল্লম্ব তল বরাবর ইমারতের ঠিক উপর হতে বুনিয়াদের নিচ পর্যন্ত দুটি অংশে ভাগ হয়ে গেল। এই কাল্পনিক তল দিয়ে বাম দিকে যে ভিউ দেখা যায় তাই সেকশন। প্লানের উপর যে লাইন এঁকে সেকশন নির্দেশ করা হয় তাকে সেকশনাল লাইন বলে এবং A-B or X-X ভাবে উপস্থাপন করা হয়। তীর চিহ্নের মাথাগুলো ভালোমতো নির্দেশ করতে হবে যে কোন সেকশন ভিউতে এটি আঁকা হয়েছে।



চিত্র ১.৬ ইমারতের সেকশন

১.৭.১ সেকশনের তথ্যাদি- ইমারতের সেকশনে যে সমস্ত তথ্য পাওয়া যায় তা নিম্নরূপ-

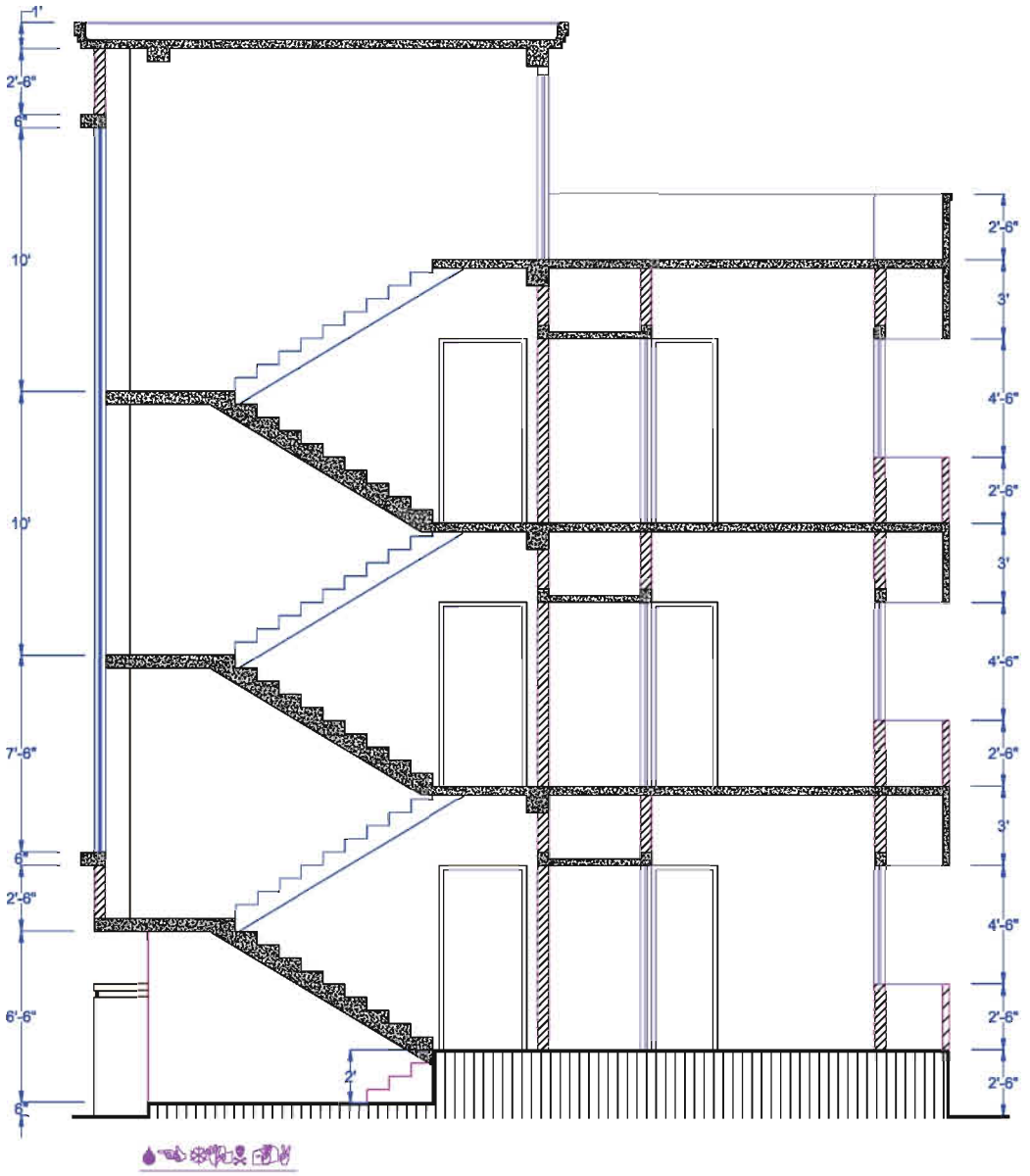
- বুনিয়াদের অবস্থান ও পরিমাপ
- সুপার স্ট্রাকচারের উচ্চতা
- দরজার উচ্চতা
- জানালার উচ্চতা
- লিন্টেল ও সানসেডের অবস্থান এবং পুরুত্ব
- ফোকরের মাপ
- প্যারাপেট ওয়ালের উচ্চতা ও অবস্থান
- নির্মাণকাজ করতে বিভিন্ন উপকরণের ব্যবহার

১.৭.২ অটোক্যাডে সেকশন অংকন পদ্ধতি

- প্ল্যানে সেকশন লাইন যে যে অংশে ছেদ করেছে এবং সেকশন লাইন যে দিক নির্দেশ করে সেদিকের যে অংশ দেখা যায় সে অংশ হতে প্রজেকশন রেফারেন্স লাইন অংকন করতে হবে।
- সেকশন লাইনের শুরু হতে আরম্ভ করে ধীরে ধীরে আনুভূমিক মাপগুলো সেকশন এলিভেশনে উপস্থাপন করা হয়।
- দেয়ালের উপর হতে নিচ পর্যন্ত, দরজা-জানালার অবস্থান আঁকা হয়।
- ইমারতের বিভিন্ন অংশ যেমন ভিত্তি, ফ্লোর, ছাদ ইত্যাদির ডিটেইলস এবং প্রয়োজনীয় তথ্য আঁকা হয়।
- নির্মাণকাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন সামগ্রী নির্দিষ্ট সাইন ব্যবহার করে আঁকা হয়।

জব নং -০৩: অটোক্যাডে সেকশন অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় প্ল্যান হতে পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই সেকশন অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী সেকশন অংকন কর।



চিত্র ১.৭ ইমারতের সেকশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে সেকশন অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- যে প্ল্যান থেকে যে দিকের সেকশন অংকন করা হবে সে প্ল্যানের সেদিক সামনে রেখে বিভিন্ন কর্ণার পয়েন্ট থেকে Construction Line কমান্ডের সাহায্যে রেফারেন্স লাইন অংকন কর।
- ভূমি সমান্তরাল আনভূমিক রেখা টেনে Offset কমান্ডের সাহায্যে বিভিন্ন আনুভূমিক উচ্চতার পরিমাপ নিয়ে সমান্তরাল রেখা অংকন কর।
- নির্দিষ্ট স্থানে দরজা জানালার অবস্থান চিহ্নিত কর।
- অপ্রয়োজনীয় রেখা মুছে ফেল।
- টেক্সট কমান্ড ব্যবহার করে ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অফসেট কমান্ড নিতে হবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

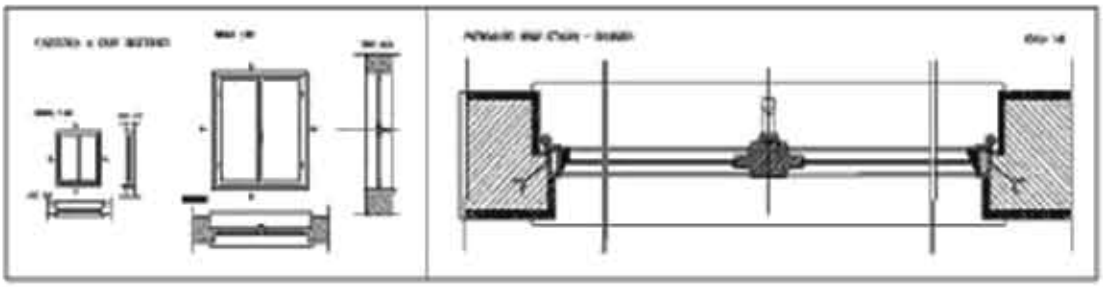
পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি।	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি।	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরেছি ।	
• সঠিক ভাবে কর্ণার পয়েন্ট থেকে রেফারেন্স লাইন অংকন করতে পেরেছি।	
• সেকশনটি সঠিক ভাবে অংকন করতে পেরেছি ।	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি।	

১.৮ ওয়ার্কিং ড্রয়িং(Working Drawing)

যে ড্রয়িং-এ মেশিন অথবা স্ট্রাকচার-এর প্রতিটি অংশের জন্য স্বতন্ত্র ভাবে ড্রয়িং করা হয়, যাতে পরিপূর্ণ তথ্য ও পরিমাপ বর্ণনা করা থাকে এবং এর উপর নির্ভর করে কাজটি সম্পন্ন করা হয় তাকে ওয়ার্কিং ড্রয়িং বলে।

১.৯ ডিটেইল ড্রয়িং (Detail Drawing)

কাঠামো বা ইমারতের পরিকল্পনা অনুযায়ী পরিপূর্ণ পরিমাপ ও সকল প্রকার তথ্য সম্বলিত ড্রয়িংকে ডিটেইল ড্রয়িং বলে।



চিত্র ১.৮ জানালার ডিটেইল ড্রয়িং

১.৯.১ ড্রপ ওয়াল (Drop Wall)

বারান্দার ছাদ থেকে ৩´-০˝ বা ২´-৬˝ নিচের দিকে যে কংক্রিটের ঢালাই অংশ তৈরি করা হয় তাকে ড্রপ ওয়াল বলে। ড্রপ ওয়াল মূলত বৃষ্টির পানি এবং সরাসরি রোদ প্রতিরোধ করে।

চিত্র ১.৯ ইমারতের ড্রপওয়াল

১.৯.২ রেইলিং (Railling)

অবকাঠামোর ছাদ বা বারান্দার নিরাপত্তার জন্য ২´-৬˝ থেকে ৩´-০˝ যে দেয়াল নির্মাণ করা হয় তাকে রেইলিং বলে। রেলিং বিভিন্ন মালামাল দিয়ে তৈরী হয়। যেমন- কংক্রিট, ইট, কাঠ, কাঁচ, ফাইবার ইত্যাদি।

চিত্র ১.১০ ইমারতের রেইলিং

১.৯.৩ কার্নিশ (Cornice)

ইমারতের বাইরের দেয়ালে, জানালার উপরে চতুর্পাশে টানা ১৪˝, ২০˝ থেকে ৩০˝ পর্যন্ত কংক্রিটের ঢালাইকৃত যে অংশ দেখা যায় তাকে কার্নিশ বলে। এটা সাধারনত সৌন্দর্য বর্ধন এবং বৃষ্টির হাত থেকে ইমারতকে রক্ষা করার জন্য ব্যকহার করা হয়।

চিত্র ১.১১ ইমারতের কার্নিশ

১.৯.৪ প্যারাপেট (Parapet)

ইমারতের ছাদের চারদিকে নিরাপত্তার জন্য ২´-৬˝ থেকে ৩´-০˝ পর্যন্ত খাড়া দেয়ালকে প্যারাপেট বলে।

চিত্র ১.১২ ইমারতের প্যারাপেট ওয়াল

১.৯.৫ সানশেড (Sun Shade)

ইমারতের বহিঃ জানালার উপরে বাহিরের দিকে ১৮″-২০″ আনুভূমিক যে স্ল্যাব তৈরি কর হয় তাকে সানশেড বলে। সানশেড রোদ এবং বৃষ্টি থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য তৈরী করা হয়। আধুনিক ইমারতে বিভিন্ন দৃষ্টি নন্দন সানশেড দেখা যায়।

চিত্র ১.১৩ ইমারতের সানশেড

১.৯.৬ ডিটেইল ড্রয়িং এর প্রয়োজনীয়তাঃ

- যে কোন কাঠামো সঠিক ভাবে তৈরি করার জন্য ডিটেইল ড্রয়িং প্রয়োজন।
- ড্রয়িং এর বিস্তারিত পরিমাপ জানার জন্য।
- নির্মান উপকরণ সম্পর্কে জানার জন্য ডিটেইল ড্রয়িং প্রয়োজন।
- ডিজাইন সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা পাওয়ার জন্য।
- কার্যোপযোগী নির্মানের জন্য।
- কাজের ধারাবাহিকতা রক্ষা করার জন্য।
- দ্রুত সময়ে কাজ সমাধান করার জন্য।

১.১০ সিঁড়ি (Stair)

ভবনের এক তলা থেকে অন্য তলায় নিরাপদে ও অনায়াসে যাতায়াতের জন্য কতগুলো ধাপের সাহায্যে যে পথ নির্মাণ করা হয় তাকে সিঁড়ি বা Stair বলে।

চিত্র ১.১৪ ইমারতের সিঁড়ি

১.১০.১ সিঁড়ির বিভিন্ন অংশগুলোর নাম

বিভিন্ন অংশের নাম গুলো হল-

১.স্টেপ বা ধাপ

২.ট্রেড

৩.রাইজার

৪.ফ্লাইট

৫.নোজিং

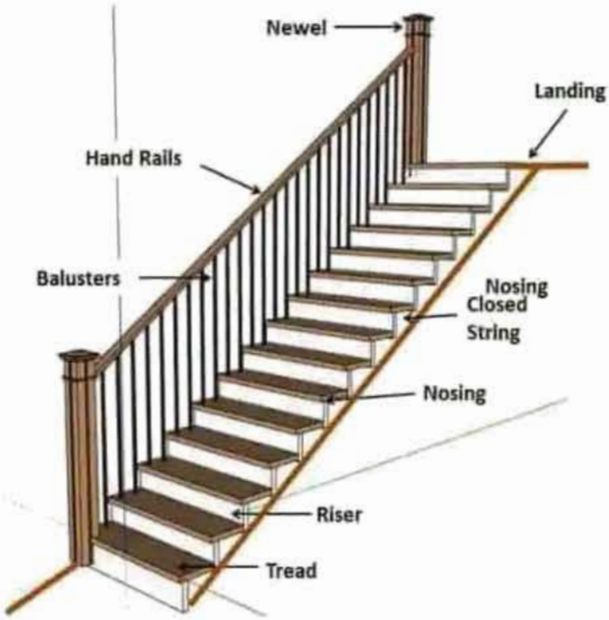
৬.ল্যান্ডিং

৭.সফিট

৮. ঢাল

৯.হ্যান্ড রেইল

১০.হেড রুম ইত্যাদি।



চিত্র ১.১৫ সিঁড়ির বিভিন্ন অংশ

১.১০.২ ট্রেড ও রাইজার

সিঁড়ি বেয়ে ওঠানামা করার সময় সিঁড়ির যে সমতলে পা রেখে ওঠানামা করা হয় তাকে ট্রেড বলে।
ধাপের লম্ব অংশ এবং যা ট্রেড কে সাপোর্ট প্রদান করে তাকে রাইজার বলে।
সাধারণত ট্রেড ১০" এবং রাইজার ৬"।

আবাসিক দালানের সিঁড়ির রাইজারের পরিমান ১৫ সে.মি থেকে ১৮ সে.মি এবং ট্রেডের পরিমান ২৩ সে.মি থেকে ২৭ সে.মি রাখা হয়।
পাবলিক বিল্ডিং এ রাইজার ১৪ থেকে ১৫ সে.মি এবং ট্রেড ২৫ থেকে ৩০ সে.মি রাখা হয়।

১.১০.৩ ট্রেড এবং রাইজার সংখ্যা নির্ণয়ে পদ্ধতি:

১.রাইজারের সংখ্যা =প্রতি ফ্লাইটের উচ্চতা / রাইজারের উচ্চতা

২.ট্রেডের সংখ্যা=প্রতি ফ্লাইটের রাইজারের সংখ্যা - ১.

১.১০.৪ বিভিন্ন প্রকার সিঁড়ি

১.একমুখী সিঁড়ি

২.ডগ-লেগড সিঁড়ি

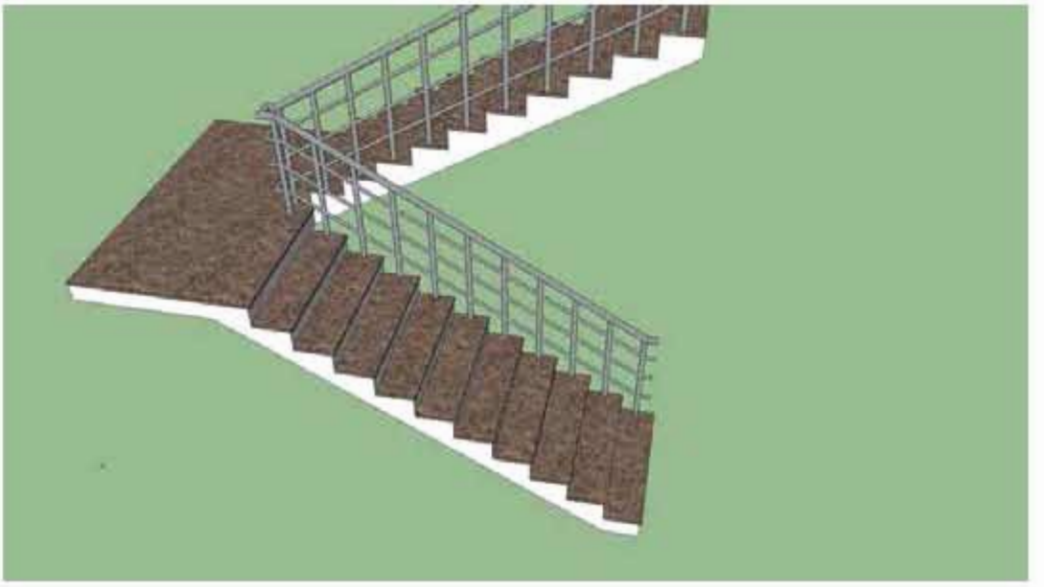
৩.ওপেন নিউয়েল সিঁড়ি

৪.জিওমেট্রিক্যাল সিঁড়ি

৫.বৃত্তাকার সিঁড়ি

৬.বাইফারকেটেড সিঁড়ি

চিত্র ১.১৬ একমুখী সিঁড়ি



চিত্র ১.১৭ ডগ-লেগড সিঁড়ি

চিত্র ১.১৮ ওপেন নিউয়েল সিঁড়ি

চিত্র ১.১৯ জিওমেট্রিক্যাল সিঁড়ি

চিত্র ১.২০ বৃত্তাকার সিঁড়ি

চিত্র ১.২১ বাইফারকেটেড সিঁড়ি

১.১০.৫ দালানের সিঁড়ির অবস্থান

সিঁড়ির অবস্থান নিম্নরুপ-

ক.ভবনের আবাসিকবৃন্দ স্বাচ্ছন্দে প্রবেশ এবং বের হতে পারে।

খ.সিঁড়িতে পর্যাপ্ত পরিমান আলো বাতাস পাওয়া যাবে

গ.সিঁড়ির প্রবেশ পথে সুবিধা জনক বিস্তৃত এলাকা পাওয়া যাবে।

ঘ. সিঁড়ির অবস্থান রাস্তার দিকে হওয়া উচিত,যেন সহজেই লোকজন রাস্তা হতে বিভিন্ন তলায় যেতে পারে।

১.১০.৬ আদর্শ সিঁড়ির ট্রেড ও রাইজারের সম্পর্ক

১.ট্রেড+রাইজার=৪০ সে.মি থেকে ৪৫ সে.মি বা ১৬" থেকে ১৮ "

২.ট্রেড ×রাইজার=৪০০ বর্গ সে.মি. থেকে ৪৫০ বর্গ সে.মি.

৩.ট্রেড+২ ×রাইজার=৬০ সে.মি বা ২ ফুট।

১.১০.৭ ল্যান্ডিং

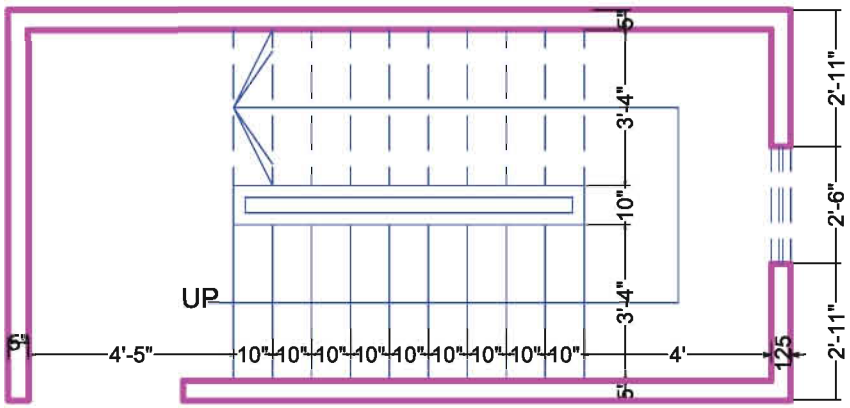
দুটি ফ্লাইটের মধ্যবর্তী স্থানে চওড়া যে প্লাটফর্ম নির্মান করা হয় তাকে ল্যান্ডিং বলে।
সিঁড়ি দিয়ে ওঠানামা করার সময় দিক পরিবর্তন এবং মধ্যবর্তী স্থানে সামান্য বিশ্রামের জন্য ল্যান্ডিং ব্যবহার করা হয়।

১.১০.৮ একটি উত্তম সিঁড়ির বৈশিষ্ট্য

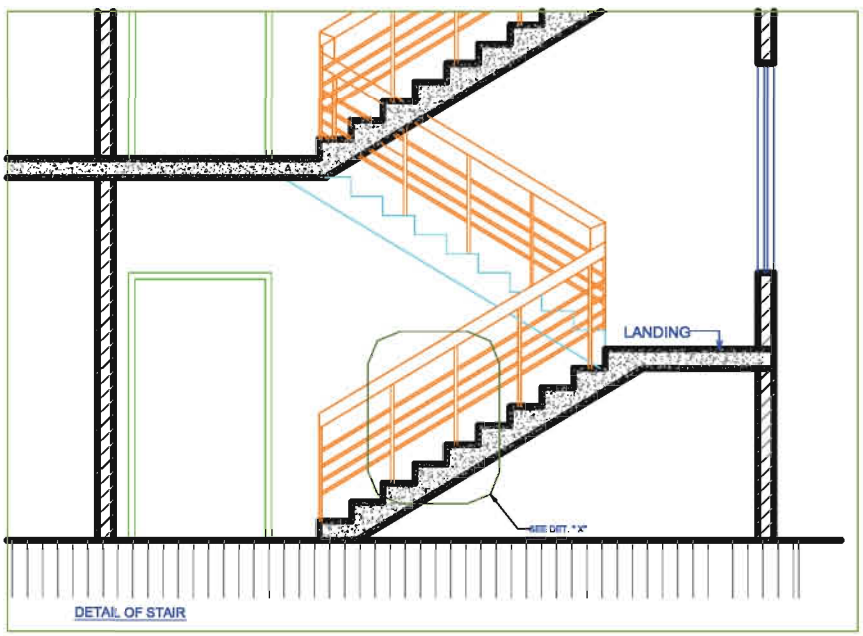
একটি উত্তম সিঁড়ির নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য থাকা আবশ্যক-
অবস্থানঃ আবাসিক দালানের ক্ষেত্রে সিঁড়ির অবস্থান কেন্দ্রস্থলে এবং পাবলিক বিল্ডিং এর ক্ষেত্রে সিঁড়ির অবস্থান রাস্তার দিকে হওয়া উচিত।
সিঁড়ির প্রস্থঃ প্রস্থ ৯০ সে. মি বা ৩ ফুট ৩ ইঞ্চি । **ফ্লাইটের দৈর্ঘ্যঃ** প্রতি ফ্লাইটে ধাপের সংখ্যা ১০ থেকে ১২ টি তবে সর্বোচ্চ ১৫ টি এবং সর্বনিম্ন ৩ টির কম হবে না।
সিঁড়ির ঢালঃ ল্যান্ডিং বা মেঝের সাথে লাইন অব নোজিং যে কোণ করে থাকে তাকে সিঁড়ির ঢাল বলে। ঢাল ৩০ডিগ্রি থেকে ৪০ডিগ্রি কোণ এর মধ্যে হয়ে থাকে।
হেড রুমঃ হেডরুম ২.১০ মি বা ৭ ফুট হওয়া উচিত।
নির্মাণ সামগ্রীঃ সবচেয়ে উত্তম মালামাল হল কংক্রিট। কারণ এই জাতীয় মালামালে অগ্নি নিরোধক ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি এবং যে কোন আকারে দেওয়া যায়।
ব্যালাস্ট্রেড ও হ্যান্ড রেইলঃ সিড়ির ব্যালাস্ট্রেড ও হ্যান্ড রেইল এমন মজবুত ও উচ্চতার হতে হবে যেন ভেঙ্গে না যায় এবং সহজে হাত দিয়ে ধরা যায়।
স্টেপ আকার সিড়িতে স্টেপের আকার সুষম হতে হবে। বিভিন্ন আকার ও উচ্চতার স্টেপ পরিহার করতে হবে।
ল্যান্ডিং নির্দিষ্ট পরিমানে প্রশস্থ ল্যান্ডিং থাকতে হবে।

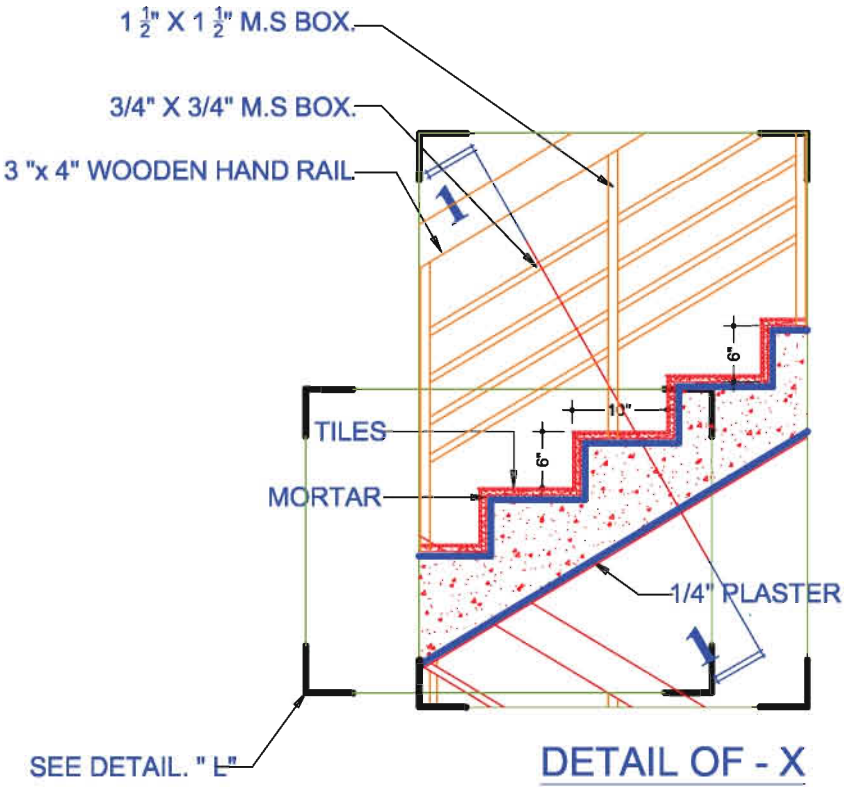
জব নং -০৪: অটোক্যাডে সিঁড়ির ডিটেইল ড্রয়িং অংকন অংকন করা

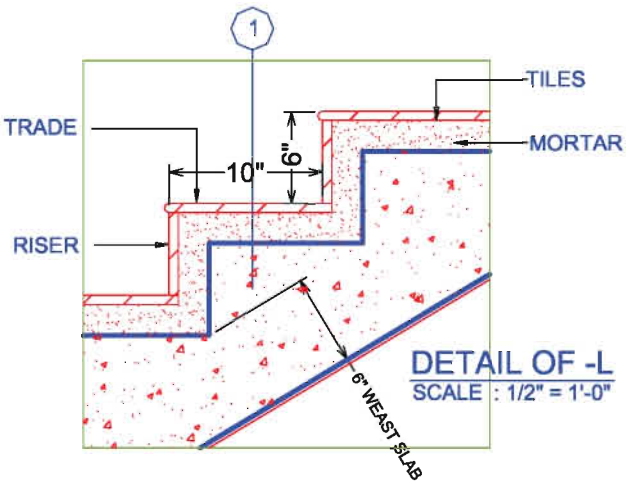
শিক্ষকের সহায়তায় পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই ডিটেইল ড্রয়িং অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে।
শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী ডিটেইল ড্রয়িং অংকন কর।

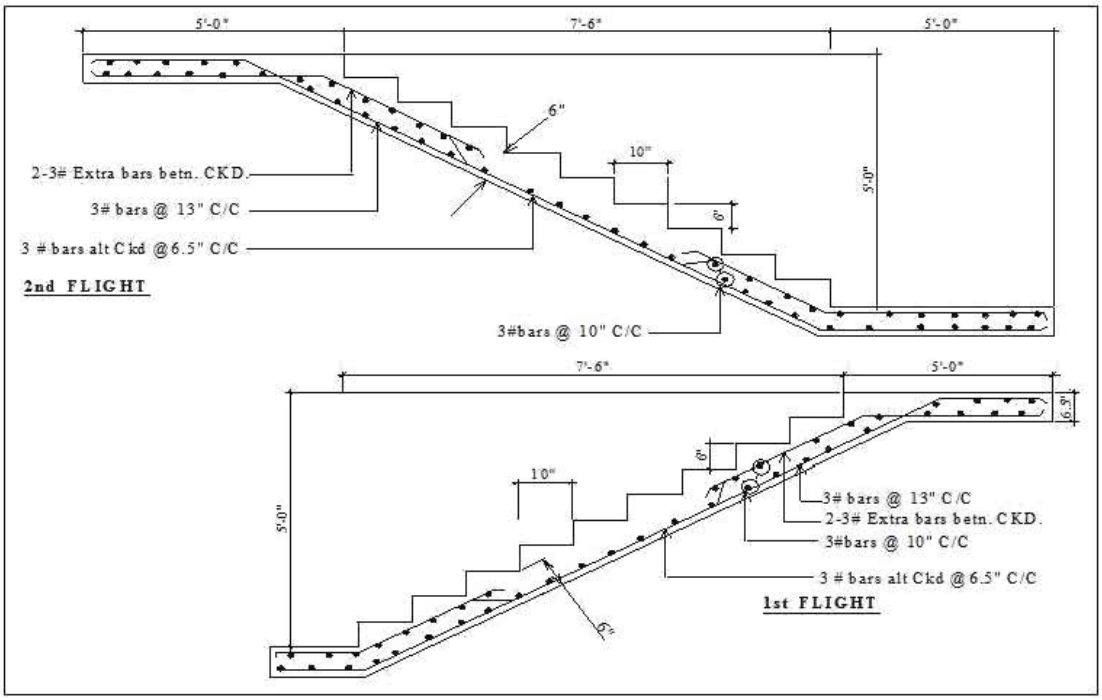


PLAN OF STAIR




1 ½" X 1 ½" M.S BOX.
3/4" X 3/4" M.S BOX.
3 "x 4" WOODEN HAND RAIL
TILES
MORTAR
10"
6"
6"
1/4" PLASTER
SEE DETAIL. " L"
DETAIL OF - X


1
TILES
TRADE
MORTAR
10"
6"
RISER
6" WEAST SLAB
DETAIL OF -L
SCALE : 1/2" = 1'-0"



চিত্র ১.২২ সিঁড়ি ডিটেইল ড্রয়িং

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- পরিমাপ অনুযায়ী সিড়ির প্ল্যান অংকন করা।
- সেকশন অংকন করা।
- অংকিত সেকশন হতে সিড়ির বিভিন্ন অংশের ডিটেইল ড্রয়িং অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী সিড়ি ঘরের চারপাশের দেয়াল অংকন কর।
- অফসেট কমান্ডের সাহায্যে পরিমাপ অনুযায়ী ল্যান্ডিং এবং ট্রেড অংকন কর।
- যেখানে রোলিং হবে সেখানে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে রোলিং অংকন কর ।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেল।
- সেকশন লাইন অনুযায়ী রেফারেন্স লাইন অংকন করে সেকশন অংকন কর।

- সেকশন হতে সিড়ির বিভিন্ন অংশ কপি করে স্কেল কমান্ডের সাহায্যে বড় করে ডিটেইল ড্রয়িং অংকন কর।
- বিভিন্ন পরিমাপ ও নাম চিহ্নিত কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরছি	
• সঠিক ভাবে সিড়ির প্ল্যানটি অংকন করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে সিড়ির সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে সিড়ির ডিটেইল ড্রয়িং অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

অনুশীলনী-১

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। CAD এর পূর্ণরূপ লেখ।

২। ইউনিট কী কাজে লাগে?

৩। লিমিটস কেন সেট করতে হয়?

৪। লেয়ারে কী কী সেটিংস সেট করা যায়?

৫। ইমারতের প্ল্যান বলেতে কী বোঝায়?

৬। এলিভেশন কাকে বলে?

৭। সেকশন কাকে বলে?

৮। ওয়ার্কিং ড্রয়িং কাকে বলে?

৯। ডিটেইল ড্রয়িং কাকে বলে?

১০। ড্রপ ওয়াল কাকে বলে?

১১। রেইলিং কেন নির্মাণ করা হয়?

১২। কার্নিশ কেন নির্মাণ করা হয়?

১৩। প্যারাপেট কী?

১৪। সিঁড়ি কাকে বলে?

১৫। ট্রেড ও রাইজার কাকে বলে?

১৬। ট্রেড ও রাইজারের আদর্শ পরিমাপ লেখ।

১৭। ল্যান্ডিং কাকে বলে?

১৮। সিড়ির অবস্থান কোথায় হওয়া উচিত?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ড্রয়িং এ অটোক্যাড এর প্রয়োজনীয়তা লেখ?

২। অটোক্যাডে ড্রয়িং অংকন করতে সাধারণত কী কী টুলবারের প্রয়োজন হয়?

৩। ইমারতের প্ল্যানে কী কী তথ্য থাকে?

৪। ইমারতের এলিভেশনে কী কী তথ্য থাকে?

৫। ইমারতের সেকশনে কী কী তথ্য থাকে?

৬। কী কী মালামাল দিয়ে রেইলিং নির্মাণ করা যায়?

৭। সানশেডের প্রয়োজনীয়তা লেখ।

৮। ডিটেইল ড্রয়িং এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।

৯। সিড়ির বিভিন্ন অংশগুলোর নাম লেখ।

১০। ট্রেড ও রাইজারের সংখ্যা নির্ণয়ের সূত্র লেখ।

১১। বিভিন্ন প্রকার সিড়ির নাম লেখ।

১২। ট্রেড ও রাইজারের মধ্যে গানিতিক সম্পর্ক লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১। অটোক্যাডে ড্রয়িং অংকন করতে কী কী সেটিংস পরিবর্তন করতে হয় বর্ণনা কর।

২। অটোক্যাডে ড্রয়িং অংকন করতে কী কী লেয়ার তৈরী করতে হয়?

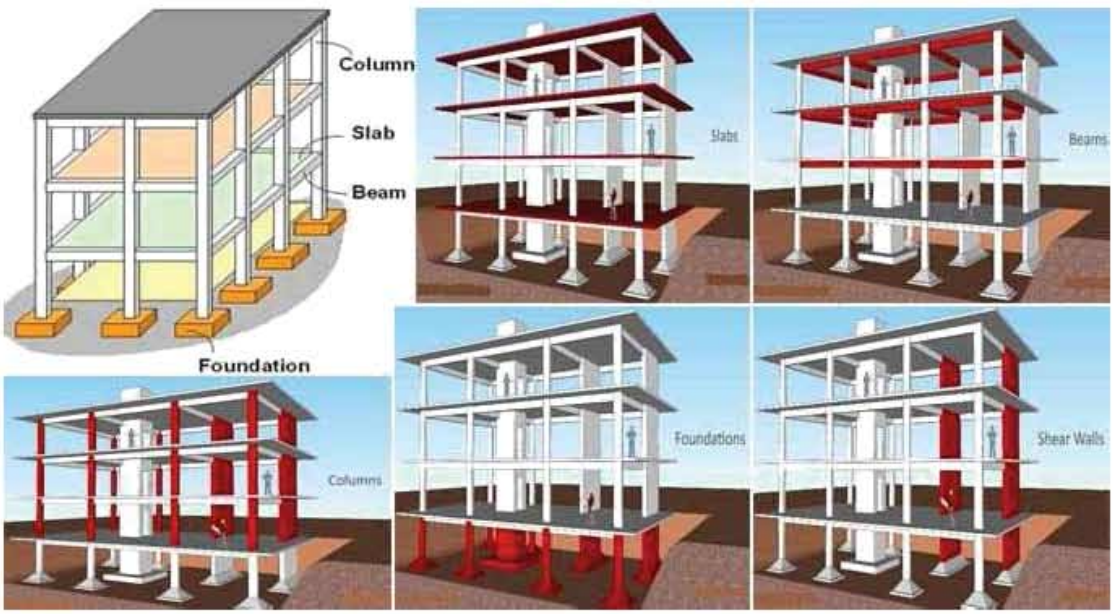
৩। অটোক্যাডে ফ্লোর প্ল্যান অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

৪। অটোক্যাডে সেকশন অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

৫। উত্তম সিড়ির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

দ্বিতীয় অধ্যায়

স্ট্রাকচারাল ড্রয়িং অংকন
Structural Drawing



একটি বাড়ি নির্মাণ যেকোনো পরিবারের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ আর্থিক বিনিয়োগ। প্রত্যেকেই তাদের জন্য আদর্শ বাড়ি তৈরি করতে চায় যা হতে হবে বসবাসের জন্য আরামদায়ক ও স্থায়িত্বশীল । যা বাস্তবে পরিণত করা সহজ নয় কারণ এটি নির্ভর করে সঠিক কাঠামোগত ডিজাইন ও ড্রয়িং এর উপর যাকে আমরা স্ট্রাকচারাল ড্রয়িং বলি। স্ট্রাকচারাল ড্রয়িং এক ধরনের প্রকৌশলী অঙ্কন , যা একটি পরিকল্পনা বা পরিকল্পনার সেট এবং কীভাবে একটি বিল্ডিং বা অন্যান্য কাঠামো তৈরি করা হবে তার বিবরণ। কাঠামোগত ড্রয়িং সাধারণত নিবন্ধিত পেশাদার প্রকৌশলী দ্বারা স্থাপত্য ড্রয়িং এ প্রদত্ত তথ্যের উপর ভিত্তি করে প্রস্তুত করা হয় ।

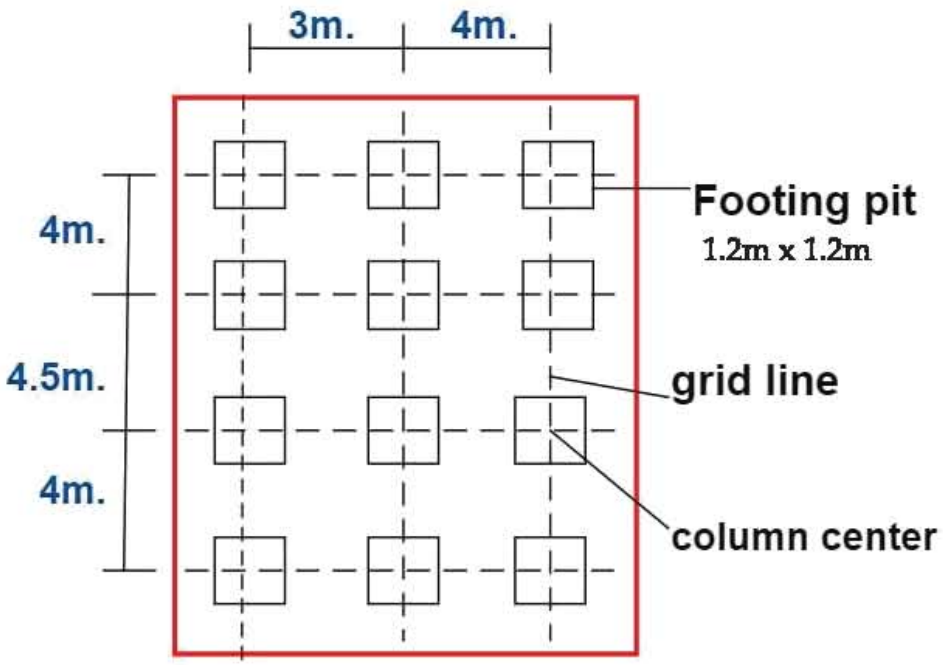
কাঠামোগত ড্রয়িং একটি কাঠামোর সমস্ত লোড বহনকারী বিভিন্ন অংশের আকৃতি এবং অবস্থান নির্দিষ্ট করে স্থপতির ধারণাকে বাস্তবায়ন করতে সাহায্য করে। যা ইমারতের ভিত্তি, কলাম, বিম, স্ল্যাব, সিঁড়ি ইত্যাদি কাঠামোগত উপাদানগুলির আকার ও অবস্থানের এবং ব্যবহৃত রিইনফোর্সমেন্ট এর তথ্য সরবরাহ করে। আমরা আমাদের শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানে আসা যাওয়ার পথে বিভিন্ন জায়গায় নির্মানাধীন ভবন দেখতে পাই যেখানে কোথাও ভিত্তির কাজ হচ্ছে, কোথাও কলাম তৈরি হচ্ছে, কোথাও আবার বিম এবং ছাদ তৈরীর কাজ হচ্ছে । এ কাজগুলো সঠিক ভাবে করতে হলে প্রয়োজন স্ট্রাকচারাল ড্রয়িং।

এ অধ্যায় শেষে আমরা অটোক্যাডের মাধ্যমে -

- ইমারতের ট্রেন্স প্ল্যান অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- ফুটিং এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- বিমের লং সেকশন ও ক্রস সেকশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- স্ল্যাব রিইনফোর্সমেন্ট ড্রয়িং অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।

২.১ ট্রেন্স প্ল্যান (Trench Plan)

মাটিতে ইমারতের ভিত্তি স্থাপনের জন্য মাটি কাটার প্রয়োজন হয় এজন্য ভিত্তির প্রস্থ এবং গভীরতা নির্ধারণ করার পরে, ইমারতের বিভিন্ন কলাম ও দেয়ালের ভিত্তি প্রস্থ ও অবস্থান উল্লেখ করে কেন্দ্র রেখা (Center Line) এর মাধ্যমে দেখানো একটি ড্রয়িং প্রস্তুত করা হয় যা ট্রেন্স প্ল্যান বা ফাউন্ডেশন প্ল্যান নামে পরিচিত। আর এই প্ল্যান অনুসারে বাস্তবে মাটি খনন শুরু করার জন্য, দেয়াল ও কলামের কেন্দ্র রেখাগুলো সুতার সাহায্যে উভয়প্রান্তে খুটির দিয়ে চিহ্নিত করা হয় এবং ভিত্তির পরিমাপ চিহ্নিত করার জন্য চুন বা সুতার সাহায্যে দাগকাটা হয় যা ইমারতের লে-আউট দেয়া নামে পরিচিত।



চিত্র-২.১: ট্রেন্স প্ল্যান (কলাম ফাউন্ডেশন)

২.১.২ ট্রেস প্ল্যানের তথ্যাদি

ট্রেস প্ল্যানে নিম্ন লিখিত তথ্যাদি থাকে-

- ভিত্তির অবস্থান
- ভিত্তির পরিমাপ
- ভিত্তির গভীরতা
- কেন্দ্ররেখার অবস্থান ও দূরত্ব
- দিক নির্দেশক রেখা বা চিহ্ন
- রাস্তার অবস্থান

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: ভবন নির্মাণে লে-আউট করণ—

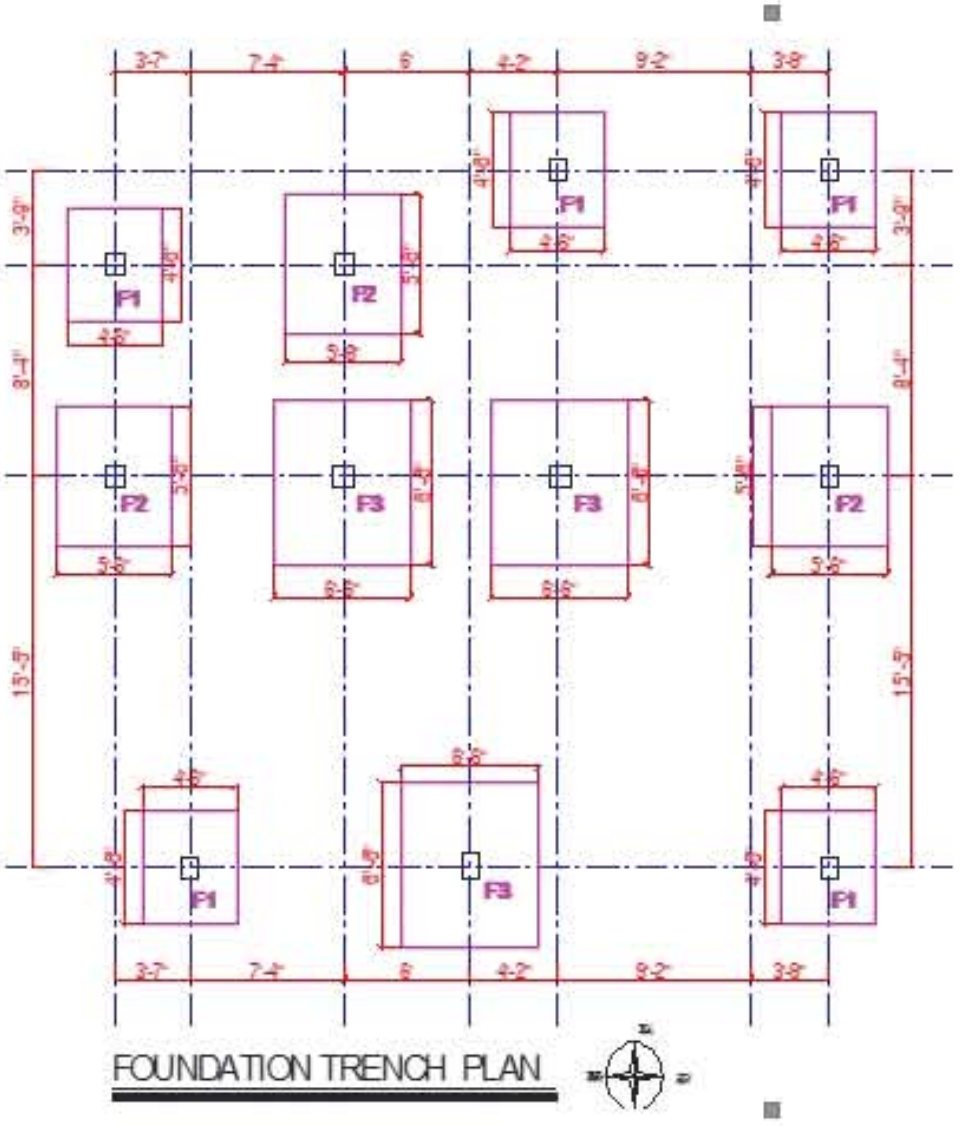
অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: ভবন নির্মাণে লে-আউট করণ করতে কী কী সরঞ্জাম ব্যবহৃত হয়?
প্রতিষ্ঠানের কাছেই একটি ভবন নির্মাণের প্রস্তুতি চলছিল। সেদিক দিয়ে যাওয়ার সময় কয়েকজন লোককে দেখা গেল উনারা ভবনের লে-আউট করণের কাজ করছেন। উনারা কাজ করতে যেসকল সরঞ্জাম ব্যবহার করেছেন এবং কী কী কাজ করছেন সেগুলো লক্ষ্য করি।প্রথমে আমরা কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে যাই। দলগত ভাবে আলোচনা করে নিচের ছকে লে-আউট করণের তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই।

