আর্কিটেকচারাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম-দশম শ্রেণি

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক প্রকাশিত

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড কর্তৃক প্রণীত

স্বাধীনতার
সুবর্ণ জয়ন্তী

"যে জাতি স্বাধীনতাকে ভালোবাসে
সে জাতিকে বন্দুক-কামান দিয়ে দাবায়ে রাখা যায় না।"
-বঙ্গবন্ধু

বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষাবোর্ড কর্তৃক ২০১৭ শিক্ষাবর্ষ থেকে এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম ও দশম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

আর্কিটেকচারাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২
Architectural Drafting with CAD-2

প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র

নবম ও দশম শ্রেণি

লেখক

রুদাবা নাজ

এম. টেক. এড. (ভূপাল, ভারত)

চীফ ইনস্ট্রাকটর (আর্কিটেকচার বিভাগ)

ঢাকা পলিটেকনিক ইনস্টিটিউট, ঢাকা

সম্পাদক

মোঃ মঞ্জুরুল আলম

উপাধ্যক্ষ

ফরিদপুর পলিটেনিক ইনস্টিটিউট, ফরিদপুর

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ কর্তৃক প্রকাশিত

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

[প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

পরীক্ষামূলক সংস্করণ

প্রথম প্রকাশ : নভেম্বর, ২০১৬
পুনর্মুদ্রণ : , ২০২১

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 মানব সম্পদ। কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা দক্ষ মানব সম্পদ উন্নয়ন, দারিদ্র 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 ভোকেশনালস্তরের 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 ভোকেশনালস্তরের ট্রেড পাঠ্যপুস্তকসমূহ সরকারি সিদ্ধান্তের প্রেক্ষিতে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড ২০১৭ শিক্ষাবর্ষ থেকে সংশোধন ও পরিমার্জন করে মুদ্রণের দায়িত্ব গ্রহণ করে। এ বছর উন্নতমানের কাগজ ও চার রঙের প্রচ্ছদ ব্যবহার করে অতি অল্প সময়ে পাঠ্যপুস্তকটি মুদ্রণ করে প্রকাশ করা হলো।

বানানের ক্ষেত্রে সমতা বিধানের জন্য অনুসৃত হয়েছে বাংলা একাডেমি কর্তৃক প্রণীত বানান রীতি। 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 নারায়ণ চন্দ্র সাহা
চেয়ারম্যান
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

প্রথম পত্র

অধ্যায়	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা
প্রথম	মুক্ত হস্তে অঙ্কন	১
দ্বিতীয়	রেন্ডারিং	৭
তৃতীয়	ভিউ	১১
চতুর্থ	অটোক্যাড	১৮
পঞ্চম	ড্রয়িং এনভায়রনমেন্ট	২১
ষষ্ঠ	মেনুবার	২৪
সপ্তম	টুল বার	২৭
অষ্টম	লেয়ার	৩৫
নবম	টেক্সট বা অক্ষর ও ডাইমেনশন সেট আপ	৩৮

অধ্যায়	বিষয়বস্তু (ব্যবহারিক)	পৃষ্ঠা
প্রথম	মুক্ত হস্তে অঙ্কন	৪৪
দ্বিতীয়	একটি বস্তু বিভিন্ন মাধ্যমের সাহায্যে রেন্ডারিং	৫২
তৃতীয়	বিভিন্ন প্রকার ভিউ অঙ্কন	৫৪
চতুর্থ	CAD Software Install	৬৮
পঞ্চম	CAD-এ ড্রয়িং টুলস্ (Drawing Tools) ব্যবহার করে ড্রয়িং করা	৭৫
ষষ্ঠ	মডিফাই (Modify) ও এডিট (Edit) টুলবার-এর সাহায্যে অঙ্কিত বস্তু সংশোধন করা	৮৮
সপ্তম	অটোক্যাডে একটি কক্ষের প্ল্যান অঙ্কন	১০২
অষ্টম	CAD G Layer, Text, Dimension setup করা	১১৩
নবম	CAD-এ Building এর Plan অঙ্কন	১১৯
দশম	CAD-এ Building এর এলিভেশন সেকশন অঙ্কন	১৩৪

দ্বিতীয় পত্র

অধ্যায়	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা
প্রথম	ইমারতের সার্ভিস ব্যবস্থাপনা	১৪৭
দ্বিতীয়	বৃত্তাকার সিঁড়িঘর	১৫৯
তৃতীয়	CAD-এ ভিউ পোর্ট	১৬৫
চতুর্থ	অবজেক্ট-এর মাত্রা (Dimension)	১৭০
পঞ্চম	অটোক্যাডে দ্বি-মাত্রিক (2D) বস্তুকে ত্রি-মাত্রিক (3D) বস্তুতে রূপান্তর করার টুলস।	১৭৪
ষষ্ঠ	সলিড এডিটিং	১৮২
সপ্তম	3D অবজেক্ট রেন্ডারিং করা	১৮৯

অধ্যায়	বিষয়বস্তু (ব্যবহারিক)	পৃষ্ঠা
প্রথম	অটোক্যাডে (Auto Cad) একটি বহুতল ইমারতের লিফট কোর (Lift Core) অঙ্কন	১৯৫
দ্বিতীয়	অটোক্যাডে (Auto Cad) ভিউ পোর্ট (View Port) তৈরি করা	২১৮
তৃতীয়	অটোক্যাডে (Auto Cad) 3D অবজেক্ট অঙ্কন	২২৭
চতুর্থ	অটোক্যাডে (Auto Cad) 3D অবজেক্ট এডিট করা	২৩৪
পঞ্চম	অটোক্যাডে (Auto Cad) 3D আসবাব অঙ্কন	২৩৯
ষষ্ঠ	অটোক্যাডে (Auto Cad) 3D দেয়াল অঙ্কন করে এডিট করা	২৫৪
সপ্তম	অটোক্যাডে (Auto Cad) এক কক্ষ বিশিষ্ট ইমারত এর 3D View অঙ্কন	২৬৩
অষ্টম	অটোক্যাডে (Auto Cad) ইমারত এর 3D View তে Rendering করা	২৮১

প্রথম অধ্যায়

মুক্ত হস্তে অঙ্কন (Free Hand Sketching)

অঙ্কন ছাড়া স্থপতি তার ভাব ব্যক্ত করতে অক্ষম। তবে সবক্ষেত্রে অঙ্কন করার জন্য যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা সম্ভব হয় না। আবার ডিজাইনের শুরুতেই কিছু চিন্তা-ভাবনা করার প্রয়োজন হয়। আর এ সকল চিন্তাকে রেখাচিত্রের বা স্কেচের মাধ্যমে ফুটিয়ে তোলা হয়। প্রাথমিকভাবে এ কাজ করা হয় কোনো যন্ত্রপাতির সাহায্য ছাড়াই অর্থাৎ খালি হাতে। এরূপ যন্ত্রপাতির সাহায্য ছাড়া খালি হাতে শুধু পেনসিলের ও ইরেজারের সাহায্যে কোনো কিছু অঙ্কন করাকে মুক্ত হস্তে অঙ্কন বলে।

১.১ মুক্ত হস্তে অঙ্কন করার জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও সরঞ্জাম নিম্নরূপ

- কাগজ (কার্টিজ পেপার) বা ড্রয়িং শিট
- পেনসিল
  - H, HB, B, 2B, 3B
- ইরেজার
- ডাস্টার

১.২ মুক্ত হস্তে অঙ্কন ক্ষেত্রে পেনসিলের ব্যবহার বিধি

মুক্ত হস্তে অঙ্কনের অন্যতম প্রধান উপকরণ পেনসিল। বিভিন্ন ধরনের পেনসিল বিভিন্ন ধরনের কাজে ব্যবহৃত হয়। যেমন হালকা রেখা অঙ্কনে শক্ত পেনসিল, গাঢ় রেখায় নরম পেনসিল ইত্যাদি। পেনসিলের নিম্নরূপ সঠিক ব্যবহার মুক্ত হতে অঙ্কনে পারদর্শিতা আনতে সহায়ক হবে—

- পেনসিল বোর্ড বা ভূমির সাথে একটু নত বা Inclined করে ধরতে হবে।
- রেখা সোজা হওয়ার জন্য বোর্ড বা স্কেচ বুকে হাত ঠেকিয়ে নিয়ে আঁকতে হবে।
- ছোট ছোট টুকরা রেখা না এঁকে প্রয়োজনীয় অংশ একবারে আঁকা উচিত।
- লাইন থিকনেস (Line Thickness) একই রাখার জন্য পেনসিলকে দাগ টানার সময় একটু করে ঘুরাতে হবে।
- বৃত্তাকার অংশের জন্য হালকা গাইড রেখা টেনে নেয়া ভালো।
- শেড দেয়ার ক্ষেত্রে পেনসিলকে সমতল (Flat) করার জন্য শিরিষ কাগজে বা অমসৃণ পৃষ্ঠতলে ঘষে নিতে হবে।
- সমান দূরত্বের বহু অঙ্কনে একই পেনসিল ব্যবহার করতে হবে।
- নরম পেনসিল ব্যবহার করার সময় হাত পরিষ্কার রাখতে হবে, এক্ষেত্রে হাতের নিচে কাগজ বা ডাস্টার। রেখে যে অংশে কাজ করা প্রয়োজন তা ছাড়া বাকি অংশ ঢেকে কাজ করতে হবে।
- নরম পেনসিলসমূহের কাজ সব শেষে করা ভালো।

● হ্যাচ বা শেড দেয়ার ক্ষেত্রে ড্রয়িং-এর যে অংশে হ্যাচ করা প্রয়োজন সে অংশ ছাড়া বাকি অংশ কাগজ দিয়ে ঢেকে নিতে হবে।

● পেনসিলের অপ্রয়োজনীয় দাগ মুছে ফেলতে নরম ইরেজার বা রাবার ব্যবহার করতে হবে।

● ড্রয়িং সুন্দর ও পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখার জন্য রুমাল বা ডাস্টার ব্যবহার করতে হবে।

১.৩ মুক্ত হস্তে অঙ্কন ক্ষেত্রে স্কেলিং পদ্ধতি

স্কেল বলতে কোনো বস্তু অঙ্কনের সময় মূল বস্তুর থেকে নির্দিষ্ট হারে ছোট বা বড় করে বা অনুপাত করে মাপ নিয়ে অঙ্কন করাকে বোঝায়। স্কেলিং বলতে অনুপাত করে মাপ নেয়ার পদ্ধতিকেই বোঝানো হয়। মুক্ত হস্তে অঙ্কনে কোনো প্রকার যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় না কিন্তু বস্তুকে ছোট বা বড় করে আঁকতে হয়। যদি স্কেলিং না করা হয় তবে কোনো ড্রয়িং-এর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের কিংবা উচ্চতার সামঞ্জস্য নাও থাকতে পারে। তাই বস্তুর প্রতিটি অংশের সামঞ্জস্য বা অনুপাত সঠিক করার জন্য স্কেলিং করা প্রয়োজন। স্কেলিং হচ্ছে একটি ড্রয়িং-এর প্রতিটি বস্তুর অংশের মধ্যে আনুপাতিক সমন্বয় সাধন। দেখে দেখে কোনো বস্তু অঙ্কনের সময় প্রাথমিক অবস্থায় স্কেলিং-এর জন্য নিম্ন ধাপসমূহ (চিত্র-১.৩.১) অনুসরণ করা যেতে পারে—

● মুক্ত হতে অঙ্কনের সময় কোনো স্কেল থাকে না বলে স্কেলিং-এর জন্য পেনসিল ব্যবহার করা যায়,

● পেনসিলকে বস্তু বরাবর সোজা করে ধরতে হবে,

● হাত ও পিঠ বা মেরুদন্ড সোজা রাখতে হবে,

● এক চোখ বন্ধ করে বস্তুর সাথে পেনসিল সমান্তরাল করে মিলাতে হবে,

● বস্তুটি পেনসিলের যতটুকু সমান দেখা যায় তার অনুপাতিক হারে কাগজে চিহ্নিত করতে হবে,

● একই ভাবে বস্তুর প্রস্থ ও প্রতিটি অংশের মাপ নিতে হবে,

● মাপ নেয়ার সময় খেয়াল রাখতে হবে যেন হাত, পিঠ বা মেরুদণ্ড বেঁকে না যায়,

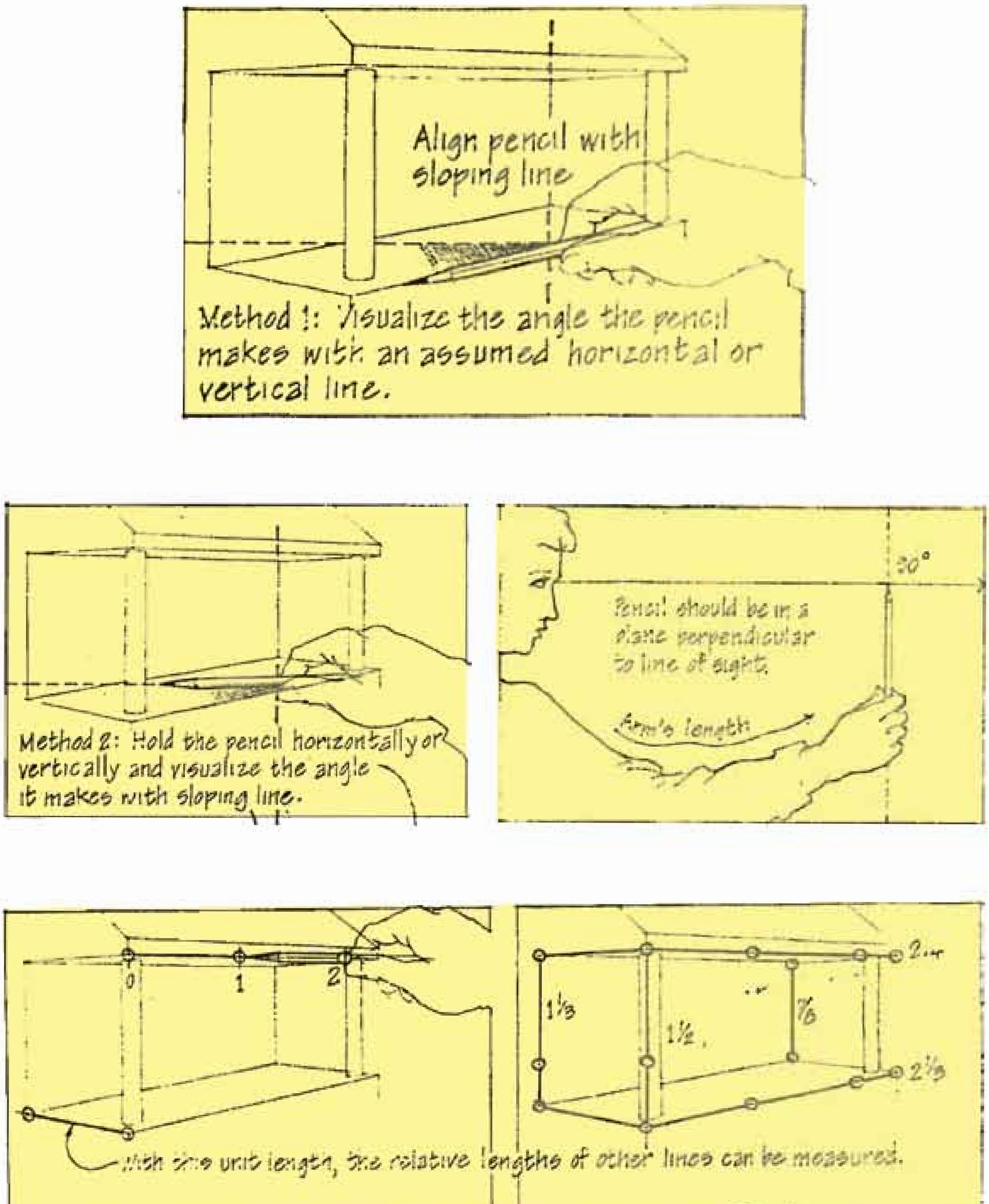
● মাপ নেয়ার সময় নিজের অবস্থানও পরিবর্তন করা যাবে না, একবার ঝুঁকে একবার সোজা হয়ে বা সরে যেয়ে মাপ নিলে মাপের তারতম্য হয়ে যাবে,

এছাড়া কাল্পনিক বস্তু বা চোখের সামনে নেই এরূপ বস্তু অঙ্কনের সময় সামগ্রিক দৃশ্যপটের তুলনায় প্রতিটি অংশ তুলনামূলক হারে ছোট বা বড় করে আঁকতে হয়। যদি বস্তুটি একটি মানুষ হয় তবে প্রতিটি অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ যেমন চোখ, নাক বা হাত-পায়ের অনুপাতের সমন্বয় থাকতে হবে।

আবার যদি কোনো ইমারত ও তার পারিপার্শ্বিক দৃশ্যের হয় তবে ইমারতের আকার, আশে-পাশের মানুষ, গাড়ি, গাছপালার আকার, প্রভৃতির মধ্যে আনুপাতিক সমন্বয় থাকতে হবে। মানুষ যেন গাড়ির চেয়ে বড় না হয়ে যায়। আবার বাড়ির উচ্চতার সাথে জানালা বা বারান্দার উচ্চতার বা মানুষের আকারেরও যেন মিল থাকে। এসব করতে হয় চোখের আন্দাজে কল্পনা করে যার কোনো বাঁধা-ধরা নিয়ম নেই।

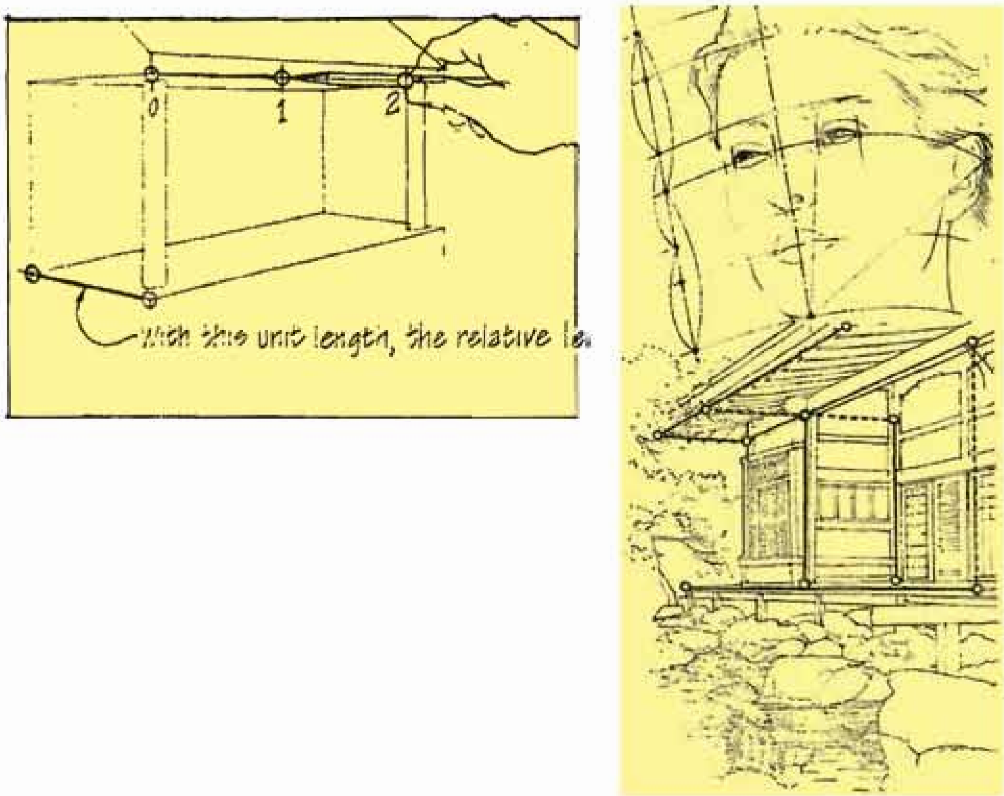
এছাড়া হাতের পেনসিল, বা এরূপ লম্ব কোনো কাঠির সাহায্যে নিম্নের চিত্রের মত করে স্কেলিং করা যায়। সাধারণত পেনসিলের সাহায্যেই চিত্রের (চিত্র-১.৩.১-১.৩.৩) মত করে স্কেলিং করা হয়ে থাকে।

২০২৫

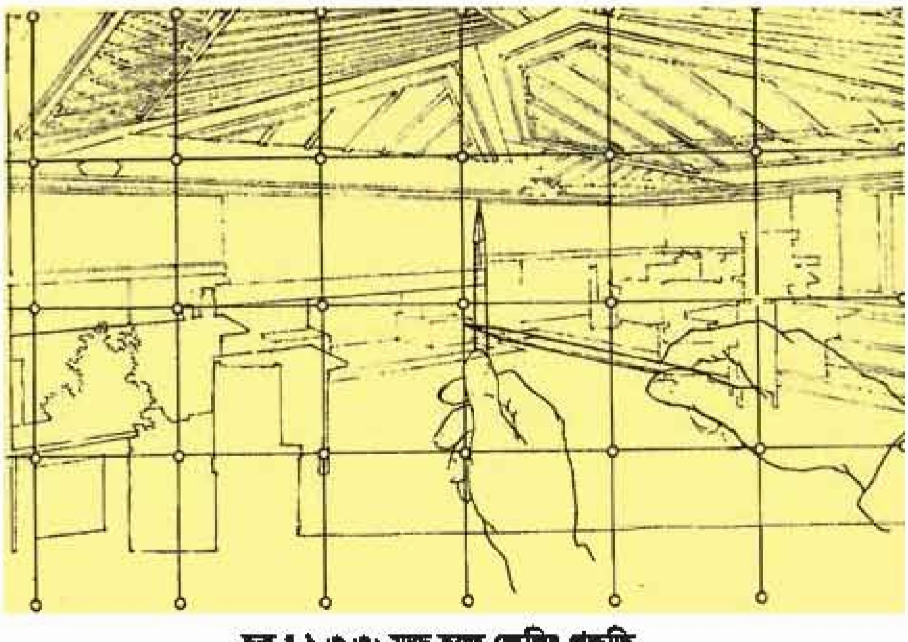


২০২২

চিত্র-১.৩.১ ঃ মুক্ত হস্তে স্কেলিং পদ্ধতি



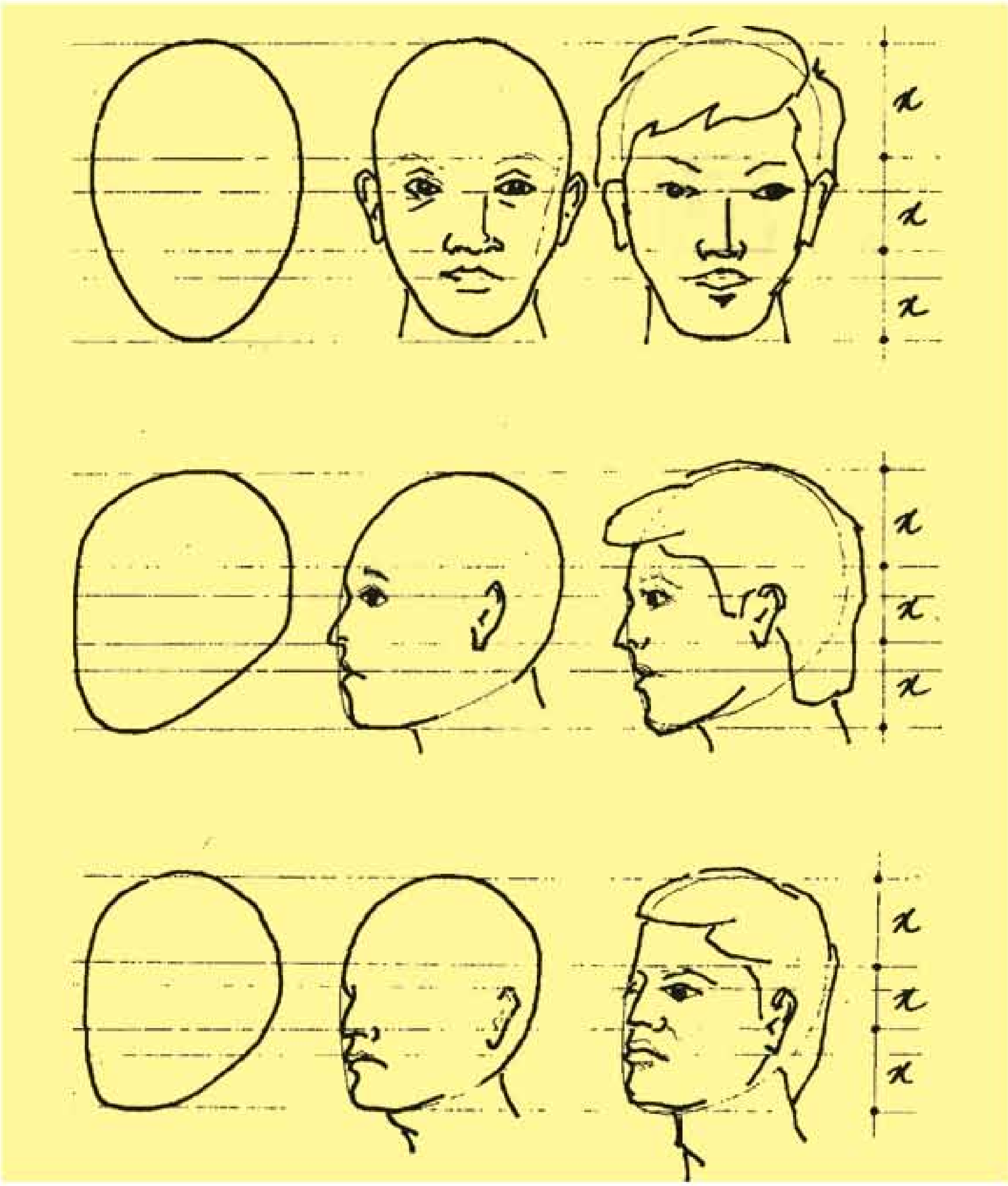
চিত্র ঃ ১.৩.২ঃ মুক্ত হস্তে স্কেলিং পদ্ধতি



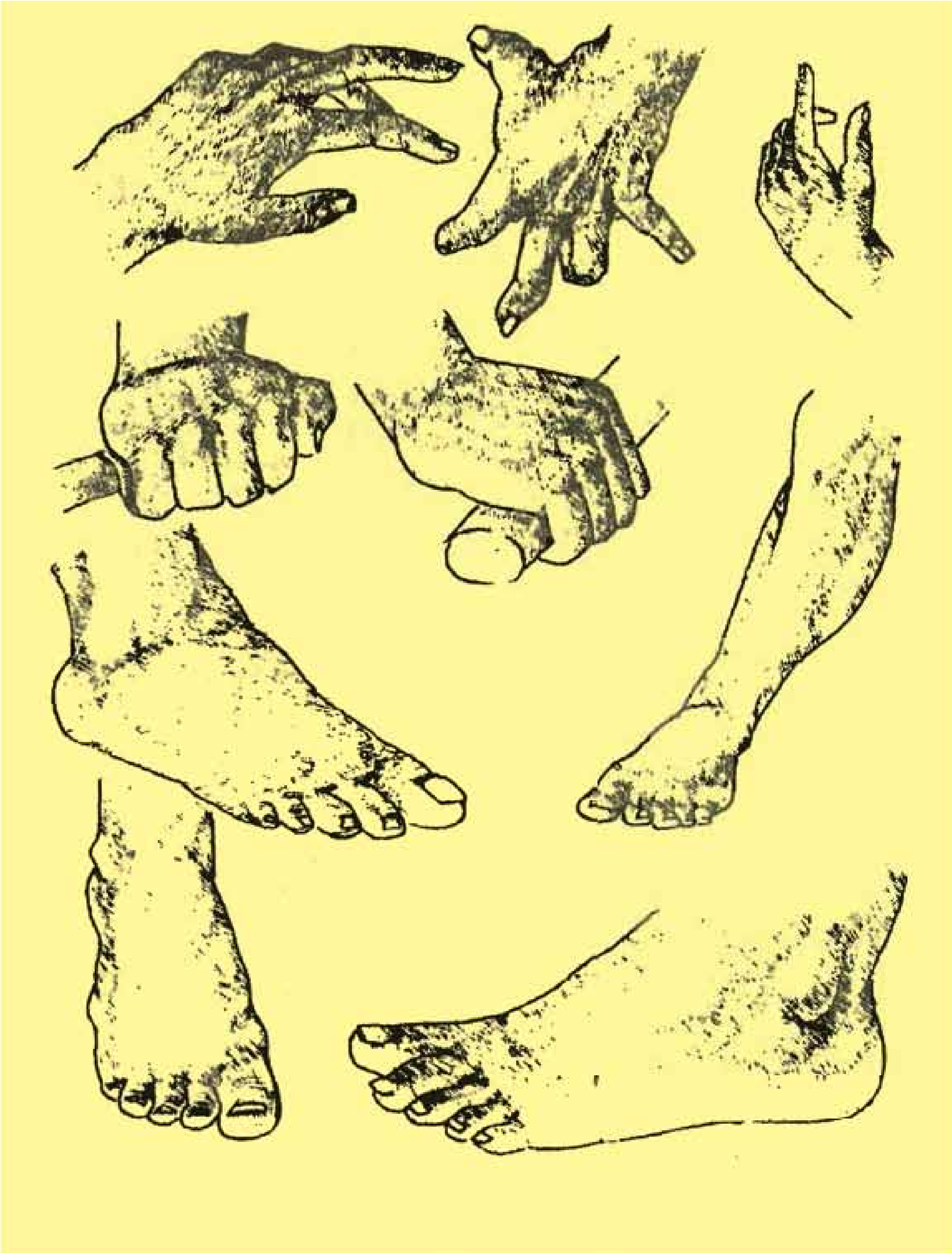
চত্র ঃ ১.৩.৩ঃ মুক্ত হস্তে স্কেলিং পদ্ধতি

১.৪ মুক্ত হস্তে অঙ্কন পদ্ধতি

পেনসিলের সাহায্যে নিম্নের চিত্রের মত করে প্রথমে আকার আকৃতি বা কাঠামোটির অনুপাত ঠিক করে পরে ধীরে ধীরে পূর্ণাঙ্গ বস্তু বা মানুষ বা চেহারা আঁকতে হবে।



মুক্ত হস্তে ধাপে ধাপে মুখ অঙ্কন



মুক্ত হস্তে হাত ও পায়ের বিভিন্ন অবস্থা বা ভঙ্গি অঙ্কন

* প্রশ্নমালা ২য় অধ্যায়ে দেয়া হল

৮০৮৮

দ্বিতীয় অধ্যায়
রেন্ডারিং (Rendering)

বস্তু বা বিল্ডিং-এর মূল কাঠামো তৈরির জন্য রেখার সাহায্যে দেয়াল, মেঝে, ছাদ, দরজা, জানালা ইত্যাদি আঁকা হয়। কিন্তু বস্তুটি বা দেয়াল, দরজা, জানালা ইত্যাদি কি কি উপকরণ দিয়ে তৈরি বা কোথাও এতে উঁচু নিচু আছে কিনা তা বোঝা যায় না। এসব বোঝানোর জন্য এতে আনুষঙ্গিক আরও কিছু রেখা কিংবা শেড-শ্যাডো, রং ইত্যাদির প্রয়োজন হয় যার মাধ্যমে বস্তুকে বাস্তবসম্মত করে ফুটিয়ে তোলা যায়। বস্তুকে বা ড্রয়িংকে এরূপ বাস্তবিক রূপে ফুটিয়ে তোলাকে রেন্ডারিং (Rendering) বলে।

কোনো বস্তুকে বা ড্রয়িংকে গ্রাফিক্স বা বিন্দু, রেখা, তল, শেড-শ্যাডো, রং ইত্যাদির সাহায্যে বা বাস্তবসম্মত করে উপস্থাপন করার কৌশলকেই রেন্ডারিং (Rendering) বলে।

ড্রয়িংকে বাস্তবসম্মত করে ফুটিয়ে তালোর জন্য বা রেন্ডারিং (Rendering) করার জন্য বিভিন্ন মাধ্যমের প্রয়োজন হয়। গ্রাফিক্স বা বিন্দু, রেখা, তল, শেড-শ্যাডো ইত্যাদি অঙ্কনের জন্য যে সকল উপাদান প্রয়োজন তাকেই রেন্ডারিং-এর মাধ্যম বলে।

২.২ রেন্ডারিং (Rendering) করার মাধ্যমসমূহ নিম্নরূপ–

- পেনসিল (Pencil)
- ড্রাফটিং পেন ও কালি (Drafting Pen & Ink)
- রং (Color)
- চারকোল (Charcoal) এবং
- এয়ার ব্রাশ (Air Brush)

২.৩ রেন্ডারিং (Rendering) করার প্রয়োজনীয়তা

ড্রয়িং একটি খাঁচা হলে রেন্ডারিং (Rendering) এর মধ্যে প্রাণের সঞ্চার করে। কাজেই ড্রয়িং মানে শুধু প্রাণহীন খাঁচা তৈরিই নয় একে প্রাণবন্ত করে তোলাও বটে।

রেন্ডারিং (Rendering) করার প্রয়োজনীয়তা নিম্নে আলোচনা করা হলো–

- ড্রয়িংকে বাস্তবসম্মত করে উপস্থাপন করা,
- বিল্ডিং বা বস্তুতে ব্যবহৃত নির্মাণ উপকরণ দেখানো,
- বিল্ডিং বা বস্তুতে উঁচু নিচু বা গভীরতা দেখানো,
- দৃশ্যের বিভিন্ন অংশের মধ্যে প্রাধান্য তৈরি করার জন্য,
- রং ব্যবহার করে বস্তুর বাস্তবিক রং প্রকাশের জন্য,
- ড্রয়িং-কে সাধারণ জনগণের কাছে বোধগম্য করার জন্য,
- শেড-শ্যাডো দিয়ে আলো-ছায়ার বা সৌরতাপের অবস্থান দেখানোর জন্য।

২০২২

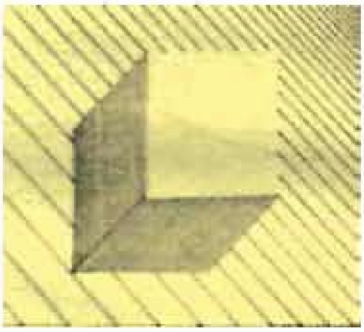
২.৪ রেন্ডারিং (Rendering) করার কৌশল

পেনসিল দিয়ে রেন্ডারিং (Rendering) করার কৌশল

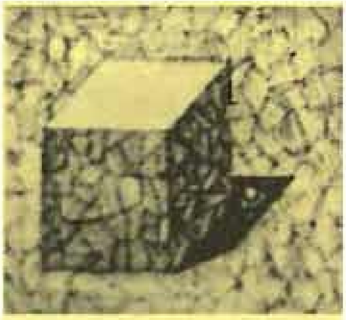
- সূক্ষ্ম কাজ করার সময় পেনসিলের মাথা সূচালো করে নিতে হবে।
- শেড দেয়ার সময় একটু ঢালু করে ফ্লাট বা সমতল করে নিতে হবে।
- রেন্ডারিং-এর জন্য নরম পেনসিল ব্যবহার করা ভালো তবে অভিজ্ঞতা না থাকলে বেশি নরম পেনসিল না ব্যবহার করাই ভালো। পরিষ্কার রাখার জন্য ডাস্টার ব্যবহার করতে হবে।
- ডট, লাইন, পেনসিল সমতল করে বিভিন্নভাবে একটি বস্তুকে রেন্ডারিং করা যায়।

ড্রাফটিং পেন ও কালি দিয়ে রেন্ডারিং (Rendering) করার কৌশল

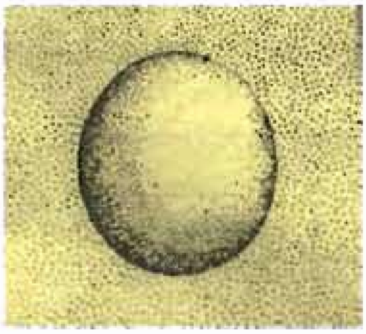
- ড্রাফটিং পেন ও কালি দিয়ে রেন্ডারিং করার সময় সম্পূর্ণ কাগজটি নরম ইরেজার দিয়ে মুছে নিতে হবে।
- রেন্ডারিং করার জন্য বা শেড শ্যাডো আঁকার জন্য সূক্ষ্ম পয়েন্টের কলম ব্যবহার করতে হবে।
- রুমালে একটু পরপর কলমের নিব মুছে নিতে হবে। কলমের দাগ মুছার চেষ্টা না করাই ভালো।
- পেনসিল বাকা করে ধরে কাজ করলেও ড্রাফটিং পেন শিটের সাথে লম্ব করে ধরে কাজ করতে হবে।



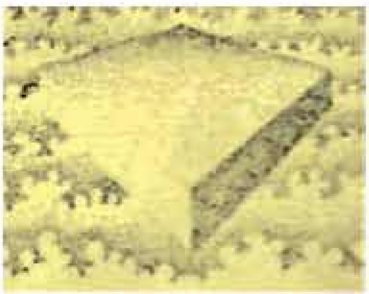
লাইন দিয়ে রেন্ডারিং (পেনসিল বা কলম)



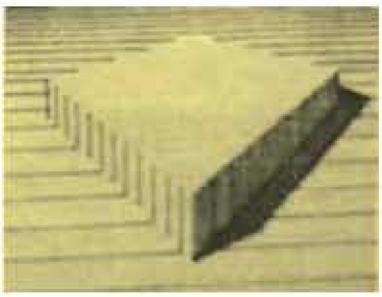
ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র লাইন দিয়ে রেন্ডারিং (পেনসিল বা কলম)



ডট দিয়ে রেন্ডারিং (পেনসিল বা কলম বা এয়ার ব্রাশ)



ডট দিয়ে রেন্ডারিং (পেনসিল বা কলম বা এয়ার ব্রাশ)



লাইন ও শেড দিয়ে রেন্ডারিং (পেনসিল বা কলম)

সমতল পেনসিল বা কলম-কালি দিয়ে রেন্ডারিং

চারকোল দিয়ে রেন্ডারিং (Rendering) করার কৌশল

● সাধারণত রাস্তা, অনেক অংশ কালো বা কালচে শেড করার জন্য চারকোল বেশি উপযোগী। অনেক অংশ জুড়ে শেড করার সময় আশেপাশের অংশ কাগজ বা কাপড় দিয়ে ঢেকে নিতে হবে।

● শিটের উপর থেকে নিচের দিকে শেড বা চারকোলের কাজ করতে হবে। তা না হলে হাতে চারকোলের অংশ লেগে বা হাতের ঘষায় শিট সম্পূর্ণ কালচে হয়ে যাবে।

এয়ার ব্রাশ দিয়ে রেন্ডারিং (Rendering) করার কৌশল

● এয়ার ব্রাশ এক ধরনের স্প্রে রং, এটি দিয়ে রং করার সময় আশেপাশের অংশ কাগজ বা কাপড় দিয়ে ঢেকে নিতে হবে।

● হালকাভাবে রং করার জন্য দ্রুত হাতে স্প্রে করতে হবে। গাঢ় করার জন্য ধীরে ধীরে হাত সরিয়ে রং বা স্প্রে করতে হবে।

● রং করার পর শুকানারে জন্য পর্যাপ্ত সময় দিতে হবে। এয়ার ব্রাশ না থাকলে শক্ত রং তুলি বা পুরনো টুথব্রাশ রঙে ডুবিয়ে আঙ্গুল দিয়ে ঘষে রং ছিটিয়ে বা স্প্রে করা যায়। এভাবে খুব ছোটো অংশে রং করার জন্য ভালো।

রং দিয়ে রেন্ডারিং (Rendering) করার কৌশল

● রং ব্যবহারে খুব সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে। রঙের বৈচিত্র্য তা যেমন বস্তুকে দৃষ্টিনন্দন করে তেমনি অতিরঞ্জিত বা রঙের আধিক্য সম্পূর্ণ ড্রয়িংকে নষ্ট করে দিতে পারে।

● রং ব্যবহারের সময় সরু, মোটা বা ফ্লাট, এবং মাঝারি সব রকমের তুলি ব্যবহার করতে হবে।

● একটি রং ব্যবহার করার পর ভালোভাবে ধুয়ে শুকায়ে বা পানি ঝরিয়ে নিতে হবে যেন কোনো প্রকার রং না লেগে থাকে। এতে পরবর্তী রং ব্যবহার করার সময় রঙের শেড সঠিক পাওয়া যাবে।

● রং করার পর শুকানোর জন্য পর্যাপ্ত সময় দিতে হবে।

রেন্ডারিং করার সময় ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার রং বা Color-এর মনস্তাত্তিক অর্থ

(ক) লাল: দৃষ্টি আকর্ষক,ভাবাবেগ, ক্রোধ, উত্তেজিত, প্রফুল্ল।

(খ) নীল: সত্য, আনুগত্য, কষ্ট,আকাশ , দৃঢ়।

(গ) হলুদ: উষ্ণতা, প্রফুল্লতা, বিবর্ণতা, ঈর্ষা, বসন্ত, ভালোবাসা।

(ঘ) কালো: শোক, অন্ধকার, দুঃখ, নিরাশ হওয়া।

(ঙ) সবুজ: আশা, শীতলতা , নমনীয়তা, সচ্ছলতা, প্রাণচঞ্চল, স্বতঃস্ফূর্ত।

(চ) বেগুনি: ন্যায়পরায়ণতা, মানসিক বা দৈহিক দুঃখ-কষ্ট সকল-রং-কে শোষণ করে নেয়।

(ছ) সাদা: পবিত্রতা, শান্তি, বিশ্বাস, পরিচ্ছন্নতা, প্রসন্নতা, উদারতা।

(জ) ধূসর: বিনয়, নম্রতা, প্রায়শ্চিত্ব, মলিনতা বা ম্লান।

(ঝ) স্বর্ণ: রাজমর্যাদা বা রাজকীয় , বিলাসবহুল, ক্ষমতা।

(এ) রুপা: রাজমর্যাদা বা রাজকীয়, বিলাসবহুল।

প্রশ্নমালা-১ এবং ২

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. মুক্তহস্তে অঙ্কন কাকে বলে?

২. মুক্তহস্তে অঙ্কন করার উপকরণসমূহের নাম লেখ।

৩. মুক্তহস্তে অঙ্কনের জন্য ব্যবহৃত পেনসিলের গ্রেডসমূহের নাম লেখ।

৪. রেন্ডারিং কাকে বলে?

৫. রেন্ডারিং-এর মাধ্যমসমূহের নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. মুক্তহস্তে অঙ্কনে পেনসিলের ব্যবহার বিধি বর্ণনা কর।

২. আর্কিটেকচারে রেন্ডারিং-এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।

৩. রেন্ডারিং-এ রঙের গুরুত্ব বর্ণনা কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. মুক্তহস্তে অঙ্কনে স্কেলিং-এর ব্যবহার বিধি বর্ণনা কর।

২. রেন্ডারিং-এর মাধ্যমসমূহের ব্যবহার বর্ণনা কর।

৩. রঙের ভাষাগত বর্ণনা বা মনস্তাত্ত্বিক ব্যাখ্যা বর্ণনা কর।

৪. রেন্ডারিং-এর বিভিন্ন কৌশল বর্ণনা কর।

৫. মুক্তহস্তে একটি মানুষের বিভিন্ন ভঙ্গি অঙ্কন কর।

৬. মানুষের মুখ অঙ্কন করে রেন্ডারিং কর।

৭. মুক্তহস্তে একটি ইট অঙ্কন করে রেন্ডারিং কর।

৮. মুক্তহস্তে একটি গাছ অঙ্কন করে রেন্ডারিং কর।

তৃতীয় অধ্যায়
ভিউ (View)

৩.১.১ ভিউ-এর সংজ্ঞা

কোনো বস্তুকে যেরূপ দেখায় তাকেই ঐ বস্তুর ভিউ বলে। অন্যভাবে বস্তুর পৃষ্ঠ তলের সীমারেখার প্রতিটি বিন্দু থেকে কোনো তলে লম্ব রেখা টানা হলে যে চিত্র পাওয়া যায় তাকে ভিউ বলে। স্থাপত্যিক অঙ্কনে ভিউ অত্যাবশ্যক। আমরা যা কিছু অঙ্কন করি যেমন বস্তুকে উপর, নিচ, পার্শ্ব কিংবা দূর থেকে যে কোনোভাবে দেখা যায়। এদের প্রতিটিই একটি আলাদা ভিউ। কোনো কোনো ভিউতে আলাদাভাবে বস্তুকে পুরোপুরি বোঝা যায় না আবার কখনও একটি ভিউতে বস্তুর প্রকৃত রূপ বোঝা যায়। ভিউ ছাড়া স্থাপত্যিক ডিজাইন অসম্ভব।

৩.১.২ ভিউ-এর শ্রেণিবিভাগ

সাধারণভাবে বস্তুকে উপর, নীচ, পার্শ্ব কিংবা দুর থেকে যে কোনাভাবে দেখা যায়। এরূপ ক্ষেত্রে ভিউকে উপরের দৃশ্য (Top View), সম্মুখ দৃশ্য (Front View), পার্শ্বদৃশ্য (Side View) বলা হয়।

সম্মুখ দৃশ্য বা ভিউ (Front View): কোনো বস্তুকে সামনে থেকে যেমন দেখায় তাকে সম্মুখ দৃশ্য (Front View) বলে।

পার্শ্ব দৃশ্য বা ভিউ (Side View): কোনো বস্তুকে পার্শ্ব থেকে যেমন দেখায় তাকে পার্শ্ব দৃশ্য (Side View) বলে। এটি ডান পার্শ্ব ভিউ (Right Side View) বা বাম পার্শ্ব ভিউ (Left Side View) হতে পারে।

উপরের ভিউ (Top View): কোনো বস্তুকে উপর থেকে যেমন দেখায় তাকে উপরের দৃশ্য বা ভিউ (Top View) বলে।

এছাড়া ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং বা স্থাপত্যিক ড্রয়িং-এ ভিউকে নিম্নক্ত ভাগে ভাগ করা হয়। যেমন—

- আইসোমেট্রিক ভিউ (Isometric View)
- অবলিক ভিউ (Oblique View)
- অর্থোগ্রাফিক ভিউ (Orthographic View)
- পার্সপেক্টিভ ভিউ (Perspective View)
- এক্সোনোমেট্রিক ভিউ (Axonometric View)

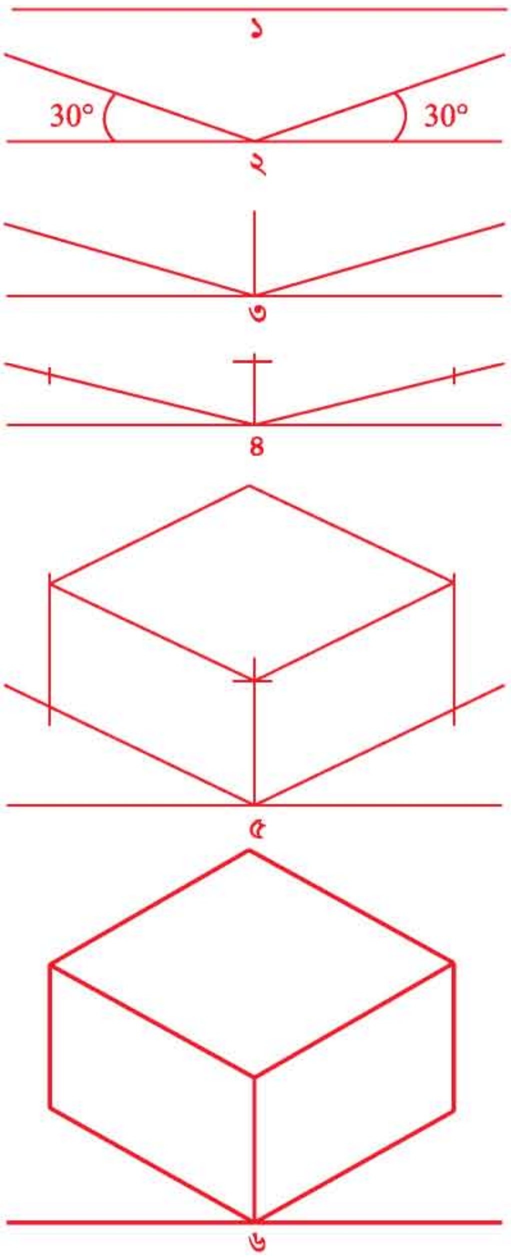
৩.২ আইসোমেট্রিক ভিউ (Isometric View)

বস্তুকে ভূমির সাথে ৩০° কোণে উঁচু করে ধরলে বস্তুটিকে যেরূপ দেখা যায় তাকে ঐ বস্তুর আইসোমেট্রিক ভিউ বলে। এটি বস্তুর একটি ত্রি-মাত্রিক কাল্পনিক ভিউ যাতে বস্তুর সম্মুখ (Front), পার্শ্ব (Side) ও উপরের (Top) ভিউ দেখা যায় বলে একটি ভিউতে বস্তুর বাস্তব চেহারা বোঝা যায়। এতে বস্তুটির আকার আকৃতির কোনো পরিবর্তন করা হয় না। সাধারণ ছোটো কোন বস্তু বা কাঠামো সম্পর্কে ত্রি-মাত্রিক ধারণা নেয়ার জন্য খুবই উপযোগী। যে কোনো ব্যক্তি সহজেই বুঝতে পারে, এজন্য কোনো কারিগরি জ্ঞানের প্রয়োজন হয় না।

আইসোমেট্রিক ভিউর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ—

- এতে বস্তুর তিনটি দিক সমান গুরুত্ব পায়,
- সকল inclined বা নত রেখাসমূহ 30° কোণে থাকে,
- লম্ব রেখাসমূহ লম্বই থাকবে,
- কোনো অনুভূমিক রেখা থাকবে না।

৩.৩ বস্তুর আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন প্রণালি



১. কোনো বস্তু অঙ্কনের সময় প্রথমে হালকা করে ভূমি বা একটি অনুভূমিক রেখা অঙ্কন করতে হবে।

২. 30°- 60° সেট স্কোয়ারকে প্যারালাল বার বা টী স্কোয়ার এর উপর সেট করে 30° কোণে ডান ও বাম পাশে পরস্পর ছেদ করিয়ে দুটি লাইন বা রেখা আঁকতে হবে।

৩. সেট স্কোয়ারের সাহায্যে রেখা দুটির ছেদ বিন্দুতে লম্ব রেখা টানতে হবে।

৪. এবার বস্তুর সবদিকের মাপ রেখা সমূহ হতে কেটে নিতে হবে।

৫. মাপ নেয়া বিন্দুসমূহ থেকে লম্ব ও 30° কোণে ডান ও বাম পাশে রেখাসমূহ আঁকতে হবে।

৬. বস্তুর প্রয়োজনীয় অংশসমূহ রেখে বাকি অংশসমূহ ইরেজারের সাহায্যে মুছে মূল বস্তুটিকে গাঢ় করতে হবে।

২০২২

৩.৪ অবলিক ভিউ (Oblique View)

বস্তুর সম্মুখ (Front) ভিউ ভূমির সাথে সমান্তরাল এবং পার্শ্ব (Side) ও উপরের (Top) ভিউ 45° কোণ করে ধরলে বস্তুটিকে যেরুপ দেখা যায় তাকে ঐ বস্তুর অবলিক ভিউ (Oblique View) বলে। এটিও আইসোমেট্রিক ভিউর ন্যায় বস্তুর একটি ত্রি-মাত্রিক কাল্পনিক ভিউ যাতে বস্তুর সম্মুখ (Front), পার্শ্ব (Side) ও উপরের (Top) ভিউ দেখা যায়, ফলে একটি ভিউতে বস্তুর বাস্তব চেহারা বোঝা যায়।

অবলিক ভিউর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ

- এতে বস্তুর সম্মুখ (Front) ভিউ বেশি গুরুত্ব পায়,
- অন্য ভিউ বা পার্শ্বসমূহ শুধু গভীরতা (Depth) দেখানো হয়
- সকল Inclined বা নত রেখাসমূহ 45° কোণে থাকে,
- লম্ব রেখাসমূহ লম্বই থাকবে,
- অনুভূমিক রেখা থাকবে।

৩.৫ বস্তুর অবলিক ভিউ অঙ্কনপ্রণালি

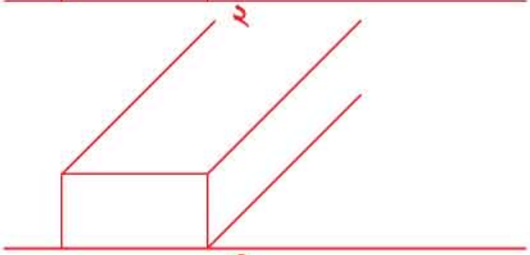
১. কোনো বস্তু অঙ্কনের সময় প্রথমে হালকা করে ভূমি বা একটি অনুভূমিক রেখা অঙ্কন করতে হবে।

১

২. সেট স্কোয়ারকে প্যারালাল বার বা টী স্কোয়ার এর উপর সেট করে ভূমির সমান্তরাল করে অনুভূমিক ও লম্ব রেখা দিয়ে সম্মুখ (Front) ভিউ আঁকতে হবে।

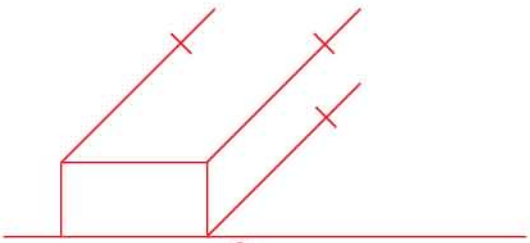
২

৩. 45° সেট স্কোয়ারকে প্যারালাল বার বা টী স্কোয়ার-এর উপর সেট করে 45° কোণে ডান পাশে সম্মুখ দৃশ্যের বিন্দুসমূহকে ছেদ করিয়ে তিনটি লাইন বা রেখা আঁকতে হবে।



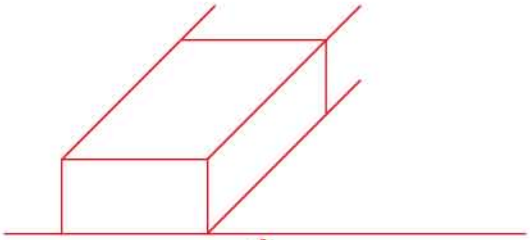
৩

৪. এবার পাশের চিত্রের মত করে 45° কোণের রেখাসমূহ থেকে বস্তুর মাপ কেটে নিতে হবে।



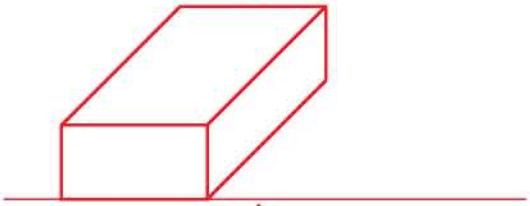
৪

৫. সেট স্কোয়ারের সাহায্যে রেখাসমূহের ছেদ বিন্দুতে লম্ব রেখা টানতে হবে।



৫

৬. বস্তুর প্রয়োজনীয় অংশসমূহ রেখে বাকি অংশসমূহ ইরেজারের সাহায্যে মুছে মূল বস্তুটি গাঢ় করতে হবে।



৬

৩.৬ অর্থোগ্রাফিক ভিউ (Orthographic View)

একটি তলের উপর কোনো দৃশ্য বা ভিউ অবস্থিত থেকে যখন প্রজেকশন রেখাসমূহ একে অন্যের সমান্তরাল এবং প্রজেকশন প্লেনে (Projection Plane) তা লম্বভাবে অবস্থান করে, তাকে সমরূপীয় অভিক্ষেপ বা অর্থোগ্রাফিক ভিউ (Orthographic View) বলে। Ortho শব্দের অর্থ Straight বা Right Angle অর্থাৎ লম্ব বা সমকোণ আর Graphic অর্থ Drawn বা অঙ্কন। তাই অর্থোগ্রাফিক ভিউকে লম্ব বা সমকোণে অঙ্কন বোঝায়।

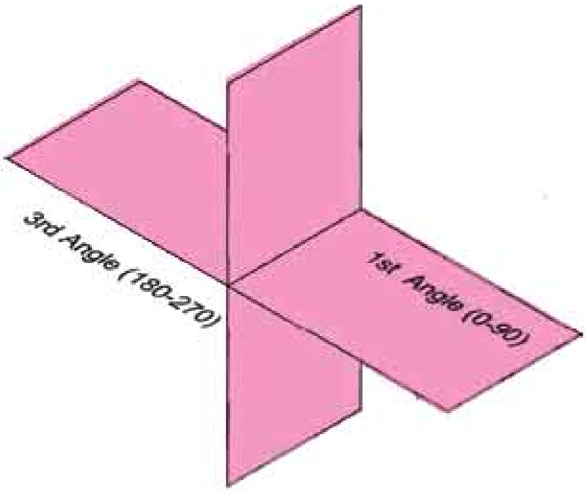
ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং বা স্থাপত্যিক ড্রয়িং-এ প্রায় সর্বত্রই অর্থোগ্রাফিক ভিউ অঙ্কন করা হয়। এতে দৃশ্যের প্রতিটি রেখা প্রকৃত মাপে থাকে তাই দৃশ্য থেকে সরাসরি মাপ পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে বস্তুর একটি মাত্র ভিউ থেকে-এর আসল রূপ বোঝা যায় না। বস্তুর আসল রূপ ও গঠন বোঝার জন্য দুই বা ততাধিক ভিউ একযাগে দেখার প্রয়োজন হয়। এ কারণে এটি সহজবোধ্য নয় এবং অঙ্কনপ্রণালিও অপেক্ষাকৃত জটিল।

প্রচলিত পদ্ধতিতে অর্থোগ্রাফিক ভিউ দুই প্রকারে অঙ্কিত হয়

- প্রথম কোণীয় পদ্ধতি বা বৃটিশ পদ্ধতি ও
- তৃতীয় কোণীয় পদ্ধতি বা আমেরিকান পদ্ধতি

অর্থোগ্রাফিক ভিউ অঙ্কনের দুইটি পদ্ধতির মধ্যে তৃতীয় কোণীয় পদ্ধতি সর্বাধিক প্রচলিত। অনুভূমিক ও লম্বতল দুটিকে পরস্পর ছেদ করে বর্ধিত করলে চারটি লম্ব কোণ উৎপন্ন হয়।

২০২২

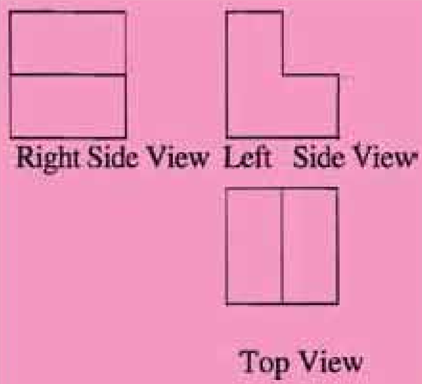
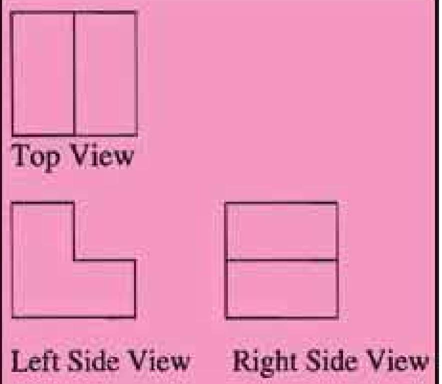


চিত্রঃ অনুভূমিক ও লম্ব তল দুটি পরস্পর ছেদ করে বর্ধিত করলে চারটি লম্ব কোণ উৎপন্ন করে

এই কোণগুলোকে যথাক্রমে প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয়, চতুর্থ কোণ বলে। ব্রিটিশ পদ্ধতিতে বস্তুটিকে ১ম কোণে অবস্থিত বলে অনুমান করা হয় এবং আমেরিকান পদ্ধতিতে বস্তুটিকে ৩য় কোণে অবস্থিত বলে অনুমান করা হয়।

দুইটি পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

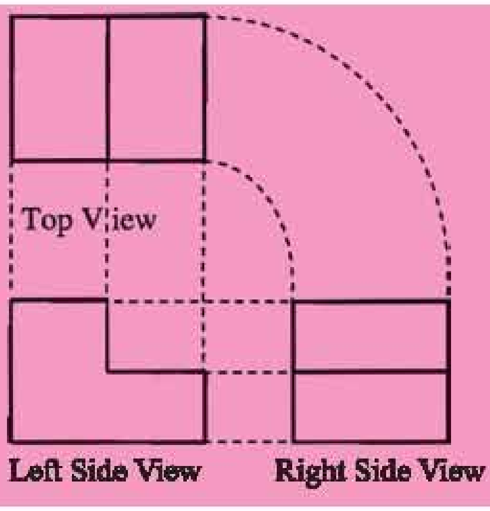
বিষয়	ব্রিটিশ পদ্ধতি	আমেরিকান পদ্ধতি
১. বস্তুর অবস্থান	বস্তুটিকে ১ম কোণে (0°-90°) অবস্থিত বলে অনুমান করা হয়।	বস্তুটিকে ৩য় কোণে (180°-270°) অবস্থিত বলে অনুমান করা হয়।
২. ভিউসমূহের অবস্থান	ভিউ সমূহ নিজ অবস্থান থেকে উল্টা অবস্থানে থাকে। যেমন— উপরের (Top) ভিউ নিচে (Bottom), বাম পার্শ্বের ভিউ (Left Side) ডান পার্শ্বে (Right Side), ডান পার্শ্বের ভিউ বাম পার্শ্বে ও সম্মুখ (Front) ভিউ পিছনে (Back) অবস্থান করে।	ভিউসমূহ নিজ অবস্থানে থাকে অর্থাৎ উপরের (Top) ভিউ উপরে, নিচের (Bottom) ভিউ নিচে, বাম পার্শ্বের ভিউ (Left Side) বাম পার্শ্বে, ডান পার্শ্বের (Right Side) ভিউ ডান পার্শ্বে ও সম্মুখ (Front) ভিউ সম্মুখে অবস্থান করে।
৩. ব্যবহার	তুলনামূলক কম ব্যবহৃত হয়।	সকল কাজ মূলত এই পদ্ধতিতেই করা হয়।
৪. বোধগম্যতা	উল্টা অবস্থানে থাকে বলে তুলনামূলক দুর্বোধ্য।	নিজ অবস্থানে থাকে বলে তুলনামূলক সহজবোধ্য।

৫. চিত্র		

৩.৭ ৩য় কোণীয় বা আমেরিকান পদ্ধতিতে ভিউসমূহ অঙ্কন

- বস্তুটিকে ৩য় কোণে (180°-270°) অবস্থিত বলে অনুমান করা হয়।
- ভিউসমূহ নিজ অবস্থানে থাকে।
- উপরের (Top) ভিউ উপরে,
- নিচের (Bottom) ভিউ নিচে,
- বাম পার্শ্বের ভিউ (Left Side) বাম পার্শ্বে,
- ডান পার্শ্বের (Right Side) ভিউ ডান পার্শ্বে, এবং
- সম্মুখ (Front) ভিউ সম্মুখে অবস্থান করে।

Isometric view of an object
(বস্তুর আইসোমেট্রিক ভিউ)



আমেরিকান বা ৩য় কোণীয় পদ্ধতিতে ভিউসমূহ ১১৫

প্রশ্নমালা-৩

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. ভিউ কাকে বলে?

২. সাধারণভাবে ভিউ কত প্রকার ও কি কি?

৩. ইঞ্জিনিয়ারিং/আর্কিটেকচারে ভিউ কত প্রকার ও কি কি?

৪. আইসোমেট্রিক ভিউ কাকে বলে?

৫. অবলিক ভিউ কাকে বলে?

৬. অর্থোগ্রাফিক ভিউ কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. আইসোমেট্রিক ভিউ-এর বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

২. অবলিক ভিউ-এর বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

৩. অর্থোগ্রাফিক ভিউ-এর ৩য় কোণীয় পদ্ধতির বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. আমেরিকান (৩য় কোণীয়) ও ব্রিটিশ (১ম কোণীয়) পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর।

২. আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কনপ্রণালি বর্ণনা কর।

৩. অবলিক ভিউ অঙ্কনপ্রণালি বর্ণনা কর।

৪. আইসোমেট্রিক ভিউ ও অবলিক ভিউ-এর মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর।

চতুর্থ অধ্যায়
অটোক্যাড (AUTOCAD)

৪.১ অটোক্যাড

মানুষ হাতে-কলমে যে ড্রয়িং বা ডিজাইনসমূহ করে থাকে কম্পিউটারের সাহায্যেও একই কাজ করা সম্ভব, আরও সঠিক ও নির্ভুলভাবে। কম্পিউটারে এই ড্রয়িং বা ডিজাইনসমূহ করার জন্য যে ডিজাইন সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় তার মধ্যে 'অটোক্যাড সবচেয়ে সহজ বিধায় সর্বাধিক প্রচলিত। অটোক্যাড-এর সাহায্যে সাধারণ ড্রয়িং ছাড়াও বিভিন্ন ধরনের ডিজাইন, রেন্ডারিং এবং ত্রি-মাত্রিক ড্রয়িংও করা হয়।

অটোক্যাড একটি ডিজাইন সফটওয়্যার যার পূর্ণনাম Computer Aided Drawing/Drafting/Design। এটি একটি গ্রাফিক্স সফটওয়্যার-এর সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের ড্রয়িং, ডিজাইন, রেন্ডারিং এবং ত্রি-মাত্রিক ড্রয়িং ইত্যাদি রেখাচিত্র অঙ্কন করা হয়।

৪.২ ফোল্ডার (Folder)

কম্পিউটারে কোনো কাজ সংরক্ষণ করার জন্য নির্দিষ্ট একটি নাম দিয়ে ফাইল তৈরি যে ড্রাইভে বা কম্পিউটারের নির্দিষ্ট একটি অংশে রাখা বা সেভ করা হয়। এরূপ একটি কাজের অনেক ফাইল হলে তাদের একটি গ্রুপ করে যে বক্সে বা অংশে রাখা হয় তাকে ফোল্ডার বলে। অর্থাৎ ফোল্ডার হচ্ছে কম্পিউটারের এমন একটি বাক্স যাতে অনেকগুলো পৃথক পৃথক ফাইলকে সেভ বা সংরক্ষণ করা যায়।

ফোল্ডার তৈরির সুবিধাসমূহ

- একটি প্রকল্পের যাবতীয় কাজ একসাথে রাখা যায়।
- একটি কাজের অনেক ফাইল হলে তাদের একটি নামে খুঁজে পেতে সুবিধা হয়।
- ভিন্ন ভিন্ন প্রকল্পের একই নামের ফাইল সেভ করতে অসুবিধা হয় না।
- সময় সাশ্রয় হয় ও সুশৃঙ্খল ভাবে কাজ করা যায়।

৪.৩ অটোক্যাডে ড্রয়িং-এর প্রয়োজনীয়তা

যে কোনো ধরনের কারিগরি শিক্ষায় প্রকৌশলীদের বা স্থপতিদের প্রতিটি ক্ষেত্রেই ড্রয়িং অত্যাবশ্যক। আর কম সময়ে দ্রুত ড্রয়িং করার জন্য অটোক্যাড-এর বিকল্প নেই। নিম্নে আরও বিস্তারিত আলোচনা করা হলো—

- সঠিক ও নির্ভুলভাবে কাজ করা যায়,
- মাপ ভুল হওয়ার সম্ভাবনা থাকে না,
- ড্রয়িংসমূহ দ্রুত ও সহজে করা যায়,
- সময় বাচায়,
- প্রয়োজনে যে কোনো পরিবর্তন বা পরিবর্ধন পুরাতন ফাইল বা ড্রয়িং নষ্ট না করেই অত্যন্ত কম সময়ে করা যায়,

- লেয়ার করে করা হয় বলে কোনো লেয়ার অফ-অন বা লক করে পাশের লেয়ারে ব্যাঘাত না করে কাজ করা যায়,
- যে কোনো স্টাইলে অক্ষরসমূহ লিখা যায়,
- খুব ছোট অংশ জুম করে বড় করে দেখা বা প্রিন্ট করা যায়,
- প্রয়োজনীয় যে কোনো অংশ আলাদা করে দেখা বা প্রিন্ট করা যায়,
- যে কোনো মাপে প্রিন্ট করা যায়,
- লেয়ার বা যে কোনো অংশে রং ব্যবহার করার ফলে কাজের সুবিধা হয় ও ড্রয়িং আকর্ষণীয় হয়,
- পরিষ্কারভাবে কাজ করা যায় ড্রয়িং শিট নোংরা হওয়ার ভয় থাকে না।

৪.৪ ইউনিট ও লিমিট সেটআপ (Unit & Limit setup) করার প্রয়োজনীয়তা

হাতে-কলমে (Manually) কাজ করার সময় প্রথমেই মাপমত ড্রয়িং শিট নিয়ে ড্রয়িং বোর্ডে স্থাপন করা হয় এবং প্রয়োজনীয় স্কেল (ফুট স্কেল/মিটার স্কেল) নির্বাচন করে পরে ড্রয়িং করা হয়। কম্পিউটারে উক্ত কাজসমূহ করা হয় ইউনিট ও লিমিট সেটআপ করার মাধ্যমে।

ড্রয়িং কোন স্কেলে করা হবে তা নির্ধারণ করা হয় যেমন ফুট স্কেলে/মিটার স্কেলে, আর্কিটেকচারাল। ইঞ্জিনিয়ারিং ইত্যাদি সেটআপ করার জন্য ইউনিট সেটআপ করা হয়। ড্রয়িং কতটুকু স্থানের উপর অঙ্কন করা হবে তা নির্ধারণ করা হয় যেমন দৈর্ঘ্য-প্রস্থ বা পৃষ্ঠার আকার ইত্যাদি সেটআপ করার জন্য লিমিট সেটআপ করা হয়।

৪.৫ ড্রয়িং ফাইল তৈরি সেভ ও সেভ অ্যাজ (Save Save as) করা

কোনো ড্রয়িং করার পর তা সংরক্ষণ করার জন্য এবং প্রয়োজনে সহজে খুঁজে বের করার বা পরবর্তীতে ব্যবহার করার জন্য সেভ কমান্ড-এর সাহায্যে নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করা হয়।

সেভ করার জন্য Ctrl+s চাপলে একটি ডায়ালগ বক্স আসবে সেখানে ফাইলের নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে। Save তিন ভাবে করা যায়—

- Ctrl+s, অথবা
- Menu bar File Save, অথবা
- Tool bar Save icon-এ ক্লিক করতে হবে

এবার ফাইলের নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে।

সেভ অ্যাজ (Save as)

কোনো ড্রয়িং করার পর অনুরূপ আরেকটি ফাইল তৈরি করে সংরক্ষণ করার জন্য এবং পরবর্তীতে ব্যবহার করার জন্য সেভ অ্যাজ কমান্ড এর সাহায্যে নির্দিষ্ট ফোল্ডারে অন্য নামে আরেকটি ফাইল সেভ করা হয়। এতে পূর্ববর্তী ফাইলটি অক্ষত অবস্থায় থাকে এবং নতুন আরেকটি একই ফাইল অন্য নামে তৈরি হয়। ফলে পুরাতন ফাইলটি অক্ষত রেখে নতুন ফাইলে প্রয়োজনীয় যে কোনো পরিবর্তন বা পরিবর্ধন করা যায়। এতে পুরাতন নতুন দুটি ফাইলই থাকে বলে দরকার হলে দুটিকেই ব্যবহার করা যায়।

সেজ অ্যাজ (Save as) কার জন্য

Ctrl + shift + s চাপলে একটি ডায়ালগ বক্স আসবে সেখানে ফাইলের অন্য নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে। Save as দুই ভাবে করা যায়–

- Ctrl+Shift+s, অথবা
- Menu bar File Save as,

এবার ফাইলের অন্য একটি নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে।

প্রশ্নমালা-৪

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. CAD-এর পূর্ণ নাম লেখ।

২. ফোল্ডার কী?

৩. সেভ কাকে বলে?

৪. সেভ অ্যাজ কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. ইউনিট সেট আপ ও লিমিট সেট আপ কাকে বলে?

২. ফোল্ডার কেন তৈরি করা হয়?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. অটোক্যাডে ড্রয়িং করার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

২. সেভ ও সেভ অ্যাজ-এর মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর।

৩. অটোক্যাডের ফাইল সংরক্ষণ পদ্ধতি বর্ণনা কর।

পঞ্চম অধ্যায়

ড্রয়িং এনভায়রনমেন্ট(Drawing Environment)

৫.১ টাইটেল বার (Title Bar) ও স্ক্রল বার (Scroll Bar)

টাইটেল বার (Title Bar): কম্পিউটারে যে কোনো সফটওয়ার Open করলে স্ক্রিনের সবচেয়ে উপরে যেখানে ফাইলের নাম ও অবস্থান লেখা থাকে তাকে টাইটেল বার বলে।

স্ক্রল বার (Scroll Bar): কম্পিউটারে যে কোনো সফটওয়ার Open করলে স্ক্রিনের নিচে ও ডান পাশে দুটি বার থাকে যা দিয়ে Page উপরে-নিচে বা ডানে-বায়ে সরানো যায় তাকে স্ক্রল (Scroll) বার বলে। অনেক মাউসের মধ্যের চাকাটিও স্ক্রল (scroll) বারের কাজ করে। তবে এটি দিয়ে বেশির ভাগ ক্ষেত্রে শুধু উপরে-নিচে বা ডানে-বায়ে সরানো যায়।

৫.২ মেনু বার (Menu bar)

মেনু বার (Menu bar): কম্পিউটারে কাজ করার সময় কিছু সেটআপ-এর মাধ্যমে ড্রয়িং করার পরিবেশ বা তৈরি করে নিতে হয়। যেমন-ইউনিট ও লিমিট সেটআপ। এছাড়াও ড্রয়িং করার জন্য কিছু কমান্ড বা নির্দেশ প্রদানের প্রয়োজন হয় যা কম্পিউটারে টাইপ করে বা কিছু চিত্র বা আইকনের মাধ্যমে দেয়া হয়। কম্পিউটারে যে কোনো সফটওয়ারে কাজ করার জন্য স্ক্রিনের উপরে কিছু অপশন দেয়া থাকে যা দিয়ে উক্ত software-কে operate বা কাজ করা যায় তাকে মেনু বার (Menu bar) বলে।

৫.৩ টুল বার (Tool Bar)

টুল বার (Tool Bar): প্রতিটি menu তে কিছু Palette বা সাব অপশন থাকে, প্রতিটি palette এর আবার কিছু set of command বা operating tools/icon থাকে যা দিয়ে বিভিন্ন কাজ করা হয়। যেমন, Draw tool bar এর line, circle, arc, poly line যা দিয়ে বিভিন্ন Drawing অঙ্কন করা হয় যা প্রতিটি এক একটি টুল। এরূপ অনেকগুলো টুল বা set of command বা operating tools/icon যখন একটি প্যালেটে এ থাকে উক্ত প্যালেটকে একটি টুল বার বলে।

মেনু বারের একটি মেনুতে অনেকগুলো টুলবার আবার একটি টুলবারে অনেকগুলো টুল বা আইকন থাকে।

৫.৪ মেনু বার ও টুল বারের ব্যবহার

- মেনুবারের কাজ কম্পিউটারের যে কোন software কে operate বা উক্ত সফটওয়ারকে ব্যবহার উপযোগী করা। মেনুবার থেকেও কমান্ড দেয়া যায় বা ড্রয়িং করা যায়। সাধারণত টুল বার দিয়েই বেশি কাজ করা হয়।
- টুলবারের কাজ CAD software ব্যবহার করে ড্রয়িং করা। অর্থাৎ CAD এর সব ড্রয়িং টুল বার থেকে ক্লিক করে বা কমান্ড বারে টাইপ করেই করা হয়। বেশির ভাগ ক্ষেত্রে টুল বার দিয়ে কাজ করলেও অনেকে কী-বোর্ডে টাইপ করে কমান্ড দিয়ে কাজ করতে বেশি স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে।

২০২২

কম্পিউটারের CAD open করলে স্ক্রিনের নিচে নয়টি অপশন থাকে যেমন— SNAP, GRID, ORTHO, POLAR, OSNAP, OTRACK, DYN, LWT, এবং MODEL।

৫.৫ গ্রিড (GRID), অর্থো (ORTHO), স্ন্যাপ এবং ওস্ন্যাপ (SNAP & OSNAP)

গ্রিড (GRID): গ্রিডের কাজ সম্পূর্ণ এরিয়াকে দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে সমান কতগুলো ভাগে ভাগ করা। গ্রিড অন করা থাকলে স্ক্রিনে বিন্দুর সাহায্যে প্রতিটি ভাগ বা বিভক্ত অংশগুলো দেখা যায়। অর্থাৎ বিন্দুর সাহায্যে ড্রয়িং এরিয়াটি গ্রাফ করা। গ্রিড সাধারণত গ্রাফের অনুরূপ কাজে ব্যবহার করা হয়, ডিজাইনে ও ড্রয়িং-এর স্থান বা মাপের গাইড হিসাবেও কাজ করে। গ্রিড এ ক্লিক করে বা কী-বোর্ডে F7 চেপে গ্রিড অন বা অফ করা যায়।

অর্থো (ORTHO): এর সাহায্যে অর্থোগ্রাফিক ভিউ অঙ্কনের কাজ করা যায়। অর্থো অন বা অফ করে লাইন বা অবজেক্ট অনুভূমিক, লম্ব, বা নত (inclined) করে অঙ্কন করা যায়। অর্থোতে ক্লিক করে বা কী-বোর্ডে F8 চেপে অর্থো অন বা অফ করা যায়।

স্ন্যাপ (SNAP): গ্রিডের প্রতিটি বিন্দুকে সিলেক্ট করার জন্য স্ন্যাপ ব্যবহার করা হয়। স্ন্যাপ এ ক্লিক করে বা কী-বোর্ডে F9 চেপে স্ন্যাপ অন বা অফ করা যায়।

ওস্ন্যাপ (OSNAP): ওস্ন্যাপ বস্তুর বিভিন্ন বিন্দুকে সিলেক্ট করার জন্য ব্যবহার করা হয়। ওস্ন্যাপ এ ক্লিক করে বা কীবার্ডে F3 চেপে ওস্ন্যাপ অন বা অফ করা যায়। ওস্ন্যাপ এ ডানদিকের (Right) মাউস ক্লিক করে ড্রাফটিং সেটিং থেকে বস্তুর যে বিন্দুসমূহ সিলেক্ট করা প্রয়োজন সে সকল বিন্দুতে যেমন— end point, mid point, center, node, quadrant, perpendicular ইত্যাদিতে ক্লিক করতে হবে। এখান থেকেই গ্রিডের মাপ, স্ন্যাপ, পোলার ট্র্যাকিং, ডায়নামিক ইনপুট ইত্যাদিও সেট করা যায়।

গ্রিড (GRID), অর্থো (ORTHO), স্ন্যাপ এবং ওস্ন্যাপ (SNAP & OSNAP) ছাড়াও এই বারে আরও কিছু উপাদান রয়েছে নিম্নে তা আলোচিত হলো—

ওট্র্যাক (OTRACK): বস্তু বরাবর লম্ব বা সোজা বিন্দু চিহ্নিত করতে সাহায্য করে। ওট্র্যাক এ ক্লিক করে বা কী-বোর্ডে F11 চেপে ওট্র্যাক অন বা অফ করা যায়।

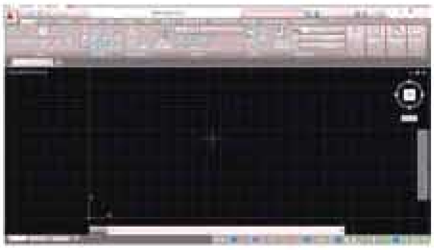
DYN: বস্তুর মাপ বা অবস্থান স্ক্রিনে কর্সারের সাথে সাথে দেখায়। DYN এ ক্লিক করে বা কী-বোর্ডে F12 চেপে DYN অন বা অফ করা যায়।

LWT: স্ক্রিনে অঙ্কিত বস্তুর লাইন কতটা মোটা বা চিকন অর্থাৎ লাইন গভীরতা দেখায়। LWT এ ক্লিক করে একে অন বা অফ করা যায়।

MODEL: অঙ্কিত বস্তুর প্রিন্টিং ফরমেট দেখায়। Model এ ক্লিক করলে লে-আউট (Lay-out) ফরমেট দেখা যাবে।

২০২২

৫.৬ ড্রয়িং এরিয়া (Drawing Area) ও কমান্ড এরিয়ার (Command Area) পার্থক্য

ড্রয়িং এরিয়া	কমান্ড এরিয়া
১. ড্রয়িং এরিয়াতে ড্রয়িং করা হয়।	১. কমান্ড এরিয়াতে কাজের কমান্ড দেয়া হয়।
২. কমান্ড এরিয়ার কমান্ডের উপর ড্রয়িং এরিয়ায় কি আঁকা হবে বা Display কি হবে তা নির্ভর করে।	২. কমান্ড এরিয়াতে যা লিখা হয় কম্পিউটার সেই অনুযায়ী কাজ করে।
৩. অটোক্যাডে ড্রয়িং এরিয়াতে কাজ শেষ হলে সাধারণত সম্পূর্ণ চিত্র প্রদর্শন বা Graphical Display করে।	৩. কমান্ড এরিয়াতে কাজ শেষ হলে ফাঁকা হয়ে নতুন কমান্ড নেয়ার জন্য প্রস্তুত থাকে।
	
চিত্র ঃ ড্রয়িং এরিয়া	চিত্র ঃ কমান্ড এরিয়া

প্রশ্নমালা-৫

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. টাইটেল বার কী?

২. স্ক্রল বার কী?

৩. মেনু বার ও টুল বার কাকে বলে?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. কমান্ড এরিয়া ও ড্রয়িং এরিয়ার মধ্যে পার্থক্য লেখ।

২. ফোল্ডার কেন তৈরি করা হয়?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. মেনু বার ও টুল বার-এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

২. গ্রিড এবং ওস্ন্যাপ-এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

৩. ওট্র্যাক ও অর্থো-এর কাজ বর্ণনা কর।

ষষ্ঠ অধ্যায়
মেনুবার (Menu bar)

৬.১ মেনুবার (Menu bar)-এর component

মেনুবার (Menu bar)-Windows operating system-এর কিছু List of option বা Component যা দিয়ে CAD বা যে কোনো software কে operate করা বা কাজ করা যায়। মেনুবারের মধ্যেই সকল টুলসমূহ থাকে যা দিয়ে ড্রয়িং ও এর যাবতীয় কাজ করা যায়।

Auto CAD মেনু বার (Menu bar) এ ১২ টি List of Option থাকে যেমন—

১. File (ফাইল)	২. Edit (এডিট)
৩. View (ভিউ)	৪. Insert (ইনসার্ট)
৫. Format (ফরম্যাট)	৬. Tools (টুলস)।
৭. Draw (ড্র)	৮. Dimension (ডাইমেনশন)
৯. Modify (মডিফাই)	১০. Window (উইন্ডো)
১১. Express (এক্সপ্রেস)	১২. Help (হেল্প)

চিত্র ৬.১ : Auto CAD মেনু বার ও এর কম্পোনেন্ট বা List of Option

৬.২ View, Format, Tools ইত্যাদির কাজ

● **File মেনু**

- ফাইল মেনুর সাহায্যে নতুন ফাইল তৈরি, সেভ, সেভ অ্যাজ,
- পুরাতন ফাইল ওপেন, ফাইল ক্লোজ,
- প্রিন্ট, পেজ সেটআপ, ইমপোর্ট, এক্সপোর্ট ইত্যাদি-ফাইল সংক্রান্ত যাবতীয় কাজ করা যায়।

● **Edit মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে অঙ্কিত কাজ undo, redo,
- অঙ্কিত কাজের অংশ বা কাজ cut, copy, paste ইত্যাদি-ফাইল সম্পাদনা সংক্রান্ত যাবতীয়। কাজ করা যায়।

● **View মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে অঙ্কিত বস্তুকে জুম করে ছোট-বড় করা বা ডানে-বামে সরানো,
- স্ক্রিনকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা,
- বস্তুর আইসোমেট্রিক ভিউ দেখা,
- বস্তুকে বিভিন্নভাবে অরবিটের সাহায্যে ঘুরিয়ে দেখা,

- শেড শ্যাডো, রেন্ডার করা ও
- টুলবার তৈরি ও সমন্বয় ইত্যাদি করা যায়।

● **Insert মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে অন্য ফাইলে অঙ্কিত বস্তুকে ইম্পোর্ট করা,
- ব্লক আনা, এক্স-রেফারেন্স করা,
- অন্য ফাইলের বস্তু বা টেক্সট এর সাথে হাইপারলিংক,
- উইন্ডো মেটাফাইল তৈরি-ইত্যাদি কাজ করা হয়।

● **Format মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে লেয়ার তৈরি ও লেয়ার নিয়ন্ত্রণের যাবতীয় কাজ,
- লাইন টাইপ, লাইন থিকনেস,
- অক্ষরের ধরন বা টাইপ, মাপাঙ্ক লিখা ও তার ধরন,
- ইউনিট ও ড্রয়িং লিমিট ইত্যাদি- সেটআপ করা যায়।

● **Tools মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে ড্রয়িং ফাইলের অক্ষরের বানান বা অর্থ নিরীক্ষা (Spell checking) করা,
- ড্রয়িং-এর বিভিন্ন অংশ একটির উপরে একটি অঙ্কিত হলে প্রাধান্য অনুযায়ী কোনটি আগে পরে হবে তা নির্ধারণ করা,
- মাপ-এরিয়া ইত্যাদি অনুসন্ধান,
- বস্তুর ধর্ম বা গুণ, ডিজাইন সেন্টার,
- ক্যালকুলেটর, ইউসিএস আইকন,
- ড্রাফটিং সেটিং, অপশন থেকে যাবতীয় টুল সেটিং ইত্যাদি-কাজ করা যায়।

৬.৩ Draw, Dimension, Modify ইত্যাদির কাজ

● **Draw মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে যে কোনো ধরনের ড্রয়িং (লাইন, বৃত্ত, পলি লাইন, পলিগন, রেক্টেঙ্গেল ইত্যাদির সাহায্যে) করা,
- ব্লক ও টেবিল তৈরি,
- হ্যাচ দেয়া, অক্ষর লিখা,
- সারফেস তৈরি, সলিড তৈরি ইত্যাদি ড্রাফটিং ও ডিজাইনের সকল প্রকার অঙ্কনের কাজ করা হয়।

● **Modify মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে অঙ্কিত ড্রয়িংকে প্রয়োজনমত পরিবর্তন করা যায়।

  ■ যেমন-ইরেজ, কপি, মুভ, মিরর, স্ট্রেচ, স্কেল, রোটেট, অ্যারে, ট্রিম,

  ■ চ্যাম্ফার, ফিলেট, এক্সটেন্ড, অফসেট,

  ■ ব্রেক, সলিড এডিটিং-ইত্যাদির সাহায্যে অঙ্কিত ড্রয়িংকে সঠিকভাবে অঙ্কন ও অপ্রয়োজনীয় অংশ মুছে ফেলা বা সংশোধন করা যায়।

● **Dimension মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে ড্রয়িং-এর যে কোনো বস্তুর বা অংশ বিশেষের সকল প্রকার মাপ রেখা ও মাপাঙ্ক লিখা হয় এবং মাপসমূহের প্রয়োজনীয় পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা যায়।

  ■ মাপসমূহ সোজা, নত, বৃত্তাকার, ব্যাসার্ধ, কোণ, অবিচ্ছিন্ন মাপ, ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে।

- মাপসমূহ অ্যালাইনমেন্ট করা, মাপাঙ্কের ধরনও পরিবর্তন করা যায়।

● **Window মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে ফাইল বন্ধ বা Close, সেভ অপশন,
- ফাইল লক, ফাইলের ড্রয়িং বা অক্ষর লক করে লুকিয়ে বা Hide করে রাখা যায়।

● **Help মেনু**

- এই মেনুর সাহায্যে সফটওয়্যার সংক্রান্ত যাবতীয় তথ্য জানা যায়।

* প্রশ্নমালা ৭ম অধ্যায়ের পর।

২০২২

সপ্তম অধ্যায়
টুল বার (Tool Bar)

টুল বার (Tool Bar)

অনেকগুলো টুল বা set of command বা operating tools/icon যখন একটি প্যালেটে থাকে উক্ত প্যালেটকে একটি টুল বার বলে। এসব set of command বা operating tools/icon দিয়ে বিভিন্ন ড্রয়িং সংক্রান্ত কাজ করা হয়। যেমন, Draw tool bar এর line, circle, arc, poly line ইত্যাদি operating tools/icon যা দিয়ে বিভিন্ন Drawing অঙ্কন করা হয়।

সাধারণত CAD-এর সব ড্রয়িং টুল বার থেকে ক্লিক করে বা কমান্ড বারে টাইপ করেই করা হয়। বেশির ভাগ ক্ষেত্রে টুল বার দিয়ে কাজ করলেও কী-বোর্ডে টাইপ করেও কমান্ড দিয়ে কাজ করা যায়।

৭.১ বিভিন্ন টুল বার (Tool Bar)

আর্কিটেকচারে বহুল ব্যবহৃত টুলবারসমূহ

- Standard
- Properties
- Layers
- Draw
- Modify - I & II
- Dimension
- Solids
- Solid editing
- Render
- Shade
- Surface
- Reference
- Draw Order
- Object Snap
- UCS
- Text
- Viewports
- Zoom
- 3D-Orbit
- Inquiry
- Insert
- Layout

৭.২ বিভিন্ন টুল বার (Tool Bar)

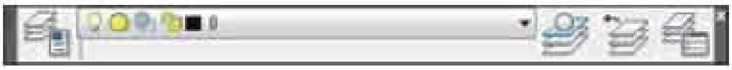
স্টান্ডার্ড টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

ড্র টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

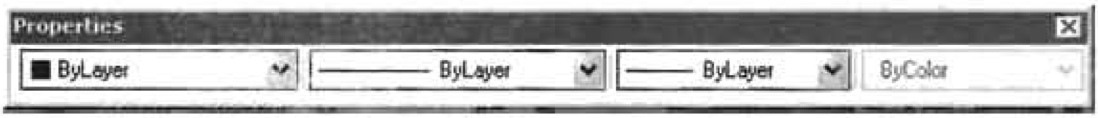
মডিফাই টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

ভিউ টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

ডাইমেনশন টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ



লেয়ার টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ



প্রপার্টিজ টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

সলিড এডিটিং টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

রেন্ডার ও শেড টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

লেয়ার এডিট, টেক্সট এডিট ও স্ট্যান্ডার্ড এডিট টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

স্টাইল টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহ

৭.৩ ড্র ও মডিফাই টুলবারের আইকনসমূহ ও এদের কাজ

ড্র টুলবার-এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহের কাজ

- Line: রেখা অঙ্কনের জন্য,
- Construction line: অক্ষ বরাবর অসীম দূরত্বে রেখা অঙ্কনের জন্য,
- Polyline: পলিলাইন অঙ্কনের জন্য,
- Polygon: বহুভুজ অঙ্কনের জন্য,
- Rectangle: আয়তক্ষেত্র বা চতুর্ভুজ অঙ্কনের জন্য,
- Arc: বৃত্তচাপ অঙ্কনের জন্য,
- Circle: বৃত্ত অঙ্কনের জন্য,
- Revision Cloud: স্কেচ বা এলোমেলো রেখা অঙ্কনের জন্য,
- Spline: কিউবিক বক্র (Curve) পলিলাইন বা কোয়াড্রেটিক কার্ভ অঙ্কনের জন্য,
- Ellipse: উপবৃত্ত অঙ্কনের জন্য,
- Ellipse Arc: উপবৃত্তাকার বৃত্তচাপ অঙ্কনের জন্য,

Make Block: ব্লক তৈরির জন্য,

Point: বিন্দু অঙ্কনের জন্য,

Hatch: হ্যাচ করার জন্য,

Gradient: রং বা হ্যাচ এর ধূসরতা বা শেড তৈরির জন্য,

Table: টেবিল তৈরির জন্য,

Text: অক্ষর লিখার জন্য,

মডিফাই টুলবার-এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহের কাজ

Erase: ড্রয়িং বা অক্ষর মুছার জন্য,

Copy: বস্তুর ডুপ্লিকেট তৈরির জন্য,

Mirror: একটি বস্তুর উল্টা প্রতিবিম্ব তৈরির জন্য,

Offset: রেখা, বৃত্ত, পলিগোনাল অবজেক্ট, পলিলাইনে অঙ্কিত বস্তুর সমান্তরাল বস্তু বা রেখা তৈরির জন্য,

Array: একটি নির্বাচিত বস্তুর অনেক কপি নির্দিষ্ট সম দূরত্বে (লম্ব ও দৈর্ঘ্যে) একটি কমান্ডে বসানোর জন্য,

Move: ড্রয়িং-এ অঙ্কিত বস্তু যে কোনো দিকে ও দূরত্বে বা নির্দিষ্ট দূরত্বে ও দিকে সরানোর জন্য,

Rotate: ড্রয়িং-এ অঙ্কিত বস্তু একটি বিন্দুর সাপেক্ষে ঘুরানোর জন্য,

Scale: ড্রয়িং-এ অঙ্কিত বস্তু একটি নির্দিষ্ট হারে ছোটো বা বড় করার জন্য,

Stretch: ড্রয়িং-এ অঙ্কিত বস্তু বা অংশ বিশেষ একটি নির্দিষ্ট দিকে টেনে বাড়ানোর জন্য,

Trim: ড্রয়িং-এ অঙ্কিত বস্তু বা রেখা পরস্পর ছেদ করে থাকলে বাড়তি অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলার জন্য,

Extend: ড্রয়িং-এ অঙ্কিত রেখা অন্য একটি বস্তু বা রেখা পর্যন্ত বাড়ানোর জন্য,

Break at point: রেখা বা পলিগোনাল অবজেক্ট একটি বিন্দুতে ভাঙার জন্য,

Break: রেখার বা পলিগোনাল অবজেক্টের যে কোনো অংশে ভাঙার জন্য,

Join: রেখার বা পলিগোনাল অবজেক্টের যে কোনো ভাঙা অংশ জোড়া দেয়ার জন্য,

Chamfer: দুটি কৌণিক সরল রেখাকে নির্দিষ্ট দূরত্বে কোণাকুণি ভাবে সরল রেখা দিয়ে জোড়া দেয়ার জন্য

Fillet: দুটি কৌণিক সরল রেখাকে নির্দিষ্ট দূরত্বে বক্র রেখা বা বৃত্তচাপ দিয়ে জোড়া দেয়ার জন্য,

Explode: পলিগোনাল অবজেক্টসমূহকে ভেঙে ফেলার জন্য,

৭.৪ লেয়ার, প্রপার্টিজ ও স্টান্ডার্ড টুলবার-এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহের কাজ

স্টান্ডার্ড টুলবার-এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহের কাজ

New: নতুন ড্রয়িং ফাইল তৈরির জন্য,

Open: পূর্বে অঙ্কিত ড্রয়িং ফাইল বের করার জন্য,

Save: অঙ্কিত ড্রয়িং ফাইল সেভ করার জন্য,

Print: অঙ্কিত ড্রয়িং ফাইল প্রিন্ট করার জন্য,

Print Preview: অঙ্কিত ড্রয়িং ফাইল প্রিন্ট কেমন হবে তা দেখার জন্য,

Cut: অঙ্কিত বস্তু বা অংশ বিশেষ মূল ড্রয়িং থেকে ক্লিপবোর্ডে কেটে নেয়ার জন্য (পরে অন্যত্র বসানো হয়)

Copy: অঙ্কিত বস্তু বা অংশ বিশেষ ক্লিপবোর্ডে কপি করার জন্য,

Paste: ক্লিপবোর্ডের কোনো বস্তু বা অংশ বিশেষের কপি থেকে পেস্ট করা বা ইনসার্ট করা বা বসানোর জন্য,

Match Properties: একটি বস্তুর মত অন্য একটি বস্তুকে সমরূপ বা সমগুণ সম্পন্ন করার জন্য,

Block editor: তৈরি ব্লক সংশোধন বা পরিবর্তনের জন্য,

Pan Realtime: ড্রয়িং স্ক্রিনকে হাতের সাহায্যে ডানে-বায়ে, উপরে নিচে সরিয়ে দেখার জন্য,

Zoom Realtime: ড্রয়িং স্ক্রিনকে জুম করে ছোট-বড় করে দেখার জন্য,

Zoom window: ড্রয়িং স্ক্রিনের নির্দিষ্ট অংশকে বড় করে দেখার জন্য,

Zoom Previous: ড্রয়িং স্ক্রিনকে পূর্ববর্তী অবস্থায় দেখার জন্য,

Properties: ড্রয়িং সনাক্ত করতে সাহায্য করে। যেমনঃ ড্রয়িং এর ধরণ, অবস্থান, আকার ইত্যাদি,

Design Center: ড্রয়িং ব্যবহৃত বিভিন্ন ব্লক, প্রতীক, ইত্যাদি ইনসার্ট করার জন্য,

Tool Pallet Window: বিভিন্ন টুল, ফিকচার ও ফিটিংসেরসমূহের প্রতীক ও নাম ইনসার্ট করার জন্য,

Sheet Set Manager: একটি প্রজেক্টের সকল ড্রয়িং শিটসমূহ নাম ও ক্রমানুযায়ী সাজিয়ে রাখার জন্য,

Quick calculator: ড্রয়িং স্ক্রিনে প্রয়োজনীয় হিসাব করার জন্য,

Help: ড্রয়িং বা Auto CAD সংক্রান্ত যাবতীয় সমস্যায় সাহায্যের জন্য,

Undo: সম্প্রতি করা কাজের পূর্ববর্তী অবস্থায় নেয়ার জন্য,

Redo: সম্প্রতি করা কাজের পূর্ববর্তী অবস্থায় নেয়ার পরে আবার পরবর্তী অবস্থায় নেয়ার জন্য,

লেয়ার টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহের কাজ

Layer Properties Manager: লেয়ার সংক্রান্ত যাবতীয় কাজের জন্য,

Layer on-off: লেয়ার বন্ধ করা বা খোলার জন্য,

Freeze: প্রয়োজনীয় লেয়ার ফ্রিজ করে বা স্ক্রিন থেকে লুকিয়ে রেখে অন্য লেয়ারে কাজ করার জন্য,

Current Layer Freeze: প্রয়োজনীয় কারেন্ট লেয়ার ফ্রিজ করে বা আটকে রেখে অন্য লেয়ারে কাজ করার জন্য,

Lock: লেয়ার তালাবদ্ধ করে অন্য লেয়ারে কাজ করার জন্য, এতে লককৃত লেয়ারটি স্ক্রিনে দেখাবে কিন্তু এই লেয়ারে কোন কাজ করা যাবে না,

Color: প্রতিটি লেয়ার আলাদা রং করে বিভিন্ন লেয়ার আলাদা করে বোঝার জন্য ও কাজের সুবিধার জন্য,

Current Layer: ড্রয়িংকৃত বস্তুকে স্ক্রিনে কারেন্ট লেয়ার করার জন্য,

Layer previous: বর্তমান লেয়ারের পূর্ববর্তী লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করার জন্য,

Layer name: লেয়ার একটি নির্দিষ্ট নাম প্রদানের জন্য,

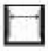
প্রপার্টিজ টুলবার-এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহের কাজ

Layer color control: লেয়ারের অংশ বিশেষ রং করার জন্য বা লেয়ারের রং নিয়ন্ত্রণের জন্য,

Linet ype control: লেয়ারের লাইন বা বস্তুর লাইন কিরূপ হবে তা নির্ধারণের জন্য,

Line weight control: লেয়ারের লাইনসমূহ কতটা মোটা বা চিকন হবে তা নির্ধারণের জন্য,

ডাইমেনশন টুলবার ও এর বিভিন্ন টুল বা আইকনসমূহের কাজ

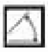
 Linear: ড্রয়িং-এ লম্ব বা অনুভূমিক বা সোজা মাপ দেয়ার জন্য,

Aligned: ড্রয়িং-এ হেলানো (Inclined) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

Arc length: ড্রয়িং-এ বৃত্তচাপ (Arc) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

Radius: ড্রয়িং-এ ব্যাসার্ধ (Radius) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

Diameter: ড্রয়িং-এ ব্যাস (Diameter) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

 Angular: ড্রয়িং-এ কোণ-এর (Angle) মাপ দেয়ার জন্য,

Baseline: ড্রয়িং-এ একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে বিভিন্ন অংশের দূরত্বের মাপ দেয়ার জন্য,

Continue: ড্রয়িং-এ অবিচ্ছিন্ন (Continuous) মাপ বা পর পর বস্তুর মাপ ধারাবাহিকভাবে দেয়ার জন্য,

Dimension Edit: ড্রয়িং-এ মাপ সংশোধন বা পরিবর্তন (Edit) করার জন্য,

Dimension text edit: ড্রয়িং-এ মাপাঙ্ক সংশোধন বা পরিবর্তন (Edit) করার জন্য,

Dimension Style: ড্রয়িং-এ হেলানো (Inclined) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

প্রশ্নমালা-৬ এবং ৭

অতি সক্ষিত প্রশ্ন

১. মেনু বার-এর বিভিন্ন কম্পোনেন্ট-এর নাম লেখ?

২. এডিট মেনুর কাজ কী?

৩. মেনু বারের ফাইলের ওপেন এবং নিউ অপশনের কাজ লেখ।

৪. স্ট্যান্ডার্ড টুলবারের ৪টি অপশন বা আইকনের নাম লেখ।

৫. ড্র টুলবারের কাজ কি?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. মডিফাই ও এডিট মেনুর মধ্যে পার্থক্য লেখ।

২. লিনিয়ার ও কন্টিনিউয়াস ডাইমেনশন টুলস-এর পার্থক্য কি?

৩. প্যান এবং জুম-এর কাজ বর্ণনা কর।

৪. ফিলেট ও চ্যাম্ফার-এর পার্থক্য বর্ণনা কর।

৫. ট্রিম ও এক্সটেন্ড-এর পার্থক্য বর্ণনা কর।

রচনামূক প্রশ্ন

১. মেনু বার-এর বিভিন্ন অপশন বা কম্পোনেন্ট-এর কাজ সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

২. ফরমেট মেনুর কাজ বর্ণনা কর।

৩. প্রপার্টিজ টুলবারের বিভিন্ন অপশনের কাজ বর্ণনা কর।

৪. ড্র টুলবারের যে কোনো 6টি অপশনের কাজ লেখ।

৫. মডিফাই টুলবারের যে কোনো 6টি অপশনের কাজ লেখ।

অষ্টম অধ্যায়

লেয়ার (Layer)

ড্রয়িং করার সময় বিভিন্ন কাজের জন্য ভিন্ন ভিন্ন ধরনের লাইন, বা রং বা উপাদানসমূহ ব্যবহার করতে হয়। আবার একই প্ল্যান বিভিন্ন কাজে বার বার ব্যবহার করতে হয়। ম্যানুয়েল ড্রয়িং-এ এরূপ ক্ষেত্রে একটি শিটের প্রয়োজনীয় অংশ বার বার ট্রেসিং করা হয়। এতে সময় ও শ্রম দুই-ই বেশি লাগে। অটোক্যাডে এই পৃথক স্তর বা শিটের কাজটি লেয়ারে করা হয়। যেমনঃ দেয়াল, দরজা, জানালা পৃথক পৃথক লেয়ারে করা হয় ফলে কোনো অংশ পরিবর্তন বা সংশোধন বা কপি করা প্রয়োজন হলে সেই লেয়ারটি অফ অন করে কাজ করা যায়। আবার ওয়ার্কিং ড্রয়িং করা কোনো প্ল্যান থেকে মাপ ব্যতীত শুধু প্ল্যান প্রয়োজন হলে মাপের লেয়ারটি অফ করে শুধু প্ল্যানটি কপি করে কাজ করা যায়।

৮.১ লেয়ারের কাজ

- পৃথক পৃথক স্তরে বা লেয়ারে পৃথক পৃথক অংশ, উপাদান, লাইন বা ড্রয়িং করা,
- পৃথক পৃথক লেয়ার পৃথক পৃথক রঙে উপস্থাপন করা,
- প্রয়োজন হলে লেয়ার অফ অন করে পছন্দমত লেয়ারে কাজ করা,
- বিভিন্ন লেয়ারে পছন্দমত লাইন টাইপ ও গভীরতা দেয়া,
- প্রিন্ট করার সময় নির্দিষ্ট লেয়ারকে প্রিন্ট করা বা না করা।

৮.২ লেয়ারে কাজ করার সুবিধা

- বিভিন্ন লেয়ারের নাম দেয়া থাকে বলে প্রয়োজন হলে সেই লেয়ারের কোনো অংশ খুঁজে বের করতে সুবিধা হয়।
- প্রয়োজন হলে লেয়ার অফ অন করে পছন্দমত লেয়ারে কাজ করা যায়,
- পৃথক পৃথক স্তরে বা লেয়ারে পৃথক পৃথক অংশ, উপাদান, লাইন বা ড্রয়িং করা যায়,
- পৃথক পৃথক লেয়ার পৃথক পৃথক রঙে উপস্থাপন করা যায় ও প্রিন্ট করা যায় ফলে ক্লায়েন্টকে বোঝানো সহজ হয়,
- বিভিন্ন লেয়ারে পছন্দমত লাইন টাইপ ও গভীরতা দেয়া যায়,
- প্রিন্ট করার সময় নির্দিষ্ট লেয়ারকে প্রিন্ট করা বা না করা সম্ভব হয়,
- প্রিন্ট করার সময় বিভিন্ন অংশ আলাদাভাবে প্রিন্ট করা যায়।

৮.৩ লেয়ার তৈরি ও লেয়ারের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

কোনো কিছু ড্র করার পূর্বে সঠিকভাবে লেয়ার সেট করে ড্রইং করা সহজ ও উত্তম।

Layer properties manager dialog box টি স্ক্রিনে প্রদর্শিত হলে তাতে লেয়ার তৈরি, পুরনো লেয়ার মুছে ফেলা, লেয়ারের নাম পরিবর্তন, কোনো লেয়ার অন-অফ, ফ্রিজ/আনফ্রিজ, লেয়ার কালার পরিবর্তন, লাইন টাইপ লাইন ওয়েট নির্দিষ্ট করে কাজ/ড্রইং সুন্দরভাবে করা সম্ভব হয়।

২০২২

৮.৪ নতুন লেয়ার তৈরির কৌশল ও বিভিন্ন অংশের বা কম্পোনেন্ট-এর কাজ ও সেটআপ

Format menu ⟶ Layer
Command line: La ↵

Layer properties manager dialog box আসবে (চিত্র ৮.৪) এতে

চিত্র-৮.৪: Layer properties manager dialog box

লেয়ার তৈরি: Layer properties manager-এ new Layer ক্লিক করে লেয়ার-১ নামে একটি লেয়ার তৈরি হবে। উক্ত নামের উপর ক্লিক করে পছন্দ বা সুবিধা অনুসারে নাম দিয়ে লেয়ার নেম ঠিক করতে হয়। এভাবে যত লেয়ার প্রয়োজন ততগুলো লেয়ার তৈরি করতে হবে।

লেয়ার অন/অফ: কোনো একটি বিশেষ লেয়ার ভিউপোর্ট দেখতে না চাইলে/প্রিন্টিং করতে না চাইলে সেটি অফ করে রাখা সম্ভব। Layer properties manager এ বামদিকের বাল্ব আইকনে ক্লিক করে লেয়ারকে অন/অফ করা যায়।

লেয়ার ফ্রিজ/আনফ্রিজ: কোনো লেয়ারকে ভিউপোর্টে ইনভিজিবল বা অদৃশ্য করে রাখতে চাইলে Layer properties manager-এ সংশ্লিষ্ট লেয়ার সিলেক্ট করে ফ্রিজ আইকনে ক্লিক করে লেয়ার ফ্রিজ/আনফ্রিজ করা যায়।

লেয়ার লক/আনলক করা: ড্রইং-এ যে অবজেক্ট বা লেয়ারের উপর কাজ করতে হবে সেটি রেখে অন্য লেয়ারগুলো লক করে রাখা সম্ভব, এতে লেয়ারসমূহ অদৃশ্য হবে না। এজন্য Layer properties manager-এ সংশ্লিষ্ট লেয়ার সিলেক্ট করে একে লক/আনলক করে রাখতে হবে।

Color Assign করা: প্রত্যেক লেয়ার আলাদাভাবে চিহ্নিত করার জন্য Layer properties manager-এ কালার আইকনে ক্লিক করে সিলেক্ট কালার বক্স থেকে ইনডেক্স কালার, ট্রু কালার, কালার বক্স থেকে প্রয়োজনীয় কালার সিলেক্ট করে ok চেপে বের হয়ে আসতে হবে।

Line type/weight Assign করা: Layer properties manager Box এর Line type এবং Line weight option-এ ক্লিক করে প্রয়োজনীয় line type যেমন— solid line, iso das, iso, dot ইত্যাদি select করি। একইভাবে line weight লাইনের পুরুত্ব (মোটা/চিকন) ইত্যাদি সিলেক্ট করে ok চেপে বের ২০২২
হয়ে আসতে হবে।

প্রশ্নমালা-৮

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. লেয়ার কী?

২. লেয়ার-এর অপশন কয়টি ও কি কি?

৩. লেয়ার টুলবারের ৪টি অপশন বা আইকনের নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. লেয়ার টুলবারের মধ্যে ফ্রিজ ও লক-এর পার্থক্য লেখ।

২. লেয়ার-এ রং বা কালার-এর কাজ কি?

৩. লেয়ার-এ লাইন টাইপ ও লাইন ওয়েট-এর পার্থক্য কি?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. লেয়ার টুলবারের বিভিন্ন অপশনের কাজ সংক্ষেপে বর্ণনা কর।

২. নতুন লেয়ার তৈরির কৌশল বর্ণনা কর।

৩. লেয়ারে কাজ করার সুবিধা-অসুবিধা বর্ণনা কর।

নবম অধ্যায়
টেক্সট বা অক্ষর ও ডাইমেনশন সেটআপ
(Text & Dimension setup)

৯.১ টেক্সট সেটআপ করার প্রয়োজনীয়তা

যে কোনো লিখিত শব্দমালাই টেক্সট। ড্রয়িং করার সময় ড্রয়িং-এর নাম, টাইটেল বক্স এবং ড্রয়িং সংক্রান্ত কিছু তথ্যাদি লিখার প্রয়োজন পরে। লিখার জন্য যে সকল অক্ষর বা টেক্সটসমূহ ব্যবহৃত হয় তা কি ধরনের হবে, তার আকার আকৃতি ড্রয়িং-এর অনুপাতে কেমন হবে ইত্যাদি সেট আপ করার প্রয়োজন হয়। সেট আপ না করা হলে অক্ষর বা টেক্সট্রসমূহ ড্রয়িং-এর তুলনায় অনেক বড় বা ছোট হতে পারে। আবার বাংলা বা ইংরেজি অক্ষর নির্বাচনের জন্যও অক্ষর বা টেক্সট সেট আপ করা প্রয়োজন। এতে পছন্দমত Font বা অক্ষর নির্বাচনে সুবিধা হয়। অক্ষর সোজা বা হেলানো করে লিখা যায়।

CAD-এ টেক্সট বা অক্ষর দুইভাবে লিখা যায়। যেমন— Text এবং Dtext বা সিঙ্গেল লাইন ও মাল্টিলাইন টেক্সট।

টেক্সট লিখার নিয়ম (Text command)

- Draw মেনু থেকে Text সিলেক্ট বা Draw টুলবার থেকে Multiline text (A) নামক আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- স্ক্রিনে ক্লিক করলে একটি Multiline text নামক একটি ডায়ালগ Box আসবে।
  - এরপর Text লিখতে হবে।
  - এর Font নির্ধারণ এবং Height নির্ধারণ করতে হবে
  - প্রয়োজন হলে টেক্সট-এর রং নির্বাচন করা এবং
  - টেক্সট-এর স্টাইল এখান থেকে পরিবর্তন করা যায়,
  - এরপর ok ক্লিক করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

আবার,

- Command bar এ dt লিখে, ↵
- টেক্সট-এর উচ্চতা লিখে, ↵
- প্রয়োজনীয় টেক্সট লিখে ↵ ↵ (দুইবার এন্টার করলে কমান্ড থেকে বের হয়ে আসবে।

৯.২ টেক্সট-এর স্টাইল সেটআপ

টেক্সট-এর স্টাইল প্রথমেই সেটআপ করে নেয় যায়, এজন্য

- Format মেনু থেকে Text Style সিলেক্ট করতে হবে (চিত্র ৯.২.১)।
- টেক্স স্টাইল বক্স এলে এখান থেকে পছন্দ অনুযায়ী Font, Font-এর উচ্চতা, Regular or italic ইত্যাদি সেট করা যায়।
- প্রিভিউ থেকে Font-এর ধরন পছন্দমত হলে ok ক্লিক করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

২০২২

চিত্র ঃ ৯.২.১-টেক্স স্টাইল সেটআপ

চিত্র ৯.২.২ ঃ টেক্স স্টাইল সেটআপ

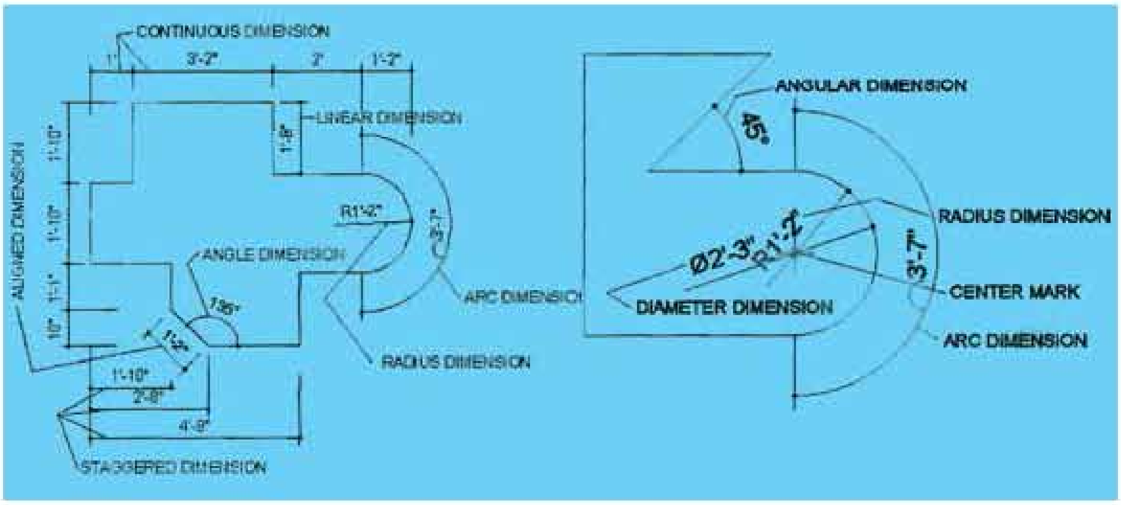
৯.৩ ডাইমেনশন (DIMENSION)

ডাইমেনশন বা মাত্রা হচ্ছে ড্রয়িং-এর বিভিন্ন পরিমাপ। এর মাধ্যমে বস্তুর বিভিন্ন দিকের মাপ খুব দ্রুত, নির্ভুল ভাবে, সঠিক নিয়মে কম পরিশ্রমে ও সময়ে নেয়া সম্ভব। ডাইমেনশনের ব্যবহার নিম্নরূপ—

- মাপ ছাড়া ড্রয়িং অসম্পূর্ণ তাই ড্রয়িং সম্পূর্ণ করার জন্য,
- ড্রয়িং দেখে বাস্তবে নির্মাণ কাজ করার জন্য যা মাপ ছাড়া সম্ভব নয়,
- নির্ভুলভাবে নির্মাণ কাজ করার জন্য,
- ড্রয়িং-এর প্রতিটি অংশের সঠিক মাপ জানার জন্য,
- মাপ দেখে স্থানের (Space) সঠিক ব্যবহার করার জন্য,
- পরবর্তীতে কাজের সুবিধার জন্য,
- কোনো কারণে ফাইল মুছে গেলেও মাপসহ প্রিন্টেড ড্রয়িং দেখে আবার তৈরি করার জন্য,
- ফেলে প্রিন্ট না করলেও মাপ দেখে কাজ করা বা নতুন ড্রয়িং করার জন্য।

৯.৪ ড্রয়িং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার ডাইমেনশন

- অবিচ্ছিন্ন ডাইমেনশন (Continuous Dimension)
- অসম ডাইমেনশন (Staggered Dimension),
- সমরৈখিক ডাইমেনশন (Aligned Dimension)
- একমুখী বা দিকে ডাইমেনশন (Unidirectional Dimension),
- তির্যক ডাইমেনশন (Inclined Dimension),
- কৌণিক ডাইমেনশন (Angular Dimension),
- বৃত্তাকার ডাইমেনশন (Circular Dimension),
    - ব্যাস ডাইমেনশন (Diameter Dimension),
    - ব্যাসার্ধ ডাইমেনশন (Radius Dimension),
    - বৃত্তচাপ ডাইমেনশন (Arc Dimension),
- কেন্দ্র চিহ্নিত ডাইমেনশন (Center Mark Dimension),
- দ্রুত ডাইমেনশন (Quick Dimension),



চিত্র ৯.৪.১: বিভিন্ন প্রকার ডাইমেনশন

চিত্র ৯.৪.২: বিভিন্ন প্রকার ডাইমেনশন

ডাইমেনশন-এর বিভিন্ন Component-এর নাম ও কাজ

Linear Dimension: ড্রয়িং-এ লম্ব বা অনুভূমিক বা সোজা মাপ দেয়ার জন্য,

Aligned Dimension: ড্রয়িং-এ হেলানো (Inclined) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

Arc length Dimension: ড্রয়িং-এ বৃত্তচাপ (Arc) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য, ২০২২

Radius Dimension: ড্রয়িং-এ ব্যাসার্ধ (Radius) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

Diameter Dimension: ড্রয়িং-এ ব্যাস (Diameter) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

Angular Dimension: ড্রয়িং-এ কোণ-এর (Angle) মাপ দেয়ার জন্য,

Baseline Dimension: ড্রয়িং-এ একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে বিভিন্ন অংশের দূরত্বের মাপ দেয়ার জন্য,

Continue Dimension: ড্রয়িং-এ অবিচ্ছিন্ন (Continuous) মাপসমূহ বা পর পর বস্তুর মাপ ধারাবাহিকভাবে দেয়ার জন্য,

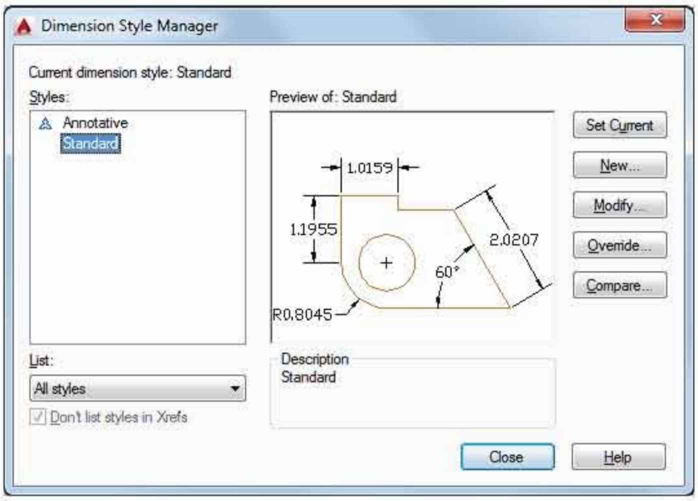
Dimension Edit Dimension: ড্রয়িং-এ মাপ সংশোধন বা পরিবর্তন (Edit) করার জন্য,

Dimension text edit Dimension: ড্রয়িং-এ মাপাঙ্ক সংশোধন বা পরিবর্তন (Edit) করার জন্য,

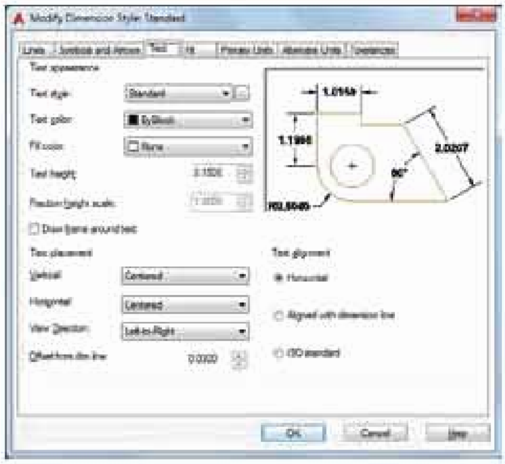
Dimension Style Dimension: ড্রয়িং-এ হেলানো (Inclined) অংশের বা রেখার মাপ দেয়ার জন্য,

৯.৫ ডাইমেনশন স্টাইলের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট সেটআপ (Setup of Dimension style Components)

- Format menu: Dimension style
- Dimension style manager box টি প্রদর্শিত হলে সেখান থেকে Modify Dimension style Standard box টি চলে আসবে,
- সেখান থেকে Lines, Symbols & Arrows, Text, Fit, Primary Units, Alternate Units, Tolerance ইত্যাদি অপশনে নিজের প্রয়োজন সেট আপ সম্পন্ন করতে হবে।
- এবার ok বাটনে চেপে কারেন্ট বাটনে ক্লিক করে, পরে ক্লোজ (Close) বাটনে চেপে বের হয়ে আসতে হবে।



চিত্র ঃ ৯.৫.১-টেক্স স্টাইল সেটআপ



চিত্র : ৯.৫.২-টেক্স স্টাইল সেটআপ করার বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

ডাইমেনশন স্টাইলের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

Lines: ডাইমেনশনের লাইনসমূহ কিরূপ হবে, এর রং কি হবে, বস্তু থেকে কতটা দূরে থাকবে, এক্সটেনশন লাইন কতটুকু বর্ধিত হবে ইত্যাদি সেট করা হয়।

Symbols & Arrows: ডাইমেনশনে ব্যবহৃত প্রতীক ও তীর বা চিহ্নসমূহ ও এদের আকার কিরূপ হবে তা সেট করা হয়

Text: ডাইমেনশনে ব্যবহৃত অক্ষর বা টেক্সট বা মাপাঙ্কসমূহ কিরূপ হবে, অক্ষরের রং কি হবে, উচ্চতা কি হবে, বস্তু ও ডাইমেনশন লাইন থেকে কতটা দূরে থাকবে, লাইনের মধ্যে না উপরে থাকবে, নত রেখার সাথে Aligned করে হবে কিনা ইত্যাদি সেট করা হয়।

Fit: ডাইমেনশনে ব্যবহৃত প্রতীক বা তীর বা চিহ্নসমূহ ও টেক্সট আকার লাইনের সাথে ফিট বা মানানসই হয় কিনা, টেক্সটের অবস্থান, ডাইমেনশনের স্কেল ইত্যাদি সেট করা।

Primary Units: ডাইমেনশনে ব্যবহৃত এককসমূহ বা ড্রয়িং-এর স্কেল, ভগ্নাংশ মাপ হবে কিনা, কৌণিক মাপ কিরূপ হবে ইত্যাদি সেট করা হয়।

Alternate Units: ডাইমেনশনে ব্যবহৃত ড্রয়িং-এর মাপসমূহ ফুট-ইঞ্চিতে এবং একই সাথে সেন্টিমিটার-মিটার স্কেলে দেখানোর প্রয়োজন হলে তা সেট করা হয়।

Tolerance: ডাইমেনশনে ব্যবহৃত ড্রয়িং-এর মাপ সমূহের কোনো নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত কম বেশি হতে পারে এরূপ গ্রহণযোগ্যতা থাকলে তা দেখানোর প্রয়োজন হলে তা সেট করা হয়।

প্রশ্নমালা-৯

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. অটোক্যাডে টেক্সট লেখার পদ্ধতি কয়টি ও কি কি?

