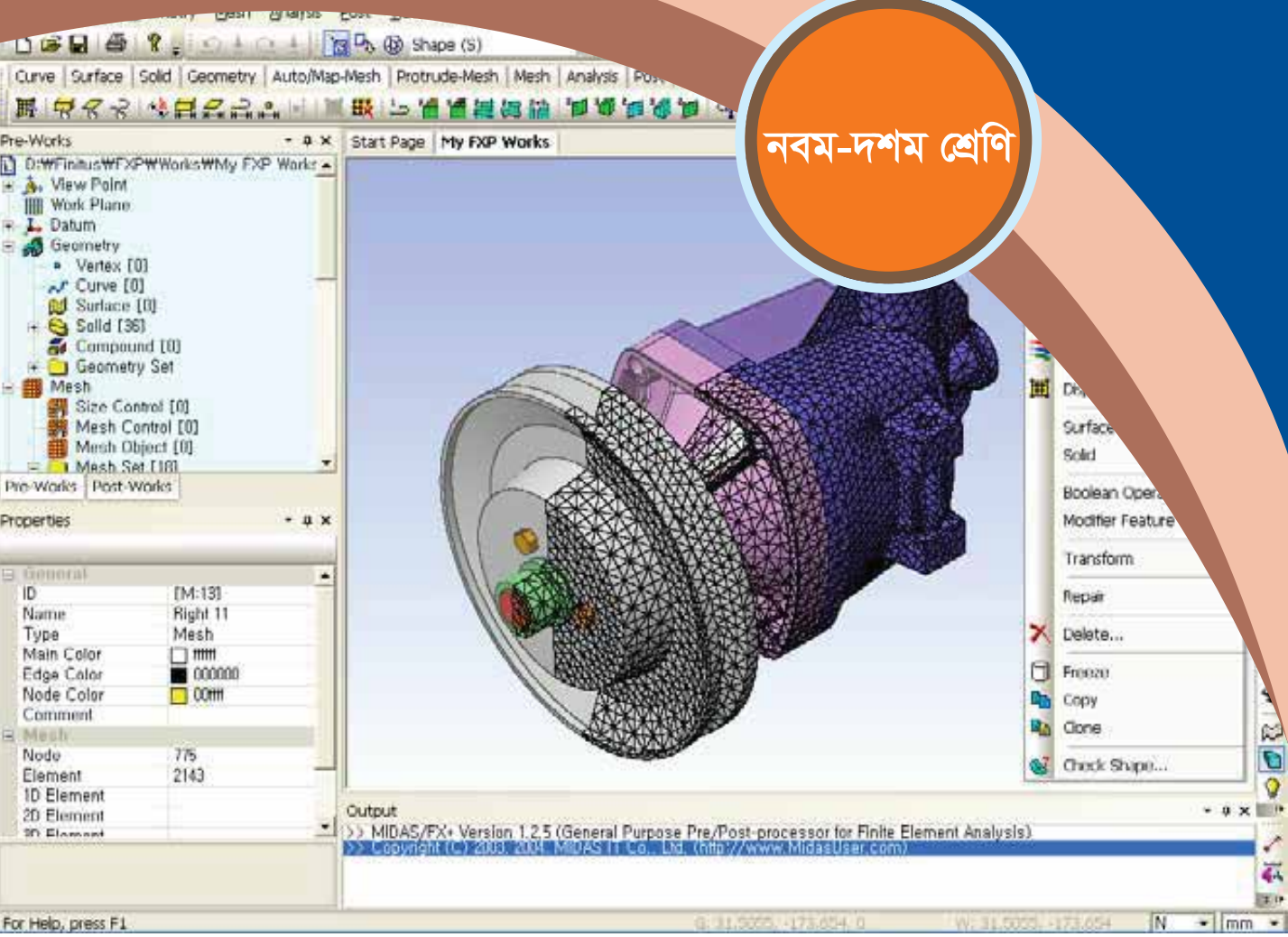
মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম-দশম শ্রেণি



জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

১৯৭২ সালের ১০ই এপ্রিল বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান গণপরিষদে বক্তব্য রাখেন

১৯৭২ সালের ১১ই জানুয়ারি গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশের রাষ্ট্রপতি শেখ মুজিবুর রহমান 'বাংলাদেশের অস্থায়ী সংবিধান আদেশ, ১৯৭২' জারি করেন । এই আদেশবলে বাংলাদেশের জনগণের অভিপ্রায় অনুসারে সংসদীয় গণতান্ত্রিক ব্যবস্থা গৃহীত হয় এবং শেখ মুজিবুর রহমান প্রধানমন্ত্রীর দায়িত্বভার গ্রহণ করেন। পরে রাষ্ট্রপতি বিচারপতি আবু সাঈদ চৌধুরী ১৯৭২ সালের ২৩শে মার্চ গণপরিষদ আদেশ জারি করেন এবং তা ১৯৭২ সালের ২৬শে মার্চ থেকে কার্যকরী বলে ঘোষিত হয়। এই আদেশবলে ৭ ও ১৭ই ডিসেম্বর, ১৯৭০ সালের নির্বাচনে জাতীয় এবং প্রাদেশিক পরিষদের নির্বাচিত ৪৬৯ জনের (জাতীয় পরিষদে ১৬৯ জন আর প্রাদেশিক পরিষদে ৩০০ জন) মধ্যে ৪০৩ জন সদস্য নিয়ে গণপরিষদ গঠিত হয়। ৪০৩ জনের মধ্যে ৪০০ জন সদস্য ছিলেন আওয়ামী লীগের, ১ জন ছিলেন ন্যাপের আর ২ জন ছিলেন নির্দলীয় ।

১৯৭২ সালের ১০ই এপ্রিল গণপরিষদের প্রথম অধিবেশনে বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান সংবিধান প্রণয়নের জন্য দিক নির্দেশনামূলক বক্তব্য রাখেন। অধিবেশনের শুরুতে শাহ আব্দুল হামিদ স্পিকার এবং মুহম্মদুল্লাহ্ ডেপুটি স্পিকার নির্বাচিত হন। অধিবেশনের দ্বিতীয় দিনে ড. কামাল হোসেন এর নেতৃত্বে ৩৪ সদস্য বিশিষ্ট (একজন নারী সদস্যসহ) "খসড়া সংবিধান- প্রণয়ন কমিটি" গঠিত হয়। এই কমিটির প্রথম অধিবেশন বসে ১৯৭২ সালের ১৭ই এপ্রিল। ১৯৭২ সালের ১৯শে অক্টোবর থেকে ৪ঠা নভেম্বর পর্যন্ত গণপরিষদে সংবিধানের খসড়া পাঠ করা হয়। সদস্যদের পক্ষে বিপক্ষে মতামতের পর অবশেষে পরিমার্জিত হয়ে উক্ত সংবিধান ৪ঠা নভেম্বর ১৯৭২ সালে গণপরিষদ কর্তৃক গৃহীত হয় এবং ১৬ই ডিসেম্বর ১৯৭২ সাল হতে বাংলাদেশের সংবিধান হিসেবে কার্যকর হয়। বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান তাঁর সাড়ে তিন বছরের শাসনামলে গুরুত্বপূর্ণ ১৩১টি আইন প্রণয়নের মাধ্যমে অনন্য দূরদর্শিতা ও বিচক্ষণতার স্বাক্ষর রাখেন।

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

মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২
Mechanical Drafting With CAD-2

প্রথম ও দ্বিতীয় পত্র

নবম ও দশম শ্রেণি

লেখক

জি এম রাকিবুল ইসলাম
প্রকৌ. মো: সিরাজুল ইসলাম
মো: আলী হোসেন
মো: নুরুন্নবী
আকতার হোসেন ভূইয়া
জাকারিয়া আব্বাসী (সমন্বয়কারী)

সম্পাদক

মো: হাফিজুর রহমান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

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

[প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত]

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)
প্রথম প্রকাশ : , ২০২২

ডিজাইন
জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

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

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

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

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

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

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

সূচিপত্র

মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

প্রথম পত্র
নবম শ্রেণি

অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
প্রথম	কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন এর প্রস্তুতি	১ - ৫২
দ্বিতীয়	ক্যাড-এ কম্পিউটার ও সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি পরিচালনা	৫৩ - ৯৫
তৃতীয়	পারফর্ম মেকানিক্যাল ওয়ার্কিং ড্রইং	৯৬ - ১২৭
চতুর্থ	CAM পরিচিতি ও ব্যবহার কৌশল	১২৮ - ১৬২

দ্বিতীয় পত্র
দশম শ্রেণি

অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
প্রথম	ক্যাড অপারেশন ৩ডি কমান্ড ও ইন্টারফেস এর প্রয়োগ	১৬৫- ১৯৩
দ্বিতীয়	৩ডি মেকানিক্যাল ক্যাড	১৯৪ - ২৩২
তৃতীয়	৩ডি মেকানিক্যাল মডেল এডিটিং	২৩৩ - ২৭৩
চতুর্থ	বেসিক ক্যাম প্রোগ্রামিং অ্যান্ড এপ্লিকেশন	২৭৪ - ৩০০

মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

Mechanical Drafting With CAD-2

প্রথম পত্র

নবম শ্রেণি

বিষয় কোড: ৭০১৪

প্রথম অধ্যায়

কম্পিউটার এইডেড ডিজাইনের প্রস্তুতি
Preparation of computer Aided Designe

সারাবিশ্বে বিজ্ঞান ভিত্তিক যত বিস্ময়কর আবিষ্কার হয়েছে তাদের মধ্যে অন্যতম হল কম্পিউটার। এটি একটি প্রোগ্রাম (Program) দ্বারা নিয়ন্ত্রিত ইলেকট্রনিক যন্ত্র (Electronic Device) যা ক্রমান্বয়ে এবং স্বয়ংক্রিয় ভাবে কাজ করতে সক্ষম। কম্পিউটার বাধাহীন ভাবে গানিতিক এবং লজিক্যাল অপারেশন (Operation) করতে সক্ষম।ঘরের কাজ থেকে শুরু করে ব্যবসায়িক, বৈজ্ঞানিক, সামাজিক নানা ক্ষেত্রে এর রয়েছে অপরিসীম ব্যবহার। সর্বোপরি যোগাযোগের ক্ষেত্রে এটি এনেছে অনন্য বিপ্লব। চিকিৎসা ও মানবকল্যাণেও এটি এক অনন্য সঙ্গী। এক কথায় কম্পিউটার এমন এক যন্ত্র যা প্রায় সকল কাজ করতে সক্ষম।

কম্পিউটারের এই সক্ষমতাকে কাজে লাগিয়ে মানুষ বহু অসাধ্যকে সাধ্য করেছে। তারই ধারাবাহিকতায় প্রকৌশল ক্ষেত্রে একটি যুগান্তর কারী পরিবর্তন এনেছে ক্যাড সফটওয়্যার। এই সফটওয়্যারটি প্রকৌশল ক্ষেত্রের প্রায় সকল শাখায় ব্যবহার রয়েছে। বিশেষ করে মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং এর জটিল ড্রয়িং গুলি সহজে নিখুঁত-ভাবে ড্রয়িং

করতে এ সফটওয়ারের জুড়িমেলা ভার। পরিমাপের সঠিকতা রক্ষা করার ক্ষেত্রে রয়েছে এটির নিপুন দক্ষতা। আমরা এই অধ্যায়ে আলোচনা করবো ক্যাড সফটওয়ার ব্যবহার করে ড্রয়িং করার প্রস্তুতি সম্পর্কে।

এ অধ্যায় শেষে আমরা-

- কাজের পরিকল্পনা ও পদ্ধতি গ্রহণ করতে পারবো।
- স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি অনুসরণ করে কাজ সম্পাদন করতে পারবো।
- কম্পিউটার এইডেড ড্রয়িং ও বিস্তারিত কাজের জন্য লে-আউট ও যথাযথ পদ্ধতি অনুসরণ করতে পারবো।
- ক্যাড সেটআপ,ক্যাড ওপেন, পেইজ সেটআপ, ডাইমেনশন সেটিং ইত্যাদি ক্যাডের প্রাথমিক প্রয়োজনীয় সেটআপ সমূহ করতে পারবো।
- ইউজার কো-অরডিনেট সিস্টেম এবং ড্রাফটিং সেটিং সনাক্ত করতে পারবো।

উপর্যুক্ত শিখনফল গুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা কম্পিাউটার এইডেড ডিজাইনের প্রস্তুতি গ্রহনের কৌশল ও দক্ষতা অর্জন করব। যান্ত্রিক বন্ধনী ও গিয়ার অংকনের যথাযথ কৌশল রপ্ত করার উদ্দেশ্যে প্রথমে আমরা এ সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় তাত্তিক জ্ঞান অর্জন করব এবং জব গুলি সম্পন্ন করার মাধ্যমে প্রয়োজনীয় ব্যবহারিক দক্ষতা অর্জন করব।

১ কম্পিউটার ক্যাড ও CAD সফটওয়্যার

১.১ কম্পিউটার:

কম্পিউটার (Computer): যা বর্তমান সময়ে বহুল ব্যবহৃত ও দৈনন্দিন জীবনের অতি গুরুত্বপূর্ন একটি যন্ত্র। বর্তমান যুগ ইনফরমেশন ও টেকনোলোজি নির্ভর হওয়ায় দিন দিন এর চাহিদা বেড়েই চলেছে।

কম্পিউটার (Computer) শব্দটি গ্রিক “কম্পিউট” (Compute) শব্দ থেকে এসেছে। Compute শব্দের অর্থ হিসাব বা গণনা করা। আর কম্পিউটার (computer) শব্দের অর্থ গণনাকারী যন্ত্র। কিন্তু এখন আর কম্পিউটারকে শুধু গণনাকারী যন্ত্র বলা যায় না। কম্পিউটার এমন একটি যন্ত্র যা তথ্য গ্রহণ করে এবং বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তা বিশ্লেষণ ও উপস্থাপন করে। সভ্যতার বিকাশ এবং বর্তমানে তার দ্রুত অগ্রগতির মূলে রয়েছে গণিত ও কম্পিউটারের প্রবল প্রভাব।

কম্পিউটারের ইতিহাস: যুগে যুগে গণনার কাজে বিভিন্ন কৌশল ও যন্ত্র ব্যবহার করে থাকলেও অ্যাবাকাস (Abacus) নামক একটি প্রাচীন গণনা যন্ত্রকেই কম্পিউটারের ইতিহাসে প্রথম যন্ত্র হিসেবে ধরা হয়। এটি আবিষ্কৃত হয় খ্রিষ্টপূর্ব ২৪০০ সালে ব্যাবিলনে। ১৬৪২ সালে ১৯ বছর বয়স্ক ফরাসি বিজ্ঞানী ব্লেইজ প্যাসকেল সর্বপ্রথম যান্ত্রিক ক্যালকুলেটর আবিষ্কার করেন। তিনি দাঁতযুক্ত চাকা বা গিয়ারের সাহায্যে যোগ বিয়োগ করার পদ্ধতি চালু করেন।

উনিশ শতকের শুরুর দিকে আধুনিক একটি যন্ত্রের নির্মাণ ও ব্যবহারের ধারণা প্রথম প্রকাশ করেন চার্লস ব্যাবেজ। তিনি এটির নাম দেন ডিফারেন্স ইঞ্জিন (Difference Engine)। ১৮৩৩ সালে এই ডিফারেন্স ইঞ্জিন নিয়ে কাজ করার সময় তিনি অ্যানালাইটিক্যাল ইঞ্জিন নামে আরও উন্নত ও সর্বজনীন একটি যন্ত্রের ধারণা দেন। তাই চার্লস ব্যাবেজ কে কম্পিউটরের জনক বলা হয়। যদিও তিনি প্রয়োজনীয় যন্ত্র ও অর্থের অভাবে কোনোটির কাজই শেষ করতে পারেননি।

কম্পিউটার বিজ্ঞানের সত্যিকার সূচনা হয় অ্যালান টুরিং এর প্রথমে তাত্ত্বিক ও পরে ব্যবহারিক গবেষণার মাধ্যমে। বিশ শতকের মধ্যভাগ থেকে আধুনিক কম্পিউটারের বিকাশ ঘটতে শুরু করে। যুক্তরাষ্ট্রের ইন্টেল কর্পোরেশন ১৯৭১ সালে মাইক্রোপ্রসেসর উদ্ভাবন করার পর থেকে বাজারে আসতে শুরু করে মাইক্রোপ্রসেসর ভিত্তিক কম্পিউটার। তখন থেকে কম্পিউটারের আকৃতি ও কার্যক্ষমতায় এক বিরাট বিপ্লব সাধিত হয়। ১৯৮১ সালে বাজারে আসে আই.বি.এম কোম্পানির পার্সোনাল কম্পিউটার (Personal Computer) বা পিসি(PC)। এর পর উদ্ভাবিত হতে থাকে উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন মাইক্রোপ্রসেসর এবং তৈরি হতে থাকে শক্তিশালী পিসি। আই.বি.এম কোম্পানি প্রথম থেকেই আই.বি.এম কম্পোটেবল কম্পিউটার (IBM compatible computer) তৈরির ক্ষেত্রে কোনো বাধা-নিষেধ না রাখায় এ ধরনের কম্পিউটারগুলির মূল্য ব্যাপক হারে হ্রাস পায় এবং এর ব্যবহারও ক্রমাগত বাড়তে থাকে।

চিত্র-৫.১: আই.বি.এম কম্পিউটার

বাংলাদেশে কম্পিউটার ব্যবহারের সূচনা হয় ষাটের দশকে।পাকিস্তান পরমাণু শক্তিকমিশনের পরমাণু শক্তি কেন্দ্র, ঢাকা-তে ১৯৬৪ সালে স্থাপিত হয় বাংলাদেশের (তৎকালীন পূর্ব পাকিস্তান) প্রথম কম্পিউটার। এটি ছিল আই.বি.এম (International Business Machines-IBM) কোম্পানির ১৯৬২ সিরিজের একটি মেইনফ্রেম (Mainframe Computer) কম্পিউটার । যন্ত্রটির প্রধান ব্যবহার ছিল জটিল গবেষণা কাজে গাণিতিক হিসাব সম্পন্নকরণ। নববই-এর দশকে কম্পিউটার এর ব্যবহার ব্যাপকতা লাভকরে। দশকের মধ্যভাগ থেকে এ দেশেতথ্য প্রযুক্তি ব্যাপক পরিচিতি লাভ করতে শুরু করে।

কম্পিউটারের জনক: কম্পিউটার তৈরির প্রথম ধারণা দেন বিজ্ঞানী চার্লস ব্যাবেজ। ১৮৩৩ সালে সর্বপ্রথম এ্যানালটিক্যাল ইঞ্জিন (Analytical Engine) নামে একটি যান্ত্রিক Computer তৈরীর পরিকল্পনা গ্রহণ করেন এবং ইঞ্জিনের নকশা তৈরী করেন। পরবর্তীকালে তাঁর তৈরি নকশা ও কম্পিউটারের ওপর ভিত্তি করেই আজকের আধুনিক কম্পিউটার তৈরি করা হয়। তার এই এ্যানালটিক্যাল ইঞ্জিনের পরিকল্পনায় আধুনিক কম্পিউটারের ধারণা ছিল বলেই চার্লস ব্যাবেজকে কম্পিউটারের জনক বলা হয়।

অন্যদিকে, জন ভন নিউম্যানকে আধুনিক কম্পিউটারের জনক বলা হয়। তিনি একজন হাঙ্গোরীয় বংশোদ্ভুত মার্কিন গণিতবিদ। নিউম্যান কোয়ান্টাম বলবিদ্যায় অপারেটর তত্ত্বব্যবহারের অগ্রদূত। তিনি সেটতত্ত্ব, জ্যামিতি, প্রবাহী গতিবিদ্যা, অর্থনীতি, যোগাশ্রয়ীপ্রোগ্রামিং, কম্পিউটার বিজ্ঞান, পরিসংখ্যান সহ আরো অনেক ক্ষেত্রে অবদান রেখেছেন। পৃথিবীর প্রথম কম্পিউটারের নাম হচ্ছে ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)। এটিই প্রথম প্রোগ্রাম নিয়ে কাজকরার ডিজিটাল কম্পিউটার। এর পর থেকেই মূলত কম্পিউটার প্রজন্ম শুরু হয়।

১.২ কম্পিউটার যেভাবে কাজ করে:

কম্পিউটার সাধারণত দুইটি মাধ্যমের সমন্বয়ে কাজ সম্পাদন করে থাকে। নিচে উদাহরণ সহকারে আলোচনা করা হলো।

প্রথমত-হার্ডওয়্যার: কম্পিউটারের বাহ্যিক আকৃতিসম্পন্ন সকল ভৌত যন্ত্র, যন্ত্রাংশ ও ডিভাইস সমূহকে হার্ডওয়্যার বলে। কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার আবার তিনভাগে ভাগ করা যায়।

ক) ইনপুট যন্ত্রপাতি: কী-বোর্ড, মাউস, ডিস্ক, স্ক্যানার, কার্ড রিডার, ডিজিটাল ক্যামেরা ইত্যাদি।

খ) সিস্টেম ইউনিট: হার্ড ডিস্ক, মাদারবোর্ড, এজিপি কার্ড, র‍্যাম ইত্যাদি।

গ) আউটপুট যন্ত্রপাতি: মনিটর, প্রিন্টার, ডিস্ক, স্পিকার, প্রোজেক্টর, হেড ফোন ইত্যাদি।

দ্বিতীয়ত-সফটওয়্যার: সমস্যা সমাধান বা কার্য সম্পাদনের উদ্দেশ্যে কম্পিউটারের ভাষায় ধারাবাহিকভাবে সাজানো নির্দেশমালাকে প্রোগ্রাম বলে। প্রোগ্রাম বা প্রোগ্রাম সমষ্টি যা কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার ও ব্যবহারকারীর মধ্যে সম্পর্ক সৃষ্টির মাধ্যমে হার্ডওয়্যার কার্যক্ষম করে তাকেই সফটওয়্যার বলে। কম্পিউটারের সফটওয়্যারকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা যায়।

ক) সিস্টেম সফটওয়্যার : সিস্টেম সফটওয়্যার কম্পিউটারের বিভিন্ন ইউনিটের মধ্যে কাজের সমন্বয় রক্ষা করে ব্যবহারিক প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য কম্পিউটারের সামর্থ্যকে সার্থকভাবে নিয়োজিত রাখে।

খ) অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার : ব্যবহারিক সমস্যা সমাধান বা ডেটা প্রক্রিয়াকরণের জন্য ব্যবহৃত প্রোগ্রামকে অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার বলে। ব্যবহারিক সমস্যা সমাধানের জন্য অনেক রকম তৈরি প্রোগ্রাম বাণিজ্যিক পণ্য হিসেবে পাওয়া যায়, যাকে সাধারণত প্যাকেজ প্রোগ্রামও বলা হয়। সুতরাং একটি কম্পিউটার হল হার্ডওয়্যারও সফটওয়্যার এর যৌথ সমন্বয়।

চিত্র: মনিটর

চিত্র: ল্যাপটপ কম্পিটার

চিত্র: মাউস

চিত্র: স্ক্যানার

চিত্র: কী বোর্ড

চিত্র: পেন ড্রাইভ

১.৩ কম্পিউটার সিস্টেম:

কম্পিউটার সিস্টেম হলো কতগুলো ইন্টিগ্রেটেড উপাদানের সম্মিলিত প্রয়াস যা কিছু সাধারণ উদ্দেশ্য সাধনের জন্য কাজ করে। কম্পিউটার সিস্টেমের উপাদানগুলোতে রয়েছে হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার ছাড়াও, হিউম্যানওয়্যার বা ব্যবহারকারী, ডেটা বা ইনফরমেশন,অপারেটিং সিস্টেম।

হিউম্যানওয়্যার বা ব্যবহারকারী:

ডেটা সংগ্রহ, প্রোগ্রাম বা ডেটা সংরক্ষণ ও পরীক্ষাকরণ, কম্পিউটার চালানো তথা প্রোগ্রাম লিখা, সিস্টেমগুলো ডিজাইন ও রেকর্ড লিপিবদ্ধকরণ এবং সংরক্ষণ, সফট্ওয়্যার ও হার্ডওয়্যারের মধ্যে সমন্বয় সাধন ইত্যাদি কাজগুলোর সাথে যুক্ত সকল মানুষকে একত্রে হিউম্যানওয়্যার (Humanware) বলা হয়।

ডেটা বা ইনফরমেশন:

ইনফরমেশন বা তথ্যের ক্ষুদ্রতম একক কে ডেটা বলে। ডেটা হল সাজানো নয় এমন কিছু বিশৃঙ্খল ফ্যাক্ট (Raw Fact) ডেটা প্রধানত দুই রকম -

(ক) নিউমেরিক (Numeric) ডেটা বা সংখ্যাবাচক ডেটা। যেমনঃ ২৫,১০০,৪৫৬ ইত্যাদি।

(খ) অ-নিউমেরিক (Non-Numeric) ডেটা। যেমন: মানুষ, দেশ, জাতি ইত্যাদির নাম, জীবিকা, কিংবা ছবি, শব্দ ও তারিখ প্রভৃতি।

অপারেটিং সিস্টেম:

অপারেটিং সিস্টেম হচ্ছে এমন একটি সফটওয়্যার যা কম্পিউটার প্রোগ্রামের এক্সিকিউশনকে নিয়ন্ত্রণ করে এবং যা সিডিউলিং, ডিবাগিং, ইনপুট/আউটপুট কন্ট্রোল, একাউন্টিং, কম্পাইলেশন, স্টোরেজ অ্যাসাইনমেন্ট, ডেটা ম্যানেজমেন্ট এবং আনুষঙ্গিক কাজ করে থাকে। বর্তমানে মাইক্রো কম্পিউটার বা পিসিতে বহুল ব্যবহৃত অপারেটিং সিস্টেমগুলো হলো - ডস, উইন্ডোজ ৯৫, উইন্ডোজ ৯৮, উইন্ডোজ ২০০০, ইউনিক্স, উবুন্টু, মিন্ট , ডেবিয়ান, ফেডোরা, ম্যাক ওএসএক্স, উইন্ডোজ এক্সপি, উইন্ডোজ ভিস্তা, উইন্ডোজ ৭, উইন্ডোজ ৮, উইন্ডোজ ৮.১, উইন্ডোজ ১০, উইন্ডোজ ১১, লিনাক্স ইত্যাদি।

১.৪ কম্পিউটারের ব্যবহার:

কম্পিউটারের রয়েছে প্রচুর ব্যবহার। মানুষ তার কাজের উন্নয়নের জন্য কম্পিউটারকে কাজে লাগায়। তাই দিন দিন কম্পিউটারের ব্যবহার বেড়েই চলছে। নিচে কম্পিউটারের বিভিন্ন ধরণের ব্যবহার তুলে ধরা হল-

১. অফিস ব্যাবস্থাপনা
২. শিক্ষা ক্ষেত্রে
৩. শিল্প ক্ষেত্রে
৪. চিকিৎসা ক্ষেত্রে
৫. কৃষি ক্ষেত্রে
৬. গবেষণায়
৭. সামরিক ক্ষেত্রে
৮. তথ্য পরিসংখ্যানে
৯. মুদ্রণ শিল্পে
১০. মাল্টিমিডিয়া প্রযুক্তি
১১. ডিজাইনে
১২. প্রোগামিং
১৩. যোগাযোগ ব্যবস্থায়
১৪. ব্যাংকিং জগতে
১৫. সংস্কৃতি ও বিনোদনে
১৬. আদালত
১৭. অর্থবাজারে
১৮. আবহাওয়ার পূর্বাভাসে
১৯. ভূগোলে- GISও GPS প্রযুক্তি
২০. মানচিত্র অংকনে

১.৫ কম্পিউটারের প্রকারভেদ:

কম্পিউটারের গঠন ও প্রচলন নীতির ভিত্তিতে একে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. এনালগ কম্পিউটার
২. ডিজিটাল কম্পিউটার
৩. হাইব্রিড কম্পিউটার

আকার, সামর্থ্য, দাম ও ব্যবহারের গুরুত্বের ভিত্তিতে ডিজিটাল কম্পিউটারকে আবার চার ভাগে ভাগ করা যায়।

১. মাইক্রোকম্পিউটার
২. মিনি কম্পিউটার
৩. মেইনফ্রেম কম্পিউটার
৪. সুপার কম্পিউটার

মাইক্রো কম্পিউটারগুলোকে ২ ভাগে ভাগ করা যায়।

১. ডেস্কটপ

২. ল্যাপটপ

নিচে কম্পিউটারের পূর্ণাঙ্গ শ্রেণীবিভাগ দেখানো হলো:

এনালগ কম্পিউটার

যে কম্পিউটার একটি রাশিকে অপর একটি রাশির সাপেক্ষে পরিমাপ করতে পারে,তাই এনালগ কম্পিউটার বলে। এটি উষ্ণতা বা অন্যান্য পরিমাপ যা, নিয়মিত পরিবর্তিন হয় তা রেকর্ড করতে পারে। মোটর গাড়ির বেগ নির্ণায়ক যন্ত্র এনালগ কম্পিউটারের একটি উৎকৃষ্ট উদাহরণ।

ডিজিটাল কম্পিউটার

ডিজিটাল কম্পিউটার দুই ধরনের বৈদ্যুতিক ভোল্টেজ দ্বারা সকল কিছু প্রকাশ করাতে পারে। ভোল্টেজের উপস্থিতিকে ১ এবং অনুপস্থিতিকে ০ দ্বারা প্রকাশ করা হয়,এটি যে কোন গণিতের যোগ প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে পারে এবং বিয়োগ,গুণ ও ভাগের মতো অন্যান্য অপারেশন সম্পাদন করে। আধুনিক সকল কম্পিউটার ডিজিটাল কম্পিউটার।

হাইব্রিড কম্পিউটার

হাইব্রিড কম্পিউটার হলো এমন একটি কম্পিউটার যা এনালগ ও ডিজিটাল কম্পিউটারের সর্বোত্তম বৈশিষ্ট্যগুলোর সমন্বয়ে গঠিত। এটি বৈজ্ঞানিক গবেষণায় ব্যবহার করা হয়। সুতরাং বলা যায়, প্রযুক্তি ও ভিত্তিগত দিক থেকে এনালগ ও ডিজিটাল কম্পিউটারের আংশিক সমন্বয়ই হচ্ছে হাইব্রিড কম্পিউটার। সাধারণত হাইব্রিড কম্পিউটারে তথ্য সংগ্রহ করা হয় অ্যানালগ পদ্ধতিতে এবং গণনা করা হয় ডিজিটাল পদ্ধতিতে। যেমন আবহাওয়া দপ্তরে ব্যবহৃত হাইব্রিড কম্পিউটার এনালগ পদ্ধতিতে বায়ুচাপ,তাপ ইত্যাদি পরিমাপ করে ডিজিটাল পদ্ধতিতে গণনা করে আবহাওয়ার পূর্বাভাস দিয়ে থাকে।

মেইনফ্রেম কম্পিউটার

মেইনফ্রেম কম্পিউটার (কথ্য ভাষায় "বড় কম্পিউটার") গুলি প্রধানত গুরুত্বপূর্ণ এবং বড় অ্যাপ্লিকেশনের জন্য ব্যবহার করে, যেমন জনসংখ্যা, শিল্প এবং ভোক্তা পরিসংখ্যান, এন্টারপ্রাইজ রিসোর্স পরিকল্পনা এবং লেনদেন প্রক্রিয়া জাতকরণ।

মিনি কম্পিউটার

যে কম্পিউটার টার্মিনাল লাগিয়ে প্রায় এক সাথে অর্ধ শতাধিক ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারে তাই মিনি কম্পিউটার। এটা শিল্প-বাণিজ্য ও গবেষণাগারে ব্যবহার করা হয়ে থাকে।যেমন- pdp-11, ibms/36, ncrs/9290,

মাইক্রো কম্পিউটার

মাইক্রো কম্পিউটারকে পার্সোনাল কম্পিউটার বা পিসি বলেও অভিহিত করা হয়।ইন্টারফেসচিপ (Mother Board), একটি মাইক্রোপ্রসেসর, সিপিইউ, র‍্যাম, রম, হার্ডডিস্ক ইত্যাদি সহযোগে মাইক্রো কম্পিউটার গঠিত হয়। দৈনন্দিন জীবনের সর্বক্ষেত্রে এ কম্পিউটারের ব্যবহার দেখা যায়। ম্যকিনটোস আইবিএম পিসি এ ধরনের কম্পিউটার।

সুপার কাম্পউটার

অত্যন্ত শক্তিশালী ও দ্রুতগতিসম্পন্ন কম্পিউটারকে সুপার কম্পিউটার বলে। এ কম্পিউটারের গতি প্রায় প্রতি সেকেন্ডে ১ বিলিয়ন ক্যারেক্টর। কোনো দেশের আদমশুমারির মতো বিশাল তথ্য ব্যবস্থাপনা করার মতো স্মৃতিভান্ডার বিশিষ্ট কম্পিউটার হচ্ছে সুপার কম্পিউটার। CRAY 1, supers xll এ ধরনের কম্পিউটার।

ট্যাবলেট কম্পিউটার

ট্যাবলেট কম্পিউটার এক ধরনের মাইক্রো কম্পিউটার। যা পাম টপ কম্পিউটার নামে পরিচিত। এটি স্পর্শ পর্দা সংবলিত প্রযুক্তি। এটি এনড্রয়েড এবং উইন্ডোজ অপারেটিং সিস্টেমে চলে।

১.২ CAD এর বর্ণনা:

অটোক্যাড (AutoCAD) বর্তমান সময়ের সবচেয়ে আলোচিত একটি নাম। ডিজাইন সফটওয়্যার (Design Software) হিসেবে এর জুড়ি মেলা ভার। যে কোন প্রকার স্কেল ড্রয়িং এর ক্ষেত্রে অটোক্যাড এর বিকল্প হয় না। বিভিন্ন জ্যামিতিক কিংবা গ্রাফিক্যাল ইন্টারফেইস অটোক্যাডের অনন্য বৈশিষ্ট্য।

অন্যভাবে বলতে গেলে একটি ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং প্রোগ্রামের নাম অটোক্যাড যা অত্যন্ত বন্ধুত্বসুলভ এবং ব্যবহার বান্ধব। সহজকরে বললে, অটোক্যাড একটি গ্রাফিক্স ও ইঞ্জিনিয়ারিং ডিজাইন সফটওয়্যার।বিভিন্ন প্রকারের লগো ডিজাইন, এমব্রয়ডারী ডিজাইন এবং গ্রীল ডিজাইন, আর্কিটেকচারাল ড্রয়িং, স্ট্রাকচারাল ড্রয়িং, মেকানিক্যাল ড্রাফটিং-এ অটোক্যাডের রয়েছে একক আধিপত্য।অটোক্যাডকে কম্পিউটারের সাহায্যে নকশা অংকন পদ্ধতি হিসেবেও ধরা হয়। ২ডি (২D)এবং ৩ডি (৩D) উভয় প্রকারেই অটোক্যাড বিশেষভাবে কাজে লাগে।কিবোর্ড, মাউস এবং ড্রয়িং প্যাড ব্যবহার করে সহজেই নকশা অংকন করা যায়। অনেক টুলস বিল্টইন থাকে বলে আমরা এর সাহায্যে খুব সহজেই অংকনের কাজগুলো করতে পারি।

ইনফরমেশন সিস্টেমে ব্যাপকভাবে ক্যাড এর ব্যবহার হয়ে থাকে। পণ্যে নকশা করতে এক্ষেত্রে বিশেষ ধরনের ক্যাড সফটওয়্যারসমূহ ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এগুলোর মাধ্যমে সুন্দরভাবে পণ্যের নকশা করা সম্ভবপর হয়। শুধু তাই নয় পণ্যের নকশা করার পর সেটিতে ভুল রয়েছে কিনা তা পরীক্ষার জন্য কম্পিউটারগুলোতে কম্পিউটার এইডেড ইঞ্জিনিয়ারিং (সিএই) পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

১.৩ CAD সফটওয়্যার:

CAD এর পূর্ণরূপ হলো Computer Aided Design। অটোক্যাড (Auto CAD) হলো বিশ্বসমাদৃত একটি পাওয়ারফুল ইঞ্জিনিয়ারিং ডিজাইন সফটওয়্যার। ক্যাড হল কম্পিউটারের মাধ্যমে বিভিন্ন নকশা প্রণয়ন, সম্পাদনা, বিশ্লেষণের কাজে ব্যবহৃত একক সফটওয়্যার বা সফটওয়্যারের সমষ্টি। ক্যাড সফটওয়্যারের মাধ্যমে দ্বিমাত্রিক ও ত্রিমাত্রিক উভয় প্রকার নকশাই প্রণয়ন সম্ভব।

রেখা বা লাইনের সাহায্যে নকশা বা ডিজাইনের কাজ করার জন্য ব্যবহারিক প্রোগ্রাম হলো ক্যাড(CAD).CAD দ্বারা Copmuter সাহায্যে Design এবং Drafting করা হয়। এই সফটওয়্যার ব্যবহার করে বাড়ির নকশা থেকে শুরু করে ব্রীজ-কালভার্টের নকশাসহ প্রকৌশল ও স্থাপত্যবিদ্যার যে কোন জটিল নকশা খুব সহজে, কম সময়ে এবং নিঁখুতভাবে তৈরি করা যায়। ক্যাডের সাহায্যে নকশা অংকনের ক্ষেত্রে মাইক্রোমিলিমিটার পর্যন্ত মাপ নিঁখুতভাবে করা যায় , ফলে মেকানিক্যাল ড্রাফটিং এর নিঁখুত পরিমাপ সমৃদ্ধ জটিল ড্রয়িং এর ক্ষেত্রে এটি এনেছে আমুল পরিবর্তন যা হাতে অংকনের ক্ষেত্রে সম্ভব নয়। মাইক্রোকম্পিউটারে ব্যবহারের জন্য অটোক্যাড (Auto-CAD), ফাস্টক্যাড (FastCAD), টার্বোক্যাড (Turbo CAD), মেগাক্যাড (Mega CAD) ইত্যাদি ব্যবহারিক প্রোগ্রাম আছে তারমধ্যে অটোক্যাড সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয়।

১.৩.১ ক্যাড এর কাজ:

এটির মাধ্যমে টু-ডি ও থ্রি-ডি উভয় ধরনের অবজেক্ট তৈরি করা যায়। তবে টু-ডি অবজেক্ট তৈরি করে পরবর্তীতে একে থ্রিডি তে রূপান্তরিত করা যায়। অটোক্যাড এ তৈরিকৃত ডিজাইনকে থ্রিডিতে রূপান্তর করার ৩D Studio Max, Maya ইত্যাদি বিভিন্ন ধরনের থ্রিডি প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়। আবার অটোক্যাড এ সরাসরি থ্রিডি ডিজাইন তৈরি করা যায়। AutoCAD এ থ্রিডি অপেক্ষা টু-ডিতে কাজ করা সহজ। অটোক্যাড এ আমরা যা কিছুই ড্রইং বা ডিজাইন করি না কেন এর ইন্টারফেস সর্ম্পকে ধারণা অর্জন করা প্রয়োজন। অটোক্যাড এর বিভিন্ন প্যাকেজ বর্তমানে বাজারে আছে। এর মধ্যে সবচেয়ে সহজ ও সুবিধাজনক প্যাকেজ হলো AutoCAD ২০০৭ .

১.৩.২ ক্যাড সফটওয়্যার:

ক্যাড-ক্যাম প্রযুক্তি হলো ম্যানুফ্যাকচারিং অটোমেশনের নামে বহু দশকের অবদানের সমাপ্তি। এটি উদ্ভাবক, গণিতবিদ এবং যন্ত্রবিদগণের ভিশন। এটি ভবিষ্যতে রূপদানের জন্য এবং প্রযুক্তির সাহায্যে উৎপাদন কার্য চালনার জন্য ব্যবহৃত একটি সফটওয়্যার।

"ক্যাড-ক্যাম" শব্দটি সাধারণত সিএনসি মেশিন (CNC Machine) এর সাহায্যে নকশা ও যন্ত্রচালনা বা উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত একটি সফটওয়্যার। মডেল তৈরির জন্য জ্যামিতিক আকার ব্যবহার করে ডিজাইন এবং অঙ্কন করে দ্রব্য তৈরি করতে ক্যাড-ক্যাম সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়। ক্যাড-ক্যাম (CAD-CAM) হচ্ছে কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন এবং কম্পিউটার এইডেড ম্যানুফ্যাকচারিং এর সংক্ষিপ্ত রূপ।

১.৩.৩ কয়েকটি জনপ্রিয় CAD-সফটওয়্যার:

1. AutoCAD
2. FreeCAD
3. Creo CAD
4. TinkerCAD
5. IronCAD
6. LibreCAD
7. CATIA
8. SOLIDWORKS
9. Autodesx Inventor
10. 3d studio Max (3DS Max)
11. DraftSight
12. Fusion 360
13. Open SCAD
14. SketchUp
15. Onshape
16. Teamcenter
17. PTC creo,
18. Maya

এছাড়াও আরো অনেক ক্যাড সফ্টওয়্যার রয়েছে।

১.৪ CAD এর প্রয়োগ ক্ষেত্র:

ক্যাড প্রযুক্তি প্রয়োগের ফলে বর্তমানে ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রয়িং এবং ডিজাইনের ক্ষেত্রে ব্যাপক পরিবর্তন সাধিত হয়েছে। ড্রয়িং এবং ডিজাইনের ক্ষেত্রে একদিকে যেমন সময়ের সাশ্রয় হয়েছে অন্যদিকে এসব ক্ষেত্রে নির্ভুল নির্ভরতা ও গ্রহনযোগ্যতা বেড়েছে। মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে ক্যাড সফটওয়্যারের পাশাপাশি আরও একটি সফটওয়্যার অত্যন্ত জনপ্রিয় তা হল ক্যাম সফটওয়্যার। ক্যাম(CAM)- কম্পিউটার এইডেড ম্যানুফ্যাকচারিং। ক্যাড/ক্যাম এর সংমিশ্রণ এই দুটিক্ষেত্রেই শক্তিশালী কম্পিউটারের প্রয়োজন। ক্যাড সফটওয়্যারটি ডিজাইনার এবং ড্রাফটসম্যানদের সহায়তা করে আর ক্যাম উৎপাদন প্রক্রিয়াজনিত ব্যয় হ্রাস করে।

চিত্র: ক্যাড কর্মক্ষেত্র এবং অপারেটর

ক্যাড সফটওয়্যার ব্যবহারের সুবিধা: নিচে ক্যাড সফটওয়্যার ব্যবহারের সুবিধা সমূহ সংক্ষেপে তুলে ধরা হল-

১। ইঞ্জিনিয়ারিং প্রোডাকটিভিটির বৃদ্ধি ঘটায়।

২। লীড সময় হ্রাস করে।

৩। ডিজাইনের নির্ভুলতা বৃদ্ধি করে।

৪। ডিজাইন অধিক স্ট্যান্ডার্ড হয়।
৫। পরিমাপে সঠিকতা বৃদ্ধি পায়।
৬। ডিজাইন ড্রাফটিং এবং ডকুমেনটশন পদ্ধতির প্রমিতকরণ।

এ ছাড়াও অটোক্যাড সফটওয়্যার ইনটেরিয়র ডিজাইনার, গ্রাফিক্স ডিজাইনার, প্রোসেস ড্রাফটার, সিভিল ইঞ্জিনিয়াররা ব্যাপক ভাবে ব্যবহার করে থাকে। আবার ফ্রিল্যান্সিং সেক্টরে যারা কাজ করেন তাদের মধ্যেও অনেকেই এই সফটওয়্যারের ব্যবহার করে থাকেন।

অটোক্যাড সফটওয়্যারটি ব্যবহারকারীর অত্যন্ত বন্ধুত্বসুলভ সফটওয়্যার এবং এটি সবার জনপ্রিয় প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ C+ দিয়ে তৈরি। যার সহায়তায় ডিজাইনার ও ইঞ্জিনিয়াররা সহজেই দ্বি-মাত্রিক (2D) এবং ত্রি-মাত্রিক (3D) ডিজাইন তৈরি করতে পারে এবং যে কোনো যন্ত্রের স্থানান্তরযোগ্য পার্টস ডিজাইন করতে পারে। বর্তমানে স্থাপত্য প্রকৌশল শিল্প ও ইঞ্জিনিয়ারিং কাজ এর ক্ষেত্রে অটোক্যাড গুরুত্বপূর্ন স্থান করে নিয়েছে। যারা ইঞ্জিনিয়ারিং ক্যারিয়ার শুরু করছেন বা করবেন অথবা আগে থেকেই এই ক্ষেত্রে আছেন তাদের ইন্জিনিয়ার হিসেবে নিজস্ব কাজের ক্ষেএে অবস্থান দৃঢ় করার জন্য অটোক্যাড এর পরিপূর্ন ব্যবহার জানা অবশ্যই জরুরী।

অটোক্যাড ব্যবহারের সুবিধাসমূহ নিম্নে বিষদ ভাবে আলোচনা করা হল-

ডিজাইন করা

ইন্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে যে কোনো প্রকার ডিজাইন করা বা প্রটোটাইপিং একটি সময় সাপেক্ষ ও কঠিন বিষয়। অন্যদিকে মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং এর ক্ষেত্রে বিভিন্ন পার্টসের সমন্বয়ে একটি যন্ত্র তৈরি করতে হয় সেজন্য কাগজে ডিজাইন অনেকটাই জটিল।
অটোক্যাডের সাহায্যে সহজেই ডিজাইনের জটিল বিষয়গুলো পরীক্ষা করে দেখা যায় 2D ও 3D ব্যবহার করে যার, ফলে সত্যিকারের স্থাপনা তৈরির আগেই এর পরিপূর্ন ডিজাইন তৈরি করে নেওয়া যায় এবং ডিজাইনের পরিমাপও ঠিক পাওয়া যায়। অটোক্যাড ব্যবহার করে সহজেই ডিজাইনের ভুল বের করা যায়।

অর্থের সাশ্রয়

ইন্জিনিয়ারিং কাজের ক্ষেত্রে ডিজাইন সহ বিভীন্ন প্রয়োজনীয় পরীক্ষা-নিরীক্ষা ও গবেষণা খুবই গুরুত্বপূর্ণ বিষয়, বাস্তবে অনেক ব্যয়বহুল সত্যিকারের স্থাপনা বা যন্ত্রপাতির ওপর পরীক্ষা নিরীক্ষা করা হয়। যা অটোক্যাড ব্যবহার করে নিমিষেই সমাধান করা সম্ভব এর ফলে সহজেই একজন ডিজাইনার তার ডিজাইনের বিভিন্ন অংশ পরিবর্তন করে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করতে পরেন। এতে যেমন তার ডিজাইনের নতুনত্ব আসে তেমনি অর্থেরও সাশ্রয় হয়।

সময়ের অপচয় কম

বাস্তবে সত্যিকার নমুনা বা প্রটোটাইপ তৈরি করতে অনেক সময়ের প্রয়োজন কিন্তু অটোক্যাড ব্যবহার করে অতি অল্প সময়েই যে কোনো কিছুরই নমুনা ডিজাইন তৈরি করে ফেলা যায় এবং ডিজাইনটির বিভিন্ন প্রয়োজনীয় দিক

পরিবর্তন খুব সহজেই ও দ্রুততার সাথে করে ফেলা যায়। যা ডিজাইনারদের অনেক মূল্যবান সময় বাঁচাতে সাহায্য করে।

কমিউনিকেশন ও একত্রীকরণ

ডিজিটাল ফরম্যাট এ ডিজাইনকৃত মডেল সংরক্ষন করে একাধিক ইঞ্জিনিয়ার একটি ডিজাইন এর ওপর কাজ করে ডিজাইনটিকে পরিপূর্ন করতে পারে এবং অন্য যে কোনো ব্যক্তির কাছেও সহজেই তা পাঠাতে পারে। বিশ্বায়নের এই যুগে অটোক্যাড এর মাধ্যমে একজন ডিজাইনার সহজেই অন্য ডিজাইনারের সাথে তার ডিজাইনটির বিভিন্ন অংশ নিয়ে আলোচনা করতে পারে এবং বিভিন্ন ধারনার সমন্বয়ে একটি পরিপূর্ন ডিজাইন তৈরি করা অনেক সহজ হয়।

নিজেদের সুবিধার জন্যই ইঞ্জিনিয়ার ও ডিজাইনারদের অটোক্যাড শেখা উচিৎ। আমাদের দেশে কাজের পাশাপাশি অটোক্যাডের মাধ্যমে বহির্বিশ্বেও ইঞ্জিনিয়ার ও ডিজাইনারদের কাজের অনেক সুযোগ রয়েছে।

২. অটোক্যাড সফটওয়্যার ইন্সটল ও ড্রইং সেটিং:

অটোক্যাড (AutoCAD) একটি গ্রাফিক্স ডিজাইন সফটওয়্যার। CAD Softwire Install করা যদিও সহজ কাজ তথাপি এ বিষেয়ে পরিষ্কার ধারনা থাকা ভাল। প্রায় প্রতিটি সফটওয়্যার-এ ইনস্টলেশন উইজার্ড থাকে। উইজার্ড নির্দেশনা অনুসরন করে অতি সহজে সফটওয়্যার ইনস্টলেশন করা যায়। ইনস্টলেশন করার আগে যা জানা প্রয়োজন তা হল কম্পিউটার ক্যাপাসিটি এবং সফটওয়্যার-এর ইনস্টলেশন চাহিদা। এ অধ্যায় আমরা কম্পিউটার ক্যাপাসিটি, সফটওয়্যার ইনস্টলেশন, অটোক্যাড চালুকরা/ওপেন করা ক্লোজ করা, ড্রাফটিং সেটিং ও ডায়মেনশন সেটিং সম্পর্কে শিখবো।

২.১ অটোক্যাড ইন্সটল করার জন্য কম্পিউটারের ক্যাপাসিটি(Computer Capacity):

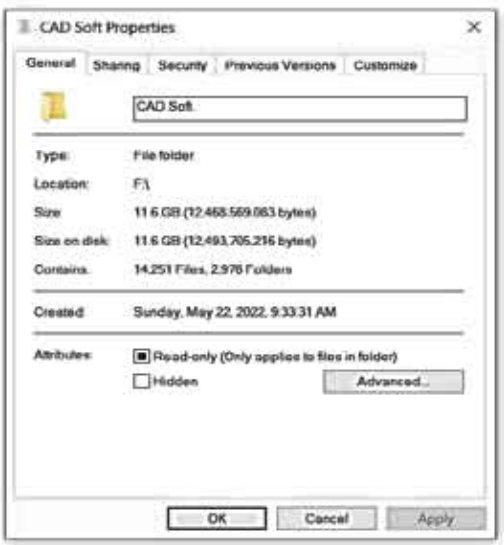
যে কোনো সফটয়্যার ইনস্টলেশনের আগে কম্পিউটার ক্যাপাসিটি সম্পর্কে জানা দরকার। কম্পিউটার ক্যাপাসিটি সম্পর্কে জানতে ডেস্কটপের My Computer আইকনের উপর Right Click করে Properties ওপেন করলে কম্পিউটার ক্যাপাসিটি জানা যাবে। একইভাবে হার্ড ডিস্ক ক্যাপাসিটি জানতে My Computer আইকনের উপর ডাবল ক্লিক করে ড্রাইভ গুলি ওপেন করে এদের Properties দেখলে হার্ডডিস্ক ক্যাপাসিটি জানা যাবে।কম্পিউটার ক্যাপাসিটির প্রধান প্রধান জানার বিষয়গুলো হলো-

১. অপারেটিং সিস্টেম
২. প্রসেসর (Processor)
৩. র‍্যাম (RAM)
৪. রম (ROM)
৫. হার্ড ডিস্ক

সাধারনত অটোক্যাডের সফটওয়্যার ইনস্টল করার জন্য খুববেশী কনফিগারেশনের কম্পিউটারের প্রয়োজন হয়না। Core i2 CPU, 2GB RAM এবং 32bitবা সমমানের কনফিগারেশনের কম্পিউটার হলে চলে তবে অটোক্যাডে সফটওয়্যারটি যেহেতু একটি ভারি সফটওয়্যার তাই ভাল স্পীড পেতে হলে 64 bit সহ বেশী কনফিগারেশনের কম্পিউটার ব্যবহার করতে হয়।

২.১.১ অটোক্যাড সফটওয়্যার ইনস্টলেশন(Auto CAD Software Installation)

অটোক্যাড সফটওয়্যার ইনস্টলেশনের আগে তার সিস্টেম চাহিদা দেখে নিতে হবে। Auto CAD Mechanical System Requirments:



চিত্র : ক্যাড সফটওয়্যার প্রোপার্টিস।

সফটওয়্যার ইনস্টলেশনের জন্য সিস্টেমের চাহিদা মোতাবেক সাপোর্ট করার মত কম্পিউটার ক্যাপাসিটি থাকলেই সফটওয়্যার ইনস্টল করা যাবে।অটোক্যাডের প্রোগ্রামিং ভাষা AutoLISP ব্যবহার করে ক্ষেত্র বিশেষে কোন কোন কাজ সহজ করা যায়। AutoCAD Mechanical Softwareটি Install করার জন্য 64 bit- এর কম্পিউটার ও 11.6GB মেমোরি খালি থাকতে হবে।

জব-১: অটোক্যাড ইনস্টল করার দক্ষতা অর্জন।

অটোক্যাড সফটওয়্যার ইনস্টল করার জন্য সুনির্দিষ্ট কিছু নিয়ম অনুসরন করতে হয়। এখানে AutoCAD Mechanical-2023 সফটওয়্যারটি ইনস্টল করার ধাপ সমূহ বর্ণনা করা হল-

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ বিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা পোষাক (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, মেটেরিয়ালস ও ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ ও প্রস্তুত করা;
৪. কাজের নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৫. কাজের ধাপ অনুসরন করে অটোক্যাড ইন্সটল করার প্রস্তুতি গ্রহন করা;
৬. কাজের ধাপ অনুসরন করে অটোক্যাড ইন্সটলেশন সম্পন্ন করা;
৭. কাজের শেষে যথানিয়মে কম্পিউটার সাটডাউন করা;
৮. কাজের স্থান ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা এবং
৯. চেক লিষ্ট অনুযায়ী যথা স্থানেসংরক্ষন করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম(PPE):

ক্রমিক	নিরাপত্তা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	প্রোটেকটিভ গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	কটন হ্যান্ড গ্লোভস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	পরিষ্কার ন্যাকড়া/জুট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment):

ক্রমিক	সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	কম্পিউটার/লেপটপ	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	প্রিন্টার/প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৬	রাউটার/মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৭	ইউ.পি.এস	স্ট্যান্ডাড	১ টি
০৮	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

ইন্সটলেশনের ধাপ:

১. প্রথমেই কম্পিউটারের ইন্টারনেট সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে হবে।

২. এক্টিভেট (Activate) সফটওয়্যার গুলিকে ঐ সময়ের জন্য ডি- এক্টিভেট (De-Activate) করে দিতে হবে।

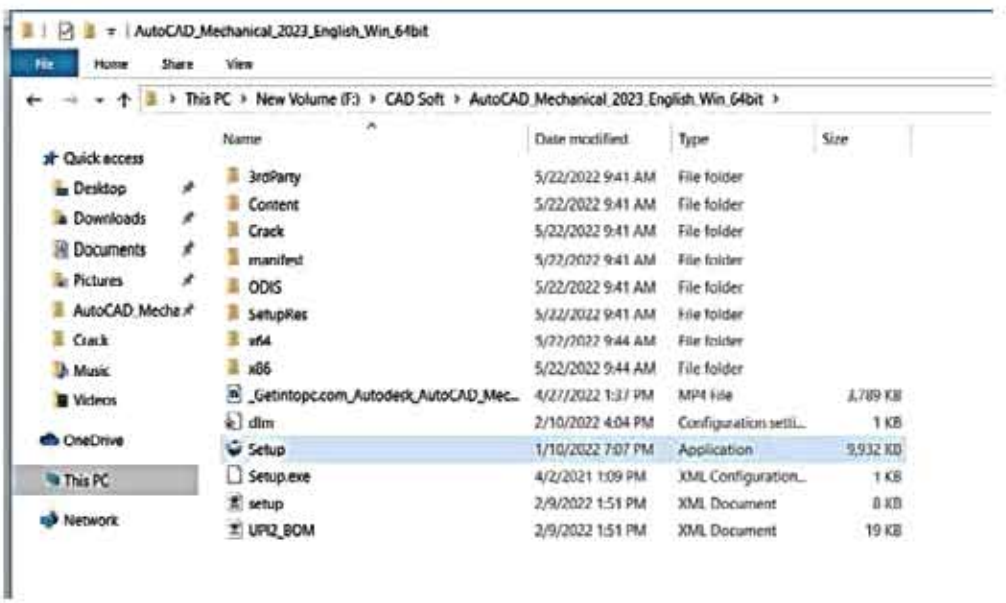
৩. উইন্ডোজ রিয়েল টাইম প্রোটেকশানকে ট্রান অন করে দিতে হবে।