ব্যবহৃত সরঞ্জাম এর নাম	কী কাজে ব্যবহৃত হয়েছিল	

টেবিল-০১

জব নং -০১: অটোক্যাডে ট্রেঞ্চ প্ল্যান অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় অংকিত প্ল্যান থেকে নির্দিষ্ট ফুটিং বা ভিত্তির পরিমাণ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই ট্রেঞ্চ প্ল্যান অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী ট্রেঞ্চ প্ল্যান অংকন কর।



চিত্র:২.২ ট্রেঞ্চ প্ল্যান

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- ফুটিং এর পরিমাপ সংগ্রহ করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে ট্রেন্স প্ল্যান অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে ক ম্পউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।

- যে প্ল্যানের ট্রেন্স প্ল্যান অংকন করা হবে সে প্ল্যানের কলামের অবস্থান চিহ্নিত করে কেন্দ্র রেখা অংকন কর।
- যেখানে কলাম হবে সেখানে কলাম অংকন কর।
- নির্দেশিত ফুটিং এর পরিমাপ অনুযায়ী ফুটিং প্ল্যান অংকন কর।
- ফটিং এর পরিমাপ ও নাম চিহ্নিত কর।
- কেন্দ্র রেখার পরিমাপ ও প্লটের সীমানা অংকন করে পরিমাপ অংকন কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ এবং দিক নির্দেশক রেখা অংকন কর।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত ফুটিং এর পরিমাপ অনুযায়ী নির্দিষ্ট ফুটিং অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
● ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
● প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরছি	
● সঠিক ভাবে ট্রেন্স প্ল্যানটি অংকন করতে পেরেছি	
● কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

২.২ কলাম (Colum)

আর্কিটেকচারাল এবং স্ট্রাকচারাল ইঞ্জিনিয়ারিং এ কলাম বা স্তম্ভ হল এমন একটি উলম্বিক কাঠামো যা উপরের কাঠামোর ওজন নিচের অন্যান্য কাঠামোগত উপাদানগুলিতে প্রেরণ করে। অন্য কথায়, একটি কলাম একটি কম্প্রেশন মেম্বার। সাধারণত যে সকল আর.সি.সি. খাড়া কাঠামোকে উলম্ব লোড (Vertical load) বহন করার জন্য নির্মাণ করা হয় তাকে কলাম বলা হয়।

চিত্র-২.৩ কলাম ও কলামের লোড

কলামগুলি প্রায়শই বীম বা স্লিলানগুলিকে সাপোর্ট প্রদান করার জন্য ব্যবহৃত হয় যার উপর দেয়াল বা ছাদের উপরের অংশগুলি অবস্থান করে। আর্কিটেকচারে "কলাম" এমন একটি কাঠামোগত উপাদানকে বোঝায় যার নির্দিষ্ট আনুপাতিক এবং অলংকারিক বৈশিষ্ট্যও রয়েছে। একটি কলাম একটি অলংকারিক উপাদান হতে পারে যার কাঠামোগত উদ্দেশ্য প্রয়োজন হয় না। এটি একটি অলংকারিক উদ্দেশ্যে বা একটি ক্লিস্ট্যান্ডিং স্মৃতিস্তম্ভ হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

২.২.১ কলামের প্রকারভেদ

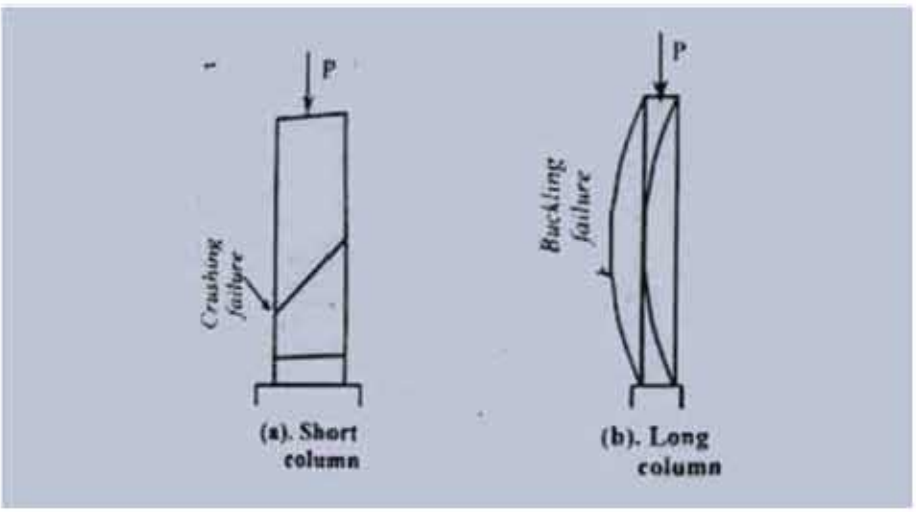
আর.সি.সি. কলামের লোড বহন করার ক্ষমতা তার দৈর্ঘ্যের দ্বারা প্রভাবান্বিত হয়। তাই কলামের দৈর্ঘ্যের সাথে প্রস্থচ্ছেদের ন্যূনতম পার্শ্বমাপের অনুপাতের উপর নির্ভর করে কলামকে দুই ভাগে ভাগ করা হয়।

১। শর্ট কলাম (Short Column)

২। লং কলাম (Long Column)

শর্ট কলাম (Short Column)-

যে সমস্ত কলামের দৈর্ঘ্যের সাথে তাদের প্রস্থচ্ছেদের পার্শ্বমাপের অনুপাত ১০ বা ১০ এর কম তাদেরকে শর্ট কলাম বলে। অর্থাৎ $h/t \leq 10$ হলে শর্ট কলাম হবে।



চিত্র: ২.৪ লং কলাম ও শর্ট কলাম

লং কলাম (Long Column)

যে সমস্ত কলামের দৈর্ঘ্যের সাথে তাদের প্রস্থচ্ছেদের পার্শ্বমাপের অনুপাত ১০ এর বেশি তাদেরকে শর্ট কলাম বলে। অর্থাৎ $h/t > 10$ হলে শর্ট কলাম হবে।

রিইনফোর্সমেন্টের ব্যবহার অনুযায়ী আর.সি.সি. কলামকে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়-

১। টাইড কলাম (Tide Column)

২। স্পাইরাল কলাম (Spiral Column)

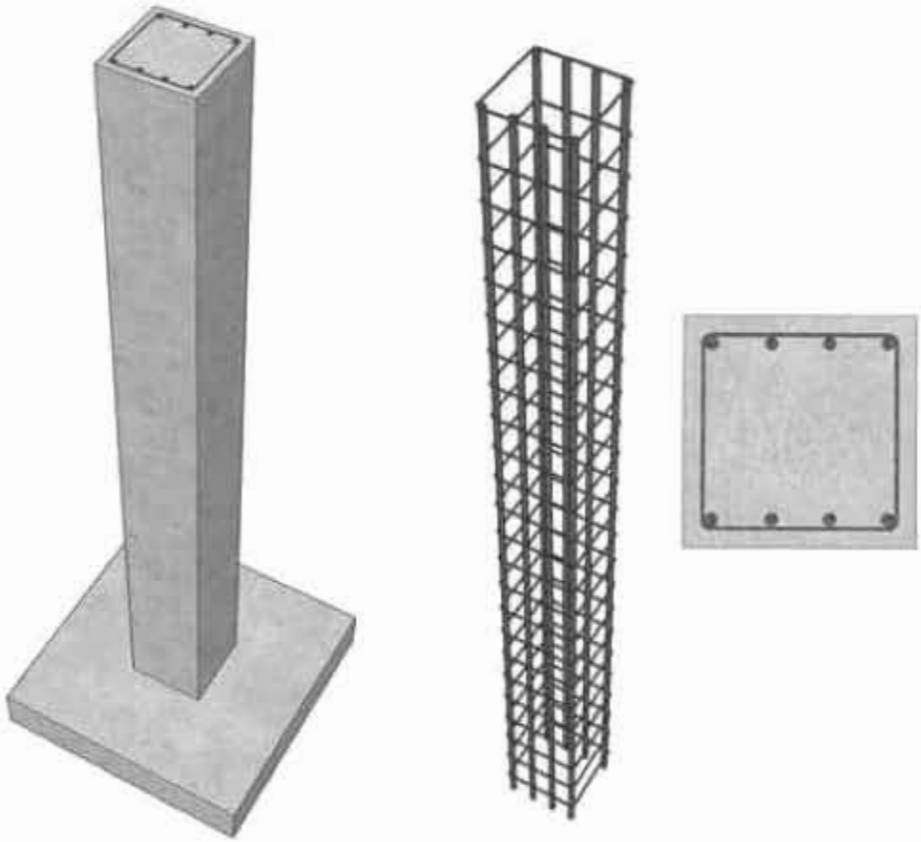
৩। কম্পোজিট কলাম (Composite Column)

৪। কম্বিনেশন কলাম (Combination Column)

৫। পাইপ কলাম (Pipe Column)

২.২.২ টাইড কলাম (Tide Column)

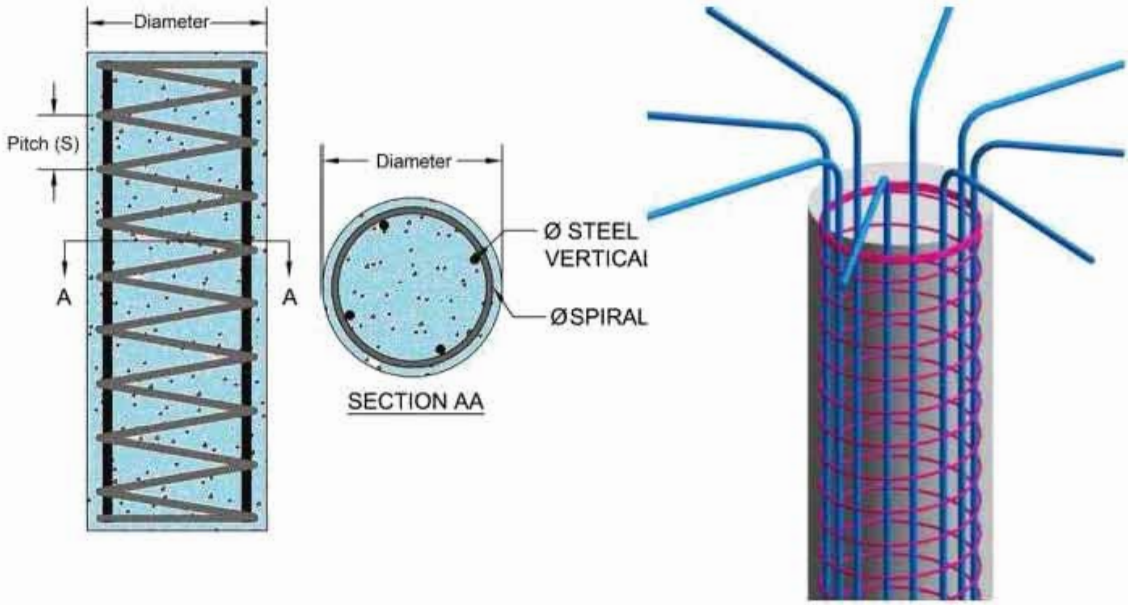
এ ধরণের কলাম সাধারণত আয়তাকার বা বর্গাকার হয়ে থাকে, তবে ইংরেজী অক্ষর L, T ইত্যাদি আকারের হতে পারে। এই কলামে নূন্যতম ৪টি ১৬মি.মি. ব্যাসের খাড়ারড ব্যবহার করা হয়। খাড়া রডগুলোকে নির্দিষ্ট স্থানে ধরে রাখার জন্য টাই ব্যবহার করা হয় এবং কভারিং কমপক্ষে ৩৭.৫০মি.মি রাখতে হয়। A.C.I. কোড অনুযায়ী কলামের নূন্যতম পার্শ্বমাপ ২০ সেঃমিঃ এর কম হওয়া উচিত নয় তবে প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল ৬২০ বর্গ সেঃমিঃ এর কম হবে না।



চিত্র: ২.৫ টাইড কলাম

২.২.৩ স্পাইরাল কলাম (Spiral Column)

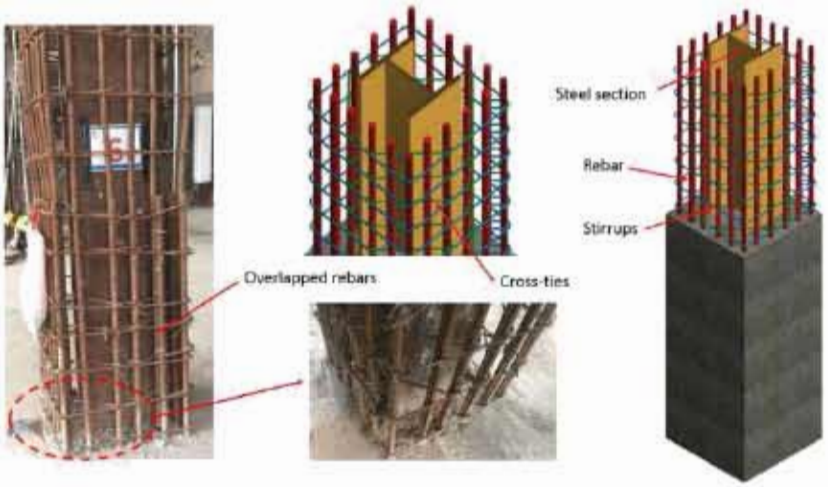
এ ধরণের কলাম সাধারণত বৃত্তাকার হয়। তবে বিশেষ ক্ষেত্রে বর্গাকারও হতে পারে। A.C.I. কোড অনুযায়ী স্পাইরাল কলামে খাড়া রডগুলোকে নির্দিষ্ট স্থানে ধরে রাখার জন্য স্পাইরাল টাই ব্যবহার করতে হয় এবং কলামের ন্যূনতম ব্যাস ২৫ সে.মি. হবে। স্পাইরাল কলামে প্রধান রড ও কলামের প্রস্থচ্ছেদীয় ক্ষেত্রফলের অনুপাত ০.০১ থেকে ০.০৮ এর মধ্যে রাখতে হয়। লোড বহনের পাশাপাশি সৌন্দর্য্য বর্ধনেও এ কলাম ব্যবহার করা হয়। স্পাইরাল কলামে সর্বনিম্ন ৬ টি খাড়া রড ব্যবহার করা হয়।



চিত্র: ২.৬ স্পাইরাল কলাম

২.২.৪ কম্পোজিট কলাম (Composite Column)

অধিক লোড বহন করার জন্য অথবা কোন কারণে কলামের আকার সীমিত রাখার প্রয়োজনে কম্পোজিট কলাম ব্যবহার করা হয়। এজন্য আর.সি.সি টাইড বা স্পাইরাল কলামের মধ্যে স্টীল জয়েস্ট বা কাস্ট আয়রণের স্ট্রাকচারাল জয়েস্ট ব্যবহার করে কলামকে আরও শক্তিশালী করা হয়।



চিত্র: ২.৭ কম্পোজিট কলাম

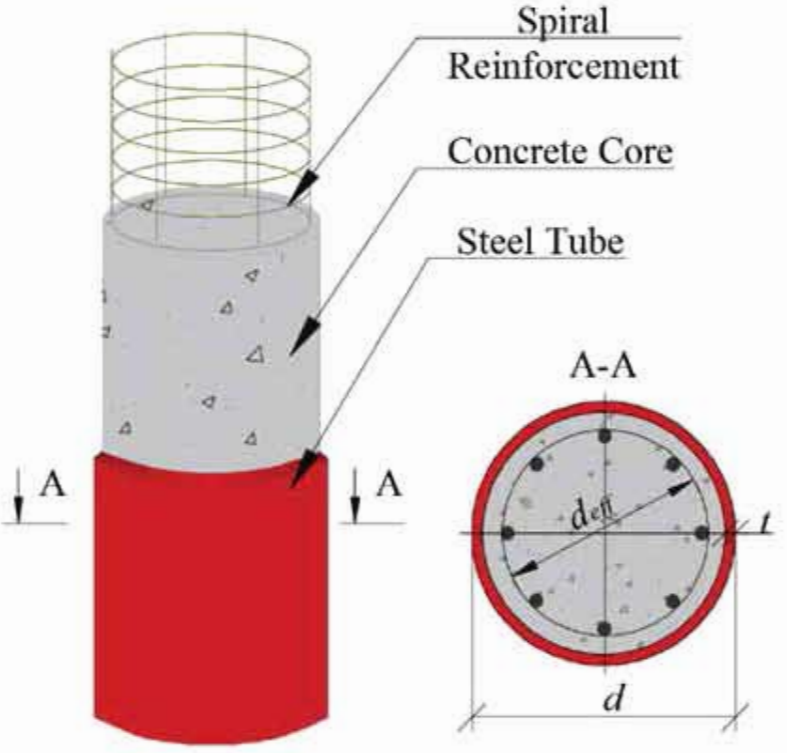
২.২.৫ কম্বিনেশন কলাম (Combination Column)

স্ট্রাকচারাল স্টীল কলামের চারদিকে কমপক্ষে ৬.২৫ সে.মি. পুরুত্বের কংক্রিট ঢালাই করে যে কলাম নির্মাণ করা হয় তাকে কম্বিনেশন কলাম বলে। এ কলামের চারদিকের কংক্রিটকে শক্তিশালী করার জন্য কলামের বাহির দিক হতে ২.৫০সে.মি. ভিতরে তারের জালি রিইনফোর্সমেন্ট হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র: ২.৮ কম্বিনেশন কলাম

২.২.৬ পাইপ কলাম (Pipe Column)

যে সমস্ত ক্ষেত্রে কলামে আগত লোডের পরিমান খুব বেশি হয় না কিন্তু কলামের আকার ছোট রাখা আবশ্যক হয় সে সমস্ত ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের স্টীল পাইপের মধ্যে কংক্রিট পূর্ণ করে এ কলাম নির্মাণ করা হয়।

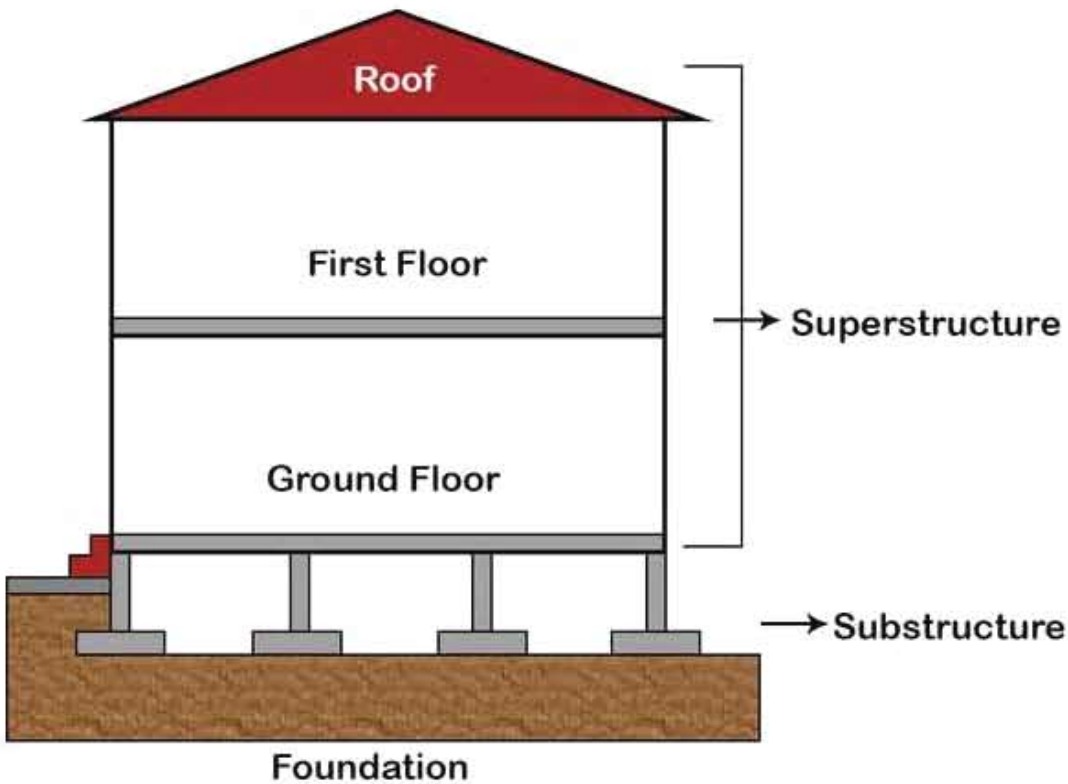


চিত্র: ২.৯ পাইপ কলাম

২.৩ ভিত্তি বা ফাউন্ডেশন (Foundation)

ফাউন্ডেশন বা ভিত্তিকে বলা যায় ভবনের রক্ষাকর্তা। যেকোনো ভবন শুরু হয় ফাউন্ডেশন তৈরি করার মাধ্যমে। মাটির নিচে প্রয়োজনীয় জায়গা খুঁড়ে ফাউন্ডেশন তৈরি করার দৃশ্য যেকোনো নির্মাণ সাইটে গেলে চোখে পড়বে হরহামেশাই। এই বিশাল কর্মযজ্ঞের গুরুত্বও অপরিসীম।

ভবনের নিজের, ভবনে বসবাসকারী মানুষ এবং তাদের প্রয়োজনীয় সকল সামগ্রীর ওজন বহন করে ফাউন্ডেশন। এছাড়া প্রাকৃতিক অনেক দুর্যোগ থেকে ভবনের রক্ষাকবচ হিসাবেও কাজ করে এটি।



চিত্র-২.১০: ভিত্তির অবস্থান

কোনো প্রকৌশল কাঠামোর যে অংশ মাটির নিচে থাকে তাকে ভিত্তি বা ফাউন্ডেশন বা Sub Structure বলে। ভিত্তি বা ফাউন্ডেশন কাঠামোর সর্বনিম্ন অংশ, যার সাহায্যে কাঠামোর নিজস্ব ওজন এবং অন্যান্য আরোপিত ওজনকে মাটির শক্ত স্তরে স্থানান্তর করা হয়। ভিত্তি মূলত মূল ভবন বা সুপার স্ট্রাকচার (Super Structure) এর বেইজ হিসাবে কাজ করে।

অর্থ্যাৎ কাঠামোর নিজস্ব ওজন এবং এর উপরস্থ অন্যান্য ওজনকে মাটির শক্ত স্তরে স্থানান্তর করার জন্য কাঠামোর যে ভূনিম্মস্থ অংশ কংক্রিট ব্লক, পাইল, গ্রিলেজ ইত্যাদির সমন্বয়ে কৃত্রিমভাবে তৈরি করা হয়, তাকেই ভিত্তি বা Foundation বলে।

ফাউন্ডেশনের প্রকারভেদ

ভিত্তি (Foundation) প্রধানত দুই প্রকার –

১. গভীর ভিত্তি (Deep Foundation)

২. অগভীর ভিত্তি (Shallow Foundation)

২.৩.১ গভীর ভিত্তি

যখন সুপার স্ট্রাকচারের সবচেয়ে নিচের অংশকে অনেক গভীরে স্থাপন করা হয়, তখন তাকে গভীর ভিত্তি বলে।

গভীর ভিত্তি তিন প্রকার-

- পাইল ফাউন্ডেশন (Pile Foundation)
- কফার ড্যাম (Coffer Dam)
- কেইসন বা ওয়েল ফাউন্ডেশন (Caisson)

স্প্রেড ফুটিং (Spread Footing)

ইমারতের সুপার স্ট্রাকচারের ওজন মাটির নিচে শক্ত স্তরে পৌঁছে দিয়ে ইমারতেকে প্রাকৃতিক প্রভাব থেকে মুক্ত রেখে একটি নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত টিকে থাকার নিমিত্তে সাব স্ট্রাকচারের নিচের অংশকে পর্যায়ক্রমে বর্ধিত করে যে ভিত্তি নির্মাণ করা হয় তাকে স্প্রেডফুটিং বলে। স্প্রেডফুটিং আবার দুই প্রকার।

১। ওয়াল ফুটিং (Wall Footing)

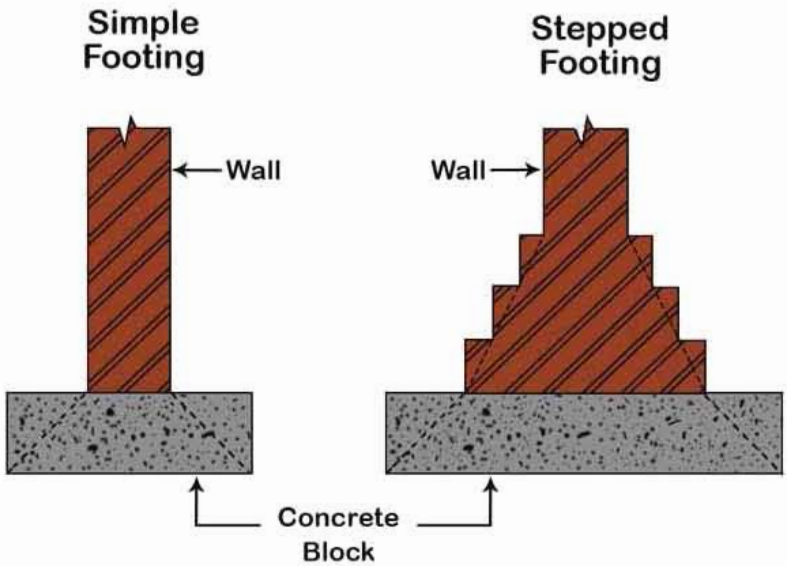
২। স্বতন্ত্র কলাম ফুটিং (Isolated Column Footing)

ওয়াল ফুটিং (Wall Footing)

দেয়ালের নীচে দেয়ালের দৈর্ঘ্য বরাবর যে ফুটিং নির্মাণ করা হয় তাকে ওয়াল ফুটিং বলে। ওয়াল ফুটিংকে অনেক সময় অবিচ্ছিন্ন ফুটিং (Continuous Footing) ও বলা হয়। ওয়াল ফুটিং আবার দুই প্রকার।

১। ম্যাসনরী ওয়াল ফুটিং (Masonry footing)

২। কংক্রিট ওয়াল ফুটিং (Concrete Footing)



চিত্র-২.১১:ওয়াল ফুটিং

স্বতন্ত্র কলাম ফুটিং (Isolated Column Footing)

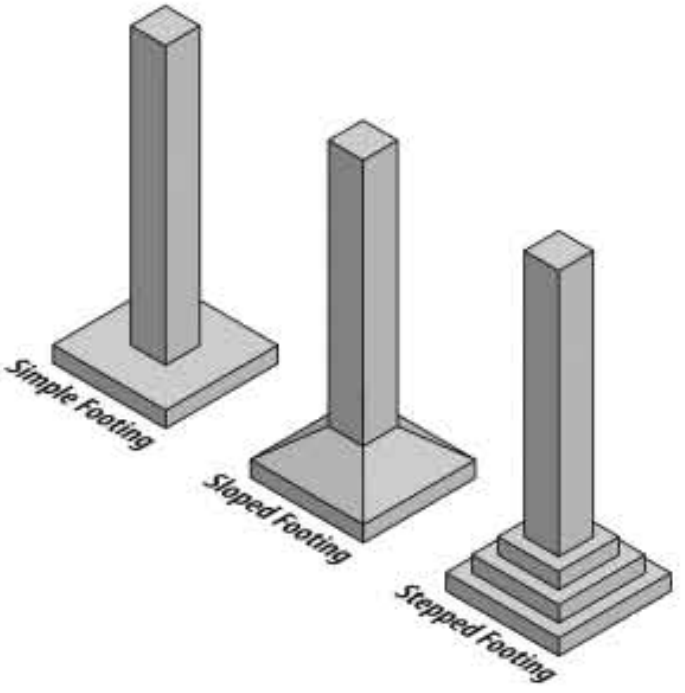
ফ্রেমস্ট্রাকচার ইমারত নির্মাণ এর সময় প্রতিটি কলামের উপর আরোপিত ভার মাটিতে স্থানান্তরিত করার জন্য পৃথক পৃথক ভাবে যে ভিত্তি তৈরি করা হয় তাকে স্বতন্ত্র কলাম ফুটিং বলে। এ ধরণের ফুটিং আবার

নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়-

১। সমপুরুত্বের ফুটিং (Uniform thickness footing)

২। ঢালু ফুটিং (Sloped footing)

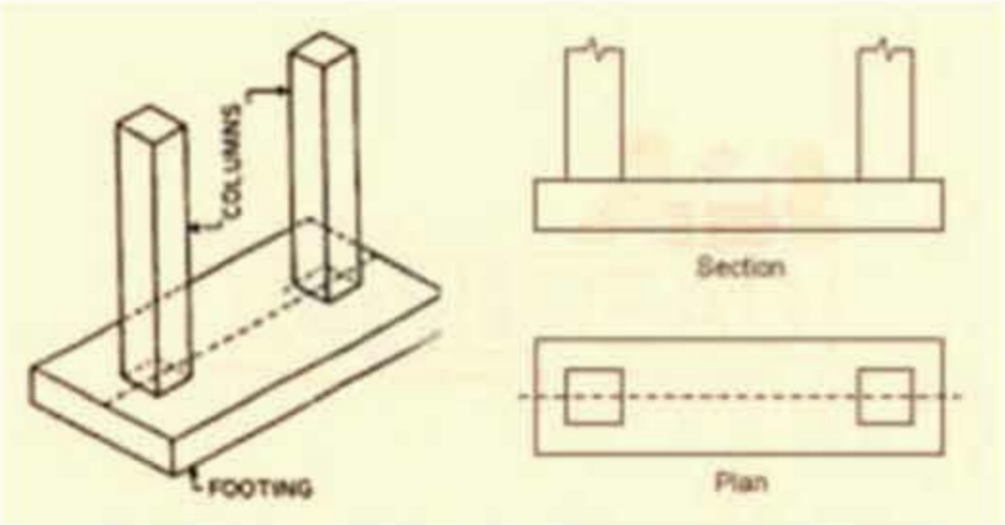
৩। ধাপযুক্ত ফুটিং (Stepped footing)



চিত্র-২.১২: স্বতন্ত্র কলাম ফুটিং

কম্বাইন্ড ফুটিং (Combined Footing)

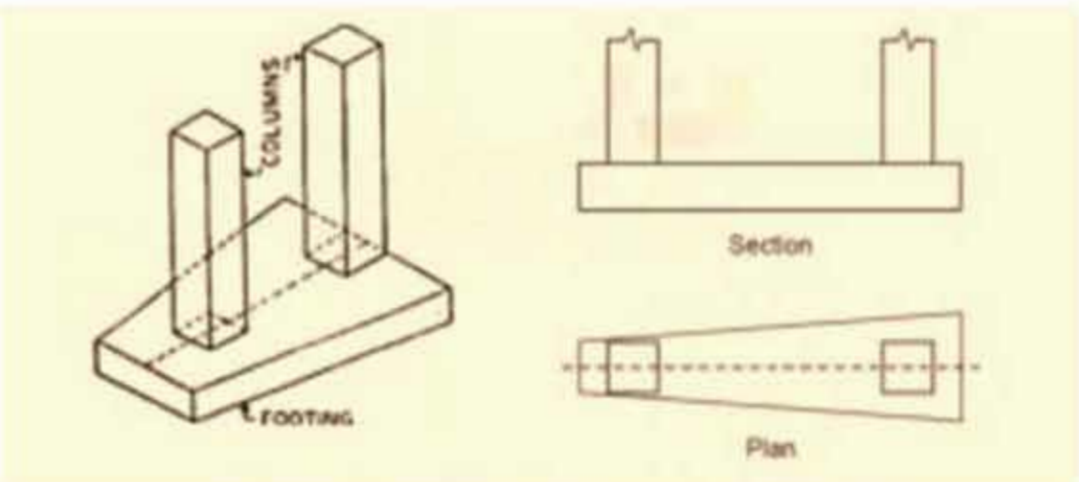
যখন দুই বা ততোধিক কলাম দ্বারা একটি স্প্রেড ফুটিংকে সাপোর্ট দেয়া হয়, তখন তাকে কম্বাইন্ড ফুটিং বলে। মনে রাখার জন্য এভাবেও বলা যেতে পারে যে, যখন দুই বা ততোধিক কলামের ফুটিং খুব কাছাকাছি হয়ে যাওয়ার ফলে আলাদা আলাদা মাটি কাটা সম্ভব হয়না, তখনও কম্বাইন্ড ফুটিং ব্যবহার করা হয়।



চিত্র -২.১৩: কম্বাইন্ড ফুটিং

স্ট্রাপ বা ক্যান্টিলিভার ফুটিং (Strap or Cantilever Footing)

দুই বা ততোধিক স্বতন্ত্র কলামের ফুটিংগুলোকে যখন বিম দ্বারা সংযোগ করে একটি ফুটিং এ অন্তর্ভুক্ত করা হয় তখন তাকে স্ট্রাপ বা ক্যান্টিলিভার ফুটিং বলে।



চিত্র-২.১৪: স্ট্রাপ বা ক্যান্টিলিভার ফুটিং

ম্যাট বা র‍্যাফট ফুটিং (Mat or Raft Footing)

যখন একটি কম্বাইন্ড ফুটিং কাঠামোর নিম্নস্থ সকল ক্ষেত্রগুলোকে আবৃত করে কাঠামোর মূল দেয়াল বা কলামকে একত্রে সাপোর্ট প্রদান করে, তখনকার নির্মিত ভিত্তিকে ম্যাট বা র‍্যাফট ফুটিং বলে।

চিত্র-২.১৫: ম্যাট বা র‍্যাফট ফুটিং

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০২: ভবন নির্মাণে ফুটিং এর বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০২: নির্মাণাধিন একটি ফুটিং হতে কী কী তথ্য পাওয়া যায়?

প্রতিষ্ঠানের কাছেই একটি ভবন নির্মাণের প্রস্তুতি চলছিল। সেদিক দিয়ে যাওয়ার সময় কয়েকজন লোককে দেখা গেল উনারা ভবনের ফুটিং ঢালাই এর প্রস্তুতি নিচ্ছেন। উনারা উক্ত ফুটিংএ যে সকল রড ব্যবহার করেছেন এবং এর পরিমাপ কত ছিল সেগুলো লক্ষ করি। প্রথমে আমরা কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে যাই। দলগত ভাবে আলোচনা করে নিচের ছকে ফুটিং এর তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য	ফলাফল
কলামে ব্যবহৃত রডের ব্যাস কত ছিল?	
ফুটিং এ ব্যবহৃত রডের ব্যাস কত ছিল?	
ফুটিং এর আকার	
ফুটিং এর গভীরতা	
কলামে কতটি রড ব্যবহৃত হয়েছিল?	
ফুটিং এ ব্যবহৃত রডের দূরত্ব কত ছিল?	

টেবিল-০২

২.৩.৩ ফুটিং অংকনের বিবেচ্য বিষয় সমূহ

যে কোন ধরনের ফুটিং অংকনের সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলির প্রতি গভীর মনোযোগ দিতে হয়-

১। কলামের সেন্টার লাইন ও ফুটিং এর সেন্টার লাইন একই বরাবর রাখা

২। ক্লিয়ার কভারিং ৭৫ মি.মি. নিশ্চিত রাখা।

৩। ফুটিং এর সীমা রেখা স্পস্ট করা।

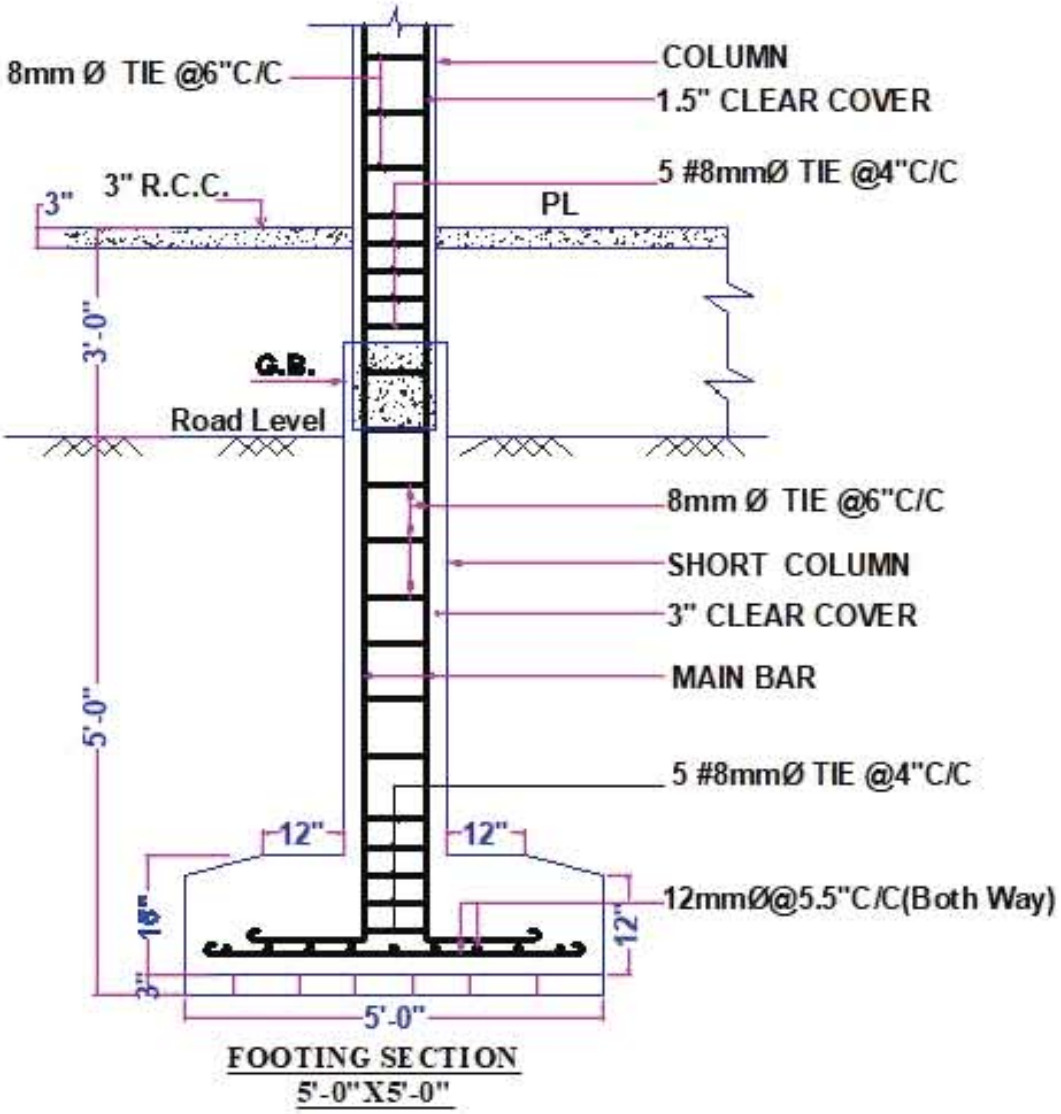
৪। রডের স্পেসিং ও আকার সঠিক ভাবে উল্লেখ করা।

৫। ফুটিং এর উপর কলামের অবস্থান সঠিক ভাবে অংকন করা।

৬। প্রয়োজনীয় সকল পরিমাপ ও তথ্য স্পস্টভাবে উল্লেখ করা।

জব নং -০২: অটোক্যাডে ফুটিং এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট ফুটিং বা ভিন্ন পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই ফুটিং এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী ফুটিং এর প্ল্যান ও সেকশন প্ল্যান অংকন কর।



চিত্র-২.১৬: আইসোলেটেড ফুটিং

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- ফুটিং এর পরিমাপ সংগ্রহ করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে ফুটিং প্ল্যান অংকন করা।
- অংকিত প্ল্যানে সেকশন লাইন দিয়ে প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে সেকশন অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।

- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- ফুটিং প্ল্যান অংকন করার জন্য ফুটিং ও কলামের অবস্থান চিহ্নিত করে কেন্দ্র রেখা অংকন কর।
- যেখানে কলাম হবে সেখানে কলাম অংকন কর।
- নির্দেশিত ফুটিং এর পরিমাপ অনুযায়ী ফুটিং প্ল্যান অংকন কর।
- নির্দেশিত ফুটিং এ ব্যবহৃত রড অনুযায়ী ফুটিং এর প্ল্যানে রড অংকন কর।
- ফুটিং এর পরিমাপ ও নাম চিহ্নিত কর।
- প্ল্যানে সেকশন লাইন অংকন করে প্রজেকশন লাইন অংকন কর।
- প্রজেকশন লাইন অনুযায়ী ফুটিং এর গভীরতা, শর্ট কলামের গভীরতা ইত্যাদির সাহায্যে ফুটিং এর সেকশনাল আউট লাইন অংকন কর।
- ফুটিং ও কলামে ব্যবহৃত রডের অবস্থান দেখিয়ে সেকশন সম্পন্ন কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ এবং বিভিন্ন পরিমাপ ও তথ্য লিখ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত ফুটিং এর পরিমাপ অনুযায়ী নির্দিষ্ট ফুটিং অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

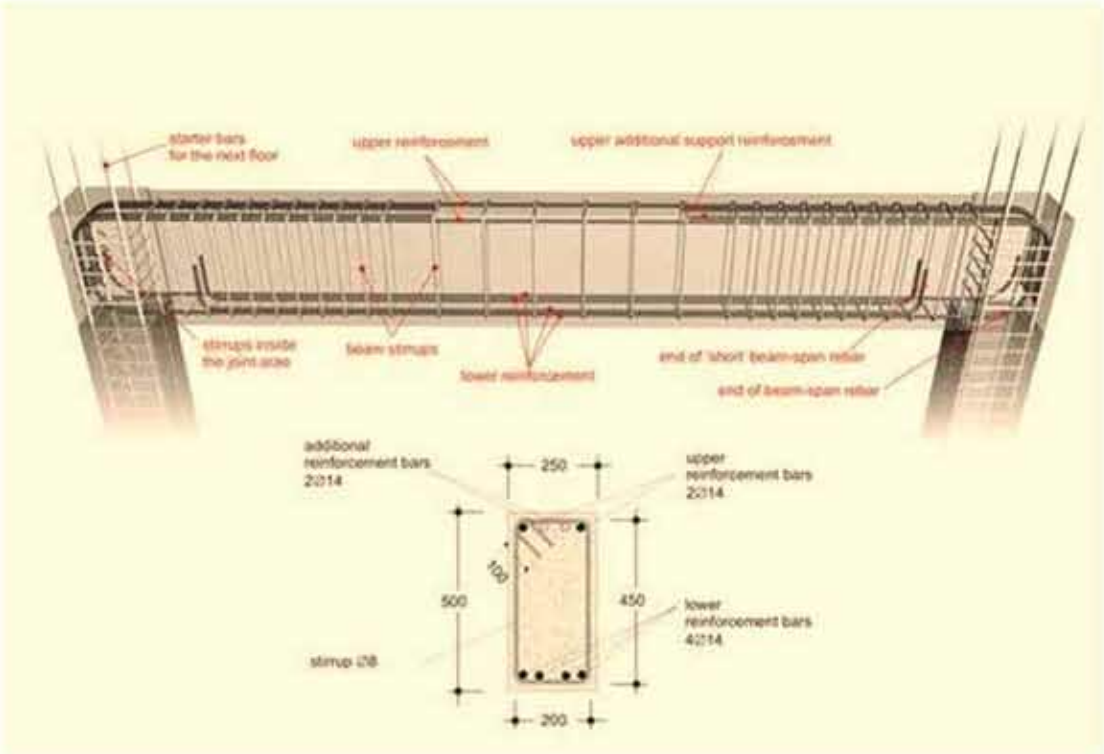
আত্ম- মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
● ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
● প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরছি	
● সঠিক ভাবে ফুটিং প্ল্যানটি অংকন করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে ফুটিং সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
● কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

২.৪ বীম (Beam)

বীম এক প্রকার অনুভূমিক কাঠামো যা এক বা একাধিক সাপোর্ট (পিলার, কলাম, দেওয়াল) এর উপর অবস্থান করে এবং এর উপরে আরোপিত লোডকে সাপোর্টে স্থানান্তরিত করে



চিত্র-২.১৭: বীম

২.৪.১ বীমের প্রকারভেদ

সাপোর্টের ধরন অনুযায়ী বীম পাঁচ প্রকার-

১। সাধারণভাবে স্থাপিত বীম।
২। ক্যান্টিলিভার বীম।
৩। ঝুলন্ত বীম।
৪। আবদ্ধ বীম।
৫। ধারাবাহিক বীম।

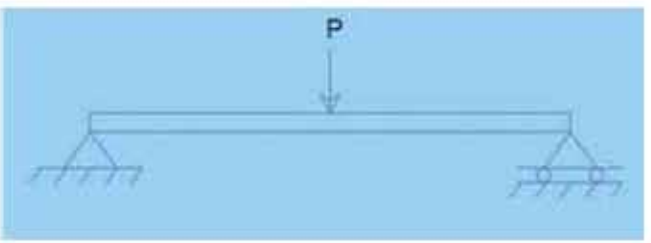
প্রতিক্রিয়া বল নির্ণয় পদ্ধতি অনুসারে বীম দুই প্রকার-

১। স্ট্যাটিক্যালি ডিটারমিনেট বীম।

২। স্ট্যাটিক্যালি ইনডিটারমিনেট বীম।

২.৪.২ সাধারণভাবে স্থাপিত বীম।

যে সকল বীমের উভয় প্রান্ত মুক্ত অবস্থায় সাপোর্টের উপর অবস্থান করে লোড বহন করে, তাকে সাধারণভাবে স্থাপিত বীম বলে।



চিত্র-২.১৮:সাধারণভাবে স্থাপিত বীম

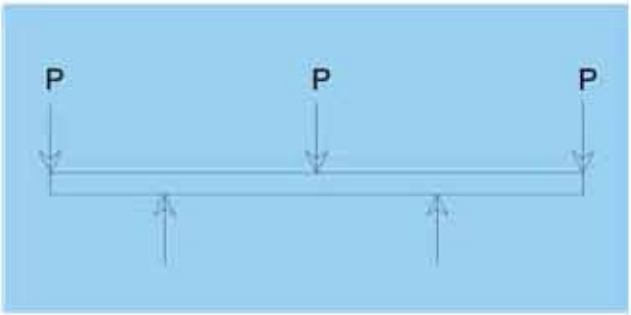
২.৪.৩ ক্যান্টিলিভার বীমঃ

যে সকল বীমের একপ্রান্ত দৃঢ় ভাবে আবদ্ধ এবং অন্য প্রান্ত মুক্ত অবস্থায় থেকে লোড বহন করে, তাকে ক্যান্টিলিভার বীম বলে।

চিত্র-২.১৯: ক্যান্টিলিভার বীম

২.৪.৪ ঝুলন্ত বীম

যে সকল বীমের এক প্রান্ত বা উভয় প্রান্তই সাপোর্টের বাহিরে বাড়ানো অবস্থায় লোড বহন করে, তাকে ঝুলন্ত বীম বলে।



চিত্র: ২.২০ ঝুলন্ত বীম

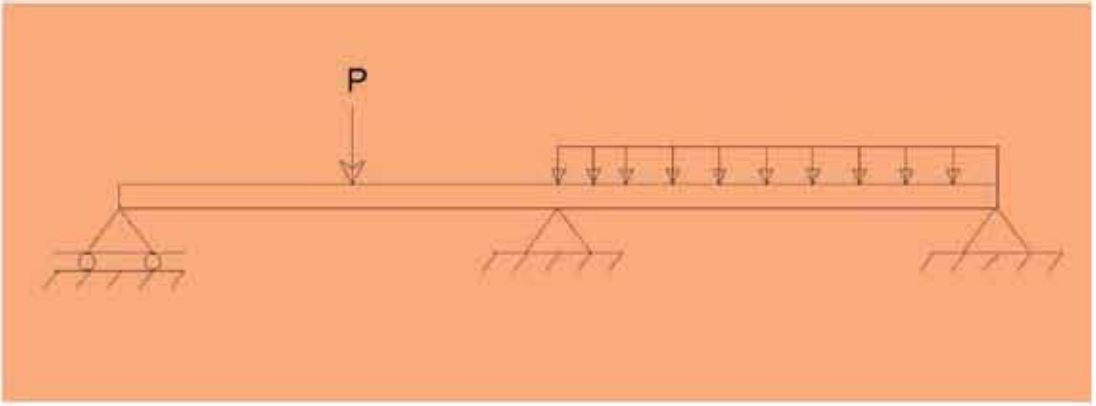
২.৪.৫ আবদ্ধ বীম

যে সকল বীমের উভয় প্রান্তই সাপোর্টের সাথে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকা অবস্থায় লোড বহন করে, তাকে আবদ্ধ বীম বলে।

চিত্র: ২.২১ আবদ্ধ বীম

২.৪.৬ ধারাবাহিক বীম

যে সকল বীম একাধিক সাপোর্টের উপর অবস্থান করে এর উপর আরোপিত লোড বহন করে, তাকে ধারাবাহিক বীম বলে।



চিত্র: ২.২২ ধারাবাহিক বীম

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৩: ভবন নির্মাণে বীম এর বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৩: নির্মাণাধিন একটি ভবন হতে বীমের কী কী তথ্য পাওয়া যায়?