২. টেক্স স্টাইল নির্বাচন করার পদ্ধতি কি?

৩. ডাইমেনশন টুলবারের ৪টি অপশন বা আইকনের নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. টেক্সট ও ডিটেক্সট-এর পার্থক্য লেখ।

২. টেক্সট কীভাবে এডিট করা যায়?

৩. বেজলাইন ও কন্টিনিউ ডাইমেনশন-এর পার্থক্য কি?

৪. লিনিয়ার ও এলাইন ডাইমেনশন-এর পার্থক্য কি?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. অটোক্যাডে টেক্সট লিখার প্রয়োজনীয়তা/সুবিধা ও পদ্ধতি বর্ণনা কর।

২. ডাইমেনশন সেটআপ করার কৌশল বর্ণনা কর।

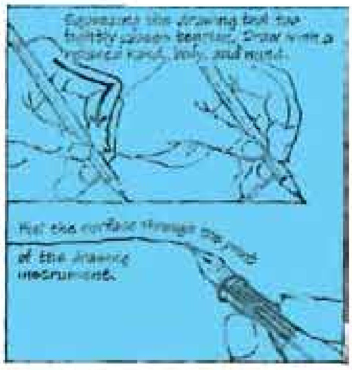
৩. ডাইমেনশন স্টাইলের যে কোনো ৫টি অপশনের/কম্পোনেন্ট-এর বর্ণনা কর।

প্রথম পত্র

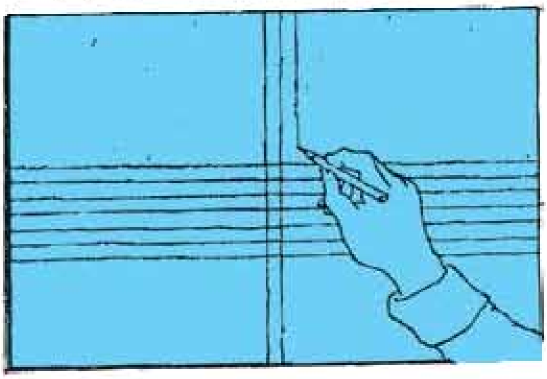
ব্যবহারিক

প্রথম অধ্যায়

মুক্তহস্তে অঙ্কন

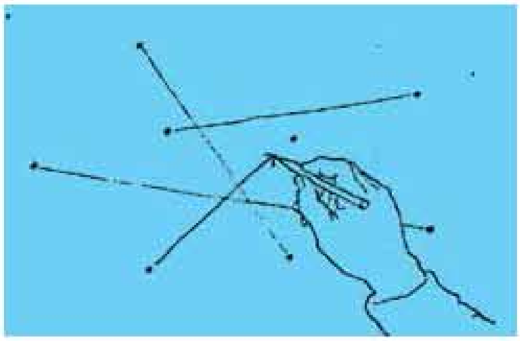


হাত শক্ত না করে রিলাক্স বা ঢিলাঢালা ভাবে পেনসিল/কলম ধরে আঁকতে হবে



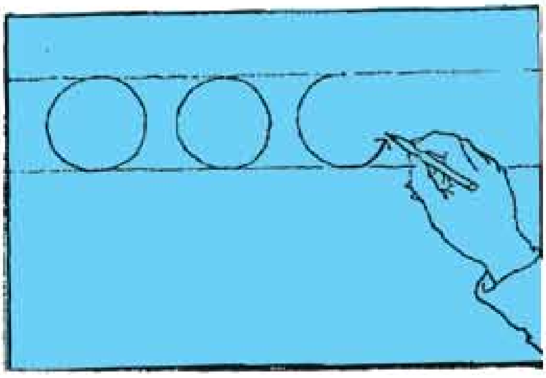
মুক্তহস্তে লম্ব ও অনুভূমিক রেখা অঙ্কন

দৃষ্টি শেষ বিন্দুর দিকে রাখতে হবে



মুক্তহস্তে কোণাকুণি রেখা অঙ্কন

আঁকার সময় হাতের তালু, কনুই বা কাঁধে ভর দিলে লম্বা লাইন আঁকতে সুবিধা হবে

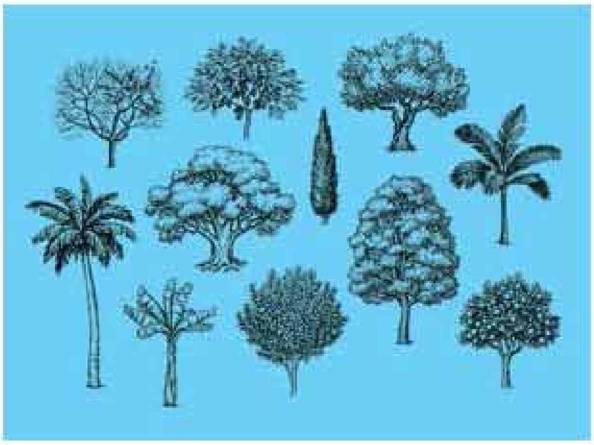


মুক্তহস্তে গোলাকৃতি বৃত্ত অঙ্কন

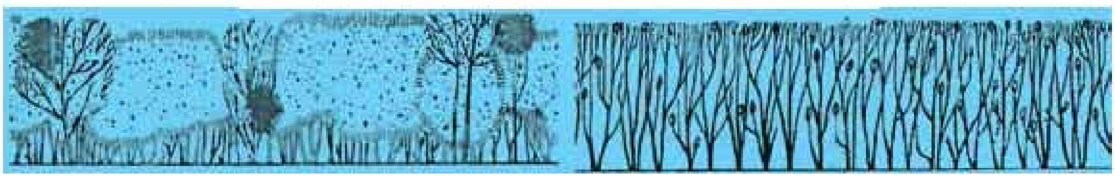
যন্ত্রপাতি ও মালামাল: পেনসিল, স্কেচ বুক/ ড্রয়িং শিট (কার্টিজ পেপার), ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার ইত্যাদি।

অঙ্কনপ্রণালি: নিচে অনুশীলনের জন্য বিভিন্ন প্রকার গাছের প্ল্যান ও এলিভেশন-এর চিত্র দেয়া হল—

চিত্র ঃ ১.২.১: খেজুর বা পাম ও অন্যান্য লম্বা গাছ

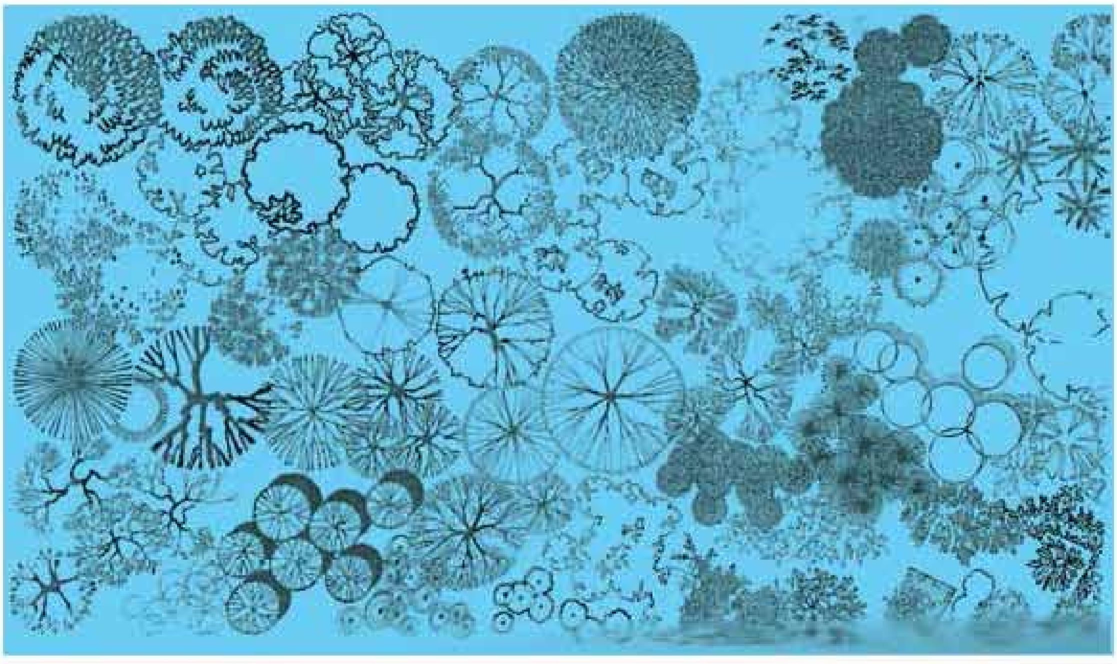


চিত্র ঃ ১.২.২: বিভিন্ন প্রকারের বড় বড় গাছ



চিত্র ঃ ১.২.৩: দূর থেকে সারিবদ্ধ গাছ বা অরণ্য

চিত্র ঃ ১.২.৪: ছোট ছোট গাছ ও ঝোপ

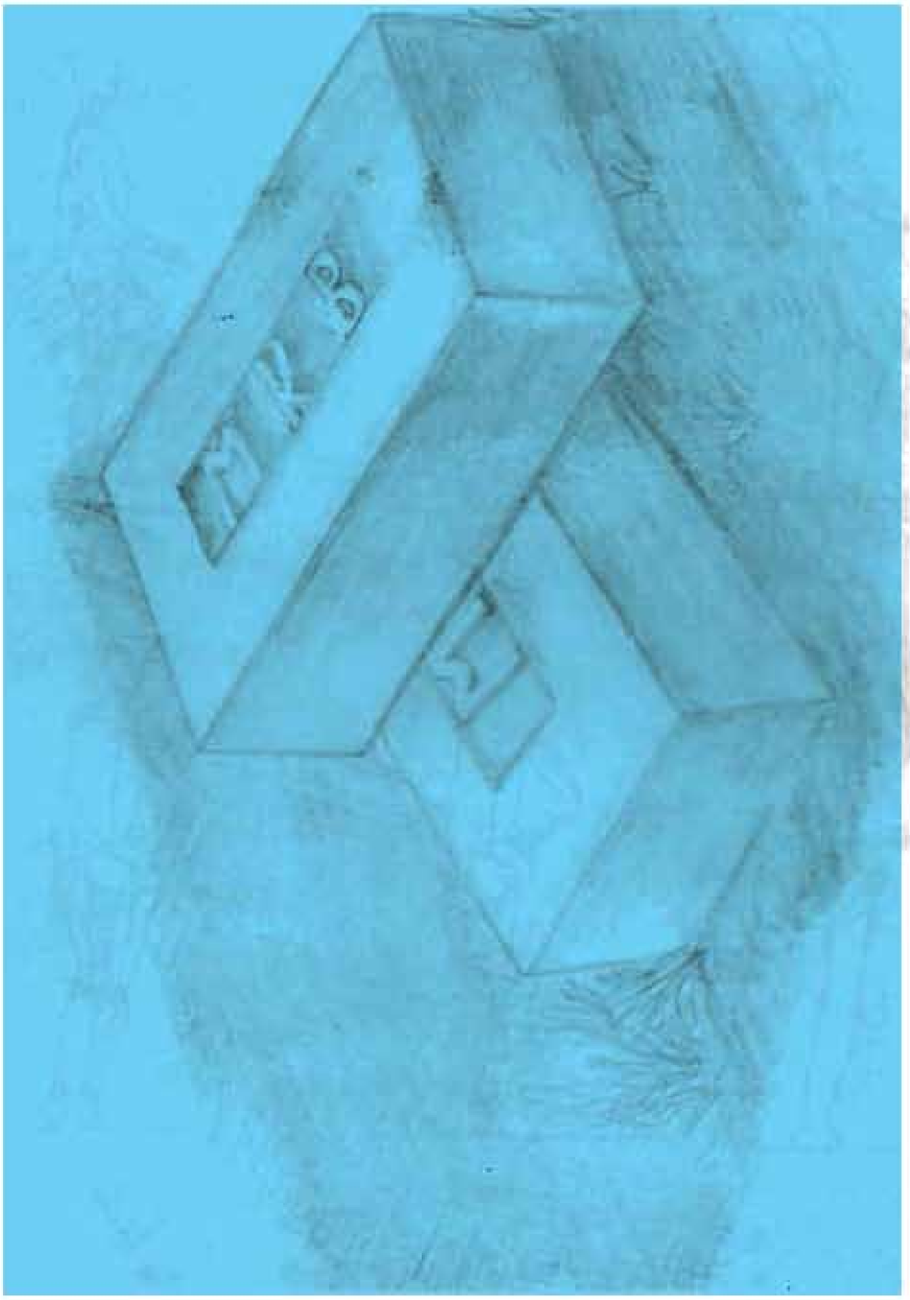


চিত্র ঃ ১.২.৫: ছোট বড় বিভিন্ন প্রকারের গাছের প্ল্যান বা টপ ভিউ

১.৩ মুক্তহস্তে ইট অঙ্কন

যন্ত্রপাতি ও মালামাল: পেনসিল, স্কেচ বুক। ড্রয়িং শিট (কার্টিজ পেপার), ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার ইত্যাদি।

অঙ্কনপ্রণালি: নিচে অনুশীলনের জন্য ইটের একটি নমুনা চিত্র দেয়া হল।

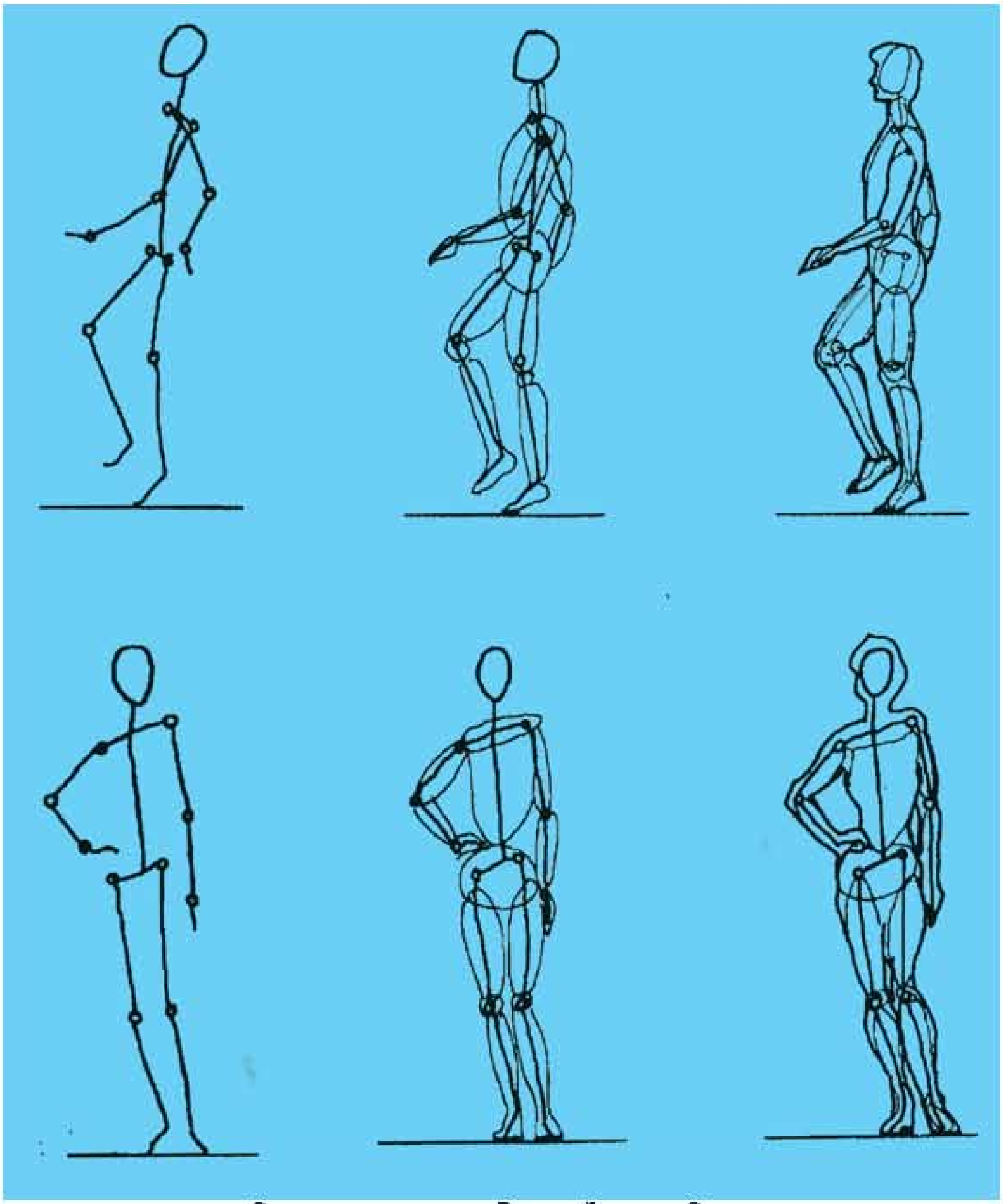


চিত্র ও ১.৩.১ঃ ইটের একটি নমুনা

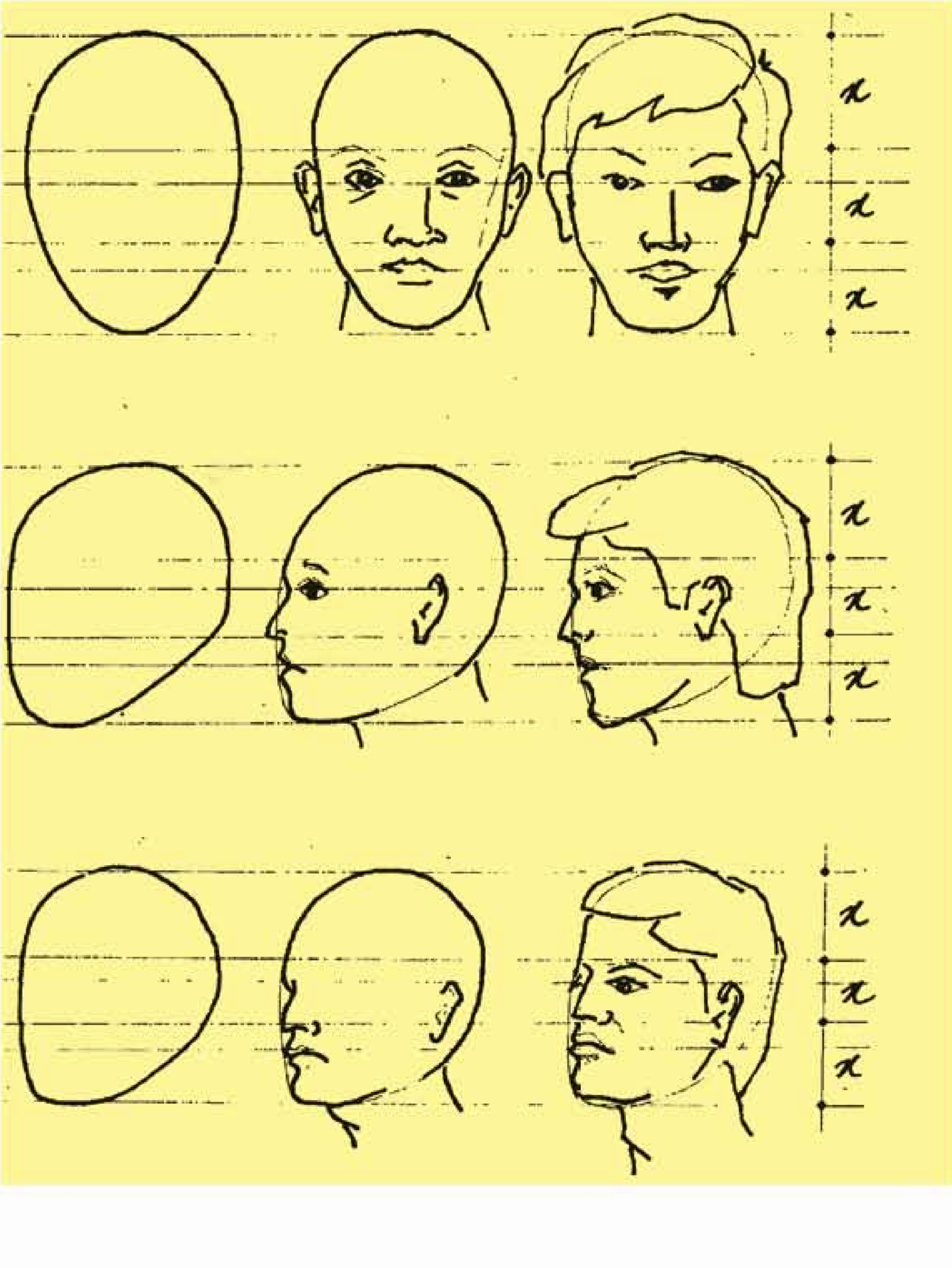
১.৪ মুক্তহস্তে মানুষ-এর বিভিন্ন ভঙ্গি অঙ্কন

যন্ত্রপাতি ও মালামাল: পেনসিল, স্কেচ বুক। ড্রয়িং শিট (কার্টিজ পেপার), ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার ইত্যাদি।

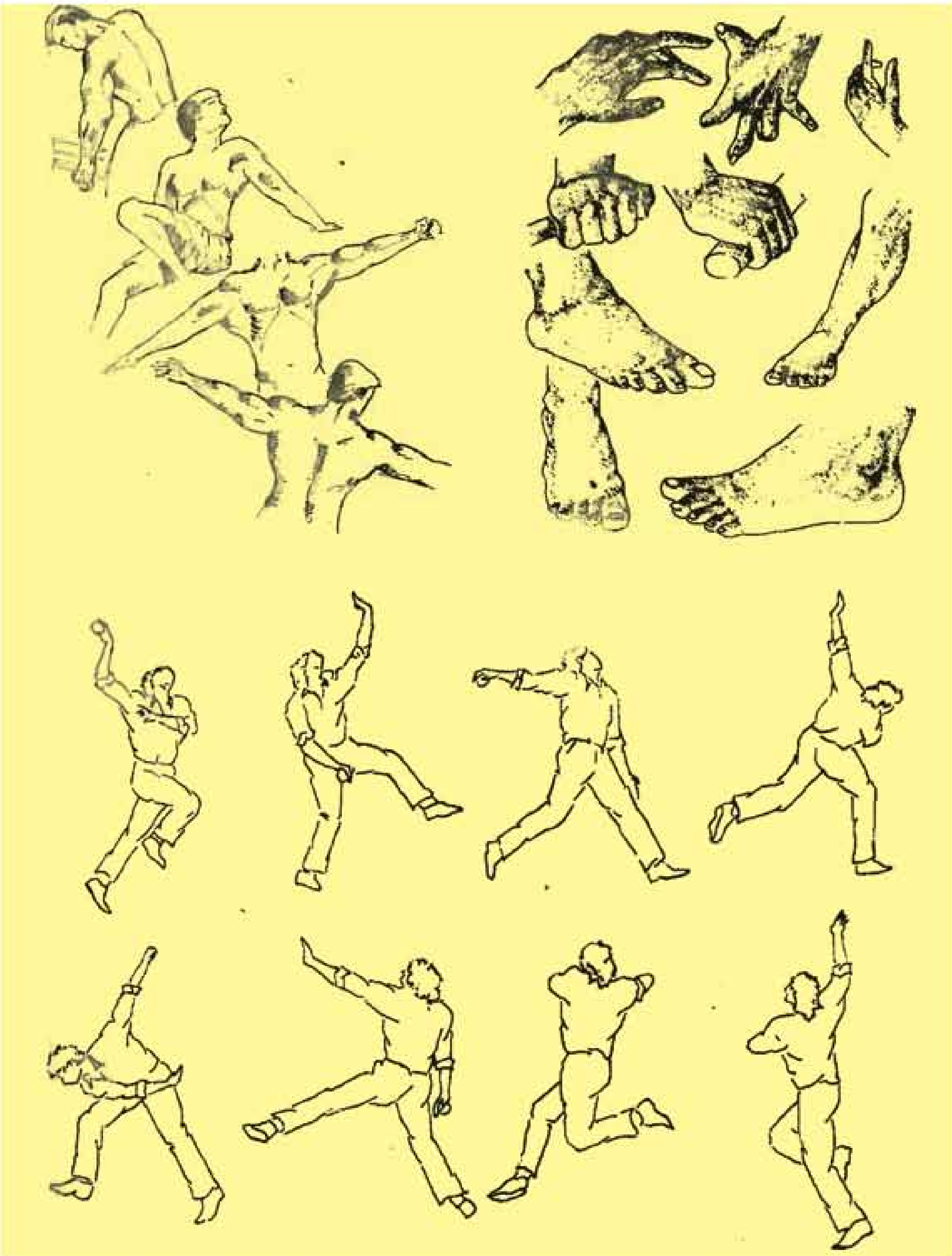
অঙ্কনপ্রণালি: নিচে অনুশীলনের জন্য একটি নমুনা চিত্র দেয়া হল।



চিত্র ঃ ১.৪.১: মানুষ-এর হাঁটার ও দাঁড়ানোরে ভঙ্গি



চিত্র ঃ ১.৪.৩: মুক্তহস্তে ধাপে ধাপে মুখ অঙ্কন

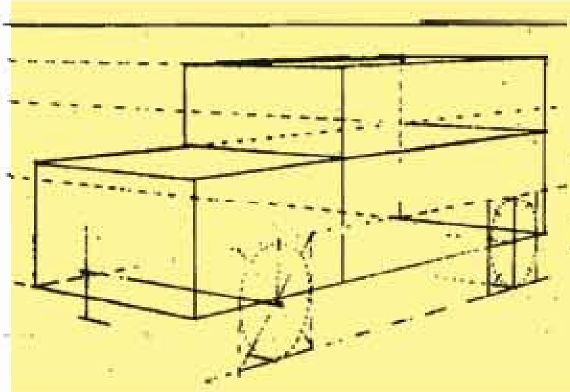


চিত্র ঃ ১.৪.৪: মানুষ-এর বিভিন্ন ভঙ্গি এবং হাত ও পায়ের বিভিন্ন অবস্থা বা ভঙ্গি

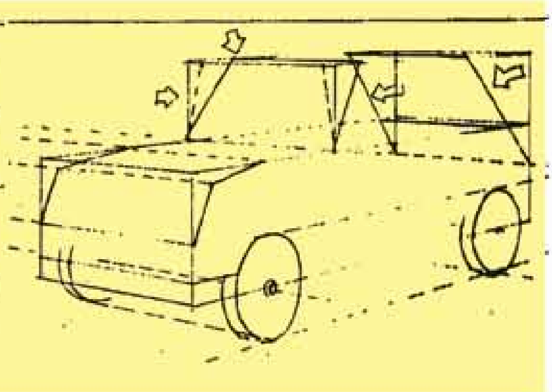
১.৫ মুক্তহস্তে অটোমোবাইল অঙ্কন

যন্ত্রপাতি ও মালামাল: পেনসিল, স্কেচ বুক। ড্রয়িং শিট (কার্টিজ পেপার), ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার ইত্যাদি।

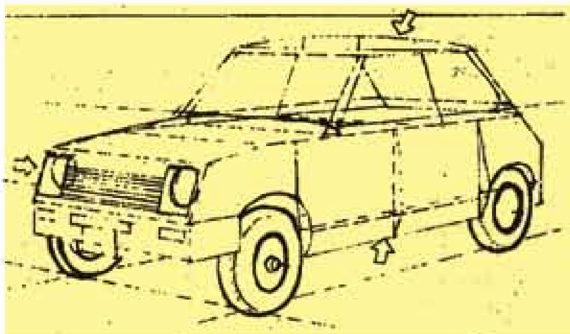
অঙ্কন প্রণালি: নিচে অনুশীলনের জন্য একটি গাড়ি অঙ্কনের বিভিন্ন ধাপ-এর চিত্র দেয়া হল—



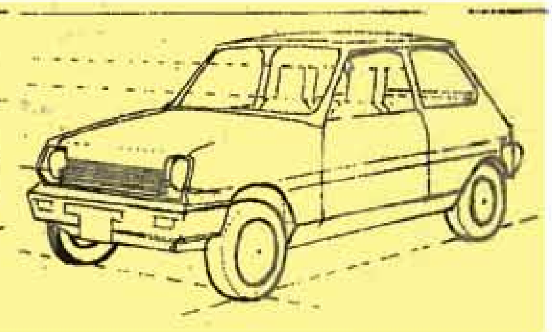
চিত্র: ১.৫.১:বক্স বা লাইন দিয়ে আকার ঠিক করা চিত্র



১.৫.২:লাইন দিয়ে মুল আকৃতি ও চাকাঠিক করা



চিত্র: ১.৫.৩: সামনের চাকা ও পাশের ডিটেইল করা



চিত্র: ১.৫.৪: অপেক্ষাকৃত ডিটেইল করা

চিত্র : ১.৫.৫ শেড দিয়ে সম্পূর্ণ গাড়িটি অঙ্কন করা

২০২২

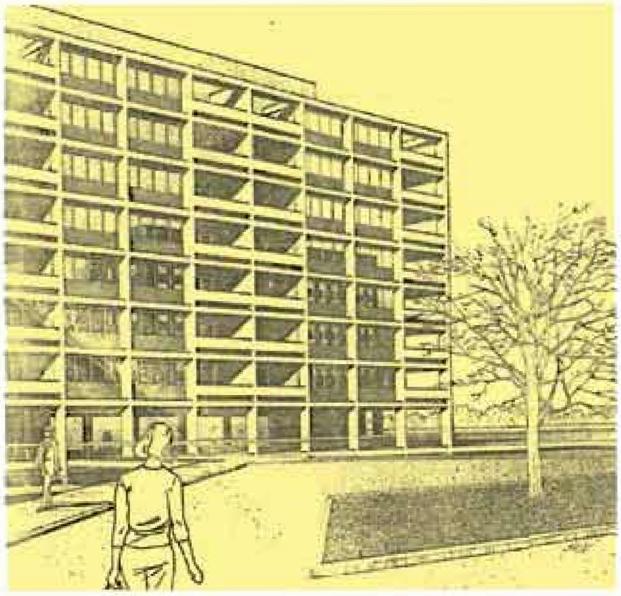
দ্বিতীয় অধ্যায়

একটি বস্তু বিভিন্ন মাধ্যমের সাহায্যে রেন্ডারিং

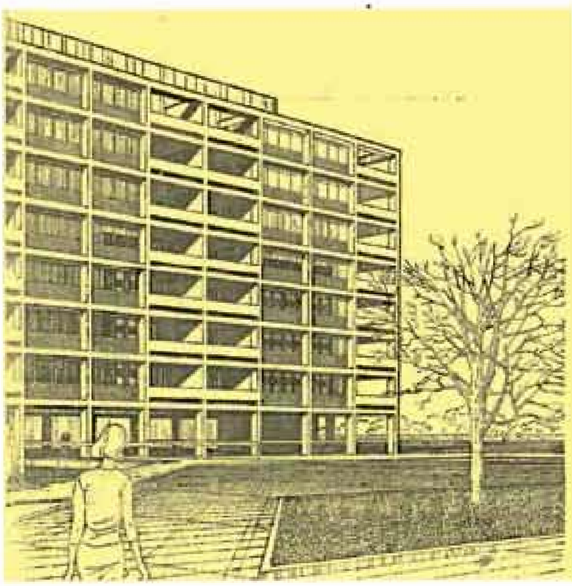
২.১ বিন্দুর সাহায্যে একটি ড্রয়িং (Given plan/drawing) রেন্ডারিং করা

যন্ত্রপাতি ও মালামালঃ পেনসিল, স্কেচ বুক। ড্রয়িং শিট (কার্টিজ পেপার), ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার ইত্যাদি।

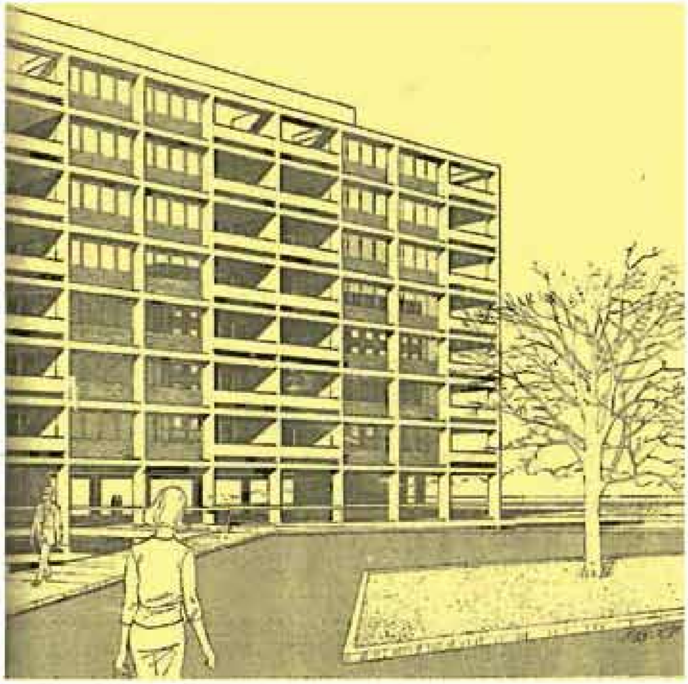
অঙ্কন প্রণালিঃ নিচে অনুশীলনের জন্য একটি গাড়ি অঙ্কনের বিভিন্ন ধাপ-এর চিত্র দেয়া হল—



চিত্র ২.১ঃ বিন্দুর সাহায্যে রেন্ডারিং



চিত্র ও ২.২ রেখার সাহায্যে রেন্ডারিং



চিত্র-২.৩: রং পেনসিল বা পেনসিল বা পেন দিয়ে বিন্দুর সাহায্যে রেন্ডারিং, [স্কেল বা সেট স্কোয়ার দিয়ে বরাবর করে অঙ্কিত]

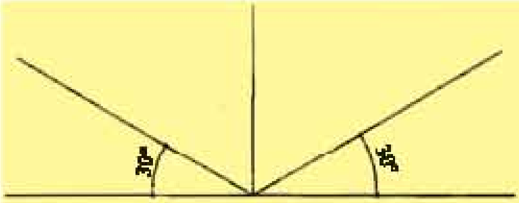
চিত্র-২.২: রং বা পেনসিল বা পেন দিয়ে গাঢ় শেড শ্যাডোর সাহায্যে রেন্ডারিং

তৃতীয় অধ্যায়
বিভিন্ন প্রকার ভিউ অঙ্কন

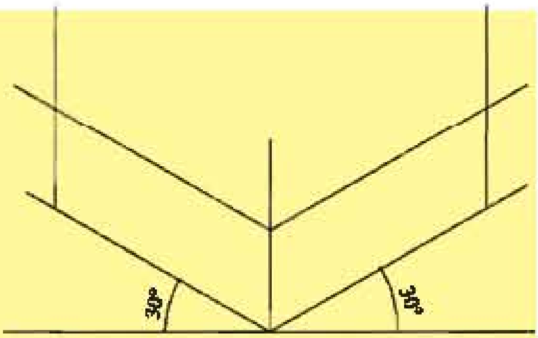
৩.১ আইসোমেট্রিক ও অবলিক ভিউ অঙ্কন

যন্ত্রপাতি ও মালামাল: পেনসিল, স্কেচ বুক/ ড্রয়িং শিট, ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার, সেট স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি।

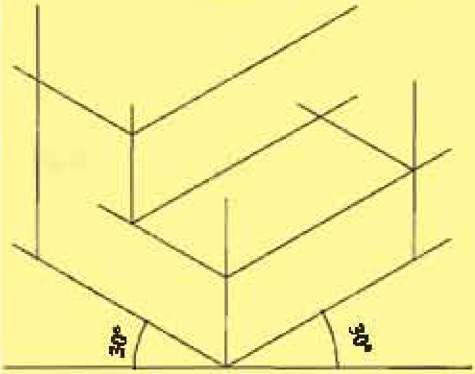
অঙ্কনপ্রণালি: নিচে ধাপে ধাপে আইসোমেট্রিক ও অবলিক ভিউ অঙ্কন করার চিত্র দেয়া হল—



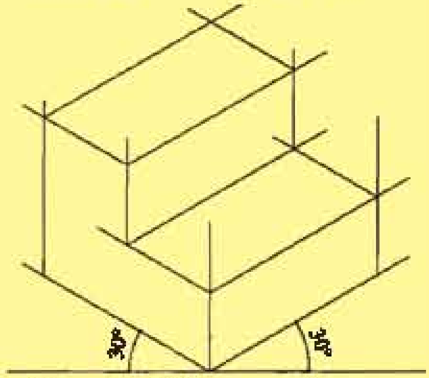
আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-১ম ধাপ



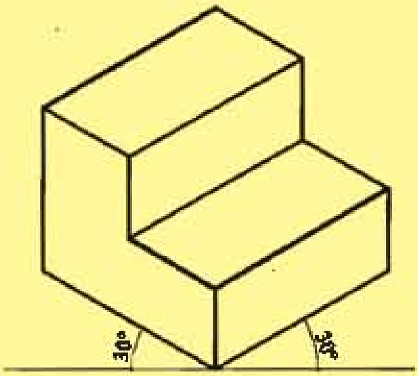
আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-২য় ধাপ



আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-৩য় ধাপ

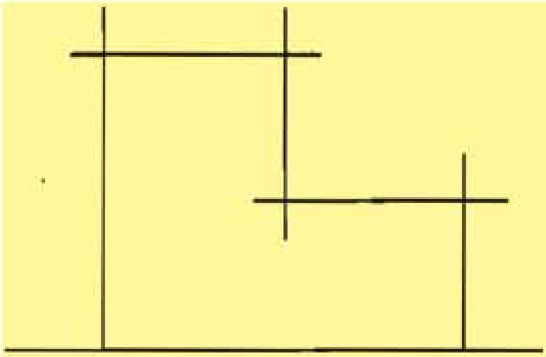


আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-৪র্থ ধাপ

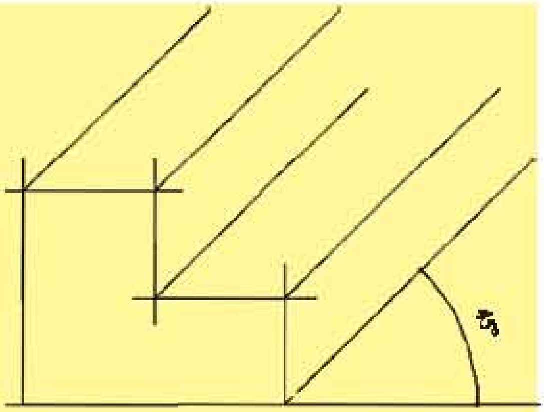


আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-চূড়ান্ত ধাপ

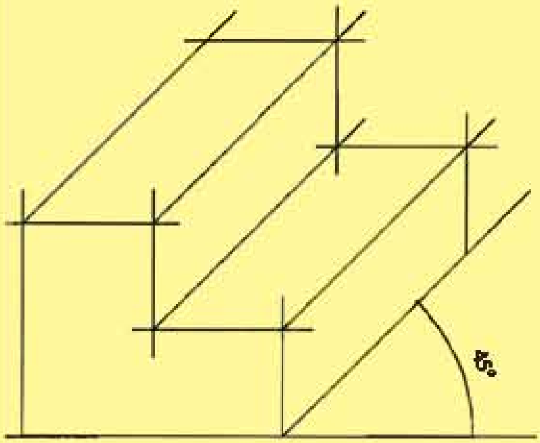
২০২২



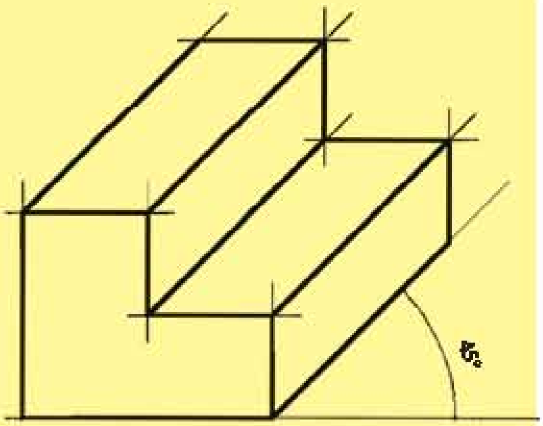
অবলিক ভিউ অঙ্কন-১ম ধাপ



অবলিক ভিউ অঙ্কন-২য় ধাপ



অবলিক ভিউ অঙ্কন-৩য় ধাপ



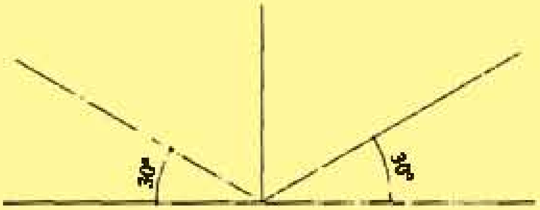
অবলিক ভিউ অঙ্কন-৪র্থ ধাপ

অবলিক ভিউ অঙ্কন-চূড়ান্ত ধাপ

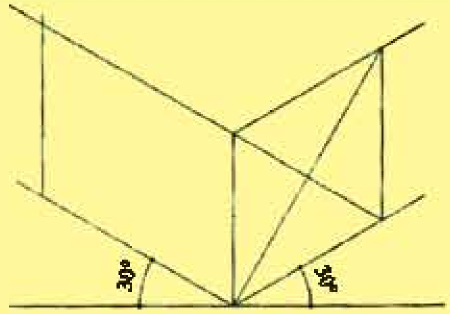
৩.২ একটি বৃত্তাকার বস্তুর (সিলিন্ডার বা চাকা) আইসোমেট্রিক ও অবলিক ভিউ অঙ্কন।

যন্ত্রপাতি ও মালামাল: পেনসিল, স্কেচ বুক/ ড্রয়িং শিট, ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার, সেট স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি।

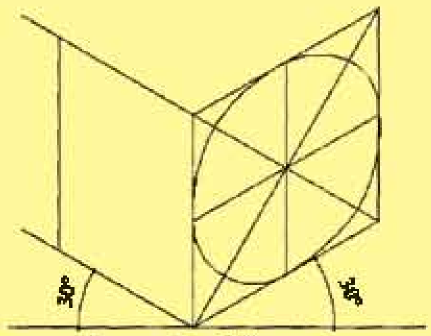
অঙ্কনপ্রণালি: নিচে ধাপে ধাপে আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন করার চিত্র দেয়া হল, একই ভাবে ধাপে ধাপে অবলিক ভিউটি এঁকে নিতে হবে।



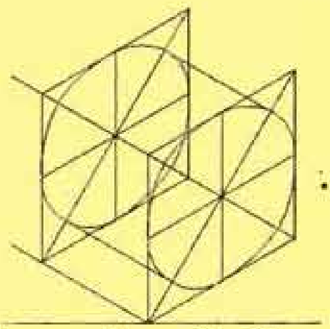
সিলিন্ডারের আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-১ম ধাপ



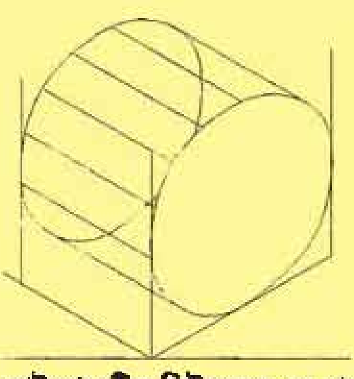
সিলিন্ডারের আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-২য় ধাপ



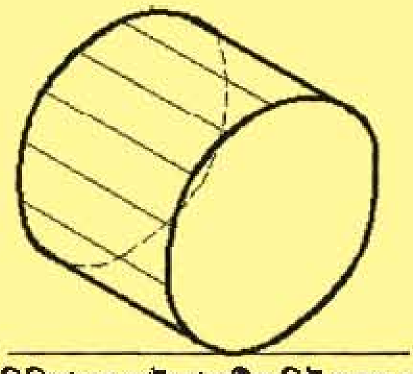
সিলিন্ডারের আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-৩য় ধাপ



সিলিন্ডারের আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-৪র্থ ধাপ



সিলিন্ডারের আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-৫ম ধাপ



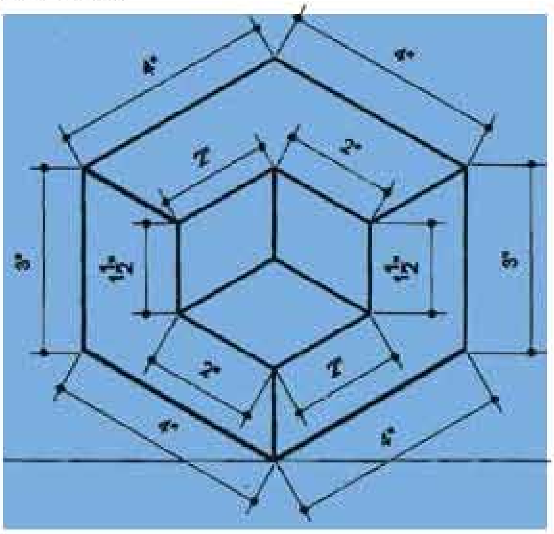
সিলিন্ডারের আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন-চূড়ান্ত ধাপ

২০২১

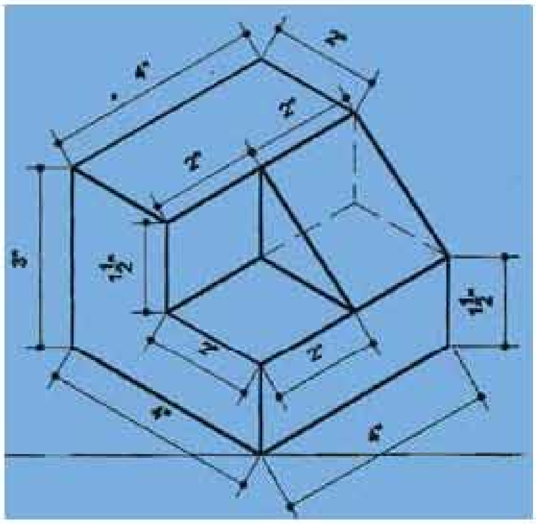
৩.৩ বিভিন্ন প্রকার জটিল বস্তুর (Additive I deductive object) আইসোমেট্রিক ভিউ অঙ্কন।

যন্ত্রপাতি ও মালামালঃ পেনসিল, স্কেচ বুক। ড্রয়িং শিট, ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার, সেট স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি।

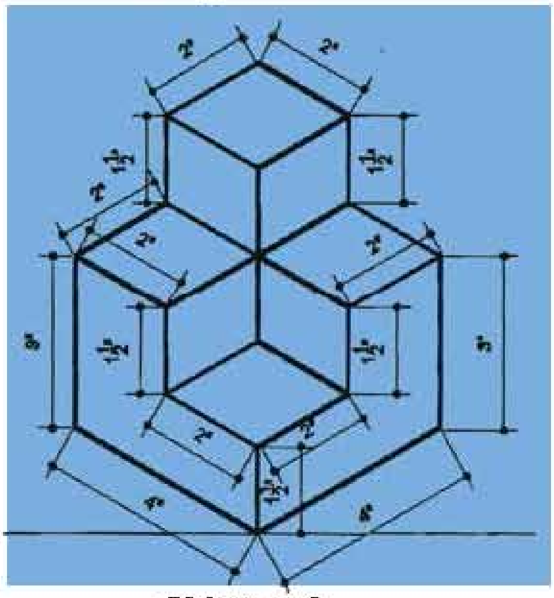
অঙ্কন প্রণালিঃ নিচে বিভিন্ন প্রকার জটিল বস্তুর আইসোমেট্রিক ভিউ দেয়া হল, পূর্বের নিয়মে বস্তুসমূহ এঁকে নিতে হবে।



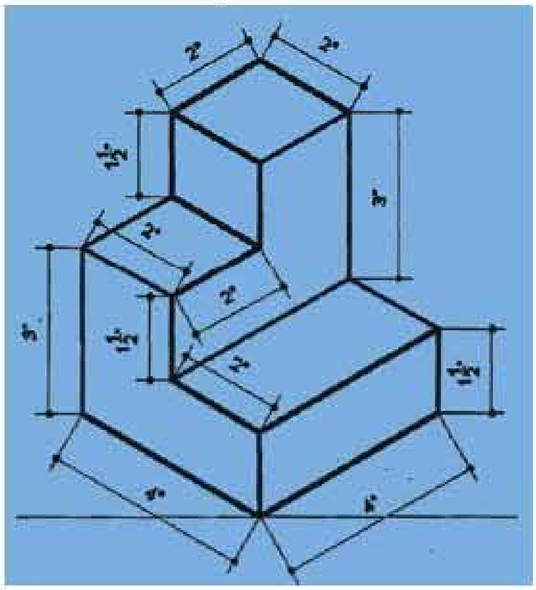
Object no-1



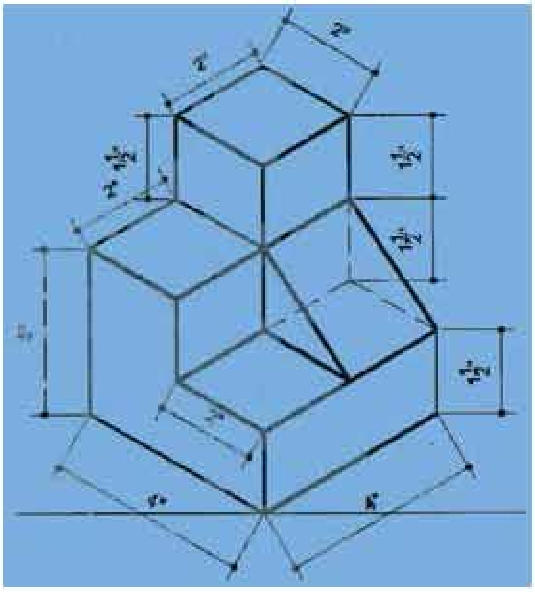
Object no-2



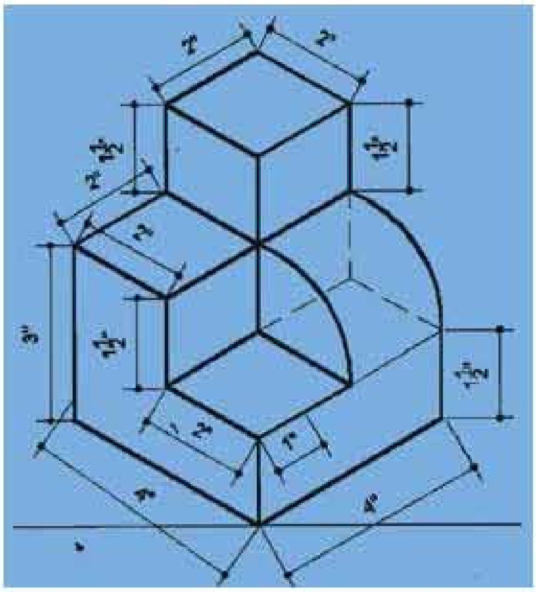
Object no-3



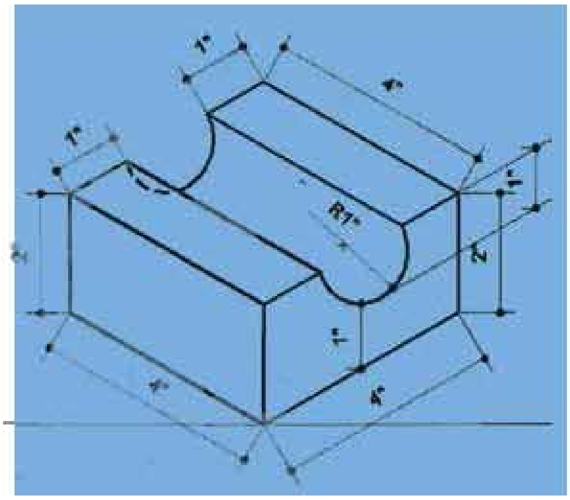
Object no-4



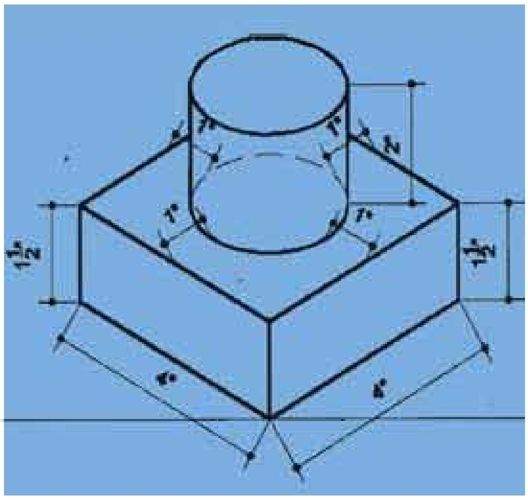
Object no-5



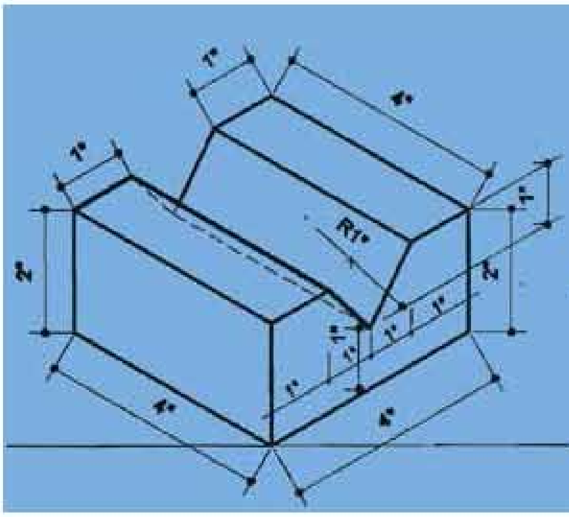
Object no-6



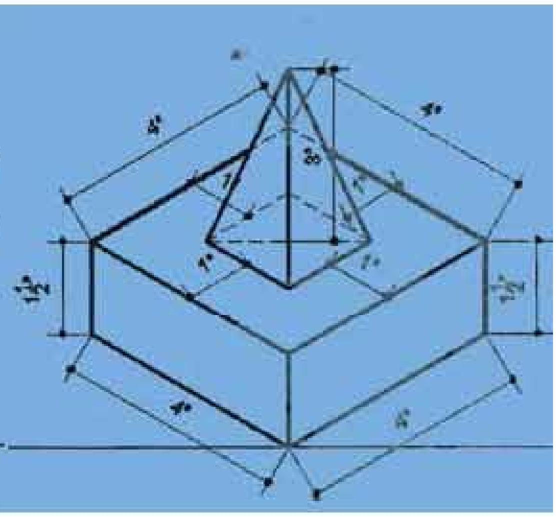
Object no-7



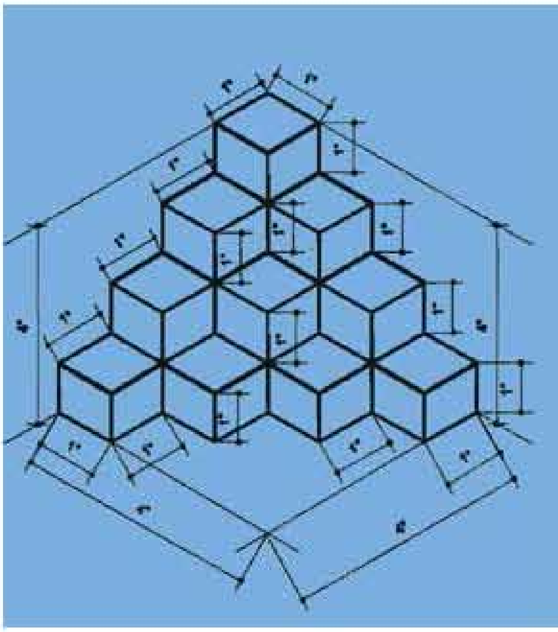
Object no-8



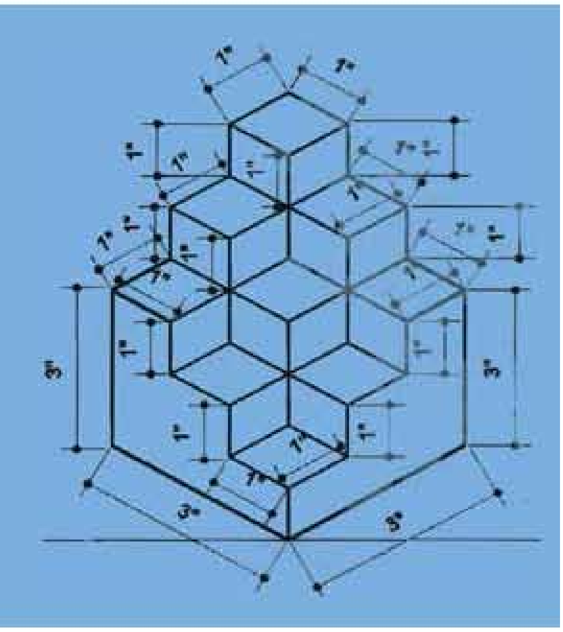
Object no-9



Object no-10



Object no-11

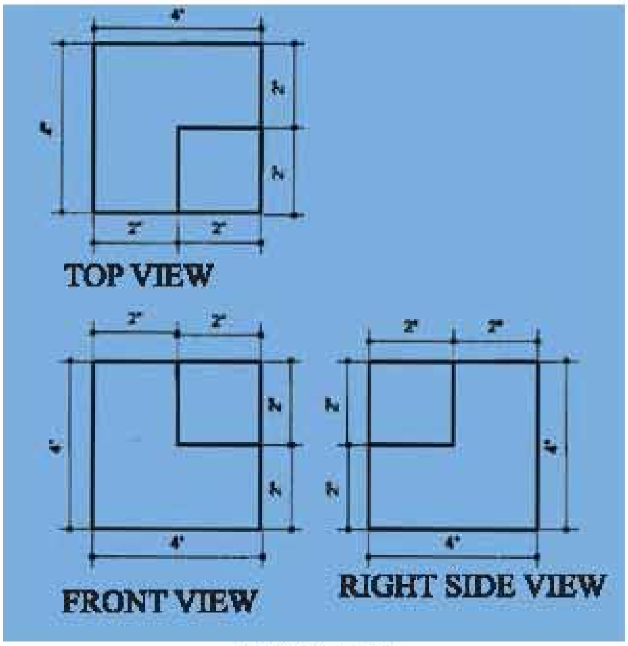


Object no-12

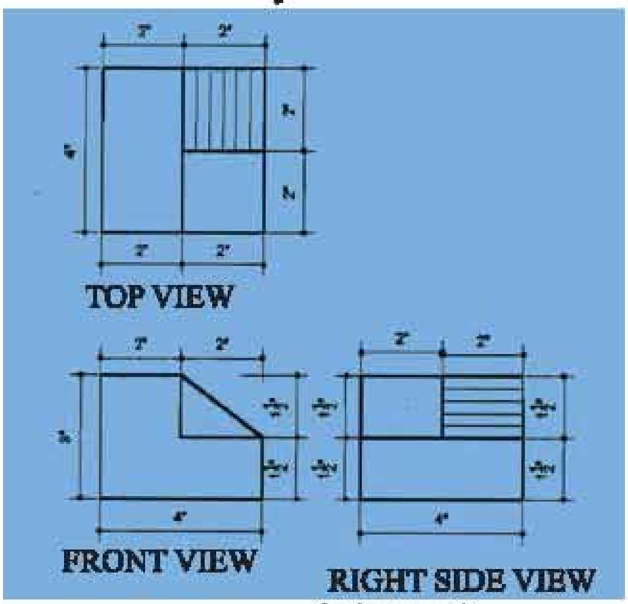
৩.৪ জটিল বস্তুসমূহের ৩য় কোণীয় পদ্ধতিতে বিভিন্ন ভিউ অঙ্কন।

যন্ত্রপাতি ও মালামাল: পেনসিল, ড্রয়িং শিট, ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার, সেট স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি।

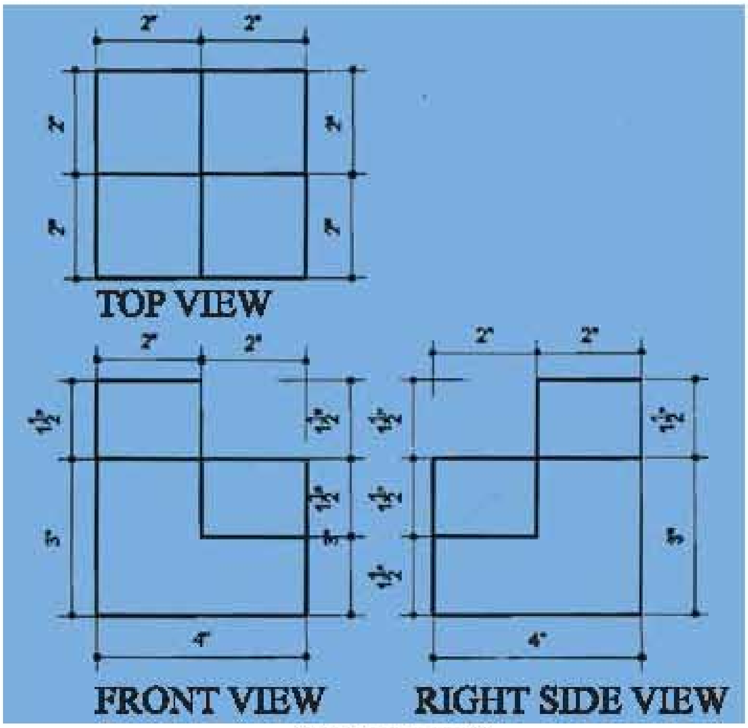
অঙ্কনপ্রণালি: নিচে বিভিন্ন প্রকার জটিল বস্তুসমূহের ভিউ সমূহ ৩য় কোণীয় পদ্ধতিতে দেয়া হল। অবস্থানসহ সঠিক নিয়মে বস্তুসমূহ এঁকে নিতে হবে।



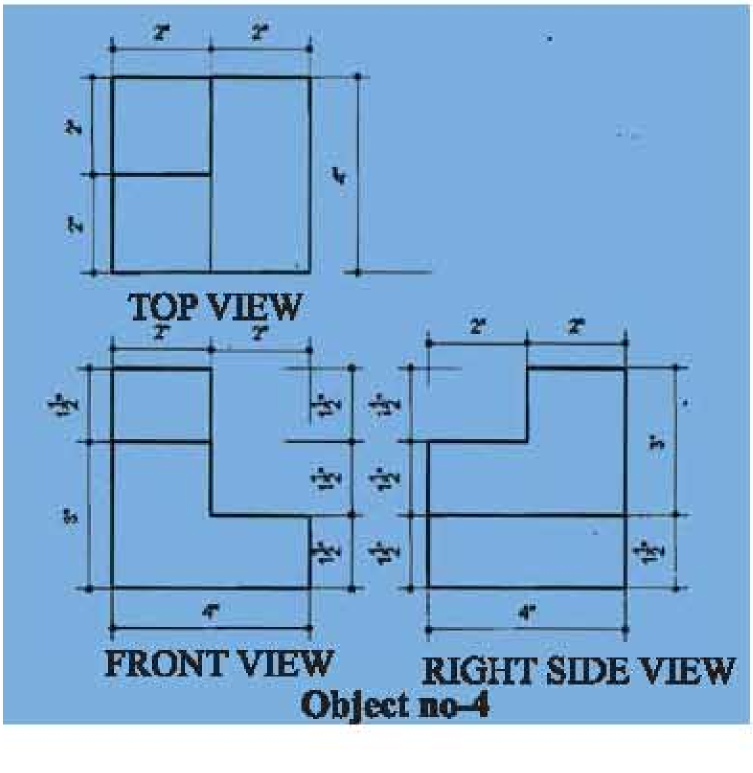
Object no-1



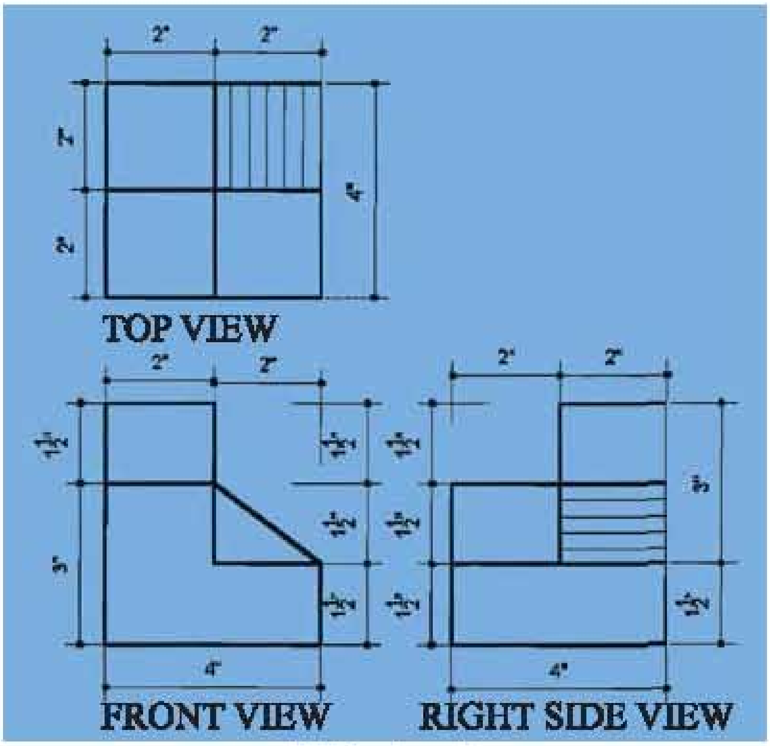
Object no-2



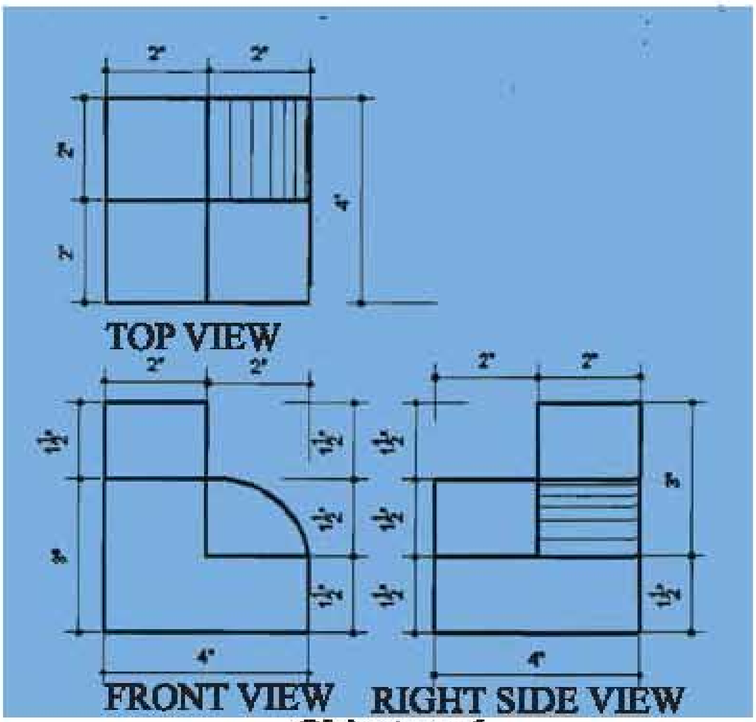
Object no-3



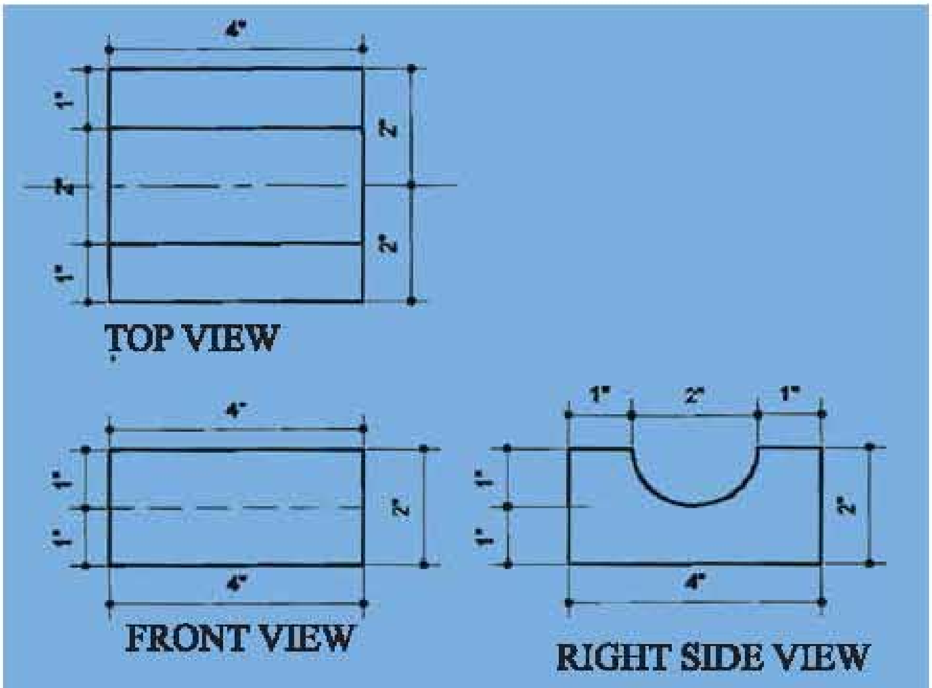
Object no-4



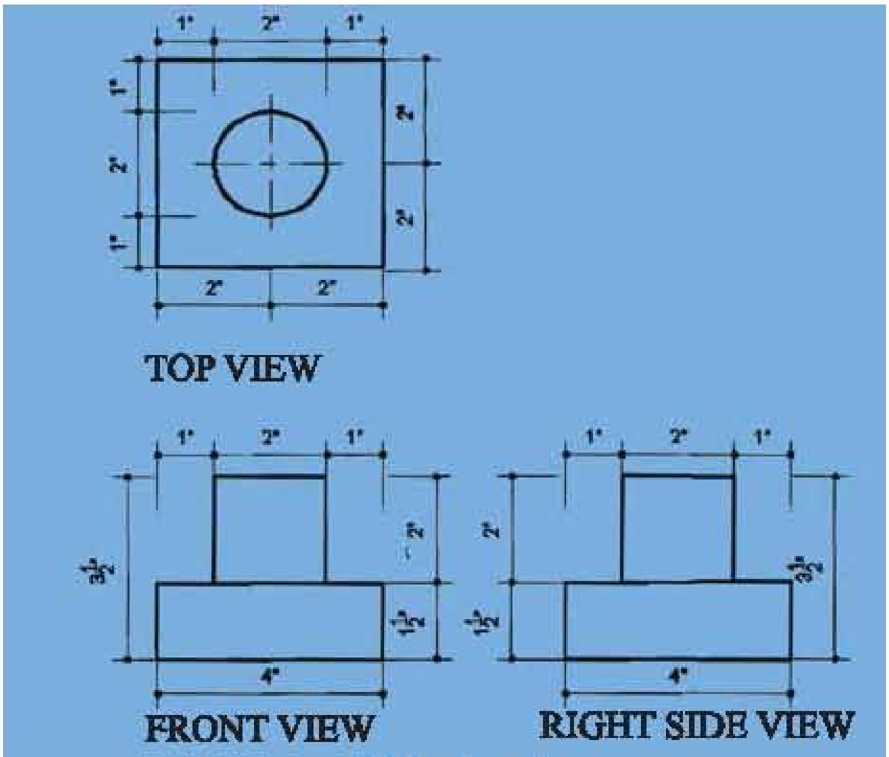
Object no-5



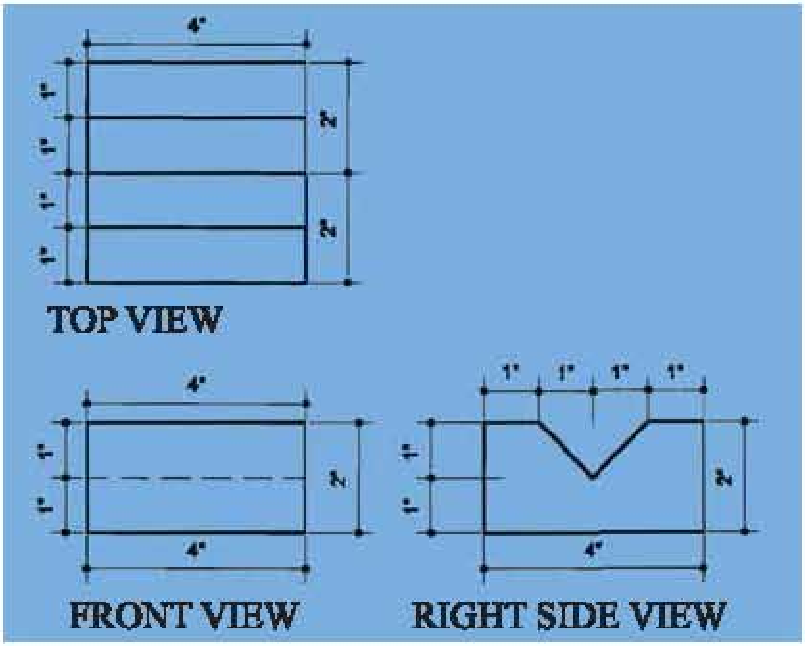
Object no-6



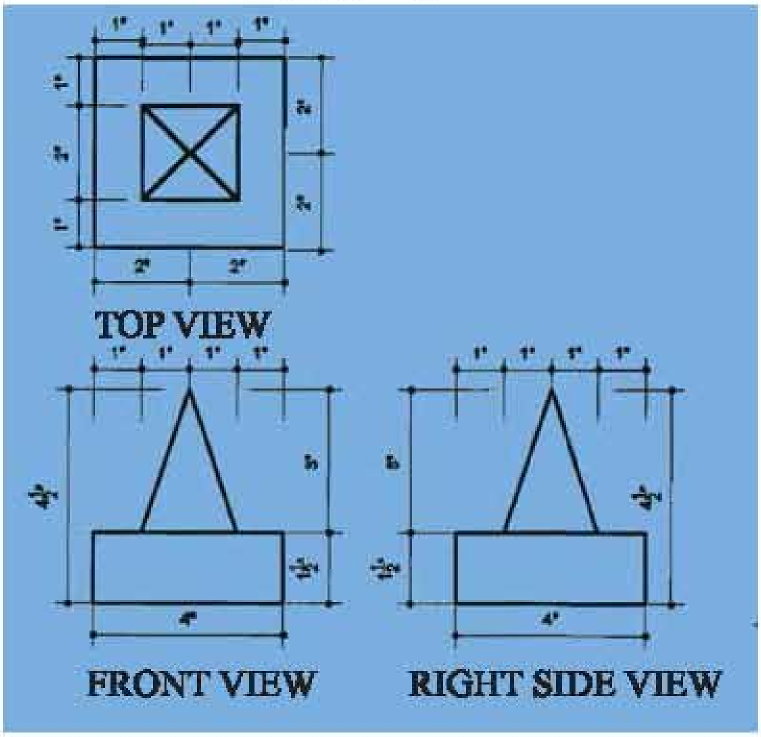
Object no-7



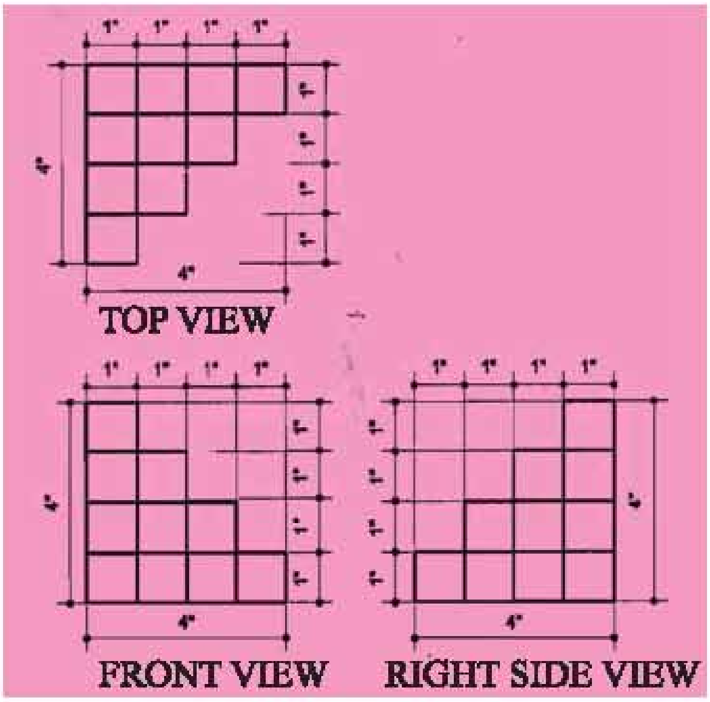
Object no-8



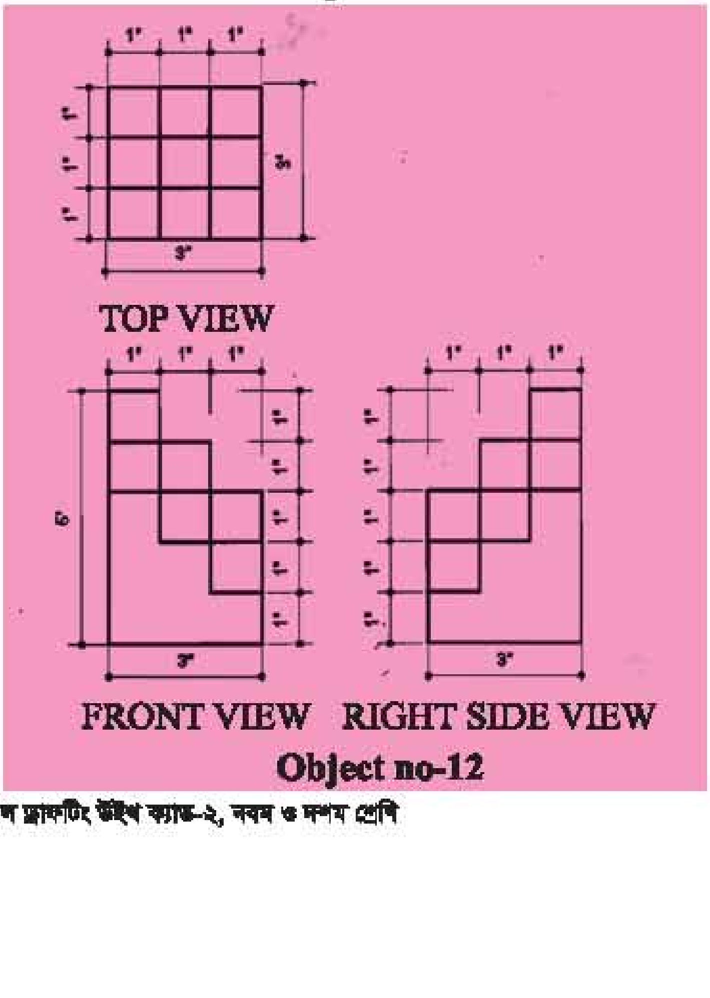
Object no-9



Object no-10



Object no-11

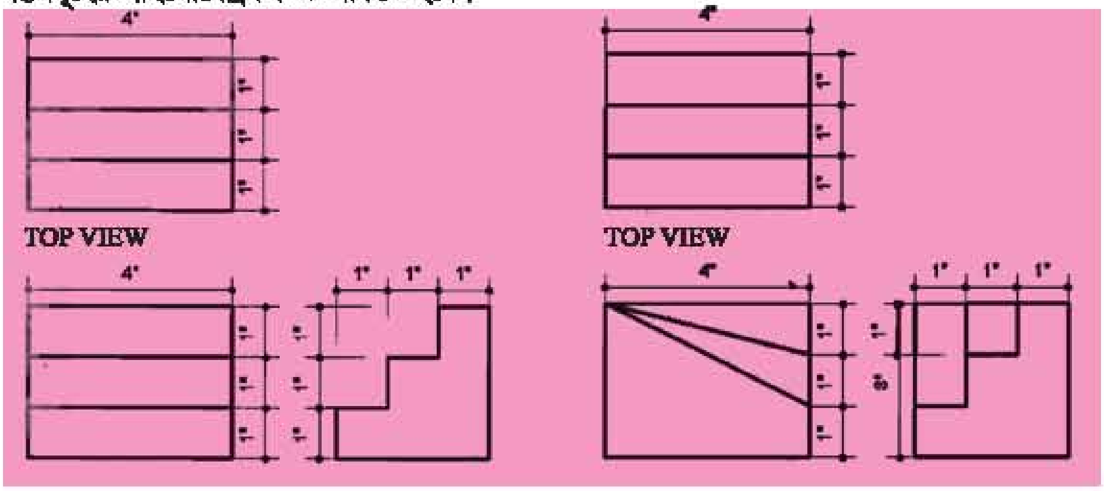


Object no-12

৩.৫ জটিল বস্তুসমূহের ৩য় কোণীয় পদ্ধতিতে বিভিন্ন ভিউ দেয়া থাকলে বস্তুটি অঙ্কন।

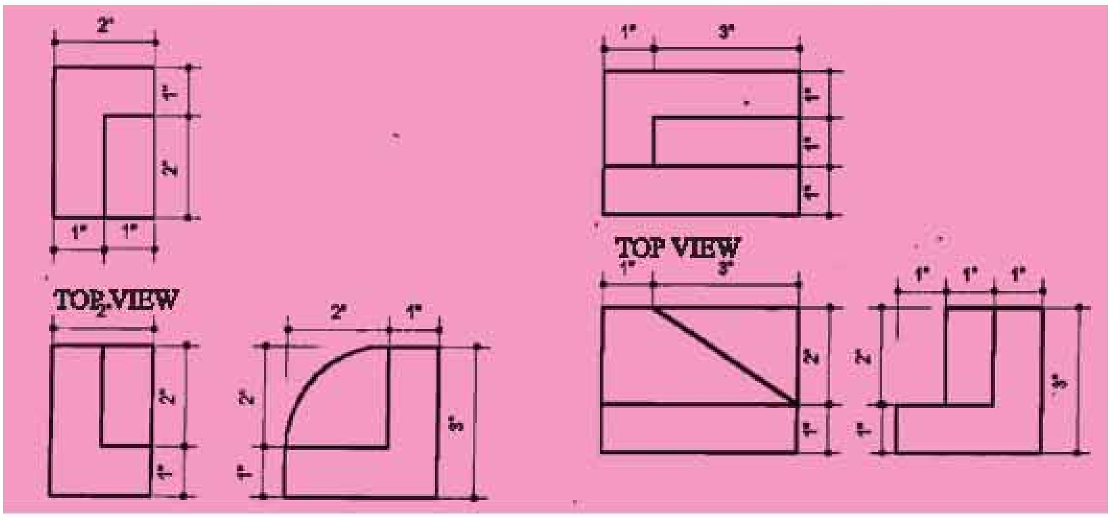
যন্ত্রপাতি ও মালামালঃ পেনসিল, স্কেচ বুক/ ড্রয়িং শিট, ইরেজার, ডাস্টার, শার্পনার, সেট স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি।

অঙ্কনপ্রণালিঃ নিচে বিভিন্ন প্রকার জটিল বস্তুসমূহের ভিউসমূহ অবস্থান সহ ৩য় কোণীয় পদ্ধতিতে দেয়া হল। বস্তুসমূহের আইসোমেট্রিক ভিউ আঁকতে হবে।



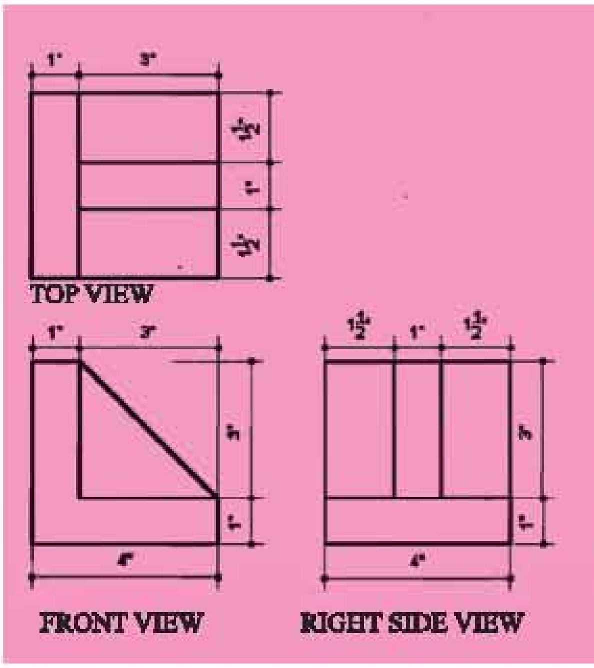
FRONT VIEW RIGHT SIDE VIEW FRONT VIEW RIGHT SIDE VIEW

Object no-1 Object no-2

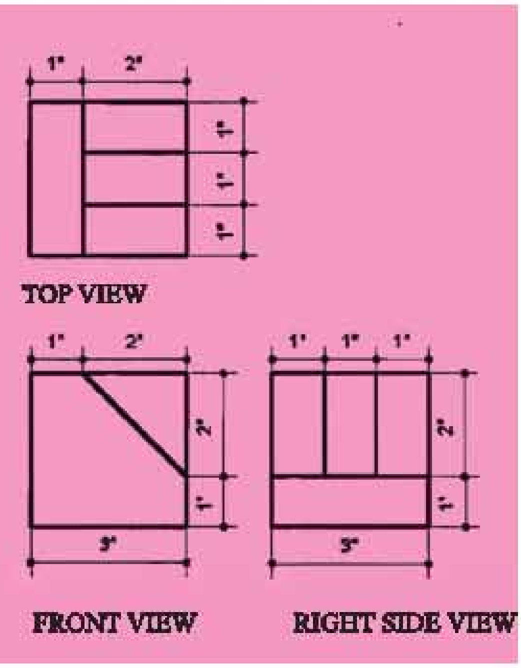


FRONT VIEW RIGHT SIDE VIEW FRONT VIEW RIGHT SIDE VIEW

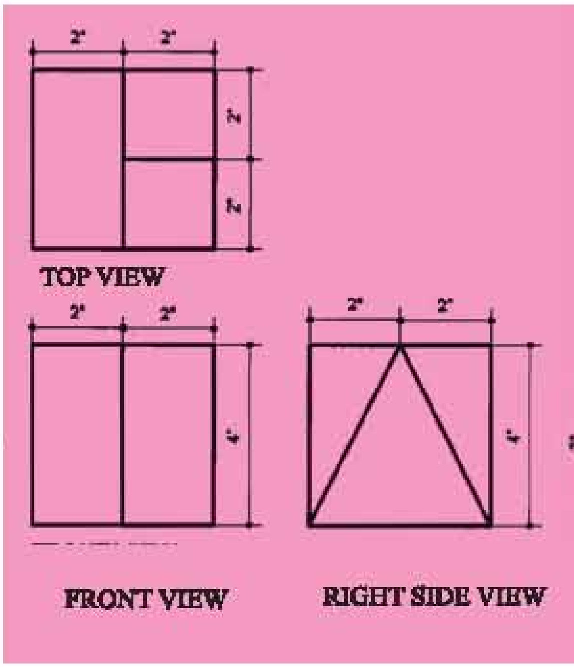
Object no-3 Object no-4



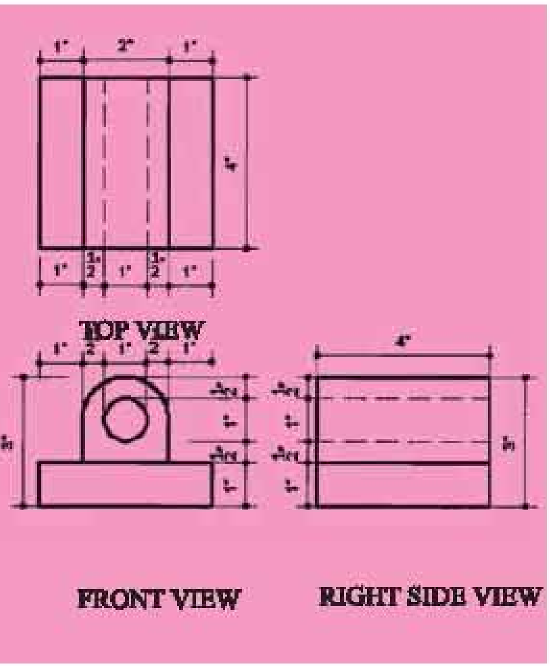
Object no-5



Object no-6



Object no-7



Object no-8

চতুর্থ অধ্যায়
CAD Software Install

৪.১ CAD Software Install করা

Auto Cad 2007 Installation Process (অটোক্যাড ২০০৭ ইনস্টলেশন পদ্ধতি):

- Auto Cad এর Installation file সংবলিত ফোল্ডার (Folder) হতে "Setup.exe" ফাইলটি রান (Run) করতে হবে।
- একটি Media browser-Autocad 2007" এর Installation Page আসবে।
- 'Installation Page" হতে "Instal" Tab এ ক্লিক করতে হবে।
- "Instal" Tab এর Menu থেকে "Stand Alone installation" এ ক্লিক করতে হবে।
- "Instal Autocad 2007" এর নিচের install এ ক্লিক করে Auto CAD 2007 এর installation wizard টি চালু করতে হবে।
- এবার "Autodesk setup Page" এ Required Support Components গুলো install করার জন্য ok বাটনে ক্লিক করতে হবে, এবং কম্পোনেন্টগুলো সেটআপ হওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করতে হবে।
- পরবর্তী "Welcome to the Auto CAD 2007 Installation Wizard" পেজ এর Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- এখন Autodesk software license agreement page এর "Country or Region" option এ "Bangladesh" select করতে হবে এবং Installation Continue করার জন্য "I Accept" এ ক্লিক করে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- এরপর "Serial Number page" এ Serial number এর ঘরে "111-11111111" লিখে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- "User information page" এ information-গুলো পূরণ বা fill-up করতে হবে। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন information-এর কোন ঘর খালি না থাকে।
    - উল্লেখ্য information list এ পূরণকৃত নাম ও organization পরবর্তীতে Auto CAD software এ Display করবে।
    - Information এর "Dealer" ও "Dealer phone" এর ঘরে যে কোনো Number প্রবেশ করালেই হবে।
- Information সঠিকভাবে পূরণ করে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- পরবর্তী "Select Installation Type" page থেকে কাঙ্ক্ষিত Installation type select করতে হবে।
    - "Installation Type" এর "Typical" option টি মূলত "Autodesk" নির্ধারিত সকলের জন্য উপযোগী setting সংবলিত।
    - "Custom" install টিতে ব্যবহারকারী তার সুবিধা অনুযায়ী বিভিন্ন Option-গুলো সেট (set) করে নিতে পারে।

এবার "Custom Installation Type" এ AutoCAD setup করার পদ্ধতি

- "Installation Type" এ "Custom" option টি select করে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- এখন "Feature Installation" page এর "Express tools"-এর বাটনটিতে ক্লিক করতে হবে এবং নিচের লিষ্ট (List) হতে "will be installed on local hard drive" এই option টিতে ক্লিক করে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- "Install optional tools" page-এর Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- এবার "Destination folder" page-এ নিচের যে কোনো একটি অনুসরণ করতে হবে।
    - "Default Destination folder" select করতে চাইলে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
    - অন্যথায় অন্য কোন Folder এ Auto CAD setup-এর জন্য "Browser" এ ক্লিক করে যে Folder বা Drive এ Auto Cad setup করতে হবে সেই Folder বা Drive টি সিলেক্ট করে ok বাটনে ক্লিক করতে হবে, এবং Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
        - উল্লেখ্য যে, যে স্থানেই Auto CAD setup করা হোক না কেন উক্ত Folder/Drive এ পর্যাপ্ত disk space আছে কিনা তা আগেই দেখে নিতে হবে।
- এর পরবর্তী "Choose Text Editor" Page-এর Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- সর্বশেষ "Start Installation" Page এ Next বাটনে ক্লিক করে Install শুরু করতে হবে এবং Installation শেষ হওয়া পর্যন্ত অপেক্ষা করতে হবে।
- "Setup Complete হলে একটি "Successfully installed Notification"-এর Page আসবে, Page টির "Yes I Want to View read me" বক্সটি Clear করতে হবে, এবং Finish বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- এখন Softwareটির "License Activate" করার জন্য পুনরায় CAD এর "Installation setup file" সম্বলিত Folder-এর "Crack" নামক Folderটি Open করতে হবে এবং প্রদত্ত ৩টি File Drag করে Select করে Mouse এর Right Button-এ ক্লিক করে Copy তে ক্লিক করতে হবে।
- এখন "Desktop" এ "Auto CAD 2007" আইকনের (Icon) উপর Mouse এর Right Button-এ ক্লিক করে Properties এ যেতে হবে।
- "Auto CAD 2007 Properties" page-এর "Find Target" Button এ ক্লিক করতে হবে।
- এখন Auto CAD এর "Installed File" গুলোর Destination Folderটি open হবে। এবার Folder টিতে Copy কৃত file গুলো Mouse-এর Right বাটনে ক্লিক করে এ "Paste" বা পেস্ট-এ ক্লিক করে "Confirm file Replace" Dialog box এ Yes to all বাটনে ক্লিক করতে হবে।
- এখন Desktop এর "Auto CAD 2007" Icon-এ ক্লিক করে Auto CAD-এ কাজ করা যাবে।

২০২২

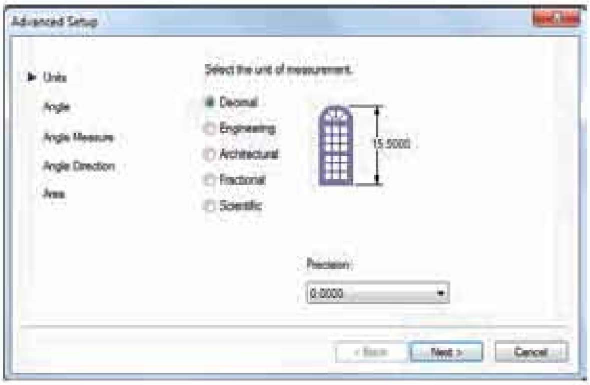
৪.২ ইউনিট সেটআপ (Unit setup) করা

অটোক্যাড ফাইল ওপেন করে Start up Dialogue Box (চিত্র-৪.২) থেকে unit set up করার জন্য—

● প্রথমে Use a Wizard এ ক্লিক করে Advanced Setup সিলেক্ট করে ok করতে হবে।

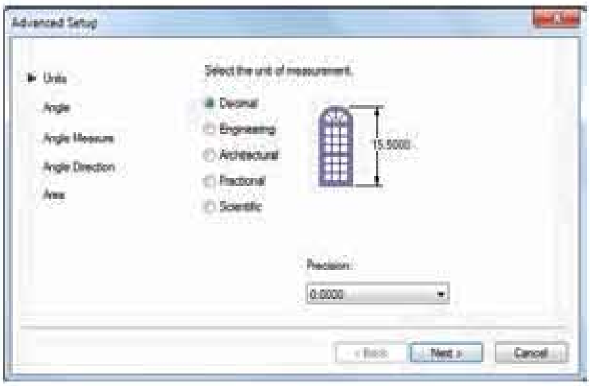
চিত্র-৪.২: Start up Dialogue Box

● পরে Unit এ ক্লিক করে Architectural এ ক্লিক, এবার Precision এ ক্লিক করে এক ইঞ্চি এর কত ভগ্নাংশে দেখতে চাই তা ঠিক করে বা সেট করতে হবে। প্রাথমিক অবস্থায় By default বা কম্পিউটারের নিজস্ব সেট আপ যা থাকে সেটি রাখা যেতে পারে (চিত্র ৪৪.২.১)। এবার Next এ ক্লিক।



চিত্র-৪.২.১: Unit সেট আপ

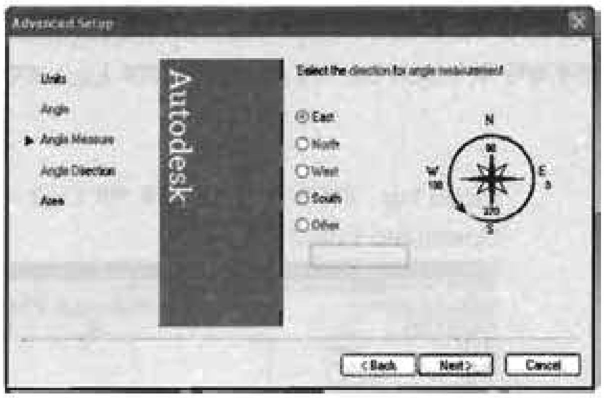
● কোণ-এর একক সেটআপ করার জন্য কম্পিউটারের নিজস্ব সেট আপ বা By default থাকবে (চিত্র -৪.২.২)। অর্থাৎ Decimal Degrees এবং Precision এর মান 0 থাকবে। এবার Next এ ক্লিক।



চিত্র-৪.২.২: Angle সেট আপ

২০২২

● কোণ-এর পরিমাপ পূর্ব দিক থেকে শুরু করার জন্য Angle Measure এ কম্পিউটারের নিজস্ব সেট আপ বা By default থাকবে (চিত্র - ৪.২.৩)। অর্থাৎ East এ থাকবে। এবার Next এ ক্লিক।

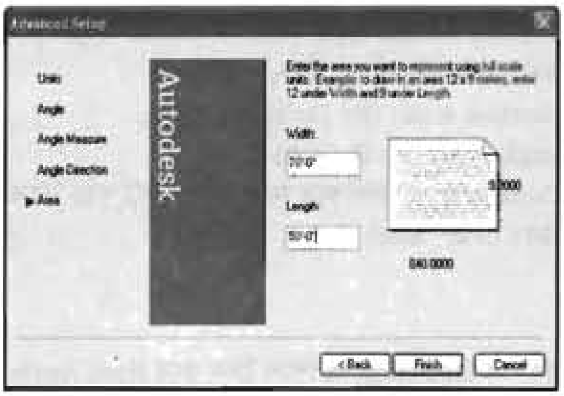


চিত্র-৪.২.৩: Angle Measure সেট আপ

● কোণ-এর পরিমাপ করার শুরু থেকে কোনো দিকে গণনা করার জন্য Angle Direction এ কম্পিউটারের নিজস্ব সেট আপ বা By default থাকবে। অর্থাৎ Counter Clockwise এ থাকবে (চিত্র-৪.২.৪)। এবার Next এ ক্লিক।

চিত্র-৪.২.৪: Angle Direction সেট আপ

● Drawing limit বা Area set up করার জন্য Width এবং Length এর মান লিখতে হবে, যেমন— Width 75'-0", Length 50'-0" এবার Finish এ ক্লিক (চিত্র-৪.২.৫)। কোনো অংশে আবার সেটআপ করতে চাইলে Back করে পুনরায় সেই স্থানে যেয়ে সেটআপ করতে হবে।

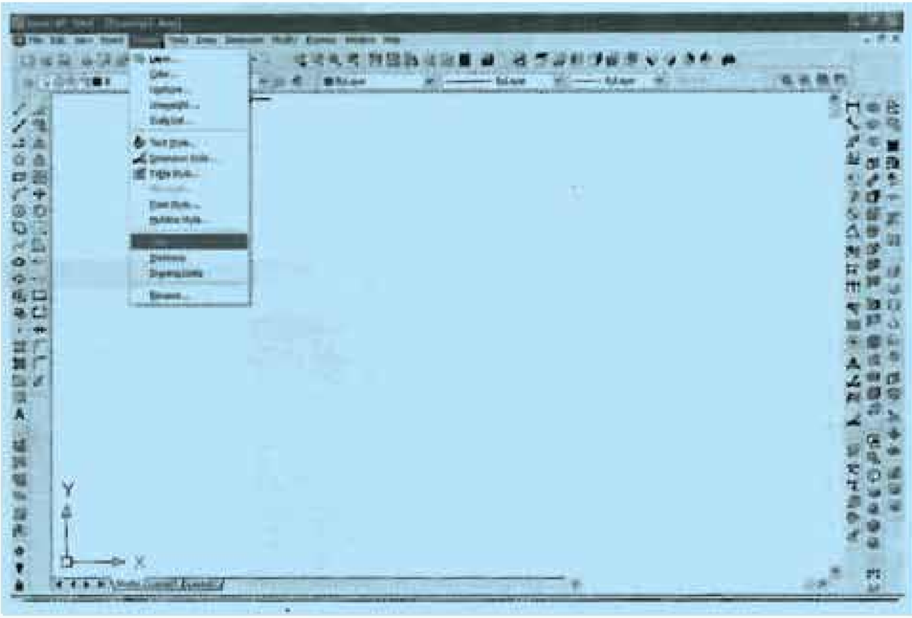


চিত্র-৪.২.৫: Area সেট আপ

Start up Dialogue Box (চিত্র-৪.২) থেকে unit set up করার সময়ই মূলত Drawing limit বা Area set up করা হয়।

যদি অটোক্যাড ফাইল ওপেন করলে Start up Dialogue Box না আসে বা বক্সটি বন্ধ করা থাকে তবে unit set up করার জন্য বা Menu bar এর Format থেকে Unit এবং Drawing limit, set up করার জন্য—

UNIT:Menu bar থেকে Format এর পর Unit এ ক্লিক বা Command Line: UN ↵

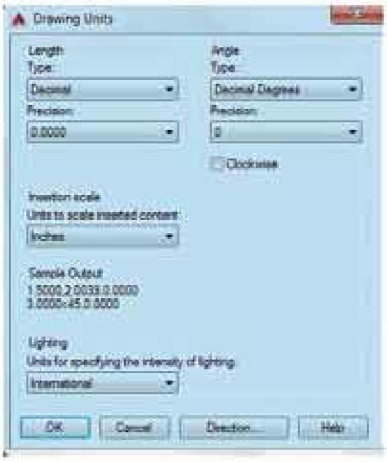


এর পর ড্রয়িং ইউনিট Drawing Unit এর ডায়ালগ বক্স থেকে নিজের প্রয়োজন অনুযায়ী

Drawing Length type: (Architectural) এ ক্লিক, Precision: (0' - 0") এ ক্লিক,

Insertion scale: (By Default) এ ক্লিক, Angle type: (By Default) এ ক্লিক,

Clock wise এ ক্লিক করে অপশনগুলো সেট করে নিতে হবে। (চিত্র- ৪.২.৬)



চিত্র - ৪.২.৬: Unit সেট আপ

এর পর Direction অপশনে ক্লিক করে Base Angle কোনো দিকে হবে যেমন: East, West, North ইত্যাদি যে কোনো একটি বা East সিলেক্ট করে Ok চেপে পূর্বের অবস্থায় ফিরে আসতে হবে।

এর Drawing window তে Ok চেপে বের হয়ে আসতে হবে।

৪.৩ ড্রয়িং এরিয়া (Area setup) বা Drawing Limits সেট আপ করা।

ড্রয়িং এরিয়া (Area setup) বা Drawing Limits সেটআপ করার পদ্ধতি নিম্নরূপ–

Menu bar থেকে Format এর পর Drawing Limits এ ক্লিক বা

Command Line: Limits ↵

Specify Lower Left Corner: 0'-0", 0-0", ↵ এরিয়ার (স্ক্রিনের) সবচেয়ে নিচের বাম দিকের বিন্দুর স্থানাঙ্ক (X ও Y অক্ষের মাপ, চিত্র-৪.২.৭)

Specify Upper Right Corner: 75'-0", 50'-0" ↵ এরিয়ার (স্ক্রিনের) সবচেয়ে উপরের ডান দিকের বিন্দুর স্থানাঙ্ক (X ও Y অক্ষের মাপ, চিত্র-৪.২.৮)

চিত্র-৪.২.৭:এরিয়ার সবচেয়ে নিচের বাম বিন্দুর স্থানাঙ্ক

চিত্র-৪.২.৮: এরিয়ার সবচেয়ে উপরের ডান বিন্দুর স্থানাঙ্ক

৪.৪ সেভ (Save) করার জন্য

কম্পিউটারে যে কোন সফটওয়্যারে কাজ করার পর সেভ করার জন্য Ctrl+s চেপে সেভ করা যায়। অটোক্যাডেও অনুরূপ ভাবেই সেভ করা হয়।

Ctrl+s চাপলে একটি ডায়ালগ বক্স (চিত্রঃ ৪.৪.২) আসবে সেখানে ফাইলের নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে।

Save তিন ভাবে করা যায়—

- Ctrl+s, অথবা,
- Menu bar → File → Save, (চিত্র- ৪.৪.১) অথবা,
- Tool bar → Save icon 💾 এ ক্লিক করতে হবে।

এবার ফাইলের নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে (চিত্রঃ ৪.৪.২)।

চিত্র- ৪.৪.১: মেনু বার এর ফাইল থেকে সেভ করা

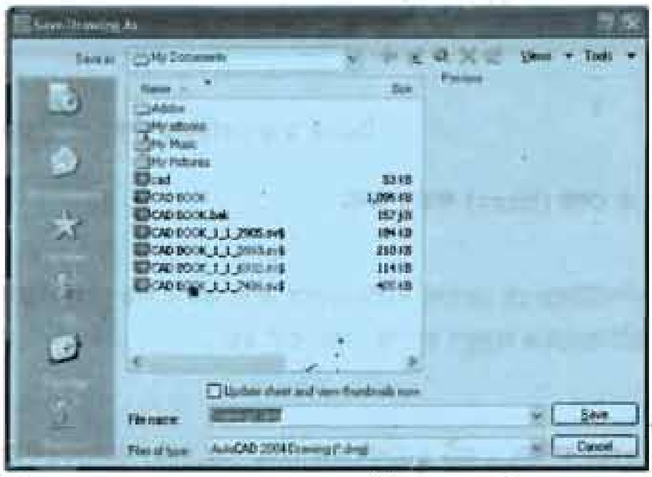
৪.৫ সেভ অ্যাজ (Save as) করার জন্য

Ctrl + shift + s চাপলে একটি ডায়ালগ বক্স আসবে। সেখানে ফাইলের যে নাম আছে সেটি ভিন্ন অন্য নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে।

Save as দুই ভাবে করা যায়—

- Ctrl+shift+s, অথবা,
- Menu bar → File → Save as,

এবার ফাইলের অন্য একটি নাম দিয়ে ফাইলটি নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সেভ করতে হবে (চিত্রঃ ৪.৪.১)।



চিত্র- ৪.৪.২: সেভ ডায়ালগ বক্সে ফাইলের নাম লিখে সেভ করা

পঞ্চম অধ্যায়

CAD-এ ড্রয়িং টুলস (Drawing Tools) ব্যবহার করে ড্রয়িং করা

৫.১ ড্র টুল বারের (Draw Tool Bar) সাহায্যে লম্ব বা কৌণিক রেখা অঙ্কন

যে কোনো রেখা অঙ্কনের জন্য—

Command: L ↵ অথবা,

ড্রয়িং টুল বারের আইকন ⁄ এ ক্লিক করে,

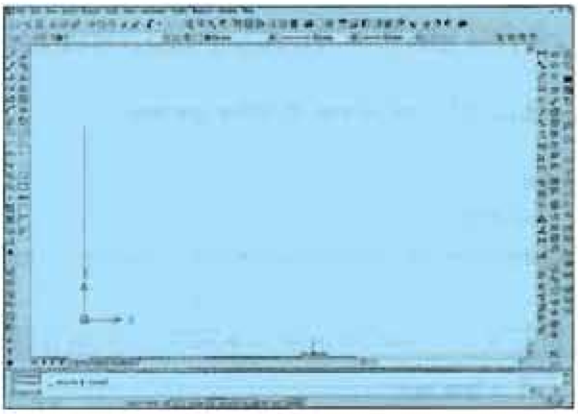
Specify Start Point (কোন বিন্দু থেকে শুরু হবে তা সিলেক্ট): ড্রয়িং এরিয়া এর যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক করে শুরু করা যায়, বা স্থানাঙ্ক দিয়ে করা যায় যেমন— 0, 0 ↵ (চিত্র-৫.১.১)

চিত্র-৫.১.১: স্থানাঙ্ক দিয়ে লাইন অঙ্কন

Specify Next Point (পরের বিন্দু কোনটি হবে তা সিলেক্ট): ড্রয়িং এরিয়া এর অন্য যে কোনো বিন্দুতে কার্সার বা মাউস দিয়ে ক্লিক করে শেষ করা যায়, বা স্থানাঙ্ক দিয়ে করা যায় যেমন: ০, ৮ ↵ (চিত্র-৫.১.২)।

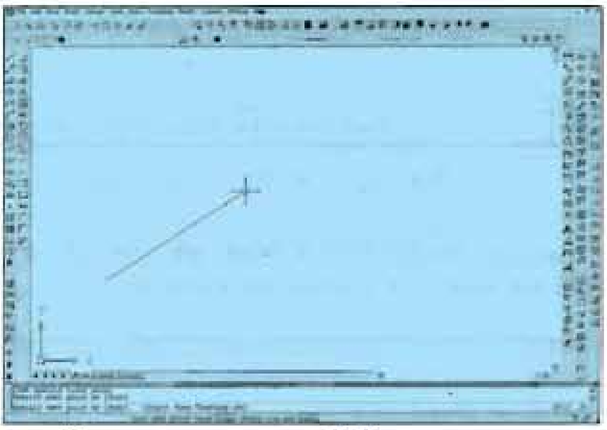
চিত্র-৫.১.২: স্থানাঙ্ক দিয়ে লাইন অঙ্কন

অঙ্কিত রেখাটি নিম্নের চিত্রানুরূপ দেখা যাবে। এভাবে পরপর স্থানাঙ্ক লিখে আরও লাইন অঙ্কন করা যাবে।



চিত্র-৫.১.৩: স্থানাঙ্ক দিয়ে অঙ্কিত লাইন

অর্থাৎ যে কোনো রেখা অঙ্কনের জন্য L লিখে ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো দুটি বিন্দুতে ক্লিক করলে নিম্নের চিত্রানুরূপ একটি রেখা অঙ্কিত হবে।



চিত্র-৫.১.৪: যে কোনো দুটি বিন্দুতে রেখা অঙ্কন

সরল রেখা অঙ্কনের জন্য: কমান্ড বারের নিচের বারের অর্থোতে (Ortho) ক্লিক করে বা F8 চেপে অর্থো অন (চিত্র-৫.১.৫) করে নিলে লাইন অনুভূমিক বা লম্ব হবে।

চিত্র-৫.১.৫: ORTHO ক্লিক করে বা F8 চেপে অর্থো অন

কৌণিক রেখা অঙ্কনের জন্য: কমান্ড বারের নিচের বারের অর্থোতে (Ortho) আবার ক্লিক করে বা কী-বোর্ডে F8 চেপে অর্থো অফ করে নিলে লাইন কৌণিক বা নত হবে।

৫.২ নির্দিষ্ট কোণে রেখা অঙ্কনের জন্য

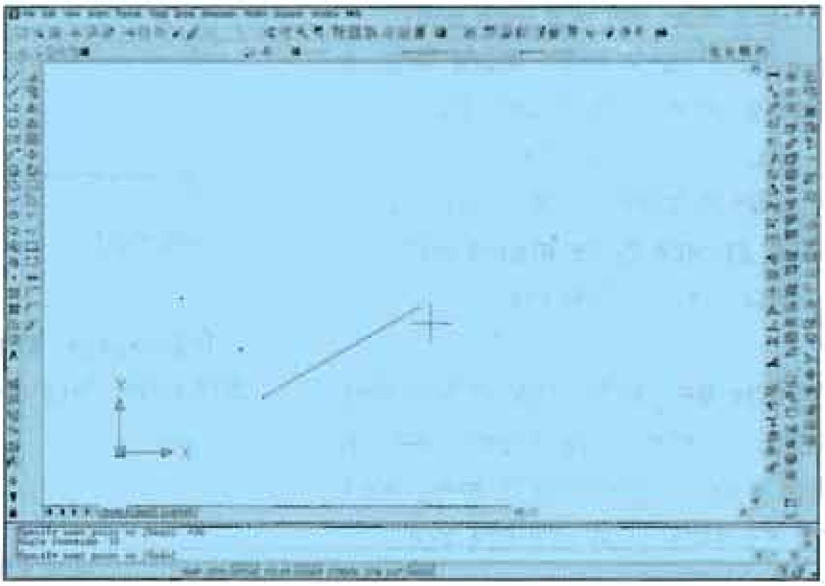
(যেমন— 30° কোণে রেখা অঙ্কন করতে হবে।)

Command:L ↵

Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক

Specify next point: <30 (ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক, চিত্র-৫.২.১)

চিত্র-৫.২.১: 30° কোণে রেখা অঙ্কন



চিত্র-৫.২.২: 30° কোণে অঙ্কিত রেখা

মাপ দিয়ে সরল রেখা অঙ্কনের জন্য

Command: L ↵ অথবা,

ড্রয়িং টুল বারের আইকন এ ক্লিক করে, (F8 চেপে অর্থো অন করে নিতে হবে)

Specify Start Point: ড্রয়িং এরিয়া এর যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক,

Specify Next Point: ড্রয়িং এরিয়া-এর যেদিকে লাইন অঙ্কন করতে হবে সেদিকে (ডান, বাম, উপরে, নিচে) কার্সার বা মাউস সরিয়ে নিয়ে কমান্ড বারে মাপ লিখে [যেমন- 30] ↵ (এন্টার) করে শেষ করতে হবে।

মাপ দিয়ে কৌণিক রেখা অঙ্কনের জন্য

Command: L ↵ অথবা,

ড্রয়িং টুল বারের আইকন ⟋ এ ক্লিক করে,

Specify Start Point: ড্রয়িং এরিয়া এর যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক,

Specify Next Point: @20<45 ↵ (শুরুর বিন্দু থেকে ৪৫ কোণে ২০ একক মাপের একটি লাইন অঙ্কিত হবে।

মাপসহ সরল ও কৌণিক রেখা দিয়ে একটি বস্তু অঙ্কনের জন্য

চিত্র-৫.২.৩ এর বস্তুটি অঙ্কনের জন্য,

Command: L ↵ অথবা,

ড্রয়িং টুল বারের আইকন ⟋ এ ক্লিক করে,

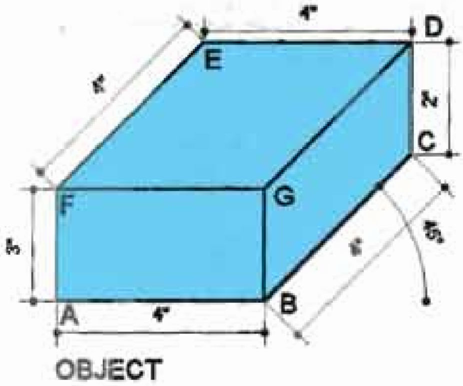
Specify Start Point: ড্রয়িং এরিয়া এর যে কোনো বিন্দুতে A তে ক্লিক, (F8 চেপে অর্থো অন করে নিতে হবে)

Specify Next Point: 4 ↵ (ডানে মাউস সরিয়ে নিয়ে, B বিন্দু হবে) এবার B থেকে C তে যাওয়ার জন্য,

Specify Next Point: @4<45, C বিন্দু হবে,

Specify Next Point: (উপরে মাউস সরিয়ে নিয়ে) ২ ↵, এটি D বিন্দু হবে, D থেকে G তে যাওয়ার জন্য,

Specify Next Point: @4<45 , G বিন্দু হবে,



চিত্র-৫.২.৩: মাপসহ সরল ও কৌণিক রেখা দিয়ে একটি বস্তু অঙ্কন

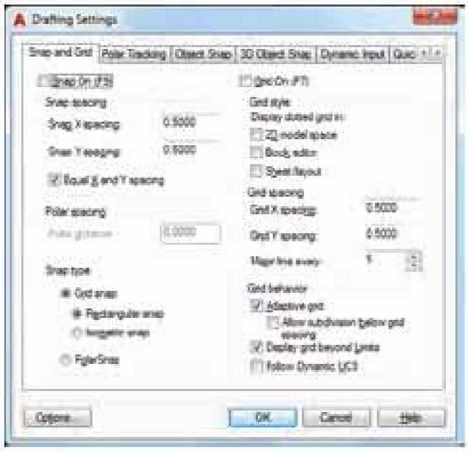
G থেকে B বা F তে যাওয়ার জন্য, মাউস বামে বা নিচে নিয়ে পরবর্তী মাপ লিখতে হবে। F থেকে E তে যাওয়ার জন্য B থেকে C এর অনুরূপ হবে। এভাবে পুরো কাজটি সম্পন্ন করার পর দুইবার এন্টার করার পর কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

৫.৩ ওস্ন্যাপ সেটিং (OSNAP setting)

ওস্ন্যাপ (OSNAP) ওস্ন্যাপ বস্তুর বিভিন্ন বিন্দুকে সিলেক্ট করার জন্য ব্যবহার করা হয়। ওস্ন্যাপ (OSNAP) এ ক্লিক করে বা কী-বোর্ডে F3 চেপে ওস্ন্যাপ অন বা অফ করা যায় (চিত্র-৫.৩.১)।

চিত্র-৫.৩.১: ওস্ন্যাপ অন বা অফ করা

ওস্ন্যাপ সেটিং: ওস্ন্যাপ-এ ডানদিকের (Right) মাউস ক্লিক করে ড্রাফটিং সেটিং থেকে বস্তুর যে বিন্দুসমূহ সিলেক্ট করা প্রয়োজন সে সকল বিন্দুতে যেমন— end point, mid point, center, node, quadrant, perpendicular ইত্যাদিতে ক্লিক করতে হবে। মেনুবারের টুলস মেনু থেকেও ড্রাফটিং সেটিং এ যাওয়া যায়।



আর্কিটেকচারাল সাধারণ ড্রাফটিং কাজের জন্য

- End
- Point
- Mid Point
- Center
- Node
- Quadrant
- Perpendicular
- Intersection

উপরোক্ত কটি সেট অন করলে কাজ করতে সুবিধা হয়।

৫.৪ ড্র টুল বারের (Draw Tool Bar) সাহায্যে বিভিন্ন বস্তু অঙ্কন করা

৫.৪.১: ড্র টুল বারের (Draw Tool Bar) সাহায্যে বৃত্তচাপ বা আর্ক (arc) অঙ্কন

Command: a ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোন বিন্দুতে ক্লিক

Specify second point of arc: (ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোন বিন্দুতে ক্লিক)