৪. কম্পিউটারে কোন এন্টিভাইরাস এক্টিভেট থাকলে সেটিকে ডি-এক্টিভেট করে দিতে হবে।

এখন কম্পিউটার AutoCAD সফটওয়্যারটি ইন্সটল করার জন্য রেডি হয়ে গেল।

৫. AutoCAD Mechanical-2023 ⟶ Double Click

Setup File ⟶ Double Click



চিত্র-৫.১০: ক্যাড সফটওয়্যার সেটিং অপশন।

৬. Do you want to allow this app to make changes to your device ⟶ Yes

চিত্র-৫.১১: ক্যাড ইন্সটলেশন এর Allow বক্স।

৭. Yes click করলে নিচের চিত্রের মত Installing লিখা বক্স আসবে এবং Instal সম্পন্ন হবে ইন্সটলেশন সম্পন্ন হওয়ার পূর্বে কম্পিউটার রি-স্টার্ট নিবে এবং স্কিনে AutoCAD Mechanical-2023এর আইকনটি দেখা যাবে।

চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023এর আইকন

৮. AutoCAD Mechanical-2023এর আইকনের উপর ডাবল ক্লিক করলে AutoCAD ওপেন হবে। AutoCAD ওপেন হলে এটি কাজ না করে সিরিয়াল নাম্বার চাইবে। এখন আবার AutoCAD এর মূল ফাইলে গিয়ে Crack ফাইলে ক্লিক করে acad ফাইলটি কপি করতে হবে

৯. এরপর মূল স্কিনে এসে AutoCAD Mechanical-2023 আইকনের উপর রাইট ক্লিক করেলে Open tab/open file location –এ গিয়েCopy করা acad ফাইলটি past করতে হবে।

১০. acad ফাইলটি past করার পর Auto CAD Mechanical-2023 সফটওয়্যারটি কাজ করার জন্য রেডি হয়ে যাবে, আর এর মাধ্যমে শেষ হবে Instalation এর কাজটি।

১১. এখন স্কিনে AutoCAD Mechanical-2023এর আইকনের উপর ডাবল ক্লিক অথবা রাইট বাটন ক্লিক করে এর Open বাটনের উপর ক্লিক করলে এটি চালু হয়ে যাবে।

সতর্কতা:

১. কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
২. কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
৩. ড্রয়িং করার স্থানে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা করে নিবো।
৪. কাজের সময় কম্পিউটার হতে নির্দিষ্ট দূরত্ব বজায় রেখে বসবো।
৫. প্রয়োজন হলে চোখের নিরাপত্তার জন্য সেফটি গগলস পরবো।
৬. কাজের সময় ইউ.পি.এস এর সাপোর্ট/ল্যাপটপ এর বেটারি চার্জ চেক করে নিবে।

অর্জিত দক্ষতা: অটোক্যাড ইন্সটল করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে। যা বাস্তব ক্ষেত্রে যথাযথ ভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব হবে।

২.২ অটোক্যাড চালুকরার পদ্ধতি:

অটোক্যাড ইন্সটল করার পর চালুকরার পদ্ধতি সম্পর্কে জানতে হবে। অটোক্যাড মোটামোটি দুই ভাবে ওপেন বা চালুকরা যায় এর মধ্যে একটি হচ্ছে স্টার্ট মেনু থেকে অটোক্যাড চালুকরার পদ্ধতি অন্যটি হল আইকনের সাহায্যে অটোক্যাড চালুকরার পদ্ধতি। পরবর্তি আর্টিক্যাল দুটিতে এই পদ্ধতি নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

২.৩ স্টার্ট মেনু থেকে অটোক্যাড চালুকরার পদ্ধতি:

স্টার্ট মেনু থেকে অটোক্যাড চালুকরতে প্রথমে টাস্কবারে স্টার্ট মেনুতে ক্লিক করতে হবে। Start Menu তে Clickকরলে All Program মেনুটি দেখাবে, এটিতে ক্লিক করলে নিচের চিত্রের মত All Program এর একটি তালিকা দেখাবে।

চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023এর Opening মেনুবার।

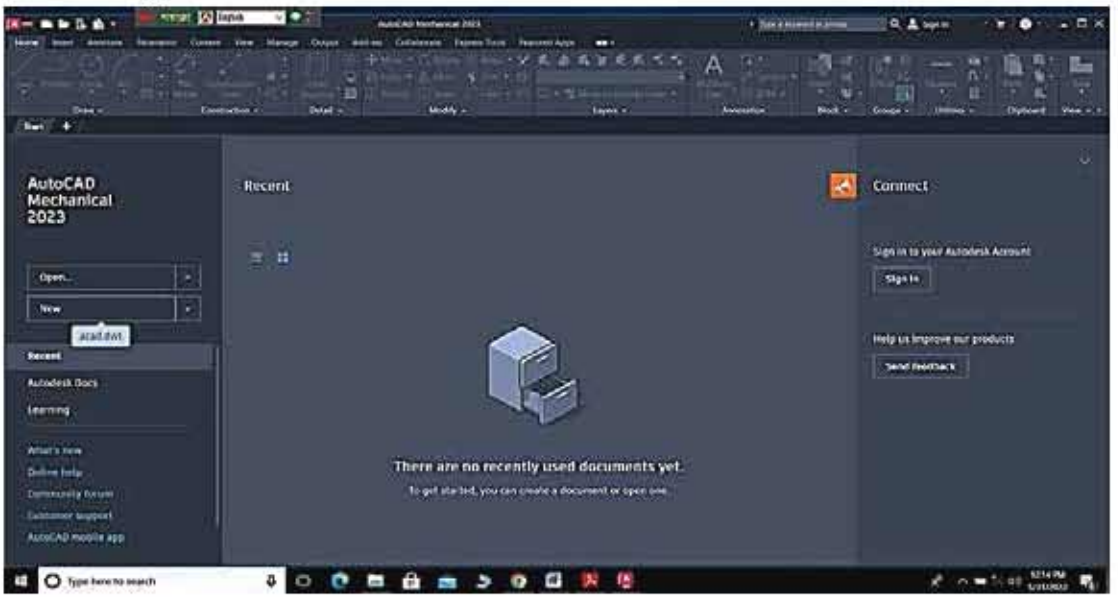
উক্ত তালিকা থেকে Auto CAD Mechanical-2023প্রোগ্রামটি নির্বাচন করতে হবে। এর পর নিচের চিত্রের মত একটি ডায়ালগ বক্স দেখাবে, সেখান থেকে Auto CAD Mechanical-2023-Englishএর উপর ক্লিক করলেই প্রোগ্রামটি চালু হয়ে যাবে।

চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023এরOpening Interfase

এটি শুরু হলে একটি ডায়ালগ বক্স দেখা যাবে। যখন প্রথম অটোক্যাড শুরু হবে তখন নিচের চিত্রের মত স্টার্টআপ ডায়ালগ বক্স প্রদর্শিত হবে।

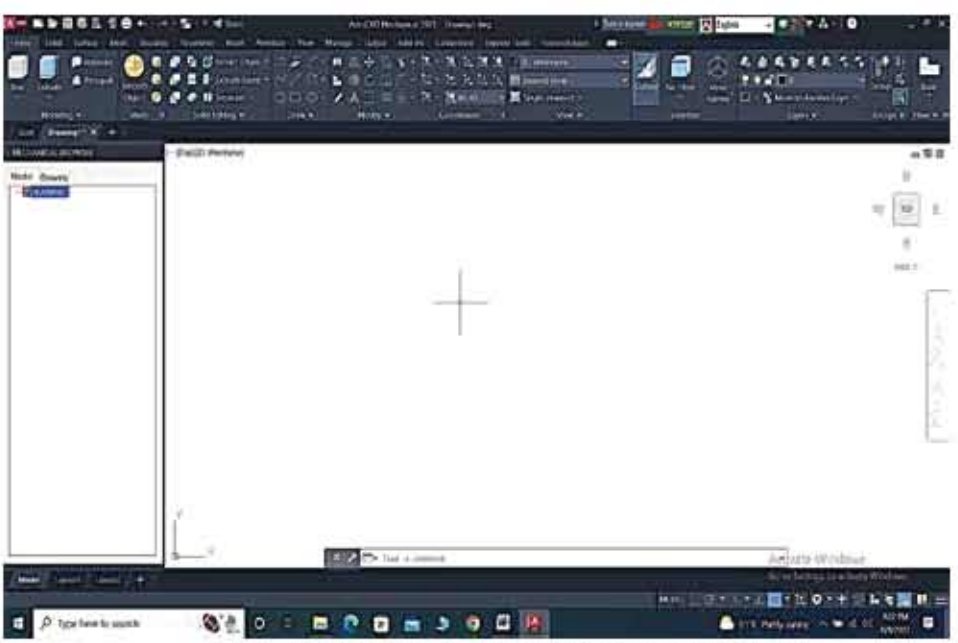
চিত্র: স্টার্টআপ ডায়লগ বক্স।

অটোক্যাড চালু হলে নিচের চিত্রের মত উনডোজ দেখা যাবে-



চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023এর Opening ইন্টারফেস

এরপর New-তে ক্লিক করলে নিচের চিত্রের মতAutoCAD Mechanical-2023এর মূল ইন্টারফেইজ চলে আসবে।



চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023এর মূল ইন্টারফেইজ

২.৪ আইকনের সাহায্যে অটোক্যাড চালুকরার পদ্ধতি:

আইকনের সাহায্যে অটোক্যাড চালুকরার পদ্ধতি নিম্নে আলোচনা করা হল। এই ক্ষেত্রে Auto CAD Mechanical-2023বেছে নেয়া হয়েছে যদিও প্রায় সকল ভারশনের চালুকরার পদ্ধতি একি রকম।

প্রথমেই কম্পিইটার স্কিন থেকে Auto CAD Mechanical-2023 আইকনে ক্লিক করে মূল পেইজে প্রবেশ করতে হবে। মূল পেইজে প্রবেশ করলে Start Drawingঅপসনটি দেখতে পাবে। এবার Start Drawing অপসনটিতে ক্লিক রলে Auto CAD এর মূল ইন্টার পেইজটি চলে আসবে । মূল ইন্টার পেইজটিতে প্রবেশ করার পর কিছু গ্রীড লাইন দেখা যাবে সেগুলি রিমোভ করে দিতে হবে।

Auto CADএর এই পেইজ টি এখনও কাজ করার উপযোগী নয়, এটিকে কাজ করা উপযোগী করতে হলে কোন Unit ও কোনDrawing Style এ কাজ করবে তা ঠিক করে নিতে হবে। এটিকে বলে Page Satup।Auto CAD এ ড্রয়িং শুরু করার আগে Page Satup এর কাজটি করে নিতে হয়।

জব ২- অটোক্যাড-এর Interface এর Interplate করার দক্ষতা অর্জন।

অটোক্যাড সফাটওয়্যার ইন্সটল করার পরে কাজ হল এটি Open করা। AutoCAD Mechanical-2023 Openনিয়ম নিচে তুলে ধরা হল-

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ বিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা পোষাক (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, মেটেরিয়ালস ও ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ ও প্রস্তুত করা;
৪. কাজের নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৫. কাজের ধাপ অনুসরণ করে অটোক্যাড এর Interface এর Interplate তৈরী করতে পারব।
৭. কাজের শেষে যথানিয়মে কম্পিউটার সাটডাউন করা;
৮. কাজের স্থান ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা এবং
৯. চেক লিষ্ট অনুযায়ী যথাস্থানে সংরক্ষন করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম(PPE):

ক্রমিক	নিরাপত্তা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	প্রোটেকটিভ গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	কটন হ্যান্ড গ্লোভস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	পরিষ্কার ন্যাকড়া/জুট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

২০২৩

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment):

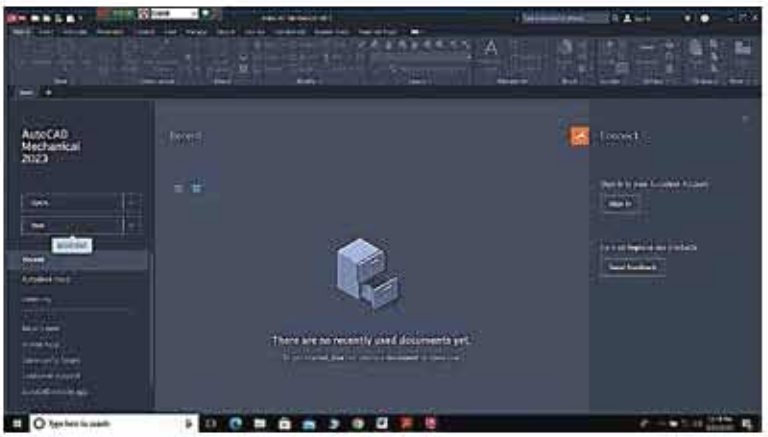
ক্রমিক	সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	কম্পিউটার/লেপটপ	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	প্রিন্টার/প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৬	রাউটার/মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৭	ইউ.পি.এস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৮	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

কাজের ধাপ:

১. AutoCAD Mechanical-2023 Openকরার জন্য প্রথমে এটির আইকনের উপর ডাবল ক্লিক করলে নিচের চিত্রের মত একটি Interface আসবে এবং এটি Open হবে।

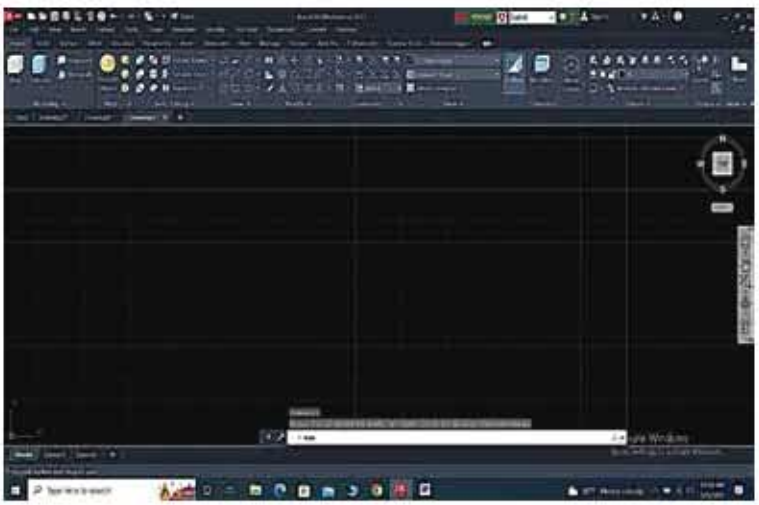
চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023 লগো বক্স

২. AutoCAD Mechanical-2023 Open করার পর নিচের চিত্রের মত একটি Interface আসবে,Interface টি আসার পর Newতে Click করতে হবে।



চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023 ওপেনিং ইন্টার ফেস।

৩. New তে Click করার পর নিচের চিত্রের মত AutoCAD Mechanical-2023এর মূল ইন্টারফেস টি চলে আসবে।

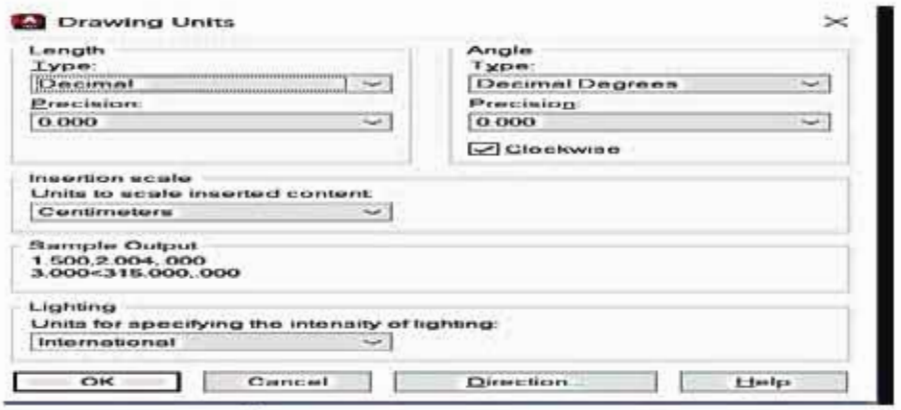


চিত্র: AutoCAD Mechanical-2023 মূল ইন্টার পেইজ।

৪. সফ্টওয়্যারটি এখন কাজ করার জন্য উপযুক্ত নয়, এটিকে কাজের উপযোগী করতে হলে আরো দুটি কাজ
৫. করতে হবে- প্রথমটি হল Unit setting দ্বিতীয়টি হল Dimension setting। এ দুটি সেটিংস নিয়ে
৬. নিম্নে আলোচনা করা হল।

Unit setting

৭. Drawing unit setting করার জন্য UN লিখে Click , করলে নিচে চিত্রের মত Inter page আসবে।



চিত্র: Drawing unit settingডায়ালগ বক্স।

৮. Drawing Units ডায়ালগ বক্সটি আসার পর Mechanical Drawing এর জন্য নিম্ন রূপে সেটিংএর কাজটি সম্পন্ন করতে হবে।

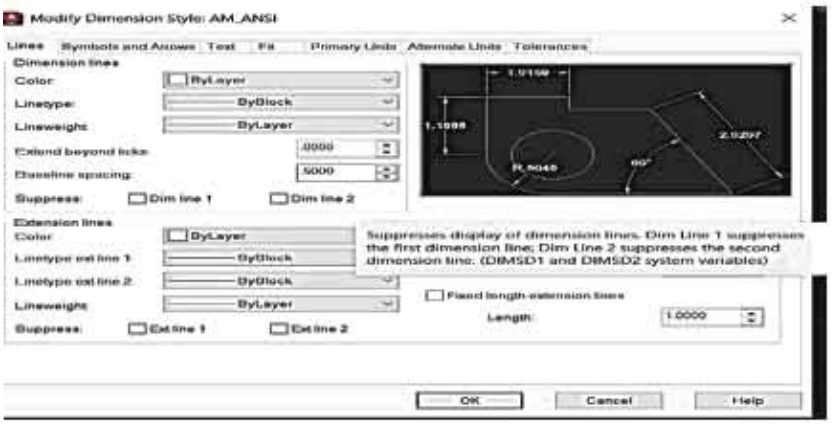
a. Length Type ➡Decimal (For Mechanical Engineering Drawing)
b. Precision ➡ 0.000
c. Angle Type ➡Decimal Degrees
d. Precision ➡ 0.000
e. Inserting scale➡Centimeters/Milimeters ➡ ok

Dimension setting

৯. Dimension setting করার জন্য স্ক্রিনে 'D'লিখে Enter করলে নিম্নের ন্যায় Dimension style Manager ডায়ালগ বক্স আসবে।

চিত্র-৫.২২: Dimension setting ডায়ালগ বক্স।

১০. Dimension style Manager ডায়ালগ বক্স আসবে। এটি আসার পর নিম্ন রূপে সেটিংস এর কাজটি করতে হবে-



চিত্র: Modify Dimension settingডায়ালগ বক্স।

Modify

Primary Units

Unit format ➡ Decimal

Precision ➡ 0.000

Text

Text Style ➡ Standard

Taxt color ➡ Yellow

Fil Color ➡ None

Text hight ➡ 0.150

Symbols and Arrows

Arrow heads ➡ Close fillet

Arrow size ➡ 0.120

Center marks ➡ None

Line

Color ByLayer

Extend beyond dim Lines ➡ 0.100

Offset from original ➡ 0.050

Length ➡ 1.00

Click Set Current এর পর Close Click করার মাধ্যমে Dimension Style setting সম্পন্ন হবে।

সতর্কতা:

১. কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।

২. কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।

৩. ড্রয়িং করার স্থানে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা করে নিবো।

৪. কাজের সময় কম্পিউটার হতে নির্দিষ্ট দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।

৫. প্রয়োজন হলে চোখের নিরাপত্তার জন্য সেফটি গগলস পরবো।

৬. কাজের সময় ইউ.পি.এস এর সাপোর্ট/ ল্যাপটপ এর ব্যাটারি চার্জ চেক করে নিবো।

অর্জিত দক্ষতা: অটোক্যাড ইন্সটল করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে। যা বাস্তব ক্ষেত্রে যথাযথ ভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব হবে।

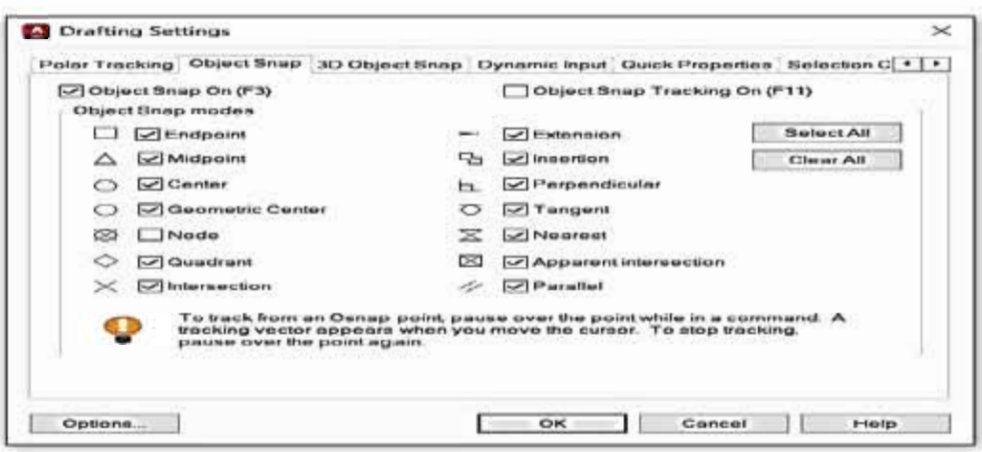
২.৫ ড্রাফটিং সেটিংস ডায়ালগ বক্স এর মাধ্যমে স্ন্যাপ ও গ্রীড, পোলার ট্রেকিং এবং স্ন্যাপ অবজেক্ট সম্পর্কে বর্ণনা:

২.৫.১ ড্রাফটিং সেটিংস:

Auto CAD Mechanical প্রোগ্রামের রুট মেনুর Assist থেকে Drafting setting-এ গিয়ে Drafting Setting সিলেক্ট করতে হবে। অথবা Auto CAD এর কমান্ড লাইনে dsetting লিখে Enter দিলে Drafting setting ডায়লগ বক্স আসবে।

Assist—> Drafting setting Drafting—>settings

চিত্রে Drafting settingডায়লগ বক্স দেখানো হল।



চিত্র : ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স।

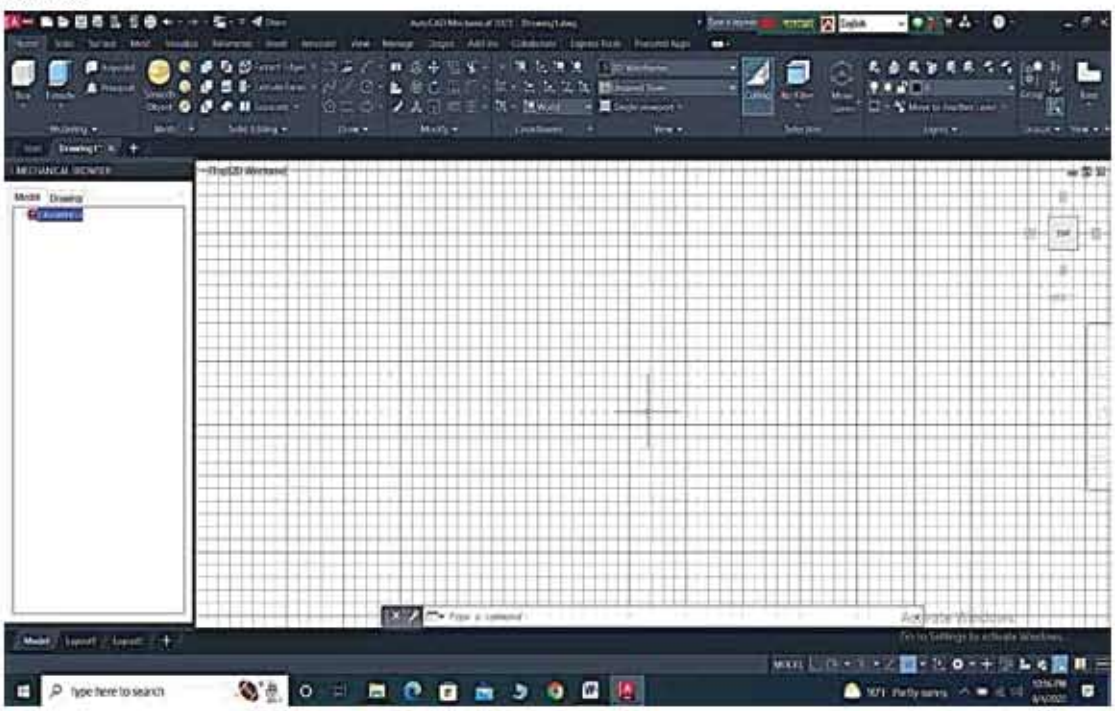
Drafting setting ডায়লগ বক্সে আটটি অপশন আছে। যথা-

- Snape and Grid
- Polar Tracking

- Object Snap
- Grid setting
- 3D Object Snap
- Dynamic Input
- Quick Properties এবং
- Selection cycling

২.৫.২ গ্রিড সেটিংস(Grid Setting):

গ্রিড বলতে বুঝায় রো এবং কলামের সাজানো কতগুলো বিন্দুর সমাবেশ। নিচের চিত্রে গ্রিডের নমুনা দেখানো হয়েছে।



চিত্র: গ্রিডসহ AutoCADস্ক্রিন

দুটি পদ্ধতিতে গ্রিড সেটিং করা যায়। যেমন-

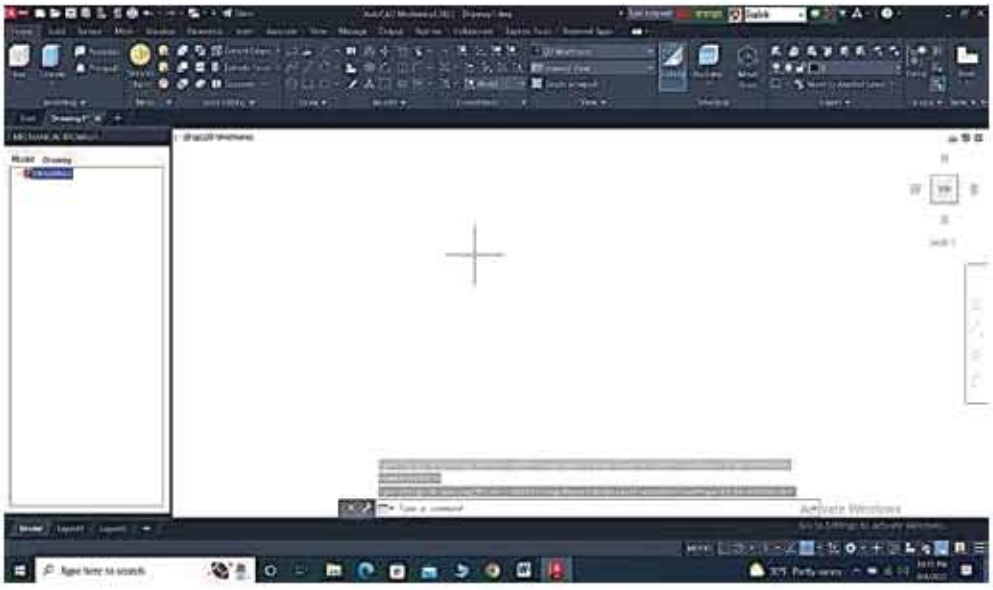
(১) কমান্ড লাইনে কমান্ড লিখে এন্টার করে,

(২) ডায়ালগ বক্সের মাধ্যমে।

প্রথমটি, Grid কমান্ড লিখে এন্টার করলে কমান্ড লাইনে নিম্ন লিখিত নির্দেশনা আসবে-

Grid Spacing (x) or [ON/OFF/Snap/Aspect]<10.00>:

এর পর কমান্ড লাইনে ON অথবা OFF লিখে এন্টার করার মাধ্যমে বিন্দুগুলো সক্রিয় অথবা নিষ্ক্রিয় করা যায়।

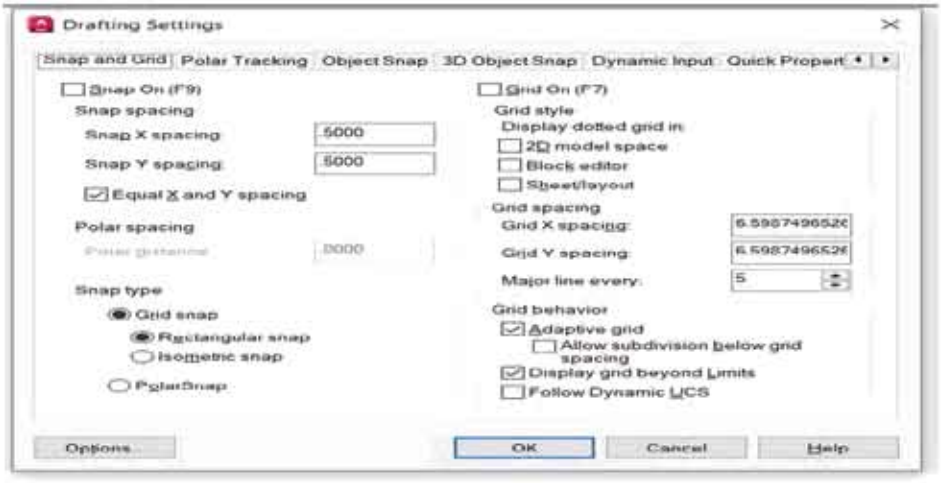


চিত্র: গ্রিড ছাড়া AutoCAD স্ক্রিন।

S টাইপ করে এন্টার করলে Snap মোডে যাবে যা কারসরের গতি বিধি নিয়ন্ত্রণ করবে।

Aspect লিখে এন্টার করলে Xঅক্ষ ও Yঅক্ষ বরাবর দূরত্ব সমন্ধে জানা যাবে এবং দূরত্বের নতুন মান দিয়ে এন্টার করলে তা গ্রহন করবে।

দ্বিতীয়টি, নিচের ডায়ালগ বক্সে ইচ্ছেমতো মান বসিয়ে নতুন ভাবে গ্রিড সেটিং করা যায়।



চিত্র: গ্রিড ও স্ন্যাপ ডায়ালগ বক্স

২.৫.৩ স্ন্যাপ সেটিং:

স্ন্যাপ অর্থ ধরা। স্ন্যাপ ও গ্রিডের মান একই থাকলে এবং স্নাপ মোড অন থাকলে কার্সর গ্রিড বিন্দুকে ধরার জন্য লাফিয়ে লাফিয়ে এক বিন্দু থেকে অন্য বিন্দুতে যাবে। স্নেপ সেটিং দুই পদ্ধতিতে করা যায়।
যেমন- (১) কমান্ড লাইনে Snapকমান্ড লিখে এনআর করে,
(২) ডায়ালগ বক্সের মাধ্যমে।

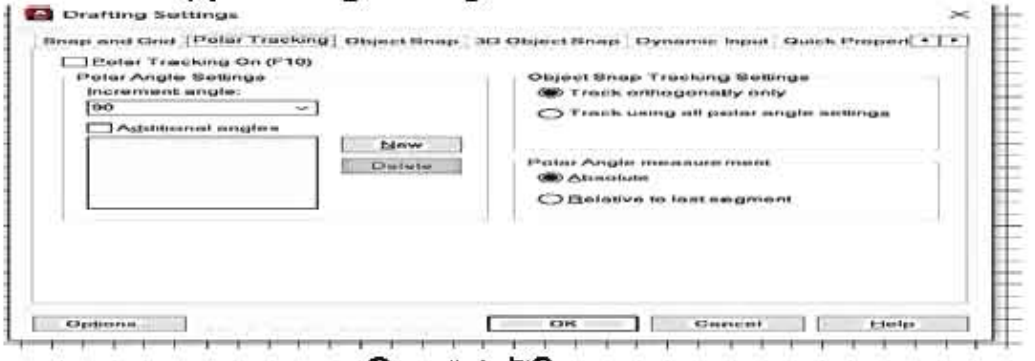
প্রথমটি কমান্ড লাইনে Snapলিখে এন্টার করলে Prompt line-এ যে নতুন বার্তা আসবে তা হলো-
Snap Spacing or ON/OFF/Aspect/Rotate/Style<10.00>:
পূর্বেই বলা হয়েছে যে, Default valueবা চলতি মান অ্যাঙ্গেল ব্রাকেটের মধ্যে থাকে। ON/OFF করে স্ন্যাপ মোড সক্রিয় বা নিষ্ক্রিয় করা যায়।

১. Aspect কমান্ড x অক্ষ y অক্ষ বরাবর দুরত্ব নির্ধারনে ব্যবহৃত হয়।
২. Rotateকমান্ড গ্রিড বিন্দুগুলোর কৌনিক অবস্থান নির্ধারনে সাহায্য করে।
৩. Styleঅপশন দ্বারা গ্রিড বিন্দুগুলোর সাজানো অবস্থান সম্বন্ধে জানা যায়। স্টাইলের দুটি অপসন আছে। যথা- (i) Standard, (ii) Isometric.
i)Standardস্টাইলের জন্য S লিখে এন্টার করলে গ্রিড বিন্দুর এক ধরনের অবস্থান জানা যাবে। আবারii) Isometricস্টাইলের জন্য I লিখে একইভাবে এন্টার করলে গ্রিড বিন্দুগুলোর অন্য রকম অবস্থান জানা যাবে।
যেহেতু, Grid ও Snap, Drafting settings-এর অংশ। সুতরাং Drafting settings-এ প্রবেশ করার জন্য রুট মেনুর Assist → Drafting settings → Drafting settings ক্লিক করতে হবে।

২.৫.৪ পোলার অ্যাঙ্গেল সেটিং(Polar Angle setting):

এখানে পোলার অ্যাঙ্গেল সেটিংস সংক্রান্ত বিভিন্ন তথ্য দেয়া হল।

(i) Polar tracking ON(F10),
(ii) Polar Angle Settings

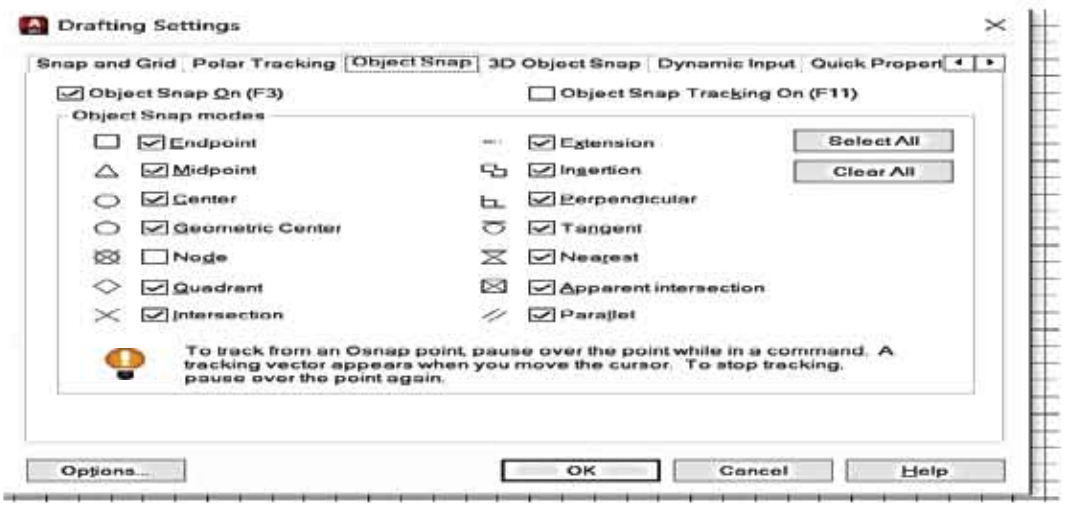


চিত্র: পোলার ট্রাকিং।

৫° থেকে ৯০° পর্যন্ত বিভিন্ন পরিমান কোণ(Increment anle) সিলেকশন বক্স থেকে সহজে সিলেক্ট করা যায়। এ ছাড়া Object Snap tracking settingsও Polar Angle Measurmentপদ্ধতি আছে। বিভিন্ন অপসন সেটিং শেষেOK ক্লিক করতে হবে।

২.৫.৫ অবজেক্ট স্ন্যাপ সেটিং(Object Snap Setting):

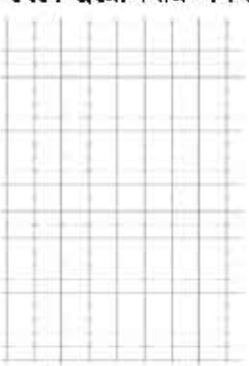
৩য় অপশন Object Snap,যাকে সংক্ষেপে Osnapবলে। কার্সর দিয়ে ক্লিক করে Object Snap ট্যাব সক্রিয় করলে বিভিন্ন অপশন গুলো দেখা যাবে। এর প্রধান অংশ তিনটি। যথা-



চিত্র: অবজেক্ট স্ন্যাপ ডায়ালগ বক্স।

(i) Object Snap ON (কি-বোর্ডের F3 বোতাম চেপে ON/OFF করা যায়)

(ii) AutoCAD মূল স্ক্রিনের বামপাশে নিচে Object Snap setting অপশনে ক্লিক করলে নিচের চিত্রেরমত ডায়ালগ বক্স আসবে, সেখান থেকে প্রয়োজনীয় অপশন গুলি ক্লিক করে সিলেক্ট করে নিতে হবে।



চিত্র: স্ন্যাপ সেটিং ডায়ালগ বক্স।

(Object Snap Modes: অবজেক্ট স্নাপ মোড ১৬ প্রকার। যথা: End point, Mid point, Center, Node, Quadant, Intersection, Extension, Insertion perpendicular, Tangent, Nearest, Apparent intersection, Parallel। কাংক্ষিত ফল পতে হলে ডায়ালগ বক্সে যে সমস্ত মোড প্রয়োজন তা চেক বক্স থেকে চেক করে OKবোতামে ক্লিক করতে হবে।

জব-৩:অটোক্যাড এর ড্রাফটিং সেটিং করার দক্ষতা অর্জন।

ড্রাফটিং সেটিং করার জন্য নিম্ন লিখিত পদ্ধতি অবলম্বন করতে হবে-

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্য বিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা পোশাক (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, মেটেরিয়ালস ও ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ ও প্রস্তুত করা;
৪. কাজের নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৫. কাজের ধাপ অনুসরন করে ড্রাফটিং সেটিং করা;
৬. কাজের শেষে যথা নিয়মে কম্পিউটার শাটডাউন করা;
৭. কাজের স্থান ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা এবং
৮. চেক লিষ্ট অনুযায়ী যথা স্থানে সংরক্ষন করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম(PPE):

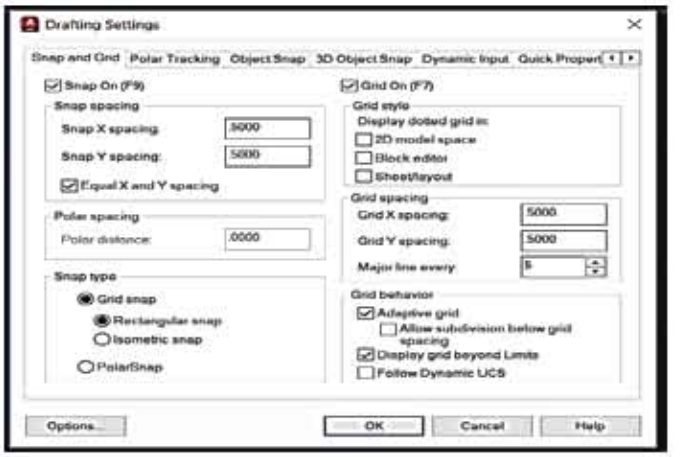
ক্রমিক	নিরাপত্তা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	প্রোটেকটিভ গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	কটন হ্যান্ড গ্লোভস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	পরিষ্কার নেকড়া/জুট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment):

ক্রমিক	সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	প্রিন্টার/প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৬	রাউটার/মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৭	ইউ.পি.এস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৮	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

কাজের ধাপ:

১. ড্রাফটিং সেটিং করতে হলে কিনে Dsetting লিখে Enter করলে Drafting Setting নিচের চিত্রের মত ডায়ালগ বক্স চলে আসবে।



চিত্র: গ্রিড ও স্ন্যাপ ডায়ালগ বক্স

২. ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্সের মাধ্যমে Snap and Grid, Polar Traking, Object Snap, 3D Object Snap, Dynamic Input, Quick properties, Selection cyclingইত্যাদি অপশন থাকে।

৩. Snap and Grid Settingএর Snap On করার জন্য নিম্ন লিখিত ধাপ অনুসরন করতে হবে-

Click Snap On

Snape spacing Snap X spacing ⟶ 0.5000

Snape spacing Snap Y spacing ⟶ 0.5000

Click Equal X and Y spacing

Snap type ⟶ Grid snap ⟶ Rectangular snap

৪. Snap and Grid Setting এর Grid On করার জন্য নিম্ন লিখিত ধাপ অনুসরন করতে হবে-

Click Grid On

Snape spacing Snap X spacing ⟶ 0.5000

Snape spacing Snap Y spacing ⟶ 0.5000

Major Line every ⟶ 5

Grid behavior

Click Adoptative grid

Click display grid beyond limi

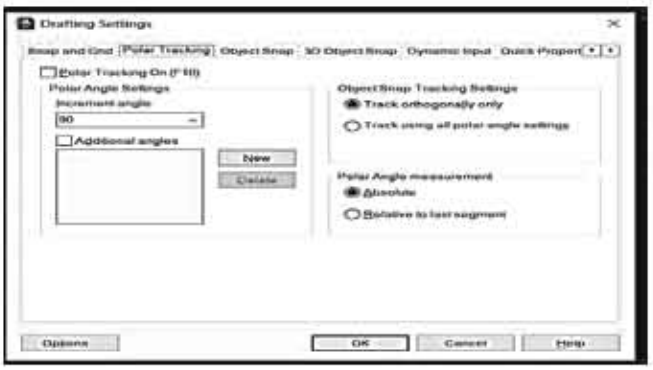
৫. Polar Traking On করার জন্য নিম্ন লিখিত ধাপ অনুসরন করতে হবে-

Click Polar Traking on

Polar angle settings ⟶ 90*

Object Snap Tracking settoing ⟶ Track orthogonally only

Polar angle measurement ⟶ Absolute



চিত্র: ড্রাফটিং সেটিং পোলার ট্রাক অপশনসহ ডায়ালগ বক্স

৬. Object Snap On করার জন্য নিম্ন লিখিত ধাপ অনুসরন করতে হবে-

Click Object snap on or F3 batton

Click Endpoint

Click Midpoint

Click Center

Click Intersection

Click Extension

Click Tengent

Click Apparent intersection

Or, Sellect all if you need.

চিত্র: ওস্ন্যাপ অপশনসহ ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স

৭. 3D Object Snap Onকরার জন্য নিম্ন লিখিত ধাপ অনুসরন করতে হবে-

Click 3D Object Snap Onএবং ৫ নং ধাপ অনুসরন করে 3D Object Snap setting সম্পন্ন করবে।

চিত্র: স্ন্যাপ অপশনসহ ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স

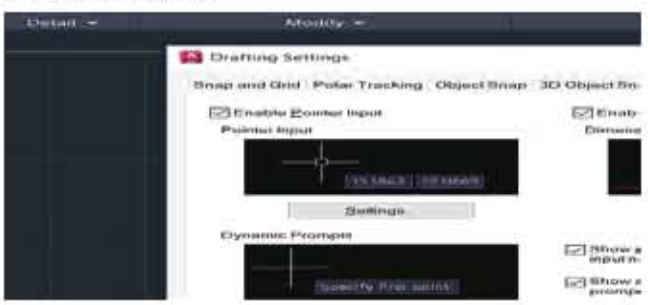
৮. Dynamic Input set করার জন্য-

Click Enable pointer input

Click Enable Dimension input where possible

Click Show command

Click Show additional and then



চিত্র:Dynamic Input অপশনসহ ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স

৯. Quick properties setting করার জন্য-

Palette Location

Quadrant ⟶ Top-Right

Distance in pixels ⟶ 50

Minimum number of rows ⟶ 5

Click OK, এরি মাধ্যমে শেষ হবে Drafting Setting এর কাজটি।

চিত্র: Quick properties অপশনসহ ড্রাফটিং সেটিং ডায়ালগ বক্স

সতর্কতা:

১. কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
২. কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
৩. ড্রয়িং করার স্থানে পযাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা করে নিব।
৪. কাজের সময় কম্পিউটার হতে নির্দিষ্ট দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
৫. প্রয়োজন হলে চোখের নিরাপত্তার জন্য সেফটি গগলস পরবো।
৬. কাজের সময় ইউ.পি.এস এর সাপোর্ট/ল্যাপটপ এর ব্যাটারি চার্জ চেক করে নিব।

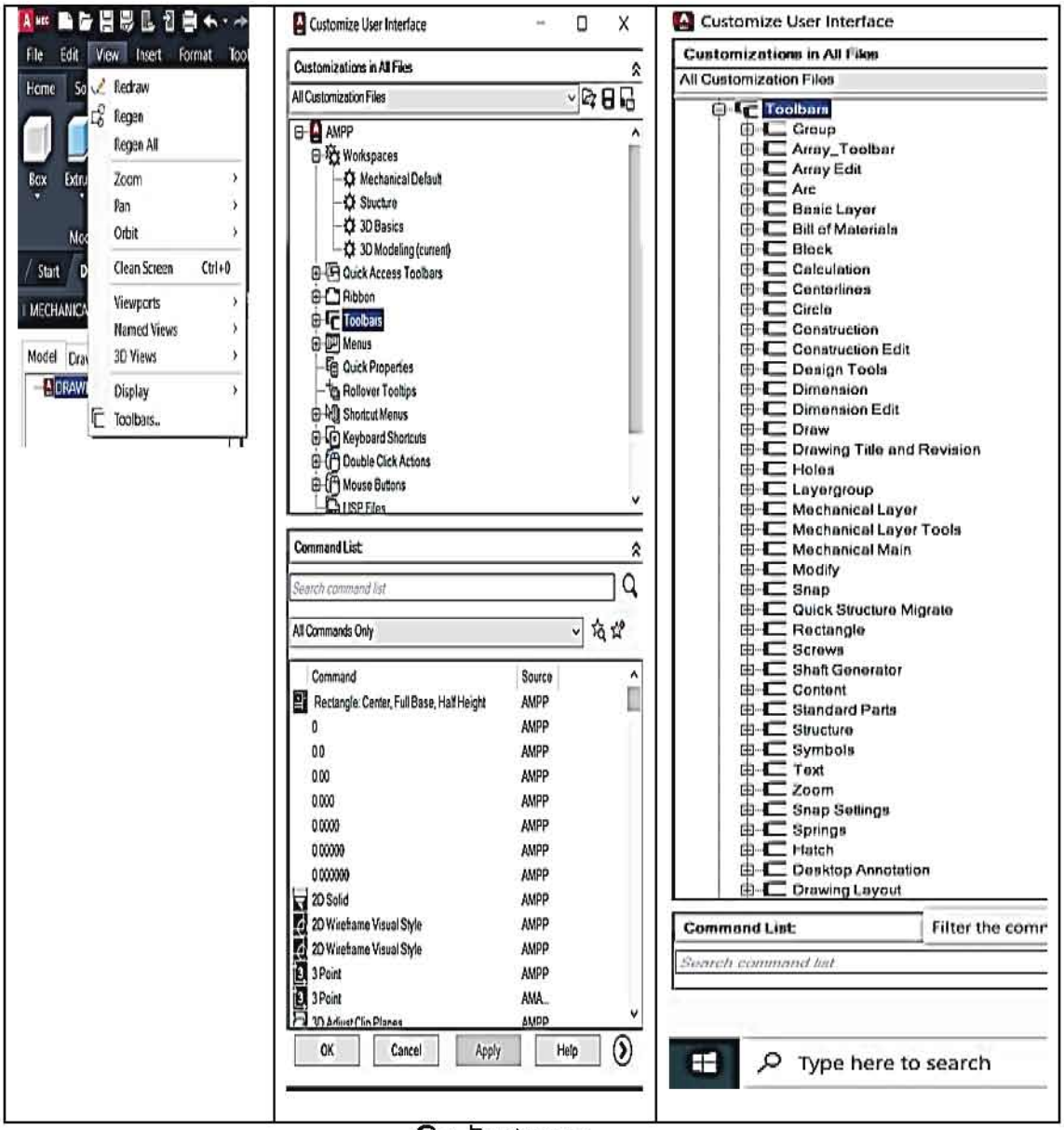
অর্জিত দক্ষতা: অটোক্যাড ইন্সটল করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে। যা বাস্তব ক্ষেত্রে যথাযথ ভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব হবে।

৩.অটোক্যাড টুলবার মেনু সম্পর্কে ধারনা:

অটোক্যাড একটি কমান্ড নির্ভর সফটওয়্যার। প্রম্পট লাইন পর্দার নিচের অংশে অবস্থিত। কমান্ড লাইনে কমান্ড লিখে এন্টার করলে ব্যবহার কারী বিভিন্ন প্রকার নির্দেশনা দেখতে পায়। ডিফল্ট(Default) মানগুলো প্রম্পট লাইনে অ্যাংগেল ব্রাকেটের মধ্যে থাকে। উদাহরন স্বরূপ বলা যেতে পারে যে, একটি বৃত্ত অংকনের জন্য কমান্ড দিলে যা চাইবে তা হলো (radius/diameter<radius>)। এ অবস্থায় কোন কিছু না লিখে এন্টার করলে<Default value>গ্রহন করবে। অধিকাংশ ক্ষেত্রে কমান্ডের পুরো শব্দ না লিখে শব্দের প্রথম অক্ষরটি লিখে এন্টার করলে কম্পিউটার তা গ্রহন করবে। যেমন-Freeze, Line কমান্ডের জন্যFreeze-এ প্রথম অক্ষর F এবংLine কমান্ডের জন্য L লিখে এন্টার করলে অটোক্যাড, কমান্ড গ্রহন করবে। এ অধ্যায়ে টুলবার মেনু, টেমপ্লেট অপশন, উইজার্ড অপশন, অ্যাডভান্স সেটাআপ এবং কুইক সেটাআপ সর্ম্পেকে আলোচনা করা হয়েছে।

৩.১ অটোক্যাড টুলবার মেনুর তালিকা:

অটোক্যাডের টুলবার মেনু তালিকা রুট মেনুর View → Toolbars পাওয়া যাবে। টুলবারে গেলে নিচের মতো একটি তালিকা দেয়া হল।



চিত্র: টুলবার মেনু

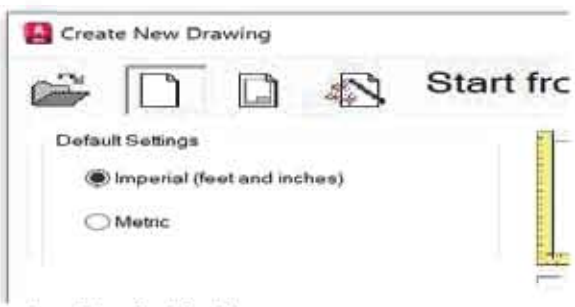
টুলবার মেনুর তালিকায় বিভিন্ন অপশন কাজ করার পূর্বে অটোক্যাড উইন্ডোজ এর প্রধান অংশ সমূহের বিভিন্ন অপশন সম্পর্কে জেনে নেয়া দরকার। নিচের অনুচ্ছেদে এ বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

৩.২ টেমপ্লেট অপশন সম্পর্কে বর্ণনা

টেমপ্লেট ফাইল দিয়ে ড্রয়িং শুরু করা যায়। টেমপ্লেট ফাইল ড্রয়িং করার প্রয়োজনীয় সকল বিষয় ঠিক করা আছে।যার মধ্যে অছে লেয়ার, ডাইমেনশন স্টাইল এবং ভিউ সংক্রান্ত বিষয়ও। টেমপ্লেট ফাইলের নামের শেষে .dwtএক্সটেনশন থাকে কিন্তু সাধারন ড্রয়িং ফাইলের এক্সটেনশন হচ্ছে .dwg।

টেমপ্লেট সিলেক্ট করা(Templat Sellection)

অটোক্যাডের File →Newক্লিক করলে Create a Newডায়ালগ বক্স আসবে। Open অপশনে ক্লিক করলে নতুন পেইজ অপেন হবে।



চিত্র: ক্রিয়েট নিউ ড্রিইং ডায়ালগ বক্স

রুট মেনুর File থেকে ক্লিক করে কোনো ডায়ালগ বক্স দেখা না পেলে STARTUP সিস্টেম ভেরিয়েবল ভ্যালু ১ ইনপুট দিতে হবে। ভ্যালু ১ ইনপুট দেয়ার নিয়ম নিচে দেয়া হল-

- কমান্ড লাইনে File লিখে এন্টার করলে নির্দেশনা আসবে
- New Value of STARTUP<0>:

ডিফল্ট মান'০'অ্যাংগেল ব্রাকেটের মধ্যে দেয়া আছে। এ অবস্থায় File থেকে New ক্লিক করলে কোন ডায়ালগ বক্স দেখা যাবে না। তাই '০' এর স্থলে '১' লিখে এন্টার করতে হবে। এখন, Fileথেকে New ক্লিক করলে একটি ডায়ালগ বক্স দেখা যাবে।

ডায়ালগ বক্সটির নাম Create a New Drawing। বক্সটির উপরে বাম দিকে ৪ টি অপশন নিয়ে ৪টি বোতাম আছে। বোতাম গুলো ভিন্ন ভিন্নকাজ করে। যেমন-

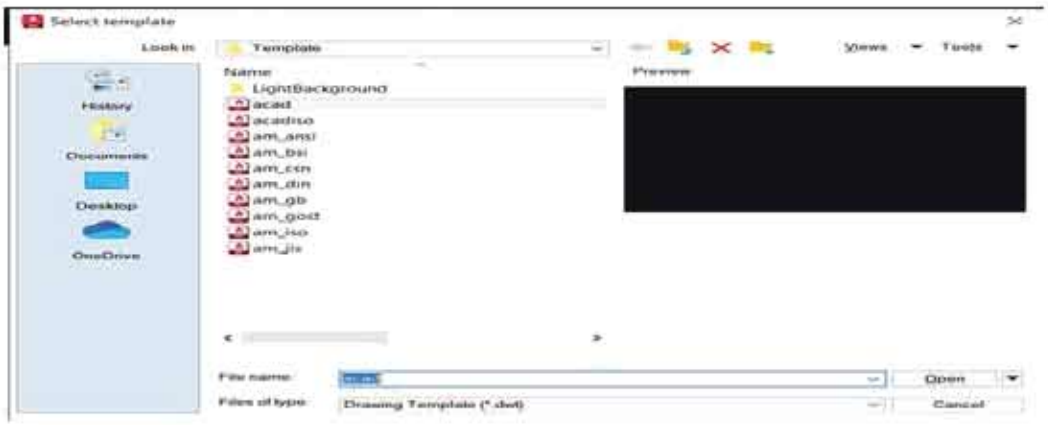
১ম- বোতাম ড্রয়িং অপশনের কাজ করে।

২য়- বোতাম ক্লিক করে Start for scratchঅপশন নিয়ে কাজ করা যায়।

৩য়- বোতামের সাহার্যে টেমপ্লেট অপশন নিয়ে কাজ করার জন্য।

৪র্থ-Wizardবোতাম ক্লিক করে Advanced SetupএবংQuick Setupঅপশন নিয়ে নতুন ফাইল খোলা যায়।