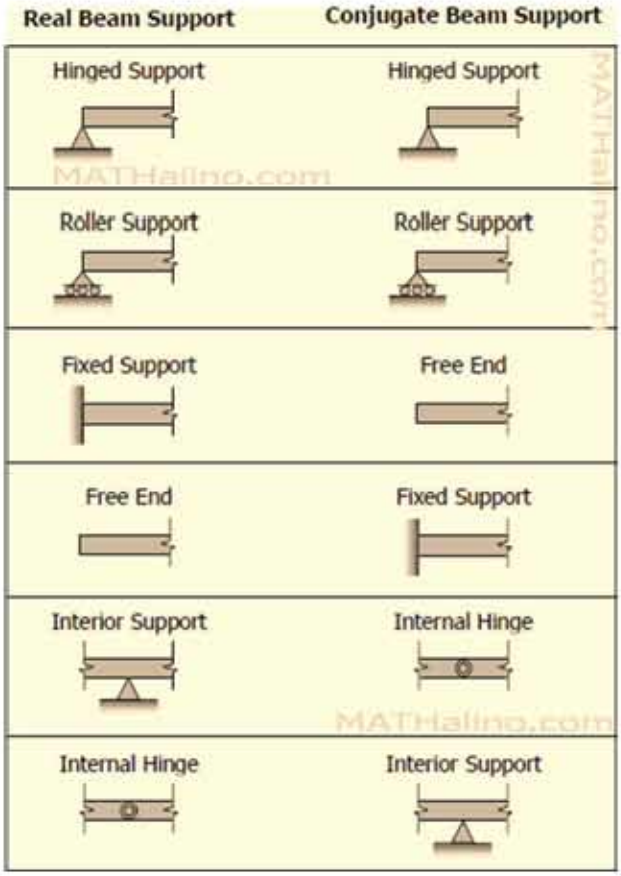
প্রতিষ্ঠানের কাছেই একটি ভবন নির্মাণের প্রস্তুতি চলছিল। সেদিক দিয়ে যাওয়ার সময় কয়েকজন লোককে দেখা গেল উনারা ভবনের বীম বাধাই এর কাজ করছেন। উনারা উক্ত ভবনে কি কি ধরনের বীম ব্যবহার করেছেন এবং উক্ত বীমে যেসকল রড ব্যবহার করেছেন এবং এর পরিমাণ কত ছিল সেগুলো লক্ষ করি। প্রথমে আমরা কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে যাই। দলগত ভাবে আলোচনা করে নিচের ছকে তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই।

পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য	ফলাফল
কোন প্রকারের বীম বাধাই করছেন?	
বীমে ব্যবহৃত রডের ব্যাস কত ছিল?	
বীমের প্রস্থ কত	
বীমের এর গভীরতা কত	
বীমের নীচে কতটি রড ব্যবহৃত হয়েছিল?	
বীমের উপরে কতটি রড ব্যবহৃত হয়েছিল?	
স্টিরাপে এ ব্যবহৃত রডের ব্যাস ও দূরত্ব কত ছিল?	

টেবিল-০৩

২.৪.৭ বীমের কতিপয় কারিগরি শব্দঃ

সাপোর্ট (Support): বীমের দুই প্রান্ত যোর উপর অবস্থান করে অর্থাৎ বিমের দুই প্রান্ত যে কলাম বা দেয়ালের উপর অবস্থান করে তাকে সাপোর্ট বলে।



চিত্র: ২.২৩ বীমের সাপোর্ট

হেঙ্গার বার (Hanger Bar): বীমের উপরের দিকে স্টীরাপকে ধরে রাখার জন্য উপরে দুই কর্ণারে যে রড ব্যবহার করা হয় তাকে হেঙ্গার বার বা টপ বার বলে।

মেইন বার (Main Bar): বীমে আগত বলের কারণে সৃষ্ট টান পীড়নের ফলে উৎপন্ন বেন্ডিং মোমেন্ট প্রতিরোধ করার জন্য সাধারণত বীমের নিচের অংশে যে সমস্ত রড ব্যবহার করা হয় তাকে মেইন বার বলে।

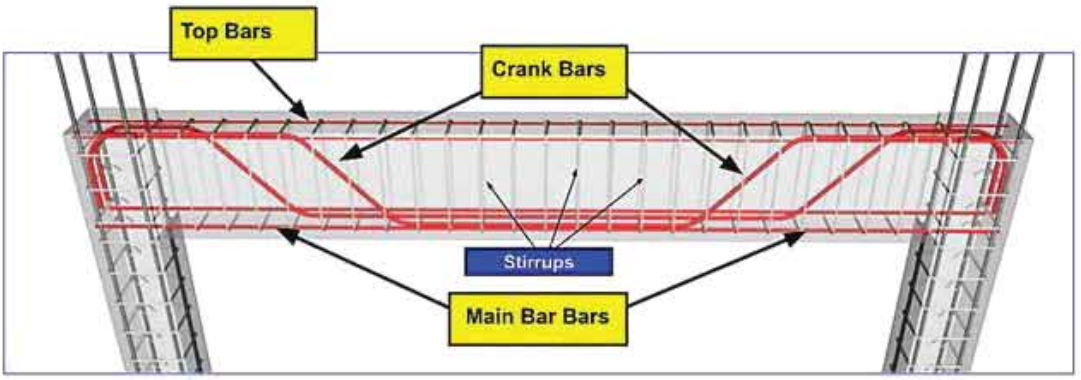
২০২৩

স্টিরাপ (Stirrup): বীমে সৃষ্ট অতিরিক্ত শিয়ার প্রতিরোধ করার জন্য এবং প্রধান রড ও হেঙ্গার বারের অবস্থান ঠিক রাখার জন্য চুরির ন্যায় যে সমস্ত চিকন রড দ্বারা মেইন বার ও হেঙ্গার বারকে শক্ত করে বাধা হয় তাকে স্টিরাপ বলে।

ক্র্যাংক বার (Crank Bar): বীমে সৃষ্ট ডায়গোনাল টেনশন প্রতিরোধ করার জন্য সাপোর্ট থেকে নির্দিষ্ট দূরত্বে ৪৫ ডিগ্রী কোণে বাকা করে নিচ হতে যে সমস্ত রড উপরে আনা হয় তাকে ক্র্যাংক বার বলে।

এক্সট্রা টপ বার (Extra Top Bar): বীমের দুই প্রান্তে সাপোর্টের উপরে মোমেন্ট প্রতিরোধ করার জন্য হেঙ্গার বার ও ক্র্যাংক বারের সাথে অতিরিক্ত যে রড ব্যবহার করা হয় তাকে এক্সট্রা টপ বার বলে।

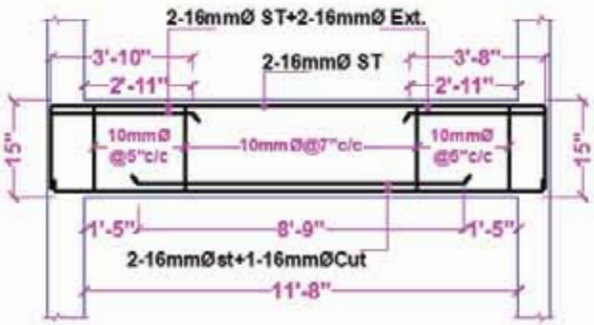
কভারিং (Covering): বীমে অবস্থিত রডকে প্রাকৃতিক প্রভাব থেকে মুক্ত রেখে মরিচা পড়া প্রতিরোধ করার জন্য রডকে একটি নির্দিষ্ট পরিমান দূরত্বে কংক্রিটের ভিতরে রাখতে হয় যাকে কভারিং বলে। সাধারণত বিমে ৩৭মি.মি. থেকে ৫০মি.মি. পর্যন্ত কভারিং রাখতে হয়।



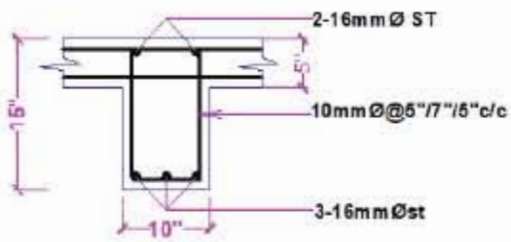
চিত্র: ২.২৪ বীমের রিইনফোর্সমেন্ট

জব নং -০৩: অটোক্যাডে বীমের লং সেকশন ও ক্রস সেকশন অংকন করা

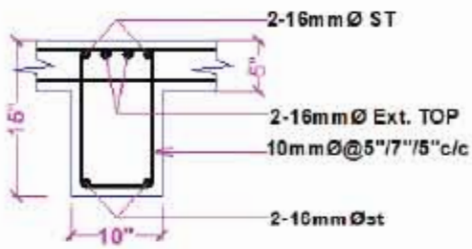
শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই বীমের লং সেকশন ও ক্রস সেকশন অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী বীমের লং সেকশন ও ক্রস সেকশন অংকন কর।



FLOOR BEAM LONG SECTION



CROSS SECTION ON MIDDLE



CROSS SECTION ON SUPPORT

চিত্র: ২.২৫ সাধারণ ভাবে স্থাপিত বীমের সেকশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে বীমের লং সেকশন অংকন করা।
- অংকিত সেকশনে সেকশন লাইন দিয়ে প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে ক্রস সেকশন অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ ও তথ্য সংযোজন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- বীমের লং সেকশন অংকন করার জন্য পরিমাপ অনুযায়ী রেখা অংকন কর।

- নির্দিষ্ট কভারিং পরিমাপ দূরত্বে যেখানে রড হবে সেখানে রড অংকন কর।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী স্টিরাপ অংকন কর।
- নির্দেশিত সেকশন মার্ক অনুযায়ী ক্রস সেকশন অংকন করে রডের অবস্থান দেখাও।
- রডের নাম ও পরিমাপ চিহ্নিত কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ এবং বিভিন্ন পরিমাপ ও তথ্য লিখ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত বীমের এর পরিমাপ অনুযায়ী নির্দিষ্ট বীমের সেকশন অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরছি	
• সঠিক ভাবে বীমের লং সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে ক্রস সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

২.৫ ছাদ (Slab)

ঝড়, বৃষ্টি, রোদ, তাপ ইত্যাদি প্রাকৃতিক অবস্থা থেকে রক্ষা পেয়ে দালানের মধ্যে বসবাস করা যায় সেজন্য ভবন বা দালানের উপর যে আচ্ছাদন বা ঢাকনা দেওয়া হয় তাকে ছাদ বলে।

ছাদ ইমারতের উপরিভাগ ঢেকে রাখার সুদৃঢ় কাঠামো। এটি ঘরবাড়িকে বৃষ্টি, তুষার, রোদ, বিরূপ তাপমাত্রা ও বায়ুপ্রবাহ হতে আড়াল রেখে বসবাসকারীদের নিরাপদে তথা আরাম-আয়েশের সাথে বসবাস করার সুবিধা প্রদান করে। ছাদের আকার অঞ্চলভেদে ব্যাপক ভিন্ন হয়ে থাকে। ছাদের আকারে ভিন্নতার প্রধান প্রভাবক হল জলবায়ু ও ছাদের কাঠামো এবং বাইরের অংশ নির্মাণের জন্য প্রাপ্ত কাঁচামাল। ছাদের আকার সাধারণ সমতল, চাঁদওয়ারি, কটি, প্রজাপতি, খিলান ও গম্বুজ আকৃতির হয়ে থাকে। এই ধরনগুলোতেও অনেক বৈচিত্র দেখা যায়।

উপকরণের ব্যবহারের ভিন্নতার উপর নির্ভর করে ছাদকে বিভিন্ন নামে অবিহিত করা হয়ে থাকে। যেমন-

- টিনের ছাদ
- ছনের ছাদ
- এজবেস্টস ছাদ
- টালি ছাদ
- গোল পাতার ছাদ
- আর.সি.সি. ছাদ ইত্যাদি।

আজকাল ইমারতের দীর্ঘস্থায়ীত্বতা ও আরামপ্রদ বসবাসের কথা বিবেচনা করে সাধারণত আর.সি.সি. ছাদই বহুল ব্যবহৃত হচ্ছে।

২.৫.১ আর.সি.সি. স্ল্যাব (R.C.C. slab)

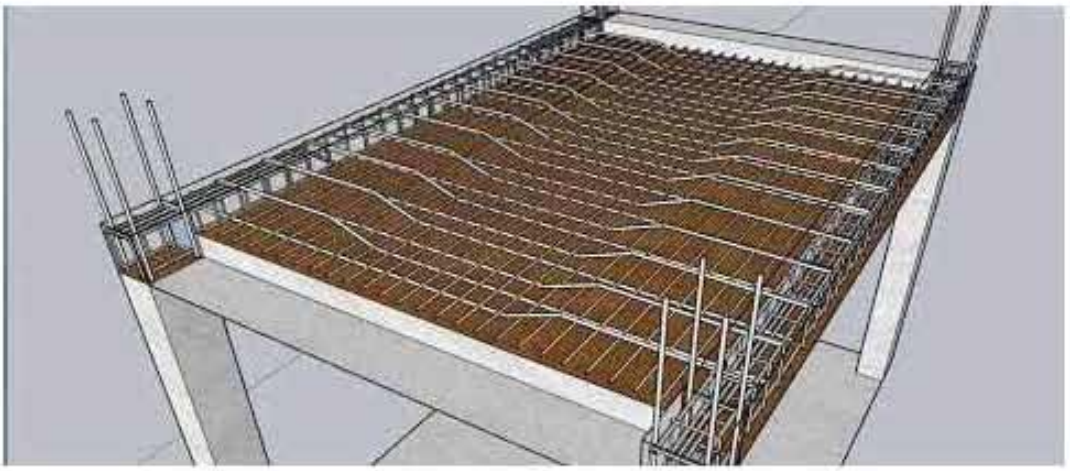
রড সিমেন্ট কংক্রিট দিয়ে নির্মিত সমতল পাতলা ঢালাইকে স্ল্যাব বলে। এটি সাধারণত প্রশস্ত এবং এর উপর ও নিচের তল প্রায় সমান্তরাল হয়ে থাকে। একাধিক তলা বিশিষ্ট বাড়ির নিচের তলায় যেটা ছাদ উপরের তলায় সেটা মেঝে হিসেবে পরিচিত। তবে দালানের সর্ব উপরের স্ল্যাবকে সাধারণত ছাদ স্ল্যাব এবং ভিতরের অন্যান্য স্ল্যাবকে মেঝে স্ল্যাব বলে। স্ল্যাব সাধারণত রিইনফোরসড কংক্রিট বিম অথবা ইটের দেওয়াল অথবা ইটের দেওয়াল অথবা ষ্টীল মেম্বার অথবা সরাসরি কলাম অথবা ভূমির উপরে অবস্থান করে।

আর.সি.সি. ছাদের নির্মাণ কৌশলের উপর ভিত্তি করে ছাদকে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়।

- একমুখী স্ল্যাব (One way Slab)
- দ্বিমুখী স্ল্যাব (Two way Slab)
- ফ্ল্যাট স্ল্যাব (Flat Slab)
- রিবড স্ল্যাব (Ribbed Slab)
- আর.বি. স্ল্যাব (R.B. Slab)

২.৫.২ একমুখী স্ল্যাব (One way slab)

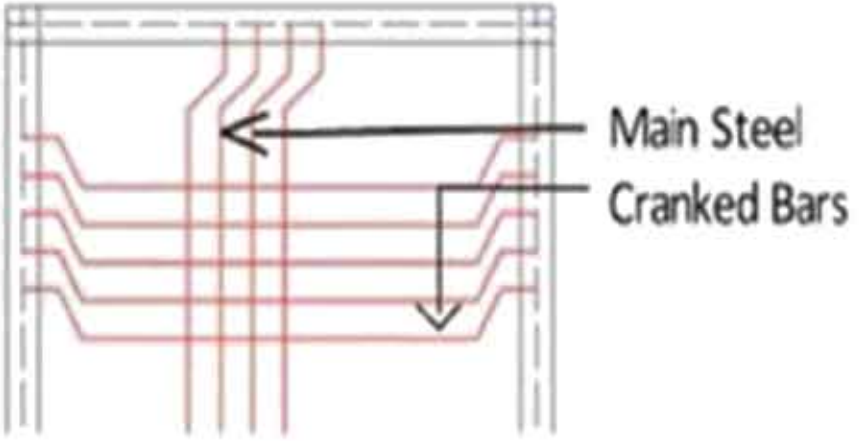
যে সমস্ত স্ল্যাবগুলোর প্রস্থ বরাবর বিপরীত প্রান্তদ্বয় সমান্তরাল বীম অথবা দেওয়ালের উপর অবস্থান করে এবং প্রধান রড গুলো কেবলমাত্র একদিক ব্যবহার করা হয়, তাকে একমুখী স্ল্যাব বলে। একমুখী স্ল্যাবের প্রধান রডগুলো স্ল্যাব প্যানেলের প্রস্থ বরাবর স্থাপন করা হয় এবং দৈর্ঘ্য বরাবর টেম্পারেচার ও শ্রিংকেজ রড ব্যবহৃত হয়। এই স্ল্যাবের উপর আরোপিত লোড এবং স্ল্যাবের নিজস্ব ওজন প্রধান রডের মাধ্যমে দেওয়াল অথবা বিম এর উপর ন্যাস্ত করা হয়। এখানে বিশেষভাবে উল্লেখ্য যে, যদি স্ল্যাবের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থের অনুপাত ২ অথবা ২ এর বেশি হয় সে ক্ষেত্রে একমুখী স্ল্যাব ডিজাইন করা হয়।



চিত্র-২.২৬:একমুখী স্ল্যাব

২.৫.৩ দ্বিমুখী স্ল্যাব (Two way slab)

যে সমস্ত স্ল্যাব চার দেওয়াল বা বীমের উপর অবস্থান করে এবং স্ল্যাবের দুই দিকেই প্রধান রডগুলো ব্যবহার করা হয়, তাকে দ্বিমুখী স্ল্যাব বলে। যখন স্ল্যাবটি বর্গাকার হয় অথবা স্ল্যাবটির দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত ২ এর কম হয় তখন দ্বিমুখী স্ল্যাব ডিজাইন করা হয়। এ স্ল্যাবের ক্ষেত্রে যে দিকের পরিমাপ তুলনামূলক কম সে দিকের রডকে নিচে এবং যে দিকের পরিমাপ তুলনামূলক বেশি সে দিকের রডকে উপরে স্থাপন করা হয় এবং সাপোর্টের উপরের দিকে অতিরিক্ত রড (Extra Top Bar) ব্যবহার করা হয়।



চিত্র-২.২৭: দ্বিমুখী স্ল্যাব

Two way slab এর সুবিধা অসুবিধা হলো:-

সুবিধাঃ

১।কক্ষের মাঝে কোন বীম না থাকায় সমতল সিলিং পাওয়া যায়।

২।কক্ষের উচ্চতা বৃদ্ধি পায়।

৩।আলোর প্রতিফলনে বাঁধার সৃষ্টি করে না।

৪।কক্ষের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করে।

অসুবিধাঃ

১।ডিজাইন পদ্ধতি জটিল।

২।দক্ষ শ্রমিকের প্রয়োজন হয়।

৩।নির্মাণ খরচ তুলনামূলক বেশি।

২.৫.৪ One way এবং Two way slab এর মধ্যে পার্থক্য

One way slab	Two way slab
১। দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত - ২ এর বেশি হলে One way slab. ২। প্রস্থ বরাবর কেবলমাত্র এক দিকে লোড অর্পিত হয়। ৩। স্ল্যাবে সিলিন্ডার আকৃতির বিচ্যুতি ঘটে। ৪। তুলনামূলকভাবে নির্মাণ ব্যয় বেশি। ৫। কেবলমাত্র প্রস্থ বরাবর এক দিকে প্রধান রড ব্যবহার করে।	১। দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত - ২ এর কম হলে Two way slab. ২। দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ উভয় দিকে লোড অর্পিত হয়। ৩ । স্ল্যাবে ডিস আকৃতির বিচ্যুতি ঘটে। ৪। তুলনামূলকভাবে নির্মাণ ব্যয় কম। ৫। দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের উভয় দিকে প্রধান রড ব্যবহার করা হয়।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০৪: ভবন নির্মাণে ছাদের এর বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০৪: নির্মাণাধিন একটি ভবন হতে ছাদের কী কী তথ্য পাওয়া যায়?

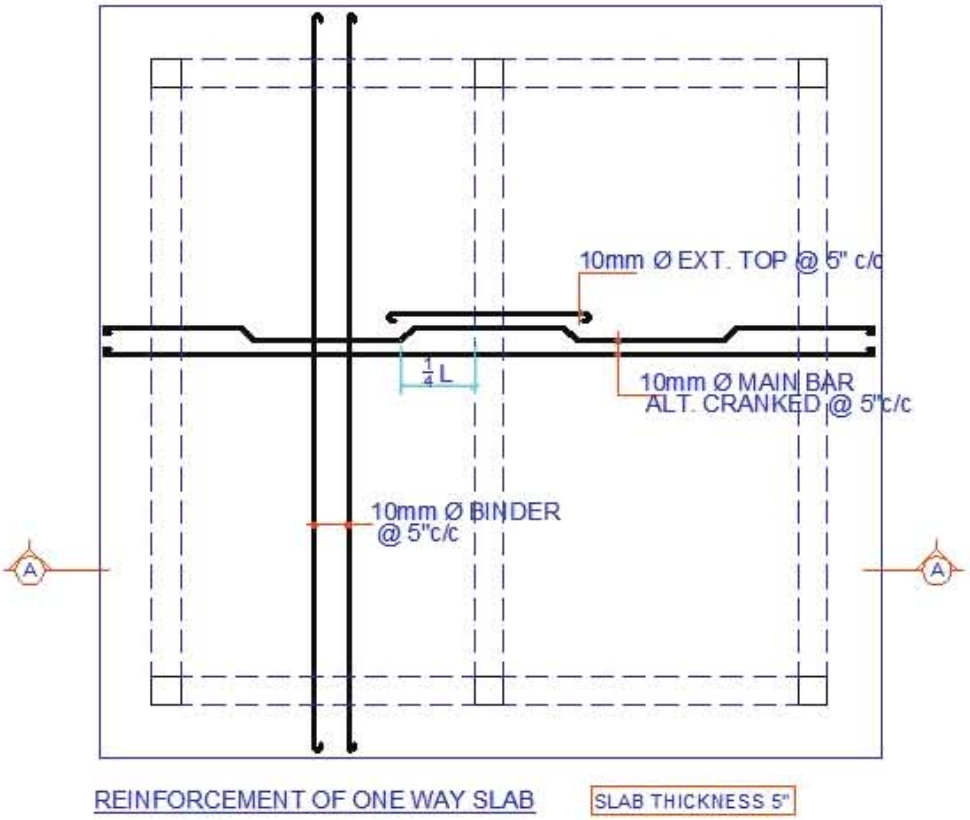
প্রতিষ্ঠানের কাছেই একটি ভবন নির্মাণের প্রস্তুতি চলছিল। সেদিক দিয়ে যাওয়ার সময় কয়েকজন লোককে দেখা গেল উনারা ভবনের ছাদের রড বাধাই এর কাজ করছেন। উনারা উক্ত ভবনে ছাদে রড বাধাই এর সময় কি কি কাজ করেছেন এবং যে সকল রড ব্যবহার করেছেন এবং এর পরিমাপ কত ছিল সেগুলো লক্ষ করি। প্রথমে আমরা কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে যাই। দলগত ভাবে আলোচনা করে নিচের ছকে তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই।

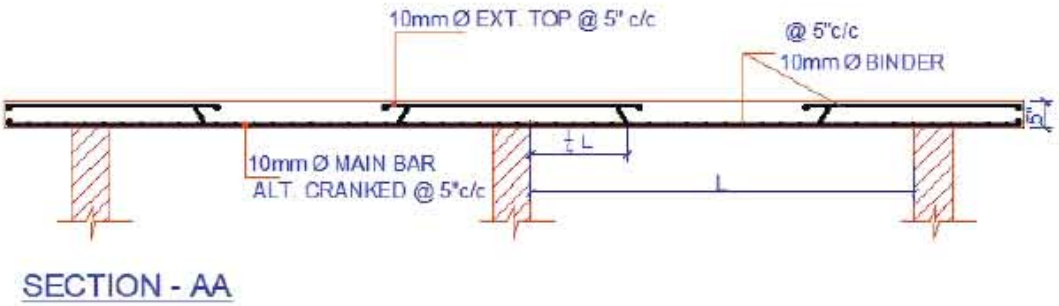
পর্যবেক্ষণকৃত তথ্য	ফলাফল
কোন প্রকারের ছাদের রড বাধাই করছিল?	
ছাদে ব্যবহৃত রডের ব্যাস কত ছিল?	
ছাদের পুরত্ব কত ?	
ছাদের নিচের রড কত দূরত্ব পর পর ব্যবহৃত হয়েছিল?	
ছাদের উপরের রড কত দূরত্ব পর পর ব্যবহৃত হয়েছিল?	
এক্সট্রা টপ কত দূরত্ব পরপর ছিল?	
ক্র্যাংক কত দূরত্বে করেছিল?	
কর্ণার রড ব্যবহার করেছিল কিনা?	

টেবিল-০৪

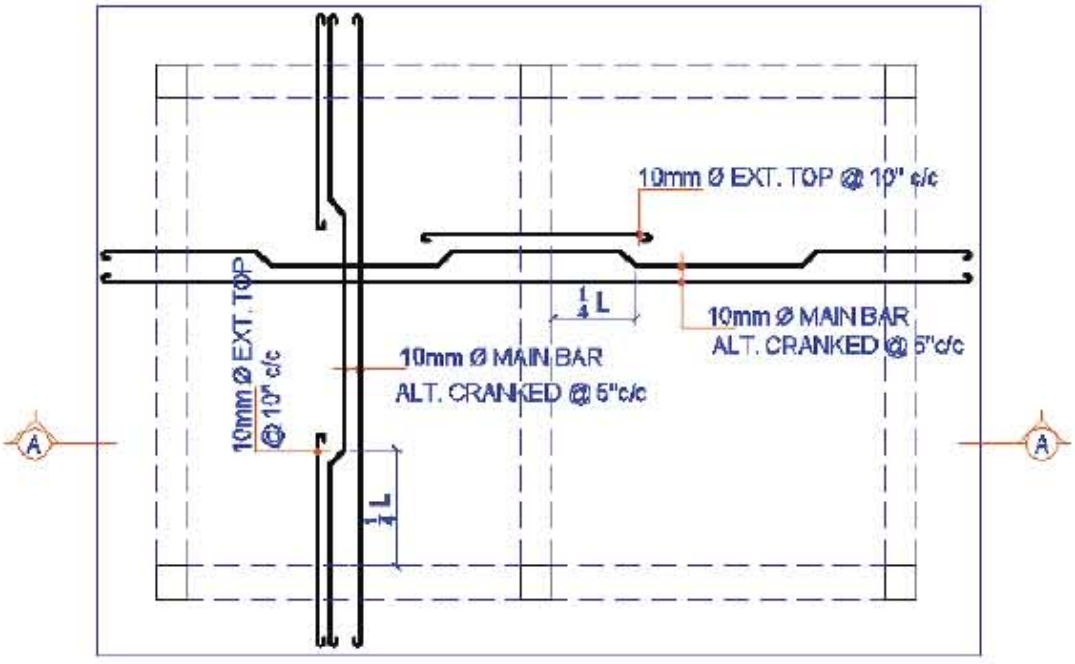
জব নং -০৪: অটোক্যাডে একমুখী ও দ্বি-মুখী স্ল্যাব অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই একমুখী ও দ্বি-মুখী স্ল্যাব অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী একমুখী ও দ্বি-মুখী স্ল্যাব অংকন কর।



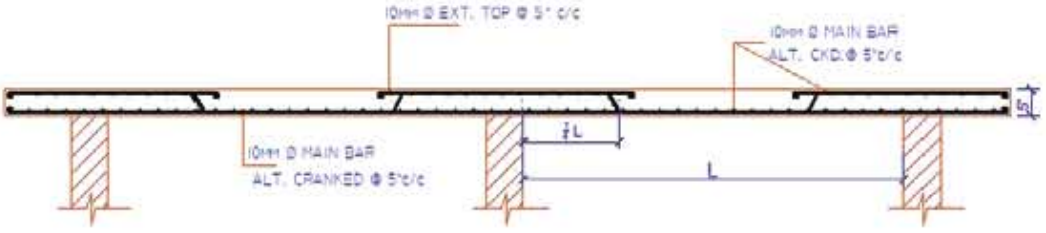


চিত্র-২.২৮:একমুখী স্ল্যাব



REINFORCEMENT OF TWO WAY SLAB

SLAB THICKNESS 5"



SECTION - AA

চিত্র-২.২৯: দ্বিমুখী স্ল্যাব

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে একমুখী ও দ্বি-মুখী স্ল্যাব অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ ও তথ্য সংযোজন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।

- একমুখী স্ল্যাবের প্ল্যান অংকন করার জন্য পরিমাপ অনুযায়ী রেখা অংকন কর।
- নির্দিষ্ট কভারিং পরিমাপ দূরত্বে যেখানে রড হবে সেখানে রড অংকন কর।
- দ্বিমুখী স্ল্যাবের প্ল্যান অংকন করার জন্য পরিমাপ অনুযায়ী রেখা অংকন কর।
- নির্দিষ্ট কভারিং পরিমাপ দূরত্বে দ্বিমুখী স্ল্যাবের যেখানে রড হবে সেখানে রড অংকন কর।
- নির্দেশিত সেকশন মার্ক অনুযায়ী ক্রস সেকশন অংকন করে রডের অবস্থান দেখাও।
- রডের নাম ও পরিমাপ চিহ্নিত কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ এবং বিভিন্ন পরিমাপ ও তথ্য লিখ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত স্ল্যাবের এর পরিমাপ অনুযায়ী নির্দিষ্ট স্ল্যাবের সেকশন অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
● ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পারবো।	
● সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পারবো।	
● প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পারবো।	
● সঠিক ভাবে একমুখী স্ল্যাব অংকন করতে পারবো।	
● সঠিক ভাবে দ্বিমুখী স্ল্যাব অংকন করতে পারবো।	
● সঠিক ভাবে ক্রস সেকশন অংকন করতে পারবো।	
● কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পারবো।	

অনুশীলনী-২

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ট্রেন্স প্ল্যান বলতে কী বোঝায়?

২। কলাম কাকে বলে?

৩। ভিত্তি কাকে বলে?

৪। ভিত্তির কাজ কী?

৫। গভীর ভিত্তি কাকে বলে?

৬। অগভীর ভিত্তি কাকে বলে?

৭। বীম কী?

৮। হেঙ্গার বার কী?

৯। মেইন বার কী?

১০। কভারিং কী?

১১। স্ল্যাব কী?

১২। একমুখী স্ল্যাব বলতে কী বোঝায়?

১৩। দ্বিমুখী স্ল্যাব বলতে কী বোঝায়?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ট্রেন্স প্ল্যানের প্রয়োজনীয়তা লেখ।

২। লেআউট দেয়ার জন্য প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম এর নাম লেখ।

৩। ট্রেন্স প্ল্যান হতে কী কী তথ্য পাওয়া যায়?

৪। কলামের প্রকারভেদ উল্লেখ কর।

৫। ভিত্তির প্রকারভেদ উল্লেখ কর।

৬। বীমের প্রকারভেদ উল্লেখ কর।

৭। আর.সি.সি. ছাদের নির্মাণ কৌশলের উপর ভিত্তি করে ছাদ কত প্রকার ও কী কী?

৮। একমুখী ও দ্বিমুখী স্ল্যাবের মধ্যে পার্থক্য লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১। ইমারতের লে-আউট করণ পদ্ধতি বর্ণনা কর।

২। ট্রেন্স প্ল্যান অংকন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

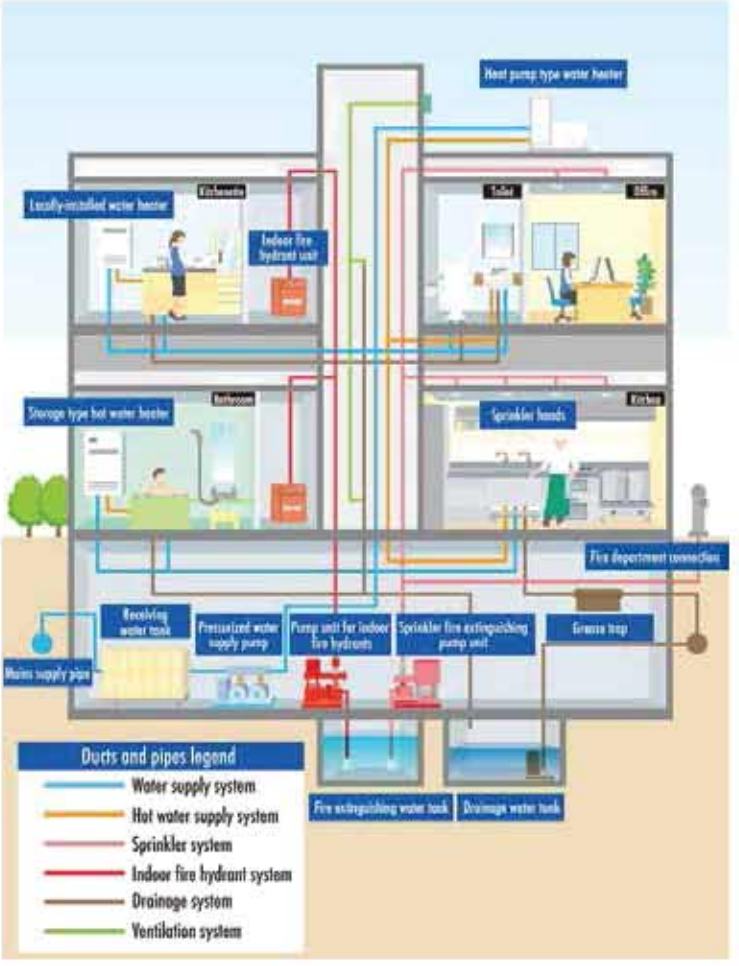
৩। ট্রেন্স প্ল্যান এর সুবিধা-অসুবিধা উল্লেখ কর।

৪। বিভিন্ন প্রকার কলামের বর্ণনা দাও।

৫। বিভিন্ন প্রকার বীমের বর্ণনা দাও।

তৃতীয় অধ্যায়

প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন
Plumbing Drawing



সারা বিশ্বে স্যানিটেশন কার্যক্রমকে শতভাগ সঠিক ব্যবস্থাপনায় আনতে সচেতনতা সৃষ্টির ওপর বিশেষ জোর দেয়া হয়েছে। জাতিসঙ্ঘের সর্তকবার্তা হচ্ছে, কোনো মানুষ যেন বনবাদাড়ে, নদী-খালে, পথঘাটে, রাস্তার পাশে

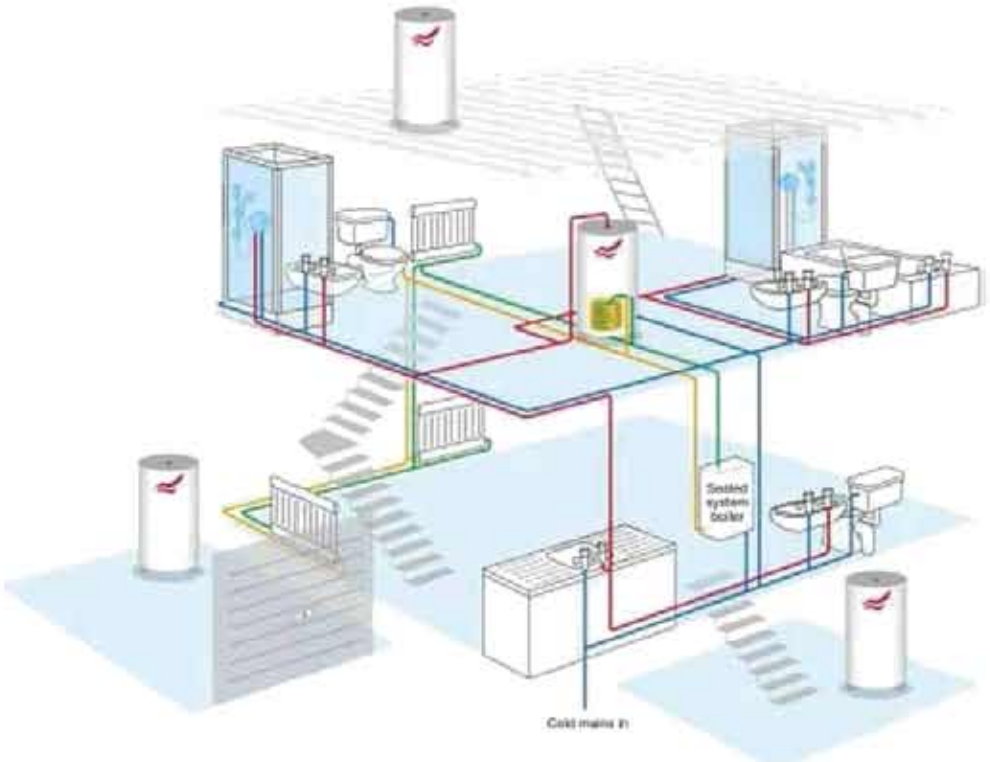
শৌচকর্ম না করে। শৌচাগার ও পয়ঃনিষ্কাশন অপরিহার্য হলেও অনেক ব্যক্তি, পরিবার, সমাজ এমনকি দেশও তেমন ভ্রুক্ষেপ করে না এ বিষয়ে। আমাদের দেশেও পরিষ্কার পয়ঃপ্রণালী ব্যবস্থা নেই বিশেষ করে শহরের ঘুপচি, ঘিঞ্জি, কোলাহলপূর্ণ এলাকা, মার্কেট, স্কুল-কলেজ, বিশ্ববিদ্যালয়েও। দেখা যায়, উপচে পড়ছে উচ্ছিষ্ট ময়লা-আবর্জনা, নোংরা, জীবাণুর স্তূপ। এজন্য পরিবেশবান্ধব, সাশ্রয়ী ও নিরাপদ টয়লেট ব্যবস্থা গড়ে তুলতে হবে। পর্যাপ্ত টয়লেট স্থাপন এবং যেখানে শৌচালয় আছে তা যথাযথ পরিষ্কার রাখা আমাদের দায়িত্ব। সবখানে স্বাস্থ্যসম্মত নিরাপদ পয়ঃনিষ্কাশন ব্যবস্থা নিশ্চিত করা টেকসই উন্নয়ন লক্ষ্যমাত্রা পূরণের একটা বড় চ্যালেঞ্জ। এজন্য প্রয়োজন সঠিক পরিকল্পনা আর তা পাওয়া যায় প্লাম্বিং ড্রয়িং হতে। একটি প্লাম্বিং ড্রয়িং, এক ধরনের টেকনিক্যাল ড্রয়িং, বিল্ডিংয়ে বিশুদ্ধ পানি প্রবেশ করার জন্য পাইপিং করার ব্যবস্থা এবং কঠিন এবং তরল উভয় বর্জ্য বের করে দেয়। এতে জ্বালানী গ্যাস ব্যবস্থাপনাও অন্তর্ভুক্ত।

এ অধ্যায় শেষে আমরা অটোক্যাডের মাধ্যমে -

- ইমারতের টয়লেটের প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- কিচেনের প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- সেপটিক ট্যাংক এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- সোকওয়েলের প্ল্যান ও সেকশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- ইন্সপেকশন পীট এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।
- আন্ডার গ্রাউন্ড ওয়াটার রিজার্ভার এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করে বিভিন্ন তথ্যাদি সংযুক্ত করতে পারবো।

৩.১ প্লাম্বিং ড্রয়িং (PLUMBING DRAWING)

পয়ঃনিষ্কাশন বা স্যানিটেশন বলতে বোঝায়, নিরাপদ খাওয়ার পানি এবং মানববর্জ্য ও ব্যবহৃত পানি যথাযথ নিষ্কাশন সংক্রান্ত গণস্বাস্থ্য ব্যবস্থা। মল-মুত্রের সাথে মানুষের সংস্পর্শ রোধও স্যানিটেশনের একটি অংশ। স্যানিটেশন ব্যবস্থার প্রধান লক্ষ্যই হল একটি পরিচ্ছন্ন পরিবেশ সৃষ্টির মাধ্যমে মানুষের সুস্বাস্থ্য রক্ষা করা যাতে জীবাণু সংক্রমণ প্রতিরোধ করা যায়।



চিত্র: ৩.১ একটি আবাসিক ভবনের প্লাম্বিং ডায়াগ্রাম

একটি প্লাম্বিং ড্রয়িং, এক ধরনের টেকনিক্যাল ড্রয়িং, যাতে বিল্ডিংয়ে বিশুদ্ধ পানি প্রবেশ করার জন্য পাইপিং করার ব্যবস্থা এবং কঠিন এবং তরল উভয় বর্জ্য বের করে দেয়ার পদ্ধতি অংকিত থাকে। জ্বালানী গ্যাস সংযোগ পদ্ধতিও এর অন্তর্ভুক্ত। সাধারণত প্লাম্বিং ড্রয়িং পানি সরবরাহ ড্রয়িং, ব্যবহৃত পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থার ড্রয়িং, সেচ ব্যবস্থার ড্রয়িং, বৃষ্টির পানি নিষ্কাশন ড্রয়িং নিয়ে গঠিত এক গুচ্ছ ড্রয়িং বিশেষ। পানি সরবরাহ ব্যবস্থা ড্রয়িং এ গরম পানির পাইপিং এবং ঠান্ডা পানির পাইপিং ড্রয়িংও থাকবে। ড্রেনেজ সিস্টেমের ড্রয়িং এ বর্জ্য পাইপিং, সয়েল পাইপিং এবং ভেন্ট পাইপিং থাকবে। প্রতিটি প্লাম্বিং সিস্টেমের যেমন পানি সরবরাহ, নিষ্কাশন ইত্যাদির ড্রয়িং সেট প্ল্যান, ডায়াগ্রাম, ইনস্টলেশনের বিবরণ, লিজেন্ড, নোট নিয়ে গঠিত।