Specify end point of arc: (ড্রয়িং এরিয়ার আর একটি বিন্দুতে ক্লিক)

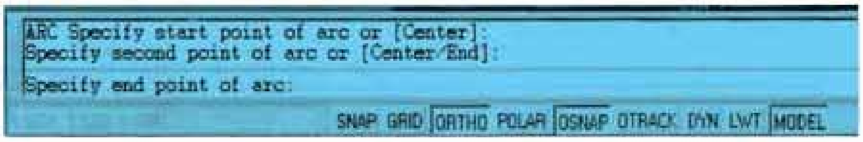
Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক

চিত্র-৫.৩.১: আর্ক (arc) অঙ্কনের ১ম বিন্দু নির্ধারণ

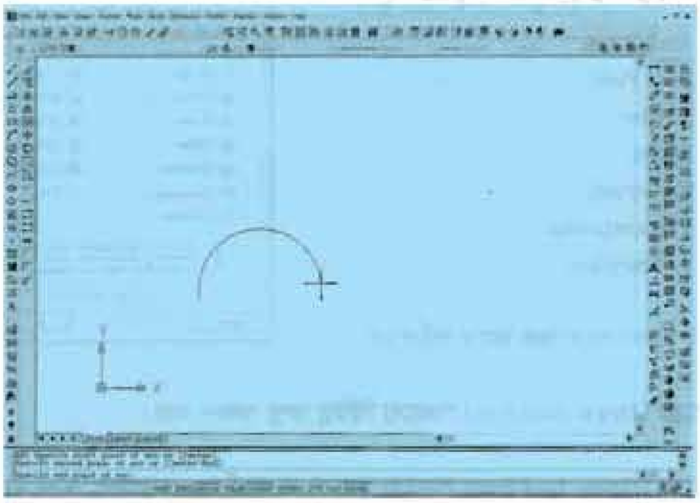
Specify second point of arc: (ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক)

চিত্র-৫.৩.২: আর্ক (arc) অঙ্কনের ১ম বিন্দু নির্ধারণ

Specify end point of arc: (ড্রয়িং এরিয়ার আর একটি বিন্দুতে ক্লিক)



চিত্র-৫.৩.২: আর্ক (arc) অঙ্কনের ১ম বিন্দু নির্ধারণ



চিত্র-৫.৩.৪: অঙ্কিত বৃত্তচাপ

ড্র টুল বারের (Draw Tool Bar) সাহায্যে বিভিন্ন ড্রয়িং করা

৫.৪.২: বৃত্ত (Circle) অঙ্কন

বৃত্ত অঙ্কনে সাধারণত তিনটি পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়,

- কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধের মান দিয়ে
- যে কোনো তিনটি বিন্দু দিয়ে
- যে কোনো দুইটি বিন্দু দিয়ে

কেন্দ্র ও ব্যাসার্ধের মান দিয়ে বৃত্ত অঙ্কন

Command: c ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify center point for circle or (3P/2P/Ttr): ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক বা যে বিন্দুকে কেন্দ্র করে বৃত্তটি আঁকতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক,

Specify radius of circle or (Diameter): ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক ব্যাসার্ধের মাপ জানা থাকলে মাপ লিখে এন্টার [ব্যাস দিয়ে অঙ্কনের জন্য D লিখে এন্টার করে ব্যাসের মাপ লিখে এন্টার]

যে কোন তিনটি বিন্দু দিয়ে বৃত্ত অঙ্কন:

Command: c ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify center point for circle or (3P/2P/Ttr): 3P ↵

Specify first point on circle: (ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে বা যে বিন্দু দিয়ে বৃত্তটি আঁকতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক)

Specify second point on circle: (ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো বিন্দুতে বা ২য় বিন্দুতে ক্লিক)

Specify third point on circle: (ড্রয়িং এরিয়ার আর একটি বিন্দুতে ক্লিক) অর্থাৎ বৃত্তটি যে তিনটি বিন্দু দিয়ে আঁকতে হবে সেই বিন্দু সমূহতে ক্লিক)।

যে কোনো দুইটি বিন্দু (ব্যাসার্ধের দুই প্রান্তের দুটি বিন্দু হবে) দিয়ে বৃত্ত অঙ্কন

Command: c ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify center point for circle or (3P/2P/Ttr): 2P

Specify first end point of circle's diameter: (ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে বা যে বিন্দু দিয়ে বৃত্তটি আঁকতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক)

Specify second point of circle's diameter: (ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো বিন্দুতে বা ২য় বিন্দুতে ক্লিক)

৫.৪.৩ আয়তক্ষেত্র (Rectangle) অঙ্কন:

আয়তক্ষেত্র (Rectangle) অঙ্কন: আয়তক্ষেত্র অঙ্কনের সাথে আয়তক্ষেত্র ছাড়াও পাঁচটি অপশন রয়েছে, যেমন—

- **Chamfer অপশন:** চতুর্ভুজের বাহুগুলোকে নির্দিষ্ট কোনো দুরত্বে কোণাকুণি যোগ করা,
- **Elevation অপশন:** চতুর্ভুজটি নির্দিষ্ট একটি উচ্চতায় অঙ্কনের জন্য,
- **Fillet অপশন:** চতুর্ভুজের বাহুগুলোকে নির্দিষ্ট কোনো দূরত্বে বৃত্তচাপ দিয়ে যোগ করা,
- **Thickness অপশন:** চতুর্ভুজটির নির্দিষ্ট একটি গভীরতা বা Depth সহ অঙ্কন,
- **Width অপশন:** চতুর্ভুজটির পলিলাইনের নির্দিষ্ট একটি গভীরতা বা Depth দিয়ে অঙ্কন।

যে কোনো আয়তক্ষেত্র অঙ্কন

Command: rec ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width]: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে বা চতুর্ভুজের ১ম কৌণিক বিন্দুতে ক্লিক [অথবা Chamfer অপশনের জন্য C/ Elevation অপশনের জন্য E/Fillet অপশনের জন্য F/Thickness অপশনের জন্য T/Width অপশনের জন্য W লিখে, এবার প্রয়োজনীয় ডাটা দিতে হবে]।

Specify other corner point [Area/Dimension/Rotation]: (ড্রয়িং, এরিয়ার অন্য যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক বা চতুর্ভুজের ২য় কৌণিক বিন্দুতে ক্লিক)। একটি চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র অঙ্কিত হবে।

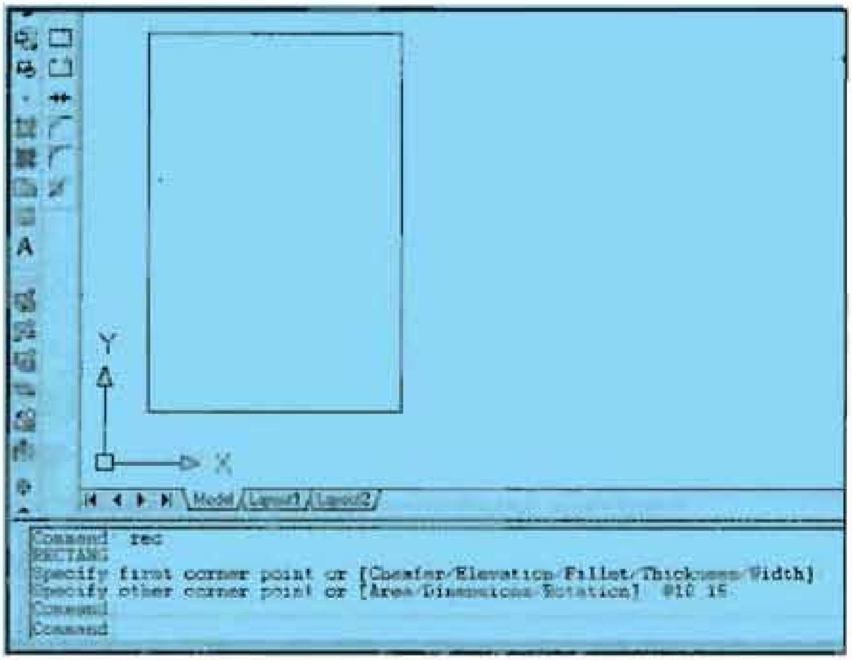
নির্দিষ্ট মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র অঙ্কনের জন্য

Command: rec ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width]: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে বা চতুর্ভুজের ১ম কৌণিক বিন্দুতে ক্লিক

Specify other corner point [Area/Dimension/Rotation]: @10,15 একটি 10"×15" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র অঙ্কিত হবে।

● @ চিহ্নের পর ১ম মাপ x অক্ষের দিকের ও ২য় মাপ y অক্ষের দিকের মাপ হবে।



চিত্র- ৫.৪.৩: নির্দিষ্ট মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র অঙ্কন

৫.৪.৪ উপবৃত্ত (Ellipse) অঙ্কনের জন্য

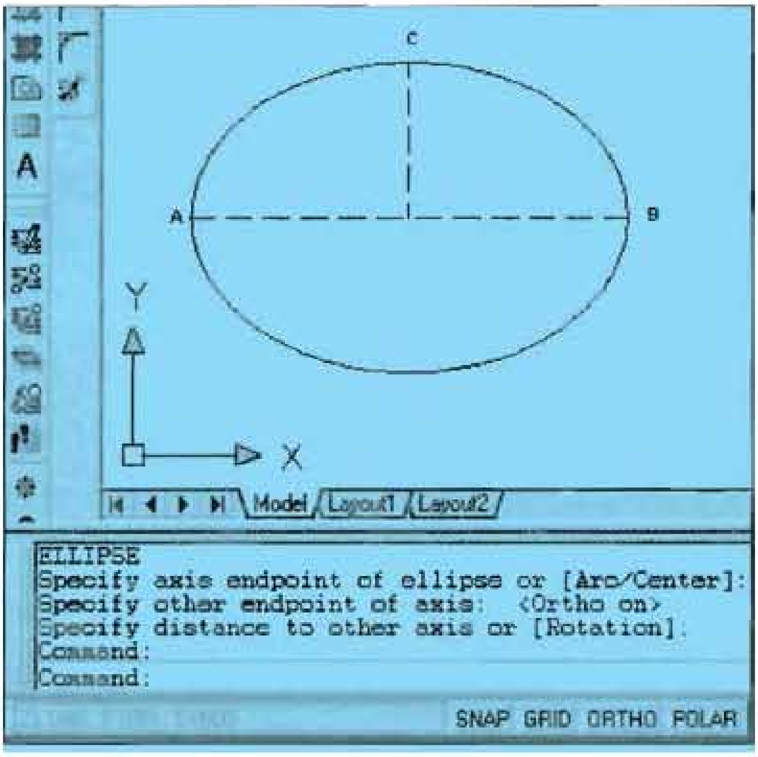
Command: el ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/ Center]: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে (A) ক্লিক

Specify other end point of axis: ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো একটি বিন্দুতে (B) ক্লিক।

Specify distance to other axis or [Rotation]: অপর একটি বিন্দুতে বা প্রথমোক্ত দুই বিন্দুতে উৎপন্ন রেখা থেকে প্রয়োজনীয় দূরত্বের একটি বিন্দুতে (C) ক্লিক।

ABC উপবৃত্তটি অঙ্কিত হবে। চিত্রে ডটেড লাইনটি বিন্দুসমূহের অবস্থান বোঝানোর জন্য দেয়া হয়েছে।



চিত্র- ৫.৪.৪: উপবৃত্ত (Ellipse) অঙ্কনের জন্য

৫.৪.৫ বহুভুজ (Polygon) অঙ্কনের জন্য

Command: pole ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

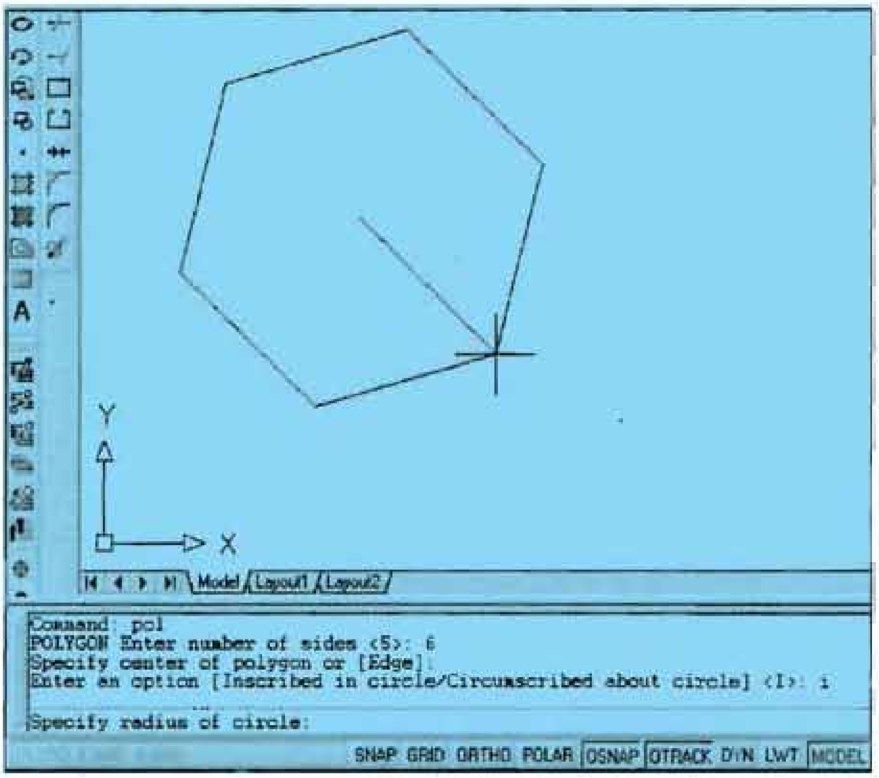
Polygon Enter Number of sides <4>: যত বাহু বিশিষ্ট বহুভুজ হবে তত সংখ্যা লিখে (যেমন— ৬ ↵

Specify Center of the polygon or [Edge]: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক। ↵

Enter an option [Inscribed in circle/circumscribed about circle) <I>: I বা C লিখে

Specify radius of circle: চিত্রের (চিত্র-৫.৪.৫) মত ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক।

বৃত্তের ভিতরে (Inscribed in circle) বহুভুজ অঙ্কনের জন্য ও এবং বৃত্তের বাইরে (circumscribed about circle) বহুভুজ অঙ্কনের জন্য C লিখে এন্টার করতে হবে। বৃত্তের ব্যাসার্ধ জানা থাকলে ব্যাসার্ধের মাপ লিখে এন্টার করতে হবে।



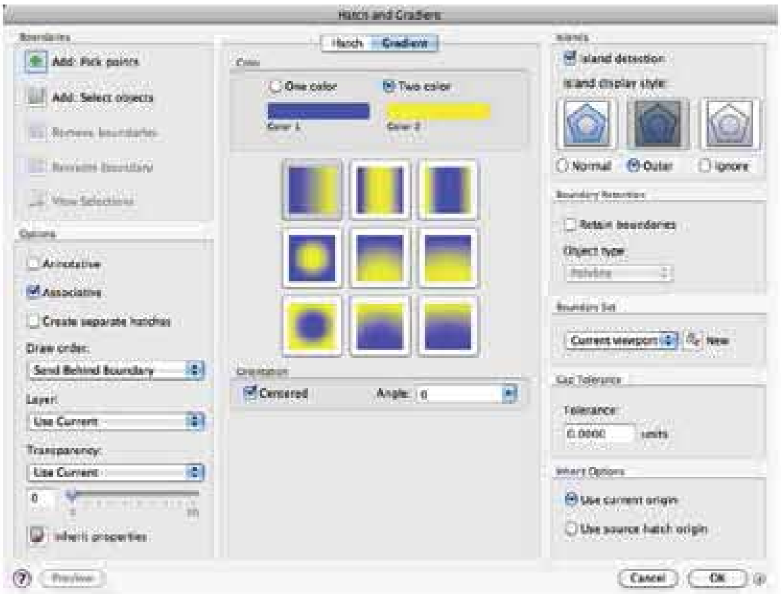
চিত্র- ৫.৪.৫: বহুভুজ (Polygon) অঙ্কন

৫.৪.৬ হ্যাচ (Hatch) অঙ্কনের জন্য

Command: h ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন ☐ এ ক্লিক করতে হবে।

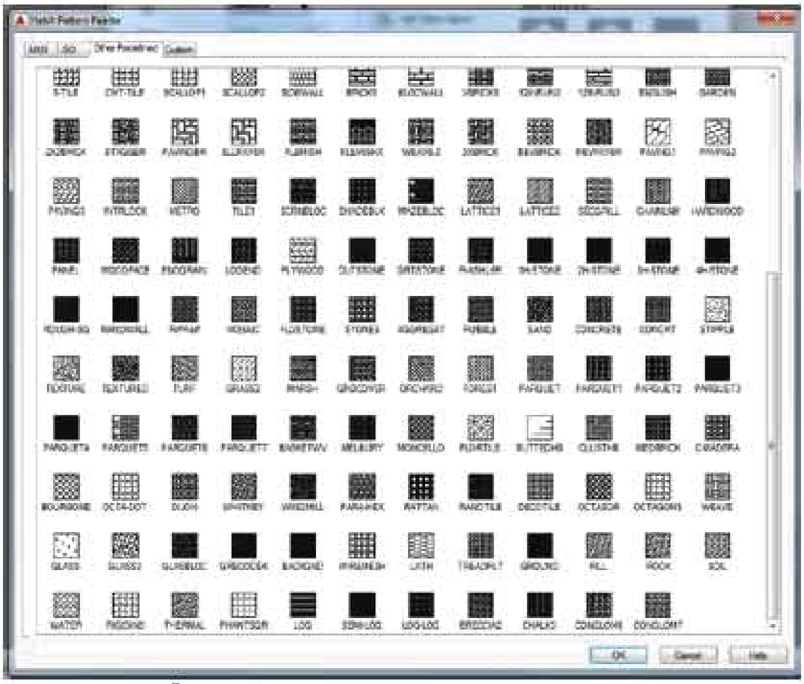
এতে একটি Hatch & Gradient ডায়ালগ বক্স আসবে (চিত্র- ৫.৪.৬.১),

- এখান থেকে হ্যাচের ধরন ঠিক করার জন্য প্যাটার্ন (Pattern) থেকে বা পাশের ছোটো লিক বক্সে ক্লিক করতে হবে। ক্লিনে আরেকটি Hatch pattern palette ডায়লগ বক্স আসবে (চিত্র- ৫.৪.৬.২), সেখান থেকে সুবিধামত হ্যাচ পছন্দ করে দুইবার ক্লিক করতে হবে। নির্ধারিত হ্যাচ প্যাটার্নটি (Pattern) এর নিচে Swatch এ দেখাবে। ২০২২



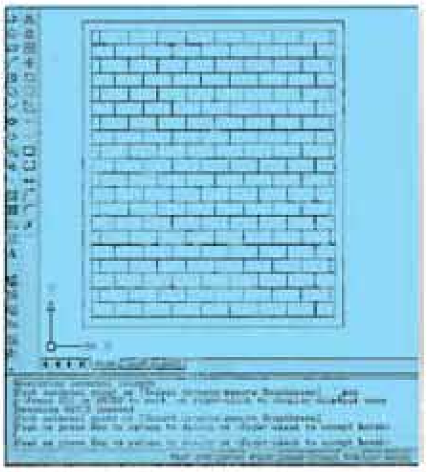
চিত্র- ৫.৪.৬.১: Hatch and Gradient ডায়ালগ বক্স

● এবার Add Pick Point এর পিক বক্সে ক্লিক করলে স্ক্রিনের যে এরিয়া দেখাবে সেখানে যে অংশ হ্যাচ করতে হবে সেই এরিয়ার মধ্যে ক্লিক করতে হবে। (উল্লেখ্য যে আবদ্ধ এরিয়া ছাড়া হ্যাচ হবে না।)



চিত্র- ৫.৪.৬.৩: Hatch pattern palette

● এরিয়া সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে, এবার প্রিভিউতে (Preview) ক্লিক করে হ্যাচ কেমন হবে দেখে নিতে হবে চিত্র- ৫.৪.৬.৩: ঠিক থাকলে ok করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে। আর ঠিক না হলে Angle এবং Scale এর মান পরিবর্তন করে আবার প্রিভিউতে দেখে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে নিতে হবে।



চিত্র- ৫.৪.৬.৩: Hatch Preview

৫.৪.৭ টেক্সট (Text) অঙ্কনের জন্য

টেক্সট দুইভাবে লিখা যায়, Mtext ও Dtext

Mtext দিয়ে অক্ষর লিখা:

Command: ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন [A] এ ক্লিক করতে হবে।

Specify first corner: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক

Specify opposit corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: h (Text Height নির্দিষ্ট করার জন্য)

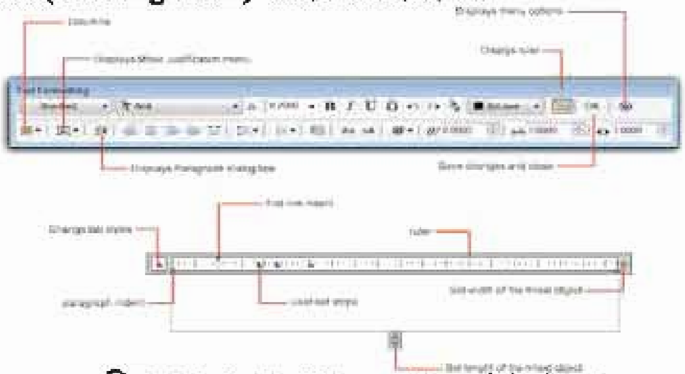
Specify Height <0>: 5½ (বা যে কোনো মাপ)।

Specify opposit corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]: ড্রয়িং এরিয়ার অন্য যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক, এতে নিচের চিত্রানুরূপ Text Formatting ডায়লগ বক্স আসবে।

● Text Formatting ডায়লগ বক্স টেক্সটের উচ্চতা, ধরন, বোল্ড ইত্যাদি প্রয়োজনমত ঠিক করে নিতে হবে।

● এবার প্রয়োজনীয় Text লিখে ok করতে হবে।

Mtext দিয়ে লিখা কোনো শব্দ বা অক্ষরগুচ্ছ এডিট করলে একবারে সব সিলেক্ট হবে। একবারে যতগুলো অক্ষর লেখা হবে সব গ্রুপ হিসাবে থাকে। এজন্য আলাদা আলাদা ভাবে কক্ষের মাপ নাম ইত্যাদি লিখতে হবে। অথবা একটি লিখে কপি করে ed লিখে এন্টার করে অক্ষর/শব্দগুলোতে ক্লিক করে সংশোধন বা পরিবর্তন করে নেয়া যায়। ২০২২



চিত্র- ৫.৪.৭: Text Formatting ডায়ালগ বক্স

Dtext দিয়ে অক্ষর লিখা:

Command: dt ↵

Specify start point of text [Justify/Style]: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক,

Specify Height <0>: 5½, (যে কোনো মাপ বা টেক্সট এর উচ্চতা লিখে এন্টার)

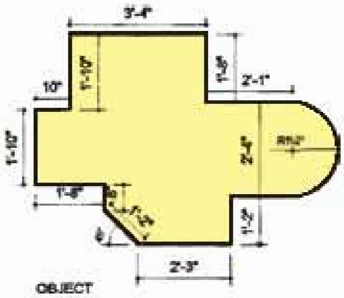
Specify rotation angle of text <0>: 0 ↵ (অক্ষর অনুভূমিক লিখলে মান 0 (শূন্য) বা যে কোনো কোণে হেলানো ভাবে লিখতে চাইলে কোণের মাপ লিখে এন্টার)

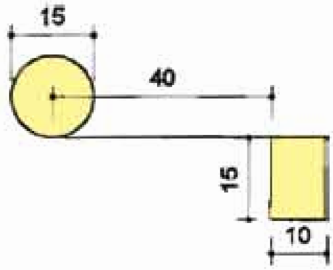
● প্রয়োজনীয় টেক্সট্ লিখে (দুইবার এন্টার করলে কমান্ড থেকে বের হয়ে আসবে)। এভাবে দিয়ে লিখলে একটি শব্দ লিখার পর এন্টার করলে পরের লাইনে চলে যাবে তখন অন্য শব্দ লিখতে হবে। এন্টার করার পরের শব্দটি আলাদা শব্দ হিসাবে থাকে। তাই মুভ, এডিট, রোটেট ইত্যাদি দিয়ে প্রতিটি শব্দকে পৃথকভাবে মডিফাই করতে সুবিধা হয়।

অনুশীলন

● 60° কোণে রেখা অঙ্কন ও 75° কোণে 5'-0" একটি রেখা অঙ্কন কর।

● লাইন, আর্ক ইত্যাদির সাহায্যে নিম্নের বাম পাশের চিত্রের বস্তুটি অঙ্কন কর।





● Circle ও rectangle কমান্ডের সাহায্যে উপরের ডান পাশের চিত্রটি অঙ্কন কর।

● 30" ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তকে স্পর্শ করিয়ে ভিতরে একটি পঞ্চভুজ অঙ্কন কর।

● 30" ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তকে স্পর্শ করিয়ে বাইরে একটি ষড়ভুজ অঙ্কন কর।

● হ্যাচ কমান্ডের সাহায্যে ৫.৪ এর অনুচ্ছেদের ন্যায় Circle ও rectangle এর অনুরূপ আরও বৃত্ত ও আয়তক্ষেত্র অঙ্কন করে-এর মধ্যে বিভিন্ন হ্যাচ কর।

২০১২

● টেক্সট কমান্ডের সাহায্যে ড্রয়িং টাইটেল, টাইটেল বক্স, নাম ইত্যাদি লিখ।

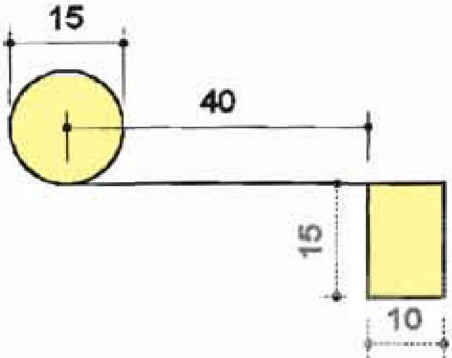
ষষ্ঠ অধ্যায়
মডিফাই (Modify) ও এডিট (Edit) টুলবার-এর সাহায্যে অঙ্কিত বস্তু সংশোধন করা

৬.১ ইরেজ (Edit) টুলবার এর সাহায্যে অঙ্কিত বস্তু মুছা বা ইরেজ করা

অঙ্কিত বস্তু মুছা বা ইরেজ করার জন্য

Command: e ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Select objects: যে বস্তুটি বা বস্তু সমূহ মুছে ফেলতে হবে সেই বস্তু বা বস্তুসমূহতে ক্লিক করে। বস্তুটি সিলেক্ট হলে চিত্রানুরূপ ডটেড দেখাবে, যতগুলো সিলেক্ট করা প্রয়োজন সব সিলেক্ট করে এন্টার করলে সব মুছে বা ইরেজ হয়ে যাবে। এছাড়া কী-বোর্ডে Delete থেকেও বস্তু মুছা যায়।



চিত্র-৬.১: সিলেক্টকৃত বস্তু ডটেড দেখাবে

কী-বোর্ডে Delete থেকে অবজেক্ট ডিলিট করার জন্য

যে অংশ বা অবজেক্ট বা বস্তু মুছা বা ডিলিট করা প্রয়োজন সেই অংশ বা অবজেক্ট সিলেক্ট করে কী-বোর্ডের Delete এ ক্লিক করলে ঐ অবজেক্ট ডিলিট হয়ে যাবে।

৬.২ অফসেট (Offset) ও কপি (Copy) টুল-এর ব্যবহার

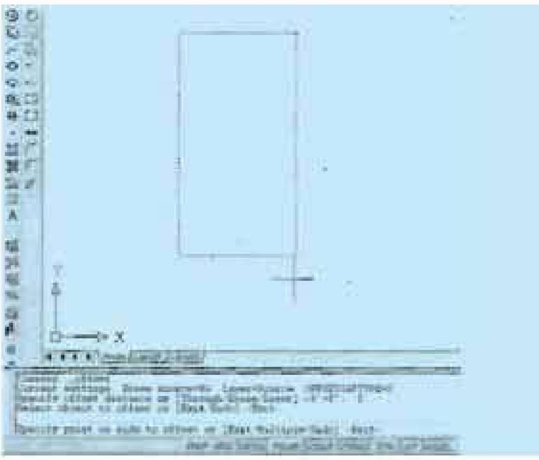
বস্তুকে অফসেট করার জন্য

Command: O ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

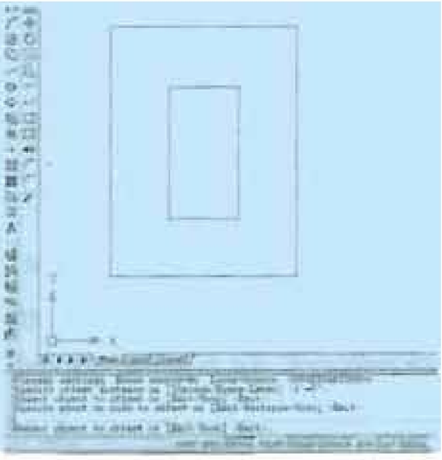
Specify offset distance or [through/Erase/Layer] <0>: যে দূরত্বে অফসেট বা সমান্তরাল করতে হবে সেই মাপ (যেমন-৫) লিখে।

Select object to offset or [Exit/Undo]: যে বস্তুটির অফসেট বা সমান্তরাল করতে হবে সেই বস্তুটিতে ক্লিক (বস্তুটি সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে)।

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo]: সিলেক্ট করা বস্তুর উপরে/নিচে ডানে/বামে যেখানে বস্তুটির অফসেট বা সমান্তরাল করতে হবে সেই দিকে ক্লিক করতে হবে। ৬.২.১ ও ৬.২.২ চিত্রে একটি আয়তক্ষেত্র অফসেট করা হয়েছে।



চিত্র: ৬.২.১ অফসেট করার পূর্বে সিলেক্টেড বস্তু



চিত্র: ৬.২.২ অফসেট করার পরে বস্তু

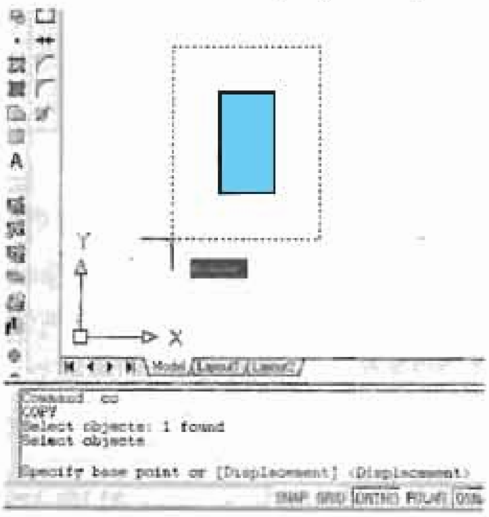
বস্তুকে কপি করার জন্য

Command: co ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

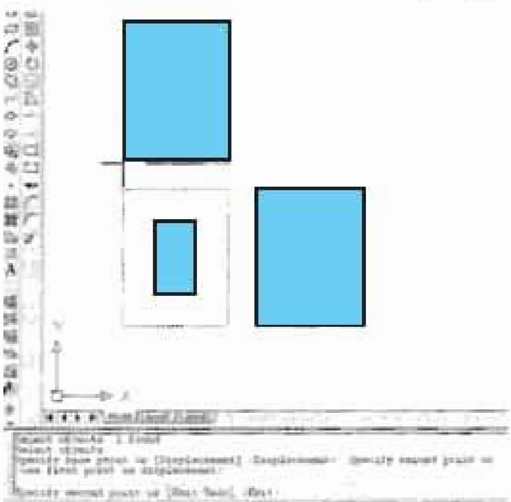
Select object: নির্দিষ্ট বস্তুতে ক্লিক (বস্তুটি বা বস্তুসমূহ সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে) করে ↵ ।

Specify base point or [Displacement]: যে বিন্দুর সাপেক্ষে বস্তুটি কপি করা হবে বা যে বিন্দুতে ধরে বস্তুকে কপি করতে হবে সেই বিন্দু সিলেক্ট বা সেই বিন্দুতে ক্লিক (চিত্র: ৬.২.৩)।

Specify second point or <use first point as displacement>: যেখানে কপি হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক বা যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক করলে বস্তুটি কপি হবে। যত বার ক্লিক করা হবে তত কপি হবে। মাপ অনুযায়ী বা নির্দিষ্ট দূরত্বে কপি করতে চাইলে বেজ পয়েন্ট সিলেক্ট এর পরে মাপ লিখে এন্টার বা ক্লিক। মাউস যেদিকে থাকবে সেদিকে বস্তুটি কপি হবে (চিত্র: ৬.২.৪ এ মাউস সরিয়ে বস্তুটি উপরে ও নিচে কপি করা হয়েছে)।

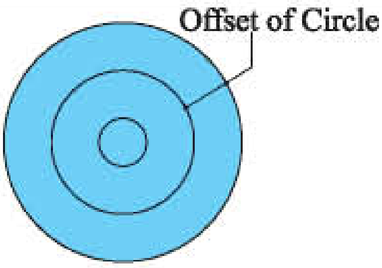
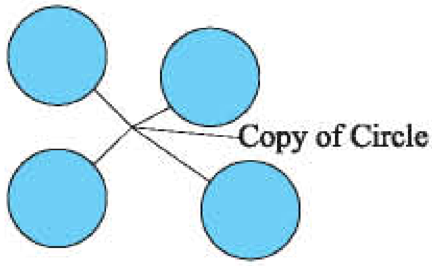


চিত্র-৬.২.৩: বস্তুর একটি বিন্দুতে বেজপয়েন্ট সিলেক্ট



চিত্র-৬.২.৪: বস্তুটি উপরে ও পাশে কপি করা হয়েছে

কপি ও অফসেট এর পার্থক্য

অফসেট (Offset)	কপি (Copy)
১. বস্তুর সমান্তরাল বস্তু তৈরি করে।	১. হুবহু আরেকটি বস্তু তৈরি করে।
২. Command: o ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।	২. Command: co ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
৩. অফসেট কৃত বস্তুটি মূল বস্তুর সমান, ছোট কিংবা বড় হতে পারে। যেমন রেখা অফসেট করলে সমান ও সমান্তরাল রেখা হবে, বৃত্ত বা আয়তক্ষেত্র ছোট বা বড় হবে।	৩. কপি কৃত বস্তুটি মূল বস্তুর একই সমান হবে।
৪. একটি কমান্ডে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে অফসেট হবে (চিত্র ৬.২.৫: একটি বৃত্ত অফসেট করা হয়েছে)।	৪. একটি কমান্ডে একাধিক দূরত্বে কপি করা সম্ভব (চিত্র ৬.২.৬: একটি বৃত্ত কপি করা হয়েছে)।
 চিত্র ৬.২.৫: একটি বৃত্ত অফসেট করা হয়েছে	 চিত্র ৬.২.৬: একটি বৃত্ত কপি করা হয়েছে

৬.৩ মিরর (Mirror) ও মুভ (Move) এ্যারে (Array) কমান্ড দিয়ে অঙ্কিত বহু সংশোধন করা

মিরর (Mirror) করার জন্য

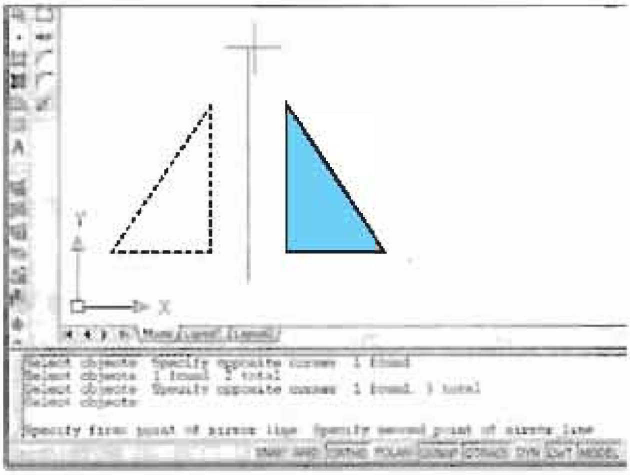
Command: mi ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Select object: যে বস্তুটির মিরর বা প্রতিবিম্ব করতে হবে সেই বস্তুটিতে ক্লিক (বস্তুটি সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে)।

Specify first point of mirror line: যে বরাবর মিরর করতে হবে সেই রেখার এক প্রান্ত বিন্দুতে ক্লিক।

Specify second point of mirror line: যে বরাবর মিরর করতে হবে সেই রেখার অন্য প্রান্ত বিন্দুতে ক্লিক। (মাউস সরালেই বস্তুটির মিরর অবস্থান স্ক্রিনে দেখাবে, সঠিক অবস্থান দেখে ক্লিক করতে হবে)।

Erase source objects? [Yes/No] <N>: যদি মূল বস্তুটি মুছে ফেলতে হয় তবে Y অথবা মুছতে না চাইলে N লিখে এন্টার করলে বস্তুর মিরর বা প্রতিবিম্ব তৈরি হবে।



চিত্র ৬.৩.১; একটি ত্রিভুজ-এর মিরর লাইনের ভিত্তিতে অবস্থান

মুভ (Move) করার জন্য

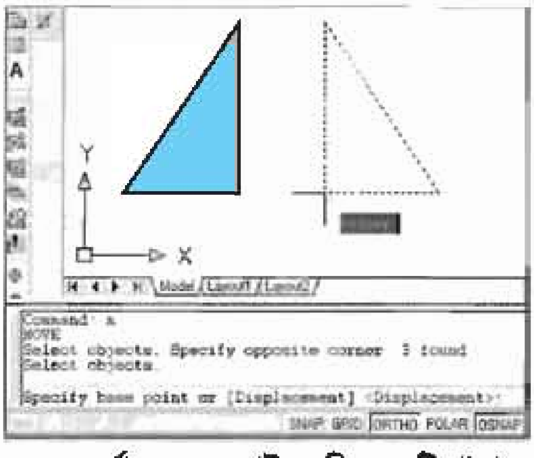
Command: m ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Select object: যে বস্তুটিকে সরাতে হবে সেই বস্তুটিতে ক্লিক (বস্তুটি সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে)।

Specify base point or.[Displacement]: বস্তুর যে বিন্দুতে ধরে সরাতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক।

Specify second point or <use first point as displacement>: যেখানে সরাতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক বা যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক করলে বস্তুটি সরে যাবে।

মাপ অনুযায়ী বা নির্দিষ্ট দূরত্বে মুভ করতে চাইলে বেজ পয়েন্ট সিলেক্ট এর পরে মাপ লিখে এন্টার বা ক্লিক। মাউস যেদিকে থাকবে সেদিকে বস্তুটি মুভ হবে (চিত্র: ৬.৩.২ এ অর্থো অন করে মাউস সরিয়ে বস্তুটি পাশে মুভ করা হয়েছে)। অর্থো অন থাকলে বস্তুটি উপরে বা নিচে বা ডানে বা বামে সোজা আবার অফ থাকলে যে কোনো দিকে কোণাকুনিও মুভ করা যাবে।



চিত্র-৬.৩.২: অর্থো অন করে মাউস সরিয়ে বস্তুটি পাশে মুভ করা হয়েছে

অ্যারে (Array) করার জন্য

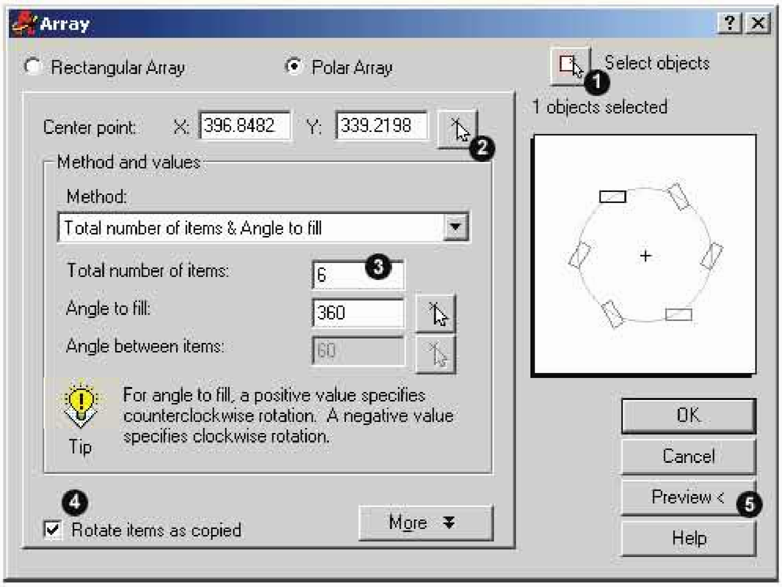
Command: ar ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

নিম্নের চিত্রানুরূপ অ্যারে ডায়ালগ বক্স (Array dialog box) আসবে।

● এতে আয়তকার বা সোজাসুজি ভাবে কপি করার জন্য Rectangular array তে ক্লিক করে Row এবং Column এর মান দিতে হবে।

● Select object এ যেয়ে object select বা নির্দিষ্ট বস্তুতে ক্লিক করে Row Offset বা দুটি রাশির মধ্যে দূরত্ব Column offset বা দুটি কলামের মধ্যে খাড়া দূরত্ব এবং angle of array বা বস্তুসমূহ কোণাকুণি বসাতে চাইলে কোণের মাপ দিতে হবে।

● এবার preview তে যেয়ে ঠিক আছে কিনা দেখে নিয়ে ঠিক না হলে modify তে ক্লিক করে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে ok করে বের হতে হবে।



চিত্র-৬.৩.৩: এ্যারে ডায়লগ বক্স

উদাহরণ: একটি 10" × 12" বক্স 10"-0" × 12"-0" পরপর ৫টি সারিতে ৬টি কলামে বসাতে হবে। এটির অ্যারে কমান্ডগুলো কাজের সুবিধার্থে সংক্ষিপ্তাকারে নিচে দেয়া হল—

প্রথমে একটি 10" × 1 2" বক্স কমান্ডের সাহায্যে এঁকে নিতে হবে। এবার

Command: ar ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Array dialog box:

1. Select object: Box , 10"×12" বস্তুটি সিলেক্ট] (সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে, চিত্র-৬.৩.৪)

2. Rows: 5 সারি সংখ্যা (যে কয়টি সারিতে বস্তুটি কপি করা হবে, চিত্র-৬.৩.৪)

3. Column:6 কলাম সংখ্যা (যে কয়টি কলামে বস্তুটি কপি করা হবে, চিত্র-৬.৩.৪)

4. Row offset: 12' পরপর সারির দূরত্ব, Y অক্ষের দিকের মাপ (যে কয়টি সারিতে বস্তুটি কপি করা হবে, চিত্র-৬.৩.৪)।

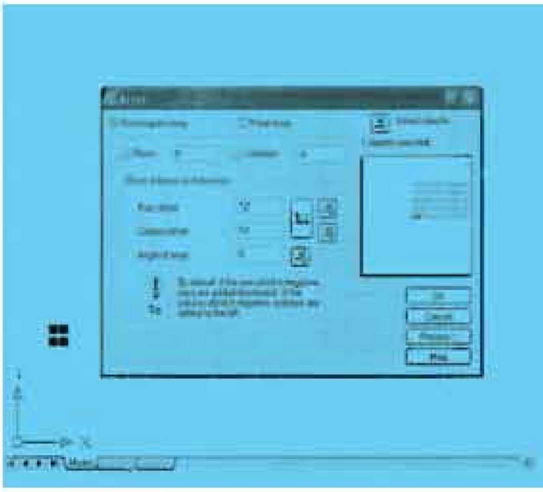
5. Column offset: 10' সারি সংখ্যা (যে কয়টি সারিতে বস্তুটি কপি করা হবে, চিত্র-৬.৩.৪)।

6. Angle of Array: 0, চিত্র-৬.৩.৪।

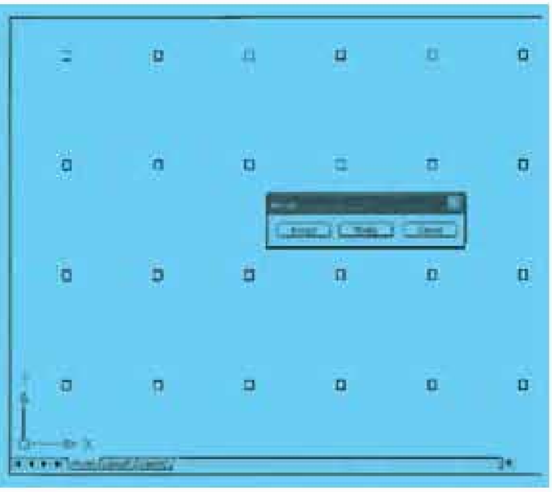
7. Preview: ↵ চিত্র-৬.৩.৪ (এতে ক্লিক করলে অ্যারে কৃত বস্তুগুলো স্ক্রিনে দেখাবে, চিত্র-৬.৩.৫)।

8. Accept বা Modify (যদি প্রয়োজন হয়): চিত্র-৬.৩.৫

9. Ok ↵



চিত্র-৬.৩.৪: অ্যারে ডায়ালগ বক্সে বিভিন্ন মান বসানো



চিত্র-৬.৩.৫: অ্যারেকৃত বস্তুসমূহের প্রিভিউ

বৃত্তাকার অ্যারে (Polar Array) করার জন্য

Command: ar ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

নিচের চিত্রানুরূপ অ্যারে ডায়লগ বক্স (Array dialog box) আসবে।

- এতে বৃত্তাকার ভাবে কপি করার জন্য Polar array তে ক্লিক করে Select object এ যেয়ে object select বা নির্দিষ্ট বস্তুতে ক্লিক করতে হবে।

- Center point এর মান দিতে হবে, যদি x ও y অক্ষের মান না জানা থাকে তবে x ও y এর পাশের Pick box টিতে ক্লিক করে স্ক্রিনের যে বিন্দুকে কেন্দ্র করে ঘুরিয়ে বস্তুসমূহকে কপি করতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।

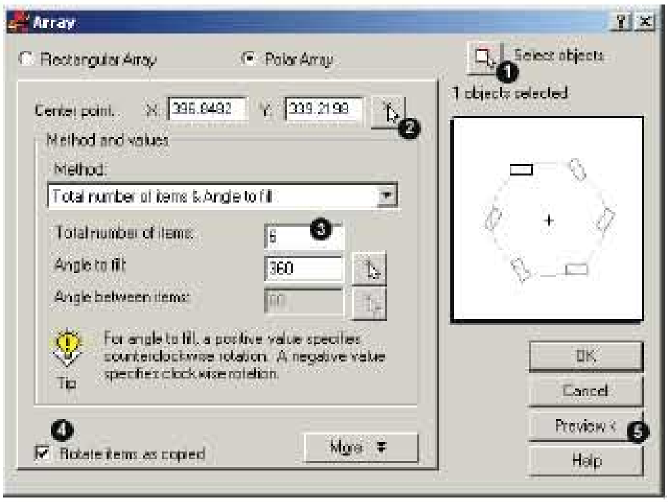
- Method বা পদ্ধতি কি হবে তা সিলেক্ট করতে হবে। এতে ৩টি পদ্ধতি রয়েছে, যে কোনো একটি সিলেক্ট করতে হবে।

1. Total number of items & Angle to fill বা কয়টি বস্তু হবে এবং কত ডিগ্রি কোণ জুড়ে করে বসবে সেই সংখ্যা ও কোণের মাপ দিতে হবে।

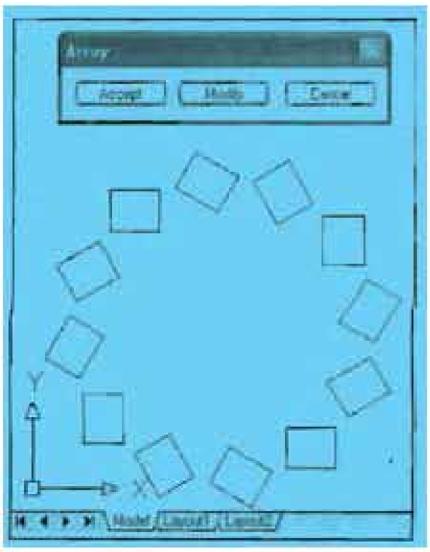
2. Total number of items & Angle between items বা কয়টি বস্তু হবে এবং একটি। বস্তুর সাথে আরেকটি বস্তু কত ডিগ্রি কোণ করে বসবে সেই সংখ্যা ও কোণের মাপ দিতে হবে।

3. Angle to fill & Angle between items বা কত ডিগ্রি কোণ জুড়ে করে বসবে এবং একটি বস্তুর সাথে আরেকটি বস্তু কত ডিগ্রি কোণ করে বসবে সেই কোণের মাপসমূহ দিতে হবে।

- এবার preview তে যেয়ে ঠিক আছে কিনা দেখে নিয়ে ঠিক না হলে modify তে ক্লিক করে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে ok করে বের হতে হবে।



চিত্র – ৬.৩.৬: পোলার অ্যারে (বৃত্তাকার অ্যারে) করার ডায়ালগ বক্স



চিত্র – ৬.৩.৭: পোলার অ্যারেকৃত বস্তুর প্রিভিউ

৬.৪ Trim, Extend, Stretch, Break, Rotate এর সাহায্যে অঙ্কিত বস্তু সংশোধন করা

৬.৪.১ ট্রিম (Trim) বা ছাটাই করার জন্য

Command: tr ↵ ↵ (দুইবার এন্টার চাপতে হবে) বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

Select object: বস্তুটির যে অপ্রয়োজনীয় অংশে কাটতে বা ছাটতে হবে সেই অংশে ক্লিক।

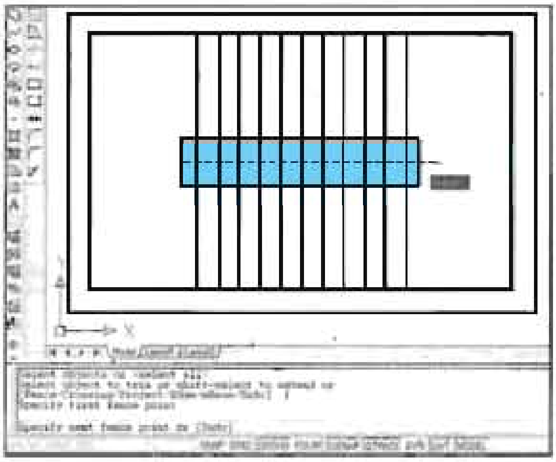
- উল্লেখ্য যে, রেখার বর্ধিত অংশে বা কোন জোড়া লেগে থাকা অংশের বা অন্য বস্তুর বাড়তি অংশে ছাটাই করা যায়, একক রেখা বা জোড়া ছাড়া অংশে ছাটাই করা যায় না।

লম্বালম্বি বা বরাবর অনেকগুলো বস্তু বা রেখা ইত্যাদি কাটার জন্য

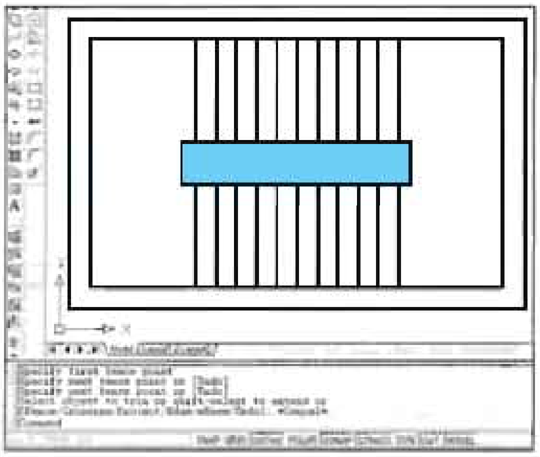
Command: tr ↵ ↵ (দুইবার এন্টার চাপতে হবে)

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/project/Edge/eR-ase/Undo]: F ↵

- যে বরাবর বা লম্বালম্বি অনেকগুলো বস্তু বা রেখা ইত্যাদি কাটতে হবে সেই বরাবর দুই প্রান্তের দুই। বিন্দুতে ক্লিক করলে বরাবর মধ্যের সব অংশে কেটে যাবে।
- tr লিখে একবার এন্টার করে সিলেক্ট অবজেক্ট আসলে বস্তুর যেই বাড়তি অংশটুকু কাটতে হবে তার আশেপাশের বস্তুসমূহকে সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে। পরে যে অংশে কাটতে হবে সেটিতে ক্লিক করতে হবে।



চিত্র – ৬.৪.১.১: ট্রিম (Trim) করার পূর্বে



চিত্র – ৬.৪.১.২: ট্রিম (Trim) করার পরে

৬.৪.২ এক্সটেন্ড (Extend) বা বর্ধিত করার জন্য

Command: ex ↵ ↵ (দুইবার এন্টার চাপতে হবে) বা মডিফাই টুল বারের আইকন ⊣ এ ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

Select object: যে বস্তুর দিকে বা রেখা পর্যন্ত বাড়াতে হবে রেখাটির সেই অংশের উপর ক্লিক।

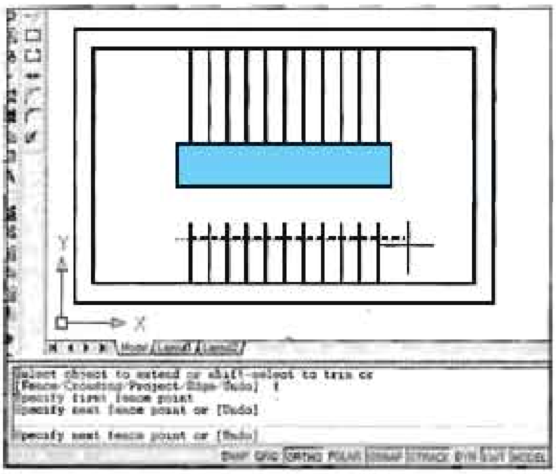
- উল্লেখ্য যে, যেদিকে বাড়াতে হবে সেদিকে বস্তু বা রেখা না থাকলে এক্সটেন্ড হবে না। দুইবার এন্টার করার পর এক্সটেন্ড করলে পরবর্তী সামনের রেখা বা বস্তু পর্যন্ত বর্ধিত হবে।
- ex লিখে একবার এন্টার করে সিলেক্ট অবজেক্ট আসলে বস্তুর যে পর্যন্ত বাড়াতে হবে সেই রেখা সিলেক্ট করার পরে যে অংশে বাড়াতে হবে সেটিতে ক্লিক করতে হবে।

অনেকগুলো রেখা বরাবর একবারে বাড়ানোর জন্য

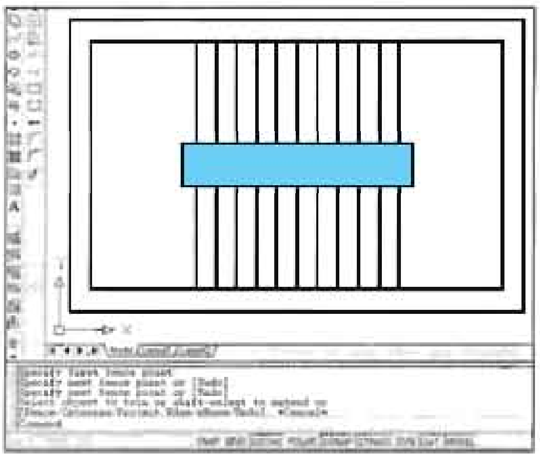
Command: tr ↵ ↵ (দুইবার এন্টার চাপতে হবে)

Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/project/Edge/eRase/Undo]: F ↵

- যে বরাবর বা লম্বালম্বি অনেকগুলো রেখা বাড়াতে হবে সেই বরাবর দুই প্রান্তের দুই বিন্দুতে ক্লিক করলে বরাবর মধ্যের সব অংশ বেড়ে যাবে।



চিত্র- ৬.৪.২.১: এক্সটেন্ড (Extend) করার পূর্বে



চিত্র- ৬.৪.২.২: এক্সটেন্ড (Extend) করার পরে

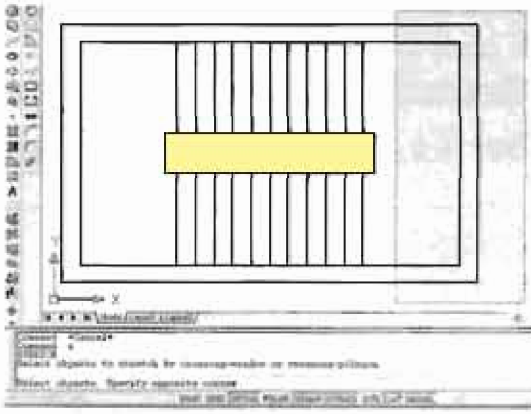
৬.৪.৩ স্ট্রেচ (Stretch) বা টেনে বর্ধিত/ছোটো করার জন্য

Command: s ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

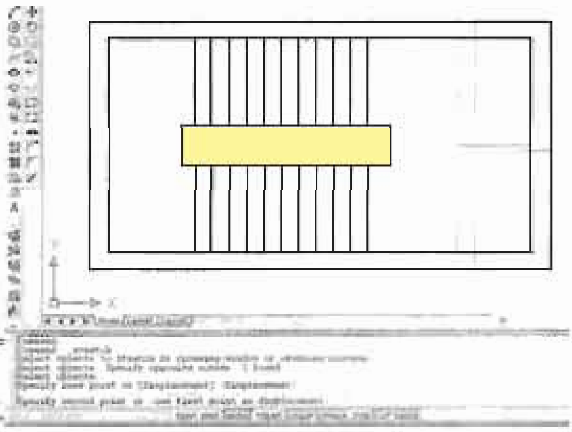
Select object: বস্তুটির যে অংশকে বাড়াতে হবে সেই অংশ চিত্রানুরূপ ক্রসিং উইন্ডো দিয়ে সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (এ ক্ষেত্রে বামদিক থেকে ডান দিকে যেতে হবে)। [বস্তু সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে।]

Specify base point or [Displacement]: বস্তুর যে বিন্দুতে ধরে বাড়াতে বা কমাতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক।

Specify second point or <use first point as displacement>: যে পর্যন্ত বাড়াতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক করলে বা মাপ লিখে এন্টার দিলে বস্তুটি সেই পর্যন্ত বেড়ে যাবে। (অর্থো অন করে সোজা আর অফ করে কোণাকুণি বাড়ানো যাবে)



চিত্র - ৬.৪.৩.১: স্ট্রেচ (Stretch) করার পূর্বে



চিত্র - ৬.৪.৩.২: স্ট্রেচ করার জন্য মাউস ডানে সরিয়ে

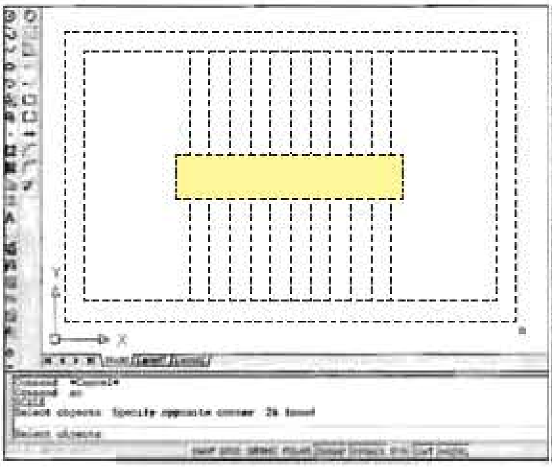
৬.৪.৪ স্কেল (Scale) বা নির্দিষ্ট হারে বর্ধিত/ছোট করার জন্য

Command: sc ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

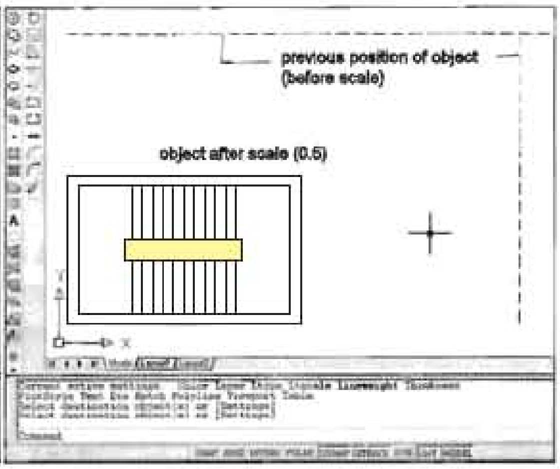
Select object: যে বস্তুটিকে বাড়াতে বা কমাতে হবে সেই বস্তুটি ক্রসিং উইন্ডো দিয়ে সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে। [বস্তু সিলেক্ট হলে চিত্রানুরূপ ডটেড দেখাবে।]

Specify base point or [Displacement]: বস্তুর যে বিন্দুতে ধরে স্কেল করতে বা বাড়াতে/কমাতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক।

Specify scale factor or [Copy/Reference]: যত গুণ বাড়াতে বা কমাতে হবে সেই মান লিখে এন্টার দিলে বস্তুটি ততগুণ বেড়ে/কমে যাবে। (2, 3, 4 ইত্যাদি মান লিখলে আকার ততগুণ বাড়বে আর 0.5, 0.7, 0.8 ইত্যাদি মান লিখলে আকার ততগুণ ছোট হবে।)



চিত্র - ৬.৪.৪.১: স্কেল (Scale) করার পূর্বে



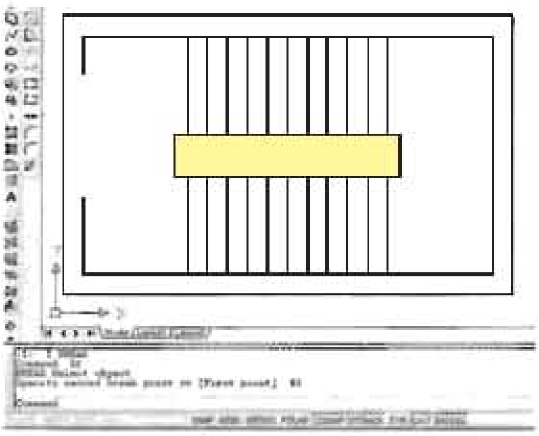
চিত্র - ৬.৪.৪.২: স্কেল (Scale) করার পরে

৬.৪.৫ ব্রেক (Break) বা ভাঙার জন্য

Command: br ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Select object: বস্তুটির যে অংশটুকু ব্রেক করতে হবে সেই ১ম বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।

Specify second break point or [First point]: ২য় বিন্দুতে ক্লিক, অথবা যেদিকে ব্রেক হবে সেদিকে মাউস সরিয়ে মাপ লিখে ক্লিক করতে হবে।



চিত্র - ৬.৪.৫: ব্রেক (Break) করার পরে

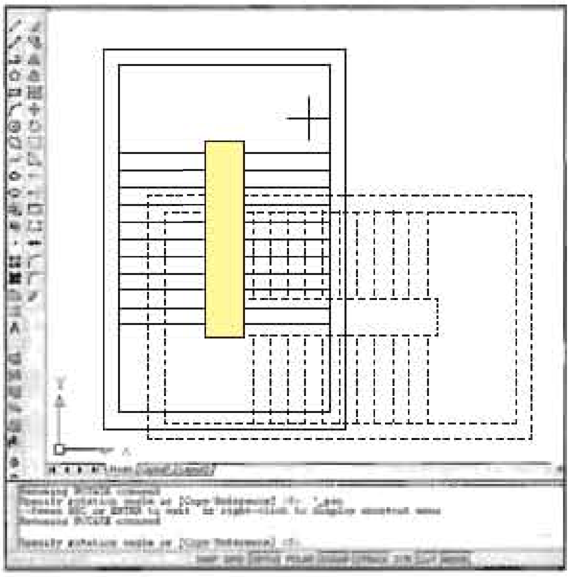
৬.৪.৬ রোটেট (Rotate) বা ঘুরানোর জন্য

Command: ro ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন ⟳ এ ক্লিক করতে হবে।

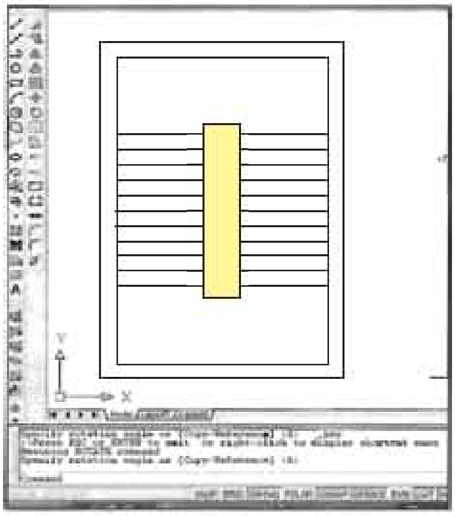
Select object: যে বস্তুটি ঘুরাতে হবে সেই বস্তুটি সিলেক্ট করতে হবে [সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে]।

Specify base point: বস্তুর যে বিন্দুতে ধরে ঘুরাতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক।

Specify rotation angle or [Copy/Reference]: কোণ-এর মাপ লিখতে হবে, অথবা অর্থো অফ/অন করে যেদিকে ঘুরাতে হবে সেদিকে মাউস ঘুরিয়ে ক্লিক করতে হবে।



চিত্র – ৬.৪.৬.১: রোটেট করার জন্য মাউস ঘুরিয়ে অবস্থান দেখা



চিত্র - ৬.৪.৬.২: ৯০° তে রোটেট করার পর

৬.৪.৭ চ্যাম্ফার (Chamfer) বা নির্দিষ্ট দূরত্বে কোণাকুণি যোগ করার জন্য

Command: cha ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন ◸ এ ক্লিক করতে হবে।

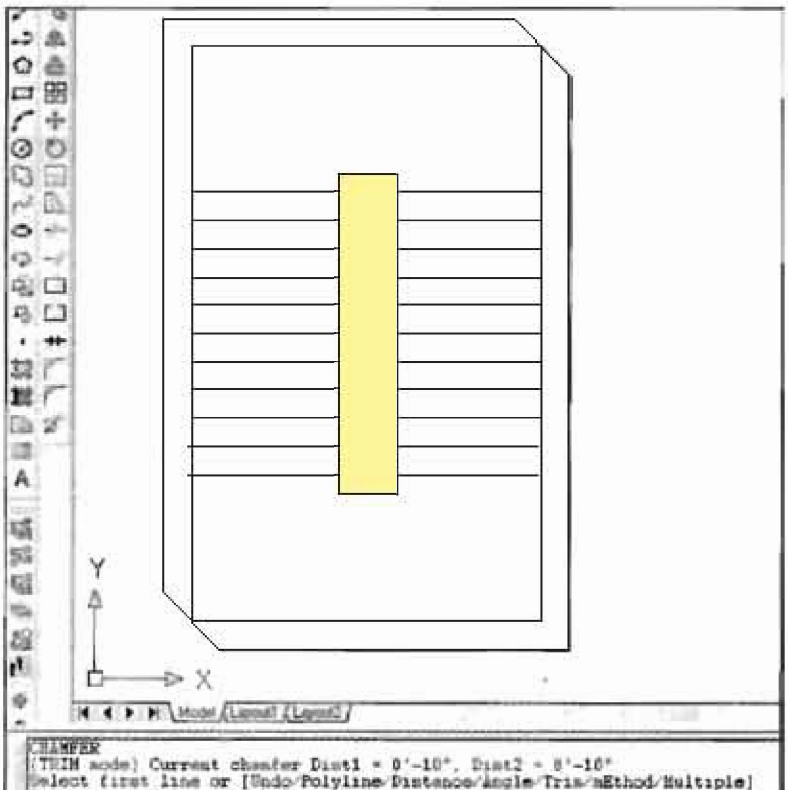
Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: d

Specify first chamfer distance <0'-0">: রেখার শেষ বিন্দু থেকে যে দূরত্বে ট্রিম করে যোগ করতে হবে সেই মাপ লিখে এন্টার।

Specify second chamfer distance <0'-0">: অন্য রেখার শেষ বিন্দু থেকে যে দূরত্বে ট্রিম করে যোগ করতে হবে সেই মাপ লিখে এন্টার।

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: ১ম রেখাটিকে সিলেক্ট

Select second line or shift-select to apply corner: ২য় রেখাটিকে সিলেক্ট [সমান্তরাল ছাড়া যেকোন কোণে অবস্থিত রেখাকে চ্যাম্ফার করা যাবে]। চিত্র-৬.৪.৭: দুটি রেখা 10" × 10" দূরত্বে চ্যাম্ফার করার পরের অবস্থান দেখানো হয়েছে।



চিত্র- ৬.৪.৭: দুটি রেখা 10" × 10" দূরত্বে চ্যাম্ফার করার পর

৬.৪.৮ ফিলেট (fillet) বা নির্দিষ্ট দূরত্বে বৃত্তচাপের সাহায্যে যোগ করার জন্য

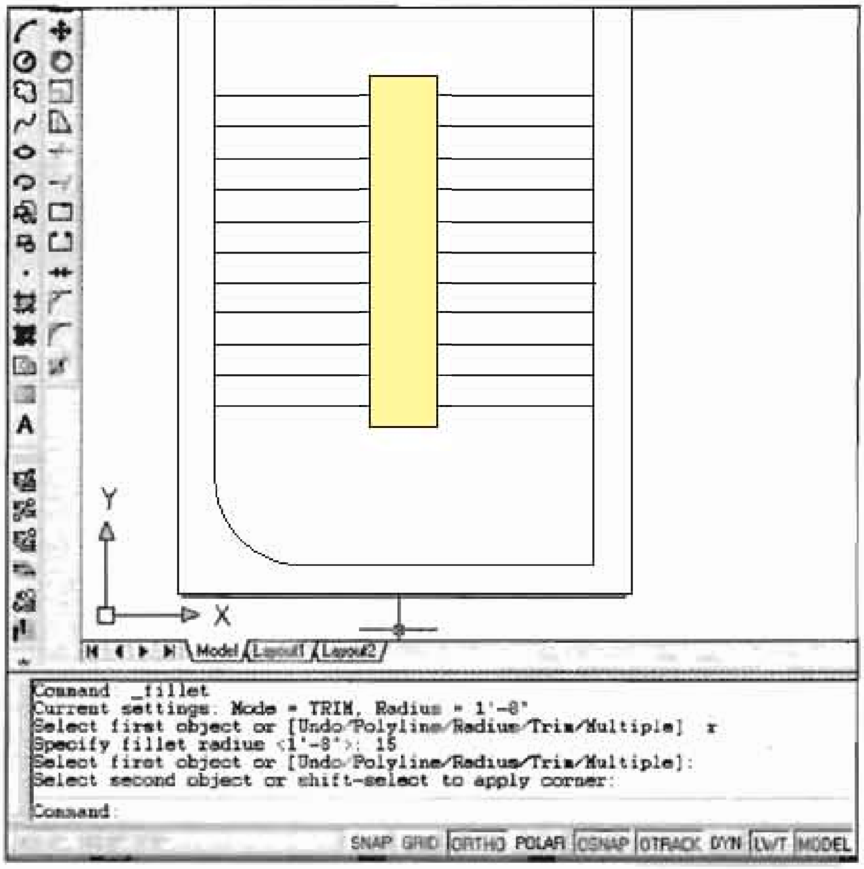
Command: f ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন ▢ এ ক্লিক করতে হবে।

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim Multiple]: r ↵

Specify fillet radius <0'-0">: রেখা দুটি যে ব্যাসার্ধের বৃত্তচাপ দিয়ে সংযুক্ত হবে সেই ব্যাসার্ধের মাপ লিখে এন্টার করতে হবে।

Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: ১ম রেখাটিকে সিলেক্ট

Select second object or shift-select to apply corner: ২য় রেখাটিকে সিলেক্ট [সমান্তরাল ছাড়া যে কোনো কোণে অবস্থিত রেখাকে ফিলেট করা যাবে] চিত্র৬.৪.৮।



চিত্র- ৬.৪.৮: দুটি রেখা 15" ব্যাসার্ধের বৃত্তচাপ দিয়ে ফিলেট করার পর

সপ্তম অধ্যায়
অটোক্যাডে একটি কক্ষের প্ল্যান অঙ্কন

৭.১ ড্র (Draw), ও মডিফাই (Modify) টুলবার-এর সাহায্যে অটোক্যাডে মাপ অনুযায়ী একটি কক্ষের প্ল্যান অঙ্কন করা

অটোক্যাডে মাপ অনুযায়ী একটি কক্ষের প্ল্যান অঙ্কনের জন্য প্রয়োজনীয় কমান্ডসমূহ ধারাবাহিকভাবে সংক্ষিপ্তাকারে নিচে লিখিত হল:

Command: L ↵ অথবা, ড্রয়িং টুল বারের আইকন ⟋ এ ক্লিক করে,

Specify Start Point: 0,0 বা ড্রয়িং এরিয়া এর যে কোনো বিন্দুতে A তে ক্লিক, (F8 চেপে অর্থো অন করে নিতে হবে)

Specify Next Point: 11'-3" ↵ (ডানে মাউস সরিয়ে নিয়ে, B বিন্দু হবে) এবার B থেকে C তে যাওয়ার জন্য,

Specify Next Point: 13'-4" ↵ (উপরে মাউস সরিয়ে নিয়ে- এটি C বিন্দু হবে,)

Specify Next Point: 11'-3" ↵ (বায়ে মাউস সরিয়ে নিয়ে, এটি D বিন্দু হবে,)

D থেকে G তে যাওয়ার জন্য

Specify Next Point: 13'-4" ↵ (নিচে মাউস সরিয়ে নিয়ে- এটি G বিন্দু হবে)

- এভাবে পুরো কাজটি সম্পন্ন করার পর দুইবার এন্টার করার পর কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

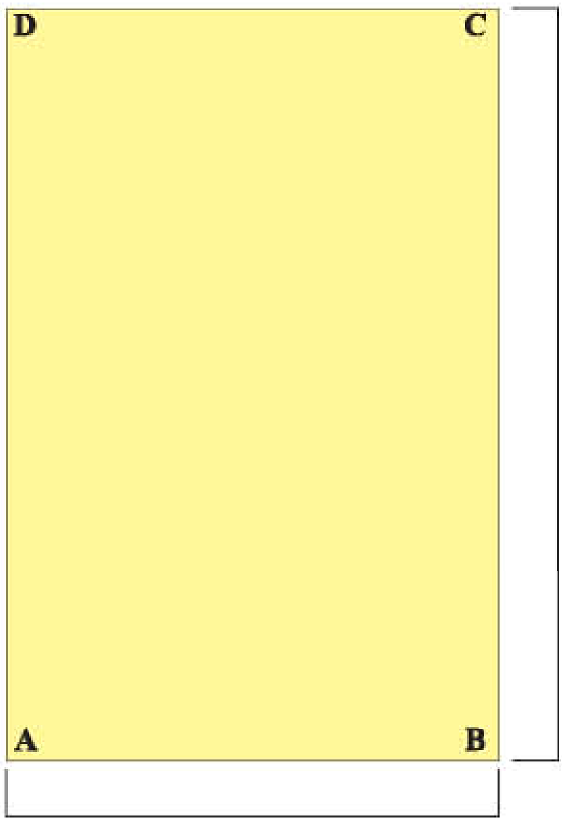
অথবা

Command: re ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন ▭ এ ক্লিক করতে হবে।

Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width]: 0,0 বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক,

Specify other corner: point [Area/Dimension/Rotation]: @11'-3" ,13'-4" ↵

- উভয় ক্ষেত্রেই চিত্রানুরূপ একটি 11'-3" × 13'-4" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র অঙ্কিত হবে।



৭.১.১: একটি 11'-3" × 13'-4" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র

এবার অফসেট করে দেয়াল অঙ্কন

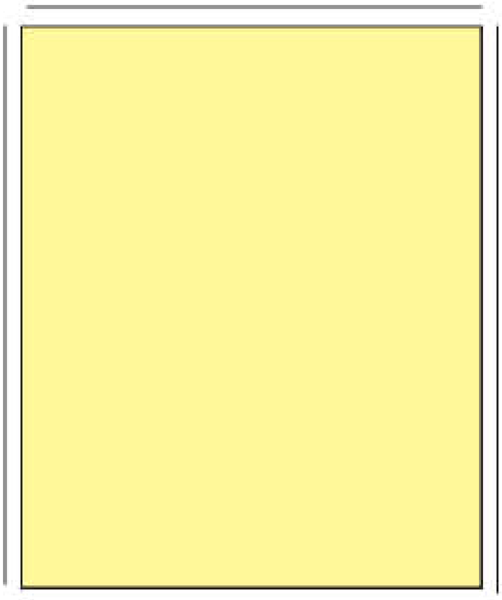
Command: o ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন ক্লিক করতে হবে।

Specify offset distance or [through/Erase/Layer] <0>:5 ↵

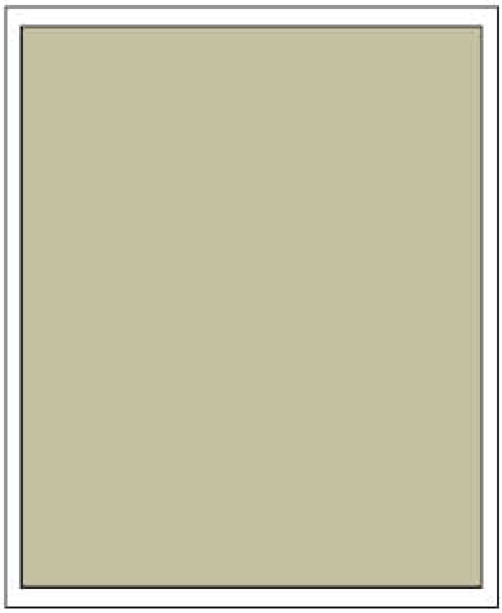
Select object to offset or [Exit/Undo]: AB তে ক্লিক বা আয়তক্ষেত্র দিয়ে আঁকলে সেটিতে ক্লিক (বস্তুটি সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে)।

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo]: সিলেক্ট করা রেখার নিচের দিকে ক্লিক করতে হবে।

আয়তক্ষেত্র দিয়ে আঁকলে একবারেই অফসেট হবে (চিত্র-৭.১.৩) আর রেখা দিয়ে আকলে প্রতিটি রেখা আলাদা করে ক্লিক করে ক্ষেত্রের বাইরের দিকে ক্লিক করতে হবে (চিত্র-৭.১.২)।



চিত্র- ৭.১.২: রেখা অফসেট করে দেয়াল অঙ্কন



চিত্র- ৭.১.৩: আয়তক্ষেত্র অফসেট করে দেয়াল অঙ্কন

রেখা দিয়ে অঙ্কন করলে কোণসমূহ চ্যাম্ফার করে দূরত্বের মান শূন্য দিয়ে মিলিয়ে দিতে হবে। যেমন—

Command: cha ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Select first line or (Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: d

Specify first chamfer distance <0'-0">:0 ↵

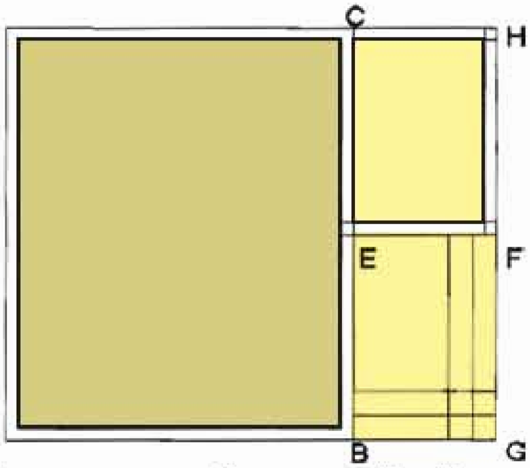
Specify second chamfer distance <0'-0">: 0 ↵

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: ১ম রেখাটিকে সিলেক্ট

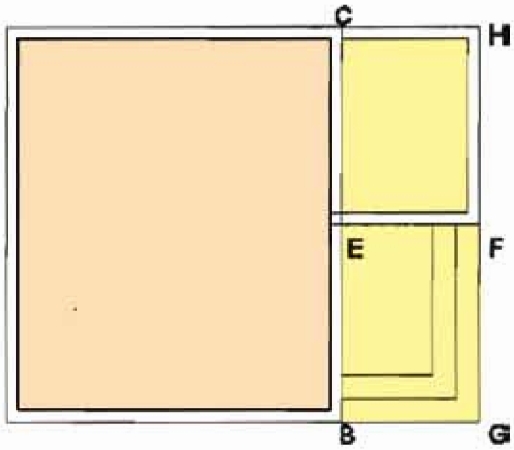
১০২ Select second line or shift-select to apply corner: ২য় রেখাটিকে সিলেক্ট

কক্ষের বাইরে বারান্দা ও টয়লেট অঙ্কন

- পূর্বের অফসেট নিয়মানুযায়ী AB রেখা থেকে 5'-0" দূরত্বে অফসেট করে একটি রেখা GH অঙ্কন করতে হবে।
- AB রেখা থেকে GH রেখা পর্যন্ত লাইন কমান্ডের সাহায্যে EF রেখা টানতে হবে।
- অনুরূপভাবে B বিন্দু ও C বিন্দু থেকে GH রেখা পর্যন্ত লাইন কমান্ডের সাহায্যে রেখা টানতে হবে।
- অঙ্কিত রেখাসমূহ থেকে আবার 5" দূরত্বে অফসেট করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৭.১.৪) রেখা অঙ্কন করতে হবে।
- ধাপ অঙ্কনের জন্য GF ও BG থেকে 10" দূরত্বে অফসেট করে চিত্রানুরূপ রেখা অঙ্কন করতে হবে।
- এবার কোণসমূহ চ্যাম্ফার করে দূরত্বের মান শূন্য দিয়ে মিলিয়ে দিতে হবে।
- চ্যাম্ফার করার জন্য cha লিখে এন্টার করে পূর্বে চ্যাম্ফার করা দূরত্ব 0,0 অনুযায়ী কোণাকুণি রেখাদ্বয়কে পরপর ক্লিক করতে হবে। তাহলে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৭.১.৫) ভিউ তৈরি হবে।



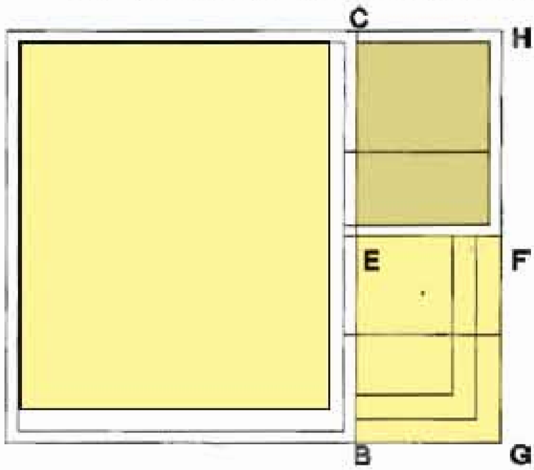
চিত্র- ৭.১.৪: কক্ষের বাইরে বারান্দা ও টয়লেট অঙ্কন



চিত্র-৭.১.৫: চ্যাম্ফার করে কোণসমূহ মিলানো

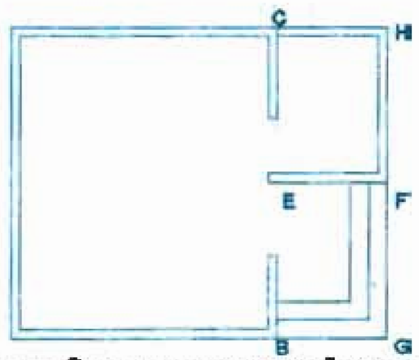
দরজা অঙ্কন করার জন্য

- দরজা অঙ্কনের জন্য EF বরাবর দেয়ালের বারান্দার পাশে কক্ষের দরজার মাপে 40" অফসেট করতে হবে।
- টয়লেটের দরজা অঙ্কনের জন্য EF বরাবর দেয়ালের ভিতরের বা টয়লেটের দিকে 30" মাপে অফসেট করতে হবে।



চিত্র-৭.১.৬: অফসেট করে দরজার অবস্থান নির্ণয়

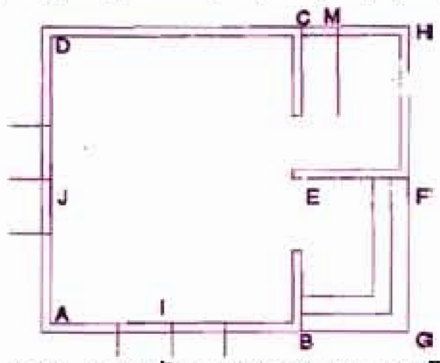
- অফসেটকৃত রেখা থেকে ট্রিম (Trim) করে দরজার অংশ ফাঁকা করতে হবে। এতে চিত্রানুরূপ দেখা যাবে (চিত্র- ৭.১.৭)।



চিত্র- ৭.১.৭: ট্রিম করে দরজার অংশে ফাঁকা করা

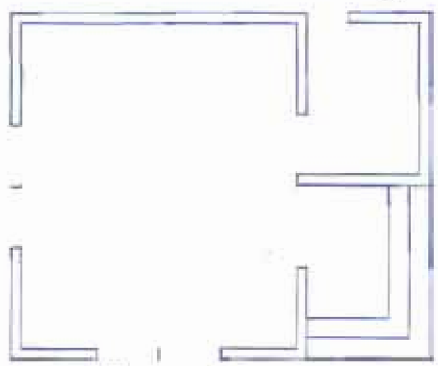
জানালা অঙ্কন করার জন্য

- জানালা অঙ্কনের জন্য AD দেয়ালের মধ্য বিন্দু J বরাবর লাইন কমান্ডের সাহায্যে একটি রেখা অঙ্কন করতে হবে।
- J রেখার উভয় পাশে 30" মাপে অফসেট করতে হবে।
- একই ভাবে AB দেয়ালের মধ্য বিন্দু I একটি রেখা ও I রেখার উভয় পাশে 30" মাপে অফসেট করতে হবে। এতে চিত্রানুরূপ দেখা যাবে (চিত্র- ৭.১.৮)।



চিত্র- ৭.১.৮: অফসেট করে জানালার অবস্থান নির্ণয়

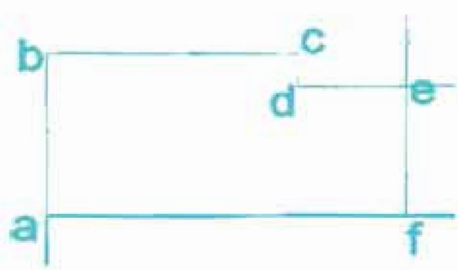
- দরজার অনুরূপভাবে অফসেট কৃত রেখা থেকে ট্রিম (Trim) করে দরজার অংশ ফাঁকা করতে হবে। এতে চিত্রানুরূপ দেখা যাবে (চিত্র- ৭.১.৯)।



চিত্র- ৭.১.৯: ট্রিম করে জানালার অংশে ফাকা করা

৭.২ অটোক্যাডে একটি কক্ষের প্ল্যানে দরজা অঙ্কন

- দরজার চৌকাঠ অঙ্কনের জন্য EF দেয়ালের এক পাশে ফাঁকা অংশে a বিন্দু থেকে লাইন কমান্ডের সাহায্যে ab, bc, cd, de, ef, রেখা যথাক্রমে 2½", 3½", ½", 1½", 2" মাপে অঙ্কন করতে হবে।



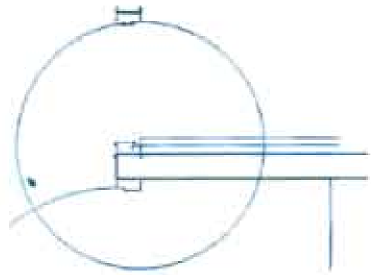
চিত্র- ৭.২.১: লাইন কমান্ড দিয়ে দরজার চৌকাঠ অঙ্কন করা

● মিরর কমান্ডের সাহায্যে দরজার চৌকাঠটির উল্টা প্রতিবিম্ব দরজার ফাঁকা অংশের অপর পাশে আঁকতে হবে বা একইভাবে লাইন দিয়েও আঁকা যায়।

চিত্র- ৭.২.২: মিরর কমান্ড দিয়ে দরজার অপর চৌকাঠসমূহ অঙ্কন করা

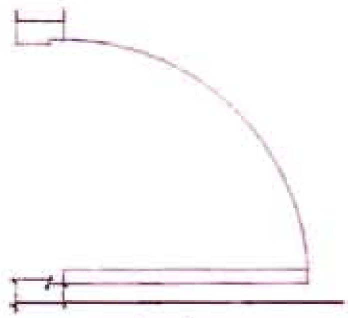
● পাল্লা অঙ্কনের জন্য চৌকাঠটির de রেখা বরাবর সরল রেখা আঁকতে হবে। রেখাটিকে 1½" অফসেট করে আরেকটি রেখা আঁকতে হবে।

● এবার de রেখার e বিন্দুকে কেন্দ্র করে চৌকাঠটির অপর পাশের e বিন্দু বরাবর বিন্দু পর্যন্ত ব্যাসার্ধ নিয়ে আঁকতে হবে (চিত্র ৭.২.৩)।



চিত্র- ৭.২.৩: দরজার পাল্লা অঙ্কন করা

● এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে চিত্রানুরূপ দরজার সিম্বল অঙ্কন করতে হবে (চিত্র- ৭.২.৪)।



চিত্র- ৭.২.৪: দরজার চৌকাঠসহ পাল্লা অঙ্কন করা

৭.৩ অটোক্যাডে একটি কক্ষের প্ল্যানে জানালা অঙ্কন

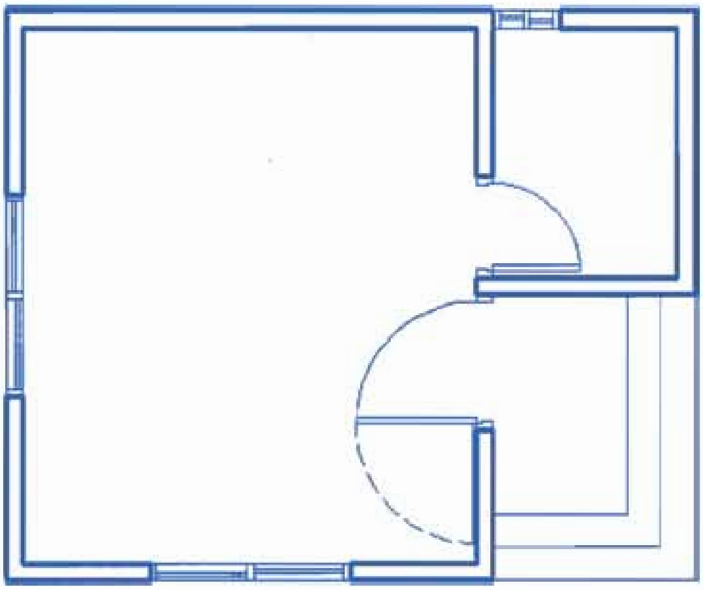
● অ্যালুমিনামের জানালা অঙ্কনের জন্য প্রান্তবিন্দু গুলো ও মধ্যবিন্দু গুলো যোগ করতে হবে।

● এবার 2" ও 1" করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৭.৩.১) অফসেট করতে হবে।

● এবার sliding করার জন্য ট্রিম (Trim) ও ইরেজ (Erase) করে চিত্রানুরূপ (চিত্র- ৭.৩.২) করতে হবে যেন sliding পাল্লা বোঝা যায়।

চিত্র- ৭.৩.১: Sliding জানালার জন্য অফসেট করা (১ম ধাপ)

চিত্র- ৭.৩.২: অঙ্কিত Sliding জানালা



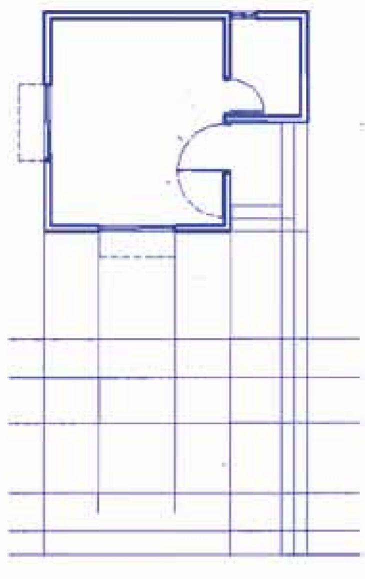
চিত্র- ৭.৩.৩: অঙ্কিত কক্ষটির সম্পূর্ণ Plan

৭.৪ অটোক্যাডে অঙ্কিত কক্ষটির (চিত্র-৭.৩.৩) এলিভেশন অঙ্কন

এলিভেশন অঙ্কন করার জন্য

- একটি ভূমি রেখা এঁকে এর উপর কক্ষের প্ল্যান-এর প্রান্তবিন্দুগুলো থেকে অর্থো অন করে লম্ব রেখা আঁকতে হবে।
- ভূমি রেখা থেকে 1'-6" প্লিন্থ লেভেল অফসেট করতে হবে।
- এভাবে প্লিন্থ লেভেল রেখা থেকে 2'-6" সিল লেভেল, 7'-0" লিন্টেল লেভেল, 10'-0" ফ্লোর লেভেল ও 12'-6" প্যারাপেট লেভেল অফসেট করতে হবে।

রেখাসমূহ টানা হলে এবং অফসেট করা হলে চিত্রানুরূপ (চিত্র- ৭.৪.১) দেখা যাবে।

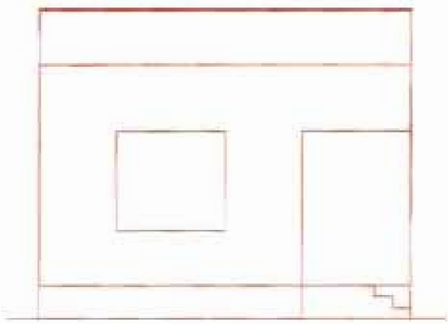


চিত্র- ৭.৪.১: অঙ্কিত কক্ষটির এলিভেশন অঙ্কন

● এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে প্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে চিত্রানুরূপ অঙ্কন করতে হবে (চিত্র- ৭.৪.২)।

● লাইন কমান্ড দিয়ে ধাপ গুলো অঙ্কন করতে হবে।

ট্রিম করা হলে এবং রেখাসমূহ টানা হলে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৭.৪.১) দেখা যাবে।



চিত্র- ৭.৪.২: অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করার পর

● এবার জানালার জন্য 2" করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৭.৪.৩) অফসেট করতে হবে।

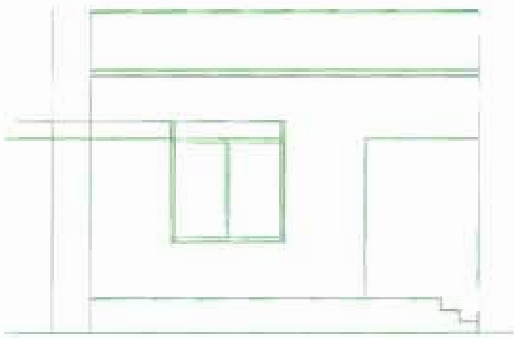
● সানশেডের জন্য 9" করে অফসেট করতে হবে।

● পাশের সানশেডের জন্য সম্মুখের সানশেডের শেষ বিন্দুদ্বয় থেকে বাইরের দিকে রেখা টানতে হবে।

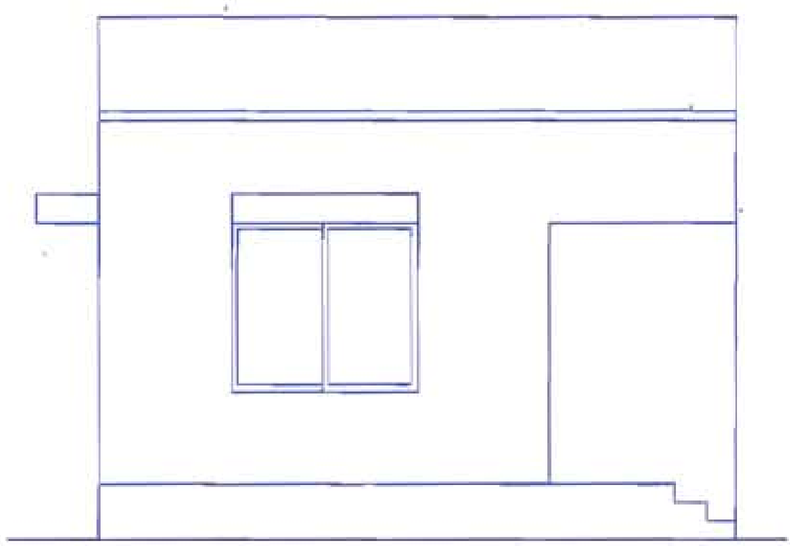
● এবার দেয়ালের রেখা থেকে 20" অফসেট করতে হবে (চিত্র-৭.৪.৩)।

● ফ্লোর বা ছাদের প্রস্ত বোঝানোর জন্য ছাদের লেভেলের রেখাকে 5" অফসেট করতে হবে।

● পিন্থ লেভেলেও অনুরূপভাবে প্রস্ত দেয়া যেতে পারে।

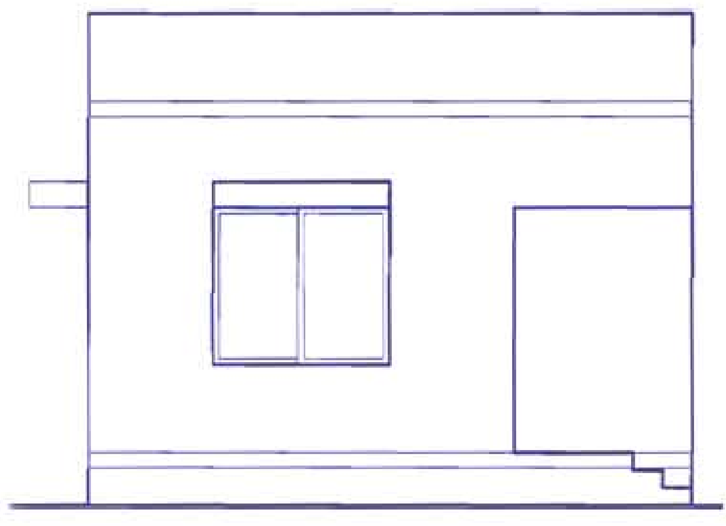


চিত্র- ৭.৪.৩: সানশেডের জন্য অফসেট করার পর



চিত্র- ৭.৪.৪: সানশেডের ও জানালার অফসেট রেখা থেকে অপ্রয়োজনীয় ট্রিম করার পর

- এবার জানালা স্লাইডিং বোঝানোর জন্য ট্রিম করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৭.৪.৪) করতে হবে।
- সানশেডের জন্য অনুরূপভাবে ট্রিম করে সম্মুখ ও পাশের সানশেড তৈরি করতে হবে।



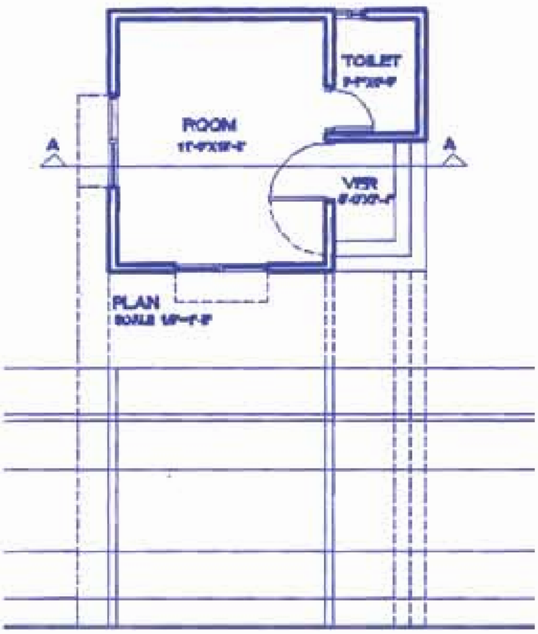
চিত্র- ৭.৪.৫: প্রয়োজনীয় অংশ গাঢ় করার পর

১০২২ - প্লিন্থ লেভেলে গ্রুভ দেয়া হলে এবং প্রয়োজনীয় অংশ গাঢ় করা হলে এলিভেশনটি চিত্রের (চিত্র-৭.৪.৫) ন্যায় দেখা যাবে।

৭.৫ কক্ষটির অঙ্কিত Plan থেকে Section সেকশন অঙ্কন

কক্ষটির অঙ্কিত Plan থেকে Section সেকশন অঙ্কন করার জন্য

- কক্ষের প্ল্যান এর সুবিধাজনক স্থানে বরাবর সবচেয়ে বেশি দেয়াল, দরজা, জানালা, বারান্দা ইত্যাদি উপাদান কাটা পড়ে সেই বরাবর সেকশন লাইন টেনে নিতে হবে (চিত্র-৭.৫.১: A-A রেখা)।
- সেকশন লাইনটিতে সেকশনের পর কোন দিকে দেখতে হবে সেই দিকে তীর বা অনুরূপ চিহ্ন দিতে হবে।
- একটি ভূমি রেখা এঁকে এর উপর সেকশন লাইন কক্ষের প্ল্যান এর যে বিন্দুগুলোতে ছেদ করে সেখান থেকে অর্থো অন করে লম্ব রেখা আঁকতে হবে।
- ভূমি রেখা থেকে 1'-3" প্লিন্থ লেভেল অফসেট করতে হবে।
- এভাবে প্লিন্থ লেভেল রেখা থেকে 2'-6" সিল লেভেল, 7'-0" লিন্টেল লেভেল, 9'-7" ফ্লোর/সিলিং লেভেল, 5" ফ্লোর থিকনেস, 12'-6" প্যারাপেট লেভেল অফসেট করতে হবে।

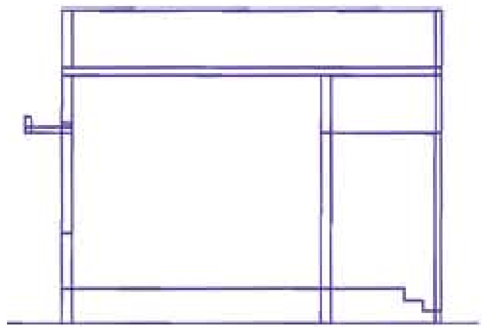


চিত্র- ৭.৫.১: অঙ্কিত কক্ষটির সেকশন অঙ্কন

রেখাসমূহ টানা হলে এবং অফসেট করা হলে চিত্রানুরূপ (চিত্র- ৭.৫.১) দেখা যাবে।

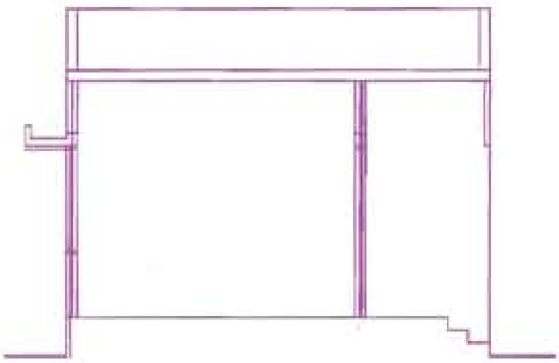
- এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে চিত্রানুরূপ অঙ্কন করতে হবে (চিত্র ৭.৫.২)।
- লাইন কমান্ড দিয়ে ধাপগুলো অঙ্কন করতে হবে।
- লাইন কমান্ড দিয়ে বা অফসেট করে সানশেড অঙ্কন করতে হবে।

ট্রিম করা হলে এবং রেখাসমূহ টানা হলে চিত্রানুরূপ (চিত্র- ৭.৫.২) দেখা যাবে।

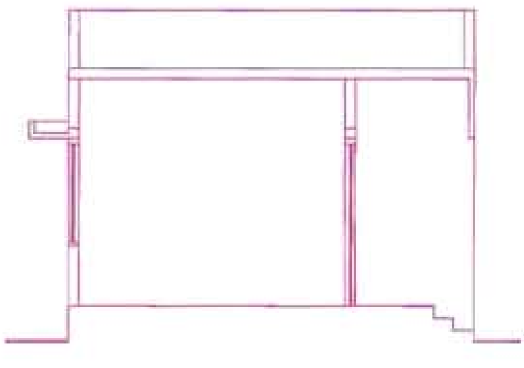


চিত্র-৭.৫.২: অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করার পর

- এবার জানালার ও দরজার জন্য 2" করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৭.৫.৩) অফসেট করতে হবে।
- ড্রপ ওয়ালের জন্য 3'-0" করে অফসেট করতে হবে।
- লিন্টেলের জন্য 6" করে অফসেট করতে হবে।
- সিল্ লেভেলের নিচের অংশ ট্রিম করতে হবে।
- এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে। অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে দিয়ে চিত্রানুরূপ জানালার ও দরজার সেকশন অঙ্কন করতে হবে (চিত্র ৭.৫.৪)।



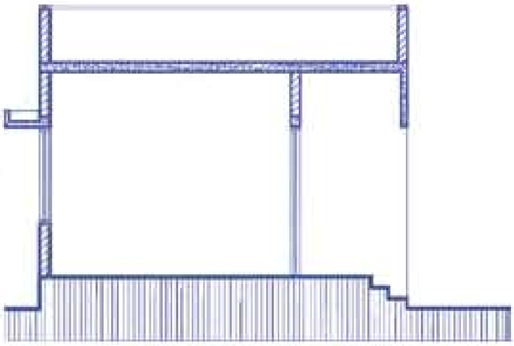
চিত্র-৭.৫.৩: অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করার পর



চিত্র-৭.৫.৪: জানালার ও দরজার অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করার পর

● এখন ভূমি ও প্লিন্থের নিচে হ্যাচ করার জন্য একটি লম্ব রেখা টেনে কপি বা অফসেট কমান্ড দিয়ে চিত্রানুরূপ লাইনসমূহ অঙ্কন করতে হবে (চিত্র- ৭.৫.৫)।

● অথবা হ্যাচ কমান্ডের সাহায্যে করা যায়। সেক্ষেত্রে সামনে, পিছনে ও নিচে লাইন টেনে এরিয়াটিকে অবদ্ধ করে নিয়ে হ্যাচ করতে হবে।



SECTION A-A

চিত্র-৭.৫.৫: কক্ষটির সেকশন অঙ্কন

ভূমি ও প্লিন্থের নিচে হ্যাচ করার কমান্ড

Command: h ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন ▢ এ ক্লিক করতে হবে।

একটি Hatch & Gradient ডায়ালগ বক্স আসবে,

● এখান থেকে হ্যাচের ধরন ঠিক করার জন্য প্যাটার্ন (Pattern) থেকে বা পাশের ছোট পিক বক্সে ক্লিক করতে হবে। ক্লিকে আরেকটি Hatch pattern palette ডায়লগ বক্স আসবে,

● সেখান থেকে সুবিধা মত হ্যাচ টাইপ (ANSI31) পছন্দ করে Angle 45 এবং Scale=24 বা 36 লিখে দিতে হবে।

● এবার Add Pick Point এর পিক বক্সে ক্লিক করলে স্ক্রিনের যে এরিয়া দেখাবে সেখানে যে অংশে হ্যাচ করতে হবে সেই এরিয়ার মধ্যে ক্লিক করতে হবে। (উল্লেখ্য যে আবদ্ধ এরিয়া ছাড়া হ্যাচ হবে না।)

● এরিয়া সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে, এবার প্রিভিউতে (Preview) ক্লিক করে হ্যাচ কেমন হবে দেখে নিতে হবে, ঠিক থাকলে ok করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

● আর ঠিক না হলে Angle এবং Scale এর মান পরিবর্তন করে আবার প্রিভিউতে দেখে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে নিতে হবে।

● এবার Dtext বা dt লিখে এন্টার করে, টেক্সট এর উচ্চতা লিখে এন্টার, রোটেশন অ্যাঙ্গেল এর মান 0 লিখে এন্টার প্রয়োজনীয় টেক্সট লিখে ↵ ↵ (দুইবার এন্টার করলে কমান্ড থেকে বের হয়ে আসবে)। এভাবে ড্রয়িং টাইটেল লিখতে হবে।

এভাবে দেয়াল ও ফ্লোরেও হ্যাচ করতে হবে। দেয়ালের ক্ষেত্রে Angle 0 সুবিধা মত স্কেল ঠিক করে নিতে হবে। সম্পূর্ণ হ্যাচ হয়ে গেলে, ড্রয়িং টাইটেল লিখলে ও প্রয়োজনীয় ছেদিত অংশ গাঢ় করলে চিত্রের ন্যায় সেকশনটি অঙ্কিত হবে।

২০২২

অষ্টম অধ্যায়

CAD এ Layer, Text, Dimension setup করা

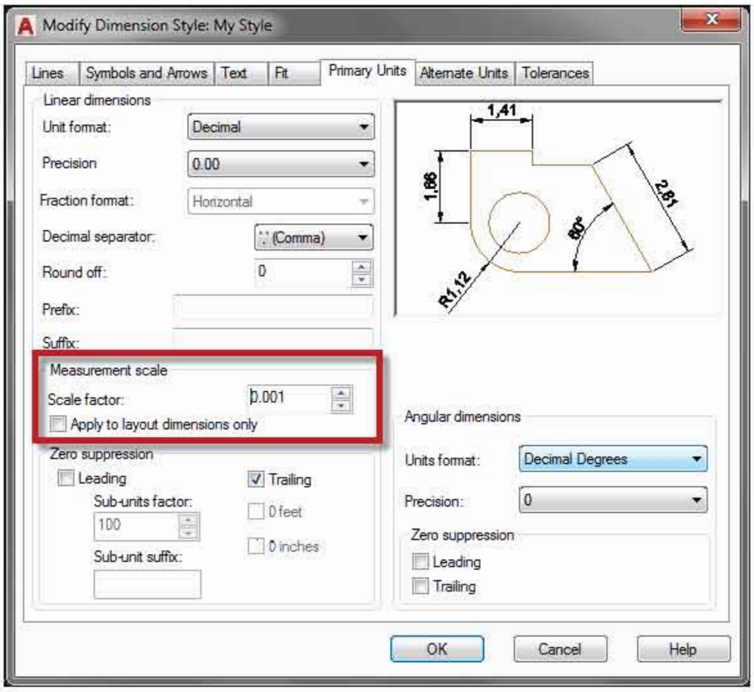
৮.১ নতুন লেয়ার তৈরির কৌশল ও বিভিন্ন অংশের বা কম্পোনেন্ট-এর সেটআপ করা

নতুন লেয়ার তৈরি ও বিভিন্ন অংশের বা কম্পোনেন্ট-এর সেটআপ করার জন্য

Format menu → Layer ↵

Command line: La ↵

Layer properties manager dialog box আসবে (চিত্র ৮.১.১) এতে—



চিত্র ৮.১.১: Layer properties manager dialog box

নতুন লেয়ার তৈরি: Layer properties manager এ new Layer ( ) ক্লিক করে লেয়ার ১ নামে একটি লেয়ার তৈরি হবে। উক্ত নামের উপর ক্লিক করে পছন্দ বা সুবিধা অনুসারে নাম দিয়ে লেয়ার নেম ঠিক করতে হয়। এভাবে যত লেয়ার প্রয়োজন ততগুলো লেয়ার তৈরি করতে হবে।

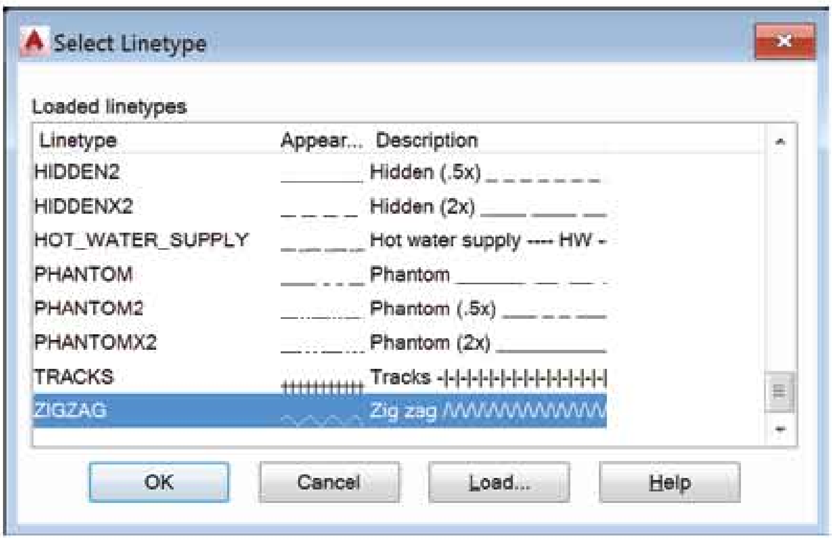
On: Layer properties manager এ বামদিকের বাল্ব আইকনে ক্লিক করে লেয়ারকে অন/অফ করা যায়।

Freeze: Layer properties manager এ সংশ্লিষ্ট লেয়ার সিলেক্ট করে ফ্রিজ আইকনে ক্লিক করে লেয়ার ফ্রিজ/আনফ্রিজ করা যায়।

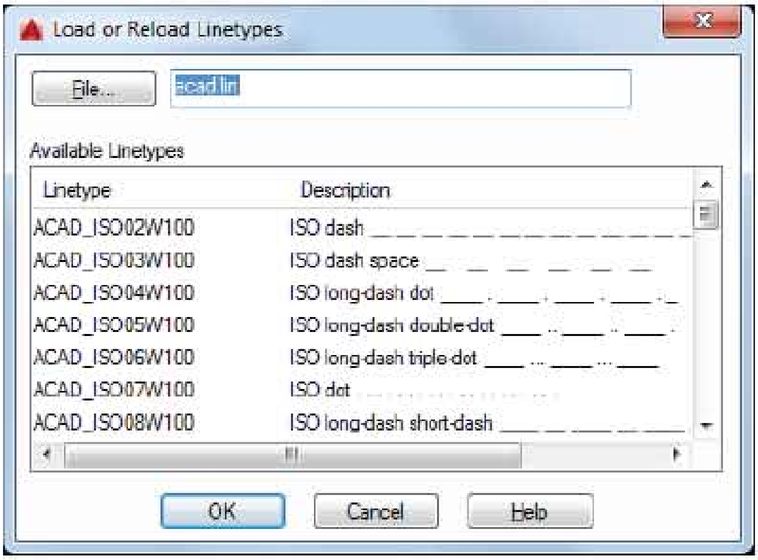
Lock: Layer properties manager এ সংশিষ্ট লেয়ার সিলেক্ট করে একে লক/আনলক আইকনে করে ক্লিক করে লক/আনলক করে রাখতে হবে।

Color: প্রত্যেক লেয়ার আলাদাভাবে চিহ্নিত করার জন্য Layer properties manager এ কালার আইকনের। কালো বক্সে ক্লিক করে সিলেক্ট কালার বক্স থেকে ইনডেক্স কালার, ট্রু কালার, কালার বুক থেকে প্রয়োজনীয় কালার সিলেক্ট করে ok চেপে বের হয়ে আসতে হবে।

Line type: Layer properties manager Box এর Line type এর Continuous এ ক্লিক করলে Select line type বক্সটি (চিত্র- ৮.১.২.১) আসবে এখানে। Load এ ক্লিক করলে Load or Reload Linetypes (চিত্র-৮.১.২.২) থেকে প্রয়োজনীয় line type যেমন solid line, iso das, iso das, dot ইত্যাদি select করতে হবে।

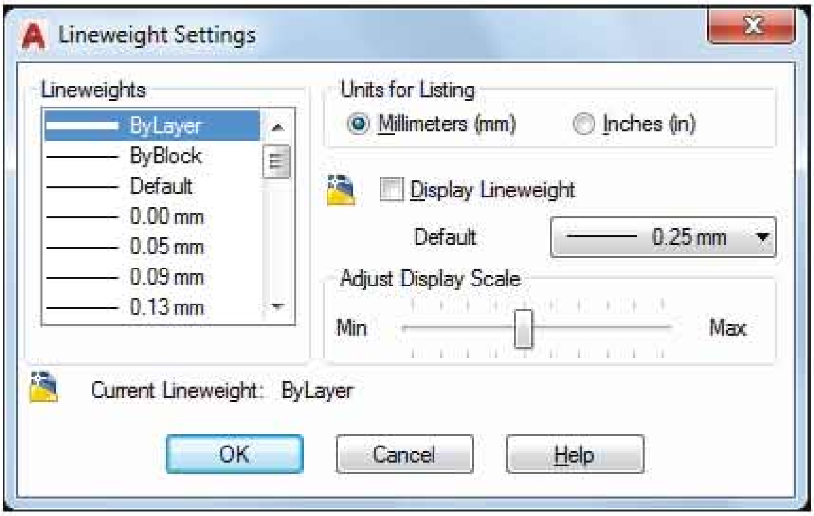


চিত্র - ৮.১.২.১: Line type ডায়লগ বক্স



চিত্র - ৮.১.২.২: Load or Reload Linetype s ডায়লগ বক্স

Line weight: Line weight option Default এ ক্লিক করে line weight বক্স থেকে লাইনের গুরুত্ব (মোটা/চিকন) ইত্যাদি সিলেক্ট করে ok চেপে বের হয়ে আসতে হবে।



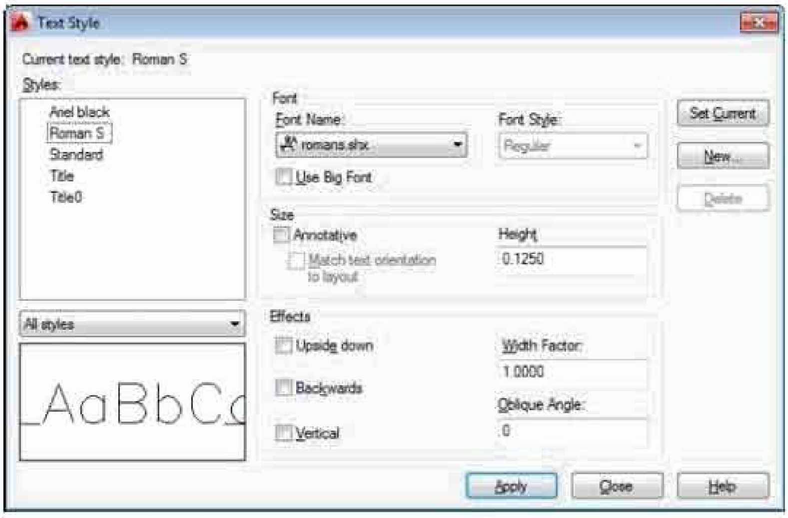
চিত্র - ৮,১.৩: Line weight ডায়লগ বক্স

Plot Style: By default অনুযায়ী থাকবে।

Plot: কোনো লেয়ার প্রিন্ট করতে না চাইলে Plot এ ক্লিক করে অফ করে রাখতে হবে না হলে By default থাকবে।

৮.২ টেক্সট-এর স্টাইল সেটআপ করার জন্য

- Format মেনু থেকে Text Style সিলেক্ট করতে হবে।
- এখান থেকে পছন্দ অনুযায়ী Font, Font এর উচ্চতা, Regular or Italic ইত্যাদি সেট করা যায়।
- প্রিভিউ থেকে Font এর ধরন পছন্দমত হলে ok ক্লিক করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।



চিত্র - ৮.২: টেক্সট স্টাইল সেটআপ ডায়লগ বক্স

৮.৩ ডাইমেনশন স্টাইলের বিভিন্ন কম্পোনেন্ট সেটআপ (Setup of Dimension Style & its Components)

- Format menu থেকে Dimension style

Dimension মেনু থেকেও Dimension style এ যাওয়া যায়।

- Dimension style manager box টি প্রদর্শিত হলে সেখান থেকে Modify dimension Style Standard box টি চলে আসবে,
- সেখান থেকে Lines, Symbols & Arrows, Text, Fit, Primary Units, Alternate Units, Tolerance ইত্যাদি অপশনে নিজের প্রয়োজন সেট আপ সম্পন্ন করতে হবে।
- এবার ok বাটনে চেপে কারেন্ট বাটনে ক্লিক করে, পরে ক্লোজ (Close) বাটনে চেপে বের হয়ে আসতে হবে।

বিল্ডিং ড্রয়িং-এর জন্য বিভিন্ন কম্পোনেন্ট সেটআপ নিম্নরূপ

Lines

- Extend beyond ticks: 2"
- Baseline spacing: 3"
- Extend beyond dimension line: 2"
- Offset from origin: 3"

[বাকি সব by default অনুযায়ী থাকবে।]

Symbols & Arrows

- **Arrowheads**
  - First: Dot small,
  - Second: Dot small,
  - Arrow size: 3" or 4",

[বাকি সব by default অনুযায়ী থাকবে।]

Text

- **Text Height:** 5" to 8" (যে কোনো মাপ ড্রয়িং কত বড় সেই অনুযায়ী),
- **Text placement**
  - Vertical: Above
  - Horizontal: Centered
  - Offset from origin line: 2" or 3"
- **Text alignment**
  - Aligned with dimension line এ ক্লিক

[বাকি সব by default অনুযায়ী থাকবে।]