চিত্র অনুযায়ী টেমপ্লেট অপশন নিয়ে নতুন ফাইল ওপেন করতে ৩য় বোতাম ক্লিক করে এবং ডায়ালগ বক্সের টেমপ্লেট তালিকা থেকে কাঙ্ক্ষিত ফাইলটি সিলেক্ট করা যায়। এখন, OK বোতাম ক্লিক করলে টেমপ্লেট ফাইল নিয়ে অটোক্যাড ওপেন হবে।



চিত্র: ওপেন ডায়ালগ বক্স, টেমপ্লেট ফাইল ওপেন করার জন্য।

৩.৩ উইজার্ড অপশন সম্পর্কে বর্ণনা:

উইজার্ড মানে কোনো কিছু ধাপে ধাপে বিস্ময়কর ভাবে কমানো। একটি ড্রয়িং ফাইলে বেশ কিছু সেটআপের প্রয়োজন হয়। প্রোগ্রামের মাধ্যমে এই সেটআপগুলি আগে থেকেই সাজানো থাকে। অটোক্যাডে উইজার্ড অপশন ব্যবহার করে এক একটি ধাপ নিয়ে নতুন ফাইল ওপেন করার ব্যবস্থা আছে। উইজার্ড ব্যবহার করে ফাইল খোলার জন্য উইজার্ড অপশন বাটন ক্লিক করতে হবে।Wizardবাটন ক্লিক করলেAdvancedSetup এবংQuick Setup অপশন দুটি দেখা যাবে।

চিত্র: Create Newডায়ালগ বক্স

৩.৩.১ অটোক্যাড উইন্ডোজ পরিচিতি:

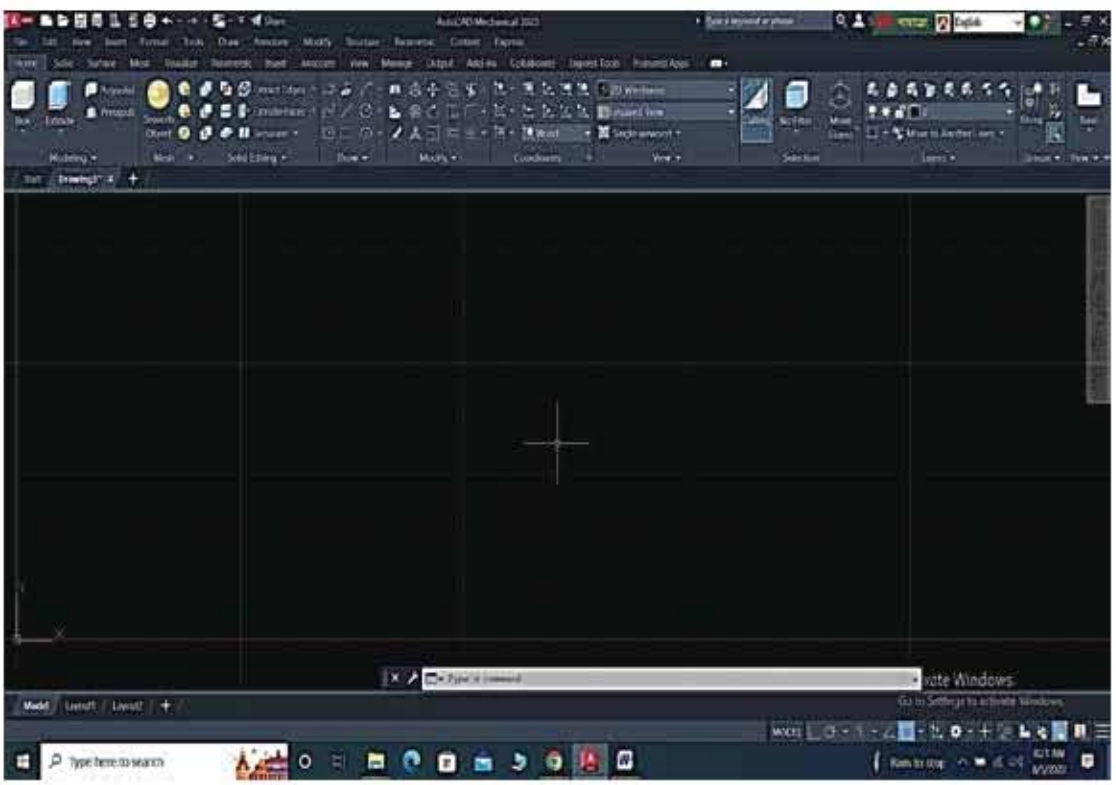
অটোক্যাড প্রোগ্রাম ওপেন করলে কম্পিউটারের পর্দার অটোক্যাড উইন্ডোজ দেখা যাবে। নিচে অটোক্যাড উইন্ডোজের প্রধান প্রধান অপশন নিয়ে আলোচনা করা হলো-

(১) Menu Bar এর অপশন গুলো হচ্ছে, যথাক্রমে-File, Edit, View, Insert, Assist, Design, Modify, Annotate, Content, Window, Help

(২) Standerd Toolbarএর অপশন গুলো হচ্ছে, যথাক্রমে-Qnew, Open, Save, Print, Plot Preview, Publish, Cut to clipboard, Copy to clipboard, Past from clipboard, Match Properties, Undo, Redo, Pan Real-time, Zoom real-time, Zoom, Zoom previous, Properties, Design Center, Tool Palettes and Help

(৩) File Status barএ চলতি ফাইলের নাম দেখা যাবে।

(৪) Object Properties toolbar-এ সাহায্যে অবজেক্ট প্রোপারটিজ যেমন-Color, Line Type, Line Weightসেট করা এবংLayer ম্যানেজ করা যায়।

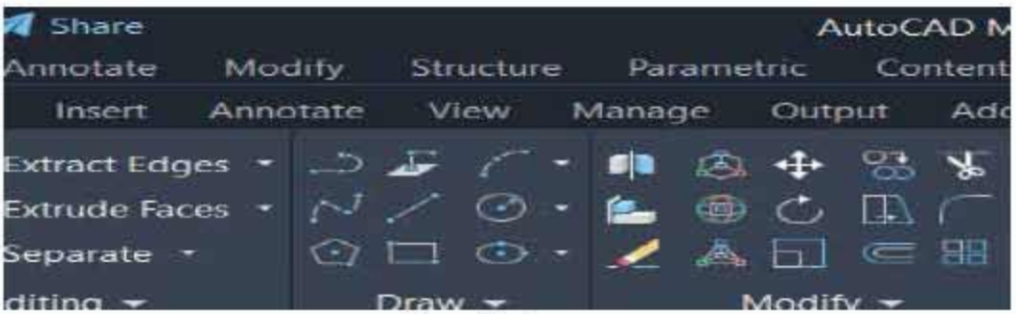


চিত্র: অটোক্যাড উইন্ডোজ

প্রত্যেক অঙ্কিত বস্তুর নিজস্ব গুনাগুন বা প্রোপার্টিজ আছে। অংকিত বস্তুটির সাধারন গুনাগুন অন্যান্য বস্তুর মধ্যেও থাকতে পারে। যেমন- লেয়ার, কালার, লাইন টাইপ, এবং প্লট স্টাইল। কিছু সুনির্দিষ্ট প্রোপার্টিজ শুধুমাত্র ঐ বস্তুটি কেমন তার উপর নির্ভর করে। যেমন-একটি বৃত্তের ব্যাসার্ধ এবং ক্ষেত্রফল। লাইনের দৈর্ঘ্য এবং ইত্যাদি। একটি বস্তুর অধিকাংশ সাধারন প্রোপার্টিজ লেয়ারের মাধ্যমে বরাদ্দ দেয়া হয় অথবা বস্তুর উপর সরাসরি প্রয়োগ করা যেতে পারে। BYLAYERভ্যালু দিয়ে প্রোপার্টিজ সেট করলে যে লেয়ার অঙ্কিত হবে সেই লেয়ারে সমস্ত গুনাগুন প্রাপ্ত হবে। ধরা যাক কোন একটি লেয়ার নিয়ে একটি সরল রেখা অংকন করতে হবে, যার কালার লাল সেট করা আছে। এমতাবস্থায় সরল রেখাটি নীল রঙের আঁকতে হলে আগে থেকে নীল রঙটি সিলেক্ট করে নিতে হবে।

চিত্র: অবজেক্ট প্রোপার্টিজ টুলবার

(৫) Draw Toolbars: ড্র টুলবারের বিভিন্ন অপশনগুলো নিচের চিত্রে দেখানো হলো-



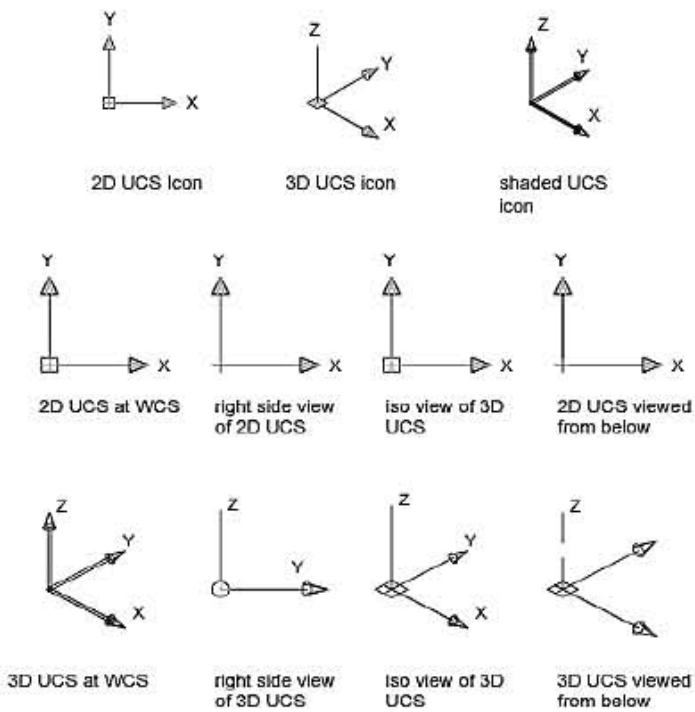
চিত্র: ড্র টুলবার

(৬) Modify Toolbars: এটিতে রয়েছে মডিফাই অপশন। যথা: Erase, Copy, Mirror, Offset, Array, Move, Rotate ইত্যাদি।

(৭) World Coordinession System (WCS): অটোক্যাড কোঅর্ডিনেট সিস্টেম তিনটি অক্ষ নিয়ে গঠিত। অক্ষগুলো হচ্ছে X, Y এবং Z। অটোক্যাডের যে কোন নতুন ফাইলে WCS, XY তলের সাথে X অক্ষ হরাইজেন্টাল Y অক্ষ ভার্টিক্যাল এবং Z অক্ষ পারপেন্ডিকুলার বা লম্ব ভাবে অবস্থান করে। অটোক্যাডের একটি সুনির্দিষ্ট কোঅর্ডিনেট সিস্টেম আছে, যা WCS নামে পরিচিত। নতুন কোন ফাইল অপেন করলে ডিফল্ট হিসেবে অটোক্যাড উইন্ডোজের নিচের বাম কোনে WCS কে দেখা যাবে।

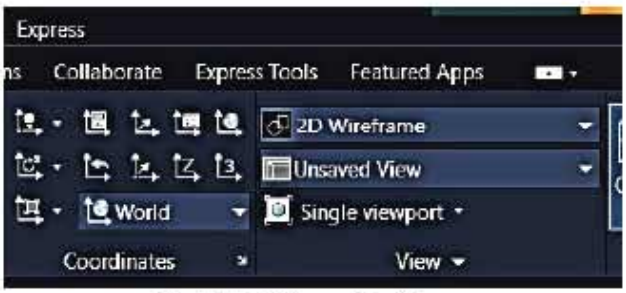
(৮) User Coordination System (UCS): কার্তেসিয়ান কোঅর্ডিনেশন সিস্টেম তিনটি অক্ষ X,Y এবং Z নিয়ে গঠিত। কোন একটি বিন্দুর কোঅর্ডিনেট-এর মানে ইনপুট দেয়া অর্থ হল মূল বিন্দু (০,০,০) থেকে বিন্দুর অবস্থান X,Y এবং Z অক্ষ বরাবর ধনাত্মক ঋনাত্মক দিক সূচিত করে। ব্যবহারকারী ইচ্ছা মাফিক ড্রয়িং এরিয়ারযে কোন স্থানে WCS Iconসরিয়ে নিতে পারে। তখন তা User Coordination System বা সংক্ষেপে UCS নামে অভিহিত হয়।

(৯) User Coordination System Icon (UCS Icon): ব্যবহারকারী তার প্রয়োজনে WCS আইকনটি এক স্থান থেকে অন্য স্থানে সরালে বা নতুন অবস্থানে নিলে বা ঘুরালে WCS আইকনটি UCS Icon এ পরিনত হয়। বিভিন্ন অবস্থায় আইকন কেমন রুপ ধারণ করে তার একটি নমুনা নিচের চিত্রে দেয়া হয়েছে।



চিত্র: UCS Iconএর বিভিন্নরুপ

নিচের চিত্রে একটি UCS টুলবার দেখানো হয়েছে। এখানে বিভিন্ন অপশন নিয়ে বেশ কয়েকটি বাটন আছে। UCS টুলবার ক্লিক করে চিত্রের সকল অপশন নিয়ে কাজ করা যায়। (চিত্র)



চিত্র: UCS Icon টুলবার

(১০) Cmmand Line:যেখানে কমান্ড লেখা হয়।

চিত্র: কমান্ড উইন্ডো

(১১) Command Windows:যেখানে কমান্ড জনিত নির্দেশনা দেখা যায়।

(১২) Status Bar:cursor অবস্থানের স্থানাঙ্ক দেখার ব্যবস্থা আছে। এটিতে আরো আছে, Snap, Grid, Ortho, Osnap, (অবজেক্ট স্ন্যাপ),OTrack, Lwt(Line Weight)

জব-৪: ইউজার কো-অরডিনেশন সিস্টেম কনফিগার করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ বিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা পোষাক (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুল্স, মেটেরিয়ালস ও ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ ও প্রস্তুত করা;
৪. কাজের নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৫. কাজের ধাপ অনুসরন করে ইউজার কো-অর্ডিনেট সিষ্টেম কনফিগার করার প্রস্তুতি গ্রহন করা;
৬. কাজের ধাপ অনুসরন করে ইউজার কো-অর্ডিনেট সিষ্টেম কনফিগার সম্পন্ন করা;
৭. কাজের শেষে যথানিয়মে কম্পিউটার সাটডাউন করা;
৮. কাজের স্থান ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা এবং
৯. চেক লিষ্ট অনুযায়ী যথাস্থানে সংরক্ষন করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম(PPE):

ক্রমিক	নিরাপত্তা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	এ্যাপ্রন	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	প্রোটেকটিভ গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	কটন হ্যান্ড গ্লোভস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	পরিষ্কার ন্যাকড়া/জুট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment):

ক্রমিক	সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	প্রিন্টার/প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৬	রাউটার/মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৭	ইউ.পি.এস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৮	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

কাজের ধাপ:

ইউজার কো-অরডিনেট সিস্টেম নিয়ে করার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরন কর।

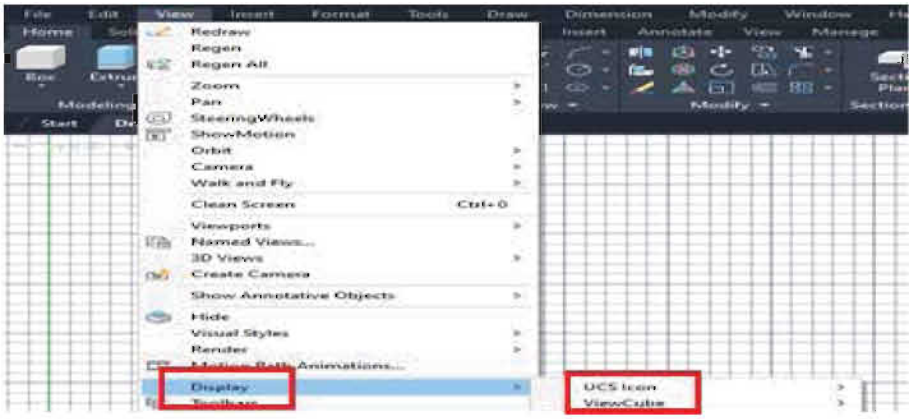
ধাপ ১। মেনু থেকে ভিউ ক্লিক কর।

চিত্র: ভিউ টুলবার।

ধাপ ২। ক্লিক ভিসপ্লে

চিত্র: ভিসপ্লে অপশন।

ধাপ ৩। ক্লিক ইউসিএস আইকন



চিত্র: ইউ.সি.এস আইকন।

ধাপ ৪। ক্লিক অরিজিন

সতর্কতা:

১. কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
২. কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
৩. ড্রয়িং করার স্থানে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা করে নিব।
৪. কাজেরসময়কম্পিউটার হতে নির্দিষ্ট দূরত্ব বজায় রেখে বসবো।
৫. প্রয়োজন হলে চোখের নিরাপত্তার জন্য সেফটি গগলস পরবো।
৬. কাজের সময় ইউ.পি.এস এর সার্পোট/ ল্যাপটপ এর ব্যাটারি চার্জ চেক করে নিব।

অর্জিত দক্ষতা: ইউজার কো-অর্ডিনেট করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে। যা বাস্তব ক্ষেত্রে যথাযথ ভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব হবে।

৩.৩.২অটোক্যাড কমান্ড প্রয়োগ করার পদ্ধতি সমূহ (Systems to apply command):

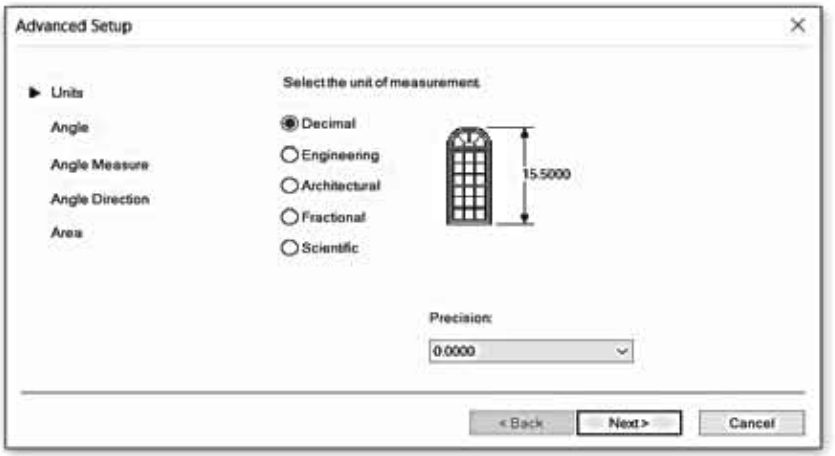
৫ টি উপায়ে অটোক্যাডে কমান্ড প্রয়োগ করা যায়। যথা-

(১) অটোক্যাড ম্যানু ব্যবহার করে
(২) কি-বোর্ডের সাহয্যে কমান্ড লাইনে কমান্ড লিখে এবং এন্টার করে,
(৩) টুলবার ক্লিক করে,
(৪) সর্টকাট মেনু থেকে এবং
(৫) Accelator Keys ব্যবহার করে।

এ ছাড়াও 3D (Primitive) বস্তুর ক্ষেত্রে আইকন সিলেকশনের মাধ্যমে কমান্ড দেয়া যায়।

৩.৪ অ্যাডভান্স উইজার্ড সম্পর্কে ধারণা(Advanced Setup):

একটি নতুন ড্রয়িং ফাইল ওপেন করার জন্য দুইটি অপশনের যে কোন একটি সিলেক্ট করতে হবে। প্রথমে Advanced set upঅপশনটি সিলেক্ট করে ok বাটনে ক্লিক করলে Advanced set upডায়ালগবক্স আসবে।



চিত্র: Advanced Setup ডায়ালগ বক্স

এই ডায়ালগ বক্স থেকে Advanced set up উইজার্ডে ড্রয়িং unit, Angle, Measure, Angle direction এবং ড্রয়িং এরিয়া(area) নতুন ভাবে সেট করা যায়। এখানে ইউনিট সেটিং ও Prececision ঠিক করার ব্যবস্থা আছে। উপর্যুক্ত বিষয়গুলো ধাপে ধাপে সেট করার জন্য Next বাটনে ক্লিক করতে হবে এবংসবশেষে Finish বাটনে ক্লিক করলে সেট করা অপশন নিয়ে নতুন ফাইল ওপেন হবে।

৩.৪.১ ইউনিট সেটিং(Unit setting)

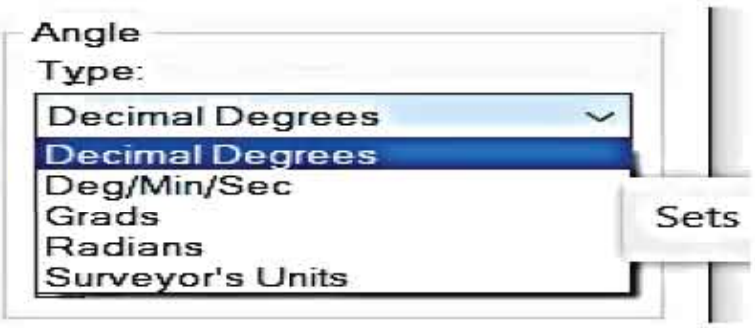
(ক) ডায়ালগ বক্সে দৈর্ঘ্য মাপার পাঁচটি অপশন আছে। যথা-

- Scientific: 1.24E+01=12.4 Unit
- Decemal: 1.5=1'-6"
- Architectural: 2'-9 3/2"=33.75" Unit
- Fractional: 33 ½=33.50
- Engineering: 1'-4.8" =12.4 Unit

(খ) মাপের সুক্ষ্মতার জন্য ০ হতে ০.০০০০০০০০ পর্যন্ত অপশনগুলির মধ্যে প্রয়োজনী অপশনটি বেছে নিতে হবে।

৩.৪.২ অ্যাঙ্গেল সেটিং

(ক) কোন মাপার জন্য Anticlockwise/Clockwise বেছে নিতে হলে চয়েস বক্স ক্লিক করতে হবে।
(খ) অ্যাঙ্গেল বা কোন মাপার ধরন পাঁচ প্রকার। যথা-



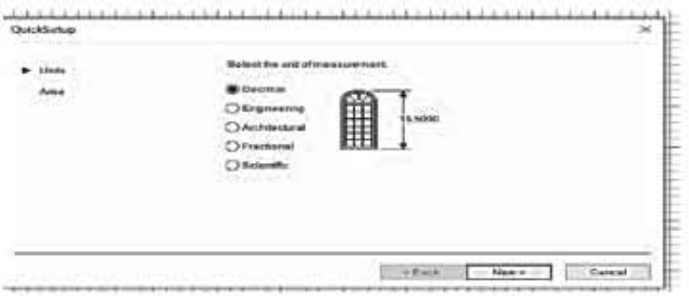
উপর্যুক্ত ৬ টি অপশনের যে কোন একটি চয়েস করে ডায়ালগ বক্সের ok বোটন ক্লিক করলে কাঙ্ক্ষিত মান সহ ইউনিট নির্ধারনের কাজ শেষ হবে।

৩.৪.৩ এরিয়া সেটিং:

এরিয়া চিহ্নিত ডায়ালগ বক্সে Width ও Length নামক দুইটি বক্স রয়েছে। ডিফল্ট মানWidth=9 একক এবং Length=12একক থাকে। ড্রয়িং এর প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের মান বসিয়ে এরিয়া সেট করে বাটনে ক্লিক করতে হয়।

৩.৫.কুইক সেটআপ উইজার্ড অপশন সম্পর্কে বর্ণনা(Quick Setup):

কুইক সেট আপ উইজার্ড অপশন পাওয়ার জন্য File-এ গিয়ে New-তে ক্লিক করলে চিত্রের মত ডায়ালগ বক্স আসবে, এখন এই বক্সের Use a Wizard অপশনে ক্লিক করলে Quick Setup অপশনটি চলে আসবে। Quick Setup অপশনটি সিলেক্ট করে ok বাটন ক্লিক করলে ডায়ালগ বক্স আসবে। ডায়ালগ বক্সের দুইটি অপশন unit এবং Area সেট করে Finish বাটন ক্লিক করলে সেট করা মান নিয়ে নতুন ফাইল ওপেন হবে।



চিত্র: Quick Setup ডায়ালগ বক্স।

জব-৫: অ্যাডভান্স সেটআপ উইজার্ড সেটআপ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ বিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা পোষাক (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, মেটেরিয়ালস ও ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ ও প্রস্তুত করা;
৪. কাজের নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৫. কাজের ধাপ অনুসরন করে অ্যাডভান্স সেটআপ করার প্রস্তুতি গ্রহন করা;
৬. কাজের ধাপ অনুসরন করে অ্যাডভান্স সেটআপ সম্পন্ন করা;
৭. কাজের শেষে যথানিয়মে কম্পিউটার সাটডাউন করা;
৮. কাজের স্থান ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা এবং
৯. চেক লিষ্ট অনুযায়ী যথাস্থানে সংরক্ষন করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম(PPE):

ক্রমিক	নিরাপত্তা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	প্রোটেকটিভ গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	কটন হ্যান্ড গ্লোভস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	পরিষ্কার নেকড়া/জুট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment):

ক্রমিক	সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	প্রিন্টার/প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৬	রাউটার/মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৭	ইউ.পি.এস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৮	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

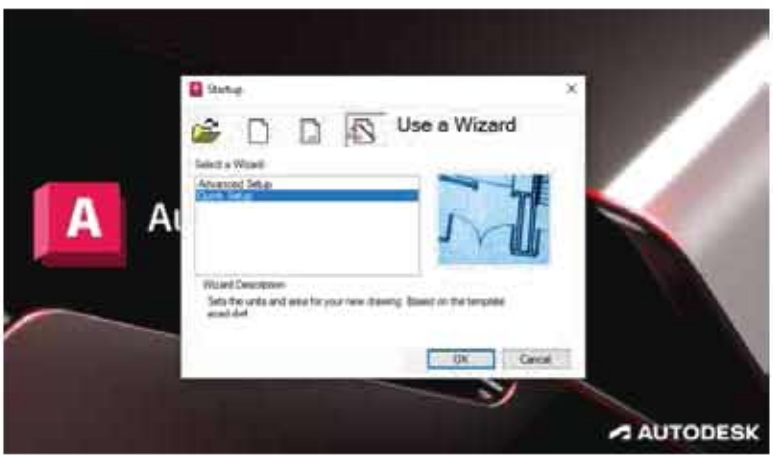
কাজের ধাপ:

কুইক সেটআপ নিয়ে কাজ করার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরন করো।

ধাপ ১। অটোক্যাড ওপেন করো।

ধাপ ২। প্রথমে File-ওপেন করেNewতে ক্লিক করে Use a Wizard সিলেক্ট করো।

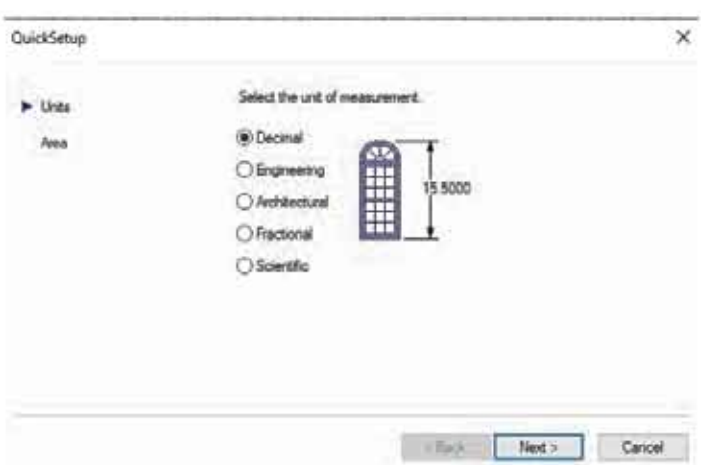
ধাপ ২। স্ক্রিনে চিত্র অনুযায়ী কুইক সেটআপ ডায়ালগ বক্স আসবে।



চিত্র: Quick Setupঅপশন

ধাপ ৩। Ok ক্লিক করো।

ধাপ ৪। স্ক্রিনে চিত্রের মত ডায়ালগ বক্স আসবে।

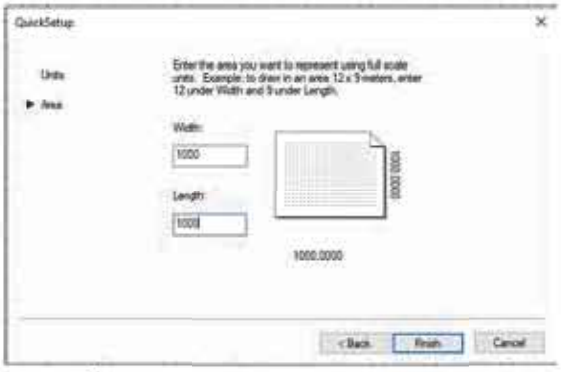


চিত্র: Quick Setup ডায়ালগ বক্স

ধাপ ৫। ইউনিট সেটআপ করো।

ধাপ ৬। ক্লিক Next

ধাপ ৭। চিত্রের মত এরিয়া সেটআপ করো।



চিত্র-৫.৫৪:Area Setup ডায়ালগ বক্স

ধাপ ৮। উইডথ ১০০০ এবং ল্যাংথ ১০০০ দাও।

ধাপ ৯। ফিনিস ক্লিক করো।

সতর্কতা:

১. কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
২. কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
৩. ড্রয়িং করার স্থানে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা করে নিব।
৪. কাজের সময় কম্পিউটার হতে নির্দিষ্ট দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
৫. প্রয়োজন হলে চোখের নিরাপত্তার জন্য সেফটি গগলস পরবো।
৬. কাজের সময় ইউ.পি.এস এর সার্পোট/ল্যাপটপ এর বেটারি চার্জ চেক করে নিব।

অর্জিত দক্ষতা: অটোক্যাড ইন্সটল করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে। যা বাস্তব ক্ষেত্রে যথাযথ ভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব হবে।

জব-৬: এ্যাডভান্স সেট আপ উইজার্ড সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্য বিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা পোষাক (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়ালস ও ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ ও প্রস্তুত করা;
৪. কাজের নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৫. কাজের শেষে যথানিয়মে কম্পিউটার শাট ডাউন করা;
৬. কাজের স্থান ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা এবং
৭. চেক লিষ্ট অনুযায়ী যথাস্থানে সংরক্ষন করা।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম(PPE):

ক্রমিক	নিরাপত্তা সরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	প্রোটেকটিভ গগলস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	কটন হ্যান্ড গ্লোভস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	পরিষ্কার নেকড়া/জুট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment):

ক্রমিক	সরঞ্জাম/যন্ত্রপাতি	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	কম্পিউটার/ল্যাপটপ	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	প্রিন্টার/প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৬	রাউটার/মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৭	ইউ.পি.এস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৮	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

কাজের ধাপ:

এ্যাডভান্স সেটাআপ উইজার্ড নিয়ে কাজ করার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরন করো।

ধাপ ১। অটোক্যাড ওপেন কর।

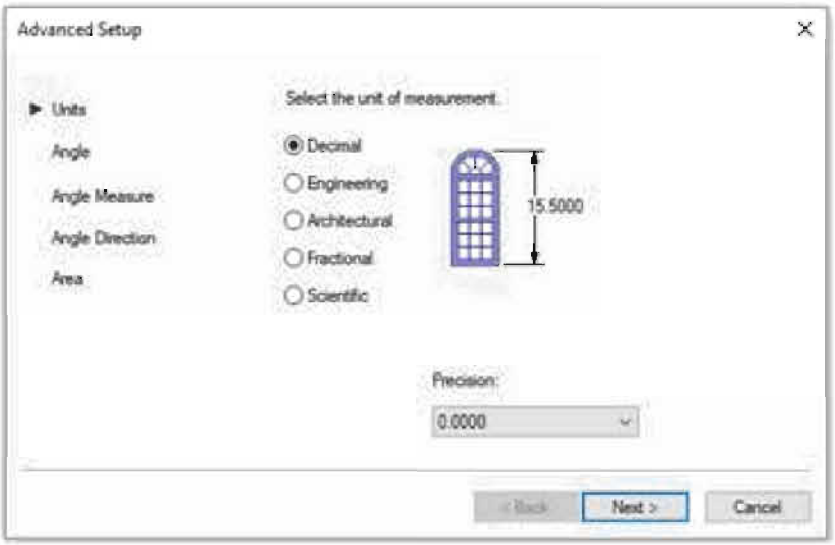
ধাপ ২। প্রথমে File-ওপেন করে New তে ক্লিক করে Use a Wizard সিলেক্ট করো।

ধাপ ২। স্ক্রিনে চিত্র- অনুযায়ী অ্যাডভান্সড সেটআপ উইজার্ড ডায়ালগ বক্স আসবে।

চিত্র-: Advanced Setupঅপশন

ধাপ ৩। Ok ক্লিক কর।

ধাপ ৪। স্ক্রিনে চিত্র-এর মত ডায়ালগ বক্স আসবে।

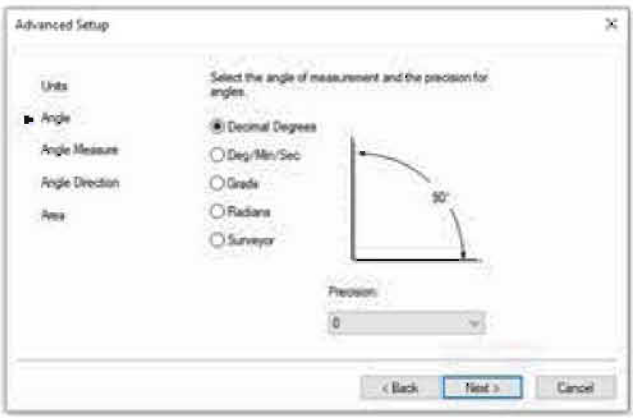


চিত্র-: Advanced Setupঅপশন

ধাপ ৫। ইউনিট সেটআপ করো।

ধাপ ৬। ক্লিক Next

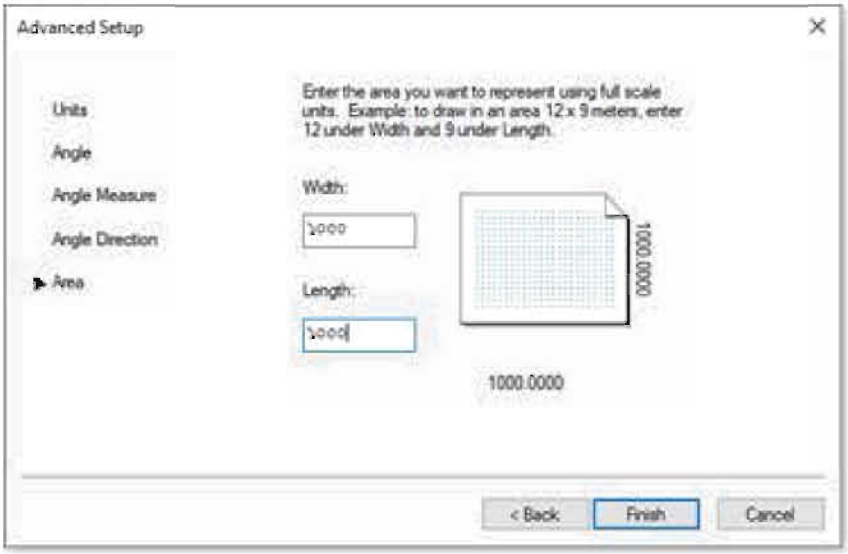
ধাপ ৭। চিত্র- এর মত এ্যাঙ্গেল সেটআপ করো।



চিত্র-:Angle Setup ডায়ালগ বক্স

ধাপ ৮। এ্যাঙ্গেল মেজার সেটআপ করো।

ধাপ ৯। এ্যাঙ্গেল ডিরেকশন সেটআপ করো।



ধাপ ১০। এরিয়া সেটআপ এ Width১০০০ এবং Length ১০০০ দাও।
ধাপ ১১। Finish ক্লিক করো।

সতর্কতা:

১. কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
২. কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
৩. ড্রয়িং করার স্থানে যথাযথ লাইটিং এর ব্যবস্থা করবো।
৪. কাজেরসময়কম্পিউটার হতে নির্দিষ্ট দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
৫. প্রয়োজন হলে চোখের নিরাপত্তার জন্যসেফটি গগলস পরিধান করবো।
৬. কাজের সময় ইউ.পি.এস এর সাপোর্ট/ল্যাপটপ এর ব্যাটারি চার্জ চেক করবো।

অর্জিত দক্ষতা: অটোক্যাড এর এ্যাডভান্স সেটাআপ উইজার্ড সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন হয়েছে। যা বাস্তব ক্ষেত্রে যথাযথ ভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব হবে।

প্রশ্নমালা-১

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নমালা

১. টেমপ্লেট ফাইলের এক্সটেনশন কী?

২. সাধারণ ড্রয়িং ফাইলের এক্সটেনশন কী?

৩. উইজার্ড সেটিং এর অপশনগুলো কী কী?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নমালা

৪. অটোক্যাডের টুলবার মেনুর তালিকা তৈরি করা।

৫. উইজার্ড অপশনের সুবিধাগুলোর লেখা।

রচনামূলক প্রশ্ন

৬. অ্যাডভান্সড সেটিং এর ধাপগুলো ধারাবাহিক ভাবে লেখ।

৭. টেমপ্লেট অপশন সম্পর্কে বর্ণনা করো।

৮. টেমপ্লেট অপশন নিয়ে ফাইল খোলার পদ্ধতি ধারাবাহিক ভাবে লেখ।

দ্বিতীয় অধ্যায়

ক্যাড-এ কম্পিউটার ও সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি পরিচালনা।

Computer and related equipment operation in CAD.

কম্পিউটারে ক্যাড চালনা করতে হলে প্রথমে কম্পিউটারের বিভিন্ন ডিভাইস সম্পর্কে জানতে হবে। এটা অতি প্রয়োজনীয়। তাই আমরা এই অধ্যায়ে ক্যাড এবং ক্যাড-এ কম্পিউটার ও এর সংশ্লিষ্ট যন্ত্রপাতি পরিচালনা সম্পর্কে জানবো।

রেখা বা লাইনের সাহায্যে নকশা বা ডিজাইনের কাজ করার জন্য ব্যবহারিক প্রোগ্রাম হলো ক্যাড (CAD)। যাহা দিয়ে আমরা Copmuter Aided Design/Drafting বুঝি। এই সফটওয়্যার ব্যবহার করে যেকোন মেকানিক্যাল যন্ত্রপাতি,মেকানিক্যাল মেশিন, প্লাস্টিকের আসবাব পত্র, গাড়ির ডিজাইন, মোটর সাইকেলের ডিজাইন, বাড়ির নকশা, ব্রীজ-কালভার্টের নকশাসহ প্রকৌশল ও স্থাপত্যবিদ্যার যে কোন জটিল নকশা খুব সহজে, কম সময়ে এবং নিখুতভাবে তৈরি করা যায়। ক্যাডের সাহায্যে নকশা অংকনের ক্ষেত্রে মাইক্রোমিলিমিটার পর্যন্ত মাপ নিখুতভাবে করা যায় যা হাতে অংকনের ক্ষেত্রে সম্ভব নয়। এই CAD এর মাধ্যমে বিভিন্ন পার্টের ডিজাইন করে পরে সকল পার্ট CAD এর মাধ্যমে অ্যাসেম্বলি করে একটি পূর্নাঙ্গ ডিজাইনে রুপান্তরিত করা হয়।

ইনফরমেশন সিস্টেমে এবং ডিজাইন সেক্টরে ব্যাপকভাবে কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন বা ক্যাড এর ব্যবহার হয়ে থাকে। পণ্যে নকশা করতে এক্ষেত্রে বিশেষ ধরনের ক্যাড সফটওয়্যারসমূহ ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এগুলোর মাধ্যমে সুন্দরভাবে পণ্যের নকশা করা সম্ভব হয়। শুধু তাই নয় পণ্যের নকশা করার পর সেটিতে ভুল রয়েছে কিনা তা পরীক্ষার জন্য কম্পিউটারগুলোতে কম্পিউটার এইডেড ইঞ্জিনিয়ারিং (CAD) পদ্ধতি বা সিমুলেশন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

এই অধ্যায় শেষে আমরা শিক্ষতে পারবো-

১। ড্রাফটিং কাজে ব্যবহৃত কম্পিউটার চিহ্নিত করন, সংযোগ স্থাপন ও চালু করা।

২। কম্পিউটারের মৌলিক সেটিংস সমূহ।

৩। কম্পিউটার ব্যবহার বা পরিচালনা করার কৌশল।

৪। এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার ও এর ব্যবহার করতে পারবো।

৫। প্রিন্টার সেটিংস এবং পরিচালনা করতে পারবো।

৬। নিরাপদে কম্পিউটার শাটডাউন করতে পারবো।

৭। কম্পিউটারের সাথে সংশ্লিস্ট অন্যান্য সরঞ্জামাদি সম্পর্কে জানতে পারবো।

৮। ডেস্কটপ আইটেম/সেটিংস সম্পর্কে।

৯। বিভিন্ন ষ্টোরেজ ডিভাইস সম্পর্কে জানতে পারবো।

২. ড্রাফটিং কাজে ব্যবহৃত কম্পিউটার চিহ্নিত করন, সংযোগ স্থাপন ও চালু করা।

২.১) ক্যাডে ব্যবহৃত কম্পিউটারের সক্ষমতাঃ ক্যাডের কাজ করার জন্য নিদ্দিস্ট কম্পিউটার নির্বাচন ও সনাক্ত করন খুবই গুরুত্বপূর্ন। এ জন্য কম্পিউটারের নিম্ন লিখিক সক্ষমতা থাকতে হবে।

ক) কম্পিউটারের RAM মিনিমাম ৪ জিবি হতে হবে। তবে এর চাইতে বেশি হলে দ্রুত এবং সহজে কাজ করা যাবে। নইলে কম্পিউটার হ্যাং বা সীমিত সময়ের জন্য বন্ধ হয়ে যেতে পারে।

খ) প্রসেসর মিনিমাম কোর আই-৩ হতে হবে। বর্তমান ক্যাড সফটওয়্যার গুলো কোর আই-৩ বা এর চাইতে উপরের ভার্সনে কাজ করে।

গ) হার্ড ডিস্কের সি-ড্রাইভে মিনিমাম ২০ জিবি জায়গা থাকলে ভালো হয়।

২.২) কম্পিউটারে সংযুক্ত সকল ক্যাবল ও সরঞ্জাম সমূহ চেক করাঃ কাজ করার পূর্বে কম্পিউটারের সাথে লাগানো সকল ক্যাবল, ডিভাইস, প্রিন্টার, মাউস, কি-বোর্ড ঠিকভাবে লাগানো আছে কিনা তা নিশ্চিত হতে হবে। তাছাড়া ক্যাড সফটওয়্যার রান করা খুবই কষ্টকর হতে পারে।

২.৩) কম্পিউটার সঠিকভাবে চালু করাঃ সঠিকভাবে কম্পিউটার চালুকরন একটি জরুরি বিষয়। তার থেকেও জরুরি বিষয় হলো সঠিকভাবে কম্পিউটার বন্ধ করার কৌশল শেখা। কম্পিউটার অন করার জন্য আমরা প্রথমে ইউপিএস অন করবো। তারপর সিপিইউ অন করতে হবে, তাহলে কম্পিউটার অন হবে। যদি কম্পিউটারে ইউপিএস না থাকে তবে, তবে সরাসরি সিপিইউ অন করলে কম্পিউটার অন হবে।

কম্পিউটার বন্ধ করার কৌশল আমরা পরবর্তিতে শিখবো।

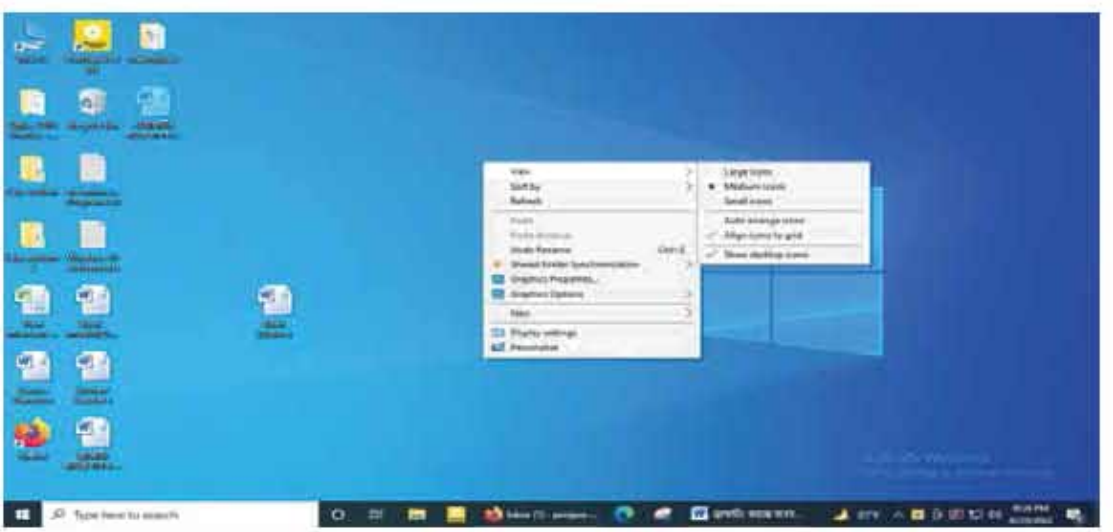
২.৪) কম্পিউটার এর ডেস্কটপ আইকন ও সেটিং সাজানোঃ ডেস্কটপের আইকন সাজানোর জন্য প্রথমে আমাদের কম্পিউটার এর ডেস্কটপে যেতে হবে। তারপর মাউসে রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে।

২.২) কম্পিউটারে সংযুক্ত সকল ক্যাবল ও সরঞ্জাম সমূহ চেক করাঃ কাজ করার পূর্বে কম্পিউটারের সাথে লাগানো সকল ক্যাবল, ডিভাইস, প্রিন্টার, মাউস, কি-বোর্ড ঠিকভাবে লাগানো আছে কিনা তা নিশ্চিত হতে হবে। তাছাড়া ক্যাড সফটওয়্যার রান করা খুবই কষ্টকর হতে পারে।

২.৩) কম্পিউটার সঠিকভাবে চালু করাঃ সঠিকভাবে কম্পিউটার চালুকরন একটি জরুরি বিষয়। তার থেকেও জরুরি বিষয় হলো সঠিকভাবে কম্পিউটার বন্ধ করার কৌশল শেখা। কম্পিউটার অন করার জন্য আমরা প্রথমে ইউপিএস অন করবো। তারপর সিপিইউ অন করতে হবে, তাহলে কম্পিউটার অন হবে। যদি কম্পিউটারে ইউপিএস না থাকে তবে, তবে সরাসরি সিপিইউ অন করলে কম্পিউটার অন হবে।

কম্পিউটার বন্ধ করার কৌশল আমরা পরবর্তিতে শিখবো।

২.৪) কম্পিউটার এর ডেস্কটপ আইকন ও সেটিং সাজানোঃ ডেস্কটপের আইকন সাজানোর জন্য প্রথমে আমাদের কম্পিউটার এর ডেস্কটপে যেতে হবে। তারপর মাউসে রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে।

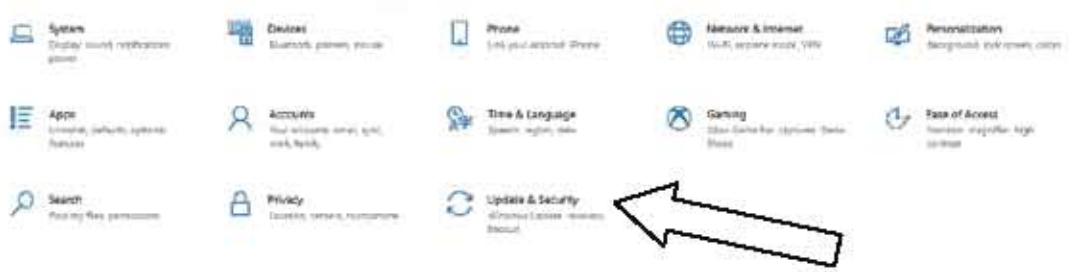


এরপর ভিউ থেকে নিজের সুবিধামত আইকন বড় বা ছোট করতে হবে। চিত্রের মতন করে। এবং Sort By অপশনে গিয়ে আমরা আমাদের কম্পিউটারের সাইজ ভিউ নিজেদের মত সাজিয়ে নিতে পারি।

কম্পিউটারের মৌলিক সেটিংস সমূহ।

৩.১) কম্পিউটারের তারিখ পরিবর্তন করা:

তারিখ পরিবর্তনের জন্য প্রথমে আমাদেরকে কম্পিউটারের সেটিংসে যেতে হবে। তারপর চিত্রের মত করে **Time & Language** এ যেতে হবে/ক্লিক করতে হবে।



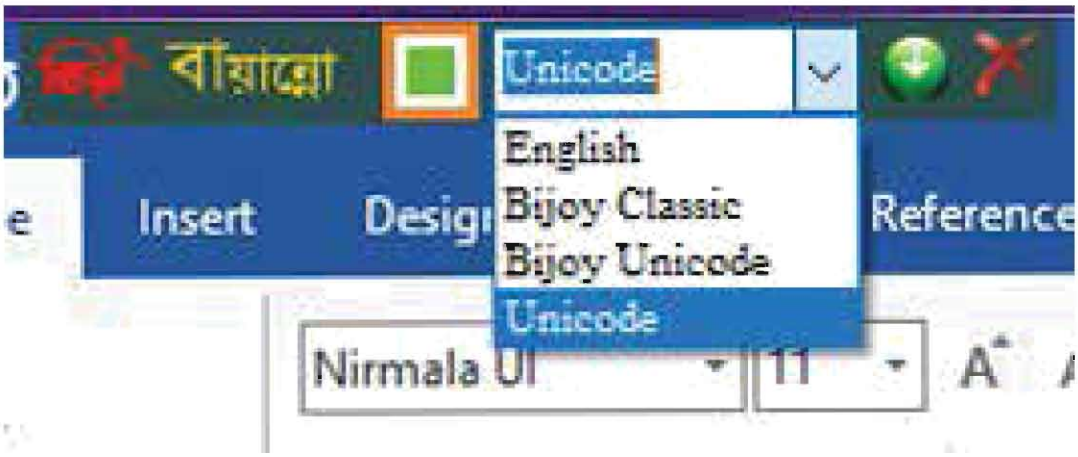
তারপরে যদি **Set Time Automatically** অন করে দেয়া হয় তবে, ইন্টারনেটের সাথে মিল করে কম্পিউটার টাইম দেখাবে। অথবা যদি ম্যানুয়াল ভাবে সময় সেট করি তবে সেটাও করা যাবে। সেক্ষেত্রে টাইম জোনটি সেট করে দিতে হবে। সেক্ষেত্রে বাংলাদেশের টাইম জোন +৬.০০ GMT সেট করে দিতে হবে।

তারপরে একইভাবে রিজিয়ন এবং ভাষাও পরিবর্তন করা যেতে পারে। তবে, যদি **Set Time Automatically** করা থাকে সেক্ষেত্রে কোন কিছুরই পরিবর্তন করার দরকার হবেনা। কম্পিউটার নিজে থেকেই সব কিছু ঠিক করে নিবে।

৩.২) কি-বোর্ডের ভাষা পরিবর্তন করা:

কম্পিউটারে যখন Microsoft Office Install করা হয়, তখন স্বয়ংক্রিয়ভাবে এটি ইংরেজি ভাষা নির্বাচন করে থাকে। তবে যদি আমরা আমাদের ইচ্ছামতন একটি ভাষা ব্যবহার করতে চাই সেক্ষেত্রে সেই ভাষা পুনরায় Install করতে হবে, অথবা সেই ভাষার ফন্ট ইন্সটল করতে হবে।

বাংলা ভাষা সেট করার জন্য আমরা "বিজয়" বা "অভ্র" সফটওয়ার ইন্সটল করতে পারি। "বিজয় বায়ান্ন" ইন্সটল করলে আমরা ৪টি মুড কি-বোর্ডের ভাষা পরিবর্তন করতে পারবো। এজন্য আমরা আমাদের কম্পিউটারের নিচের দিকে বা উপরের দিকে (যেদিকে সফটওয়্যারের আইকন থাকবে সেদিকে) যাবো। তারপর চিত্রের ন্যায় একটি আইকন দেখতে পাবো।



৩.৩) সঠিক নিয়মে কম্পিউটারের ফন্ট ইন্সটল করা:

কম্পিউটারের ফন্ট ইন্সটল করার জন্য আমরা "বিজয় বয়ান্ন" বা "অভ্র" সফটওয়্যারটি ইন্সটল করে নিবো। তবে, আমাদের ফন্ট ইন্সটল করার প্রয়োজন হবেনা। কেননা বর্তমানে এসকল সফট্রয়্যার অটোমেটিক ভাবে ফন্ট ইন্সটল করে দিয়ে থাকে।

এখন আমরা দেখবো যে, কিভাবে একটি কম্পিউটারে "বিজয় বায়ান্ন" সফটওয়্যার ইন্সটল করা যায়।

নিম্নে চিত্রের মাধ্যমে ইহা আলোচনা করে দেখানো হলো।

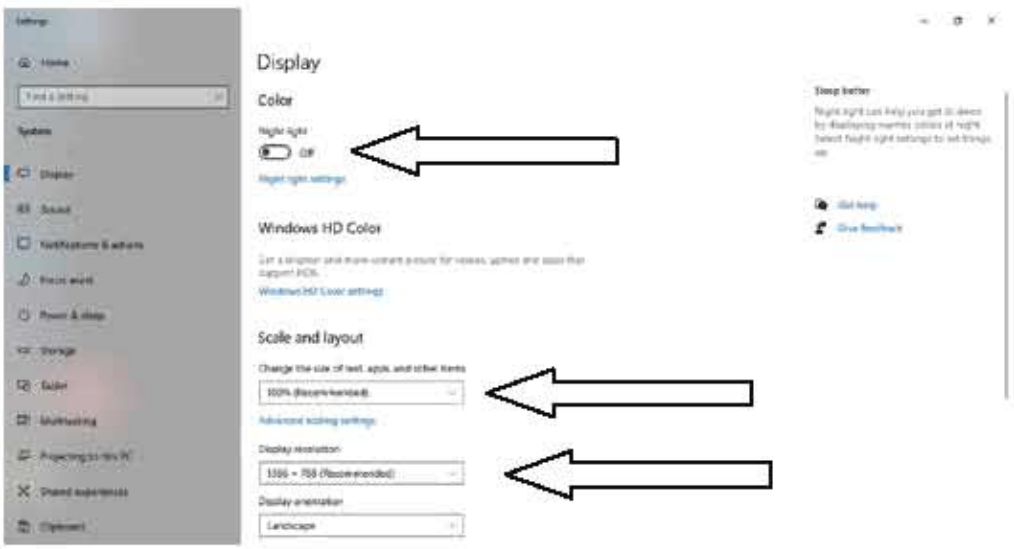
প্রথমে যেখানে "বিজয় বায়ান্ন" সফটওয়্যারটি রয়েছে সেখানে যেতে হবে। এখন "বিজয় বায়ান্ন" সফটওয়্যারের ফোল্ডারে প্রবেশ করতে হবে। তারপরে চিত্রে দেখানো এপ্লিকেশন ফাইলটি ওপেন করতে হবে।

BijoyTypingTutor	11/14/2021 10:50 AM	File folder	
DotNetFX35	11/14/2021 10:50 AM	File folder	
Guide	11/14/2021 10:51 AM	File folder	
WindowsInstaller3_1	3/2/2014 9:50 PM	File folder	
Bayanno2011	11/27/2014 4:10 PM	Application	458 KB
BijoyBayanno	10/4/2010 11:35 AM	Windows Installer ...	4,527 KB
msvbvm60.dll	2/23/2004 8:42 PM	Application exten...	1,354 KB
Serial Number	12/19/2010 10:47 PM	Text Document	1 KB

৩.৪) স্ক্রিন রেজুলেশন পরিবর্তন করা:

কাজের সুবিধার্থে আমাদেরকে স্ক্রিন রেজুলেশন পরিবর্তন করতে হয়। এটি পরিবর্তন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ন, কারন সঠিকভাবে স্ক্রীন রেজুলেশন পরিবর্তন করতে না পারলে ব্রাইটনেস বা অতিরিক্ত আলোর প্রভাবে আমাদের চোখ নষ্ট হয়ে যেতে পারে বা ধীরে ধীরে চোখের ক্ষতি সাধন হতে পারে। তাই কম্পিউটার চালানোর প্রথমে আমাদের কম্পিউটারের রেজুলেশন পরিবর্তন করে নিতে হবে।