৩.২ প্লাম্বিং ড্রয়িং এর প্রয়োজনীয়তাঃ

বাড়ি নির্মাণে অর্থ ব্যয় করতে কেউ কার্পণ্য করে না , স্বপ্নের বাড়ি নির্মাণে কিছু উদাসীনতার একটি হল সঠিক স্থপতি আর ইঞ্জিনিয়ারদের পরামর্শ না নিয়ে অনভিজ্ঞ লোকদের কাছথেকে পরামর্শ নেয়া। পরিনতি হিসাবে সারা জীবনের জন্য কিছু ভুল এই স্থাপনা গুলাতে থেকে যায় , যার খেসারত স্থাপনার মালিক কে সারা জীবন বহন করতে হয় । এমনই একটা ভুল কাজ সঠিক প্লাম্বিং ব্যবস্থা না থাকা । প্লাম্বিং হলো ফিনিশিং কাজের

অবিচ্ছিন্ন অংশ। প্লাম্বিংকে গুরুত্ব না দেওয়ার কারনে অনেকই বিভিন্ন অপ্রিতিকর অবস্থার সম্মুখীন হন। আর প্লাম্বিং কাজের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ প্লাম্বিং ড্রয়িং । সঠিক প্লাম্বিং পরিকল্পনা না থাকার কারণে অনেক সময় ভবনে বসবাসে অস্বস্তিকর পরিবেশ তৈরী হয়।

একটা বাড়ি একটা স্থাপনা করতে বড় একটা বাজেট, বড় একটা ইনভেস্টমেন্ট যায়, যেটা একাধিক প্রজন্মর ব্যাবহারে একটা বিষয় । এই স্থাপনা বানাতে গিয়ে আমরা প্লাম্বিং ড্রয়িং করতে বড় অনীহা দেখাই , পরিনামে দরকারের চাইতে বেশি খরচ ও অনিরাপদ একটা স্থাপনার জন্ম হয় । টাকা খরচ করে কুৎসিত , কদাকার , অস্বাস্থ্যকর , অনিরাপদ একটা স্থাপনা তৈরি করি যার কুফল পরের প্রজন্মও ভোগ করে । এজন্য স্থাপনা নির্মাণে প্রকৃত স্থপতি ,ইঞ্জিনিয়ারদের সাহায্য নিয়ে সুস্থ, সুন্দর, নিরাপদ স্থাপনা তৈরীতে প্লাম্বিং ড্রয়িং এর বিকল্প নাই।

৩.৩ প্লাম্বিং ড্রয়িং এর ড্রয়িং সমূহ

একটি ভাল প্লাম্বিং ড্রয়িং এ সাধারনত যে সকল ড্রয়িং থাকে তা নিম্নরুপ-

- প্লাম্বিং লে-আউট প্ল্যান
- ছাদের পানি ব্যবস্থাপনার লে-আউট প্ল্যান
- টয়লেটের প্লাম্বিং ডিটেইল ড্রয়িং
- কিচেনের প্লাম্বিং ডিটেইল ড্রয়িং
- সেপটিক ট্যাংক ও সোক ওয়েলের ডিটেইল ড্রয়িং
- ইন্সপেকশন পিট এর ডিটেইল ড্রয়িং
- পানি সংযোগ ও নিষ্কাশন এর ডায়াগ্রাম
- ভূ-গর্ভস্থ জলাধারের ডিটেইল ড্রয়িং

৩.৪ প্লাম্বিং ফিকচার ও ফিটিংস

প্লাম্বিং ফিকচার (Plumbing Fixture)

বাড়ি, অফিস আদালত, শিল্প কারখানা ইত্যাদিতে স্বচ্ছন্দে পানি ব্যবহার এবং ব্যবহৃত পানি বা অন্যান্য তরল বর্জ্য পদার্থ স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিষ্কাশনের জন্য প্লাম্বিং সিস্টেমে যে সব পাত্র বিশেষ ব্যবহার করা হয়, ঐগুলোকে প্লাম্বিং ফিচারস্ বলে। যেমন- হাত ধোয়ার বেসিন, সিংক, বাথ টাব, প্যান বা কমোড ইত্যাদি। প্লাম্বিং ফিচারগুলো সাধারণত চীনা মাটি, প্লাস্টিক বা অন্য কোন ধাতুর তৈরি হতে পারে।

ফিকচারের প্রয়োজনীয়তা

নিম্নবর্ণিত কাজগুলো সুচারুরূপে সম্পন্ন করার জন্য প্লাম্বিং ফিচারের প্রয়োজন-

- ব্যবহৃত ময়লা পানি অন্যান্য তরল বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন করা।
- উৎপন্ন দুর্গন্ধময় বিষাক্ত গ্যাস বের করে দেয়া।
- অনায়াসে পানি ব্যবহার করা।

প্লাম্বিং ফিটিংস (Plumbing Fittings)

পানি সরবরাহ পদ্ধতিতে পাইপ লাইনে পাইপ সংযোজন, পাইপ লাইনে দিক পরিবর্তন, প্রধান লাইন থেকে শাখা লাইন বের করা, বড় ব্যাসের পাইপের সাথে ছোট ব্যাসের পাইপ জোড়া দেয়া এবং সিউয়ার লাইনে প্লাম্বিং ফিকচার বসাতে যেসব উপকরণ-এর প্রয়োজন হয়, তাকেই পাইপ ফিটিংস বলে। পাইপ ফিটিংসগুলো বিভিন্ন প্রকার দ্রব্য দিয়ে তৈরি করা হয়। যেমন-কাস্ট আয়রন, রট আয়রন, গ্যালভানাইজড আয়রন, সিমেন্ট, কংক্রিট, পিভিসি, অ্যাসবেস্টস, চীনামাটি, পোড়ামাটি ইত্যাদি।

প্লাম্বিং ফিটিংসের প্রয়োজনীয়তা

নিম্নবর্ণিত কাজগুলো সুচারুরূপে সম্পন্ন করার জন্য প্লাম্বিং ফিচারের প্রয়োজন-

- পাইপ লাইনে পাইপ সংযোজন করতে।
- পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তন করতে।
- প্রধান লাইন থেকে শাখা লাইন বের করতে।
- বড় ব্যাসের পাইপের সাথে ছোট ব্যাসের পাইপ জোড়া দিতে।
- সিউয়ার লাইনে প্লাম্বিং ফিকচার বসাতে।
- পাইপ লাইন রক্ষণাবেক্ষণের জন্য।
- পানি বা গ্যাস নিয়ন্ত্রণ করতে।

৩.৫ ফিটিংস ও ফিকচারের পার্থক্য

ফিটিংস ও ফিকচারের পার্থক্য নিম্নে দেয়া হলো-

ফিটিংস

১। ফিটিংস প্রধানত সরবরাহকৃত তরল বা পানির পাইপ স্থাপনে বিভিন্ন প্রয়োজনে ব্যবহৃত হয়। যেমন পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তন, ব্যাস কমবেশি করা, প্রধান লাইন থেকে শাখা লাইন বের করা, ফিকচার সংযোজন ইত্যাদি।

২। ফিটিংস-এর সাহায্যে তরল বা পানির প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ বা বন্ধ করা যায়।
৩। ফিটিংস পাইপ লাইন সংস্থাপনে গৃহের অভ্যন্তরে ও বাইরে যেকোনো স্থানে ব্যবহৃত হয়।
৪। ফিটিংসের দাম তুলনামূলকভাবে কম।
৫। ফিটিংস ছাড়া প্লাম্বিং সংস্থাপন মূল্যহীন ও অকার্যকর।

ফিকচার

১। তরল বা পানি ব্যবহৃত মলমূত্র ও বর্জ্য নিরাপদে ও স্বাচ্ছন্দে স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিষ্কাশনের জন্য প্লাম্বিং সিস্টেমে যে পাত্র বিশেষ ব্যবহৃত হয়, তা ফিকচার।
২। ফিকচারের মাধ্যমে শুধুমাত্র পানি বা তরল কার্যকারিভাবে ব্যবহার করা যায়।
৩। ফিকচার সাধারণত ঘরের অভ্যন্তরে ব্যবহৃত হয়।

৪। ফিচারের দাম তুলনামূলকভাবে বেশি।
৫। ফিকচার ছাড়া প্লাম্বিং সংস্থাপন অস্বাস্থ্যকর ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: ভবন নির্মাণে কী কী ফিকচার ও ফিটিংস ব্যবহৃত হয়

প্রতিষ্ঠানের কাছেই একটি ভবন নির্মাণের প্রস্তুতি চলছিল। সেদিক দিয়ে যাওয়ার সময় কয়েকজন লোককে দেখা গেল উনারা ভবনের প্লাম্বিং এর কাজ করছেন। উনারা প্লাম্বিং এর কাজ করতে যেসকল ফিকচার ও ফিটিংস ব্যবহার করেছেন এবং কী কী কাজ করছেন সেগুলো লক্ষ করি। প্রথমে আমরা কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে যাই। দলগত ভাবে আলোচনা করে নিচের ছকে তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই।

ব্যবহৃত ফিকচার এর নাম	কোথায় ব্যবহৃত হয়েছিল

টেবিল-০১

ব্যবহৃত ফিটিংস এর নাম	কোথায় ব্যবহৃত হয়েছিল

টেবিল-০২

৩.৬ বিভিন্ন প্রকার ফিকচারের সংজ্ঞা ও ব্যবহার

হাত ধোয়ার বেসিন (Wash hand basin)

হাত মুখ ধোয়ার জন্য যে পাত্র ব্যবহার করা হয়, তাকেই হাত ধোয়ার বেসিন বলা হয়। এটি চীনামাটি, স্টিল, নিকেল প্লেটেড, পিতল ও আচ্ছাদিত ধাতব পদার্থ দিয়ে তৈরি করা হয়। এছাড়া প্লেট, মেলামাইন, কংক্রিট ইত্যাদি উপাদানে তৈরি বেসিনও ব্যবহৃত হয়। এটি বিভিন্ন আকৃতির হয়। এটি ফ্লোর থেকে ৭৫ সে.মি. ওপরে দেয়াল ব্রাকেট বা কেবিনেট বা লেগ বা প্যাডেস্টাল দিয়ে স্থাপন করা হয়। হাত ধোয়ার বেসিন সাধারণত বাথরুমের ভেতরে বা বাইরে, খাবার ঘরে বা খাবার ঘর ও বসার ঘরের মাঝামাঝি সুবিধাজনক স্থানে দেয়ালে স্থাপন করা হয়।

চিত্র: ৩.২ হাত ধোয়ার বেসিন

সিংক (Sink)

রান্নাঘর ও খাবার ঘরে ব্যবহৃত থালা-বাসন, বাটি, গ্লাস, চামচ ও অন্যান্য হাঁড়ি-পাতিল ধোয়ার জন্য যে পাত্র ব্যবহার করা হয়, তা-ই সিংক। এটি স্টিল, নিকেল প্লেটেড, পিতল ও আচ্ছাদিত ধাতব পদার্থ দিয়ে তৈরি করা হয়। রান্নাঘরে দেওয়ালে ব্রাকেট বা পাদস্তম্ভের সাহায্যে মেঝে থেকে ৯০ সে.মি. ওপরে সিংক স্থাপন করা হয়।

এটির তলদেশে ময়লা পানি বের হওয়ার জন্য পাইপ লাগানোর জন্য ছিদ্র থাকে এবং ওপরে একটি বা দুটি পানির কল লাগানো থাকে। উপচানো পানি সরানোর জন্য ওপরের দিকে একটি ছিদ্র থাকে।

চিত্র: ৩.৩ সিংক

চিত্র: ৩.৪ বাথটাব

বাথটাব (Bathtub)

সাধারণত শরীর ডুবিয়ে গোসল করার জন্য টিনামাটি বা মোজাইকের তৈরি বিশেষ চৌবাচ্চাকে বাথটাব বলা হয়। এটি গোসলখানায় ব্যবহৃত হয়। বাথটাব সাধারণত চার কোণাকার ও মসৃণ। এটি আয়তাকার, বর্গাকার ও গোলাকার হয়ে থাকে। বর্তমানে (Stainless steel) এর বাথটাবও দেখা যায়।

আধুনিক বাথটাব চার প্রকার, যথা-

- রিসেড্ টাইপ (Recessed type bathtub)
- কর্নার টাইপ (Conner type bathtub)
- পায়ার টাইপ (Pier type bothtub)
- ফ্রি স্ট্যান্ডিং টাইপ (Free Standing type bothtub)

শাওয়ার ট্রে (Shower Tray)

সাধারণত শরীর ভিজিয়ে গোসল করার জন্য বাথরুমে শাওয়ার রোজের (ঝর্ণা বা ঝাঝরির) নিচে মেঝের ওপর যে বিশেষ পাত্র ব্যবহৃত হয় তাকে শাওয়ার ট্রে বলে।

চিত্র: ৩.৫ শাওয়ার ট্রে

ফ্লাশিং সিস্টার্ন (Flushing cistern)

পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় পায়খানার মলাধার সহজে ও কার্যকরভাবে ধোয়ার জন্য ওয়াটার ক্লোসেট এর ওপরে ১০ থেকে ১৫ লিটার ধারণ ক্ষমতাসম্পন্ন ঢালাই লোহা, চীনামাটি বা মেলামাইনের ছোট যে ট্যাংক স্থাপন করা হয়, এটিই ফ্লাশিং সিস্টার্ন। এর তলদেশের মাঝখানে ফ্লাশ পাইপ দিয়ে শৌচ-পাত্রগুলোর সংযোগ থাকে। মল ত্যাগ করার পর শিকল টানলে বা বোতাম টিপলে পানি ফ্লাশ পাইপ দিয়ে ওয়াটার ক্লোসেট এর ময়লা ধুয়ে নিয়ে যায়। ফ্লাশিং সিস্টার্ন দুই প্রকার, যথা-হাই-লেভেল ফ্লাশিং সিস্টার্ন ও লো-লেভেল ফ্লাশিং সিস্টার্ন। হাই-লেভেল ফ্লাশিং সিস্টার্ন ১২০-১৮০ সে.মি. ওপর এবং লো-লেভেল ফ্লাশিং সিস্টার্ন ৩০-৪০ সে.মি. ওপরে অবস্থান করে।

চিত্র: ৩.৬ ফ্লাশিং সিস্টার্ন

লন্ড্রি ট্রে (Laundry tray)

গোসলখানায় বা বাথরুমে পরিধেয় ও অন্যান্য যাবতীয় কাপড়-চোপড় ধোয়ার জন্য যে বিশেষ পাত্র ব্যবহার করা হয়, এটি লন্ড্রি ট্রে। এটি মসৃণ ও তরল ও তরল অশোষক পদার্থের তৈরি।

চিত্র: ৩.৭ লন্ড্রি ট্রে

২০২৩

ওয়াটার ক্লোসেট (Water closet)

পানি সরবরাহ ব্যবস্থায় যে পাত্রটিতে সরাসরি মল ত্যাগ করা হয়, ঐ পাত্রটি ও সংলগ্ন ট্যাপ বা সাইফনটিকে একত্রে ওয়াটার ক্লোসেট (W.C) বলা হয়। এটি চীনামাটি বা পোর্সেলিনের তৈরি। এর নিচের দিকে একটি নিষ্কাশন মুখ থাকে, যা সাইফনের খাড়া পাইপের ভেতর ঢুকিয়ে দিতে হয়। প্যানটির পেছনের দিকে একটি ছিদ্র থাকে, যা দিয়ে ফ্লাশিং সিস্টার্ন থেকে পানি এসে পাত্রটিকে ধুয়ে পরিষ্কার করে দেয়।
সাইফনসহ প্যানটির উচ্চতা ৪০০ মি.মি. থেকে ৫৫০ মি.মি. পর্যন্ত।

ওয়াটার ক্লোসেট দুই প্রকার যথা- (ক) দেশি বা ইন্ডিয়ান টাইপ (খ) বিদেশি বা ইউরোপিয়ান টাইপ।

চিত্র: ৩.৮ ইন্ডিয়ান টাইপ

চিত্র: ৩.৯ ইউরোপিয়ান

ইউরিন্যালস (Urinals)

যে পাত্রে প্রস্রাব করা হয় ঐ পাত্রটিকে সাধারণত ইউরিন্যাল বলা হয়। এটি সাধারণত দুই প্রকার। যথা-

(ক) বাটি আকারের (খ) স্কোয়াটিং আকারের।

চিত্র: ৩.১০ বাটি আকারের মূত্রাধার

চিত্র: ৩.১১ স্কোয়াটিং আকারের

৩.৭ বিভিন্ন প্রকার প্লাম্বিং ফিটিংসের সংজ্ঞা ও ব্যবহার-

সকেট (Socket)

সোজা পাইপ লাইনকে বর্ধিত করার জন্য সকেট ব্যবহৃত হয়। সকেটের কাজ হলো জোড়া দেয়া। পাইপের সাথে ডান্ড, বিব্ কক্ ইত্যাদি সংযোজন করতে সকেট ব্যবহৃত হয়। সকেটের ভেতরের দিকে পুরোটাই প্যাচ কাটা থাকে।

চিত্র: ৩.১২ সকেট

এলবো (Elbow)

পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তনের জন্য এলবো ব্যবহৃত হয়। এলবো যে কোনো কোণে থাকতে পারে। তবে সাধারণত ৯০ কোণের হয়। এলবোর ভেতরের দিকে উভয় প্রান্তেই প্যাঁচ কাটা থাকে। কাজের ধরন অনুযায়ী ড্রপ এলবো, স্ট্রেট এলবো ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে।

চিত্র: ৩.১৩ এলবো

২০২৩

বেন্ড (Bend)

এটিও পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তনে ব্যবহৃত হয়। বেন্ড ৯০ কোণের বেশি হয়ে থাকে। প্রবাহ কম বাধা পায় বলে প্রধান লাইনে বেন্ড বেশি ব্যবহৃত হয়। এটিরও উভয় প্রান্তে প্যাঁচ কাটা থাকে।

চিত্র: ৩.১৪ বেন্ড

টি (Tee)

প্রধান পাইপ লাইনের সাথে ৯০ কোণে পাইপ সংযোগ করতে 'টি' ব্যবহৃত হয়। এর তিন প্রান্তেই প্যাচ কাটা থাকে। ব্যবহার ক্ষেত্র অনুযায়ী প্লেইন 'টি' সার্ভিস 'টি' ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের 'টি' পাওয়া যায়।

চিত্র: ৩.১৫ টি

ইউনিয়ন (Union)

সকেট ব্যবহার করে পাইপ সংযোগ করা হলে ভবিষ্যতে প্রয়োজনের সময় পাইপ লাইন খুলতে অসুবিধা হয়। তাই পাইপ লাইন যেখানে খোলার প্রয়োজন হয় সেখানেই সকেটের পরিবর্তে ইউনিয়ন ব্যবহার করা হয়। ফলে পাইপ সংযোগ ও বিচ্ছিন্ন করা সহজ হয়।

চিত্র: ৩.১৬ ইউনিয়ন

রিডিউসার (Reducer)

পাইপ লাইনে ভিন্ন ব্যাসের দুটি পাইপ একত্রে সংযোগ করার জন্য রিডিউসার ব্যবহার করা হয়। এর দুইপ্রান্তেই ভেতরের দিকে প্যাঁচ কাটা থাকে।

চিত্র: ৩.১৭ রিডিউসার

নিপল (Nipple)

কোনো পাইপ লাইনকে ছোট আকারে নির্দিষ্ট পরিমাপ লম্বা করতে নিপল ব্যবহৃত হয়। এর সাহায্যে পাইপ লাইন ৭.৫ সে.মি. থেকে ১০ সে.মি. পর্যন্ত লম্বা করা যায়। নিপল -এর উভয় প্রান্তে বাইরের দিকে প্যাচ কাটা থাকে।

চিত্র: ৩.১৮ নিপল

ক্রস (Cross)

প্রধান পাইপ লাইনের সাথে দুটি শাখা পাইপ লাইন সংযোগ করতে ক্রস ব্যবহৃত হয়। এটির চার প্রান্তে ভেতরের দিকে প্যাঁচ কাটা থাকে।

চিত্র: ৩.১৯ ক্রস

প্লাগ (Plug)

বিশেষ প্রয়োজন ও ভবিষ্যতে পাইপ লাইন বাড়াতে পাইপ লাইনের সমাপ্তি না ঘটিয়ে বন্ধ রাখতে প্লাগ ব্যবহৃত হয়। এটির এক প্রান্তে বাইরের দিকে প্যাঁচ কাটা থাকে।

চিত্র: ৩.২০ প্লাগ

বুশ (Bush)

বেশি অসম ব্যাসের পাইপ স্থাপনে বুশ ব্যবহৃত হয়।

চিত্র: ৩.২১ বুশ

স্টপ কক্ (Stop Cock)

পরিবাহী পাইপের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য স্টপ কক ব্যবহৃত হয়। হ্যান্ড ওয়াশ বেসিন, শাওয়ার বার্থ, ওয়াটার ট্যাংক ইত্যাদিতে এটি ব্যবহৃত হয়।

চিত্র: ৩.২২ স্টপ কক্

গেট ভালভ (Gate Valve)

পানি পরিবহন ব্যবস্থাপনায় পানির প্রবাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য গেট ভালভ্ ব্যবহৃত হয়। এটি সাধারণত রাস্তার কর্নারে যেখানে পাইপ লাইন পরস্পর ছেদ করে, সেখানেই গেইট ভাল্ভ স্থাপন করা হয়।

চিত্র: ৩.২৩ গেট ভালভ

গ্লোব ভালভ (Globe Valve)

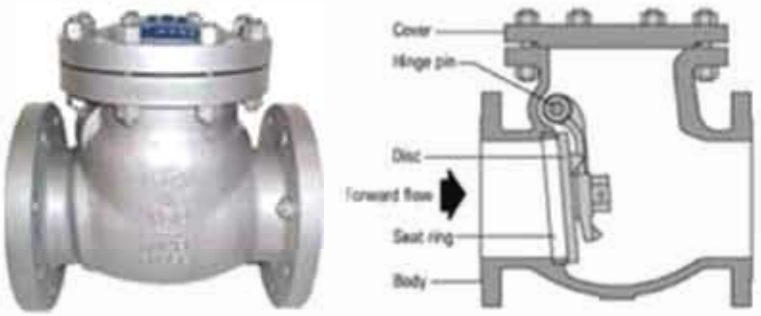
এটি পানির সোজা লাইনে পানির পরিমাণ নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

চিত্র: ৩.২৪ গ্লোব ভালভ

চেক ভালভ (Cheek Valve)

কোনো পাইপের মাঝ দিয়ে পানি যাতে উল্টো দিকে প্রবাহিত হতে না পারে সেজন্য চেক ভাল ব্যবহৃত হয়। এটির ভেতরে ডিস্ক এমনভাবে লাগানো থাকে যেন পানি শুধু একই দিকে প্রবাহিত হতে পারে। কিন্তু প্রবাহ

বিপরীতমুখী হলেই চেক ভাল্ভটি নিজে নিজেই বন্ধ হয়ে যায়। এ ভালভটি ভূ-গর্ভস্থ জলাধারের ইনলেট পাইপে, পাম্পের সাকশন লাইনে ও ওভারহেড ট্যাংকের ইনলেট পাইপে পানির একমুখী প্রবাহ নিশ্চিত করে পানির অপচয় রোধ করতে ব্যবহৃত হয়।



চিত্র: ৩.২৫ চেক ভালভ

বিব্ কক্ (Bib Cock)

সরবরাহ লাইন থেকে সরাসরি ব্যবহারের স্থানে পানি পেতে বিব্ কক্ ব্যবহৃত হয়। এটির এক প্রান্তে প্যাঁচ কাটা থাকে এবং অপর প্রান্তে বাঁকানো থাকে যাতে পানি নিম্নমুখী হয়ে পড়ে। বিব্ কক্ সাধারণত বাথরুম, কিচেন, ওয়াটার ক্লোসেট ইত্যাদিতে ব্যবহৃত হয়।

চিত্র: ৩.২৬ বিব্ কক্

প্লাম্বিং ফিটিংসের তালিকা

সকেট (Socket)	এলবো (Elbow)	বেন্ড (Bend)
টি (Tee)	ইউনিয়ন (Union)	রিডিউসার (Reducer)
নিপুল (Nipple)	ক্রাশ (Cross)	প্লাগ (Plug)
বুশ (Bush)	স্টপ কক (Stop Cock)	বিব কক (Bib Cock)
পিলার কক (Pillar Cock)	গেট ভাল্ভ (Gate Valve)	গ্লোব ভাল্ভ (Galobe Valve)
চেক ভাল্ভ (Cheek Valve)		

৩.৮ টয়লেটে ফিকচারর স্থাপন কৌশল-

মলত্যাগের জন্য শৌচাগার শব্দটির ব্যবহার অনেক ইংরেজ জাতির কাছে লজ্জাজনক মনে হয়। যদিও বিশ্বের বিভিন্ন জায়গায় থাকা অন্য ইংরেজ জাতিরা শব্দটি সাচ্ছন্দে ব্যবহার করেন। শৌচাগার শব্দটির ব্যবহার করা বা না করা অঞ্চলভেদে এবং প্রতিষ্ঠানের ক্ষেত্রে লক্ষণীয়। যেমন আমেরিকার কোহলার কোম্পানির ক্ষেত্রে তারা টয়লেট শব্দটি ব্যবহার না করে ক্লোসেট বা কোমোড শব্দটি ব্যবহার করে। আবার জাপানের টোটো কোম্পানি এই ক্ষেত্রে টয়লেট শব্দটিই ব্যবহার করে।বিভিন্ন উপজাতিরা টয়লেট শব্দটির পরিবর্তে বাথরুম এবং রেস্টরুম ব্যবহার করে। তবে কানাডীয়রা এক্ষেত্রে ওয়াসরুম ব্যবহার করে।

আধুনিক বাড়ি ঘরে বিজ্ঞান সম্মত স্বাস্থ্য উপযোগী আরামপ্রদ বসবাসের নিমিত্তে প্রতিদিন যে সমস্ত কাজকর্ম সম্পাদন করা হয় এবং এর জন্য যে স্থান বরাদ্দ করা প্রয়োজন তার মধ্যে টয়লেট একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ।

টয়লেটে যে সমস্ত ফিকচার ব্যবহার করা হয় তা নিম্নরূপ-

- ওয়াটার ক্লোসেট
- বেসিন
- শাওয়ার
- বাথটাব
- মিরর
- মিরর ট্রে
- সোপ কেইস
- টয়লেট পেপার হোল্ডার
- টাওয়াল রেইল ইত্যাদি

টয়লেটে ফিকচার স্থাপনের সময় যে সকল বিষয়গুলো লক্ষ্য রাখতে হবে তা নিম্নরূপ-

- প্রত্যেকটি ফিকচার এমনভাবে বসাতে হবে যেন ব্যবহারকারী কোন ধরনের অসুবিধার সম্মুখিন না হন।
- বেসিনের অবস্থান জানালার বিপরীতে না দিয়ে এমন জায়গায় হতে হবে যেন আলোর প্রতিফলন না হয়।
- ফিকচার এমনভাবে বসাতে হবে যেন প্লাম্বিং সহজ হয়।
- টাওয়াল রেইল, সোপ কেইছ, টয়লেট পেপার হোল্ডারের অবস্থান অন্যান্য ফিকচারের সাথে সমন্বয় করে বসাতে হবে।
- যেসকল টয়লেটে বাথটাব ব্যবহার করা হবে সেই সকল টয়লেটে কেবিনেট বেসিন ব্যবহার করা ভাল।

ফ্লোর থেকে যে উচ্চতায় যে ফিকচার বসাতে হবেঃ

বেসিন ৩৩"
ডাউন ওয়াস লং বিব কর্ক ১৮"
কন্সিল ষ্টপ কর্ক ৪২"
টাওয়ারেল ৬'-০"
সাওয়ার ৬'-৬"
গ্লাস সেল্ফ ৪০"~৪২"
পেপার হোল্ডার ১৪"~১৬"
বিব কর্ক(বদনা)১২"
বিব কর্ক(বালতি)৩০"
কমড হোল পিছনের ওয়াল থেকে আরএকে ১১" কোটো ১৪" পার্শ্বের ওয়াল থেকে ১৬"~১৮"

জব নং -০১: অটোক্যাডে টয়লেটের প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট পরিমাপ অনুযায়ী একটি টয়লেটের প্ল্যান অংকন করে কিভাবে সহজেই উহাতে বিভিন্ন ফিকচার বসিয়ে পাইপ লাইন সংযোগ করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী টয়লেটের প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন কর।

চিত্র: ৩.২৭ টয়লেটের প্লাম্বিং ড্রয়িং

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- পরিমাপ অনুযায়ী টয়লেটের প্ল্যান অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে ফিফকচার অংকন করা।
- পাইপ সংযোগের লাইন ডায়াগ্রাম অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।

বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।

- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী টয়লেটের প্ল্যান অংকন কর।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী যেখানে যে ফিকচার হবে সেখানে তা অংকন কর।
- পানির সংযোগ পাইপের লাইন ডায়াগ্রাম অংকন কর।
- ব্যবহৃত পানি নিষ্কাশনের সংযোগ পাইপের লাইন ডায়াগ্রাম অংকন কর।
- সয়েল পাইপের লাইন ডায়াগ্রাম অংকন কর।
- পরিমাপ অংকন কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(∞)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে ড্রয়িংটি অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

৩.৯ কিচেনের ফিকচার স্থাপন কৌশল-

বাস্তব ক্ষেত্রে জীবন ধারণের জন্য অতি গুরুত্বপূর্ণ হিসেবে যে জিনিসগুলো বিবেচনা করা হয় তাদের মধ্যে প্রয়োজনের ভিত্তিতে বস্ত্র এবং আবাসিকের সাথে খাদ্য ওতপ্রোতভাবে জড়িত। কিছু খাদ্য আছে সরাসরি পরিবেশন করা হয় আবার কিছু খাদ্য আছে যা খাবার পূর্বে খাওয়ার উপযোগী করে নিতে হয় যার জন্য প্রয়োজন রান্নাঘর বা কিচেন।

চিত্র: ৩.২৮ আধুনিক রান্নাঘর

সভ্যতার ক্রমবিকাশের সাথে তাই আমরা আধুনিক রান্নাঘরের প্রয়োজনীয়তা মর্মে মর্মে উপলব্ধি করছি। একটি রান্নাঘরকে সত্যিকার অর্থে কার্যোপযোগী করতে হলে ব্যবহৃত উপকরণ এবং এর অবস্থান বিবেচনা করে ফিকচার সমূহকে সঠিকভাবে স্থাপন করতে হবে।

রান্নাঘরের ফিকচার সমূহ হলো- সিংক, বার্নার বা চুলা, ডিশ ওয়াশার ইত্যাদি।

রান্নাঘরে ফিকচার স্থাপনের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো লক্ষ্য রাখতে হবে-

- ফিকচারগুলো এমনভাবে স্থাপন করতে হবে যেন কাজ করার সময় একটার সাথে আর একটা কোন ধরনের অসুবিধার সৃষ্টি না করে।

- ফিকচারগুলো এমনভাবে স্থাপন করতে হবে যেন কাজ করার সময় প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র হাতের কাছে পাওয়া যায়।

- সিংক সাধারণত বাহিরের দেয়াল ও জানালার নিকটবর্তী রাখা ভাল যাতে ব্যবহারকারী প্রশান্তি লাভ করেন এবং সার্ভিস লাইন রক্ষণাবেক্ষণ সহজ হয়।

- চুলা জানালার কাছে রাখা ভাল। কিন্তু যে সমস্ত রান্নাঘরে গ্যাসের চুলার পাশাপাশি বৈদ্যুতিক চুলা ব্যবহার করা হয় সেসকল ক্ষেত্রে চুলা পাশাপাশি না রেখে কম গুরুত্ব দেয়ালের পাশে বৈদ্যুতিক চুলা রাখা ভাল।

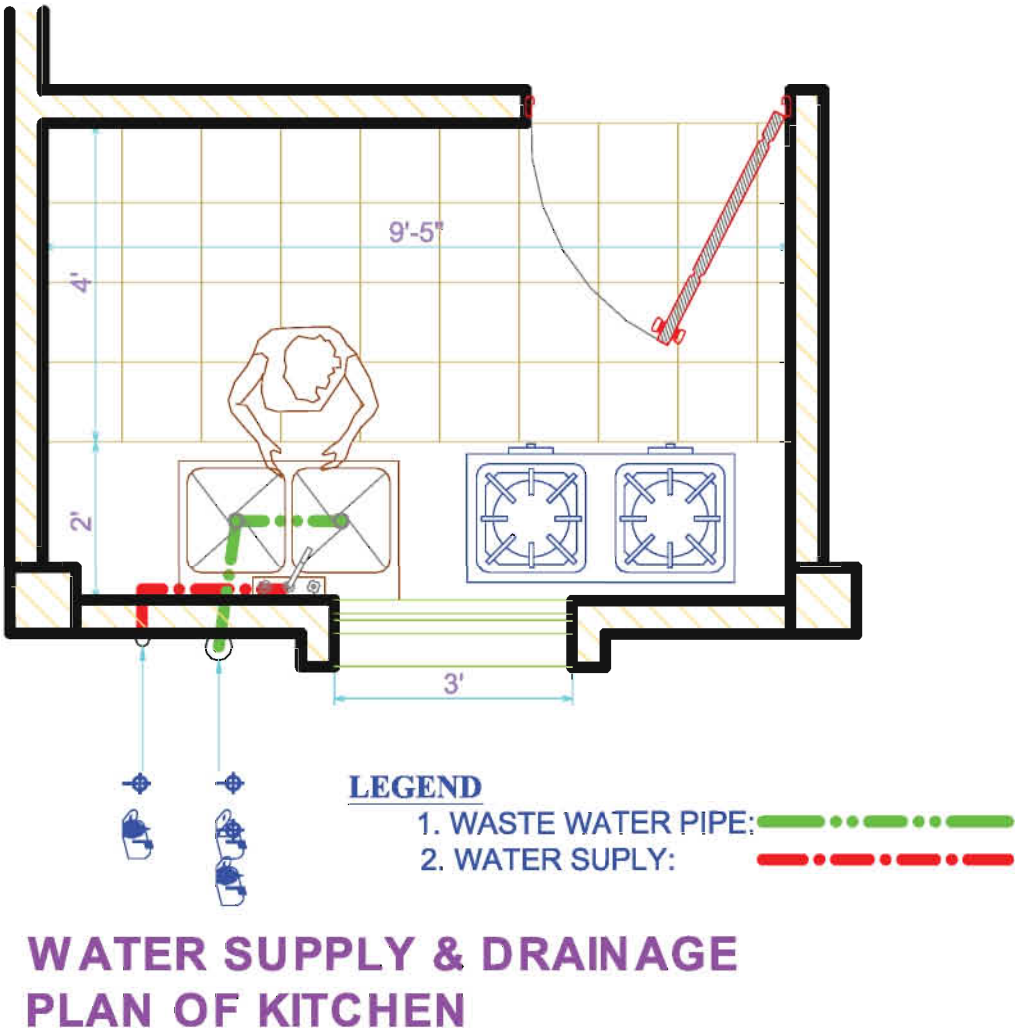
- সিংক এবং ডিশ ওয়াশার উভয়ই ব্যবহার করলে সিংক এর পাশে ডিশ ওয়াশার রাখা ভাল।

- রান্নাঘরের চুলার তাপ এবং ধোয়া দূর করার জন্য চুলার উপর কিচেন হুড ব্যবহার ভাল।

- ফ্লোর থেকে যে উচ্চতায় যে ফিকচার বসাতে হবেঃ সিংক ৩৩", গ্যাস বার্নার ২৭"

জব নং -০১: অটোক্যাডে কিচেনের প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন করা

শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট পরিমাপ অনুযায়ী একটি কিচেনের প্ল্যান অংকন করে কিভাবে সহজেই উহাতে বিভিন্ন ফিকচার বসিয়ে পাইপ লাইন সংযোগ করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী কিচেনের প্লাম্বিং ড্রয়িং অংকন কর।



চিত্র: ৩.২৯ রান্নাঘরের প্লাম্বিং ড্রয়িং

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- পরিমাপ অনুযায়ী কিচেনের প্ল্যান অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে ফিকচার অংকন করা।
- পাইপ সংযোগের লাইন ডায়াগ্রাম অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরী করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।

- পরিমাপ অনুযায়ী কিচেনের প্ল্যান অংকন কর।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী যেখানে যে ফিকচার হবে সেখানে তা অংকন কর।
- পানির সংযোগ পাইপের লাইন ডায়াগ্রাম অংকন কর।
- ব্যবহৃত পানি নিষ্কাশনের সংযোগ পাইপের লাইন ডায়াগ্রাম অংকন কর।
- পরিমাপ অংকন কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম- মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(∞)
● ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
● প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে কিচেনের ড্রয়িংটি অংকন করতে পেরেছি	
● কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

৩.১০ প্লাম্বিং সিস্টেমে পাইপের শ্রেণিবিন্যাস

পাইপের ব্যবহার বা কার্য সম্পাদনের উপর ভিত্তি করে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায় :

- সার্ভিস পাইপ (Survice Pipe)
- সাপ্লাই পাইপ (Supply Pipe)
- নিষ্কাশন পাইপ (Drainage Pipe)

- সয়েল পাইপ (Soil Pipe)
- ভেন্ট পাইপ (Vent Pipe)
- এন্টি সাইফনেজ পাইপ (Anti Syphonage Pipe)
- হাউজ সিউয়ার (House Sewer)
- স্ট্রিট মেইন সিউয়ার (Street Main Sewer)
- বৃষ্টির পানি বহনকারী পাইপ (Rain Water Pipe)
- ময়লা পানি বহনকারী পাইপ (Waste Water Pipe)

(ক) সার্ভিস পাইপ (Service Pipe)

সাধারণত রাস্তার নিচে স্থাপিত সরবরাহ পাইপ থেকে অপেক্ষাকৃত সরু আকারের পাইপের সাহায্যে গৃহে বা দালানে পানি সরবরাহ করা হয়, একে সার্ভিস পাইপ বলে। এই পাইপ সাধারণ গ্যালভানাইজড আয়রন কিংবা পিভিসির হয়ে থাকে।

(খ) সাপ্লাই পাইপ (Supply Pipe)

শহর বা গ্রামাঞ্চলে দালান ও অন্যান্য ভবনসমূহে পানি সরবরাহের জন্য রাস্তার নিচে যে পাইপ বসানো হয় তাকে সাপ্লাই পাইপ বলে। এই সকল পাইপ কাস্ট আয়রন স্টিল (Steel), পিভিসি (P.V.C) কিংবা গ্যালভানাইজড আয়রনের (GI) হয়ে থাকে।

(গ) নিষ্কাশন পাইপ (Drainage Pipe)

দালান বা গৃহে ব্যবহৃত ময়লা পানি ও অন্যান্য তরল বর্জ্য পদার্থ যে পাইপের সাহায্যে নিষ্কাশন করা হয় তাকে নিষ্কাশন পাইপ বলে । এটা সাধারণ কাস্ট আয়রনের হয়ে থাকে। তবে বর্তমানে পিভিসি, অ্যাসবেস্টস, সিমেন্ট পাইপ ও সিসি পাইপও ব্যবহৃত হয়।

(ঘ) সয়েল পাইপ (Soil Pipe)

দালান বা গৃহের ওয়াটার ক্লোসেট (Water Closet) বা অন্য কোনো ফিকচার (Fixture) থেকে নিষ্কাশিত পানি যে নির্দিষ্ট পাইপে এসে পড়ে এবং যে পাইপের সাহায্যে এটা বাস্তুমল পাইপ (House Sewer) -এ পৌঁছে দেয় তাকে সয়েল পাইপ (Soil Pipe) বলে। এটা কাস্ট আয়রন, কংক্রিট, পিভিসি (অ্যাসবেস্টস) সিমেন্টের হয়ে থাকে।

(ঙ) ভেন্ট পাইপ (Vent Pipe)

নিষ্কাশিত দূষিত তরল বা অন্যান্য তরল বর্জ্য পদার্থ থেকে উদ্ভূত দুর্গন্ধযুক্ত গ্যাস নির্গমনের জন্য লম্বিক ভাবে যে পাইপ সয়েল পাইপের সঙ্গে সংযুক্ত করা হয়, তাকে ভেন্ট (Vent) পাইপ বলে। ভেন্ট পাইপকে ছাদ থেকে অন্তত ২ মিটার উচ্চতায় রাখা হয়। বৃষ্টির পানি বা আবর্জনা যাতে পাইপের মধ্যে প্রবেশ করতে না পারে তার জন্য পাইপের মাথায় পার্শ্বছিদ্র বিশিষ্ট একটি টুপি বা কাউল (Cowl) লাগানো হয়।

(চ) এন্টি সাইফোনেজ পাইপ (Anti Syphonage Pipe)

বহুতল বিশিষ্ট ভবনের পায়খানাগুলো সাধারণত একটির উপর একটি এমনভাবে সাজানো থাকে যে, পায়খানাগুলো থেকে একটি খাড়া পাইপের সাহায্যে মল নিষ্কাশন করা হয়। উপরের তলার পায়খানা থেকে নির্গত মল পানির তোড়ে মল পাইপের ভেতর দিয়ে নিচে নামার সময় যখন নিচের তলার মল পাত্রের সংযোগস্থল অতিক্রম করে, তখন পিছনে সৃষ্ট আংশিক শূন্য স্থান পূরণ করতে মলপাত্র সংলগ্ন ট্রাপে (Trap) পানির পরিবর্তে বায়ু বা গ্যাস ট্র্যাপের উর্ধ্বমুখী বাঁক বা ভেন্ট পাইপ সংযোগকারী একটি সরু পাইপের মধ্য দিয়ে ছুটে আসে। এভাবে পাইপটি সাইফোনিক ক্রিয়ার ট্র্যাপের পানির প্রতিবন্ধককে নষ্ট থেকে রক্ষা করে বলে এই পাইপকে এন্টি সাইফোনেজ পাইপ বলে। এটা কাস্ট আয়রনের, পিভিসি অথবা অ্যাসবেস্টসের তৈরি হয়।

(ছ) হাউস সিউয়ার (House Sewer)

প্লাম্বিং সংস্থাপনে নিষ্কাশন পদ্ধতির মধ্যে দালান বা গৃহের দেয়াল হতে রাস্তার নিচে স্থাপিত স্লিট মেইন সিউয়ার পর্যন্ত বিস্তৃত অংশকে হাউস সিউয়ার বলা হয় । এই পাইপ কাস্ট আয়রন বা কংক্রিটের হয়ে থাকে।

(জ) স্ট্রিট মেইন সিউয়ার (Steet Main Sewer)

দালান বা গৃহের হাউস সিউয়ার থেকে সংগৃহীত সিউয়েজ যে পাইপের মাধ্যমে শোধন বা অপসারণের উদ্দেশ্যে উপযুক্ত স্থানে নিষ্কাশন করা হয়, তাকে স্ট্রিট মেইন সিউয়ার বলে। ইহা ইট অথবা কংক্রিটের হয়ে থাকে।

(ঝ) বৃষ্টির পানিবাহিত পাইপ (Rain Water Pipe)

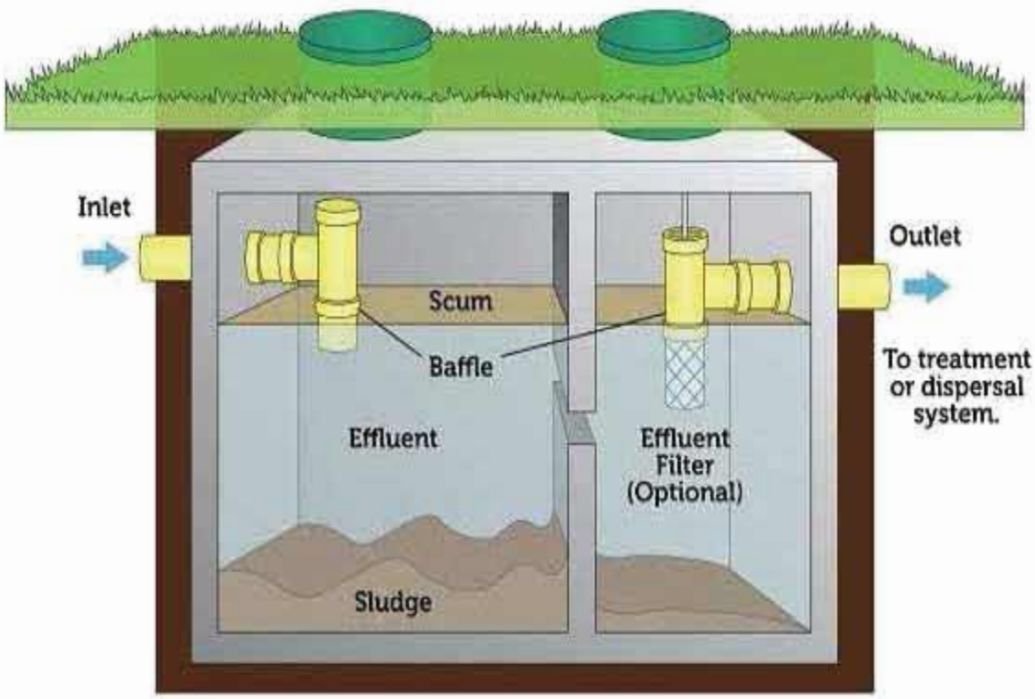
কোনো দালান বা গৃহের ছাদে যে পানি জমা হয়, তা দালান বা গৃহের প্রধান দেয়ালের বাইরের পাশে সংযুক্ত খাড়া পাইপের মাধ্যমে দালানের চারদিকে নির্মিত ড্রেন এবং পরে রাস্তার নিচে সংস্থাপিত বড় সিউয়ার লাইনে অথবা খোলা নদর্মায় নিষ্কাশন করা হয়, একে বৃষ্টির পানিবাহিত পাইপ বা রেইন ওয়াটার পাইপ বলে। এই পাইপও কাস্ট আয়রনের হয়ে থাকে।