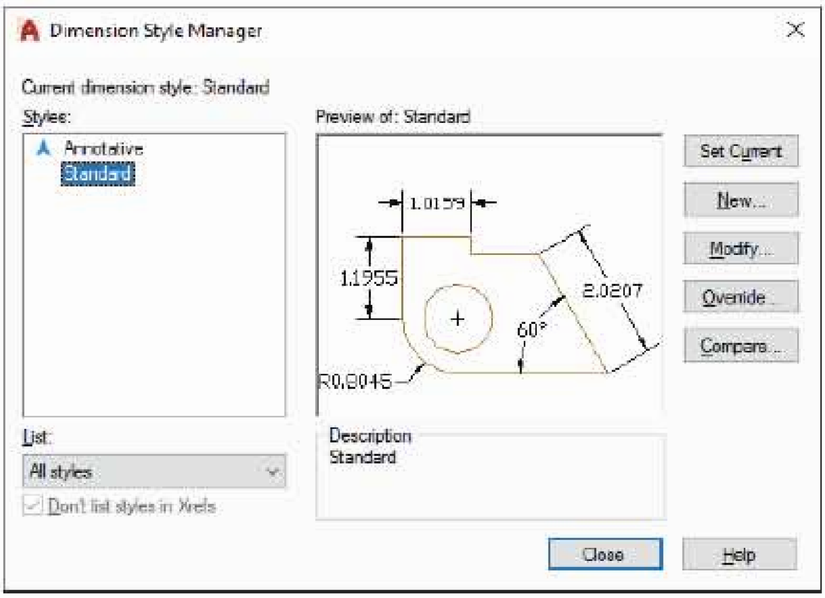
Fit: By default অনুযায়ী থাকবে।

Primary Units

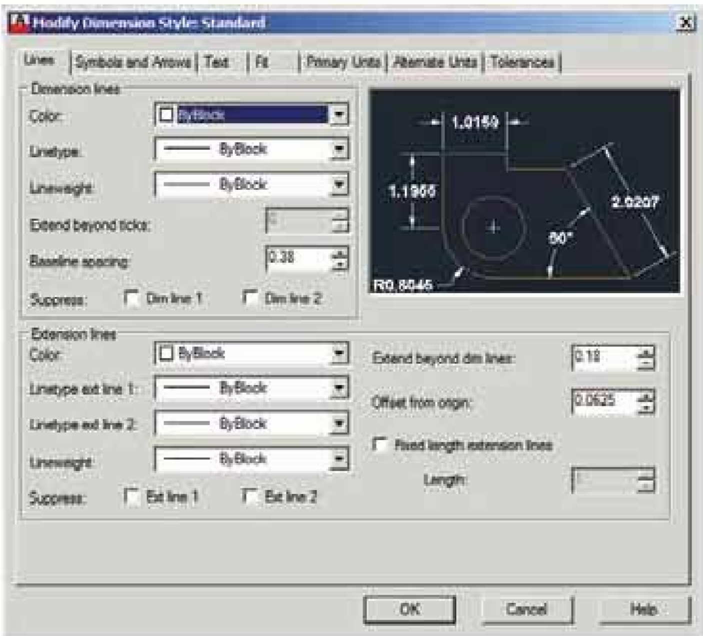
- **Linear Dimensions**
  - Unit Format: Architectural,
  - Precision: 0-1/8" or 0'-0" (যদি 1" এর নিচে মাপ না থাকে।)

Alternate Units: By default অনুযায়ী থাকবে।

Tolerance: By default অনুযায়ী থাকবে।



চিত্র ৮.৩.১ - ডাইমেনশন স্টাইল সেটআপ ম্যানেজার



চিত্র ৮.৩.২ - ডাইমেনশন সেটআপ করার বিভিন্ন কম্পোনেন্ট

নবম অধ্যায়

CAD এ Building এর Plan অঙ্কন করা

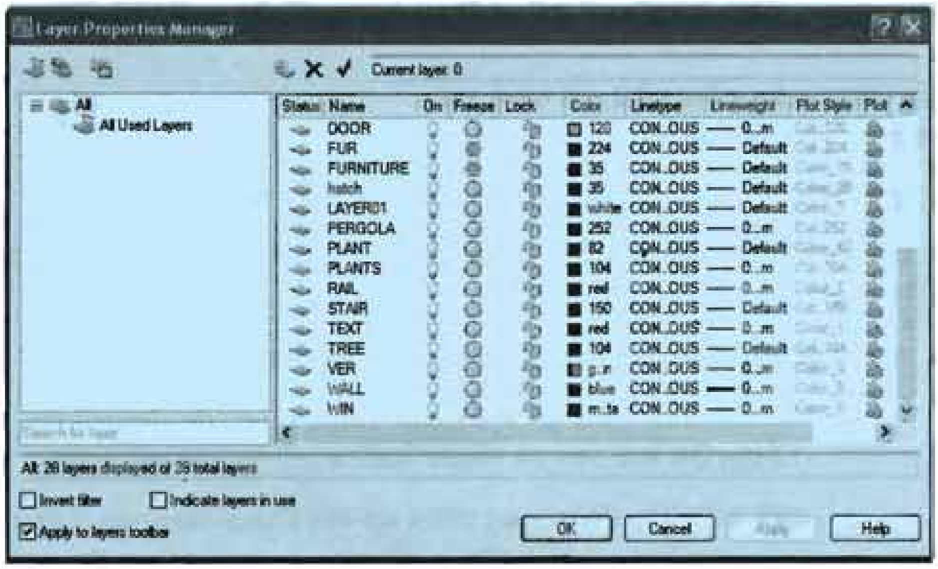
৯.১ লেয়ার ব্যবহার করে আবাসিক বাড়ির প্ল্যান অঙ্কন করা

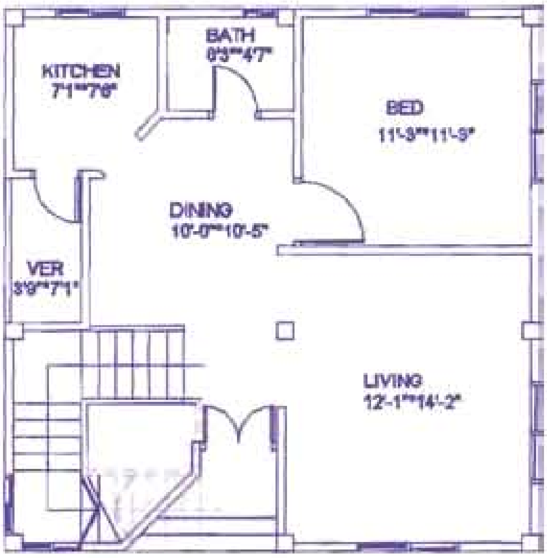
আবাসিক বাড়ির প্ল্যান অঙ্কনের জন্য

- ড্রয়িং ইউনিট (Architectural) ও লিমিট (50', 50') সেট আপ করে নিতে হবে।
- প্রথমে কমান্ড লাইনে la লিখে লেয়ার বক্স এনে Alt+N চেপে প্রয়োজনীয় কতগুলো লেয়ার তৈরি করে নিতে হবে।
- লেয়ারসমূহের Color, Linetype, Lineweight, ঠিক করে নিতে হবে।
    - মনে করি Wall লেয়ার এর জন্য Color-Blue, Linetype-continuous, Lineweight-0.4mm ঠিক করে নেয়া হল (নিচের চিত্রটিতে এটি অনুসরণ করা হয়েছে)।
    - একই ভাবে Win (Window) লেয়ার এর জন্য Color-Megenta, Linetype continuous, Lineweight-0.15mm, এবং Door লেয়ার এর জন্য Color-120, Linetype continuous, Lineweight-0.15mm।
    - Stair লেয়ার এর জন্য Color-150, Linetype-continuous (& Dashed), Lineweight-0.18mm, Ges Text 691757 45 Gas Color-Red, Linetype continuous, Lineweight-0.30mm।

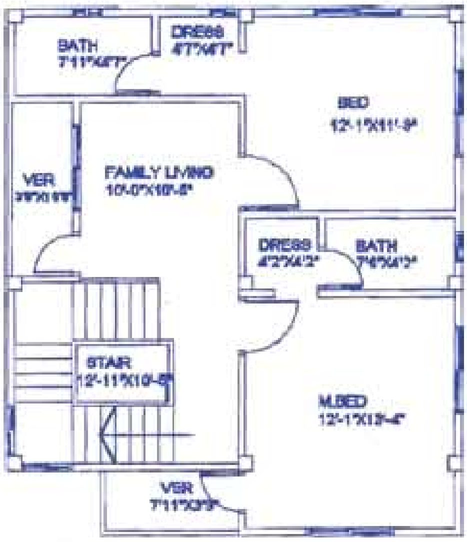
অনুরূপভাবে অবশিষ্ট প্রয়োজনীয় লেয়ারসমূহ তৈরি করতে হবে (চিত্র- ৯.১.১)।

২০২২





LOWER FLOOR PLAN



UPPER FLOOR PLAN

চিত্র - ৯.১.২: আবাসিক বাড়ির নিচ তলার প্ল্যান চিত্র - ৯.১.৩: আবাসিক বাড়ির উপর তলার প্ল্যান

- ওয়াল লেয়ারটিকে সিলেক্ট করে লেয়ার ম্যনেজার বক্সের টিক চিহ্নে ক্লিক করলে এটি কারেন্ট লেয়ার হবে।
- লাইন কমান্ডের সাহায্যে F8 ক্লিক করে অর্থো অন করে একটি লাইন টানতে হবে।

Command: L ↵ অথবা, ড্রয়িং টুল বারের আইকন ⁄ এ ক্লিক করে,

Specify Start Point: 0,0 লিখে এন্টার বা ড্রয়িং এরিয়া এর যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক,

Specify Next Point: 30'-0" , ↵ (ডানে মাউস সরিয়ে নিয়ে)

Specify Next Point: 30'-0" , ↵ (উপরে মাউস সরিয়ে নিয়ে)

Specify Next Point: 30'-0" , ↵ (বায়ে মাউস সরিয়ে নিয়ে)

Specify Next Point:c,

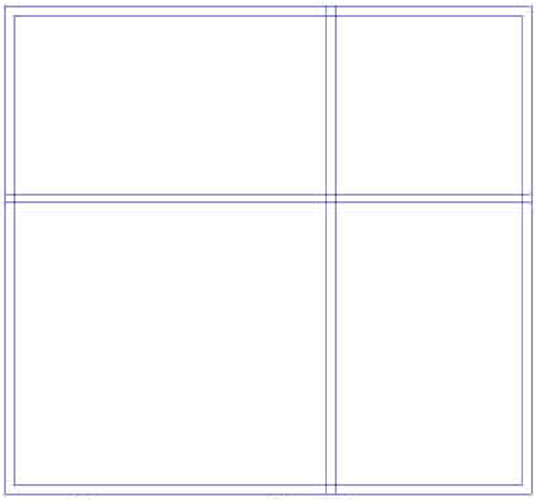
- এবার অফসেট করে ৫% দেয়াল অঙ্কন,

Command: 0 ↵

Specify offset distance or [through/Erase/Layer] <O>: 5 ↵

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo]: সিলেক্ট করা রেখার ভিতর দিকে ক্লিক করতে হবে।

এভাবে চারটি রেখার অফসেট করতে হবে।



চিত্র - ৯.১.৪: প্রাথমিক লাইনসমূহ অঙ্কন

- এবার বেডরুম অঙ্কনের জন্য,

Command: o ↵

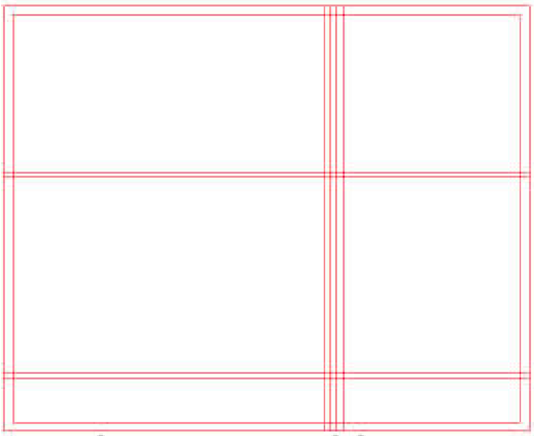
Specify offset distance or [through/Erase/Layer] <O>: 11'-3" লিখে এন্টার।

Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo]: সিলেক্ট করা রেখার ভিতর দিকে ক্লিক করতে হবে।

- দুইদিকে একই মাপ বিধায় পরপর দুইটি কোণাকুণি রেখা সিলেক্ট করে ভিতর দিকে ক্লিক করতে হবে। পরে অফসেট করে ৫" দেয়াল অঙ্কন করতে হবে।

● লিভিং রুমের জন্য একই ভাবে নিচের দিকে 14'-2" ও বাম দিকে 12'-1" করে অফসেট করতে হবে। পরে অফসেট করে 5" দেয়াল অঙ্কন করতে হবে।

● এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে চিত্রানুরূপ অঙ্কন করতে হবে।

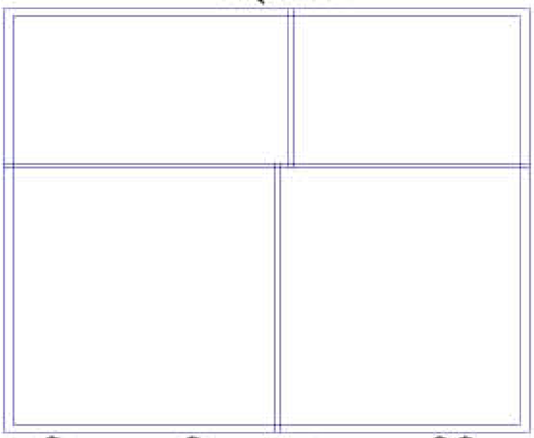


চিত্র- ৯.১.৫: বেড ও লিভিং রুমের অবস্থান অঙ্কন

ট্রিম কমান্ড,

Command: tr ↵ ↵ (দুইবার এন্টার চাপতে হবে) বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

Select object: বস্তুটির যে অপ্রয়োজনীয় অংশ কাটতে বা ছাটতে হবে সেই অংশে ক্লিক।



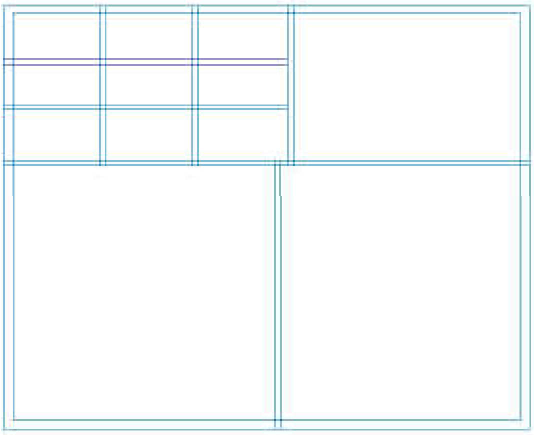
চিত্র-৯.১.৬: ট্রিম করার পর বেড ও লিভিং রুমের অবস্থান নির্ণয়

● এবার বাথরুমের জন্য 6'-3" ও 5' দেয়াল কিচেন রুমের জন্য 7'-1" ও 5" দেয়াল অফসেট করে বেড রুমের বাম পাশে। অঙ্কন করতে হবে। (চিত্র-৯.১.৭)।

● উপর থেকে নিচ দিকে বাথরুমের জন্য 4'-7" ও 5" দেয়াল কিচেন রুম জন্য 7'-6" ও 5" দেয়াল অফসেট করে অঙ্কন করতে হবে। কিচেনের শেষ প্রান্তের রেখায় এক্সটেন্ড করে নিতে হবে।

Command: ex ↵ ↵ (দুইবার এন্টার চাপতে হবে) বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

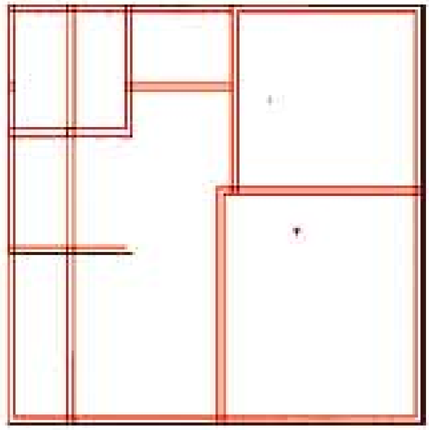
Select object: রেখাটির সেই নিচের অংশের উপর ক্লিক।



চিত্র- ৯.১.৭: টয়লেট ও কিচেনের জন্য অফসেট করা

২০২২

- বাড়তি অপ্রয়োজনীয় ট্রিম ও ডিলিট করে মুছে ফেলতে হবে।
- বারান্দা অফসেটের জন্য উপর থেকে নিচ দিকে 7'-1" ও 5" দেয়াল অফসেট করে, এবং বাম দিকে 3'-9" ও 5" দেয়াল অফসেট করতে হবে, দুই পাশের বাড়তি অপ্রয়োজনীয় ট্রিম করতে হবে (চিত্র ৯.১.৮)।



চিত্র- ৯.১.৮: ট্রিম করে টয়লেট ও কিচেন তৈরি ও বারান্দার জন্য অফসেট করা

এখন কিচেনের দরজার বা কোণার অংশকে কাটার জন্য,

Command: cha ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন ▢ এ ক্লিক করতে হবে।

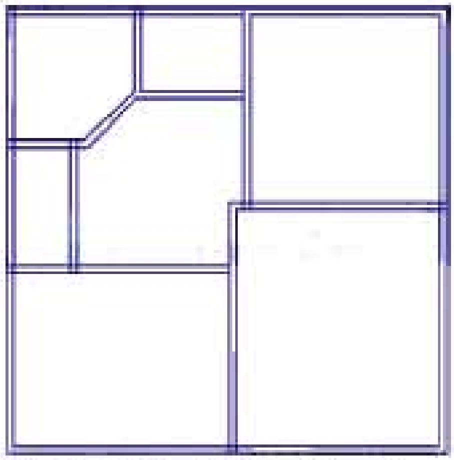
Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:d দিয়ে এন্টার।

Specify first chamfer distance <02'-0">; 2'-11" দিয়ে এন্টার।

Specify second chamfer distance <0'-0">: 2'-11" দিয়ে এন্টার।

Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: লম্ব রেখাটিকে সিলেক্ট।

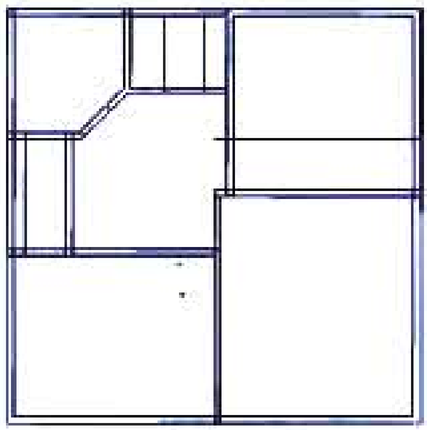
Select second line or shift-select to apply corner: অনুভূমিক রেখাটিকে সিলেক্ট।



চিত্র- ৯.১.৯। চ্যাম্ফার করে কিচেন-এর দরজার কৌণিক দেয়াল তৈরি

- কোণাকুণি রেখাটিকে 5" দেয়াল অফসেট করতে হবে, এবং চ্যাম্ফার দূরত্ব ০ দিয়ে কোণাগুলো মিলাতে হবে।
- বারান্দার নিচের রেখাকে সিঁড়ি ঘর পর্যন্ত এক্সটেন্ড করে দিতে হবে।

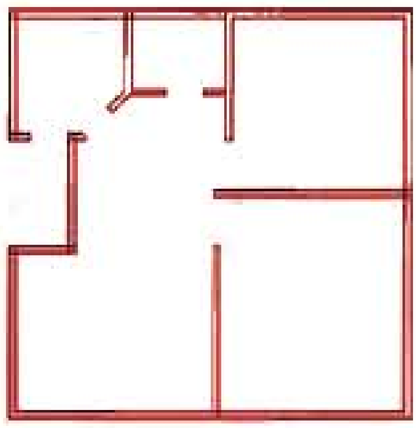
● বেড ও ড্রয়িং রুমের দরজার জন্য 40 ও রান্নাঘর, বারান্দা, টয়লেটের দরজার জন্য 30 অফসেট করতে হবে, (চিত্র ৯.২.১)।



চিত্র- ৯.২.১: দরজার জন্য অফসেট করা

● অফসেটকৃত রেখা থেকে ট্রিম (Trim) করে দরজার ও বারান্দার অংশে ফাঁকা করতে হবে।

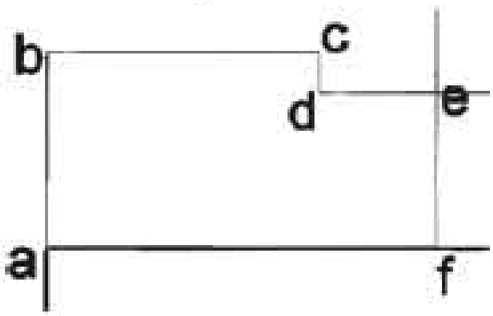
একে চিত্রানুরূপ দেখা যাবে (চিত্র- ৯.২.২)



চিত্র- ৯.২.২: ট্রিম করে দরজার ও বারান্দার অংশে ফাঁকা করা

● এবার দরজার দেয়ালকে কংক্রিট দেয়াল করে দরজা আঁকতে হবে।

● দরজার চৌকাঠ অঙ্কনের জন্য দেয়ালের এক পাশে ফাঁকা অংশে a বিন্দু থেকে লাইন কমান্ডের সাহায্যে ab, bc, cd, de, ef, রেখা যথাক্রমে 2½" , 3½" , ½" , 1½" , 2½" মাপে অঙ্কন করতে হবে (চিত্র-৯.২.৩)।



চিত্র-৯.২.৩: লাইন কমান্ড দিয়ে দরজার চৌকাঠ অঙ্কন করা

● মিরর কমান্ডের সাহায্যে দরজার চৌকাঠটির উল্টা প্রতিবিম্ব দরজার ফাঁকা অংশের অপর পাশে আঁকতে হবে। অথবা একইভাবে লাইন দিয়েও আঁকা যায়।

● চৌকাঠগুলোকে 40" ও 30" দুটি দরজার দুই পাশে কপি করে বসাতে হবে (চিত্র-৯.২.৪)।

● পাল্লা অঙ্কনের জন্য চৌকাঠটির dc রেখা বরাবর সরল রেখা আঁকতে হবে। রেখাটিকে 1½" অফসেট করে আরেকটি রেখা আঁকতে হবে।

● এবার dc রেখার c বিন্দুকে কেন্দ্র করে চৌকাঠটির অপর পাশের c বিন্দু বরাবর বিন্দু পর্যন্ত ব্যাসার্ধ দিয়ে আঁকতে হবে (চিত্র-৯.২.৫)।

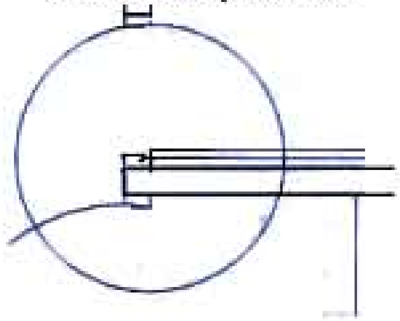
● এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে চিত্রানুরূপ দরজার সিম্বল অঙ্কন করতে হবে (চিত্র- ৯.২.৬)।

● দুই মাপের দরজার জন্য দুটি সিম্বল তৈরি করে সবগুলিকে মাপ অনুযায়ী কপি করে বসাতে হবে।

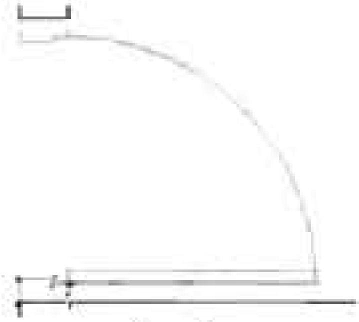
● প্রয়োজনে রোটেট বা মিরর করে দরজার অবস্থান ঘুরিয়ে ঠিক করে নিতে হবে।

● কলাম অঙ্কনের জন্য কলাম লেয়ার কারেন্ট লেয়ার করে রেক্টেঙ্গেল কমান্ডের সাহায্যে 10" ×10" বক্স তৈরি করে নিতে হবে।

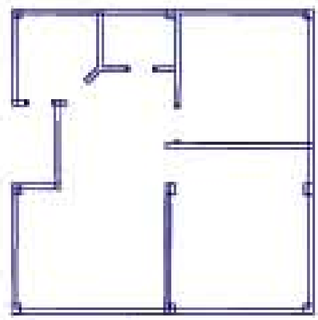
চিত্র-৯.২.৪: মিরর কমান্ড দিয়ে দরজার অপর চৌকাঠসমূহ অঙ্কন করা



চিত্র-৯.২.৫। দরজার পাল্লা অঙ্কন করা



চিত্র-৯.২.৬। দরজার চৌকাঠসহ পাল্লা অঙ্কন করা



চিত্র- ৯.২.৭: কপি করে কলাম বসানো

Command: rec ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন ▭ এ ক্লিক করতে হবে।

Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width]: 0,0 বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোন একটি বিন্দুতে ক্লিক,

Specify other corner point [Area/ Dimension / Rotation]: @10" , 10" ,

10"×10" একটি বক্স তৈরি হবে।

- কক্ষে এই কলাম বসানোর জন্য কপি কমান্ডের সাহায্যে চিত্রানুরূপ বসাতে হবে।
- কক্ষের মধ্যের অপ্রয়োজনীয় রেখা ট্রিম করে ফেলতে হবে (চিত্র- ৯.২.৮)।

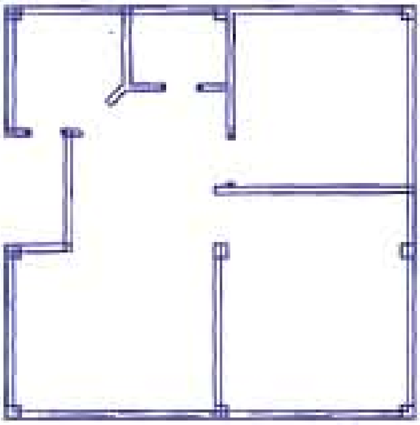
জানালার অবস্থান নির্ণয়ে কলামের অবস্থান নির্ণয় প্রয়োজন বিধায় ট্রিম করে দেয়া হল।

- জানালা বসানোর জন্য বেডরুমের দেয়ালের মধ্য বিন্দু বরাবর লাইন কমান্ডের সাহায্যে একটি রেখা অঙ্কন করতে হবে।
- রেখার উভয় পাশে 30" মাপে অফসেট করতে হবে।
- একই ভাবে বেডরুমের অন্য দেয়ালের মধ্য বিন্দুতে একটি রেখা ও রেখার উভয় পাশে 30" মাপে অফসেট করতে হবে। কিচেন ও টয়লেটে যথাক্রমে 20" ও 40" মাপে জানালার জন্য অফসেট করতে হবে।

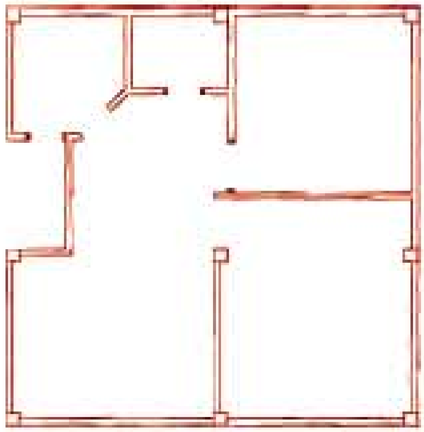
এতে চিত্রানুরূপ দেখা যাবে (চিত্র- ৯.২.৯)।

- দরজার অনুরূপভাবে অফসেটকৃত রেখা থেকে ট্রিম (Trim) করে সকল জানালার অংশসমূহ কাঁটা করতে হবে।

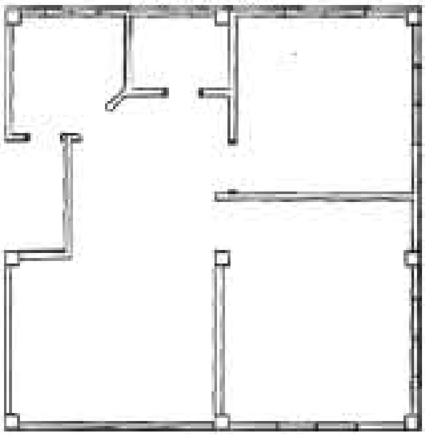
এতে চিত্রানুরূপ দেখা যাবে (চিত্র- ৯.২.১০)।



চিত্র- ৯.২.৭: কপি করে কলাম বসানো



চিত্র- ৯.২.৮। কলামের মধ্যের অপ্রয়োজনীয় রেখা ট্রিম করা



চিত্র- ৯.২.৯: জানালার জন্য অফসেট করা

জানালা অঙ্কন

● জানালা অঙ্কনের জন্য Win লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে।।

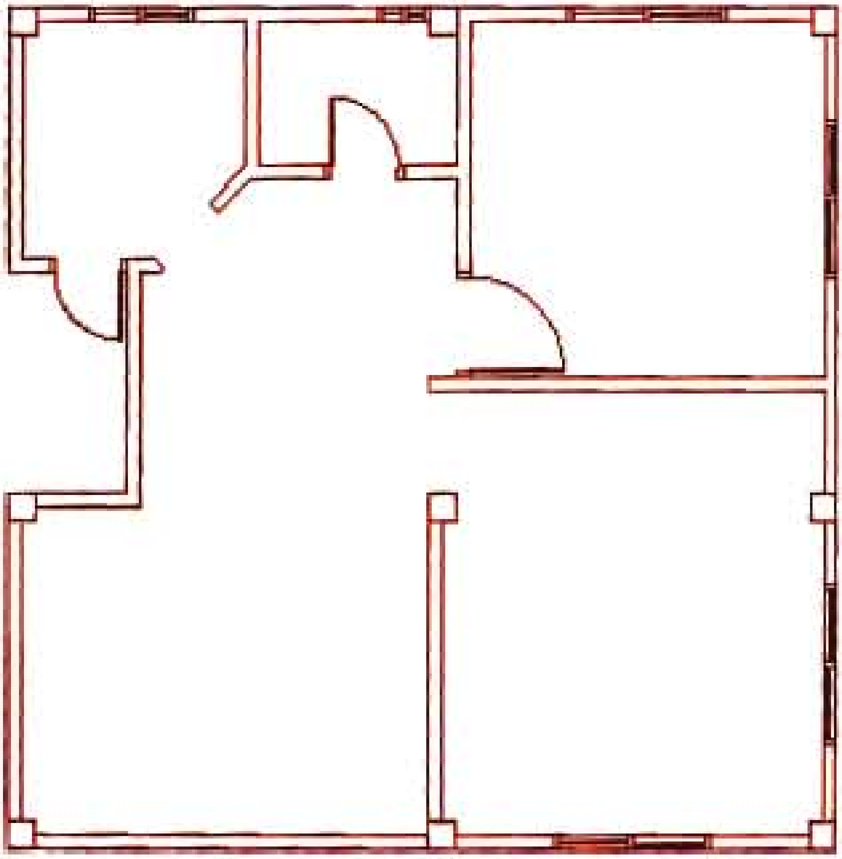
● অ্যালুমিনিয়ামের জানালা অঙ্কনের জন্য প্রান্তবিন্দুগুলো ও মধ্যবিন্দুগুলো যোগ করতে হবে।

● এবার 2" ও 1" করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৯.২.১১) অফসেট করতে হবে।

● এবার sliding করার জন্য ট্রিম (Trim) ও ইরেজ (Erase) করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-৯.২.১২) করতে হবে যেন sliding পাল্লা বোঝা যায়।

চিত্র- ৯.২.১১। Sliding জানালা অঙ্কন করা (১ম ধাপ)

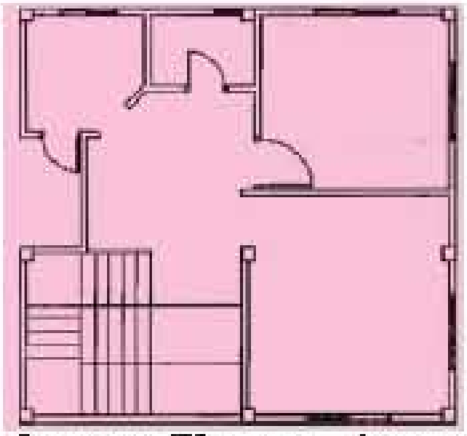
চিত্র-৯.২.১২ ; অঙ্কিত Sliding জানালা



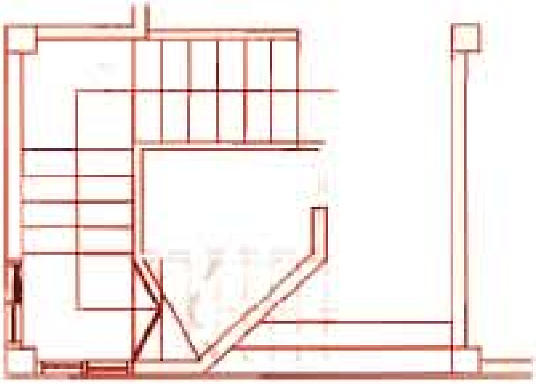
চিত্র-৯.২.১৩; দরজা-জানালা অঙ্কনের পর

সিঁড়ি অঙ্কনের জন্য লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে,

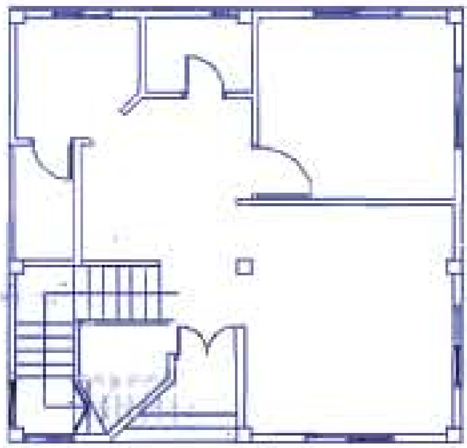
- সিঁড়ির জন্য রুমটির তিনদিকের দেয়াল 40" অফসেট করতে হবে, এই রেখাগুলো ক্লিক করে লেয়ার টুলসের ড্রপ ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে সিঁড়ির লেয়ারে নিয়ে ক্লিক করতে হবে। তাহলে ওয়াল লেয়ার থেকে সিঁড়ির লেয়ারে চলে যাবে,
- ধাপ অঙ্কনের জন্য 10" করে রাইজার লাইন অফসেট করতে হবে (চিত্র-৯.২.১৪),
- এবার ট্রিম করে ধাপের মাঝের অংশ ফাঁকা করতে হবে,
- এরপর ধাপের মাঝের অংশের তিনদিকে 3" করে অফসেট করতে হবে,
- সম্মুখের প্রবেশ পথের জন্য শেষ ধাপ বরাবর রেখা টেনে 5" করে অফসেট করতে হবে,
- রেখাগুলোকে ধাপের ফাঁকা অংশের মধ্য বরাবর বাদে করে বাকি অংশ ট্রিম করতে হবে,
- পরে বাইরের দেয়ালের সাথে 45° সূক্ষ্ম আকার করতে হবে,
- এবার কোনাকুনি রেখাটিকে 5" দেয়াল অফসেট করতে হবে, এবং ফাকার সূত্র 0 দিয়ে কোনাগুলো মিলাতে হবে (চিত্র-৯.২.১৫),
- প্রবেশ পথের ধাপ অঙ্কনের জন্য লিভিং রুম থেকে। সিঁড়ির কৌণিক রেখা পর্যন্ত বাদে করতে হবে। এই রেখাটিকে 10" করে অফসেট করতে হবে,
- এবার ট্রিম করে ধাপের বাড়তি অংশ কেটে ফেলতে হবে (চিত্র-৯.২.১৫),
- বারান্দার লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে বারান্দা অঙ্কনের জন্য কিচেন থেকে সিঁড়ি পর্যন্ত যোগ করে 3" রেলিং অফসেট করতে হবে।



চিত্র-৯.২.১৪: সিঁড়ির জন্য অফসেট করার পর



চিত্র-৯.২.১৫: সিঁড়ি ও প্রবেশ পথ অঙ্কন



চিত্র-৯.২.১৬: সম্পূর্ণ অঙ্কিত প্ল্যান

● দরজার লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে পূর্বের দরজা অংকনের নিয়ম অনুযায়ী চিত্রের ন্যায় দুই পাল্লার দরজা অঙ্কন করতে হবে।

অঙ্কিত প্ল্যানটি নিম্নরূপ দেখাবে। (চিত্র ৯.২.১৬)।

টেক্সট বা অক্ষরসমূহ লিখার জন্য,

টেক্সট লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে টেক্সটসমূহ লিখতে হবে।

Command: dt ↵

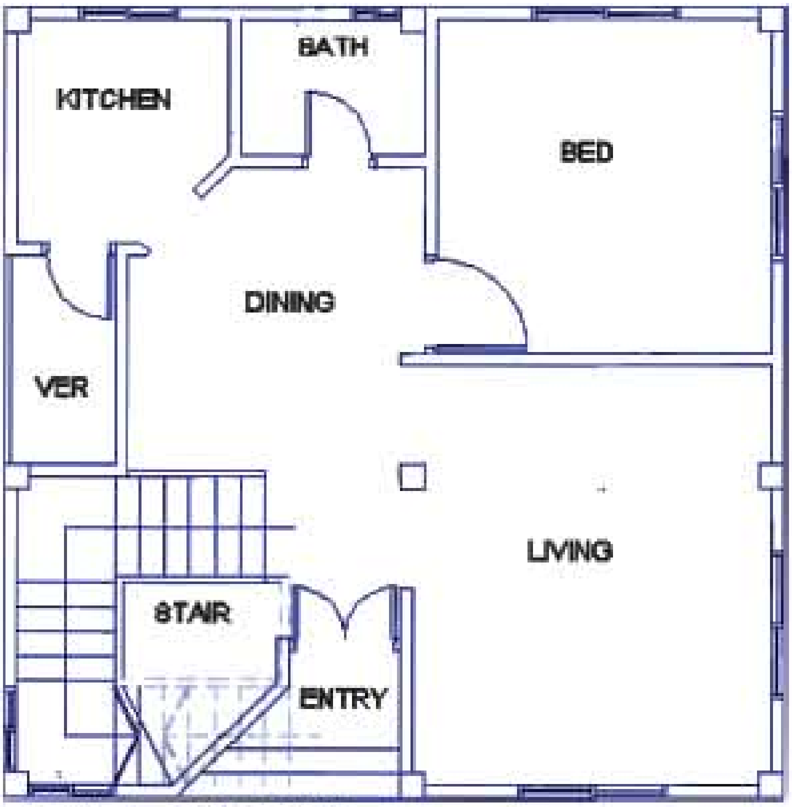
Specify start point of text [Justify/Style]: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক,

Specify Height <0>: 5' ↵ ,

Specify rotation angle of text <0>:0 ↵

● প্রয়োজনীয় টেক্সট লিখে ↵ ↵ (দুইবার এন্টার করলে কমান্ড থেকে বের হয়ে আসবে)।

সকল শব্দসমূহ লিখা হলে দুইবার এন্টার করে কমান্ড থেকে বের হয়ে আসতে হবে। পরে প্রয়োজনীয় শব্দ বা অক্ষর যথাস্থানে মুভ করে নিয়ে বসাতে হবে। সকল টেক্সট লিখার পর প্ল্যানটি নিচে নিম্নরূপ (চিত্র-৯.৩) দেখা যাবে।



LOWER FLOOR PLAN

চিত্র-৯.৩: আবাসিকের নিচ তলার অঙ্কিত প্ল্যানে অক্ষর লিখা।

৯.৪ বাড়ির প্ল্যানে মাপ লিখা

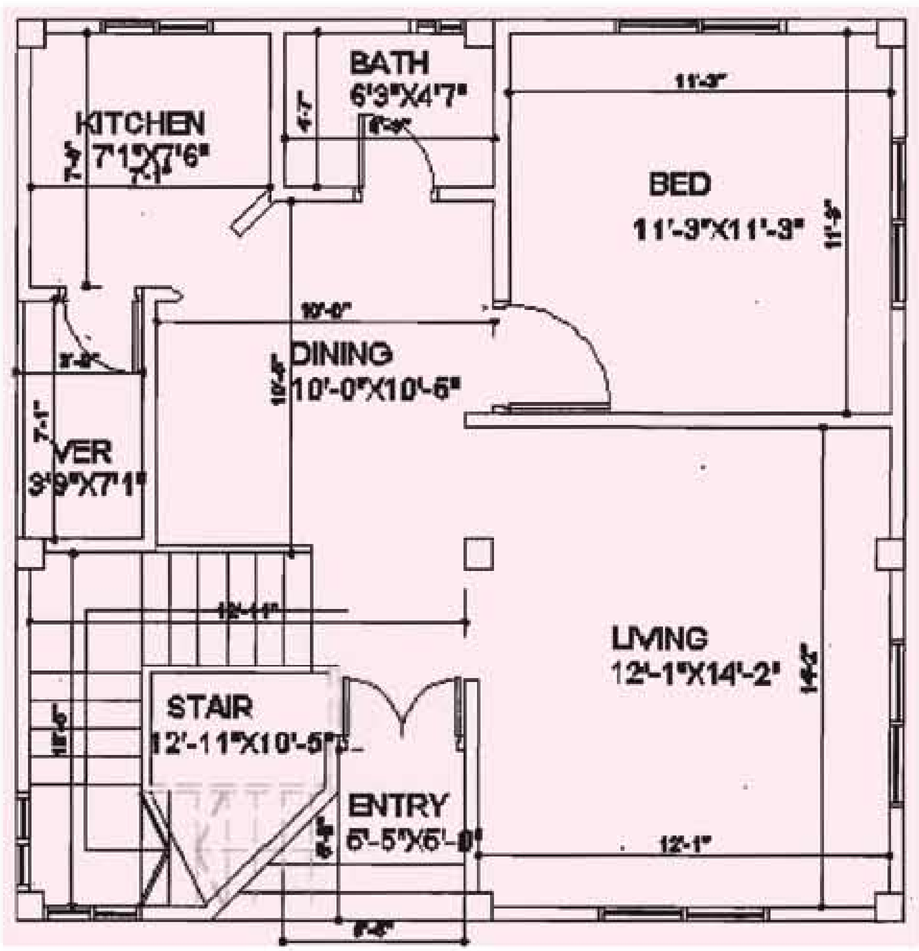
৯.৪.১ অঙ্কিত প্ল্যানে ডাইমেনশন দেখানোর জন্য

ডাইমেনশন লেয়ার তৈরি করে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে। এবার,

- ডাইমেনশন টুলবারের Linear টুল ক্লিক করে ওস্ন্যাপ অন করে কক্ষসমূহের যেখান থেকে যে পর্যন্ত মাপ নিতে হবে সেই দুই দিকের দেয়ালে ক্লিক করতে হবে।
- সব রুমের মাপ Linear ডাইমেনশন-এর সাহায্যে দিয়ে নিতে হবে।

এবার সব মাপ দেখালে টেক্সট কমান্ডের সাহায্যে মাপসমূহ 11'-3"×11'-3" এভাবে লিখতে হবে।

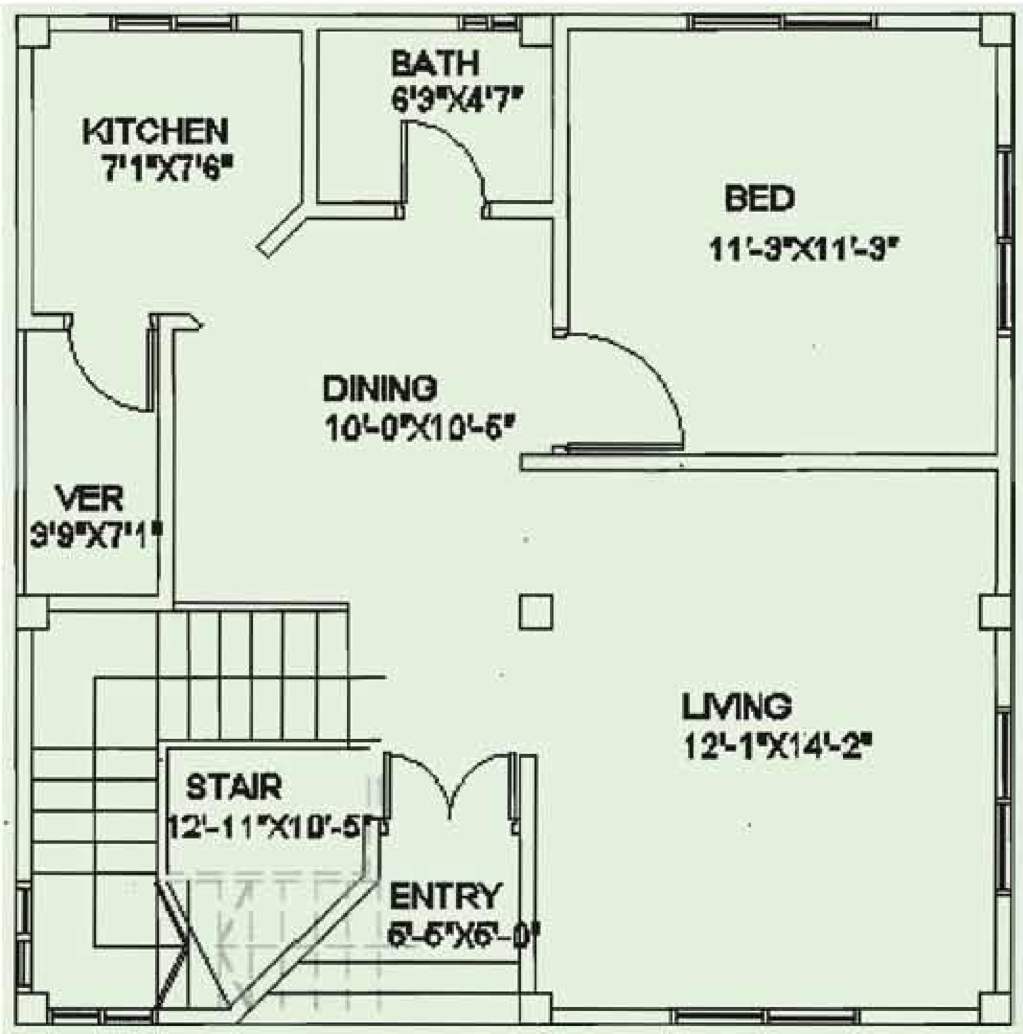
- লিখা হলে নিচের চিত্রের (চিত্র-৯.৪.১) ন্যায় দেখাবে।
- এবার ডাইমেনশন লাইনসমূহ ইরেজ করে ফেলতে হবে বা লেয়ার অফ করে রাখতে হবে।



LOWER FLOOR PLAN

চিত্র-৯.৪.১: আবাসিকের নিচ তলার অঙ্কিত প্ল্যানে মাপ লিখা

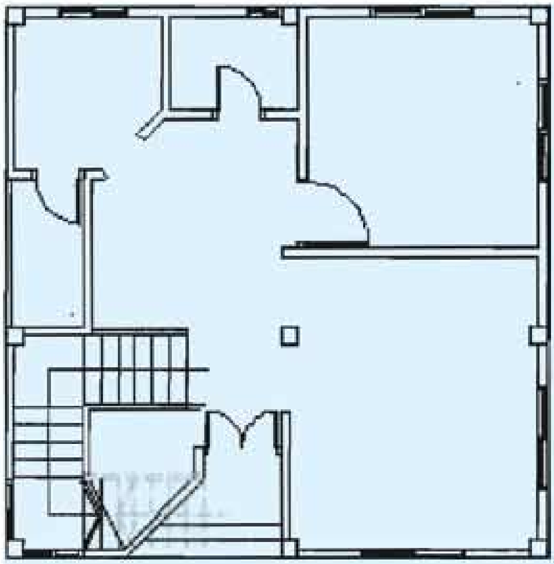
● ডাইমেনশন ও টেক্সট লিখা হলে প্ল্যানটি নিচের চিত্রের (চিত্র-৯.৪.২) ন্যায় দেখা যাবে।



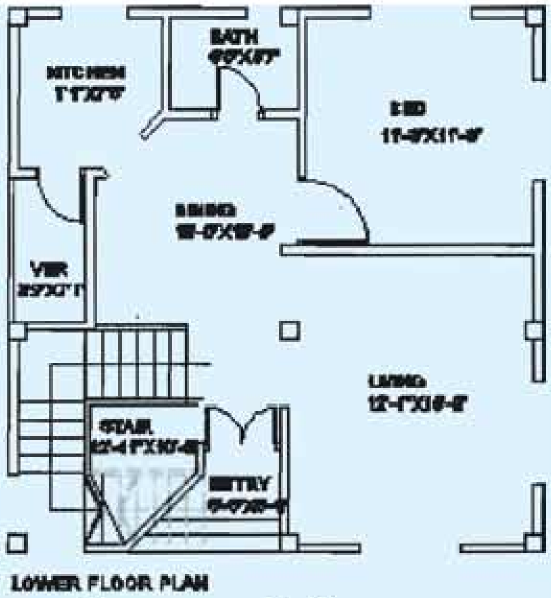
LOWER FLOOR PLAN

চিত্র-৯.৪.২: আবাসিকের নিচ তলায় অঙ্কিত প্ল্যান

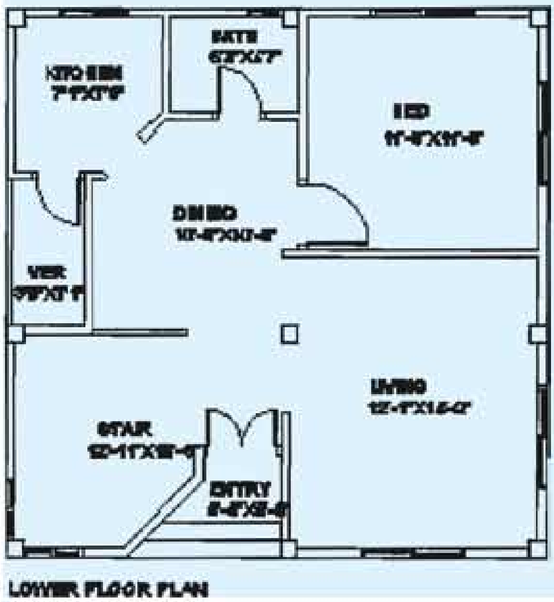
● প্ল্যানটি লেয়ারে অঙ্কন করা হলে বিভিন্ন লেয়ার অফ করলে প্ল্যানটি নিচের চিত্রানুরূপ দেখা



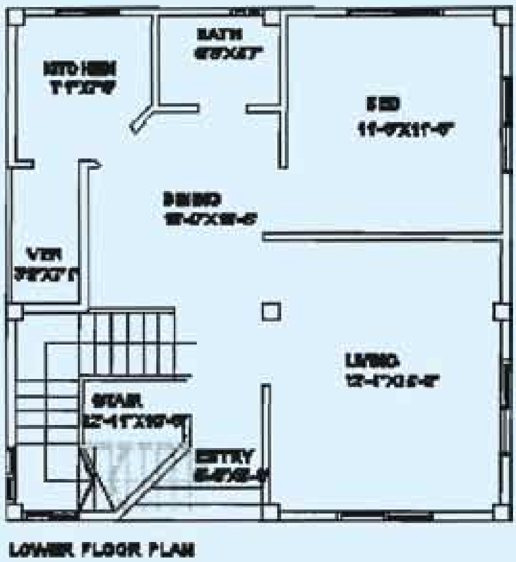
চিত্র-৯.৪.৩: প্ল্যানটির টেক্সট (Text) লেয়ার অফ করা



চিত্র-৯.৪.৩: প্ল্যানটির উইন্ডো (Win) লেয়ার অফ করা



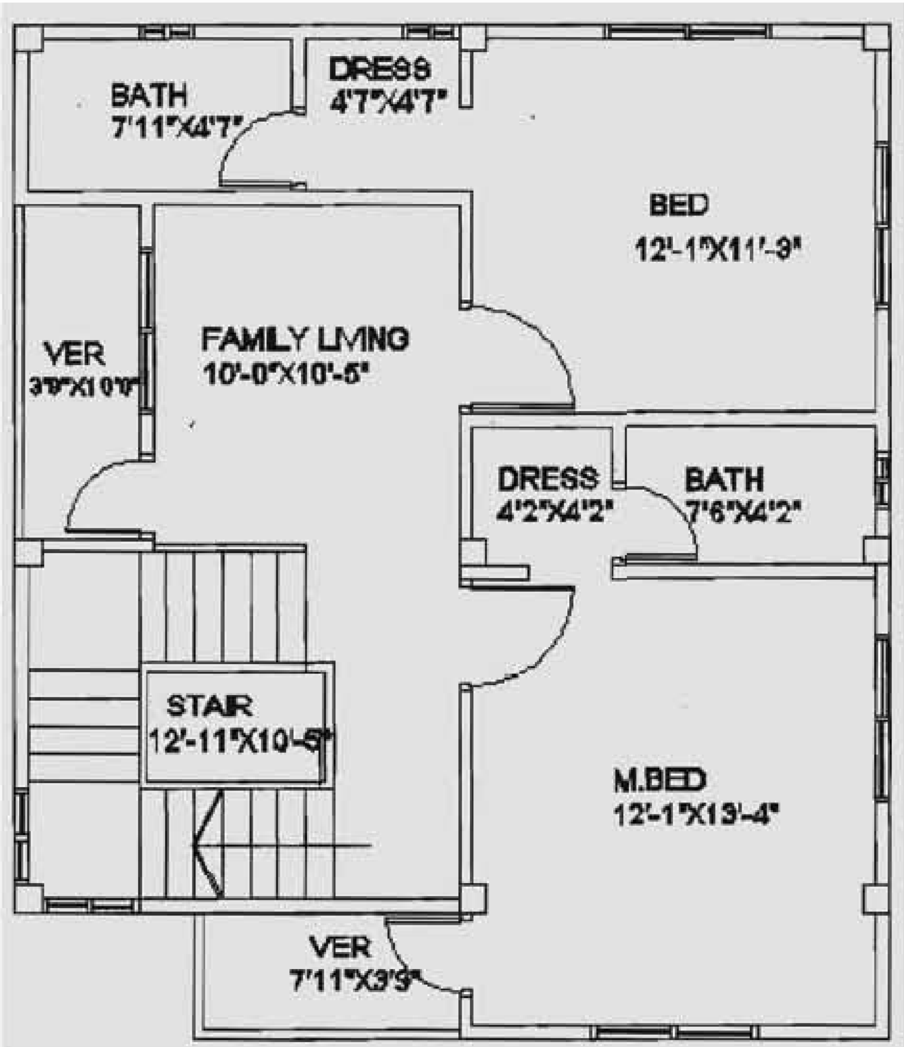
চিত্র-৯.৪.৩: প্ল্যানটির স্টেয়ার (Stair) লেয়ার অফ করা



চিত্র-৯.৪.৩: প্ল্যানটির ডোর (Door) লেয়ার অফ করা

আবাসিকের উপর তলার প্ল্যানটিও নিচ তলার অনুরূপ অঙ্কন করতে হবে। অঙ্কন করা হলে নিচের চিত্রানুরূপ হবে। উপর তলায় সামনের দিকে বেড ও বারান্দার অংশটি ঝুলন্ত (Cantilever) অবস্থায় আছে।

[সূত্রঃ কলাম, সিঁড়ি, বাইরের দেয়াল নিচতলার মত কাজেই নিচ তলা কপি করে মডিফাই করে কাজ করা যাবে]



UPPER FLOOR PLAN

দশম অধ্যায়

CAD এ বিল্ডিং-এর এলিভেশন ও সেকশন অঙ্কন

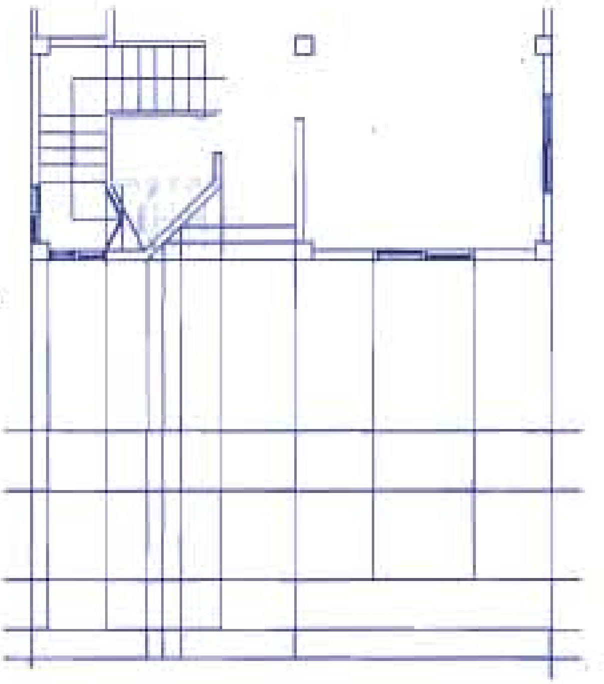
১০.১ আবাসিক বাড়ির এলিভেশন অঙ্কনের জন্য

এলিভেশন অঙ্কনঃ এলিভেশন অঙ্কনের জন্য আলাদা করে লেয়ার করে নিতে হবে।

এলিভেশন লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে,

- একটি ভূমি রেখা এঁকে এর উপর। কক্ষের প্ল্যান-এর প্রান্ত বিন্দুগুলো থেকে অর্থো অন করে লম্ব রেখা আঁকতে হবে।
- ভূমি রেখা থেকে 1' -3" প্লিন্থ লেভেল অফসেট করতে হবে।
- একইভাবে প্লিন্থ লেভেল রেখা থেকে 2' -6" সিল লেভেল, 7' -0" লিন্টেল লেভেল, 10' -0" ফ্লোর লেভেল ও 12' -6" প্যারাপেট লেভেল অফসেট করতে হবে।

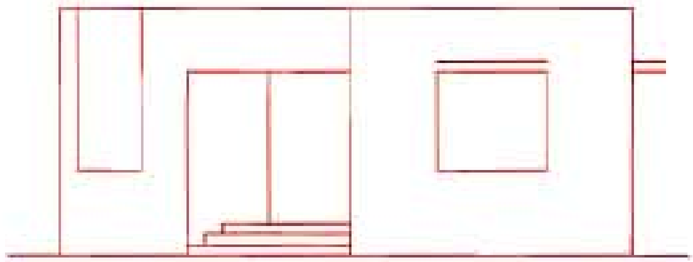
রেখাসমূহ টানা হলে এবং অফসেট করা হলে নিম্নরূপ (চিত্র -১০.১.১) দেখা যাবে।



চিত্র- ১০.১.১: অঙ্কিত কক্ষটির এলিভেশন অঙ্কন

- এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে নিম্নরূপ অঙ্কন করতে হবে (চিত্র- ১০.১.২)।
- লাইন কমান্ড দিয়ে ধাপগুলো অঙ্কন করতে হবে।

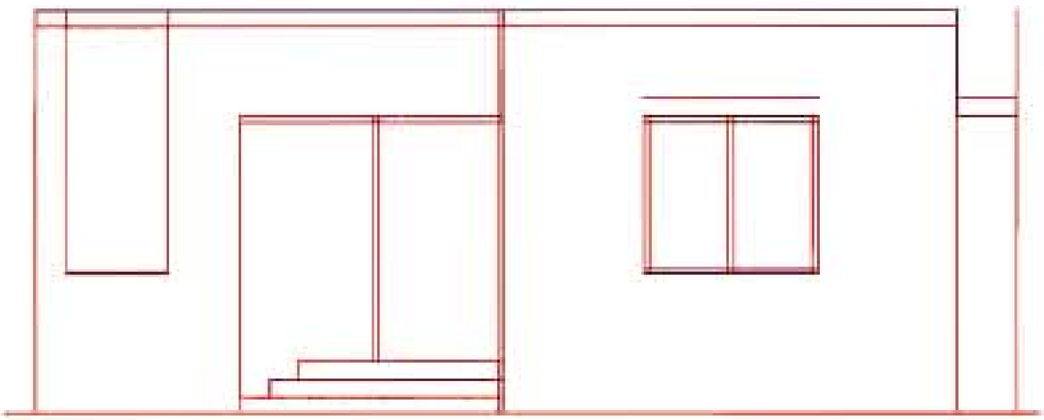
ট্রিম করা হলে এবং রেখাসমূহ টানা হলে নিম্নরূপ (চিত্র- ১০.১.২) দেখা যাবে।



চিত্র- ১০.১.২: অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করা ও সানশেডের জন্য অফসেট করার পর

জানালার জন্য Elevation Win লেয়ার তৈরি করে এই লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে,

- এবার 2" করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-১০.১.৩) অফসেট করে লাইনগুলোকে লেয়ার প্রপার্টিজ ম্যানেজার বক্স থেকে Elevation Win লেয়ারে নিতে হবে।
- সানশেডের জন্য 6" করে অফসেট করতে হবে।
- পাশের সানশেডের জন্য সম্মুখের সানশেডের শেষ বিন্দুদ্বয় থেকে বাইরের দিকে রেখা টানতে হবে।
- এবার দেয়ালের রেখা থেকে 20" অফসেট করতে হবে (চিত্র-১০.৯.৩)।
- ফ্লোর বা ছাদের প্রান্ত বোঝানোর জন্য ছাদের লেভেলের রেখাকে 5" অফসেট করতে হবে।
- প্লিন্থ লেভেলেও অনুরূপভাবে প্রান্ত দেয়া যেতে পারে।
- প্লিন্থ লেভেল প্রান্ত না দিতে চাইলে অতিরিক্ত অংশ ট্রিম করে নিতে হবে।



চিত্র-১০.১.৩ঃ জানালা ও দরজার জন্য অফসেট করার পর

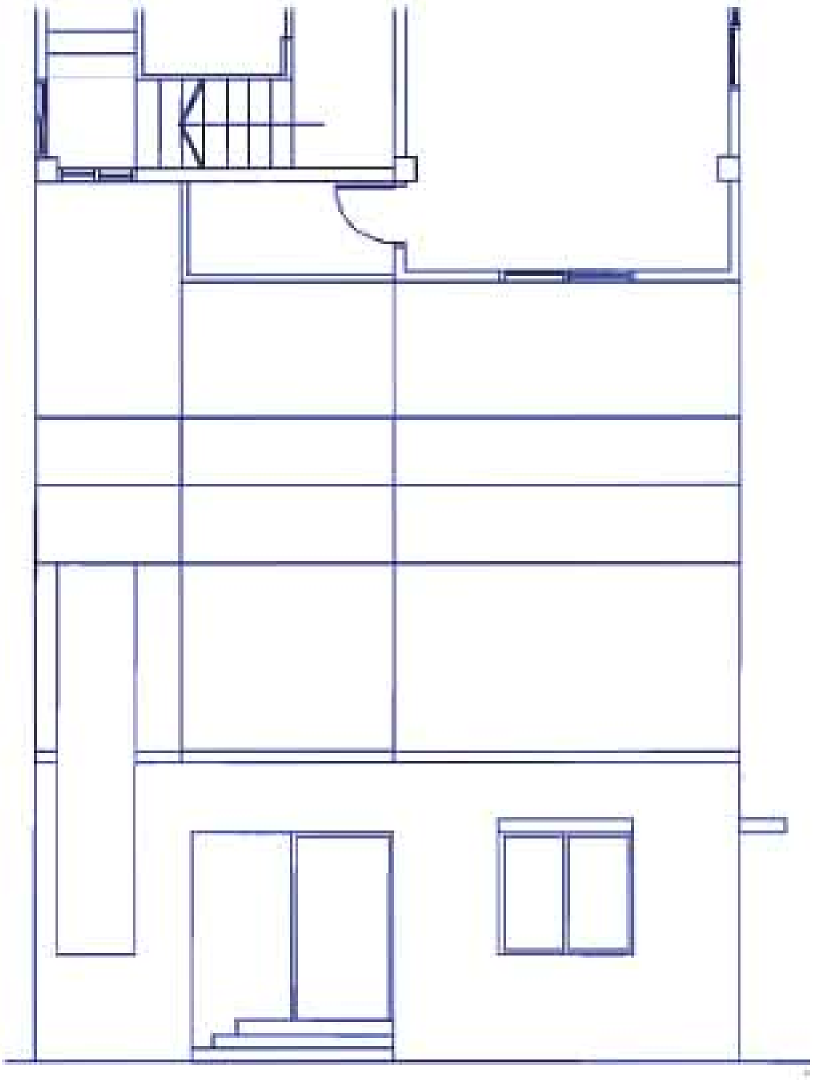
- এবার জানালা ড্রইং বোঝানোর জন্য ট্রিম করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-১০.১.৪) করতে হবে।
- সানশেডের জন্য অনুরূপভাবে ট্রিম করে সম্মুখ ও পাশের সানশেড তৈরি করতে হবে।

চিত্র- ১০.১.৪ঃ সানশেডের ও জানালার অফসেট রেখা থেকে অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করার পর

● নিচ তলার ফ্লোর রেখার উপর উপরের ফ্লোরের কক্ষের প্ল্যান-এর প্রান্তবিন্দুগুলো থেকে অর্থো অন করে লম্ব রেখা আঁকতে হবে।

● এভাবে ফ্লোর রেখা থেকে 7' লিন্টেল লেভেল, 10' ফ্লোর লেভেল ও 12'-6" প্যারাপেট লেভেল অফসেট করতে হবে।

রেখাসমূহ টানা হলে এবং অফসেট করা হলে চিত্রানুরূপ (চিত্র- ১০.১.৫) দেখা যাবে।



চিত্র- ১০.১.৫। উপরের তলার এলিভেশন অঙ্কনের জন্য লম্ব টানা

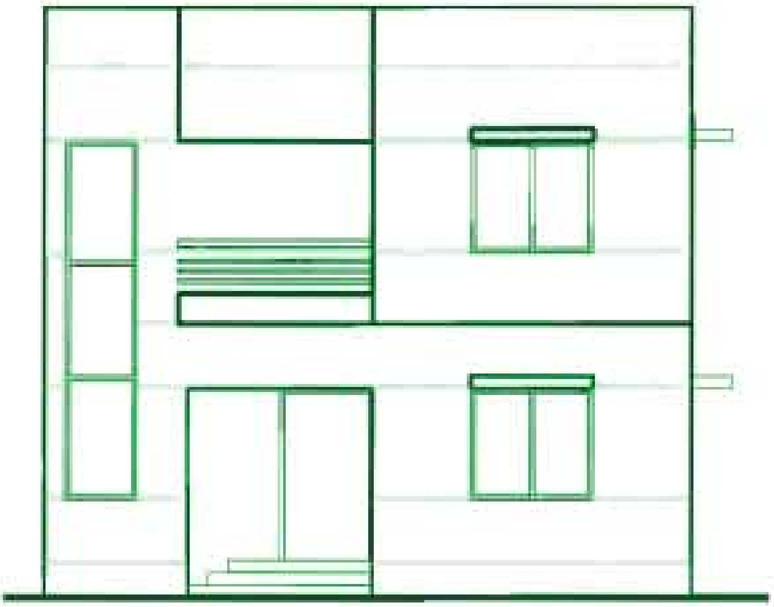
● নিচ তলার জানালা কপি করে মাউস উপরের দিকে সরিয়ে (অর্থো অন করে) উপরের তলার 10'-0" উপরে বসাতে হবে।

● এবার ফ্লোর লেভেল থেকে 3'-0" বারান্দা লেভেল, 3" হ্যান্ড, এর পরে 6" ফাঁকা, আবার 1½" রেলিং ও 4" ফাঁকা এভাবে 3টি রেলিং অফসেট করে আঁকতে হবে।

রেলিংসমূহ তৈরি হলে এবং অফসেট করা হলে চিত্রানুরূপ (চিত্র- ১০.১.৬) দেখা যাবে।

চিত্র- ১০.১.৬: বারান্দার রেলিং অঙ্কনের পর

● প্রয়োজনীয় অংশ গাঢ় করা হলে এলিভেশনটি চিত্রের (চিত্র- ১০.১.৭) ন্যায় দেখা যাবে।



চিত্র- ১০.১.৭: প্রয়োজনীয় অংশ গাঢ় করার পর

১০.২ এলিভেশন হ্যাচ করা

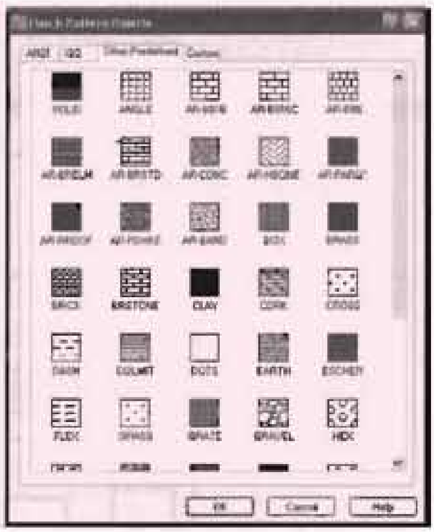
বারান্দা হ্যাচ করার জন্য Hatch লেয়ার তৈরি করে এই লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে। বারান্দার এক পাশের দেয়াল 15" অফসেট করে নিতে হবে। চ্যাম্ফার করে ড্রপ ও ফ্লোরকে চিত্রের ন্যায় করতে হবে। এটি বারান্দাকে Emphasis করার জন্য করা হয়েছে।

Command: h ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন ▢ এ ক্লিক করতে হবে।

একটি Hatch & Gradient ডায়লগ বক্স আসবে (চিত্র- ১০.২.১),

- এখান থেকে হ্যাচের ধরন ঠিক করার জন্য প্যাটার্ন (Pattern) থেকে বা পাশের ছোটো পিক বক্সে ক্লিক করতে হবে। স্ক্রিনে আরেকটি Hatch pattern palette ডায়লগ বক্স (চিত্র- ১০.২.২) আসবে,
- সেখান থেকে সুবিধা মত হ্যাচ টাইপ (ARBRSTD) পছন্দ করে Angle 0° এবং Scale=1 লিখে দিতে হবে।
- এবার Add Pick Point এর পিক বক্সে ক্লিক করলে বারান্দার যে অংশে হ্যাচ করতে হবে সেই এরিয়ার মধ্যে ক্লিক করতে হবে। (উল্লেখ্য যে আবদ্ধ এরিয়া ছাড়া হ্যাচ হবে না)
- এরিয়া সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে, এবার প্রিভিউতে (Preview) ক্লিক করে হ্যাচ কেমন হবে দেখে নিতে হবে, ঠিক থাকলে ok করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

চিত্র- ১০.২.১: Hatch & Gradient ডায়লগ বক্স

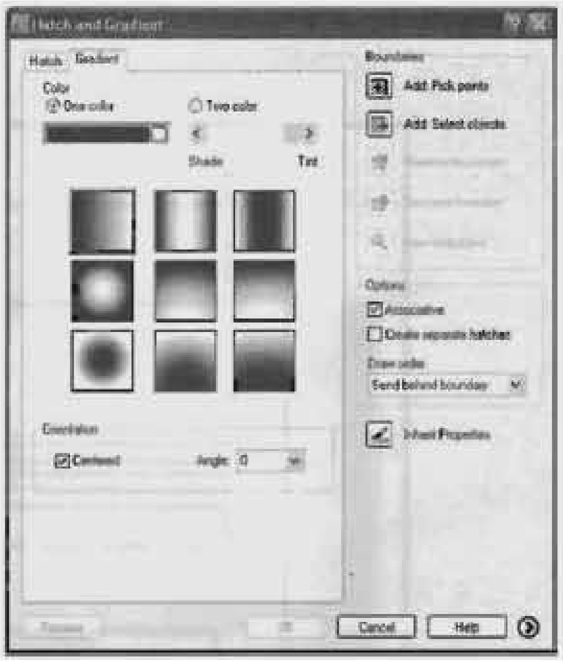


চিত্র- ১০.২.২: Hatch pattern palette ডায়লগ বক্স

জানালা হ্যাচ করার জন্য,

Command: h ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন ▢ এ ক্লিক করে Hatch & Gradient ডায়লগ বক্স আসলে Gradient এ ক্লিক করতে হবে (চিত্র ১০.২.৩)।

- গ্রেডিয়েন্ট বক্স থেকে One color বা Two color পছন্দ করে শেড কেমন হবে সেটিতে ক্লিক করে ঠিক করে নিতে হবে।
- এবার Add Pick Point এর পিক বক্সে ক্লিক করলে জানালার যে অংশে হ্যাচ করতে হবে সেই এরিয়ার মধ্যে ক্লিক করতে হবে।
- এবার প্রিভিউতে (Preview) ক্লিক করে হ্যাচ কেমন হবে দেখে নিতে হবে, ঠিক থাকলে ok করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

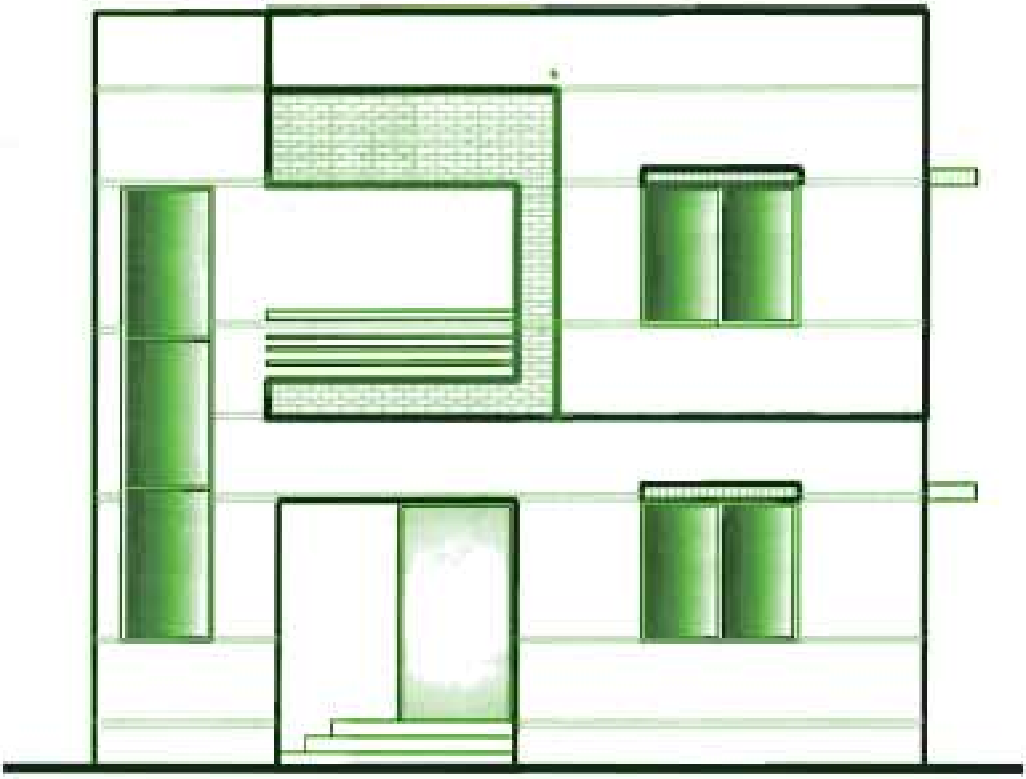


চিত্র- ১০.২.৩: Hatch & Gradient ডায়লগ বক্স

সানশেড করার জন্য হ্যাচ কমান্ড দিয়ে Hatch & Gradient ডায়লগ বক্স থেকে,

- হ্যাচের ধরন ঠিক করার জন্য প্যাটার্ন (Pattern) থেকে বা পাশের ছোটো পিক বক্সে ক্লিক করতে হবে। স্ক্রিনে আরেকটি Hatch pattern palette ডায়লগ বক্স আসবে,
- সেখান থেকে সুবিধামত হ্যাচ টাইপ (ANSI31) পছন্দ করে Angle 45° এবং Scale=24 বা 36 লিখে দিতে হবে।
- এবার Add Pick Point এর পিক বক্সে ক্লিক করলে সানশেডের মধ্যে ক্লিক করতে হবে।
- এবার প্রিভিউতে (Preview) ক্লিক করে হ্যাচ কেমন হবে দেখে নিতে হবে, ঠিক থাকলে ok করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

হ্যাচ ও শেড করে এলিভেশন করা হলে এলিভেশনটি নিচের চিত্রের ন্যায় দেখা যাবে।



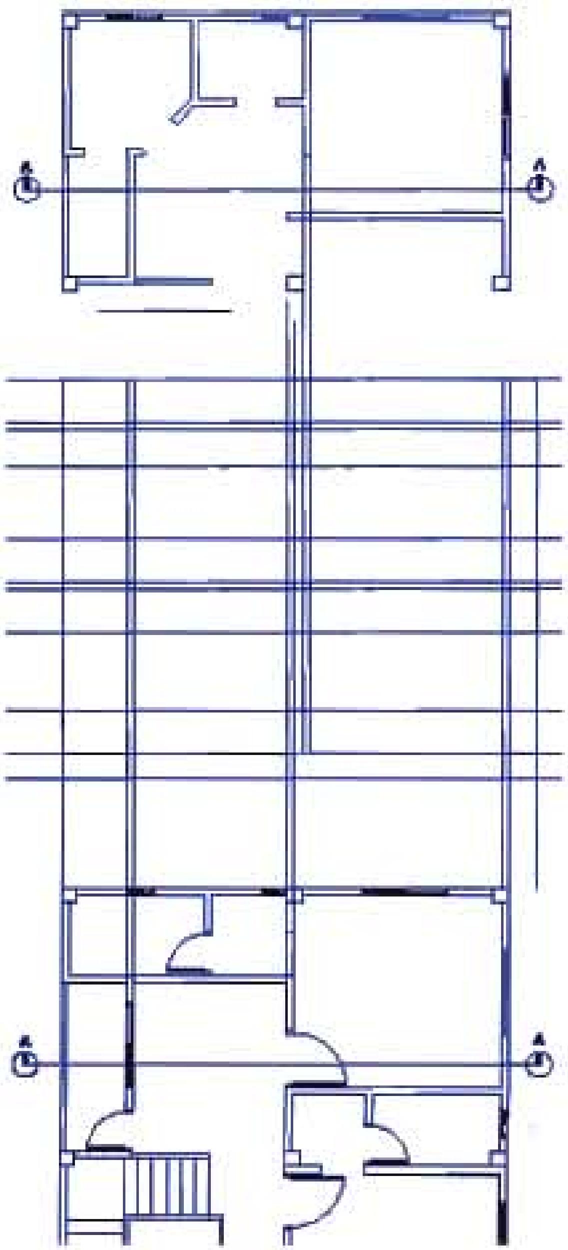
চিত্র- ১০.২.৫ঃ হ্যাচ ও শেড করে এলিভেশন রেন্ডারিং করা

১০.৩ কক্ষটির অঙ্কিত Plan থেকে Section (সেকশন) অঙ্কন

সেকশন অঙ্কনের জন্য Section লেয়ার তৈরি করে এই লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে,

- কক্ষের প্ল্যান-এর সুবিধাজনক স্থান বরাবর দেয়াল, দরজা, জানালা, বারান্দা ইত্যাদি উপাদান কাটা পড়ে সেই বরাবর সেকশন লাইন টেনে দিতে হবে (চিত্র-১০.৩.১। A-A রেখা)।
- সেকশন লাইনটিতে সেকশনের পর কোন দিকে। দেখতে হবে সেই দিকে দিক নির্দেশক চিহ্ন দিতে হবে।
- একটি ভূমি রেখা এঁকে এর উপর সেকশন লাইন কক্ষের প্ল্যান-এর যে বিন্দু গুলোকে ছেদ করে সেখান থেকে অর্থো অন করে লম্ব রেখা আঁকতে হবে।
- ভূমি রেখা থেকে 1'-6" পিস্থ লেভেল অফসেট করতে হবে।
- এভাবে পিস্থ লেভেল রেখা থেকে 2'-6" সিল লেভেল, 7'-0" লিন্টেল লেভেল, 9'-7" রোফ/সিলিং লেভেল, 5" রোফ থিকনেস ও 12'-6" প্যারাপেট লেভেল অফসেট করতে হবে।
- একই ভাবে উপরের ফ্লোরের জন্যও অফসেট করতে হবে।

রেখাসমূহ টানা হলে এবং অফসেট করা হলে চিত্রানুরূপ (চিত্র- ১০.৩.১) দেখা যাবে।

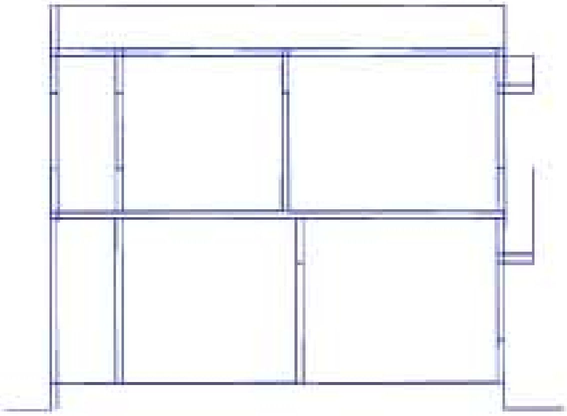


চিত্র- ১০.৩.১: অঙ্কিত কক্ষটির সেকশন অঙ্কন

- এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে চিত্রানুরূপ অঙ্কন করতে হবে (চিত্র-১০.৩.২)।

- লাইন কমান্ড দিয়ে বা অফসেট করে সানশেড অঙ্কন করতে হবে।

ট্রিম করা হলে এবং কোণাসমূহ টাইট হলে চিত্রানু-রূপ (চিত্র- ১০.৩.২) দেখা যাবে।



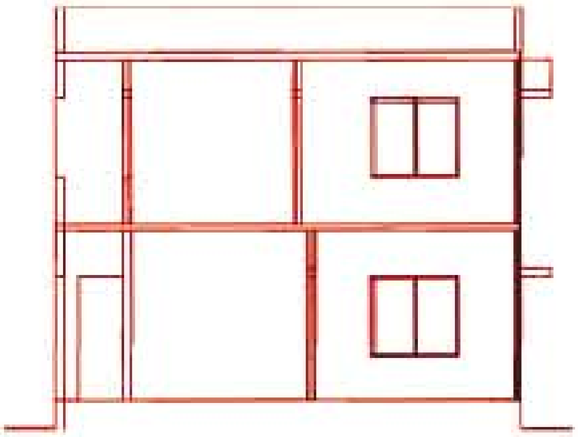
চিত্র- ১০.৩.২। অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করার পর

- এবার জানালার ও দরজার জন্য 2' করে চিত্রানুরূপ (চিত্র-১০.৩.৩) অফসেট করতে হবে।

- উপরের ও নিচের জানালার এলিভেশনের জন্য এলিভেশন থেকে কপি করে এনে নির্দিষ্ট বেস পয়েন্ট ধরে বসিয়ে দিতে হবে।

- গ্রেড ওয়ালের জন্য 3' করে অফসেট করতে হবে। লিন্টেলের জন্য 6" করে অফসেট করতে হবে।

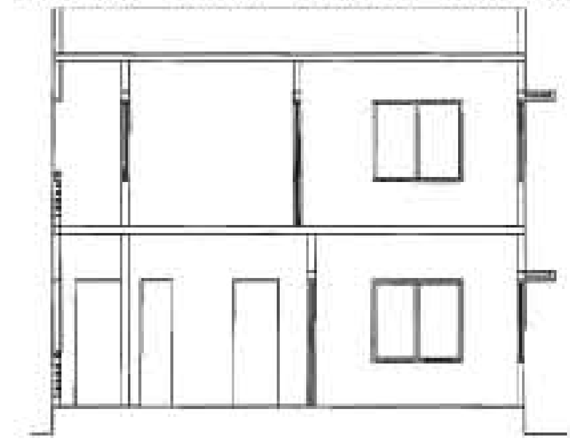
- প্লিন্থ লেভেলের নিচের অংশ ট্রিম করতে হবে।



চিত্র-১০.৩.৩ঃ জানালার ও দরজার জন্য অফসেট করার পর

- এখন ট্রিম কমান্ড দিয়ে অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলে দিয়ে চিত্রানুরূপ জানা-লার ও দরজার সেকশন অঙ্কন করতে হবে (চিত্র ১০.৩.৪)।

- Circle কমান্ডের সাহায্যে বারান্দার রেলিং অঙ্কন করতে হবে।



চিত্র- ১০.৩.৪। অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম ও বারান্দা করার পর।

Command: c ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify center point for circle or (3P/2P/Ttr): ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক,

Specify radius of circle or (Diameter): 1½" বা 1.5", বৃত্ত তৈরি হল।

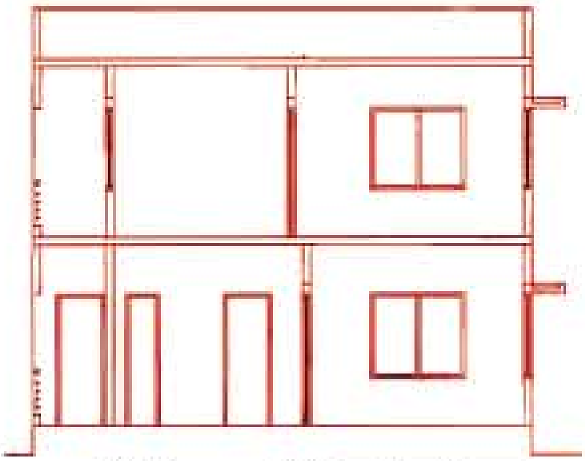
একই ভাবে রেলিং এর নিচের অংশের জন্য 0.75 করে ব্যাসার্ধ নিয়ে বৃত্ত অঙ্কন করতে হবে।

এবার বৃত্তগুলোকে মুভ ও কপি করে সেকশনে বসাতে হবে।

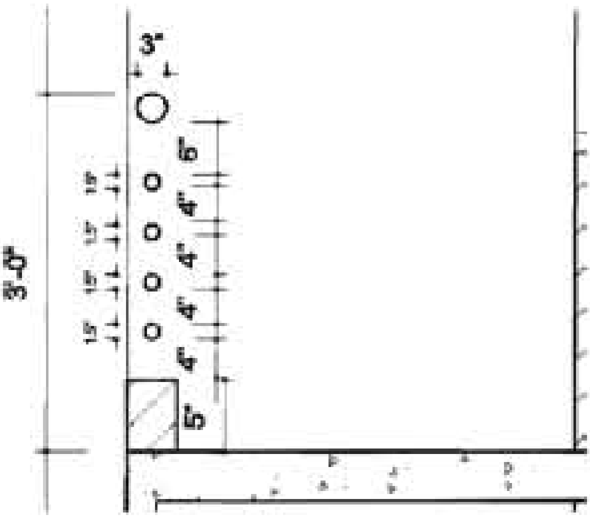
বড় বৃত্তটির উপর পর্যন্ত উচ্চতা ফ্লোর থেকে 3'-0", ১ম ছোটো বৃত্তটি বড় বৃত্ত থেকে 6" নিচে এবং পরের গুলোর প্রতিটি মধ্যে 4" করে ফাঁকা রেখে বসাতে হবে (চিত্র-১০.৩.৬)।

নিচের 5" দেয়াল চিত্রের মত করে তৈরি করতে হবে।

বারান্দা অঙ্কিত হলে চিত্রের (চিত্র- ১০.৩.৫) মত দেখাবে।



চিত্র- ১০.৩.৫: বারান্দাসহ সেকশন অঙ্কন



চিত্র- ১০.৩.৬: বারান্দার ডিটেইল

১০.৪। সেকশনে হ্যাচ করা

হ্যাচ করার জন্য Hatch লেয়ারকে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে,

● হ্যাচ করার জন্য একটি লম্ব রেখা টেনে মাটি বা কংক্রিট কলাম দিয়ে চিত্রানুরূপ লাইনসমূহ অঙ্কন করতে হবে (চিত্র- ১০.৪)।

● অথবা হ্যাচ কমান্ডের সাহায্যে করা যায়। সেক্ষেত্রে সামনে, পিছনে ও নিচে লাইন টেনে। এরিয়াটিকে আবদ্ধ করে নিয়ে হ্যাচ করতে হবে।

ভূমি ও প্লিন্থের নিচে হ্যাচ করার কমান্ড:

Command: h বা ড্র টুল বক্সের আইকন ▢ এ ক্লিক করতে হবে। একটি Hatch & Gradient ডায়ালগ বক্স আসবে,

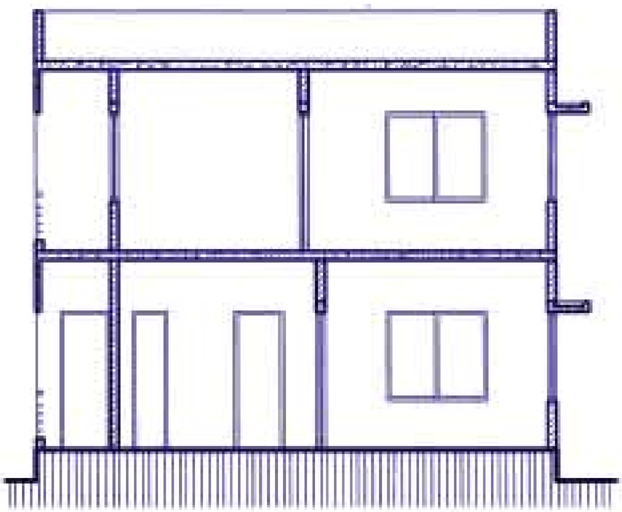
● এখান থেকে হ্যাচের ধরন ঠিক করার জন্য প্যাটার্ন (Pattern) থেকে বা পাশের ছোট্ট লিস্ট বক্সে ক্লিক করতে হবে। ফলে আরেকটি Hatch pattern palette ডায়ালগ বক্স আসবে,

● সেখান থেকে সুবিধামত হ্যাচ টাইপ (ANSI31) পছন্দ করে Angle 45° এবং Scale=24 বা 36 লিখে দিতে হবে।

● এবার Add Pick Point এর পিক বক্সে ক্লিক করলে যে অংশে হ্যাচ করতে হবে সেই এরিয়ার মধ্যে ক্লিক করতে হবে।

● এরিয়া সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে, এবার প্রিভিউতে (Preview) ক্লিক করে হ্যাচ কেমন হবে দেখে নিতে হবে, ঠিক থাকলে ok করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে (চিত্র- ১০.৪)।

একভাবে দেয়ালেও হ্যাচ করতে হবে। দেয়ালের ক্ষেত্রে Angle 0° সুবিধামত কোন ঠিক করে দিতে হবে। ফ্লোরেও হ্যাচ করার জন্য হ্যাচ টাইপ (AR-CONC) সিলেক্ট করে Scale=1 দিতে হবে (চিত্র- ১০.৪)।



চিত্র- ১০.৪: সেকশনে হ্যাচ করা

● সম্পূর্ণ হ্যাচ হয়ে গেলে, ড্রয়িং টাইটেল লিখলে ও প্রয়োজনীয় ছেদিত অংশ গাঢ় করলে চিত্রের ন্যায় (চিত্র- ১০.৫) সেকশনটি অঙ্কিত হবে।

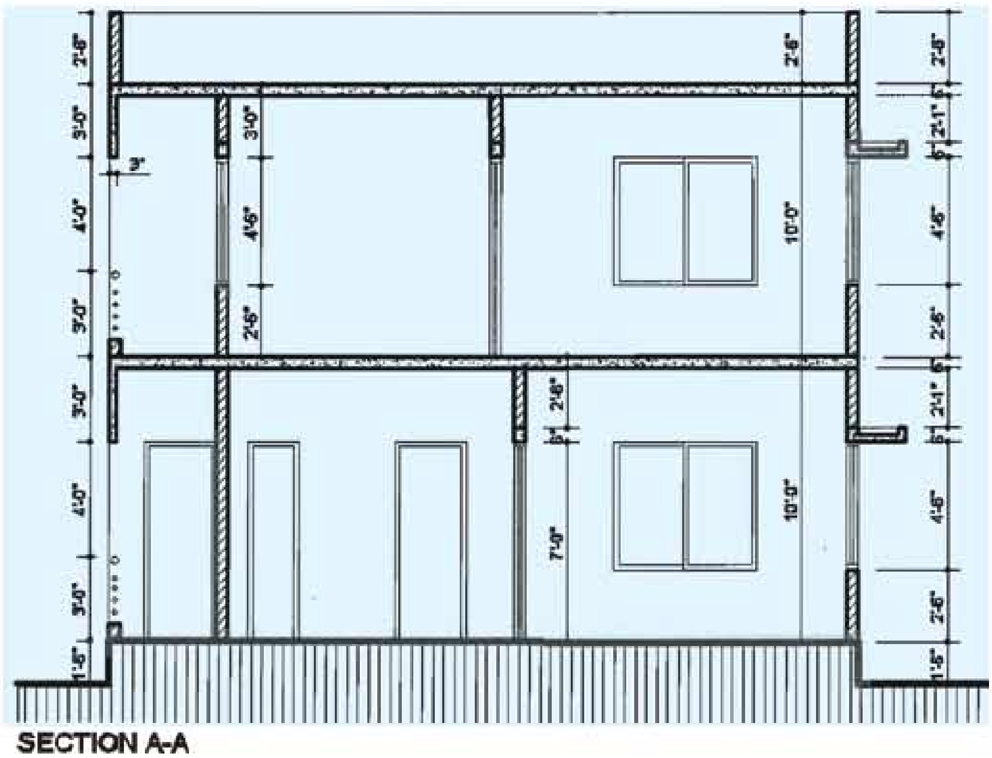
● এবার Dtext বা dt লিখে এন্টার করে, টেক্সট এর উচ্চতা লিখে এন্টার, রোটেশন অ্যাঙ্গেল এর মান 0 লিখে এন্টার প্রয়োজনীয় টেক্সট লিখে ↵ ↵ (দুইবার এন্টার করলে কমান্ড থেকে বের হয়ে আসবে)। এভাবে ড্রয়িং টাইটেল লিখতে হবে (চিত্র- ১০.৫)।

ডাইমেনশন দেয়ার জন্য ডাইমেনশন লেয়ার তৈরি করে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে। এবার,

● ডাইমেনশন টুলবারের Linear টুল ক্লিক করে ওস্ন্যাপ অন করে নিচে ভূমি থেকে প্লিন্থ পর্যন্ত দুই বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।

● এরপর Continuous Dimension এ ক্লিক করে পরপর প্রতিটি বিন্দুতে যেখান থেকে যেই পর্যন্ত মাপ নেয়া দরকার সেই বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।

● সকল অংশের মাপ লিখা হলে নিচের চিত্রের (চিত্র- ১০.৫) মত দেখা যাবে।



চিত্র- ১০.৫: আবাসিক বাড়ির সেকশন (টাইটেল, মাপ ও হ্যাচসহ)

আর্কিটেকচারাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

দ্বিতীয় পত্র

তাত্ত্বিক অংশ

(নবম ও দশম শ্রেণি)

২০২২

প্রথম অধ্যায়
ইমারতের সার্ভিস ব্যবস্থাপনা
(Building Service Management)

১.১ বিল্ডিং সার্ভিস ব্যবস্থাপনা (Building Service Management)

ইমারত বা বিল্ডিং-এর মূল কাঠামো তৈরির জন্য দেয়াল, মেঝে, ছাদ, দরজা, জানালা ইত্যাদির প্রয়োজন হয়। কিন্তু ইমারত বা বিল্ডিং বসবাস বা ব্যবহার উপযোগী ও আরামদায়ক করার জন্য এতে কিছু সুযোগ সুবিধা যেমন- পানি, বিদ্যুৎ ও গ্যাস সরবরাহ, পয়ঃনিষ্কাশন এবং অগ্নিনির্বাপন ব্যবস্থা ইত্যাদি প্রদান করা প্রয়োজন। সুষ্ঠু জীবন-যাত্রার জন্য উপরোক্ত সুবিধাদি একান্ত আবশ্যক। এ সকল সুবিধাকেই বিল্ডিং সার্ভিস বলে। উক্ত সার্ভিস (পানি, বিদ্যুৎ ও গ্যাস সরবরাহ, পয়ঃনিষ্কাশন এবং অগ্নিনির্বাপন ব্যবস্থা ইত্যাদি) সমূহের—

- সঠিক ব্যবহার
- অপচয় রোধ
- কম খরচ
- সময় সাশ্রয়
- পর্যাপ্ত সরবরাহ
- নিষ্কাশন ব্যবস্থা
- রক্ষণাবেক্ষণ

-এ গুলোর পরিপূর্ণ ও সদ্ব্যবহার করাকেই বিল্ডিং সার্ভিস ব্যবস্থাপনা বলে।

বিল্ডিং সার্ভিসের প্রকারভেদ (Types of Building Services)

বিল্ডিং সার্ভিসসমূহকে নিম্নোক্ত ভাগে ভাগ করা হয়। যেমন—

- পানি সরবরাহ
- বিদ্যুৎ সরবরাহ
- গ্যাস সরবরাহ
- অগ্নিনির্বাপন ব্যবস্থা
- স্যানিটারি ফিটিংস স্থাপন ও পয়ঃনিষ্কাশন ব্যবস্থা
- শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা

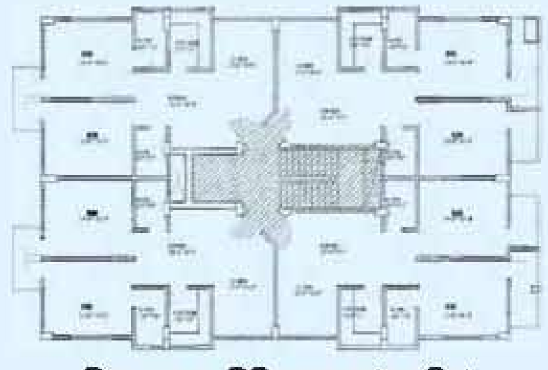
১.২ লিফট কোর

বহুতল বিশিষ্ট ভবনে তাড়াতাড়ি বিভিন্ন তলায় উঠানামা করার জন্য বাক্সের ন্যায় ক্ষুদ্র কক্ষ বিশেষ যা বিদ্যুতের সাহায্যে চালিত হয় ভবনের এরূপ কাঠামোকে লিফট বলে। প্রতি ফ্লোরে লিফট ও লিফট থেকে নামার পর ফ্লোরের বিভিন্ন অংশে বা ফ্লোরের প্রবেশ পথ পর্যন্ত যে স্থান রাখা হয় এবং লিফটের জন্য নিচ থেকে উপর পর্যন্ত যে পরিমাণ জায়গা লাগে তাকে লিফট কোর বলে। বেশির ভাগ ক্ষেত্রে সিঁড়িও লিফট কোরের মধ্যে থাকে।

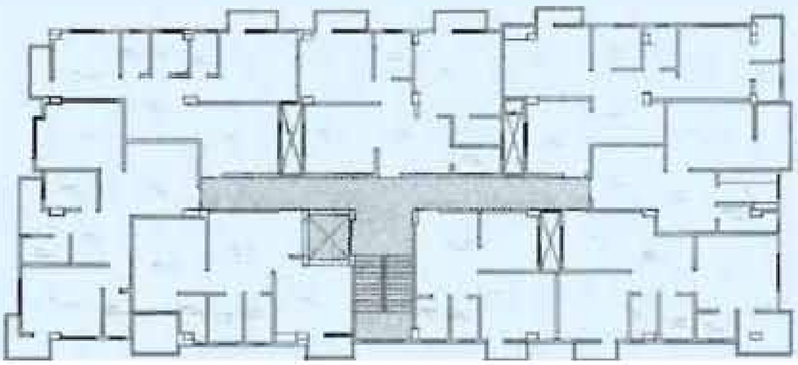
২০২২

অফিস বা বাণিজ্যিক ভবনের ক্ষেত্রে কোর বলতে সম্পূর্ণ Common Space যেমন— কমন টয়লেট, রিসিপশন, লবি, সিঁড়ি, ইত্যাদি সহ এরিয়াকে বোঝায় যা প্রতিটি ফ্লোরের প্রত্যেকেই ব্যবহার করতে পারে। অফিস স্পেস ডিজাইন ক্ষেত্রে এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এই স্পেস অবশ্যই প্রতি ফ্লোর এরিয়ার লোকজন ব্যবহার করবে কিন্তু এটি Rentable নয় বা ভাড়া দেয়া যায় না। কোর এরিয়া যত কম হবে তত ভালো আবার পর্যাপ্ত হতে হবে। কোর এরিয়াকে সম্পূর্ণ এরিয়া দিয়ে ভাগ করলে বিল্ডিং-এর Efficiency বের করা যায়। Efficiency 70% থেকে 80% থাকলে ভালো না হলে বিল্ডিং Cost effective হবে না।

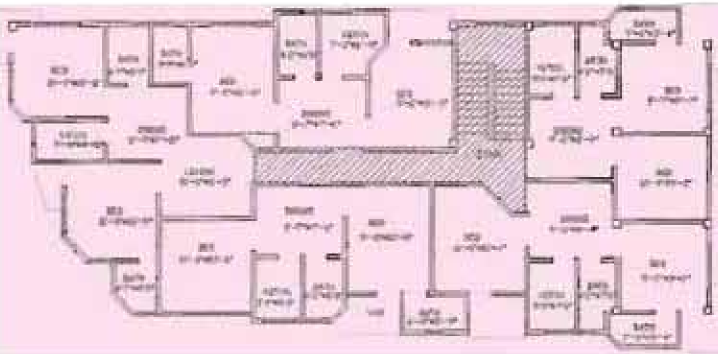
চিত্র- ১.২.১: বিল্ডিং-এর কোর এরিয়া



চিত্র- ১.২.২: বিল্ডিং-এর কোর এরিয়া

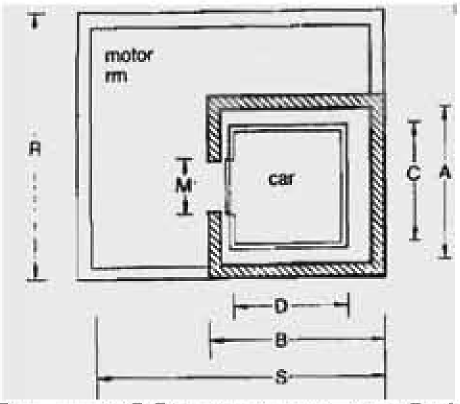


চিত্র- ১.২.৩: বিল্ডিং-এর কোর এরিয়া



চিত্র- ১.২.৪: বিল্ডিং-এর কোর এরিয়া

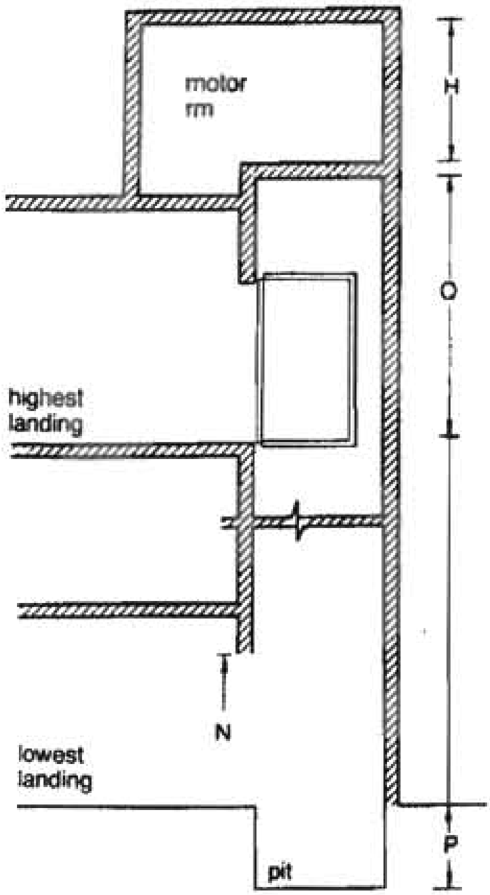
নিচে একটি সাধারণ আকৃতির লিফটের বিভিন্ন অংশের মাপের ছক, প্ল্যান ও সেকশন দেয়া হল, লিফটের যাবতীয় যন্ত্রাংশ মিটার/মিলিমিটারে পাওয়া যায় বলে এখানে একটি মাপ মিলিমিটারে ও অন্য একটি ফুটে (Handicapped দের জন্য) দেয়া হল।



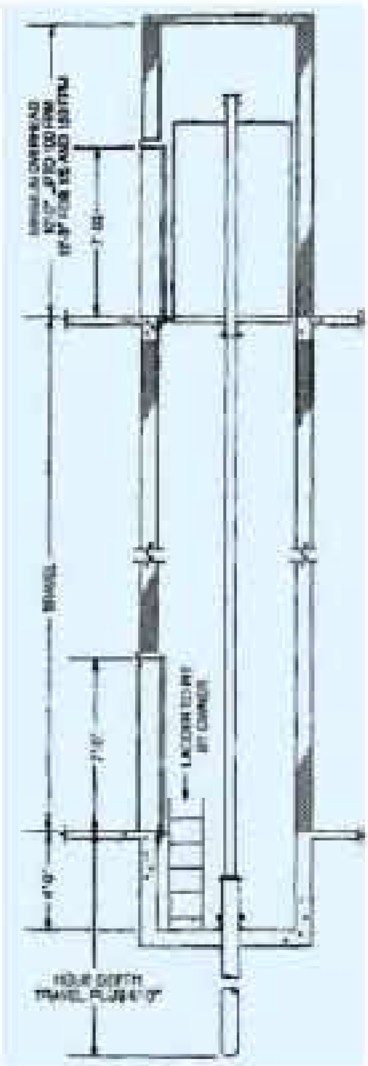
চিত্র- ১.২.৫ বিল্ডিং এর সাধারণ মাপের লিফট এর প্ল্যান (মোটর/মেশিন রুমসহ)

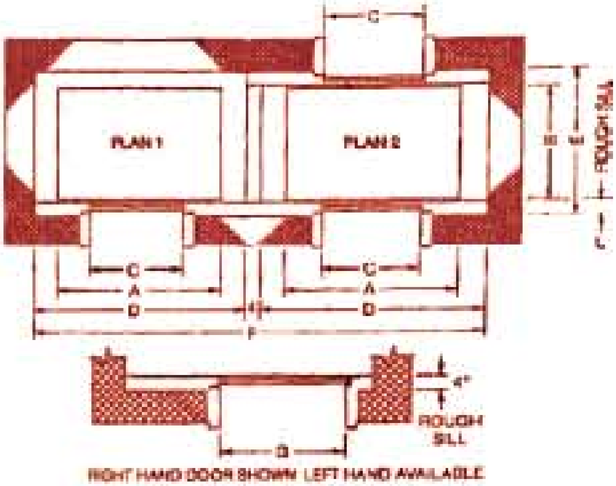
number of P			4	6	8	10
load in kg			300	450	600	750
well	w	A	1800	1800	2000	2000
	d	B	1300	1600	1900	1900
car	internal w	C	1100	1100	1100	1300
	internal d	D	800	1100	1400	1400
	internal h		2200	2200	2200	2200
ending doors	clear w	M	700	700	800	800
	clear d	N	2000	2000	2000	2000
*d	V=0.5 m/s	P	1400	1400	1400	1500
	V=0.75 m/s	P	—	1500	1500	1600
	V=1.0 m/s	P	—	1500	1500	1600
tree h top terminal	V=0.5 m/s	Q	3900	3900	4000	4000
	V=0.75 m/s	Q	—	3900	4000	4000
	V=1.0 m/s	Q	—	4000	4000	4000
machine rm	w	R	1800	2300	2000	2000
	d	S	3700	4000	4400	4400
	min h	H	2300	2300	2600	2600

ছক- ১.২: লিফট-এর বিভিন্ন অংশের মাপ



চিত্র- ১.২.৬ বিল্ডিং-এর সাধারণ মাপের লিফট-এর সেকশন (মোটর/মেশিন রুম ও পিটসহ)





RECOMMENDED SIZES AND CAPACITIES					
TYPE BUILDING	APARTMENT		AVERAGE OFFICE/HOTEL		LARGE OFFICE/STORE
MODEL	FLEET WOOD 21-H	PLAN 1 MAROUB-25	PLAN 2 MAROUB-25	SEVILLE-30	SEVILLE-35
CAPACITY (IN POUNDS)					
DIMENSIONS	2100	2300	2500	3000	3500
A	5'-8"	6'-8"	6'-8"	6'-8"	6'-8"
B	4'-3"	4'-8"	4'-3½"	4'-8"	5'-5"
C	—	3'-6"	3'-6"	3'-6"	3'-6"
D	7'-4"	8'-4"	8'-4"	8'-4"	8'-4"
E	5'-9"	5'-8"	6'-0½"	6'-3"	6'-11"
F	15'-0"	17'-0"	17'-8"	17'-0"	17'-0"
G	3'-0"	3'-6"	3'-6"	3'-6"	3'-6"

লিফট কোরের অবস্থান

- লিফট কোরের অবস্থান সেন্ট্রাল বা কেন্দ্রীয় কোন অবস্থানে থাকলে ভালো হয়।
- সব এলাকা থেকে দ্রুত, কম সময়ে, অল্প দূরত্ব অতিক্রম করে যাওয়া যায় এমন স্থানে হতে হবে।
- প্রবেশ পথের কাছে হতে হবে।
- পর্যাপ্ত আলো বাতাস এর ব্যবস্থা আছে বা করা যায় এমন স্থানে হতে হবে।
- সহজে দৃষ্টিগোচর হয়।।
- খুব বড় বা লম্বা ভবনের জন্য দুই দিকে লিফট কোরের ব্যবস্থা থাকলে ভালো হয়। সেক্ষেত্রে দুই পাশে বা সামনে ও পিছনে ব্যবস্থা করা যায়।

১.৩ বহুতল ইমারতের Fire Escape

বহুতল ইমারতের Fire Escape এর সংজ্ঞা

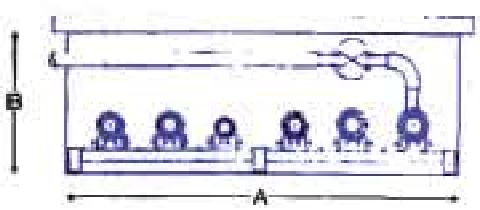
প্রধান প্রবেশ পথ যখন অকার্যকর হয়ে পড়ে কিংবা আগুন লেগে গেলে যে পথে দ্রুত নির্গমনের জন্য ব্যবস্থা করা হয় সেই নির্গমন পথকে অগ্নি নির্গমন সিঁড়ি বা Fire Escape বলে। সাধারণত ছয় বা ততোধিক তলা বিশিষ্ট ইমারতের জন্য ইমারত নির্মাণ বিধিমালা অনুসারে অগ্নি নির্গমন সিঁড়ির ব্যবস্থা করা বাধ্যতামূলক। এই ধরনের সিঁড়ি 2' থেকে 2'-6" পর্যন্ত চওড়া হয়ে থাকে। এর রেলিং ও দরজাসমূহ অগ্নি নির্বাপক উপাদান দিয়ে তৈরি করা হয়। দরজা ইমারতের ভিতর থেকে Fire Escape এর দিকে খোলা যাবে কিন্তু বাইরের দিক থেকে বা Fire Escape এর ভিতর থেকে ইমারতের দিকে খোলা যায় না। এতে কোন ল্যান্ডিং রাখা হয় না এবং নজ ও পদা বা স্পাইরাল আকারের বেশি করা হয়। অগ্নি নির্গমন সিঁড়ি বা Fire Escape এর অবস্থান এমন স্থানে হওয়া উচিত যেন—

- প্রতিটি ফ্লোর থেকে আসা যায়।
- এক ফ্লোর থেকে বের হওয়ার সময় অন্য ফ্লোর থেকে তা বাধার সৃষ্টি না করে।
- অত্যন্ত উঁচু ভবনের জন্য সেকশনের কাছাকাছি অবস্থানে থাকতে হবে।
- ফ্লোর এরিয়া বেশি হলে একাধিক Fire Escape থাকতে হবে এবং দ্রুত পৌঁছানো যায় এমন দূরত্বে হতে হবে।
- অবশ্যই সহজগম্য হতে হবে।
- সার্ভিস অগ্নি রোধক হতে পারে।

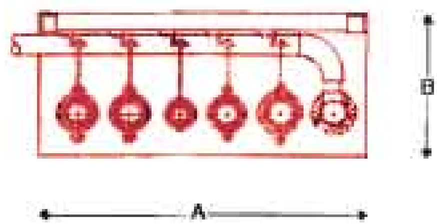
১.৪ ডাক্ট (Duct)

ডাক্টের সংজ্ঞা

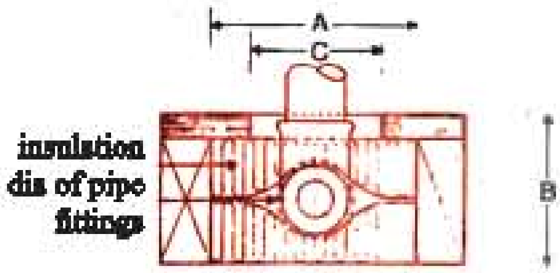
ডাক্টের আভিধানিক অর্থ যে কোন ধরনের পাইপ বা নল যার মধ্য দিয়ে তরল পদার্থ, বৈদ্যুতিক তার, এয়ার কুলারের ঠান্ডা বাতাস ইত্যাদি বিল্ডিং এর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে পৌঁছানো হয়। স্থাপত্য বিল্ডিং এর যেখান দিয়ে ফাঁকা অংশকে ডাক্ট বলে। এটি ভূমি থেকে ছাদ পর্যন্ত খোলা অংশে যাতে স্যানিটারি পাইপ, পানি সরবরাহ, ও অন্যান্য পাইপ বসানো হয় যেন বাইরে থেকে দেখা না যায়। এতে রক্ষণাবেক্ষণের জন্য কিছুদূর পরপর ফাঁকা রাখা হয়। ডাক্ট ফ্লেক্সিবল (Felxible) বা নমনীয় এবং রিজিড (Rigid) বা অনমনীয় হতে পারে। আবার আকার আকৃতি ভেদে আয়তাকার বা গোলাকার হতে পারে। এছাড়া ব্যবহার ভেদে নিম্নরূপ—



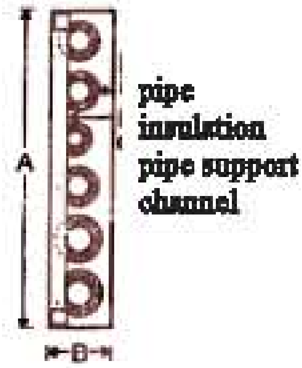
চিত্র-১.৪.১: ফ্লোর ডাক্ট



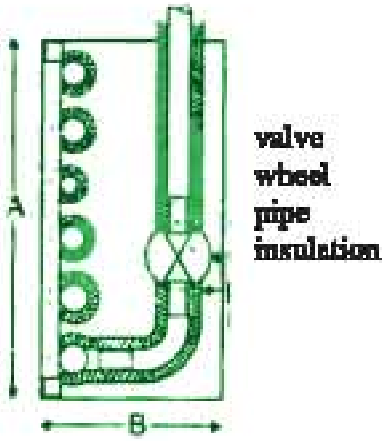
চিত্র-১.৪.২: সিলিং এ ব্যবহৃত অনুভূমিক ডাক্ট



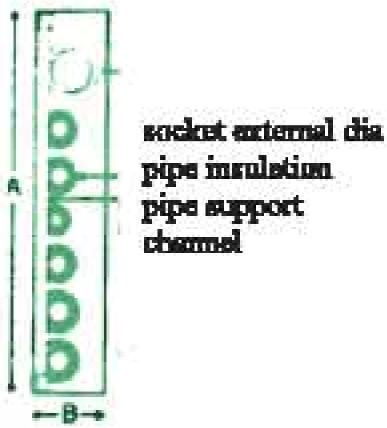
চিত্র-১.৪.৩: স্ক্রিড (Screed) ডাক্ট



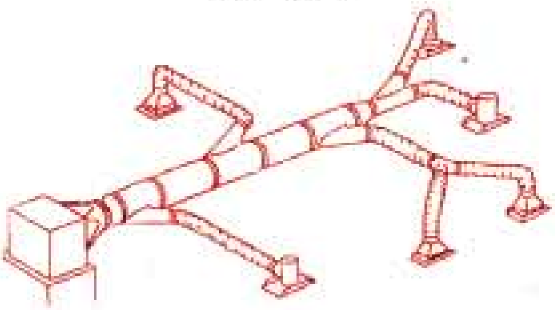
চিত্র-১.৪.৪: উলম্ব ডাক্ট



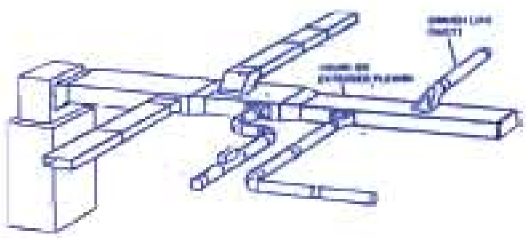
চিত্র-১.৪.৫: আড়াআড়িভাবে স্থাপিত পাইপের জন্য উলম্ব ডাক্ট



চিত্র-১.৪.৬: সয়েল পাইপের জন্য উলম্ব ডাক্ট

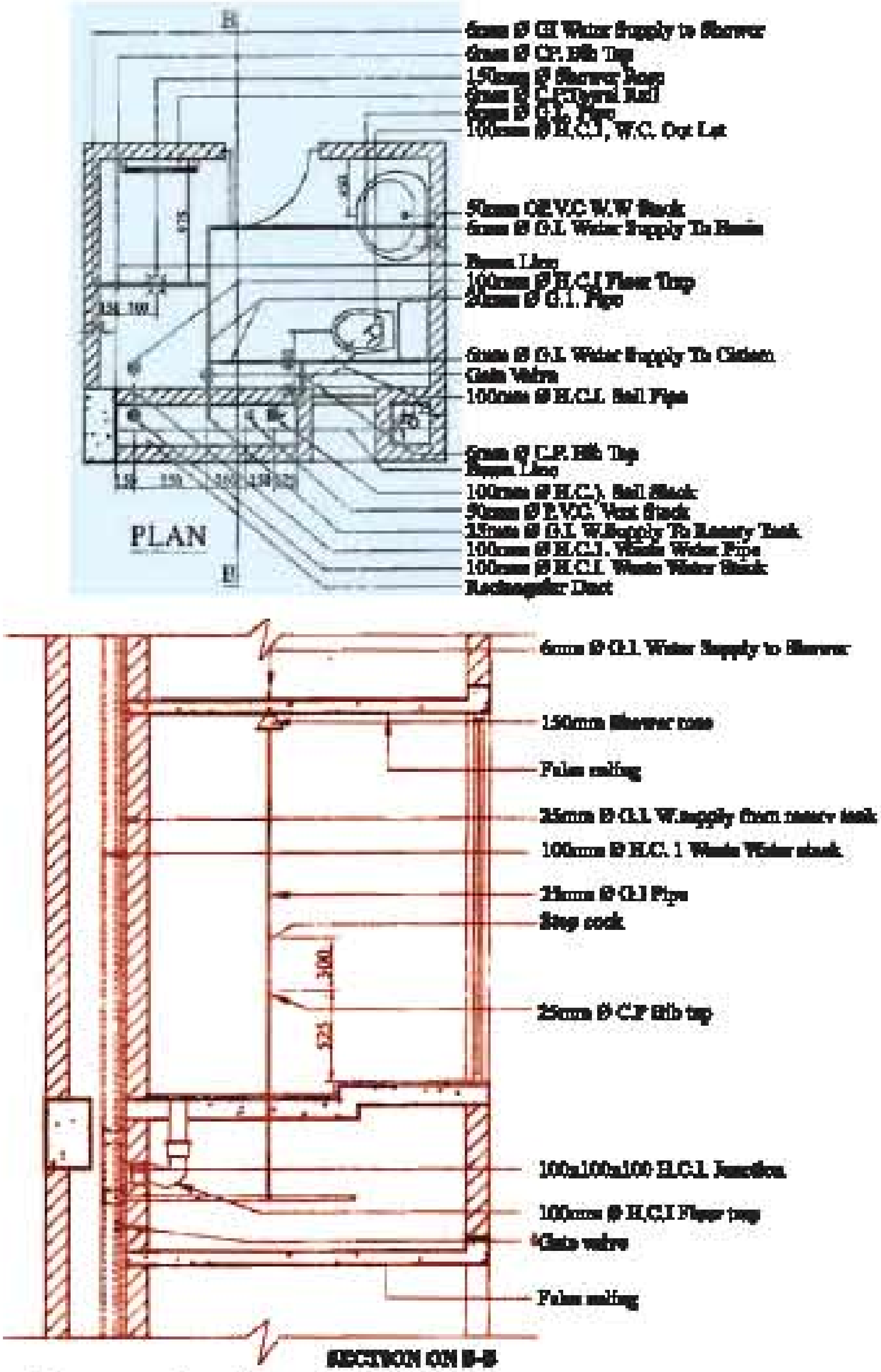


FLEXIBLE DUCT



RIGID DUCT

আর্কিটেকচারে সাধারণত টয়লেটের ময়লা, বা অন্য যে কোনো কক্ষের বা ছাদের পানি ও আবর্জনা ফেলার জন্য ডাক্ট ব্যবহার করা হয়। নিচে একটি ডাক্টের চিত্র দেখানো হল—



চিত্রঃ ১.৪.৮। টয়লেটের পাশের একটি ডাক্ট -এর প্ল্যান ও সেকশন

১.৫ আবর্জনা অপসারণ ডাক্ট (Garbage shoot)

আবর্জনা অপসারণ ডাক্ট-এর সংজ্ঞা

বিল্ডিং-এ কিচেন এর ময়লা আবর্জনা ও অন্যান্য শুকনা আবর্জনা একত্রে করে নির্দিষ্ট কোন স্থানে ফেলা হয়। কিন্তু এজন্য বাসিন্দাদের বিল্ডিং এর নিচে নেমে যেয়ে ময়লা ফেলে আসতে হয়। যে সকল ভবন অত্যন্ত উঁচু সে সকল ভবন থেকে বারবার নিচে নামা বিরক্তিকর ও শ্রমসাধ্য। একারনে আজকাল বিভিন্ন বড় বড় উঁচু ভবনে ময়লা আবর্জনা ফেলার জন্য পৃথক ব্যবস্থা করা হয়। এরূপ আবর্জনা অপসারনের জন্য যে সকল ডাক্ট ব্যবহার করা হয় তাকে আবর্জনা অপসারণ ডাক্ট (Garbage shoot) বলে।

অবস্থান

সাধারণত লিফট কোর বা সিঁড়িঘর এরূপ স্থান যা সবাই ব্যবহার করতে পারে সেরূপ স্থানে রাখা হয়। প্রতি ফ্লোরে ময়লা ফেলার জন্য ছোটো দরজাসহ ফোকর থাকে, যেখানে ময়লা ফেললে ডাক্টের মাধ্যমে সরাসরি নিচের ডাষ্টবিনে চলে যাবে। এরূপ ক্ষেত্রে ময়লা নির্দিষ্ট প্যাকেট বা ব্যাগে আবদ্ধ করে ফেলতে হয় যেন না ছড়ায়। পরে নিচের ডাস্টবিন থেকে ময়লা অপসারণ করে নেয়া হয়।

কোনো কোনো ভবনে আবার কিচেন-এর কাছাকাছি রাখা হয়। সেক্ষেত্রে ধাতব চ্যানেল বা তৈরি করে দেয়া হয় যা দিয়ে ময়লা সংগ্রহ করে একটি চ্যানেল দিয়ে নিচে নেমে যায়। কোনোভাবেই ভেজা ময়লা শুকনা ময়লার সাথে একত্রিত করা উচিত নয়। এছাড়া ডাক্টে ময়লা ফেলার জন্য নির্দিষ্ট ব্যাগ বা প্যাকেট ব্যবহার করা উচিত। ডাক্টের এবং নিচে ডাস্টবিনের অবস্থান এমন স্থানে হওয়া উচিত যেন তা বাইরের প্রবেশ পথের কাছে বা সহজগম্য হয় আবার যেন দেখা না যায় বা আড়াল থাকে। এতে ময়লা অপসারণ সহজ হয়। আবার এর অবস্থান যতদূর সম্ভব দক্ষিণ দিকে না করা উত্তম।

১.৬ ইমারতের অগ্নিনির্বাপন উপকরণ

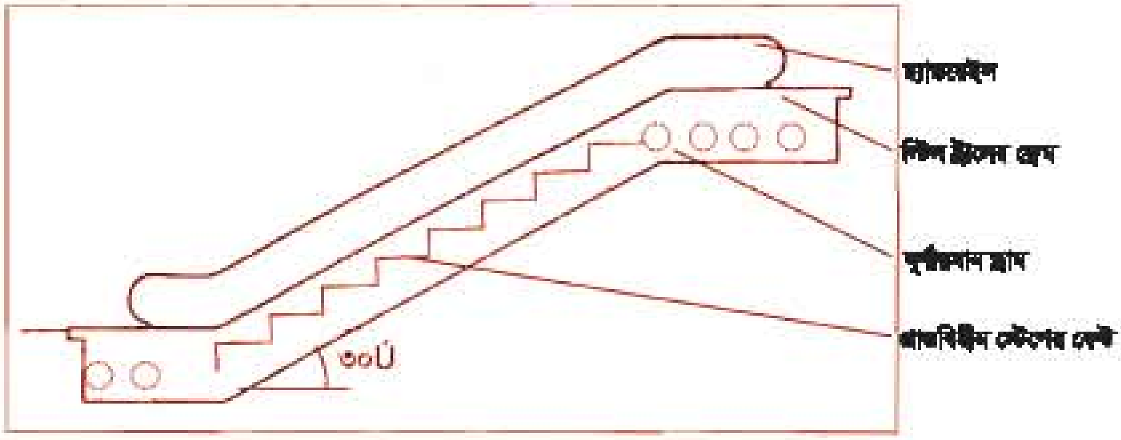
আগুন লেগে গেলে নিভানোর আগে আগুন না লাগার পর্যাপ্ত পরিমাণ ব্যবস্থা রাখা উচিত। যদি লেগে যায় সেক্ষেত্রে নিভানোর জন্য বহুতল ইমারতের বিভিন্ন স্থানে অভ্যন্তরীণ নির্বাপক উপকরণ রাখা থাকে। নিচে ইমারতের অগ্নিনির্বাপন উপকরণ ও তার অবস্থান বর্ণনা করা হল—

- **ম্যানুয়েল বা কায়িক আগুন নিভানো যন্ত্রপাতি:** বহনযোগ্য বা ফোম জাতীয় পাত্র এ জাতীয় আগুন নিভানোর যন্ত্র। লিফট কোর বা Common Area তে যেখানে সহজে যাতায়াত করা যায়। বিল্ডিং এ সবসময় পানি ভর্তি বালতি, বালি, অ্যাসবেস্টসের কম্বল ইত্যাদি হাতের নাগালের মধ্যে রাখা উচিত।
- **ফায়ার হাইড্রান্ট (Fire Hydrant):** বিল্ডিং-এর সীমানার মধ্যে ১৫০মিমি ব্যাসের ফায়ার হাইড্রান্ট বা পানির কল মাটিতে তৈরি করা উচিত। ভূ-নিম্নস্থ পানির ট্যাংকের সাথে সংযাগে করতে হবে এবং প্রত্যেক হাইড্রান্ট এ যেন ৩.৫ থেকে ৪ কেজি/ব.সেমি চাপ বিদ্যমান থাকে।
- **ওয়েট রাইজার পদ্ধতি:** ১০-১৫ সেমি ব্যাসের জি.আই. পাইপ খাড়াভাবে বিল্ডিং এর সুবিধামত জায়গায় স্থাপন করতে হবে। ভূ-নিম্নস্থ পানির ট্যাংকের থেকে ফায়ার পাম্পের সাহায্যে পানি সরবরাহের ব্যবস্থা রাখতে হবে এবং সবচেয়ে উপরের নির্গমন পথে প্রতি ব.সেমি এ ৩ কেজি চাপ নিশ্চিত করতে হবে।

● স্বয়ংক্রিয় ছিটানো পদ্ধতি: এটা সাধারণত কাপড়ের কল, কাগজের কল, ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিতে ২৫মিমি ব্যাসের পাইপে নেটওয়ার্ক বা সিলিং এর সাথে যুক্ত থাকে। পাইপগুলোকে ৩মি বা ১০ ফুট পর পর বসানো হয়। নির্দিষ্ট দূরত্ব পরপর তাপে সক্রিয় হওয়া Sprinkler head লাগানো থাকে। প্রত্যেক হেডের সাথে গলনযোগ্য প্লাগ লাগানো থাকে। তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে প্লাগ গলে বের হয়ে আসে এবং Sprinkler head দিয়ে পানি বের হতে থাকে।

১.৭ এসকেলেটর (Escalator)

এটি বিদ্যুতচালিত স্বয়ংক্রিয় চলন্ত সিঁড়ি বিশেষ। অর্থাৎ এসকেলেটর হচ্ছে এক প্রকার সিঁড়ি যা বিদ্যুতের সাহায্যে ক্রমাগত চলতে থাকে যাতে ব্যবহারকারীদের হাঁটার প্রয়োজন হয় না এর উপর উঠে দাঁড়ালেই গন্তব্যস্থলে উপস্থিত হয় এবং নামতে হয়। এসকেলেটর সাধারণত দোতলা বা দুটির প্রয়োজন হয় একটি উঠা ও অন্যটি নামার জন্য ব্যবহার করা হয়। এতে অধিক সংখ্যক লোকে দ্রুত একই সাথে উঠানামা করতে পারে।

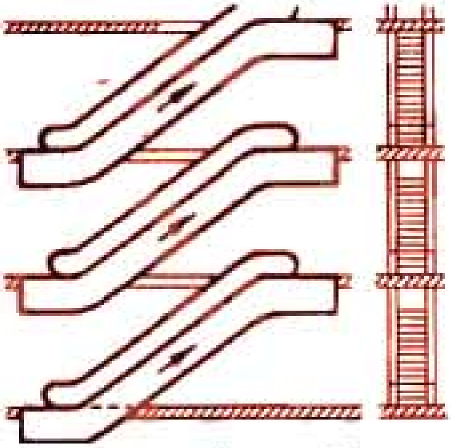


চিত্র-১.৭.১। এসকেলেটর-এর বিভিন্ন অংশ

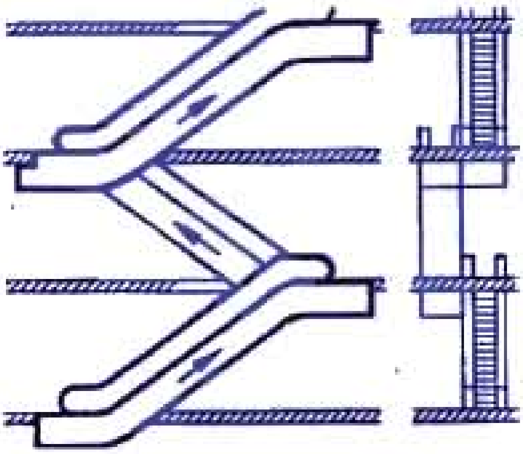
এসকেলেটর-এর বিভিন্ন অংশ

- একটি স্টিল ট্রাসের ফ্রেম,
- হ্যান্ডরেইল এবং
- একটি প্রান্তবিহীন স্টেপের বেল্ট নিয়ে এটা গঠিত

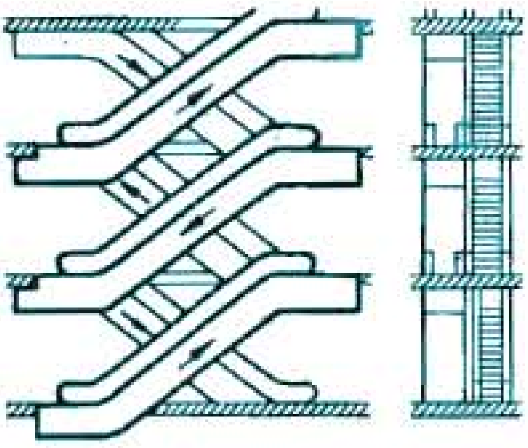
ঘূর্ণায়মান ড্রাম দ্বারা বিদ্যুতের সাহায্যে সিঁড়িকে আস্তে আস্তে ঘুরানো হয়। এটাকে একইভাবে পরপর দুই মেঝের মধ্যে ঘুরানো হয়। এসকেলেটর ভূমির সাথে সর্বোচ্চ 30° কোণ করে বসানো হয় এবং চলমান গতি প্রতি সেকেন্ডে ৪৫ সেমি হয়ে থাকে।



চিত্র-১.৭.২: একমুখী এসকেলেটর



চিত্র-১.৭.৩: দ্বিমুখী এসকেলেটর



চিত্র-১.৭.৪: ডাবল দ্বিমুখী এসকেলেটর

এসকেলেটরের ব্যবহার

এসকেলেটরের ব্যবহার নিম্নরূপ

- স্বল্প পরিসরে অধিক সংখ্যক লোক উঠানামা করার জন্য
- মার্কেট বা শপিংসেন্টারে
- বড় বড় ডিপার্টমেন্টাল স্টোরে
- প্রদর্শনী বা এক্সিবিশনে
- ভূগর্ভস্থ রেলওয়ে স্টেশনের আগমন ও নির্গমন পথে
- বিমানবন্দরে
- বড় বড় হোটেল এর লবি বা কমন স্পেসে
- সিনেমা হলে যেখানে অধিক সংখ্যক লোক একত্রে উঠানামা করার প্রয়োজন হয়, ইত্যাদি

২০২২

প্রশ্নমালা-১

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বিল্ডিং সার্ভিসসমূহ কত প্রকার ও কি কি?