সুতরাং স্ক্রীন রেজুলেশন পরিবর্তনের জন্য আমরা প্রথমে কম্পিউটারের ডেস্কটপে যাবো। তারপরে মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। এরপরে মেনু থেকে "Display Setting" এ ক্লিক করতে হবে। ফলে নিম্নে চিত্রের মতন একটি স্ক্রীন দেখাবে।



এখান থেকে যদি আমরা নাইট মুডে যাই তবে, সম্পূর্ন কম্পিউটারটি নাইট মুডে চলে যাবে। নাইট মুড রাতে কাজ করার জন্য খুবই উত্তম। তারপরে ডিসপ্লে রেজুলেশন চিত্রের মতন বা ব্যবহারকারীর সুবিধা মতন সেট করে দিতে হবে।

এখানে থেকে কম্পিউটারের ফন্ট সাইজ ছোট বা বড় করা যাবে। সেক্ষেত্রে Scale and Layout দিয়ে সাইজ ১০০% অথবা ১২৫% করে দিতে হবে।

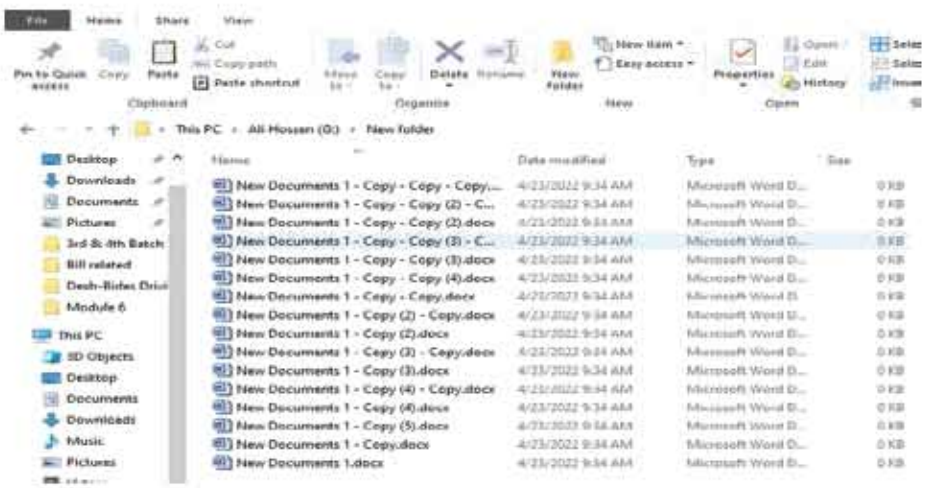
৪ কম্পিউটার ব্যবহার বা অপারেট করার জন্য কিছু মৌলিক কাজ।

৪.১) কম্পিউটারে ব্যবহৃত ফাইলঃ কম্পিউটারের কোন ফাইল বলতে কোন তথ্য ভান্ডারকে বুঝানো হয়। অর্থাৎ যে জায়গাতে আমাদের তথ্য সংরক্ষিত রাখি তাকে ফাইল বলি। ফাইল বিভিন্ন ফরমেটে হয়ে থাকে। অডিও ফাইল বিভিন্ন ফরম্যাটে হয়ে থাকে যেমন MP3, WAV, WMV, এবং AIF ইত্যাদি হিসাবে রয়েছে, Txt ফাইলগুলির অন্যান্য উদাহরণ হল পিডিএফ, আরটিএফ এবং ওয়েব পেজ।

আর কতগুলি ফাইল যে জায়গার ভিতর রাখা হয় তাকে ফোল্ডার বলে। আমরা বলেতে পারি একাধিক ফাইল একটি ফোল্ডারের ভিতরে রাখা হয়ে থাকে।

নিম্নে ফাইল এবং ফোল্ডারের চিত্র দেয়া হলো।

চিত্রঃ বিভিন্ন ফোল্ডারের ফটো।



চিত্রঃ বিভিন্ন ফাইলের ফটো।

*** ফাইলের কাজঃ কোন ডাটা ফাইলে লিখে রাখা হয়। অর্থাৎ কোন ডাটা লিখে রাখার জন্য যে ডকুমেন্ট ব্যহার করা তাহাকে ফাইল বলে। ফাইলে আমরা আমাদের প্রয়োজনীয় সকল তথ্য লিখে রাখি।

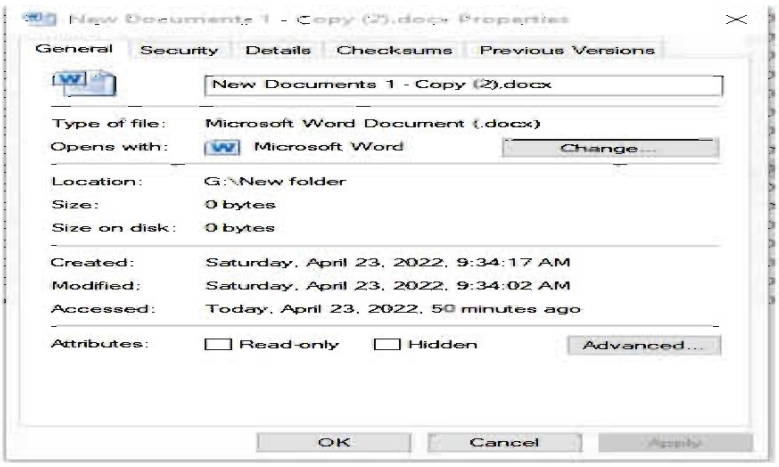
ফোল্ডারের কাজঃ অনেকগুলো ফাইল বিভিন্ন জায়গায় ছড়িয়ে ছিটিয়ে থাকলে তাহা খুজে পেতে আমাদের অনেক অসুবিধা হয় এবং সময় নষ্ট হয়ে থাকে। তাই মূলত ফোল্ডার ব্যবহার করা হয়ে থাকে। কতগুলো ফাইলকে এটি ফোল্ডারের ভিতরে রাখা হয়ে থাকে। ফাইল ও ফোল্ডারের মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলোঃ

ফাইল	ফোল্ডার
কম্পিউটারের সহায়ক মেমোরিতে নাম দিয়ে সেভ করা বিষয়/ডকুমেন্টকে ফাইল বলে।	কোনো ডাইরেক্টরি, যার তত্ত্বাবধানে ফাইল থাকে তাকে ফোল্ডার বলে।
ফাইলের মধ্যে ফোল্ডার রাখা যায় না।	ফোল্ডারের মধ্যে ফাইল রাখা যায়।
ফাইল হলো তথ্যের আধার।	ফোল্ডার হলো ফাইলের আধার।
কম্পিউটারে কোনো চিঠিপত্র, ডকুমেন্ট টাইপ করে	মনিটরের পর্দার ফাঁকা স্থানে মাউসের ডান বাটনে
ফাইলের Extension থাকে যা দেখে ফাইলের	ফোল্ডারের কোনো Extension থাকে না।
ফাইল দুই প্রকার হয়ে থাকে।	ফোল্ডারের প্রকারভেদ নেই।
যেমনঃ অডিও ফাইল বিভিন্ন ফরম্যাটে যেমন	এর কোন ফরমেট নেই।

৪.২) ফাইল ও ফোল্ডারসমূহ পরিবর্তন করাঃ ফাইল ও ফোল্ডারসমূহ পরিবর্তন করা এক এক অপারেটিং সিস্টেমের জন্য একেক রকম। ধরি আমরা উইন্ডোজ ১০ এর ফোল্ডার/ফাইলের নাম পরিবর্তন করবো। সেহেতু আমরা উক্ত ফাইলের উপরে রাইট মাউস ক্লিক করলে রিনেম কথা লেখা আসবে। তারপর আমাদের কাঙ্খিত নামটি লিখলেই হলো। এভাবেই ফাইল এবং ফোল্ডার উভয়ের নাম পরিবর্তন করা হয়ে থাকে।

৪.৩) ফাইল ও ফোল্ডারের প্রপার্টিসঃ ফাইল ও ফোল্ডারের প্রপার্টিস বলতে উক্ত ফাইল বা ফোল্ডারটির অবস্থান, কতটুক মেমোরী ব্যবহার হয়েছে ফোল্ডারে কয়টি ফাইল আছে ইত্যাদি বিষয়ে সার্বিক তথ্য।

ফাইল বা ফোল্ডারের প্রপার্টিস দেখার জন্য উক্ত ফাইল বা ফোল্ডারের উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। তারপর "Properties" লেখার উপর ক্লিক করলে আমরা ফাইল বা ফোল্ডারের প্রপার্টিস দেখতে পারবো।



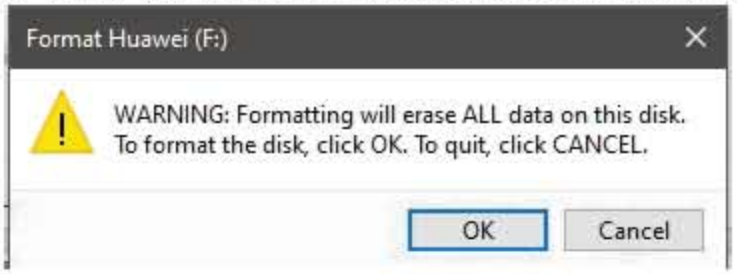
চিত্রঃ ফাইল বা ফোল্ডারের প্রপার্টিস।

২০২৩

৪.৪) স্টোরেজ ডিভাইজ ফরমেট দেয়াঃ স্টোরেজ ডিভাইজ ফরমেট দেবার জন্য নিম্নলিখিত কাজগুলো করতে হবে।

ক) প্রথমে যে ড্রাইভ বা ডিভাইস ফরমেট দিতে হবে সেটি সিলেক্ট করতে হবে।
খ) তারপর সিলেক্ট করা জায়গার উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে।
গ) এরপর কুইক ফরমেট (Quick Format) লেখার উপর ক্লিক করতে হবে।

ঘ) এরপর চিত্রের মত এটি সতর্কবার্তা আসবে। এরপর এটির OK লেখা বাটনে ক্লিক করতে হবে।



ঙ) তারপর ফরমেট শুরু হবে এবং কিছুক্ষনের ভিতর ফরমেট শেষ হলে নিচের বার্তাটি দেখাবে। অর্থাৎ আমাদের ফরমেট করার কাজ শেষ হয়েছে।

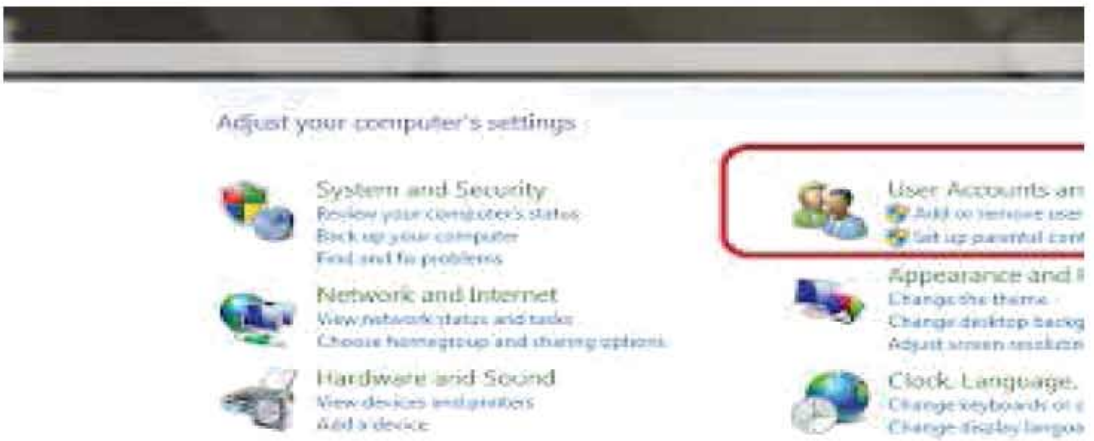
৪.৫) ডাটা ব্যাকআপ নেওয়াঃ

ডাটা ব্যাকআপ নেয়া অর্থ ডাটা কপি করা। অর্থাৎ যে ডাটা ব্যাকআপ বা কপি করতে হবে সেটির উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। তারপর কপি লেখার উপর ক্লিক করতে হবে। তাহলে উক্ত ডাটাটি কপি হয়ে যাবে। তারপর যেখানে এটি রাখতে হবে বা পেস্ট করতে হবে সেখানে যেতে হবে। তারপরে মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। এরপর পেস্ট (Paste) লেখা বাটনের উপরে ক্লিক করতে হবে। এভাবে আমরা কোন কোন ডাটাকে ব্যাকআপ নিতে পারি। তবে এছাড়াও বিভিন্ন উপায়ে ডাটা ব্যাকআপ নেয়া যায়।

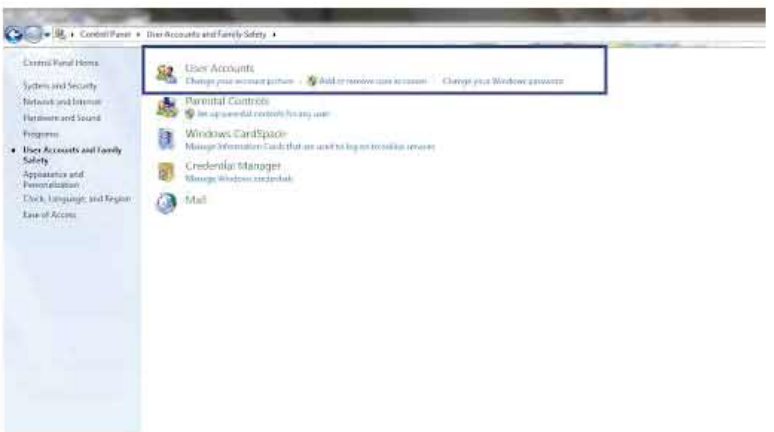
৪.৬) পাসওয়ার্ড ব্যবহার এবং পরিবর্তন করাঃ

i)প্রথমে কম্পিউটার বা ল্যাপটপের স্টার্ট (Start) বা অফিস বাটন (Office Key) ক্লিক করে "Control Panel" এ ক্লিক করতে হবে। অথবা সার্চবারে "Control Panel" লিখলে এই মেনুটি আসবে। পরে "Control Panel" এ ক্লিক করতে হবে।

ii) তারপর "User Accounts and Family Safety" তে ক্লিক করতে হবে। মনে রাখতে হবে একেক অপারেটিং সিস্টেমে একেক ভাবে পাসওয়ার্ড পরিবর্তন করা হয়ে থাকে। তবে মুল বিষয়গুলি একই।



iii) এরপর "User Accounts" এ ক্লিক করতে হবে।



iv) এরপরে "Change your password" এ ক্লিক করো।

v) নিচের চিত্রানুযায়ী কাজগুলো করতে হবে।

১) আপনার বর্তমান পাসওয়ার্ডটি দিতে হবে, তবে বর্তমানে কোন পাসওয়ার্ড না থাকলে দিতে হবে না। ২) নতুন পাসওয়ার্ড দিতে হবে। ৩) নতুন পাসওয়ার্ড কনফার্ম করতে হবে। ৪) পাসওয়ার্ড হিন্টস প্রদান করতে হবে (বাধ্যতামূলক নয়)।

৫) এইভাবে খুব সহজেই ডেস্কটপ বা ল্যাপটপের পুরাতুন পাসওয়ার্ড পরিবর্তন করে নতুন পাসওয়ার্ড ব্যবহার করতে পারবেন।

৫ এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার ও এর ব্যবহার

কম্পিউটার ভাইরাসঃ-

ভাইরাস হল এমন একটি প্রোগ্রাম যা একটি ধ্বংসকারী/সন্ত্রাসী হিসেবে নিজেকে অন্যান্য প্রোগ্রামের সাথে মিলিয়ে দিয়ে এর সংক্রমণ ঘটায় এবং পর্যায়ক্রমে এর ধ্বংসযজ্ঞের বিস্তৃতির নিশ্চয়তা বিধান করে। প্রকারান্তে এ সংক্রমিত প্রোগ্রামগুলো ভাইরাসের হয়ে অন্যান্য অসংক্রমিত প্রোগ্রামগুলোতে সংক্রমণ এবং ধ্বংস ঘটায়। যার ফলে প্রথমোক্ত প্রোগ্রামগুলো মূল ভাইরাসের হয়ে অন্যান্য ভালো প্রোগ্রামগুলোতে সংক্রমণ ঘটায়।

ভাইরাস নামকরণঃ

কম্পিউটারের পরিভাষায় (VIRUS) শব্দটিকে ভাঙলে পাওয়া যায় 'ভাইটাল ইনফরমেশন রিসোর্সেস আন্ডার সিজ (Vital Information Resources Under Siege), - অর্থাৎ গুরুত্বপূর্ণ উৎসগুলো বাজেয়াপ্ত করা হয়েছে। প্রখ্যাত গবেষক ফ্রেডরিক কোহেন বা সংক্ষেপে ফ্রেড কোহেন ভাইরাস নামকরণ করেন।

ভাইরাস কম্পিউটারের কি ক্ষতি করেঃ

বর্তমান যুগে মানুষের সব কাজকর্ম কমপিউটার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হচ্ছে। কমপিউটারের বহুবিধ ব্যবহার মানব সভ্যতাকে গতিশীল করে সফলতার শীর্ষে নিয়ে যাচ্ছে। যে প্রযুক্তি ধরে এত সফলতা সে প্রযুক্তিই যদি হঠাৎ করে ক্ষতি করতে শুরু করে তাহলে এর ক্ষতিটাও যে কত ভয়াবহ হবে তা চিন্তা-ভাবনা করা দুরূহ।

নিচে সংক্ষেপে ভাইরাসের ক্ষতিকারক কিছু বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হলঃ

* ডিস্কে সংরক্ষিত অতি মূল্যবান তথ্য হারিয়ে যেতে পারে।

* কমপিউটার চলতে চলতে হঠাৎ স্থির (Hang) হয়ে কার্যক্রম সাময়িকভাবে বন্ধ করে দেয়। এ অবস্থায় কমপিউটার পুনরায় চালু করতে হয় বিধায় সেভ না করা অনেক মূল্যবান তথ্য হারিয়ে যায়।

* গুরুত্বপূর্ণ এবং বহুল ব্যবহৃত অনেক প্রোগ্রামের এক্সিকিউটেবল ফাইলকে আক্রমন করে ধংস করে দিতে পারে। ফলে প্রোগ্রামটি রান করবে না।

* প্রতিদ্বন্দ্বী বিরাট কোন কোম্পানির কম্পিউটারাইজড সিস্টেম অনুপ্রবেশ করে গোপনীয় অনেক তথ্য পাচার করে কোম্পানির বিরাট ক্ষতিসাধন করতে পারে।

* কোন কোন ভাইরাস হার্ডডিস্ক ফরম্যাট করে গুরুত্বপূর্ণ সব প্রোগ্রাম ও তথ্য নষ্ট করে দিতে পারে।

* ভাইরাস তার বংশবৃদ্ধির কার্যক্রম করতে গিয়ে কমপিউটারের গতিকে মন্থর করে দেয়।

* কিছু ভাইরাস হার্ডডিস্কের বুট সেক্টর আক্রান্ত করে। আক্রান্ত হার্ডডিস্ক ফরম্যাট করা ছাড়া আর কোন উপায় থাকে না

* কিছু কিছু ভাইরাস সিপিইউ এর ব্যাবহার ক্ষমতাকে নষ্ট করে দেয়।

কমপিউটার ভাইরাসের লক্ষ্যবস্তুঃ

ভাইরাস বিভিন্ন ধরনের ট্রান্সমিশন মিডিয়া বা হোস্টকে লক্ষ্যবস্তুতে পরিণত করে থাকে। এগুলোর মধ্যে উল্লেখিত কিছু হলঃ-

১। যেমন- মাইক্রোসফট উইন্ডোজে পোর্টেবল এক্সিকিউটেবল ফাইল সমূহ এবং লিনাক্স ফাইলসমূহ।

২। পেন ড্রাইভ এবং হার্ডডিস্ক পার্টিশনের ভলিয়ম বুট রেকর্ডসমূহ।

৩। অ্যাপ্লিকেশনে নির্দিষ্ট ফাইল সমূহ নষ্ট করে দিতে পারে।

৪। ইন্টারনেটে ব্যবহৃত আইডি ও পাসওয়ার্ড।

কমপিউটার ভাইরাস ছড়ানোর মাধ্যম সমূহঃ

০১। বাইরের হার্ড ডিস্ক, সিডি, ডিভিডি , ফ্ল্যাশ ডিস্ক (পেন ড্রাইভ) বা অন্য কোনো ডেটা সংরক্ষক মাধ্যমে (মেমোরি স্টিক) প্রোগ্রাম বা ডেটা আদান-প্রদানের সময় কম্পিউটার ভাইরাস ছড়িয়ে থাকে।

০২। ইন্টারনেট ও ই-মেইলের মাধ্যমে।

ভাইরাস আক্রান্ত হওয়ার লক্ষণঃ- একটি কমপিউটার ভাইরাস দ্বারা আক্রান্ত হলে যেসব লক্ষণ দেখা দিতে পারে সেগুলো হলোঃ-

০১। কমপিউটার চালু হতে আগের চেয়ে বেশি সময় নেয়া।

০২। হঠাৎ করে ফাইল উধাও হয়ে যাওয়া অথবা নাম পরিবর্তিত হয়ে যাওয়া ।

০৩। ফাইলের কিছু অংশে অবাঞ্ছিত চিহ্ন বা বার্তা দেখা ।

০৪। পর্দায় অদ্ভুত বা হাস্যকর বার্তা বা চিত্র পরিলক্ষিত হওয়া ।

০৫। অস্বাভাবিক এরর সংকেত প্রদর্শিত হওয়া ।

০৬। ড্রাইভের নাম পরিবর্তিত হয়ে যাওয়া ।

০৭। পর্দায় অপ্রত্যাশিত শব্দ শোনা বা ছবি দেখতে পাওয়া।

এন্টিভাইরাস প্রোগ্রামঃ

প্রতিদিন সারা বিশ্বের বিভিন্ন স্থান থেকে অসংখ্য নতুন নতুন ভাইরাস সৃষ্টি হচ্ছে। এসব ভাইরাসের উপর গবেষণা করে এর প্রতিষেধক অর্থাৎ এন্টিভাইরাসও তৈরি হচ্ছে। ভাইরাসের সাথে তাল মিলিয়ে এন্টিভাইরাস তৈরি করা অনেক সময়, মেধা ও অর্থের প্রয়োজন। তাই বৃহৎ কোনো বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠান ছাড়া আপডেটেড এন্টিভাইরাস প্রোগ্রাম তৈরি করা সম্ভব হয় না।

বর্তমান বিশ্বে জনপ্রিয় কয়েকটি এন্টিভাইরাস হলোঃ-

০১। এভিজি
০২। আভাস্ত
০৩। আভিরা
০৪। ক্যাসপারেস্কি
০৫। ম্যাকাফির ভাইরাস স্ক্যান
০৬। নর্টন এন্টিভাইরাস
০৭। আইবিএম এন্টিভাইরাস
০৮। পিসি সিলিন
০৯। ইসেট নড ৩২
১০। বিটডিফেন্ডার

ভাইরাস থেকে রক্ষা পাওয়াঃ-

ভাইরাসে আক্রান্ত হলে হয়ত ভাইরাস নিধন করে পিসিটিকে পুনরায় কার্যপযোগী করে তুলতে পারা যায়। কিন্তু তাতে করে মূল্যবান, অনেক সময় নষ্ট ছাড়াও প্রয়োজনীয় অতি মূল্যবান প্রোগ্রাম বা তথ্য ও হারিয়ে যেতে পারে। ইংরেজীতে একটি প্রবাদ আছে অর্থাৎ প্রতিরোধ সব সময় প্রতিকারের চেয়ে উত্তম। তাই ভাইরাসে আক্রান্ত হয়ে প্রতিকারের চেয়ে আক্রান্ত না হওয়ার ব্যবস্থা করতে হবে। কমপিউটার ভাইরাস থেকে

পিসিকে সুরক্ষিত রাখা খুব কঠিন কাজ নয়। সাধারণ কিছু প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা এবং পূর্ব-সতর্কতা প্রিয় কম্পিউটারটিকে ভাইরাস নামক ভয়ানক শত্রুর হাত থেকে রক্ষা করবে। নিম্নে ভাইরাস থেকে রক্ষা পাওয়ার কয়েকটি উপায় নিম্নে আলোচনা করা হলো -

০১। সব সময় এন্টিভাইরাস সফটওয়্যারের আপডেটেড ভার্সন ব্যবহার করা।
০২। ইন্টারনেটের সংযোগ থাকলে প্রতিদিন এন্টিভাইরাসকে আপডেট করা। তাতে প্রতিদিন যেসব ভাইরাস তৈরি হচ্ছে সেগুলোকে প্রতিরোধ করা যায়।
০৩। মাঝে মাঝে এন্টিভাইরাস দিয়ে ফুল পিসি স্ক্যান করা।
০৪। ভাইরাস স্ক্যানিং করে ইন্টারনেট থেকে ফাইল ডাউনলোড করা।
০৫। ই-মেইলের অপরিচিত এটাচমেন্ট ফাইল খোলার ব্যাপারে সতর্ক হওয়া।
০৬। অযথা অপ্রয়োজনীয় ফ্রি সফটওয়্যার কিংবা ডেমো সফটওয়্যার ব্যবহার না করা।

৫.১) এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার ইনস্টল করা।

সঠিক নিয়মে কম্পিউটারে এন্টি-ভাইরাস সফটওয়্যার ইন্সটল দেবার কৌশল নিম্নে চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপিত করা হলো। আমরা অ্যাভাষ্ট এন্টি-ভাইরাস সফট্ওয়্যার ইন্সটল দেবার কৌশল দেখবো। তবে সকল এন্টি-ভাইরাস সফটওয়্যার একই পদ্ধতিতে ইন্সটল দেয়া হয়ে থাকে।

প্রথমে যে ফোল্ডারে এন্টি-ভাইরাস সফটওয়্যারটি রয়েছে সে ফোল্ডারটি ওপেন করতে হবে। তারপরে সেটআপ ফাইলে ডাবল ক্লিক করতে হবে। তারপরে নিম্নের চিত্রের মতন কিছু উইন্ডো আসবে, সেখান থেকে চিহ্নিত টিক মার্ক স্থানে ক্লিক করতে হবে।

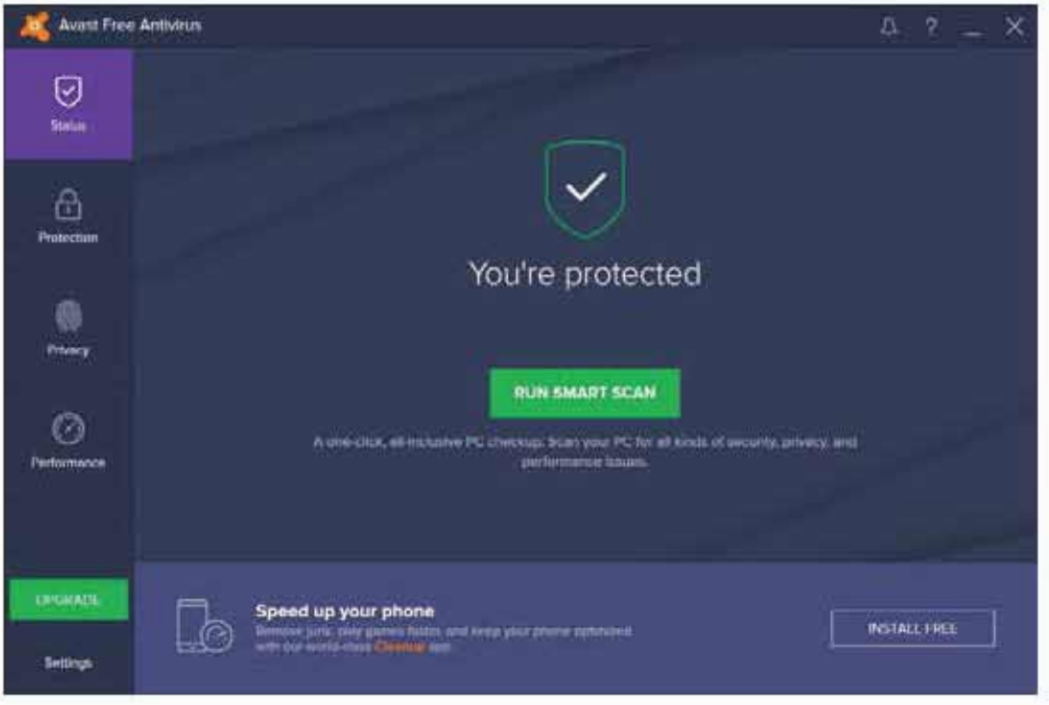
এখান থেকে "I Agree" লেখা আসে তবে "I Agree" বাটনে ক্লিক করে পরে Install বাটনে ক্লিক করলে এন্টি-ভাইরাস সফটওয়্যারটি ইন্সটল হয়ে যাবে। এটি একটি সহজ প্রক্রিয়া। এখানে উল্লেখ্য যে, যেহেতু সফটওয়্যার নিয়মিত আপডেট হতে থাকে সেহেতু, আমাদের দেখানো নিয়মের সাথে আপডেট নিয়মের সামান্য তারতম্য হতে পারে।

তবে, কম্পিউটারের Windows10 বা তার পরবর্তী সকল ভার্সনে একটি এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার বিল্ট ইন অবস্থায় থাকে। সেক্ষেত্রে আমাদের নতুন করে কোন এন্টিভাইরাস সফটওয়্যার ইন্সটল করার কোন প্রয়োজন নেই।

<u>৫.২) আপডেট এন্টি-ভাইরাস সফটওয়্যার দিয়ে যেকোন ফাইল, ফোল্ডার এবং ড্রাইভ স্ক্যান করার কৌশল:</u>যে ফাইল, ফোল্ডার বা ড্রাইভ স্ক্যান করার দরকার তার উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। তাহলে Scan With Avast কথাটি লেখা আসবে। সেখানে ক্লিক করার সাথে সাথে অটোমেটিক ভাবে উক্ত ফাইল, ফোল্ডার বা ড্রাইভ স্ক্যান হতে থাকবে।

<u>ফুল কম্পিউটার স্ক্যান করার নিয়মঃ</u>

এজন্য প্রথমে কম্পিউটারের All Program এ যেতে হবে। সেখান থেকে আমাদের ইন্সটল করা এভাস্ট এন্টিভাইরাস সফটওয়্যারটি ওপেন করতে হবে। তাহলে নিম্নের চিত্রের মতন একটি স্ক্রিন ওপেন হবে।



এর পরে এখান থেকে "RUN SMART SCAN" এই বাটনটিতে ক্লিক করতে হবে। তাহলে অটোমেটিক ভাবে সম্পূর্ন কম্পিউটার স্ক্যান হয়ে নিম্নের একটি স্কিন প্রদর্শিত হবে। নিম্নের স্কিন আসার সাথে সাথে বুঝতে হবে কম্পিউটার এখন ভাইরাস মুক্ত।

৬.প্রিন্টার সেটিং এবং পরিচালনা

প্রিন্টার হল একটি পেরিফেরাল যন্ত্র। যা মানুষের বোধগম্য গ্রাফ, ছবি, শব্দ, লেখা কাগজে (সাধারণত) ছাপায়। সবচেয়ে সাধারণ প্রিন্টার দুটি হল সাদা-কালো এবং রঙিন। সাদা কালো লেজার প্রিন্টারগুলো দিয়ে কাগজপত্রাদি, দলিলাদি প্রিন্ট করা হয়। আর রঙিন ইন্ক জেট প্রিন্টার দিয়ে উচ্চ ও ছবির সমমানের ফলাফল পাওয়া যায়। পৃথিবীর প্রথম কম্পিউটার প্রিন্টার ছিল ১৯'শতকের চার্লস ব্যবেজ কর্তৃক আবিষ্কৃত ডিফারেন্স ইঞ্জিনের জন্য যন্ত্রটি।

প্রিন্টার প্রধানত ৩ প্রকার। যথাঃ

১) Dot Matrix Printer

২) Ink Jet Printer

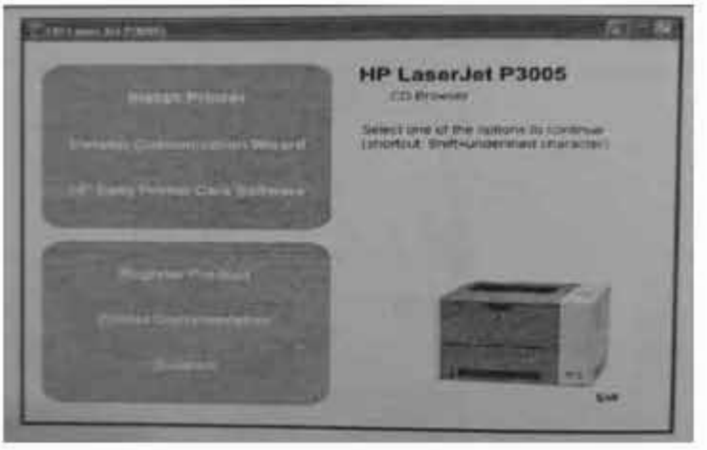
৩) Laser Printer

৬.১) প্রিন্টার ড্রাইভার ইন্সটল করাঃ

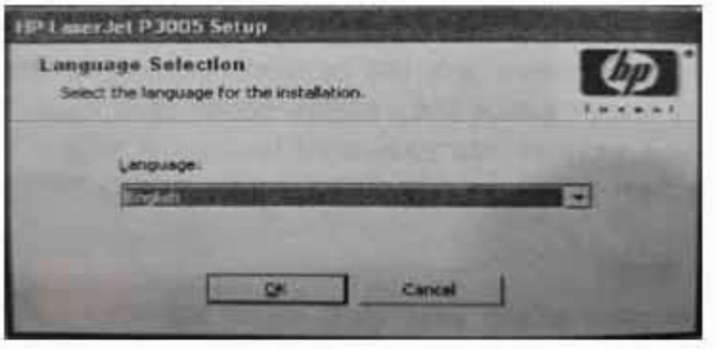
সকল প্রিন্টারের ড্রাইভার ইন্সটল করার প্রক্রিয়া প্রায় একই ধরনের হয়ে থাকে। এবার আমরা HP LaserJet P3005 প্রিন্টারের ড্রাইভারটি ইন্সটল করবো। এজন্য নিচের পদক্ষেপগুলো গ্রহণ করতে হবেঃ

১. আমাদের সিডি/ডিভিডি-রম ড্রাইভে প্রিন্টারের ড্রাইভার সিডি/ডিভিডি টি প্রবেশ করাতে হবে। এরপর সিডি ড্রাইভের উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করে অটোরান বা ইন্সটল বাটনে ক্লিক করতে হবে।

২. কিছুক্ষণ পর নিচের উইন্ডোটি প্রদর্শিত হবে।

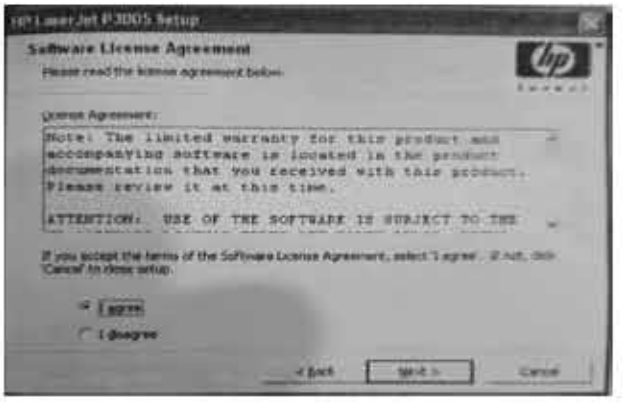


৩. এবার Install Printer এ ক্লিক করতে হবে। ল্যাংগুয়েজ সিলেকশন উইজার্ড আসবে। এখান থেকে English সিলেক্ট করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।

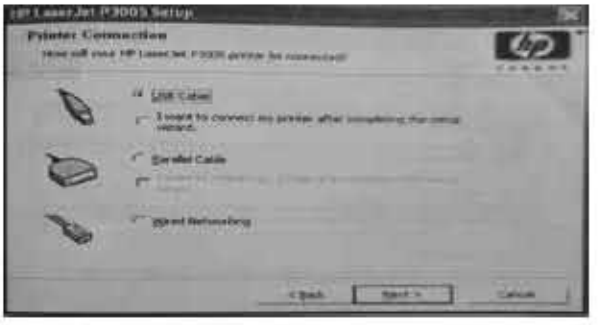


৪. সেটআপ উইজার্ড আসবে। এখান থেকে Next বাটনে ক্লিক করতে হবে।

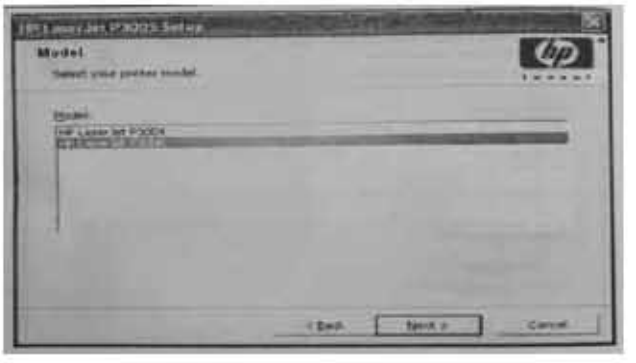
৫. সফটওয়্যার লাইসেন্স এগ্রিমেন্ট উইজার্ড আসবে। এখানে নিচের দিকে থাকা Agree অপশনটি সিলেক্ট করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।



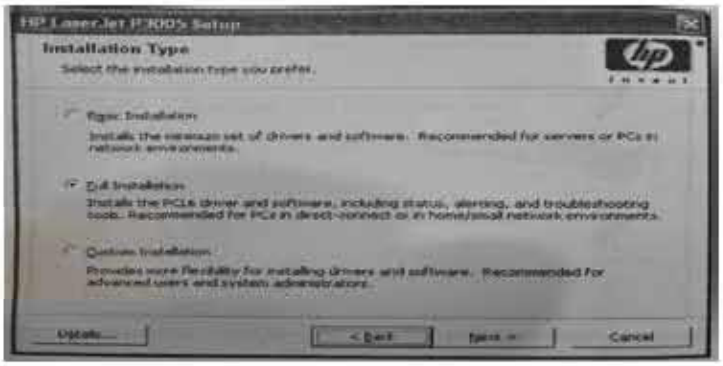
৬. প্রিন্টার কানেকশন উইজার্ড আসবে USB Cable অপশনটি নির্বাচন করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।



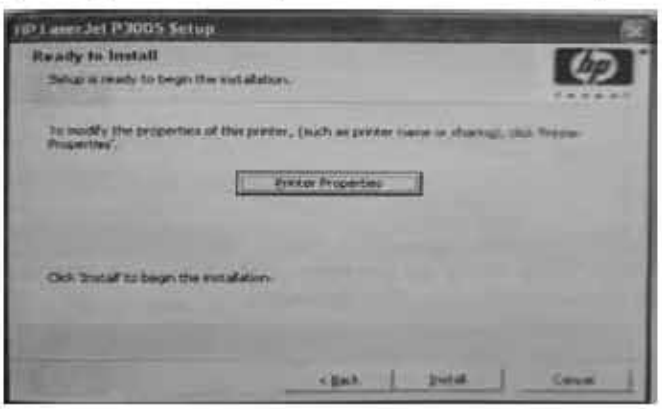
৭. প্রিন্টারের মডেল সিলেক্ট করার উইজার্ড আসবে। এখান থেকে প্রিন্টারের মডেলটি সিলেক্ট করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।



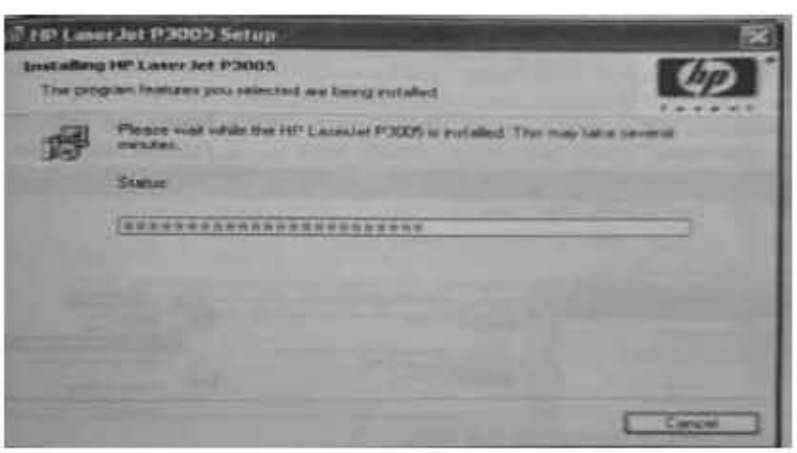
৮. ইন্সটলেশন টাইপ উইজার্ড আসবে। এখান থেকে Full Installation অপশন সিলেক্ট করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।



৯. রেডি টু ইন্সটল উইজার্ডে প্রবেশ করবে এবং Install বাটনে ক্লিক করতে হবে।



১০. ইন্সটল হবার প্রক্রিয়া শুরু হবে।



১১. এই প্রক্রিয়া বেশ কিছুক্ষণ ধরে চলবে। এ সময় বিভিন্ন ধরনের ফাইলগুলো একে একে কপি হতে থাকবে।

১২. এ সময় বিভিন্ন তথ্য একত্রিত করার কাজ চলবে। এতে খানিকটা সময় লাগবে।

১৩. কিছুক্ষণ পর ইন্সটল প্রক্রিয়া সুসম্পন্ন হবে এবং স্ক্রিন প্রদর্শিত হবে তারপরে Finish বাটনে ক্লিক করবো।

১৪. Congratulations উইন্ডোজ আসবে, তারপরে Close বাটনে ক্লিক করবো।

৬.২) প্রিন্টারের মাধ্যমে প্রিন্ট করাঃ

প্রিন্টারের মাধ্যমে প্রিন্ট টেস্ট করার জন্য নিচের পদ্ধতিগুলো অনুসরণ করুনঃ

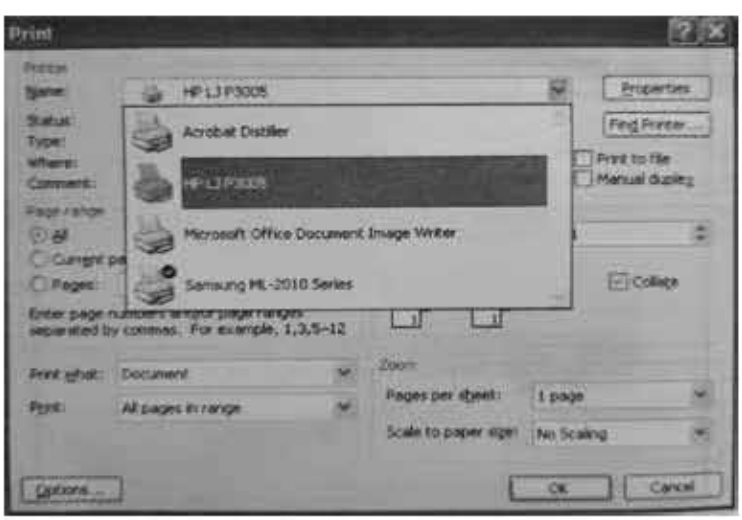
১. প্রিন্টারটি চালু করতে হবে এবং প্রিন্টারের ভিতরে কাগজ না থাকলে কিছু কাগজ লোড করবো।

২. প্রিন্টারে টোনার বা কালি সংযুক্ত আছে কিনা নিশ্চিত করবো।

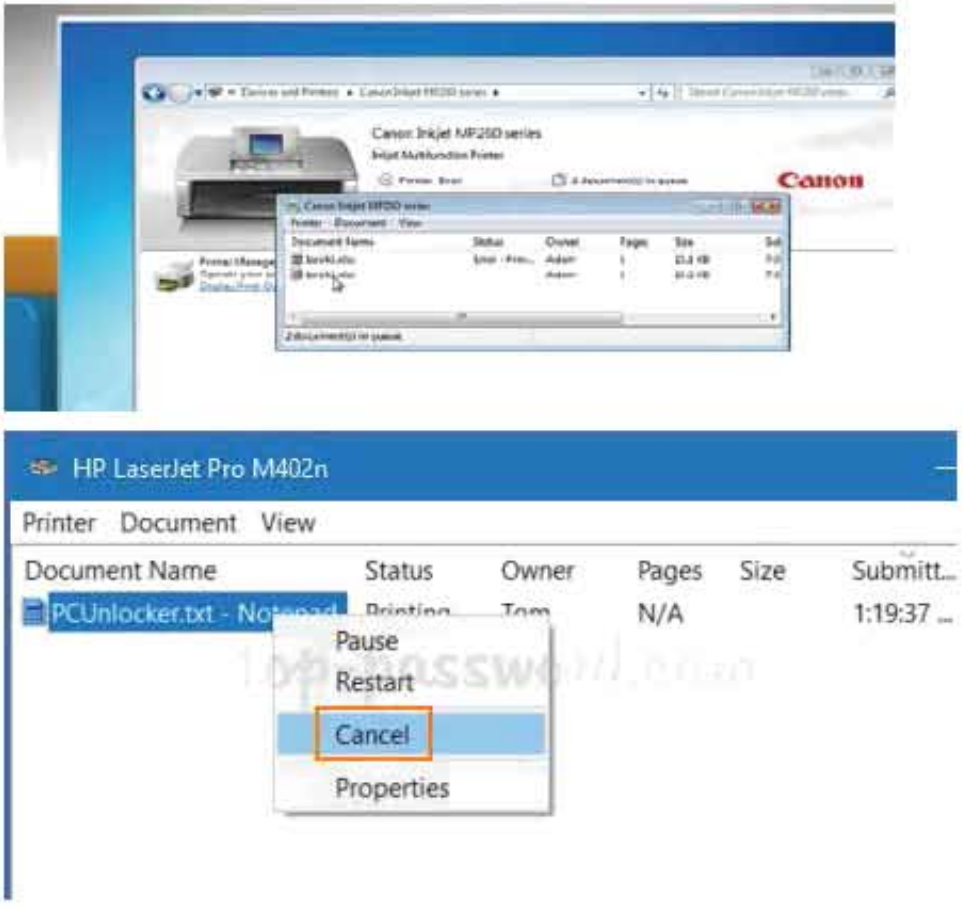
৩. মাইক্রোসফট ওয়ার্ড প্রোগ্রামটি চালু করে তাতে যেকোন কিছু লিখতে হবে কিংবা আগে সেভ করা কোনো ডকুমেন্ট ফাইলকে ওপেন করবো।

৪. কিবোর্ড থেকে Ctrl+P কি দুয় একত্রে চেপে ধরতে হবে। প্রিন্টারের ডায়ালগ বক্স আসবে। এখান থেকে উপরের দিকে থাকা Name থেকে আমরা আমাদের প্রিন্টারটি সিলেক্ট করবো। এরপর OK বাটনে ক্লিক করবো।

৫. কিছুক্ষণ পর আপনার ডকুমেন্ট প্রিন্ট হয়ে যাবে এবং প্রিন্ট কপি আমরা আমাদের হাতে পাবো।



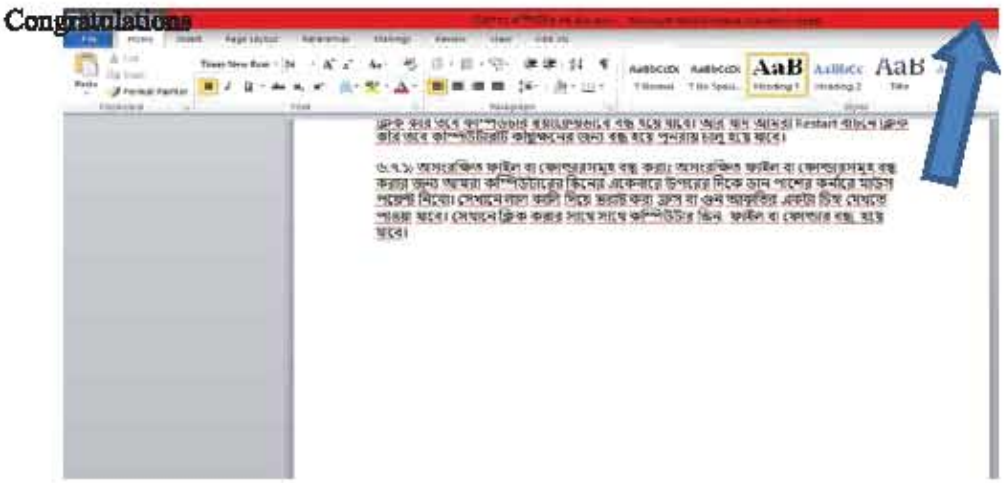
৬.৩) প্রিন্টারের প্রিন্ট বন্ধ করাঃ প্রিন্ট করার জন্য একবার কমান্ড দিলে তাহা আবার বন্ধ করা যায়। প্রিন্ট কমান্ড দেবার পরে বা প্রিন্ট শুরু হবার পরে প্রিন্ট বন্ধ করার জন্য কম্পিউটারের নিচের দিকে, যেখানে সময় থাকে মানে হাতের ডান দিকের নিচে প্রিন্টর আইকন পাওয়া যাবে। সেই আইকনে ক্লিক করলে নিম্নে চিত্রের মতন একটি স্ক্রিন প্রদর্শিত হবে।এখানে সকল প্রিন্ট কমান্ডগুলো দেখাবে। তারপরে, যে কমান্ডটি বন্ধ করার প্রয়োজন সেটির উপর মাইসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। তারপরে চিত্রের মতন Cancel বাটনে ক্লিক করলে উক্ত কমান্ডটি ক্যান্সেল হয়ে যাবে।



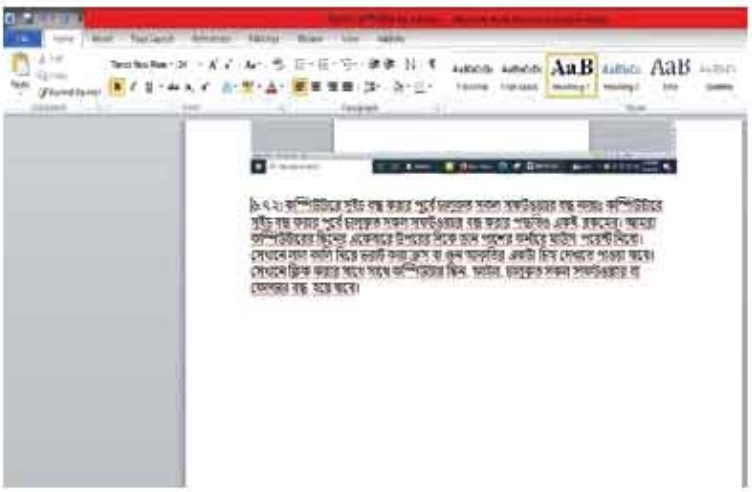
চিত্রঃ প্রিন্ট বন্ধ করার উপায়।

৭ কম্পিউটার ও বিভিন্ন ডকুমেন্ট নিরাপদে বন্ধ করা

৭.১) অসংরক্ষিত ফাইল বা ফোল্ডারসমূহ বন্ধ করাঃ অসংরক্ষিত ফাইল বা ফোল্ডারসমূহ বন্ধ করার জন্য আমরা কম্পিউটারের স্ক্রিনের একেবারে উপরের দিকে ডান পাশের কর্নারে মাউস পয়েন্ট নিবো। সেখানে লাল কালি দিয়ে ভরাট করা ক্রস বা গুন আকৃতির একটা চিহ্ন দেখতে পাওয়া যাবে। সেখানে ক্লিক করার সাথে সাথে কম্পিউটার স্ক্রিন, ফাইল বা ফোল্ডার বন্ধ হয়ে যাবে। নিম্নে চিত্রের মাধ্যমে এটি দেখানো হলো।



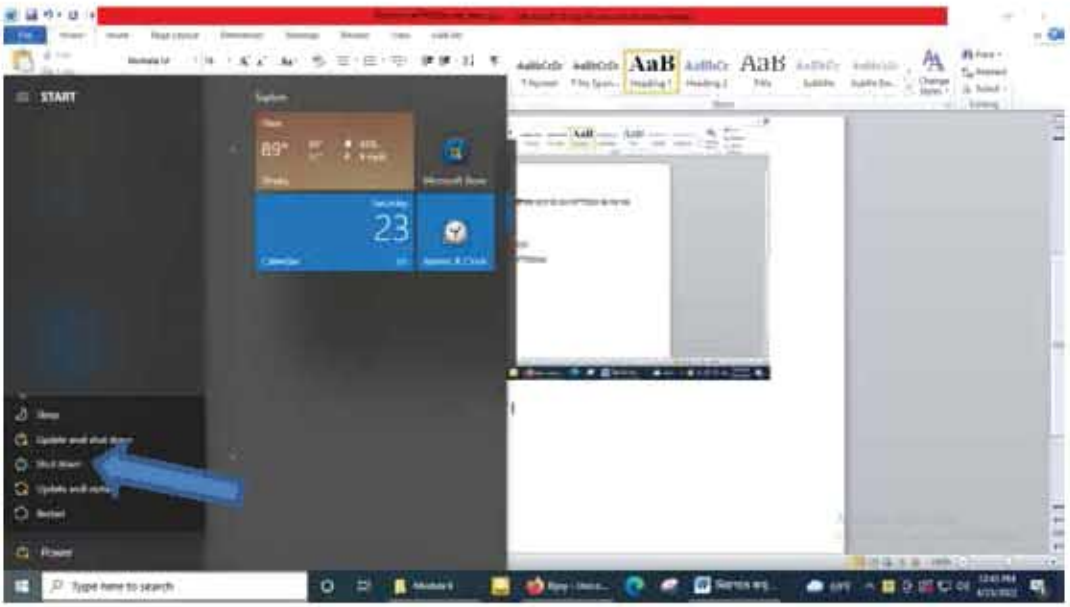
৭.২) কম্পিউটারে সুইচ বন্ধ করার পূর্বে চালুকৃত সকল সফটওয়্যার বন্ধ করাঃ কম্পিউটারে সুইচ বন্ধ করার পূর্বে চালুকৃত সকল সফটওয়্যার বন্ধ করার পদ্ধতিও একই রকমের।আমরা কম্পিউটারের স্ক্রিনের একেবারে উপরের দিকে ডান পাশের কর্নারে মাউস পয়েন্ট নিবো। সেখানে লাল কালি দিয়ে ভরাট করা ক্রস বা গুন আকৃতির একটা চিহ্ন দেখতে পাওয়া যাবে। সেখানে ক্লিক করার সাথে সাথে কম্পিউটার স্ক্রিন, ফাইল, চালুকৃত সকল সফটওয়্যার বা ফোল্ডার বন্ধ হয়ে যাবে।



৭.৩) কম্পিউটার নিরাপদে বন্ধ করার কৌশলঃ নিম্নে কিভাবে কম্পিউটার বন্ধ করা যায় তা নিম্নে আলোচনা করা হলো ।

এ পদ্ধতিতে প্রথমে কম্পিউটারের বাম দিকের নিচে কোনায় স্টার্ট বাটনে ক্লিক করতে হবে। এখান থেকে "Power" বাটনে ক্লিক করবো।

ক্লিক করার পরে নিম্ন প্রদর্শিত স্ক্রিন আসবে।



এখান থেকে যদি Sleep বাটনে ক্লিক করা হয় তবে, কম্পিউটারের স্ক্রিন সাময়িকভাবে বন্ধ হয়ে যাবে। কিন্তু পরবর্তিতে কি বোর্ডের যেকোন একটি কি তে চাপ দিলে কম্পিউটার পুনরায় চালু বা সচল হয়ে যাবে। যদি আমরা Update and Shut Down বাটনে ক্লিক করি তবে কম্পিউটারটি আপডেট গ্রহন করে পরবর্তিতে অটোমেটিকভাবে বন্ধ হয়ে যাবে, এখানে মনে রাখতে হবে Update and Shut Down এই বাটনটি সব সময় দেখা যাবেনা । যদি আমরা Shut Down বাটনে ক্লিক করি তবে কম্পিউটার স্বয়ংক্রিয়ভাবে বন্ধ হয়ে যাবে। আর যদি আমরা Restart বাটনে ক্লিক করি তবে কম্পিউটারটি কিছুক্ষনের জন্য বন্ধ হয়ে পুনরায় চালু হয়ে যাবে।

Personal Protect Equipment(PPE) -ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষামূলক সরঞ্জাম (পিপিই)

সুরক্ষা জুতাঃ "পা" কে সুরক্ষিত রাখার জন্য ব্যবহৃত আংশিক কিংবা সম্পূর্ণ আচ্ছাদনই হলো সুরক্ষা জুতা। বিভিন্ন প্রকার সুরক্ষা জুতা রয়েছে।

যেমনঃ ১। অ্যান্টি স্ট্যাটিক জুতা এবং পরিবাহী জুতাঃ এগুলো স্ট্যাটিক বিদ্যুৎ বহন এবং দুর্ঘটনার কারণ হতে মানব দেহ রোধ করতে ব্যবহৃত হয়।

২। অন্তরক জুতাঃ একটি নির্দিষ্ট ভোল্টেজের সীমার মধ্যে বৈদ্যুতিক শক রোধ করতে বৈদ্যুতিক অপারেটরদের সুরক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

৪। অ্যাসিড ও ক্ষার প্রুভ জুতাঃ অ্যাসিড ও ক্ষার প্রতিরোধের জন্য ব্যবহৃত হয়।

৫। মরচার প্রতিরোধী জুতাঃ বিভিন্ন শক্ত বস্তুর আঘাত করা থেকে রক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়।

৬। তেল প্রুফ জুতাঃ যদিও এটি তেল ছড়িয়ে পরা বা ছড়ায়ে দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। কিন্তু কম্পিউটারে কাজ করার সময় নিচে কোন পিচ্ছিল বা তেল বা বিদ্যুৎ থাকতে পারে। তা থেকে বাঁচার জন্য এই সুরক্ষা জুতা পরিধান করতে হয়।

চিত্রঃ সুরক্ষা জুতা।

গগলসঃ চোখকে বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর পদার্থ থেকে রক্ষা করতে গগলস ব্যবহৃত হয়। কম্পিউটারে ক্যাডে কাজ করার সময় কিছু ক্ষতিকর আলোক রশ্মি থেকে বাঁচার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

চিত্রঃ গগলস

মাস্কঃ ধুলা-বালি ও বিভিন্ন ক্ষতিকারক জীবাণু রোধে মাস্ক ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ সুরক্ষা মাস্ক।

মাউসঃ হলো হাত দিয়ে নিয়ন্ত্রিত ইঁদুরের মতো দেখতে একটি জনপ্রিয় ইনপুট ডিভাইস । একে পয়েন্টিং ডিভাইসও বলা হয়। এটি দ্বারা কীবোর্ডের নির্দেশ প্রদান ছাড়াই একটি কম্পিউটারকে নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। এটি ১৯৬৩ সালে ডগলাস এঙ্গেলবার্ট মাউস (Mouse) মাউস আবিষ্কার করেন। এটি ছাড়া আমরা কম্পিউটারের স্বাভাবিক কাজ করতে পারলেও, এর সাহায্যে আমরা দ্রুত গতিতে যেকোন কাজ করতে পারি।

চিত্রঃ একটি মাউস

মাউস কিভাবে কাজ করে?