(ঞ) ময়লা পানি বহনকারী পাইপ (Waste Water Pipe)

দালান বা গৃহের বিভিন্ন ফিকচারে ব্যবহৃত ময়লা পানি দালান বা গৃহের প্রধান দেয়ালের বাইরের পৃষ্ঠে সংযুক্ত খাড়া পাইপের সাহায্যে ময়লা পানি প্রথমে দালানের চারদিকে তৈরি ড্রেনে এবং পরবর্তীতে রাস্তার নিচে সংস্থাপিত নিষ্কাশন পাইপে পড়ে, এই পাইপকে ওয়েস্ট পাইপ বলে। এই পাইপ সাধারণত কাস্ট আয়রনের হয়ে থাকে।

৩.১১ সেপটিক ট্যাংক (Septic Tank)

সেপটিক ট্যাংক হল মল-মূত্র জমা রাখার জন্য ভূগর্ভে নির্মাণ করা আধার বিশেষ।



চিত্র: ৩.৩০ সেপটিক ট্যাংক

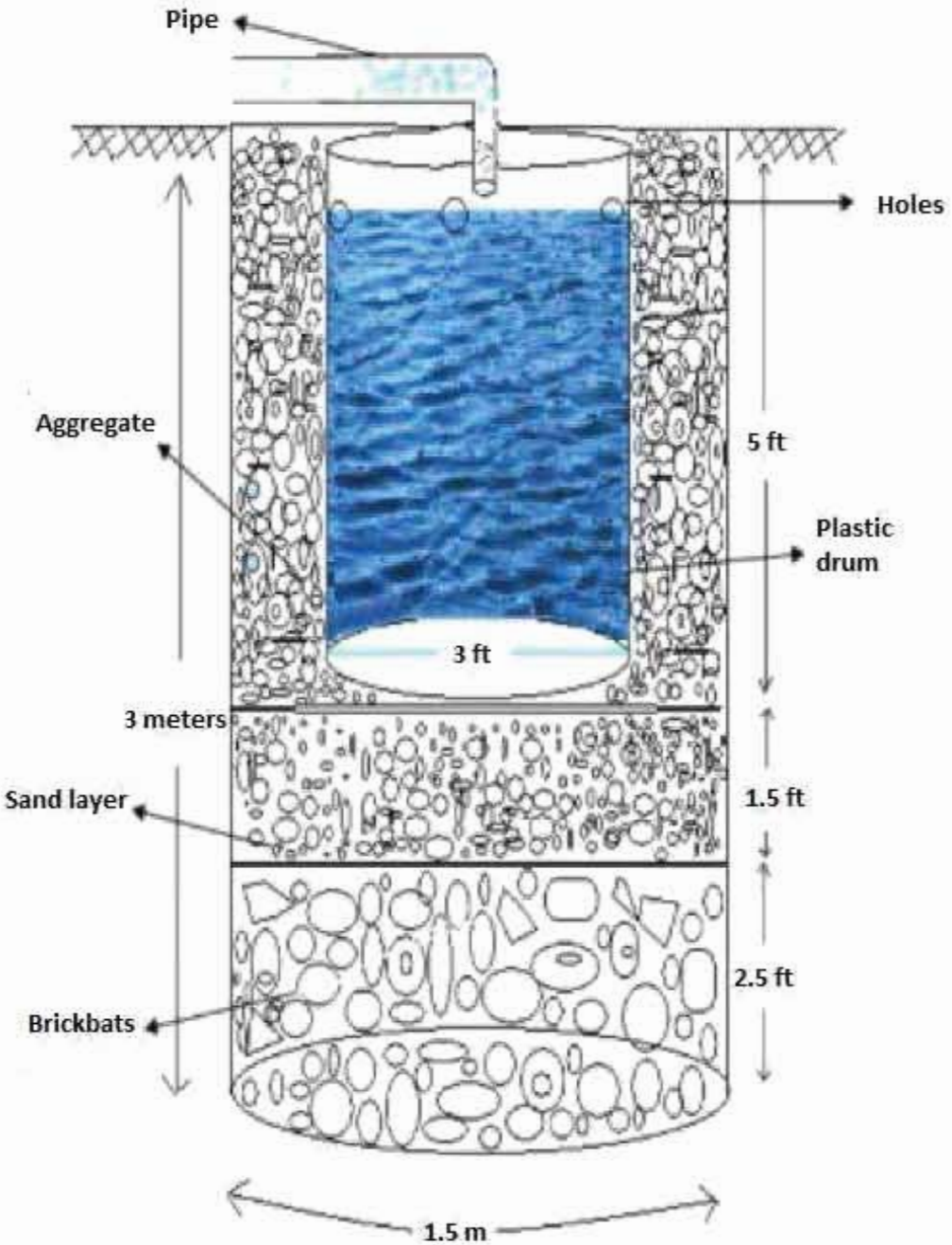
সেপটিক ট্যাংক স্যুয়েরেজের প্রাথমিক ট্রিটমেন্ট করে। মলমূত্রের সলিড পার্ট হতে তরল পার্ট আলাটা করে এবং নির্দিষ্ট সময়ের জন্য সংরক্ষণ করে রাখে। কঠিন পদার্থ নিচে জমা হয় এবং তরল ড্রেনেজ সিস্টেমে চলে যায়।

- স্কাম (Scum): নর্দমার পৃষ্ঠে ভাসমান চর্বিযুক্ত এবং অন্যান্য পদার্থ।
- সিউয়েজ (Sewage): মানুষের মলমূত্র সহ একটি পরিবার বা সম্প্রদায়ের তরল বর্জ্য।
- স্লাজ (Sludge): স্লাজ হল আধা-কঠিন অবস্থায় নিষ্পত্তি করা কঠিন পদার্থ

৩.১২ সোকওয়েল (Soak well)

একটি সোকওয়েল হল একটি গোলাকার ভূগর্ভস্থ ট্যাঙ্ক যা আশেপাশের এলাকার ক্ষতি না করেই পানিকে ভূ-গর্ভে সরে যেতে সহায়তা করে ।

সাধারণত সেপটিক ট্যাংকের, বাড়ির ছাদ বা অভেদ্য স্থল এলাকা থেকে বৃষ্টির পানি, গৃহস্থলির ব্যবহৃত পানি পাইপ দিয়ে সোকওয়েল জমা হয় এবং আলতোভাবে আশেপাশের মাটিতে মিশে যায়। এতে ফিল্টারিং ম্যাটেরিয়াল হিসেবে ইটের টুকরো, কয়লা, বালি পাথর ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়। এর উপরিভাগ কংক্রিটের স্ল্যাব দিয়ে ঢেকে দেয়া থাকে।



চিত্র: ৩.৩১ সোক ওয়েল

৩.১৩ ইন্সপেকশন পীট বা পরিদর্শন গর্ত (Inspection Pit):

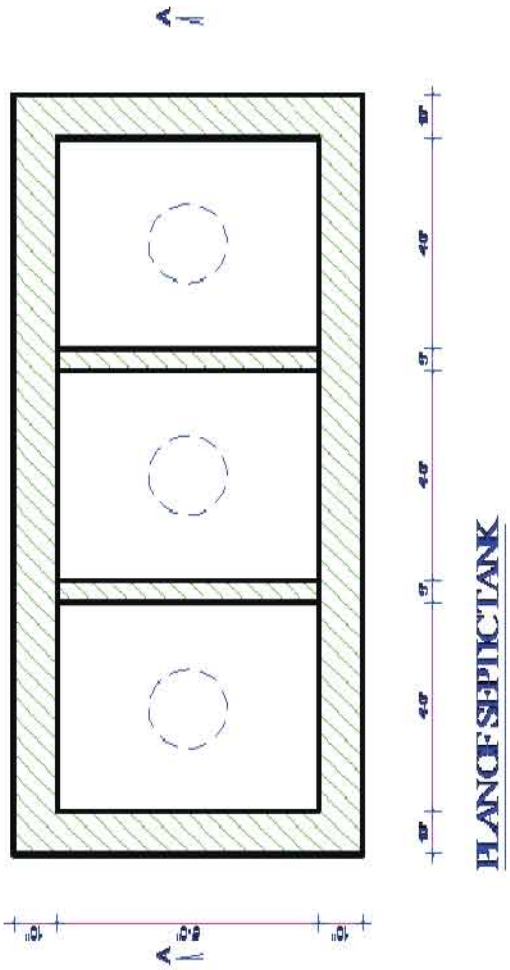
ভূ-গর্ভস্থ সিউয়ারেজ পাইপ যখন বাঁক নিয়ে দিক পরিবর্তন করে সে স্থানে ময়লা আবর্জনা জমে ড্রেন বন্ধ হবার সম্ভাবনা থাকে। এ জন্য ঐ স্থান পরিদর্শন ও পরিষ্কার করার নিমিত্তে স্বল্প গভীর যে বর্গাকার পিট বা ওপেনিং রাখা হয় তাকে ইন্সপেকশন পিট বা পরিদর্শন গর্ত বলে।

চিত্র: ৩.৩২ ইন্সপেকশন পিট

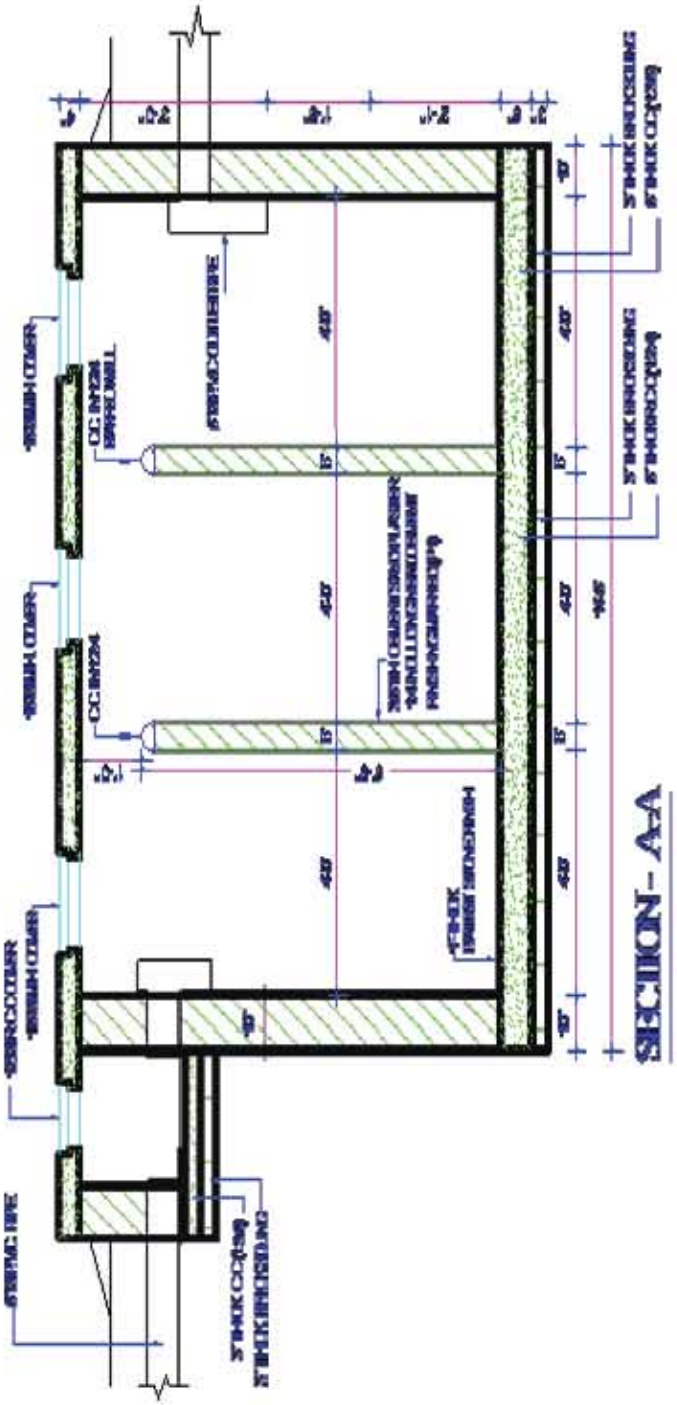
জব নং-০৩

অটোক্যাডে সেপটিক ট্যাংক, সোক ওয়েল ও ইন্সপেকশন পিট এর ড্রয়িং অংকন করা

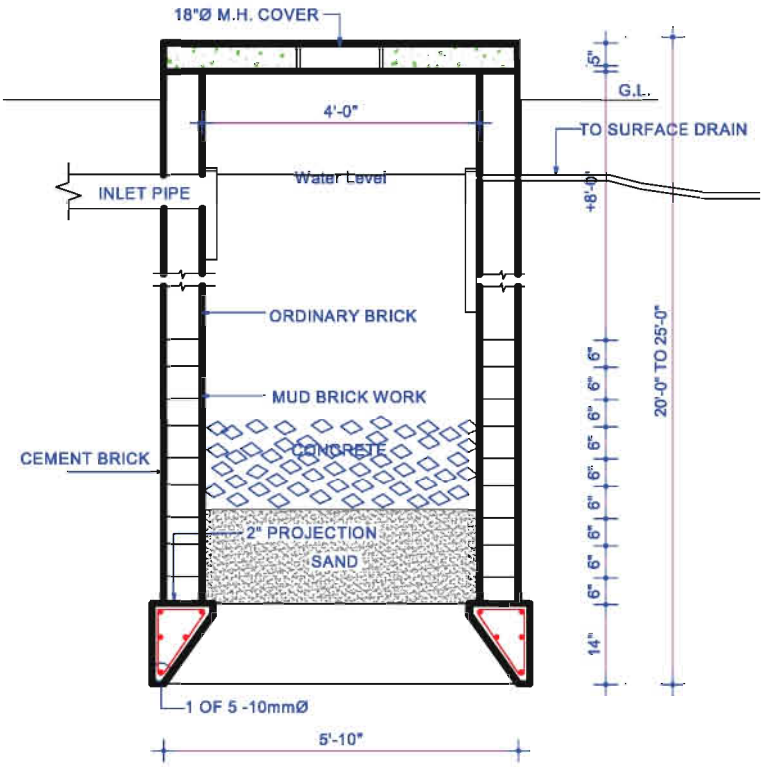
শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট পরিমাপ অনুযায়ী একটি সেপটিক ট্যাংক, সোক ওয়েল ও ইন্সপেকশন পিট এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করে সহজেই উহাতে পরিমাপ বসিয়ে ইনলেট ও আউটলেট পাইপ লাইন সংযোগ করা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী ড্রয়িংটি অংকন কর।

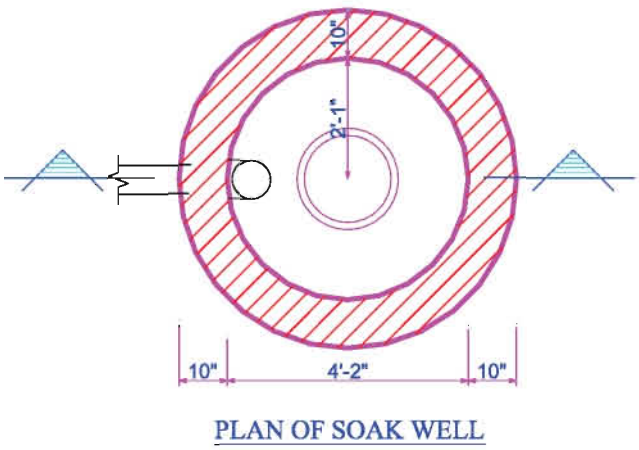


চিত্র: ৩.৩৩ সেপটিক ট্যাংক প্ল্যান

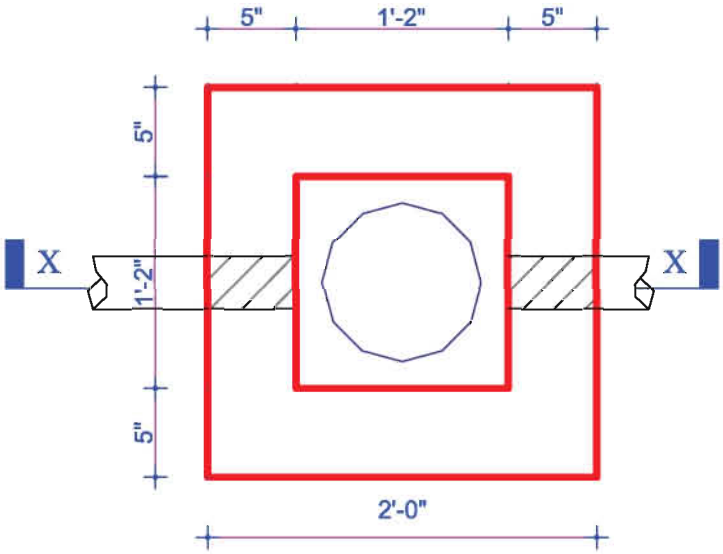


চিত্র: ৩.৩৪ সেপটিক ট্যাংক সেকশন

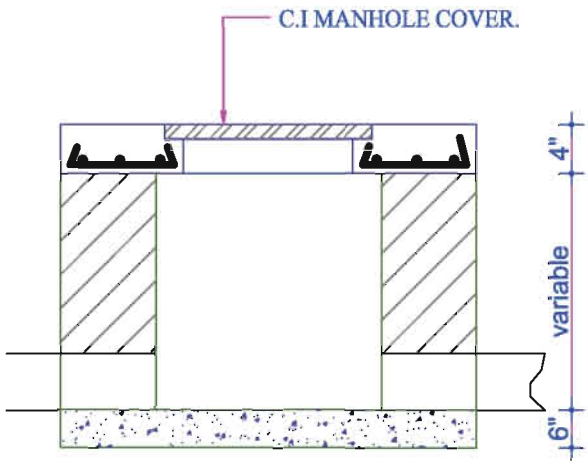




চিত্র: ৩.৩৫ সোক ওয়েল প্ল্যান ও সেকশন

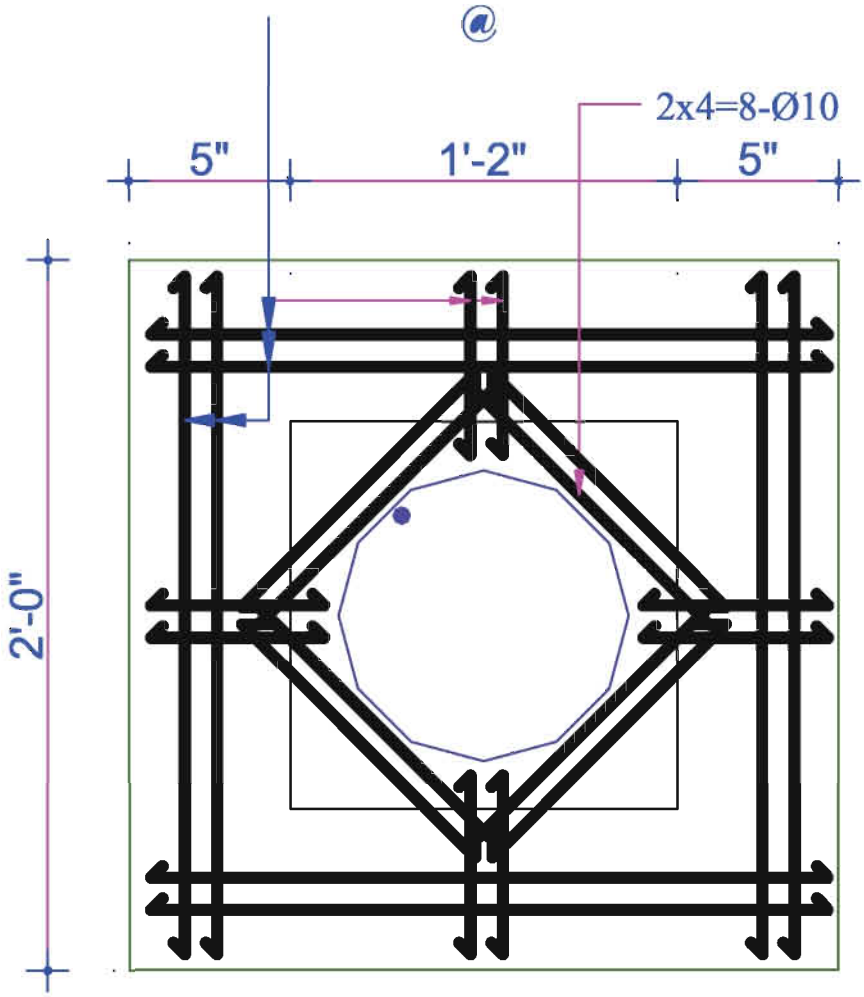


PLAN OF INSPECTION PIT



SECTION ON X-X

Ø10 @ 5"C/C



RE-BAR PLAN OF INSPECTION PIT

চিত্র: ৩.৩৬ ইন্সপেকশন পিট প্ল্যান ও সেকশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- পরিমাপ অনুযায়ী সেপটিক ট্যাংক এর প্ল্যান অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে সেপটিক ট্যাংক এর সেকশন অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে সোক ওয়েল এর সেকশন অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে ইন্সপেকশন পিট এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করা।
- ড্রয়িং এ পরিমাপ সংযোগ করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা-

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।

- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরী করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী সেপটিক ট্যাংক এর প্ল্যান অংকন কর।
- নির্দেশিত পরিমাপ ও সেকশন লাইন অনুযায়ী সেকশন অংকন কর।
- নির্দেশিত পরিমাপ ও সেকশন লাইন অনুযায়ী সোক ওয়েল এর সেকশন অংকন কর।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী ইন্সপেকশন পিট এর প্ল্যান অংকন কর।
- নির্দেশিত পরিমাপ ও সেকশন লাইন অনুযায়ী ইন্সপেকশন পিট এর সেকশন অংকন কর।
- বিভিন্ন প্রতীক ও পরিমাপ অংকন কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে সেপটিক ট্যাংক এর প্ল্যান অংকন করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে সেপটিক ট্যাংক এর সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে সোক ওয়েল এর সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে ইন্সপেকশন পিট এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

৩.১৪ ভূ-গর্ভস্থ জলাধার (Under ground water reservior):

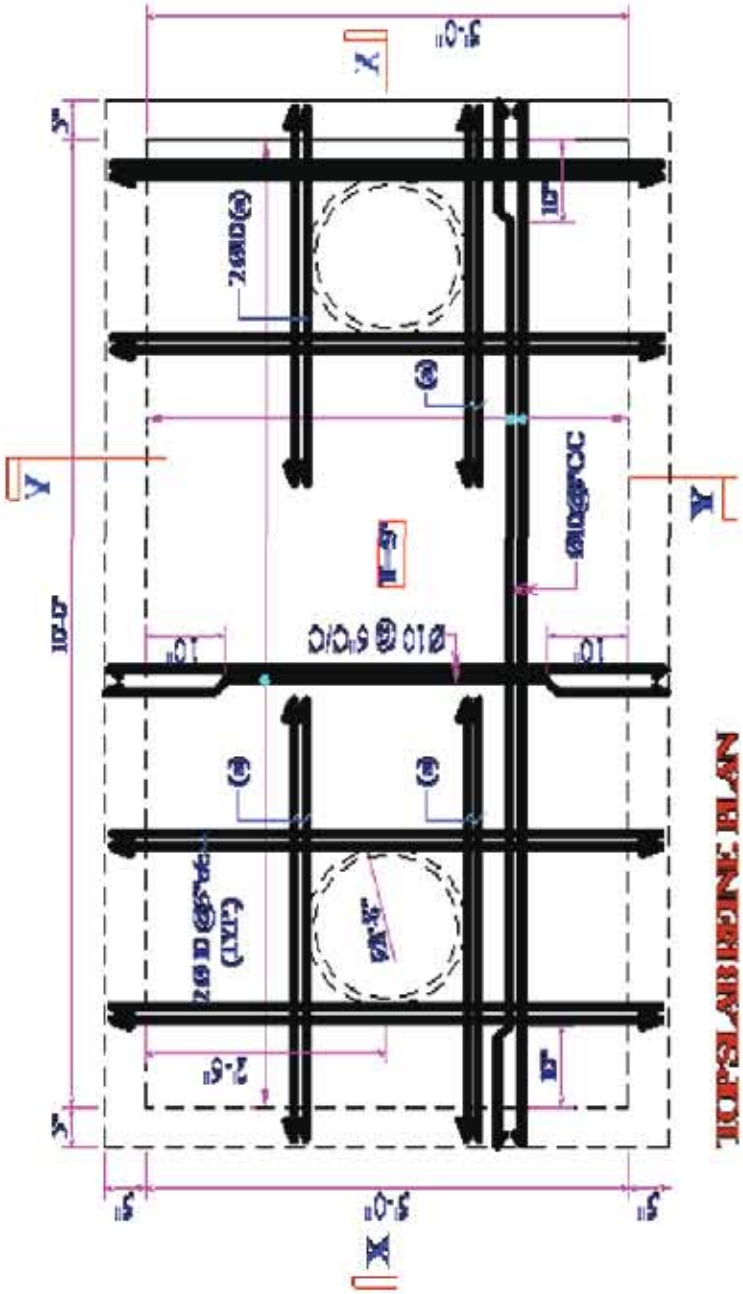
মাটির অভ্যন্তরে যে স্থানে পানি জমা করে রাখা হয় এবং সেখান থেকে প্রয়োজনমত ব্যবহার করার জন্য সহজেই উত্তোলন করা যায় তাকে ভূ-গর্ভস্থ জলাধার বলে। বহুতল ভবন, অফিস, শপিং সেন্টার কারখানা, হোটেল এবং অন্যান্য আবাসিক ভবন ইত্যাদি যেসকল ভবনে নিজস্ব পানি উত্তোলন ব্যবস্থা নাই, পানি সরবরাহ লাইন হতে পানি সংগ্রহ করতে হয় অথবা ভূ-গর্ভ হতে নিজস্ব পানি উত্তোলন ব্যবস্থা আছে কিন্তু পানির স্তর নীচে থাকায় সহজেই পানি ভবনের ছাদে সংরক্ষিত পানির ট্যাংকে উঠানো সম্ভব হয়না কিংবা আপদকালীন সময়ের জন্য পানি সংরক্ষণ করে রাখা প্রয়োজন হয় এই ভূ-গর্ভস্থ জলাধার নির্মাণ করা হয়।

ভূ-গর্ভস্থ জলাধার সাধারণত আর.সি.সি বা ইট দিয়ে তৈরি করা হয়। এর আকার গোলাকার বা আয়তাকার হয়ে থাকে।

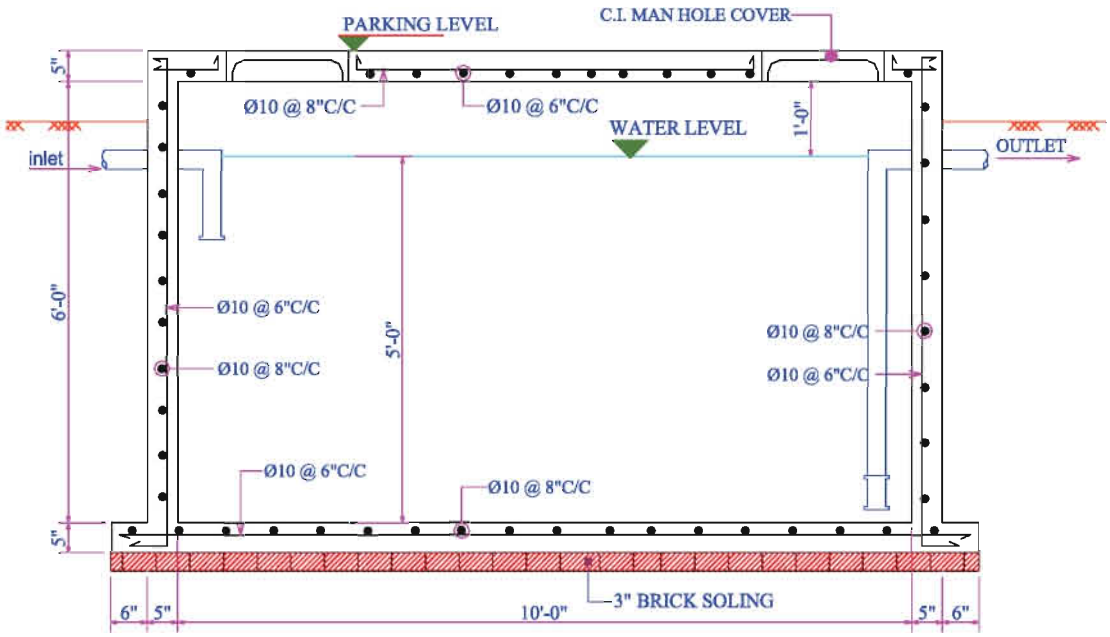
চিত্র: ৩.৩৭ ভূ-গর্ভস্থ জলাধার

জব নং-০৪: অটোক্যাডে ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর ড্রয়িং অংকন করা।

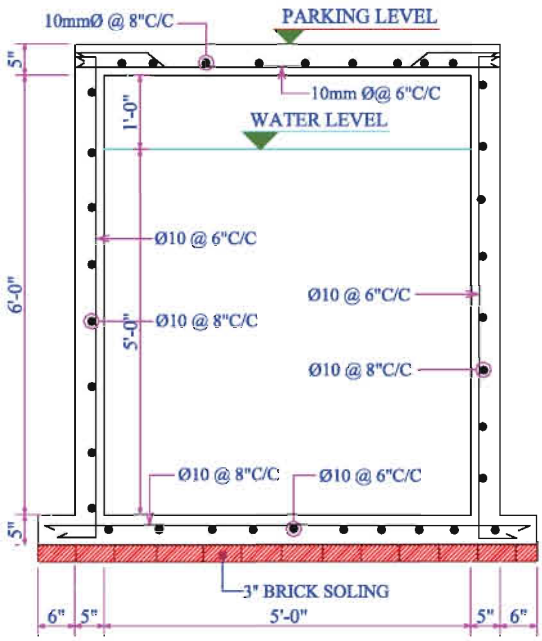
শিক্ষকের সহায়তায় নির্দিষ্ট পরিমাপ অনুযায়ী একটি ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর প্ল্যান ও সেকশন অংকন করে সহজেই উহাতে পরিমাপ সংযোগ করা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী ড্রয়িংটি অংকন কর।



চিত্র: ৩.৩৮ ভূ-গর্ভস্থ জলাধার প্ল্যান



SECTION X-X



SECTION Y-Y

চিত্র: ৩.৩৯ ভূ-গর্ভস্থ জলাধার সেকশন

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- পরিমাপ অনুযায়ী ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর প্ল্যান অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর সেকশন অংকন করা।
- ড্রয়িং এ পরিমাপ সংযোগ করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা-

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরী করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর প্ল্যান অংকন কর।

- নির্দেশিত পরিমাপ ও সেকশন লাইন অনুযায়ী ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর সেকশন অংকন কর।
- বিভিন্ন প্রতীক ও পরিমাপ অংকন কর।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ ।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম- মূল্যায়ন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
● ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
● প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরী করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর প্ল্যান অংকন করতে পেরেছি	
● সঠিক ভাবে ভূ-গর্ভস্থ জলাধার এর সেকশন অংকন করতে পেরেছি	
● কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

অনুশীলনী-১

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। প্লাম্বিং ড্রয়িং বলতে কী বোঝায়?

২। প্লাম্বিং ফিকচার কী?

৩। প্লাম্বিং ফিটিংস কী?

৪। সিংক কী ?

৫। ওয়াটার ক্লোসেট বা W.C কী?

৬। গেট ভালভ কী?

৭। বিব্ কক্ কী?

৮। বেসিন সাধারণত কত উচ্চতায় স্থাপন করা হয়?

৯। সেপটিক ট্যাংক কী?

১০। সোকওয়েল কী?

১১। ইন্সপেকশন পীট কী?

১২। ভূ-গর্ভস্থ জলাধার কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। প্লাম্বিং ড্রয়িং এর প্রয়োজনীয়তা লেখ?

২। প্লাম্বিং ড্রয়িং এ সাধারণত কী কী ড্রয়িং থাকে?

৩। ফিটিংস ফিকচার এর প্রয়োজনীয়তা লেখ?

৪। প্লাম্বিং ফিটিংস এর প্রয়োজনীয়তা লেখ?

৫। চারটি ফিকচার এর নাম লেখ।

৬। চারটি ফিটিংস এর নাম লেখ।

৭। টয়লেটে কী কী ফিকচার ব্যবহার করা হয়?

৮। প্লাম্বিং সিস্টেমের বিভিন্ন পাইপের নাম লেখ।

৯। সোকওয়েলে ফিল্টারিং ম্যাটেরিয়াল হিসেবে কী কী ব্যবহৃত হয়?

১০। ভূ-গর্ভস্থ জলাধারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

১। প্লাম্বিং কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন ফিকচারের নাম ও ব্যবহার লেখ।

২। টয়লেটে ফিকচার স্থাপনের সময় যে সকল বিষয়গুলো লক্ষ্য রাখতে হবে তা বর্ণনা কর।

৩। টয়লেটের ফিকচার লে-আউট প্ল্যান অংকন ।

৪। রান্নাঘরে ফিকচার স্থাপনের সময় যে সকল বিষয়গুলো লক্ষ্য রাখতে হবে তা বর্ণনা কর।

চতুর্থ অধ্যায়

ইলেকট্রিক্যাল ড্রয়িং অংকন

Electrical Drawing

ইলেকট্রিসিটি বা বিদ্যুৎ ছাড়া বর্তমান সভ্যতা অচল। কলকারখানা, শিল্প প্রতিষ্ঠান, মার্কেট, হাসপাতাল প্রতিটি ক্ষেত্রেই প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে বিদ্যুৎ দ্বারা চালিত। আবাসিক বাড়িও এর ব্যতিক্রম নয়। নগর জীবনের প্রায় প্রতিটি কাজে বিদ্যুৎ ওতপ্রোতভাবে জড়িত। বাতি, পাখা বা ফ্যান, বৈদ্যুতিক চুলা, হীটার, এয়ার কুলার, ওভেন, ওয়াশিং মেশিন, ওয়াটার পিউরিফায়ার, ডিস ওয়াশার ইত্যাদি প্রতিটি দৈনন্দিন ব্যবহার্য্য বস্তুই বিদ্যুৎ

দ্বারা চালিত হয়। এসকল দ্রব্যাদির বা ফিকচার সঠিক ও পরিপূর্ণ ব্যবহার এবং বিদ্যুৎ সাশ্রয় করার জন্য সঠিক জায়গায় সঠিক পরিকল্পনা অনুযায়ী ফিকচার বসানো খুবই জরুরী।

এ অধ্যায় শেষে আমরা অটোক্যাডের মাধ্যমে -

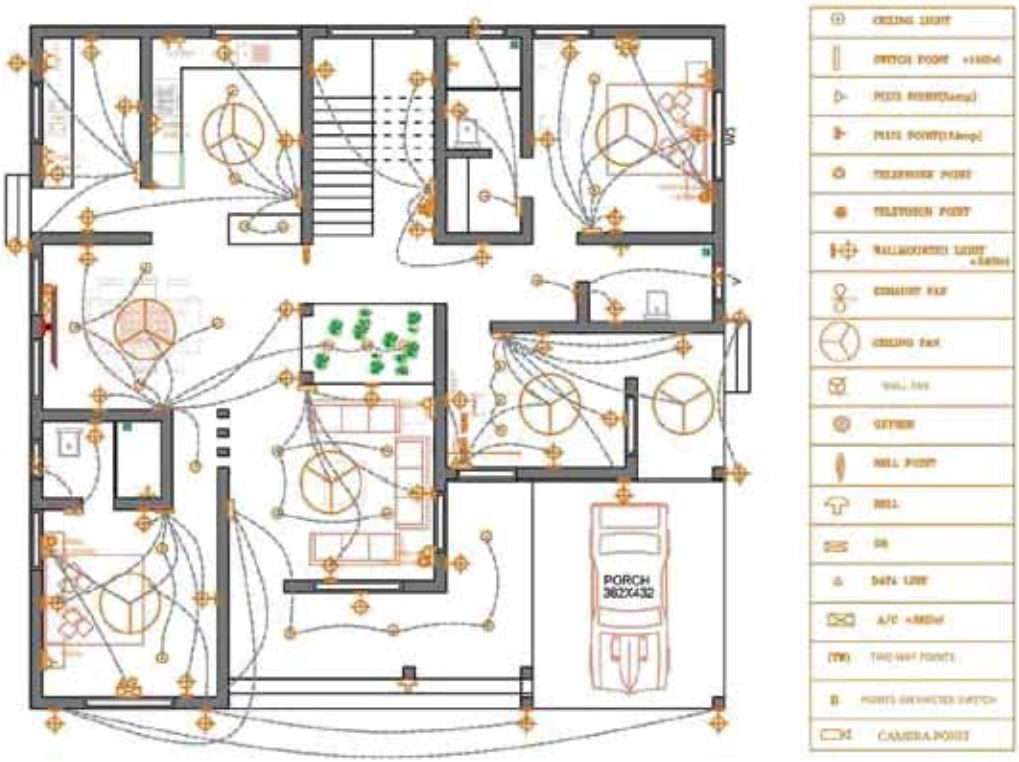
- ইমারতের প্রয়োজনীয় ইলেকট্রিক্যাল ফিকচারের তালিকা তৈরি করতে পারবো।
- ইমারতের ইলেকট্রিক্যাল ফিকচারের লে-আউট প্ল্যান অংকন করতে পারবো।
- ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যানে বৈদ্যুতিক পাইপ লাইনের লে-আউট অংকন করতে পারবো।

৪.১ ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান (Electrical Layout Plan)

ইমারতে বসবাসকারীদের স্বাচ্ছন্দে ও নিরাপদে বসবাস করার লক্ষ্যে ইমারতের প্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদির সঠিক ব্যবহার, বিদ্যুৎ অপচয় রোধ, দুর্ঘটনা এড়ানো এবং বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থা প্রদর্শনের জন্য যে নকশায় বৈদ্যুতিক ফিকচার ও ফিটিংস এবং ওয়্যারিং এর বিন্যাশ বিস্তারিতভাবে দেখানো থাকে তাকে ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান বলে।

ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যানে মুলত নিম্ন লিখিত বিষয়সমূহ উল্লেখ থাকে-

- বৈদ্যুতিক ফিকচার ও ফিটিংস এর অবস্থান।
- ফিকচার ও ফিটিংস এর সিডিউল।
- বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং এর ব্যবস্থা।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থা ও বৈদ্যুতিক বর্তনী।



চিত্র: ৪.১ ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান

৪.২ ইলেকট্রিক্যাল ফিকচার ও ফিটিংস এর তালিকা

একটি ইমারতে ইলেকট্রিক্যাল ফিকচার ও ফিটিংস হিসেবে যে সকল সামগ্রী ব্যবহার হয় তা নিম্নরূপঃ

ইলেকট্রিক্যাল ফিকচার সমূহ-

- সিলিং ফ্যান
- টিউব লাইট
- সিলিং লাইট
- ঝাড়বাতি
- টেলিফোন
- টিভি
- ইন্টারনেট

- গিজার
- বাতি বা লাইট
- এক্সজষ্ট ফ্যান
- এয়ার কুলার
- কলিং বেল
- রেফ্রিজারেটর
- ওভেন/মাইক্রোওয়েভ
- ইলেকট্রিক ইস্ত্রি
- ডিস ওয়াশার
- রাইস কুকার

ইলেকট্রিক্যাল ফিটিংস সমূহ-

- সুইচ
- সুইচবোর্ড
- সকেট
- রেগুলেটর
- বৈদ্যুতিক মিটার
- টু-পিন সকেট
- থ্রি-পিন সকেট
- সার্কিট ব্রেকার
- ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড
- বাল্ব হোল্ডার
- মেইন সুইচ

৪.৩ ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান এর প্রয়োজনীয়তা

ইমারতে বসবাসকারীরা নিরাপদ ও আরামদায়ক ভাবে বসবাসের জন্য সঠিকভাবে বিদ্যুৎ সংযোগ স্থাপন করা জরুরী। এজন্য নিম্ন লিখিত কারণে ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান করা প্রয়োজন-

- কক্ষে কোথায় কোন ফিকচার হবে তার সঠিক অবস্থান জানার জন্য।
- ফিটিংস সমূহের অবস্থান কোথায় হবে তা নির্ধারণ করার জন্য।
- ফিকচার ও ফিটিংস এর সিডিউল তৈরি করার জন্য।

- বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং এর ব্যবস্থা দেখানোর জন্য।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ ব্যবস্থা বা বৈদ্যুতিক বর্তনী কি হবে তা ডিজাইন করার জন্য।
- বৈদ্যুতিক দূর্ঘটনা এড়ানোর জন্য।
- বিদ্যুৎ সংক্রান্ত ভবিষ্যৎ সম্প্রসারণের জন্য।
- সঠিক ভাবে কন্ডুইট ওয়্যারিং এর জন্য।
- এষ্টিমেটিং বা প্রাক্কলন এর সুবিধার জন্য।
- টেন্ডারিং এর সুবিধার জন্য।
- সঠিক মাপে ফিকচার ক্রয় করার জন্য।
- দরজা-জানালার অবস্থানের উপর নির্ভর করে ফিকচার বসানোর জন্য।
- আসবাব অনুযায়ী ফিকচার বসানোর জন্য।
- সময়, অর্থ সর্বোপরি বিদ্যুৎ সাশ্রয় করার জন্য।

অনুসন্ধানমূলক কাজ-০১: ভবন নির্মাণে ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট করণ।

অনুসন্ধানমূলক প্রশ্ন-০১: ভবন নির্মাণে ইলেকট্রিকাল কাজে কী কী ফিকচার ও ফিটিংস পয়েন্ট সেট করা হয়েছিল?