২. ইমারত ডিজাইনে ইফিসিয়েন্সি (Efficiency) কিভাবে বের করা যায়?

৩. লিফট কী?

৪. ফায়ার এস্কেপ (Escap) কী?

৫. ফায়ার এস্কেপ (Escape) ন্যূনতম ও সর্বোচ্চ চওড়া কত?

৬. স্থাপত্যে ডাক্ট কাকে বলে?

৭. ডাক্ট কত প্রকার ও কিকি?

৮. এসকেলেটরের ৩টি অংশের নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বিল্ডিং সার্ভিস ও সার্ভিস ব্যবস্থাপনা কাকে বলে?

২. লিফট কোরের অবস্থান কোথায় হওয়া উচিত?

৩. ফায়ার এস্কেপ এর অবস্থান কোথায় হওয়া উচিত?

৪. লিফট এবং এসকেলেটরের পার্থক্য বর্ণনা কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. ইমারতের সার্ভিস ব্যবস্থাপনার বিস্তারিত বর্ণনা দাও।

২. ইমারতের ইফিসিয়েন্সি (Efficiency) নির্ণয়ের সূত্র ব্যাখ্যা কর।

৩. আবর্জনা অপসারণ ডাক্ট বা Garbage shoot এর বিস্তারিত বর্ণনা দাও।

৪. একটি এসকেলেটরের চিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশের নাম লেখ।

৫. ইমারতের এসকেলেটরের ব্যবহার বর্ণনা কর।

৬. বিভিন্ন প্রকার অগ্নিনির্বাপন উপকরণসমূহের বর্ণনা দাও।

দ্বিতীয় অধ্যায়
বৃত্তাকার সিঁড়িঘর

সাধারণত লম্ব দূরত্ব অতিক্রমের জন্য সিঁড়ি ব্যবহার করা হয়। অনেক তলা বিশিষ্ট ইমারতে উঠার জন্য অনেক গুলো সিঁড়ির প্রয়োজন হয়। এসকল সিড়ি একটি কক্ষে তৈরি করা হয়। এই কক্ষকে সিড়ি ঘর বলে। সাধারণত এই সিঁড়ি ঘর আয়তকার হয়ে থাকে। কিন্তু সৌন্দর্যের কারণে, কার্যক্ষেত্রে কিংবা স্থাপত্যিক প্রয়োজনে এটি ভিন্ন ভিন্ন আকারের হতে পারে। বৃত্তাকার সিড়িও এরূপ প্রয়োজনে নির্মিত হয়ে থাকে।

২.১ বৃত্তাকার সিঁড়ি ব্যবহারের সুবিধা-অসুবিধা

বৃত্তাকার সিঁড়ি ব্যবহারের সুবিধাসমূহ নিম্নরূপ—

- অল্প পরিসরে তৈরি করা সম্ভব
- কাঠামোর সৌন্দর্য্য বৃদ্ধি করে
- অল্প দূরত্ব অতিক্রমের জন্য ভালো
- ডুপেক্সে বেশি ব্যবহার করা হয়

বৃত্তাকার সিঁড়ি ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ নিম্নরূপ—

- নির্মান পদ্ধতি জটিল
- খরচ বেশি হয়
- বেশি দূরত্বের জন্য উপযোগী নয়
- বৃত্তাকারে উঠতে হয় বলে মাথা ঘুরে উঠতে পারে
- অসুস্থ রোগীদের জন্য অনুপযুক্ত
- আরামদায়কভাবে নির্মাণ করতে অল্প পরিসরে তৈরি করা সম্ভব নয়
- কেন্দ্রের দিকে ধাপ খুব ছোটো থাকলে পা রাখতে অসুবিধা হয় আবার বেশি রাখলে বাইরের দিকে অনেক চওড়া হয়ে যায়
- এ ধরনের সিঁড়িতে ধাপের মাঝের অংশটিই বেশি কার্যকর থাকে বলে একসঙ্গে অধিক লাকে উঠানামা করা অসুবিধাজনক

অনেক অসুবিধা সত্ত্বেও শুধুমাত্র সৌন্দর্যের কারণেই এই সিঁড়ি অধিক ব্যবহৃত হয়। আর বৃত্তাকার সিঁড়ির মধ্যে যেক্ষেত্রে স্থান সংকুলান কম হয় বা অল্প পরিমাণ জায়গার ক্ষেত্রে স্পাইরাল সিঁড়ি ব্যবহার করা হয়। এ কারণে অগ্নিনির্বাপক সিঁড়ির জন্য স্পাইরাল সিঁড়ি বেশি ব্যবহার করা হয়।

২০২২

২.২ বৃত্তাকার সিড়িঘরের মাপ

বৃত্তাকার সিঁড়ি মূলত দুই প্রকার

- স্পাইরাল সিঁড়িঘর ও
- গোলাকার সিড়িঘর

স্পাইরাল: যখন উপরে উঠার জন্য একটি পোস্টকে ঘিরে ওয়েজ আকৃতির বা ওয়াইন্ডার আকৃতির ধাপসমূহ তৈরি করা হয় তাকে স্পাইরাল সিঁড়ি বলে। এতে ধাপের কেন্দ্রে বা মাঝে একটি খুঁটি বা পোস্ট ও বাইরের দিকে রেলিং তৈরি করা হয়। খুঁটি বা পোস্টের উপর ধাপসমূহ ঝুলন্ত (Cantilever) ভাবে থাকে। সাধারণত অগ্নি নির্বাপক সিঁড়ি (Fire Escape), মসজিদের মিনারে, যে কোনো টাওয়ারে উঠতে, শিল্প কারখানায়, লাইব্রেরিতে, কিংবা বাড়িতে খুব ছোটো পরিসরে মাঝামাঝি উচ্চতায় (Mezzanine Floor) উঠতে ব্যবহৃত হয়।

- **Mezzanine Floor:** দুটি ফ্লোরের মধ্যবর্তী কোনো উচ্চতায় নির্মিত ফ্লোর বিশেষ। এটি সাধারণত আবাসিকের স্টাডি, ফ্যামিলি লিভিং, এছাড়া ফাস্ট ফুড শপে একটু উচ্চতায় আরও একটি বসার স্পেস তৈরির জন্য ইত্যাদি কাজে, ব্যবহার করা হয়।

মাপ: সিঁড়িঘরের মোট ব্যাস 4'-2" থেকে 7'-6" হয়ে থাকে। সাধারণত: 5'-0" ব্যাস বিশিষ্ট সিঁড়িঘর বেশি ব্যবহৃত হয়। এ ধরনের সিঁড়িঘরের বাইরের কোনো দেয়াল থাকে না।

গোলাকার: এটি তুলনামূলক আরামদায়ক করে নির্মিত হয়। মাঝখানে গোলাকার একটি ফাঁকা অংশকে ঘিরে ধাপসমূহ তৈরি করা হয়। ফলে কেন্দ্রের দিকে পা রাখার স্পেস পাওয়া যায়। কিন্তু বাইরের দিকে স্পেস অনেক বেশি হয়ে যায়। আবাসিক বাড়িতে বিশেষ করে ডুপ্লেক্স বাড়িতে অভ্যন্তরীণ সিঁড়ি হিসাবে, বিলাসবহুল সিঁড়ি নির্মাণে, প্রদর্শনীতে, আর্ট গ্যালারিতে, ইত্যাদিতে বেশি ব্যবহার করা হয়।

মাপ: সিঁড়ির মোট ব্যাস কমপক্ষে 10'-0" এবং সর্বোচ্চ 20'-0" বা তার উপরে হয়ে থাকে। 20'-0" ব্যাস বিশিষ্ট সিড়ি খুবই কম এর ধাপ কমপক্ষে 5'-0" চওড়া হয় এবং প্রদর্শনী এলাকায় ব্যবহৃত হয়। আবাসিকের জন্য 12'-6" থেকে 15'-0" পর্যন্ত ব্যাস বিশিষ্ট গোলাকার সিঁড়ি বেশি উপযুক্ত। এর রাইজার এর উচ্চতা কম রাখা হয় এবং এই ধরনের সিঁড়িতে ল্যান্ডিং থাকে।

২.২ বৃত্তাকার সিঁড়িঘরের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন ধাপ সংখ্যা ও মাপ

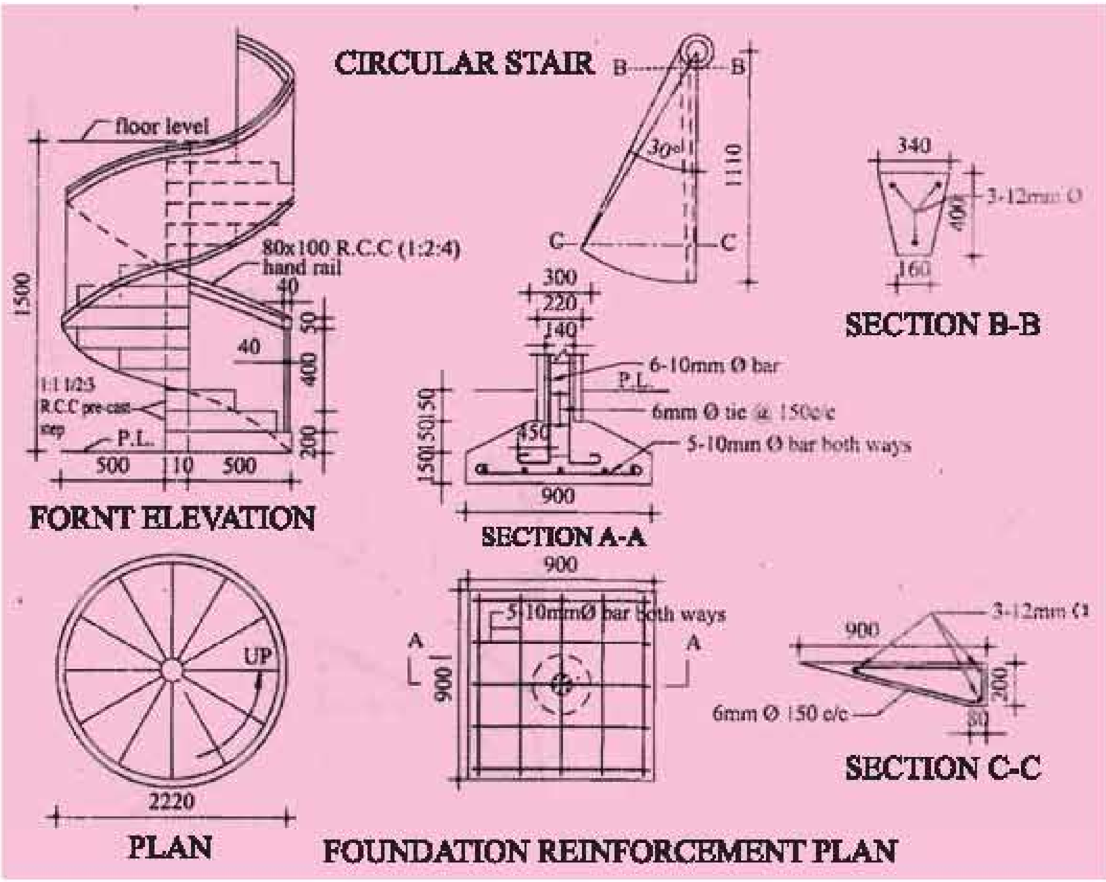
স্পাইরাল সিঁড়ির ধাপ সংখ্যা ও মাপ

স্পাইরাল সিড়ির ক্ষেত্রে ফ্লাইটের চওড়া 20"-36" পর্যন্ত হয়, ২০" চওড়া লোহার তৈরি সিঁড়ি গুলো হয়ে থাকে। খুব কম ক্ষেত্রেই ব্যবহার হয় তবে 25"-30" চওড়া ধাপ বেশি ব্যবহৃত হয়। এই ধরনের সিড়িতে কোনো ল্যান্ডিং থাকে না। এ ধরনের সিঁড়ির ধাপ এর ট্রেডগুলো কেন্দ্রীয় পোস্ট এর এক বিন্দু থেকে ধীরে ধীরে বাড়তে থাকে। একে ওয়াইন্ডার স্যাপ (Winder shape) বলে। এর রাইজার অপেক্ষাকৃত বড় বড় হয়।

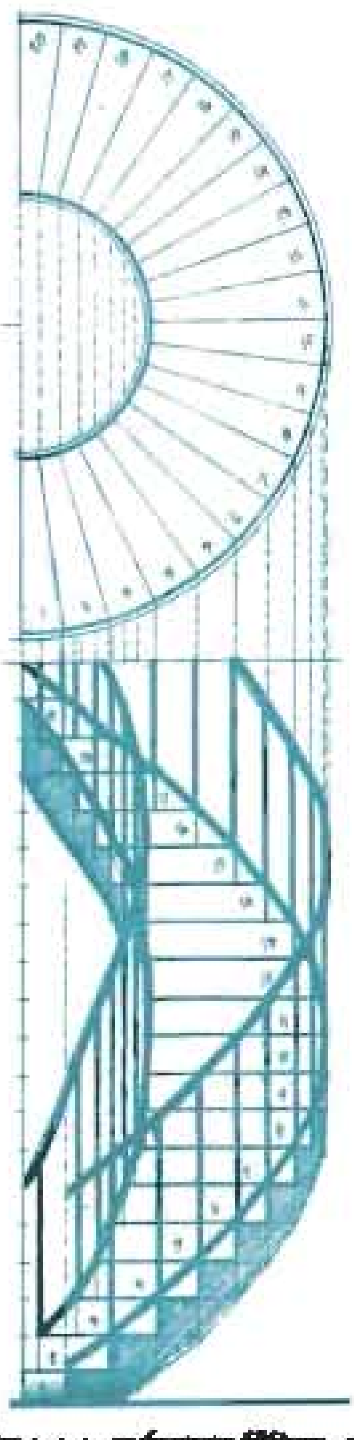
২০২২

যদি রাইজার এর উচ্চতা 7.5" হয় তবে, ধাপ সংখ্যা = রুমের উচ্চতা (10'×12" = 120) ÷ 7.5=16 টি এবং 360° কোণে বৃত্তাকার ভাবে ঘুরবে বলে একটি ধাপের ট্রেডের কোণের মাপ 360 ÷ 16=22.5° করে হবে। এভাবে রাইজারের মাপ কম বেশি করে হিসাব করে নেয়া যায়।

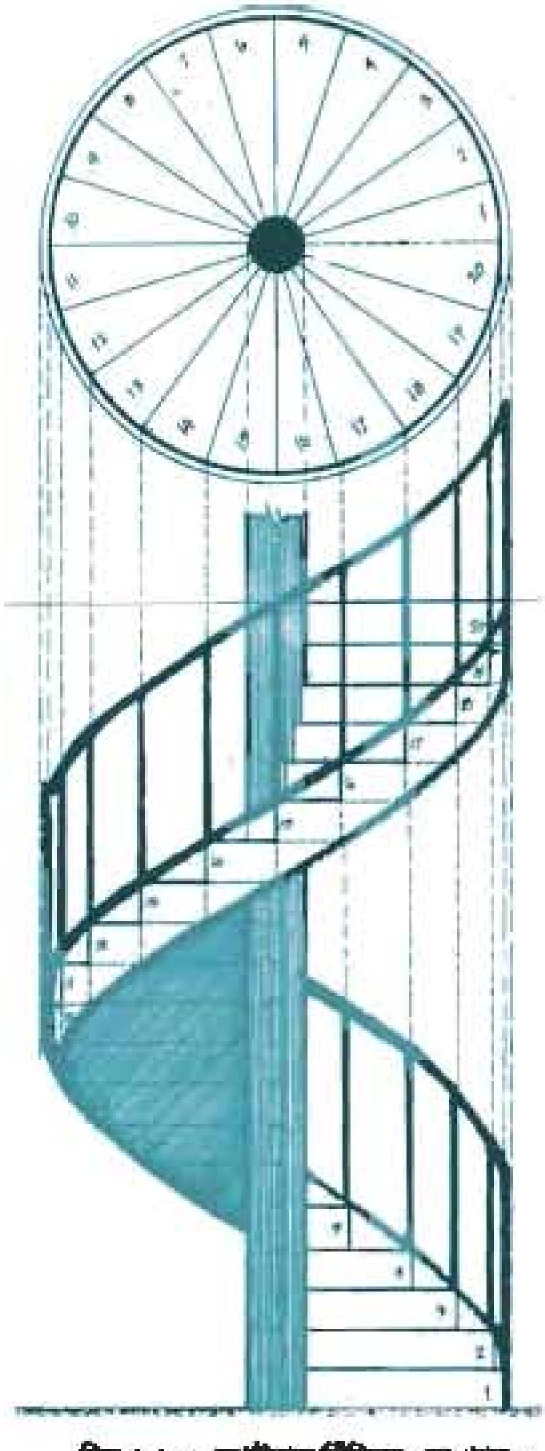
সচরাচর ব্যবহৃত হয় এরূপ একটি স্পাইরাল সিঁড়ির মাপ মিটার স্কেলে ফাউন্ডেশনসহ নিচে দেখানো হল।



চিত্র-২.২.১: একটি স্পাইরাল সিঁড়ির বিভিন্ন মাপ (ফাউন্ডেশনসহ)



চিত্র-২.২.২: অর্ধবৃত্তাকার সিঁড়িঘর-এর প্ল্যান । ও এলিভেশন



চিত্র-২.২.৩: স্পাইরাল সিঁড়িঘর-এর প্ল্যান ও এলিভেশন

২০২২

গোলাকার সিঁড়ির ধাপ সংখ্যা ও মাপ

ফ্লাইটের চওড়া 40"-60" পর্যন্ত হয়, কংক্রিটের তৈরি হয়ে থাকে। 60" খুব কম ক্ষেত্রেই ব্যবহার হয়। ৬০ এর বেশি হলে মাঝে একটি রেলিং দেয়ার প্রয়োজন হয়। তবে 40"-45" চওড়া ধাপ বেশি ব্যবহৃত হয়। সেক্ষেত্রে সিঁড়ির মোট চওড়া কমপক্ষে 10'-0" হয়ে থাকে।

ধাপ এর ট্রেডগুলো কেন্দ্র থেকে ধীরে ধীরে বাড়তে থাকে। ধাপের ক্ষেত্রে ট্রেডের চওড়া কমপক্ষে 7" এবং মধ্যে 10" রাখতে হবে। এর কম না রাখাই ভালো, এদের ওয়াইন্ডার শেপ (Winder shape) বলে। এর রাইজার এর উচ্চতা কম রাখা হয় এবং এই ধরনের সিঁড়িতে ল্যান্ডিং থাকে।

এ ধরনের সিঁড়ির ধাপ ডিজাইনের জন্য ভিতরের বৃত্তের পরিসীমার উপর অবস্থিত বিন্দু থেকে 7" করে 9টি ট্রেড বা ধাপ নিতে হবে। এর পর কেন্দ্র থেকে বিন্দুগুলো স্কেল-এর সাহায্যে ধরে ভিতরের বিন্দু থেকে বাইরের দেয়াল পর্যন্ত যোগ করতে হবে।

এছাড়া কোণের মাপ দিয়েও ধাপ নির্ণয় করা যায়। প্রতিটি ধাপ কেন্দ্র থেকে 10°-15° এর মধ্যে রাখা হয়। তবে সাধারণত 12° কোণে ধাপসমূহ রাখলে আরামদায়ক হয়, এটি নির্ভর করে সিঁড়ির ফ্লাইটের চওড়ার উপর।

স্পেস বেশি বা কম থাকলে 7" এর বেশি বা কম করে নেয়া যায়। আবার বৃত্তের যেখানে শেষ হবে সেখান থেকে একই ভাবে উল্টো দিকে 9 টি ট্রেড নিতে হবে। মাঝের অংশটি ল্যান্ডিং হিসাবে থাকবে। প্রথম 90° কোণ এর বা ল্যান্ডিং-এর জন্য ছেড়ে দিতে হবে। রাইজার সংখ্যা কমপক্ষে 20 টি থাকবে।

চিত্র-২.২.৫: গোলাকার সিঁড়িঘর

সারাংশ অটোক্যাডে বৃত্তাকার সিঁড়ি অঙ্কনপ্রণালি ব্যবহারিক অংশে বর্ণনা করা হয়েছে।

প্রশ্নমালা-২

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বৃত্তাকার সিঁড়ি কত প্রকার ও কি কি?

২. ওয়াইন্ডার স্যাপ কাকে বলে?

৩. ম্যাজানাইন (Mezzanine) ফ্লোর কি?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. স্পাইরাল সিঁড়ির ব্যবহার বর্ণনা কর।

২. গোলাকার সিড়ির ব্যবহার বর্ণনা কর।

৩. স্পাইরাল সিঁড়ির মাপ কিরূপ হওয়া উচিত, বর্ণনা কর।

৪. গোলাকার সিঁড়ির মাপ কিরূপ হওয়া উচিত, বর্ণনা কর।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. বৃত্তাকার সিঁড়ি ব্যবহারের সুবিধা-অসুবিধা বর্ণনা কর।

২. গোলাকার সিঁড়ির ধাপ সংখ্যা নিরূপণ পদ্ধতি বর্ণনা কর।

৩. স্পাইরাল সিঁড়ির ধাপ সংখ্যা নিরূপণ পদ্ধতি বর্ণনা কর।

৪. একটি গোলাকার সিঁড়ির প্ল্যান অঙ্কন কর।

৫. গোলাকার সিঁড়িটির সেকশন অঙ্কন কর।

৬. একটি স্পাইরাল সিঁড়ির প্ল্যান অঙ্কন কর।

৭. স্পাইরাল সিঁড়িটির সেকশন অঙ্কন কর।

তৃতীয় অধ্যায়

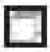
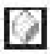
CAD-এ ভিউ পোর্ট (View Port)

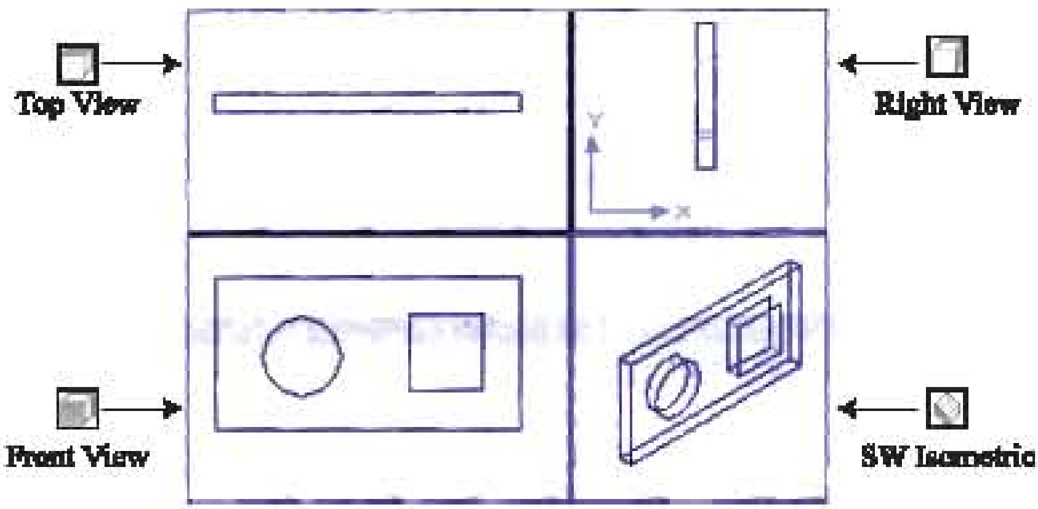
ভিউ পোর্ট ব্যবহার করার জন্য View টুলবার সম্পর্কে ভালো ধারণা থাকা প্রয়োজন। অটোক্যাড ফাইল ওপেন করলে কম্পিউটার স্ক্রিনে দেখা যায় তা মূলত একটি অনুভূমিক তল বিশেষ। স্ক্রিনটিকে X, Y অক্ষের সাপেক্ষে কোনো বস্তু অঙ্কন করা হয়। একভাবে অঙ্কিত বস্তুসমূহ দ্বি-মাত্রিক (2D) হয়ে থাকে। যখন এতে Z অক্ষসহ অঙ্কন করা হয় তখন এটি ত্রি-মাত্রিক (3D) হয়ে যায়।

View টুল বারের সাহায্যে বস্তুর এই দ্বি-মাত্রিক (2D) ও ত্রি-মাত্রিক (3D) ভিউসমূহ দেখা যায়। বস্তুর দ্বি মাত্রিক (2D) ভিউসমূহ অটোক্যাডে অর্থোগ্রাফিক ভিউ হিসাবে View টুল বারে থাকে। এতে টপ (Top), বটম (Bottom), ফ্রন্ট (Front), ব্যাক (Back) ও সাইড (Side) ভিউ দেখা যায়। আর ত্রি-মাত্রিক (3D) ভিউসমূহ অটোক্যাডে আইসোমেট্রিক ভিউ হিসাবে থাকে। যেমন— SW Isometric, SE Isometric, NW Isometric, NE Isometric ভিউ। এসব ভিউতে বস্তুর চারকোণা থেকে চারটি ভিউ দেখা যায়।

চিত্র-৩.০। View টুল বার

ভিউ পোর্টকে ২ বা ৩ ভাগে ভাগ করার পর কোন কোন ভিউ পোর্ট থাকবে ভিউ টুল বার থেকে ক্লিক করে তা সেট করা হয় (চিত্র-৩.১)। নিচে একটি View টুল বারের বিভিন্ন টুলসের নাম ও কাজ বর্ণনা করা হল।

আইকন	টুলসের নাম	কাজ
	Named Views	নতুন ভিউ তৈরি (Create) ও পুনঃস্থাপন (Restore) করে
	Top View	উপরের ভিউ দেখা যায়
	Bottom View	নিচের ভিউ দেখা যায়
	Left View	বাম পাশের ভিউ দেখা যায়
	Right View	ডান পাশের ভিউ দেখা যায়
	Front View	সামনের ভিউ দেখা যায়
	Back View	পিছনের ভিউ দেখা যায়
	SW Isometric	দক্ষিণ-পশ্চিম কর্ণার ভিউ দেখা যায়
	SE Isometric	দক্ষিণ-পূর্ব কর্ণার ভিউ দেখা যায়
	NE Isometric	উত্তর-পূর্ব কর্ণার ভিউ দেখা যায়
	NW Isometric	উত্তর-পশ্চিম কর্ণার ভিউ দেখা যায়
	Camera	ক্যামেরাতে ছবি তুললে বস্তুটি যেমন দেখা যাবে সেই ভিউ দেখা যায়



চিত্র-৩.১: View টুল বার থেকে বিভিন্ন ভিউ সেট করা

৩.১ View Port-এর সংজ্ঞা

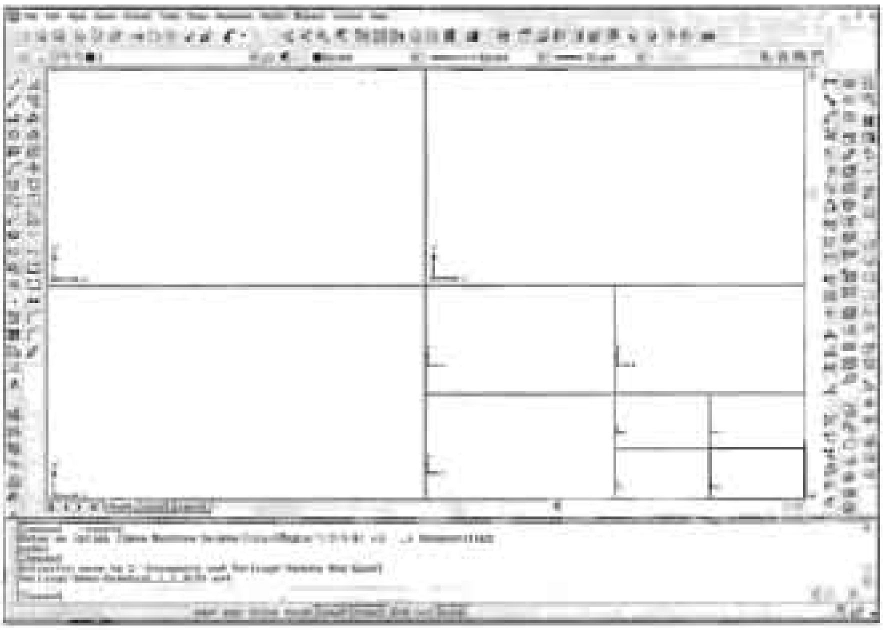
কম্পিউটারের স্ক্রিনে দেখতে পাওয়া যায় যেখানে কাজ করা হয় তাই একটি ভিউ পোর্ট। অর্থাৎ ড্রয়িং এরিয়া যেখানে কিছু আঁকা হয় বা যতটুকু এরিয়াকে ড্রয়িং দেখা যায় তাকে ভিউ পোর্ট বলে।

অটোক্যাড ফাইল ওপেন করলে একটি ভিউ পোর্ট দেখা যায়। যখন অটোক্যাড 3D তে কাজ করা হয় তখন একটি ভিউ পোর্ট থাকলে তাকে একবার 3D তে একবার 2D তে দেখতে বার বার ভিউ বদলাতে হয়। এ সমস্যার সমাধানের জন্য ভিউ পোর্টকে নিজের সুবিধা অনুযায়ী ভাগে ভাগ করে নেয়া যায়। তখন এক একটি ভিউ পোর্ট এক একটি স্ক্রিনের কাজ করে। অর্থাৎ একই সময়ে বা একটি স্ক্রিনে দুই বা ততোধিক স্ক্রিনের সুবিধা পাওয়া যায়।

৩.২ View Port-এর সংখ্যা

যে কোনো বস্তুর 3D অঙ্কনের সময় ভিউ পোর্টকে ভাগ করে নিলে কাজ করতে অনেক সুবিধা হয়। সাধারণত অনুভূমিক ও লম্ব দুই ভাবে ভিউ পোর্টকে ভাগ করা যায়। মেনু বার থেকে ভিউতে গেলে ভিউ পোর্টকে প্রাথমিকভাবে দুই থেকে চারটি ভাগে ভাগ করা যায়। প্রতিটি ভাগকে আবার একই ভাবে চারটি করে ভাগ করা যায় (চিত্র-৩.২)। প্রতিটি ভাগকে আবার একভাবে যতটি ইচ্ছা ভাগ করা যায়। তবে কাজের সুবিধার জন্য সর্বোচ্চ ৪টি ভাগই যথেষ্ট।

সাধারণ 3D কাজের জন্য ৪টি ভিউ পোর্টে ভাগ করলে কাজ করতে সুবিধা হয়। যত বেশি ভাগ করা হবে স্ক্রিন বা ড্রয়িং এরিয়া তত ছোট হবে, আর কাজ করার জন্য বড় ড্রয়িং এরিয়া প্রত্যেকেরই কাম্য।

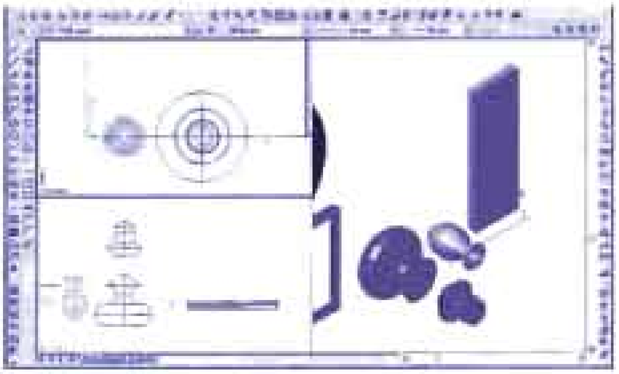


চিত্র-৩.২: ভিউ পোর্টকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা

৩.৩ View Port এর ব্যবহার

ভিউ পোর্ট ক্যাডে বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা হয় যেমন—

- 3D অঙ্কনের সময়,
- 3D অঙ্কনে আলাদা ভিউ আলাদা পোর্টে যেমন একটিতে প্ল্যান, একটিতে এলিভেশন, একটিতে ত্রি-মাত্রিক ভিউ ইত্যাদি দেখার জন্য,
- স্ক্রিন পরিবর্তন না করে একই সময়ে ভিন্ন ভিন্ন ভিউতে কাজ করার জন্য,

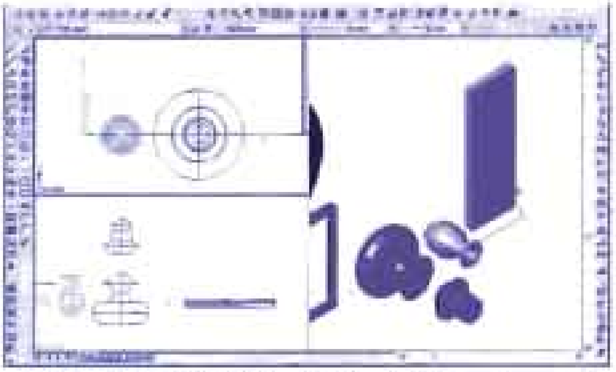


চিত্র-৩.৩: ভিন্ন ভিউ পোর্টে ভিন্ন ভিন্ন ভিউ দেখানো

- 2D তে কাজ করলেও একটি পোর্টে কোন অংশকে বড় করে দেখার জন্য অন্য পোর্টে অন্য অংশসমূহে সাধারণ কাজ করার জন্য বা দেখার জন্য,
- একটি ভিউ পোর্টে ওয়্যারফ্রেম ও অন্যটিকে শেড অবস্থায় রাখা যায় (চিত্র-৩.৩)।

৩.৪ 3D ড্রয়িং-এ View Port-এর প্রয়োজনীয়তা

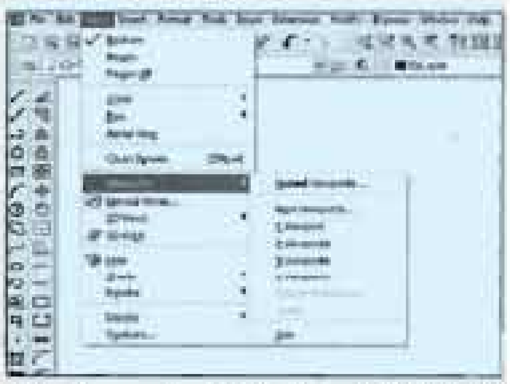
ভিউ পোর্ট সাধারণত 3D অঙ্কনের সময় বেশি কাজে লাগে। যখন 3D কে কাজ করা হয় তখন ত্রিমাত্রিক বস্তুটি ত্রি-মাত্রিক হয়েছে কিনা প্ল্যানে তা বোঝা যায় না। ত্রি-মাত্রিক দৃশ্যটি দেখার জন্য আইসোমেট্রিক ভিউতে যেয়ে দেখতে হয়। আবার প্ল্যানে কাজ করার জন্য পুনরায় টপ ভিউতে যেয়ে কাজ করা লাগে। এ জাতীয় সমস্যা সমাধানের জন্য বা প্ল্যানে যা 2D কে 3D তে রূপান্তর করা হবে তখন যেন সাথে সাথে দেখা যায় সেজন্য ভিউ পোর্ট টিকে দুই বা ততোধিক ভাগে ভাগ করে নেয়া হয় (চিত্র-৩.৩), একটিতে প্ল্যান, একটিতে এলিভেশন, একটিতে ত্রি-মাত্রিক ভিউ ইত্যাদি দেখার জন্য। আবার 3D কে শেড করে 2D কে ওয়্যারফ্রেম অবস্থায় রাখা যায় (চিত্র-৩.৪.১)।



চিত্র-৩.৪.১: 3D ড্রয়িং এ View Port-এর ব্যবহার

ভিউ পোর্ট ভাগ করে নিলে স্ক্রিন বা ভিউ পোর্ট পরিবর্তনের প্রয়োজন পড়ে না। একই সাথে দুই বা ততোধিক ভিউ পোর্টে কাজ করা যায়। যখন যেই পোর্টে কাজ করার দরকার হয় সেই পোর্টে মাউস ক্লিক করলেই তা কারেন্ট পোর্ট হয়ে যায়। কারেন্ট ভিউ পোর্ট টি চারদিকে গাঢ় বা আলাদা রঙের বর্ডার দেখায়। একটিতে প্রয়োজনে অরবিটের সাহায্যে ঘুরিয়ে বস্তুটিকে ঠিকমত দেখা যায়। প্রয়োজন হলে এডিট করতে সুবিধা হয়।

ভিউ পোর্ট আনার জন্য মেনুবারের ভিউতে যেয়ে ভিউপোর্টে ক্লিক করতে হবে। এবার পছন্দের ১ ভিউ পোর্ট, ২/৩/৪ ভিউ পোর্ট যতটি প্রয়োজন সেটিতে ক্লিক করে স্ক্রিনের ড্রয়িং এরিয়াকে পছন্দমত অংশে ভাগ করতে হবে।



চিত্র-৩.৪.২: মেনুবারের ভিউতে যেয়ে ভিউ পোর্টে ক্লিক

প্রশ্নমালা-৩

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. ভিউ পোর্ট কী?

২. ভিউ পোর্ট কি কি ভাবে ভাগ করা যায় ?

৩. কারেন্ট ভিউ পোর্ট কিভাবে বানানো যায়?

৪. ভিউ টুলবারে কতটি টুলস থাকে?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. 2D তে View Port এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

২. ভিউ পোর্ট কত ভাগে বিভক্ত করা যায়, বর্ণনা কর।

৩. ভিউ টুলবারের টুলসসমূহের নাম লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. View Port এর ব্যবহার বর্ণনা কর।

২. 3D ড্রয়িং এ View Port এর প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

৩. ভিউ টুলবারের টুলসসমূহের কাজ বর্ণনা কর।

৪. ভিন্ন ভিন্ন ভিউ পোর্টে অবজেক্ট-এর 2D ও 3D ভিউ সেট করার পদ্ধতি লেখ।

চতুর্থ অধ্যায়

অবজেক্ট (Object) এর মাত্রা (Dimension)

বস্তু মাত্রই তার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ বা উচ্চতা কোন না কোন দিক থাকবে। কোনো বস্তু আছে যার দৈর্ঘ্য আছে আর কিছুই নেই আবার কোনো কোনো বস্তু আছে যার দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ আছে আর কিছু নেই। কিছু বস্তুর যেমন শুধু অবস্থান আছে আর কোন দিকেই কিছু নেই তেমনি কিছু বস্তুর আবার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা সবই আছে। আমাদের চারপাশেই ছড়িয়ে রয়েছে এসব বিভিন্ন রকমের বস্তু। এই যে বস্তুর বিভিন্ন দিক রয়েছে যা মাপা যায় বা পরিমাপযোগ্য তাকেই বস্তুর মাত্রা (Dimension) বলা হয়।

৪.১ অবজেক্ট-এর বিভিন্ন মাত্রার নাম ও সংজ্ঞা

আমাদের চারপাশে অসংখ্য বস্তু রয়েছে। প্রতিটি বস্তুরই এক বা একাধিক দিক রয়েছে যা মাপা যায় বা পরিমাপ যোগ্য। কিছু বস্তু আছে যার কেবল একটি দিক মাপা যায়, আবার এমনও বস্তু রয়েছে যার দুই বা তিনটি দিক পরিমাপ করা যায়। এরূপ পরিমাপ যোগ্যতার ভিত্তিতে বস্তুকে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়। বিভিন্ন বস্তু বিভিন্ন মাত্রার হতে পারে যেমন—

- মাত্রাহীন বস্তু (Dimension Less Object)
- এক-মাত্রিক বস্তু (One or Single Dimensional Object)
- দ্বি-মাত্রিক বস্তু (Two Dimensional or 2D Object)
- ত্রি-মাত্রিক বস্তু (Three Dimensional or 3D Object)

মাত্রাহীন বস্তু: যার তার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ বা উচ্চতা কোন দিক নেই শুধু অবস্থান আছে তাকে মাত্রাহীন বস্তু বলে, যেমন বিন্দু বা ডট (Dot)। কোনো একটি মার্বেলও একটি বিন্দু, আবার বৃহৎ পরিসরে মহাবিশ্বের মধ্যে পৃথিবীও একটি বড় বিন্দু মাত্র।

এক-মাত্রিক বস্তু: যার শুধু দৈর্ঘ্য বা একটি দিকের মাপ আছে তাকে একমাত্রিক বস্তু বলে, যেমন— রেখা বা লাইন (Line)। আমাদের চারপাশে অসংখ্য রেখাকৃতির বস্তু রয়েছে যেমন, যে কোনো ধরনের খুঁটি বা ল্যাম্পপোস্ট, চেয়ার বা টেবিলের পায়া, গ্রিল, রেলিং, রাস্তা ইত্যাদি। আবার মানুষ স্রষ্টার এক অনবদ্য রৈখিক সৃষ্টি মাত্র।

দ্বি-মাত্রিক বস্তু: যে বস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ আছে কিন্তু উচ্চতা নেই অর্থাৎ দুটি দিকের মাপ পাওয়া যায় তাকে দ্বি মাত্রিক বস্তু বলে, যেমন— তল বা Plane।

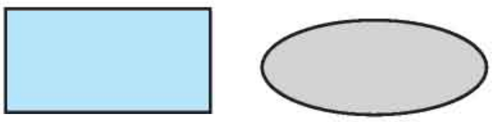
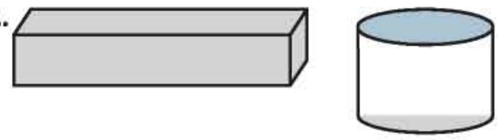
আমাদের চারপাশে অসংখ্য দ্বি-মাত্রিক বস্তু রয়েছে যেমন, যে কোনো ধরনের পৃষ্ঠ, চেয়ার বা টেবিলের উপরিতল, দরজা, জানালা, দেয়াল ইত্যাদি বর্গাকার বা আয়তকার দ্বি-মাত্রিক বস্তু বিশেষ। তেমনি গোলাকার টেবিলের উপরিতল গোলাকার দ্বি-মাত্রিক বস্তু আর পিরামিডের পার্শ্ব ত্রিভুজাকার দ্বি-মাত্রিক বস্তুর অনন্য উদাহরণ। আবার একখণ্ড জমি অসম আকৃতির দ্বি-মাত্রিক বস্তু মাত্র।

ত্রি-মাত্রিক বস্তু: যে বস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা আছে অর্থাৎ তিনটি দিকের মাপ পাওয়া যায় তাকে ত্রি-মাত্রিক। বস্তু বলে, যেমন— ঘনক বা Cube

আমাদের চারপাশে আমরা যা কিছু দেখতে পাই সবই ত্রি-মাত্রিক বস্তু। বাক্স, আলমিরা, যে কোনো কক্ষ বর্গাকার বা আয়তকার ত্রি-মাত্রিক বস্তু আবার ডোম ছাদ, বল, ড্রাম বা সিলিন্ডার গোলাকার ও পিরামিড ত্রিভুজাকার ত্রি-মাত্রিক বস্তু বিশেষ।

মাত্রাহীন বস্তু এক মাত্রিক বস্তু দ্বি-মাত্রিক বস্তু ত্রি-মাত্রিক বস্তু

৪.২ দ্বি-মাত্রিক বস্তু ও ত্রি-মাত্রিক বস্তুর মধ্যে পার্থক্য

দ্বি-মাত্রিক বস্তু	ত্রি-মাত্রিক বস্তু
১. যে বস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ আছে কিন্তু উচ্চতা নেই অর্থাৎ দুটি দিকের মাপ পাওয়া যায় তাকে দ্বি-মাত্রিক বস্তু বলে।	১. যে বস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা আছে অর্থাৎ তিনটি দিকের মাপ পাওয়া যায় তাকে ত্রি-মাত্রিক বস্তু বলে।
২. দুই মাত্রা বিশিষ্ট।	২. তিন মাত্রা বিশিষ্ট।
৩. ড্রয়িং-এর ক্ষেত্রে অর্থোগ্রাফিক ভিউ বা প্ল্যান, এলিভেশন, সেকশন ইত্যাদি দ্বি-মাত্রিক ড্রয়িং।	৩. ড্রয়িং-এর ক্ষেত্রে আইসোমেট্রিক ভিউ, পার্সপেক্টিভ ভিউ, অবলিক ভিউ ইত্যাদি ত্রি-মাত্রিক ড্রয়িং।
৪. কিছু এক-মাত্রিক বস্তুর সমন্বয়ে দ্বি-মাত্রিক বস্তু তৈরি হয়।	৪. সকল মাত্রার সমন্বয়ে বস্তুর একটি পূর্ণাঙ্গ রূপ বা কিছু দ্বি-মাত্রিক বস্তুর সমন্বয়ে ত্রি-মাত্রিক বস্তু তৈরি হয়।
৫. সকল ক্ষেত্রে বস্তুকে পরিপূর্ণভাবে বোঝা যায় না, বাহ্যিক একটা ধারণা পাওয়া যায়।	৫. সকল ক্ষেত্রে বস্তুর বাস্তব রূপ বোঝা যায়।
৬. বোঝার জন্য বিশেষ কারিগরি জ্ঞানের প্রয়োজন।	৬. বোঝার জন্য বিশেষ কারিগরি জ্ঞানের প্রয়োজন নেই।
৭.  দ্বি-মাত্রিক বস্তু	৭.  ত্রি-মাত্রিক বস্তু

৪.৩ দ্বি-মাত্রিক বস্তুর ব্যবহার

বিভিন্ন দ্বি-মাত্রিক বস্তু আমাদের চারপাশে বিভিন্ন ভাবে ব্যবহার হয়ে আসছে যেমন—

- দেয়ালের পৃষ্ঠদেশ যা কক্ষ বা বিল্ডিং তৈরি করে,
- টেবিল টপ বা উপরিভাগ টেবিল তৈরিতে,
- ছাদ আচ্ছাদনে, ফ্লোর ভিন্ন ভিন্ন তলা তৈরিতে,
- রাস্তা চলাচলের জন্য,
- ব্রিজ-এর টপ পারাপারের জন্য,
- ভূমি যে কোনো কাজে এভাবে প্রতিটি দ্বি-মাত্রিক বহু বিভিন্ন কাজে ব্যবহার হয়ে আসছে, এছাড়া—
  - প্ল্যান একটি দ্বি-মাত্রিক ড্রয়িং, স্থাপত্যে যা ছাড়া কোন নির্মাণ কাঠামো প্রস্তুত করা সম্ভব নয়।
  - এলিভেশন-একটি দ্বি-মাত্রিক ড্রয়িং, যা বাহ্যিক অবয়ব নির্দেশ করে।
  - সেকশন-একটি দ্বি-মাত্রিক ড্রয়িং, যাতে অভ্যন্তরীণ নির্মাণ উপকরণ দেখা যায় ও ভিতরে কোথায় কি আছে বোঝা যায়।

২০২২

এই তিনটি গুরুত্বপূর্ণ দ্বি-মাত্রিক ড্রয়িং যা ছাড়া কোন নির্মাণ কাজ করা অসম্ভব। কাজেই দ্বি-মাত্রিক ড্রয়িং-এর ব্যবহার স্থাপত্যে প্রতিটি ক্ষেত্রেই অপরিহার্য।

৪.৪ ত্রি-মাত্রিক বস্তুর ব্যবহার

আমাদের চারপাশে একক ভাবে দ্বি-মাত্রিক বস্তুর চেয়ে ত্রি-মাত্রিক বস্তুর সংখ্যাই বেশি। বস্তুত সবই ত্রি-মাত্রিক বস্তু যা বিভিন্ন দ্বি-মাত্রিক বস্তুর সমন্বয়ে তৈরি। আমরা আশেপাশে যা কিছু দেখি প্রায় সবই ত্রি-মাত্রিক বস্তু। যেমন মানুষ, গাছপালা, জীবজন্তু, যানবাহন ইত্যাদি সবই ত্রি-মাত্রিক বস্তু বিশেষ। বিভিন্ন ত্রি-মাত্রিক বস্তু আমাদের চারপাশে বিভিন্ন ভাবে ব্যবহার হয়ে আসছে যেমন—

- যে কোনো কক্ষ বা যে কোনো বিল্ডিং,
- কক্ষের ভেতরের প্রতিটি আসবাব,
- দৈনন্দিন জীবনের প্রাত্যহিক ব্যবহার্য প্রতিটি বস্তু,
- সামগ্রিক রাস্তা ও এর উপর চলমান যানবাহন চলাচলের জন্য,
- সম্পূর্ণ ব্রিজ পারাপারের জন্য,
- ভূমির উপর নির্মিত যে কোনো কাঠামো বিভিন্ন কাজে ব্যবহার হয়ে আসছে, এছাড়া ড্রয়িং-এর ক্ষেত্রে—

  - **আইসোমেট্রিক ভিউ:** একটি ত্রি-মাত্রিক ড্রয়িং, স্থাপত্যে যা দিয়ে খুব সহজেই একটি বস্তুকে বোঝানো যায়, ছোটো যে কোনো বস্তুকে বোঝানোর জন্য বেশি উপযোগী।
  - **অবলিক ভিউ:** একটি ত্রি-মাত্রিক ড্রয়িং, যা সম্মুখ দৃশ্যকে বেশি প্রধান্য দিয়ে অঙ্কন করা হয়, আসবাব পত্র এ জাতীয় বস্তুর ড্রয়িং-এ বেশি উপযোগী।
  - **পার্সপেক্টিভ ভিউ:** একটি ত্রি-মাত্রিক ড্রয়িং, যা বস্তুটি বাস্তবে যেমন দেখা যায় হুবহু তেমন করেই বোঝানো সম্ভব।

প্রশ্নমালা-৪

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বস্তুর মাত্রা কী?

২. বস্তুর মাত্রা কত প্রকার ও কি কি?

৩. চারটি এক-মাত্রিক বস্তুর নাম লেখ।

৪. চারটি দ্বি-মাত্রিক বস্তুর নাম লেখ।

৫. চারটি ত্রি-মাত্রিক বস্তুর নাম লেখ।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. মাত্রাহীন বস্তু বলিতে কি বোঝায়, উদাহরণসহ বর্ণনা কর।

২. এক-মাত্রিক বস্তু বলতে কি বাঝায়, উদাহরণসহ বর্ণনা কর।

৩. উদাহরণসহ বিভিন্ন প্রকার মাত্রার বস্তুর নাম লেখ?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. বিভিন্ন প্রকার মাত্রার বস্তুর উদাহরণসহ সংজ্ঞা লেখ।

২. দ্বি-মাত্রিক ও ত্রি-মাত্রিক বস্তুর মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর।

৩. দ্বি-মাত্রিক বস্তুর ব্যবহার বর্ণনা কর।

৪. ত্রি-মাত্রিক বস্তুর ব্যবহার বর্ণনা কর।

২০২২

পঞ্চম অধ্যায়

অটোক্যাডে দ্বি-মাত্রিক (2D) বস্তুকে ত্রি-মাত্রিক (3D) বস্তুতে রূপান্তর করার টুলস

যে কোনো কিছু ড্রয়িং করার সময় প্রাথমিকভাবে বস্তুটির দ্বি-মাত্রিক ভিউ অঙ্কন করা হয়। পরবর্তীতে একে তৃতীয় মাত্রা যোগ করা হয় বা উচ্চতা প্রদান করা হয়। অটোক্যাডে কোনো ড্রয়িং করার সময় একই ভাবে বস্তুর 2D অঙ্কন করা হয় এবং পরে একে 3D তে রূপান্তর করা হয়। এর জন্য নির্দিষ্ট কিছু কমান্ড অনুযায়ী কাজ করতে হয়। এর জন্য সাহায্যকারী কমান্ডসমূহ নিচে আলোচিত হল।

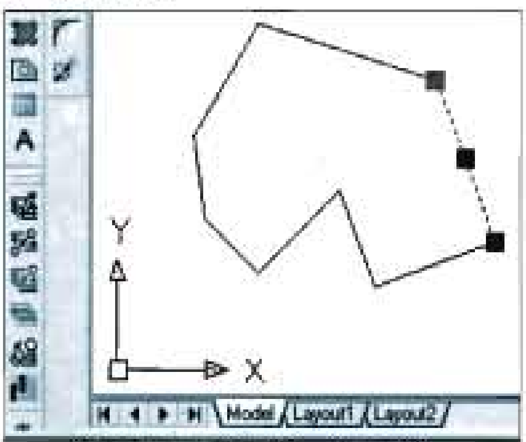
৫.১ বাউন্ডারি (Boundary or bo) কমান্ড

বাউন্ডারি শব্দের অর্থ সীমানা, অটোক্যাডের শব্দটি মূলত একই উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়েছে। কোনো ছোট ছোট লাইন দিয়ে তৈরি সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রকে একটি গ্রুপ অব লাইনস (Group of line) তৈরি সীমানার মধ্যে নিয়ে আসার জন্য এই কমান্ড ব্যবহার করা হয়। বাউন্ডারি করার পর ক্ষেত্রের বাইরের দিকে পলিলাইন দিয়ে একটি নতুন সীমানা রেখা তৈরি হয়। এতে অনেকগুলো লাইন একটি রেখায় রূপান্তর হয়।

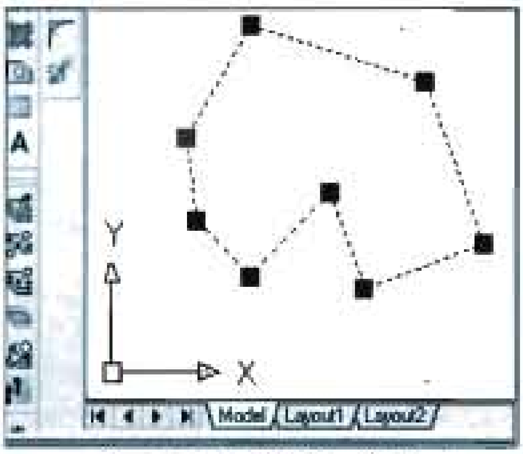
বাউন্ডারি কমান্ডের ব্যবহার

অবজেক্টকে লাইন কমান্ডের সাহায্যে 2D তে অঙ্কন করা হলে একে 3D তে রূপান্তর করা যায় না। এজন্য লাইনসমূহকে পলিলাইনে কনভার্ট (Convert) বা রূপান্তর করে নিতে হয়। এরিয়াকে পলিলাইনে কনভার্ট করার জন্য বাউন্ডারি কমান্ড ব্যবহার করা হয়। এতে প্রাথমিকভাবে লাইন দিয়ে অঙ্কিত বস্তুটি পূর্বের অবস্থায়ই থাকে। এর কোনো পরিবর্তন হবে না। শুধু নতুন করে একটি পলিলাইনে বাউন্ডারি তৈরি হয়। বাউন্ডারি করলে এরিয়াটির যে কোনো বিন্দুকে ক্লিক করলে সম্পূর্ণ এরিয়াটি সিলেক্ট হয় কিন্তু লাইন দিয়ে এরিয়া অঙ্কন করলে প্রতিটি লাইন আলাদা ভাবে সিলেক্ট হয়।

বাউন্ডারি করার ফলে সম্পূর্ণ অবজেক্টটিকে 3D solid এ কনভার্ট করা যায়। solid এর মাঝখানে কোনো ফাঁকা থাকে না তবে বাউন্ডারি করার সময় এরিয়াটি আবদ্ধ হতে হবে কোনো অংশে কোনো ফাঁকা থাকলে বাউন্ডারি হবে না।

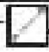
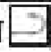
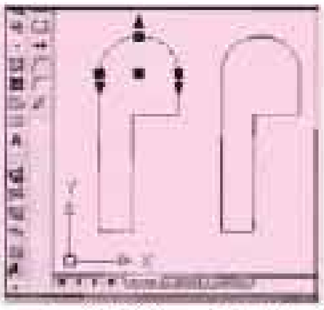
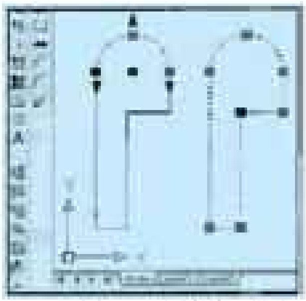


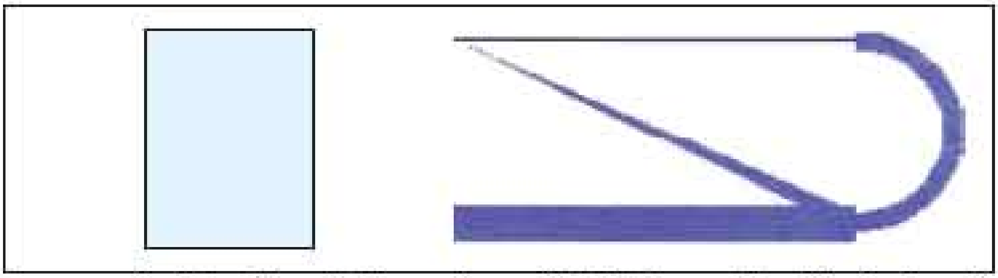
চিত্র-৫.১.১: বাউন্ডারি করার পূর্বে



চিত্র-৫.১.১: বাউন্ডারি করার পরে

৫.২ লাইন (Line) ও পলিলাইন (Polyline) এর পার্থক্য

টুলবারের লাইন (Line)	পলিলাইন (Polyline)
১. ড্র টুলবারের লাইন কমান্ড দিয়ে অঙ্কিত এক মাত্রিক ড্রয়িং উপাদান যা একক ভাবে কাজ করে	১. ড্র টুলবারের পলিলাইন কমান্ড দিয়ে অঙ্কিত এক মাত্রিক ড্রয়িং উপাদান যা গ্রুপ হয়ে কাজ করে
২. প্রতিটি লাইন এককভাবে বা আলাদা আলাদা লাইন হিসাবে কাজ করে	২. সব লাইন একত্রে গ্রুপ হয়ে কাজ করে। সব লাইন মিলে একটি লাইন হয়ে যায়
৩. 2D তে অঙ্কন করার জন্য লাইন কমান্ড উপযোগী	৩. 3D তে অঙ্কন করার জন্য পলিলাইন কমান্ড উপযোগী
৪. লাইনকে pe কমান্ড দিয়ে এডিট করে পলিলাইন এ রূপান্তর করা যায়	৪. লাইনকে explode কমান্ড দিয়ে ভেঙে লাইন এ রূপান্তর করা যায়
৫. কমান্ড: L লিখে এন্টার বা আইকন  -এ ক্লিক	৫. কমান্ড: PL লিখে এন্টার বা আইকন  -এ ক্লিক
৬. লাইন কমান্ড দিয়ে বৃত্তচাপ, কোথাও মোটা কোথাও সরু লাইন অঙ্কন অসম্ভব	৬. পলিলাইন কমান্ড দিয়ে বৃত্তচাপ, কোথাও মোটা কোথাও সরু লাইন, একই লাইনের শুরু ও শেষ ভিন্ন পুরুত্বের অঙ্কন সম্ভব (চিত্র -৫.২.৩)
 চিত্র-৫.২.১: লাইন দিয়ে অঙ্কিত সিলেক্ট করা অবজেক্ট (হাইলাইটেড অবস্থায়)	 চিত্র-৫.২.২। লাইন ও পলিলাইন দিয়ে অঙ্কিত সিলেক্ট করা অবজেক্ট-এর পার্থক্য



চিত্র-৫.২.৩: লাইন দিয়ে অঙ্কিত বাম দিকের আয়তক্ষেত্রটি একই পুরুত্বের কিন্তু পলিলাইন দিয়ে অঙ্কিত লাইন বিভিন্ন পুরুত্বের এবং পলিলাইন দিয়ে আর্ক বা বৃত্তচাপ অঙ্কন করা সম্ভব।

৫.৩ পোলার অ্যারে এর ব্যবহার

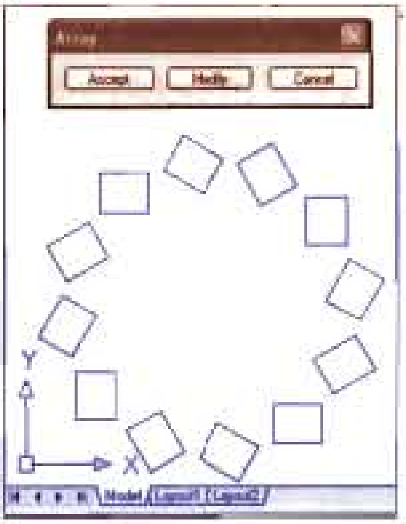
একটি বস্তুকে একটি কমান্ডের সাহায্যে অনেকগুলো কপি নির্দিষ্ট দূরত্ব পরস্পর কলাম ও সারি উভয় দিকে বা বৃত্তাকারভাবে বসানোর জন্য অ্যারে কমান্ডটি ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ দুই ভাবে অ্যারে করা যায়।

একটি আয়তকার বা রেক্টেঙ্গুলার অ্যারে ও অন্যটি বৃত্তাকার বা পোলার এ্যারে।

একটি বস্তুকে একটি কমান্ডের সাহায্যে নির্দিষ্ট দূরত্ব পরস্পর কলাম ও সারি উভয় দিকে অনেকগুলো কপি করার জন্য আয়তকার বা রেক্টেঙ্গুলার অ্যারে ব্যবহার করা হয়।

একটি বস্তুকে একটি কমান্ডের সাহায্যে বৃত্তাকারভাবে অনেকগুলো কপি করে বসানোর জন্য বৃত্তাকার বা পোলার অ্যারে ব্যবহার করা হয়।

পোলার অ্যারে কমান্ডটি ব্যবহৃত হয় বৃত্তাকার ভাবে বসানোর জন্য। অর্থাৎ, কোন একটি অবজেক্টকে অনেকগুলো কপি নির্দিষ্ট কোণে বৃত্তাকারভাবে একটি কমান্ডের দ্বারা বসানোর জন্য পোলার অ্যারে কমান্ডটি ব্যবহৃত হয়।



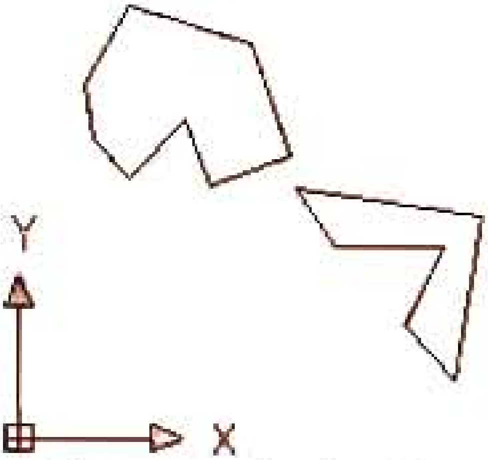
চিত্র-৫৩: পোলার অ্যারেকৃত বস্তু

৫.৪ এক্সট্রুড বা Extrude কমান্ডের ব্যবহার

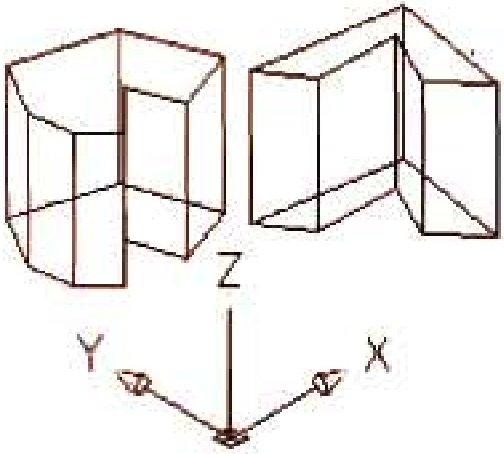
যে কোনো 2D কে অঙ্কন করা বস্তুর উচ্চতা থাকে না। বস্তুটির উচ্চতা দেওয়ার জন্য প্রথমে একে পলিলাইনে কনভার্ট করে নিতে হয়। এর পর একে উচ্চতা দিতে হয়। উচ্চতা বা তৃতীয় মাত্রা যোগ করার জন্য Extrude কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

3D কে রূপান্তর করার জন্য বা বস্তুর ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য অঙ্কনের জন্য Extrude কমান্ড ব্যবহার করা হয়। এছাড়া লাইনের থিকনেস (Thickness) দিয়েও ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য অঙ্কন বা বস্তুকে উচ্চতা প্রদান করা যায়। সেক্ষেত্রে দুটি লাইনের মধ্যে ফাঁকা দেখা যায়। কিন্তু Extrude কমান্ড দিয়ে অঙ্কিত বস্তু 3D Solid হয়, Solid এর মাঝখানে কোনো ফাঁকা থাকে না।

এক্সট্রুড করা কোনো অবজেক্টকে পরবর্তীতে বাড়ানো কিংবা কমানো যায় না। তবে সলিড (Solid) এডিট টুলবারের সাহায্যে এর অংশ বিশেষ কাটা বা দুটিকে একত্রিতে রূপান্তর ইত্যাদি কাজ করা যায়।



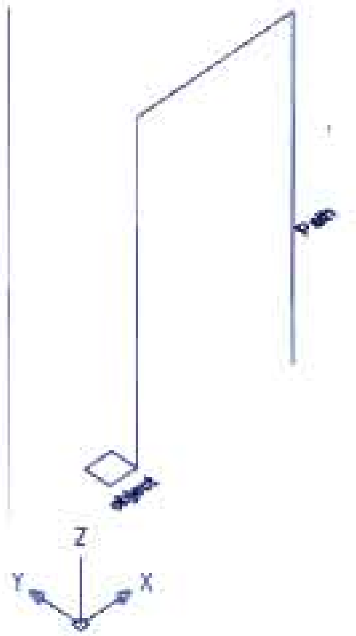
চিত্র-৫.৪.১। Extrude করার পূর্বে



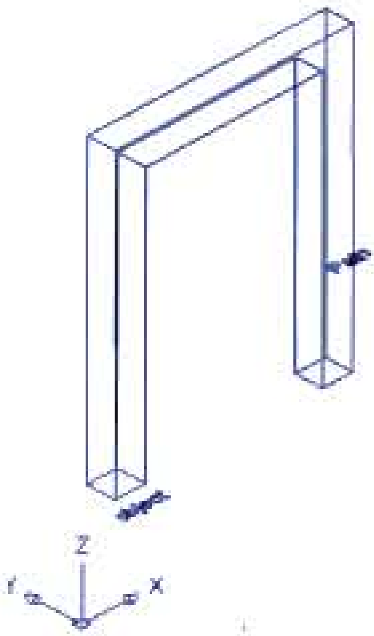
চিত্র-৫.৪.২। Extrude করার পরে

৫.৫ Path দিয়ে এক্সট্রুড বা Extrude কমান্ডের ব্যবহার

Extrude কমান্ড দিয়ে অঙ্কিত বস্তুর শুধু উচ্চতা দেয়া যায়। এতে বস্তুটি উপরের দিকে লম্ব অথবা খাড়া কিংবা নির্দিষ্ট কোণে ঢালু ভাবে পিরামিডের ন্যায় বর্ধিত হয়। কিন্তু দরজা জানালার ফ্রেম বা অনুরূপ কোনো আকার বা খোলা বা বাঁকা পথ ধরে কোনো বস্তুকে বর্ধিত করার জন্য Extrude কমান্ডের Path অপশন দিয়ে এক্সট্রুড করা হয়। এতে পাথ বা Path লম্ব বরাবর বা বাঁকা যেভাবেই থাক না কেন বস্তুটি সেই নির্ধারিত পাথ বা Path ধরে বর্ধিত হয়। এবং একটি কমান্ডের দ্বারা পুরো ফ্রেমটি তৈরি হয়ে যায় যা একাধিক দিকে বর্ধিত হয়ে যায়।



চিত্র-৫.৫.১: Path অপশন দিয়ে Extrude করার পূর্বে



চিত্র-৫.৫.২: Path অপশন দিয়ে Extrude করার পরে

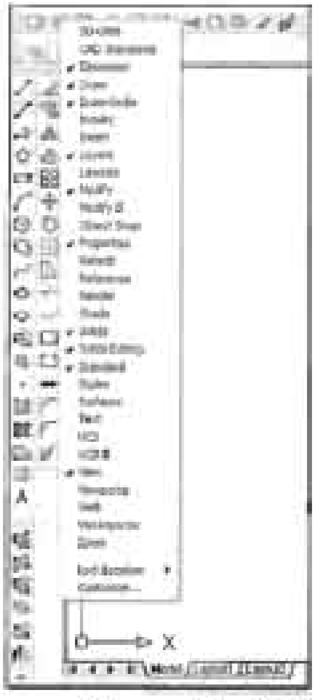
৫.৬ Visual Styles টুলস এর ব্যবহার

ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য অঙ্কন করা হলে অঙ্কনটির গাঁথাটি বা ওয়্যারফ্রেমটি (চিত্র ৫.৪.২ বা ৫.৫.২) স্ক্রিনে দেখা যায়। অঙ্কনে সলিড কিংবা শুধু বাইরের ফ্রেম বা গাঁথাটি বা 2D/3D ওয়্যারফ্রেম অবস্থায় দেখার জন্য এই টুলস ব্যবহার করা হয়। এই টুলের ৬টি অপশন রয়েছে যেমন—

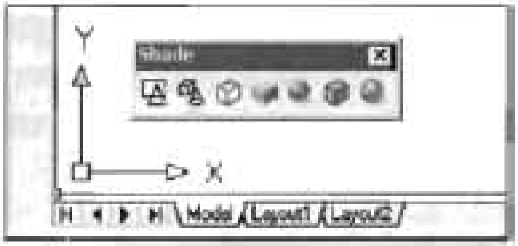
- 2D ওয়্যারফ্রেম
- 3D ওয়্যারফ্রেম
- Hidden
- Realistic Visual Style
- Conceptual Visual Style
- Manage Visual Style

চিত্র-৫.৬: শেড টুলবার

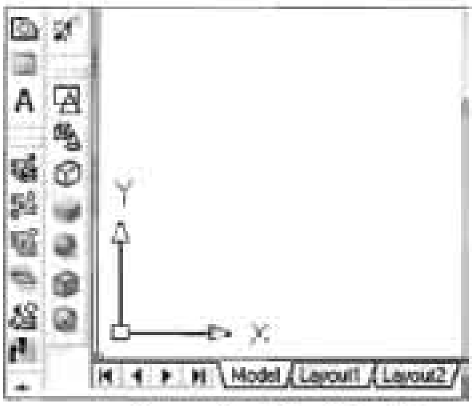
কোনো টুল বার স্ক্রিনে না থাকলে তা এনে সেট করার জন্য স্ক্রিনের যে কোনো টুলবারের টুলস বা আইকনে রাইট মাউস ক্লিক করলে সকল টুলবারের নাম দেখাবে (চিত্র-৫.৬.১)। সেখান থেকে প্রয়োজনীয় টুলবারটিকে ক্লিক করে স্ক্রিনের সুবিধা মত স্থানে বসাতে হবে। এভাবে এই টুলবার টি এনে ড্রাগিং প্রক্রিয়ায় যে কোনো টুলবারের সাথে বসাতে হবে।



চিত্র-৫.৬.১: আইকনে রাইট মাউস ক্লিক করে প্রয়োজনীয় টুলবার নির্বাচন

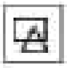
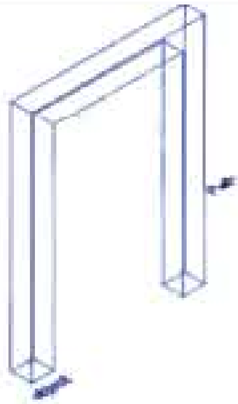
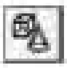
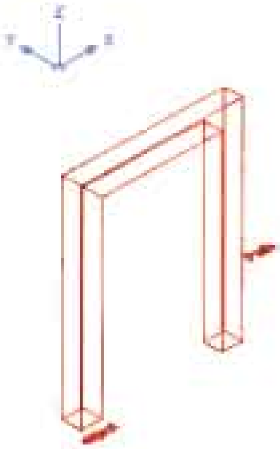
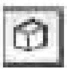
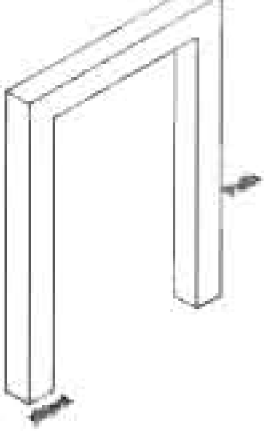


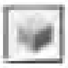
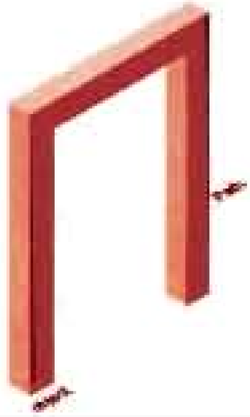
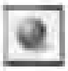
চিত্র-৫.৬.২: শেড টুলবার



চিত্র-৫.৬.৩: শেড টুলবারটি ড্রাগিং প্রক্রিয়ায় নিয়ে বাম কর্নারে সেট করার পর।

Visual Styles টুলসের এর ব্যবহার

টুলস	আইকন	টুলস ব্যবহারে বস্তুর অবস্থান	ব্যবহার
2D ওয়্যারফ্রেম			যখন বস্তুর 2D ওয়্যারফ্রেম বা দ্বি-মাত্রিক কাঠামো দেখানোর প্রয়োজন হয়
3D ওয়্যারফ্রেম			যখন বস্তুর 3D ওয়্যারফ্রেম বা ত্রি-মাত্রিক কাঠামো দেখানোর প্রয়োজন হয়
Hidden			যখন বস্তুর 3D ওয়্যারফ্রেম দেখাতে হবে কিন্তু পিছনের রেখাসমূহকে দেখানোর প্রয়োজন হয় না বা লুকিয়ে থাকতে হয়

শেড টুলস	আইকন	শেড টুলস ব্যবহারে বস্তুর অবয়ব	ব্যবহার
Realistic Visual Style			যখন বস্তুর শুধু একটি রঙের শেড গাঢ় বা কোনো একটি ছায়া দেখানোর প্রয়োজন হয়
Conceptual Visual Style			যখন বস্তুর শুধু একটি রঙের শেড সুষম বা এজেসসহ দেখানোর প্রয়োজন হয়

Manage Visual Style এর মাধ্যমে উপরোক্ত অপশন সমূহ একত্রে একটি আলাদা বক্সে দেখা যায় এবং প্রয়োজন অনুযায়ী এডিট করা যায়।

প্রশ্নমালা- ৫

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বাউন্ডারি কমান্ড-এর কাজ কি?

২. অ্যারে কত প্রকার ও কি কি?

৩. শেড টুলস-এর অপশন কয়টি?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. বাউন্ডারি কমান্ডের ব্যবহার বর্ণনা কর।

২. পলিলাইনের কাজ বর্ণনা কর।

৩. রেক্টেলার ও পোলার অ্যারে কখন ব্যবহার করা হয়?

৪. শেড টুলস-এর অপশনসমূহের নাম লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. লাইন ও পলিলাইনের পার্থক্য বর্ণনা কর।

২. এক্সট্রুড ও পাথ দিয়ে এক্সট্রুড কমান্ডের ব্যবহার বর্ণনা কর।

৩. ভিজুয়্যাল স্টাইল টুলস-এর অপশনসমূহের ব্যবহার বর্ণনা কর।

ষষ্ঠ অধ্যায়

সলিড এডিটিং (Solid Editing)

কাগজে কলমে কোনো কিছু অঙ্কন করার সময় যখন প্রাথমিকভাবে অঙ্কন শুরু করা হয় তখন অনেক বাড়তি ও আনুষঙ্গিক লাইন বা অংশ বিশেষ অঙ্কনের প্রয়োজন পরে। পরে ড্রয়িং চূড়ান্ত করার সময় এসব বাড়তি অংশ মুছে ফেলা হয়। অটোক্যাডে কাজ করার সময় ও এরূপ বাড়তি বা আনুষঙ্গিক অংশ থাকতে পারে, কিংবা এসব কিছু কাজ আছে যা একবারে বা একটি কমান্ডে করা সম্ভব নয়। এছাড়া ড্রয়িং-এর বিভিন্ন অংশে ভুল হতে পারে বা সংশোধনের প্রয়োজন হতে পারে। এজন্য ড্রয়িং এডিট করার প্রয়োজন হয়।

৬.১ থ্রি-ডি অবজেক্ট (3D Object) এডিট করার প্রয়োজনীয়তা

3D Object অঙ্কনের সময় মৌলিক আকার যেমন- ঘনক, সিলিন্ডার, গোলক ইত্যাদি ছাড়া কোনো অবজেক্টই একটি কমান্ডে করা যায় না। এজন্য অবজেক্টকে এডিট করে নির্দিষ্ট আকারের তৈরি করতে হয়। এজন্য 2D তে ব্যবহৃত ট্রিম বা এক্সটেন্ড ইত্যাদি কমান্ড দিয়ে প্রয়োজনীয় সব সংশোধন করা সম্ভব হয় না। এক বা একাধিক সলিডকে একত্রিত করা বা পৃথক করা বা অংশ বিশেষ ছাটাই করা বা সংযুক্ত করা ইত্যাদি কাজসমূহ সলিড এডিটিং-এর মাধ্যমে করা হয়। অর্থাৎ অবজেক্ট-এর প্রার্থিত স্বরূপ বা যেভাবে তৈরি করা প্রয়োজন ঠিক সেইভাবে তৈরির জন্য সলিড এডিটিং এর প্রয়োজন হয়।

- সলিডের নির্দিষ্ট অংশে কাটার বা কেটে ফেলার জন্য।
- দুটি সলিডকে একত্রিত বা সংযুক্ত করার জন্য।
- একটি সলিডের মাঝের থেকে অংশ বিশেষ কেটে ফেলার জন্য।
- দ্বি-মাত্রিক বস্তুকে ত্রি-মাত্রিক বস্তুতে রূপান্তর করার জন্য।
- সলিডকে দুটি ভাগে বিভক্ত করার জন্য।
- সলিডের উপরিভাগ সরু করার জন্য।
- সলিডের পৃষ্ঠদেশ পৃথক, কপি, বা রোটেট করার জন্য।
- সলিডের পৃষ্ঠদেশ কালার বা রং করার জন্য ইত্যাদি।

3D Object এডিট করার জন্য সলিড এডিটিং (Solid Editing) টুলবার (চিত্র-৬.১.১) ব্যবহার করা হয়।

চিত্র-৬.১.১: সলিড এডিটিং (Solid Editing) টুলবার

৬.২ ইউনিয়ন (Union) কমান্ডের কাজ

ইউনিয়ন (Union) 3D Object এডিট করার একটি কমান্ড। যে কোনো দুই বা ততোধিক 3D Object যদি একই তলে পরস্পর ছেদ করে বা ইন্টারলক করে অবস্থান করে তবে সলিডসমূহকে একটি সলিডে পরিণত করার জন্য ইউনিয়ন কমান্ড ব্যবহৃত হয়। ইউনিয়ন করার পর বস্তুসমূহের ইন্টারলক (Interlock) করা অংশ কেটে যেয়ে একটি বস্তুতে পরিণত হয়।

ড্রাফটিংয়ে ফর্ম নিয়ে কাজ করার প্রবণতা বেশি। বিভিন্ন ফর্মকে কেটে কিংবা যোগ করে নতুন আকৃতির ফর্ম তৈরি করা হয়। এরূপ বিভিন্ন ফর্মকে একটি ফর্মে রূপান্তর করার জন্য ইউনিয়ন কমান্ড ব্যবহার করা হয়। এখানে উল্লেখ্য যে, ফর্মসমূহ একটির সাথে অন্যটির ইন্টারলকিং (Interlocking) বা পরস্পর পরস্পরের মধ্যে ঢুকে থাকতে হবে।

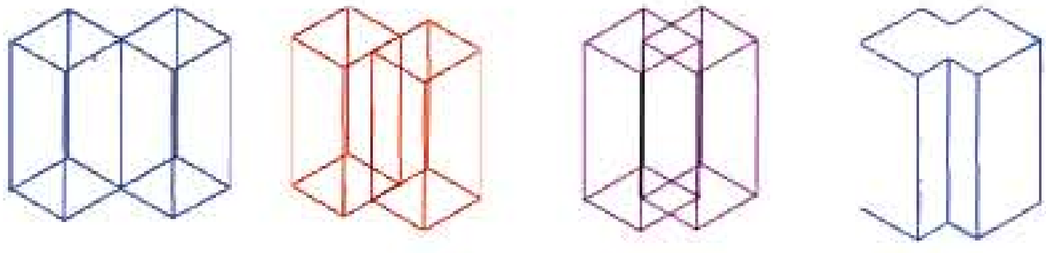
প্রসঙ্গত ফর্ম ইন্টারলকিং তিন প্রকারের হয় যেমন—

১. কর্নার টু কর্নার (Corner to corner)ঃ একটি বস্তু অন্য বস্তুর কোণাকুণি ছুঁয়ে থাকলে তাকে কর্নার টু কর্নার ইন্টারলকিং বলে।

২. সাইড টু সাইড (Side to side)ঃ একটি বস্তু অন্য বস্তুকে পাশাপাশি ছুঁয়ে থাকলে তাকে। সাইড টু সাইড ইন্টারলকিং বলে।

৩. এরিয়া টু এরিয়া (Area to area)ঃ একটি বস্তু অন্য বস্তুর মধ্যে কিছু অংশ ঢুকে থাকলে তাকে এরিয়া টু এরিয়া ইন্টারলকিং বলে।

কর্নার টু কর্নার (টপ ভিউ) | সাইড টু সাইড (টপ ভিউ) | এরিয়া টু এরিয়া (টপ ভিউ) | ইউনিয়ন করার পর (টপ ভিউ)



কর্নার টু কর্নার ইন্টারলকিং করা থ্রিডি (3D) অবজেক্ট | সাইড টু সাইড ইন্টারলকিং করা থ্রিডি (3D) | এরিয়া টু এরিয়া ইন্টারলকিং করা থ্রিডি (3D) | ইউনিয়ন করার পর থ্রিডি (3D) অবজেক্ট

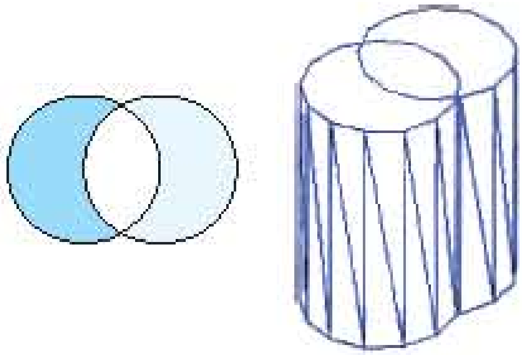
ইউনিয়ন কিংবা যে কোনো 3D Object এডিট করার জন্য ত্রি-মাত্রিক দুই বা ততোধিক বস্তু অবশ্যই এরিয়া টু এরিয়া ইন্টারলকিং করা থাকতে হবে। অন্য কোনো বস্তুসমূহকে ইউনিয়ন বা সলিড এডিট করা সম্ভব নয়। ইউনিয়ন করার জন্য Uni লিখে বা আইকনে এন্টার করতে হবে। এবার যাদের ইউনিয়ন করতে হবে সেই বস্তুসমূহ সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে।

৬.৩ ইন্টারসেক্ট (Intersect) কমান্ডের কাজ

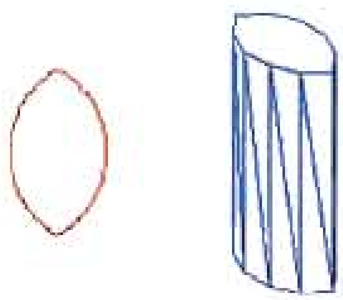
ইন্টারসেক্ট (Intersect) 3D Object এডিট করার একটি কমান্ড। যে কোনো দুই বা ততোধিক 3D Object যদি একই তলে পরস্পর ছেদ করে বা ইন্টারলক করে অবস্থান করে তবে সলিডসমূহের ছেদকৃত অংশ রেখে (যা ছেদকৃত অংশ একটি সলিডে পরিণত করে) বাকি অংশ কেটে ফেলার করার জন্য ইন্টারসেক্ট (Intersect) কমান্ড ব্যবহৃত হয়। ইন্টারসেক্ট (Intersect) করার পর বস্তুসমূহের ইন্টারলক করা অংশ থেকে যায় এবং বাকি অংশ কেটে যেয়ে একটি বস্তুকে পরিণত হয়।

যেহেতু ত্রাপত্যে ফর্ম নিয়ে কাজ করে নতুন ফর্ম তৈরির চেষ্টা করা হয় সেহেতু বিভিন্ন ফর্মকে যেমন যোগ করা হয় তেমনি কাটারও প্রয়োজন পড়ে। একপ বিভিন্ন ফর্মের দুই বা ততোধিক বস্তুর ইন্টারলকড (Interlocked) বা পরস্পর পরস্পরের মধ্যে ঢুকে থাকা অংশ রেখে বাকি অংশ কেটে ফেলার জন্য ইন্টারসেক্ট (Intersect) কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

ইউনিয়ন কমান্ডের মত এখানেও, ফর্মসমূহ বা ত্রি-মাত্রিক দুই বা ততোধিক বস্তু এরিয়া টু এরিয়া ইন্টারলকিং করা থাকতে হবে। অন্য কোনো বস্তুসমূহকে ইন্টারসেক্ট বা সলিড এডিট করা সম্ভব নয়। ইন্টারসেক্ট করার জন্য in লিখে বা [icon] আইকনে এন্টার করতে হবে। এবার যাদের ইন্টারসেক্ট করতে হবে। সেই বস্তুসমূহ সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে।



এরিয়া টু এরিয়া ইন্টারলকিং করা টপ ভিউ ও থ্রিডি (3D) অবজেক্ট (ইন্টারসেক্ট করার পর)



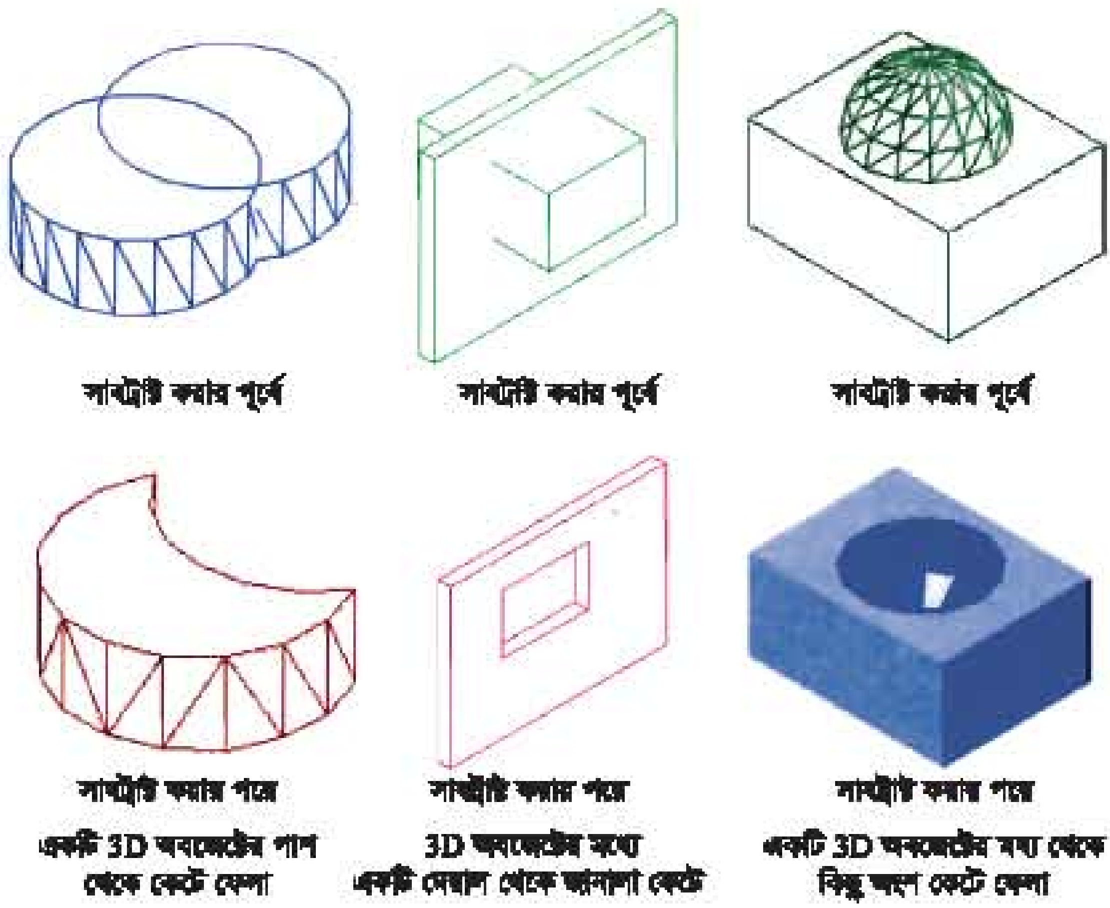
ইন্টারসেক্ট করার পর টপ ভিউ ও থ্রিডি (3D) অবজেক্ট

৬.৪ সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ডের কাজ

সাবট্রাক্ট (Subtract) 3D Object এডিট করার অপর একটি কমান্ড। যে কোনো দুই বা ততোধিক 3D Object যদি একই তলে পরস্পর ছেদ করে বা ইন্টারলক করে অবস্থান করে তবে সলিডসমূহের একটি থেকে অন্য অবজেক্ট এবং এর ছেদকৃত অংশসহ কেটে ফেলার করার জন্য সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড ব্যবহৃত হয়। সাবট্রাক্ট (Subtract) করার পর একটি বস্তু থেকে অন্য ইন্টারলক করা বস্তুটি এবং বস্তুর ইন্টারলকড (Interlocked) অংশ কেটে যায় এবং বাকি অংশ থাকে।

Object এর 3D করার জন্য সাবট্রাক্ট (Subtract) খুবই জরুরি। বিশেষ করে বিল্ডিং বা এরূপ কিছুর 3D করার সময় দরজা, জানালা বা এরূপ অংশ বিশেষ কাটার প্রয়োজন পড়ে। কখনও কখনও সম্পূর্ণ কেটে ফাঁকা না করলেও খাঁজ কাটারও প্রয়োজন পড়ে। এরূপ কাজের জন্য সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড ব্যবহার করা হয়। আসলেই এতে বিভিন্ন ফর্মের দুই বা ততোধিক বস্তুর ইন্টারলকড (Interlocked) বা পরস্পর পরস্পরের মধ্যে ঢুকে থাকা অংশ কেটে ফেলার জন্য সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড ব্যবহার করা হয়

ইউনিয়ন কমান্ডের মত এখানেও, ফর্মসমূহ বা ত্রি-মাত্রিক দুই বা ততোধিক বস্তু এরিয়া টু এরিয়া ইন্টারলকিং করা থাকতে হবে। অন্য কোনো বস্তুসমূহকে সাবট্রাক্ট (Subtract) বা সলিড এডিট করা সম্ভব নয়।



চিত্র-৯.৪। বিভিন্ন 3D অবজেক্ট এ সাবট্রাক্ট-এর ব্যবহার

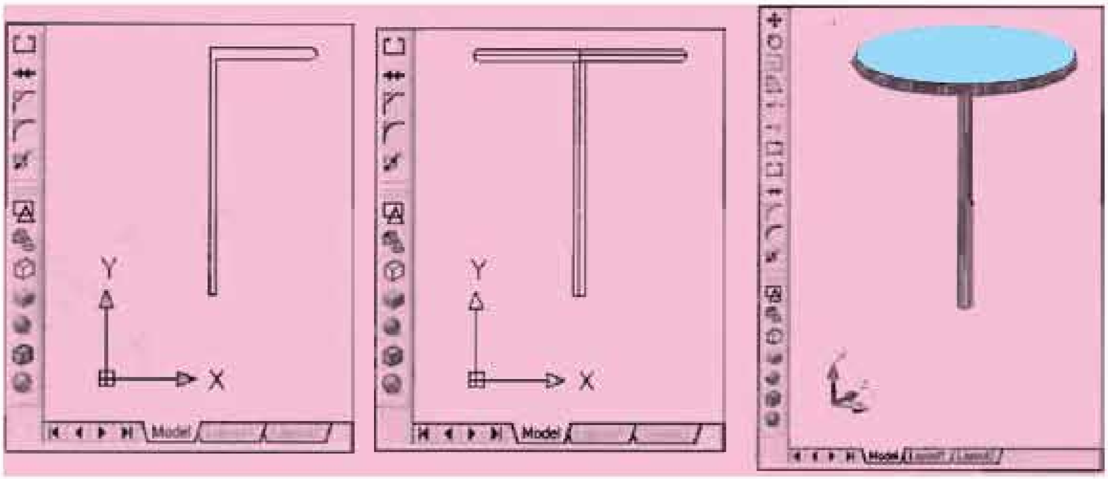
সাবট্রাক্ট (Subtract) করার জন্য su লিখে বা আইকনে এন্টার করতে হবে। এবার যে বস্তু থেকে অংশ কাটতে হবে সেই বস্তুকে (যেমন: দেয়াল) ক্লিক পরে যে বস্তুটিকে কেটে ফেলতে হবে (যেমন: জানালার মাপে তৈরি ব্লক) সেটিকে ক্লিক করতে হবে। তাহলে সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড ব্যবহার করার প্রথম বস্তুকে ফাঁকা বা খাঁজ তৈরি হবে।

৬.৫ রিভলভ (Revolve) কমান্ডের কাজ

রিভলভ (Revolve) গোলাকার 3D Object তৈরি করার একটি কমান্ড। এটি সলিড তৈরি করার টুলবারের একটি টুল। এই কমান্ডের সাহায্যে বৃত্তাকার অবজেক্ট তৈরি করা হয়। পলিলাইনে অঙ্কিত কোনো ক্লোজ টু ডি অবজেক্টকে (Close 2D Object) গোলাকার 3D Object এ রূপান্তর করার জন্য রিভলভ (Revolve) কমান্ড ব্যবহৃত হয়। এতে একটি কমান্ডের দ্বারা 0°-360° যে কোনো কোণে বৃত্তাকার অবজেক্ট তৈরি করা যায়। যেমন— গোলাকার টেবিল, গোলাকার পায়া, মসজিদের মিনার, গোল কলাম ইত্যাদি তৈরি করা অত্যন্ত সহজ হয়।

Round 3D Object করার জন্য রিভলভ (Revolve) খুবই জরুরি। বিশেষ করে বিল্ডিং বা এরূপ কিছুর 3D করার সময় বারান্দার রেলিং-এর নোচ, মসজিদের মিনার, গোল কলাম বা এরূপ অংশ বিশেষ তৈরির প্রয়োজন পড়ে। কখনও কখনও সম্পূর্ণ গোলাকার না করলেও 0°-360° যে কোন কোণে বৃত্তাকার অবজেক্ট বানানোরও প্রয়োজন হয়। এরূপ কাজের জন্য রিভলভ (Revolve) কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

বস্তুর এলিভেশনে বা যেদিকে ঘুরিয়ে অবজেক্ট টি তৈরি হবে সেদিকে বস্তুটির অর্ধেক এলিভেশন পলিলাইনে অঙ্কন করে নিতে হবে। এরপর রিভলভ (Revolve) কমান্ড ব্যবহার করতে হবে। রিভলভ (Revolve) করার জন্য কমান্ড বারে Rev লিখে এন্টার বা আইকনে ক্লিক করতে হবে। এরপর যে বরাবর ঘুরবে বা রিভলভ হবে সেই অক্ষ বরাবর বা বস্তুর প্রান্ত দুই বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে। এবার 0°-360° যে কোনো কোণের মান লিখে দিলে ততোটুকু বৃত্তাকার অবজেক্টটি তৈরি হবে।



বস্তুটির অর্ধেক এলিভেশন পলিলাইনে অঙ্কন | 360° কোণে বস্তুটি রিভলভ করা | রিভলভ করা বস্তুর ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য

চিত্র-৬.৫: রিভলভ কমান্ডের ব্যবহার

উল্লেখ্য যে, বস্তুটির এলিভেশন বা যাকে রিভলভ করা হবে সেটি পলিলাইনে থাকতে হবে। এছাড়া বস্তসমূহের রিভলভ (Revolve) বা বৃত্তাকার সলিড তৈরি করা সম্ভব নয়। ২০২২

৬.৬ 3D Object মুভ, রোটেট, অ্যারে (Move, Rotate, Array) করার প্রয়োজনীয়তা

অটোক্যাডে 2D তে কাজ করার সময় মুভ, রোটেট বা অ্যারে করার প্রয়োজন হয়। একইভাবে 3D তে কাজ করতে গেলেও মুভ, রোটেট বা অ্যারে করতে হয়।

কোনো অঙ্কিত 3D Object বা বস্তুকে সরানোর জন্য বা অন্য কোনো স্থানে সরিয়ে নিয়ে বসানোর জন্য মুভ কমান্ড ব্যবহার করা হয়। কাজ করার সময় সকল বস্তুকে সবসময় সঠিক স্থানে একবারেই বসানো সম্ভব হয় না। কোনো কোনো বস্তুকে অন্য কোথাও আঁকার প্রয়োজন হয় বা এঁকে নিলে সুবিধা হয়। আবার কখনও একটি এক স্থানে তৈরি অবজেক্টকে অন্যত্র সরানো বা কপি করে বসানোরও দরকার হয়। সেক্ষেত্রে একটি অবজেক্টকে কপি করে মুভ করা অনেক বেশি সুবিধাজনক।

কোনো একটি 3D Object বা বস্তুকে আঁকার পর এটিকে আবার ঘুরিয়ে বসানোরও দরকার পরে। অর্থাৎ কোনো 3D অবজেক্ট যদি কোথাও লম্বভাবে আঁকা থাকে একই রকম অবজেক্ট আবার অন্যত্র অনুভূমিক ভাবে বা কোণাকুণিভাবে বসানোর প্রয়োজন হতে পারে। সেক্ষেত্রে আবার ঘুরিয়ে 3D অবজেক্ট তৈরি করার চেয়ে তৈরি 3D অবজেক্টকে কপি করে সেটিকে রোটেট করে কাজ করা অনেক বেশি সুবিধাজনক।

যে কোনো অবজেক্টই বার বার অঙ্কন করা যেমন সময়সাপেক্ষ তেমনি বিরক্তিকরও বটে। কাজেই একটি অবজেক্ট তৈরি করে সেটিকে কপি করে সরিয়ে বা ঘুরিয়ে বসানো অনেক সহজ ও কম সময় সাপেক্ষ। আবার একটি একটি করে কপি করাও সময়সাপেক্ষ। যদি কোথায় বসাতে হবে সেই মাপ জানা থাকে এবং একই সাথে লম্ব ও অনুভূমিকভাবে অনেকগুলো কপি করার প্রয়োজন হয় তখন অ্যারে কমান্ড ব্যবহার করা অনেক বেশি সুবিধাজনক এবং অনেক কম সময়ে কেবল একটি কমান্ডে করা সম্ভব।

3D object সমূহ move, copy ইত্যাদি করার সময় x, y, এবং z অক্ষের মান (@ 0, 0, 24) লিখে উপরে move করাতে হবে। @ লিখে x, y, z এর মান না লিখলে লম্বভাবে move হবে না, পাশাপাশি মুভ হবে। অথবা ভিউটিকে এলিভেশান নিয়ে নিতে হবে।

প্রশ্নমালা- ৬

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. সলিড এডিটিং কী?

২. সলিড এডিট করার চারটি অপশন বা কমান্ডের নাম লেখ।

৩. ইন্টারলকিং কত প্রকার ও কি কি?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. সলিড এডিট করার বিভিন্ন অপশন বা কমান্ডের নাম লেখ।

২. এরিয়া টু এরিয়া ইন্টারলকিং চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর।

৩. ইউনিয়ন কমান্ডের কাজ কি?

৪. ইন্টারসেক্ট কমান্ডের কাজ কি?

৫. সাবট্রাক্ট কমান্ডের কাজ কি?

৬. রিভলভ (Revolve) কমান্ডের কাজ কি?