মাউসের সাথে একটি এনকোডিং ডিস্ক থাকে। এই এনকোডিং ডিস্কে অনেকগুলি ছিদ্র থাকে এবং ডিস্কটির সামনে LED ও সেন্সর থাকে। ডিস্কটি ঘুরলে এই ইনফ্রারেড সেন্সরটি বুঝতে পারে মাউসটি কত জোরে ও কত দূরে সরছে। ইনফ্রারেড সেন্সর থেকে সংকেত মাউসের মাইক্রোপ্রসেসরে যায় এবং এই মাইক্রোপ্রসেসর সংকেতকে বাইনারি ডেটাতে পরিবর্তিত করে মাউস কানেক্টরের মাধ্যমে কম্পিউটারে পাঠায় এবং সে অনুযায়ী আউটপুট পাওয়া যায়।

মাউসের কাজ (Function of Mouse)

- মাউসের সাহায্যে কম সময়ের মধ্যে যেকোন গ্রাফিক্স ড্রইং করা সম্ভব।
- মাউসের সাহায্যে অপারেটিং সিস্টেমের সকল কাজ সম্পন্ন করা যায়।
- দ্রুত টাইপ সেটিংয়ের এবং টাইপিং এর কাজ মাউস দ্বারা অতি সহজে করা যায়।
- মাউসের সাহায্যে ফর্ম্যাটিংয়ের কাজ অনেক দ্রুত করা যায়।
- মাউস হাতের সাহায্যে ঘোরানো যায়, ফলে মনিটরে ঘুরে ঘুরে এর দ্বারা কাজ করা যায়।

মনিটরঃ কম্পিউটারের মনিটর একটি অন্যতম প্রধান আউটপুট ডিভাইস। তবে বর্তমানে কিছু কিছু অত্যাধুনিক মনিটর পাওয় যায় যেগুলো ইনপুট ও আউটপুট উভয় ধরনের হয়ে থাকে এবং এগুলো মূলত টাচ স্কিন টাইপের মনিটর হয়ে থাকে। কম্পিউটারের সাথে টিভি পর্দার মতো যে অংশ থাকে তাকে মনিটর বলা হয়। কম্পিউটারের সকল কাজগুলো মনিটরে দেখা যায়। মনিটরের কাজ হলো লেখা ও ছবি দেখানো। সাধারণ মনিটরের সাইজ হলো ১৪, ১৫, ১৭ এবং ২১ ইত্যাদি।

মনিটরের প্রকারভেদ (Types of Monitor)

মনিটর সাধারণত তিন ধরণের হয়ে থাকে। যথা–

১। সিআরটি মনিটর (CRT Monitor)

২। এলসিডি মনিটর (LCD Monitor)

৩। এলইডি মনিটর (LED Monitor)

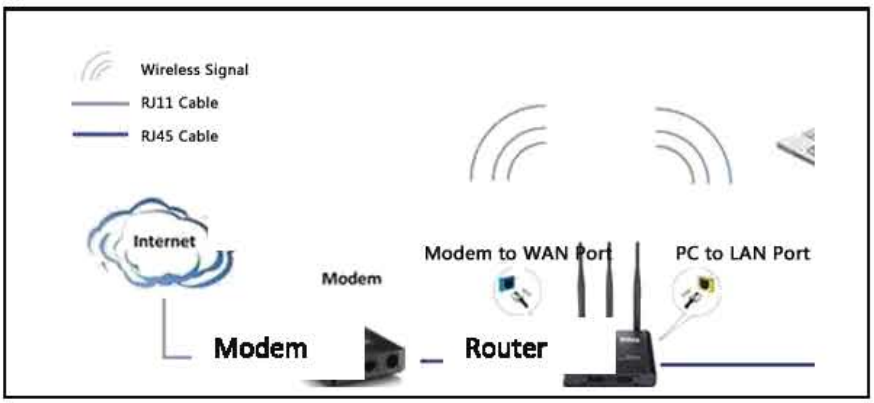
চিত্রঃ একটি মনিটর

মডেমঃ এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদানের জন্য মডেম (Modem) একটি ট্রান্সমিশন সিস্টেম হিসেবে কাজ করে।

মডেম হলো মডিউলার ও ডি-মডিউলার এর সংক্ষিপ্ত রুপ। মডেম একটি যোগাযোগ ডিভাইস বা ট্রান্সমিশন সিস্টেম, এটি একই সাথে ইনপুট এবং আউটপুট ফাংশন সম্পাদন করে, ইন্টারনেট সংযোগের মাধ্যমে ডেটা প্রেরণ বা গ্রহণ করতে একটি কম্পিউটার সিস্টেমের অবশ্যই একটি মডেম থাকতে হবে। কম্পিউটার

সিস্টেমে মডেমের মূল কাজটি হল কম্পিউটার থেকে ডেটা প্রেরণ করা।

মডুলেটর হলো ডিজিটাল সিগন্যালগুলিকে এনালগ সিগন্যালে রূপান্তরিত করে এবং টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে প্রেরণ করে অন্যদিকে ডিমডুলেটর হলো মডেম হতে প্রাপ্ত অ্যানালগ সংকেতগুলিকে ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তর করা।



চিত্রঃ একটি মডেম।

স্ক্যানার কি ? স্ক্যানার কত প্রকার ও কি কি ?

স্ক্যানারঃ যে ইনপুট ডিভাইস যে কোনো লেখা, ডকুমেন্ট, ফটো, হার্ড কপি থেকে সফট কপিতে বা ডিজিটাল কপিতে তে রূপান্তরিত করতে পারে তাকে স্ক্যানার বলে।
স্ক্যানার এর গুরুত্বপূর্ণ সুবিধা হচ্ছে যেকোনো ফিজিক্যাল ডাটা, যেমনঃ গুরুত্বপূর্ণ নথিপত্র, বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ সার্টিফিকেট ইত্যাদি তথ্য ডিজিটাললি স্ক্যান করে কম্পিউটারে সংরক্ষন করে।

চিত্রঃ একটি স্ক্যানার

কি-বোর্ডঃকীবোর্ড হলো টাইপরাইটারের ধারণা থেকে আসা এমন একটি ডিভাইস, যাতে কিছু বাটন বিন্যস্ত থাকে, যেটি মেকানিক্যাল লিভার অথবা ইলেক্ট্রনিক সুইচের মতো কাজ করে। কীবোর্ড হলো কম্পিউটারের প্রধান ইনপুট ডিভাইস। কম্পিউটারের যে ডিভাইসের মাধ্যমে সকল তথ্য ও উপাত্ত কম্পিউটারের ভিতর প্রবেশ করানো হয় তাকে বা সেই ডিভাইসকে কি-বোর্ড বলে।

চিত্রঃ একটি কি-বোর্ড

আইকন কাকে বলে?

আইকন হলো কম্পিউটার স্ক্রিন কিংবা উইন্ডোজ স্ক্রিন এর অন্যতম মৌলিক উপাদান। কম্পিউটারের ডেস্কটপে বা অন্য কোনো জায়গাতে যে ছোট ছোট ছবি ও টেক্সটযুক্ত সিম্বল বা প্রতীকগুলো থাকে সেগুলো হলো আইকন। ফাইলকে আমরা যেভাবে দেখি তাই হচ্ছে আইকন। আইকনের সাহায্যে আমরা দ্রুত কোন ফাইল রিড বা রাইড করতে পারি।

টাস্কবার কাকে বলে?

ডেস্কটপ উইন্ডোর একটি গুরুত্বপূর্ণ এবং উল্লেখযোগ্য অংশ হচ্ছে টাস্কবার। এটি ডেস্কটপ উইন্ডোর একেবারে নিচে একটি সারিতে অবস্থান করে। টাস্কবারের একবারে বাম পাশে থাকে স্টার্ট (Start) বোতাম। আমরা সহজ ভাষায় বলতে পারি কম্পিউটারের নিচের সারি যেখানে সময় ও ষ্টার্ট মেনু থাকে সেই অংশকে টাস্কবার বলে। এই টাস্কবার দিয়ে আমরা সময় নিয়ন্ত্রন ছাড়াও আরো বিবিধ কাজ সম্পন্ন করতে পারি।

কম্পিউটারে, রেজুলেশন কাকে বলে?

কম্পিউটারের রেজুলেশন হল একটি ডিসপ্লে মনিটরে থাকা Pixcel সংখ্যা, যা অনুভূমিক অক্ষের পিক্সেল সংখ্যা এবং উল্লম্ব অক্ষের সংখ্যার পরিপ্রেক্ষিতে প্রকাশ করা। যেই মনিটরের পিক্সেল সংখ্যা যত বেশি তার রেজুলেশন তত বেশি এবং ছবির মান তত ভালো।

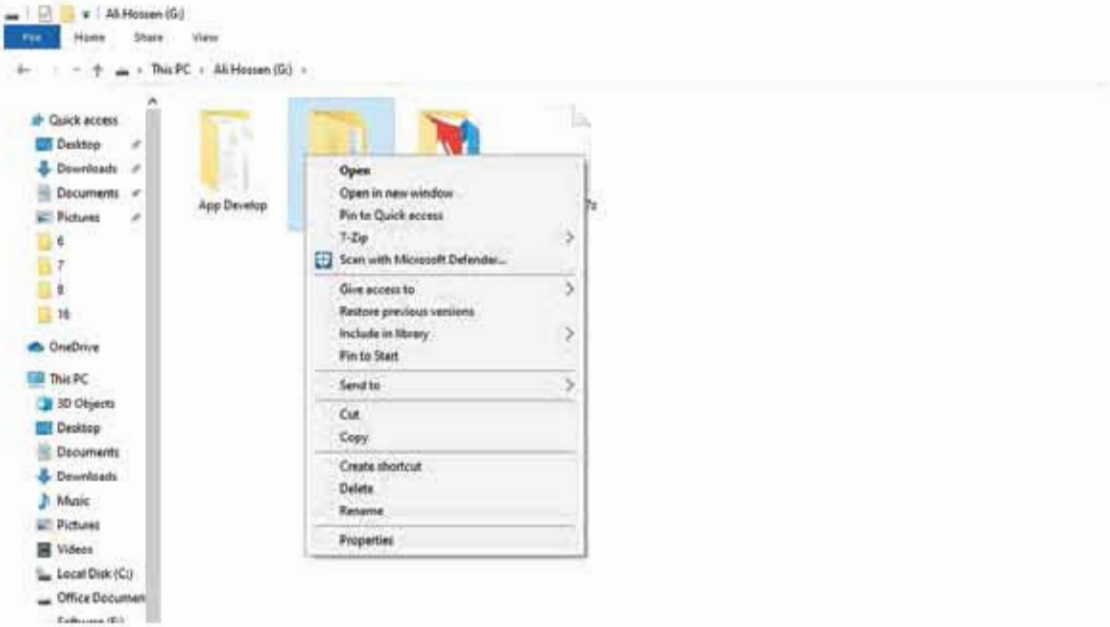
হার্ড ড্রাইভ বা হার্ড ডিস্কঃ এটি কম্পিউটারের একটি হার্ডওয়্যার। কম্পিউটারের যে ডিভাইসে আমাদের সকল ডাটা সংরক্ষিত থাকে সেই ডিভাইসকে হার্ড ডিস্ক বলে। নিচে একটি হার্ড ডিস্কের একটি ফটো দেয়া হলো। হার্ডডিস্ক বিভিন্ন RPM এর হয়ে থাকে। যেমন বর্তমানে ৭২০০ RPM এর হার্ডডিস্ক বেশি জনপ্রিয়।

চিত্রঃ একটি হার্ড ডিস্ক

ফ্লাশ ড্রাইভঃ কম্পিউটারের ইউএসবি পোর্টে যে ক্ষুদ্র স্টোরেজ ডিভাইস ব্যবহার করা হয় তাকে ফ্লাস ড্রাইভ বলে। এটি একটি পোরটেবল স্টোরেজ ডিভাইস। ফ্লাস ড্রাইভ ১ গিগাবাইট থেকে ১০০০ গিগাবাইট এর পাওয়া যায়। এর অপর নাম পেন ড্রাইভ। পেন বা কলমের মতন দেখার কারনে এর নাম করন পেন ড্রাইভ রাখা হয়।

চিত্রঃ একটি ফ্লাশ ড্রাইভ।

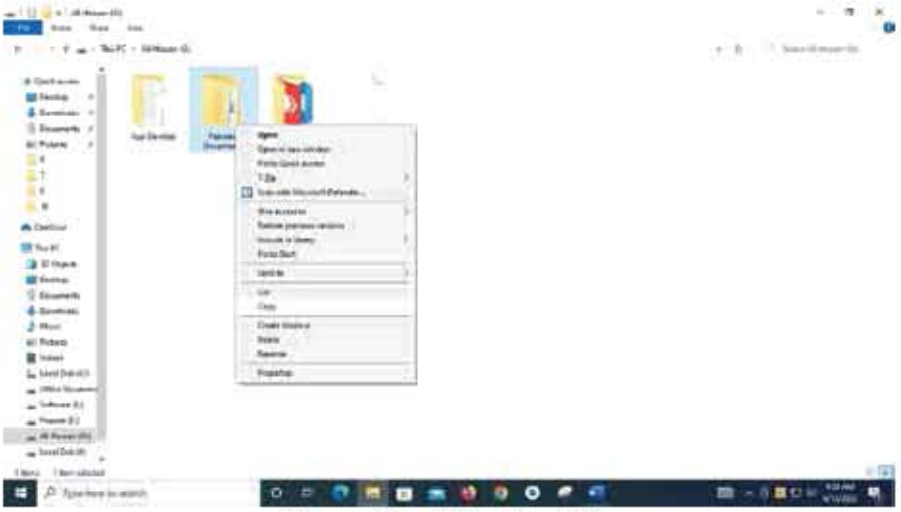
৫.১) ফাইল খোলাঃ কম্পিউটার চালনা করার জন্য ফাইল খোলা, বন্ধ করা, রিনেম, কপি, পেস্ট করা অত্যন্ত গুরুত্ব বহন করে থাকে। কোন ফাইল খোলার জন্য আমাদের জন্য উক্ত ফাইলের উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করে Open অপশনে ক্লিক করবো। তাহলেই উক্ত ফাইলটি ওপেন হবে।



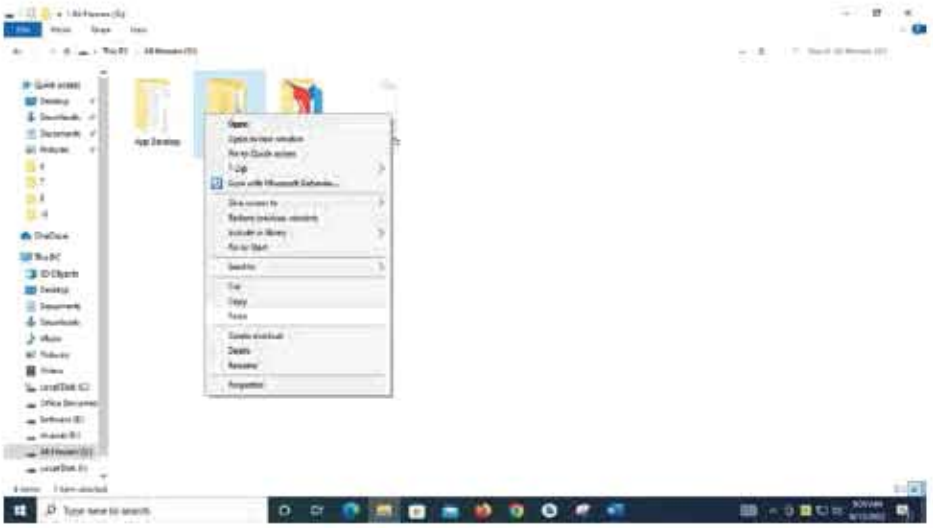
চিত্রঃ কোন ফাইল ওপেন করার কৌশল।

৫.২) ফাইল কপিঃ কোন ফাইল কপি করার জন্য উক্ত ফাইলের উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করবো। তারপর কপি অপশনে ক্লিক করবো। তাহলে ফাইলটি কপি হবে। এরপর যেখানে উক্ত ফাইলটি

পেস্ট করার দরকার সেখানে মাউসের রাইট বাটনটি ক্লিক করবো। তারপর পেস্ট বাটনে ক্লিক করলে উক্ত ফাইলটি সেখানে পেস্ট হবে।



চিত্রঃ ফাইল কপি করার পদ্ধতি।



চিত্রঃ ফাইল পেস্ট করার পদ্ধতি

৫.৩) ফাইল রিনেমঃ একই ভাবে ফাইল রিনেম করা হয়ে থাকে। যে ফাইলটি রিনেম করতে হবে সে ফাইলের উপর মাউসের রাইট বাটনটি ক্লিক করতে হবে। তারপর রিনেম অপশনে ক্লিক করতে হবে, তারপর উক্ত ফাইলের একটি নাম দিতে হবে। এভাবে একটি ফাইলের রিনেম করা হয়।

৫.৪) ডিলেটঃ অপ্রয়োজনী ফাইল বা ফোল্ডার ডিলিট করা খুবই প্রয়োজন। কোন ফাইল ডিলেট করা খুবই সহজ। এজন্য যে ফাইল ডিলেট করতে হবে, আমাদেরকে সে ফাইলের উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। তারপর ডিলেট অপশনে ক্লিক করলে উক্ত ফাইলটি ডিলেট হয়ে যাবে। তবে যদি কোন ফাইল স্থায়ীভাবে ডিলেট করার প্রয়োজন হয় সেক্ষেত্রে Shift+Delete বাটনে ক্লিক করতে হবে।

প্রশ্নমালা-২

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১) হার্ড ডিস্ক কি?
২) ইনপুট ডিভাইস কি?

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন:

১) কম্পিউটার অন/অফ করার কৌশল লিখ।
২) কম্পিউটার ভাইরাস কি?

রচনামূলক প্রশ্ন:

১) প্রিন্টার দ্বারা কাজ করার পদ্ধতি লিখ।
২) ডকুমেন্ট কপি সেভ করার পদ্ধতি লিখ।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ১- কম্পিউটার On/Off করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)t

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটারে সিপিইউতে থাকা অন বাটনে প্রেস করবো।
- কিছুক্ষন অপেক্ষা করলে কম্পিউটার স্বয়ক্রিয়ভাবে অন হয়ে যাবে।
- কম্পিউটার শাট ডাউন করবো।
- কম্পিউটারের নিচের স্টার্ট বাটনে ক্লিক করবো।
- এরপরে ৩টি অপশন দেখতে পাবো।
- সেখান থেকে শাট ডাউন অপশনে ক্লিক করবো।
- তাহলেই কম্পিউটার শাট ডাউন বা বন্ধ হয়ে যাবে।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precausion)t

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ কম্পিউটার On/Off করার দক্ষতা অর্জন করা ।
বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং২- ফাইল ওপেন করা, ফোল্ডার তৈরি করা, কপি করা এবং সেভ করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

I. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
II. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
III. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
IV. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
V. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
VI. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
VII. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
VIII. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমা দেওয়া।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

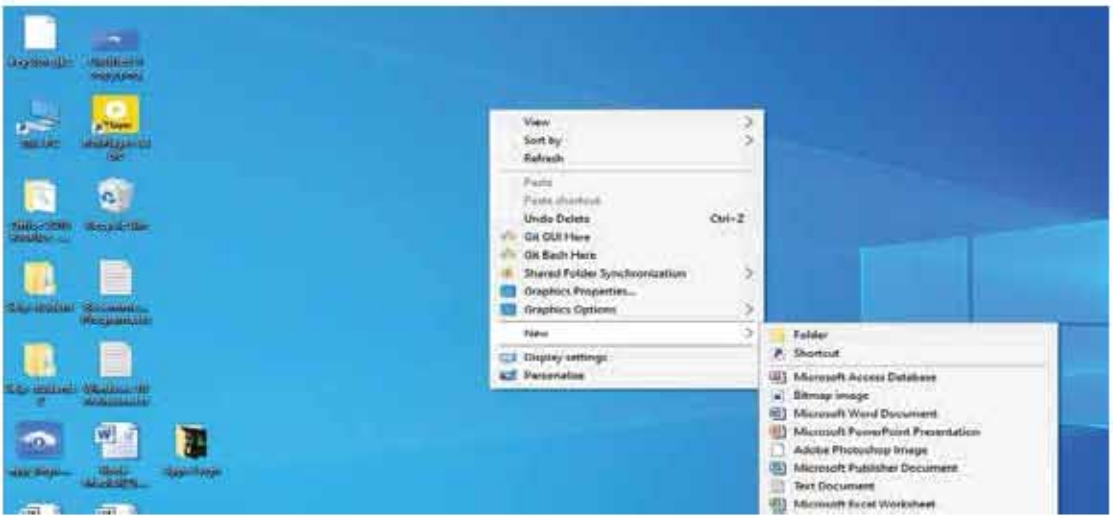
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১/২০২৩	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- ডেস্কটপে গিয়ে মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করতে হবে। তবে নিম্নের মতন একটি স্ক্রিন আসবে।



- এখান থেকে নিউ বাটনে ক্লিক করে ফোল্ডার বাটনে ক্লিক করবো।
- তাহলে আমাদের ফোল্ডারটি তৈরি হয়ে যাবে।
- ফোল্ডার ওপেন করার জন্য নির্দিষ্ট ফোল্ডারের উপর মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করবো।
- এর নির্দিষ্ট মেনুবার থেকে ওপেন বাটনে ক্লিক করলে ফাইলটি ওপেন হবে।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দূরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ ফাইল ওপেন করা, ফোল্ডার তৈরি করা, কপি করা এবং সেভ করার দক্ষতা অর্জন করা।
অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ৩- ডকুমেন্ট ফরমেট, সাইজ, বিভিন্ন প্রকার প্রতীক ইনস্টল করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
- কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
- কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- সে প্রতীক বা সফটওয়্যার ইনস্টল করতে হবে তার উপরে মাউসের রাইট বাটন ক্লিক করবো।
- তারপরে ইনস্টল বাটনে ক্লিক করবো।
- তারপরে Next লেখা একটি বাটন আসবে।
- এই বাটনটি যতবার আসবে ততবার ক্লিক করবো।
- তাহলেই আমাদের জবটি সম্পন্ন হবে এবং ইনস্টল হবে।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ ডকুমেন্ট ফরমেট, সাইজ, বিভিন্ন প্রকার প্রতীক ইনস্টল করার দক্ষতা অর্জন করা। অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ৪- প্রিন্ট ম্যানেজার ব্যবহার করে প্রিন্ট পোজ, রিস্টার্ট এবং ক্যান্সেল করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;

২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;

৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;

৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;

৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;

৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;

১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;

১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)t

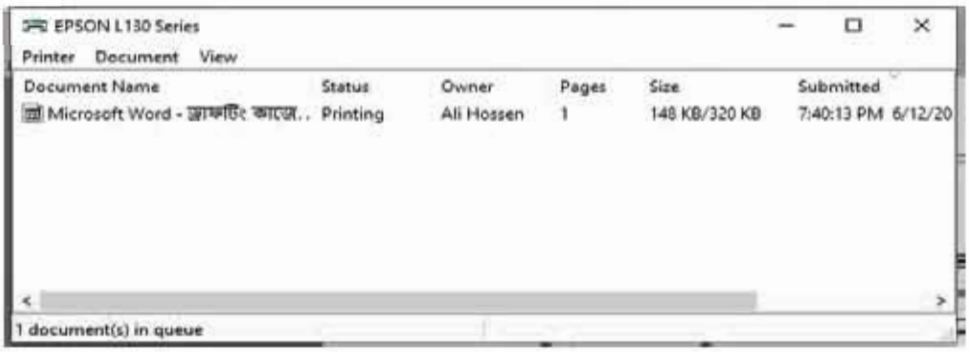
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	ডোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিসিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফটওয়্যার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- এরপরে মেনুবার থেকে ফাইল অপশনে যেতে হবে।
- ফাইল অপশন থেকে প্রিন্ট অপশনে যেতে হবে।
- প্রিন্ট অপশনে ক্লিক করবো।
- তাহলে প্রিন্ট শুরু হয়ে যাবে।
- প্রিন্ট বন্ধ বা পোজ করার জন্য প্রিন্টার সফটওয়্যারটি ওপেন করবো। প্রিন্ট মেনু সিলেক্ট করতে হবে। যে ফাইলটি প্রিন্ট হচ্ছে সেটি সিলেক্ট করে পুশ বা ক্যান্সেল বাটনে ক্লিক করলে উক্ত ফাইলটি পোজ বা ক্যান্সেল হয়ে যাবে। নিম্নে চিত্রের মাধ্যমে মেনুটি দেখানো হলো।



- তবে এক্ষেত্রে স্মরণ রাখতে হবে যে, এক এক প্রিন্টার বা প্রিন্টার সফটওয়্যার ব্যবহার কৌশল আলাদা আলাদা।

সতর্কতা (Precausion)

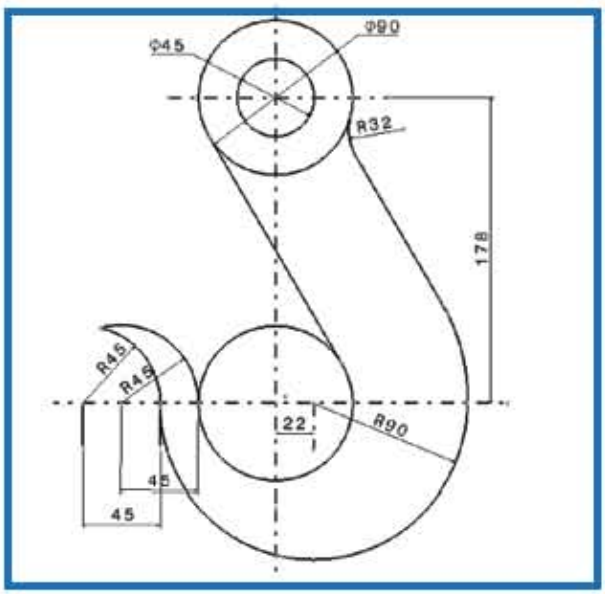
- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ প্রিন্ট ম্যানেজার ব্যবহার করে প্রিন্ট পোজ, রিস্ট্রাট এবং ক্যান্সেল করার দক্ষতা অর্জন করা। অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

তৃতীয় অধ্যায়

পারফর্ম মেকানিক্যাল ওয়ার্কিং ড্রইং

Perform Mechanical Working Drawing



কোনো যন্ত্র বা যন্ত্রাংশ তৈরি করার জন্য কর্মক্ষেত্রে যে ড্রইং ব্যবহার করা হয় তাই ওয়ার্কিং ড্রইং। মেকানিক্যাল ওয়ার্কিং ড্রইং বলতে আমরা বুঝি মেকানিক্যালের সাথে সম্পর্কিত সকল প্রকার ড্রইং। আমরা এই অধ্যায়ে মেকানিক্যাল ড্রইং এর সম্পর্কে জানতে পারবো।

মেকানিক্যাল ড্রইং বিভিন্ন প্রকার রয়েছে। যেমনঃ ওয়েল্ডিং ড্রইং, সারফেস ড্রইং, প্লাস্টিক ড্রইং, সলিড ড্রইং ইত্যাদি। এই সকল ড্রইং করার জন্য এবং ড্রইং অনুযায়ী কাজ করার জন্য যে বিষয়গুলি জানা দরকার সেই সকল তথ্য আমরা এই অধ্যায়ে জানার চেষ্টা করবো।

এই অধ্যায় শেষে আমরা-

- (OSH) অনুসরন করতে পারবো।
- অ্যাসেম্বলি ড্রইং করতে পারবো।
- ডিটেইল ড্রইং করতে পারবো।
- টুলস ও সরঞ্জমাদি পরিষ্কার এবং যথাস্থানে সংরক্ষণ করতে পারবো।

১ ব্যক্তিগত প্রতিরক্ষা মূলক সরঞ্জাম (পিপিই)

দৈনন্দিন কর্মকান্ডে স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা বিষয়ে আমরা প্রায়ই ঝুঁকির সম্মুখীন হই। কর্মক্ষেত্রে ঝুঁকির মধ্যে বিভিন্ন ধরনের আঘাতের সম্ভাবনা থাকে। আর আঘাত প্রাপ্তির ঘটনা যে কোন সময় যে কোন অবস্থাতেই ঘটতে পারে এবং একে সম্পূর্ণ নির্মূল করতে না পারলেও যথাযথ প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে কমিয়ে আনা যেতে পারে। কর্মক্ষেত্রে বেশীরভাগ দূর্ঘটনারই কারণ হচ্ছে অজ্ঞতা, অবহেলা এবং অসতর্কতা। ছোট বড় সকল আঘাতকেই সমান গুরুত্বের সাথে দেখতে হবে কারণ-আজকের ছোট সমস্যা ভবিষ্যতে বড় সমস্যার আকার ধারণ করতে পারে। যেকোন কর্মকান্ডে একজন ব্যক্তির নিরাপত্তার (Safety) ব্যাপারে যেমন সবাই সতর্ক দৃষ্টি দিয়ে থাকে। তেমনিভাবে কারখানায় কর্মরত সকল শ্রমিক, কর্মচারী ও কর্মকর্তাদের ব্যাপারে সরকার কর্তৃক সুনির্দিষ্ট নীতিমালা মেনে চলার জন্য সংশ্লিষ্ট সকল কর্তৃপক্ষের প্রতি নির্দেশ রয়েছে।

নিম্নলিখিত নিরাপত্তা বিধি ঠিক থাকলে অনেকাংশে দূর্ঘটনা রোধ করা সম্ভব।

১. অগ্নি নিরাপত্তা (Fire Safety);
২. ভূমিকম্প নিরাপত্তা (Earthquake Safety);
৩. বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা (Electrical Safety);
৪. ব্যক্তিগত বা সমষ্টিগত নিরাপত্তা (Personal/Collective Safety);
৫. মেশিন চালনার নিরাপত্তা (Mechanical Safety);
৮. পরিবেশগত নিরাপত্তা (Environmental Safety);

নিরাপত্তায় প্রয়োজনীও কিছু সরঞ্জাম বা পিপিই নিয়ে এখন আমরা আলোচনা করবো।

সুরক্ষা জুতাঃ পা কে সুরক্ষিত রাখার জন্য ব্যবহৃত আংশিক কিংবা সম্পূর্ণ আচ্ছাদনই হলো সুরক্ষা জুতা।

বিভিন্ন প্রকার সুরক্ষা জুতা রয়েছে। যেমনঃ
১। অ্যান্টি স্ট্যাটিক জুতা এবং অপরিবাহী জুতা ।
২। অন্তরোধ জুতা (বুট)।
৩। অ্যাসিড প্রুফ জুতা ।
৪। মরিচা প্রতিরোধী জুতা।
৫। অয়েল প্রুফ জুতা।

চিত্রঃ একটি অয়েল প্রুফ জুতা

গগলসঃ চোখকে বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর পদার্থ থেকে রক্ষা করতে গগলস ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ একটি গগলস

হ্যান্ড গ্লাভসঃ হাতকে বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর পদার্থ থেকে রক্ষা করতে হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহৃত হয়।

এ্যাপ্রোনঃ শরীরকে বিভিন্ন ধরনের ক্ষতিকর পদার্থ থেকে রক্ষা করতে এপ্রোন ব্যবহার করা হয়।

মাস্কঃ ধুলা-বালি ও বিভিন্ন ক্ষতিকারক জীবাণু রোধে মাস্ক ব্যবহৃত হয়।

চিত্রঃ একটি মাস্ক

২.অ্যাসেম্বলি কম্পোনেন্ট

২.১ রিভেট ও রিভেট জোড়াঃ

রিভেট হল এক ধরনের খাঁজব রড বা দন্ড , একাধিক বস্তুর সংযোগস্থল জোড়া দিতে ব্যবহার করা হয়। যার শীর্ষে রয়েছে একটি বিশেষ মাথা, যা সাধারণত গোলাকার হয় (তবে বিভিন্ন আকারেও তৈরি করা যায়)। এর বিশেষত্ব হলো এটি একবার লাগানো হলে তাহা পরবর্তিতে আর খোলা যায় না। তাই এটিকে স্থায়ী বন্ধনী বলে।

উদাহরন স্বরূপ বলা যেতে পারে যে, রেল লাইন এর বিভিন্ন রকমের পাত রিভেটের মাধ্যমে জোড়া দেয়া হয়। এছাড়া কলমের নিপ, মোবাইলের কেটিং সহ বিভিন্ন প্লাষ্টিক সমগ্রী রিভেটের মাধ্যমে জোড়া দেয়া হয়। আধুনিক সমাজ ব্যবস্থায় এর গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।

চিত্রঃ বিভিন্ন ধরনের রিভেট।

২.১.১ রিভেট ও রিভেট জোড়া ড্রইং করার পদ্ধতি-

নিম্নোক্ত চিত্রের মত রিভেট ড্রইং করার জন্য আমাদেরকে ড্রইং কাগজ, পেন্সিল, বোর্ড, ইরেজার ইত্যাদি সরঞ্জাম সংগ্রহ করতে হবে।

রাইট, লেফট, টপ অথবা সাইড প্লেনে অংকনের জন্য প্রথমে টপ ভিউ অংকন করো।

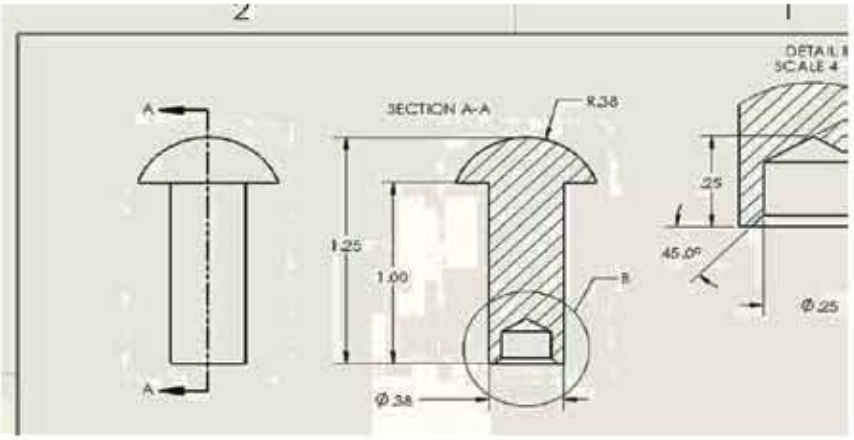
চিত্র অনুযায়ী টপ ভিউতে একটি সার্কেল অংকন করো।

সার্কেল টির ব্যাস ১০ মিমি নাও।

১০০ মিমি লম্বা নাও।

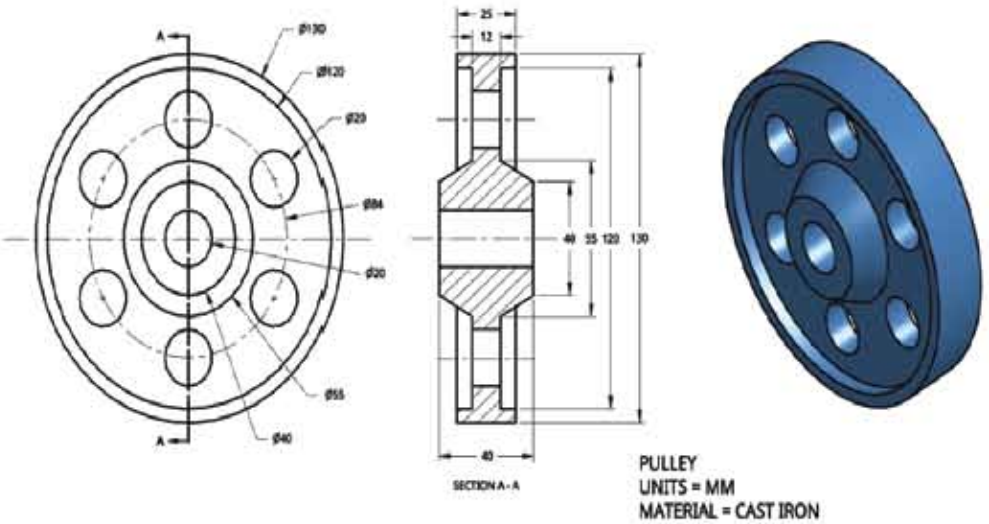
অবজেক্টের মাথায় একটি হাফ রাউন্ড সার্কেল নিয়ে চিত্রের মতন করে অংকন করো।

রিভেটের নিচের দিকের যে সারফেস আছে সেখানে একটি সার্কেল নিয়ে, তাতে চিত্রের মতন একটি হোল করো।



চিত্রঃ একটি রিভেট ফ্রাইং।

২.২ পুলিঃ পুলি একটি সাধারণ যান্ত্রিক বন্ধনী বা ব্যবস্থা যা বেল্টের মাধ্যমে গতি স্থানান্তর করতে সহায়তা করে। যে ব্যবস্থায় বেল্টের মাধ্যমে যান্ত্রিক শক্তি এক স্থান থেকে অন্য স্থানে স্থানান্তর করা হয় তাকে পুলি বলে। চাল ভাঙা মেশিন, ট্রলার ইত্যাদি ক্ষেত্রে আমরা পুলির ব্যবহার দেখতে পাই।



চিত্র: পুলি।

পুলির প্রকারভেদঃ

- ফিক্সড পুলি
- মুভেবল পুলি
- কম্পাউন্ড পুলি

২০২৩

সলিড পুলিঃ

সলিড পুলির একটি বাহুতে একই ব্যাসের একাধিক অথবা একটি খাঁজ থাকে। আর এই খাঁজকে কেন্দ্র করে শক্তি এক শ্যাফট থেকে অন্য শ্যাফটে পরিবহন হয়ে থাকে। শ্যাফট বলতে আমরা একটি লম্বা থাতব দন্ডকে বুঝি। যেই দন্ডটি ঘূর্ননের মাধ্যমে শক্তি পরিবহন করতে সহয়তা করে থাকে।

স্টেপড পুলিঃ

স্টেপড পুলির একটি বাহুতে বিভিন্ন ব্যাসের বেশ কয়েকটি পুলি থাকে। এটি এমনভাবে সাজানো থাকে যাতে এটি একটি ধাপের মতো দেখায়, তাই পুলিটির নামকরণ করা হয়েছে স্টেপড পুলি।

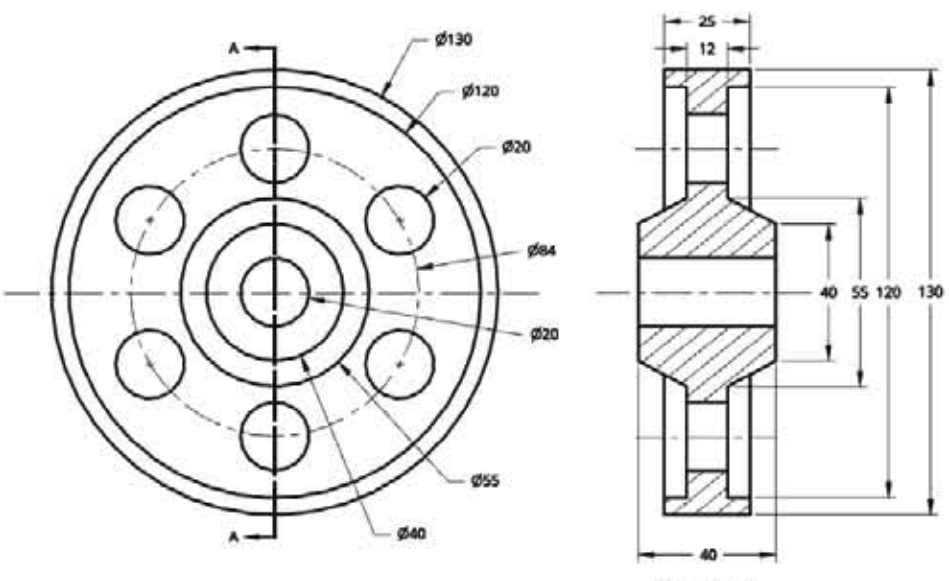
পুলি ড্রইং করার কৌশলঃ

নিম্নোক্ত চিত্রের মত পুলির ড্রইং করার জন্য আমাদেরকে ড্রইং কাগজ, পেন্সিল, বোর্ড, ইরেজার ইত্যাদি সরঞ্জাম সংগ্রহ করতে হবে।

চিত্রানুসারে প্রয়োজনীয় ডায়ামেটার যেমন ১৩০মিমি, ১২০মিমি ইত্যাদি দিয়ে টপ ভিউ অংকন করো।

সঠিক পরিমাপ দিয়ে প্যারালাল বার ও টী স্কোয়ার ব্যবহার করে ফ্রন্ট ভিউ অংকন করো।

তবে চিত্র আঁকার সময় মনে রাখতে হবে যে, কাজের শুরুতে যে প্লেনে কাজ শুরু করা হবে, সেই প্লেনেই সকল প্রকার রেফারেন্স প্লেন নিতে হবে এবং কাজটি ২ডিতে সম্পন্ন করতে হবে।



২.২.১ কাপলিং

কাপলিং এমন একটি যন্ত্র যা শক্তি প্রেরণের উদ্দেশ্যে দুটি ঘূর্ণায়মান অংশ/শ্যাফটকে তাদের প্রান্তে একত্রে সংযুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়। কাপলিংএর উদ্দেশ্য হল সরঞ্জামের দুটি টুকরোকে এমনভাবে জোড়া দেওয়া যাতে এরা কিছু ডিগ্রী মিসলাইনমেন্ট বা নড়াচড়া করতে পারে।

মাফ কাপলিং

মাফ কাপলিং হল এক ধরনের অনমনীয় কাপলিং, যা ঢালাই লোহা দিয়ে তৈরি। এটি খাদের মতো একই অভ্যন্তরীণ ব্যাস সহ একটি ফাঁপা সিলিন্ডার দিয়ে তৈরি। দুটি শ্যাফ্টের প্রান্তে এটিকে ফিট করার জন্য একটি কম্পোজড চাবি ব্যবহার করা হয়। একটি চাবি এবং হাতার সাহায্যে এক শ্যাফট থেকে অন্য শ্যাফটে শক্তির সঞ্চালন হয়।

ফ্লাঞ্জ কাপলিং

কোনো প্রাইম মুভার ও জেনারেটর শ্যাফট দুইটির মধ্যবর্তী স্থানে ধাতব, রাবার, ফাইবার ইত্যাদি পাত সংযোগের সময় নাট-বোল্টের সমন্বয়ে ফ্লেঞ্জ কাপলিং তৈরী করা হয়। সাধারণত ছোট বা কম ক্ষমতা সম্পন্ন শক্তি উৎপাদন কেন্দ্রের ইউনিটে ফ্লেঞ্জ কাপলিং ব্যবহার করা হয়।

২.৩ ওয়েল্ডিং

একই ধাতুর তৈরি দুটি অংশ বা দুটি ধাতব/অধাতব বস্তুকে গলিত বা অর্ধগলিত অবস্থায় চাপ প্রয়োগে বা বিনা চাপে স্থায়ীভাবে জোড়া দেওয়ার পদ্ধতিকে ওয়েল্ডিং বলে।

ওয়েল্ডিং এর শ্রেণীবিভাগঃ

ওয়েল্ডিং পদ্ধতি প্রধানত দুই প্রকার।

যথাঃ ১। ফিউশন ওয়েল্ডিং

২। নন-ফিউশন ওয়েল্ডিং

১। ফিউশন ওয়েল্ডিং

যখন দুইটি ধাতব খন্ডকে গলন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে গলিত অবস্থায় কোন প্রকার চাপ প্রয়োগ ছাড়া জোড়া দেওয়া হয় তাকে ফিউশন ওয়েল্ডিং বলে। এই পদ্ধতিতে ফিলার মেটাল ব্যবহার করা হয়। যেমনঃ আর্ক ওয়েল্ডিং, গ্যাস ওয়েল্ডিং।

ক) আর্ক ওয়েল্ডিং ওয়েল্ডিং এর যে পদ্ধতিতে ইলেকট্রোড এবং কার্য বস্তুর মধ্যে বৈদ্যুতিক আর্ক সৃষ্টি করে উৎপন্ন তাপের সাহায্যে বস্তু কে পূর্ণ গলিত অবস্থায় এনে জোড়া দেওয়া হয় তাকে আর্ক ওয়েল্ডিং বলে।

ল্যাপ জয়েন্টঃ

ল্যাপ জয়েন্ট হল এমন একটি জয়েন্ট যেখানে জোড়স্থান একে অপরের উপরে ওভারল্যাপিং অবস্থায় থাকে। মানে এটি ধাতব পাত বা অধাতব পাত একত্রিত করে জোড়া দেয়া হলে তাকে ল্যাপ জয়েন্ট বলে।

বাট জয়েন্টঃ

বাট জয়েন্ট হল এমন একটি জয়েন্ট যেখানে জোড়স্থান প্রান্তগুলিকে একসাথে রেখে দুটি টুকরো উপাদান যুক্ত করা হয়। এরপর ওয়েল্ডিং করা হয়ে থাকে।

খ) গ্যাস ওয়েল্ডিং দুইটি গ্যাসের জ্বলন্ত মিশ্রন হইতে সরবরাহকৃত উত্তাপের মাধ্যমে যে ওয়েল্ডিং করা হয় তাহাকে গ্যাস ওয়েল্ডিং বলে। গ্যাস ওয়েল্ডিংএ Oxygen এর সাথে যেকোন একটি অন্য গ্যাস ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

২। নন-ফিউশন ওয়েল্ডিং

যখন দুইটি ধাতব খন্ডকে গলন তাপমাত্রার নীচে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রা পর্যন্ত উত্তপ্ত করে অর্ধগলিত অবস্থায় চাপ প্রয়োগে জোড়া দেওয়া হয় তাকে নন ফিউশন ওয়েল্ডিং বলে। যেমনঃ ফোর্জ ওয়েল্ডিং, রেজিষ্টেন্স ওয়েল্ডিং ইত্যাদি।

সুবিধা সমূহ (Advantage)

১) একটি সুন্দর ও নিখুঁত ওয়েল্ডিং জোড়া মূল ধাতুর মত বা তার চাইতে শক্ত হতে পারে।
২) সাধারনত ওয়েল্ডিং পদ্ধতির সরঞ্জামাদি তেমন ব্যয়বহুল নয়।
৩) ওয়েল্ডিং পদ্ধতির সরঞ্জামগুলি স্থানান্তরযোগ্য।
৪) যন্ত্র বা যন্ত্রাংশের জটিল গঠনে জোড়ার কাজ সম্পাদন করা যায় যা হয়ত অন্য পদ্ধতিতে সম্ভব নয়।
৫) নিশ্ছিদ্র জোড়া দেওয়া সম্ভব যা অন্য পদ্ধতিতে দেওয়া সম্ভব নয়।

অসুবিধা সমূহ (Disadvantage)

১) ওয়েল্ডিং পদ্ধতি ক্ষতিকারক আলোক বিকিরণ করে।
২) ওয়েল্ডিং পদ্ধতির জোড়া স্থান অমসৃণ হয়।
৩) উত্তম সতর্কতা এবং দক্ষ শ্রমিক প্রয়োজন হয়।
৪) শারীরিক ও পরিবেশের ক্ষতি করে।
৫) শুধুমাত্র ওয়েল্ডেবল মেটেরিয়ালস এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

২.৪ প্লাম্বিং ও পাইপ ফিটিংস

প্লাম্বিং

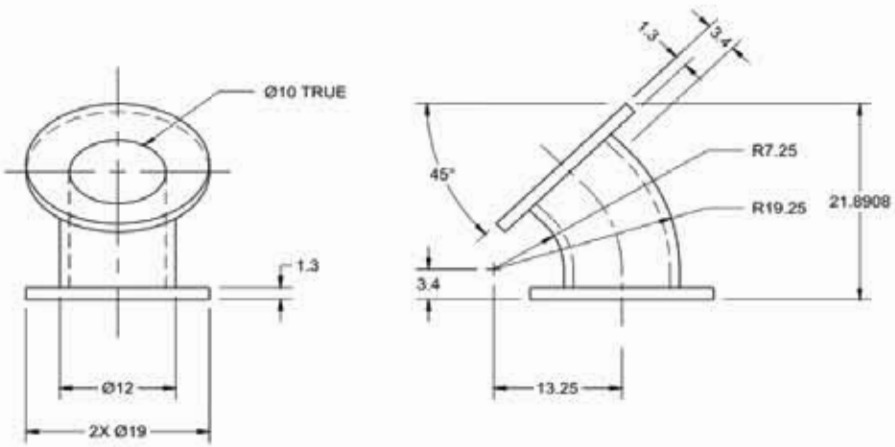
প্লাম্বিং বলতে কোনো ভবনের পাইপ ফিটিংস এবং অন্যান্য সাজ-সরঞ্জামের সাহায্যে পানি বা অন্য কোনো তরল পদার্থ সরবরাহ ও নিষ্কাশন ব্যবস্থাকে বুঝায়। এক কথায় বলতে গেলে বুঝায় যে, পানি বা অন্য কোনো তরল সরবরাহ ও নিষ্কাশন ব্যবস্থার জন্য পাইপ, ফিক্সার, ফিটিংস এবং অন্যান্য সাজ-সরঞ্জাম স্থাপনের বা রক্ষনাবেক্ষন করার কলা কৌশলই প্লাম্বিং।

প্লাম্বারঃ যে ব্যক্তি প্লাম্বিং এর কাজ করে থাকেন তাকে প্লাম্বার বলে।

পাইপ ফিটিংসঃ

পাইপ লাইনে পাইপ সংযোজন, পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তন, প্রধান পাইপ লাইন হতে শাখা লাইন বের করা, বড় আকারের পাইপের সঙ্গে ছোট আকারের পাইপের সংযোজন বা বিয়োজন ইত্যাদি করতে যে সাজ-সরঞ্জাম প্রয়োজন হয় এ সরঞ্জামগুলোই পাইপ ফিটিংস নামে পরিচিত।
পাইপ ফিটিংস ড্রইং করার কৌশলঃ প্রথমে আমরা সাধারন একটি পাইপের ড্রইং করবো। নিম্নোক্ত চিত্রের মত ড্রইং করার জন্য আমাদেরকে ড্রইং কাগজ, পেন্সিল, বোর্ড, ইরেজার ইত্যাদি সরঞ্জাম সংগ্রহ করতে হবে।

পূর্বের ন্যায় ফ্রন্ট ভিউ ও সাইড ভিউ অংকন করি। প্রয়োজনীয় ডাইমেনশন প্রয়োগ করে নিম্নোক্ত ড্রইংটি অংকন কর।



পাইপ ফিটিংস এর প্রয়োজনীয়তাঃ

(ক) পাইপ লাইনে পাইপকে সংযোজন করার জন্য।

(খ) পাইপ লাইনের দিক পরিবর্তন করার জন্য।

(গ) প্রধান পাইপ লাইন হতে বিভিন্ন শাখা লাইন বের করার জন্য।

(ঘ) বড় ব্যাসের পাইপের সংগে ছোট ব্যাসের পাইপের সংযোগ করার জন্য।

(ঙ) ছোট ব্যাসের পাইপের সংগে বড় ব্যাসের পাইপের সংযোগ করার জন্য।

(চ) পাইপ লাইন রক্ষণাবেক্ষণের জন্য।

(ছ) পাইপ লাইনে বিভিন্ন প্রকার ফিচার বসানোর জন্য।

(জ) পাইপ লাইনে প্রবাহমান তরল বা গ্যাস নিয়ন্ত্রণ করার জন্য।

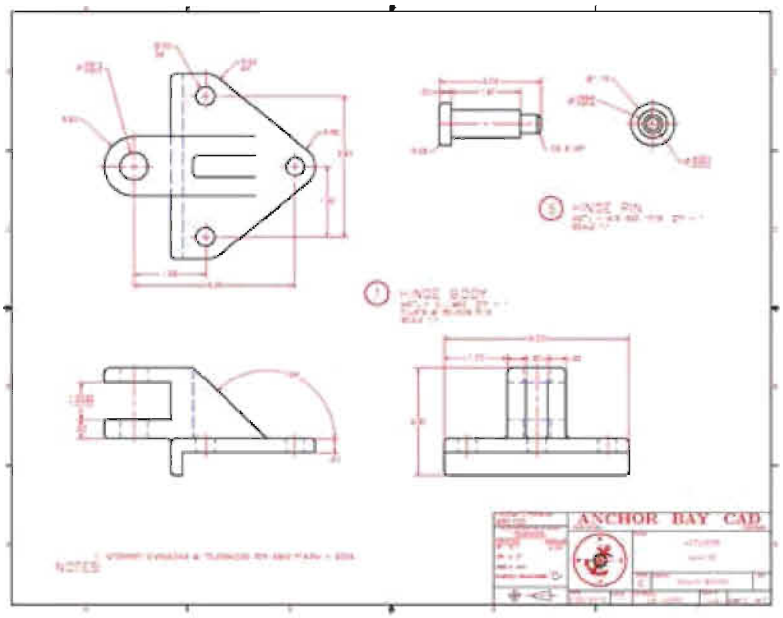
ওয়ার্কিং ড্রইং সম্পর্কে ধারনা।

ওয়ার্কিং ড্রইং কিঃ ওয়ার্কিং ড্রইং হলো একটি পণ্যের তৈরিকৃত রেফারেন্স বা নির্দেশিকা হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