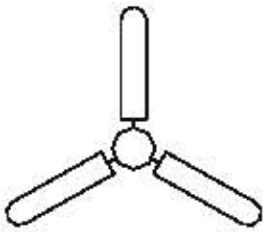
প্রতিষ্ঠানের কাছেই একটি ভবন নির্মাণের প্রস্তুতি চলছিল। সেদিক দিয়ে যাওয়ার সময় কয়েকজন লোককে দেখা গেল উনারা ভবনের ইলেকট্রিক্যাল ওয়্যারিং এর কাজ করছেন। উনারা কাজ করতে যে সকল ফিকচার ও ফিটিংস পয়েন্ট সেট করছেন সেগুলো লক্ষ্য করি। প্রথমে আমরা কয়েকটি দলে বিভক্ত হয়ে যাই। দলগত ভাবে আলোচনা করে নিচের ছকে ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট করণের তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাই।

ফিটিংস এর নাম	ব্যবহার
ফিকচার এর নাম	**ব্যবহার**

টেবিল-০১

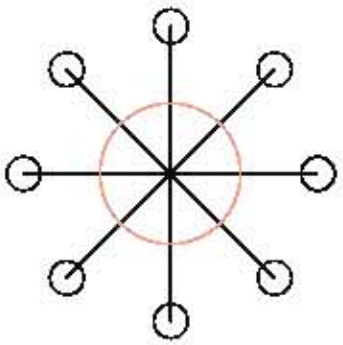
৪.৪ ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান এর জন্য প্রয়োজনীয় ফিকচার এর নমুনা প্রতীক

ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান অংকন করার সময় যে সকল ফিকচার লে-আউট প্ল্যানে দেখানো হয় তাদের নমুনা প্রতীক নিম্নে দেয়া হলো-



প্ল্যান

চিত্র: ৪.২ বৈদ্যুতিক সিলিং ফ্যান

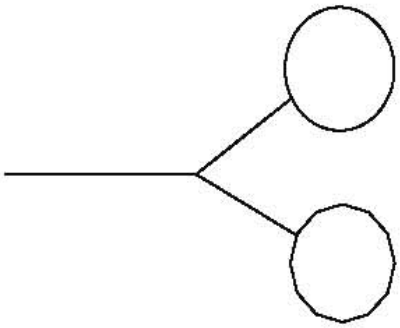


প্ল্যান

চিত্র: ৪.৩ ঝাড়বাতি

প্ল্যান

চিত্র: ৪.৪ টিউব লাইট

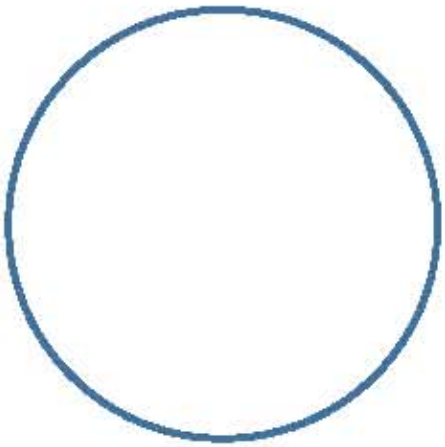


প্ল্যান

চিত্র: ৪.৫ ওয়ালমাউন্ট ডাবল ব্রাকেট লাইট

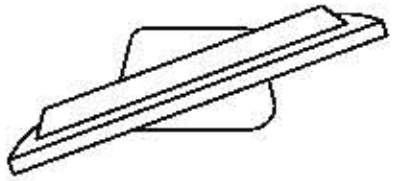
প্ল্যান

চিত্র: ৪.৬ এয়ার কুলার



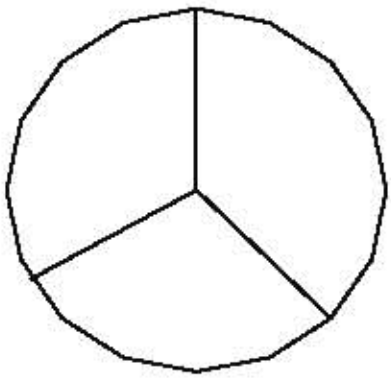
চিত্র: ৪.৭ সিলিং লাইট

প্ল্যান



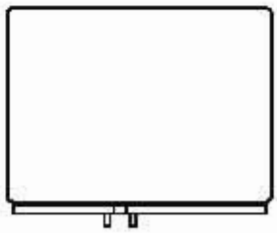
প্ল্যান

চিত্র: ৪.৮ টেলিভিশন



প্ল্যান

চিত্র: ৪.৯ এক্সজস্ট ফ্যান



প্ল্যান

চিত্র: ৪.১০ রেফ্রিজারেটর

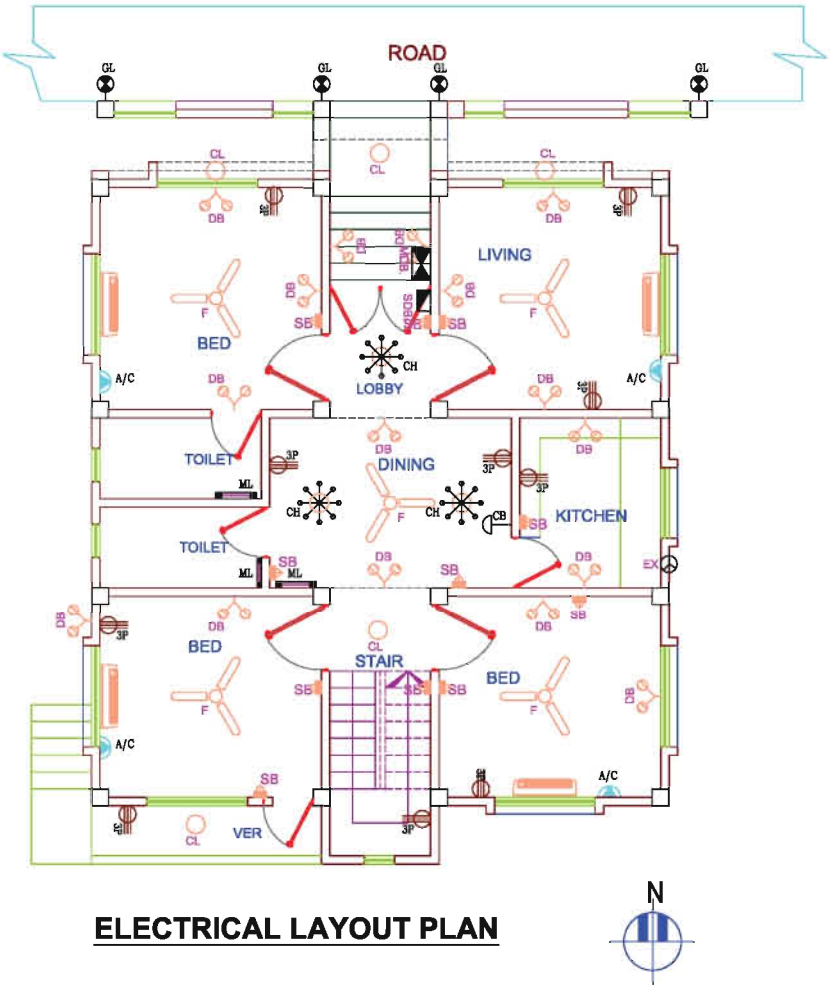
প্ল্যান

চিত্র: ৪.১১ মিরর লাইট

জব নং -০১:

অটোক্যাডে ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান অংকন করা ।

শিক্ষকের সহায়তায় একটি অংকিত প্ল্যানে ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান নিয়ম অনুযায়ী কিভাবে সহজেই অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে । শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান অংকন কর।



চিত্র: ৪.১২ ইলেকট্রিক্যাল লেআউট প্ল্যান

LEGEND

SL.	SYMBOL	SHORT NAME	FULL NAME
01.		MDB.	Main Distribution Board.
02.		SDB.	Sub Distribution Board.
03.		SB.	Switch Board (Normal Supply)
04		SSB.	Security Light Switch Board (Normal Supply)
05		DB	Wall mounted double bracket light fitting (Type-DB)
06.		ML	Mirror Light over mirror at (6'-6")
07.		A/C	15A / 16A 3 Pin Power Socket for AC
08.		3P	13A 3 Pin Socket Box (Bottom) at skirting Level
09.		G	15A / 16A 3 Pin Power Socket for Geyser
10.			Chandelier / Pendant Light
11.			Gate light fitting (Type-GL)
12.		CL	Ceiling mounted saucer type light fitting (Type-CL)
13.		F	Ceiling Fan (56"/48"Sweep)
14.		BP	Bell Push for calling bell.
15.		CB	Burzer for calling bell
16.		EX	Exhaust fan (12" sweep)
17.		TV	Television Cable Outlet at Skirting Level

Note :

01) All the conduits are 20 mm (3/4") dia PVC pipe unless other wise specified.

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- নির্দেশনা অনুযায়ী ইমারতের প্ল্যান অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে প্ল্যানে ফিকচার অংকন করা।
- অংকিত প্ল্যানে ফিটিংস এর অবস্থান চিহ্নিত করা।
- অংকিত প্ল্যানে বৈদ্যুতিক সংযোগ লাইন অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।

- যে প্ল্যানের ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান অংকন করা হবে সে প্ল্যান অংকন কর।
- যেখানে যে ধরনের ফিকচার হবে সেখানে সে ফিকচারের প্ল্যান অংকন কর।
- যেখানে যে ধরনের ফিটিংস হবে সেখানে সে ফিটিংস এর প্ল্যান অংকন কর।
- ফিটিংস এবং ফিকচার এর মধ্যে ক্যাবল সংযোগ পাইপ লাইন অংকন কর।
- লিজেন্ড অংকন কর এবং বিভিন্ন নোট ও কোটেশন লেখ।
- ড্রয়িং এর টাইটেল লিখ এবং দিক নির্দেশক রেখা অংকন কর।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- ফিটিংস ও ফিকচারের মধ্যে সংযোগ লাইন সঠিক ভাবে অংকন করবে।
- সকল পরিমাপ দিতে হবে।
- অপ্রয়োজনীয় লাইন মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরেছি	
• সঠিক ভাবে ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যানটি অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

অনুশীলনী-৪

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান বলতে কী বোঝায়?

২। ইলেকট্রিক্যাল ফিকচার কী?

৩। ইলেকট্রিক্যাল ফিটিংস কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান হতে কী কী তথ্য পাওয়া যায়?

২। চারটি ইলেকট্রিক্যাল ফিকচার এর নাম লেখ।

৩। চারটি ইলেকট্রিক্যাল ফিটিংস এর নাম লেখ।

৪। সিলিং ফ্যানের প্রতীক অংকন কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

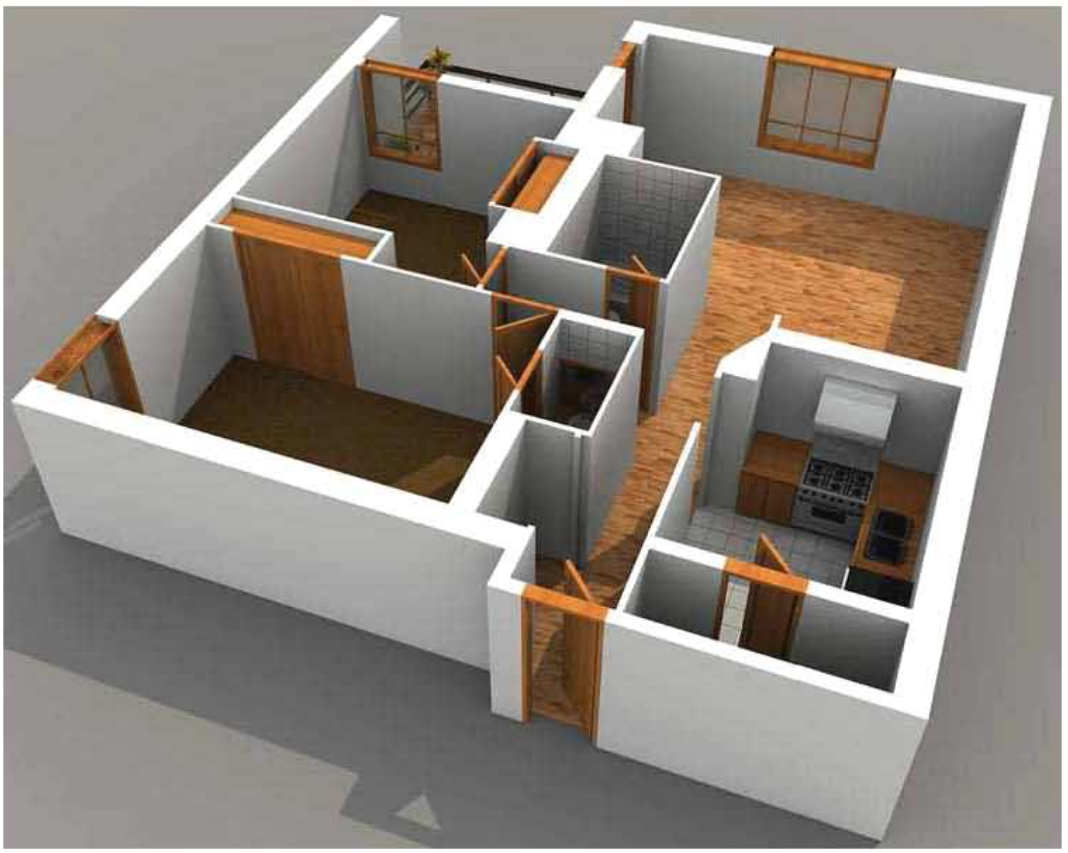
১। ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা দাও।

২। ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্ল্যান অংকন পদ্ধতি বর্ণনা দাও।

পঞ্চম অধ্যায়

থ্রি-ডি মডেলিং

3D-Modeling



থ্রি-ডি মডেলিংয়ের সাহায্যে সকল ধরণের অবজেক্ট আরও বাস্তবসম্মতভাবে দেখা যায়। এই থ্রি-ডি মডেলিং কৌশলটি ডিজাইনারদের জন্য সহজ অবজেক্ট এর সমস্ত গুরুত্বপূর্ণ দিকগুলি চূড়ান্ত করার আগে ডিজাইনাররা বিভিন্ন কোণ থেকে প্রকল্পটি মূল্যায়ন করতে পারে। এছাড়াও, তারা প্রোটোটাইপ তৈরির আগে

পরিবর্তন করতে পারে। সহজ কথায়, থ্রি-ডি মডেলিংয়ের যাদু চিত্রগুলিকে বাস্তব করে তুলে। ব্যবসায় বিশ্বে এর ক্রমবর্ধমান ব্যবহারের সাথে, সারা বিশ্বের বিভিন্ন শিল্প পেশায় শিক্ষা গবেষণায় থ্রি-ডি মডেলিং এর চাহিদা উত্তোরত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। এই অধ্যায়ে আমরা অটোক্যাডের থ্রি-ডি সলিড মডেলিং নিয়ে আলোচনা করব।

এ অধ্যায় শেষে আমরা অটোক্যাডের মাধ্যমে -

- অটোক্যাডের ভিউ টুলবার ব্যবহার করতে পারবো।
- অটোক্যাডের মডেলিং টুলবার ব্যবহার করে বিভিন্ন ত্রি-মাত্রিক অবজেক্ট তৈরী করতে পারবো।
- এক কক্ষ বিশিষ্ট ইমারতের ত্রিমাত্রিক দৃশ্য তৈরি করতে পারবো।

৫.১. 3D মডেলিং

থ্রি-ডি মডেলিং হল কম্পিউটার গ্রাফিক্সের একটি কৌশল যা যে কোন বস্তু বা পৃষ্ঠের একটি থ্রি-ডি ডিজিটাল উপস্থাপনা তৈরি করে।

ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট তৈরি করতে অটোক্যাডে বেশ কয়েকটি কমান্ড রয়েছে। সলিড অর্থ ভরাট। কোন সলিড মডেল ভরাট হয় অর্থাৎ ভিতরে খালি নয়। কিন্তু সারফেস অবজেক্ট ভরাট নয়। সারফেস অবজেক্টের বাউন্ডারিতে সারফেস থাকে ও ভিতরে ফাঁপা থাকে। যেমন ইট একটি সলিড অবজেক্ট পক্ষান্তরে টিনের অথবা কাগজের বক্স একটি ফাঁপা অবজেক্ট। তবে থ্রি-ডি সলিড মডেলিং এ কাজ করার পূর্বে ভিউ সেট করে নিতে হবে যার মাধ্যমে ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট তার পূর্ণ রূপে দেখা যাবে।

ভিডিও গেম, সিনেমা, আর্কিটেকচার, চিত্রণ, প্রকৌশল এবং বাণিজ্যিক বিজ্ঞাপন সহ বিভিন্ন মাধ্যমের জন্য থ্রি-ডি মডেল ব্যবহার করা হয়। থ্রি-ডি মডেলিং প্রক্রিয়া একটি ডিজিটাল বস্তু তৈরি করে যা সম্পূর্ণরূপে অ্যানিমেটেড হতে সক্ষম, এটি চরিত্র অ্যানিমেশন এবং বিশেষ প্রভাবের জন্য একটি অপরিহার্য প্রক্রিয়া।

৫.২ অটোক্যাড এ 3D Model এর গুরুত্ব

থ্রি-ডি মডেল 3D গ্রাফিক্স এবং CAD এ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এর মাধ্যমে ডিজাইনার অবজেক্ট বিভিন্ন দিক এবং অবস্থান থেকে দেখতে পারেন। এটি ডিজাইনারকে মূল বস্তুটি দেখতে কেমন হবে তার ধারণা দিতে সাহায্য করে। ডিজাইনটি এইভাবে দেখে ডিজাইনার অবজেক্টটির প্রয়োজনীয় পরিবর্তন বা উন্নতি করতে পারেন। সর্বোপরি এর মাধ্যমে মূল অবজেক্ট এর একটি ধারণা সকলে পেয়ে থাকেন।

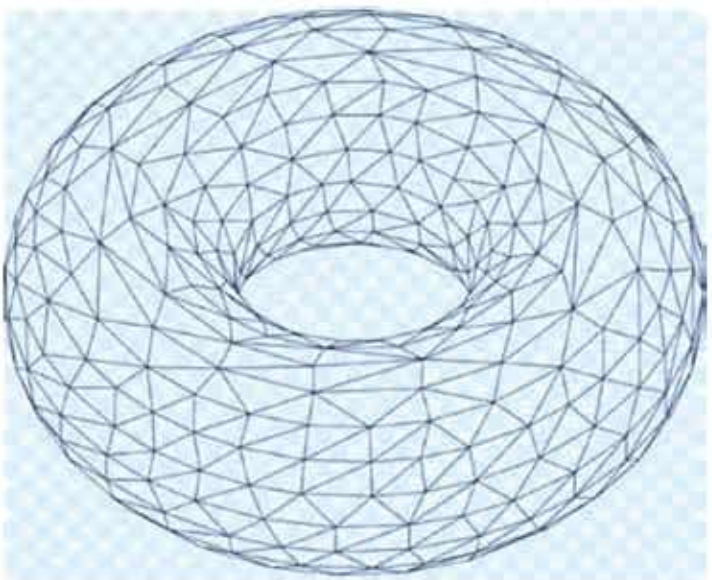
৫.৩ থ্রি-ডি মডেলিং এর প্রকারভেদ

অটোক্যাড এ তিন ধরনের থ্রি-ডি মডেলিং রয়েছে –

- সলিড (Solid)
- ওয়্যারফ্রেম (Wireframe)
- সারফেস (Surface)

Wireframe মডেল

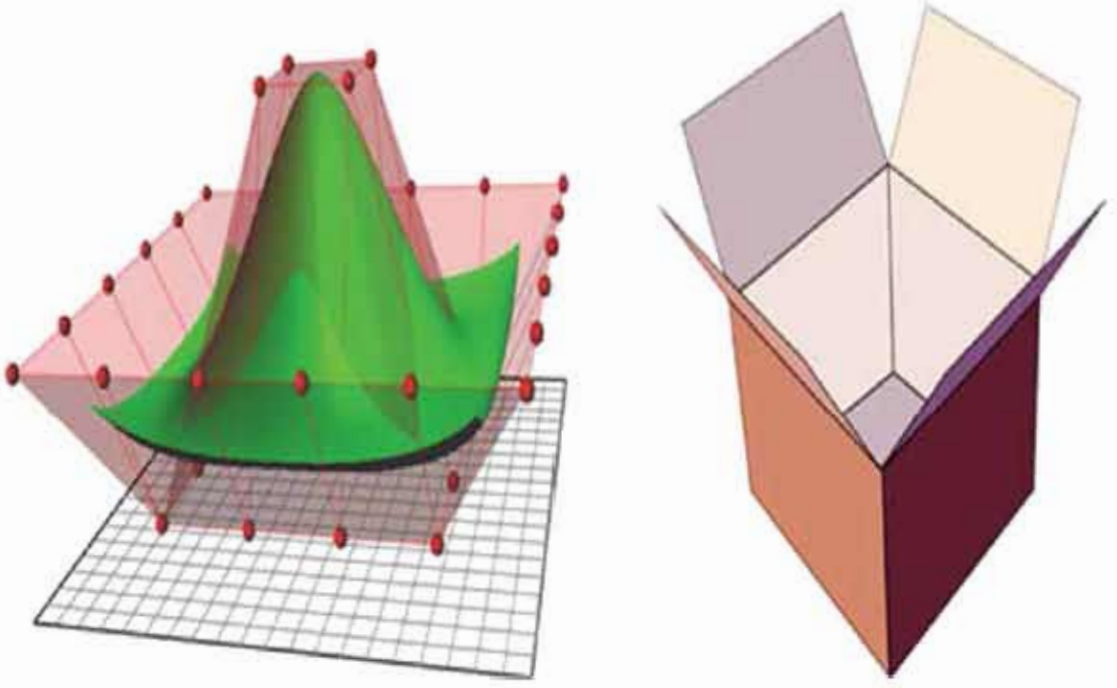
একটি ওয়্যারফ্রেম মডেল হল থ্রি-ডি অবজেক্টের কঙ্কালের বিবরণ। ওয়্যারফ্রেম মডেলের কোনও পৃষ্ঠতল নেই; এটিতে কেবলমাত্র পয়েন্ট, লাইন এবং বক্ররেখা থাকে যা বস্তুর প্রান্তগুলি বর্ণনা করে।



চিত্র: ৫.১ Wireframe

Surface মডেল

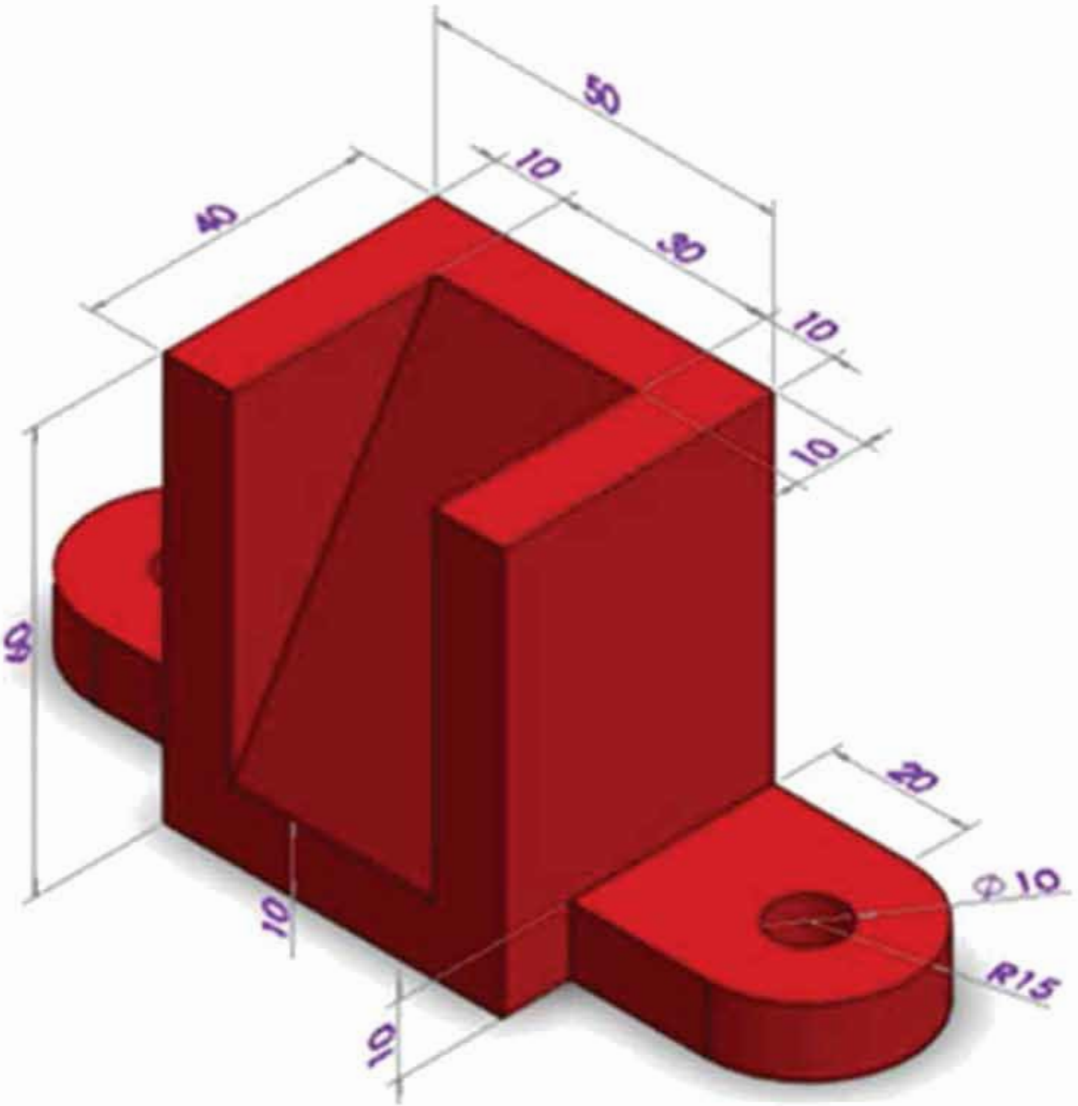
সারফেস মডেলিং হল শক্ত বস্তু প্রদর্শন বা উপস্থাপনের পদ্ধতি। এটি একটি পাতলা শেল, যার ভর বা ভলিউম থাকে না।



চিত্র: ৫.২ Surface মডেল

Solid মডেল

সলিড মডেলিং হল ত্রিমাত্রিক কঠিন বস্তুর কম্পিউটার মডেলিং। সলিড মডেলিংয়ের উদ্দেশ্য হল প্রতিটি পৃষ্ঠ জ্যামিতিকভাবে সঠিক কিনা তা নিশ্চিত করা।



চিত্র: ৫.৩ Solid মডেল

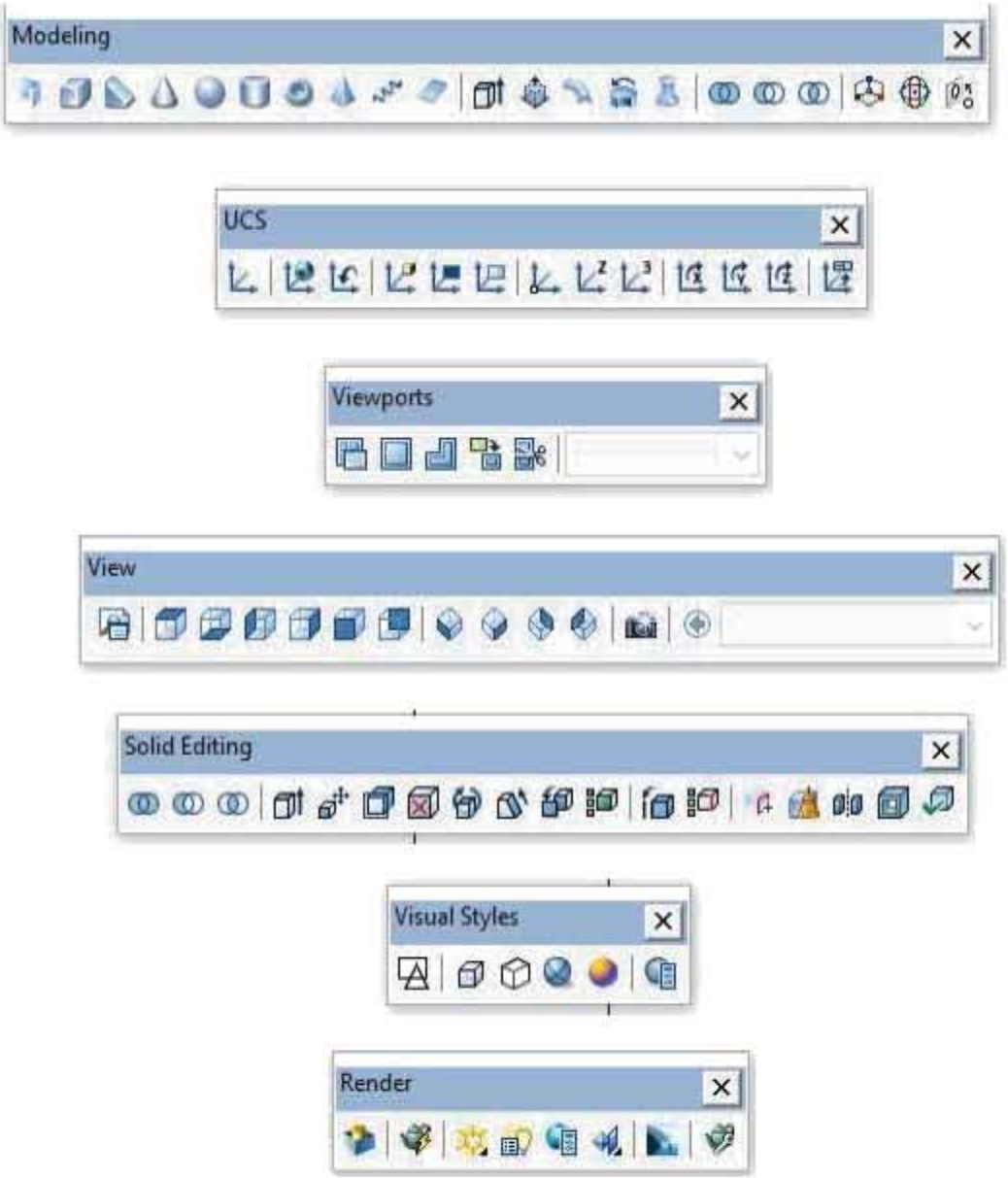
৫.৪ অটোক্যাড এ টু-ডি এবং থ্রি-ডি ড্রয়িং এর মধ্যে পার্থক্য

টু-ডি	থ্রি-ডি
১. টু-ডি অটোক্যাড এর দ্বি-মাত্রিক ডিজাইন	১. থ্রি -ডি অটোক্যাড এর ত্রি-মাত্রিক ডিজাইন
২. অবজেক্ট এর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের পরিমাপ নির্দেশ করে।	২. অবজেক্ট এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা বা গভীরতার পরিমাপ নির্দেশ করে।
৩. অটোক্যাড এ টু-ডি ড্রয়িং গুলো আয়তক্ষেত্র, ত্রিভুজ, বর্গক্ষেত্র, বহুভুজ ইত্যাদির সাথে সম্পর্কিত।	৩. অটোক্যাড এ থ্রি-ডি ড্রয়িং গুলো সিলিন্ডার, কিউব, গোলক, পিরামিড, প্রিজম ইত্যাদির সাথে সম্পর্কিত।
৪. অটোক্যাড এ টু-ডি ড্রয়িং গুলো সাধারণত ক্ষেত্রফল নির্দেশ করে	৪. অটোক্যাড এ থ্রি-ডি ড্রয়িং গুলো পরিমাপের কিউবিক একক নির্দেশ করে।
৫. অটোক্যাড এ টু-ডি ড্রয়িং গুলো যেহেতু সমতল তাই জটিল বিষয় বুঝতে সাধারণের সমস্যা হয়।	৫. অটোক্যাড এ থ্রি-ডি ড্রয়িং গুলো যেহেতু বস্তুর প্রকৃত নমুনা নির্দেশ করে তাই বস্তু সম্পর্কে সহজেই ধারণা পাওয়া যায়।

৫.৫ অটোক্যাড এ থ্রি-ডি ড্রয়িং করতে প্রয়োজনীয় টুলবার

অটোক্যাডে বিভিন্ন কাজের জন্য ডিফল্ট হিসেবে নির্দিষ্ট টুলবার ছাড়াও থ্রি-ডি ড্রয়িং করার জন্য আলাদা কিছু টুলবার রয়েছে। অটোক্যাডে ইমারতের ত্রিমাত্রিক ড্রয়িং তৈরি করার ক্ষেত্রে যে সমস্ত টুলবার গুরুত্বপূর্ণ তা নিম্নরূপ-

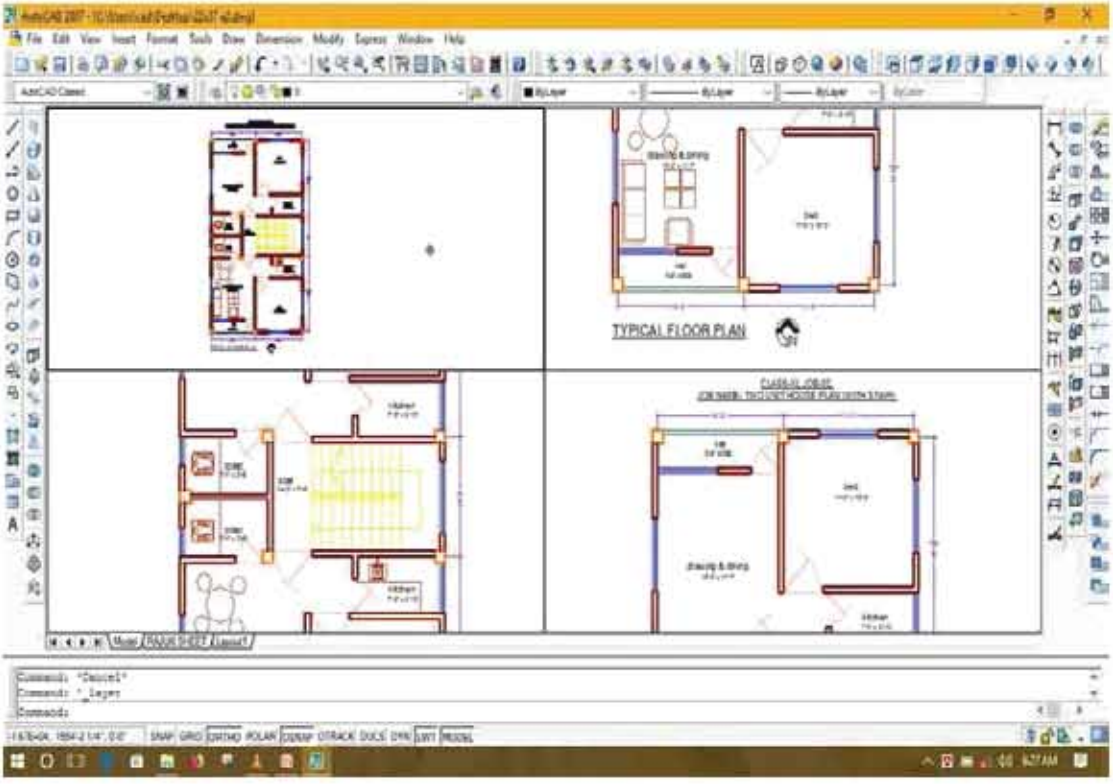
- View
- Viewport
- Modeling
- Solid Editing
- UCS
- Visual Style
- Render



চিত্র: ৫.৪ থ্রি-ডি ড্রয়িং এর প্রয়োজনীয় টুলবার

৫.৬ Viewports

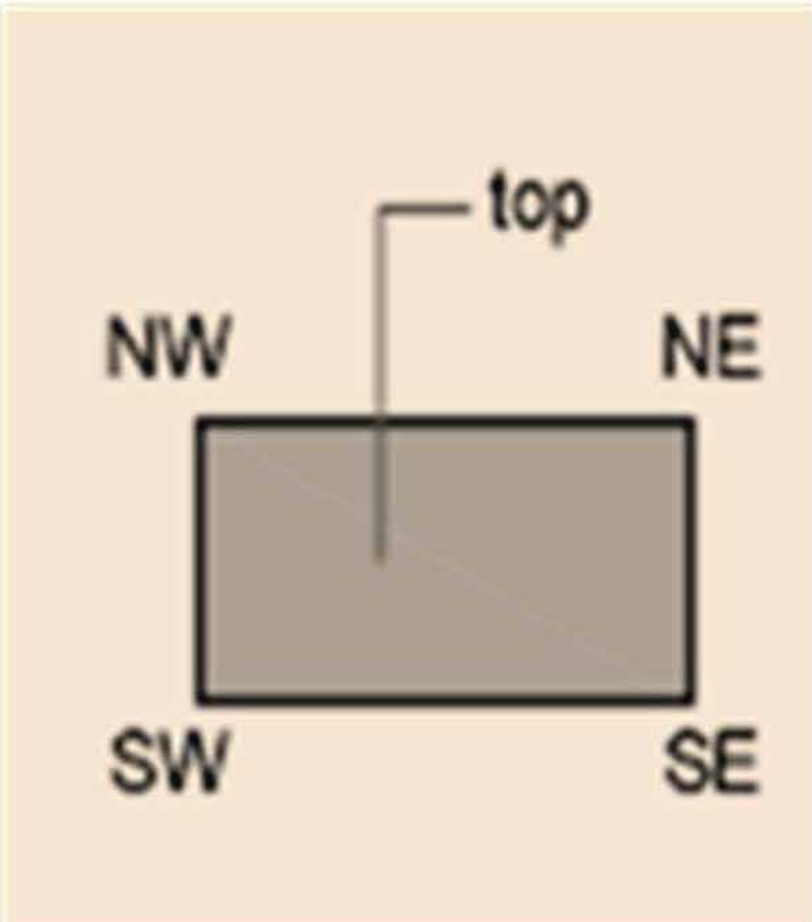
Viewport হচ্ছে model space এবং layout space এর এমন একটি ব্যবস্থা যা model space এবং layout space কে কতগুলো ভাগে ভাগ করে ড্রইং এরিয়াকে উপস্থাপন করে। অর্থাৎ ড্রয়িং এরিয়া যেখানে কিছু অংকন করা হয় বা যতটুকু এরিয়াতে ড্রয়িং দেখা যায় তাকে ভিউপোর্ট বলে।
অটোক্যাডে ফাইল ওপেন করলে একটি ভিউপোর্ট দেখা যায়। যখন অটোক্যাডে থ্রি-ডি তে কাজ করা হয় তখন একটি ভিউপোর্ট থাকলে বস্তুকে একবার থ্রি-ডি তে একবার টু-ডিতে দেখতে বারবার ভিউ বদলাতে হয়। এ সমস্যা সমাধানের জন্য ভিউপোর্টকে নিজের সুবিধা অনুযায়ী ভাগে ভাগ করে নেয়া যায়। তখন এক একটি ভিউপোর্ট এক একটি ড্রয়িং স্ক্রিন হিসেবে কাজ করে। অর্থাৎ একই সময়ে একটি স্ক্রীনে দুই বা ততোধিক স্ক্রিনের সুবিধা পাওয়া যায়।

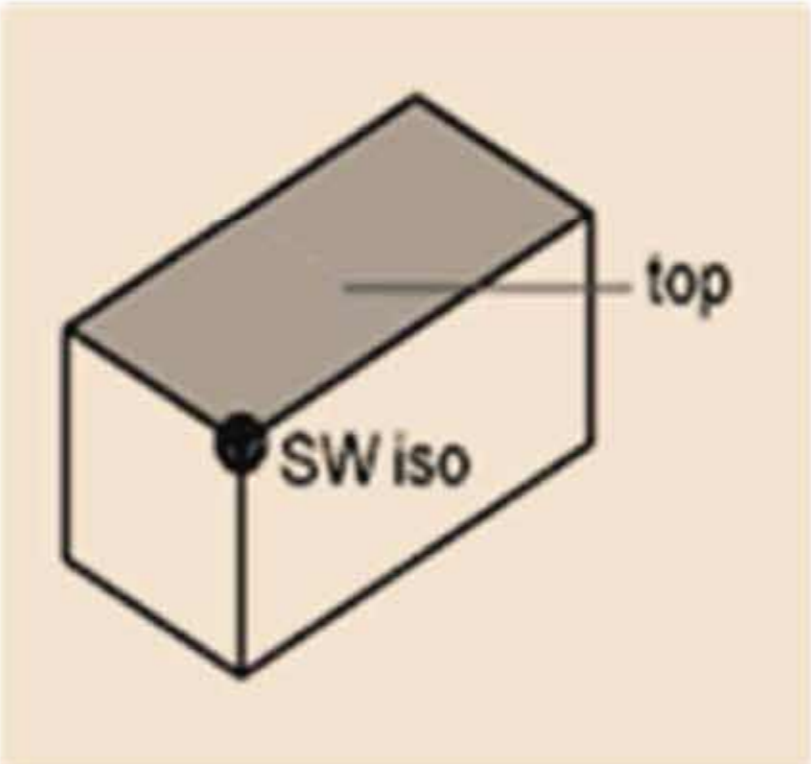


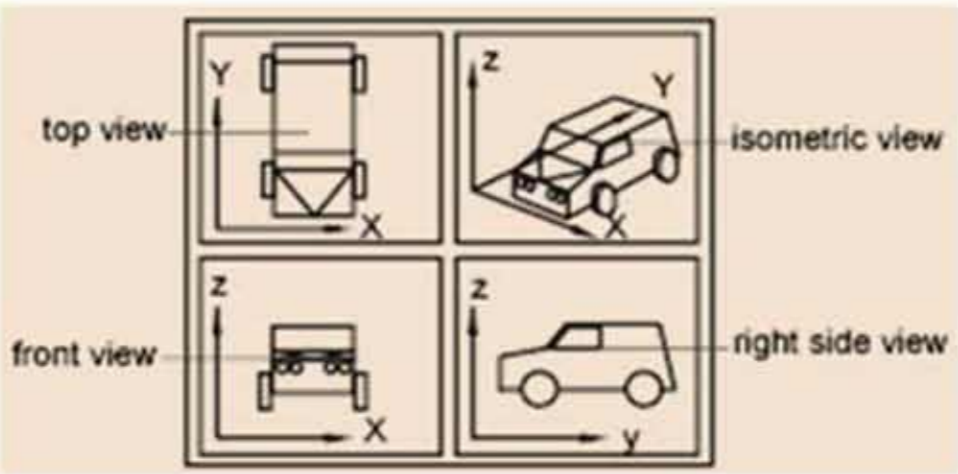
চিত্র: ৫.৫ মডেল স্পেসে ভিউ পোর্ট

৫.৭ 3D মডেল এর বিভিন্ন ভিউ

ভিউ অর্থ দৃশ্য। থ্রি-ডি ভিউ হচ্ছে ত্রিমাত্রিক দৃশ্য। একটি অবজেক্ট এর বিভিন্ন দৃশ্য হতে পারে । যেমন- উপর দৃশ্য (Top View), নিচের দৃশ্য (Bottom View), বাম দৃশ্য (Left View), ডান দৃশ্য(Right View), সম্মুখ দৃশ্য (Front View), পিছন দৃশ্য(Back View) । অবজেক্টের যে দৃশ্য আমরা দেখতে চাই সেই পাশে আমাদের ভিউ পয়েন্ট সেট করতে হবে। যেমন উপরের দৃশ্য দেখতে চাইলে ভিউ পয়েন্টকে উপরে সেট করতে হবে। আবার উপরের দৃশ্যকে কোন কোণে (Angle) দেখতে চাইলে বিভিন্ন কোণের আইসোমেট্রিক ভিউ সেট করতে হবে। যেমন- সাউথ ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Southwest), সাউথ-ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Southeast Isometric), নর্থ -ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Northeast Isometric), নর্থ-ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Northwest Isometric) ।

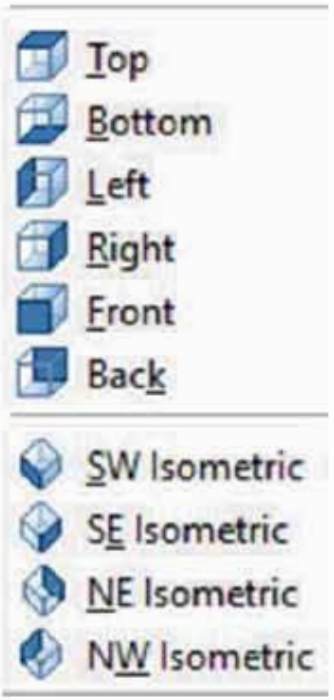


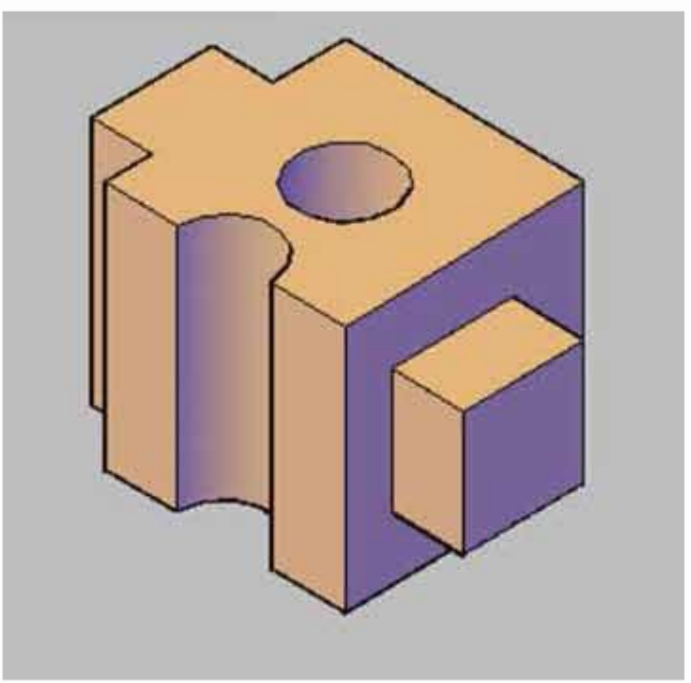




চিত্র-৫.৬: বিভিন্ন প্রকার ভিউ

অটোক্যাডে বিভিন্ন প্রকার ভিউ

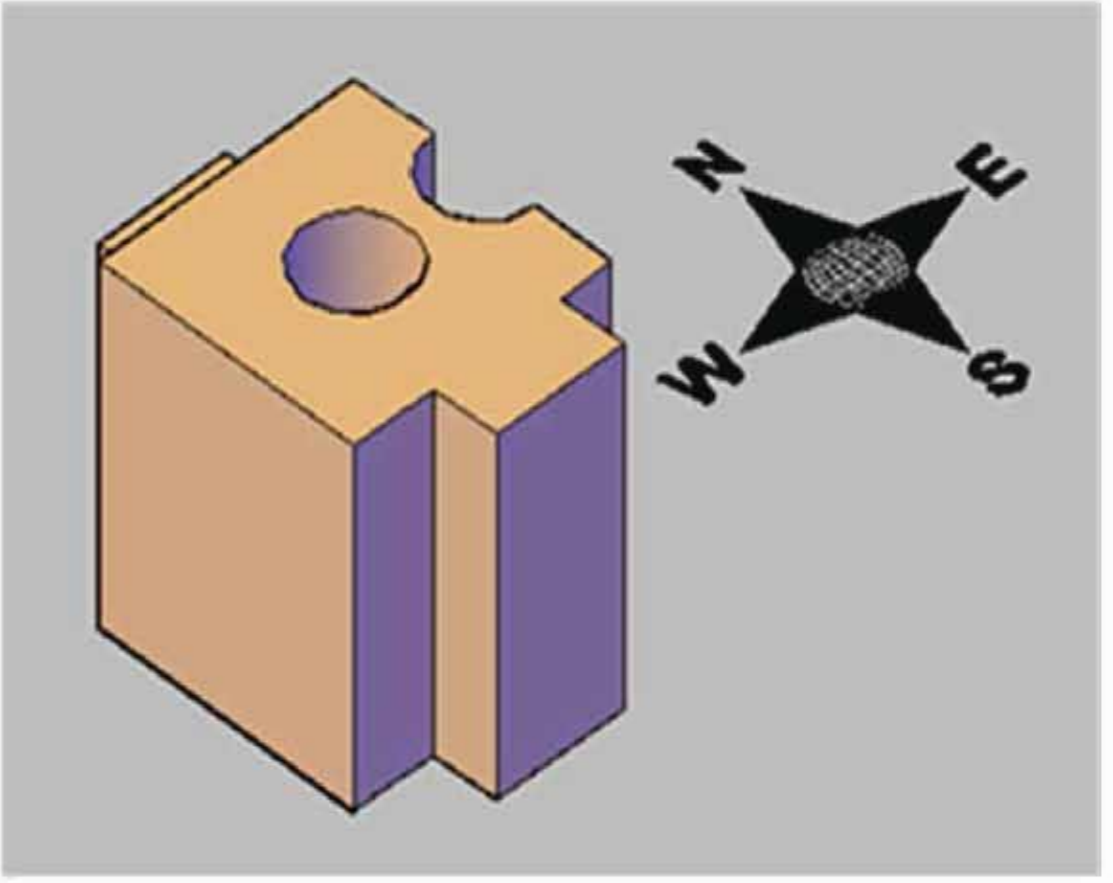




চিত্র: ৫.৭ থ্রি-ডি অবজেক্ট

৫.৮ সাউথ ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Southwest Isometric)