রচনামূলক প্রশ্ন

১. সলিড এডিট করার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

২. ইন্টারসেক্ট ও ইউনিয়ন কমান্ডের পার্থক্য বর্ণনা কর।

৩. বিভিন্ন প্রকার ইন্টারলকিং চিত্রসহ বর্ণনা কর।

৪. সাবট্রাক্ট কমান্ডের চিত্রসহ ব্যবহার বর্ণনা কর।

৫. রিভল্ভ কমান্ডের চিত্রসহ ব্যবহার বর্ণনা কর।

৬. অটোক্যাডের 3D থ্রিডিতে কাজ করার সময় মুভ, রোটেট ও অ্যারে করার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

সপ্তম অধ্যায়

3D অবজেক্ট রেন্ডারিং (Rendering) করা

কোনো অবজেক্ট অঙ্কনের পর তা কি দিয়ে তৈরি, বাস্তবে দেখতে কেমন হবে, কিংবা সামনে পিছনে ইত্যাদি কিছুই বোঝা যায় না। শুধু মাত্র একটি খাঁচা তৈরি হয়ে যায়। একে বাস্তবসম্মত, জীবন্ত, ও দৃষ্টিনন্দন করার জন্য রেন্ডারিং করা হয়। রেন্ডারিং হচ্ছে বাস্তবসম্মতভাবে উপস্থাপনের বা প্রেজেন্টেশনের একটি মাধ্যম। কাজেই ডিজাইনকে বা যে কোনো 3D অবজেক্ট বাস্তবসম্মত, জীবন্ত ও দৃষ্টিনন্দন করে উপস্থাপনের বা প্রেজেন্টেশনের জন্য রেন্ডারিং আবশ্যক।

রেন্ডারিং করার জন্য চিত্রের (চিত্র-৭.০) টুলবারটি ব্যবহার করা হয়। একে Hide, Render, Scene, Light, Materials, Materials Library, Background, Fog, Landscape, Landscape Library zupa বিভিন্ন অপশন থাকে। যা অবজেক্টকে বাস্তবসম্মত করতে সাহায্য করে।

চিত্র-৭.০: রেন্ডারিং টুলবার

Render টুলবারটির বিভিন্ন অপশন ও কাজ নিম্নরূপ—

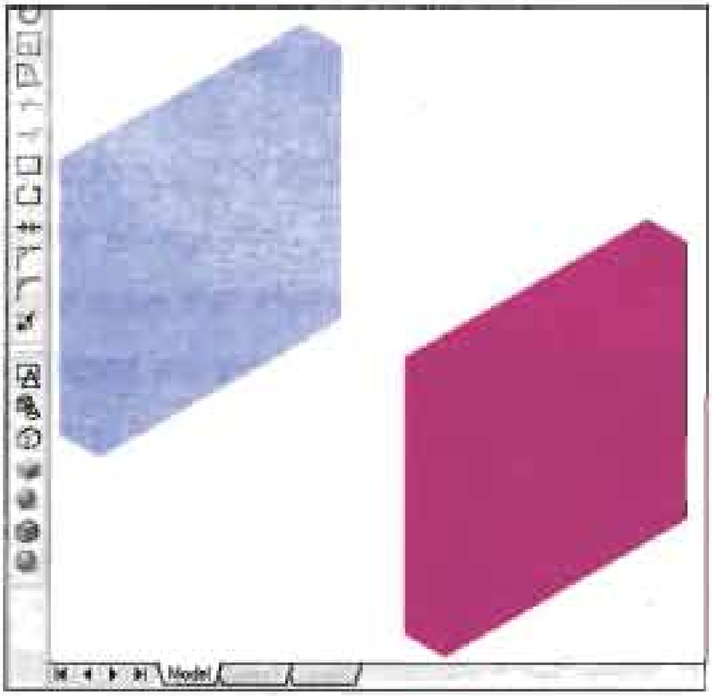
আইকন	টুলের নাম	কাজ
	Hide	কমান্ড টি পিছনের বা ভিতরের লাইনসমূহকে লুকিয়ে রাখে
	Render	কমান্ডটি কোনো ত্রি-মাত্রিক অবজেক্টকে ফটোরিয়েলিস্টিক বাস্তবসম্মত করে
	Scene	কমান্ডটি কোনো অবজেক্ট এর কাছে কোন দৃশ্য Assign করে
	Light	টি কোনো অবজেক্ট-এর উপর বিভিন্নভাবে আলো ফেলে দৃশ্যটিকে আরও বাস্তবসম্মত করে
	Materials	বাস্তবিক অবজেক্টটি যে উপাদানে তৈরি তা ফুটিয়ে তোলে
	Materials Library	থেকে বিভিন্ন Materials সমূহ Import করা যায়
	Background	অবজেক্ট-এর পিছনে কোনো পটভূমি তৈরি করতে ব্যবহার করা হয়
	Fog	কুয়াশাচ্ছন্ন ছবি যেমন দেখায় তেমন দৃশ্য পাওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়
	Landscape	ল্যান্ডস্কেপিং-এর যাবতীয় সামগ্রী (গাছ, ঝোপ, রোড/বাস সাইন, মানুষ ইত্যাদি) 3D চিত্র কে সংযুক্ত করা যায়
	Landscape Library	থেকে বিভিন্ন Landscaping Materials-সমূহ Import করা যায়
	Lands cape Edit	কমান্ডসমূহ ল্যান্ডস্কেপিং-এর যাবতীয় সামগ্রী এডিট করা যায়
	Render Preference	কমান্ড ব্যবহার করে রেন্ডারিং-এর বিভিন্ন অপশন প্রয়োগ করা যায়। এখানে রেন্ডারিং টাইপ, রেজুলেশন, ব্যাকগ্রাউন্ড ইত্যাদি সেট করা যায়
	Statistics	কমান্ড প্রয়োগ করে কোনো রেন্ডারিং এর তথ্য পাওয়া যায়

৭.১ 3D ভিউতে ম্যাটেরিয়ালস অ্যাসাইন (Materials Assign) করার প্রয়োজনীয়তা

প্রতিটি বস্তুই কোনো না কোনো উপাদানের বা ম্যাটেরিয়ালস-এর তৈরি। কিন্তু ড্রয়িং-এ এসব বোঝানো সম্ভব নয়। লিখিতভাবে উল্লেখ করা থাকলেও তাতে বাস্তবিক চেহারা বোঝা যায় না। এসকল সমস্যা সমাধানের জন্য অটোক্যাডের 3D অংকন ক্ষেত্রে রেন্ডারিং-এর ম্যাটেরিয়ালস অ্যাসাইন (Materials Assign) একটি অপশন আছে। এতে কোন 3D অবজেক্ট অংকন করার পর তাতে অবজেক্টটি যে Materials এর তৈরি করা হবে সেই ম্যাটেরিয়ালস অ্যাসাইন (Materials Assign) বা চিহ্নিত করে দিলে রেন্ডারিং করার পর অবজেক্টটি বাস্তবে ঐ Materials-এর তৈরি হলে যেমন দেখা যায় তেমন দেখা যাবে।

3D ভিউতে ম্যাটেরিয়াল অ্যাসাইন (Materials Assign) করার প্রয়োজনীয়তা নিম্নরূপ—

- Materials Assign করা হলে অবজেক্টটির বাস্তব উপাদান বা ম্যাটেরিয়ালস বোঝা যায়।
- ক্লায়েন্ট কে বা যে কোনো লোককে বোঝাতে সহজ হয়।
- যে কোনো ড্রয়িং বোঝার জন্য টেকনিক্যাল বা কারিগরি ধারণার প্রয়োজন হয় না।
- তৈরির পূর্বেই 3D করা এবং এতে Materials Assign করা হয় বলে ডিজাইনের বাণিজ্যিক প্রচারে সুবিধা পাওয়া যায়।
- কোন Materials টি দিলে বেশি ভালো লাগবে বার বার পরিবর্তন করে দেখা যায় এবং এতে সাশ্রয়ী Materials কোনটি হবে তার সিদ্ধান্ত নেয়া যায়।



চিত্র-৭.১। Materials Assign করার পূর্বে ও পরে একটি 3D অবজেক্ট (দেয়াল)

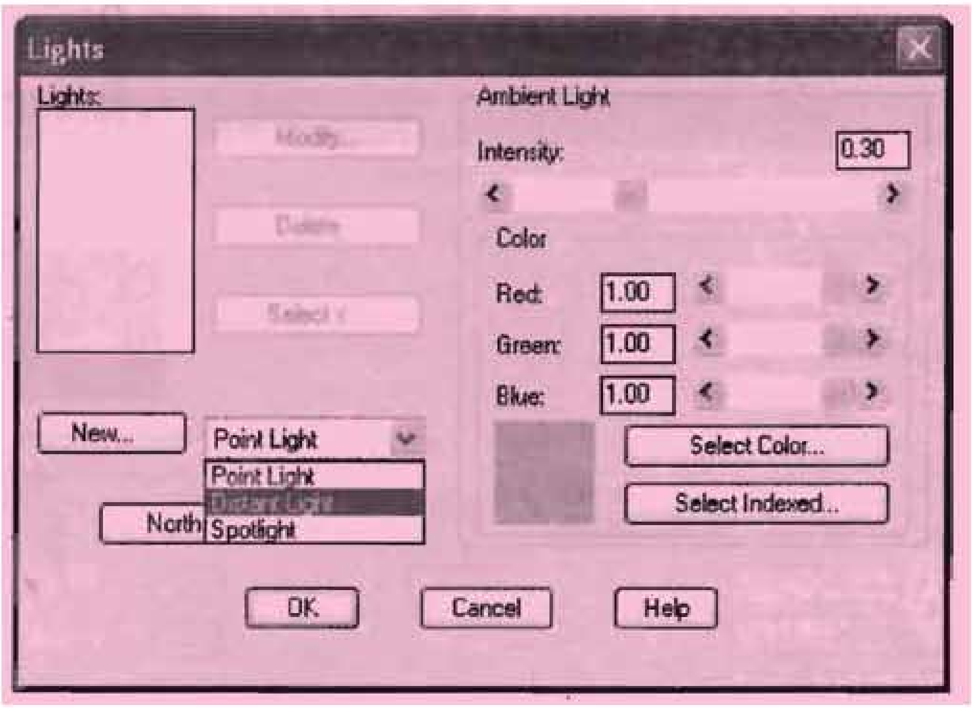
৭.২ 3D ভিউতে ক্যামেরা (Camera) ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা

সাধারণ ক্যামেরার কাজ হচ্ছে ছবি তোলা। অটোক্যাডেও ক্যামেরার কাজ একই ছবি তোলা, তবে একটু অন্য ভাবে। এক্ষেত্রে ক্যামেরা কোনো অবস্থানে নিয়ে ছবি তুললে ছবিটি কিরূপ দেখাবে তা স্ক্রিনে দেখা যায়। ক্যামেরার অবস্থান বার বার পরিবর্তন করে সঠিক দৃশ্যটি বা পছন্দনীয় ভিউটি পাওয়া যায়।

কোনো 3D অবজেক্ট অঙ্কন করার পর তা দেখার জন্য আইসোমেট্রিক দৃশ্যের মাধ্যমে তা দেখা যায়। যা বাস্তব সম্মত নয় এবং কোনো বিশেষ অংশকে আলাদা করে দেখা বা ভিউ তৈরি করা সম্ভব নয়। এজন্য প্রয়োজন ক্যামেরার যাতে যেই অংশের দরকার শুধু সেই অংশের কিংবা সম্পূর্ণ বাস্তবিক ছবি বা ইমেজ তৈরি করা যায়। ক্যামেরা আনার জন্য কমান্ড বারে Camera লিখে এন্টার করতে হবে। এবার অক্ষের সাপেক্ষ ক্যামেরার অবস্থান কোথায় হবে তা ঠিক করে দিতে হবে। এতে ক্যামেরাতে কেমন দেখাবে তা স্ক্রিনে দৃশ্যমান হবে।

৭.৩ 3D ভিউতে লাইট (Light) ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা

আলোর উপস্থিতিতেই আমরা কেবলমাত্র দেখতে পারি। স্ক্রিনে যা কিছু দেখা যায় আলোর বিচ্ছুরণের ফলেই তা দৃশ্যমান হয়। অবজেক্ট দেখার জন্য তাই আলো অপরিহার্য। কিন্তু ইমেজ পরিস্ফুটনের জন্য শুধু সাধারণ আলো থাকলেই হয় না। তাকে বিভিন্নভাবে বিভিন্ন অংশের উপর ফোকাস করতে হয়। এতে ইমেজটি আরও বাস্তবিক ভাবে ফুটে উঠে। কাজেই রেন্ডারকরা কোনো অবজেক্ট-এর বিভিন্ন অংশে আলো ফেলে ইমেজের বাস্তবতা ফুটিয়ে তুলতেই লাইট (Light) ব্যবহৃত হয়। ইমেজের কোনো অংশে লাইটের পরিমান কম বেশি করে ইমেজকে অনেক মোহনীয় করে তোলা যায়।



চিত্র-৭.৩: লাইট ডায়লগ বক্স

লাইট ডায়ালগ বক্সে মোট চার ধরনের লাইট অপশন আছে। যেমন—

Ambient: এই ধরনের লাইট অবজেক্টের প্রতিটি সারফেসে সমভাবে আলোকিত করে বা উজ্জ্বলতা বাড়ায়। এর কোনো নির্দিষ্ট উৎস বা দিক নেই। এতে শুধু আলো তীব্রতা বাড়ানো বা কমানো যায়। এবং আলোর রং পরিবর্তন করা যায়।

Point: পয়েন্ট লাইট মোমবাতির মত এর অবস্থানের চারদিকে আলো ছড়ায়। সাধারণ লাইটিং ইফেক্ট হিসাবে পয়েন্ট লাইট ব্যবহার করা হয়।

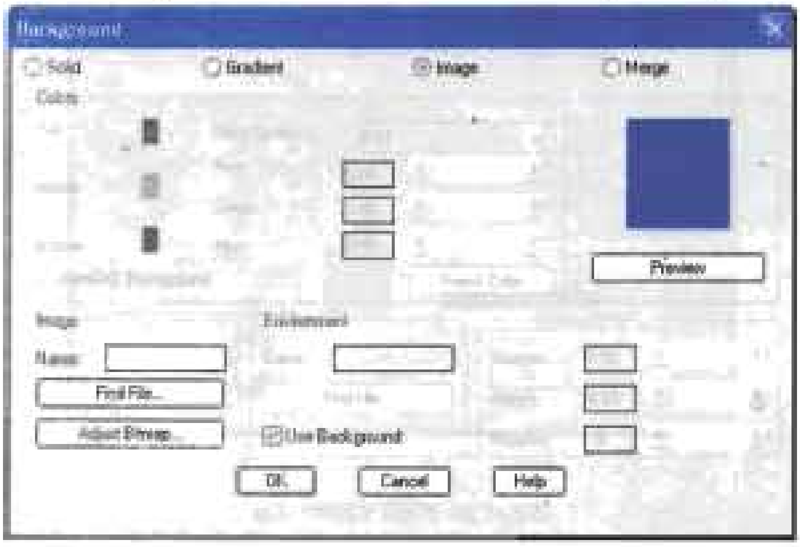
Distant: ডিসট্যান্ট লাইট কেবলমাত্র একদিকে আলো ছড়ায়। আলোক রশ্মিসমূহ একদিকে অসীম পর্যন্ত বিস্তৃত হয়।

Spot: স্পট লাইট ডিরেকশনাল কোণের আকারে আলো ছড়ায়। এতে আলোর দিক ও কোণের মান বা আকার সেট করা বা পরিবর্তন করা যায়।

উল্লেখ্য যে, যে কোনো ধরনের লাইট ব্যবহার করা হোক না কেন লাইটের পজিশন প্রয়োজনে পরিবর্তন করা বা প্রয়োজন না থাকলে মুছে ফেলা যায়।

৭.৪ 3D চিত্রকে ব্যাকগ্রাউন্ড (Background) ব্যবহার করার প্রয়োজনীয়তা

যে কোনো স্থাপত্যিক কাঠামো যেমন— বাড়ি, অফিস বিল্ডিং বা অন্যান্য ভবন, মনুমেন্ট ইত্যাদি যে কোনো জায়গায় একক ভাবে অবস্থান করে না। পারিপার্শ্বিক অবস্থানের ভিত্তিতে কাঠামোটি কেমন দেখাবে ত্রি-মাত্রিক ইমেজে সেটিও অনুধাবন বিবেচ্য বিষয়। এ কারণে অটোক্যাডে 3D চিত্রকে পিছনের পটভূমি বা ব্যাকগ্রাউন্ড সংযুক্ত করা হয়। এতে পিছনে খোলা আকাশ বা প্রান্ত পরিবেশ বা পছন্দ অনুযায়ী যে কোনো ব্যাকগ্রাউন্ড সেট করা যায়। ফলে ইমেজটি সম্পূর্ণ বাস্তবসম্মত দেখায়। ব্যাকগ্রাউন্ড সেট করার জন্য রেন্ডার এ যেয়ে ব্যাকগ্রাউন্ড এ ক্লিক করতে হবে। এতে ব্যাকগ্রাউন্ড ডায়ালগ বক্স আসবে (চিত্র- ৭.৪)।



চিত্র-৭.৪: ব্যাকগ্রাউন্ড ডায়ালগ বক্স

ব্যাকগ্রাউন্ড সেট করার চারটি অপশন আছে। যেমন—

Solid: সলিড অপশনটিতে পিছনে ব্যাকগ্রাউন্ড হিসাবে শুধু যে কোনো একটি রং দেখা যায়। ছোট কোনো অবজেক্ট এর ইমেজ তৈরিতে বেশি প্রযোজ্য।

Gradient: গ্রেডিয়েন্ট এ পিছনে ব্যাকগ্রাউন্ড হিসাবে শুধু যে কোনো রঙের শেড দেখা যায়। এটিও ছোট কোনো অবজেক্ট এর ইমেজ তৈরিতে বেশি প্রযোজ্য।

Image: ইমেজ যে কোনো ধরনের ছবি বা আকাশ বা অন্য কোন ফটো বা ইমেজ কে পিছনে ব্যাকগ্রাউন্ড হিসাবে দেয়া যায়। যে কোনো ধরনের কাঠামোর 3D ভিউতে প্রয়োগে করা যায়। এমনকি যে এলাকায় কাঠামোটি নির্মিত হবে তার ছবি তুলে এনেও ব্যাকগ্রাউন্ড হিসাবে সেট করা যায়।

Merge: মার্জ অপশনটি 3D ভিউটি কোনো ব্যাকগ্রাউন্ডে মিলিয়ে দেয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়।

৭.৫ 3D ভিউ JPEG তে রূপান্তর করার প্রয়োজনীয়তা

3D ভিউটি অঙ্কনের পর তা সেভ (Save) ও প্রিন্ট করার প্রয়োজন হয়। 3D ভিউ অঙ্কনের ফলে ফাইল অনেক ভারী হয় যা রেন্ডারিং করতে অনেক সময় লাগে। আর রেন্ডার করা ভিউটি স্ক্রিন বা ড্রয়িং এরিয়া নাড়ালেই কিংবা অন্য কিছু করলেই ওয়্যারফ্রেমে চলে আসে। কাজেই বার বার রেন্ডার করে ভিউটি দেখা সময় সাপেক্ষ ও বিরক্তিকর। এ কারণে ভিউটিকে একটি ইমেজ ফরমেটে সেভ করা বা সংরক্ষণ করা হয়।

ইমেজ ফাইল সংরক্ষণের জন্য Raster Format ও Vector Format এই দুই ফরমেট ব্যবহার করা যায়। এর মধ্যে JPEG এক ধরনের রাস্টার ফরমেট। JPEG এর পূর্ণ নাম Joint Photographic Experts Group এটি প্রায় সব ধরনের ডিজিটাল ক্যামেরা এবং সফটওয়্যার এ কাজ করে ফলে এতে কাজ করা অনেক সুবিধাজনক। এছাড়া JPEG তে ফাইল সেভ করলে ফাইল অনেক ছোট হয় যে কোনো সময় দেখা যায় এবং প্রিন্ট করা যায়।

- অটোক্যাড এর 3D ভিউ প্রিন্ট করলে শুধু ওয়্যারফ্রেম প্রিন্ট হয়। ইমেজ প্রিন্ট করার জন্য 3D ভিউটি JPEG তে রুপান্তর করতে হয়।
- যে কোনো সময় যে কোনো কম্পিউটারে দেখা যায়।
- প্রায় সবধরনের ডিজিটাল ক্যামেরাতে ছবিটি নেয়া যায়।
- JPEG তে রূপান্তর করে আবার এডাবে ফটোশপে (Adobe Photoshop) নিয়ে এডিট করা যায়, ল্যান্ডস্কেপ ও ব্যাকগ্রাউন্ড দেয়া যায়, ফলে রেন্ডারিং এ সময় কম লাগে।
- JPEG তে রুপান্তর করা ফাইল কোরেল ড্র (Corel Draw) তে নিয়েও কাজ করা যায়, যা যে কোনো ধরনের প্রেজন্টেশনের জন্য সুবিধাজনক।

প্রশ্নমালা-৭

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. রেন্ডারিং কেন করা হয়?

২. রেন্ডার টুলবারের চারটি অপশনের নাম লেখ।

৩. অটোক্যাড-এর রেন্ডারি-এ লাইট কত প্রকার ও কি কি?

৪. অটোক্যাড-এর রেন্ডারিং-এ ব্যাকগ্রাউন্ড সেট করার অপশন কয়টি ও কি কি?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. রেন্ডার টুলবারের বিভিন্ন অপশনের নাম লেখ।

২. অটোক্যাড-এর থ্রিডিতে ম্যাটেরিয়ালস অ্যাসাইন কাকে বলে?

৩. অটোক্যাড-এর থ্রিডিতে ক্যামেরা ব্যবহারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

৪. অটোক্যাড-এর থ্রিডি ভিউ JPEG তে কেন রূপান্তর করা হয়।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. রেন্ডার টুলবারের বিভিন্ন অপশনের কাজ বর্ণনা কর।

২. অটোক্যাড-এর থ্রিডিতে ম্যাটেরিয়ালস এ্যাসাইন করার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

৩. অটোক্যাড-এর থ্রিডিতে লাইট এর বিভিন্ন অপশনের কাজ বিস্তারিত বর্ণনা কর।

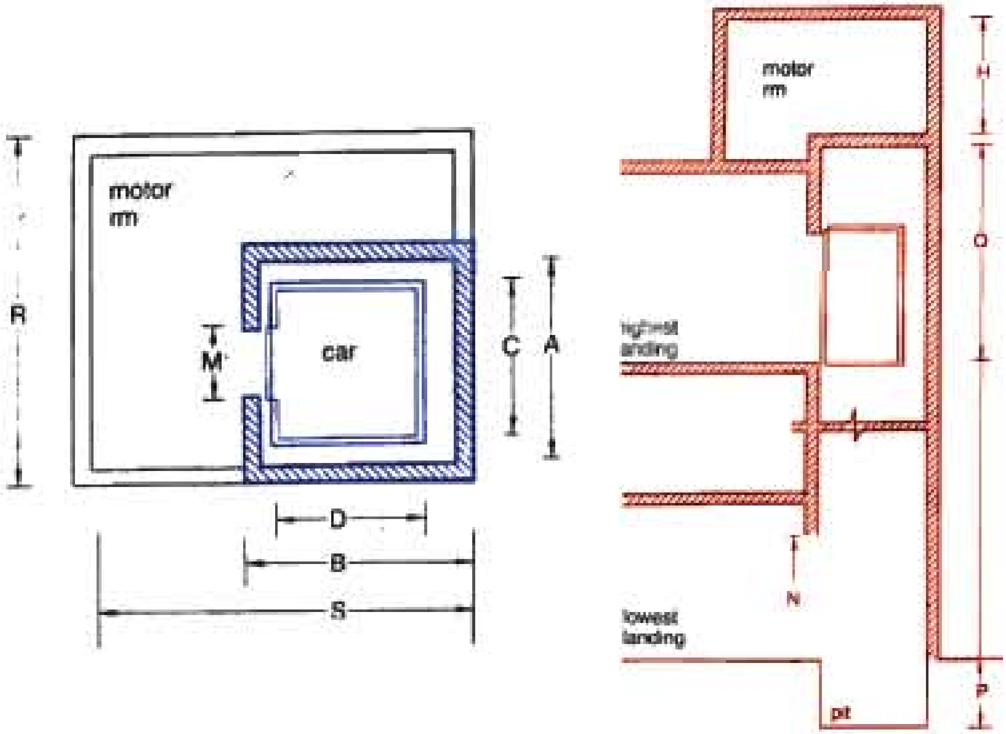
৪. অটোক্যাড-এর থ্রিডিতে ব্যাকগ্রাউন্ড সেট করার বিভিন্ন অপশনের কাজ বিস্তারিত বর্ণনা কর।

৫. অটোক্যাড-এর থ্রিডি ভিউ JPEG তে রুপান্তর করার প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা কর।

দ্বিতীয় পত্র
ব্যবহারিক
প্রথম অধ্যায়
অটো ক্যাডে (CAD) একটি বহুতল ইমারতের লিফট কোর (Lift Core) অঙ্কন

১.১ একটি বহুতল ইমারতের লিফট কোর (Lift Core) এর প্ল্যান অঙ্কন

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।



চিত্র-১.১: লিফট-এর প্ল্যান ও সেকশন

কমান্ড বারে L লিখে এন্টার অথবা, ড্রয়িং টুল বারের আইকন ⧄ এ ক্লিক করে,

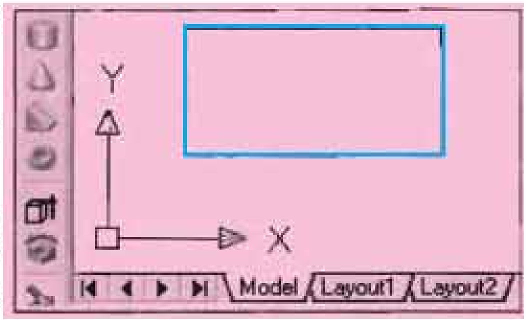
Specify Start Point: 0,0 বা ড্রয়িং এরিয়া-এর যে কোন বিন্দুকে ক্লিক, (F8 চেপে অর্থো অন করে নিতে হবে)

Specify Next Point:8'-9" লিখে এন্টার, (ডানে মাউস সরিয়ে নিয়ে)

Specify Next Point: 13'-4" লিখে এন্টার, (উপরে মাউস সরিয়ে নিয়ে)

Specify Next Point: 8'-9" লিখে এন্টার, (বামে মাউস সরিয়ে নিয়ে)

Specify Next Point: 13'-4" লিখে এন্টার, (নিচে মাউস সরিয়ে নিয়ে)



চিত্র- ১.১.১: একটি 13'-4½" × 8'-9½" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র

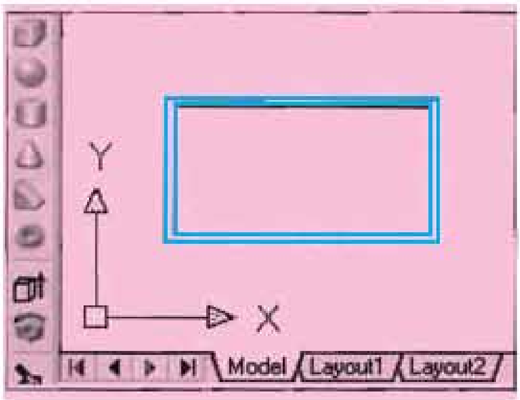
● এভাবে পুরো কাজটি সম্পন্ন করার পর দুইবার এন্টার করার পর কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

অথবা কমান্ড বারে rec লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

● Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width]: 0,0 বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো একটি বিন্দুতে ক্লিক,

● Specify other corner point [Area/Dimension/Rotation]: @ 13'-4", 8'-9"

● উভয় ক্ষেত্রেই চিত্রানুরূপ একটি 13'-4" × 8'-9" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র অঙ্কিত হবে।



চিত্র- ১.১.২: চতুর্ভুজ বা আয়তনক্ষেত্রটির 5" অফসেট অংকন

এবার লাইনে বা রেক্টেংগেলে অঙ্কিত মোটর রুমের বাইরের থেকে বস্তুটিকে ভিতরের দিকে 5" offset করে নিতে হবে,

● কমান্ড বারে o লিখে এন্টার বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

● Specify offset distance [Through/Erase/Layer] <0>: 5" এন্টার

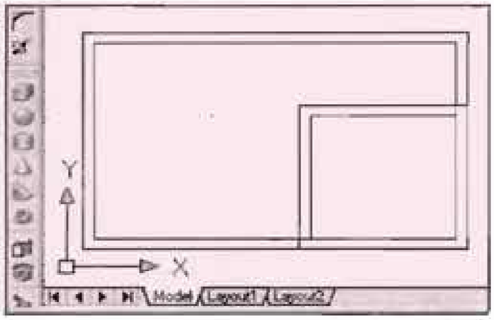
● Select objects to offset or [Exit/Undo] <Exit>: বস্তুটিতে ক্লিক

● Model Layout1 /_Layout27 Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: বক্সের ভিতর ক্লিক (চিত্র- ১.১.২), এরপর এন্টার।

একই পদ্ধতিতে এবার লিফট রুমের জন্য আর একটি 5'-10"×5'-10" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র এঁকে নিতে হবে। এটি মোটর রুমের নিচের ডান পাশের কর্ণারে যুক্ত করে বসাতে হবে। (লিফটের বাইরের দেয়াল কংক্রিটের হলে 10" অফসেট করতে হবে।)

● মুভ করার জন্য কমান্ড বারে M লিখে এন্টার বা মডিফাই টুলবারের আইকনে ক্লিক করে বক্সটিকে সিলেক্ট করতে হবে।

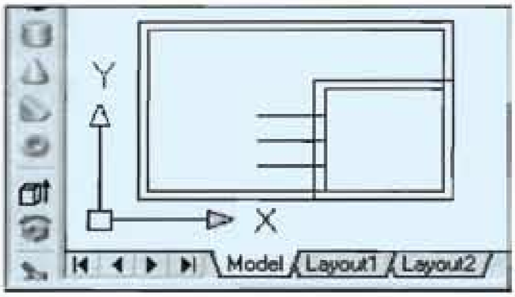
● Specify Base point or [Displacement] <Displacement>: বক্সটির নিচের ডান পাশের কোনার বিন্দুতে ক্লিক।



● Specify second point or <use first point as displacement>: মেশিন রুমের নিচের ডান পাশের কোনার বিন্দুতে ক্লিক।

● ছোট বক্সটিকে আবার 5" offset করে নিতে হবে। (চিত্র-১.১.৩) ।]

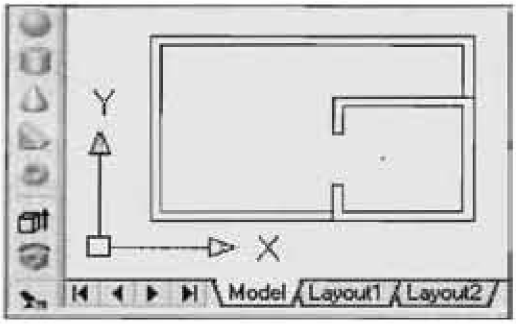
● এবার ছোট বক্সটির মধ্য বিন্দু থেকে বাইরের দিকে একটি লাইন টেনে এটি উপরে ও নিচে 1'-3" করে offset করতে হবে। মধ্যের লাইনটি ডিলিট করে বা মুছে ফেলতে হবে।



● ট্রিম কমান্ডের সাহায্যে লিফটের দরজার জন্য চিত্রের মত এই অফসেটকৃত রেখা দুটির মধ্যের অংশ এবং বাড়তি অংশ ছাটাই করে ফেলতে হবে।

● কমান্ড বারে tr লিখে দুইবার এন্টার চাপতে হবে। বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

● Select object: অফসেটকৃত রেখা দুটির মধ্যের অংশ, বাড়তি অংশ এবং লিফট রুমের উপরে ও নিচের দেয়ালের মধ্যের অংশে ক্লিক (চিত্র-১.১.৫)।



● আবার একই পদ্ধতিতে লিফট রুমের ভিতরে লিফট কারের (Lift Car) জন্য আর একটি 3'-9"×3'-9" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র এঁকে নিতে হবে। এটি লিফট রুমের মাঝামাঝি সামনের দিক থেকে 3" ভিতরে যুক্ত করে বসাতে হবে (চিত্র-১.১.৬)।

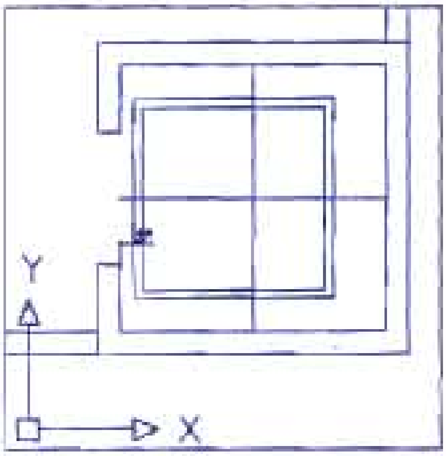
● লিফট কার (Lift Car) এ দরজা অঙ্কনের জন্য একটি 1"×1'-3" মাপের চতুর্ভুজ বা আয়তক্ষেত্র এঁকে নিতে হবে। এটিকে দরজার ফাঁকা অংশে বরাবর লিফট কার থেকে কারের মধ্যের লাইন বরাবর উপরের দিকে চিত্রের মত করে বসাতে হবে।

● এটি মিরর করে বিপরীত দিকে বা নিচের দিকে আর একটি বসাতে হবে।

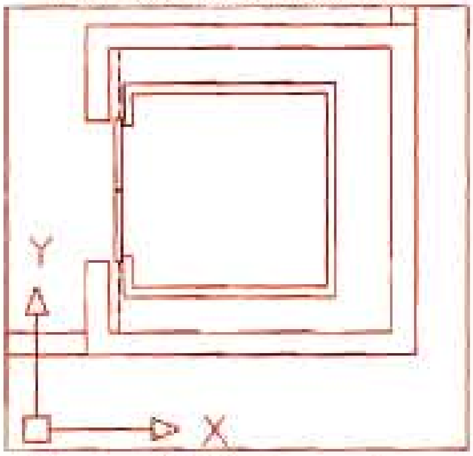
● মিরর করার জন্য mi লিখে এন্টার বা মডিফাই টুল বারের আইকন ক্লিক করতে হবে।

● Select object: দরজা অঙ্কনের জন্য অঙ্কিত আয়তক্ষেত্রটিতে ক্লিক (বস্তুটি সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে)।

● Specify first point of mirror line: কারের পিছনের মধ্য বিন্দুতে ক্লিক।



চিত্র-১.১.৬: লিফট কার (LiftCar) এঁকে লিফট রুমের মাঝামাঝি যুক্ত করে বসানো



চিত্র-১.১.৭: লিফট কার এ দরজা অঙ্কন

● Specify second point of mirror line: অর্থো অন করে লিফট কারের (Lift Car) সামনে মাউস এনে বাইরে যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক (মাউস সরালেই বস্তুটির মিরর অবস্থান দেখা যাবে, সঠিক অবস্থান দেখে ক্লিক করতে হবে)।

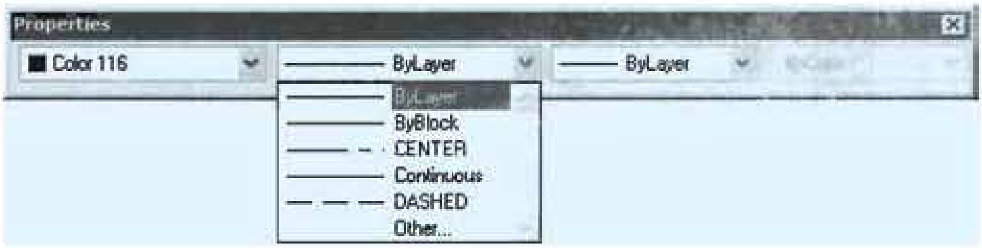
● Erase source objects? [Yes/No] <N>: N লিখে এন্টার করলে বস্তুর মিরর বা প্রতিবিম্ব বা উল্টো কপি তৈরি হবে (চিত্র-১.১.৭)। আলাদা দুটি পাল্লা বোঝানোর জন্য কিছুটা যুক্ত করে পাল্লা দুটির মধ্যে একটু ফাঁকা করে নেয়া যায়।

● এবার দরজার পাল্লা দুটি কোন দিকে খুলবে তা দেখানোর জন্য বস্তু দুটির বাইরের মধ্য বিন্দুতে থেকে লিফট রুমের দিকে দুটি লাইন আঁকতে হবে (চিত্র-১.১.৭)। লাইন দুটি ডটেড করে নিতে হবে।

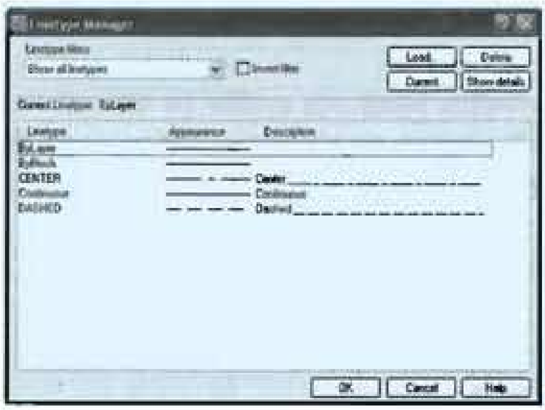
ডটেড লাইন লোড করার জন্য;

● প্রপার্টিজ টুল বার থেকে লাইন টাইপ এর ড্রপ ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে (চিত্র-১.১.৮) সিলেক্ট করে Other এ ক্লিক করতে হবে। এতে লাইন টাইপ ম্যানেজার ডায়লগ বক্স (চিত্র-১.১.৯) আসবে। এখান থেকে Load এ ক্লিক করলে Load or Reload Linetypes ডায়লগ বক্স (চিত্র-১.১.১০) আসবে। এখন পছন্দমত লাইন (ডটেড) সিলেক্ট করে OK করলে লাইন টাইপ ম্যানেজার ডায়লগ বক্স এ লাইনটি আসবে। আবার OK করে বের হতে হবে।

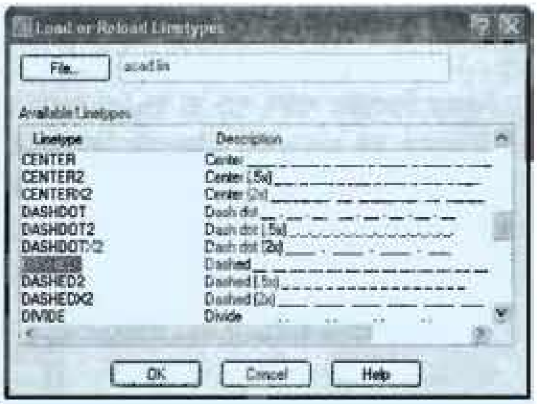
● এবার যে লাইনটি ডটেড করতে হবে সেটি সিলেক্ট করে প্রপার্টিজ টুল বার থেকে লাইন টাইপ এর ড্রপ ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে (চিত্র-১.১.৮) ডটেড লাইনের উপর নিয়ে ছেড়ে দিতে হবে।



চিত্র-১.১.৮: প্রপার্টিজ টুল বার



চিত্র-১.১.৯: লাইন টাইপ ম্যানেজার ডায়লগ বক্স



চিত্র-১.১.১০: Load or Reload Linetypes ডায়লগ বক্স

● এবার হ্যাচ করার জন্য কমান্ড বারে h লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন ☐ এ ক্লিক করতে হবে। একটি Hatch & Gradient ডায়লগ বক্স আসবে,

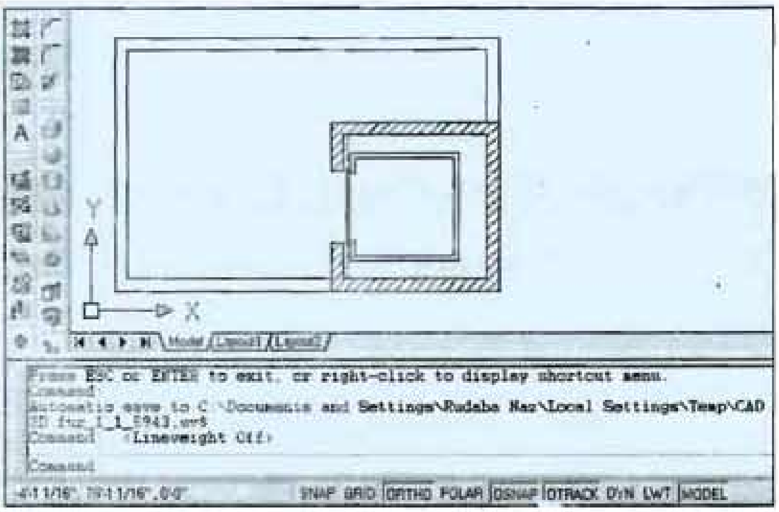
● এখান থেকে হ্যাচের ধরন ঠিক করার জন্য প্যাটার্ন (Pattern) থেকে বা পাশের ছোট পিক বক্সে ক্লিক করতে হবে। ক্লিনে আরেকটি Hatch pattern palette ডায়লগ বক্স আসবে,

২০২২

● সেখান থেকে সুবিধামত হ্যাচ টাইপ (ANSI31) পছন্দ করে Angle 0 এবং Scale=24 বা 36 লিখে দিতে হবে।

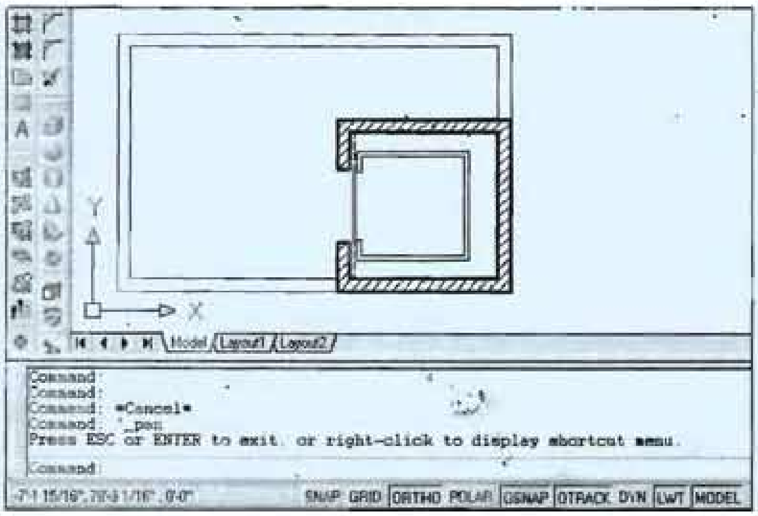
● এবার Add Pick Point এর পিক বক্সে ক্লিক করলে লিফট রুমের মধ্যে ক্লিক করতে হবে। এরিয়া সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে, এবার প্রিভিউতে (Preview) ক্লিক করে হ্যাচ কেমন হবে দেখে নিতে হবে, ঠিক থাকলে ok করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

● আর ঠিক না হলে Angle এবং Scale-এর মান পরিবর্তন করে আবার প্রিভিউতে দেখে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে নিতে হবে (চিত্র-১.১.১১)।



চিত্র-১.১.১১: হ্যাচ করার পর

● এবার লিফটের লাইন গাঢ় বা Thick করার জন্য লাইনটিকে সিলেক্ট করে প্রপার্টিজ টুল বার থেকে লাইন থিকনেস এর ড্রপ ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে পছন্দনীয় পুরুত্বের যেমন— 0.30mm/0.35mm-এর উপর নিয়ে ছেড়ে দিতে হবে। নিচের লাইন ওয়েট অন করলে লাইনটি পুরু দেখাবে (চিত্র-১.১.১২)।



চিত্র-১.১.১২: মোটর রুম রুমসহ লিফটের প্ল্যান

২০২২

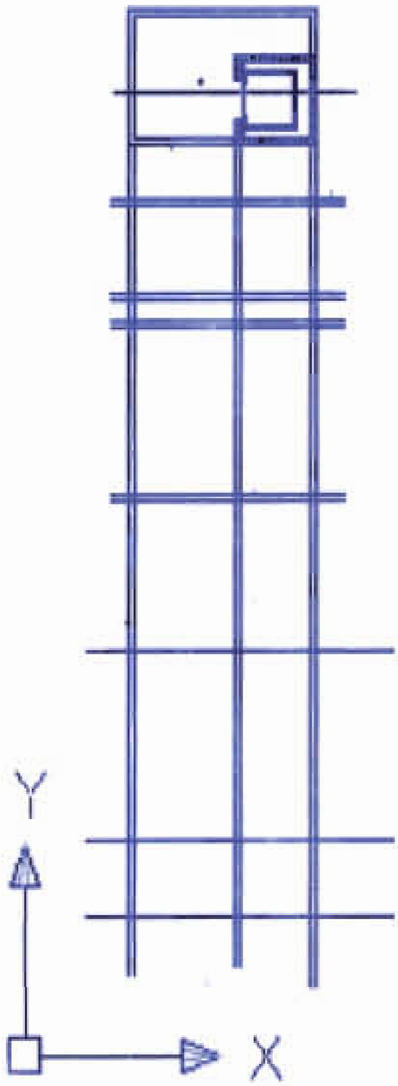
১.২ একটি বহুতল ইমারতের লিফট কোর (Lift Core) এর সেকশন অঙ্কন

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি: ।এই জবটির যেসকল কমান্ড পূর্বের জব এর মত সেই কমান্ড সমূহ না লিখে শুধু কাজের ধাপসমূহ ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা করা হল।।

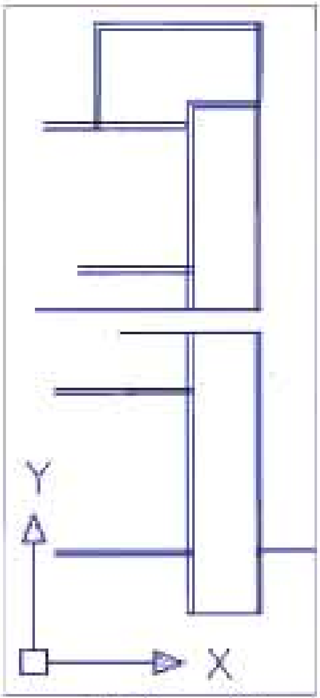
সেকশন অঙ্কনের জন্য প্যানের যে বরাবর সেকশন করতে হবে সেই বরাবর একটি অনুভূমিক লাইন একে নিতে হবে।

- সেকশন লাইন প্ল্যানের যেখানে ছেদ করে সেই বিন্দুসমূহ থেকে লাইন কমান্ড-এর সাহায্যে প্ল্যান থেকে নিচের দিকে অর্থো অন করে লম্ব রেখা টানতে হবে।
- এবার মোটর রুমের জন্য প্ল্যান-এর একটু নিচে একটি অনুভূমিক লাইন এঁকে নিতে হবে।
- অনুভূমিক লাইনটি থেকে পর পর 5" , 7'-6", 5", 12'-9", 5" অফসেট করতে হবে। এটি মোটর রুম ও উপরের তলার অংশ হবে।
- অল্প নিচে আবার একটি অনুভূমিক লাইন এঁকে 5", 12'-9", 4'-11", অফসেট করতে হবে। এটি নিচের তলার ও পিটের অংশ হবে।

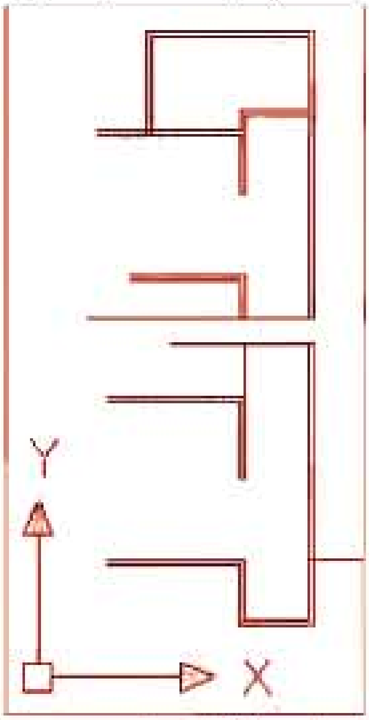


চিত্র-১.২.১: সেকশন লাইন থেকে লম্ব রেখা ও অফসেট রেখাসমূহ অঙ্কন

- এবার ট্রিম কমান্ড-এর সাহায্যে বাড়তি বা অপ্রয়োজনীয় অংশ ছেঁটে বা কেটে ফেলতে হবে।
- উপরের ও নিচের ফ্লোরের মাঝের ফ্লোর একই রকম বিধায় ব্রেক লাইন অঙ্কনের জন্য দুটি অনুভূমিক লাইন এঁকে মধ্যে ট্রিম কমান্ড এর সাহায্যে ফাঁকা করে নিতে হবে।
- বাড়তি বা অপ্রয়োজনীয় অংশ ছেঁটে বা কেটে ফেলার পর সেকশনটি চিত্রের (চিত্র- ১.২.২) মত দেখাবে।
- এবার দরজা অঙ্কনের জন্য ফ্লোর লাইন থেকে 6'-6" অফসেট করতে হবে।
- ট্রিম কমান্ড-এর সাহায্যে বাড়তি বা অপ্রয়োজনীয় অংশ কেটে ফেলতে হবে।
- দরজার মধ্যের ও বাড়তি বা অপ্রয়োজনীয় অংশ ছেঁটে বা কেটে ফেলার পর সেকশনটি চিত্রের (চিত্র-১.২.৩) মত দেখাবে।



চিত্র-১.২.২: অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করার পর



চিত্র-১.২.৩: দরজার অংশ ট্রিম করার পর

● এখন লিফট কার অঙ্কনের জন্য ক্লোর লাইন এর কর্নার থেকে 3'-9"x 6'-6" একটি রেক্টেঙ্গেল (Rectangle) অঙ্কন করতে হবে।

● অফিক কমান্ডিক, বক্সের 2" বাইরের দিকে অফসেট করতে হবে।

● এবার এটিকে অনুভূমিকভাবে মুভ করে 2" লিফটের ভিতরের দিকে সরাতে হবে। ভিতরের দিকের ফাঁকা অংশের মাপ 4" হবে। এটি চেক করে 2" করে নিতে হবে (চিত্র-১.২.৪)।

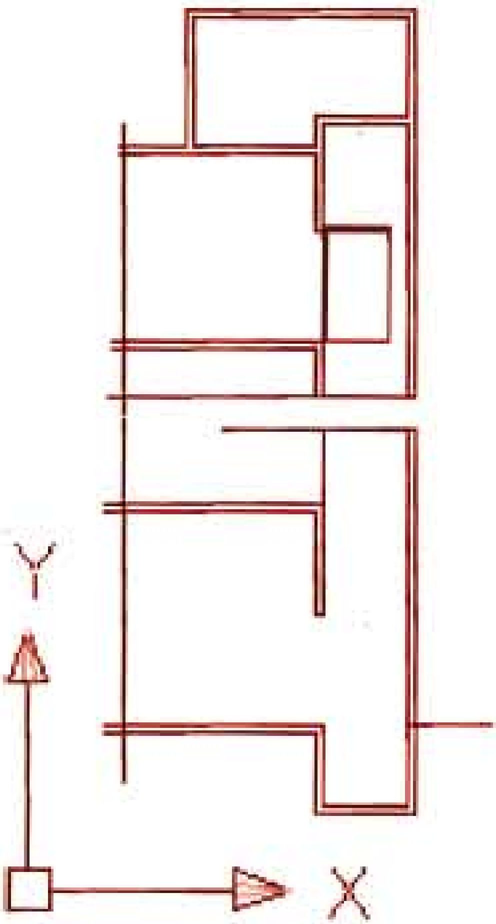
● কমান্ড বারে m লিখে এন্টার বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

● Select object: লিফট কারের ডান পাশের বাইরের রেখা থেকে ভিতরের রেখার মধ্য পর্যন্ত অংশ ক্রসিং উইন্ডো দিয়ে সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (এ ক্ষেত্রে বামদিক থেকে ডান দিকে যেতে হবে)। [অর্থ সিলেক্ট হলো ডটেড দেখাবে।]

● Specify base point or [Displacement]: লিফট কারের বাইরের রেখার মধ্য বিন্দুতে ক্লিক।

● Specify second point or <use first point as displacement>; অর্থো অন করে মাউস বাম দিকে সরিয়ে ২ লিখে এন্টার।

● লিফট কারটি চিত্রের মত হবে (চিত্র-১.২.৪)।



চিত্র-১.২.৪। লিফট কার অঙ্কন করার পর

● হ্যাচ করার জন্য ওপেন এরিয়াসমূহ ক্লোজ করে নিতে হবে। এ জন্য উপর থেকে নিচে বাম দিকে একটি লম্ব রেখা এঁকে নিতে হবে।

● এবার হ্যাচ কমান্ডের সাহায্যে প্ল্যানের হ্যাচ এর অনুরূপ একই পদ্ধতিতে সেকশন টিতেও হ্যাচ করে নিতে হবে (চিত্র-১.২.৫)।

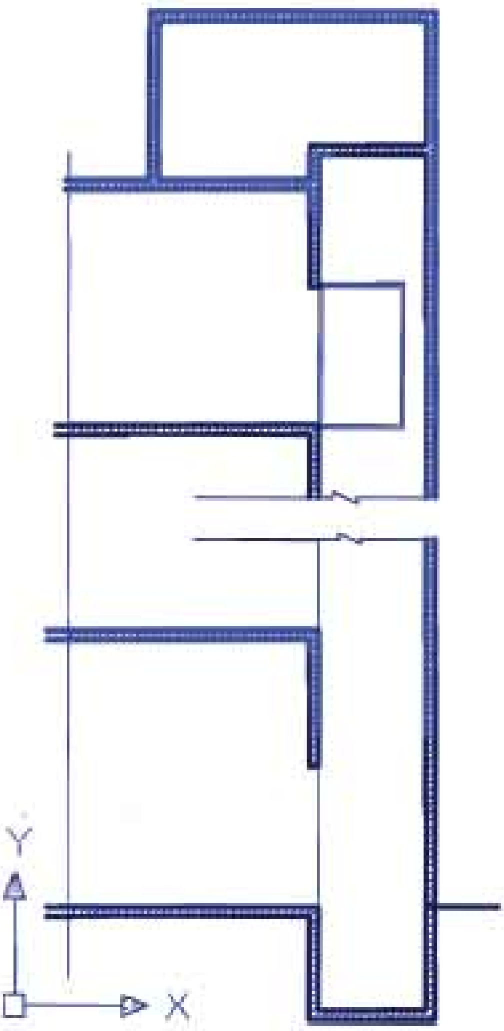
● এবার সিঁড়ির সেকশন লাইন গাঢ় বা Thick করার জন্য লাইনটিকে সিলেক্ট করে প্রপার্টিজ টুল বার থেকে লাইন থিকনেস এর ড্রপ ডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে পছন্দনীয় পুরুত্বের যেমন 0.30mm/0.35mm এর উপর দিয়ে রেখে দিতে হবে।

● লাইন থিকনেস দেখার জন্য নিচের লাইন ওয়েট (LWT) অন করলে লাইনটি পুরু দেখাবে (চিত্র-১.২.৫)।

● টেক্সট লিখার জন্য DT লিখে এন্টার করে ড্রয়িং এরিয়াতে ক্লিক করতে হবে। Text Height এর জন্য 4 (৪) লিখে এন্টার Rotation Angle=0 লিখে এন্টার করতে হবে।

● এবার সকল শব্দ বা টেক্সট পরপর লিখে দুই বার এন্টার করে কমান্ড থেকে বের হতে হবে।

● এখন মুভ করে যেখানে যে টেক্সট লিখা প্রয়োজন সেখানে নিয়ে বসাতে হবে (চিত্র-১.২.৬)।



চিত্র-১.২.৫। হ্যাচ করা ও লাইন গাঢ় করার পর

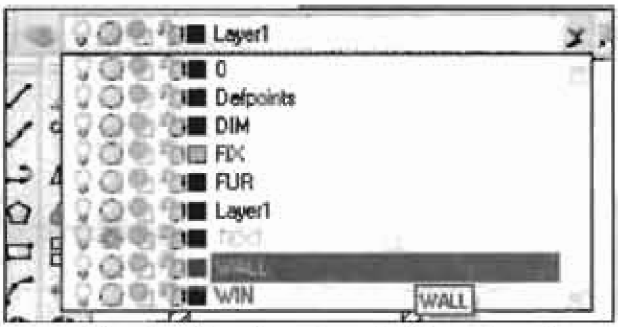
চিত্র-১.২.৬: লিফট কোরের-এর সেকশন

১.৩ Polar Array ব্যবহার করে একটি বৃত্তাকার সিঁড়ির (Circular Stair) ডিটেইল প্ল্যান অঙ্কন

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি:

- প্রথমে মেনুবারের ফরমেট থেকে ইউনিট (Architectural) ও লিমিট (50'-0", 50'-0") সেটআপ করে নিতে হবে। [কাজের সুবিধার্থে এরিয়া একটু বড় নেয়া হচ্ছে]
- এবার la লিখে এন্টার করে লেয়ার ম্যানেজার বক্স থেকে প্রয়োজনীয় সংখ্যক লেয়ার তৈরি করে রাখতে হবে এবং যখন যে লেয়ারে কাজ করতে হবে সেই লেয়ারকে স্ক্রিনের টুলবার থেকে ক্লিক করে (চিত্র-১.৩) কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে।



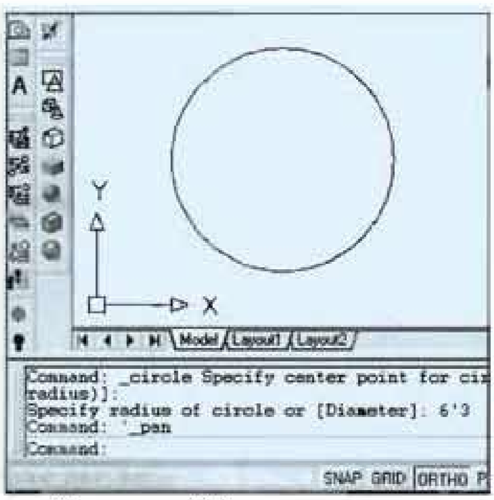
চিত্র-১.৩: টুল বার থেকে কারেন্ট লেয়ার করা

[একটি সাধারণ মাপের বৃত্তাকার সিঁড়ির জন্য ফ্লাইটের চওড়া 3'-9" এবং মাঝের ফাঁকা অংশে একই ধরলে মোট ব্যাস 11'-3" হয়। এখানে ফ্লাইটের চওড়া 3'-9" এবং মাঝের ফাঁকা অংশে একটু বেশি ধরে মোট ব্যাস 12'-6" নেয়া হল।

Command: C ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify center point for circle or (3P/2PITtr): ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক বা যে বিন্দুকে কেন্দ্র করে বৃত্তটি আঁকতে হবে সেই বিন্দুতে ক্লিক,

Specify radius of circle or (Diameter): 6'-3" লিখে এন্টার অথবা ব্যাস দিয়ে অঙ্কনের জন্য D লিখে এন্টার করে 12'-6" লিখে এন্টার করতে হবে।

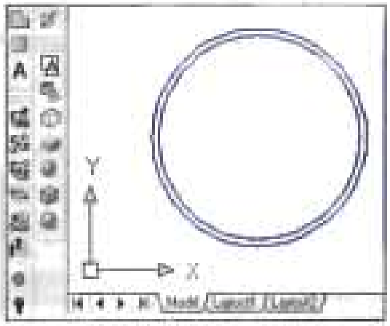


চিত্র-১.৩.১: সিঁড়ির জন্য বৃত্ত অঙ্কন

বৃত্তটির বাইরে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে 5" দেয়াল অঙ্কনের জন্য Command: 0 ↵ বা আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Specify offset distance or [through/Erase/Layer] <0>: 5" ↵

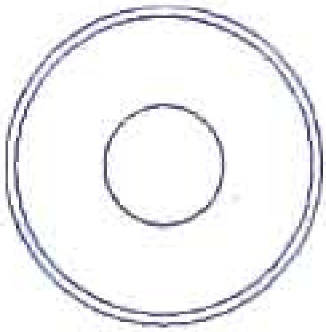
Select object to offset or [Exit/Undo]: বৃত্তটিকে ক্লিক।



চিত্র-১.৩.২: বৃত্তটির 5" অফসেট অঙ্কন

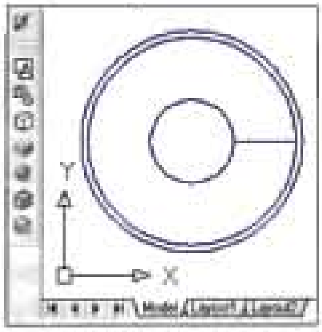
Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo]: বৃত্তের বাইরে ক্লিক করতে হবে।

একইভাবে ড্রইংটির ভেতরে সমান করে 3'-9" বৃত্তের ভিতরে অফসেট করতে হবে।



চিত্র-১.৩.৩: ভিতরের বৃত্তটির 3'-9" অফসেট অঙ্কন

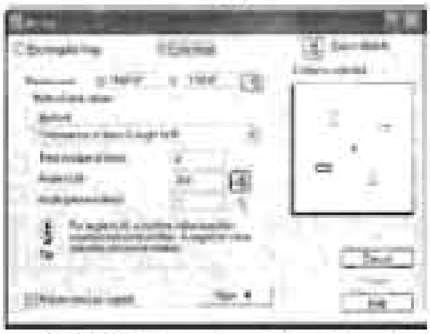
এবার অস্‌নাপ (Osnap) এ রাইট বাটন ক্লিক করে সেটিং এ যেয়ে Center ও Quadrant অন করে দিতে হবে। ধাপ অঙ্কন শুরু করার জন্য ছোটটি বৃত্ত থেকে বড় বৃত্তটির Quadrant পর্যন্ত L এন্টার করে অর্থো অন করে সরলরেখা টানতে হবে। এই রেখাটিকে পোলার অ্যারের মাধ্যমে ঘুরিয়ে বসাতে হবে। [এই রেখাটি একটি রাইজার হবে।]



চিত্র-১.৩.৪: ভিতরের বৃত্ত দুটিকে রেখা অঙ্কন

পোলার অ্যারে বসানোর জন্য

Command: ar ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে। ফলস্বরূপ অ্যারে ডায়ালগ বক্স (Array dialog box) আসবে।

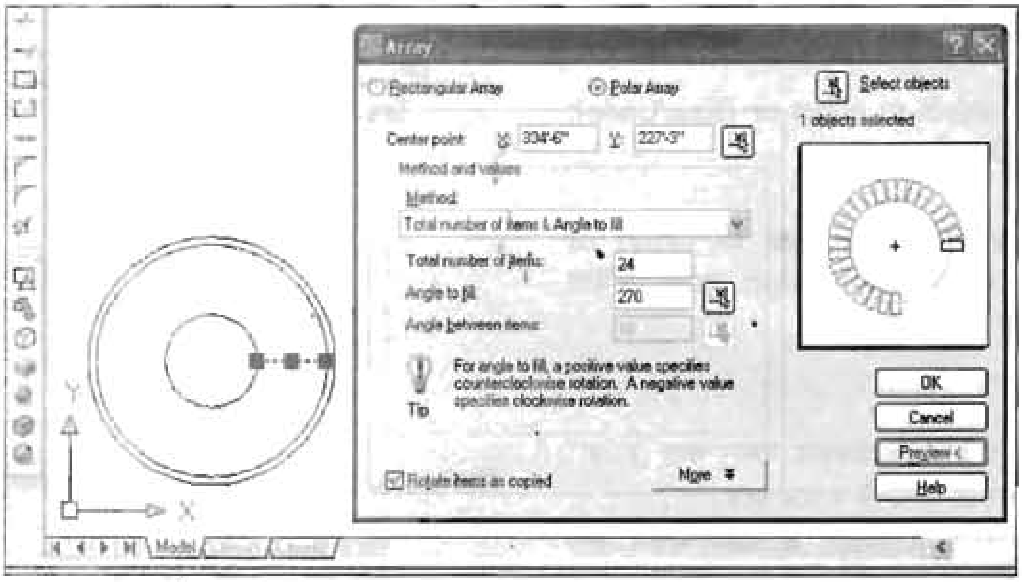


চিত্র-১.৩.৫: অ্যারে ডায়ালগ বক্স

● Polar array তে ক্লিক করে Select object এ যেয়ে object select বা সরল রেখাটিকে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে বা রাইট মাউস ক্লিক করলে আবার পোলার এ্যারে ডায়লগ বক্সটি আসবে।

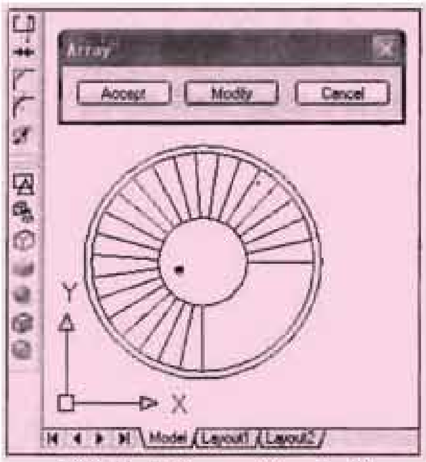
● Center point এর মান দেয়ার জন্য, x ও y এর পাশের Pick box টিতে ক্লিক করে স্ক্রিনের বৃত্তসমূহের কেন্দ্র বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।

● এবার কোন পদ্ধতিতে আঁকা হবে তা নির্ধারণের জন্য Method এর Total number of items & Angle to fill [কয়টি বস্তু হবে এবং কত ডিগ্রি কোণ জুড়ে বসবে সেই সংখ্যা ও কোণের মাপ] সিলেক্ট করে Total number of items এ 24 এবং Angle to fill এ 270 লিখতে হবে (চিত্র-১.৩.৬)।



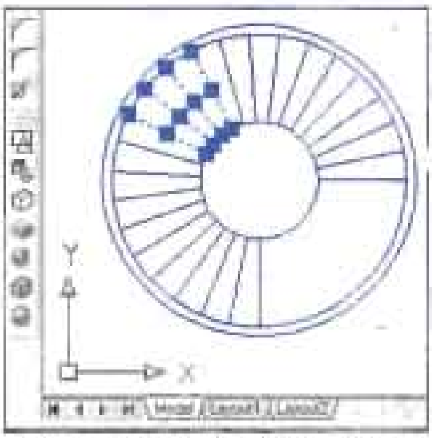
চিত্র-১.৩.৬: অ্যারে ডায়লগ বক্সে মান দেয়ার পর

● এবার preview তে যেয়ে ঠিক আছে কিনা দেখে (চিত্র-১.৩.৭) নিয়ে ঠিক না হলে modify তে ক্লিক করে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে ok করে বের হতে হবে। ঠিক থাকলে Accept করতে হবে।



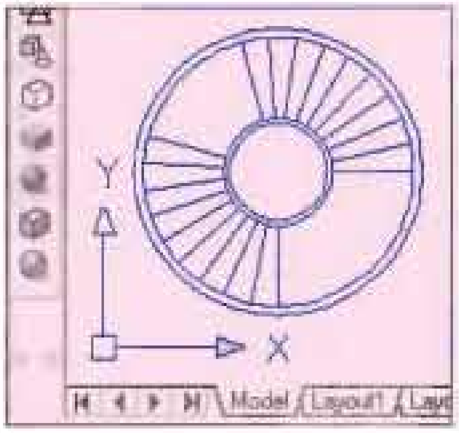
চিত্র-১.৩.৭: preview দেখা

● প্রথম সমান্তরাল রেখা থেকে 10টি রেখা এবং শেষ থেকে 10টি রেখা মোট 20টি রাইজার হিসাবে থাকবে। এবার ল্যান্ডিং-এর জন্য মাঝের বাকি চারটি রেখা সিলেক্ট করে মুছে (Delete করে) ফেলতে হবে।



চিত্র-১.৩.৮: মাঝের চারটি রেখা সিলেক্ট

● এবার রেলিং এর জন্য ছোট বৃত্তটিকে ভিতরের দিকে 3" অফসেট করতে হবে। আর বাইরের দিকে করলে গোলার ব্যাস করার আগে একবারেই করে নিতে হবে। পরে করলে দুটি বৃত্তের মাঝের অংশের রেখাসমূহ ট্রিম করে ফেলতে হবে।



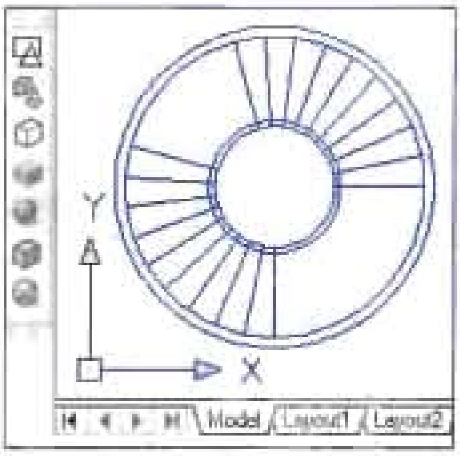
চিত্র-১.৩.৯: 3" রেলিং ভিতরে অফসেট করার পর

ট্রিম করার জন্য

Command: tr ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

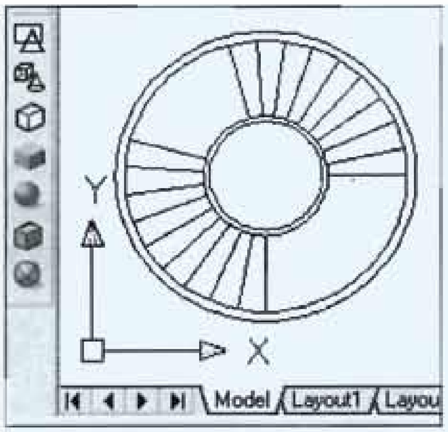
Select object: বৃত্ত দুটিকে সিলেক্ট করতে হবে।

Select object to trim or shift-select to extenor [Fense/Crossing/project/Edge/eRas/Undo]: বৃত্ত দুটির মাঝের অপ্রয়োজনীয় অংশে ক্লিক।



চিত্র-১.৩.১০: 3" রেলিং বাহিরে অফসেট করার পর

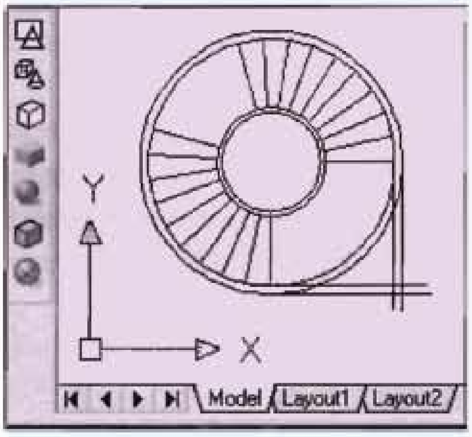
- ট্রিম করার পর সিঁড়িটি চিত্রের (চিত্র-১.৩.১১) মত দেখাবে। ছোট বৃত্তটি আঁকার পরই রেলিং অফসেট করে নিলে পরে আর ট্রিম করার প্রয়োজন হয় না। সেক্ষেত্রে ভিতরের দুটি বৃত্তের Quadrant পর্যন্ত সরলরেখা টানতে হবে।



চিত্র-১.৩.১১: 3" রেলিং বাইরে অফসেট করার পর

এবার ফ্লোর এ প্রবেশ পথ তৈরির জন্য,

- বড় বৃত্ত দুটির রাইজার শুরু ও শেষ বিন্দু বা Quadrant বিন্দুসমূহ থেকে যথাক্রমে লম্বা ও অনুভূমিক রেখা টানতে হবে (চিত্র-১.৩.১২)।
- এবার রেখাদ্বয়ের মধ্যের বৃত্তাংশ ট্রিম করে ফেলতে হবে। একইভাবে রেখার বাড়তি অংশ ও ট্রিম করে ফেলতে হবে।



চিত্র-১.৩.১২: ফ্লোর এ প্রবেশ এরিয়ার জন্য লম্ব ও অনুভূমিক রেখা টানার পর

এটি চ্যাম্ফার দূরত্ব এর মান ০,০ সেট করেও করা যায় সেক্ষেত্রে—

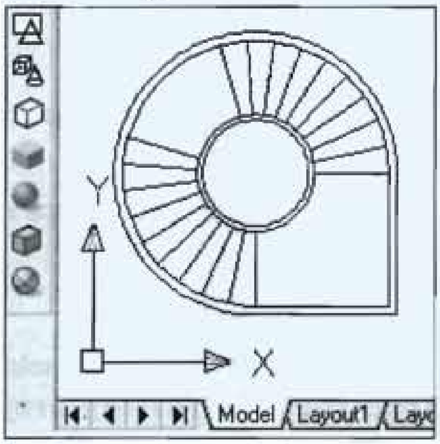
Command: cha ↵ বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Select first line or [Ulido/Polyline/Distance/Angle/Trim/m Ethod/Multiple]; d লিখে এন্টার।

Specify first chamfer distance <0'-0">: 0 লিখে এন্টার।

Specify second chamfer distance <0'-0">: 0 লিখে এন্টার।

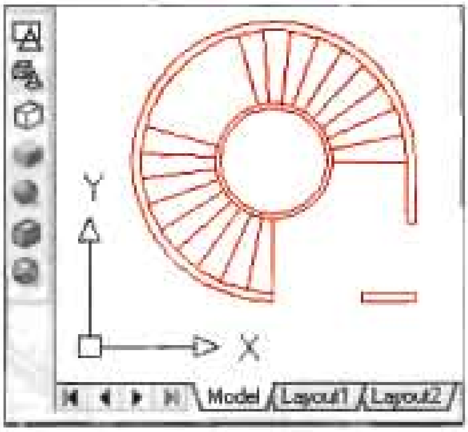
এরপর, পরস্পর কোনাকুণি দুটি রেখাকে সিলেক্ট করতে হবে।



চিত্র-১.৩.১২: ট্রিম ও চ্যাম্ফার করার পর

দরজা (3'-4") জানালা (4'-2") অঙ্কনের জন্য

- ট্রিম কমান্ডের সাহায্যে চিত্রের (চিত্র-১.৩.১৩) মত করে সিঁড়ি বাদে বাঁকা করতে হবে।
- এবার চিত্রের (চিত্র-১.৩.১৪) মত করে অফসেট ও ট্রিম কমান্ডের সাহায্যে জানালা অঙ্কন করতে হবে।
- আর লাইন, Circle ও ট্রিম কমান্ডের সাহায্যে চিত্রের মত (চিত্র-১.৩.১৪.১) করে দরজা অঙ্কন করতে হবে।
- অঙ্কনের পর নিচের চিত্রের (চিত্র-১.৩.১৪.২) মত দেখা যাবে।



চিত্র-১.৩.১৩: দরজা জানালার অংশে ট্রিম করার পর

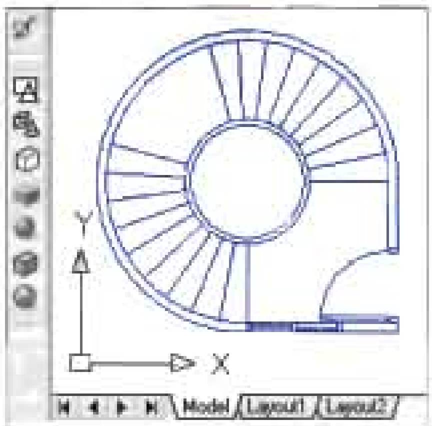
এবার সিঁড়ির আপ ডাউন দেখানোর জন্য চিত্রের মত করে আর্ক কমান্ডের সাহায্যে বৃত্তচাপ দুটি আঁকতে হবে।

Command: a ↵ বা ড্র টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

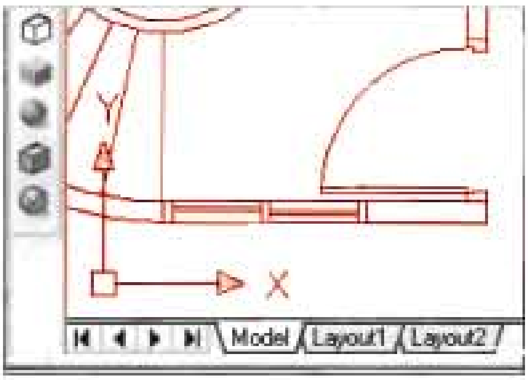
Specify start point: ১ম রাইজারের মধ্যবিন্দুকে ক্লিক।

Specify second point of arc: মধ্যের ১টি রাইজারের মধ্যবিন্দুকে বিন্দুকে ক্লিক।

Specify end point of arc: ল্যান্ডিং এর পরের ১টি রাইজারের মধ্যবিন্দুকে বিন্দুকে ক্লিক।

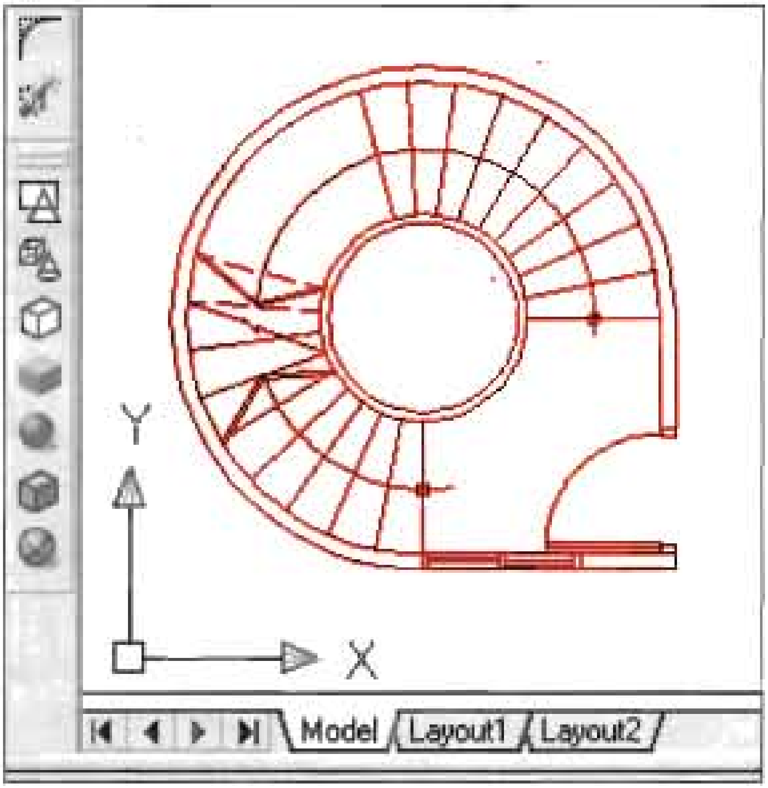


চিত্র-১.৩.১৪.১: দরজা জানালা তৈরি করার পর



চিত্র-১.৩.১৪.২: সিঁড়ির দরজা জানালা

এবার লাইন কমান্ডের সাহায্যে ব্রেক লাইন এঁকে অন্য পাশের অনুরূপ বৃত্তচাপ এঁকে আবার লাইন কমান্ড দিয়ে তীর চিহ্ন আঁকতে হবে। আঁকা শেষ হলে চিত্রের (চিত্র-১.৩.১৫) মত সম্পূর্ণ সিঁড়িটি তৈরি হবে।

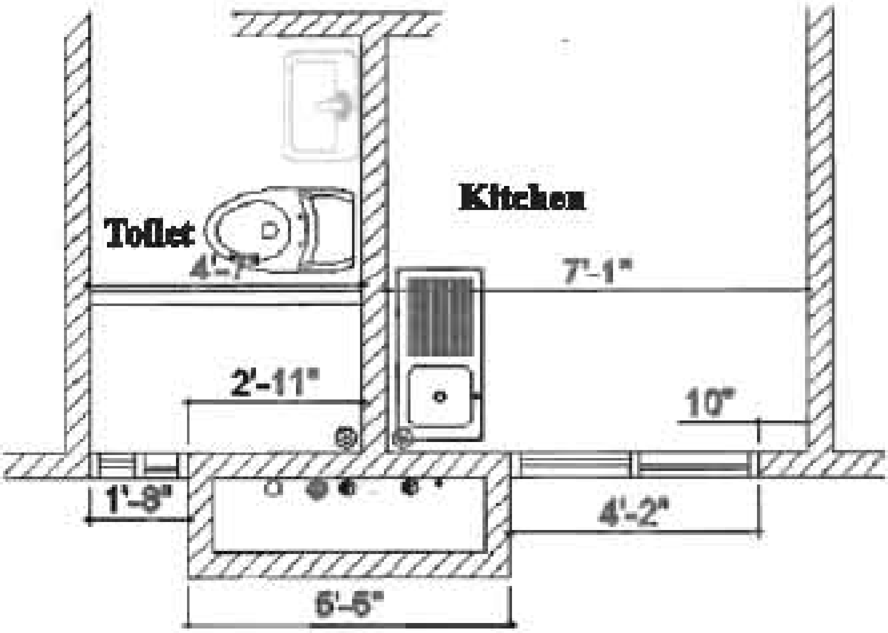


চিত্র-১.৩.১৫ঃ অঙ্কিত সিঁড়ি

১.৪ একটি ডাক্ট (Duct) এর ডিটেইল অঙ্কন

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপ্রণালি: চিত্রের ডাক্টটি আঁকতে হবে।



চিত্র-১.৪: একটি ডাক্ট

- প্রথমে ইউনিট (Architectural) ও লিমিট (50'-0", 50'-0") সেট আপ করে নিতে হবে।

(পূর্বের অনুশীলনের প্রক্রিয়া একই মত করা যাবে)

- এবার L এন্টার করে অথবা, ড্রয়িং টুল বারের আইকন ▢ এ ক্লিক করে। অর্থো অন করে যে কোনো দুটি পাশাপাশি বিন্দুতে ক্লিক করে একটি অনুভূমিক রেখা টানতে হবে।
- এখন লাইন টিকে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে 5" অফসেট করতে হবে।
- এই রেখার উপর একটু উপর থেকে লম্ব রেখা আঁকতে হবে এবং পরপর যথাক্রমে 5", 4'-7", 5", 7'-1", 5" অফসেট করতে হবে।

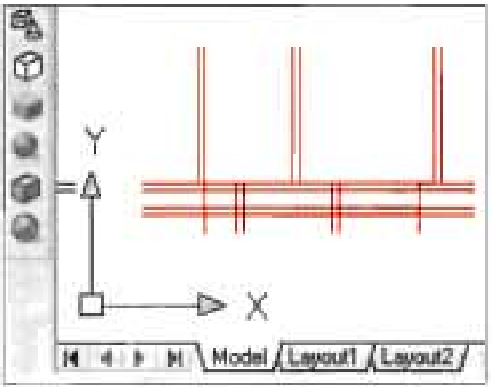
চিত্র-১.৪.১: অনুভূমিক ও লম্ব রেখা অঙ্কন

● এবার টিমলেটের জানালার কর্নার বিন্দু থেকে একটি ছোট লম্ব রেখা আঁকতে হবে।

● এখন লাইনটিকে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে 20" অফসেট করতে হবে।

● এই রেখাটিকে পরপর যথাক্রমে 5", 4'-7", 5", 4'-2", অফসেট করতে হবে (চিত্র-১.৪.২)।

● আবার অনুভূমিক দেয়াল রেখার নিচের দিকে পরপর যথাক্রমে 10" , 5" , অফসেট করতে হবে (চিত্র ১.৪.২)।



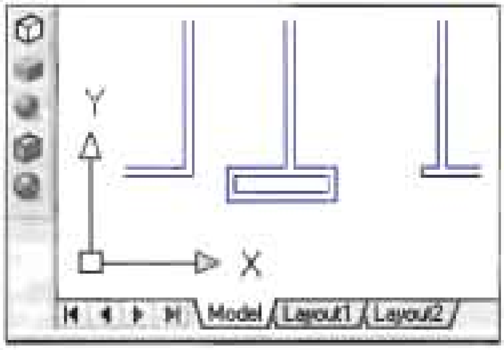
চিত্র-১.৪.২: অফসেটকৃত রেখাসমূহ

● এবার টিমলেটের জানালার কর্নার বিন্দু থেকে একটি ছোট লম্ব রেখা আঁকতে হবে।

● এখন লাইনটিকে অফসেট কমান্ডের সাহায্যে 20" অফসেট করতে হবে।

● এই রেখাটিকে পরপর যথাক্রমে 5", 4'-7", 5", 4'-2", অফসেট করতে হবে (চিত্র-১.৪.২)।

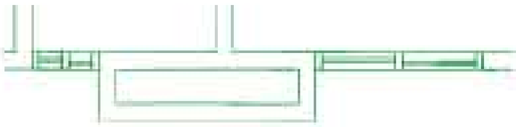
আবার অনুভূমিক দেয়াল রেখার নিচের দিকে পরপর যথাক্রমে 10", 5', অফসেট করতে হবে (চিত্র ১.৪.২)।



চিত্র-১.৪.৩। ট্রিম করার পর

● ট্রিম কমান্ডের সাহায্যে জানালা ও ডাক্টের বাহিরের অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করে বা কাটিং করে ফেলতে হবে।

● এবার অফসেট ও ট্রিম কমান্ড ব্যবহার করে চিত্রের মত জানালা দুটি আঁকতে হবে।



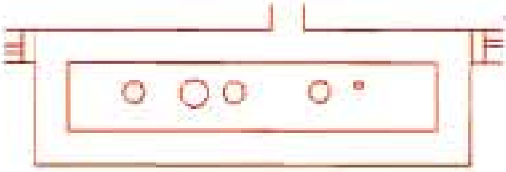
চিত্র-১.৪.৪। জানালা অঙ্কন

● Circle কমান্ডের সাহায্যে পাইপ অঙ্কন করতে হবে।

[Command: C ↵ বা ড্র টুল বারের আইকন ◯ এ ক্লিক করতে হবে।

● Center point এর জন্য ডাক্টের মধ্যে একটি বিন্দুতে ক্লিক,

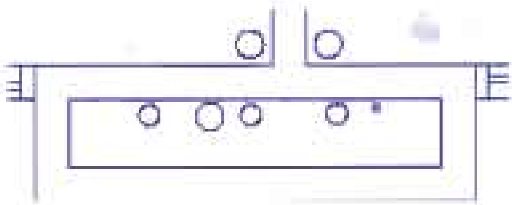
● Radius of circle এর জন্য 1.5" দিলে একটির পাইপ Rain water Stack বা Waste water Stack হবে। co দিয়ে একটির কপি বৃত্তটিকে সিলেক্ট করে আরও দুটি কপি করতে হবে।]



চিত্র-১.৪.৫: বিভিন্ন পাইপ অঙ্কন

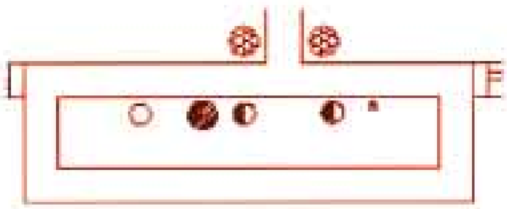
- Soil Stack করার জন্য Radius of circle এর মান 1.75 বা 2 (শুধু ছবি-এর জন্য) এবং Water Supply এর জন্য 0.5" দিয়ে দুটি বৃত্ত আঁকতে হবে (চিত্র-১.৪.৫)।

- একইভাবে উল্লেখ্য ও ভিতরে ফ্লোর ট্রাপ বসাতে হবে এবং অন্যান্য পাইপসমূহকে মুভ করে দেয়াল ঘেঁষে ভিতরের ফ্লোর ট্রাপ বা পাইপের বরাবর বসাতে হবে। [m লিখে এন্টার করে বৃত্ত সিলেক্ট করে এর কেন্দ্রকে বেস ধরে মুভ করতে হবে।]

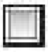


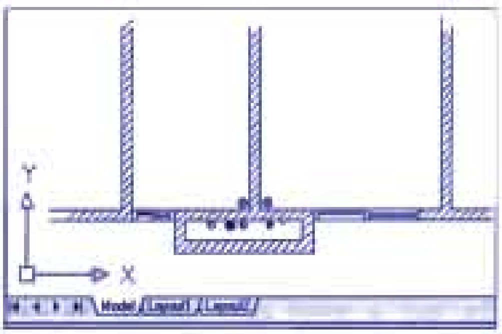
চিত্র-১.৪.৬। পাইপসমূহকে দেয়াল ঘেঁষে মুভ করা

- কোনটা কোন পাইপ বোঝানোর জন্য Rain water Stack টি ফাঁকা, Soil Stack টি সম্পূর্ণ কালো বা হ্যাচ, Waste water Stick টি অর্ধেক অংশ হ্যাচ বা কালো করে দিতে হবে। অর্ধেক অংশ হ্যাচ করার জন্য বৃত্তটির মাঝ বরাবর রেখা টানতে হবে।



চিত্র-১.৪.৭। পাইপসমূহে হ্যাচ করা

- h লিখে এন্টার করে বা ড্র টুল বারের আইকন  এ ক্লিক করতে হবে। এবার হ্যাচ প্যাটার্ন বক্স থেকে অ্যাড পিক পয়েন্ট এ ক্লিক করে বৃত্তের যে অংশে বা যেই বৃত্তটি হ্যাচ করতে হবে তার মধ্যে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে। ফ্লোর ট্রাপের হ্যাচ প্যাটার্ন পরিবর্তনের জন্য হ্যাচ প্যাটার্ন বক্স এর প্যাটার্নের পাশে ছোট বক্সে ক্লিক করে Other predefined থেকে Honey প্যাটার্নটি সিলেক্ট করে স্কেল এর মান 6 লিখে এন্টার করতে হবে। এবার অ্যাড পিক পয়েন্ট এ ক্লিক করে ফ্লোর ট্রাপ-এর বৃত্তটিতে ক্লিক করতে হবে।

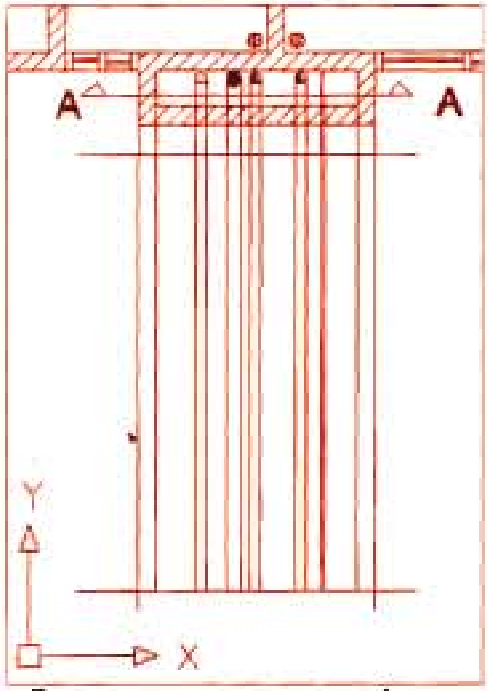


চিত্র-১.৪.৮: দেয়ালে হ্যাচ করা

- দেয়ালে একইভাবে হ্যাচ করতে হবে তবে দেয়ালের শেষ প্রান্তসমূহ রেখা দিয়ে আবদ্ধ করে দিতে হবে এবং হ্যাচ হয়ে গেলে তা মুছে ফেলা যায়। Closed area ছাড়া হ্যাচ কমান্ড কাজ করে না। এখানে ANSI31 প্যাটার্নটি সিলেক্ট করে স্কেল 12 বা 18 দিতে হবে। দেয়াল হ্যাচ করা হলে এটি চিত্রের মত দেখাবে।

একটি ড্রেন-এর সেকশন করার জন্য,

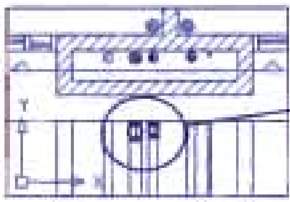
- অর্থো অন করে A-A বরাবর একটি সেকশন লাইন টেনে নিতে হবে।
- প্ল্যানের নিচের দিকে একটি অনুভূমিক লাইন এঁকে নিতে হবে। এর থেকে 10'-0" দূরত্বে অফসেট করে নিতে হবে।
- এবার সেকশন লাইনটি যেখানে যেখানে কাটে এবং যে পাইপসমূহ এলিভেশনে দেখা যায় সেই পাইপের Quadrant বিন্দু থেকে নিচের লাইন পর্যন্ত লম্ব লাইন আঁকতে হবে (চিত্র-১.৪.৮)।



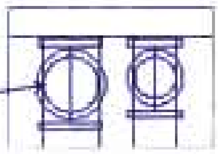
চিত্র-১.৪.৮। প্ল্যান-এর সেকশন লাইন থেকে প্রজেকশন লাইন অঙ্কন

অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করে ফেলতে হবে।

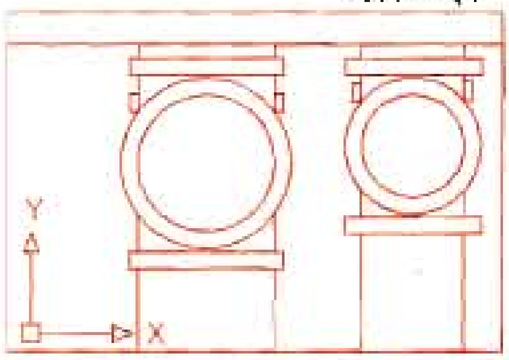
- এবার ড্রেন ট্র্যাপ যেখানে এসে পাইপে মিলবে সেখানে এর Inspection Box জন্য চিত্রের মত করে উপরে ও নিচে পাইপের চেয়ে চওড়ায় ½" বড় করে ও ½" thickness এর দুটি Rectangle অঙ্কন করতে হবে।
- এর মাঝে পাইপের ব্যাসের সমান ও ½" অফসেট করে দুটি বৃত্তচাপ আঁকতে হবে (চিত্র-১.৪.১০)।
- এখন অপ্রয়োজনীয় অংশ ট্রিম করে ফেলতে হবে এবং Inspection Box এর উপরে দুইপাশে দুটি বক্স আঁকতে হবে।
- ট্রিম করা ও সম্পূর্ণ অংশ অঙ্কনের পর পাশের। চিত্রের (চিত্র-১.৪.১১) মত দেখাবে।



চিত্র-১.৪.৯: পাইপে Inspection Box অঙ্কন



চিত্র-১.৪.১০: Inspection Box এর ডিটেইল



চিত্র-১.৪.১১: Inspection Box এর সম্পূর্ণ অংশ

● এখন বৃষ্টির পানির পাইপে ও সাপ্লাই পাইপের ক্লোজ করার জোড়া বা অ্যালবো বা টি অংশে বাইরে থেকে শুধু জোড়া মনে হয়) দেখানোর জন্য একটি মূল পাইপের চেয়ে একটু বড় করে Box আঁকতে হবে। বক্স-এর ভিতরের অংশ ট্রিম করতে হবে।

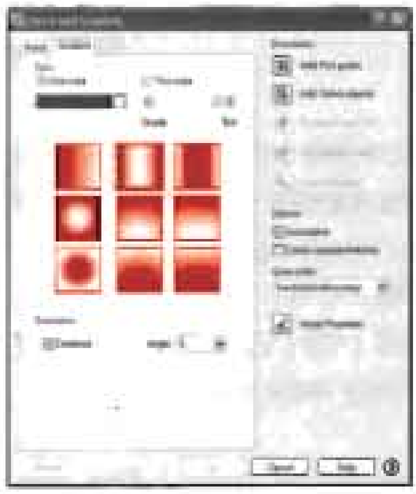
● গোল পাইপ বোঝানোর জন্য হ্যাচ কমান্ড দিয়ে হ্যাচ ডায়লগ বক্সের গ্রেডিয়েন্ট (Gradient) এ ক্লিক করতে হবে।

● এখান থেকে গোল দেখায় এমন শেড (চিত্র-১.৪.১২ এর সিলেক্ট করা অটোক অংশ) সিলেক্ট করতে হবে।

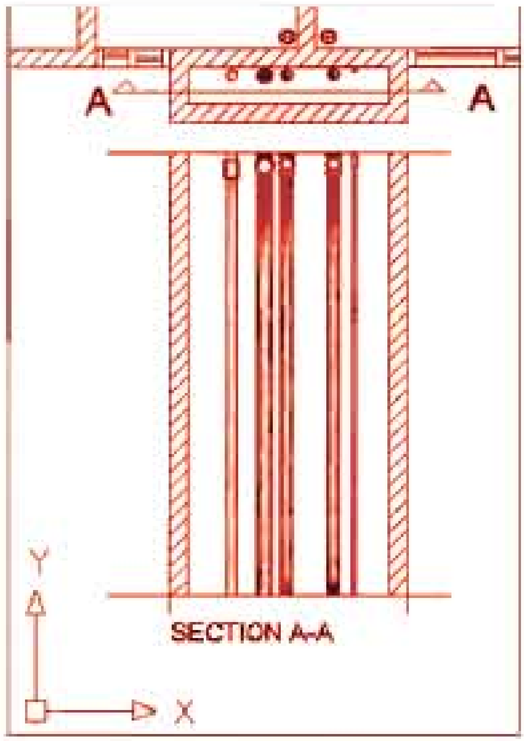
● এবার পছন্দমত এক বা দুই রঙে ক্লিক, এবং যে রঙের শেড করতে পছন্দ সেই রং সিলেক্ট করে যে এরিয়াতে শেড করতে হবে সেই এরিয়ার মধ্যে ক্লিক করতে হবে।

● পূর্বের নিয়ম অনুযায়ী দেয়ালেও হ্যাচ করতে হবে।

এভাবে সম্পূর্ণ অংশে শেড করার পর ও দেয়ালে হ্যাচ করার পর ডাক্ট-এর সেকশনটি পাশের চিত্রের (চিত্র-১.৪.১৩) মত দেখাবে।



চিত্র-১.৪.১২: গ্রাডিয়েন্ট বক্স থেকে সিলেক্ট করা শেড (অটোক অংশ)



চিত্র-১.৪.১৩: ডাক্টের প্ল্যান ও ভার্টিক্যাল সেকশন

দ্বিতীয় অধ্যায়
অটোক্যাডে (CAD)
ভিউ পোর্ট (View Port) তৈরি করা

২.১ স্ক্রিনকে ভিউ পোর্ট (View Port) এর সাহায্যে 2/3/4 ইত্যাদি ভাগে বিভক্ত করা।

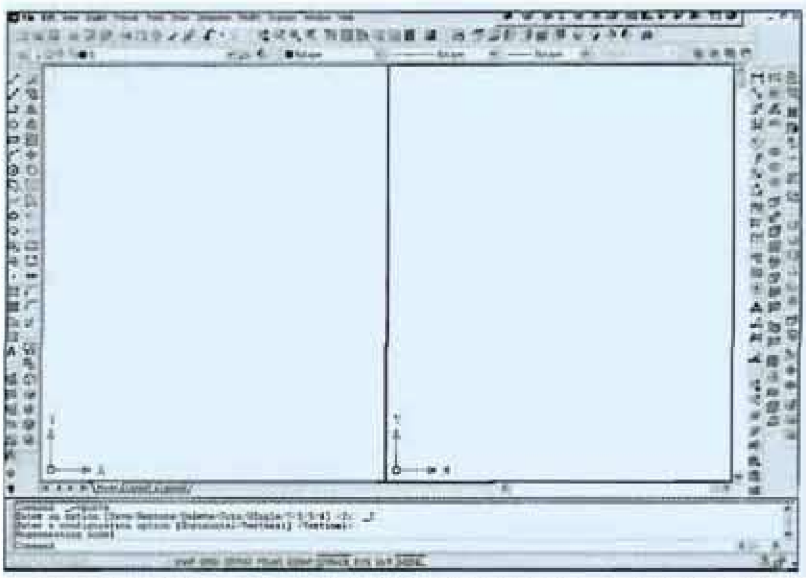
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি: স্ক্রিনকে ভিউ পোর্ট (View Port) এর সাহায্যে দুই ভাগে বিভক্ত করার জন্য,

- মেনুবারের ভিউতে (View) ক্লিক করে এরপর ভিউ পোর্টে (View Port) এর পছন্দমত সংখ্যার ভিউ পোর্টে ক্লিক যেমন— ২ ভিউ পোর্ট (2-View Port) এ ক্লিক (চিত্র-২.১.১)।
- Enter a configuration option [Horizontzl/Vertical] <Vertical>: V লিখে এন্টার।

[অনুভূমিকভাবে ভাগ করার জন্য V এর স্থলে H লিখে এন্টার।]

চিত্র-২.১.১: ভিউ মেনু থেকে ভিউ পোর্ট



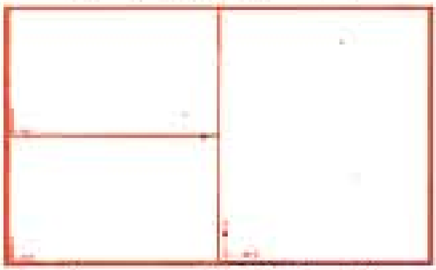
চিত্র-২.১.২: ভিউ পোর্ট-এর সাহায্যে ড্রয়িং এরিয়াটিকে লম্বভাবে দুটি ভাগ করা

এভাবে স্ক্রিনকে বা ড্রয়িং এরিয়াকে যতগুলো ইচ্ছা ভাগ করা যায়। একবারে সর্বোচ্চ চারটি ভাগ করা যায়। সেজন্য মেনুবারের ভিউতে (View) ক্লিক করে এরপর ভিউ পোর্ট (View Port) এর পর 4 ভিউ পোর্ট (4-View Port) এ ক্লিক (চিত্র-২.১.৩)। ড্রয়িং এরিয়াটি চার ভাগ হয়ে যাবে।

চিত্র-২.১.৩: চারটি ভিউ পোর্ট

● এভাবে 3 ভাগও করা যায়। তিন ভাগ করার জন্য তিনটি সম ভাগ হবে না একটি বড় ও বাকি দুটি বড়টির অর্ধেক করে হবে, এবং বড়টি বামে হবে না ডানে হবে তা উল্লেখ করে দিতে হবে।

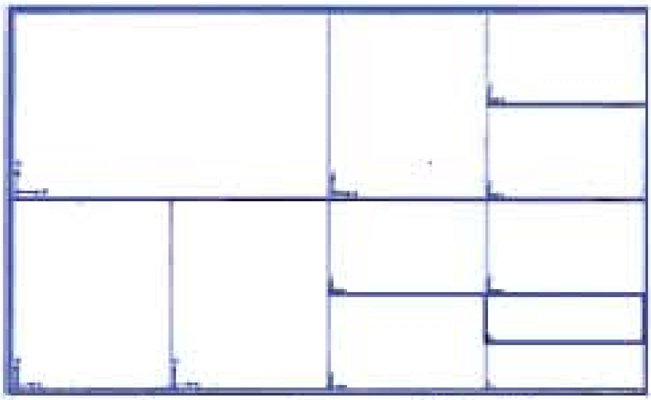
● সেজন্য 3 ভিউ পোর্ট (3-View Port) এ ক্লিক করার পর Enter a configuration option [Horizontzl/Vertical/Above/Below/Left/Right] <Right>: এতে পছন্দমত H বা V বা A বা B বা L বা R যে কোনো একটি দিয়ে এন্টার করতে হবে। (চিত্র-২.১.৪ এ R দিয়ে এন্টার করা হয়েছে।)



চিত্র-২.১.৪: তিনটি ভিউ পোর্ট

● ভিউপোর্টে ভাগ করা প্রতিটি ভাগ একটি আলাদা ড্রয়িং এরিয়া বা স্ক্রিন হিসাবে কাজ করে। তাই প্রতিটিকে আবার যে কোনো সংখ্যক ভাগে ভাগ করা যায়। চিত্রের স্ক্রিনকে প্রথমে চার ভাগ, এরপর ডানের উপরের ভাগকে তিন ভাগ, বামের নিচের ভাগকে সম দুই ভাগ, এবং ডানের নিচের ভাগকে আবার চার ভাগ করে তারই একটাকে আবার অনুভূমিক ভাবে দুই ভাগ করে দেখানো হয়েছে।

● এভাবে যতগুলো ইচ্ছা ভাগ করা যায় তবে কাজের সুবিধার্থে দুই বা তিন ভাগ করাই ভাল। যখন যেই ভিউ পোর্টে কাজ করা প্রয়োজন সেই ভিউ পোর্টে ক্লিক করলে সেটি Active screen or drawing area হিসাবে কাজ করবে।



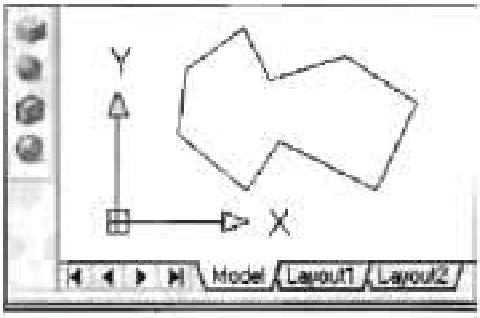
চিত্র-২.১.৫: অধিক সংখ্যক ভিউ পোর্ট

২.২ বাউন্ডারি (Boundary) কমান্ড বা Bo দ্বারা একটি অবজেক্টকে Polyline রূপান্তর করা।

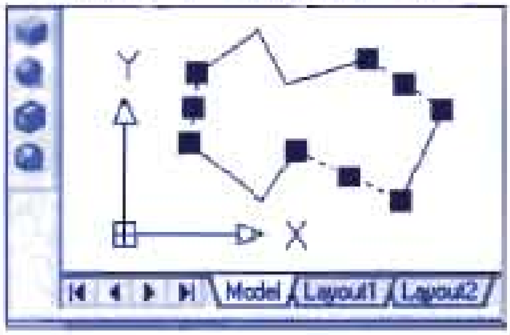
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপ্রণালি: বাউন্ডারি (Boundary) কমান্ড বা Bo দ্বারা একটি অবজেক্টকে Polyline রূপান্তর করার জন্য অবজেক্টটি অঙ্কন।

- ইউনিট ও লিমিট সেট আপ করার পর যে কোনো একটি লেয়ার তৈরি করে এতে লাইন কমান্ডের সাহায্যে যে কোনো একটি অবজেক্ট আঁকতে হবে। অবজেক্টটি অবশ্যই আবদ্ধ বা Closed area হতে হবে।
- L লিখে এন্টার করে ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক, এরপর পর পর বিভিন্ন বিন্দুতে ক্লিক, সবশেষে C লিখে এন্টার, তাহলে বস্তুটি Closed হয়ে যাবে। (চিত্র-২.২.১)]
- এভাবে অঙ্কিত বস্তুটির প্রতিটি লাইন আলাদা করে সিলেক্ট করা যায় (চিত্র-২.২.২)।



চিত্র-২.২.১। ভিউ মেনু থেকে ভিউ পোর্ট



চিত্র- ২.২.২: অবজেক্টের প্রতিটি লাইন। আলাদা করে সিলেক্ট করা

বাউন্ডারি (Boundary) কমান্ড বা Bo দ্বারা একটি অবজেক্টকে Polyline রূপান্তর করার জন্য,

- কমান্ড বারে Bo লিখে এন্টার করলে বাউন্ডারি ক্রিয়েশন (Boundary Creation) ডায়ালগ বক্স আসবে।
- এখান থেকে পিক পয়েন্ট (Pick Points) এর পাশের ছোট বক্সটিতে ক্লিক করতে হবে।

চিত্র-২.২.২। বাউন্ডারি ক্রিয়েশন (Boundary Creation) ডায়ালগ বক্স

● এবার ড্রয়িং এরিয়াতে অঙ্কিত অবজেক্ট-এর মধ্যে ক্লিক করতে হবে।

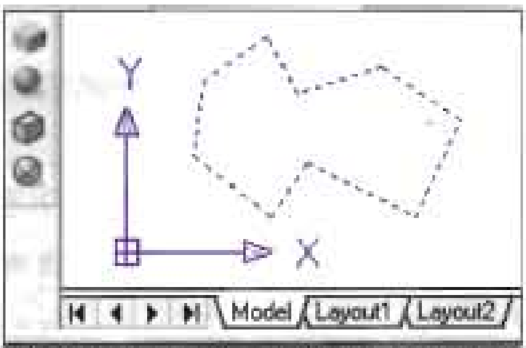
● সিলেক্ট হলে অবজেক্টটি ডটেড দেখাবে (চিত্র-২.২.৩)। যদি কোনো ফাঁকা থাকে তবে অবজেক্টটি সিলেক্ট হবে না।

● এবার এন্টার করলে অবজেক্টটির লাইনসমূহের উপরে পলিলাইনে একটি বাউন্ডারি তৈরি হবে।

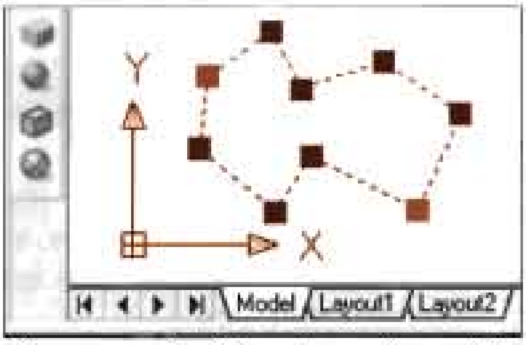
● পলিলাইনে অঙ্কিত বা রূপান্তরিত হলে অবজেক্টটির যে কোনো লাইনে ক্লিক করলে সম্পূর্ণ অবজেক্টটি একবারে সিলেক্ট হবে (চিত্র ২.২.৪) অর্থাৎ এটি একটি গ্রুপ অফ লাইনে বা পলিলাইনে রূপান্তর হয়ে যাবে।

● বাউন্ডারি তৈরি হলেও লাইন দিয়ে অঙ্কিত পুরাতন অবজেক্টটি পূর্বের অবস্থায় থেকে যাবে।

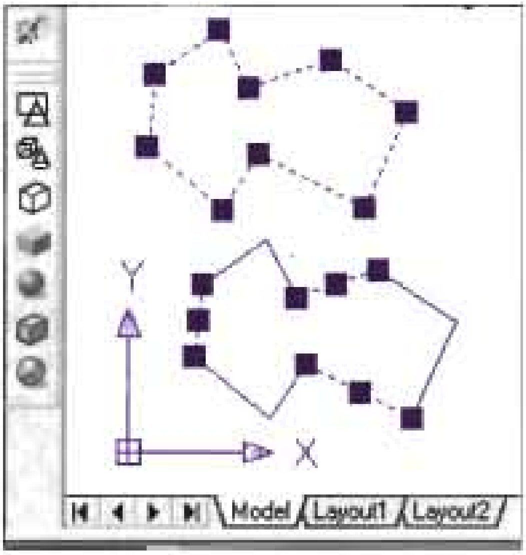
● চিত্রে বাউন্ডারি করা অবজেক্টটি মুভ করে সরানোর পর নিচে পূর্বের লাইন দিয়ে তৈরি অবজেক্টটি রয়ে গেছে। বোঝার সুবিধার্থে লাইন দিয়ে অঙ্কিত সমস্ত লাইন ও বাউন্ডারিকৃত বস্তু সিলেক্ট করে দেখানো হয়েছে।



চিত্র-২.২.৩: সিলেক্টেড (Selected) অবজেক্ট



চিত্র-২.২.৪। বাউন্ডারি হওয়ায় সম্পূর্ণ অবজেক্টটি একবারে সিলেক্ট হয়েছে।



চিত্র-২.২.৫। বাউন্ডারি করা অবজেক্টটি মুভ করে অবজেক্ট দুটিকে আলাদা করে সিলেক্ট করা

২.৩.১ সলিড টুলবার দ্বারা 3D অবজেক্ট অঙ্কন

চিত্র-২.৩.১: সলিড টুলবার (Solid tool bar)

বক্স (Box) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

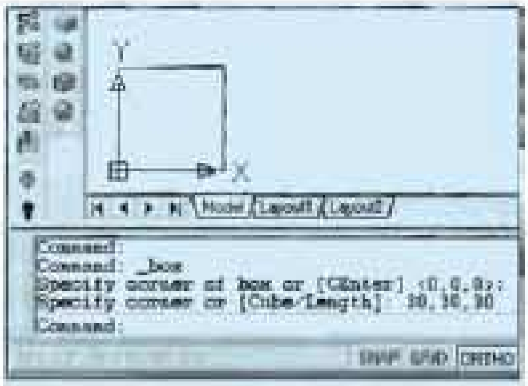
কার্যপ্রণালি: 3D অবজেক্ট বা বক্স অঙ্কনের জন্য;

● কমান্ড বারে Box লিখে এন্টার বা সলিড টুলবারের আইকন [icon] এ ক্লিক করতে হবে।

● Specify Corner of box or [Center] <0,0,0>: বক্সের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 0,0,0 লিখে এন্টার।

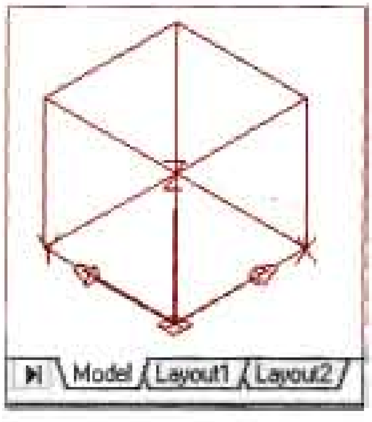
● Specify Corner or [Cube/Length]: বক্সের বিপরীত কর্নার বিন্দুটি যেখানে হবে সেখানে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন: ৩০,৩০,৩০ লিখে এন্টার।]

● বক্সটি তৈরি হল কিনা দেখার জন্য ভিউ টুল বারের SW Isometric বা এর পরের যে কোন Isometric টুলস এ ক্লিক করলে চিত্রে বক্সটির Isometric বা 3D ভিউ দেখাবে।



চিত্র-২.৩.১.১। বক্স কমান্ড দিয়ে 3D অবজেক্ট অঙ্কন

চিত্র-২.৩.১.২। ভিউ টুলবার এ Sw Isometric টুল



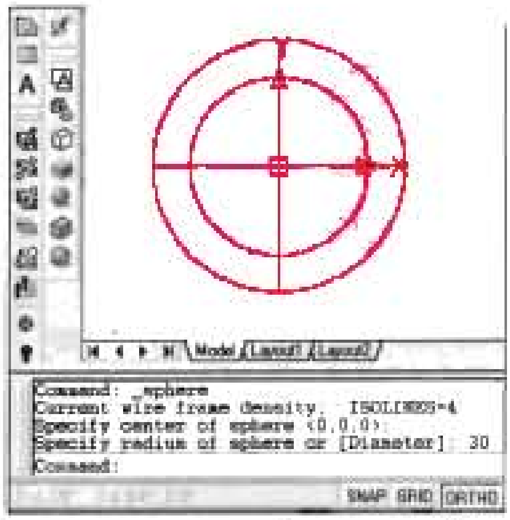
চিত্র-২.৩.১.২।বক্স কমান্ড দিয়ে অঙ্কিত 3D অবজেক্ট

২.৩.২ স্ফেয়ার (Sphere) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন করা

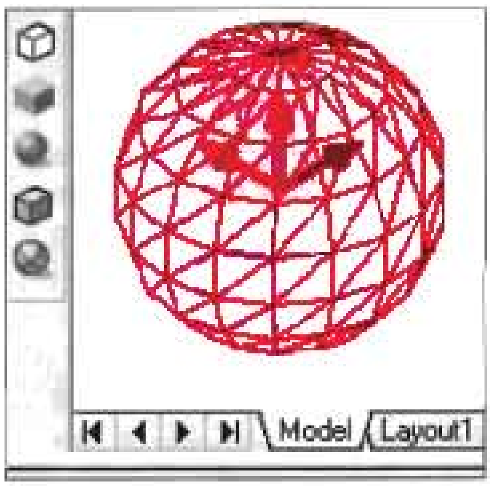
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপ্রণালি: স্ফেয়ার (Sphere) কমান্ড দ্বারা 3D অবজেক্ট অঙ্কনের জন্য

- কমান্ড বারে Sphere লিখে এন্টার বা সলিড টুলবারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Specify Center of sphere <0,0,0>: গোলকের কেন্দ্র বিন্দুতে ক্লিক বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোন বিন্দুতে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন– 0,0,0 লিখে এন্টার।]
- Specify radius of sphere or [Diameter]: গোলকের ব্যাসার্ধ অর্থাৎ বাহ্য বিন্দুটি যেখানে হবে সেখানে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন: 30 লিখে এন্টার। (চিত্র ২.৩.২.১)]
- গোলকটি তৈরি হল কিনা দেখার জন্য ভিউ টুল বারের Sw Isometric বা অন্য পছন্দের যে কোন Isometric টুলস এ ক্লিক করলে ভিন্নে গোলকটির Isometric বা 3D ভিউ দেখাবে। শেড টুল বারের 3D wire frame বা Hidden এ ক্লিক করে খাঁচার মত দেখা যাবে (চিত্র-২.৩.২.২)।



চিত্র-২.৩.২.১: স্ফেয়ার কমান্ড দিয়ে 3D অবজেক্ট অঙ্কন



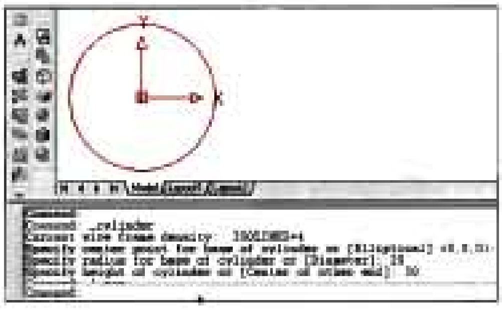
চিত্র-২.৩.২.২: Hidden স্ফেয়ার (Sphere)

২.৩.৩ সিলিন্ডার (Cylinder) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অংকন করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

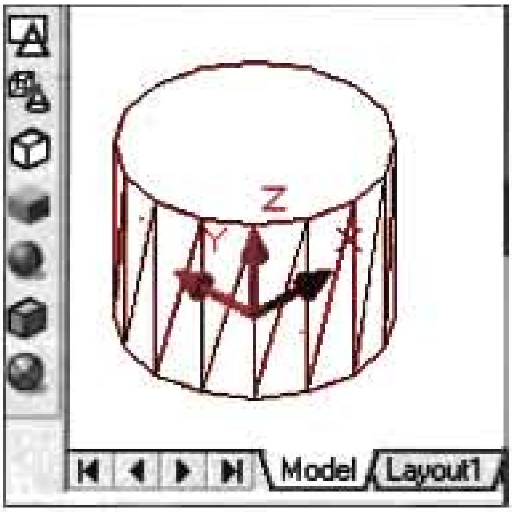
কার্যপদ্ধতি: সিলিন্ডার (Cylinder) কমান্ড দ্বারা অবজেক্ট অংকনের জন্য:

- কমান্ড বারে Cylinder লিখে এন্টার বা সলিড টুলবারের [ ] আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Specify Center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: সিলিন্ডার এর বেজ বা ভূমির কেন্দ্র বিন্দুতে ক্লিক বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোন বিন্দুতে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 0,0,0 লিখে এন্টার।]
- Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: সিলিন্ডার এর ব্যাসার্ধ এর প্রান্ত বিন্দুটি যেখানে হবে সেখানে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— ২০ লিখে এন্টার। (চিত্র-২.৩.৩.১) ।]
- Specify Height of cylinder or [Center of other end]: সিলিন্ডার এর উচ্চতা যেখানে হবে সেখানে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 30 লিখে এন্টার। (চিত্র-২.৩.৩.১)]



চিত্র-২.৩.৩.১: বস্তু কমান্ড দিয়ে 3D অবজেক্ট অংকন

সিলিন্ডারটি তৈরি হল কিনা দেখার জন্য ভিউ টুল বারের Sw Isometric এ ক্লিক করলে তিন মাত্রিক Isometric ভিউ দেখাবে। শেড টুল বারের Hidden এ ক্লিক করলে খাঁচার মত দেখা যাবে (চিত্র-২.৩.২.২)।

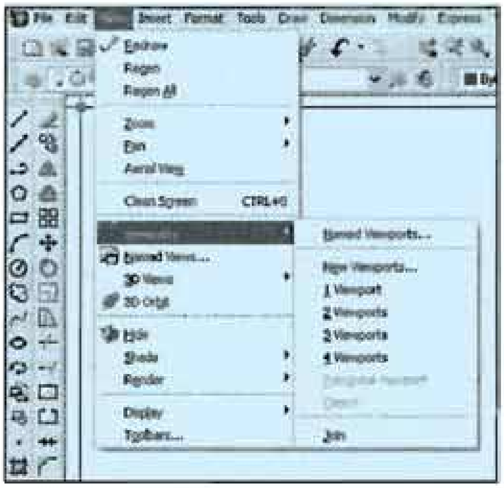


চিত্র-২.৩.২.২: ভিউ টুলবার এ Sw Isometric টুল

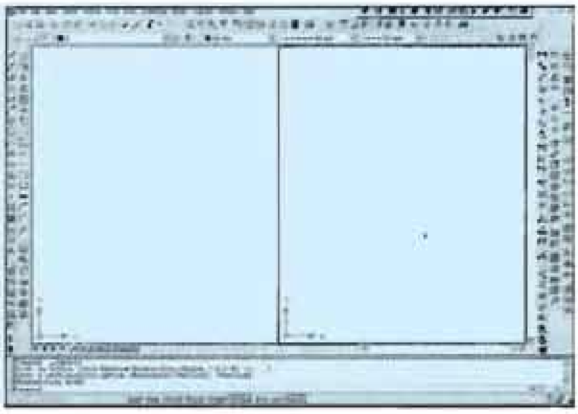
২.৪ স্ক্রিনকে ভিউ পোর্ট (View Port) এর সাহায্যে 2 ভাগে বিভক্ত করে আলাদা অংশে আলাদা ভিউ সেট করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি: স্ক্রিনকে ভিউ পোর্ট (View Port) এর সাহায্যে দুই ভাগে বিভক্ত করার জন্য পূর্বের নিয়মানুযায়ী।

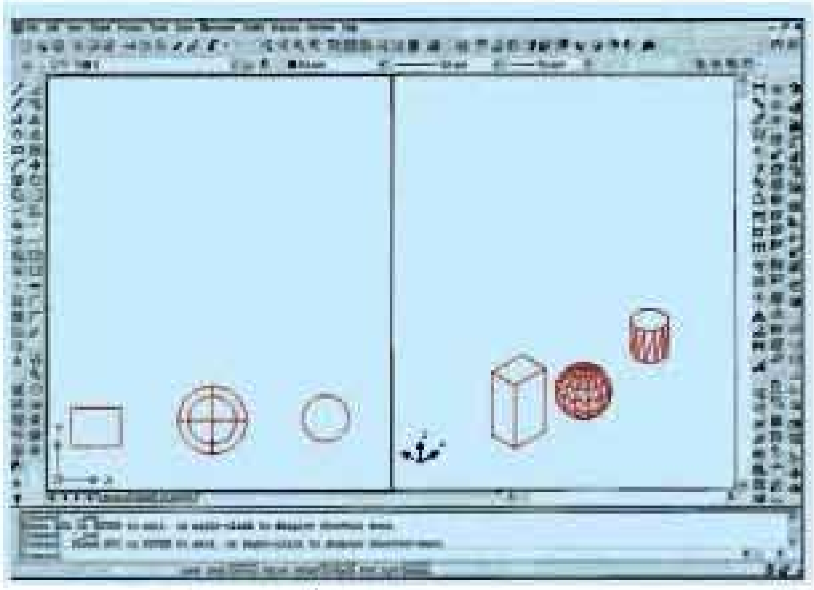


চিত্র-২.৪.১: ভিউ মেনু থেকে ভিউ পোর্ট



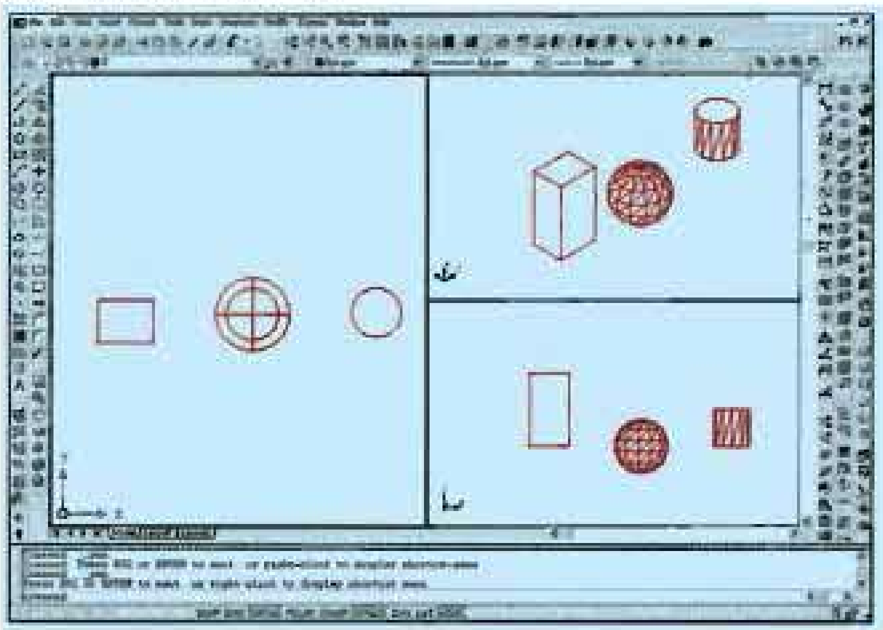
চিত্র-২.৪.২: ভিউ পোর্ট-এর সাহায্যে ড্রয়িং এরিয়াটিকে লম্বভাবে দুটি ভাগ করা

- মেনুবারের ভিউতে (View) ক্লিক করে এরপর ভিউ পোর্ট (View Port) এর পছন্দমত সংখ্যার ভিউ পোর্টে ক্লিক যেমন— 2 ভিউ পোর্ট (2-View Port) এ ক্লিক (চিত্র-২.১.১)।
- Enter a configuration option [Horizontal/Vertical] <Vertical>: V লিখে এন্টার। [অনুভূমিক ভাবে ভাগ করার জন্য V এর স্থলে H লিখে এন্টার।]
- যেহেতু ভিউ পোর্টে ভাগ করা প্রতিটি ভাগ একটি আলাদা ড্রয়িং এরিয়া বা স্ক্রিন হিসাবে কাজ করে তাই একটিতে 2D এবং অন্যটিতে 3D ভিউ সেট করতে হবে।
- যখন যেই ভিউ পোর্টে কাজ করা প্রয়োজন সেই ভিউ পোর্টে ক্লিক করলে সেটি Active screen or drawing area হিসাবে কাজ করবে। এভাবে বাম দিকের স্ক্রিনটিতে মাউস ক্লিক করে এঁকে Active screen করে নিতে হবে।
- এই স্ক্রিনে 2D ভিউ সেট করতে হবে। অর্থাৎ ভিউ টুলবারের টপ ভিউতে (Top View) ক্লিক করে টপ ভিউ বা প্ল্যানে কাজ করা যাবে।
- পাশের স্ক্রিনে একই ভাবে 3D ভিউ সেট করতে হবে। সেক্ষেত্রে ভিউ টুলবারের SW Isometric এ ক্লিক করলে Isometric বা ত্রি-মাত্রিক (3D) ভিউ দেখাবে।
- যখন যেই স্ক্রিনটি Active থাকবে সেটির চারপাশে গাঢ় রঙের বর্ডার লাইন থাকবে।



চিত্র-২.৪.৩: ২টি ভিউ পোর্টের একটিতে টপ ভিউ অন্যটিতে আইসোমেট্রিক ভিউ

● একই ভাবে ফ্রন্ট ভিউ (Front View) বা সাইড ভিউ (Side View) সমূহ যে কোনো স্ক্রিনে সেট করা যায়। প্রয়োজনে স্ক্রিন বা ভিউ পোর্ট সংখ্যা দুই-এর অধিক করে নেয়া যায়। তবে কাজের সুবিধার্থে বাম দিকের স্ক্রিনটি বড় অর্ধেক এবং টপ ভিউ (Top View) রাখা ভালো। এতে প্ল্যানে কাজ করার সময় বেশি স্পেস (Space) পাওয়া যায়।



চিত্র-২.৪.৪: ৩টি ভিউ পোর্টের বামে টপ ভিউ অন্য দুটির একটিতে আইসোমেট্রিক ভিউ ও নিচেরটিতে ফ্রন্ট ভিউ

তৃতীয় অধ্যায়

অটোক্যাডে (Auto CAD) 3D অবজেক্ট অঙ্কন

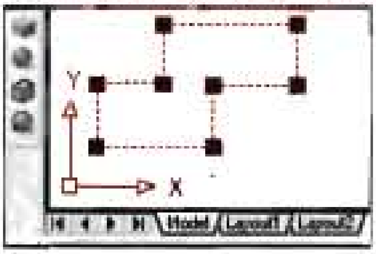
৩.১ পলিলাইন দিয়ে একটি অবজেক্ট অঙ্কন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

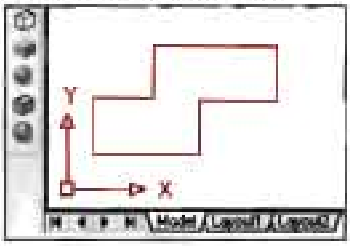
অঙ্কনপ্রণালি: পলিলাইন দিয়ে অবজেক্ট অঙ্কন করার জন্য,

- কমান্ড বারে PL লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন [icon] এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: লাইন লম্বিত অন্য বিন্দুতে ক্লিক। [আর মাপ দিয়ে করলে মাপ লিখে এন্টার।]

এভাবে পর পর যতগুলো প্রয়োজন ক্লিক করে বা মাপ লিখে এন্টার করলে একটার সাথে একটি সংযুক্ত হয়ে লাইন তৈরি হবে। প্রথম বিন্দুতে শেষ করতে চাইলে সবশেষে c লিখে এন্টার করতে হবে।