ওয়ার্কিং ড্রইং এর প্রধান লক্ষণীয় বিষয়ঃ ওয়ার্কিং ড্রইং এর প্রধান লক্ষণীয় বিষয় হচ্ছে কাজটি নিখুত পরিমাপ সম্পূর্ণ হবে। যেহেতু ওয়ার্কিং ড্রইং ব্যবহার করে বিভিন্ন তথ্য উপাত্ত খুব সহজেই সংগ্রহ করা যায় সেহেতু কাজটি সাবধানতা অবলম্বন করে সম্পর্ণ করতে হবে।

ওয়ার্কিং ড্রইং এর ব্যবহারঃ এটি প্রায়শই প্রকৌশল ও স্থাপত্যকে নির্দেশ করে তবে কাজের অংকন গুলি নির্মাণের বিভিন্ন পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হয়। এই অংকন গুলি শিল্পের মান অনুযায়ী গঠিত হয়। যাতে সমস্ত তথ্য সহজে এবং পরিষ্কার ভাবে বুঝা যায়।

ওয়ার্কিং ড্রইং এর প্রধান লক্ষণীয় বিষয়ঃ ওয়ার্কিং ড্রইং এর প্রধান লক্ষণীয় বিষয় হচ্ছে যন্ত্রাংশ নিখুতভাবে উৎপাদনের জন্য সকল পরিমাপ এবং চিত্র প্রদান করা হয়ে থাকে। যেহেতু ওয়ার্কিং ড্রইং ব্যবহার করে বিভিন্ন তথ্য উপাত্ত খুব সহজেই সংগ্রহ করা যায় সেহেতু কাজটি যথাযথ ভাবে সম্পন্ন করা সহজ হয়।



চিত্র:-ওয়ার্কিং ড্রইং

ওয়ার্কিং ড্রইং এর ব্যবহারঃ এটি প্রয়শই প্রকৌশল ও স্থাপত্যকে নির্দেশ করে তবে কাজের অংকন গুলি নির্মাণের বিভিন্ন পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হয়। এই অংকন গুলি শিল্পের মান অনুযায়ী গঠিত হয়। যাতে সমস্ত তথ্য সহজে এবং পরিষ্কার ভাবে বুঝা যায়।

ওয়ার্কিং ড্রইং এর প্রয়োজনীয়তাঃ ওয়ার্কিং ড্রইং এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাপক। এটি দ্বারা যে কোন বস্তুর বিভিন্ন দৃষ্টি ভঙ্গি দেখা যায় এবং গুরুত্বপূর্ণ তথ্য যেমন পরিমাপ ইত্যাদি পাওয়া যায়। করিগর বা মেশিন অপারেটর বস্তু তৈরির সময় ওয়ার্কিং ড্রইং ব্যবহার করে বিভিন্ন তথ্য উপাত্ত খুব সহজেই সংগ্রহ করতে পারে। ড্রইং কে এক ধরণের ভাষা বলাই ভাল। দুজন মানুষ যেমন উভয়ের পরিচিত ভাষার মাধ্যমে সহজে ভাবের আদান প্রদান করে, দুজন প্রকৌশলীও (তিনি যে ভাষার, যে দেশেরই হন না কেন) "ড্রইং" ভাষার মাধ্যমে তাদের কাজের তথ্যের আদান প্রদান করতে পারেন। প্রকৌশল বিদ্যায় যুগযুগে "ড্রইং" একমাত্র ও সার্বজনীন ভাষা হিসেবে প্রতিষ্ঠা পেয়েছে। ভাব প্রকাশের ভাষার মতো 'ড্রইং' নির্মাণশৈলীর তথ্য সরবরাহ ও বক্তব্য উপস্থাপনের ভাষা । একজন প্রকৌশলী সেই ভাষাতেই তার বক্তব্য উপস্থাপন করেন। তাই নিজেকে প্রকৌশলী হিসেবে তৈরি করতে প্রতিটি শিক্ষার্থীর এই ভাষাটি (ড্রয়িং) ভালভাবে রপ্ত করতে হয়। এই ভাষাতে যিনি যত ভাল হবেন, প্রকৌশলী হিসেবে তার বক্তব্য তত স্পষ্ট হবে ও তিনি সবার মাঝে উজ্জ্বল হয়ে উঠবেন।

কোন বস্তু (Object) সম্পর্কে সঠিকভাবে বোঝা বা সেটিকে বাস্তবে রূপান্তরিত করার জন্য প্রথমেই দরকার ঐ বস্তুর গঠন, পরিমাপ ও উপাদান সম্বন্ধে বিস্তারিত ধারণা। ড্রয়িং এর মাধ্যমে কোন বস্তুকে তুলে ধরা হলে সেটিকে ওই বস্তুর ডিজাইন বলা হয়।

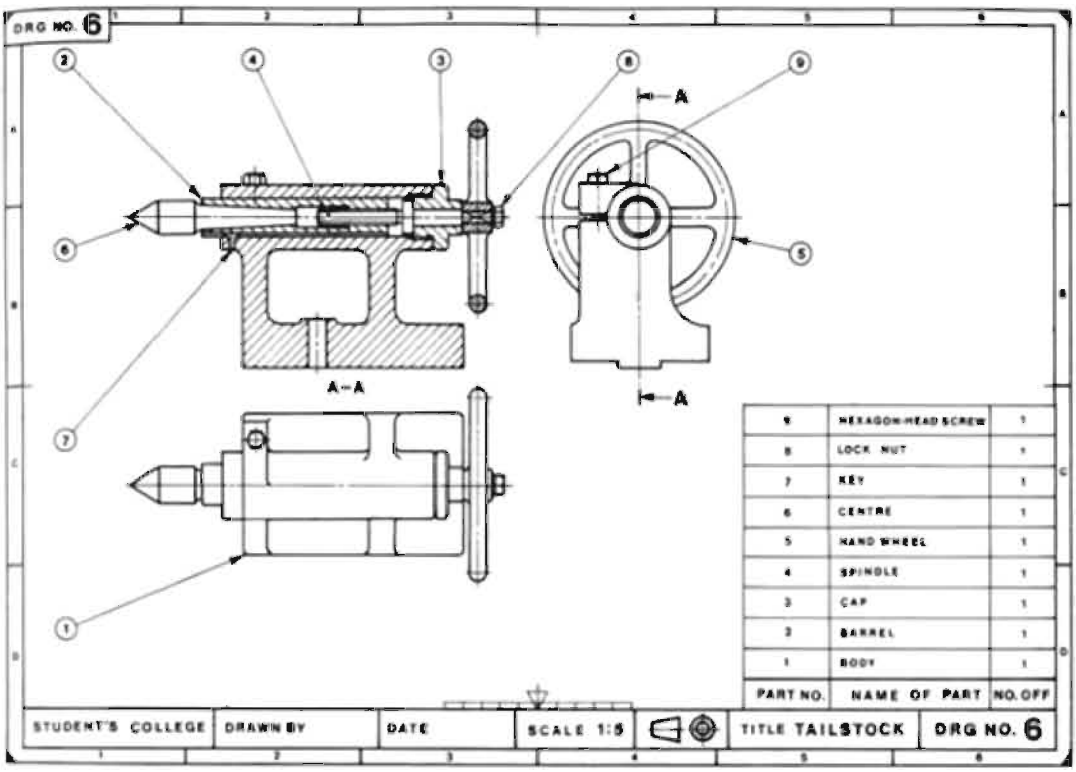
কর্মক্ষেত্রে যেকোনো মেশিন স্থাপন, দালান তৈরি, অন্যান্য স্থাপনা তৈরি, ইত্যাদি কাজে, সকল ধরনের প্রয়োজন ও অবকাঠামো বিবেচনা করে প্রথমে তৈরি করা দরকার হয় ড্রইং ডিজাইন। এই ড্রইং করতে গিয়ে বেরিয়ে আসে প্রয়োজনীয় সকল বস্তুর সব ধরণের পরিমাপ, স্থাপনের জন্য কি ধরনের বা কতটুকু অবকাঠামো প্রয়োজন, ইত্যাদি। ড্রয়িং এর মাধ্যমে ক্রমশ পরিকল্পনাটি পরিপক্ব হয়ে বাস্তবের কাছাকাছি চলে আসে। ডিজাইনে সংশ্লিষ্ট প্রকৌশলীরা ছাড়াও অন্যান্য প্রকৌশলীর পক্ষে সেটি নিরীক্ষণ করা সহজ হয়। এর পর সেই ড্রয়িং এর নির্দেশনা অনুযায়ী কাজ সম্পাদন করে থাকে।

পৃথিবীর সকল ভাষার যেমন নিজস্ব নিয়মকানুন বা ব্যাকরণ রয়েছে, ড্রয়িং ভাষারও তেমন নিয়ম কানুন ব্যাকরণ রয়েছে। এসকল নিয়মকানুন ভালভাবে রপ্ত করার জন্য লেখাপড়ার পাশাপাশি নিয়মিত অনুশীলন দরকার।

প্রসঙ্গত আসে কম্পিউটার এইডেড ড্রয়িং এর কথা। বর্তমান সময়ে ড্রইং সহজ করার জন্য কম্পিউটার এইডেড ড্রয়িং এর প্রচলন হয়েছে। এখন কম্পিউটারের কল্যাণে প্রকৌশলীদের জীবন অনেক সহজ হয়েছে। একজন প্রকৌশলী আগের চেয়ে অনেক কম সময়ে অনেক নিখুঁত ভাবে অনেক বেশি ডিজাইন করতে পারেন। বিশেষকরে সংশোধন, পরিবর্ধন, পরিমার্জনের ক্ষেত্রে কম্পিউটারের অবদান অসাধারণ। কিন্তু মনে রাখতে হবে, কম্পিউটার শুধু ড্রয়িং কে সহজ করার জন্য, পুরো কাজটি করে দেবার জন্য নয়। যিনি ড্রয়িং ভাল জানেন, কম্পিউটার শুধু তার কাজকে সহজ করে। যিনি ড্রইং ভালোমতো জানেন না, কম্পিউটার তাকে বিশেষ সাহায্য করতে পারবে না। তাই ভাল প্রকৌশলী হবার জন্য হাতে কলমে ড্রইং শিখতে মনোযোগী হতে হবে। পাশাপাশি কম্পিউটারে সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের ড্রইং করার কলা কৌশল আয়ত্ব করতে হবে।

অ্যাসেম্বলী ড্রইং ও ডিটেইল ড্রইং এর ধারনাঃ

১) অ্যাসেম্বলী ড্রইং কিঃ বড় কোন যন্ত্র এর ডিজাইন করার সময় একত্রে ডিজাইন করা সম্ভব হয়না। সেক্ষেত্রে পার্ট পার্ট আলাদা আলাদা ড্রইং করতে হয়। তারপরে সকল পার্ট একত্রে ড্রইং এর মাধ্যমে জোড়া দেয়া হয়ে থাকে। একে এসেম্বলী ড্রইং বলে। এই এসেম্বলী ড্রইং কম্পিউটার সফটওয়ারের মাধ্যমেই খুব সহজেই করা সম্ভব। তবে কাগজ কলমেও এসেম্বলী ড্রইং করা যায়। বর্তমানে ডিজিটাল বা আধুনিক যুগে এসেম্বলী ড্রইং শুধু মাত্র কম্পিউটারের মাধ্যমেই করা হয়।

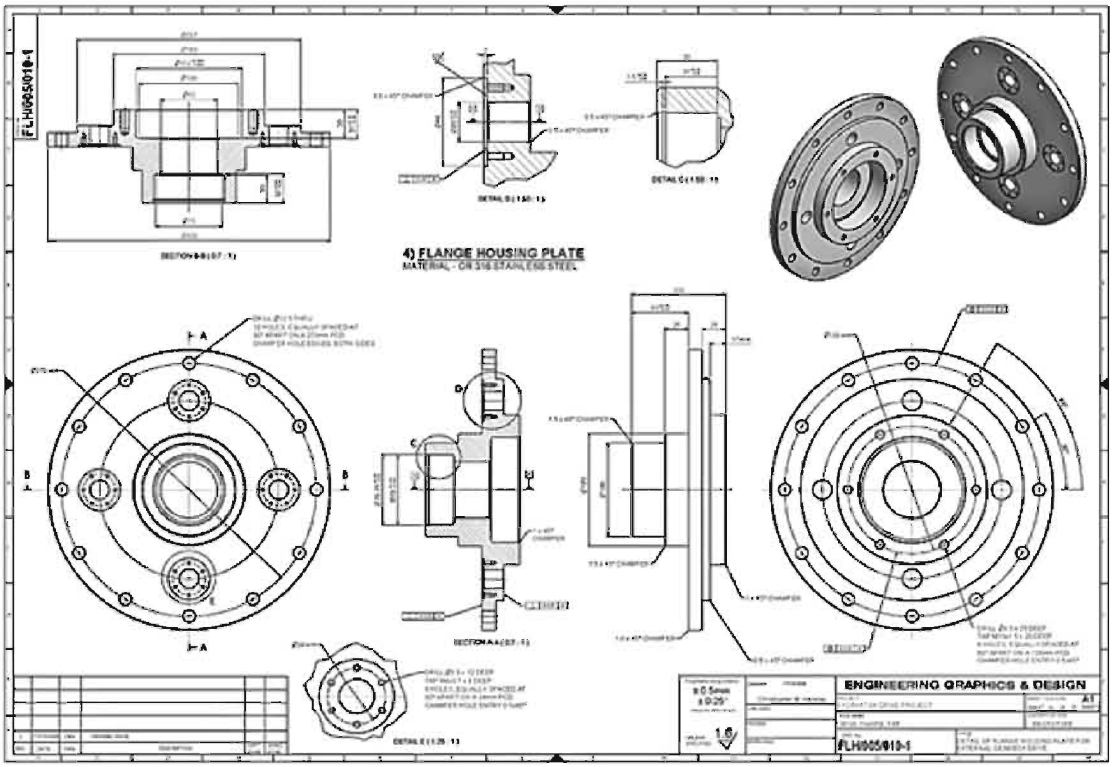


চিত্র:-এসেম্বলী ড্রইং

২) এসেম্বলী ড্রইং এর প্রয়োজনীয়তাঃ এর প্রয়োজনীয়তা অত্যাধিক। এটি দ্বারা একটি চিত্র এবং ড্রইং এর বিস্তারিত ধারনা পাওয়া যায়। তাছাড়া এসেম্বলী ড্রইং ছাড়া কোন বৃহৎ যন্ত্রাংশর ডিজাইন করা অসম্ভব। যেমন ধরা যাক একটা মটর সাইকেলের ডিজাইন করতে হবে। সেক্ষেত্রে যদি একটি মাত্র ডিজাইন দ্বারা মোটর সাইকেল ড্রইং করা হয় সেক্ষেত্রে তা কেবল মাত্র একটি চিত্রে রুপ নেবে। তাই এখানে ডিজাইনাররা প্রতিটি অংশের আলাদা আলাদা ডিজাইন করে থাকেন। তারপরে সকল অংশ একত্রে জুড়ে দিয়ে একটি পূনাঙ্গ মোটর সাইকেলে ড্রইং আকারে রুপ প্রদান করেন। তারপরে ইঞ্জিনিয়ারগন প্রতিটি অংশ আলাদা আলাদা ফ্যাক্টরিতে আলাদা আলাদা ভাবে তৈরি করে থাকেন।

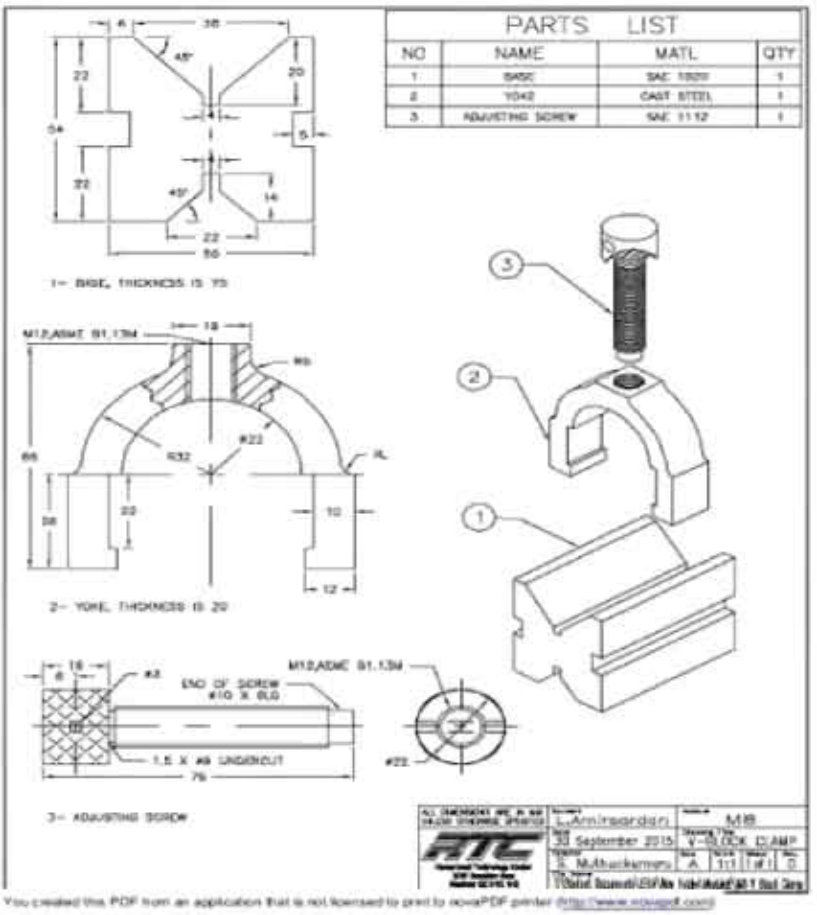
২০২৩

৩) ডিটেইলস ড্রইং এর বিবরনঃ ডিটেইলস ড্রইং হলো এমন একটি ড্রইং যা একক উপাদান সম্পর্কে ধারনা প্রদান করে এতে অবজেক্টের শীর্ষে সামনে এবং পার্শ্ব একটি অভিক্ষেপ দৃশ্য অর্ন্তভুক্ত থাকে।



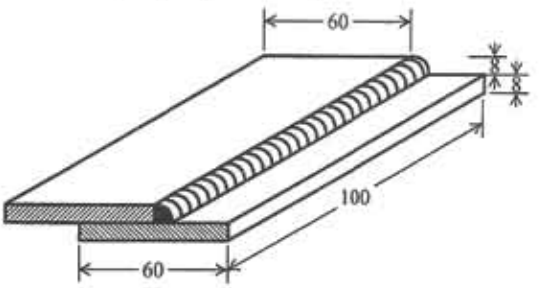
চিত্র:-ডিটেইল ড্রইং

৪) ডিটেইল ড্রইং এর প্রয়োজনীয়তাঃ ডিটেইল ড্রইং এর প্রয়োজনীয়তা অত্যাধিক। এটি দ্বারা একটি চিত্র এর বিস্তারিত ধারনা পাওয়া যায়। ডিটেইল ড্রইং এ অবজেক্টের শীর্ষে ,সামনে এবং পার্শ্বে একটি অভিক্ষেপ দৃশ্য অন্তর্ভুক্ত থাকে বিধায় বিস্তারিত তথ্য পাওয়া যায়।



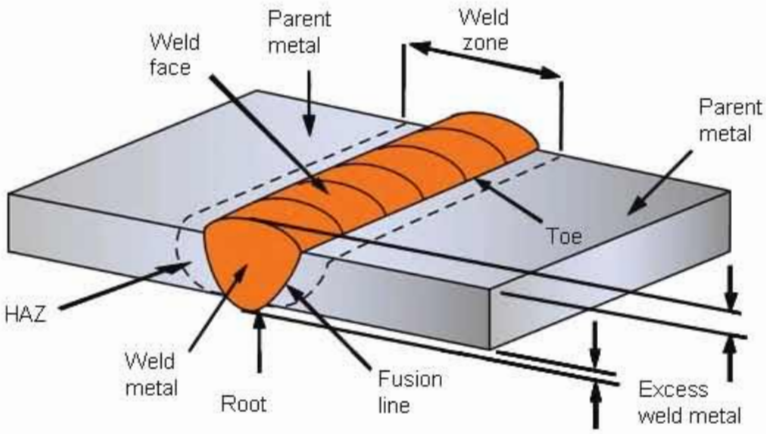
ওয়েল্ডিং ও রিভেটিং পদ্ধতি সম্পর্কে ধারনা।

১) ল্যাপ জয়েন্টঃ ল্যাপ জয়েন্ট হল এমন একটি জয়েন্ট যেখানে জোড়স্থান একে অপরের উপরে ওভারল্যাপিং অবস্থায় থাকে। মানে যে জয়েন্ট পদ্ধতিতে দুই বা ততোধিক, ধাতব বা অধাতব পাতকে একটির উপরে অন্যটি রেখে জোড়া দেয়া হয় তাকে ল্যাপ জয়েন্ট পদ্ধতি বলে।



চিত্রঃ একটি ল্যাপ জয়েন্ট।

২) বাট জয়েন্টঃ বাট জয়েন্ট হল এমন একটি জয়েন্ট যেখানে জোড়স্থান প্রান্তগুলিকে একসাথে রেখে দুটি টুকরো উপাদান যুক্ত করা হয়। মানে দুটি ধাতব পাতকে পাশাপাশি রেখে জোড়া দেয়াকে বাট জয়েন্ট বলে। নিম্নে একটি বাট জয়েন্টের চিত্র সহ বিভিন্ন অংশের নাম দেয়া হলো। এখানে প্যারেন্ট মেটাল মানে মূল ধাতুকে বুঝায়। মানে মূল ধাতুকে প্যারেন্ট মেটাল, গলিত বা ওয়েল্ডিং করা ধাতুকে ওয়েল্ডিং মেটাল বলে।



চিত্রঃ একটি বাট জয়েন্ট।

৩) রিভেট জয়েন্টঃ রিভেট হল এক ধরনের ধাতব রড বা দণ্ড , একাধিক বস্তুর সংযোগস্থল জোড়া দিতে ব্যবহার করা হয়। যার শীর্ষে রয়েছে একটি বিশেষ মাথা, যা সাধারণত গোলাকার হয় (তবে বিভিন্ন আকারেও তৈরি করা যায়)। এটি সাধারন পাতলা শীট মেটাল জোড়া দেবার জন্য ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

৪) রিভেট জয়েন্ট ব্যবহারঃ রিভেট জয়েন্ট একটি পুরাতন পদ্ধতি। তথাপি বিশেষ বিশেষ জায়গায় রিভেটিং খুবই গুরুত্বকপুর্ন। রিভেটিং পাতলা শীট মেটালে বেশি প্রয়োগ করা হয়। এছাড়া ভারী শিল্পে যেমন ব্রীজ, ওয়াগন, জাহাজ নির্মানে রিভেটের ব্যবহার করা হয়ে থাকে। যে সকল জায়গায় ওয়েল্ডিং করা যায়না মূলত সে সকল জায়গায় রিভেটিং ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

পুলি ও কাপলিং সম্পর্কে ধারনা।

১) সলিড পুলিঃ পুলি একটি সাধারণ যান্ত্রিক ব্যবস্থা যা দড়ি বা বেল্টের মাধ্যমে গতি স্থানান্তর করতে সহায়তা করে। মানে যে বেল্ট বা দড়ির মাধ্যমে শক্তি এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় স্থানান্তর করা হয়, তাকে পুলি বলে । যে সকল পুলির একটি বাহুতে একই ব্যাসের একাধিক অথবা একটি খাজ থাকে তাকে বা সে সকল পুলিকে সলিড পুলি বলে।

২) স্টেপড পুলিঃ স্টেপ পুলির একটি বাহুতে বিভিন্ন ব্যাসের বেশ কয়েকটি পুলি থাকে। এটি এমনভাবে সাজানো থাকে যাতে এটি একটি ধাপের মতো দেখায়, তাই পুলিটির নাম একটি স্টেপ পুলি।

৩) ফ্লাঞ্জ কাপলিং কিঃ কোনো প্রাইম মুভার ও জেনারেটর শ্যাফট দুইটির মধ্যবর্তী স্থানে ধাতব, রাবার, ফাইবার ইত্যাদি পাত সংযোগের সময় নাট-বোল্টের সমন্বয়ে ফ্লাঞ্জ কাপলিং তৈরী করা হয়। সাধারণত ছোট বা কম ক্ষমতা সম্পন্ন শক্তি উৎপাদন কেন্দ্রের ইউনিটে ফ্লেঞ্জ কাপলিং ব্যবহার করা হয়।

৪) মাফ কাপলিং কিঃ মাফ কাপলিং হল এক ধরনের অনমনীয় কাপলিং, যা ঢালাই লোহা দিয়ে তৈরি। এটি খাদের মতো একই অভ্যন্তরীণ ব্যাস সহ একটি ফাঁপা সিলিন্ডার দিয়ে তৈরি। দুটি শ্যাফ্টের প্রান্তে এটিকে ফিট করার জন্য একটি সমাহিত চাবি ব্যবহার করা হয়। একটি চাবি এবং হাতার সাহায্যে এক শ্যাফ্ট থেকে অন্য শ্যাফটে শক্তির সঞ্চালন হয়।

ওয়েল্ডিং জোড়া ও এর বিভিন্ন প্রতীক সম্পর্কে ধারনা।

ওয়েল্ডিং কিঃ আমেরা পূর্বেই জেনেছি যে, একই ধাতুর তৈরি দুটি অংশ বা দুটি বস্তুকে গলিত বা অর্ধগলিত অবস্থায় চাপ প্রয়োগে বা বিনা চাপে স্থায়ীভাবে জোড়া দেওয়ার পদ্ধতিকে ওয়েল্ডিং বলে।

ওয়েল্ডিং এর শ্রেণীবিভাগঃ
ওয়েল্ডিং পদ্ধতি প্রধানত দুই প্রকারঃ

১. ফিউশন ওয়েল্ডিং
২. নন ফিউশন ওয়েল্ডিং

ফিউশন ওয়েল্ডিং কে আবার দুই ভাগে ভাগ করা যায়।
১. গ্যাস ওয়েল্ডিং
২. আর্ক ওয়েল্ডিং

ফিউশন ওয়েল্ডিং ঃ

যখন দুইটি ধাতব খন্ডকে গলন তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে গলিত অবস্থায় কোন প্রকার চাপ প্রয়োগ ছাড়া জোড়া দেওয়া হয় তাকে ফিউশন ওয়েল্ডিং বলে। এই পদ্ধতিতে ফিলার মেটাল ব্যবহার করা হয়।
যেমনঃ গ্যাস ওয়েল্ডিং, আর্ক ওয়েল্ডিং ইত্যাদি।

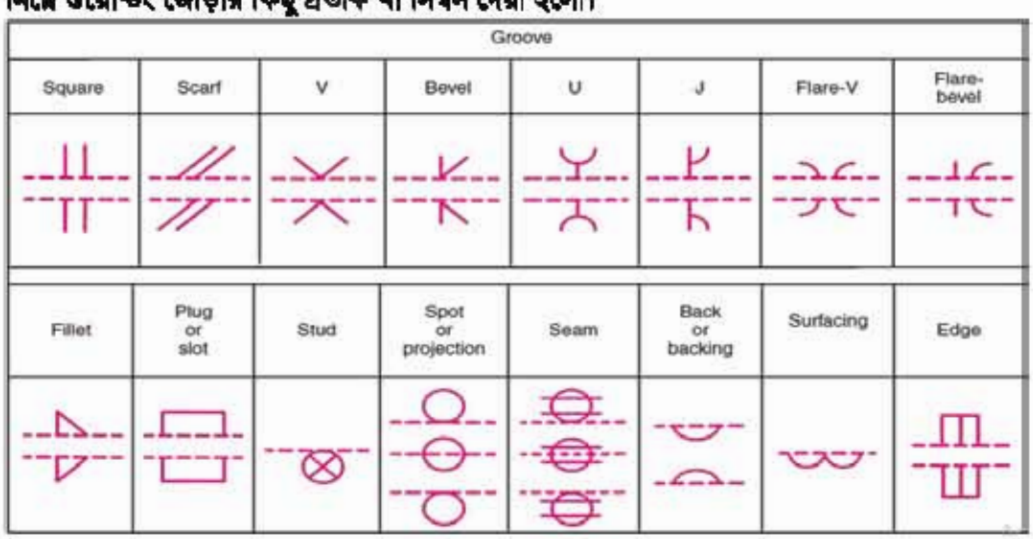
নন ফিউশন ওয়েল্ডিং ঃ

যখন দুইটি ধাতব খন্ডকে গলন তাপমাত্রার নীচে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রা পর্যন্ত উত্তপ্ত করে অর্ধগলিত অবস্থায় চাপ প্রয়োগে জোড়া দেওয়া হয় তাকে নন ফিউশন ওয়েল্ডিং বলে। যেমনঃ ফোর্জ ওয়েল্ডিং, রেজিস্টেন্স ওয়েল্ডিং ইত্যাদি।

আর্ক ওয়েল্ডিং ঃ ওয়েল্ডিং এর যে পদ্ধতিতে ইলেকট্রোড এবং কার্য বস্তুর মধ্যে বৈদ্যুতিক আর্ক সৃষ্টি করে উৎপন্ন তাপের সাহায্যে বস্তু কে পূর্ণ গলিত অবস্থায় এনে জোড়া দেওয়া হয় তাকে আর্ক ওয়েল্ডিং বলে।

গ্যাস ওয়েল্ডিং ঃ দুইটি গ্যাসের জ্বলন্ত মিশ্রন হইতে সরবরাহকৃত উত্তাপের মাধ্যমে যে ওয়েল্ডিং করা হয় তাহাকে গ্যাস ওয়েল্ডিং বলে।

নিম্নে ওয়েল্ডিং জোড়ার কিছু প্রতীক বা সিম্বল দেয়া হলো।



চিত্রঃ বিভিন্ন ওয়েল্ডিং এর প্রতীক।

প্রশ্নমালা-৩

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১) রিভেট কি?

২) ওয়েল্ডিং কি?

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১) ল্যাপ জয়েন্ট ও বাই জয়েন্ট কি?

২) ওয়ার্কিং ড্রইং এর লক্ষনীয় বিষয়গুলো কি?

রচনা মূলক প্রশ্ন

১) ওয়ার্কিং ড্রইং এর প্রয়োজনীয়তা ব্যাখা করো।

২) ডিটেইল ড্রইং সম্পর্কে আলোচনা করো।

জবশীট-০১, (Job Sheet)

জব নং ১- রিভেট ও রিভেট জোড়া অংকন করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী রিভেট জোড়ার সকল কাঁচামাল সংগ্রহ করা।
৭. ড্রইং এর সাইজ অনুযায়ী ছোঠ ছোট পাইপ মেটাল সংগ্রহ করা।
৮. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
৯. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১০. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)t

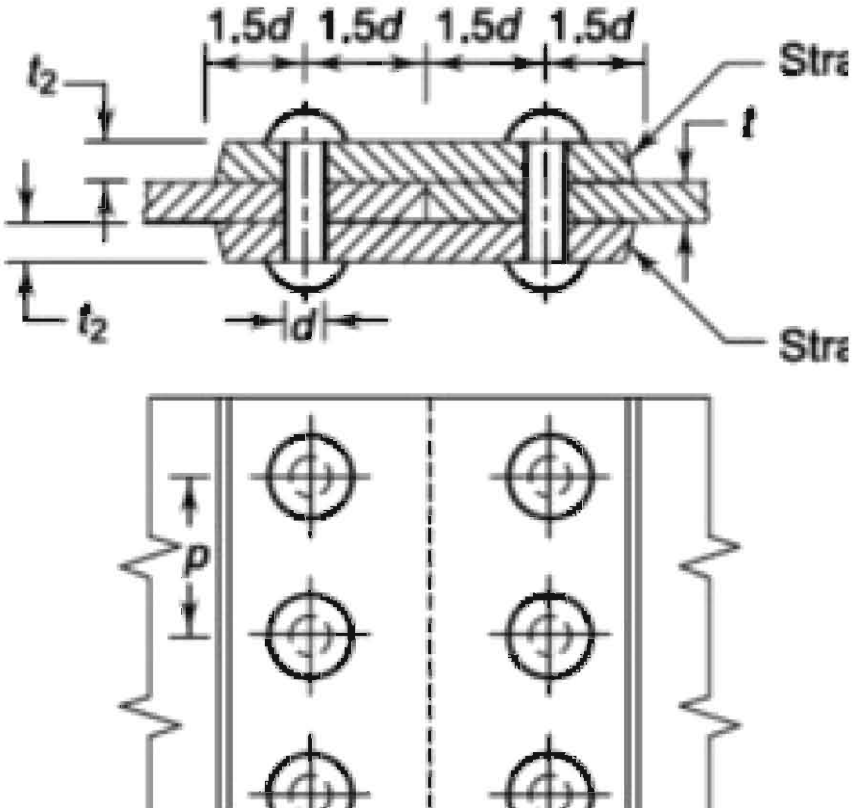
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments) ও মালামাল

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	A4 কাগজ	বল পিন হ্যামার	০১ টি
০২	পেন্সিল	বিভিন্ন স্ট্যান্ডার্ড	১০ টি

০৩	লিড পেন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	সেট স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	টি স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	রুমাল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)



- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে ড্রইং টেবিল কাজের উপযোগী করবো।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি যেমন সেট স্কোয়ার, টী স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি নিব
- প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং সীট সেট করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ড্রইং টুলস যেমন সার্কেল, বিভিন্ন প্রকার লাইন অংকন করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুসারে D ও T এর মান সুবিধাজনক ভাবে দাও।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ দিবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।
- সেন্টার লাইন নিয়মানুসারে অংকন করবো।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ রিভেট ও রিভেট জোড়া অংকন করার দক্ষতা অর্জন করা।

অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০২, (Job Sheet)

জব নং ২- পুলির দ্বিমাত্রিক দৃশ্য অংকন করার দক্ষতা অর্জন

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী পুলী জোড়ার সকল কাঁচামাল সংগ্রহ করা।
৬. ড্রইং এর সাইজ অনুযায়ী ছোঠ ছোট সলিড মেটাল সংগ্রহ করা।
৭. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
৮. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
৯. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)t

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাক্স	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

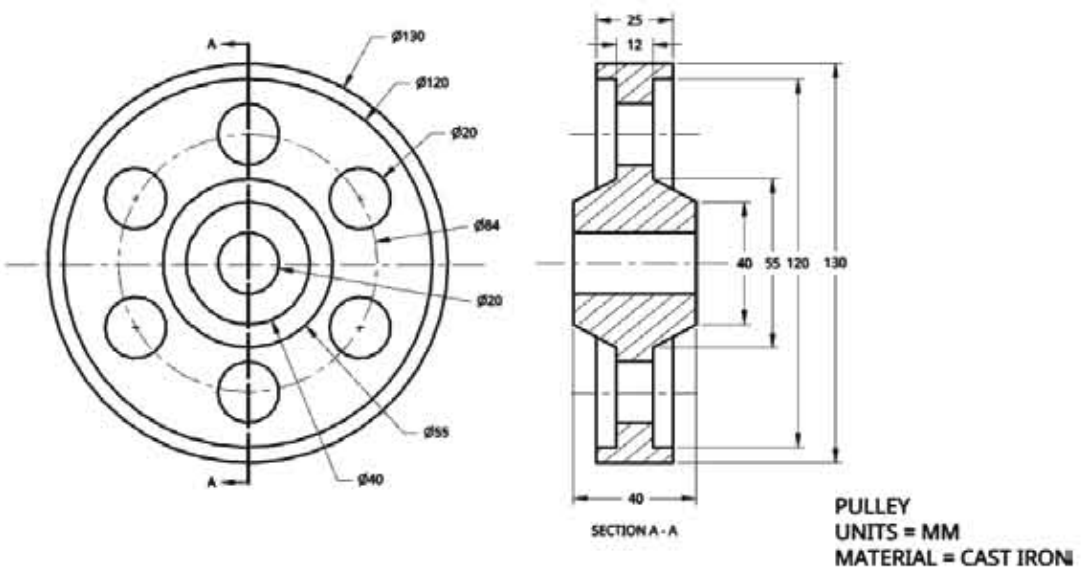
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল (Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	A4 কাগজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০২	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	১০ টি

০৩	লিড পেন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	সেট স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	টি স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	রুমাল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।



- সঠিক নিয়মে ড্রইং টেবিল কাজের উপযোগী করবো।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি যেমন সেট স্কয়ার, টি স্কয়ার, স্কেল ইত্যাদি নিব।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং সীট সেট করবো।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ দিবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ড্রইং টুলস যেমন সার্কেল, বিভিন্ন প্রকার লাইন অংকন করব।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ পুলি অংকন করার দক্ষতা অর্জন ।

অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০৩, (Job Sheet)

জব নং ৩- কাপলিং তৈরি করার দক্ষতা অর্জন ।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. কাজ করার নিমিত্ত ড্রইং টেবিল তৈরি করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী কাপলিং জোড়ার সকল কাঁচামাল সংগ্রহ করা।
৭. ড্রইং এর সাইজ অনুযায়ী ছোঠ ছোট সলিড মেটাল সংগ্রহ করা।
৮. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
৯. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১০. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

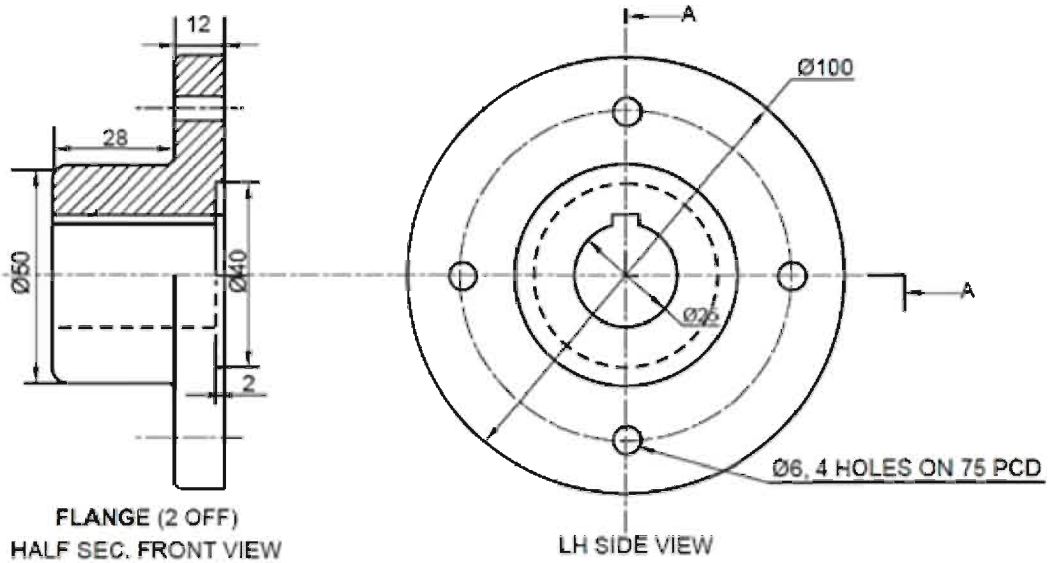
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও মালামাল(Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	A_4 কাগজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০২	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	১০ টি
০৩	লিড পেন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	সেট স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	টী স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	রুমাল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।



- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে ড্রইং টেবিল কাজের উপযোগী করবো।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি যেমন সেট স্কোয়ার, টী স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি নিব
- প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং সীট সেট করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ড্রইং টুলস যেমন সার্কেল, বিভিন্ন প্রকার লাইন অংকন করবো।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ দিবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ কাপলিং তৈরি করার দক্ষতা অর্জন ।
অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

২০২৩

জবশীট-০৪, (Job Sheet)

জব নং ৪- ডিটেইল ড্রইং করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. প্রদত্ত ড্রইং অনুসারে কাজের ধাপ অনুসরণ করে ২ ডি তৈরি করা;
৬. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
৭. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
৮. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

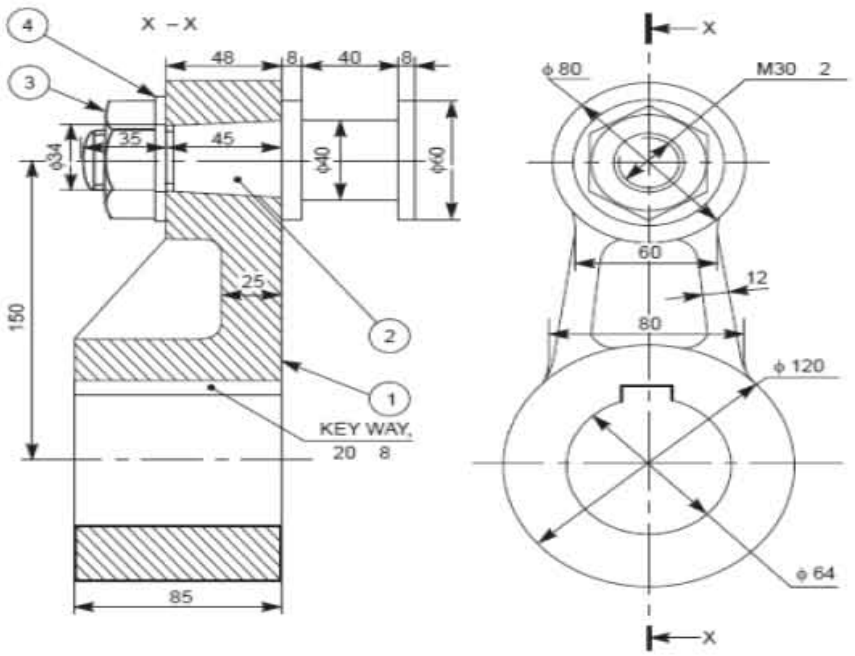
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	A_4 কাগজ	কোর-আই ৭	০১ টি
০২	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	লিড পেন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	সেট স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	টী স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	রুমাল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	ফ্রেন্স কার্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (WorkingProcedure)



Parts List

Part No.	Name	Material	Qty
1	Crank	Forged Steel	1
2	Crank Pin	45C	1
3	Nut	MS	1
4	Washer	MS	1

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে ড্রইং টেবিল কাজের উপযোগী করবো।
- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি যেমন সেট স্কোয়ার, টী স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি নিব।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং সীট সেট করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ড্রইং টুলস যেমন সার্কেল, বিভিন্ন প্রকার লাইন অকংন করবো।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ দিবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ ডিটেইল ড্রইং করার দক্ষতা অর্জন।

অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০৫, (Job Sheet)

জব নং ৫- অ্যাসেম্বেলি ড্রইং করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. প্রদত্ত ড্রইং অনুসারে কাজের ধাপ অনুসরণ করে ২ ডি তৈরি করা;
৬. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
৭. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
৮. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

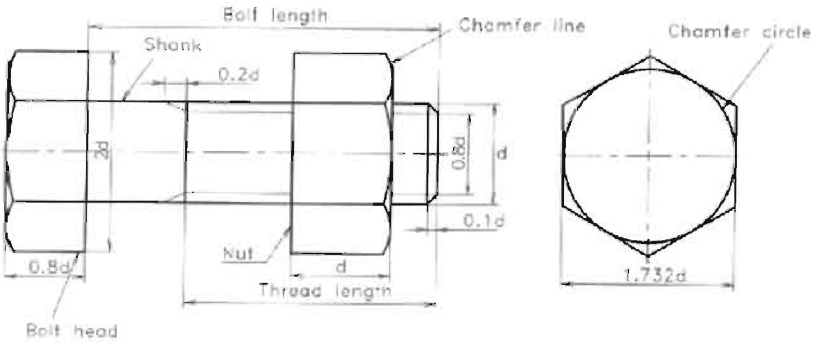
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	A_4 কাগজ	কোর-আই ৭	০১ টি
০২	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	লিড পেন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	সেট স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	টী স্কোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	রুমাল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	ফ্রেন্স কার্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)t

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- সঠিক নিয়মে ড্রইং টেবিল কাজের উপযোগী করব।

Hexagonal nut and bolt assembly



- প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি যেমন সেট স্কোয়ার, টী স্কোয়ার, স্কেল ইত্যাদি নিব।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং সীট সেট করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ড্রইং টুলস যেমন সার্কেল, বিভিন্ন প্রকার লাইন অংকন করবো।
- প্রয়োজনীয় পরিমাপ দিবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

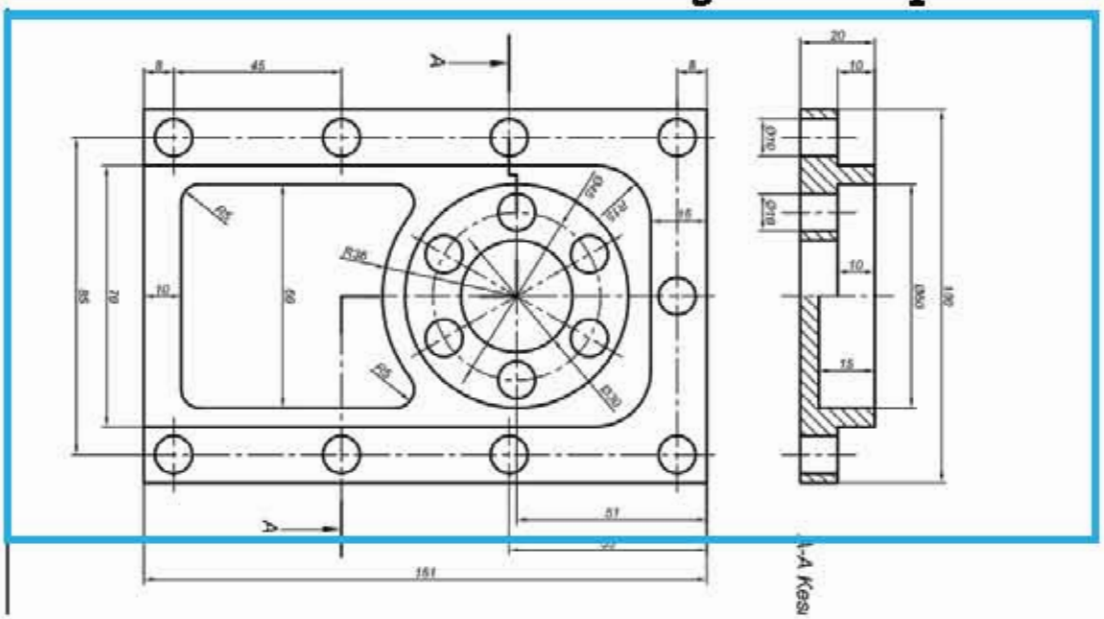
অর্জিত দক্ষতাঃ অ্যাসেম্বেলি ড্রইং করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে।

অর্জিত জ্ঞান বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

চতুর্থ অধ্যায়

CAM পরিচিতি ও ব্যবহার কৌশল

CAM Introduction and Usage Techniques



বর্তমান সভ্যতার প্রারম্ভে মানুষ জীবন ধারনের জন্য বিভিন্ন পথ অবলম্বন করে আসছে। ক্রমে মানুষেরা পশুপাখি, মাছ প্রভৃতি শিকার করার জন্য বিভিন্ন রকমের বিভিন্ন অস্ত্র তৈরী করতে শিখেছে। এতে করে তাদের জীবন হয়েছে নিরাপদ, আরামপ্রদ এবং সহজতর, সময় লেগেছে কম, কাজ হয়েছে বেশি। মোট কথা জীবনকে সহজতর করার জন্য এবং অধিকতর উৎপাদনমুখী করার জন্য মানুষ সব সময়ই বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করে আসছে।

বর্তমান সভ্যতাকে আরো সামনে এগিয়ে নিয়ে যাবার জন্য বা আরো উৎপাদন মুখি বা দ্রুত গতিতে ও কম সময়ে অধিক উৎপাদনের জন্য মানুষের আবিষ্কার ক্যাড-ক্যাম।

কম্পিউটার ব্যবসায়িক কাজ, সরকারি, সামরিক, প্রকৌশল এবং গবেষনা ইত্যাকার কাজে অবশ্যম্ভাবী টুলস হিসাবে পরিগনিত হয়েছে। সাম্প্রতিক বছরেও ক্যাড-ক্যাম নিজের কর্মপন্থাকে নিজেই পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রন করে বিধায় এটা ডিজাইন এবং ম্যানুফেকচারিং এর ক্ষেত্রেও একটি অনন্য শক্তিশালী টুলস হিসাবে পরিগনিত হয়ে আসছে। এ অধ্যায়ে একটি উৎপাদিত পন্য ডিজাইনে কম্পিউটার প্রযুক্তির প্রয়োগ দেখানো হয়েছে। প্রকৃতপক্ষে এই অধ্যায়টি কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন এর একটি সার সংক্ষেপ। অথবা বলা যেতে পারে এখানে ক্যাড-ক্যামের প্রাথমিক ধারনা নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন এক ধরনের ডিজাইন কার্যক্রম যা কম্পিউটার ব্যবহারের মাধ্যমে ইঞ্জিনিয়ারিং ডিজাইন এবং উন্নয়ন, বিশ্লেষণ অথবা পরিবর্তন পরিবর্ধন করা হয়। আধুনিক ক্যাড প্রক্রিয়া কিছু তৈরি, পরিবর্তন-পরিবর্ধন এবং ডাটা প্রদর্শন চিত্র বা প্রতীকের সাহায্যে কম্পিউটারে প্রদর্শিত হয়।

আশির দশকে ক্যাড-ক্যামের এর প্রচলন সাধারন মানুষের নাগালে চলে এলেও বাংলাদেশে এর প্রয়োগ এসেছে অনেক পরে। বাংলাদেশের মত একটি উন্নয়নশীল দেশে ক্যাড-ক্যাম যে অত্যন্ত প্রয়োজনীয় উহা বুঝানো খুবই সহজ। বাংলাদেশের ফুটওয়্যার শিল্প তথা চামড়া শিল্পের ভবিষ্যৎ অতি উজ্জল আর এই চামড়া শিল্পে ক্যাড-ক্যামের ব্যবহার রয়েছে। ইঞ্জিনিয়ারিং সেক্টরে তথা সকল ক্ষেত্রেই ক্যাড-ক্যামের - এর প্রয়োগ আছে।

এই অধ্যায় শেষে আমরা শিখবো-

- ড্রইং এর প্রতীকসমূহ, পরিমাপসমূহ, টলারেন্স ইত্যাদি।
- বিভিন্ন ধরনের কাটিং টুলস ও এর ব্যবহার।
- ক্যাম সফটওয়্যারসমূহ সম্পর্কে ইত্যাদি।

ক্যাড অ্যান্ড ক্যামঃ

ক্যাড হল কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন (Computer Aided Design) এবং ক্যাম হল কম্পিউটার এইডেড ম্যানুফেকচারিং (Computer Aided Manufacturing), ইহা ডিজিটাল কম্পিউটার ব্যবহারের মাধ্যমে নির্দিষ্ট নকশা প্রনয়ন ও উৎপাদনের ক্ষেত্রে একটি প্রকৌশলগত পরিভাষা বা প্রযুক্তিবিদ্যা। এ প্রযুক্তিবিদ্যা ডিজাইন এবং উৎপাদনের নিমিত্তে সর্বদা পরিবর্তনশীল। সর্বোপরি কম্পিউটারাইজড শিল্পকারখানাগুলো ক্যাড/ক্যাম প্রযুক্তি নির্ভর।

কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন (ক্যাড)- কে এভাবে সংজ্ঞায়িত করা হয়ে থাকে যে, যখন কম্পিউটারকে কোন কিছু সৃষ্টি বা তৈরি, পরিবর্তন, পরিবর্ধন, বিশ্লেষণ অথবা ডিজাইনের পরিপূর্ণ বিকাশে ব্যবহার করা হয়, তখন তাকে কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন বলে। ক্যাড সফটওয়্যার এ কম্পিউটার গ্রাফিক্স বাস্তবায়নে লক্ষ্যে কম্পিউটার প্রোগ্রাম থাকে এবং এই প্রোগ্রাম ব্যবহারে প্রকৌশল কর্মকান্ড পরিচালনায় সুবিধা পাওয়া যায়। উদাহরন স্বরুপ এই প্রোগ্রাম ব্যবহারের মাধ্যমে যন্ত্রকৌশল কার্যকারিতা, এবং নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোল ইত্যাদি কার্য অতি নিপুনভাবে সম্পাদন করা যায়।

ক্যাড-এর ভূমিকাঃ

১। কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন প্রচলিত পদ্ধতির তুলনায় অতি দ্রুত এবং অধিকতর নিখুত।

২। ক্যাড এর তৈরি ডিজাইন এবং ড্রাফট খুবই সহজ এবং নানাবিধ গাঠনিক সুবিধা এতে বিদ্যমান থাকে বিধায় সহজে ডিজাইন করা যায় বা ডিজাইন পরিবর্তন করা যায়।

৩। ক্যাড-এর সাহায্যে ডাইমেনশন, পরিবর্তন এবং দূরত্ব তুলনা করা খুবই সহজ কাজ।

৪। ক্যাড তৈরি যে কোন কম্পোনেন্ট এর ডিজাইন বা ড্রইং পুনঃকরন প্রয়োজন পড়ে না আর যদিও পরে তবে সেটা অধিকতর সহজ এবং কম সময়ের মধ্যে সম্ভব হয়।

৫। জ্যামিতিক হিসাবনিকাশ খুব নিখুঁতভাবে সম্পাদন করা হয়ে থাকে বা স্বয়ংক্রিয়ভাবে হয়ে থাকে।

৬। ডিজাইন ড্রইং বা মডেল এর পরিবর্ধন বা যেকোন পরিবর্তন খুবই সহজ কাজ হয়।

ক্যাম এর সুবিধা:

১। ক্যাম শিল্প প্রতিষ্ঠানের MASS প্রোডাকশন এবং ব্যাচ প্রোডাকশন উভয়ক্ষেত্রেই সফলভাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

২। বৃহৎ আকারের উৎপাদনের জন্য (যেমন অটোমোবাইল) উৎপাদনের পরিমান হয় অনেক বেশি এবং এক্ষেত্রে বিশেষ ধরনের মেশিন ও যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে দ্রব্যের মূল্যমান সচরাচর প্রাপ্ত সীমারেখা থেকে অনেক নিচে আনায়ন করা হয়।

৩। দ্রব্যের উৎপাদন ব্যয় তুলনামূলক অধিকতর হলেও বিশেষ ধরনের যন্ত্রপাতি যেমন জিগ ফিক্সচার ব্যবহার করে উৎপাদন ব্যয় নির্দিষ্ট সীমারেখায় ধরে রাখা সম্ভব।

৪। ক্যাম সব ধরনের উৎপাদনের ক্ষেত্রেই ব্যবহারযোগ্য।

৫। উৎপাদনের গতিশীলতা আনয়ন, মান নিয়ন্ত্রন ও ডিজাইন উন্নয়ন ইত্যাদি নিশ্চিতকরনে ক্যাম- এর ভূমিকা সর্বাগ্রে তুলনীয়।