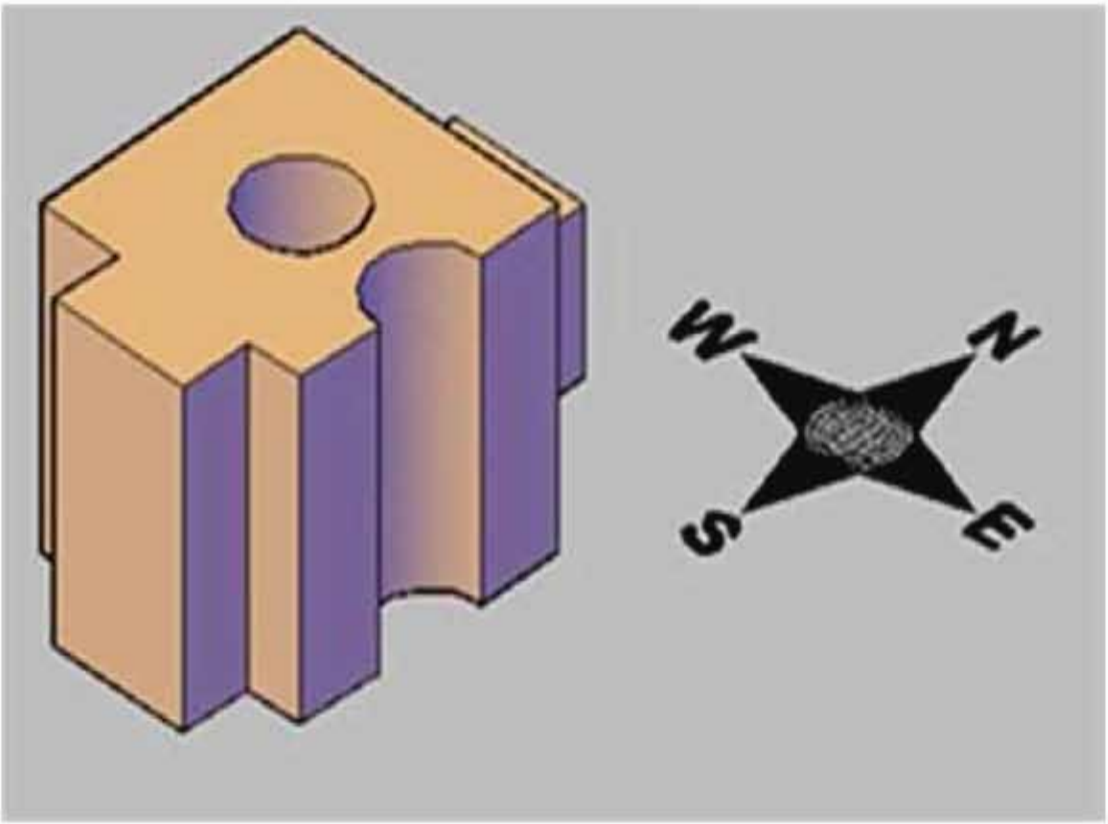
View মেনুর 3D view অপশনের অন্তর্গত SW Isometric অপশন সিলেক্ট করলে সাউথ ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে। আবার ভিউ টুলবার থেকে SW Isometric আইকনে ক্লিক করলে সাউথ ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে।



চিত্র: ৫.৮ সাউথ ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ

৫.৯ সাউথ-ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Southeast Isometric)

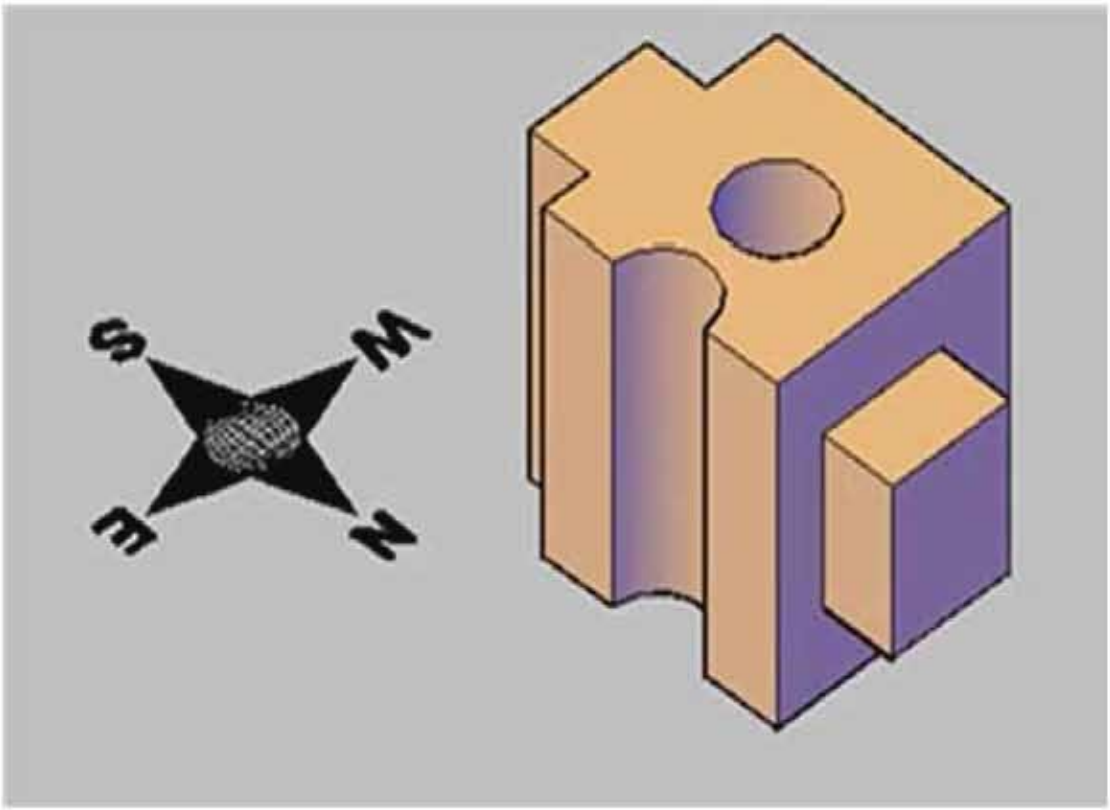
View মেনুর 3D view অপশনের অন্তর্গত SE Isometric অপশন সিলেক্ট করলে সাউথ ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে। আবার ভিউ টুলবার থেকে SE Isometric আইকনে ক্লিক করলে সাউথ-ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে।



চিত্র-৫.৯: সাউথ ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ

৫.১০ নর্থ -ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Northeast Isometric)

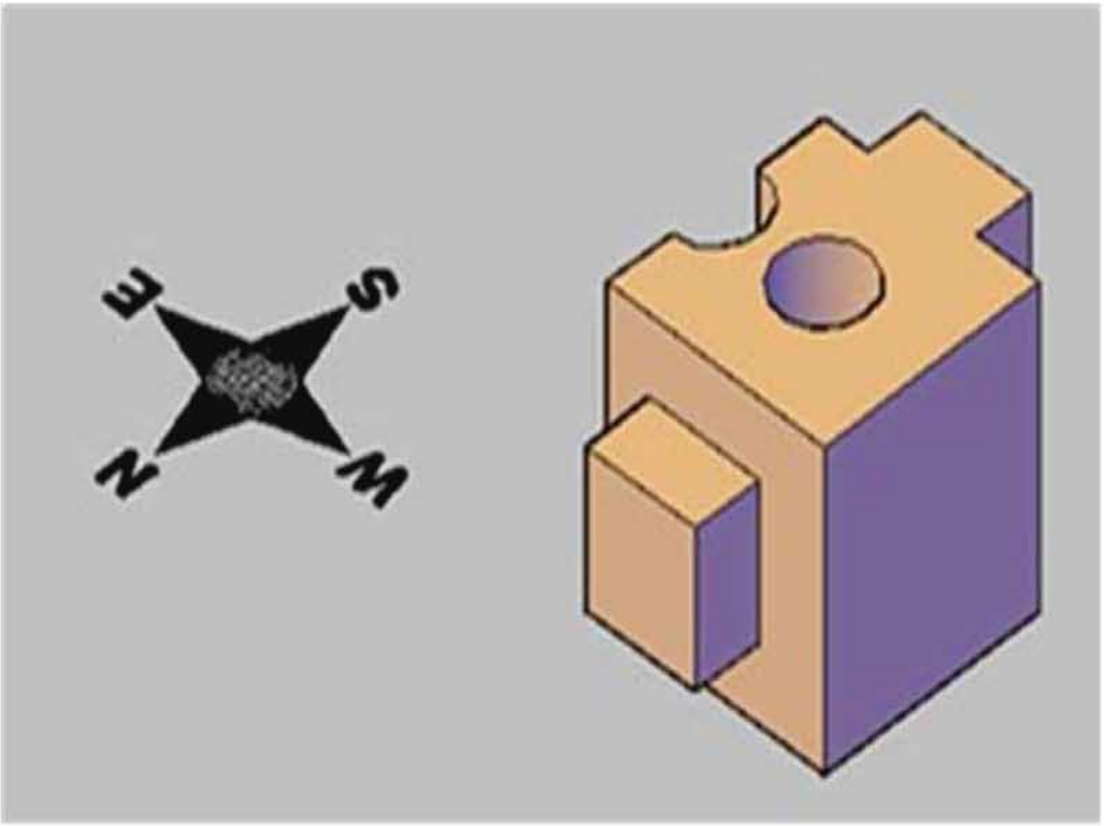
View মেনুর 3D view অপশনের অন্তর্গত NE Isometric অপশন সিলেক্ট করলে নর্থ ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে। আবার ভিউ টুলবার থেকে NE Isometric আইকনে ক্লিক করলে নর্থ -ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে।



চিত্র: ৫.১০ নর্থ -ইষ্ট আইসোমেট্রিক ভিউ

নর্থ -ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Northwest Isometric):

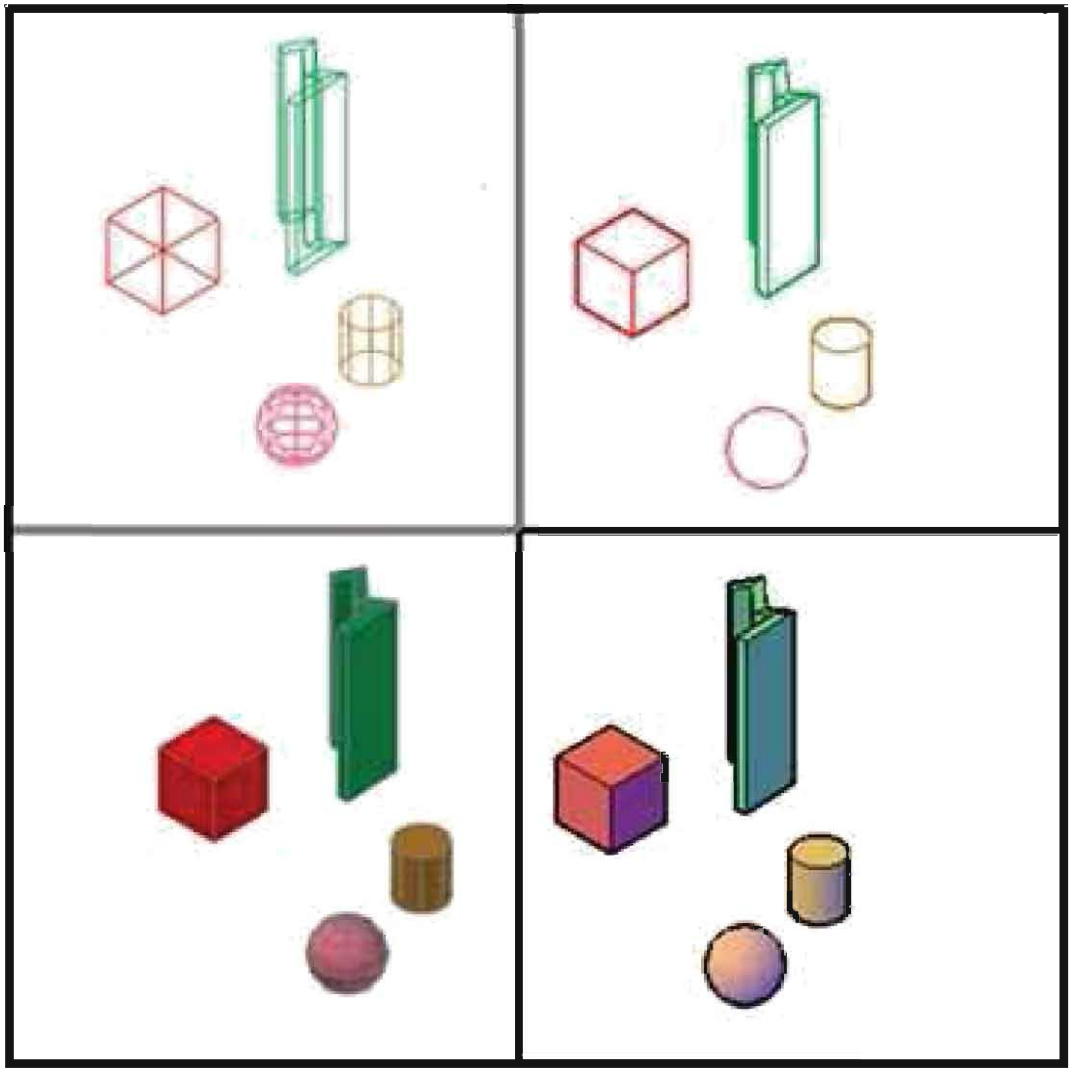
View মেনুর 3D view অপশনের অন্তর্গত NW Isometric অপশন সিলেক্ট করলে নর্থ ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে। আবার ভিউ টুলবার থেকে NW Isometric আইকনে ক্লিক করলে নর্থ -ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হবে।



চিত্র: ৫.১১ নর্থ -ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ

৫.১১ Shade mode বা Visual style

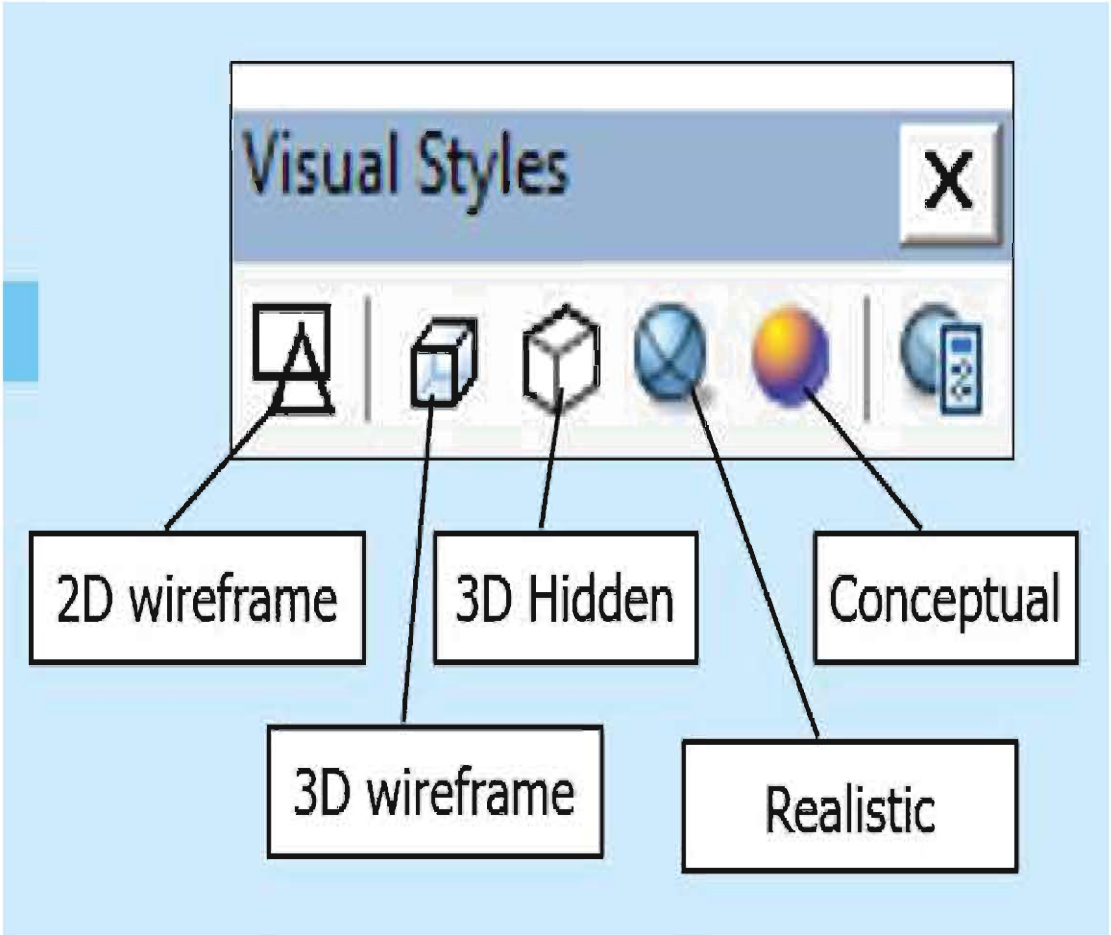
ভিজ্যুয়াল স্টাইল হল কাস্টমাইজযোগ্য সেটিংসের সংগ্রহ যা বর্তমান ভিউপোর্টে 3D সলিড এবং সারফেস পৃষ্ঠের প্রান্তগুলির শেডিং, পটভূমি এবং ছায়া প্রদর্শন নিয়ন্ত্রণ করে।



চিত্র -৫.১২: Visual style

৫.১১.১ ভিজ্যুয়াল স্টাইল এর প্রকারভেদ

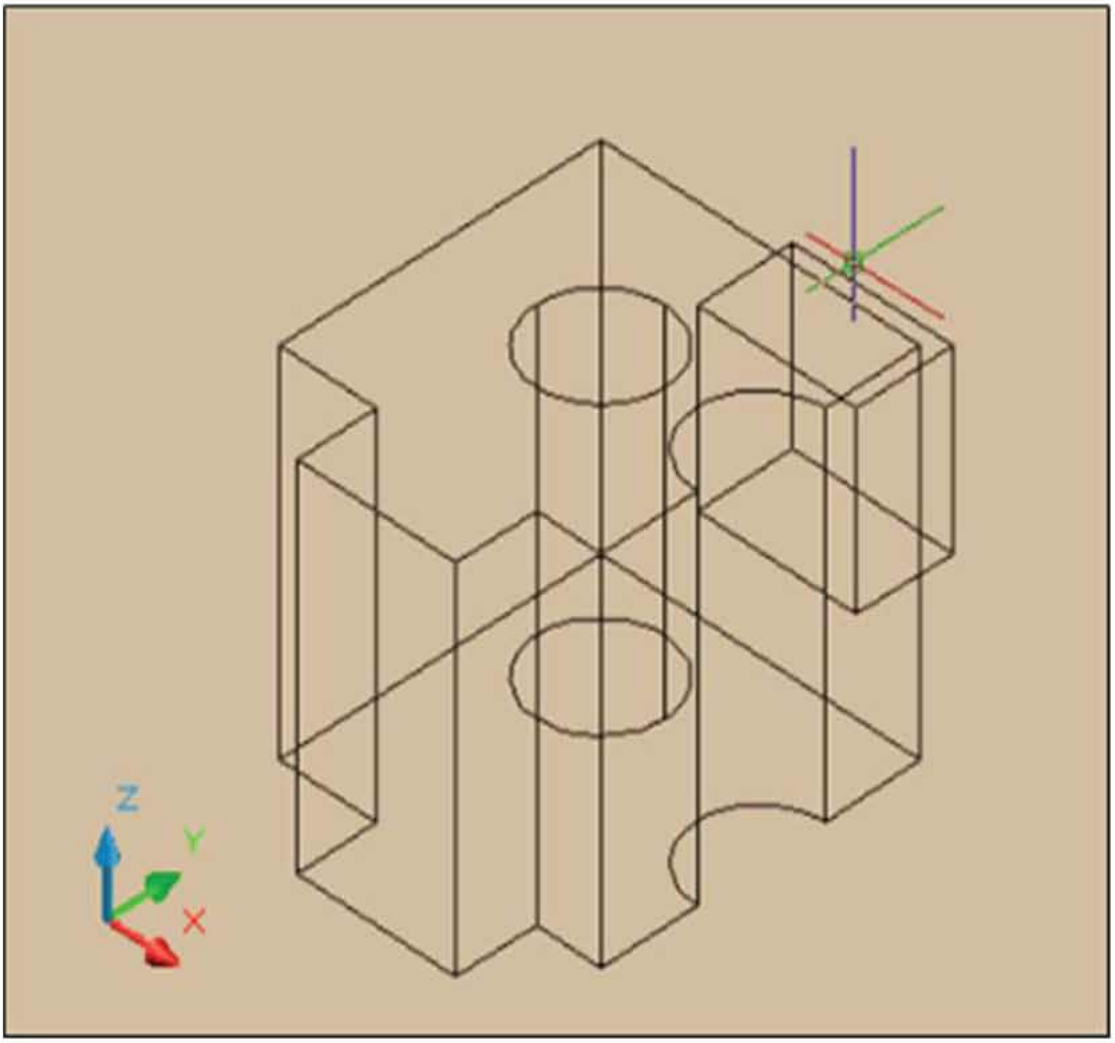
অটোক্যাডে নিম্নের ছবিতে উল্লেখিত visual style আছে।



চিত্র-৫.১৩:Visual style টুলবার

3D wireframe

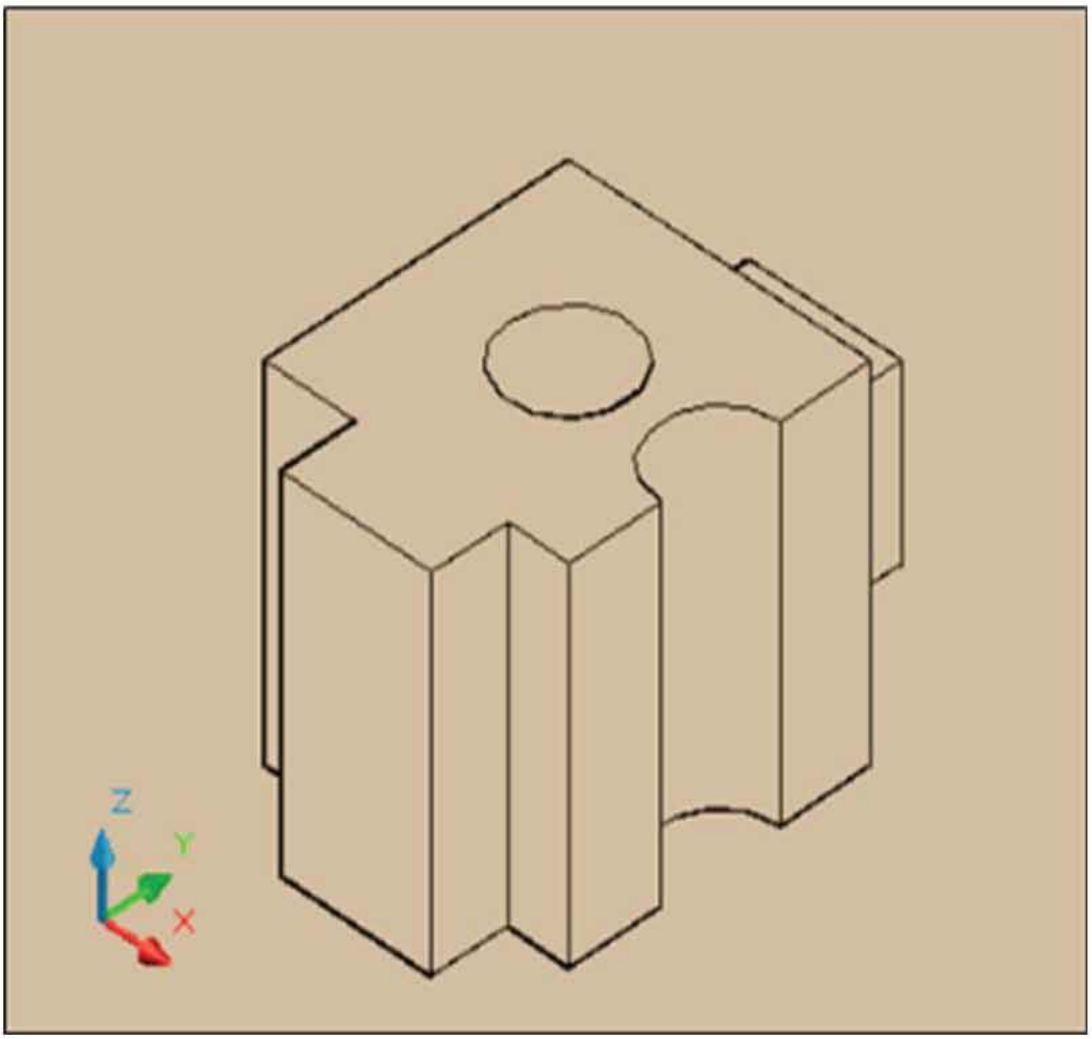
সীমানা উপস্থাপন করতে লাইন এবং রেখাচিত্র ব্যবহার করে অবজেক্টগুলি প্রদর্শন করে।



চিত্র-৫.১৪ 3D wireframe

3D Hidden

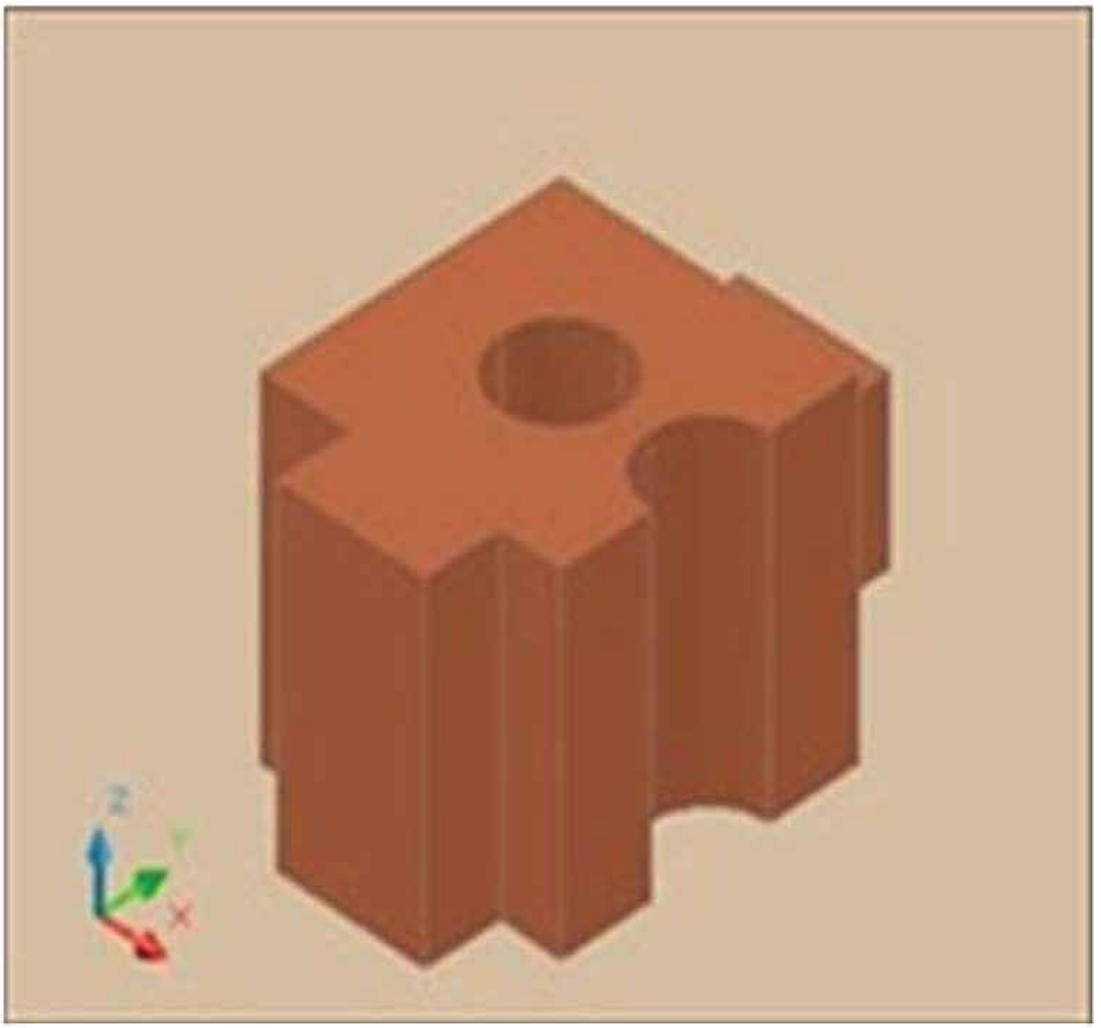
থ্রি-ডি ওয়্যারফ্রেম উপস্থাপনা ব্যবহার করে অবজেক্টগুলি প্রদর্শন করে এবং পিছনের লাইন এবং রেখাচিত্র লুকায়িত অবস্থায় থাকে।



চিত্র-৫.১৫ 3D Hidden

Realistic

অবজেক্ট এর সীমানা উপস্থাপন করতে লাইন এবং রেখাচিত্র প্রান্তগুলি মসৃণ দেখায় । অবজেক্টের সাথে সংযুক্ত ম্যাটারিয়াল প্রদর্শিত হয়।



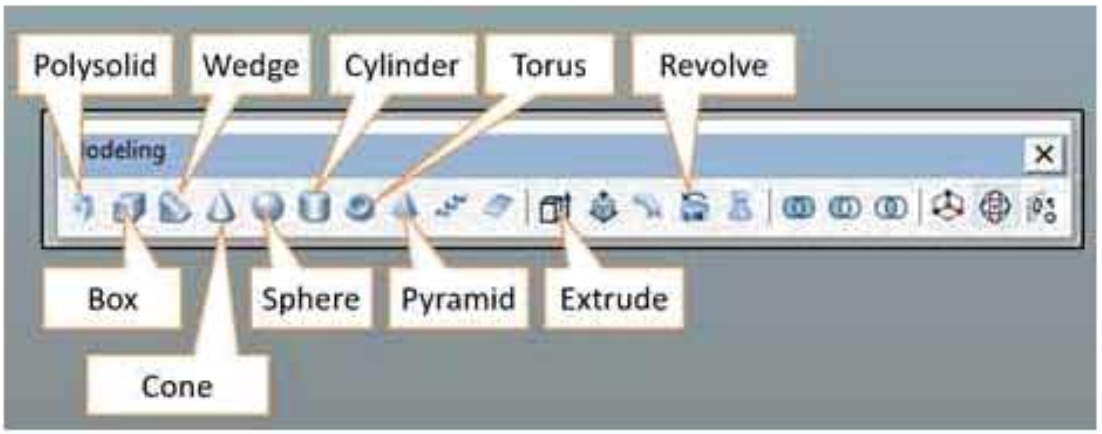
চিত্র -৫.১৬ Realistic

Conceptual

অবজেক্টের সীমানা উপস্থাপন করতে লাইন এবং রেখাচিত্র প্রান্তগুলি মসৃণ দেখায়। শেডিং স্টাইল ব্যবহার করে, হালকা থেকে হালকা রঙের চেয়ে শীতল এবং উষ্ণ বর্ণের মধ্যে একটি রূপান্তর সৃষ্টি করে। অবজেক্টটি কম বাস্তব বাদী ভবে বিস্তারিত দেখতে সহজ হয়।

চিত্র-৫.১৭ Conceptual

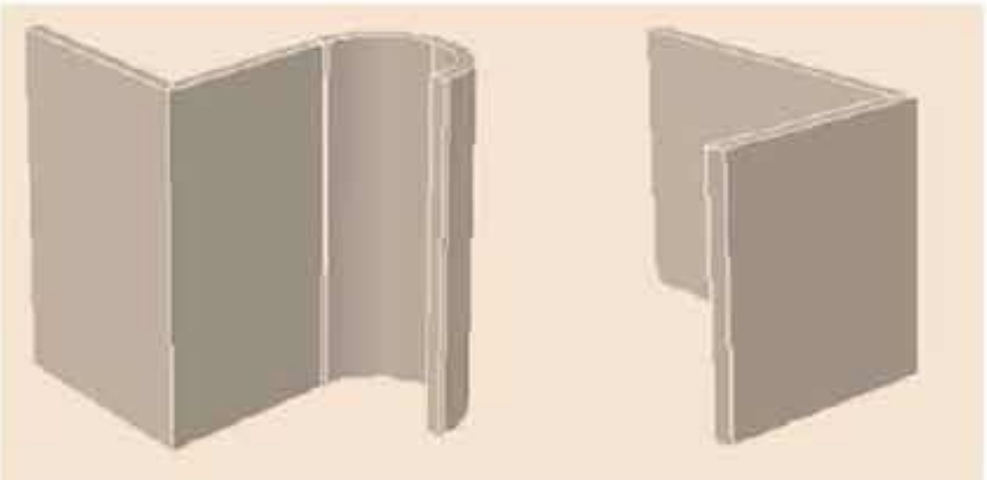
৫.১২ 3D মডেলিং টুলবার



চিত্র-৫.১৮ থ্রিডি মডেলিং টুলবার

POLYSOLID

POLYSOLID কমান্ডের সাহায্যে একটি বিদ্যমান লাইন, পলিলাইন, আর্ক, সার্কেলকে আয়তক্ষেত্রাকার সলিড প্রোফাইলে রূপান্তর করা যায়। একটি পলিসলিডে বাকা অংশ থাকতে পারে তবে প্রোফাইলটি সর্বদা ডিফল্ট হিসেবে আয়তক্ষেত্রাকার থাকে।



চিত্র-৫.১৯: পলিসলিড এর তৈরী মডেল

নিম্নের অবজেক্ট গুলোকে আমরা পলিসলিড এ রূপান্তর করতে পারি। যেমন-

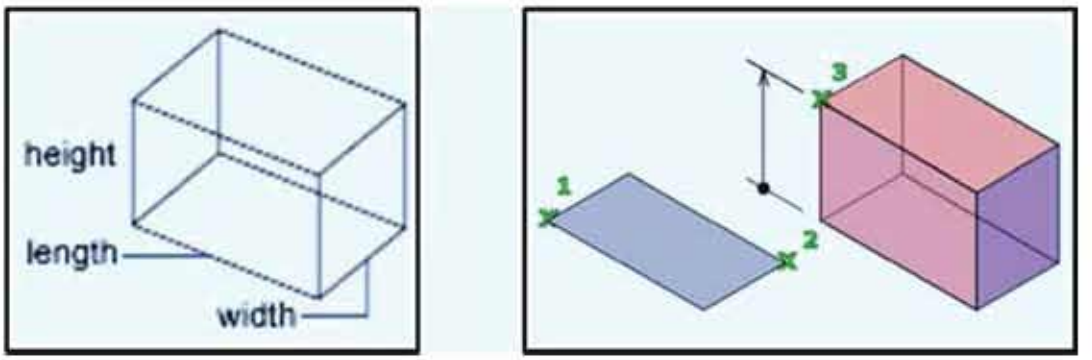
- Line
- Arc
- 2D polyline
- Circle

নিম্নের পদ্ধতি অনুসারে পলিসলিড তৈরী করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে POLYSOLID আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে POLYSOLID এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে POLYSOLID লিখে এন্টার দেয়া।
২। পলিসলিড এর উচ্চতা নির্ধানের জন্য H লিখে এন্টার দেয়া এবং উচ্চতার পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।
৩। পলিসলিড এর প্রস্থ নির্ধানের জন্য W লিখে এন্টার দেয়া এবং প্রস্থের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।
৪। এবার মাউসের সাহায্যে যে কোন লাইন বরাবর ক্লিক করলে নির্দিষ্ট পরিমাপের পলিসলিড অংকন হয়ে যাবে। তবে যদি বিদ্যমান লাইন, পলিলাইন, আর্ক , সার্কেলকে আয়তক্ষেত্রাকার সলিড প্রোফাইলে রূপান্তর করতে চাই তাহলে O লিখে এন্টার দেই এবং বিদ্যমান অবজেক্টের উপর ক্লিক করি এতে ঐ অবজেক্টটি সেট করা পরিমাপের পলিসলিড এ রূপান্তরিত হয়ে যাবে।

Box

Box কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক সলিড বক্স তৈরী করা যায়।



চিত্র -৫.২০:বক্স দিয়ে তৈরী মডেল

নিচের পদ্ধতি অনুসারে সলিড বক্স তৈরি করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Box আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Box এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Box লিখে এন্টার দেয়া।

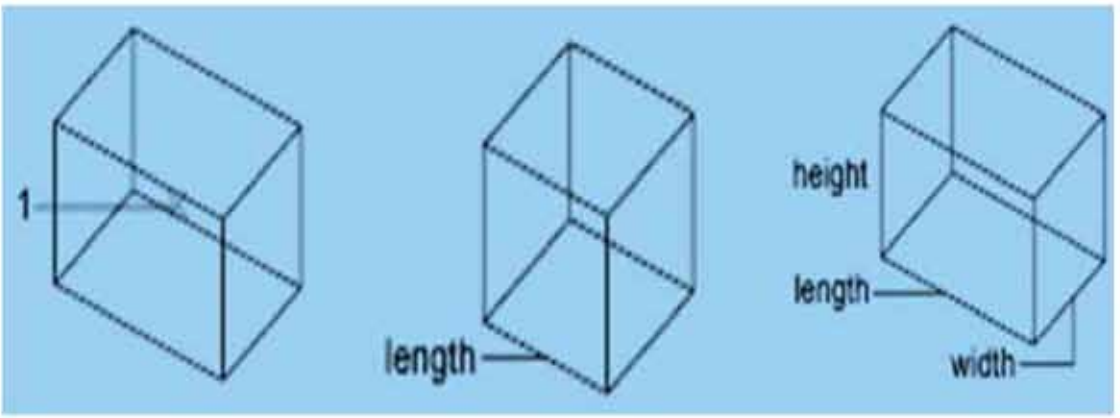
২। বক্সের একটি বিন্দু নির্দিষ্ট করতে হবে এ জন্য নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা মাউসের সাহায্যে যে কোন বিন্দু ক্লিক করি।

৩। অপর কর্ণার বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা Length অপশনের জন্য L লিখে এন্টার দেই।

৪। বক্সের দৈর্ঘ্যের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

৫। বক্সের প্রস্থের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

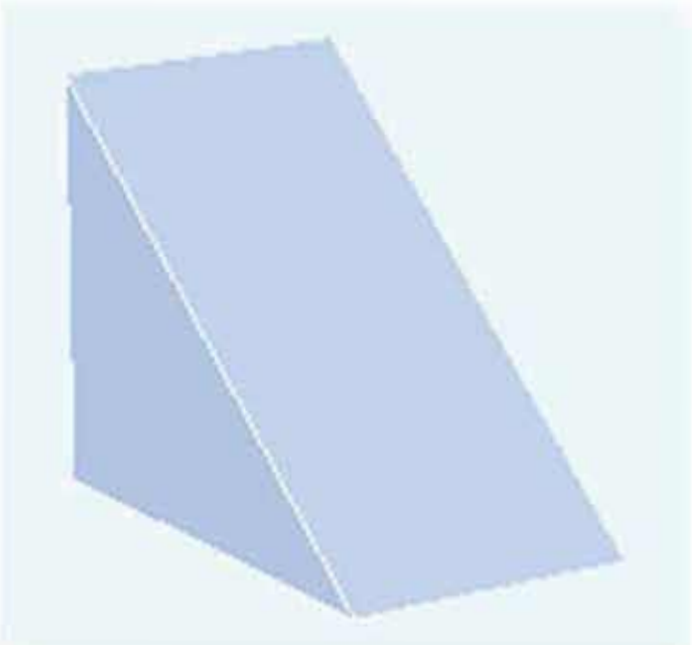
৬। বক্সের উচ্চতার পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।



চিত্র-৫.২১: বক্স অংকন পদ্ধতি

Wedge

Wedge কমান্ডের সাহায্যে পাঁচ তল বিশিষ্ট ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট তৈরি করা যায়।



চিত্র-৫.২২: ওয়েজ মডেল

নিচের পদ্ধতি অনুসারে সলিড ওয়েজ বক্স তৈরি করা যায়-

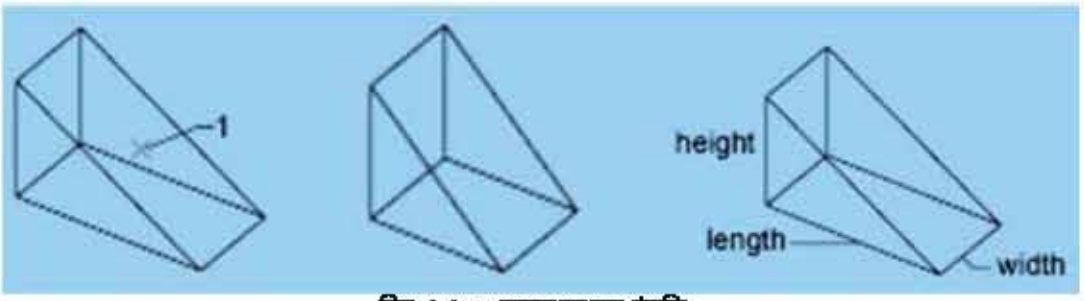
১। কমান্ড দেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Wedge আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Wedge এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Wedge লিখে এন্টার দেয়া।

২। বক্সের একটি বিন্দু নির্দিষ্ট করতে হবে এ জন্য নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা মাউসের সাহায্যে যে কোন বিন্দু ক্লিক করি।

৩। অপর কর্ণার বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা Length অপশনের জন্য L লিখে এন্টার দেই।

৪। বক্সের দৈর্ঘ্যের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

৫। বক্সের প্রস্থের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।
৬। বক্সের উচ্চতার পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।



চিত্র-৫.২৩:ওয়েজ অংকন পদ্ধতি

Pyramid

Pyramid কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক সলিড পিরামিড তৈরি করা যায়।

চিত্র-৫.২৪: পিরামিড মডেল

নিচের পদ্ধতি অনুসারে সলিড পিরামিড তৈরি করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Pyramid আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Pyramid এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Pyramid লিখে এন্টার দেয়া।

২। Pyramid এর বাহুর সংখ্যা নির্ধারণের জন্য S লিখে এন্টার দেয়া এবং বাহুর সংখ্যা লিখে এন্টার দেই। তবে লক্ষ্য রাখতে হবে Pyramid এর বাহুর সংখ্যা ৩ থেকে ৩২ এর মধ্যে হয়।

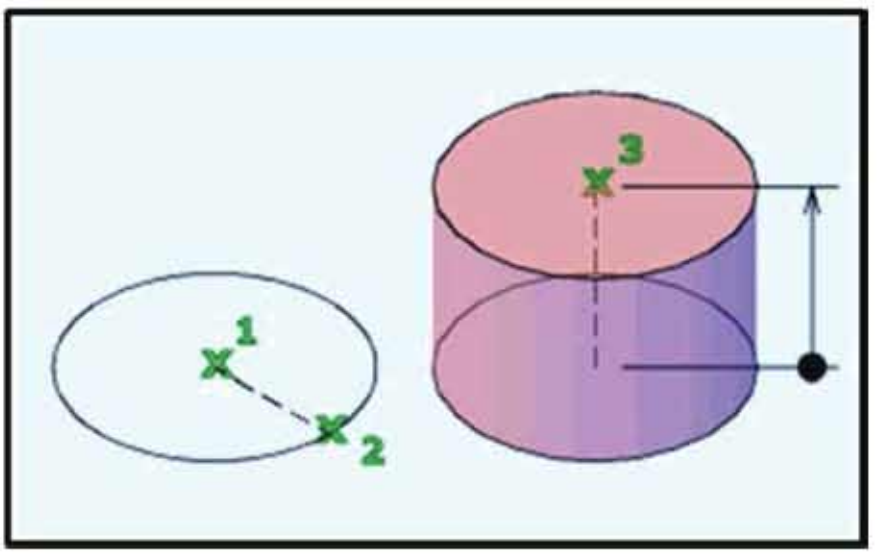
৩। কেন্দ্র নির্দিষ্ট করার জন্য নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা মাউসের সাহায্যে যেকোন বিন্দু ক্লিক করি।

৪। ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

৫। উচ্চতার পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

Cylinder

Cylinder কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক সলিড Cylinder তৈরি করা যায়।



চিত্র-৫.২৫:সিলিন্ডার

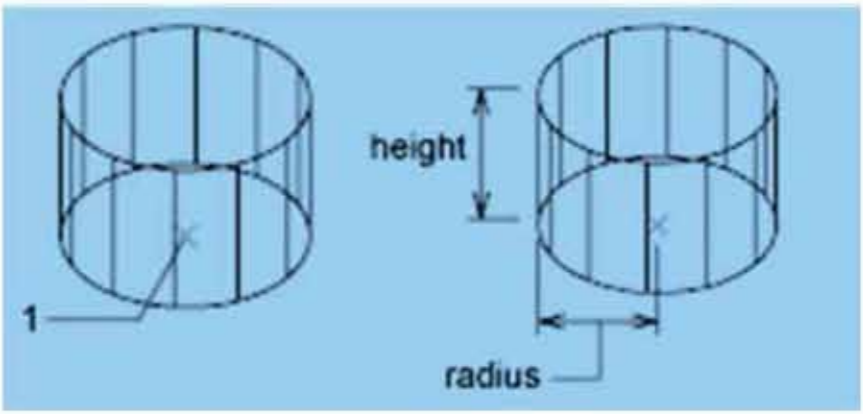
নিচের পদ্ধতি অনুসারে সলিড Cylinder তৈরি করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Cylinder আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Cylinder এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Cylinder লিখে এন্টার দেয়া।

২। সিলিন্ডারের কেন্দ্র বিন্দু নির্দিষ্ট করার জন্য নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা মাউসের সাহায্যে যেকোন বিন্দু ক্লিক করি।

৩। সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

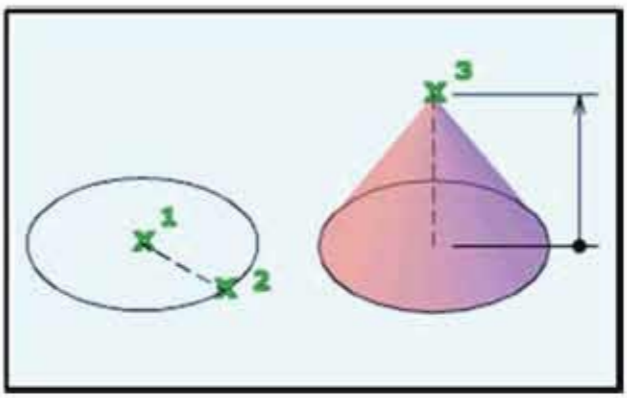
৪। সিলিন্ডারের উচ্চতার পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।



চিত্র-৫.২৬:সিলিন্ডার অংকন পদ্ধতি

Cone

Cone কমান্ডের সাহায্যে একটি বৃত্তাকার বা উপবৃত্তাকার বেসপ্রোট সম্বলিত ত্রিমাত্রিক সলিড কোণ বা প্রতিসম আকারের কোণ তৈরি করা যায়।