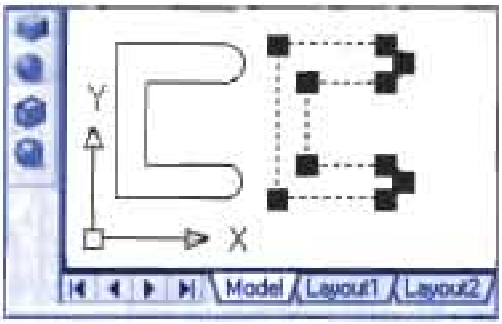
চিত্র-৩.১.২: পলিলাইনে অঙ্কিত অবজেক্টটি সিলেক্ট করলে একবারে সব লাইন সিলেক্ট হয়



চিত্র-৩.১.১: পলিলাইনে অঙ্কিত অবজেক্ট

পলিলাইনে সরলরেখার পর বৃত্তচাপ তারপর আবার সরলরেখা অঙ্কনের জন্য,

- কমান্ড বারে PL লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন [icon] এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোন বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: লাইন লম্বিত অন্য বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে, এবার A লিখে এন্টার করে যেদিকে বৃত্তচাপ তৈরি করতে হবে সেদিকে। লাইন লম্বিত প্রয়োজনীয় দূরত্বে ক্লিক বা মাপ লিখে এন্টার করতে হবে। এরপর যতবার ক্লিক করা হবে ততটি বৃত্তচাপ তৈরি হবে। পুনরায় লাইনে ফেরত যাওয়ার জন্য L লিখে এন্টার করে আবার লাইন অঙ্কন করতে হবে।
- পলিলাইনে কাজ করার সময় ও লাইনের মত অর্থো অন বা অফ করে সোজা (লম্ব/অনুভূমিক) বা হেলানো রেখা আঁকা যায়।



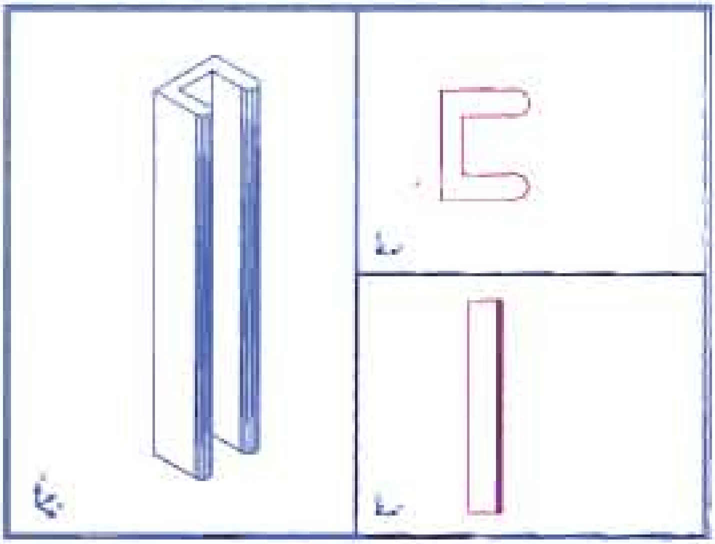
চিত্র-৩.১.৩: রেখা ও বৃত্তচাপের সমন্বয়ে পলিলাইনে তৈরি অবজেক্ট

৩.২ পলিলাইন দিয়ে অঙ্কিত অবজেক্টটি এক্সট্রুড (Extrude) করে 3D তে রূপান্তর করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

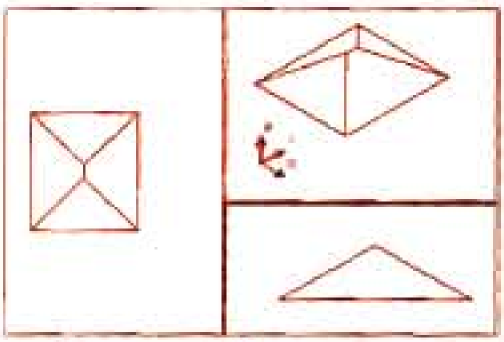
কার্যপদ্ধতি: পলিলাইন দিয়ে অঙ্কিত অবজেক্টটি এক্সট্রুড (Extrude) করে 3D তে রূপান্তর করার জন্য,

- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: অঙ্কিত অবজেক্টটিতে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrusion or [Path]: মাপ লিখে এন্টার। [এখানে 30 লিখে এন্টার।]
- Specify angle of taper for Extrusion <>: খাড়াভাবে অবজেক্টটি তৈরি করার জন্য 0 লিখে এন্টার করতে হবে। [যদি স্লোপ (Slope) বা ঢালু করে উপরে উঠাতে চাইলে যত ডিগ্রি কোণ করতে হবে সেই মান লিখে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৩.২.২)।]



চিত্র-৩.২.১: পলিলাইনে অঙ্কিত অবজেক্টটি এক্সট্রুড (Extrude) করে 3D তে রূপান্তর

- চিত্রে (চিত্র-৩.২.২) 35×40 মাপের একটি Rectangle কে 10 উচ্চতায় Extrude করা। স্লোপ (Slope) বা ঢালু করে উপরে উঠানোর জন্য angle এর মান 30 লিখে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৩.২.২)।



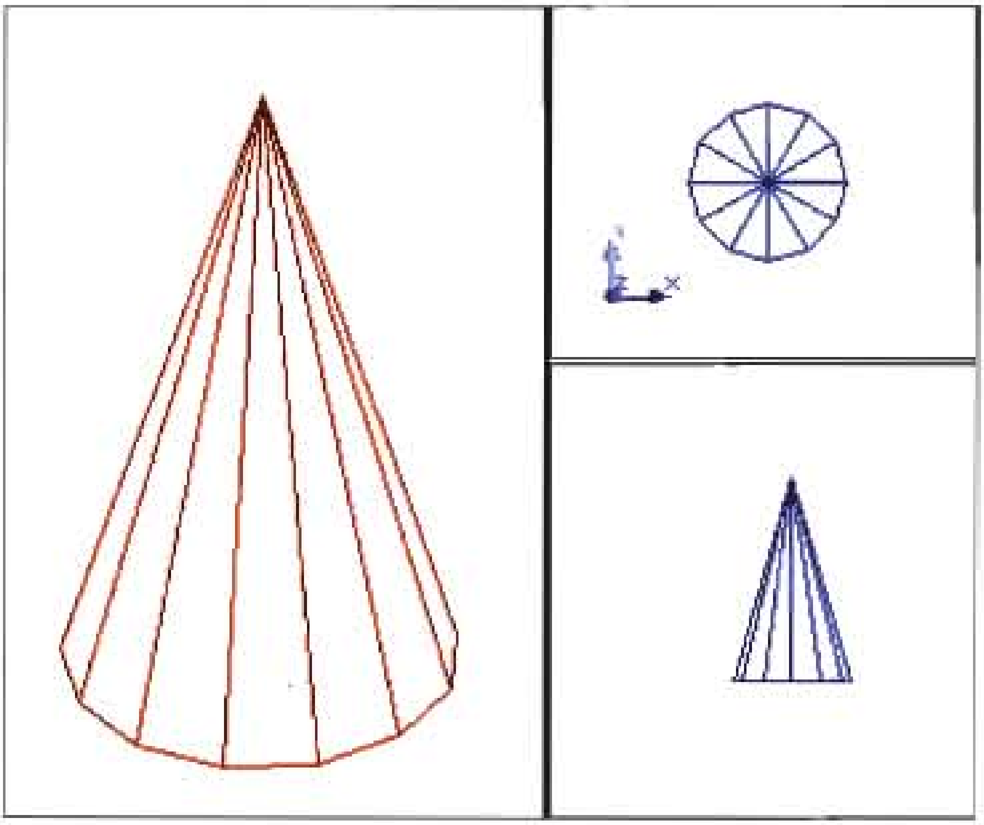
চিত্র-৩.২.২: একটি Rectangle কে 30° কোণে Extrude করা

৩.৩.১ কোণ (Cone) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি: কোণ (Cone) কমান্ড দ্বারা 3D অবজেক্ট অঙ্কনের জন্য;

- কমান্ড বারে Cone লিখে এন্টার বা সলিড টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify Center point of base of cone or [Elliptical] <0,0,0>: কোণের কেন্দ্র বিন্দুতে ক্লিক বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোন বিন্দুতে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 0,0,0 লিখে এন্টার।]
- Specify radius for base of cone or [Diameter]: কোণের ব্যাসার্ধ-এর প্রান্ত বিন্দুটি যেখানে হবে সেখানে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 20 লিখে এন্টার। (চিত্র-৩.৩.১)]
- Specify height of cone or [Apex]: কোণের শীর্ষ বিন্দুর উচ্চতায় ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 20 লিখে এন্টার। (চিত্র-৩.৩.১)]
- বিভিন্ন ভিউ পোর্টে সব দিকের ভিউসমূহ দেখা যাবে (চিত্র-৩.৩.১)।



চিত্র-৩.৩.১। কোণ (Cone) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন
[বিভিন্ন ভিউ পোর্টে আইসোমেট্রিক, টপ ও ফ্রন্ট ভিউ]

৩.৩.২ ওয়েজ (Wedge) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অনুশীলনী: ওয়েজ (Wedge) কমান্ড দ্বারা 3D অবজেক্ট অঙ্কনের জন্য:

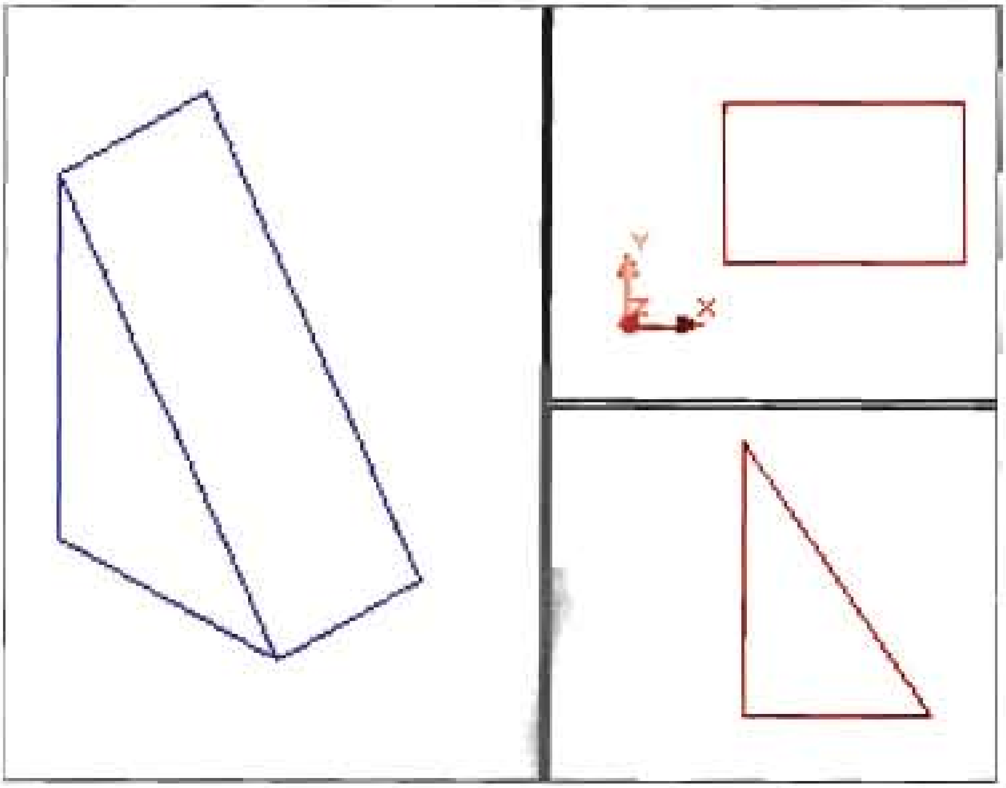
● কমান্ড বারে Wedge লিখে এন্টার বা সলিড টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

● Specify first corner point of wedge or [CEnter] <0,0,0>: (Wedge) এর কর্ণার বিন্দুতে ক্লিক বা স্ক্রিন এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন– 0,0,0 লিখে এন্টার।]

● Specify corner or [Cube/Length]: কর্নার (Diagonal) এর প্রান্ত বিন্দুটি যেখানে হবে সেখানে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন– 10 লিখে এন্টার। (চিত্র-৩.৩.২)]।

● Specify height: ওয়েজ (Wedge) এর শীর্ষ বিন্দুর উচ্চতায় ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন: 10 লিখে এন্টার। (চিত্র-৩.৩.২)]

● বিভিন্ন ভিউ পোর্টে সব দিকের চিত্রসমূহ দেখা যাবে (চিত্র-৩.৩.২)।



চিত্র-৩.৩.১: ওয়েজ (Wedge) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন
[বিভিন্ন ভিউ পোর্টে আইসোমেট্রিক, টপ ও ফ্রন্ট ভিউ]

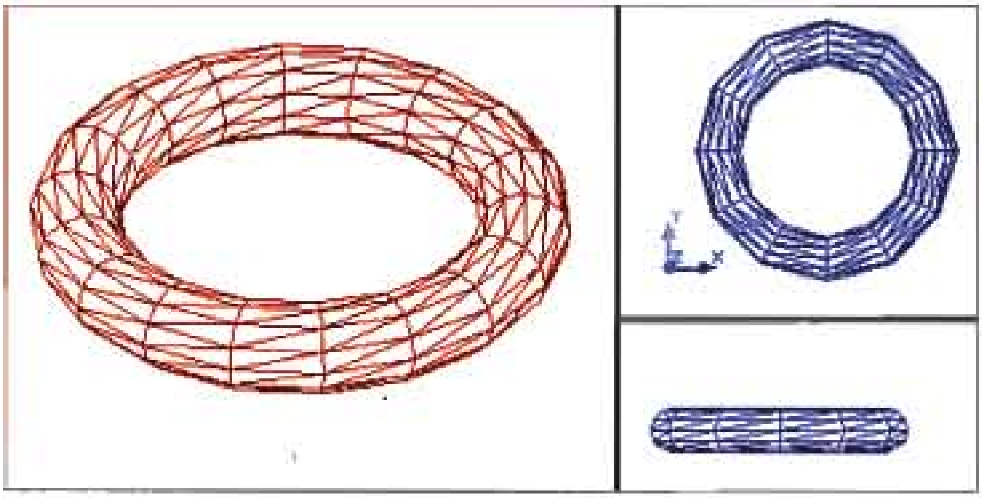
৩.৩.৩ টরাস (Torus) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপ্রণালি: টরাস (Torus) কমান্ড দ্বারা 3D অবজেক্ট অঙ্কনের জন্য:

- কমান্ড বারে Torus লিখে এন্টার বা সলিড টুলবারের আইকনে এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify center point of Torus <0,0,0>: টরাস (Torus) এর কেন্দ্র বিন্দুতে ক্লিক বা ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 0,0,0 লিখে এন্টার।]
- Specify radius of Torus or [Diameter]: টরাস এর কেন্দ্র বিন্দু থেকে যে পাইপটি গোলভাবে ঘুরে টরাস তৈরি করে সেই পাইপের কেন্দ্রের দূরত্ব পর্যন্ত বিন্দুটিতে ক্লিক। [বা মান দিয়ে যেমন— 10 লিখে এন্টার। (চিত্র-৩.৩.৩)]
- Specify radius of Tube or [Diameter]: যে পাইপটি গোলভাবে ঘুরে টরাস তৈরি করে সেই পাইপের ব্যাসার্ধ যত হবে লিখে এন্টার। [যেমন— 2 লিখে এন্টার। (চিত্র-৩.৩.৩)]

বিভিন্ন ভিউ পোর্টে সব দিকের ভিউসমূহ দেখা যাবে (চিত্র-৩.৩.৩)।



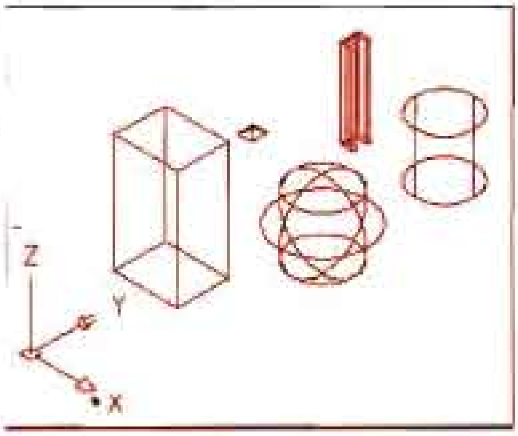
চিত্র-৩.৩.৩: টরাস (Torus) কমান্ড দ্বারা একটি 3D অবজেক্ট অঙ্কন
[বিভিন্ন ভিউ পোর্টে আইসোমেট্রিক, টপ ও ফ্রন্ট ভিউ]

৩.৪ শেড টুল বার (Shade Toolbar) দ্বারা 3D অবজেক্টসমূহে শেড প্রদান করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

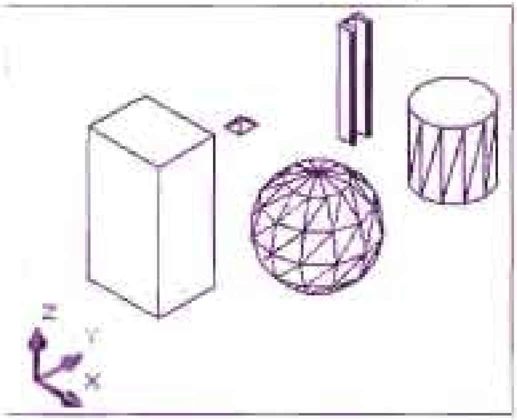
কার্যপ্রণালি: শেড টুল (Shade Tool) দ্বারা 3D অবজেক্ট শেড করার জন্য;

চিত্র-৩.৪: শেড টুলবার



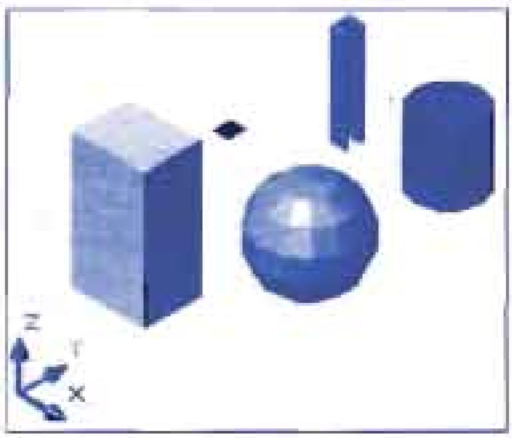
চিত্র-৩.৪.১: 3D Wireframe-এ শেডকৃত অবজেক্ট

- শেড টুলবারের [icon] এবং [icon] আইকনের যে কোনো একটিতে ক্লিক করতে হবে। এতে অঙ্কিত 3D অবজেক্টসমূহ পাশের চিত্রের মত দেখাবে, শুধু ইউ. সি. এস আইকন ছাড়া। অর্থাৎ উভয় ক্ষেত্রেই অবজেক্টটিকে তারের মত দেখাবে।
- Hidden বা [icon] আইকনে ক্লিক করলে 3D অবজেক্টসমূহের পিছনের লাইনসমূহকে হিডেন (Hidden) রেখে অবজেক্টটিকে দেখাবে।



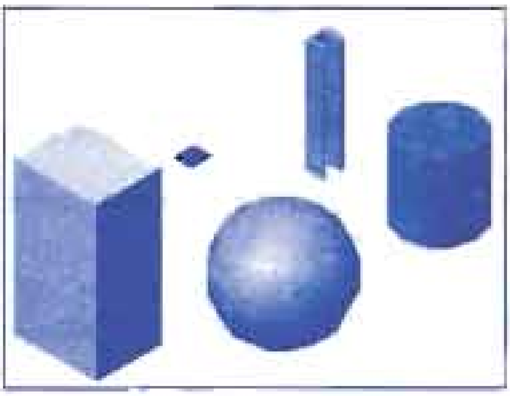
চিত্র-৩.৪.২: Hidden-এ শেডকৃত অবজেক্ট

- Flat shaded বা [icon] আইকনে ক্লিক করলে 3D অবজেক্টসমূহের লাইনসমূহকে না দেখিয়ে অবজেক্ট সমূহ যে রং করা আছে তার শেড দেখাবে। এতে পৃষ্ঠতলকে সমতল করে শেড দেখানো হয়।



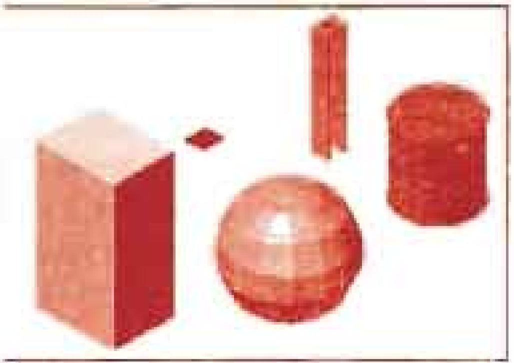
চিত্র-৩.৩.৩: Flat shaded অবজেক্ট

- Realistic Visual Style বা আইকনে ক্লিক করলে 3D অবজেক্টসমূহকে মসৃণ শেড দেখাবে।



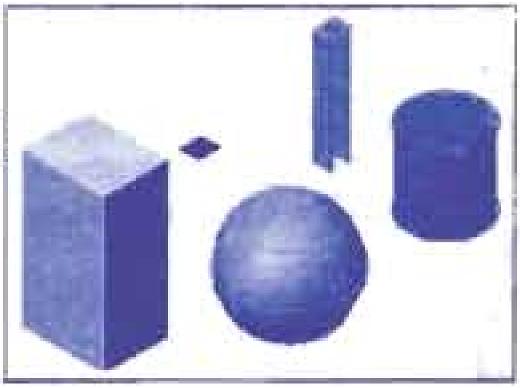
চিত্র-৩.৩.৪: Gouraud shaded অবজেক্ট

- Conceptual Visual Style বা আইকনে ক্লিক করলে 3D অবজেক্টসমূহকে সমতল করে শেড দেখাবে এবং অবজেক্ট-এর কিনার বা প্রান্ত রেখার (Edge line) সমূহের লাইন দেখা যাবে।



চিত্র-৩.৩.৫: Flatshaded,Edges on করে শেড করা অবজেক্ট

- আইকনে ক্লিক করলে 3D অবজেক্টসমূহকে মসৃণ করে শেড দেখাবে এবং অবজেক্ট-এর কিনার-সমূহের (Edge line) লাইন দেখা যাবে।



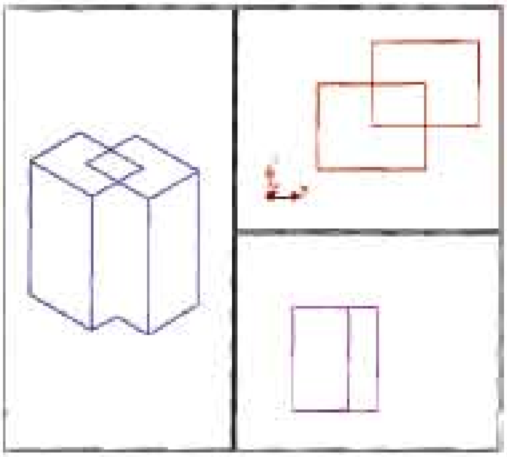
চিত্র-৩.৩.৬: Gouraud shaded, Edges on করে শেড করা অবজেক্ট

চতুর্থ অধ্যায়
অটোক্যাডে (Auto CAD) এ 3D অবজেক্ট এডিট করা

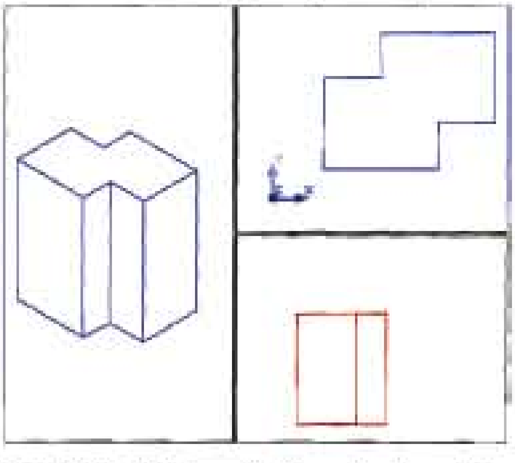
৪.১ ইউনিয়ন (Union) দ্বারা দুটি ইন্টারলকড (Interlocked) 3D অবজেক্টের ওভারল্যাপিং (Overlapping) অংশ কেটে একটিতে রূপান্তর করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল৷ কম্পিউটার ও Auto CAD Software

কার্যপ্রণালি: ইউনিয়ন (Union) কমান্ড দ্বারা 3D অবজেক্ট এডিটের জন্য:



চিত্র-৪.১.১:দুটি আয়তকার Overlapping 3D অবজেক্ট ইউনিয়ন (Union) করার পূর্বে



চিত্র-৪.১.২:দুটি আয়তকার Overlapping 3D অবজেক্ট ইউনিয়ন (Union) করার পর

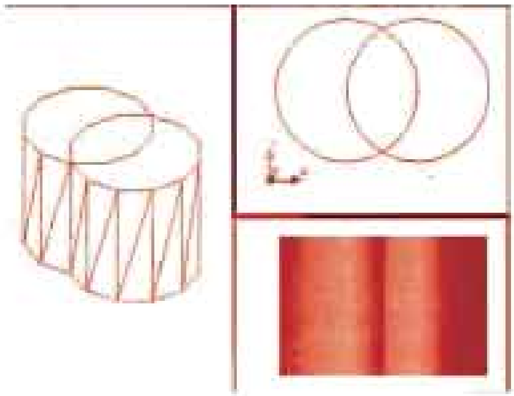
- প্রথমে দুই বা ততোধিক 3D অবজেক্ট পরস্পর ইন্টারলকড বা একে অপরের মধ্যে ঢুকে থাকবে এভাবে এঁকে নিতে হবে।
- চিত্র (চিত্র-৪.১.১) পরস্পর একে অপরের মধ্যে ঢুকানো বা Overlapping অবস্থায়। দুটি আয়তকার 3D অবজেক্ট রয়েছে। এদের ইউনিয়ন করতে হবে।
- কমান্ড বারে Uni লিখে এন্টার বা সলিড এডিটিং টুলবারের মত আইকন ▣ এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: অবজেক্টসমূহকে সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে। অবজেক্ট দুটির Overlapping অংশ কেটে একটিতে রূপান্তর হয়ে যাবে (চিত্র-৪.১.২)।
- একাধিক Overlapping করা 3D অবজেক্ট সিলেক্ট করলেও একটি হয়ে যাবে।

৪.২ ইন্টারসেক্ট (Intersect) দ্বারা দুটি ইন্টারলকড (Interlocked) 3D অবজেক্টের ওভারল্যাপিং (Overlapping) অংশ রেখে বাকি অংশ ছাঁটাই করা।

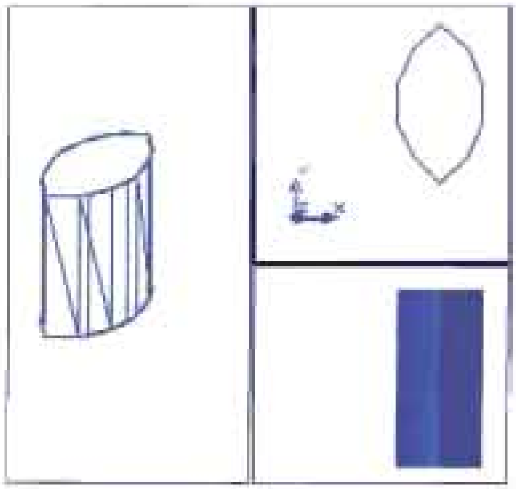
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কাজের ধারা: ইন্টারসেক্ট (Intersect) কমান্ড দ্বারা 3D অবজেক্ট এডিটের জন্য;

- প্রথমে দুই বা ততোধিক 3D অবজেক্ট পরস্পর ইন্টারলকড বা একে অপরের মধ্যে ঢুকে থাকবে এভাবে এঁকে নিতে হবে।
- চিত্র (চিত্র-৪.২.১) পরস্পর একে অপরের মধ্যে ঢুকানো বা Overlapping অবস্থায় দুটি বৃত্তাকার 3D অবজেক্ট বা সিলিন্ডার রয়েছে। এদের ইন্টারসেক্ট করতে হবে।
- কমান্ড বারে in লিখে এন্টার বা সলিড এডিটিং টুলবারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: অবজেক্টসমূহকে সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে। অবজেক্ট দুটির Overlapping অংশ রেখে বাকি অংশ ছাঁটাই হয়ে যাবে (চিত্র-৪.২.২)।
- একাধিক Overlapping করা 3D অবজেক্ট সিলেক্ট করলেও ঠিক যতটুকু অংশে Overlapping থাকবে ততটুকু ছাড়া বাকি অংশ ছাঁটাই হয়ে যাবে।



চিত্র-৪.২.১দুটি আয়তক্ষেত্র Overlapping 3D অবজেক্ট ইউনিয়ন (Union) করার পূর্বে



চিত্র-৪.২.২:দুটি আয়তক্ষেত্র Overlapping 3D অবজেক্ট ইউনিয়ন (Union) করার পর

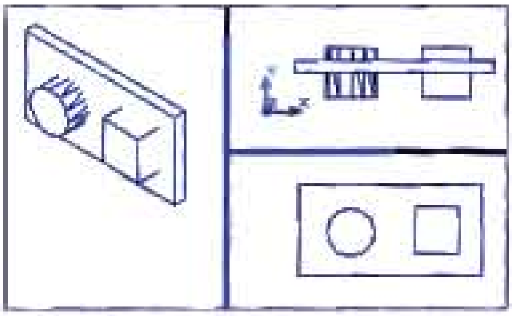
৪.৩ সাবট্রাক্ট (Subtract) দ্বারা দুটি ইন্টারলকড (Interlocked) 3D অবজেক্টের ১টি থেকে অন্যটি ওভারল্যাপিং (Overlapping) অংশের ছাঁটাই করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অবজেক্টদ্বয়ে সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড দ্বারা 3D অবজেক্ট এডিটিং করা:

● প্রথমে দুইটি 3D অবজেক্ট পরস্পর ইন্টারলকড বা একে অপরের মধ্যে ঢুকে থাকবে এভাবে এঁকে নিতে হবে।

চিত্রে (চিত্র-৪.৩.১) একটি আয়তকার 3D অবজেক্ট এর মধ্যে একটি পাইপ ও একটি বক্স আকৃতির অবজেক্ট ঢুকানো বা Overlapping অবস্থায় রয়েছে। এদের ইউনিয়ন করতে হবে।

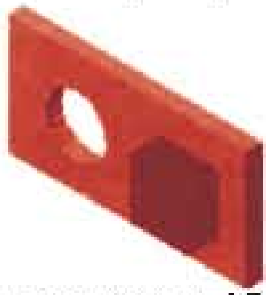


চিত্র-৪.৩.১ দুটি আয়তকার Overlapping 3D অবজেক্ট ইউনিয়ন (Union) করার পূর্বে

● কমান্ড বারে su লিখে এন্টার বা সলিড এডিটিং টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

Select objects: যেই অবজেক্ট থেকে Overlapping অংশ কাটতে বা ছাঁটাই করতে হবে সেই অবজেক্টটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে চিত্রের (চিত্র-৪.৩.১) বড় লম্বা অবজেক্টটি।

● Select objects: যে Overlapping অংশ কাটতে বা ছাঁটাই করতে হবে সেই অবজেক্টটি যেমন বৃত্তাকার অবজেক্টটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৪.৩.২)।



চিত্র-৪.৩.২। বৃত্তাকার অবজেক্টটি সাবট্রাক্ট (Subtract) করার পর

● একই ভাবে বক্স অবজেক্টটিকে কাটার পর চিত্রের (চিত্র-৪.৩.৩) মত দেখাবে।

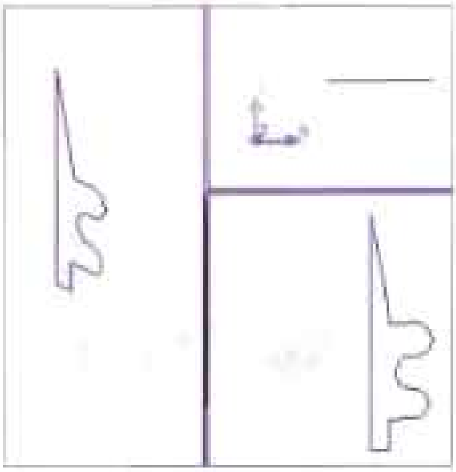
চিত্র-৪.৩.৩। বৃত্তাকার ও বক্স দুটি অবজেক্টই সাবট্রাক্ট (Subtract) করার পর

৪.৪ রিভলভ (Revolve) দ্বারা অসম বৃত্তাকার (Irregular Round shape) 3D অবজেক্ট অঙ্কন করা।

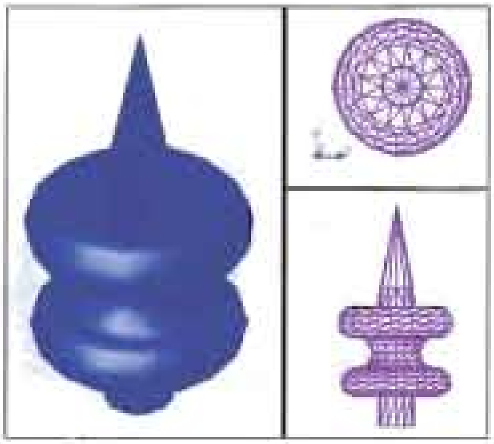
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপ্রণালি: রিভলভ (Revolve) কমান্ড দ্বারা অসম বৃত্তাকার 3D অবজেক্ট অঙ্কনের ধাপ:

- প্রথমে স্ক্রিনের ভিউপোর্টের একটি পোর্টে ফ্রন্ট ভিউ সেট করে নিতে হবে। এবার যে অসম বৃত্তাকার অবজেক্টটি আঁকতে হবে তার অর্ধেক ফ্রন্ট এলিভেশন পলিলাইন দিয়ে আঁকতে হবে (চিত্র-৪.৪.১)।
- প্রাথমিক অবস্থায় পলিলাইন দিয়ে সঠিক বা কাঙ্ক্ষিত অবজেক্ট তৈরি করতে না পারলে লাইন দিয়ে এঁকে পলিলাইনে রূপান্তর করে নিতে হবে।
- পলিলাইনে রূপান্তর করার জন্য bo বা বাউন্ডারি কমান্ড দিয়ে কিংবা পলিলাইন এডিট (pe) দিয়েও করা যায়।
- কমান্ড বারে rev লিখে এন্টার বা মডেলিং টুলবারের আইকন [icon] এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: যেই অবজেক্টটি Revolve করতে হবে সেই অবজেক্টটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে।
- Specify start point for axis of revolution or define axis by [Objects/X (axis)/Y (axis)]: যে অক্ষ বরাবর ঘুরে বৃত্তাকার অবজেক্টটি তৈরি হবে সেই অক্ষের উপর বিন্দুতে ক্লিক। এখানে ফ্রন্ট ভিউর সূচালো বিন্দুতে ক্লিক করা হয়েছে (চিত্র-৪.৪.১)।
- Specify endpoint of axis: অক্ষের নিচের বা সূচালো বিন্দু বরাবর নিচের বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।



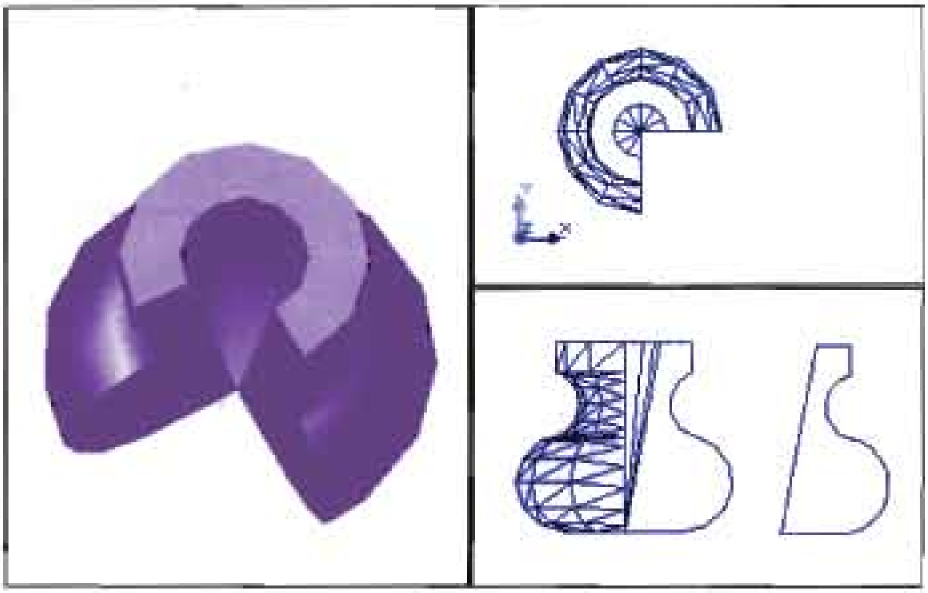
চিত্র-৪.৪.১: পলিলাইন দিয়ে অবজেক্টটির অর্ধেক ফ্রন্ট এলিভেশন অঙ্কন



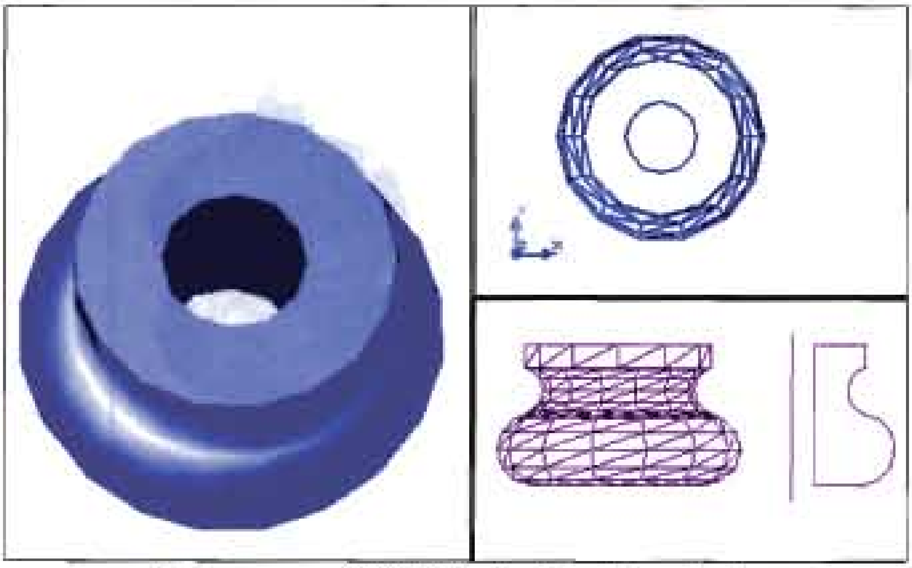
চিত্র-৪.৪.২: অবজেক্টটি 360° কোণে Revolve করার পর

উল্লেখ্য যে, অক্ষ রেখা বরাবর বাম দিকে বাইরে অবজেক্ট-এর কোন অংশ বের হয়ে থাকলে অবজেক্টটি Revolve হবে না।

● Specify angle of revolution <360>: যত ডিগ্রি কোণ ঘুরে অবজেক্টটি তৈরি হবে সেই মান দিয়ে এন্টার (চিত্র-৪.৪.২ কে 360° কোণে Revolve করা হয়েছে)। (ফ্রন্ট এলিভেশনে অবজেক্টটি উপরের দিকে হেলানোভাবে থাকবে)



চিত্র-৪.৪.৩: 270° কোণে Revolve করার পর



চিত্র-৪.৪.৩: অবজেক্টটি 360° কোণে Revolve করার পর

(এখানে আর অবজেক্টটির এলিভেশনের প্রান্ত রেখা থেকে একটু দূরে পাশের এলিভেশনে দেখানো রেখা বরাবর নেয়া হয়েছে)

পঞ্চম অধ্যায়

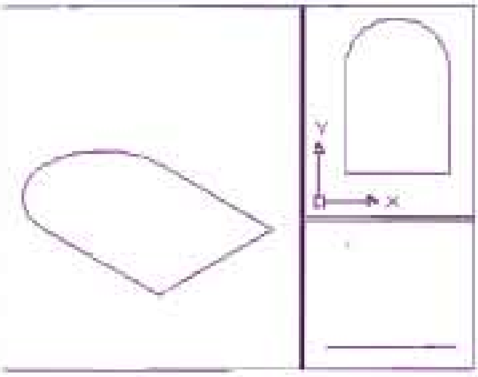
অটোক্যাডে (Auto CAD) 3D আসবাব অঙ্কন

৫.১ পলিলাইন ও এক্সট্রুড (Extrude) দিয়ে একটি টেবিল অঙ্কন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি: পলিলাইন দিয়ে টেবিল-এর টপভিউ অঙ্কন করার জন্য,

- কমান্ড বারে Pl লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/ Half-width/ Length/Undo/ Width]: মাউস ডানে সরিয়ে 36 লিখে এন্টার [বা অন্য মাপে করতে চাইলে মাপ লিখে এন্টার]
- মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 36 লিখে এন্টার।

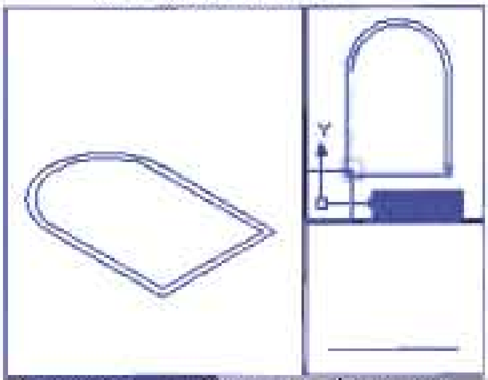


চিত্র-৫.১.১: ৩টি ভিউপোর্টে পলিলাইনে অঙ্কিত টেবিলের টপ ভিউ

এবার বৃত্তাকার আর্কের জন্য A লিখে এন্টার,

- Specify end point of arc or [Angle/CEnter/ CLosel Direction/Half width /Line/Radius/ Second pt/ Undo/ Width]: মাউস বামে সরিয়ে 36 লিখে এন্টার করতে হবে।

আবার লাইন ড্র করার জন্য L লিখে এন্টার করে 36 লিখে এন্টার করতে হবে বা C লিখে এন্টার করলে ১ম বা প্রথম বিন্দুতে যেয়ে মিলে বা Close হয়ে যাবে (চিত্র-৫.১.১)।



চিত্র-৫.১.২: অফসেট রেখার কর্নার বিন্দুতে Rectangle অঙ্কন

টেবিলের প্রান্ত থেকে 2" ভিতরে পায়া বসানোর জন্য পলিলাইনে অঙ্কিত টপ ভিউকে 2" offset করে নিতে হবে (কমান্ড বারের By default লিখাগুলো ছাড়া যে কাজগুলো ধাপে ধাপে করতে হবে শুধু সেই ধাপগুলো পরপর লিখা হল। O লিখে এন্টার, 2" এন্টার, টেবিলের টপ ভিউতে ক্লিক, টপ ভিউর ভিতরে ক্লিক, এন্টার।)

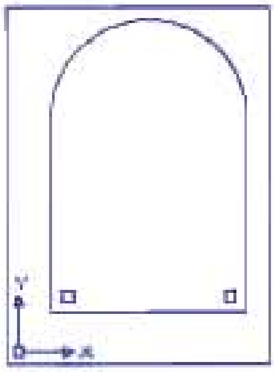
এবার রেক্ট্যাঙ্গেল (Rectangle) কমান্ডের সাহায্যে পায়া তৈরির জন্য,

- Rec লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width]: টপ ভিউর অফসেটকৃত রেখার কর্নার বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে (চিত্র-৫.১.২)।

● Specify other corner point [Area/Dimension/Rotation]: @ 2,2 লিখে এন্টার। (পূর্বে বলা হয়েছে বিধায় পরবর্তী কাজগুলোতে কমান্ড বারের By default লিখাগুলো ছাড়া যে কাজগুলো ধাপে ধাপে করতে হবে শুধু সেই ধাপগুলো পরপর লিখা হল।)

[এটিকে কপি করার জন্য,

● co লিখে এন্টার, বস্তুটিকে ক্লিক, বক্সের বামের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক, অফসেট রেখার ডানের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক, এন্টার।



চিত্র-৫.১.৩: পায়াসহ টেবিল টপ

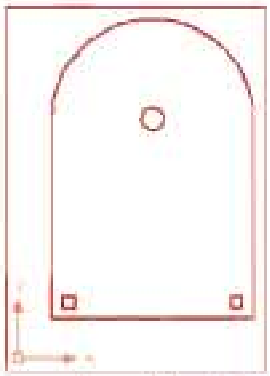
এবার অফসেট রেখাটি মুছে ফেলতে হবে (চিত্র ৫.১.৩)।] Circle দিয়ে টেবিল এর গোল পায়া অঙ্কন করার জন্য,

● কমান্ড বারে C লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।

● অসন্যাপ অন করে টেবিলের বৃত্তচাপের কেন্দ্র বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।

● এবার ২ লিখে এন্টার।

টেবিলের গোল পায়াটি তৈরি হবে (চিত্র-৫.১.৪)।



চিত্র-৫.১.৪: গোল পায়াসহ টেবিল টপ

এখন Extrude কমান্ডের সাহায্যে টেবিল টপের 3D অঙ্কন;

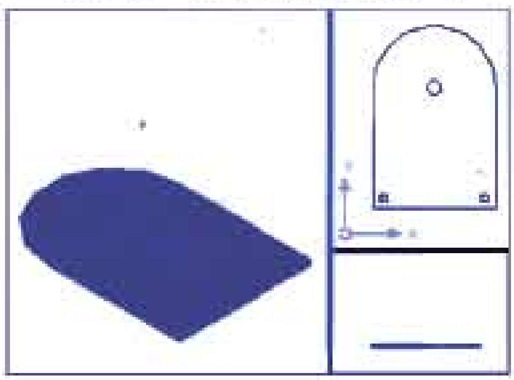
● কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

● Select objects: টেবিল টপে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

Specify Height of Extrusion or [Path]: 0.75 বা 1 লিখে এন্টার।

● Specify angle of taper for Extrusion <0>: 0 লিখে এন্টার।

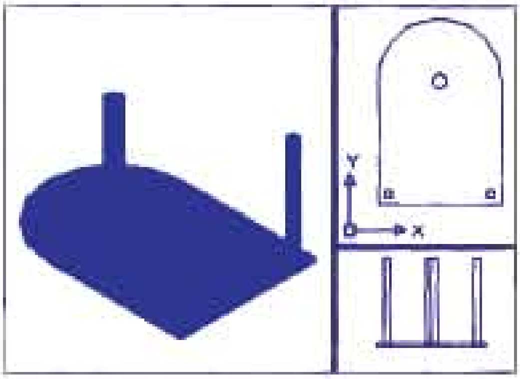
তিনটি ভিউপোর্ট পাশের চিত্রের (চিত্র-৫.১.৫) মত দেখাবে।



চিত্র-৫.১.৫: টেবিল টপের 3D অঙ্কন

- একই ভাবে কমান্ড বারে Ext লিখে পায়া তিনটি সিলেক্ট করতে হবে।
- এক্ষেত্রে Height of Extrusion এ 29 লিখে এন্টার করতে হবে (টেবিল টপ 1" ও 29" মিলে মোট উচ্চতা 30" হবে)।
- Angle of taper for Extrusion এ 0 লিখে এন্টার।

টেবিলের পায়া তিনটি তৈরি হবে (চিত্র-৫.১.৬)।

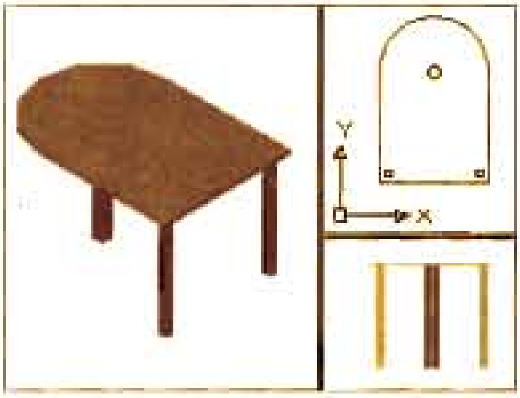


চিত্র-৫.১.৬: টেবিলের পায়ার 3D অঙ্কন

এবার ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে ক্লিক করে টেবিল টপকে মুভ করে উপরে উঠাতে হবে।

- মুভ করার জন্য কমান্ড বারে M লিখে এন্টার বা মডিফাই টুলবারের [icon] আইকনে ক্লিক করে টেবিল টপকে সিলেক্ট করতে হবে।
- Specify Base point or [Displacement] <Displacement>: টেবিল টপের নিচের কর্ণার বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify second point or <use first point as displacement>: মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 29 লিখে এন্টার।

টপটি 29" উচ্চতায় বসে যাবে (চিত্র-৫.১.৭)।

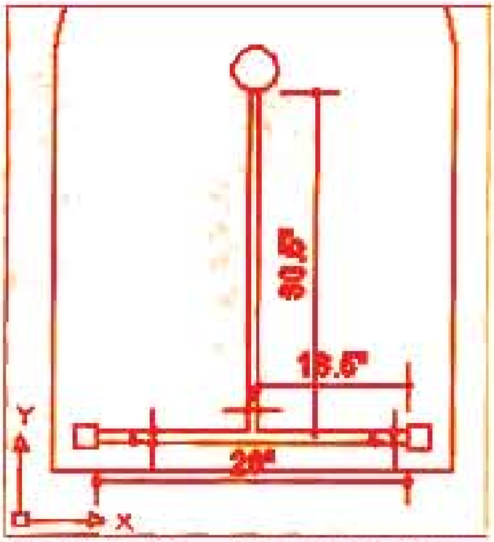


চিত্র-৫.১.৭: টেবিলের টপ মুভ করে উপরে উঠানো

এবার টপ ভিউ পোর্টে ক্লিক করে

- বাক্সের টানা অংশটি করার জন্য পায়া সমূহের মধ্যে টি (T) আকৃতিতে (28", 1", 13.5", 30.5", 1", 30.5", 13.5", 1") পলিলাইনে এঁকে নিতে হবে (চিত্র-৫.১.৭)।
- এবার Ext লিখে বাক্সের টানা অংশটি সিলেক্ট করতে হবে।
- এক্ষেত্রে Height of Extrusion এ 2 লিখে এন্টার করতে হবে।
- Angle of taper for Extrusion এ 0 লিখে এন্টার।

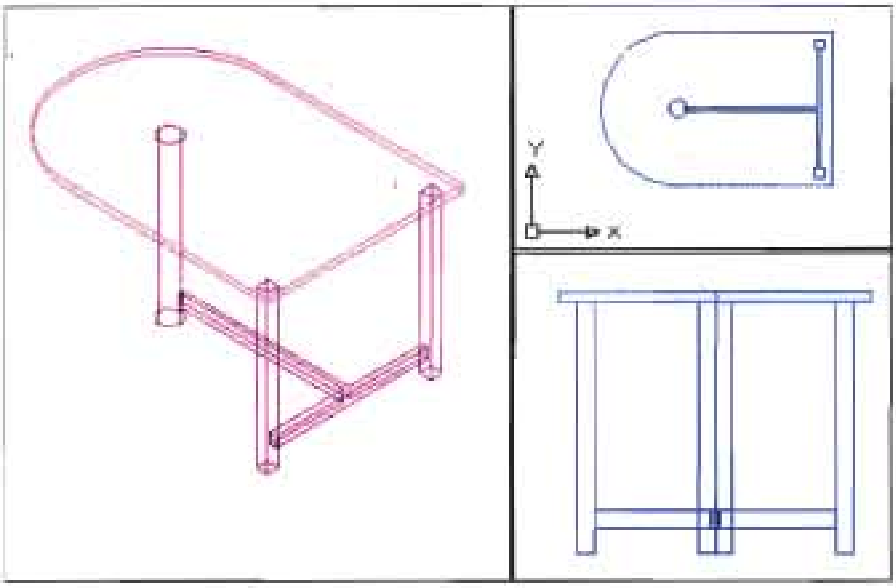
আড়িক বাক্সের টানা অংশটি (চিত্র-৫.১.৮) বাক্সের টানা।



চিত্র-৫.১.৮: টেবিলের বাক্সের টানা অংশটি অঙ্কন

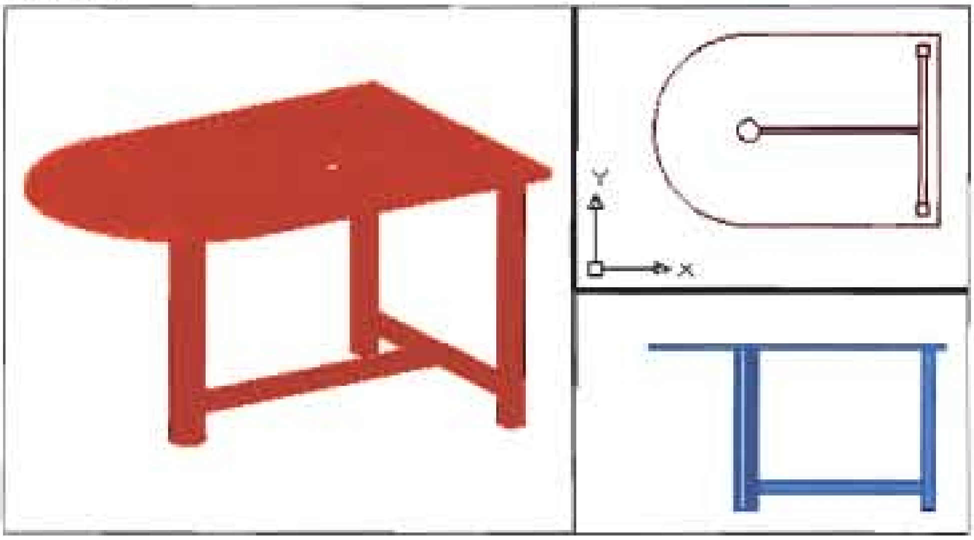
অংশটি আবার একই ভাবে ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে ক্লিক করে মাউসের উপর অংশটি যুক্ত করে 3" উপরে উঠাতে হবে।

- সম্পূর্ণ টেবিলটি তৈরি হল। এবার শেড টুলবারের থেকে 2D ওয়্যারফ্রেম এ ক্লিক করলে টেবিলটি চিত্রের (চিত্র-৫.১.৯) নিচের মত দেখাবে।



চিত্র-৫.১.৯। টেবিলটির শেডেড আইসোমেট্রিক ও ফ্রন্ট ভিউ

শেড টুলবারের থেকে Gouraud shaded, Edges on এ ক্লিক করে শেড করলে টেবিলটি চিত্রের (চিত্র ৫.১.১০) মত দেখাবে।



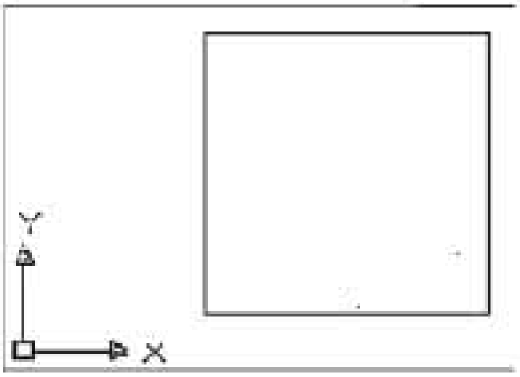
চিত্র-৫.১.৯: টেবিলটির 2D ওয়্যারফ্রেমে টপ, আইসোমেট্রিক ও ফ্রন্ট ভিউ

৫.২ পলিলাইন ও এক্সট্রুড (Extrude) দিয়ে একটি টেবিল অঙ্কন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপদ্ধতি: পলিলাইন দিয়ে টেবিল-এর টপভিউ অঙ্কন করার জন্য,

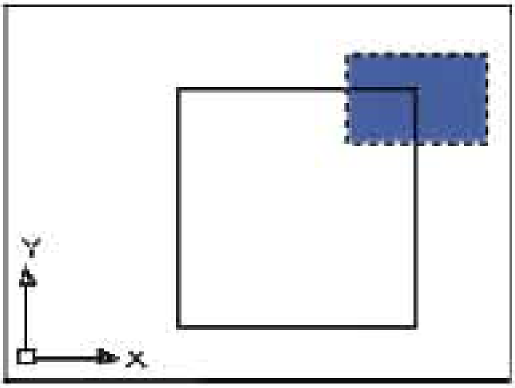
- কমান্ড বারে PL লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: মাউস ডানে সরিয়ে 16 লিখে এন্টার (বা অন্য মাপে করতে চাইলে মাপ লিখে এন্টার)।
- মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 16 লিখে এন্টার।
- মাউস বামে সরিয়ে 16 লিখে এন্টার।
- মাউস নিচে সরিয়ে 16 লিখে এন্টার অথবা, রেক্টেঙ্গল (Rectangle) কমান্ডের সাহায্যে,
- Rec লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/ Width]: যেকোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify other corner point [Area/ Dimension/Rotation]: @16,16 লিখে এন্টার (চিত্র-৫.২.১)।



চিত্র-৫.২.১: 16×16 একটি বর্গ বা Rectangle অঙ্কন

স্ট্রেচ করে টেবিল টপের পিছনে একটু বেড় করার জন্য,

- S লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: মাউসকে পিছনের কর্নারের একটু দূরে ক্লিক করে সরিয়ে ভিতরে এনে আবার ক্লিক করতে হবে (চিত্র-৫.২.২)।



চিত্র-৫.২.২: Rectangle এর কর্নার অংশে স্ট্রেচ করার জন্য সিলেক্ট

● Specify Base point or [Displacement] <Displacement>: পিছনের কর্ণার বিন্দুকে ক্লিক (চিত্র-৫.২.৩) করে মাউস কে বিন্দুর দিকে এনে (চিত্র-৫.২.৪) কমান্ড বারে 1 লিখে এন্টার করতে হবে (অর্থো অন করে নিতে হবে)। একই ভাবে পিছনের অন্য বিন্দুটিকেও স্ট্রেচ করতে হবে।

● স্ট্রেচ করা হলে চেয়ার উপরের চিত্রের (চিত্র ৫.২.৫) মত দেখাবে।

(পূর্বে কাজ করা হয়েছে বিধায় এখানে কমান্ড বারের By default লিখাগুলো ছাড়া যে কাজগুলো ধাপে ধাপে করতে হবে শুধু সেই ধাপগুলো পরপর লিখা হল)

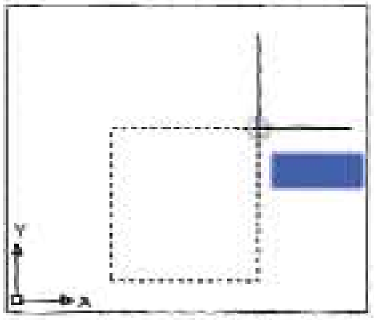
এবার রেক্টেংগল (Rectangle) কমান্ডের মাধ্যমে পায়া তৈরির জন্য,

● Rec লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন ▭ এ ক্লিক করতে হবে।

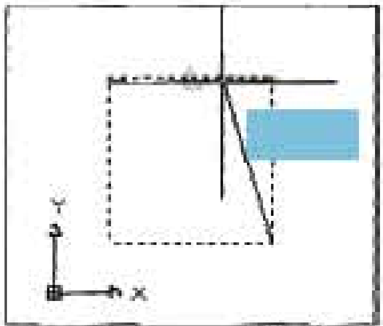
● @1.5,1.5 লিখে এন্টার।

● এবার এই বক্সটিকে কপি ও মুভ এর মাধ্যমে চিত্রের মত করে চার কোনায় চারটি বসাতে হবে (চিত্র-৫.২.৬)।

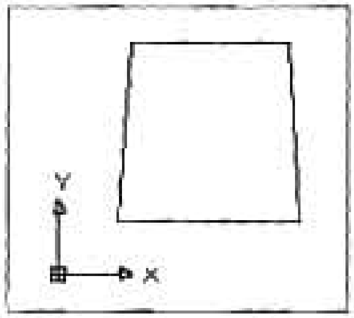
যেহেতু পিছনে একটু বাঁকা কাজেই কোনো অংশ যেন বের না হয়ে যায় বরং একটু ভিতরে থাকতে পারে।



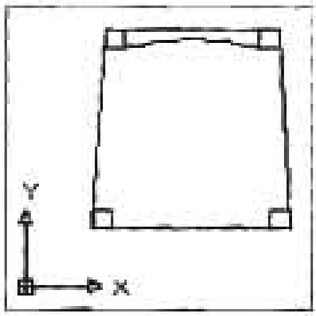
চিত্র-৫.২.৩: স্ট্রেচ-এর জন্য নির্দিষ্ট বিন্দু সিলেক্ট



চিত্র-৫.২.৪: স্ট্রেচ-এর জন্য নির্দিষ্ট বিন্দু সিলেক্ট



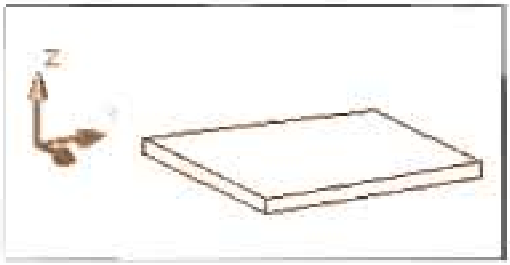
চিত্র-৫.২.৫: পলিলাইনে চেয়ার টপ অঙ্কন



চিত্র-৫.২.১০: পিছনের হেলান (Back rest)

এবার চেয়ার টপকে ১" এক্সট্রুড করে নিতে হবে।

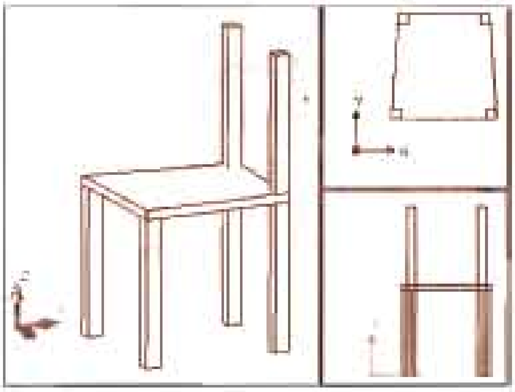
- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের [ ] আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: চেয়ার টপে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrusion or [Path]: 0.75 বা 1 লিখে এন্টার।
- Specify angle of taper for Extrusion <D>: 0 লিখে এন্টার (চিত্র-৫.২.৭)।



চিত্র-৫.২.৭। 1" পুরু চেয়ার টপ

পায়া তৈরির জন্য,

- একই ভাবে কমান্ড বারে Ext লিখে সামনের পায়া দুটি সিলেক্ট করতে হবে।
- এক্ষেত্রে Height of Extrusion এ 15 লিখে এন্টার করতে হবে (চেয়ার টপ 1" ও 15" মিলে মোট উচ্চতা 16" হবে)।
- Angle of taper for Extrusion এ 0 লিখে এন্টার।
- একই ভাবে পিছনের দুটি পায়ার জন্য Height of Extrusion এ 30 লিখে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৫.১.৬) এবং Angle of taper for Extrusion এ ০ লিখে এন্টার।

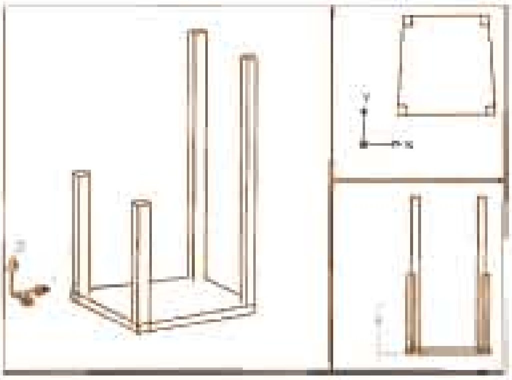


চিত্র-৫.২.৮: চেয়ার টপকে পায়ার উপর বসানো

চেয়ারের পায়াসমূহ তৈরি হবে (চিত্র-৫.২.৮),

এবার ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে ক্লিক করে চেয়ার টপকে মুভ করে উপরে উঠাতে হবে।

- মুভ করার জন্য কমান্ড বারে M লিখে এন্টার বা মডিফাই টুলবারের [ ] আইকনে ক্লিক করে চেয়ার টপকে সিলেক্ট করতে হবে।
- এবার চেয়ার টপের নিচের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক।
- মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 15 লিখে এন্টার।



চিত্র-৫.২.৮। 1" পুরু চেয়ার টপ

টপটি 15" উচ্চতায় বসে যাবে (চিত্র-৫.২.৯)।

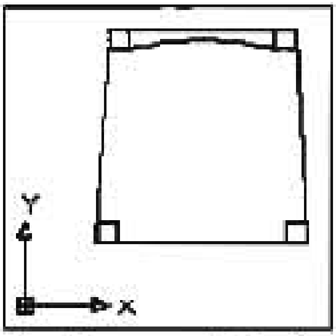
পিছনের হেলান (Back rest বা Splat) দেয়ার জন্য,

- পলিলাইন দিয়ে পিছনের দুই পায়ার মধ্যে চিত্রের (চিত্র-৫.২.১০ ও ৫.২.১১) মত এঁকে নিতে হবে।
- এবার এটি 12" এক্সট্রুড করে নিতে হবে (চিত্র-৫.২.১২)।

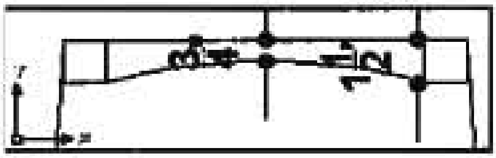
এবার ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে ক্লিক করে পিছনের হেলানকে (Back rest) মুভ করে উপরে উঠাতে হবে।

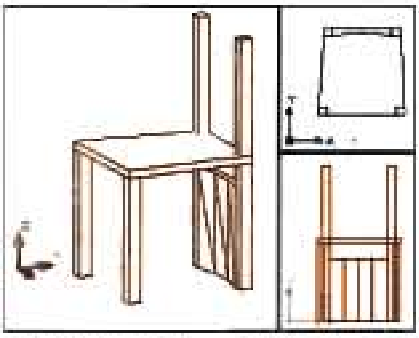
- মুভ করার জন্য কমান্ড বারে M লিখে এন্টার বা মডিফাই টুলবারের আইকন এ ক্লিক করে পিছনের হেলানকে সিলেক্ট করতে হবে।
- Back rest এর নিচের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক।
- মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 18 লিখে এন্টার।
- Back rest টি 18" উচ্চতায় বসে যাবে (চিত্র-৫.২.১৩)।
- Back rest এর মধ্যে ফাকা করার জন্য টপ ভিউতে যেয়ে,
- কমান্ড বারে Box লিখে বা সলিড টুলবারের আইকনে এ ক্লিক করতে হবে।
- পিছনের পায়ার ভিতরের বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।
- কমান্ড বারে @11,11,2 লিখে এন্টার করতে হবে।

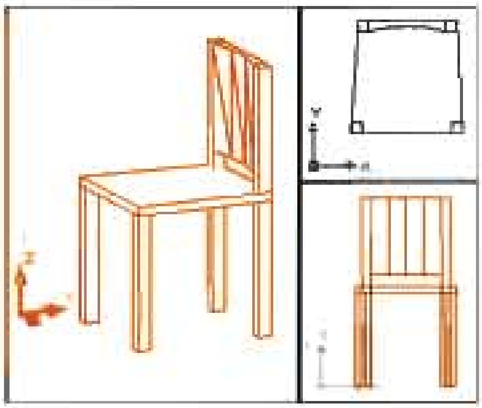
কয়টি টপ ভিউর পিছনে চিত্রের (চিত্র-৫.২.১৪) মত করে পাশাপাশি যুক্ত করতে হবে। এবার ফ্রন্ট ভিউতে যেয়ে এটি 20" উচ্চতায় মুভ করতে হবে (চিত্র ৫.২.১৪)। এটি 2" উচ্চতায় আরেকটি কপি করার পর নিচের চিত্রের (চিত্র-৫.২.১৬) মত দেখাবে।

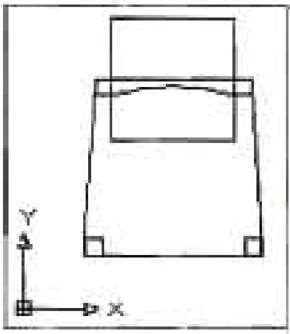


চিত্র-৫.২.১০: পিছনের হেলান (Back rest)

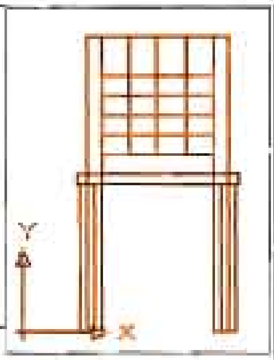

চিত্র-৫.২.১১: পিছনের হেলান এর ডিটেইল


চিত্র-৫.২.১২: Back rest এক্সট্রুড করার পর

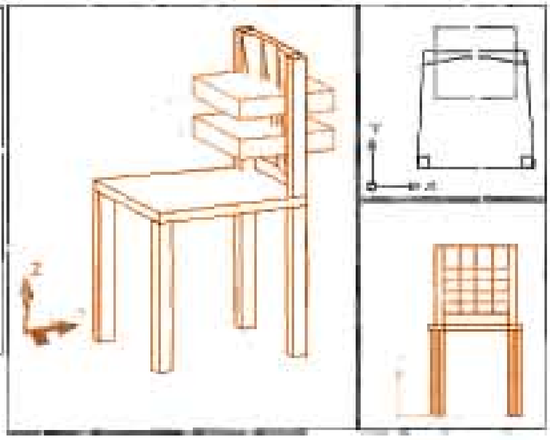

চিত্র-৫.২.১৩: Back rest মুভ করার পর



চিত্র-৫.২.১৪: Box অঙ্কন



চিত্র-৫.২.১৫: Box টি মুভ ও কপি করা



চিত্র-৫.২.১৬: Box টি মুভ ও কপি করার পর

এবার সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড দিয়ে মধ্যে ফাঁকা করতে হবে।

- কমান্ড বারে Su লিখে এন্টার বা আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- প্রথমে Back rest এর মধ্যে ক্লিক করে এন্টার, পরে বক্সটিতে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

মধ্যের অংশটি ফাঁকা হয়ে যাবে (চিত্র-৫.২.১৭)।

চিত্র-৫.২.১৭: Box টি Subtract করার পর

একই ভাবে সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড দিয়ে ২য় অংশটিও ফাঁকা করতে হবে। ফাঁকা করার পর শেড টুলবার এর হিডেন এ ক্লিক করলে চিত্রের মত দেখাবে (চিত্র-৫.২.১৮)।

ফাঁকা করার পরে শেড টুলবার থেকে (Gouraud shaded, Edges on) এ ক্লিক করে শেড করলে চেয়ারটি চিত্রের (চিত্র-৫.২.১৯) মত দেখাবে।

চিত্র-৫.২.১৮: Back rest এর মধ্যে দুটি অংশ ফাঁকা করার পর

চিত্র-৫.২.১৮: Realistic Visual Style on করে শেড করার পর

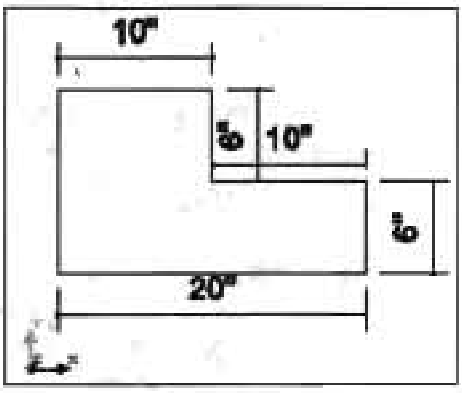
চিত্র-৫.২.১৯। Conceptual Visual Style দিয়ে শেড করার পর তিনটি ভিউ পোর্টে অঙ্কিত চেয়ার এর আইসোমেট্রিক, টপ ও ফ্রন্ট ভিউ

৫.৩ পলিলাইন ও এক্সট্রুড (Extrude) দিয়ে একটি ধাপ অঙ্কন করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

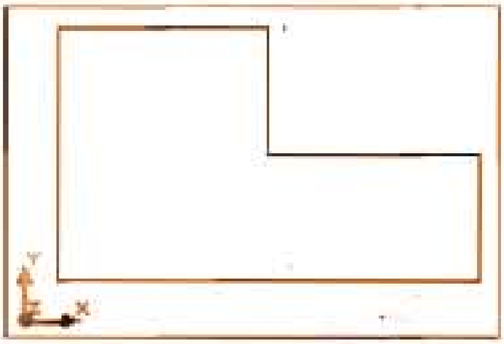
অঙ্কনপ্রণালি: ভিউপোর্টের একটিতে ফ্রন্ট ভিউ সেট করে নিতে হবে।

এবার ফ্রন্ট ভিউতে পলিলাইন দিয়ে ধাপের ফ্রন্ট ভিউ মাপমত (চিত্র-৫.৩.১) এঁকে নিতে হবে।



চিত্র-৫.৩.১: যে মাপে ধাপ অঙ্কন করতে হবে

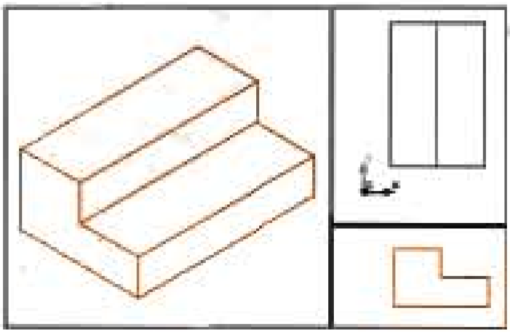
- কমান্ড বারে PL লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/ Halfwidth/Length/Undo/Width]: মাউস ডানে সরিয়ে 20 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 6 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস বামে সরিয়ে 10 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 6 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস বামে সরিয়ে 10 লিখে এন্টার।
- Next point: C লিখে এন্টার।

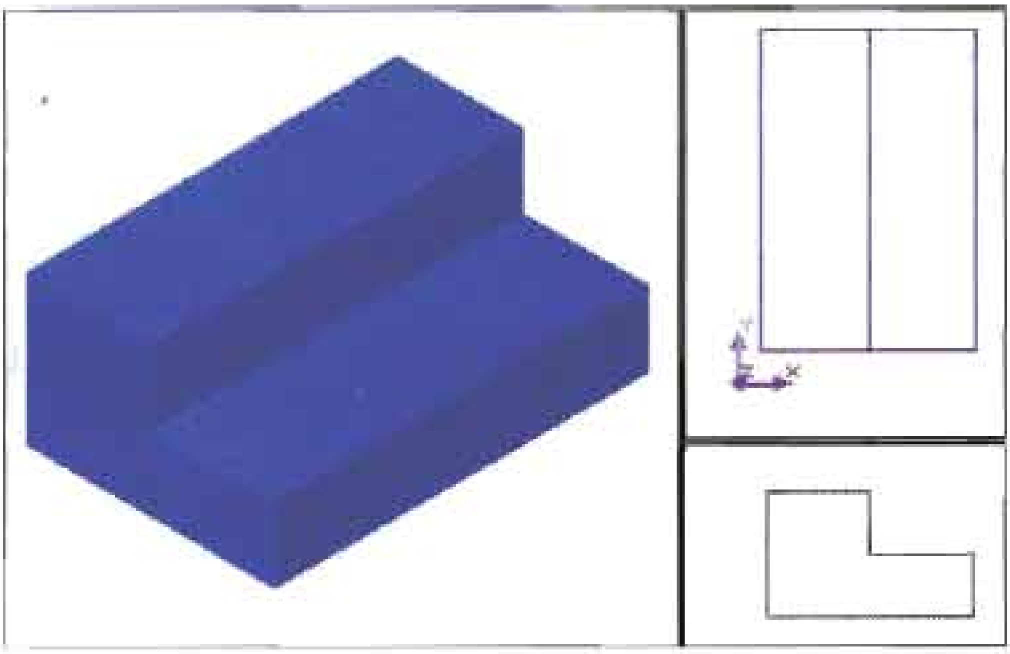

চিত্র-৫.৩.২. পলিলাইনে অঙ্কিত ধাপের ফ্রন্ট ভিউ

ধাপের ফ্রন্ট ভিউ টি অঙ্কিত হবে (চিত্র-৫.৩.২)।

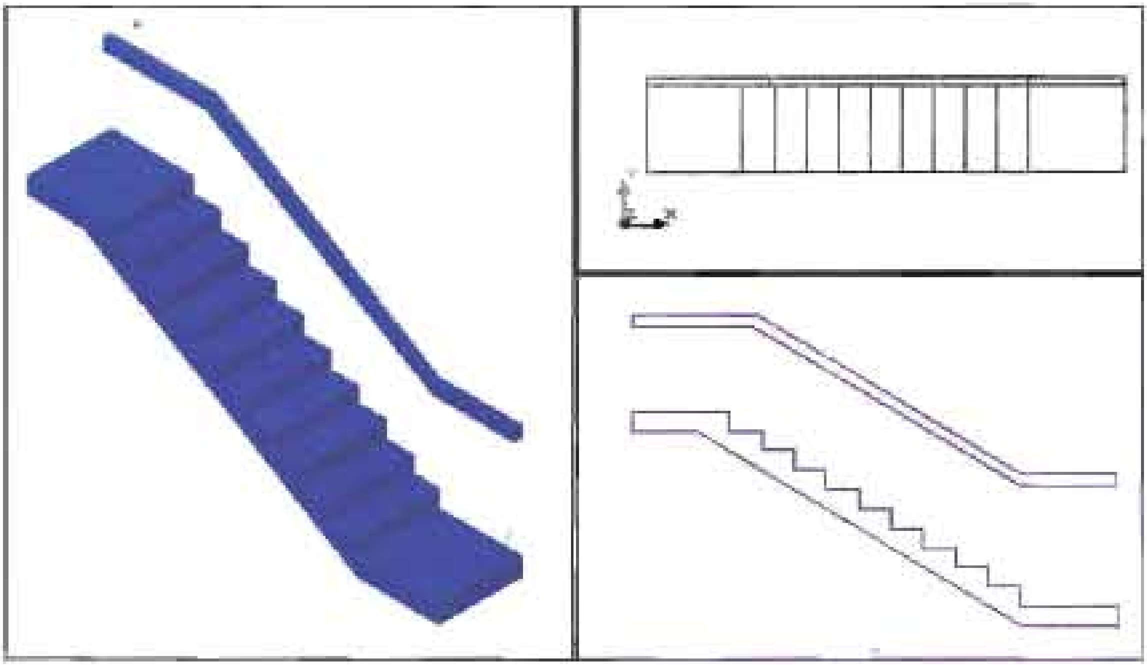
এবার ধাপকে মাপমত (30) এক্সট্রুড করে নিতে হবে।

- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: ধাপের ফ্রন্ট ভিউতে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrution or [Path]: 30" লিখে এন্টার।
- Specify angle of taper for Extrution <0>: 0 লিখে এন্টার (চিত্র-৫.৩.৩)।


চিত্র-৫.৩.৩। ধাপের ফ্রন্ট ভিউতে এক্সট্রুড করার পর



চিত্র-৫.৩.৪: ধাপটি শেষ করার পর



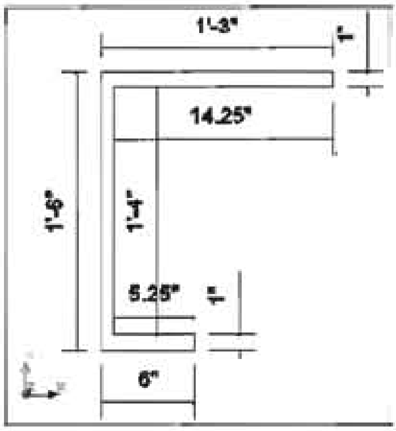
চিত্র-৫.৩.৫। একই পদ্ধতিতে সিঁড়ির একটি সম্পূর্ণ ফ্লাইট ও Hand Rail অঙ্কন করে শেষ করার পর

৫.৪ পলিলাইন ও রিভলভ (Revolve) দিয়ে একটি বৃত্তাকার টেবিল অঙ্কন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি: ভিউ পোর্টের একটিতে ফ্রন্ট ভিউ সেট করে 1 নিতে হবে।

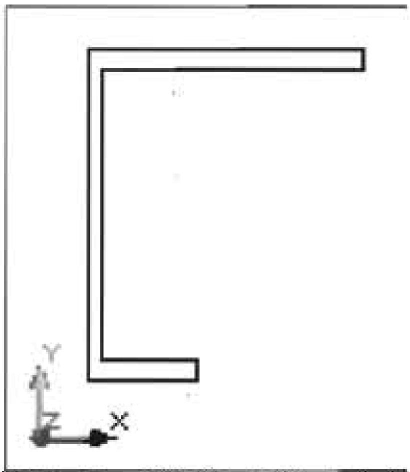
এবার ফ্রন্ট ভিউতে পলিলাইন দিয়ে বৃত্তাকার টেবিলের অর্ধেক ফ্রন্ট ভিউ মাপমত (চিত্র-৫.৪.১) এঁকে নিতে হবে।



চিত্র-৫.৪.১: বৃত্তাকার টেবিলের অর্ধেক এলিভেশন-এর মাপ

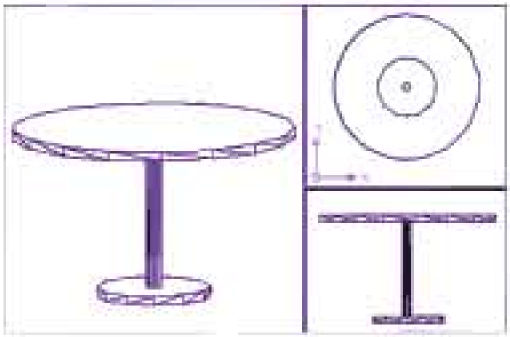
- কমান্ড বারে Pl লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/ Halfwidth/Length/Undo/ Width]: মাউস ডানে সরিয়ে 6 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 1 লিখে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 5.25 লিখে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 16 লিখে এন্টার, মাউস ডানে সরিয়ে 14.25 লিখে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 1 লিখে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 15 লিখে এন্টার,
- Next point: C লিখে এন্টার।

বৃত্তাকার টেবিলের অর্ধেক এলিভেশনটি অঙ্কিত হবে। (চিত্র-৫.৪.২)।

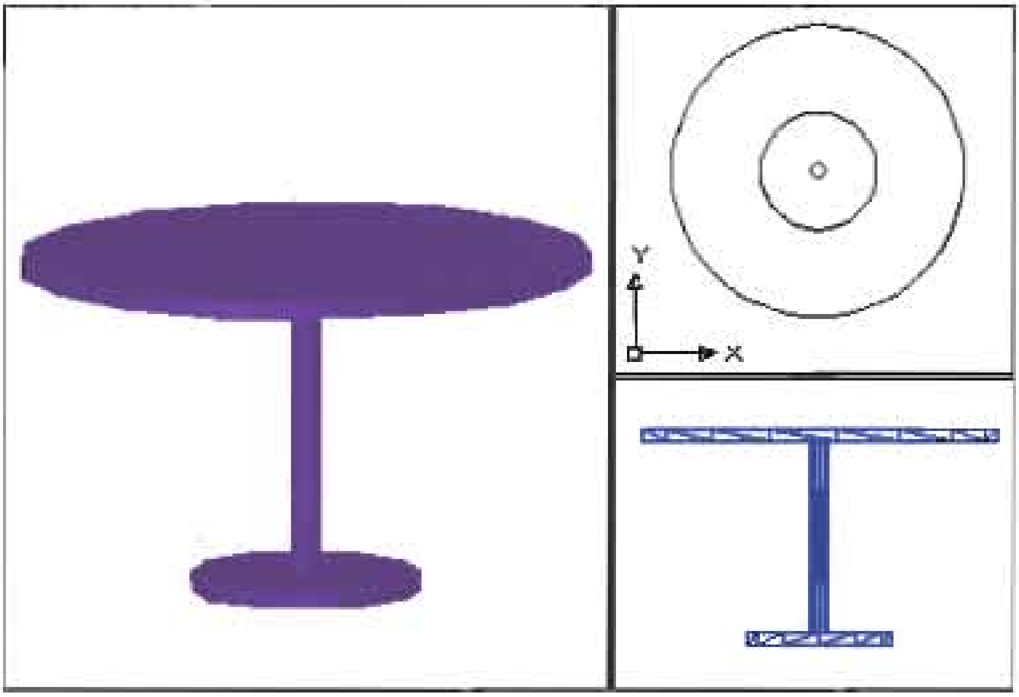


চিত্র-৫.৪.২: পলিলাইনে অঙ্কিত বৃত্তাকার টেবিলের অর্ধেক এলিভেশন

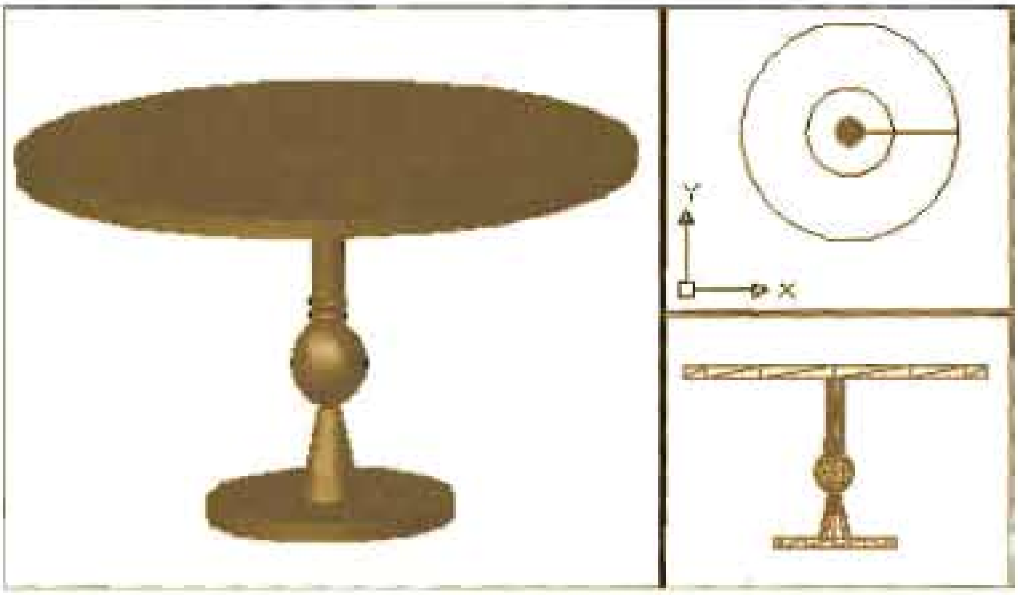
এবার রিভলভ (Revolve) করে নিতে হবে।



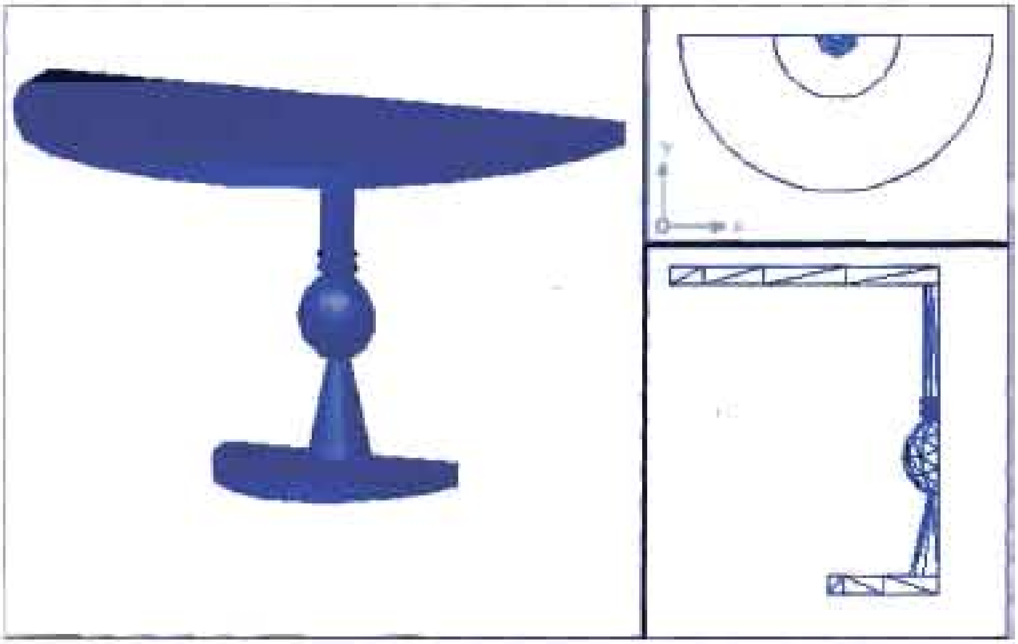
- কমান্ড বারে Rev লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: এলিভেশন টিকে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify start point for axis of revolution or define axis by [Objects/ X (axis)/ Y (axis)]: এলিভেশন এর বাম প্রান্তের পদ রেখার উপরের বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify endpoint of axis: এলিভেশন-এর বাম প্রান্তের পদ রেখা বরাবর নিচের বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।
- Specify angle of revolution <360>: 360 লিখে এন্টার।



চিত্র-৫.৪.৪: বৃত্তাকার টেবিলে শেড করার পর



চিত্র-৫.৪.৫: বৃত্তাকার টেবিলের পায়াকে কারুকাজ করে অঙ্কন করা
[রিভলভ ও শেড করার পর]



চিত্র-৫.৪.৫: টেবিলটি ১৮০° তে রিভলভ করা
[গ্রিলিং বা লবিতে দেয়ালে ব্যবহার করার জন্য অর্ধবৃত্তাকার টেবিল]

ষষ্ঠ অধ্যায়

অটোক্যাডে (Auto CAD) 3D দেয়াল অঙ্কন করে এডিট করা

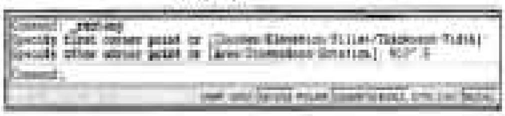
৬.১ ও ৬.২ পলিলাইন ও এক্সট্রুড (Extrude) দিয়ে একটি দেয়াল অঙ্কন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপ্রণালি: পলিলাইন দিয়ে দেয়াল এর টপভিউ অঙ্কন করার জন্য,

- কমান্ড বারে PL লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/ Halfwidth/Length/Undo/ Width]: মাউস ডানে সরিয়ে 10 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 5 লিখে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 10 লিখে এন্টার,
- Next point: C লিখে এন্টার (চিত্র ৬,১.১)।

চিত্র-৬.১.১: টপ ভিউপোর্টে পলিলাইনে অঙ্কিত দেয়ালের টপ ভিউ



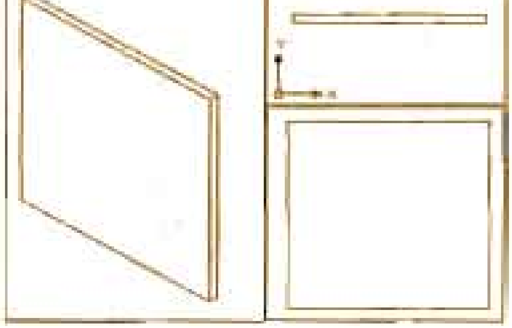
চিত্র-৬.১.২: কমান্ড বারে Rectangle কমান্ড দিয়ে দেয়াল অঙ্কন

অথবা রেক্টেঙ্গল (Rectangle) কমান্ডের সাহায্যে দেয়াল তৈরির জন্য,

- Rec লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify first corner point or [Chamfer/ Elevation/ Fillet/ Thickness/Width]: টপ ভিউর যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।
- Specify other corner point [Area/Dimension/Rotation]: @10, 5½ লিখে এন্টার (চিত্র-৬.১.২)। [10-0½×5½ মাপের একটি দেয়ালের প্লান পলিলাইনে অঙ্কিত হবে।]

এবার দেয়ালকে মাপমত (10-0½) এক্সট্রুড করে দিতে হবে। কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

- Select objects: দেয়ালের টপ ভিউতে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrusion or [Path]: 10 লিখে এন্টার।
- Specify angle of taper for Extrusion <0>: 0 লিখে এন্টার (চিত্র-৬.২)।



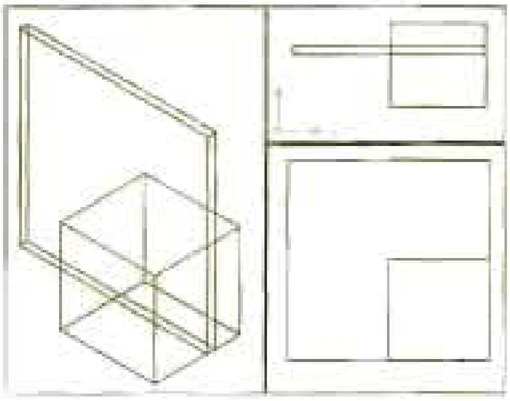
চিত্র-৬.২ Extrude কমান্ড দিয়ে দেয়াল (3D) অঙ্কন

৬.৩ সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড দিয়ে দেয়ালে একটি জানালার অংশ কাটিং বা কাট করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কাজের ধারা: জানালা কাটার জন্য প্রথমে পলিলাইন বা বক্স কমান্ড দিয়ে একটি বক্স অঙ্কন করে নিতে হবে,

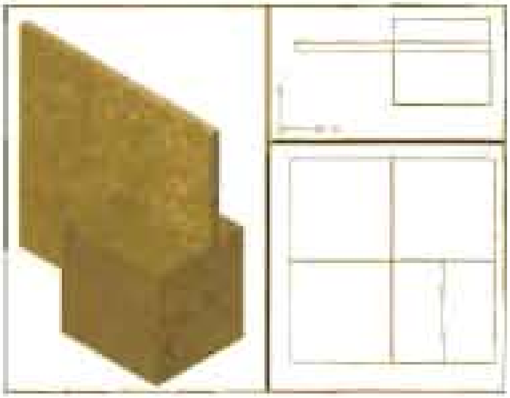
- কমান্ড বারে Box লিখে বা সলিড টুলবারের আইকনে এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: দেয়ালের মধ্য বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।
- Specify corner or [Cube/Length]: L লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify length: 60 লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify width: 60 লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify height: 54 লিখে এন্টার করতে হবে।



চিত্র-৬.৩.১: জানালার মাপে অঙ্কিত বক্স (2D Wireframe view)

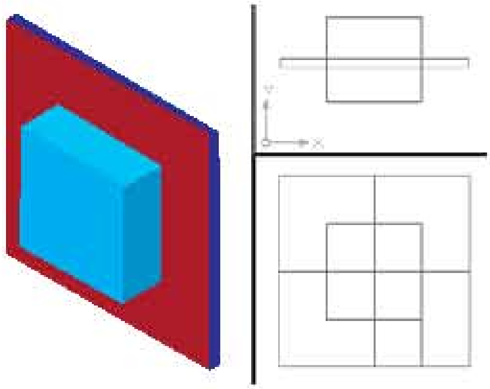
5-0"×5-0"×4-6" মাপের একটি বক্স তৈরি হবে। এটি মুভ করে দেয়ালের যেখানে কাটিং হবে সেই জায়গায় বসাতে হবে।

দেয়ালের যে জায়গায় বসাতে হবে সেই জায়গায় একটি লাইন টেনে নিলে মুভ করে সঠিক জায়গায় বসানো সুবিধা হয়। চিত্রে (চিত্র-৬.৩.২) দেয়ালের মধ্য বিন্দু বরাবর লম্ব ও অনুভূমিক লাইন টেনে দেয়া হয়েছে।



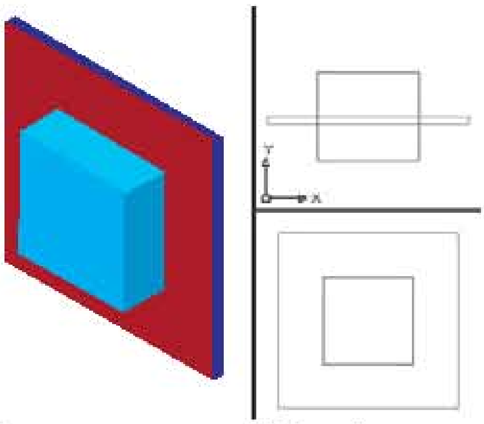
চিত্র-৬.৩.২: জানালার মাপে অঙ্কিত বক্সটির শেড ভিউ এবং ফ্রন্ট ভিউতে বক্সটি মুভ করার জন্য অঙ্কিত লাইন

এবার ফ্রন্ট ভিউটি কারেন্ট ভিউ পোর্ট করে নিতে হবে। মুভ কমান্ড দিয়ে বক্সটির মধ্য বিন্দুতে ধরে দেয়ালের মধ্য বিন্দুতে নিয়ে বা চিত্রের (চিত্র-৬.৩.৩) মত করে মাঝামাঝি মুভ করতে হবে।



চিত্র-৬.৩.৩: জানালার মাপে অঙ্কিত বক্সটি দেয়ালের মধ্য বিন্দুতে মুভ করার পর

মুভ করার পর অতিরিক্ত লাইনসমূহ মুছে ফেলতে হবে। (চিত্র-৬.৩.৪)।

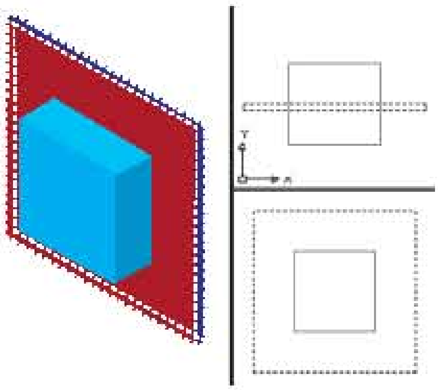


চিত্র-৬.৩.৪: মুভ করার পর অতিরিক্ত লাইন মুছে দেয়া

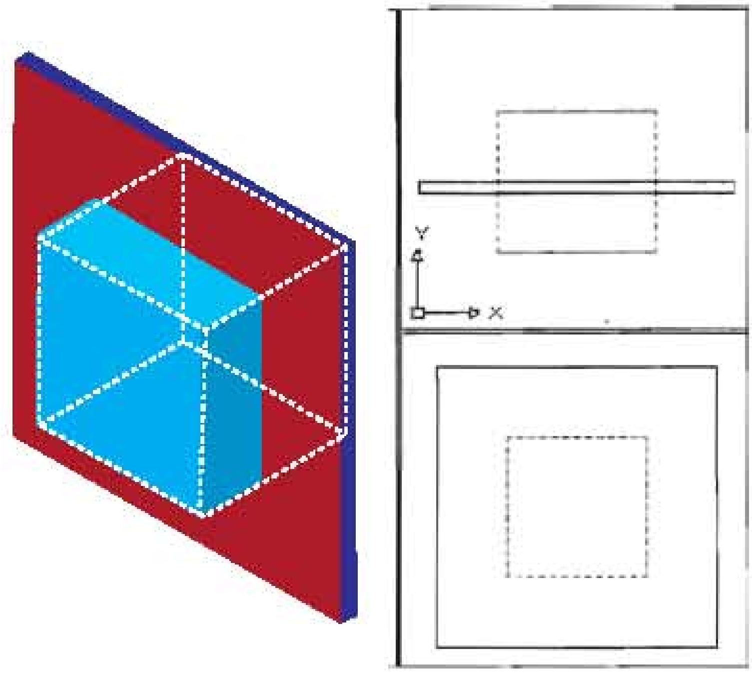
এবার জানালা কাটার জন্য,

- কমান্ড বারে su লিখে এন্টার বা সলিড এডিটিং টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: দেয়ালটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে চিত্রের (চিত্র-৬.৩.৫) মত্ত পাতলা। অবজেক্টটি।
- আবার, Select objects: ছোটো বক্সটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৬.৩.৬)।

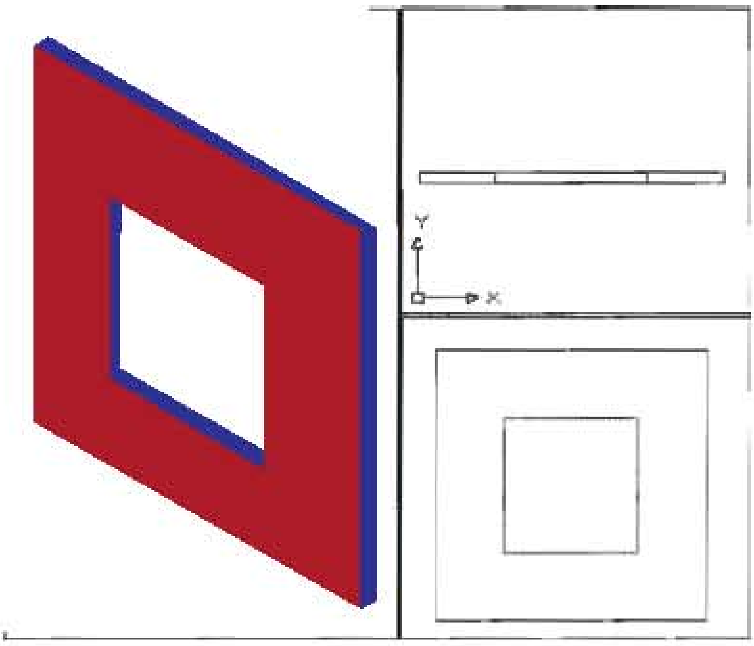
জানালার অংশটি কাটার পর দেয়ালকে নিচে চিত্রের (চিত্র-৬.৩.৭) মত দেখাবে।



চিত্র-৬.৩.৫: su কমান্ড দিয়ে দেয়াল সিলেক্ট



চিত্র-৬.৩.৬: বক্সটি সিলেক্ট



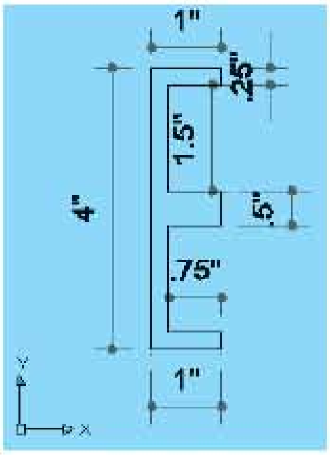
চিত্র-৬.৩.৭: জানালার অংশ কেটে ফেলার পর দেয়াল

৬.৪ এক্সট্রুড (Extrude) ও পাথ (Path) দিয়ে একটি জানালার ফ্রেম অঙ্কন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি: জানালার ফ্রেম তৈরির জন্য প্রথমে পলিলাইন কমান্ড দিয়ে টপ ভিউ পোর্টে নির্দিষ্ট মাপে (চিত্র-৬.৪.১) একটি প্ল্যান অঙ্কন করে নিতে হবে,

- কমান্ড বারে Pl লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/Half-width/Length/Undo/Width]: মাউস ডানে সরিয়ে 1 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 0.25 লিখে এন্টার।

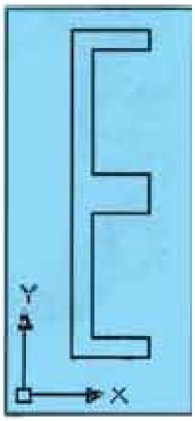


চিত্র-৬.৪.১: জানালার ফ্রেমের মাপ

(এরপর প্রতিবার Next point এর জন্য পরপর মাপ লিখে দেয়া হল),

- মাউস বামে সরিয়ে 0.75 লিখে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 1.5 লিখে এন্টার, মাউস ডানে সরিয়ে 0.75 লিখে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 0.5 লিখে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 0.75 লিখে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 1.5 লিখে এন্টার, মাউস ডানে সরিয়ে 0.75 লিখে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 0.25 লিখে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 1 লিখে এন্টার,
- Next point: C লিখে এন্টার (চিত্র-৬.৪.২)।

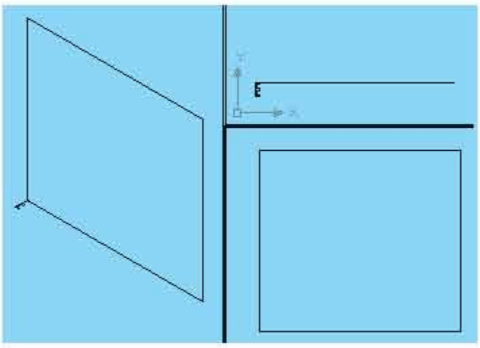
পলিলাইনে চিত্রের মত নির্দিষ্ট মাপের (চিত্র-৬.৪.১) একটি জানালার ফ্রেম তৈরি হবে।



চিত্র-৬.৪.২: নির্দিষ্ট মাপে পলিলাইনে অঙ্কিত জানালার ফ্রেম

অঙ্কিত জানালার ফ্রেমটির 3D অঙ্কনের জন্য ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে (Front View Port) পলিলাইনে একটি পাথ (Path) অঙ্কন করে নিতে হবে, এজন্য ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে ক্লিক করে Pl লিখে এন্টার করতে হবে।

- Specify start point: ফ্রেমটির বাইরের দিকের End Point এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify next point or [Arc/Half-width/Length/Undo/Width]: মাউস উপরে সরিয়ে 54 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস ডানে সরিয়ে 60 লিখে এন্টার। আবার মাউস নিচে সরিয়ে 54 লিখে এন্টার।
- Next point: C লিখে এন্টার (চিত্র-৬.৪.৩)।

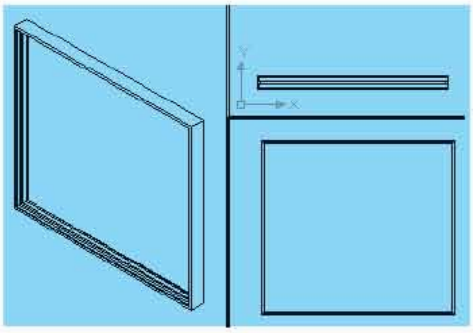


চিত্র-৬.৪.৩: নির্দিষ্ট মাপে পলিলাইনে অঙ্কিত জানালারবাইরের রেখা বরাবর পাথ (Path)

[যদি End Point এ শুরু করা না হয় তবে পাথটি ফ্রেম থেকে অনেক দূরে অঙ্কিত হয়। সেক্ষেত্রে আইসোমেট্রিক ভিউ পোর্টে যেয়ে পাথটিকে মুভ করে এনে ফ্রেমের End Point এ বসাতে হবে।]

এবার পলিলাইন ও পাথ দিয়ে অঙ্কিত ফ্রেমটিকে এক্সট্রুড (Extrude) করে 3D তে রূপান্তর করার জন্য

- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: অঙ্কিত ফ্রেমটিতে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrusion or [Path]: P লিখে এন্টার।



চিত্র-৬.৪.৪: পলিলাইনে অঙ্কিত পাথ (Path) বরাবর জানালার ফ্রেম অঙ্কন

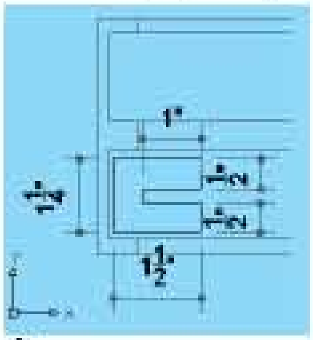
Specify Extrusion Path or [Taper angle]: পলিলাইনে তৈরি করা পাথটিতে ক্লিক করতে হবে।(চিত্র-৬.৪.৪)।

[এটি স্লাইডিং জানালার বাইরের ফ্রেমটি অঙ্কিত হল। জানালার গ্লাস ধরে রাখার Style অঙ্কনের জন্য একইভাবে পাথ দিয়ে ভিতরে আর একটি ফ্রেম অঙ্কন করে নিতে হবে।

২০২

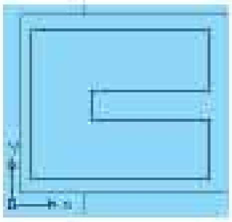
টপ ভিউর E আকারের ফ্রেমের ভিতরের মধ্যবিন্দু থেকে একটি লাইন এঁকে ০.২৫ দূরত্বে ডানে যুক্ত করে নিতে হবে।

- কমান্ড বারে Pl লিখে এন্টার, ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- মাউস ডানে সরিয়ে 1.5 লিখে এন্টার।
- মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 0.5 লিখে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 1 লিখে এন্টার,
- মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 0.25 লিখে এন্টার, মাউস। ডানে সরিয়ে 1 লিখে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 0.5 লিখে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 1.5 লিখে এন্টার,
- Next point: C লিখে এন্টার (চিত্র-৬.৪.৫)।



চিত্র-৬.৪.৫: Style এর মাপ

এই Style টিকে মুভ করে মধ্যবিন্দুতে ধরে (Base Point) মূল ফ্রেমটির অঙ্কিত লাইনের End Point এ বসাতে হবে। এতে Style টি চিত্রের (চিত্র-৬.৪.৬) মত ফ্রেমের মধ্যে বসবে। পরে লাইনটি মুছে দিতে হবে।

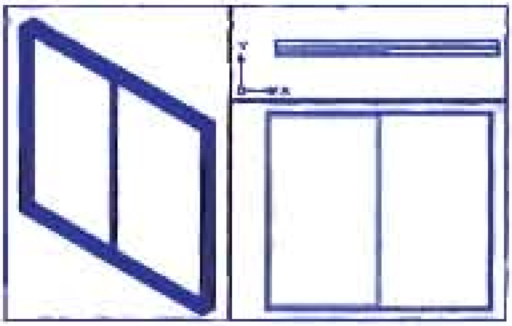

চিত্র-৬.৪.৬: পলিলাইনে অঙ্কিত Style

একই ভাবে Style এর জন্য ফ্রন্ট ভিউতে যেয়ে পাথ অঙ্কন করে নিতে হবে। ফ্রন্ট ভিউতে Style টি বেজ (Base) থেকে 0.5 উঁচুতে মুভ করে নিতে হবে।

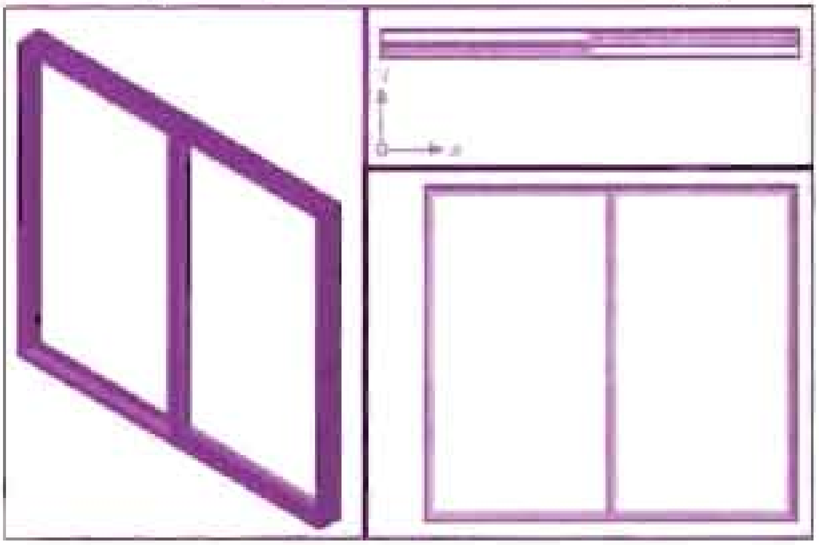
এবার, কমান্ড বারে Pl লিখে এন্টার, Style এর End Point এ ক্লিক, মাউস উপরের দিকে দিয়ে 53.5 লিখে এন্টার, মাউস ডানে দিয়ে 30 লিখে এন্টার, মাউস নিচের দিকে দিয়ে 53.5 লিখে এন্টার, C লিখে এন্টার।

এবার অঙ্কিত Style টিকে পাথ দিয়ে এক্সট্রুড (Extrude) করে 3D তে রূপান্তর করার জন্য,

- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: অঙ্কিত ফ্রেমটিতে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrusion or [Path]: P লিখে এন্টার।
- Specify Extrusion Path or [Taper angle]: পলিলাইনে তৈরি করা পাথটিতে ক্লিক করতে হবে। (চিত্র-৬,৪.৭)।

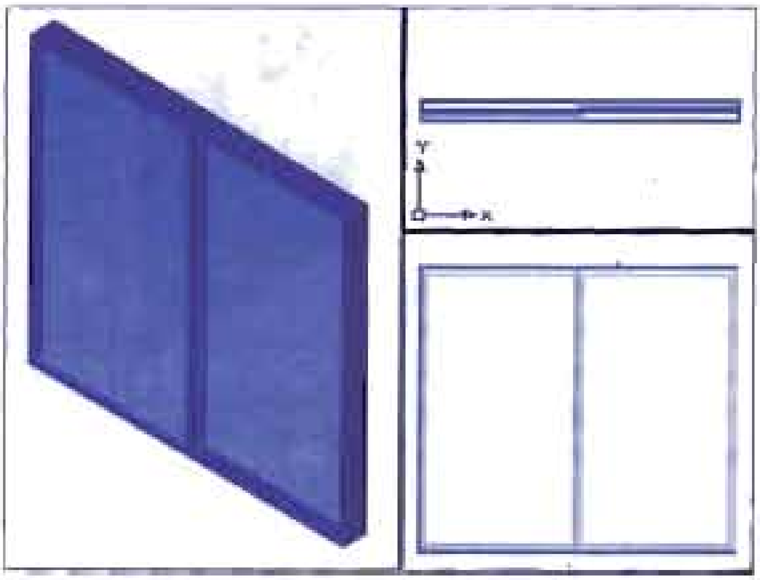

চিত্র-৬.৪.৭। অঙ্কিত Style টিকে পাথ দিয়ে এক্সট্রুড (Extrude) করে 3D তে রূপান্তর করা

অঙ্কিত Style টিকে টপ ভিউ পোর্টে রেখে মিরর কমান্ডের সাহায্যে বিপরীত দিকে আর একটি Style অঙ্কন করতে হবে। এবার এটি যুক্ত করে ফ্রেমের পাশের চ্যানেল বা খাঁজে বসাতে হবে (চিত্র-৬.৪.৮)।



চিত্র-৬.৪.৮: আর একটি Style অঙ্কন করে মিরর ও যুক্তের সাহায্যে পাশের খাঁজে বসানো

পাল্লা অঙ্কনের জন্য একটি 29×0.2 মাপের রেক্টেঙ্গেল (Rectangle) টপ ভিউ পোর্টে আঁকতে হবে। এটিকে 52 এক্সট্রুড (Extrude) করতে হবে। এবার এটিকে যুক্ত করে Style এর মধ্যে বসাতে হবে। মিরর কমান্ডের সাহায্যে আর একটি পাল্লা বিপরীত দিকে অঙ্কন করে, এটি যুক্ত করে পাশের Style এর খাঁজের মধ্যে বসাতে হবে (চিত্র-৬.৪.৯)।



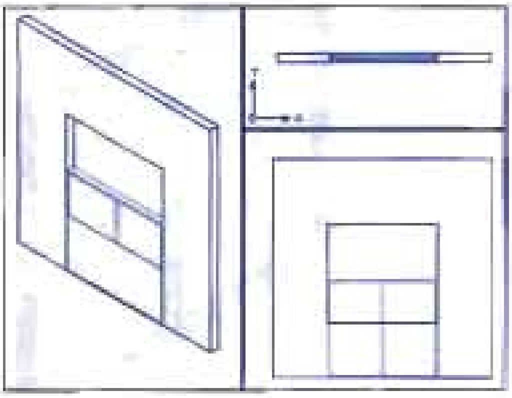
চিত্র-৬.৪.৯: ফ্রেম (Frame), Style ও পাল্লা (Panel)-সহ সম্পূর্ণ জানালাটি অঙ্কন

৬.৫ অঙ্কিত জানালাটি 3D Move দিয়ে পূর্বে অঙ্কিত দেয়ালের কাটা খাঁজে স্থাপন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

কার্যপ্রণালি: টপ ভিউ থেকে উপরে মুভ করার জন্য বা অঙ্কিত জানালাটি 3D move করার জন্য প্রথমে টপ ভিউ পোর্টে ক্লিক করে কারেন্ট ভিউ পোর্ট করে নিতে হবে,

- মুভ কমান্ড দিয়ে সম্পূর্ণ অঙ্কিত জানালাটি সিলেক্ট করে জানালাটির Base Point এর জন্য মধ্যবিন্দুতে ক্লিক করে মূল দেয়ালের মধ্যবিন্দুতে নিয়ে ক্লিক করতে হবে।
- এতে জানালাটি দেয়ালের নিচের মধ্যবিন্দুতে বসবে (চিত্র-৬.৫.১)। এবার ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে ক্লিক করে 30" উচ্চতায় মুভ করে বসাতে হবে।



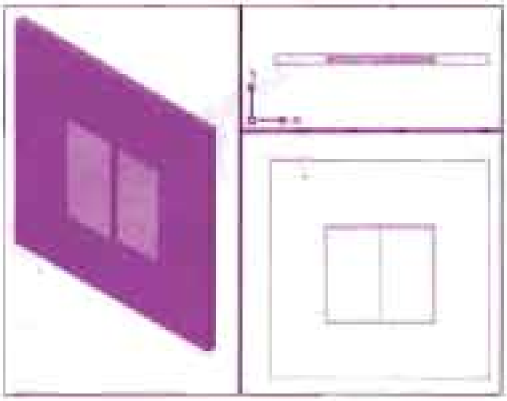
চিত্র-৬.৫.১: জানালাটি মুভ করে দেয়ালের নিচে আনা

টপ ভিউ থেকেই উপরে মুভ করার জন্য;

- কমান্ড বারে M লিখে এন্টার বা মডিফাই টুলবারের আইকন এ ক্লিক করে সম্পূর্ণ জানালাটি সিলেক্ট করতে হবে।
- Specify Base point or [Displacement] <Displacement>: জানালাটির কর্নার বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify second point or <use first point as displacement>: @0,0,30 লিখে এন্টার।

জানালাটি 30" উচ্চতায় বসে যাবে (চিত্র ৬.৫.২)।

এছাড়া আইসোমেট্রিক ভিউ পোর্ট থেকে মুভ করার জন্য মুভ কমান্ড দিয়ে সম্পূর্ণ অঙ্কিত জানালাটি সিলেক্ট করে জানালাটির Base Point এর জন্য মধ্যবিন্দুতে বা এন্ড পয়েন্ট-এ ক্লিক করে মূল দেয়ালের জানালার জন্য কাটা অংশের মধ্যবিন্দুতে বা এন্ড পয়েন্ট-এ নিয়ে ক্লিক করতে হবে (চিত্র-৬.৫.২)।



চিত্র-৬.৫.২: জানালাটি মুভ করে দেয়ালের জানালার জন্য কাটা অংশে বসানোর পর

সপ্তম অধ্যায়

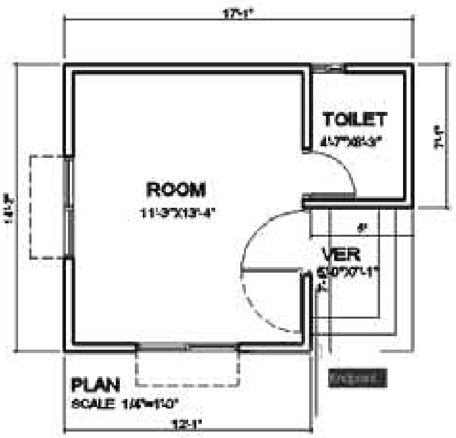
অটোক্যাডে (Auto CAD) এ
এক কক্ষ বিশিষ্ট ইমারত এর 3D view অঙ্কন

৭.১-৭.২ পলিলাইন দিয়ে একটি এক কক্ষ বিশিষ্ট ইমারত-এর প্ল্যান ও 3D অঙ্কন করা

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামালঃ কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালিঃ এক কক্ষ বিশিষ্ট ইমারত (One Room Building) পলিলাইন দিয়ে অঙ্কনের জন্য পূর্ববর্তী অধ্যায়ে পলিলাইন দিয়ে দেয়াল অঙ্কন করে ভিউ তৈরি করার পদ্ধতির অনুরূপ বিধায় এক্ষেত্রে 2D তে সাধারণভাবে অঙ্কিত একটি প্ল্যানকে পলিলাইনে রূপান্তর ও 3D অঙ্কন এর দুটি পদ্ধতি বর্ণনা করা হল।

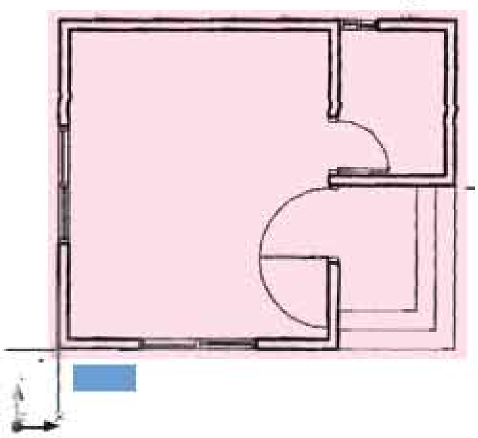
১ম পদ্ধতিঃ পলিলাইন দিয়ে টেবিল এর টপভিউ অঙ্কন করার জন্য প্রথমে 3D wall, 3D win, 3D door, Step ইত্যাদি আলাদা লেয়ার তৈরি করে নিতে হবে এবং যখন যেটিতে কাজ করা হবে সেটিকে কারেন্ট লেয়ার করে নিতে হবে।