৬। প্রডাকটিভিটি বৃদ্ধিতে ক্যামের গুরুত্ব রয়েছে।

৭। বৃহৎ কার্য নমনীয়তায় ক্যামের গুরুত্ব রয়েছে।

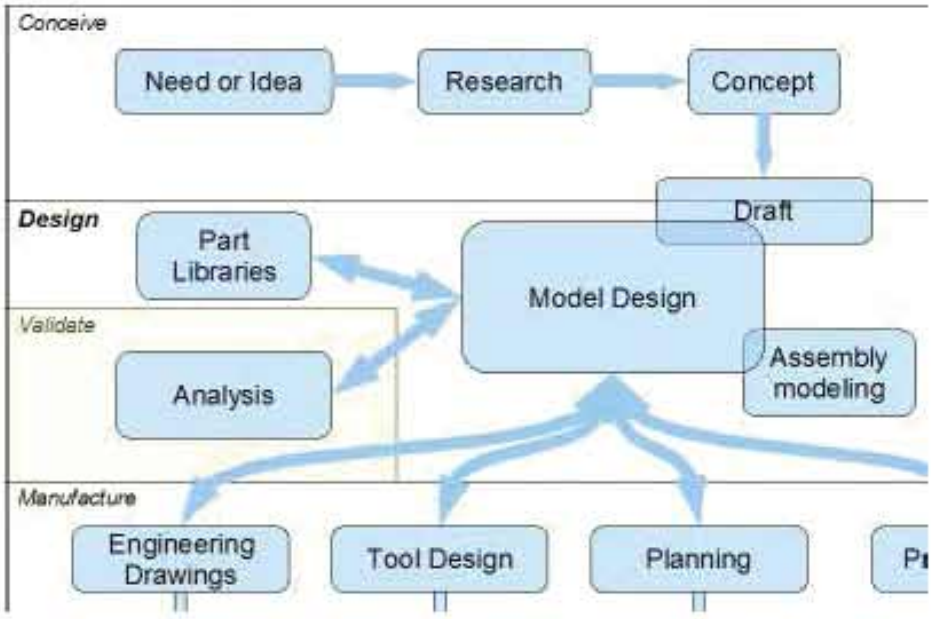
৮। গ্রহনযোগ্যতা বাড়ায় ।

৯। মেরামত কাজে কম সময় লাগে।

১০। উন্নত ব্যবস্থাপনা নিয়ন্ত্রন করে থাকে।

প্রোডাক্ট সাইকেলঃ

একটি উৎপাদনশীল দ্রব্য তৈরি করতে কিছু পূর্ব পরিকল্পনা প্রয়োজন। এই পরিকল্পনা অনুযায়ী কোন প্রোডাক্ট/দ্রব্য উৎপাদন করার জন্য ডিজাইনার দল প্রয়োজনীয় চাহিদার প্রাক্কলন পরিকল্পনা এবং সম্ভাব্য লাভ, সর্বোপরি সর্বোত্তম উৎপাদন প্রনালির ধারাবাহিক নকশা প্রনয়ন করে যথাযথ উৎপাদনশীলতা নিশ্চিত করে। ধারাবাহিক কার্যক্রম সংবলিত উৎপাদন প্রক্রিয়ার চক্রকে প্রোডাক্ট সাইকেল বলে। নিম্নে প্রডাক্ট সাইকেল একটি চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হলো।



চিত্রঃ প্রডাক্ট সাইকেল।

ক্যাড সিস্টেম এলিমেন্টস- এর বর্ণনাঃ

বর্তমানে আধুনিক কম্পিউটার ডিজাইন পদ্ধতির দ্বারা সম্পাদিত বিভিন্ন ক্যাড সিস্টেম এলিমেন্টস ডিজাইন সম্পর্কিত কাজকে চারটি এলিমেন্টে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

১। জিওমেট্রিক মডেলিং ।

২। প্রযুক্তিগত বিশ্লেষণ ।

৩। ডিজাইন পুনরাবৃত্তি এবং মূল্যায়ন ।

৪। স্বয়ংক্রিয় ড্রাফটিং ।

জিওমেট্রিক মডেলিংঃ কম্পিউটার এইডেড ডিজাইনে জিওমেট্রিক মডেলিং হল একটি অবজেক্ট এর জ্যামিতিক সুসংগত গাণিতিক বর্ননা। গাণিতিক বর্ননার মাধ্যমে ক্যাড সিস্টেমে সিপিইউ হতে সিগনাল এর মাধ্যমে অবজেক্ট এর দৃশ্য প্রদর্শন এবং প্রক্ষেপণ করে থাকে।

প্রযুক্তিগত বিশ্লেষণঃ ইঞ্জিনিয়ারিং ডিজাইন প্রকল্পের জন্য বিভিন্ন প্রকার বিশ্লেষণ প্রয়োজন। এ ধরনের বিশ্লেষণ স্ট্রেস স্ট্রেইন ক্যালকুলেশন, হিট ট্রান্সফার হিসাবকরন, অথবা ডিফারেনসিয়াল সমীকরণ সিস্টেমের গতিশীল বৈশিষ্ট্যেও বর্ননার জন্য প্রয়োজন বিধায় একে প্রযুক্তিগত বিশ্লেষণ বলে।

ডিজাইন পুনরাবৃত্তি ও মূল্যায়নঃ গ্রাফিক্স টার্মিনালের মাধ্যমে ডিজাইন নির্ভুলতা পরিমাপ করা হয়। ডিজাইনার ডিজাইনের একটি অংশকে জুম ইন বা জুম আউট করার মাধ্যমে গ্রাফিক্স স্ক্রিনে পরিবর্ধন করে সরাসরি পুঙ্খানুপুঙ্খ বিশ্লেষণ করে সঠিকতা সম্পর্কে পরিজ্ঞাত হয়।এই পূর্ন প্রসেসকে ডিজাইন পুনরাবৃত্তি ও মূল্যায়ন বলা হয়ে থাকে।

স্বয়ংক্রিয় ড্রাফটিংঃ স্বয়ংক্রিয় ড্রাফটিং সরাসরি ক্যাড ডাটা বেস হতে হার্ড কপি ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রইং তৈরির সাথে সম্পৃক্ত। বর্তমানে, কম্পিউটার এইডেড ডিজাইন বিভাগ ড্রাফটিং এর স্বয়ংক্রিয়তা ক্যাড প্রক্রিয়ার নির্ভুলতা উদঘাটনের জন্য ব্যবহৃত হচ্ছে। তাই ক্যাডে স্বয়ংক্রিয় ড্রাফটিং প্রয়োজন।

নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোল প্রযুক্তি বিদ্যার নীতি (Principles of NC technology)

নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোল মেশিনের প্রয়োজনীয় উপকরন অনেক বছর হতেই স্থিরকৃত আছে। স্টোরেড প্রোগ্রাম গঠন ও ব্যাখ্যাকরন মেশিন কন্ট্রোল ইউনিট নামে পরিচিত যা ইনস্ট্রাকশন অনুযায়ী অ্যাকচুয়েশন ডিভাইস এর মাধ্যমে একটি মেশিনকে নিয়ন্ত্রন করে থাকে। যাহা নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোল প্রযুক্তি বিদ্যার নীতি বা Principles of NC technology হিসাবে পরিচিত।

সিএনসি মেশিন (CNC Machine)

সিএনসি মেশিন (CNC means Computer Numerical Control) বলতে এমন মেশিনকে বুঝানো হয় যা Computer Numerical দ্বারা পরিচালিত ও নিয়ন্ত্রত হয়ে কাজ সম্পন্ন করে থাকে।

ম্যানুফেকচারিং- এ এনসিঃ

মেশিন টুলে কাটার বিভিন্ন দিকে কার্যবস্তুর আলোকে ঘুরে থাকে এবং এজন্য কন্ট্রোলার সচরাচর একাধিক মেশিন অক্ষে কার্যক্রম পরিচালনা করে কাজ সম্পন্ন করে থাকে। নিচে মেশিন প্রয়োগ ও অক্ষ সংখ্যা গতি উল্লিখিত হলঃ

দুই অক্ষ গতি (Two Axis Motion) ঃ যা সচরাচর অধিকাংশ, পাঞ্চ প্রেস, ফ্লেম এবং প্লাজমা আর্ক মেশিনে, ইলেকট্রনিক উপাদান প্রক্ষিপ্তকরন, এবং বিভিন্ন ড্রিলিং মেশিন এ প্রয়োগ হতে দেখা যায়।

তিন অক্ষ গতি (Three Axis Motion) ঃ সচরাচর তিনটি প্রধান দিকে কার্টেসিয়ান স্থানাংক পদ্ধতিতে কাজ করে এবং মিলিং বা বোরিং বা ড্রিলিং এবং স্থানাংক পরিমাপন মেশিনে প্রয়োগ করা হয়।

চার অক্ষ গতি (Four Axis Motion) ঃ যা তিনটি রৈখিক ও একটি ঘূর্ণন অক্ষের জন্য জড়িত গতি। এটি সাধারনত মিলিং হেড সংযুক্ত লেদে প্রয়োগ করা হয়।

পাঁচ অক্ষ মেশিন (Five Axis Machines) ঃ যা সাধারনত তিনটি রৈখিক অক্ষ, যাদের মধ্যে দুইটি ঘূর্ণনশীল অক্ষ থাকে যাহা সচরাচর মিলিং মেশিনে প্রয়োগ করা হয়।

জি এবং এম কোডের ব্যবহারঃ (Uses of G and M codes)

কম্পিউটার সহায়ক রুট (মূল কেন্দ্র) থেকে দেখা যায় যে, কাটার পথ প্রথম বর্গীয় (Genevic) ফরম্যাট এবং অতঃপর প্রোগ্রাম পোস্ট প্রসেসর এ রুপান্তর করা হয় যা মেশিন টুলের জন্য এ অন্যন্য সহায়ক ভূমিকা পালন করে। একে মেশিন কন্ট্রোল ডাটা বলা হয়। নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোলে প্রোগ্রাম সংরক্ষনকে পার্ট প্রোগ্রাম এবং এরুপ প্রোগ্রাম লেখার প্রক্রিয়াকে পার্ট প্রোগ্রামিং বলা হয়।

আমরা যখন সিএনসি মেশিনে কাজ করি তখন কাজ করার প্রক্রিয়া নিম্নরুপ হয়ে থাকে।

ক) প্রথমে মূল জবের ডিজাইন করতে হয়।

খ) এই প্রোগ্রামকে পেন-ড্রাইভের মাধ্যমে সিএনসি মেশিনে লোড দেয়া হয়।

গ) ক্যাড ফাইলটি জি কোড (G-Code) এবং এম কোডে (M-Code) রুপান্তরিত হয়। অথবা নিজেদের নিচের ডাটা অনুযায়ী এই জি-কোড এবং এম কোড লিখতে হয়।

G00	Point-to-point positioning
G01	Linaer interpolation
G02	Clockwise circular interpolation
G03	Counter-clockwise circular interpolation

G04	Dwell
G05	Hold
G33	Thread cutting, constant lead
G40	Cancel tool nose radius compensation
G41	Tool nose radius compensation -left
G42	Tool nose radius compensation –right
G43	Cutter length compensation
G44	Cancel cutter length compensation
G70	Dimensions in inches
G71	Metric dimensions
G90	Absolute dimensions
G91	Incremental dimensions
G92	Datum offset

টেবিলঃ প্রাথমিক কমান্ড (জি কোড)

M00	Program stop
M01	Optional stop
M02	End of program
M03	Spindle start clockwise
M04	Spindle start counter-clockwise
M05	Spindle stop
M06	Tool change
M07	Mist coolant on
M08	Flood coolant on
M09	Coolant off
M10	Clamp
M11	Unclamp
M13	Spindle clockwise, coolant on
M14	Spindle counter-clockwise, coolant on
M30	End of tape, rewind

টেবিলঃ এম-কোড কমান্ড

ঘ) ডাটা প্রসেস করে সিএনসি মেশিন জব সম্পাদন করে থাকে।

নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোলের প্রয়োগক্ষেত্র (Application of Numerical system)

নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোল সিস্টেম ব্যাপকভাবে বর্তমানে শিল্পকারখানায় ব্যবহৃত হয়ে আসছে। বিশেষ করে মেটাল ওয়ার্কিং কারখানা, মোটর সাইকেল তৈরি, প্রাইভেট গাড়ী তৈরি, বৃহৎ শীট মেটাল কারখানা, বৃহৎ ওয়েল্ডিং কারখানা, সারফেস ট্রিটমেন্ট কারখানা ইত্যাদি কারখানাসমূহে নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোলের প্রয়োগ দেখা যায় । নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোলের সবচেয়ে সহজ উদাহরন হল মেটাল কাটিং মেশিন টুলস, বাংলাদেশে এটির ব্যবহার বিশেষ করে খুলনা শীপ-ইয়ার্ডে বেশি দেখা যায়। এই ধরনের নিউমেরিক্যালি কন্ট্রোল বিশিষ্ট যন্ত্রাংশ, যা নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত ম্যাটেরিয়াল কাটিং বা দূর করতে পারে ।

নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোলের মাধ্যমে নিম্ন লিখিত কাজ করা হয়। যেমনঃ

মিলিং (Milling)

বোরিং (Boring)

টার্নিং (Turning)

থ্রেডিং (Threading)

গ্রুভিং (Grooving) ইত্যাদি কাজ ছাড়াও আরো অনেক কাজ করা যায়।

নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোলের সুবিধা (Advantages of NC/CNC Machine)

জব উৎপাদনের সময় এনসি এবং সিএনসি মেশিনে নিম্নলিখিত সুবিধা পাওয়া যায়

১।উৎপাদনের সময় হ্রাস করে। সাধারন মেটাল কাটিং বা অন্য উৎপাদন প্রক্রিয়ায় সামান্যতম বা কোন প্রভাব নেই। এটি কম সেট আপ সম্পন্ন এবং সেটিংসও কম সময় লাগে। কার্যবস্তুর নড়াচড়ার সময় কম লাগে, স্বয়ংক্রিয়ভাবে টুল পরিবর্তন করা যায়। মূল বৃহৎ আকারের মেটাল বা শীট মেটাল কাটিং করার ক্ষেত্রে এই পদ্ধতি ব্যপকভাবে ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

২। উৎপাদনের সময় লীড সময় হ্রাস করে। কারন জবকে তাড়াতাড়ি বাধা যায় এবং এনসি বা সিএনসি মেশিনে সেট আপ করা যায়। ফলে দ্রুত সময়ে ক্রেতার কাছে মাল ডেলিভারি দেয়া যায়, ব্যবসায় দ্রুত লাভবান হওয়া সহজ।

৩। সবচেয়ে বেশি উৎপাদন সহজসাধ্য বিষয় হয়ে দাড়ায়, কারন নিউমেরিক্যাল সিস্টেমে সহজে উৎপাদন তালিকা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা যায়।

নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোলের অসুবিধাসমূহ (Disadvantages of NC/CNC Machine)

১। অধিক দক্ষ শ্রমিকের প্রয়োজন হয়।

২। যন্ত্রপাতির দাম তুলনামূলক অনেক বেশি হয়ে থাকে।

৩। যন্ত্রপাতি রক্ষনাবেক্ষন খরচ অনেক বেশি।

৪। ব্যবসায় অধিক মূলধন প্রয়োগ করতে হয়।

৫। বাংলাদেশের প্রেক্ষাপটে সকল মেশিন বিদেশ থেকে ক্রয় করে আনতে হয়।

টলারন্সেঃ

টলারন্সে বা সহনশীলতা হলো একটি মাত্রা, যেটি সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন মাপের পার্থক্য নিদ্দেশ করে থাকে।

বিভিন্ন রকম কাটিং টুলসঃ

ক্যাড-ক্যামের মাধ্যমে কোন সিএনসি মেশিন দ্বারা যখন আমরা কোন জব তৈরি করবো, তখন কাটিং টুলস একটি মূল উপাদান হয়ে দাড়ায়। তাই এখানে আমাদেরকে বিভিন্ন কাটিং টুল সম্পর্কে বিস্তারিত জানতে হবে।

২.১) সাইড কাটিং টুল **(Side cutting tool)** কোন কার্য বস্তুর পার্শ্ব হতে মেটাল কাটার জন্য যে কাটিং টুল ব্যবহার করা হয় তাকে সাইড কাটিং টুল বলে।
সাইড কাটিং টুল দ্বারা মূলত কোন বস্তু বা মেটালের চারপাশের কোন অংশকে কাটা হয়ে থাকে। এটি সিএনসি মেশিনের বা যে কোন লেদ মেশিনের অপরিহার্য একটি টুলস বলা যেতে পারে।

নিম্নে একটি সাইড কাটিং টুলের চিত্র দেয়া হলো।

চিত্রঃ কাটিং টুলস।

২.২) ভি টুল (V-tool) কোন জবের উপরিভাগে ভি আকৃতি তৈরি করার জন্য যে টুল ব্যবহার করা হয় তাকে ভি টুল বলে।

চিত্রঃ একটি ভি টুল (V-tool)

২.৩) গ্রুভিং টুল (Grooving tool) জবের উপরে গ্রুভ করার জন্য যে টুল ব্যবহার করা হয় তাকে গ্রুভিং টুল বলে।

চিত্রঃ একটি গ্রুভিং টুল (Grooving tool)

২.৪) ড্রিলিং টুলসঃ কোন জব এর উপর নির্দিষ্ট মাপের ছিদ্র করার জন্য যে টুল ব্যবহার করা হয় তাকে ড্রিলিং টুলস বলে।

চিত্রঃ কিছু ড্রিলিং টুলস

২.৫) বোরিং টুলঃ ড্রিলের অভ্যন্তরের ব্যাস বৃদ্ধি করা এবং অভ্যন্তরীণ সারফেস মসৃণ করার জন্য যে টুল ব্যবহার করা হয় তাকে বোরিং টুল বলে।

চিত্রঃ একটি বোরিং টুল।

২.৬) রিমিংঃ ড্রিলিং করা ছিদ্রকে সুন্দর মসৃন করাকে রিমিং বলে। আর রিমিং করার জন্য যে সকল টুলস ব্যবহার করা হয় তাকে রিমিং টুলস বলে। মূলত ড্রিলিং, বোরিং বা রিমিং প্রায় একই রকমের হলেও এদের মাঝে বিশেষ কিছু পার্থক্য রয়েছে। নিম্নে এদের মাঝে পার্থক্য তুলে ধরা হলো।

ড্রিলিং	বোরিং	রিমিং
ক) ড্রিল মেশিনে ড্রিল বিট দিয়ে ছিদ্র করাকে ড্রিলিং বলে।	ক) ড্রিল মেশিন দিয়ে করা ছিদ্রকে আরো বড় করাকে বোরিং বলে।	ক) ড্রিলিং করা ছিদ্রকে আরো মসৃন করাকে রিমিং বলে।
খ) ইহাতে ড্রিল বিট ব্যবহার করা হয়।	খ) ইহাতে বোরিং টুলস ব্যবহার করা হয়।	খ) ইহাতে রিমার ব্যবহার করা হয়।
গ) ইহা শুধুমাত্র মেশিনে সম্পন্ন করা হয়ে থাকে।	গ) ইহাও মেশিনে সম্পন্ন করতে হয়।	গ) ইহা মেশিন ও হাত উভয় ভাবেই করা যায়।
ঘ) ড্রিলিং এর মাধ্যমে নির্দিষ্ট আকারের ছিদ্র করা হয়ে থাকে।	ঘ) এটার আকার ও নির্দিষ্ট হয়ে থাকে।	ঘ) এর আকার নির্দিষ্ট নয়।
ঙ) সময় কম লাগে।	ঙ) সময় কম লাগে।	সময় বেশি লাগে।
চ) সুক্ষতা কম থাকে।	চ) সুক্ষতা বেশি রাখতে হয়।	চ) সুক্ষতা ১০০% নিশ্চিত করতে হয়।

২.৬) থ্রেডিং টুলসঃ কোন বস্তুতে প্যাচ কাটার জন্য যে টুল ব্যবহার করা হয় তাকে থ্রেডিং টুলস বলে।

চিত্রঃ থ্রেডিং টুলস।

২.৭) ইন্টারনাল থ্রেডিং টুলঃ যে টুল ব্যবহার করে কোন অব এর অভ্যন্তরে প্যাচ কাটা হয় তাকে ইন্টারনাল থ্রেডিং টুল বা ইন সাইড থ্রেডিং টুলস বলে।

চিত্রঃ ইন্টারনাল থ্রেডিং টুল বা ইন সাইড থ্রেডিং টুলস।

২.৮) নার্লিং টুলসঃ কোন একটি জবের উপরিভাগে নার্লিং বা খাজ কাটার জন্য যে টুলস ব্যবহার করা হয় তাকে নার্লিং টুলস বলা হয়ে থাকে।

চিত্রঃ একটি নার্লিং টুলস।

২.৯) পার্টিং-অফ টুলঃ জব এর কোন অংশে নির্দিষ্ট মাপের খাজ কাটার জন্য অথবা কোন অংশ কেটে ফেলার জন্য যে টুল ব্যবহার করা হয় তাকে পার্টিং অফ টুল বলে।

২.১০) ফেস মিল কাটারঃ যে সকল মিলিং কাটার এর কাটিং এজ এর প্রান্তে থাকে এবং কাটারের প্রান্ত ব্যবহার করে মিলিং অপারেশন করা হয় ফেস মিল কাটার বলে। ফেস মিল কাটার অনেক ধরনের রয়েছে। তার ভিতর থেকে নিম্নে একটি মাত্র চিত্র প্রদান করা হলো।

একটি ফেস মিল কাটার।

২.১১) এন্ড মিল কাটারঃ যে সকল মিলিং কাটার এর কাটিং এজ এর পরিধিতে থাকে এবং কাটারের পরিধি ব্যবহার করে মিলিং অপারেশন করা হয় একে এন্ড মিল কাটার বলে।

চিত্রঃ এন্ড মিল কাটার।

২.১২) ড্রিলিং বিটসঃ ড্রিল মেশিনে ড্রিল বিট দিয়ে কোন বস্তুর উপর ছিদ্র করাকে ড্রিলিং বলে । আর এই ড্রিলিং করার জন্য যে টুলস বা বিট ব্যবহার করা হয়, তাকে ড্রিল বিটস বলে। ড্রিল বিটস বিভিন্ন সাইজের হয়ে থাকে। নিম্নে কিছু ড্রিল বিটের চিত্র তুলে ধরা হলো।

চিত্রঃ অয়েল এন্ড গ্যাস ড্রিল বিট।

চিত্রঃ গোলাকার ছিদ্র করার ড্রিল বিট।

২.১৩) বল মিল কাটারঃ বল মিল কাটার স্লট ড্রিলের অনুরূপ, তবে কাটার এর প্রান্তটি বলের মত গোলাকার থাকে।তাই এ জাতীয় কাটারকে বল মিল কাটার বলে।

চিত্রঃ বল মিল কাটার।

২০২৩

২.১৪) ফেসিং ঃ ওয়ার্কপিসের প্রান্তকে এর অক্ষের সাথে সমকোণে সমতল করার জন্য মেশিনিং পদ্ধতি হলো ফেসিং বা ফেস টার্নিং। চাকে, উভয় সেন্টারের মাঝে, ফেসপ্লেটে, কলেটে বাঁধা অবস্থায় অথবা স্টেডি রেস্ট দ্বারা সাপোর্ট দেওয়া অবস্থায় ফেসিং করা হয়। ফেসিং করার উদ্দেশ্য হলো ওয়ার্কপিসের প্রান্তকে এর অক্ষের সাথে স্কয়ার ও মসৃণ করা এবং এর দৈর্ঘ্যকে সঠিক মাপে আনা।

চিত্রঃ ফেসিং করার দৃশ্য।

মাষ্টার ক্যাম (Mastre CAM):- মাষ্টার ক্যাম একটি সফটওয়্যার। আমরা যখন কোন CNC মেশিন চালনা করি, তখন CNC মেশিন আমাদের নিকট কাজ বা জবের ডিজাইন চেয়ে থাকে। এখন সমস্যা হলো কোন ডিজাইন CNC মেশিন চিনতে পারে না। এই CNC মেশিন শুধুমাত্র G – Code এবং M- Code চিনতে পারে। তাই আমাদের মূল জবকে মাষ্টার ক্যাম সফটওয়্যারে ডিজাইন করতে হয়। তারপর সেটিকে CNC মেশিনে দিলে এটি G – Code বা M- Code এ রুপান্তরিত করে বা করতে হয় তারপর আমাদের কার্য সম্পাদন হয়ে থাকে।

সলিড ক্যাম (Solid CAM) :- সলিড ক্যাম ও মাষ্টার ক্যামের ন্যায় একটি CAM Software. এটি দ্বারা খুব সহজে যেকোন 3D ডিজাইন করা যায়।

মূলত এই সফটওয়্যারটি মেকানিক্যাল ও ইলেকট্রিক্যাল 3D কাজের জন্য সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয় একটি সফটওয়্যার। এছাড়াও এটি দ্বারা বিভিন্ন ধরনের কাজ করা যায়।

সলিড ওয়ার্কের ইন্টারফেস মোট ৩ ধরনের কাজ করা হয়। যথা :

ক) পার্ট (Part)

খ) এসেম্বলি (Assembly)

গ) ড্রইং (Drawing)

ক) পার্ট (Part) : এখান থেকে যে কোন 3D মডেলিং ডিজাইন করা হয় । যেমন : মেকানিক্যাল, ইলেকট্রিক্যাল, ওয়েল্ডিং, প্লাম্বিং, ও পাইপ ফিটিং, সারফেস, মডেলিং, প্লাষ্টিক, প্রোডাক্ট, সিভিল, উউ ইত্যাদি। বিভিন্ন ধরনের ডিজাইন এই সেকশন থেকে করা যায় । সকল ক্যাড সফটওয়্যারের মাঝে এটি সবথেকে সহজ একটি সফটওয়্যার প্রডাক্ট হিসাবে পরিচিত।

খ) এসেম্বলি (Assembly) : কোন বৃহৎ প্রোডাক্টের ডিজাইন একত্রে করা সম্ভব হয় না তাই কোন একটি প্রোডাক্টের বিভিন্ন পার্ট আলাদা – আলাদা ডিজাইন করার পর তাহা একত্রিত করে একটি পূর্ণ প্রোডাক্টে রুপান্তরিত করার প্রয়োজন হয়।

কোন বৃহৎ প্রডাক্টের বিভিন্ন পার্ট একত্রিত করে একটি পূর্ণ জব তৈরি করাকেই এসেম্বলি প্রোগ্রামিং বলে।

গ) ড্রইং **(Drawing):** সলিড ক্যামে রয়েছে অত্যন্ত শক্তিশালী ড্রইং সিস্টেম। এখান থেকে যেকোন 3D ডিজাইনকে সরাসরি 2D ডিজাইনে কনর্ভাট করা যায়। এখান থেকে পরিমাপ সহ 2D ডিজাইন কনর্ভাট করা যায়। সকল 3D ডিজাইন তাছাড়া সকল 2D পরিমাপ গুলো খুব সহজেই প্রদান করা যায়।

বিভিন্ন প্রকার ক্যাম সফটওয়্যার

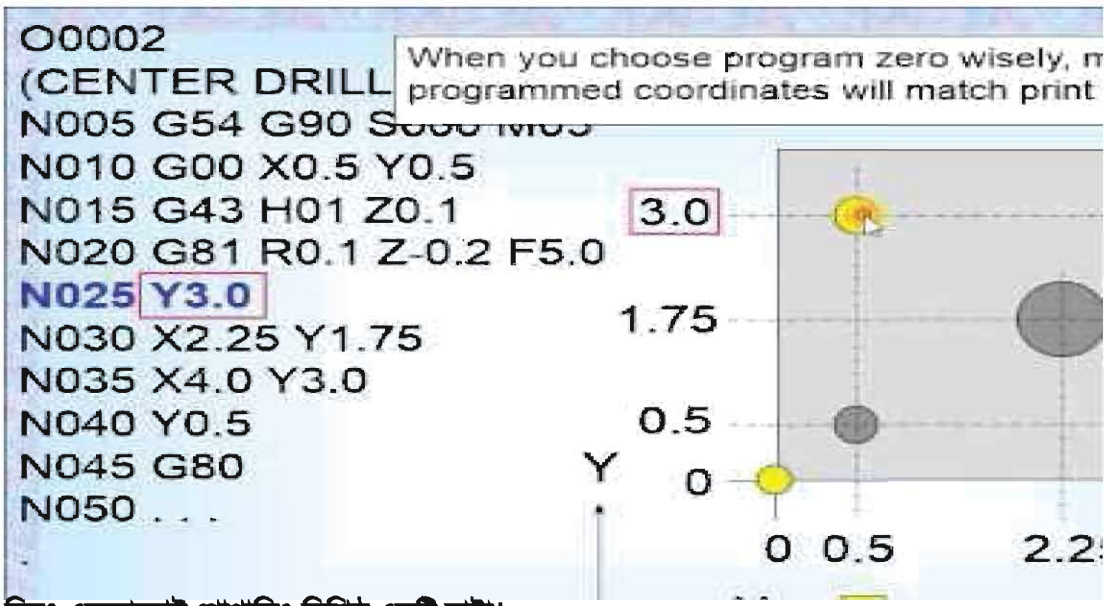
এজ ক্যাম (Edge CAM) : এজ ক্যামও একটি CAD সফটওয়্যার। কিছু কিছু এনসি মেশিন এজ ক্যাম দ্বারা পরিচালিত হয়ে থাকে। এটা দ্বারাও ডিজাইন, ড্রইং এবং এসেম্বিলিং করা যায়। কনাডা ভারত, পাকিস্তান নিজেরা কিছু এনসি মেশিন চালনা এবং উৎপাদন করে থাকে যেগুলোতে বিল্টইন অবস্থায় এজ ক্যাম থাকে।

কাটিয়া (CATIA): কাটিয়াও একটি ক্যাম সফটওয়্যার যেটি সলিড ক্যাম বা অটোক্যাডের মত জনপ্রিয়। তবে কাটিয়া মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারদের নিকট বেশি পরিচিত। কারন মেকানিক্যালের সকল ডিজাইন কাটিয়া দ্বারা করা অধিক সহজতর। কাটিয়া সফটওয়্যারে তিনটি অপশন থাকে, যা যথাক্রমেঃ

ক) ডিজাইন (Design)
খ) এসেম্বলিং (Assembling)
গ) ড্রইং (Drawing)

এবসোলোট প্রোগ্রামিং (Absolute Programming)

এবসোলোট প্রোগ্রাম সিএনসি মেশিন চালনা করার সময় ব্যবহার করা হয়ে থাকে। সিএনসি বা এনসি মেশিনে জব বাঁধার পরে মেশিনকে বলে দিতে হয় যে, জব কোথায় এবং কিভাবে বাধা আছে, যাতে মেশিন ঠিকভাবে কাজ করতে পারে। এখন সিএনসি বা এনসি মেশিনতো মানুষের ভাষা বুঝতে পারেনা। তাই এই বিষয়টি মেশিনকে বুঝানোর জন্য যে ভাষা প্রয়োগ করা হয় তাকে বা সেই ভাষাকে এবসোলোট প্রোগ্রামিং বলে। মানে জি কোড এবং এম কোডে বা অন্যান্য যে কোডের সাহায্যে সিএনসি বা এনসি মেশিনের প্রোগ্রাম সেট করাকে এবসোলোট প্রোগ্রামিং বলে। মেশিনে কাজ করার সময় মেশিনে জব কোথায় বাধা আছে বা মেশিনিং সেন্টার কোথায় সেটা মেশিনকে বুঝানোর জন্য, জি কোড বা এম কোড ছাড়াও আরো কিছু কোডের ব্যবহার করার দরকার পরতেও পারে।



চিত্রঃ এবসোলোট প্রোগ্রামিং বিশিষ্ট একটি ডাটা।

ইনক্রিমেন্টাল প্রোগ্রামিংঃ কোন প্রোগ্রাম রান করার আগে যাচাই বাছাই করতে হয় যে প্রোগ্রাম ঠিকভাবে আছে বা কাজ করবে কিনা।প্রোগ্রামিং এর ভিতরে ছোট ছোট কাজ যেটা প্রোগ্রামকে আরো অনেক উন্নত করে সেটাকে ইনক্রিমেন্টাল প্রোগ্রামিং বলে।

লিনিয়ার প্রোগ্রামি (Linear Programming)ঃ লিনিয়ার প্রোগ্রামিং যাকে রৈখিত অপ্টিমাইজেশনও বলা হয়ে থাকে। সিএনসি বা এনসি মেশিনে জি –কোড বা এম কোডের সর্বোচ্চ ফলাফল পাবার জন্য যে প্রোগ্রামিং এর সাহায্য গ্রহন করা হয়ে থাকে তাকে লিনিয়ার প্রোগ্রামিং বলে।

৮.৪.৪। ক্যানেড সাইকেল প্রোগ্রামিং ঃ ড্রিলিং, বোরিং এবং ট্যাপিং এর কম্বিনেশনে যদি কোন কাজ করার দরকার পরে তখন ক্যানেড সাইকেল ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এই সাইকেলটি মূলত জি-কোড দ্বারা পরিচালিত হয়ে থাকে।

তাত্ত্বিক বিষয়বস্তুঃ

১। মাষ্টার ক্যাম (Mastre CAM) : মাষ্টার ক্যাম একটি সফটওয়্যার। আমরা যখন কোন CNC মেশিন চালনা করি, তখন CNC মেশিন আমাদের নিকট কাজ বা জবের ডিজাইন চেয়ে থাকে। এখন সমস্যা হলো কোন ডিজাইন CNC মেশিন চিনতে পারে না। এই CNC মেশিন শুধুমাত্র G – Code এবং M- Code চিনতে পারে। আমরা যদি আরো গভীরে যাই বা সিএনসি মেশিনের সাথে যদি একটি কম্পিউটার যুক্ত থাকে তবে, আমরা জানতে পারবো কম্পিউটার এই G – Code এবং M- Code চিনতে পারে না। কম্পিউটার G-Code এবং M-Code কে বাইনারি সংখ্যাতে রাপান্তরিত করে, আর বাইনারি সংখ্যা বলতে ০ এবং ১ কে বুঝানো হয়, এইসব বিষয় আমাদের এখন না জানলেও হবে। এগুলো পরে আমরা জানতে পারবো। তাই আমাদের মূল জবকে মাষ্টার ক্যাম সফটওয়্যারে ডিজাইন করতে হয়। তারপর সেটিকে CNC মেশিনে দিলে এটি G – Code বা M- Code এ রুপান্তরিত করে বা আমাদের নিজেদের করে দিতে হয় তারপর আমাদের কাজ -সম্পাদন হয়ে থাকে।

২। বিভিন্ন প্রকার ক্যাম সফটওয়্যারঃ ক্যামের কাজ করার জন্য আমরা বিভিন্ন প্রকার সফটওয়্যার ব্যবহার করে থাকি। তার ভিতরে বাংলাদেশে বর্তমানে অটোক্যাড সফটওয়্যারটি খুব জনপ্রিয়। মেকানিক্যাল কাজের সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যারটি খুবই উপযোগী।
নিম্নে বিভিন্ন প্রকার ক্যাম সফটওয়্যার এর নাম দেয়া হলো।

- অটোক্যাড (AutoCAD)
- সলিডওয়ার্কস (SolidWorks)
- কাটিয়া (CATIA)
- মাষ্টার ক্যাম (Master CAM)
- সমেন্স (Siemens NX)
- পিটিসি ক্রো (PTC Creo)
- ড্রাফট সাইট (Draft Sight)
- সলিড এজ (Solid Edge) ইত্যাদি সফটওয়্যার বেশ জনপ্রিয় ক্যাম সফটওয়্যার। এই সফটওয়্যারগুলো ভার্শন অনুযায়ী আলাদা আলাদা হয়ে থাকে।

৩। বিভিন্ন ধরনের কাটিং টুলসঃ আমরা পুর্বেই বিভিন্ন ধরনের কাটিং টুলসের সম্পর্কে বিস্তারিত জানতে পেরেছি। এখন এক নজরে বিভিন্ন কাটিং টুলস সম্পর্কে জানবো। নিম্নে ব্যবহার উপযোগী বিভিন্ন কাটিং টুলসের নাম দেয়া হলো।

- সাইড কাটিং টুলস
- ভী টুলস
- গ্রুভিং টুলস
- ড্রিলিং টুলস
- বোরিং টুলস
- থ্রেডিং টুলস
- ইসসাইড থ্রেড কাটিং টুলস
- নালিং টুলস
- পার্টিং টুলস
- ফেইস মিল কাটার
- এন্ড মিল কাটার
- ড্রিল বিটস
- বল মিল কাটার

৪। বিভিন্ন প্রকার ক্যাম সফটওয়্যার এর ব্যবহারঃ বিভিন্ন প্রকার সফটওয়্যার বিভিন্ন প্রকার কাজে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। নিম্নে বিভিন্ন প্রকার সফটওয়্যার এর ব্যবহার উল্লেখ করা হলো।

অটোক্যাড (AutoCAD): এই সফটওয়্যারটি সাধারনত বিভিন্ন কাজের জন্য সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এটি একটি অত্যন্ত শক্তিশালী ক্যাড সফটওয়্যার। তাই এটা দিয়ে সকল ধরনের কাজ করা হয়ে থাকে। বিল্ডিং ডিজাইন ছাড়াও এটি দ্বারা মেকানিক্যাল, ইলেকট্রিক্যাল, পাওয়ার ইঞ্জিনিয়ারগন কাজ করে থাকনে। কারন বর্তমানে অটোক্যাড কর্পোরেশন ইলেট্রিক্যাল কাজের জন্য "অটোক্যাড ইলেকট্রিক্যাল", মেকানিক্যাল কাজের জন্য "অটোক্যাড মেকানিক্যাল" ছাড়াও বিভিন্ন ইঞ্জিনিয়ারদের জন্য বিভিন্ন ধরনের আলাদা আলাদা সফটওয়্যার তৈরি করে বাজারজাত করছেন।

সলিডওয়ার্কস (SolidWorks): সাধারনত মেকানিক্যাল কাজের জন্য বিশেষভাবে তৈরি করা হয়েছে এই সফটওয়্যারকে। তবে এই সফটওয়্যার দ্বারাও সকল প্রকার ডিজাইনারগন সকল প্রকার ডিজাইনের কাজ করতে পারেন। এটার জনপ্রিয়তার কারন এর শক্তিশালী ডিজাইন, সিমুলেশন ও রেন্ডারিংপদ্ধতির কারনে। অটোক্যাড সফটওয়্যারের সাথে পাল্লা দিয়ে দিন দিন এর মান বৃদ্ধি করা হচ্ছে।

কাটিয়া (CATIA): কাটিয়া এবং সলিডওয়ার্কস প্রায় কাছাকাছি একধরনের ক্যাড সফটওয়্যার। সাধারনত মেকানিক্যাল ও ইলেকট্রিক্যাল কাজের জন্য এটি ডিজাইন করা হয়েছে।

মাষ্টার ক্যাম (Master CAM): অন্যতম শক্তিশালী একটি ক্যাম সফটওয়্যার হলো এই মাষ্টার ক্যাম সফটওয়্যার । এটি দ্বারা মূলত সিএনসি মেশিনে কাজ করা হয়ে থাকে। সিএনসি বা এনসি মেশিনে কাজ করার জন্য মূলত এটি তৈরি করা হয়েছে।

প্রশ্নমালা-৪

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১) ক্যাড কি?

২) সি এন সি কি?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১) G-Code ও M-Code কী?

২) কয়েকটি ক্যাড ও ক্যাম সফটওয়্যারের নাম লেখ।

রচনামূলক প্রশ্ন

১) বিভিন্ন কাটিং টুলসের চিত্রসহ বর্ণনা দাও।

২) ড্রইং এর বিভিন্ন পরিমাপসমূহ ব্যাখা দাও।

৩) এব সোলেট প্রোগাম ও ইনক্রিমেন্টাল প্রোগ্রামিং ব্যাখ্যা কর।

জবশীট-০১, (Job Sheet)

জব নং ১- CAM প্রোগ্রাম ইন্সটল করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. মাষ্টার ক্যাম বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- মাষ্টার ক্যাম সফটওয়্যার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী নিম্নের চিত্রগুলোতে চিত্র ১ অনুযায়ী OK বাটনে ক্লিক করবো।
- চিত্র ২ অনুযায়ী আবার Next বাটনে ক্লিক করবো।
- চিত্র ৩ অনুযায়ী আবার Next>Next>Next বাটনে ক্লিক করবো।
- চিত্র ৪ অনুযায়ী আবার Next বাটনে ক্লিক করবো।
- চিত্র ৫ অনুযায়ী আবার Install বাটনে ক্লিক করবো।
- চিত্র ৬ অনুযায়ী ফিনিশ বাটনে ক্লিক করবো।
- এবার মাষ্টার ক্যাম Install শেষ হবে।
- কাজ শেষে কম্পিউটার শাটডাউন করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

চিত্র-২

চিত্র-৩

চিত্র-৪

চিত্র-৫

চিত্র-৬

ক্রেক কনফিগার করা

১। ক্রেক ফাইলকে কপি করতে হবে।

২। ডেস্কটপে মাস্টারক্যাম আইকনে ক্লিক করে রাইট ক্লিক করতে হবে।

৩। ওপেন ফাইল লোকেশন

৪। পেষ্ট ক্রেক ফাইল।

৫। কনটিনিউতে ক্লিক করতে হবে।

সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় মাক্স ব্যবহার করব।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসব।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসব।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরব।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ CAM প্রোগ্রাম ইন্সটল করার দক্ষতা অর্জন করা।

বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০২, (Job Sheet)

জব নং ২- CAM প্রোগ্রামের ইন্টারফেস ব্যাখ্যা (Interpret) করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. আমরা মাষ্টারক্যাম বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার শাটডাউন করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments):

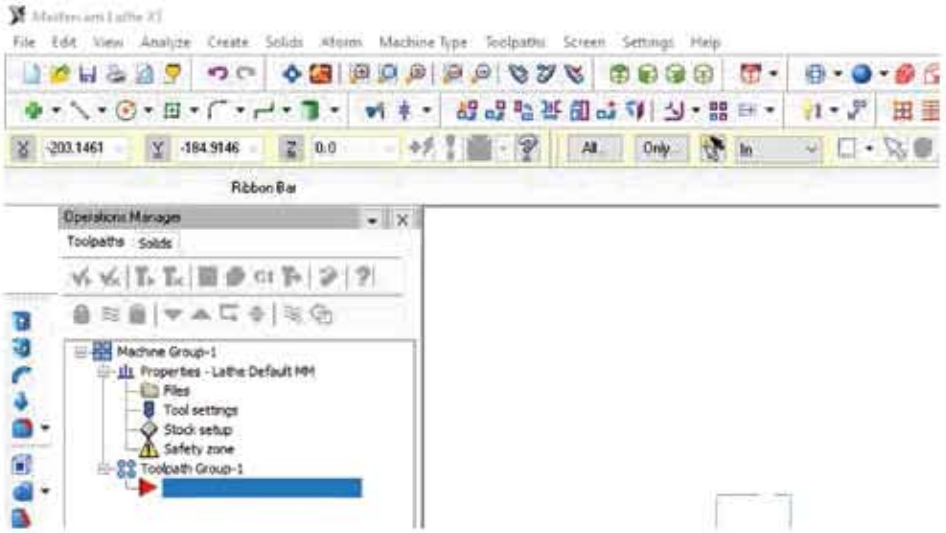
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- মাষ্টারক্যাম সফটওয়্যার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ব্যবহার করতে পারবো।
- নিম্নের চিত্র থেকে মাষ্টারক্যাম নাম গুলো আমরা জানবো ।
- প্রতিটি টুলসের মাধ্যমে কিভাবে কাজ করা যায় তা ব্যবহার করতে পারবো।
- প্রয়োজনে কোন অবজেক্ট তৈরি করে দেখবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।



সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ CAM প্রোগ্রামের ইন্টারফেস ব্যবহার করার দক্ষতা অর্জন করা।

অর্জিত দক্ষতা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০৩, (Job Sheet)

জব নং ৩- CAM প্রোগ্রাম দিয়ে স্কেচ করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. আমরা মাষ্টারক্যাম বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার শাটডাউন করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

২০২৩

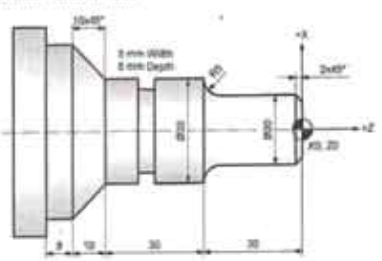
প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- মাস্টারক্যাম সফটওয়্যার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- নিম্নের চিত্র থেকে মাস্টারক্যাম নাম গুলো আমরা জানবো ।
- এরপরে প্রতিটি টুলসের ব্যবহার করে দেখবো।
- প্রয়োজনে কোন অবজেক্ট তৈরি করে দেখবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

Q2 Tool path Generation: Lathe, Billet: Dia: 70 Length =90mm. Groove: Length Depth= 5mm. Assume suitable data.



সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ CAM প্রোগ্রাম দিয়ে স্কেচ করার দক্ষতা অর্জন করা।

অর্জিত দক্ষতা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব-৪:CAM প্রোগ্রামে মেশিন টাইপ সিলেক্ট করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা পোষাক (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুতকরা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, মেটেরিয়ালস ও ইকুইপমেন্ট সংগ্রহ ও প্রস্তুতকরা;
৪. কাজের নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৫. কাজের শেষে যথা নিয়মে কম্পিউটার সাটডাউন করা;
৬. কাজের স্থান ও যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা এবং
৭. চেকলিষ্ট অনুযায়ী যথা স্থানে সংরক্ষন করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক	নিরাপত্তাসরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	প্রোটেকটিবগগলস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	কটনহ্যান্ডগ্লোভস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	পরিষ্কার নেকড়া/জুট	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

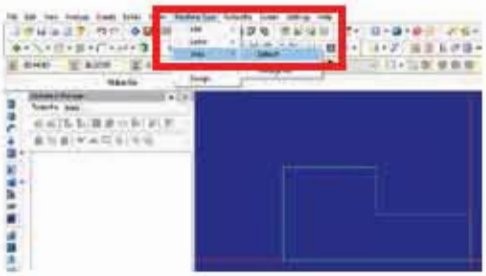
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment):

ক্রমিক	নিরাপত্তাসরঞ্জাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমান
০১	কম্পিউটার/লেপ্টপ	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০২	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৩	কীবোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৪	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৫	প্রিন্টার/প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৬	রাউটার/মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৭	ইউ.পি.এস	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি
০৮	স্কানার	স্ট্যান্ডার্ড	১ টি

১। একটি ড্রইং অংকন করো (চিত্র-১)

২. সিলেক্ট মেশিন টাইপ (মিলিং)>ডিফল্ট

৩. সিলেক্ট মেশিন টাইপ (লেদ)>ডিফল্ট



৪. সিলেক্ট মেশিন টাইপ (ওয়্যার)>ডিফল্ট

৫. সিলেক্ট মেশিন টাইপ (রাউটার)>ডিফল্ট

জবশীট-০৫, (Job Sheet)

জব নং ৫- জি-কোড ও এম-কোড ব্যবহার করার দক্ষতা অর্জন

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. আমরা মাষ্টারক্যাম বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার শাটডাউন করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাক্স	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	মাস্টার ক্যাম সফটওয়্যার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	সিমুলেশন সফটওয়্যার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- মাষ্টারক্যাম সফটওয়্যার ওপেন করবো।
- যেকোন একটি অবজেক্ট ডিজাইন করবো।
- নিচের ছক অনুযায়ী জি-কোড বা এম-কোড তৈরি করবো।
- এরপরে প্রতিটি এই জি-কোড বা এম-কোডের সিমুলেশন করো।
- কোড ঠিকভাবে কাজ করলে সিএনসি/এনসি মেশিনে উহা লোড করো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার শাটডাউন করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

G00	Point-to-point positioning
G01	Linaer interpolation
G02	Clockwise circular interpolation
G03	Counter-clockwise circular interpolation
G04	Dwell
G05	Hold
G33	Thread cutting, constant lead
G40	Cancel tool nose radius compensation
G41	Tool nose radius compensation -left
G42	Tool nose radius compensation –right
G43	Cutter length compensation
G44	Cancel cutter length compensation

G70	Dimensions in inches
G71	Metric dimensions
G90	Absolute dimensions
G91	Incremental dimensions
G92	Datum offset

চিত্রঃ জি-কোড।

M00	Program stop
M01	Optional stop
M02	End of program
M03	Spindle start clockwise
M04	Spindle start counter-clockwise
M05	Spindle stop
M06	Tool change
M07	Mist coolant on
M08	Flood coolant on
M09	Coolant off
M10	Clamp
M11	Unclamp
M13	Spindle clockwise, coolant on
M14	Spindle counter-clockwise, coolant on
M30	End of tape, rewind

চিত্রঃ এম কোড।

সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতাঃ জি-কোড ও এম-কোড ব্যবহার করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে।

অর্জিত দক্ষতা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

Mechanical Drafting With CAD-2

দশম শ্রেণি

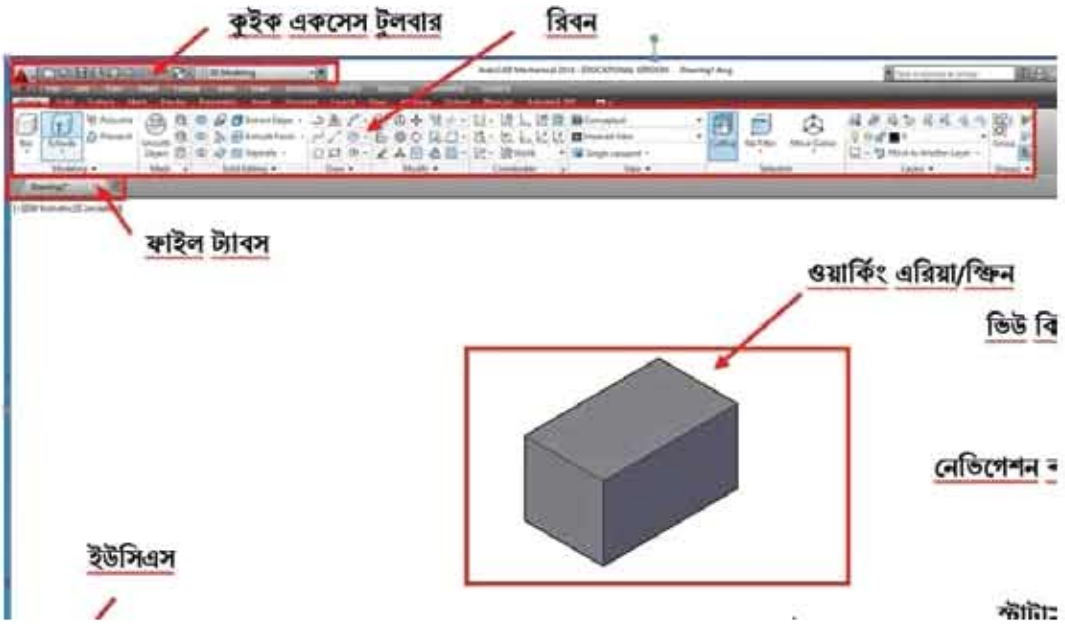
২০২৩

২০২৩

প্রথম অধ্যায়

ক্যাড অপারেশনে ৩ডি কমান্ড ও ইন্টারফেস এর প্রয়োগ

Application of 3D command and interface in CAD Operation



সাধারণ জনগণ যাদের ড্রয়িং সম্পর্কে ধারণা কম তাদেরকে কোনো অবজেক্ট সম্বন্ধে সহজে ধারণা দেওয়ার জন্য সাধারণত পিক্টোরিয়াল ভিউ ব্যবহার করা হয়। পিকটোরিয়াল ভিউ এক ধরণের থ্রিডি ভিউ। অটোক্যাডে থ্রিডি অংকনের জন্য কিছু কমান্ড বা টুলস ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া অটোক্যাডে থ্রিডি অংকনের সুবিধার্থে এর ইন্টারফেসকে ইউজার ফ্রেন্ডলি করার কিছু কমান্ড ব্যবহার করা হয়। এ অধ্যায়ে অটোক্যাডে থ্রিডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার কৌশল নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

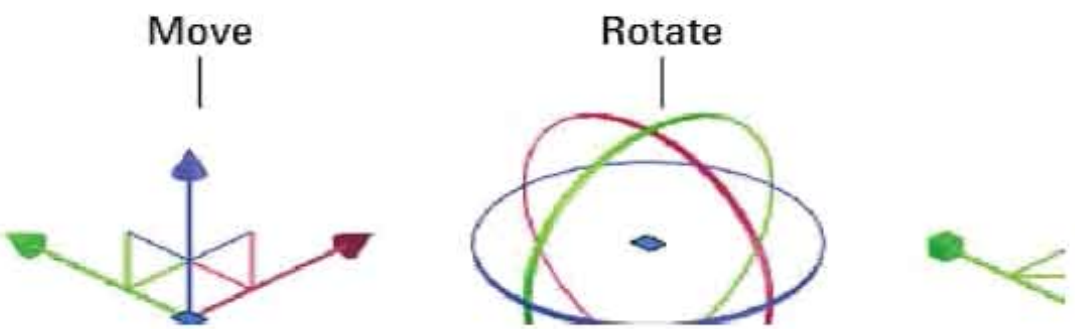
এ অধ্যায় শেষে আমরা-

- অটোক্যাডে থ্রিডি বেসিক ইন্টারফেস নিয়ে কাজ করতে পারবো।
- থ্রিডি অরবিট নিয়ে কাজ করতে পারবো।
- ভিজ্যুয়াল স্টাইল ব্যবহার করতে পারবো।
- টুলস ও সরঞ্জমাদি পরিষ্কার এবং যথাস্থানে সংরক্ষণ করতে পারবো।

উপর্যুক্ত শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা থ্রিডি ভিউপোর্ট, থ্রিডি অরবিট, থ্রিডি নেভিগেশন ও ভিজ্যুয়াল স্টাইল সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব। উক্ত কাজগুলো সম্পাদন করতে পারলে আমরা সহজেই যে কোনো থ্রিডি অবজেক্ট নিয়ে কাজ করতে পারব। ফলে কোনো গ্রাহক বা ক্লায়েন্ট সহজেই তাঁর অবটি কেমন হবে তা বোঝানো যাবে। চলো, শুরুতেই প্রয়োজনীয় বিষয়গুলো সম্পর্কে ধারনা অর্জন করে নেয়া যাক।

১ ক্যাড অপারেশনে থ্রিডি ইন্টারফেস

থ্রিডি ড্রয়িংকে উপস্থাপনের জন্য অটোক্যাডে কিছু টুলস বা কমান্ড আছে। যার দ্বারা অতি সহজে থ্রিডি ড্রয়িং ক্লাইন্টকে বোঝানের উপযোগী করা হয়। এ সকল টুলস বা কমান্ডই হল থ্রিডি ইন্টারফেস। যেমন থ্রিডি রোটেট, থ্রিডি মুভ, ইত্যাদি। অটোক্যাড-এ, সঠিকভাবে কাজ করার জন্য আমাদের এর ইন্টারফেস বা স্ক্রীন এর বিভিন্ন বিভাগ সম্পর্কে জানতে হবে।



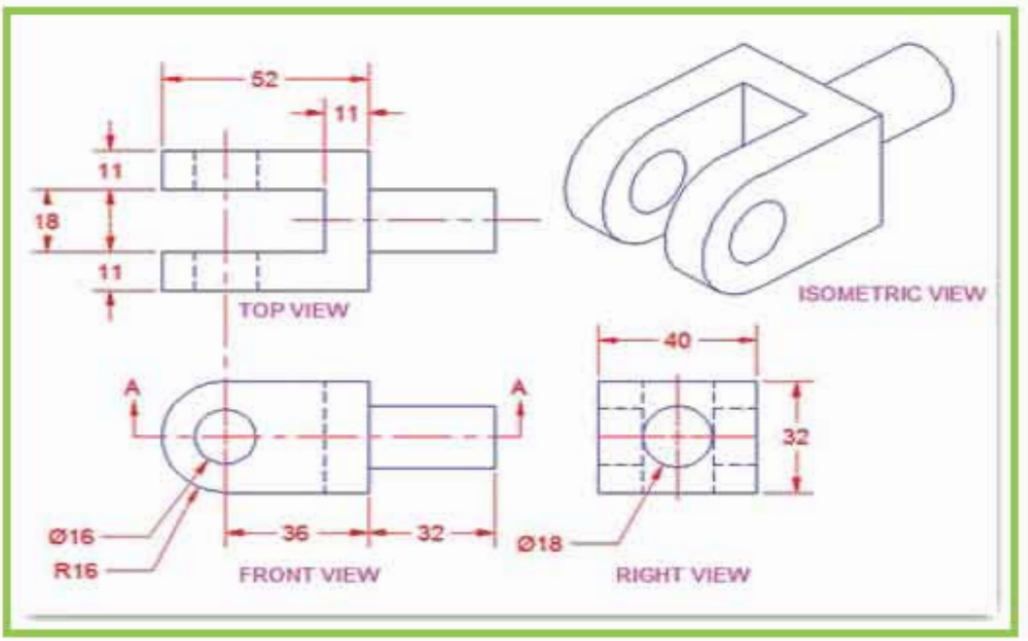
ক্যাড অপারেশনে থ্রিডি ইন্টারফেস

১.১ ক্যাড অপারেশনে থ্রিডি কমান্ড

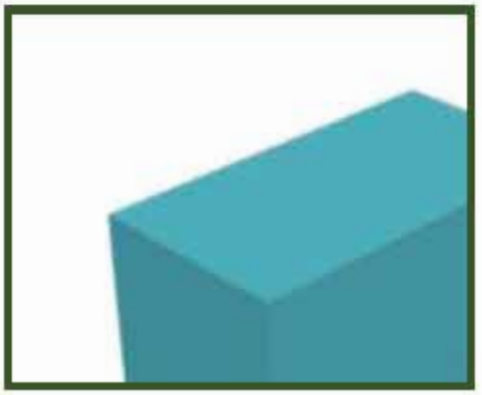
ক্যাড অপারেশনে ২ডি ড্রয়িং কে থ্রিডিতে রুপান্তর করার জন্য থ্রিডি কমান্ড ব্যবহার করা হয়। যেমন একটি ইট বা বক্স এর ২ডি ভিউ অংকন করে উক্ত ২ডি ড্রয়িংকে অতি সহজেই থ্রিডি কমান্ডের সাহায্যে উক্ত ইটের ৩ডি ভিউ অংকন করা যায়।