চিত্র-৫.২৭:কোণ মডেল

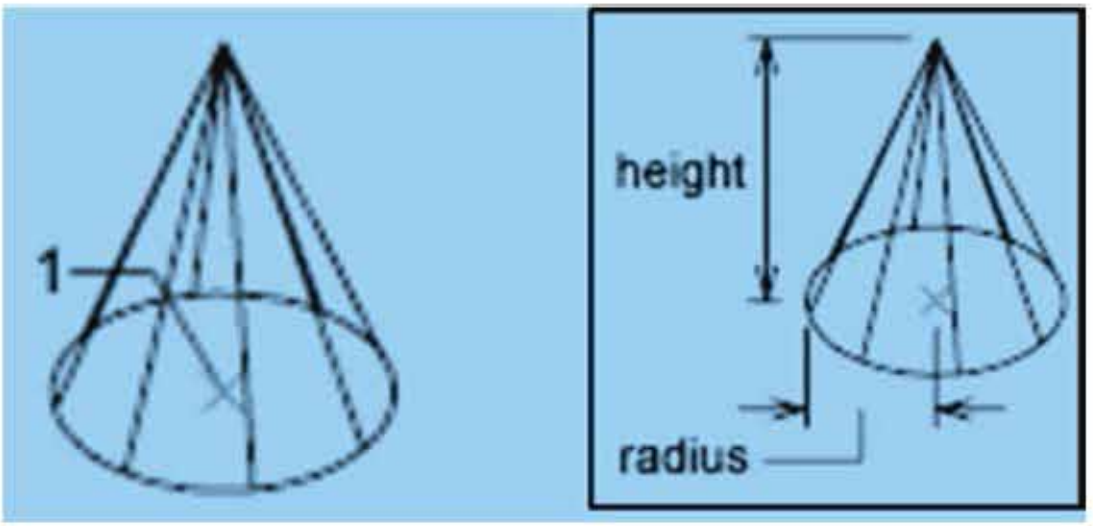
নিচের পদ্ধতি অনুসারে সলিড Cone তৈরি করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Cone আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Cone এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Cone লিখে এন্টার দেয়া।

২। কেন্দ্র নির্দিষ্ট করার জন্য নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা মাউসের সাহায্যে যেকোন বিন্দু ক্লিক করি।

৪। ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

৫। উচ্চতার পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।



চিত্র-৫.২৮:কোণ অংকন পদ্ধতি

Sphere

Sphere কমান্ডের সাহায্যে কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধের সাহায্যে একটি ত্রিমাত্রিক সলিড গোলক তৈরি করা যায়।

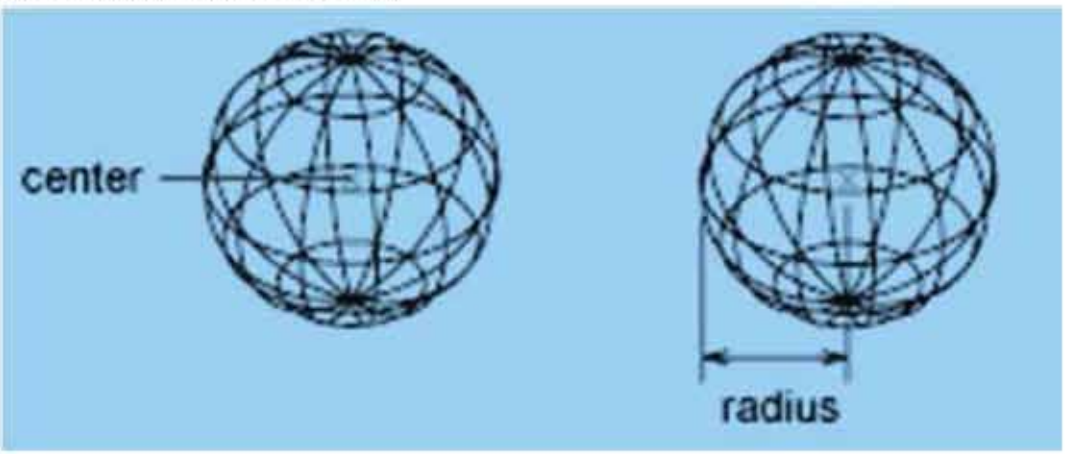
চিত্র-৫.২৯:স্কেয়ার মডেল

নিচের পদ্ধতি অনুসারে সলিড Sphere তৈরি করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Sphere আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Sphere এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Sphere লিখে এন্টার দেয়া।

২। কেন্দ্র নির্দিষ্ট করার জন্য নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা মাউসের সাহায্যে যেকোন বিন্দু ক্লিক করি।

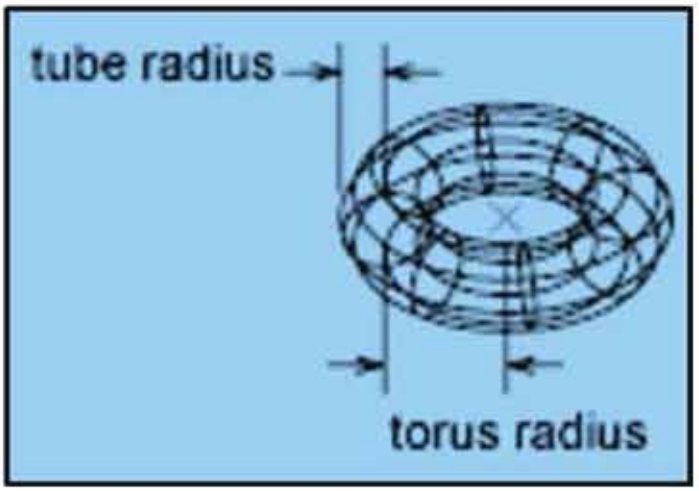
৩। ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।



চিত্র-৫.৩০:স্কেয়ার অংকন পদ্ধতি

Torus

Torus কমান্ডের সাহায্যে চাকার ন্যায় একটি ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট তৈরি করা যায়। একটি Torus এর দুটি ব্যাসার্ধের পরিমাপ থাকে একটি টোরাসের নলের ব্যাসার্ধের পরিমাপ অন্যটি টোরাসের কেন্দ্র থেকে নলের কেন্দ্র পর্যন্ত পরিমাপ।



চিত্র-৫.৩১: টরাস

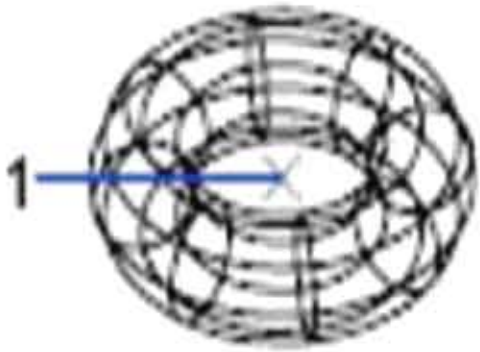
নিচের পদ্ধতি অনুসারে সলিড Torus তৈরি করা যায়-

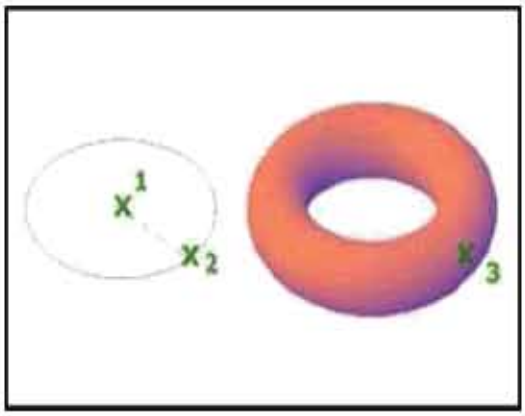
১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Torus আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Torus এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Torus লিখে এন্টার দেয়া।

২। কেন্দ্র নির্দিষ্ট করার জন্য নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাংক দেই অথবা মাউসের সাহায্যে যেকোন বিন্দু ক্লিক করি।

৩। Torus এর ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

৪। Torus এর টিউবের ব্যাসার্ধের পরিমাপ লিখে এন্টার দেই।

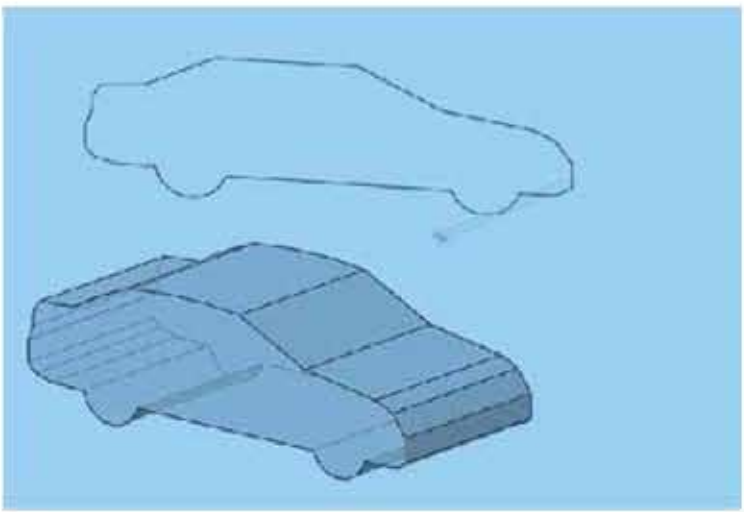




চিত্র-৫.৩২:টরাস অংকন পদ্ধতি

Extrude

Extrude কমান্ডের সাহায্যে নির্বাচিত অবজেক্ট এর সলিড এবং সারফেস তৈরি করা যায়। কোন আবদ্ধ প্রস্থচ্ছেদকে Extrude করা হলে সলিড অবজেক্ট এবং খোলা অবজেক্টকে Extrude করা হলে সারফেস তৈরি হবে।



চিত্র-৫.৩৩:এক্সট্রুড অবজেক্ট

নিম্নলিখিত অবজেক্ট গুলোকে Extrude কমান্ডের সাহায্যে সলিড এবং সারফেস তৈরি করা যায়।

- Lines
- Arcs
- Elliptical arcs
- 2D polylines
- 2D splines
- Circles
- Ellipses
- 3D faces
- 2D solids
- Traces
- Regions
- Planar surfaces
- Planar faces on solids

অনুরূপ ভাবে নিম্নলিখিত অবজেক্ট গুলোকে Extrude কমান্ডের সাহায্যে সলিড এবং সারফেস তৈরি করা যায় না।

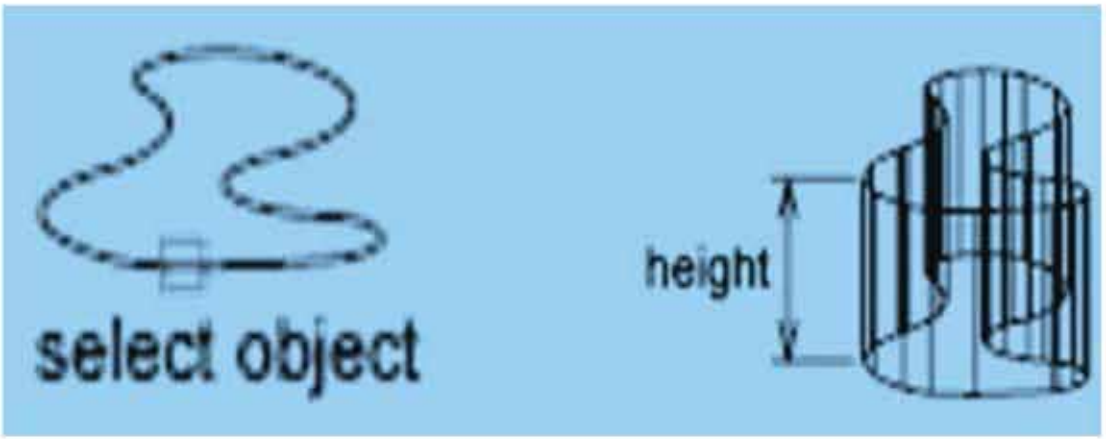
- Polylines যা একে অপরের সাথে ছেদ করেছে।
- Block এর মধ্যে অবস্থিত কোন অবজেক্ট।

নিম্নলিখিত অবজেক্ট গুলোকে Extrude কমান্ডের পাথ হিসেবে ব্যবহার করে সলিড তৈরি করা যায়।

- Circles
- Arcs
- Ellipses
- Elliptical arcs
- 2D polylines
- 3D polylines
- 2D splines
- 3D splines
- Edges of solids
- Edges of surfaces
- Helixes

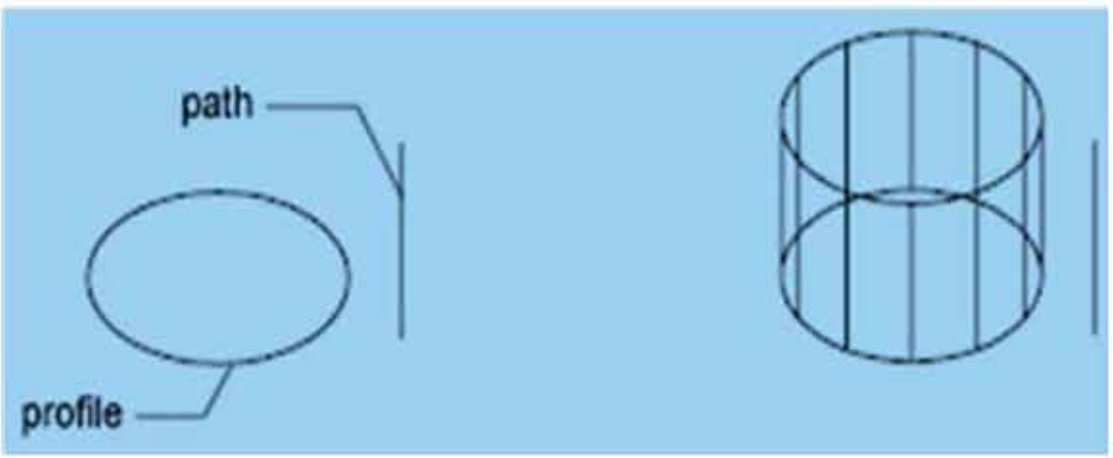
নিচের পদ্ধতি অনুসারে Extrude কার্যকর করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Extrude আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Extrude এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Ext লিখে এন্টার দেয়া।
২। যে অবজেক্টকে Extrude কমান্ড এর সাহায্যে সলিড বা সারফেস তৈরি করা হবে তা সিলেক্ট করে এন্টার দেই।



চিত্র-৫.৩৪: উচ্চতার পরিমাপ দিয়ে এক্সট্রুড

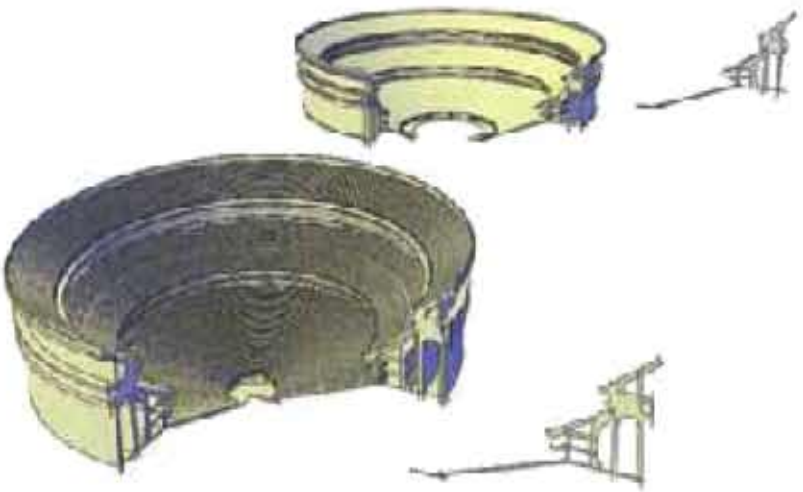
৩। যে দৈর্ঘ্যের অবজেক্ট তৈরি করা হবে তার উচ্চতার পরিমাপ লিখে এন্টার দেই অথবা পাথ এর সাহায্যে করতে চাইলে P লিখে এন্টার দিয়ে সে পাথকে সিলেক্ট করি।



চিত্র-৫.৩৫: পাথ দিয়ে এক্সট্রুড

Revolve

Revolve কমান্ডের সাহায্যে কোনো নির্দিষ্ট অক্ষের সাপেক্ষে কোনো নির্বাচিত আবদ্ধ বা খোলা অবজেক্টকে বক্রতল বিশিষ্ট সলিড অথবা সারফেস তৈরি করা যায়। যদি আবদ্ধ অবজেক্টকে Revolve করা হয় তবে তা সলিড অবজেক্ট এবং খোলা অবজেক্টকে Revolve করা হলে সারফেস তৈরি হবে। একই সাথে একাধিক অবজেক্টকে Revolve করা যায়।



চিত্র-৫.৩৬:রিভলভ অবজেক্ট

যখন বস্তুগুলি Revolve করা হয় তখন নিচের যে কোন একটি অক্ষ হিসাবে নির্দিষ্ট করে অবজেক্টগুলি Revolve করা যায়:

- Axis defined by two points you specify
- X axis
- Y axis
- Z axis
- Axis defined by an object (Object option)

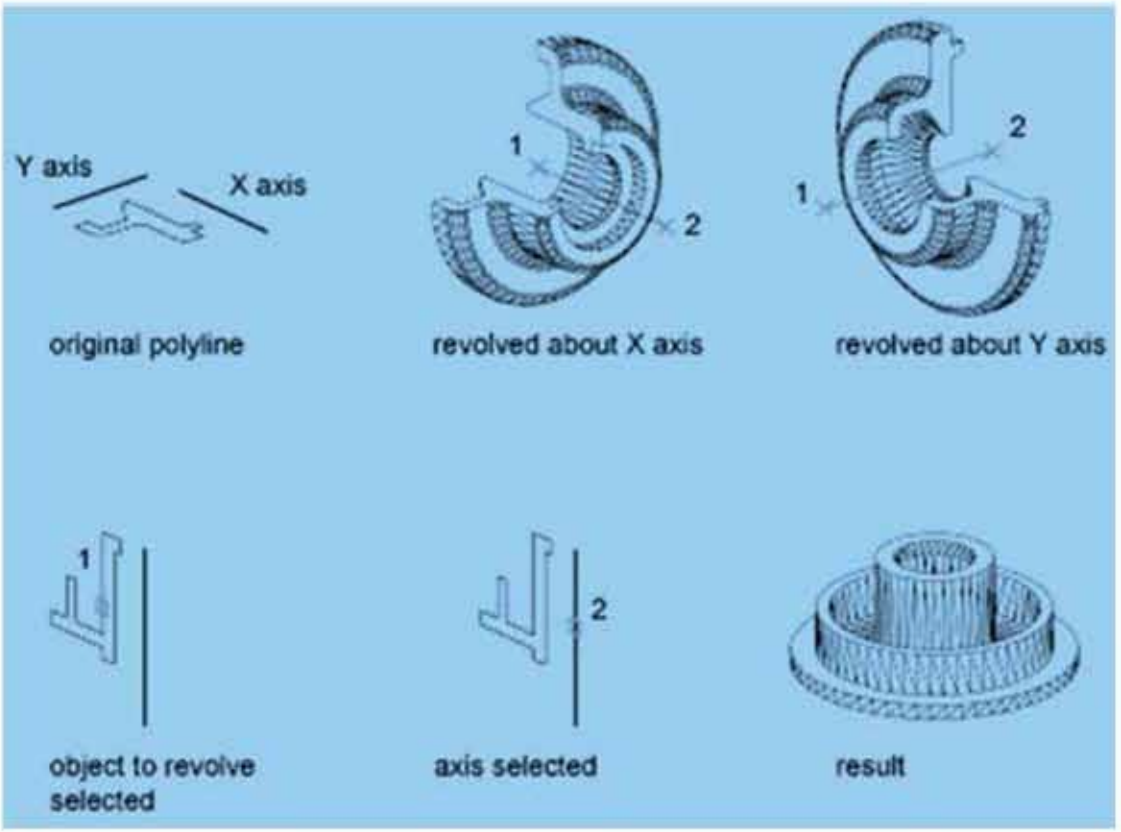
নিম্নলিখিত অবজেক্ট গুলোকে Revolve করা যায় না।

- Polylines যা একে অপরের সাথে ছেদ করেছে।
- Block এর মধ্যে অবস্থিত কোন অবজেক্ট।

Revolve কমান্ড ডান হাতের নিয়মটি আবর্তনের ইতিবাচক দিক নির্ধারণ করে।

নিচের পদ্ধতি অনুসারে Revolve কার্যকর করা যায়-

১। কমান্ড নেয়ার জন্য 3D Modeling টুলবার হতে Revolve আইকন এ ক্লিক করা অথবা Draw মেনুতে ক্লিক করে Modeling এ ক্লিক করে Revolve এ ক্লিক করা অথবা কমান্ড উইন্ডোতে Rev লিখে এন্টার দেয়া।
২। যে অবজেক্টকে সলিড বা সারফেস Revolve তৈরি করা হবে তা সিলেক্ট করে এন্টার দেই।
৩। যে অক্ষের সাপেক্ষে Revolve তৈরি করা হবে তা সিলেক্ট করা।
৪। যত ডিগ্রী কোণে আবর্তিত হয়ে Revolve তৈরি করা হবে তা লিখে এন্টার দেই।



চিত্র-৫.৩৭:রিভলভ কমান্ড পদ্ধতি

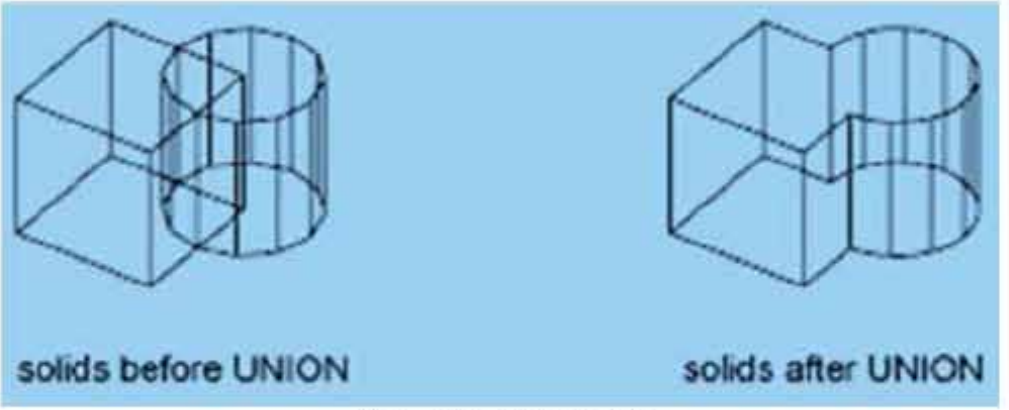
UNION (ইউনিয়ন)

UNION (ইউনিয়ন) কমান্ডের সাহায্যে দুই বা ততোধিক ত্রিমাত্রিক অবজেক্টকে একত্রিত করে একটি ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট এ রুপান্তরিত করা যায় ।

কার্যপদ্ধতি

১। সলিড এডিটিং টুলবারের UNION আইকনে ক্লিক অথবা Modify মেনুতে ক্লিক Solid editing এ ক্লিক UNION এ ক্লিক অথবা কমান্ড লাইনে UNI লিখে এন্টার।

২। অবজেক্ট Select করা। এক্ষেত্রে যে ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট গুলোকে একত্রিত করতে চাই সেগুলো সিলেক্ট করে এন্টার দেয়া।



চিত্র-৫.৩৮:ইউনিয়ন কমান্ড

SUBTRACT (সাবট্রাক্ট)

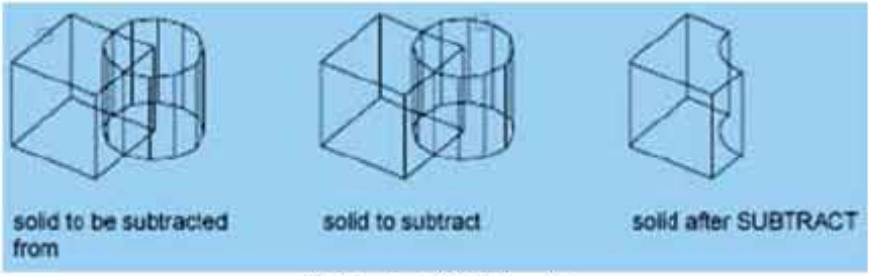
SUBTRACT (সাবট্রাক্ট) কমান্ডের সাহায্যে একটি ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট থেকে এক বা একাধিক ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্টকে বাদ দেয়া ।

কার্যপদ্ধতি

১। সলিড এডিটিং টুলবারের SUBTRACT আইকনে ক্লিক অথবা Modify মেনুতে ক্লিক Solid editing এ ক্লিক SUBTRACT এ ক্লিক অথবা কমান্ড লাইনে SU লিখে এন্টার।

২। যে ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট থেকে অন্য ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট সমূহ বাদ দেয়া হবে তা Select করা এবং এন্টার দেয়া।

৩। যে ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট সমূহকে বাদ দেয়া হবে তা Select করা এবং এন্টার দেয়া।



চিত্র-৫.৩৯:সাবট্রাক্ট কমান্ড

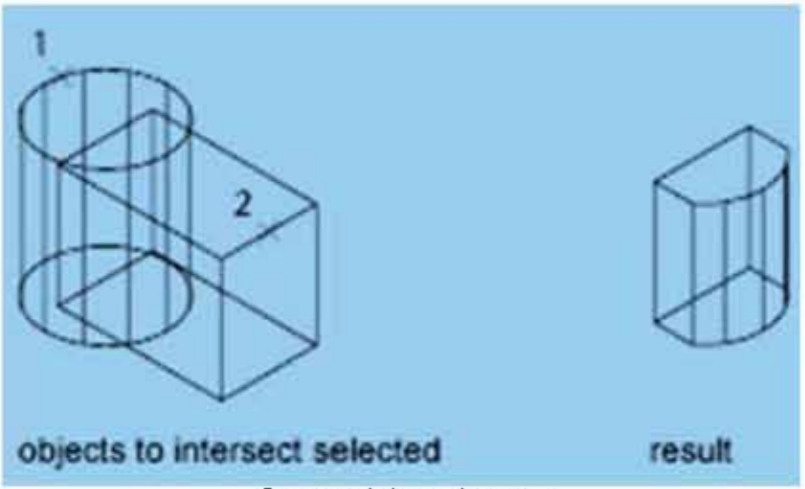
INTERSECT (ইন্টারসেক্ট)

INTERSECT (ইন্টারসেক্ট) কমান্ডের সাহায্যে একাধিক ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট থেকে overlapping অংশ রেখে বাকি অংশ বাদ দেয়া ।

কার্যপদ্ধতি

১। সলিড এডিটিং টুলবারের INTERSECT আইকনে ক্লিক অথবা Modify মেনুতে ক্লিক Solid editing এ ক্লিক INTERSECT এ ক্লিক অথবা কমান্ড লাইনে IN লিখে এন্টার।

২। ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট সমূহ Select করা এবং এন্টার দেয়া।



চিত্র-৫.৪০:ইন্টারসেক্ট কমান্ড

Extrudeface (এক্সট্রুডফেস)

কাজঃ Extrudeface (এক্সট্রুডফেস) কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট এর কোনো ফেস অর্থাৎ তলকে নির্দিষ্ট পরিমাপে বর্ধিত করা যায়।

কমান্ডঃ ১। সলিড এডিটিং টুলবারের Extrudeface আইকনে ক্লিক। অথবা

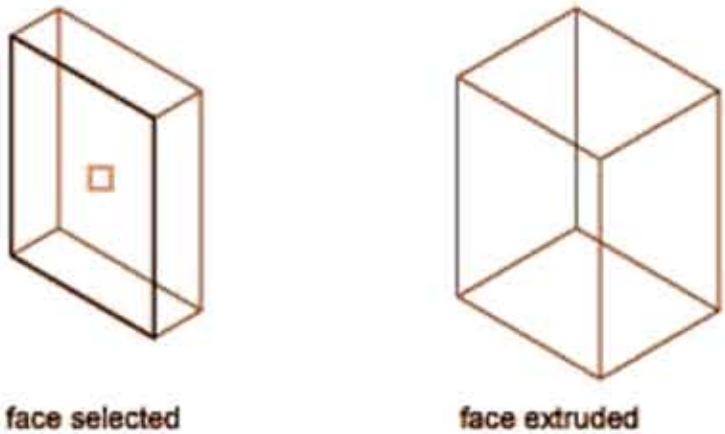
২। Modify মেনুতে ক্লিক সলিড এডিটিং এ ক্লিক Extrudeface এ ক্লিক।

কার্যপদ্ধতি

১। কমান্ড নেয়া।

২। ত্রিমাত্রিক অবজেক্ট এর যে তলগুলোকে বর্ধিত করা হবে সে তলে ক্লিক করে এন্টার করি।

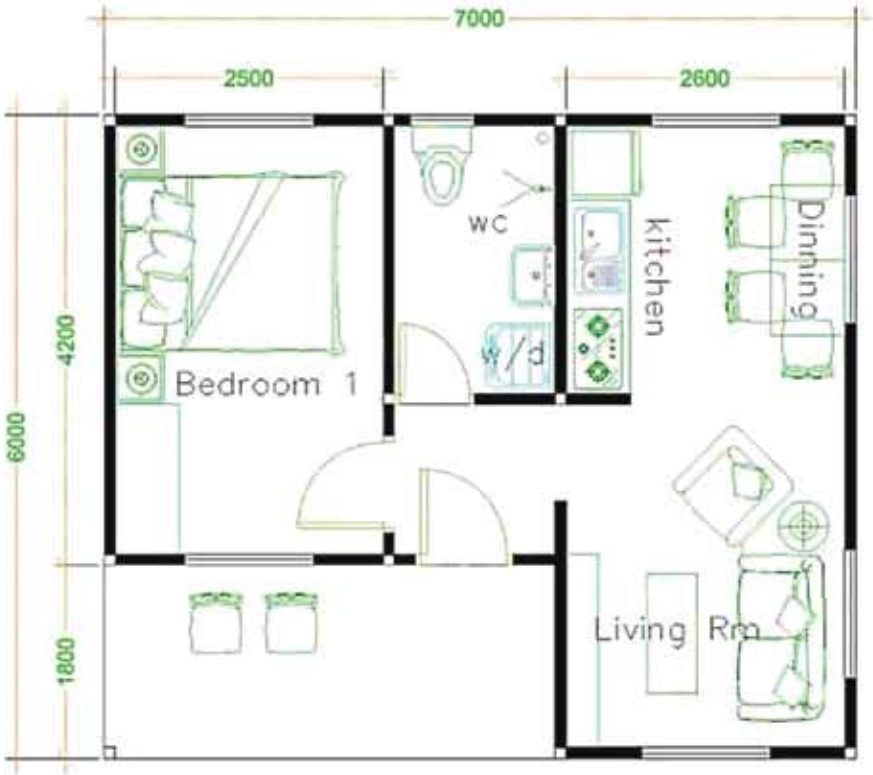
৩। বর্ধিতাংশের পরিমাপ যেমন ১০´ লিখে এন্টার করি।



চিত্র-৫.৪১: এক্সট্রুডফেস কমান্ড

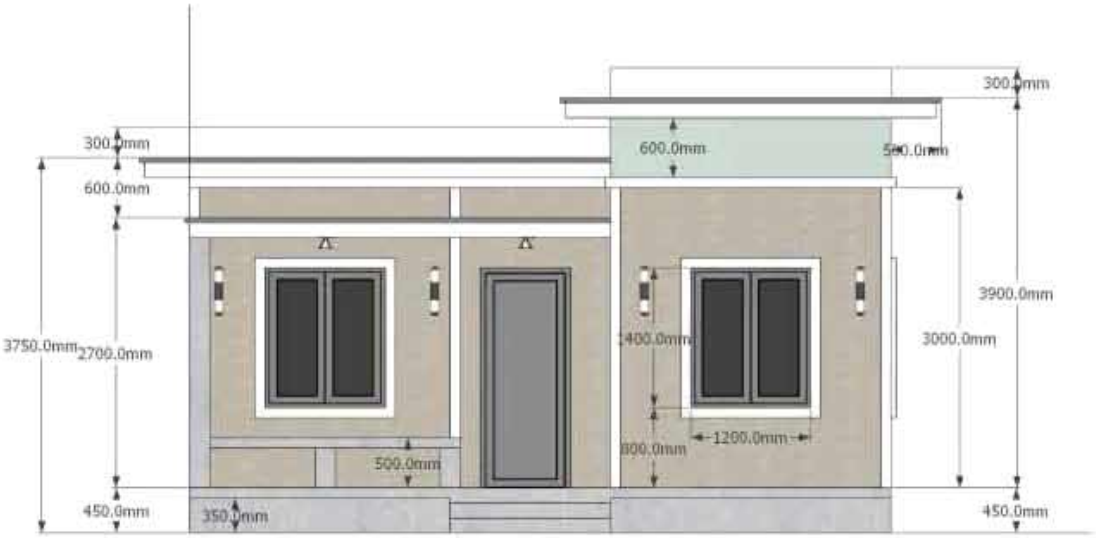
জব নং -০১: অটোক্যাডে এক শয়ন কক্ষ বিশিষ্ট ইমারতের ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য অংকন করা।

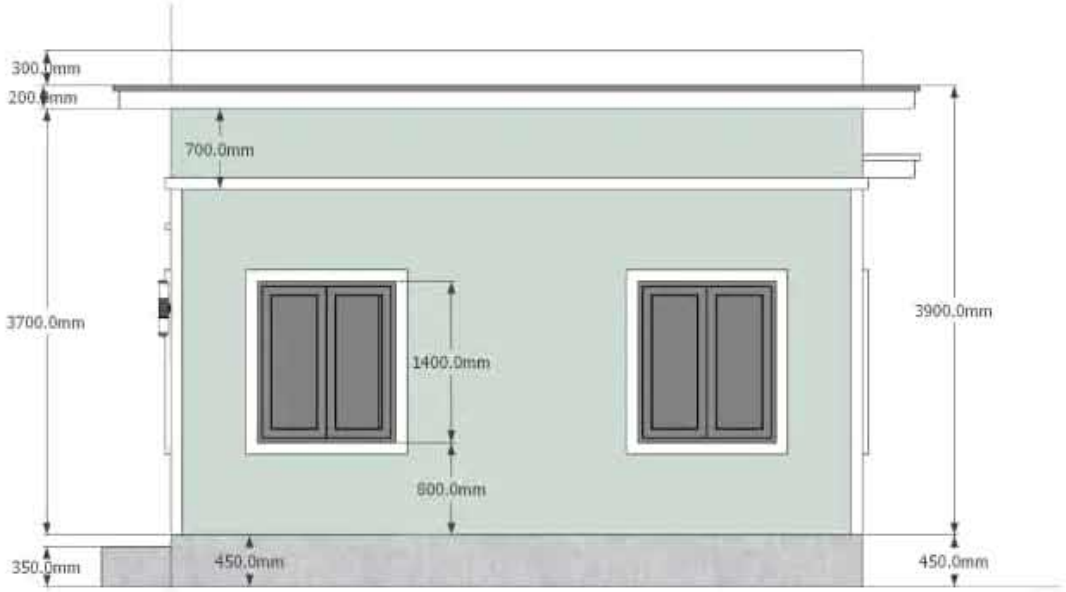
শিক্ষকের সহায়তায় অংকিত প্ল্যান থেকে পরিমাপ অনুযায়ী কিভাবে সহজেই ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য অংকন করা যায় তা শিখতে পারবে। শিক্ষকের সহায়তায় চিত্র অনুযায়ী প্ল্যান অংকন করে ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন কর।

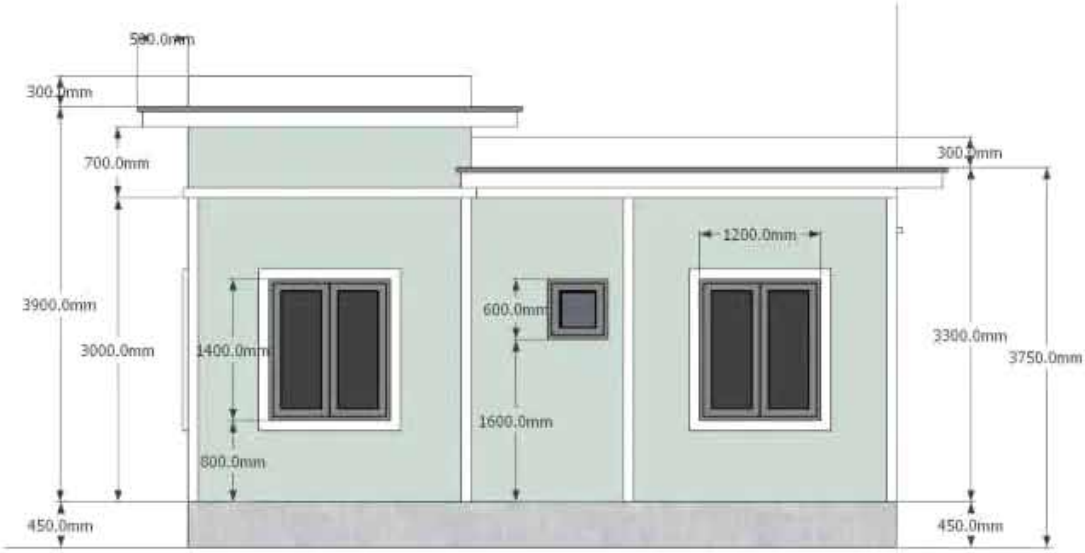


HOUSE PLANS-3D

HOUSE PLANS-3D


300.0mm
300.0mm
600.0mm
600.0mm
3750.0mm
2700.0mm
1400.0mm
3900.0mm
3000.0mm
1200.0mm
800.0mm
500.0mm
450.0mm
350.0mm
450.0mm


300.0mm
200.0mm
700.0mm
3700.0mm
3900.0mm
1400.0mm
800.0mm
350.0mm
450.0mm
450.0mm



চিত্র-৫.৪২:ইমারতের দৃশ্য।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- যথাযথ ব্যক্তিগত সুরক্ষা অবলম্বন করা।
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী কম্পিউটারের বিভিন্ন সেটিংস ঠিক করা।
- প্রয়োজনীয় লেয়ার এর সাহায্যে প্ল্যান অংকন করা।
- প্রয়োজনীয় কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন করা।
- অংকিত ড্রয়িং প্রিন্ট করা।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কম্পিউটার বন্ধ করা।
- বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

ব্যক্তিগত সুরক্ষা সরঞ্জাম

ক্রমিক নং	নাম
১	এপ্রোন
২	রুমাল/ডাস্টার ক্লথ
৩	ফেসমাস্ক
৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল

ক্রমিক নং	নাম
১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ
২	প্রিন্টার/প্লটার
৩	ড্রয়িং শিট/অফসেট পেপার

কাজের ধারা

- প্রথমে কম্পিউটার অন করে AutoCAD ওপেন কর।
- বিভিন্ন সেটিংস (Unit, Drawing Limits, Dimension Style, Text Style) সেট কর।
- Layer ডায়লগ বক্স ওপেন করে প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করে কালার, লাইন ওয়েট, লাইন টাইপ সেট কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী প্ল্যান অংকন করে দরজা জানালার অবস্থান অংকন কর।
- মডেলিং টুলবারের বিভিন্ন টুলস এর সাহায্যে দেয়ালের ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন কর।
- দরজা জানালার পরিমাপ অনুযায়ী বক্স অংকন করে নির্দিষ্ট স্থানে সেট করে সাবট্রাক্ট করে দরজা জানালার স্থান ফাঁকা কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী দরজা জানালার ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী জানালার উপর সানশেডের ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন কর।
- পরিমাপ অনুযায়ী প্লিন্থ ও ছাদ এর ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন কর।
- অংকিত ড্রয়িংটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রিন্ট কর।

কাজের সতর্কতা

- অবশ্যই বৈদ্যুতিক লাইন সংযোগ থেকে সতর্ক থাকবে।
- নির্দেশিত পরিমাপ অনুযায়ী ড্রয়িংটি অংকন করবে।
- অপ্রয়োজনীয় অবজেক্ট মুছে ফেলতে হবে।
- কাজ শেষে বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্ন করবে।

আত্ম-প্রতিফলন (Self-reflection)

এই জব শেষে আমরা-

পারদর্শিতার মানদন্ড	(√)
• ব্যক্তিগত সুরক্ষা ব্যবহার করতে পেরেছি	
• সঠিকভাবে কম্পিউটার সেটিংস করতে পেরেছি	
• প্রয়োজনীয় লেয়ার তৈরি করতে পেরেছি	
• সঠিকভাবে প্ল্যানটি অংকন করতে পেরেছি	
• প্ল্যান থেকে ত্রিমাত্রিক দেয়াল অংকন করতে পেরেছি	
• দরজা জানালার ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন করতে পেরেছি	
• জনালার সানশেড এবং ছাদের ত্রিমাত্রিক দৃশ্য অংকন করতে পেরেছি	
• কাজ শেষে সঠিক ভাবে কম্পিউটার বন্ধ করতে পেরেছি	

অনুশীলনী-৫

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। 3D মডেল কী?

২। সলিড অবজেক্ট কী?

৩। সারফেস অবজেক্ট কী?

৪। ভিউ কী?

৫। ভিজ্যুয়াল স্টাইল কী?

৬। ইউনিয়ন কমান্ডের কাজ কী?

৭। সাবট্রাক্ট কমান্ডের কাজ কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। 3D মডেল এর প্রয়োজনীয়তা লেখ?

২। বিভিন্ন প্রকার থ্রি-ডি মডেলিং এর নাম লেখ।

৩। অটোক্যাড এ টু-ডি এবং থ্রি-ডি ড্রয়িং এর মধ্যে পার্থক্য লেখ।

৪। অটোক্যাড এ থ্রি-ডি ড্রয়িং করতে প্রয়োজনীয় টুলবার এর নাম লেখ।

৫। বিভিন্ন প্রকার ভিউ কমান্ড এর নাম লেখ।

৬। বিভিন্ন প্রকার ভিজ্যুয়াল স্টাইল এর নাম লেখ।

৭। মডেলিং টুলবারের বিভিন্ন কমান্ডের নাম লেখ।

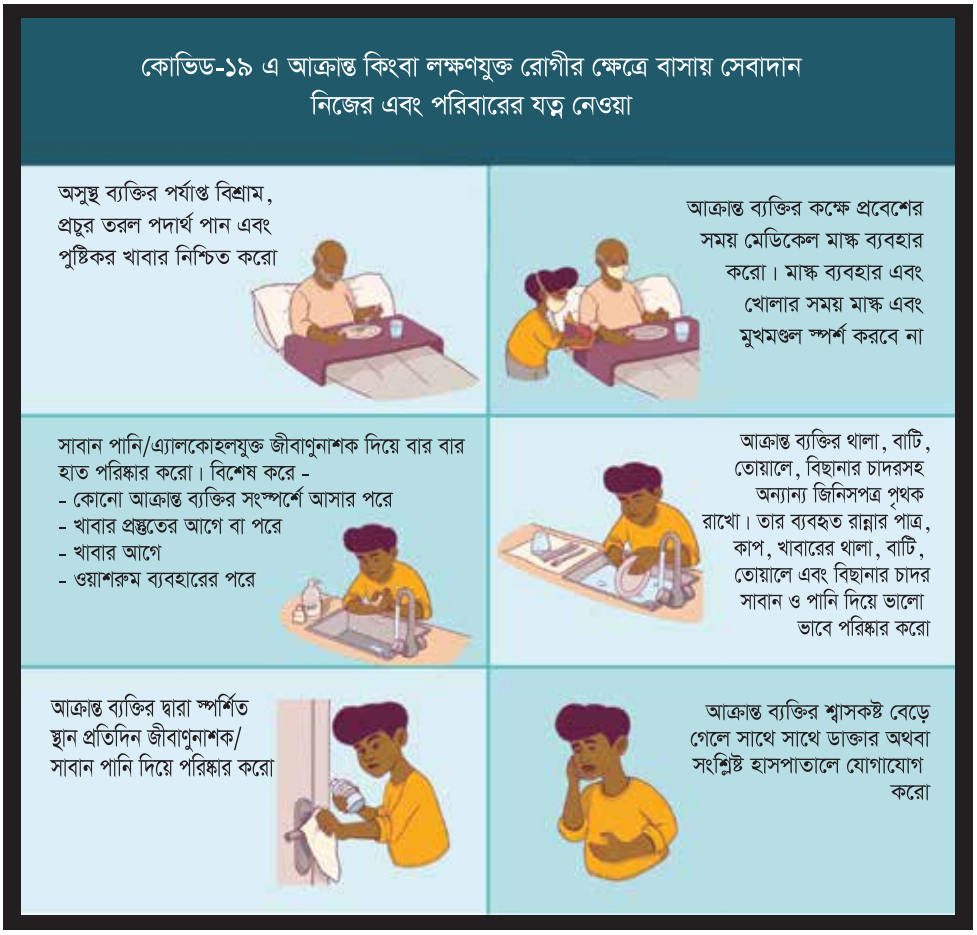
রচনামূলক প্রশ্ন

১। অটোক্যাডে বিভিন্ন প্রকার থ্রি-ডি মডেলিং এর বর্ণনা কর।

২। অটোক্যাডে বিভিন্ন প্রকার ভিউ কমান্ড এর বর্ণনা কর।

৩। অটোক্যাডে বিভিন্ন প্রকার ভিজ্যুয়াল স্টাইল এর বর্ণনা কর।

৪। অটোক্যাডে মডেলিং টুলবারের বিভিন্ন কমান্ডের নাম ও কাজ বর্ণনা কর।



কোভিড-১৯ এ আক্রান্ত অসুস্থ ব্যক্তির করণীয়

২০২৩ শিক্ষাবর্ষ

সিভিল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

তথ্য, সেবা ও সামাজিক সমস্যা প্রতিকারের জন্য '৩৩৩' কলসেন্টারে ফোন করুন

নারী ও শিশু নির্যাতনের ঘটনা ঘটলে প্রতিকার ও প্রতিরোধের জন্য ন্যাশনাল হেল্পলাইন সেন্টারে ১০৯ নম্বর-এ (টোল ফ্রি, ২৪ ঘণ্টা সার্ভিস) ফোন করুন

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

২০১০ শিক্ষাবর্ষ থেকে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক
বিনামূল্যে বিতরণের জন্য