চিত্র-৭.১.১: পলিলাইন দিয়ে এক কক্ষ বিশিষ্ট ইমারত অঙ্কন-এর জন্য মাপ ও start point

- কমান্ড বারে Pl লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন [আইকন] এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: প্ল্যানের কক্ষ ও বারান্দার মধ্যের নিচের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/ Halfwidth/Length/Undo/Width]: মাউস বামে সরিয়ে 12'-1" লিখে বা কক্ষের বামের নিচের বাইরের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 14'-2" লিখে বা কক্ষের বামের উপরের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক, মাউস ডানের দিকে সরিয়ে 17'-1" লিখে বা উপরের ডানের কর্নার বিন্দুতে ক্লিক, এবার টয়লেটের নিচের দিকে বিন্দুতে বা 7'-1" লিখে ক্লিক, কক্ষের দরজার কর্নার বিন্দুতে বা 5'-0" লিখে ক্লিক, C লিখে এন্টার।

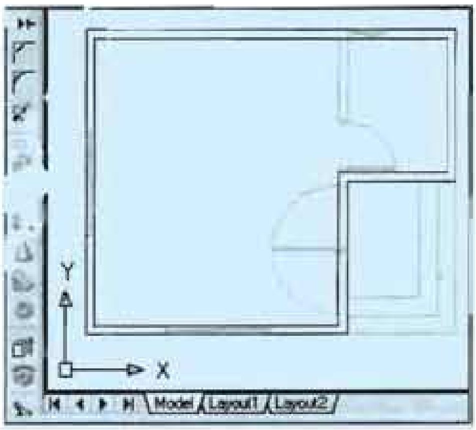
বিল্ডিং এর চারদিকে একটি পলিলাইন তৈরি হবে। এবার এই অঙ্কিত পলিলাইনটি 5 অফসেট করতে হবে।



চিত্র-৭.১.২: 2nd point এ ক্লিক

অফসেট করার জন্য;

- Command: o লিখে এন্টার বা মডিফাই টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify offset distance or [through/Erase/Layer] <C>: 5 লিখে এন্টার।
- Select object to offset or [Exit/Undo]: বিল্ডিং এর চারদিকের পলিলাইনে ক্লিক করলে (বস্তুটি সিলেক্ট হলে ডটেড দেখাবে)।
- Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo]: কক্ষের ভিতরের দিকে ক্লিক করতে হবে (চিত্র-৭.১.৩)।

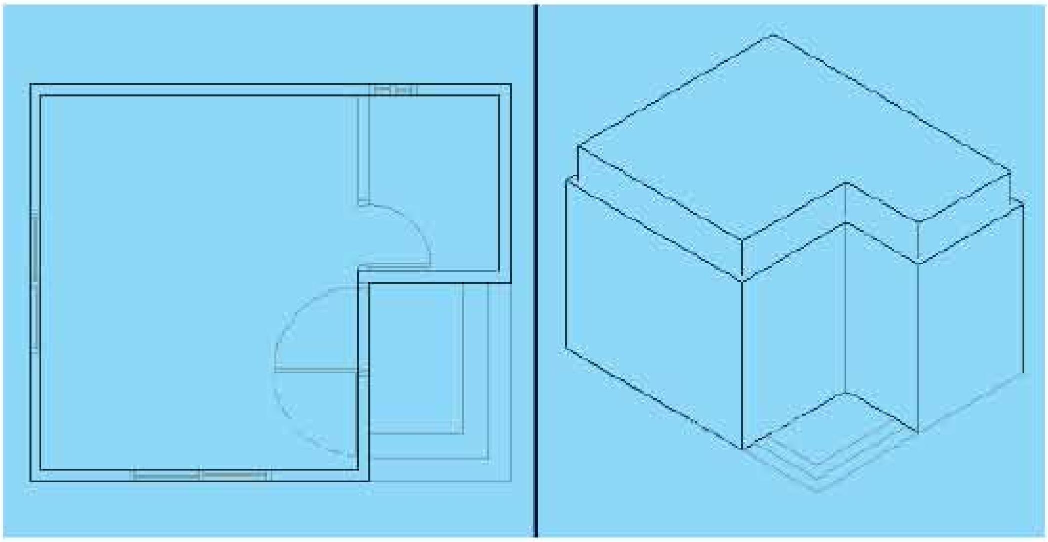


চিত্র-৭.১.৩: পলিলাইনটি অঙ্কন ও 5 অফসেট করা পর

এখন Extrude কমান্ডের সাহায্যে বিল্ডিংটির 3D অঙ্কন;

- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা সলিড টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: বাইরের পলিলাইনে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrusion or [Path]: 10 লিখে এন্টার।
- Specify angle of taper for Extrusion <0>: 0 লিখে এন্টার।

একইভাবে ভিতরের পলিলাইনটি Extrude করতে হবে। এক্ষেত্রে Height of Extrusion এর মাপ 10 এর বেশি যেমন 12 লিখে এন্টার করতে হবে। দুইটি ভিউপোর্টে নিম্নের চিত্রের (চিত্র-৭.২.১) মত দেখাবে।

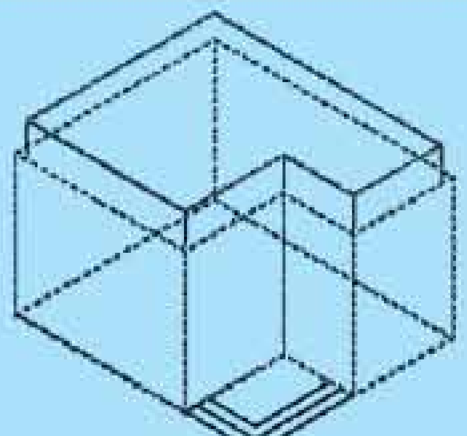


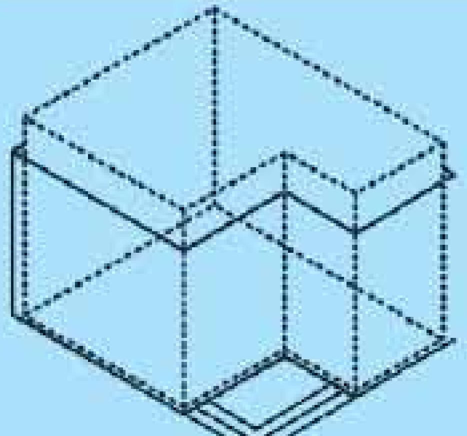
চিত্র-৭.২.১: পলিলাইন দুটি Extrude করার পর

এবার বাইরের Extrude করা অংশ থেকে ভিতরের Extrude করা অংশ সাবট্রাক্ট (Subtract) কমান্ড দিয়ে কেটে ফেলতে হবে।

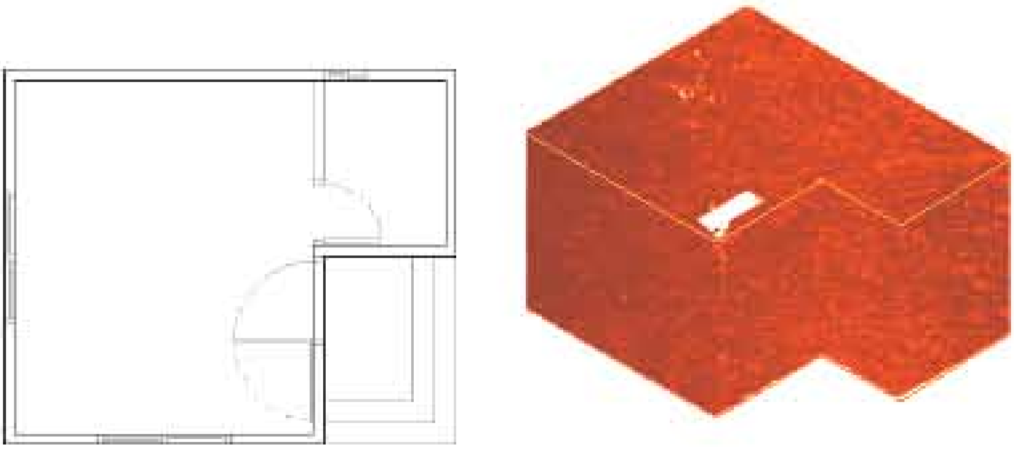
সাবট্রাক্ট (Subtract) করার জন্য;

- কমান্ড বারে su লিখে এন্টার বা সলিড এডিটিং টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: বাইরের Extrude করা অংশটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৭.২.২)।
- আবার, Select objects: ভিতরের Extrude করা অংশটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৭.২.৩)। ভিতরের অংশটি কাটার পর দেয়ালকে নিচে চিত্রের (চিত্র-৭.২.৪) মত দেখতে হবে।





চিত্র-৭.২.২: বাইরের Extrude করা অংশটি সিলেক্ট   চিত্র-৭.২.৩: ভিতরের Extrude করা অংশটি সিলেক্ট



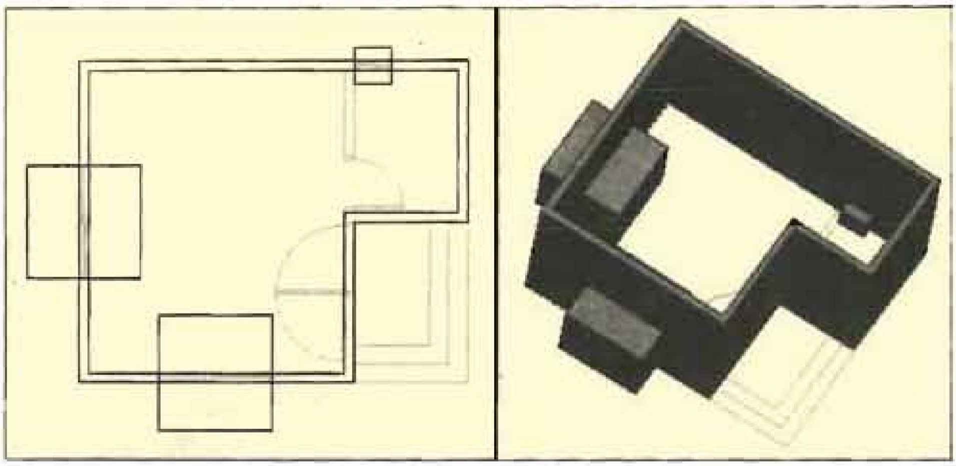
চিত্র-৭.২.৪: ভিতরের অংশটি কাটার পর

এবার জানালার অংশে ছাটাই বা কাটার জন্য প্রথমে পলিলাইন বা বক্স কমান্ড দিয়ে একটি বক্স অঙ্কন করে নিতে হবে,

- কমান্ড বারে Box লিখে বা সলিড টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: দেয়ালের মধ্য বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।
- Specify corner or [Cube/Length]: L লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify length: 60 লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify width: 60 লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify height: 54 লিখে এন্টার করতে হবে।

5'-0"×5'-0"×4'-6" মাপের একটি বক্স তৈরি হবে।

এটিকে কপি করে এবং মুভ করে দেয়ালের যেখানে যেখানে এই মাপের জানালা কাটতে হবে সেই বরাবর বসাতে হবে। টয়লেটের জানালার জন্য একই ভাবে 1'-8"×1'-8"×1'-8" মাপের একটি বক্স তৈরি করতে হবে। এটিও মুভ করে প্ল্যান বরাবর নিতে হবে (চিত্র-৭.২.৫)।

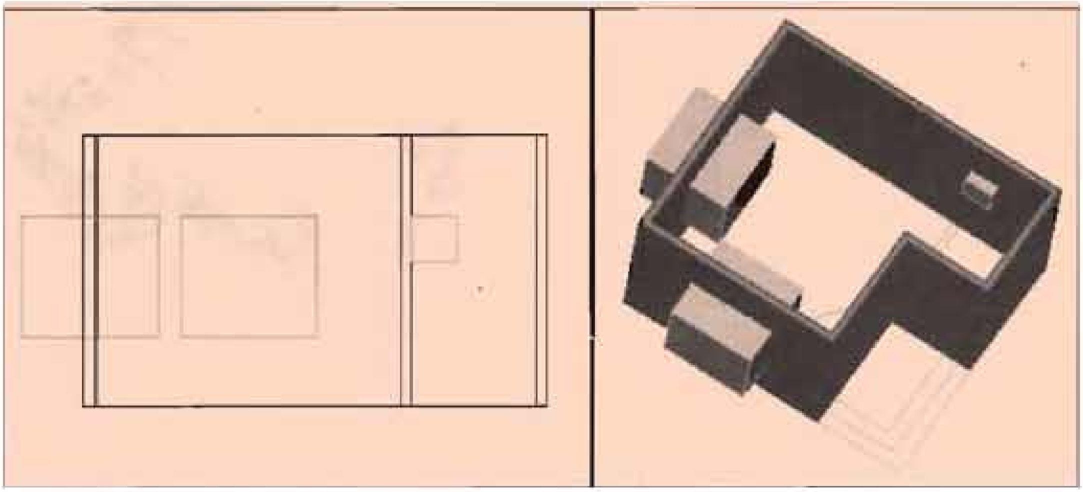


চিত্র-৭.২.৫: জানালার মাপে বক্স অঙ্কন করে দেয়ালে বসানো

টপ ভিউ থেকে বড় বক্সসমূহকে উপরে মুভ করার জন্য;

- কমান্ড বারে M লিখে এন্টার বা মডিফাই টুলবারের আইকনে ক্লিক করে বড় বক্স দুটি সিলেক্ট করতে হবে।
- Specify Base point or [Displacement] <Displacement>: জানালাটির কর্নার বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify second point or <use first point as displacement>: @0,0,30 লিখে এন্টার।
- বক্স দুটি 30" উচ্চতায় বসে যাবে (চিত্র-৭.২.৬)।

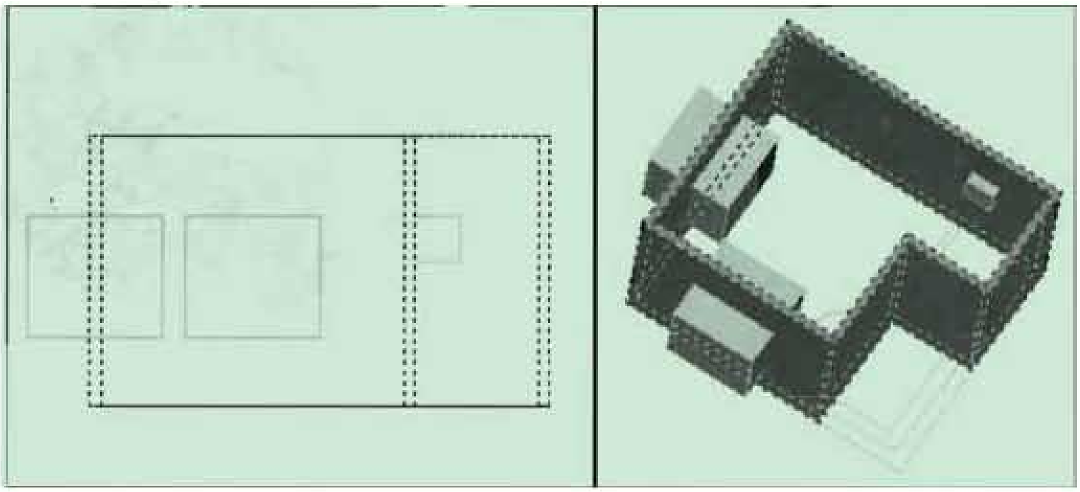
একইভাবে ছোটো বস্তুটি 5'-4" উচ্চতায় বসাতে হবে। বা প্লান এর ভিউপোর্টকে ক্লিক করে ফ্রন্ট ভিউ সেট করে মুভ করার জন্য M লিখে এন্টার করে ছোটো বস্তুটি সিলেক্ট করতে হবে। এবার বেজ পয়েন্ট হিসাবে ছোটো বস্তুটির যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক করে মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 5'-4" লিখে এন্টার করতে হবে। ছোটো বস্তুটি 5'-4" উচ্চতায় বসে যাবে (চিত্র-৭.২.৬)।



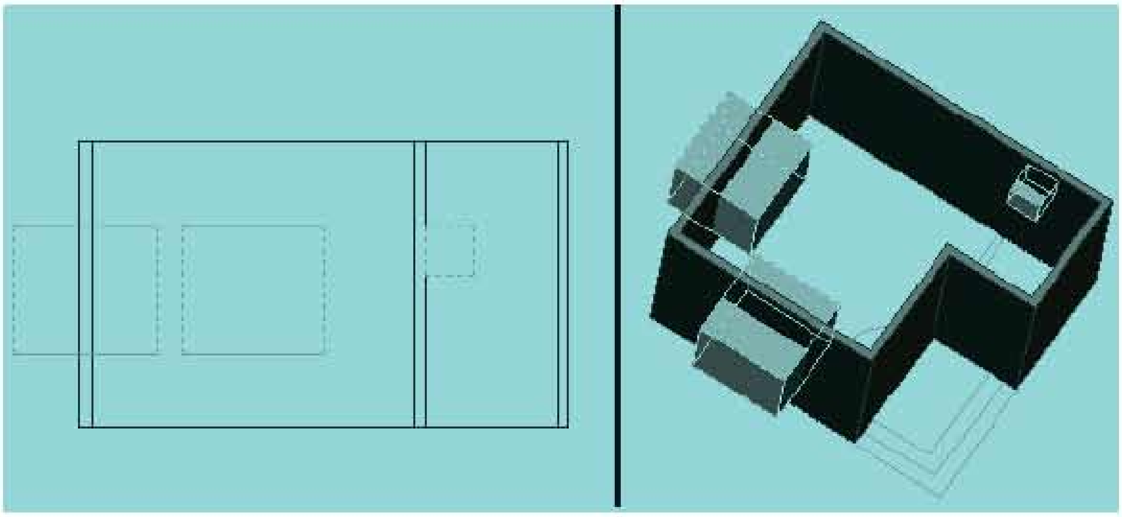
চিত্র-৭.২.৬: ফ্রন্ট ও 3D ভিউতে বস্তুসমূহ যুক্ত করার পর

এবার সাবট্রাক্ট করে জানালার অংশ কাটতে হবে। সাবট্রাক্ট করার জন্য;

- কমান্ড বারে su লিখে এন্টার বা সলিড এডিটিং টুল বারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: দেয়াল অংশটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৭.৩.১)।
- আবার, Select objects: বস্তুসমূহ সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৭.৩.২)।

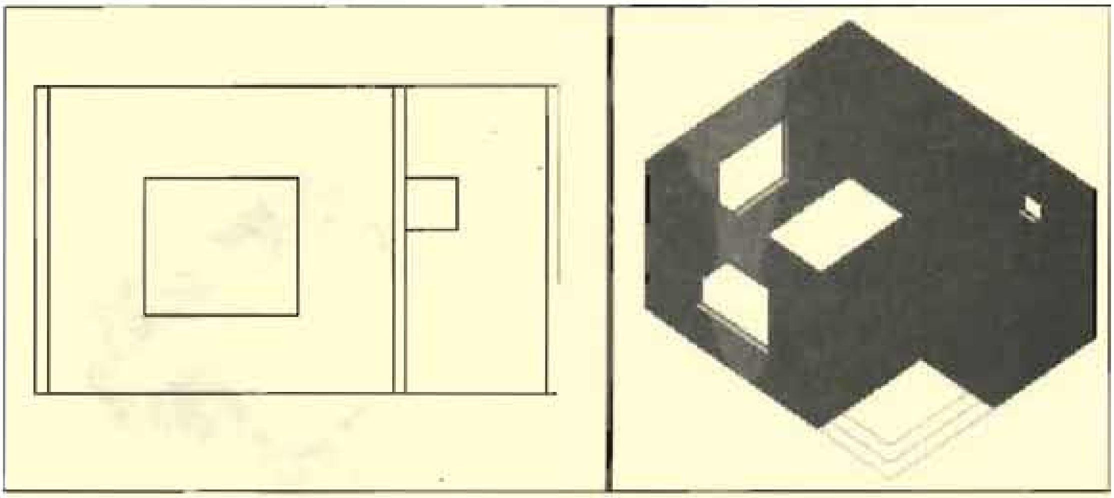


চিত্র-৭.৩.১: দেয়াল অংশটি সিলেক্ট



চিত্র-৭.৩.২: বস্তুসমূহ সিলেক্ট করার পর

ভিতরের অংশটি কাটার পর দেয়ালকে নিচে চিত্রের (চিত্র-৭,৩.৩) মত দেখাবে



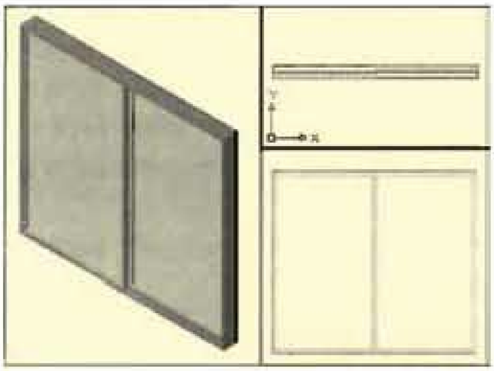
চিত্র-৭.৩.৩: বস্তুসমূহ সাট্রাক্ট করার পর

৭.৪-৭.৫ ইমারত এর দরজা/জানালার 3D অঙ্কন ও দেয়ালে স্থাপন করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামালঃ কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

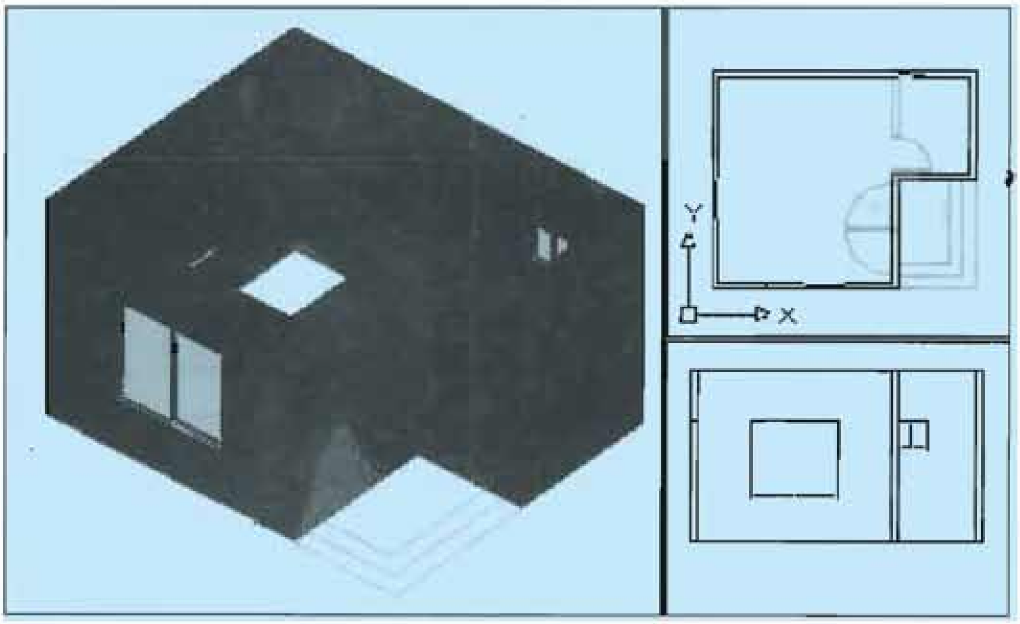
অঙ্কনপ্রণালিঃ জানালা অঙ্কনের জন্য পূর্বের ব্যবহারিক অংশের ৬.৪ অধ্যায়ের মত করে স্লাইডিং জানালা (চিত্র-৭.৪.১) এঁকে নিতে হবে।

অঙ্কিত বড় জানালাটিকে আর একটি কপি করে নিতে হবে। এবার একটিকে 90° রোটেট (Ro) লিখে এন্টার করে জানালাটিকে সিলেক্ট করে এর যে কোনো বিন্দুতে ধরে 90 লিখে এন্টার) করে নিতে হবে।



চিত্র-৭.৪.১: স্লাইডিং জানালা অঙ্কন

এবার জানালাসমূহকে দেয়ালে যুক্ত করে নিয়ে বসাতে হবে। ফ্রন্ট ভিউতে যেয়ে বড় জানালা দুটি যুক্ত করে 30" উচ্চতায় ও টয়লেটের ছোটো জানালাটি 5'-4" উচ্চতায় বসাতে হবে (চিত্র-৭.৪.২)।

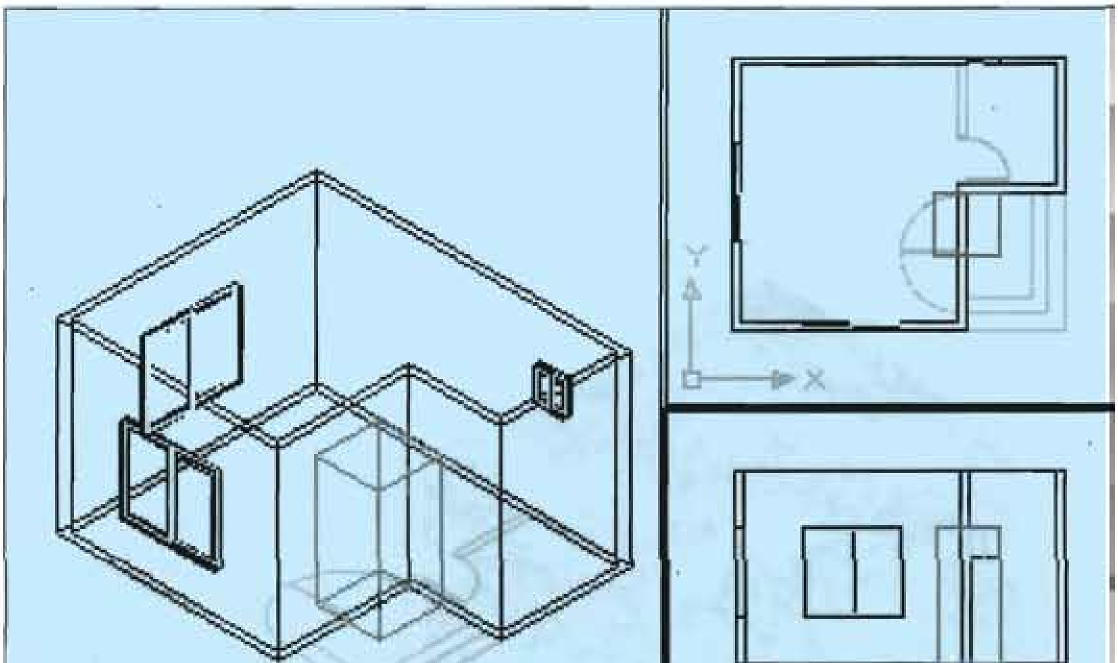


চিত্র-৭.৪.২: জানালাসমূহ বিল্ডিং-এর কাটা অংশে স্থাপন

এবার দরজার অংশে ছাটাই বা কাটার জন্য প্রথমে পলিলাইন বা বক্স কমান্ড দিয়ে একটি বক্স অঙ্কন করে নিতে হবে,

- কমান্ড বারে Box লিখে বা সলিড টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: দেয়ালের মধ্য বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে।
- Specify corner or [Cube/Length]: L লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify length: 40 লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify width: 40 লিখে এন্টার করতে হবে।
- Specify height: 84 লিখে এন্টার করতে হবে।

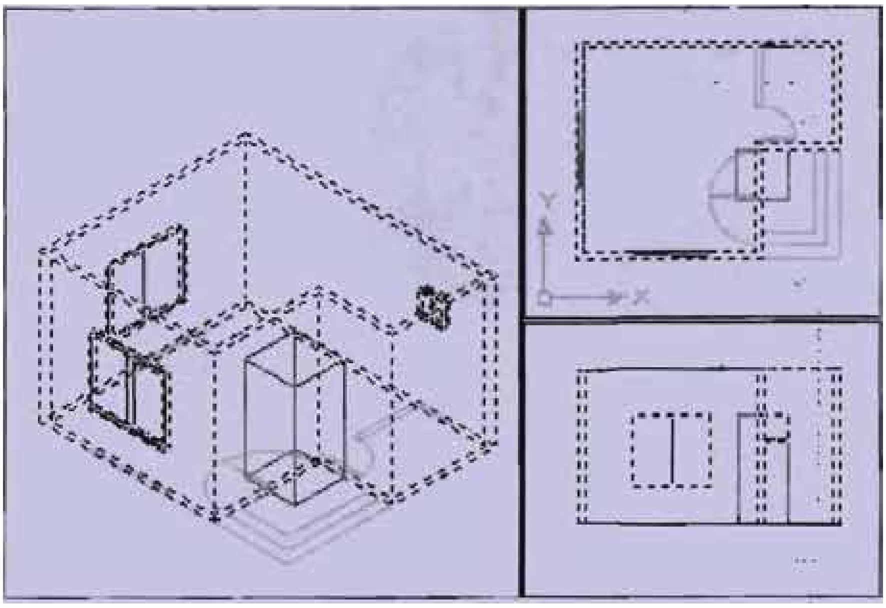
3'-4"×3'-4"×7'-0" মাপের একটি বক্স তৈরি হবে। এটি মুভ করে টপ ভিউতে দরজা বরাবর বসাতে হবে (চিত্র-৭.৪.৩)।



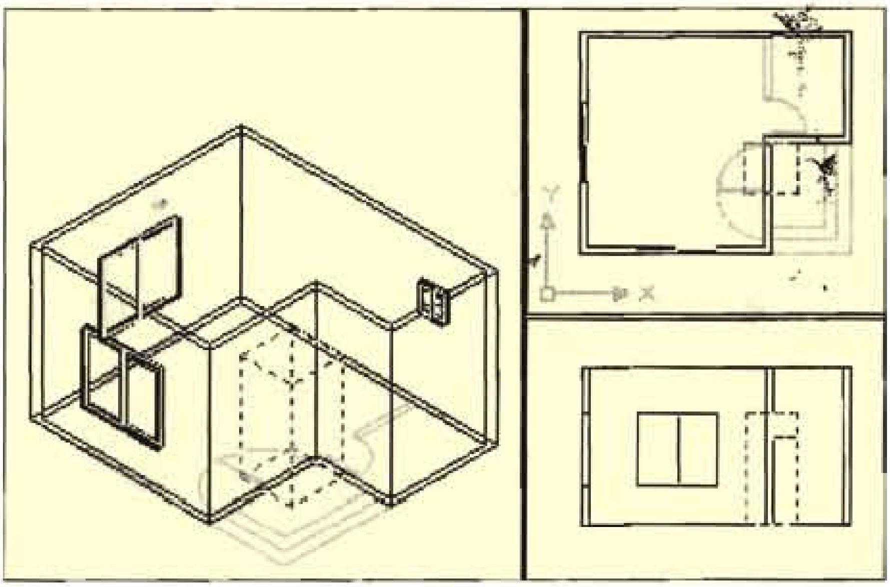
চিত্র-৭.৪.৩: দরজার জন্য বক্স এঁকে দেয়ালে স্থাপন

এবার সাবট্রাক্ট (Subtract) করে দরজার অংশ কাটতে হবে। সাবট্রাক্ট করার জন্য;

- কমান্ড বারে su লিখে এন্টার বা সলিড এডিটিং টুলবারের আইকন এ ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: দেয়াল অংশটি সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৭.৪.৪)।
- আবার, Select objects: বক্সসমূহ সিলেক্ট করে এন্টার করতে হবে (চিত্র-৭.৪.৫)।

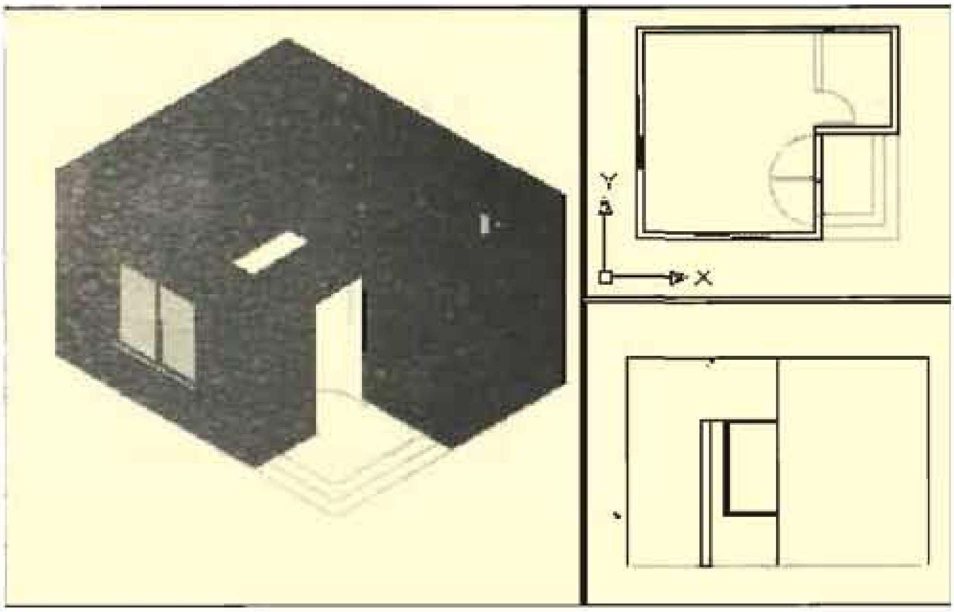


চিত্র-৭.৪.৪: দেয়াল সিলেক্ট



চিত্র-৭.৪.৫: বক্স সিলেক্ট

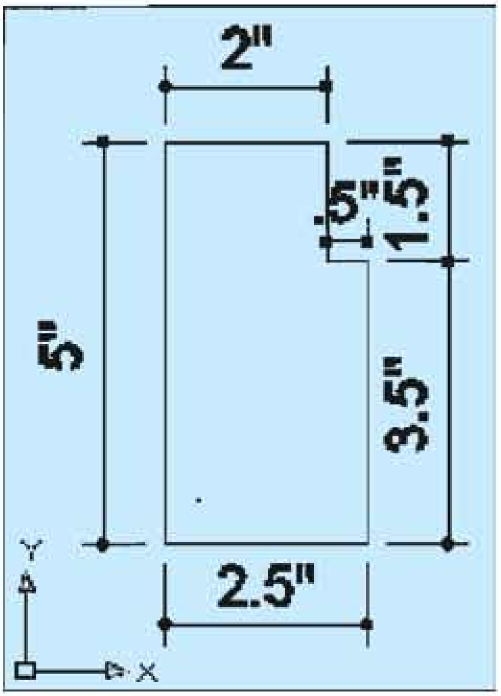
বস্তুটি সাবট্রাক্ট করে দরজার অংশ কেটে ফেলার পর ইমারতটি নিচের চিত্রের (চিত্র-৭.৪.৬) মতো দেখাবে।



চিত্র-৭.৪.৬ঃ ইমারতটির দরজা কাটার পর আইসোমেট্রিক, টপ ও ফ্রন্ট ভিউ

দরজা অঙ্কনের জন্য প্রথমে চৌকাঠ অঙ্কন করে নিতে হবে। পলিলাইন কমান্ড দিয়ে টপ ভিউপোর্টে নির্দিষ্ট মাপে (চিত্র-৭.৪.৭) চৌকাঠের একটি প্ল্যান অঙ্কন করে নিতে হবে,

- কমান্ড বারে Pl লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Specify start point: ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো বিন্দুতে ক্লিক।
- Specify next point or [Arc/Half-width/Length/Undo/Width]: মাউস ডানে সরিয়ে 2.5 লিখে এন্টার।
- Next point: মাউস উপরের দিকে সরিয়ে ৩.৫ লিখে এন্টার



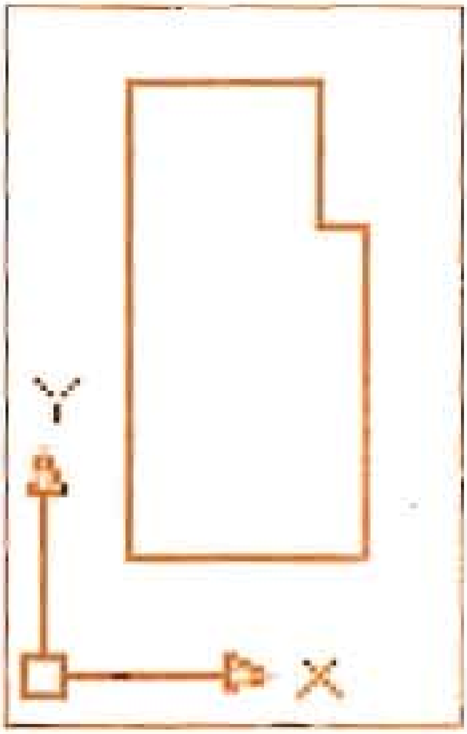
চিত্র-৭.৪.৭ঃ দরজার চৌকাঠ-এর মাপ

(এরপর প্রতিবার Next point এর জন্য পরপর মাপ দিয়ে দেয়া হল),

● মাউস বামে সরিয়ে 0.5 দিয়ে এন্টার, মাউস উপরের দিকে সরিয়ে 1.5 দিয়ে এন্টার, মাউস বামে সরিয়ে 2 দিয়ে এন্টার,

● Next point: C দিয়ে এন্টার।

পলিলাইনের চিত্রের মত বিভিন্ন মাপের (চিত্র ৭.৪.৮) একটি দরজার চৌকাঠ এর প্ল্যান তৈরি হবে।



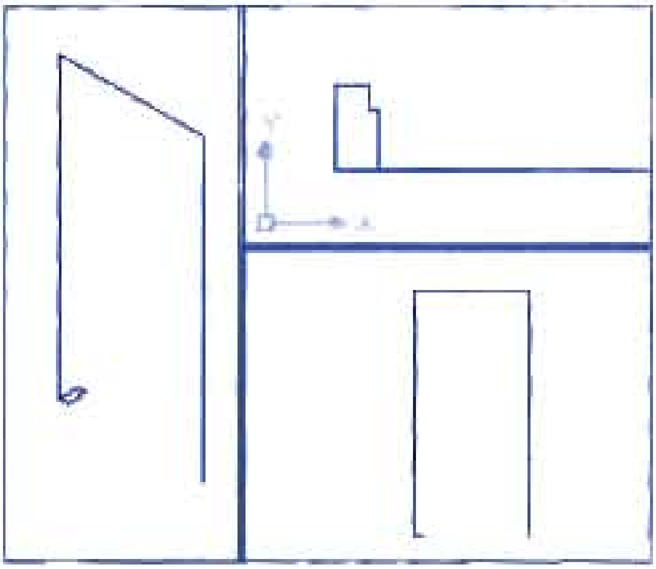
চিত্র-৭.৪.৮ পলিলাইনে বিভিন্ন মাপে দরজার চৌকাঠটি অংকন

এবার ফ্রন্ট ভিউপোর্টে দরজার চৌকাঠের বাইরের লাইন বরাবর পলিলাইনের চিত্রের (চিত্র-৭.৪.৯) মত একটি পাথ (Path) এঁকে নিতে হবে।

● ফ্রন্ট ভিউ পোর্টে ক্লিক করে PL দিয়ে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।

● Specify start point: চৌকাঠের বাইরের দিকের End Point এ ক্লিক করতে হবে।

● Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: মাউস উপরে সরিয়ে 84 দিয়ে এন্টার।

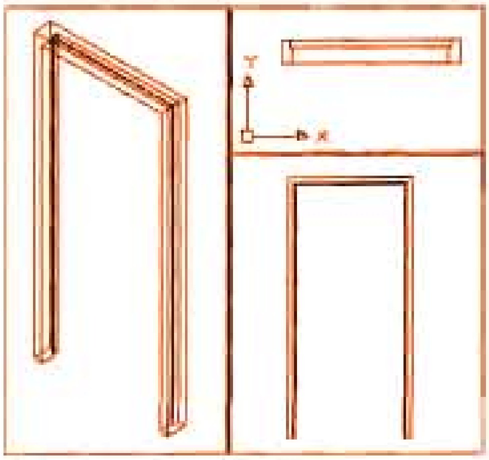


চিত্র-৭.৪.৯: চৌকাঠের বাইরের লাইন বরাবর পাথ (Path) অংকন

[যদি End Point এ স্ন্যাপ করা না হয় তবে পাথটি চৌকাঠ থেকে অনেক দূরে অঙ্কিত হয়। সেক্ষেত্রে আইসো-মেট্রিক ভিউপোর্টে যেয়ে পাথটিকে, মুভ করে এনে চৌকাঠ End Point এ বসাতে হবে।]

এবার পলিলাইন ও পাথ দিয়ে অঙ্কিত চৌকাঠটিকে এক্সট্রুড (Extrude) করে 3D তে রূপান্তর করার জন্য,

- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা মডেলিং টুল বারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: অঙ্কিত চৌকাঠটিকে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- Specify Height of Extrusion or [Path]: P লিখে এন্টার।
- Specify Extrusion Path or [Taper angle]: পলিলাইনে তৈরি করা পাথটিতে ক্লিক করতে হবে।



চিত্র-৭.৪.১০: চৌকাঠের পাথ (Path) বরাবর 3D অঙ্কন

চৌকাঠের 3D অঙ্কিত হবে (চিত্র-৭.৪.১০)।

পাল্লা অঙ্কনের জন্য একটি 36"×1.5" মাপের রেক্টেঙ্গেল (Rectangle) টপ ভিউ পোর্টে আঁকতে হবে।

- Rec লিখে এন্টার বা ড্র টুল বারের আইকন-এ ক্লিক করতে হবে।
- Specify first corner point or (Chamfer/ orner point or (Chamfer/tox Elevation/- Fillet/ Thickness/Width]: যে কোনো বিন্দুতে বা চিত্র অনুযায়ী বিন্দুতে ক্লিক করতে হবে (চিত্র-৭.৪.১১)।
- Specify other corner point [Area/ Dimension/Rotation]: @36, 1.5 লিখে এন্টার।

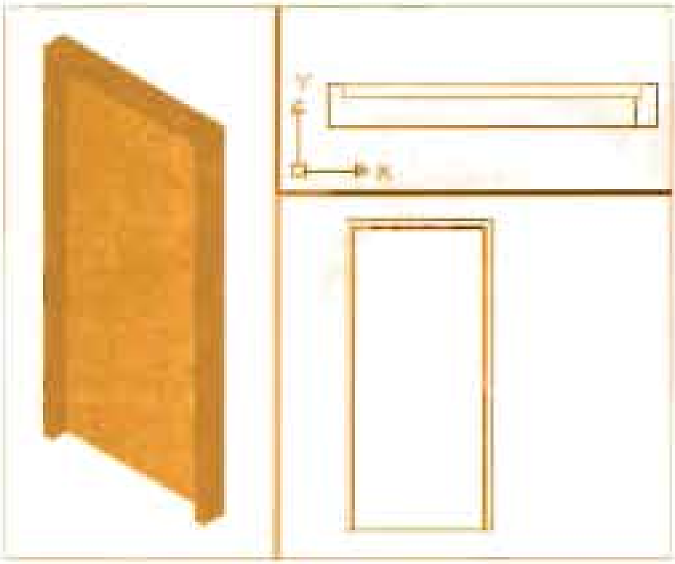
চিত্র-৭.৪.১১: পাল্লার জন্য Rectangle অঙ্কন

রেক্টেঙ্গেলটিকে পূর্বের নিয়ম অনুযায়ী 6'-10" এক্সট্রুড (Extrude) করতে হবে। তা হলে পাল্লা তৈরি হবে।

- কমান্ড বারে Ext লিখে এন্টার বা মডেলিং টুল বারের আইকনে ক্লিক করতে হবে।
- Select objects: রেক্টেঙ্গেলটিকে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

- Specify Height of Extrusion or [Path]: 6-10 দিয়ে এন্টার।
- Specify angle of taper for Extrusion <0>: 0 দিয়ে এন্টার।

চৌকাঠের বাইরে তৈরি করলে এটিকে মুভ করে চৌকাঠের মধ্যে বসাতে হবে। (চিত্র-৭.৪.১২)।

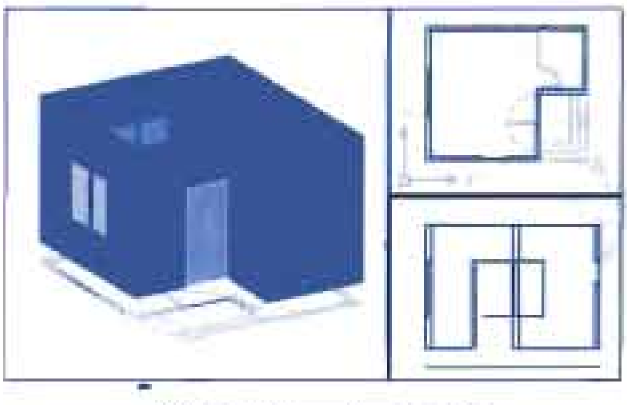


চিত্র-৭.৪.১২। পাল্লার জন্য Rectangle টি এক্সট্রুড (Extrude) করার পর

এবার দরজাটিকে যুক্ত করে দেয়ালে স্থাপন করতে হবে। যুক্ত করার জন্য জানালার অনুরূপ দরজাকেও যুক্ত করতে হবে।

এবার প্লিন্থ তৈরির জন্য ফ্রন্ট ভিউতে যেয়ে সম্পূর্ণ ইমারতটিকে 18" উপরে মুভ করতে হবে (চিত্র-৭.৫.১)।

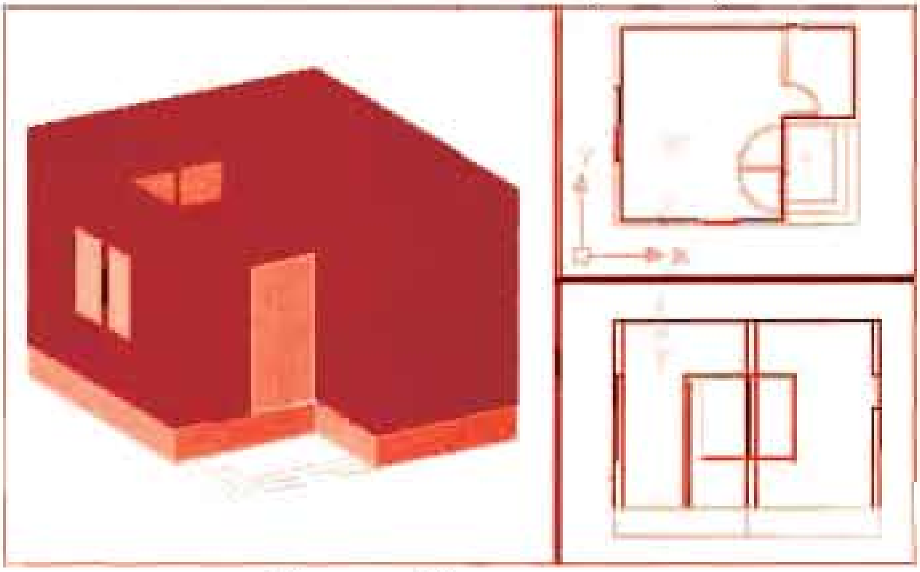
প্লিন্থ তৈরির জন্য দেয়ালের বাইরের কানার পলিলাইন এঁকে নিতে হবে। এবার পলিলাইনটি 18" এক্সট্রুড (Extrude) করতে হবে। দরজা, জানালা এবং প্লিন্থ আলাদা লেয়ারে থাকলে সুবিধা হবে।



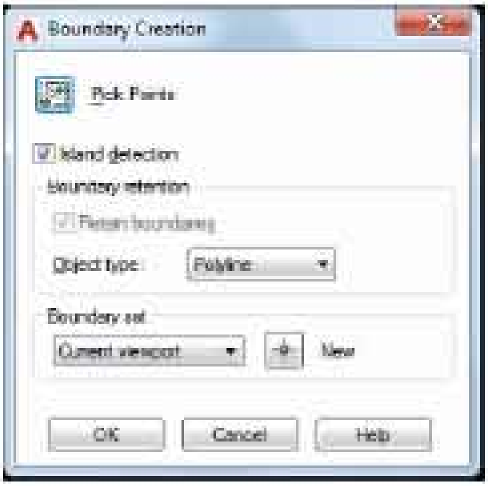
চিত্র-৭.৫.১: দরজা বসানোর পর

[পূর্বে লেয়ার তৈরি না করলেও পরে লেয়ার তৈরি করে যে অংশটি অন্য একটি লেয়ারে নিতে হবে সেটি সিলেক্ট করে ক্রিনের লেয়ার টুলবার এর ড্রপডাউন অ্যারোতে ক্লিক করে যে লেয়ারে নিতে হবে সেটিতে ক্লিক করতে হবে।]

থ্রিডটি আলাদা লেয়ারে আলাদা রঙে করলে দেখতে ভালো লাগবে (চিত্র-৭.৫.২)।



চিত্র-৭.৫.২। থ্রিড্ অঙ্কন



চিত্র-৭.৫.৩ঃ বাউন্ডারি ক্রিয়েশন (Boundary Creation) ডায়লগ বক্স

এবার খাপের চারিদিকে পলিলাইন দিয়ে এঁকে বা বাউন্ডারি (Boundary) কমান্ড বা Bo দ্বারা খাপসমূহকে Polyline রূপান্তর করতে হবে।

● কমান্ড বারে Bo লিখে এন্টার করলে বাউন্ডারি ক্রিয়েশন (Boundary Creation) ডায়লগ বক্স আসবে।

● এখান থেকে পিক পয়েন্ট (Pick Points) এর পাশের ছোট বক্সটিতে ক্লিক করতে হবে।

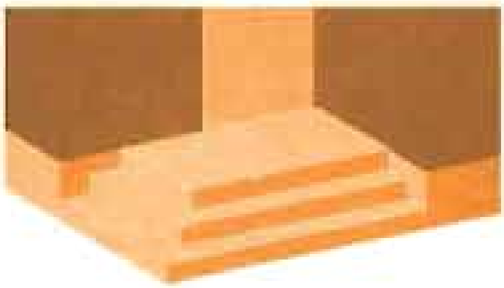
● এবার টপভিউর প্রতিটি খাপের ও বারান্দার মধ্যে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।

বারান্দা ও খাপসমূহ পলিলাইন হয়ে যাবে। কিন্তু লাইনে কোথাও কোনো ফাঁকা থাকলে বাউন্ডারি হবে না।

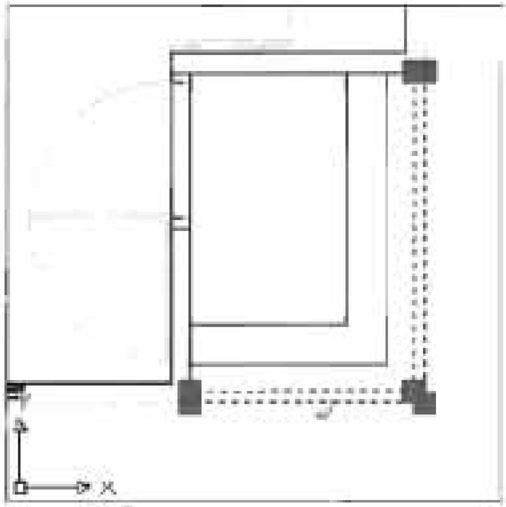
- এখন প্রথম ধাপটি 6" দ্বিতীয় ধাপটি 12" তৃতীয় ধাপটি বা বারান্দার বক্সটি 18" এক্সট্রুড (Extrude) করতে হবে।
- ড্রপওয়াল তৈরির জন্য পলিলাইন দিয়ে 3 পুরুত্বের চিত্রের মত L আকৃতির দেয়ালের প্ল্যান অঙ্কন করতে হবে।

ড্রপওয়ালটি সিলেক্ট করলে চিত্রের মত ডটেড দেখা যাবে (চিত্র ৭.৫.৫)।]

- এবার ড্রপওয়ালটি 36" এক্সট্রুড (Extrude) করতে হবে।
- এক্সট্রুড (Extrude) করার পর মুভ করে ছাদের বরাবর বা ভূমি থেকে 8'-6" উপরে বসাতে হবে (চিত্র-৭.৫.৬)।



চিত্র-৭.৫.৪: ধাপ ও বারান্দা অঙ্কন



চিত্র-৭.৫.৫: ড্রপওয়ালের প্ল্যান

চিত্র-৭.৫.৬: ড্রপওয়াল তৈরি

● ছাদ (সমতল) অঙ্কনের জন্য টপ। ভিউতে Box কমান্ডের সাহায্যে 17'-1"×14'-2"×0-6" মাপের একটি বক্স তৈরি করতে হবে।

● এবার বক্সটি বা ছাদটি মুভ করে প্ল্যানের উপর বা ফ্রন্ট/আইসোমেট্রিক ভিউতে যেয়ে দেয়ালের উপরে বসাতে হবে।

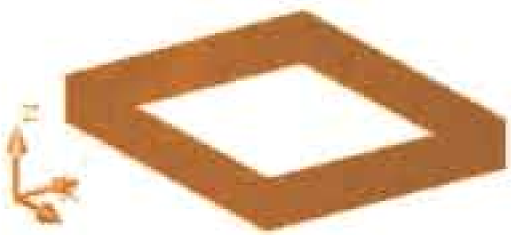
● প্যারাপেট অঙ্কনের জন্য ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো স্থানে পলিলাইন কমান্ডের সাহায্যে 17'-1"×14'-2" মাপের একটি আয়তক্ষেত্র তৈরি করতে হবে। এটিকে ভিতরের দিকে 5" অফসেট করতে হবে।

● এবার বাইরের পলিলাইনটি 30" এবং ভিতরের পলিলাইনটি 48" এক্সট্রুড (Extrude) করতে হবে যেন সাবট্রাক্ট করার সময় আলাদা করে নিলেই করতে সুবিধা হয়।

● এবার সাবট্রাক্ট করে বড় বক্সটি থেকে ছোট বক্সটি কেটে ফেলতে হবে (চিত্র-৭.৫.৮)।

● এবার প্যারাপেটটি ধরে মুভ কমান্ডের সাহায্যে ছাদের উপর স্থাপন করতে হবে (চিত্র-৭.৫.৯)।

চিত্র-৭.৫.৭। ছাদ তৈরি করে দেয়ালের উপর স্থাপন



চিত্র-৭.৫.৮: প্যারাপেট অঙ্কন

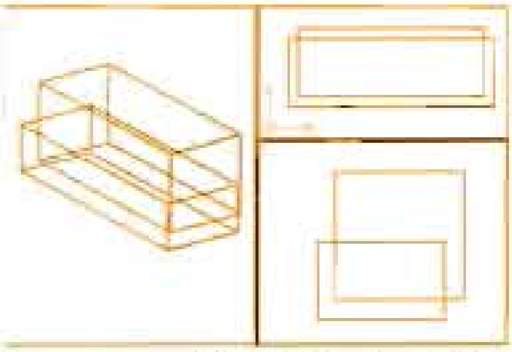
চিত্র-৭.৫.৯: প্যারাপেটটি ছাদের উপর স্থাপন

● সানশেড অঙ্কনের জন্য ড্রয়িং এরিয়ার যে কোনো স্থানে টপ ভিউতে Box কমান্ডের সাহায্যে 1'-8"×5'-0"×1'-0" মাপের একটি বক্স তৈরি করতে হবে। এবার 1'-8"×4'-6"×1'-8" মাপে আরেকটি বক্স অঙ্কন করতে হবে।

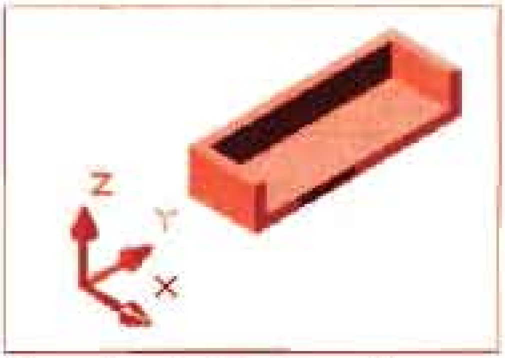
● এটিকে মুভ করে প্রথম বক্সের মধ্যে এমন ভাবে স্থাপন করতে হবে যেন দুই পাশে, নিচে ও সামনে 3" করে ফাঁকা থাকে (চিত্র-৭.৫.১০)।

● এবার সাবট্রাক্ট করে বাইরের বক্সটি থেকে ভিতরের বক্সটি কেটে ফেলতে হবে (চিত্র-৭.৫.১১)।

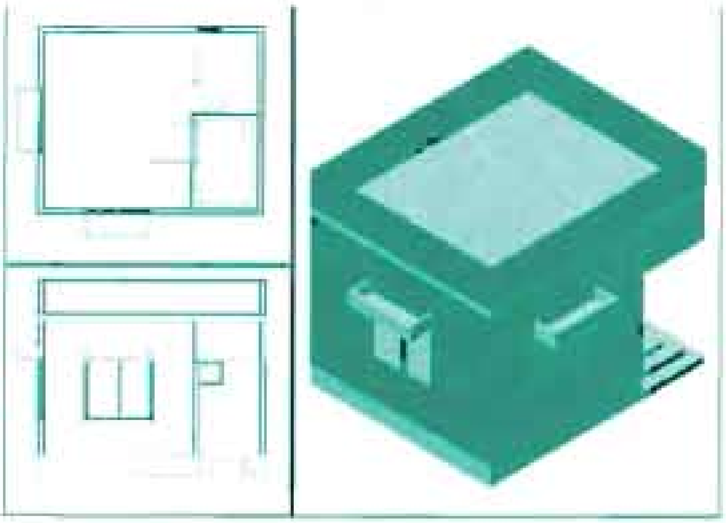
● এবার সানশেড দুটি আলাদাভাবে ধরে মুভ কমান্ডের সাহায্যে জানালার উপর স্থাপন করতে হবে (চিত্র-৭.৫.১২)।



চিত্র-৭.৫.১১: বক্স দুটি সাবট্রাক্ট করে সানশেড অঙ্কন

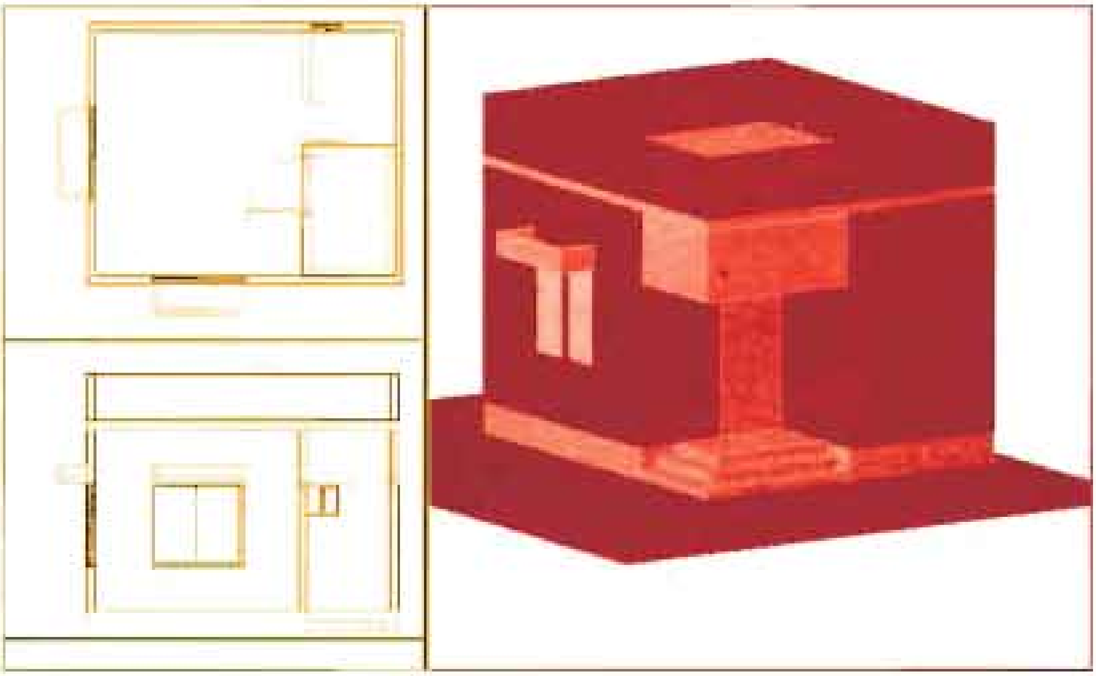


চিত্র-৭.৫.১০: সানশেড এর জন্য দুটি বক্স অঙ্কন



চিত্র-৭.৫.১২: সানশেড দুটি ইমারতে স্থাপন

এক কক্ষ বিশিষ্ট বিল্ডিংটি সম্পূর্ণ অঙ্কনের পর সমস্ত ত্রি-মাত্রিক দৃশ্য, টপ ও ফ্রন্ট ভিউ তিনটি ভিউপোর্টে সেট করলে নিচের চিত্রের (চিত্র-৭.৫.১৩) মত দেখাবে।



চিত্র-৭.৫.১৩। সম্পূর্ণ বিল্ডিংটির 3D অঙ্কন

অষ্টম অধ্যায়

অটোক্যাডে (Auto CAD) এ ইমারত এর 3D View তে Rendering করা

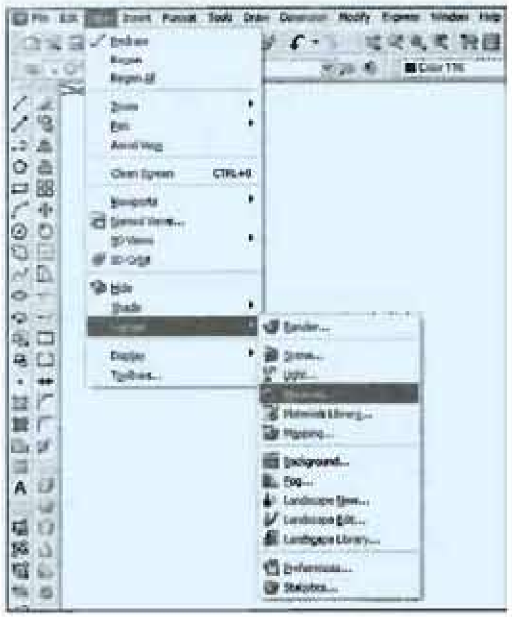
৮.১ অটোক্যাডে ইমারত এর 3D View তে Materials Assign করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

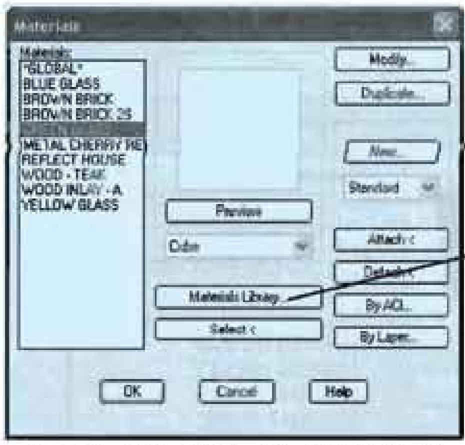
অঙ্কনপ্রণালি:

- Materials Assign করার জন্য অটোক্যাডের মেনুবার থেকে View তে ক্লিক, View তে Render (রেন্ডার) এ ক্লিক, Render (রেন্ডার) থেকে Materials এ ক্লিক (চিত্র-৮.১.১) করলে Materials ডায়ালগ বক্স আসবে।
- অথবা; Render টুলবারের (চিত্র-৮.১.২) ৫ম টুলসটি বা আইকন টিতে ক্লিক করলে Materials ডায়ালগ বক্স আসবে (চিত্র-৮.১.৩)।

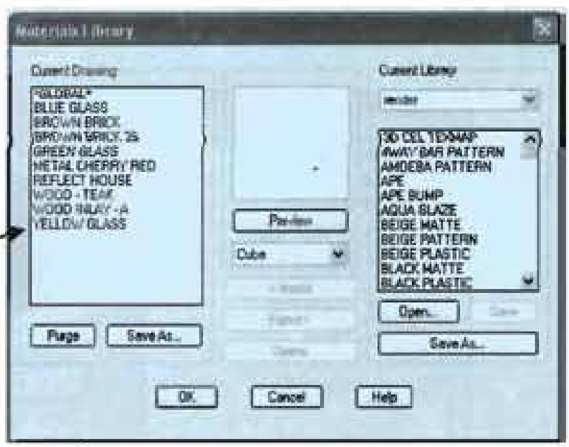
চিত্র-৮.১.২: Render টুলবার



চিত্র-৮.১.১: মেনুবার এর View থেকে Render এর Materials ডায়ালগ বক্স



চিত্র-৮.১.৩: Materials ডায়ালগ বক্স



চিত্র-৮.১.৪: Materials Library ডায়ালগ বক্স

● Materials ডায়ালগ বক্সটি আসলে সেখান থেকে Materials Library তে ক্লিক করলে Materials Library ডায়ালগ বক্স (চিত্র-৮.১.৪) আসবে।

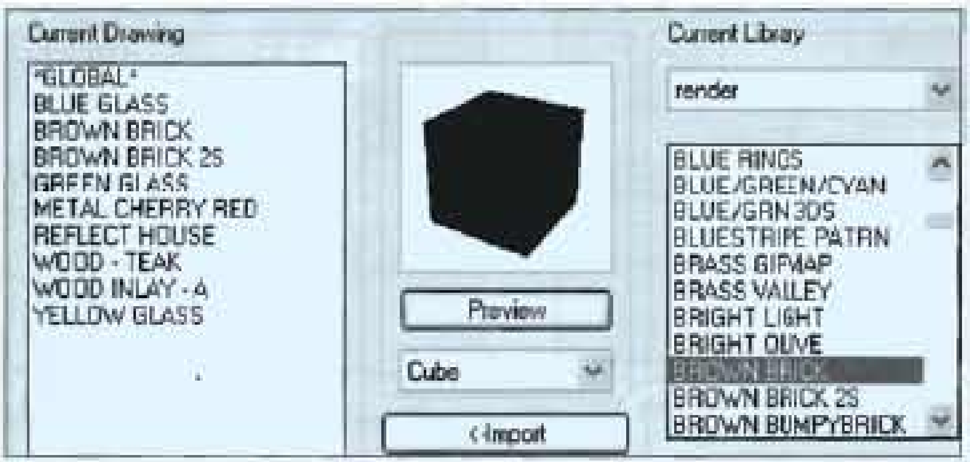
● এই ডায়ালগ বক্স এর ডানে বিভিন্ন রকমের Materials এর নাম লিখা থাকে। এর যে কোনো একটিতে ক্লিক করে প্রিভিউতে (Preview) যেয়ে Materials টি দেখতে কেমন তা পূর্বে দেখে নেয়া যায় (চিত্র-৮.১.৫)।

● প্রিভিউতে Materials টি গোলক (Sphere) বা ঘনক (Cube) আকৃতিতে দেখা যায়। গোলক (Sphere) বা ঘনক (Cube) যেভাবে প্রয়োজন বা Preview পছন্দ প্রিভিউর নিচে ক্লিক করে সেটি সেট করে নিতে হবে।

● পছন্দমত Materials টি নির্বাচন করে Import এ ক্লিক করলে নির্বাচিত Materials টি ডায়ালগ বক্স এর বাম দিকে কারেন্ট ড্রয়িং (Current Drawing) এ চলে আসবে (চিত্র-৮.১.৬)।

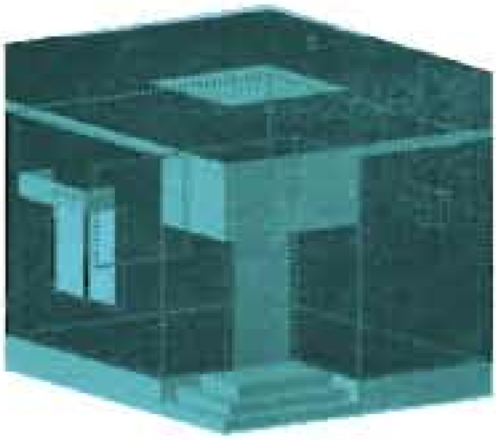
এভাবে যতগুলো Materials প্রয়োজন ততগুলো সিলেক্ট করে কারেন্ট ড্রয়িং (Current Drawing) এ নিয়ে আসতে হবে। এরপর OK করে বের হয়ে আসতে হবে।

চিত্র-৮.১.৫: প্রিভিউতে (Preview) Materials দেখা



চিত্র-৮.১.৬: Materials সিলেক্ট করে Import করা

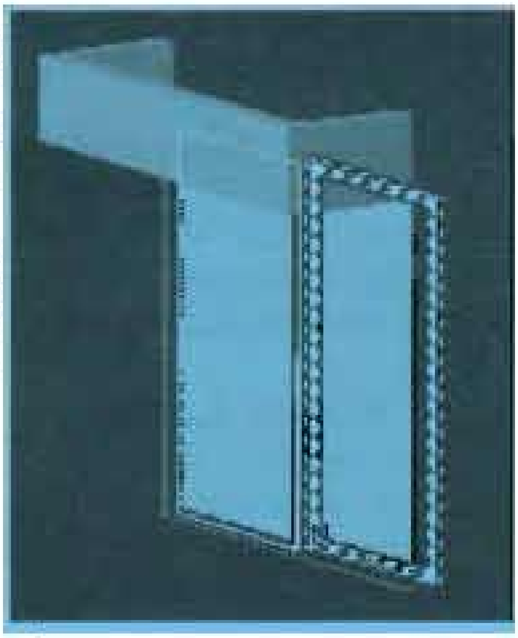
- ওকে করার পর পুনরায় Materials ডায়ালগ বক্স এ আসবে। এখান থেকে Attach এ ক্লিক করে ইমারত এর 3D View এর যেই অংশে Materials Assign করতে হবে সেই অংশে ক্লিক করে এন্টার করতে হবে।
- যদি সকল অংশ একই Materials এর তৈরি না হয় তবে প্রতিটি অংশ একই পদ্ধতিতে আলাদা আলাদাভাবে সিলেক্ট করে Materials Assign করতে হবে।



চিত্র-৮.১.৭: Materials সিলেক্ট করে Attach করা

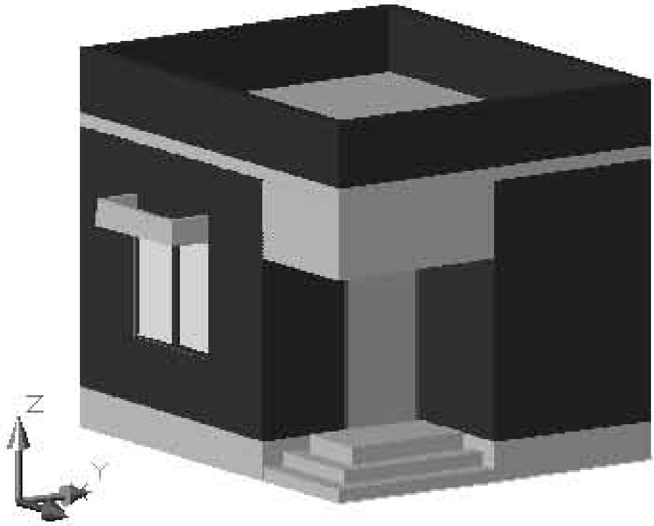
চিত্র (চিত্র-৮.১.৭) দেয়ালটি সিলেক্ট করে Materials Assign করা হয়েছে। এক্ষেত্রে। Brown Brick 2a নামক Materials টি Attach করা হয়েছে।

- জানালার অংশগুলিতে Materials Assign করার জন্য Green Glass/ Blue Glass/ Yellow Glass বা যে রং পছন্দ সেই রঙের গ্লাস Import করে Attach এ ক্লিক করে Materials Assign করতে হবে (চিত্র-৮.১.৮)।
- দরজার জন্য Wood Teak বা যেই Materials পছন্দ সেই Materials টি Import করে Attach এ ক্লিক করে Materials Assign করতে হবে।



চিত্র-৮.১.৮: জানালাকে Green Glass সিলেক্ট করে Attach করা

প্লিন্থ, সানশেড, ড্রপওয়াল ছাদের স্ল্যাব ইত্যাদি কংক্রিটের তৈরি অংশতে কোন Materials Assign না করে শুধু সিমেন্ট রঙে রাখা হয়েছে (চিত্র-৮.১.৯)। এতে ইটের দেয়াল ও সিমেন্টের অংশ আলাদা করে বোঝা যাবে, এবং ইমারত এর 3D View টি দেখতে আকর্ষণীয় হবে।



চিত্র-৮.১.৯: কংক্রিটের তৈরি অংশে সিমেন্ট রং করা

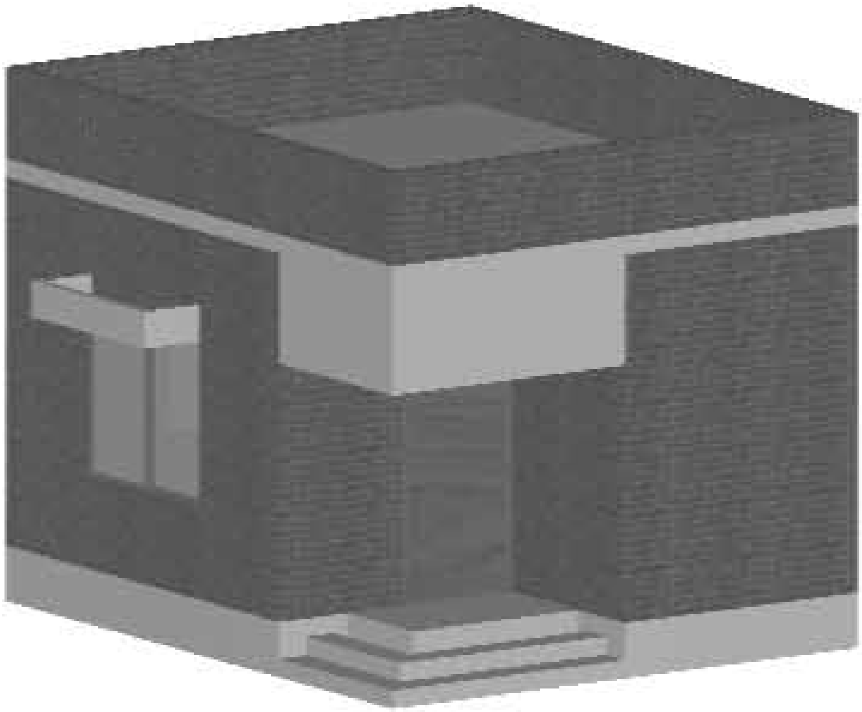
উল্লেখ্য যে, Materials Assign করার পরও অটোক্যাডের 3D View তে কোন পরিবর্তন দেখা যাবে না। রেন্ডার করা হলে শুধুমাত্র Materials দেখা যাবে। রেন্ডার করার পরও কোনোরকম মুভ বা মাউস স্ক্রিনে নাড়ানো হলে আবার অটোক্যাড 3D View তে চলে যাবে।

সকল অংশে Materials Assign করা হলে মেনুবারের View তে Render (রেন্ডার) টুলবারের Render

(রেন্ডার) অপশন এ ক্লিক বা আইকন এ ক্লিক করতে হবে।

এতে Render নামে একটি ডায়ালগ বক্স আসবে। সেখান থেকে Render (রেন্ডার) অপশন এ ক্লিক করলে অটোক্যাডের 3D View তে Materials সহ 1 বা বাস্তবিক ছবিটি (Rendered View) দেখা যাবে (চিত্র-৮.১.১০)।

চিত্র-৮.১.১০: Render ডায়ালগ বক্স



চিত্র-৮.১.১০: ইমারত এর 3D View কে Materials Assign করা
ও রেন্ডার করার পর বাস্তবিক ছবি (Rendered View)

৮.২ অটোক্যাডে ইমারত-এর 3D View কে Camera Setup করা।

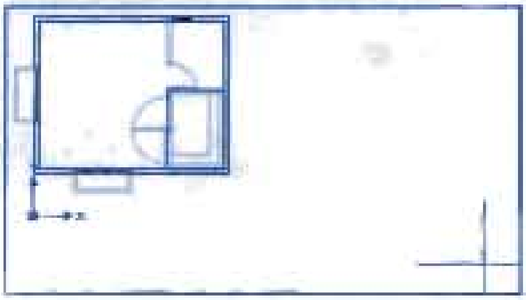
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

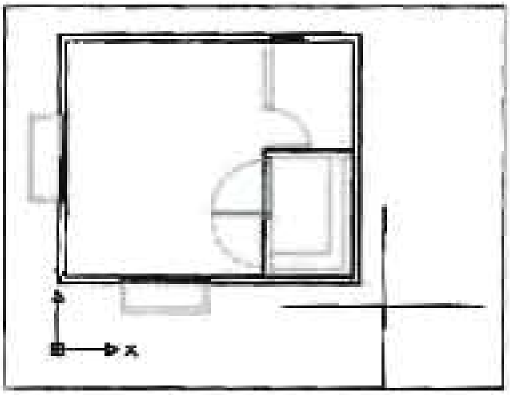
কার্যপ্রণালি:

- Camera Setup করার জন্য কমান্ড বারে Camera লিখে এন্টার করতে হবে।
- অথবা: View টুলবারের (চিত্র-৮.২.১) আইকন টিতে ক্লিক করতে হবে।

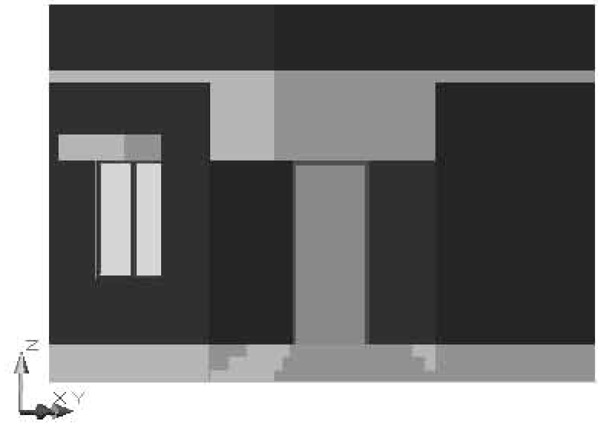
চিত্র-৮.২.১: View টুলবার

- Specify new camera position <0,0,0>: কমান্ড বারে ক্যামেরার নতুন অবস্থান (x, y, z এর মান) লিখতে হবে বা ড্রয়িং এরিয়াতে যেখানে ক্যামেরা রেখে ছবি তুলতে হবে সেখানে (চিত্র-৮.২.২) ক্লিক করতে হবে।
- Specify new camera target <0,0,0>: কমান্ড বারে লক্ষ্যবস্তু বা ক্যামেরা দিয়ে যে অংশের ছবি তুলতে হবে বা যেখানে ফোকাস করতে হবে সেই বিন্দুতে (চিত্র-৮.২.৩) ক্লিক করতে হবে।
- ক্যামেরার নতুন অবস্থানের ভিত্তিতে ইমারতটির ছবি স্ক্রিনে দেখা যাবে। (চিত্র-৮.২.৪)।

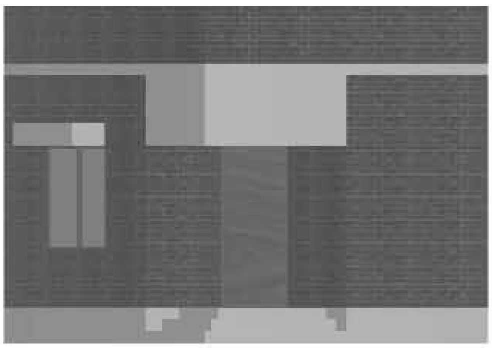




চিত্র-৮.২.৩: লক্ষ্যবস্তু বা ক্যামেরার ফোকাস পয়েন্ট নির্দেশ



চিত্র-৮.২.৪: ক্যামেরার নতুন অবস্থানের ভিত্তিতে ইমারতটির ছবি



চিত্র-৮.২.৫: ক্যামেরাতে ইমারতটির ছবি (রেন্ডার করার পর)

চিত্র-৮.২.৬: ক্যামেরাতে ইমারতটির সম্মুখ ও ডান পাশের কর্নারের ছবি

২০২২

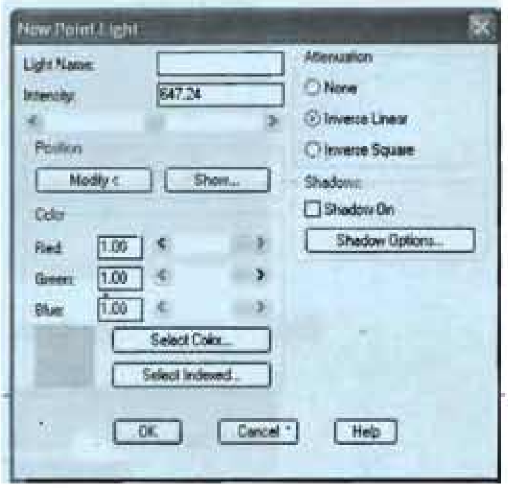
৮.৩ অটোক্যাডে ইমারত-এর 3D View তে Light Setup করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি:

- Light Setup বা Assign করার জন্য অটোক্যাডের মেনুবার থেকে View তে ক্লিক, View তে Render (রেন্ডার) এ ক্লিক, Render (রেন্ডার) থেকে Light এ ক্লিক (চিত্র-৮.১.১) করলে Lights ডায়লগ বক্স আসবে।
- অথবা: Render টুলবারের (চিত্র-৮.১.২) ৪র্থ টুলসটি বা আইকন টিতে ক্লিক করলে Lights ডায়লগ বক্স আসবে (চিত্র ৮.৩.১.)।
- Lights ডায়লগ বক্স থেকে Point Light এর জন্য Point Light এর পাশে ছবিতে ক্লিক করলে New Point Light ডায়লগ বক্স আসবে (চিত্র-৮.৩.২)।
- এখান থেকে লাইটের নাম দিতে হবে, (ছায়া দেখাতে চাইলে) শ্যাডো অন (Shadow on) করতে হবে।
- কোনো বিশেষ একেন্ট আনার জন্য রঙিন লাইট ব্যবহার করতে চাইলে Select color ক্লিক করে রং সিলেক্ট করে দিতে হবে এরপর OK ক্লিক করে Lights ডায়লগ বক্স এ বের হতে হবে।

চিত্র-৮.৩.১: Lights ডায়ালগ বক্স

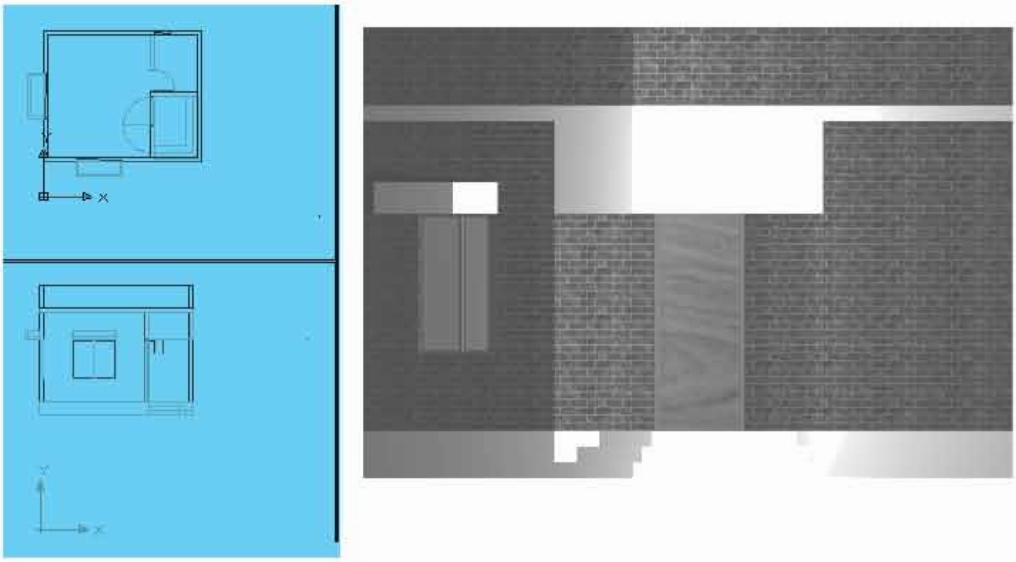


চিত্র-৮.৩.২: New Point Light ডায়ালগ বক্স

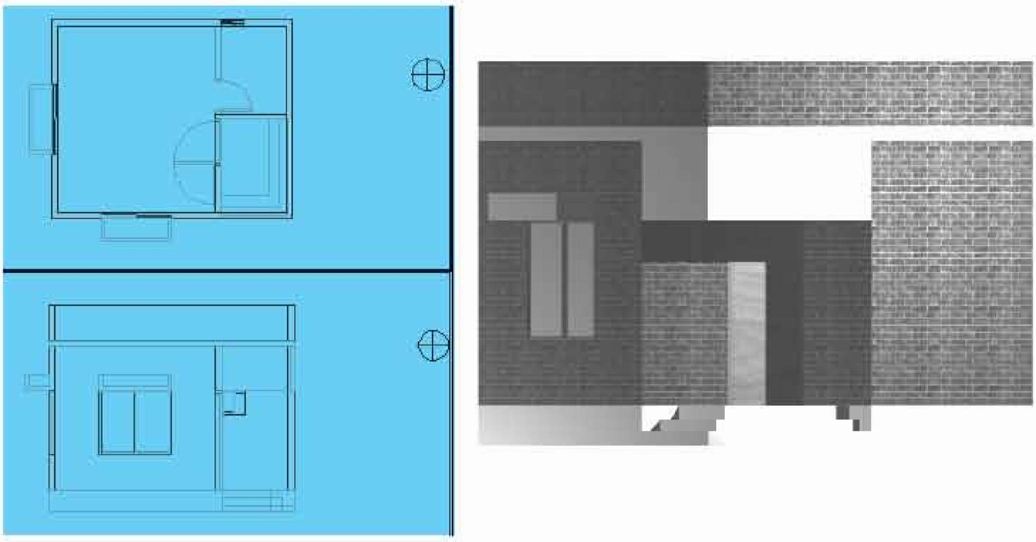
২০২২

● এখান থেকে লাইটের নর্থ লোকেশন পরিবর্তন করতে চাইলে করে নেয়া যায়।

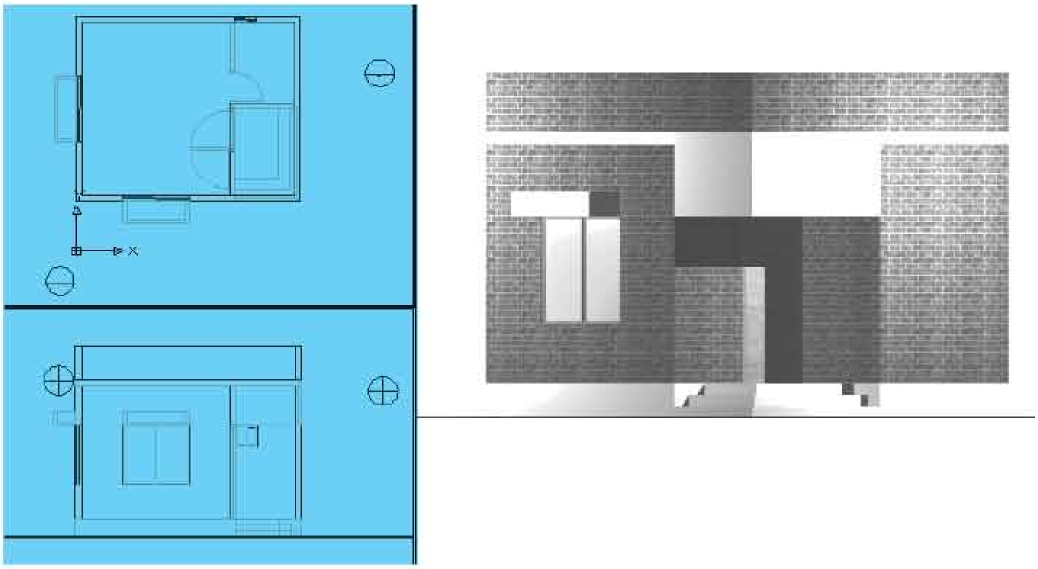
● সব সিলেক্ট বা সেট করা হলে OK ক্লিক করে বের হতে হবে। এবার টপ বা ফ্রন্ট ভিউতে লাইটের অবস্থান (একটি বিন্দুর মত দেখাবেঃ চিত্র-৮.৩.৩) দেখে নিতে হবে। এবার ক্যামেরার ভিউতে বা 3D View টি রেন্ডার করলে আলোর জন্য ছবিটিতে পরিবর্তন বোঝা যাবে।



চিত্র-৮.৩.৩ঃ Plan ও Top View তে Point Light এর অবস্থান (বৃত্তের মধ্যে) এবং রেন্ডার্ড ভিউ



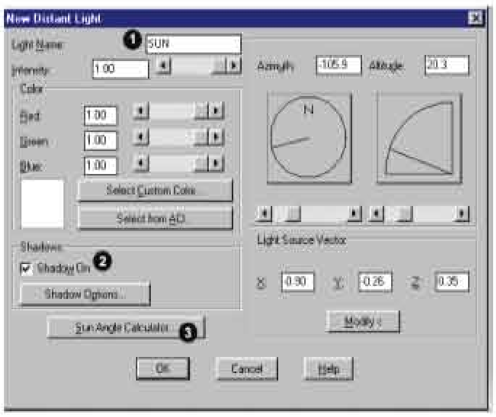
চিত্র-৮.৩.৪ঃ Light এর অবস্থান (বৃত্তের মধ্যে) এবং শ্যাডোসহ রেন্ডার্ড ভিউ



চিত্র-৮.৩.৫: দুটি Point Light এর অবস্থান (বৃত্তের মধ্যে) এবং শ্যাডোসহ রেন্ডার্ড ভিউ

● Lights ডায়ালগ বক্স থেকে Distant Light এর জন্য Point Light এর পাশে ড্রপ ডাউন এ্যারাতে ক্লিক করে Distant Light এনে ছবি ক্লিক করলে New Distant Light ডায়ালগ বক্স আসবে (চিত্র-৮.৩.৬)।

● এখান থেকে লাইটের নাম দিতে হবে, (ছায়া দেখাতে চাইলে) শ্যাডো অন (Shadow on), Light Source Vector থেকে লাইটের উৎস কোথায় হবে ঠিক করে দিতে হবে।

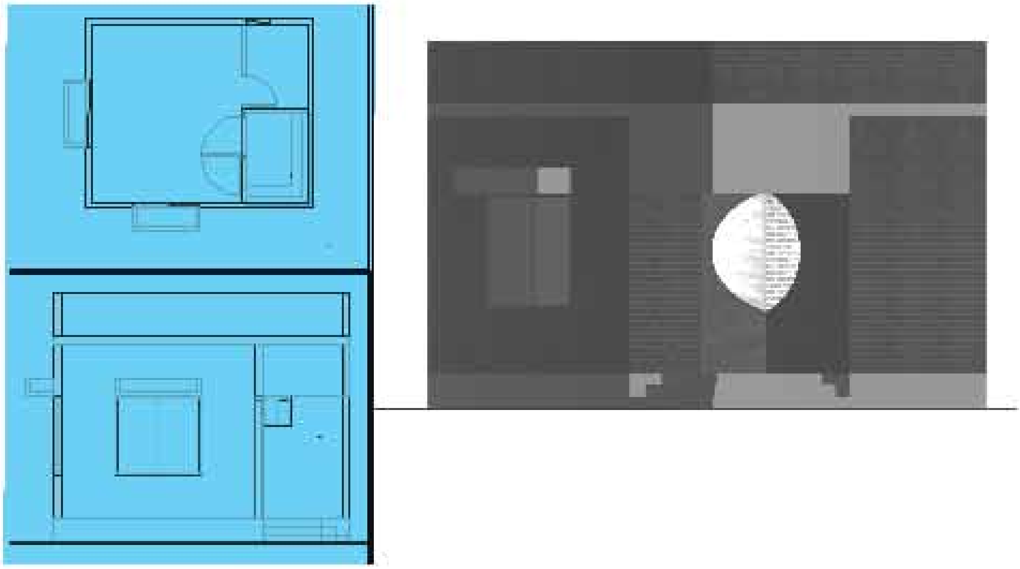


চিত্র-৮.৩.৬: New Distant Light ডায়ালগ বক্স

● কোনো বিশেষ এফেক্ট আনার জন্য রঙিন লাইট ব্যবহার করতে চাইলে Select color ক্লিক করে রং সিলেক্ট করে দিতে হবে এরপর OK ক্লিক করে Lights ডায়ালগ বক্স এ বের হতে হবে।

● সব সিলেক্ট বা সেট করা হলে আগের পয়েন্ট লাইটের মত OK ক্লিক করে বের হতে হবে। এবার টপ বা ফ্রন্ট ভিউতে লাইটের অবস্থান (একটি বিন্দুর মত দেখাবে: চিত্র-৮,৩.৭ তে লাইটটিকে বৃত্তের মধ্যে দেখানো হয়েছে) দেখে নিতে হবে।

● যেহেতু ডিসট্যান্ট লাইট একদিকে অসীম দূরত্ব পর্যন্ত আলো ছড়ায় তাই এটি কেবল একদিকে করে, ফলে লাইটের দিক উল্টা হলে ছবিটি অন্ধকার দেখা যাবে। এবার ক্যামেরার ভিউতে বা 3D View টি রেন্ডার করলে আলোর জন্য ছবিটিতে পরিবর্তন বোঝা যাবে।

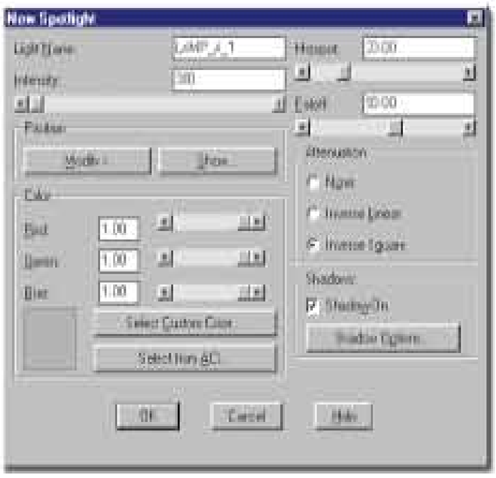


চিত্র-৮.৩.৭: Plan ও Top View তে Distant Light এর অবস্থান এবং রেন্ডার্ড ভিউ

● Lights ডায়ালগ বক্স থেকে Spot Light এর জন্য Point Light এর পাশে ড্রপ ডাউন অ্যারোকে ক্লিক করে Spot Light এনে New ক্লিক করলে New Spotlight ডায়ালগ বক্স আসবে (চিত্র ৮.৩.৬)।

● এখান থেকে লাইটের নাম (যেমন- Spl1) দিতে হবে, (ছায়া দেখাতে চাইলে) শ্যাডো অন (Shadow on), করে দিতে হবে।

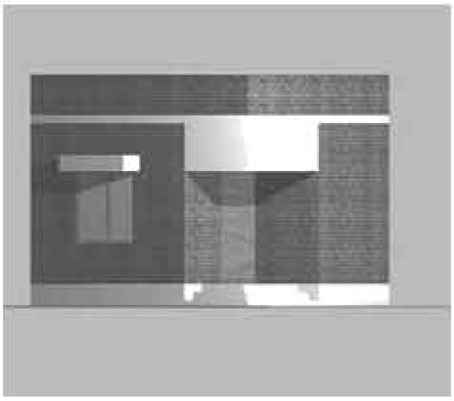
● কোনো বিশেষ এফেক্ট আনার জন্য রঙিন লাইট ব্যবহার করতে চাইলে Select color ক্লিক করে রং সিলেক্ট করে দিতে হবে এরপর OK ক্লিক করে Lights ডায়ালগ বক্স এ যেতে হবে।



চিত্র-৮.৩.৮: New Spot Light ডায়ালগ বক্স

● বারান্দার কোণায় স্পট লাইট সেট করে রেন্ডার করার পর ইমারতটির 3D View টি রেন্ডার করলে পাশের চিত্রের (চিত্র-৮.৩.৯) মত দেখাবে। স্পট লাইটে টর্চের আলো ফেললে যেমন দেখায় ঠিক তেমন অর্থাৎ আলোটি একটি বৃত্তাকার অংশকে শুধু আলোকিত করে মাত্র।

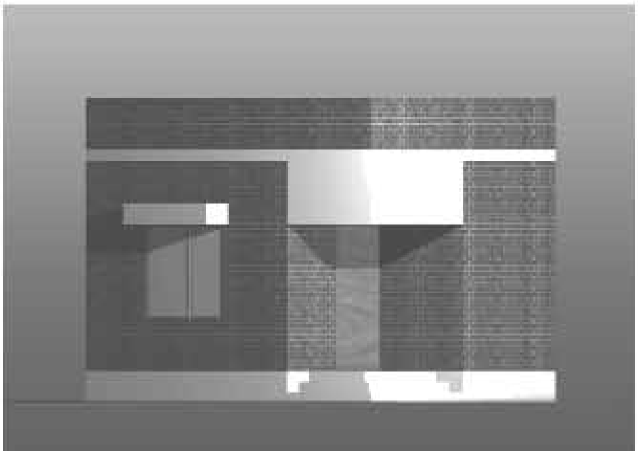
● স্পট লাইটের আলো বোঝানোর জন্য ইমারতটিতে লাইটের পজিশন বারান্দার মাঝামাঝি উচ্চতায় নিয়ে দেখানো হয়েছে।



চিত্র-৮.৩.৯: Spot Light এর অবস্থান (বৃত্তের মধ্যে) ও রেন্ডার্ড ভিউ

● Lights ডায়ালগ বক্স থেকে Ambient Light এর জন্য Intensity বা আলোর তীব্রতা, কোনো বিশেষ এফেক্ট আনার জন্য রঙিন লাইট ব্যবহার করতে চাইলে Select color ক্লিক করে রং সিলেক্ট করে দিতে হবে এরপর OK ক্লিক করে Lights ডায়ালগ বক্স এ বের হতে হবে।

এতে সম্পূর্ণ ছবিটি বা ইমেজটি আলোকিত বা ফ্লাট শেডেড (Flat Shaded) দেখাবে (চিত্র-৮.৩.১০)।



চিত্র-৮.৩.১০: Ambient Light ব্যবহার করার পর রেন্ডার্ড ভিউ

৮.৪ অটোক্যাডে ইমারত এর 3D View তে Background Setup করা।

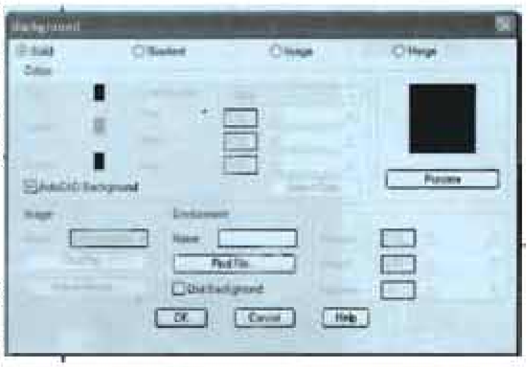
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামালঃ কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালিঃ

- Materials Assign করার জন্য অটোক্যাডের মেনুবার থেকে view তে ক্লিক View তে Render (রেন্ডার) এ ক্লিক, Render (রেন্ডার) থেকে Background এ ক্লিক (চিত্র-৮.১.১) করলে Background ডায়ালগ বক্স আসবে।

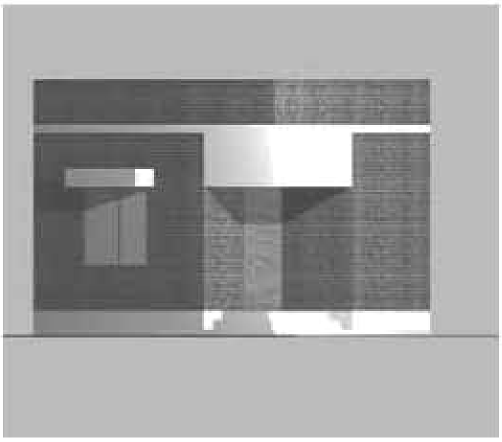
অথবা;

- Render টুলবারের (চিত্র-৮.১.২) ৮ম টুলসটি বা আইকন টিতে ক্লিক করলে Background ডায়ালগ বক্স আসবে (চিত্র-৮.৪.১)। এতে চারটি অপশন আছে; সলিড, গ্রেডিয়েন্ট, ইমেজ, ও মার্জ।



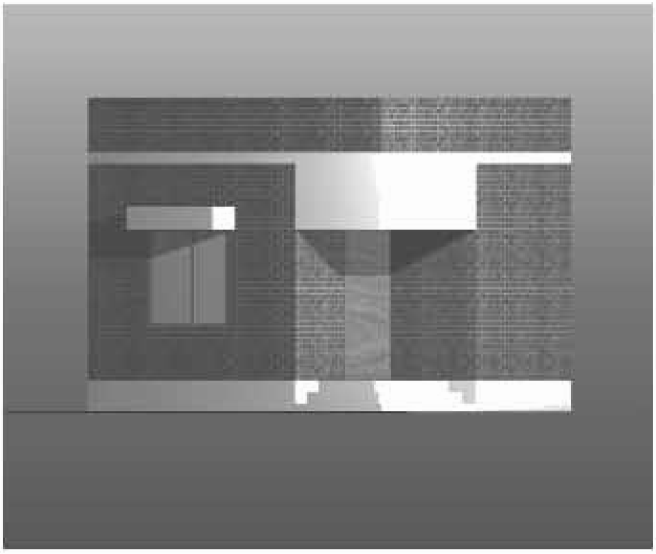
চিত্র-৮.৪.১: Background ডায়ালগ বক্স

- সলিড অপশনটিতে ক্লিক করে অটোক্যাড ব্যাক-গ্রাউন্ড (Auto CAD Background) এ ক্লিক করলে অটোক্যাড এ কাজ করার সময় স্ক্রিনে যে Background বা রং থাকে সেটি ইমেজের পিছনে থাকবে।
- আর অন্য কোনো রং সেট করতে চাইলে অটোক্যাড ব্যাকগ্রাউন্ড অফ করে দিয়ে পছন্দমত রং সেট করতে হবে।
- পূর্বের 3D ভিউ রেন্ডার করার পর অটোক্যাড ব্যাকগ্রাউন্ড সেট করা থাকায় ইমেজের পিছনে সাদা Background ছিল (চিত্র-8.1.10, 8.2.4-6, 8.3.3-5 ইত্যাদি)।
- এখানে Background হিসেবে Select color থেকে রং নির্বাচন করে পিছনে ধূসর বা Gray color সেট করা হয়েছে (চিত্র-৮.৪.২)।



চিত্র-৮.৪.২: Gray color বা ধূসর Background

● গ্রেডিয়েন্ট অপশনটিতে ক্লিক করে Top, Middle এবং Bottom এ ক্লিক করে রঙ সমূহ সিলেক্ট করে বা সেট করে নিতে হবে। এখন প্রিভিউতে ক্লিক করে দেখে নিতে হবে, শেড ঠিক থাকলে OK ক্লিক করে বের হতে হবে। এবার রেন্ডার করলে ইমেজের পিছনে Background টি দেখা যাবে। নিচের চিত্রে (চিত্র-৮.৪.৩) সবুজ থেকে হালকা নীল বা আকাশী রঙের ক্রমান্বয়ে বা গ্রেডিয়েন্ট করে শেড এর Background দেয়া আছে।



চিত্র-৮.৪.৩: Gradient color এর Background

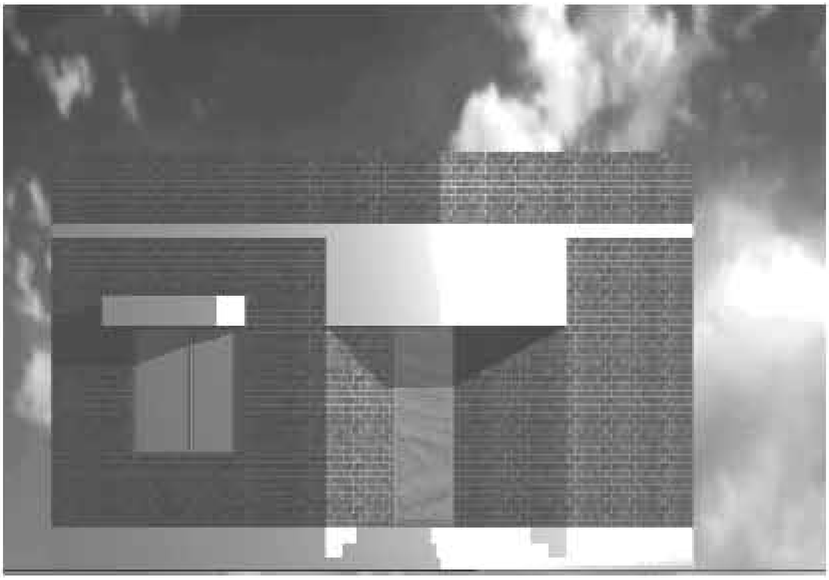
● গ্রেডিয়েন্ট অপশনটিতে ক্লিক করে Find File এ ক্লিক করলে একটি Background Image ডায়ালগ বক্স আসবে। এই ডায়ালগ বক্স থেকে পছন্দমত Background টি সেট বা ওপেন করতে হবে।

● এখন OK ক্লিক করে বের হতে হবে।

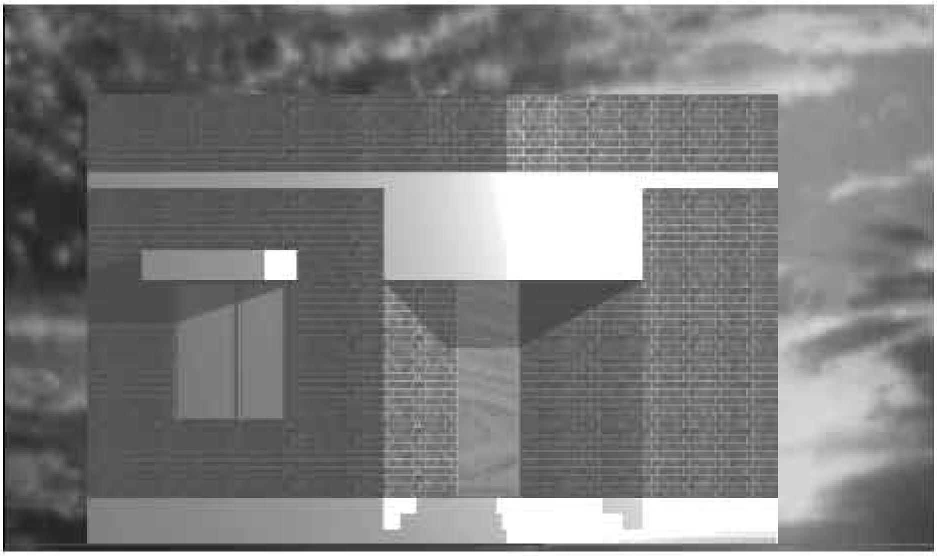
● এবার রেন্ডার করলে ইমেজের পিছনে Background টি দেখা যাবে।

চিত্র-৮.৪.৪: Background Image ডায়ালগ বক্স

নিচের চিত্রে (চিত্র-৮.৪.৫) Sky বা নীল-সাদা মেঘলা আকাশ-এর Background দেয়া আছে।



চিত্র-৮.৪.৫: Sky বা নীল-সাদা মেঘলা আকাশ-এর Background



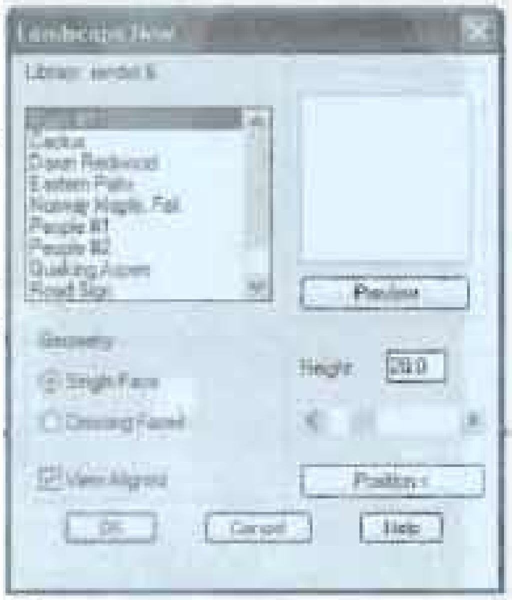
চিত্র-৮,৪.৬: Sunset বা সূর্যাস্ত এর Background

রেন্ডারিং সময় পারিপার্শ্বিক দৃশ্যও Create করা হয়। পারিপার্শ্বিক দৃশ্য তৈরির জন্য প্রয়োজন গাছপালা, মানুষ, গাড়ি ইত্যাদির। ল্যান্ডস্কেপিং-এ এসকল অপশন রয়েছে।

● রেন্ডার টুলবারের Landscape New টুলটিতে বা আইকন [icon] এ ক্লিক করলে Landscape New একটি ডায়ালগ বক্স আসবে (চিত্র-৮.৪.৭)। এখান থেকে যে ধরনের গাছ, মানুষ, রাস্তার চিহ্ন বা Road Sign ইত্যাদি সিলেক্ট করে প্রিভিউতে দেখে নিতে হবে।

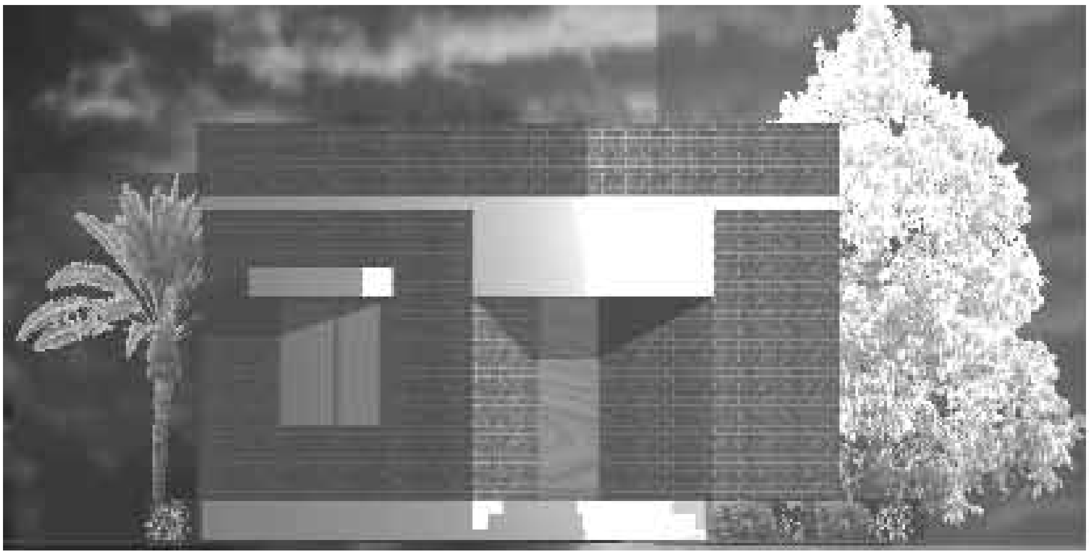
● এবার অবস্থান নির্ণয়ের জন্য Position এ ক্লিক করে গাছ বা মানুষ যেখানে বসাতে হবে সেখানে ক্লিক করতে হবে।

● এরপর OK ক্লিক করে বের হয়ে হবে।



চিত্র-৮.৪.৭: Landscape New ডায়ালগ বক্স

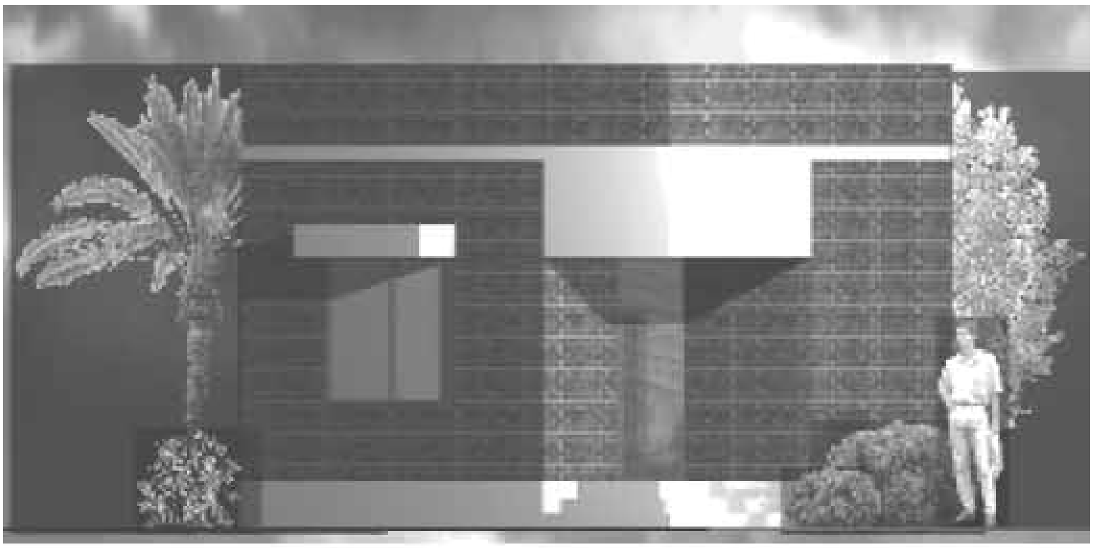
এবার রেন্ডার করলে ইমেজের মধ্যে গাছ, মানুষ, রাস্তার চিহ্ন বা Road Sign ইত্যাদি যা যা বসানো হয়েছে তা দেখা যাবে (চিত্র-৮.৪.৮ ও চিত্র-৮.৪.৯)।



চিত্র-৮.৪.৮: পারিপার্শ্বিক পরিবেশ তৈরির জন্য গাছ বসানো

চিত্র-৮.৪.৯: পারিপার্শ্বিক পরিবেশ ও স্কেল বা মানুষের অনুপাত বোঝানোর জন্য মানুষ বসানো

সব কিছু সেট করার পর রেন্ডার এর ৪র্থ বা সবশেষ অপশনে মার্জ (Merge) এ ক্লিক করলে পরে রেন্ডার করলে নিচের চিত্রের (চিত্র-৮.৪.১০) মত দেখাবে।



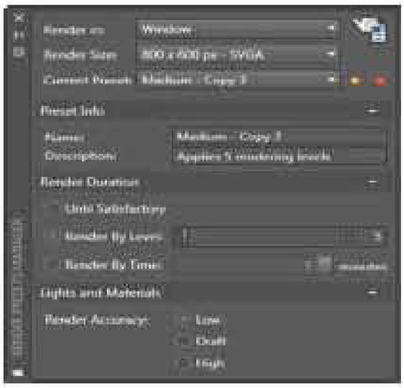
চিত্র-৮.৪.১০: ব্যাকগ্রাউন্ড মার্জ (Merge) করার পর

৮.৫ ইমারত এর অঙ্কিত 3D View এর রেন্ডার কৃত Image (ইমেজ) JPEG বা Bitmap বা BMP কে সেভ করা।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল: কম্পিউটার ও Auto CAD Software।

অঙ্কনপ্রণালি:

- রেন্ডার ডায়ালগ বক্সের ডেস্টিনেশন (Destination) এর ড্রপ ডাউন এ্যারোতে ক্লিক করে রেন্ডার উইন্ডো (Render Window) সেট করতে হবে (চিত্র-৮.৫.১)।
- এবার রেন্ডার (Render) ক্লিক করলে ইমেজটি রেন্ডার হয়ে চিত্রের (৮.৫.২) মত দেখাবে।

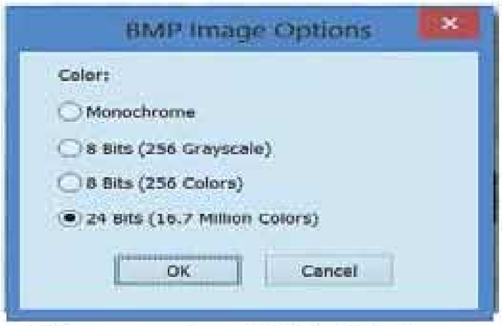


চিত্র-৮.৫.১: রেন্ডার ডায়ালগ বক্সে ডেস্টিনেশনে Render Window সেট

- সেভ করার জন্য, এবার ইমেজটিকে Ctrl+S চেপে বা ফাইল থেকে বা সেভ আইকন এ ক্লিক করতে হবে। Save BMP ডায়ালগ বক্সে (চিত্র-৮.৫.৩) ফাইলের নাম, ফাইল কি ফরমেটে সেভ হবে করতে হবে। (ফাইল ফরমেট যেমন: *.bmp, *.jpeg, *.tiff, সেভ ইত্যাদি বিভিন্ন ইমেজ ফাইল ফরমেটের নাম)।

চিত্র-৮.৫.২: রেন্ডার উইন্ডোতে রেন্ডারড ইমেজ

● এবার কোন ড্রাইভে সেভ হবে তার নাম, কি ফোল্ডারে থাকবে বা নতুন ফোল্ডার হলে তা তৈরি করে OK ক্লিক করে বের হতে হবে।

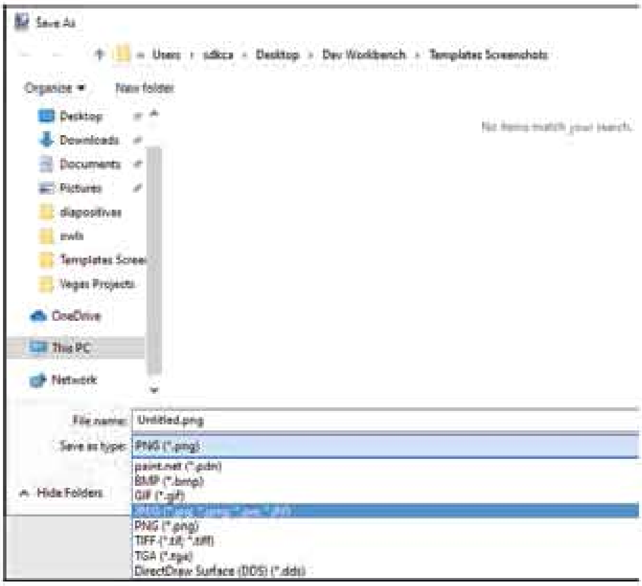


চিত্র-৮.৫.৩: Save BMP ডায়ালগ বক্স

● এটি *.bmp তে সে হবে *.bmp থেকে *.jpeg তে সেভ করার জন্য ফাইলটি Paint এ Open করতে হবে (চিত্র-৮.৫.৪)।

চিত্র-৮.৫.৪: ফাইলটি Paint এ Open করার পর

● প্রয়োজনীয় এডিট করে সেভ অ্যাজ করলে সেভ অ্যাজ ডায়ালগ বক্স আসবে। সেখানে নির্দিষ্ট নামে নির্দিষ্ট ফোল্ডারে সে অ্যাজ টাইপ *.jpeg তে সিলেক্ট করে সে এ ক্লিক করতে হবে (চিত্র-৮.৫.৫)।



চিত্র-৮.৫.৫: ফাইলটি সেভ অ্যাজ ডায়ালগ বক্স এ যেয়ে *.jpeg তে সেভ করা

[অন্য আরও পদ্ধতিতেও সেভ করা যায় যেহেতু Paint সকল কম্পিউটারে থাকে এবং এই পদ্ধতিটি সহজ বলে এটি এখানে বর্ণনা করা হয়েছে।]

সমাপ্ত

শিল্পী প্রাণেশ কুমার মন্ডল ও নিতুন কুন্ডুর আঁকা পোস্টার

মুক্তিযুদ্ধ চলাকালীন গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকারের তথ্য ও প্রচার মন্ত্রণালয়ের উদ্যোগে শিল্পী কামরুল হাসানের নেতৃত্বে একদল শিল্পী মুক্তিযুদ্ধের পোস্টার, কার্টুন, লিফলেট তৈরির কাজে যুক্ত হলেন। এঁদের মধ্যে ছিলেন দেবদাস চক্রবর্তী, নিতুন কুণ্ডু, প্রাণেশ মন্ডল, নাসির বিশ্বাস ও বীরেন সোম। এই শিল্পীরা আঁকেন মুগ্ধকারী সব পোস্টার, কার্টুন। এর মধ্যে শিল্পী নিতুন কুণ্ডু আঁকলেন 'সদা জাগ্রত বাংলার মুক্তিবাহিনী' আর শিল্পী প্রাণেশ মন্ডল 'বাংলার মায়েরা মেয়েরা সকলেই মুক্তিযোদ্ধা'। এই দুই পোস্টার হয়ে উঠল আমাদের মুক্তিযোদ্ধাদের অসাধারণ প্রতিকৃতি। মনপ্রাণ-জাগানিয়া মুক্তিযুদ্ধের এক অনন্য শৈল্পিক দলিল সেই যুদ্ধ সময়ে তো বটেই, এখনও অনুপ্রাণিত করে দেশের মানুষকে।

২০২২ শিক্ষাবর্ষ

আর্কিটেকচারাল 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 নিয়ে গড়ব দেশ শেখ হাসিনার বাংলাদেশ

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

২০১০ শিক্ষাবর্ষ থেকে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য