- **থ্রিডি**

কোন দৃশ্যের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা প্রদর্শন করা হলো তাকে থ্রিডি বা ত্রিমাত্রিক দৃশ্য বলে। কোনো অবজেক্টকে ত্রিমাত্রিক ড্রয়িং এ রুপান্তর করতে হলে প্রথমে একটি দ্বিমাত্রিক ড্রয়িং করে তাকে ত্রিমাত্রিক ড্রয়িং রুপান্তর করা যায়।



- **থ্রিডি ভিউ/দৃশ্য**



চিত্র: থ্রিডি ভিউ

চিত্র: ভিউ মেনুবার

থ্রিডি ভিউ, ভিউ টুলসবার/ মেনুর একটি অপশন যার সাহায্যে কোনো একটি ড্রয়িং এর বিভিন্ন অবস্থান সহজে বোঝা যায়। একটি অবজেক্টের বিভিন্ন ভিউ হতে পারে। যেমনঃ উপর দৃশ্য (Top view), নীচ দৃশ্য

(Bottom view), বাম দৃশ্য (Left view), ডান দৃশ্য (Right view), সম্মুখ দৃশ্য (Front view), পেছন দৃশ্য (Back view), । আপনি যে দৃশ্য দেখতে চান অবজেক্টের সেই পাশে আপনার ভিউ পয়েন্ট (View point) সেট করতে হবে। যেমন উপর দৃশ্য দেখতে চাইলে ভিউ পয়েন্টকে সেট করতে হবে উপরে (At the Top of the object) উপরের দৃশ্যগুলোর যদি আপনি কোনো কোণ (Angle) দেখেন তাহলে বিভিন্ন কোণের আইসোমেট্রিক ভিউ (Isometric view) পাবেন। যেমনঃ সাউথ-ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Southwest Isometric), সাউথ-ঈস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Southeast Isometric), নর্থ-ইস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Northeast Isometric), নর্থ-ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ (Northwest) ইত্যাদি।

- **ভিউ টুলস বার**

চিত্র: ভিউ টুলস বার

ভিউ (View) টুল বারের বিভিন্ন টুলসের চিত্র, নাম ও কাজ বর্ণনা করা হল-

চিত্র	ভিউ এর নাম	বর্ণনা
	নেইমড ভিউ (Named views)	নতুন ভিউ তৈরী (Create) ও পুন:স্থাপন (Restore) করে
	টপ ভিউ (Top View)	উপরের ভিউ বা দৃশ্য দেখা যায়।
	বটম ভিউ Bottom View	নীচের ভিউ বা দৃশ্য দেখা যায়।
	লেফট ভিউ Left View	বাম পাশের ভিউ বা দৃশ্য দেখা যায়।
	রাইট ভিউ Right View	ডান পাশের ভিউ বা দৃশ্য দেখা যায়।
	ফ্রন্ট ভিউ Front View	সামনের ভিউ বা দৃশ্য দেখা যায়।

	ব্যাক ভিউ Back View	পিছনের ভিউ বা দৃশ্য দেখা যায়।
	এনজাক্টিক আইসোমেট্রিক SW Isometric	ভিউ মেনুর 3D ভিউ অপশনের অর্ন্তগত SW Isometric অপশন সিলেক্ট করলে সাউথ-ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হয়। আবার ভিউ মেনুর Named Views... অপশন সিলেক্ট করলে অথবা কমান্ড লাইনে View লিখে এন্টার করলে View Manager নামক ডায়লগ বক্স প্রকাশিত হয়। উক্ত ডায়লগ বক্স থেকে Southwest Isometric অপশন সিলেক্ট করলেও উক্ত কমান্ড কার্যকরী হবে।
	এসই আইসোমেট্রিক SE Isometric	ভিউ মেনুতে 3D ভিউ অপশনের অর্ন্তগত SE Isometric অপশন সিলেক্ট করলে সাউথ-ইস্ট আইসোমেট্রিক ভিউ পয়েন্ট সেট হয়। আবার View Manager ডায়লগ বক্সে Southeast Isometric অপশন সিলেক্ট করলেও উক্ত কমান্ড কার্যকরী হয়।
	এনই আইসোমেট্রিক NE Isometric	ভিউ মেনুতে 3D ভিউ অপশনের অর্ন্তগত NE Isometric সিলেক্ট করলে ভিউ পয়েন্ট নর্থ-ইস্ট আইসোমেট্রিক সেট হয়। আবার ভিউ মেনুর অর্ন্তগত Named Views অপশন সিলেক্ট করলে View Manager নামক ডায়লগ বক্স আসে। উক্ত ডায়লগ বক্স থেকে Northeast Isometric অপশন সিলেক্ট করলেও উক্ত কমান্ড কার্যকরী হয়।
	এনজাক্টিক আইসোমেট্রিক NW Isometric	ভিউ মেনুতে 3D ভিউ অপশনের অর্ন্তগত NW Isometric সিলেক্ট করলে ভিউ পয়েন্ট নর্থ-ওয়েস্ট আইসোমেট্রিক সেট হয়। আবার ভিউ মেনুর অর্ন্তগত Named Views অপশন সিলেক্ট করলে View Manager নামক ডায়লগ বক্স আসে। উক্ত ডায়লগ বক্স থেকে Northwest Isometric অপশন সিলেক্ট করলেও উক্ত কমান্ড কার্যকরী হয়।
	ক্যামেরা (Camera)	ক্যামেরাতে ছবি তুললে বস্তুটি যেমন দেখা যাবে সেই ভিউ দেখা যায়।

• থ্রিডি ভিউ-এর সুবিধাসমূহ (Advantages of 3D View)

থ্রিডি ভিউ এর সুবিধাসমূহ নিচে দেয়া হল-

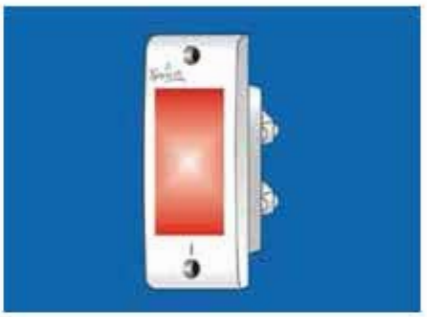
- থ্রিডি ভিউ এ বস্তুকে এক নজর দেখে বস্তু সম্বন্ধে সহজে ধারণা নেয়া যায়।
- থ্রিডি ভিউ-এর সাহায্যে জ্যামিতিক মডেল বানানো যায়।
- থ্রিডি সলিড মডেল তৈরি করে এর Mass Property যেমন : - area, mass, surface area, center of gravity এবং moment of inertia অতি সহজে নির্ণয় করা যায়।

১.২ থ্রিডি মডেলিং প্যানেল

থ্রিডি অংকন করার জন্য প্রয়োজনীয় টুলস বা কমান্ড যে প্যানেলে পাওয়া যায় তাকে থ্রিডি মডেলিং প্যানেল বলে। এর মধ্যে থ্রিডি অপারেশনস এর মধ্যে যে সকল কাজ করা হয় উক্ত কাজগুলোই থ্রিডি ইন্টারফেস এর মধ্যে অর্ন্তভুক্ত। নিচে সেগুলো নিয়ে আলোচনা করা হলো-

• থ্রিডি মুভ গিজমো (3D Move gizmo)

কোনো অংকিত 3D Object বা বস্তুকে সরানোর জন্য বা অন্য কোনো স্থানে সরিয়ে নিয়ে বসানের জন্য 3D মুভ গিজমো (gizmo) কমান্ড ব্যবহার করা হয়। যাতে 3D বস্তুগুলিকে একটি নির্দিষ্ট দিকে নির্দিষ্ট দূরত্বে সরানো যায়। 3D মুভ গিজমোর (gizmo) সাহায্যে সিলেক্টটেড বস্তু এবং সাব অবজেক্টগুলিকে সহজে সরানো যায়।



চিত্র: থ্রিডি মুভ গিজমো

মেনু থেকে :

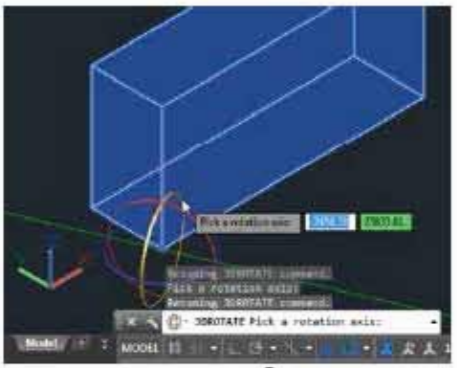
কমান্ড: Modify>3D Operations> 3D Move

- Select Object↵
- Specify Base point (বেইস পয়েন্ট নির্ধারন করো)
- Specify 2nd Base point (দ্বিতীয় বেইস পয়েন্ট নির্ধারন করো)

কমান্ড বার থেকে:

কমান্ড: 3DMove ↵

- Select Object then Enter
- Specify Base point (বেইস পয়েন্ট নির্ধারন করো)
- Specify 2nd Base point (দ্বিতীয় বেইস পয়েন্ট নির্ধারন করো)



চিত্র: থ্রিডি রোটেট গিজমো

- **থ্রিডি রোটেড গিজমো (3 D Rotate gizmo)**

অটোক্যাড সফটওয়্যার বিভিন্ন ধরনের কমান্ড রয়েছে, কিছু 2 D কাজের জন্য ব্যবহৃত হয় এবং কিছু 3 D মডেলিং কাজের জন্য ব্যবহৃত হয়। 3 D রোটেট হল একটি 3 D মডেলিং কমান্ড যার মাধ্যমে আপনি যেকোনো 3 D অবজেক্টকে তিনটি অক্ষে অর্থাৎ x-অক্ষ, y-অক্ষ এবং z-অক্ষে 3 D বস্তুকে ঘোরানো যায়। কোনো একটি কাজ যখন বিভিন্ন কোণে ঘোরানোর প্রয়োজন হয় তখন 3 D রোটেড কমান্ড অত্যন্ত উপযোগী। এছাড়া বস্তুকে 3D তে ঘোরাতে 3D অবজেক্ট রোটেট টুল ব্যবহার করা হয়।

মেনু থেকে :

কমান্ড: Modify>3D Operations> 3D Rotate (মোডিফাই > ৩ডি অপারেশনস > ৩ডি রোটেট)

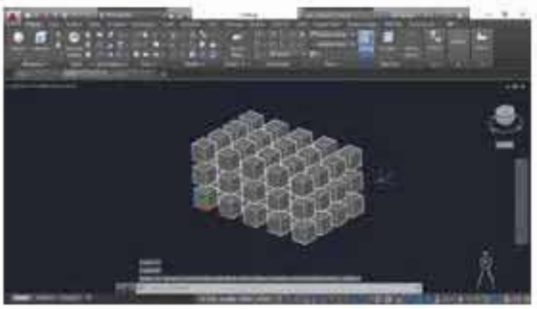
- Select Object then Enter (অবজেক্ট সিলেক্ট করার পর এন্টার দাও)।
- Specify Base point (বেইস পয়েন্ট নির্দিষ্ট করো)।
- Pick a rotation axis (ঘূর্ণন অক্ষ বাছাই করো)।
- Specify start angle point then enter (শুরুর কোণ পয়েন্ট নির্দিষ্ট করে এন্টার দাও)।

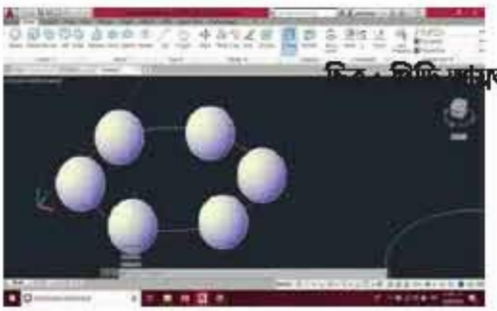
কমান্ড বার থেকে:

কমান্ড: 3Drotate↵

- Select Object then Enter (অবজেক্ট সিলেক্ট করার পর এন্টার দাও)।
- Specify Base point (বেইস পয়েন্ট নির্দিষ্ট কর)।
- Pick a rotation axis (ঘূর্ণন অক্ষ বাছাই করো)।
- Specify start angle point then enter (শুরুর কোণ পয়েন্ট নির্দিষ্ট করে এন্টার দাও)।

- **থ্রিডি এ্যারে গিজমো (3 D Array gizmo)**





চিত্র :থ্রিডি আয়তাকার

চিত্র :থ্রিডি পোলার

কোনো অবজেক্ট একটি একটি করে কপি করা অনেক সময়সাপেক্ষ ব্যাপার। তাই যদি লেভেলের সংখ্যা, সারির উচ্চতা, কলামের উচ্চতা, লেভেলের দুরত্ব জানা থাকে তবে অতি সহজে আয়তাকার 3D ARRAY ব্যবহার করে একসাথে অনেকগুলো কপি করা যায়। ফলে সময় অপচয় কম হয়। একই ভাবে কোনো অবজেক্ট ঘূর্ণায়মান অবস্থায় (পোলার এ্যারে) সাজানোর প্রয়োজন হয় তবে কতটি বস্তু সাজানো হবে তার সংখ্যা, কোণের

পরিমান, বস্তুটি সহ রোটেট হবে কিনা, সেন্টার পয়েন্ট ও ২য় রোটেট অক্ষ জানা থাকলে অতি সহজে পোলার এ্যারের মাধ্যমে একটি অবজেক্টকে অনেকগুলো অবজেক্টে রুপান্তার করে ঘূর্নয়ামান অবস্থায় সাজানো যায়।

Rectangular Array

মেনু থেকে :

কমান্ড: Modify>3D Operations> 3D Array (মোডিফাই > ৩ডি অপারেশনস > ৩ডি এ্যারে)

- Select Object then Enter (অবজেক্ট সিলেক্ট করার পর এন্টার দাও)।
- Enter type of Array টাইপ অব এ্যারে সিলেক্ট কর(Rectangular Array) (রেক্ট্যানগুলার এ্যারে)।
- Enter the number of row (say 5) then enter (রো এর সংখ্যা দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ৫টি।
- Enter the number of column (say 5) then enter (কলাম এর সংখ্যা দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ৫টি।
- Enter the number of level (say 5) then enter (লেভেল এর সংখ্যা দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ৫টি।
- Enter the distance between rows (say 100) then enter (রো এর দুরুত্ব দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ১০০ মিমি।
- Enter the distance between column (say 100) then enter (কলাম এর দুরুত্ব দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ১০০মিমি।
- Enter the distance between level (say 100) then enter (লেভেল এর দুরুত্ব দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ১০০ মিমি।

কমান্ড বার থেকে:

কমান্ড: 3Darray ↵ (Enter)

- Select Object then Enter (অবজেক্ট সিলেক্ট করার পর এন্টার দাও)।
- Enter type of Array টাইপ অব এ্যারে সিলেক্ট কর (Rectangular Array) (রেক্ট্যানগুলার এ্যারে)।
- Enter the number of row (say 5) then enter (রো এর সংখ্যা দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ৫টি।
- Enter the number of column (say 5) then enter (কলাম এর সংখ্যা দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ৫টি।
- Enter the number of level (say 5) then enter (লেভেল এর সংখ্যা দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ৫টি।
- Enter the distance between rows (say 100) then enter (রো এর দুরুত্ব দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ১০০ মিমি।
- Enter the distance between column (say 100) then enter (কলাম এর দুরুত্ব দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ১০০মিমি।

- Enter the distance between level(say 100) then enter (লেভেল এর দুরুত্ব দেওয়ার পর এন্টার দাও) যেমন ১০০ মিমি।

Polar Array

মেনু থেকে:

কমান্ড: Modify>3D Operations> 3D Array (মোডিফাই > ৩ডি অপারেশনস > ৩ডি এ্যারে)

- Select Object then Enter (অবজেক্ট সিলেক্ট করার পর এন্টার দাও) ।
- Enter type of Array টাইপ অব এ্যারে সিলেক্ট কর (Polar Array) (পোলার এ্যারে)
- Enter the number of items in the array (say 10) then enter আইটেম এর সংখ্যা দাও। (যেমন ১০টি)
- Enter the angle of full (+=ccw, -=cw) <360^0) পূর্ণ কোণ দিয়ে এন্টার দাও (+= সিসিডাব্লিও, -=সিডাব্লিও) <৩৬০$^\circ$)
- Rotated array object [Yes/NO] <Y>) then enter (অবজেক্ট সহ রোটেট হলে <Y> দিয়ে এন্টার দাও
- Specify center point of the Array (এ্যারের সেন্টার পয়েন্ট নির্দিষ্ট করো)।
- Specify second point on axis of rotation (দ্বিতীয় অক্ষের রোটেশন নির্দিষ্ট করো)।

কমান্ড বার থেকে:

কমান্ড: 3Darray ↵(enter)

- Select Object then Enter (অবজেক্ট সিলেক্ট করার পর এন্টার দাও) ।
- Enter type of Array টাইপ অব এ্যারে সিলেক্ট কর (Polar Array) (পোলার এ্যারে)।
- Enter the number of items in the array (say 10) then enter আইটেম এর সংখ্যা দাও। (যেমন ১০টি)
- Enter the angle of full(+=ccw, -=cw) <360^0) পূর্ণ কোণ দিয়ে এন্টার দাও (+= সিসিডাব্লিও, -=সিডাব্লিও) <৩৬০$^\circ$)
- Rotated array object [Yes/NO] <Y) then enter (অবজেক্ট সহ রোটেট হলে <Y> দিয়ে এন্টার দাও।
- Specify center point of the Array (এ্যারের সেন্টার পয়েন্ট নির্দিষ্ট করো)।
- Specify second point on axis of rotation (দ্বিতীয় অক্ষের রোটেশন নির্দিষ্ট করো)।

3D Object মুভ, রোটেড, এ্যারে (Move, Rotate, Array) করার প্রয়োজনীয়তা

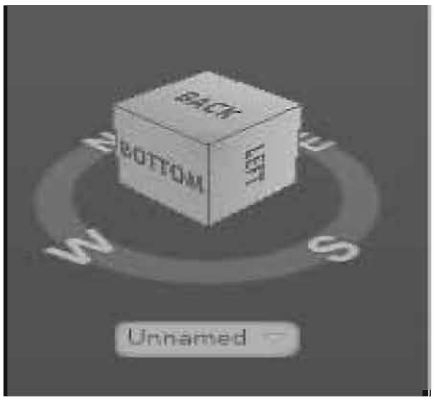
অটোক্যাডে তে কাজ করার সময় মুভ, রোটেট বা এ্যারে করা প্রয়োজন হয়। একইভাবে 3D তে কাজ করতে গেলেও মুভ, রোটেট বা এ্যারে করতে হয়।

কোনো অংকিত 3D Object বা বস্তুকে সরানোর জন্য বা অন্য কোনো স্থানে সরিয়ে নিয়ে বসানেরা 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 তৈরী অবজেক্টকে অন্যত্র সরানো বা কপি করে বসানোরও দরকার হয়। সেক্ষেত্রে বার বার আঁকার চেয়ে একটি অবজেক্টকে কপি করে মুভ করা অনেক বেশী সুবিধাজনক।

কোনো একটি 3D Object বা বস্তুকে আঁকার পর এটিকে আবার ঘুরিয়ে বসানোরও দরকার পড়ে। অর্থাৎ কোনো 3D অবজেক্ট যদি কোথাও লম্ব ভাবে আঁকা থাকে একই রকম অবজেক্ট আবার অন্যত্র আনুভূমিক ভাবে বা কোনাকুনিভাবে বসানোর প্রয়োজন হতে পারে। সেক্ষেত্রে আবার ঘুরিয়ে 3D অবজেক্ট তৈরী করার চেয়ে তৈরী 3D অবজেক্টকে কপি করে সেটিকে রোটেট করে কাজ করা অনেক বেশী সুবিধাজনক।

যে কোনো অবজেক্টই বার বার অংকন করা যেমন সময়সাপেক্ষ তেমনি বিরক্তিকরও বটে। কাজেই একটি অবজেক্ট তৈরী করে সেটিকে কপি করে সরিয়ে বা ঘুরিয়ে বসানো অনেক সহজ ও সময়সাশ্রয়ী। আবার একটি একটি করে কপি করাও সময়সাপেক্ষ। যদি কোথায় বসাতে হবে সেই মাপ জানা থাকে এবং একই সাথে লম্ব ও আনুভূমিক ভাবে অনেকগুলি কপি করার প্রয়োজন হয় তখন এ্যারে কমান্ড ব্যবহার করা অনেক বেশী সুবিধাজনক এবং অনেক কম সময়ে কেবল একটি কমান্ডে করা সম্ভব।

- **ভিউ কিউব (View Cube)**



চিত্র **ভিউ কিউব**

ডিফল্ট অবস্থায় ভিউকিউব ড্রইং এরিয়ার ডান-উপর কোণে প্রদর্শিত হয়। ভিউ কিউব সেটিংস-এ যেয়ে আপনি সেটিংস চেক করে নিতে পারেন। ভিউ কিউবের উপর কার্সর-রেখে ডান মাউস বাটন ক্লিক করলে প্রদর্শিত মেনু থেকে viewcube settings অপশন নির্বাচন করুন। অতঃপর প্রয়োজনীয় সেটিংস পরিবর্তন করুন।

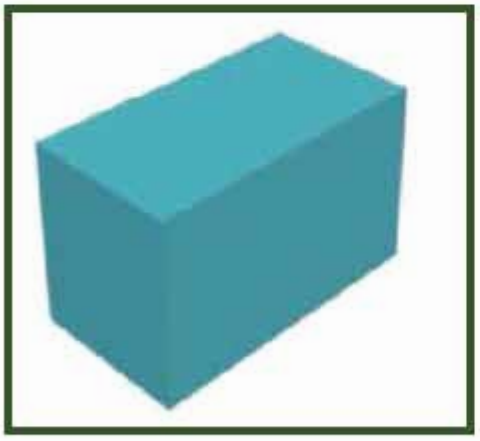
১.৩ ভিউ পোর্টসের (View Ports) এর সংজ্ঞা:

কম্পিউটার স্ক্রীনে যা দেখতে পাওয়া যায় সেখানে কাজ করা হয় তাই একটি ভিউপোর্ট। অর্থাৎ ড্রয়িং এরিয়া যেখানে কিছু আঁকা হয় বা যতটুকু এরিয়াতে ড্রয়িং দেখা যায় তাকে ভিউ পোর্ট বলে।

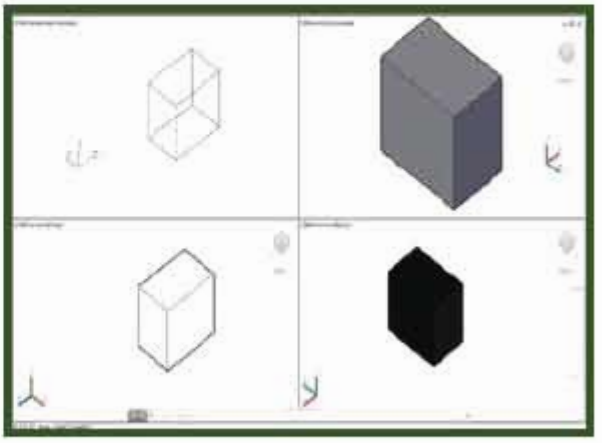
চিত্র : ভিউপোর্টস

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

- **ভিউ পোর্টের (View Port) এর সংখ্যা:**



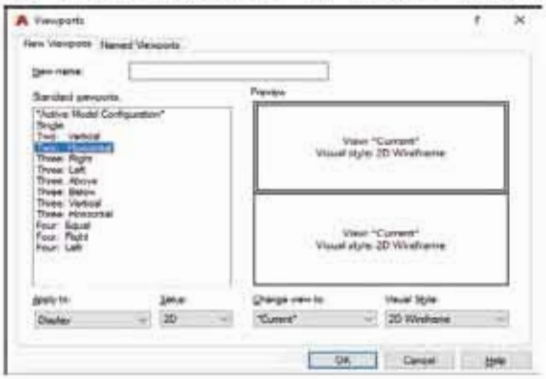
চিত্র : সিঙ্গেল



চিত্র : মাল্টিপল

যে কোনো বস্তুর (3D) অঙ্কনের সময় ভিউপোর্ট কে ভাগ করে নিলে কাজ করতে অনেক সুবিধা হয়। সাধারণত: আনুভূমিক ও লম্ব দুই ভাবে ভিউ পোর্টকে ভাগ করা যায়। মেনু বার থেকে ভিউতে গিয়ে ভিউ পোর্টকে প্রাথমিক ভাবে দুই থেকে চারটি ভাগে ভাগ করা যায়। প্রতিটি ভাগকে আবার একই ভাবে চারটি করে ভাগ করা যায় (চিত্র- মাল্টিপল ভিউপোর্ট)। প্রতিটি ভাগকে আবার এভাবে যতটি ইচ্ছা ভাগ করা যায়। তবে কাজের সুবিধার জন্য সর্বোচ্চ চারটি ভাগই যথেষ্ট।

সাধারণ 3D কাজের জন্য ২ টি ভিউ পোর্টে ভাগ করলে কাজ করতে সুবিধা হয়। যত বেশি ভাগ করা হবে স্ক্রীন বা ড্রয়িং এরিয়া তত ছোট হবে, আর কাজ করার জন্য বড় ড্রয়িং এরিয়া প্রত্যেকেরই কাম্য।



চিত্র: ডিসপ্লে ভিউপোর্টে ডায়ালগ বক্স

ডিসপ্লে ভিউপোর্টে নিম্নলিখিত অপশনগুলি প্রদর্শিত হয়-

নতুন নাম (New Name) : নতুন মডেল স্পেস ভিউপোর্ট কনফিগারেশনের জন্য একটি নাম নির্দিষ্ট করে।

স্ট্যান্ডার্ড ভিউপোর্ট (Standard Viewports): বর্তমান কনফিগারেশন যা বর্তমান সহ স্ট্যান্ডার্ড ভিউপোর্ট কনফিগারেশন তালিকাভুক্ত করে এবং সেট করে।

প্রিভিউ (Preview) : এটি কনফিগারেশনের সময় প্রতিটি পৃথক ভিউপোর্টের জন্য নির্ধারিত ডিফল্ট ভিউ প্রদর্শন করে।

অ্যাপ্লাই টু (Apply To): মডেল স্পেস ভিউপোর্ট কনফিগারেশন সম্পূর্ণ ডিসপ্লেতে বা বর্তমান ভিউপোর্টে প্রয়োগ করে।

সেটআপ (Setup): এটি 2D বা 3D সেটআপ নির্দিষ্ট করে।

কারেন্ট ভিউপোর্টে ডায়ালগ বক্স

চেইঞ্জ ভিউ টু (Change View To) আপনার তালিকা থেকে নির্বাচিত ভিউ দিয়ে নির্বাচিত ভিউপোর্টে ভিউ প্রতিস্থাপন করা যায়।

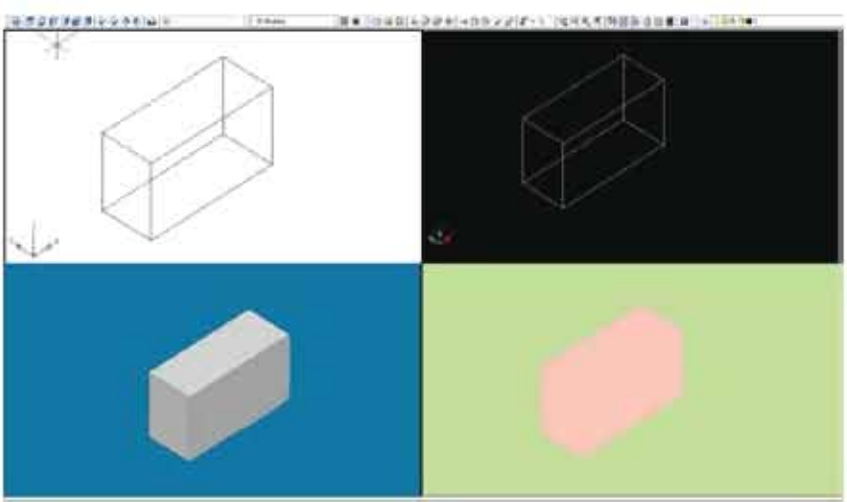
ভিজ্যুয়াল স্টাইল (Visual Style) : ভিউপোর্টে একটি ভিজ্যুয়াল স্টাইল প্রয়োগ করে।

বর্তমান নাম (Current Name): বর্তমান ভিউপোর্ট কনফিগারেশনের নাম প্রদর্শন করে।

- **ভিউ পোর্টের (View Port) ব্যবহার:**

ভিউপোর্ট ক্যাডে বিভিন্ন কাজে ব্যবহার করা হয় যেমন:

- 3D অংকনের সময়,
- 3D অংকনে আলাদা ভিউ আলাদা পোর্টে যেমন একটিতে প্ল্যান, একটিতে এলিভেশন, একটিতে ত্রিমাত্রিক ভিউ ইত্যাদি দেখার জন্য,
- স্ক্রীন পরিবর্তন না করে একই সময়ে ভিন্ন ভিন্ন ভিউতে কাজ করার জন্য,
- 2D তে কাজ করলেও একটি পোর্টে কোনো অংশকে বড় করে দেখার জন্য অন্য পোর্টে অন্য অংশ সমূহে সাধারণ কাজ করার জন্য বা দেখার জন্য,
- একটি ভিউপোর্টে ওয়্যারফ্রেম ও অন্যটিতে শেড অবস্থায় রাখা যায়।



চিত্র-: বিভিন্ন প্রকার ভিউপোর্ট

- **3D ড্রয়িং এ ভিউপোর্টের (View Port) প্রয়োজনীয়তা**

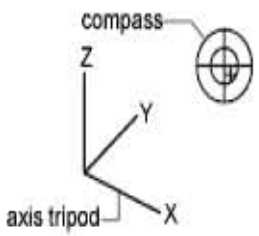
ভিউপোর্ট ক্যাডে 3D অঙ্কনের সময় বেশী কাজে লাগে। যখন 3D তে কাজ করা হয় তখন দ্বিমাত্রিক বস্তুটি ত্রিমাত্রিক হচ্ছে কিনা প্লানে তা বোঝা যায় না। ত্রিমাত্রিক দৃশ্যটি দেখার জন্য আইসোমেট্রিক ভিউতে যেয়ে দেখতে হয়। আবার প্লানে কাজ করার জন্য পুনরায় টপ ভিউতে যেয়ে কাজ করা লাগে। এ জাতীয় সমস্যা সমাধানের জন্য বা যখন প্লানে বা 2D কে 3D তে রূপান্তর করা হবে তখন যেন সাথে সাথে দেখা যায় সেজন্য ভিউপোর্ট টিকে দুই বা ততোধিক ভাগে ভাগ করে নেয়া হয়। একটিতে প্লান, একটিতে এলিভেশন, একটিতে ত্রিমাত্রিক ভিউ ইত্যাদি দেখার জন্য। আবার 3D কে শেড করে 2D কে ওয়্যারফ্রেম অবস্থায় রাখা যায়।

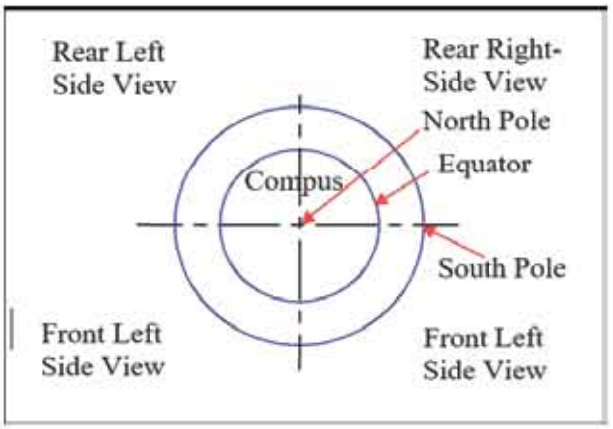
- **ভী পয়েন্ট (V POINT) কমান্ড (VPOINT Command)**

VPOINT এর পুরো নাম View point। কমান্ড = VPOINT।

V Point কমান্ড লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Specify a view point or [Rotate] < display compass or tripod>: এ অবস্থায় এন্টার করলে সিস্টেম ডিফল্ট অপশনে display compass or tripod যা অ্যাঙ্গেল ব্রাকেটের ভিতর আছে তা পর্দায় দেখা যাবে।





চিত্র : ট্রাইপড ও কম্পাস

কম্পাস গ্লোবাল পজিশন নির্ধারণ করে ট্রাইপড অক্ষের অবস্থান দেখায়। কম্পাসের কেন্দ্রবিন্দু দিয়ে নর্থপোর্ট চিহ্নিত করা হয় এবং এর স্থানাঙ্ক (0,0,N)। ভেতরের ছোট বৃত্ত দিয়ে ইকুয়েটর (N,N,0) এবং বাইরের বৃত্ত দিয়ে সাউথ পোল (0,0,-N) কে বুঝানো হয়েছে। মাউস নড়াচড়া করে+চিহ্নিত কার্সরটি গ্লোবের যে

২০২৩

কোনো স্থানে নেওয়া যায়। কার্সরের অবস্থান পরিবর্তন হলে ট্রাইপড অক্ষগুলোর অবস্থান পরিবর্তিত হয়। অক্ষগুলোর অবস্থান দেখে গ্লোবের উপর ক্লিক করলে ভিউ ডিরেকশন পাওয়া যায়।

২য় অপশন :

x,y ও z এর ভিউ কোঅর্ডিনেটের মান লিখে এন্টার প্রেস করলে বিভিন্ন ধরনের ভিউ দেখা যায়। কমান্ড লিখে এন্টার দিলে এবং নিচের তালিকার মানগুলো দিয়ে বস্তুর অবস্থান নির্ণয় করা যায়।

প্রধান ভিউসমুহ	ভিউ স্থানাঙ্ক
১। Top Plan (উপরিতল)	0,0,1
২। Front (সামনে)	0,-1,0
৩। Right Side (ডান দিকে)	1,0,0
৪। Left Side (বাম দিকে)	-1,0,0
৫। Back (পিছনে)	0,1,0
৬। Bottom (নিচে)	0,0-1

৩য় অপশনঃ

Rotate লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Enter angle in XY plane from X-asis <270>:

নতুন মান লিখে বা ডিফল্ট মান দিয়ে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Enter angle from xy plane <90>:

ভিউ পয়েন্ট প্রিসেটিং

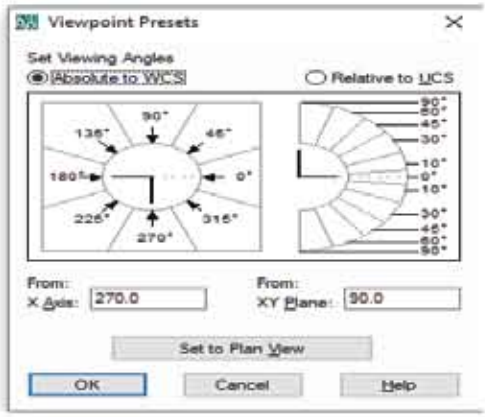
কমান্ড = ddvpoint | ddvpoint কমান্ড লিখে এন্টার করতে হবে।

View point Preset ডায়ালগ বক্স আসবে। View Point Preset কমান্ড ব্যবহার করে একটি ঘনকের ৬টি তলের ভিউ এবং এর পিকটোরিয়াল ভিউ সহজভাবে দেখানো যায়। চিত্রে View Point Preset ডায়ালগ বক্স দেখানো হয়েছে। বক্সের প্রধান দুটি টেক্স বক্স আছে। একটি বক্স X অক্ষের কোণের পরিমাণ এবং অপরটিতে XY তলে কোণের পরিমান দেওয়া যায়। এখানে ডিফল্ট মান যথাক্রমে 270^0 এবং 90° থাকে।

Preset ডায়ালগ বক্সে নতুন মাত্রা এন্ট্রি করে দেখা যায়। প্রধান ভিউসমুহের মান নিচে উপস্থাপন করা হলো-

প্রধান ভিউসমুহ	**X অক্ষ হতে উৎপন্ন কোণের পরিমান**	**XY তল হতে কোণের পরিমান**
১। Top Plan (উপরিতল)	২৭০°	৯০°
২। Front (সামনে)	২৭০°	০°
৩। Right Side (ডান দিকে)	০°	০°
৪। Left Side (বাম দিকে)	১৮০°	০°
৫। Back (পিছনে)	৯০°	০°
৬। Bottom (নিচে)	২৭০°	- ৯০°

উল্লেখ্য যে, View point preset dialogue box এ উপরে উল্লেখিত তালিকা অনুযায়ী কোণের পরিমান লিখে OK ক্লিক করলে প্রয়োজনীয় ফলাফল পাওয়া যায়। চিত্র নং যথাক্রমে View point preset dialogue box, Top, Front I Right side view দেখানো হয়েছে।



ভিউ পয়েন্ট প্রিসেট ডায়ালগ বক্স

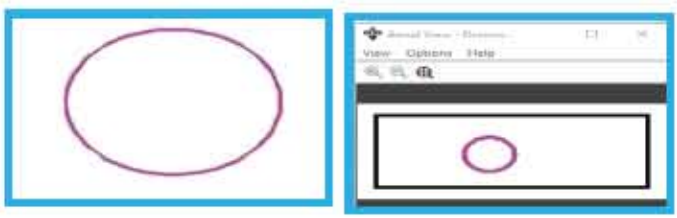
- **এরিয়াল ভিউ (Aerial View)**

কমান্ড = dsviewer

মডেল স্পেসে একটি চিত্র আঁকতে হবে। এখানে একটি আয়তক্ষেত্র অংকন করা হয়েছে।

dsviewer কমান্ড লিখে এন্টার প্রেস করলে চিত্রের মত একটি Aerial view box আসবে। Aerial view box এর ভিউ পোর্টের ভিতর ক্লিক করলে একটি ফ্লোটিং প্ল্যান তৈরি হবে। এর মাঝে x চিহ্নের মত কার্সর দেখা যাবে। মাউস মুক্ত করালে প্ল্যানটিও মুক্ত হবে।

এখন, মাউস ক্লিক করলে কার্সর চিত্রের ন্যায় তীর চিহ্নের আকার ধারণ করবে এবং তীর চিহ্নটি ফ্লোটিং প্ল্যানের ডান দিকে অবস্থান করবে।



চিত্র :এরিয়াল ভিউ

তীর চিহ্নটি ডানে মুক্ত করালে ভিউ বক্সটি বড় হবে এবং বামে মুক্ত করালে ভিউ বক্সটি ছোট হবে। নতুন ভিউ বক্স ছোট হলে zoom in দিয়ে বস্তুটির আকার বড় করা যাবে এবং ভিউ বক্স বড় হলে zoom out করলে বস্তুটির আকার ছোট হবে। নতুন ভিউ বক্স তৈরি হওয়ার পর মাউসের ডান বাটন ক্লিক করে মডেল স্পেসে বস্তুটির আকার দেখা যায়।

২.১ থ্রিডি অরবিট (3D Orbit)

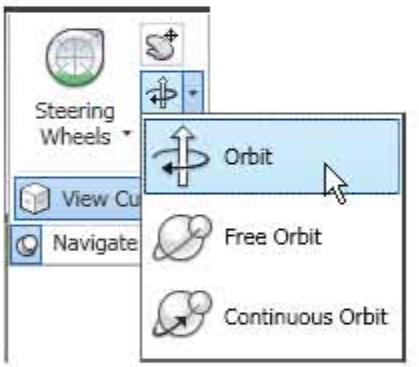
চিত্র: থ্রিডি অরবিট

কমান্ড = 3DOrbit

3DOrbit কমান্ড নিলে চলমান ভিউপোর্টটি সক্রিয় হবে। UCS Icon অন থাকলে কার্সরের আকৃতি পরিবর্তন হয়ে নতুন শেপেড আইকনে রূপান্তরিত হবে। 3D Orbit কে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন: কন্সট্রেইন্ড অরবিট (Constrained Orbit), ফ্রি অরবিট (Free Orbit), কন্টিনিউয়াস অরবিট (Continuous Orbit)

- **কন্সট্রেইন্ড অরবিট কমান্ড (Constrained Orbit)**

ডিফল্ট অরবিট হিসাবে Constrained Orbit দেখাবে এবং মাউসের বাটন চাপ দিয়ে ধরে রেখে ডিসপ্লে স্ক্রিনে মাউসকে ঘোরালে থ্রিডি ড্রয়িং এর বিভিন্ন ভিউ দেখা যায়। এছাড়া ডিসপ্লে স্ক্রিনে মাউসকে এনে রাইট বাটন ক্লিক করে অন্যান্য নেভিগেশন মুডে (other navigation mode) গিয়ে অন্যান্য অরবিট সমূহে কাজ করা যায়।



চিত্র: কন্সট্রেইন্ড অরবিট কমান্ড

কমান্ড:

মেনু: View>Orbit> Constrained Orbit (ভিউ>অরবিট> কন্সট্রেইন্ড অরবিট)

কী-বোর্ড কমান্ড: 3DORBIT then enter

Press Mouse button on Display Screen and move around the UCS (মাউসের বাটন চাপ দিয়ে ধরে রেখে ডিসপ্লে স্ক্রিনে মাউসকে ঘোরালে থ্রিডি ড্রয়িং এর বিভিন্ন ভিউ দেখা যায়।

- **ফ্রি অরবিট (Free Orbit)**

ফ্রি অরবিট নিয়ে কাজ করার সময় থ্রিডি ড্রয়িং বা অবজেক্টটি একটি সীমাবদ্ধ এরিয়ার মধ্যে ঘোরতে পারবে।

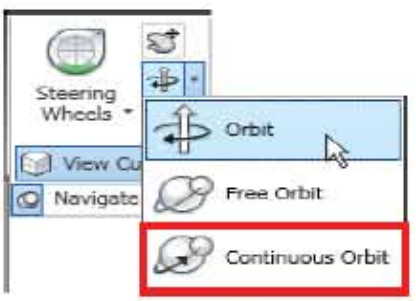
ফ্রি অরবিট কমান্ড:

মেনু: View>Orbit> Free Orbit (ভিউ>অরবিট> ফ্রি অরবিট)

কী-বোর্ড কমান্ড: 3DFORBIT

মাউসের বাটন চাপ দিয়ে ধরে রেখে ডিসপ্লে স্ক্রিনে মাউসকে ঘোরালে থ্রিডি ড্রয়িং এর বিভিন্ন ভিউ একটি সীমাবদ্ধ এরিয়ার দেখা যায়।

চিত্র: ফ্রি অরবিট



চিত্র: কন্টিনিউয়াস অরবিট

- **কন্টিনিউয়াস অরবিট (Continuous Orbit)**

কন্টিনিউয়াস অরবিট দিয়ে অবজেক্টকে যে দিকে সরাতে চাও সেখানে ক্লিক কর এবং টেনে আন এবং তারপরে মাউস বোতামটি ছেড়ে দাও। অরবিট সেই দিকে চলতে থাকবে।

কন্টিনিউয়াস অরবিট কমান্ড:

মেনু: View>Orbit>Continuous Orbit

কী- বোর্ড: 3DCORBIT

3D নেভিগেশন টুল

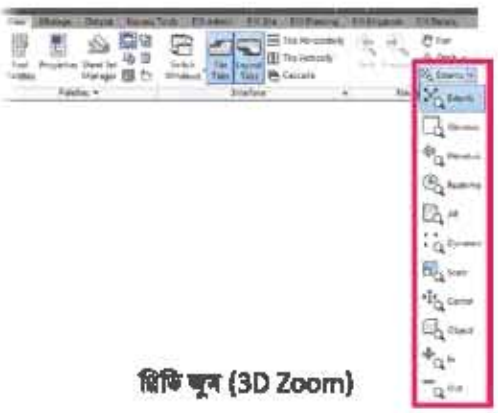
3D নেভিগেশন টুল একটি বস্তুর ড্রইংকে বিভিন্ন কোণে, উচ্চতায় এবং দূরত্বে দেখতে ব্যবহার করা হয়।

চিত্র: 3D নেভিগেশন টুল

3D পেন: দেখার দিক এবং মেগনিফিকেশন একই রেখে আপনার অংকনের দৃশ্য পরিবর্তন করে। ইন্টারেক্টিভ 3D দৃশ্য বা ভিউ শুরু করে এবং আনুভূমিক এবং উল্লম্বভাবে দৃশ্যটি টেনে আনার কাজে ব্যবহার করা হয়।

3D পেন

থ্রিডি জুম (3D Zoom): ক্যামেরাকে কোনো বস্তুর কাছাকাছি বা আরও দূরে সরানোর কাজে জুম ব্যবহার করা হয়। জুম ইন ইমেজ বড় করে, জুম আউট ইমেজ ছোট করে। এছাড়া আরো ৯ (নয়) প্রকার জুম আছে যেমন : জুম একটেন্ড, জুম অল, জুম প্রিভিয়াস, জুম রিয়েল টাইম, জুম উইন্ডো, জুম ডায়নামিক, জুম স্কেল, জুম সেন্টার, জুম অবজেক্ট।

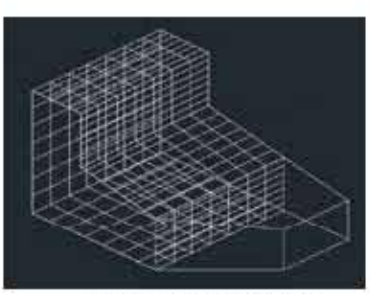


থ্রিডি জুম (3D Zoom)

৩ ভিজ্যুয়াল স্টাইল

অটোক্যাডে কোনো অবজেক্টের থ্রিডি অংকন করা হলে উক্ত থ্রিডিটি দেখতে কেমন হবে তা দেখার জন্য ভিজ্যুয়াল স্টাইল ব্যবহার করা হয়। ভিজ্যুয়াল স্টাইল হল কাস্টমাইজযোগ্য সেটিংসের একটি সংগ্রহ যা বর্তমান ভিউপোর্ট, এজ, শেডিং, ব্যাকগ্রাউন্ড এবং 3D সলিড, সারফেসের শেডগুলির প্রদর্শন নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহার করা হয়। নিম্নলিখিত পূর্বনির্ধারিত ভিজ্যুয়াল স্টাইলগুলো ডিফল্ট ভাবে দেয়া আছে।

নিম্নে চিত্রগুলিতে 2D ওয়্যারফ্রেম (2D Wirefraem), বাস্তবসম্মত (Realistic), ধারণাগত (Conceptual), এবং 3D ওয়্যারফ্রেম (3D Wireframe) ভিজ্যুয়াল স্টাইল প্রদর্শন করা হলোঃ



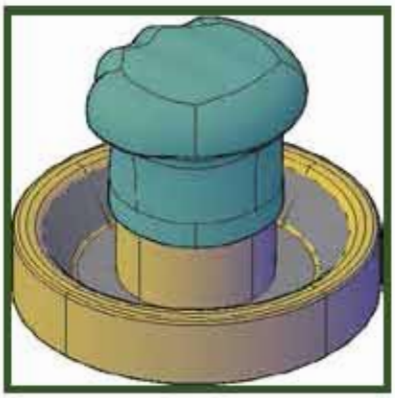
চিত্র: ২D ওয়্যার ফ্রেম

৩.১ 2D ওয়্যারফ্রেম (Wireframe)

রেখা এবং বক্ররেখা ব্যবহার করে বস্তু প্রদর্শন করে। 2D ওয়্যারফ্রেম ভিজ্যুয়াল স্টাইলটি 2D অঙ্কন পরিবেশের জন্য অপ্টিমাইজ করা হয়।

৩.২ ধারণাগত ভিজ্যুয়াল স্টাইল (Conceptual Visual Style)

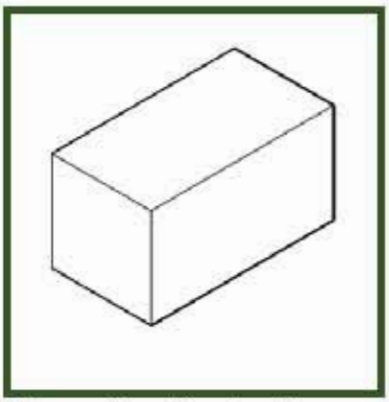
মসৃণ ছায়া (smooth shading) এবং গুচ ফেস স্টাইল ব্যবহার করে 3D বস্তু প্রদর্শন করে। গুচ ফেস (Gooch face) স্টাইলটি ব্যবহার করে অন্ধকার এবং হালকা রঙের পরিবর্তে শীতল এবং উষ্ণ রঙে রূপান্তরিত হয়। চিত্র: (ধারণাগত ভিজ্যুয়াল স্টাইল)



চিত্র: ধারণাগত ভিজ্যুয়াল স্টাইল

৩.৩ 3D হিডেন ভিজ্যুয়াল স্টাইল (3D Hidden Visual Style)

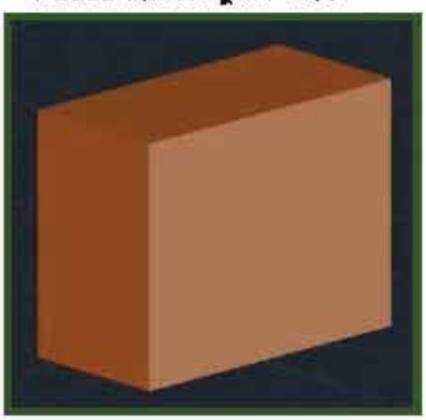
ওয়্যারফ্রেম উপস্থাপনা ব্যবহার করে 3D অবজেক্ট প্রদর্শন করে এবং পিছনের ফেইজের প্রতিনিধিত্বকারী লাইনগুলি লুকিয়ে রাখে।



চিত্র: 3D হিডেন ভিজ্যুয়াল স্টাইল

৩.৪ বাস্তবসম্মত ভিজ্যুয়াল স্টাইল (Realistic visual Style)

মসৃণ ছায়া (smooth shading) এবং উপকরণ ব্যবহার করে 3D বস্তু প্রদর্শন করে। অর্থাৎ বাস্তবে একটি থ্রিডি বস্তু দেখতে যেমন হওয়া উচিৎ সেরকম ভিউ প্রদর্শন করা যায়।



চিত্র: বাস্তবসম্মত ভিজ্যুয়াল স্টাইল

৩.৫ 3D ওয়্যারফ্রেম (3D Wireframe)

শুধুমাত্র রেখা এবং বক্ররেখা ব্যবহার করে 3D বস্তু প্রদর্শন করে। ড্র অর্ডার সেটিংস এবং 2D সলিড বস্তু প্রদর্শন করা যায় না।

চিত্র: 3D ওয়্যারফ্রেম

এছাড়াও বিভিন্ন রকম ভিজ্যুয়াল স্টাইল ব্যবহার করা যায়। সেগুলোর নাম নিম্নে দেওয়া হল-

- ছায়াযুক্ত (Shaded)
- এজ সহ ছায়াযুক্ত (Shaded with Edges)
- গ্রে শেডেড (Shades of Gray)
- স্কেচি (Sketchy)
- এক্স-রে (X-ray)

৪ সরঞ্জামসমূহ পরিষ্কার

প্রতিটি কাজ শেষে যন্ত্রপাতি পরিষ্কার কাজের একটা অংশ। অটোক্যাডে কাজের সময় যে সকল যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় তা কাজ শেষে পরিষ্কার করা, সংরক্ষণ করা ও কাজের এলাকা পরিষ্কার করা একান্ত প্রয়োজন। আমরা জানি অটোক্যাডে কাজ করার জন্য অত্যন্ত সংবেদনশীল যন্ত্রপাতি যেমন: কম্পিউটার/ ল্যাপটপ, কী-বোর্ড, মাউস, প্লটার বা প্রিন্টার ইত্যাদির মত সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়। তাই এসকল যন্ত্রপাতি দীর্ঘদিন ব্যবহারের জন্য এগুলোকে যথাযথভাবে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে। এক্ষেত্রে 5S হাউজকিপিং নিয়মাবলী অনুসরন করতে পারো।

5S (ফাইভ এস)

এটি একটি প্রসেস যা একটি প্রতিষ্ঠানকে সুসংগঠিত পরিষ্কার-পরিচ্ছন্ন এবং সুন্দর কাজের পরিবেশ তৈরি ও বজায় রাখতে সহায়তা করে। এই ৫টি বিষয়কে মনে রাখার সুবিধার্তে একসাথে 5S বলা হয়।

উদ্দেশ্য:

- অতিরিক্ত আরামদায়ক কাজের পরিবেশ নিশ্চিত করা।
- কর্মী ও কর্মচারীদের চাকুরীর ক্ষেত্রে সন্তুষ্টি বাড়ানো।
- কার্যক্ষেত্রে সৃজনশীল পরিবেশ তৈরি করে।

উপকারিতা:

- কাজের মান উন্নত হবে।
- উৎপাদন খরচ কমবে।
- ক্রেতার সন্তুষ্টি বাড়বে।

বাছাই করা (Sort):

কর্মস্থলে আমরা বিভিন্ন যন্ত্রপাতি, মেশিন কিংবা উপকরণ ব্যবহার করে কাজ করি। এগুলোর মধ্যে যে সকল যন্ত্রপাতি, মেশিন, কিংবা উপকরণগুলো বর্তমানে বা পরবর্তীতে কাজে লাগবে ঐ সকল যন্ত্রপাতি, মেশিন, কিংবা উপকরণগুলো আমরা বাছাই করে আলাদা করা। এর মাধ্যমে জায়গা, সময়, টাকা, মানবশক্তি ও অন্যান্য সম্পদের অপচয় কমানো যায় এবং এগুলোর সঠিক ব্যবহার নিশ্চিত করা যায়।

সাজানো (Set in order):

কর্মস্থলে আমরা বিভিন্ন যন্ত্রপাতি, মেশিন কিংবা উপকরণ ব্যবহার করে কাজ করি। এগুলো থেকে বাছাই করে আমরা যা যা পাব প্রত্যেকটি বস্তু এমন একটি নির্ধারিত স্থানে গোছিয়ে রাখতে হবে যা সহজে কাজের সুবিধার্থে হাতের কাছে পাওয়া যায়।

- কোনো প্রয়োজনীয় বস্তু সহজে খুজে পাওয়া যায়।
- অতিরিক্ত মজুদ রোধ করা যায়।

ঝকঝকে তকতকে রাখা (Shine):

সবকিছু এমনভাবে পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে যাতে করে কোনো প্রকার দাগ এবং ময়লা যে না থাকে।

- পরিস্কার পরিচ্ছন্নতা কাজের পরিবেশ ভাল রাখে।
- কাজের মান বৃদ্ধি করে।

আদর্শ স্থাপন করা (Standardize):

কার্যপ্রনালীর উন্নত গুণমান উপরের তিনটি ধাপ ধারাবাহিক ভাবে করাকেই আদর্শকরন বলে।
কাজগুলো কিভাবে করতে হবে, কে করবে এবং দিনে কয়বার করতে হবে তা নির্ধারন করে দেওয়া।

টেকসই করা (Sustain):

৫ এস এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ন ধাপটি হলো ধরে রাখা বা টেকসই করা, সুষ্ঠু এবং ধারাবাহিক ভাবে পরিচালনা করা।

- ম্যানেজমেন্টের প্রত্যেক স্তরে প্রতিজ্ঞাবদ্ধ থাকতে হবে।
- প্রত্যেকে তাঁর নিজ নিজ সেকশনে 5S প্রয়োগ করতে হবে।
- সঠিক উপায়ে ও আদর্শ নিয়ম অনুযায়ী কাজ করতে হবে।

প্রশ্নমালা-১

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. থ্রি-ডি কী?
২. থ্রি-ডি ভিউ কী?
৩. থ্রি-ডি মুভ গিজমো বলতে কী বোঝায়?
৪. থ্রি-ডি রোটেট এর কাজ কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. থ্রি-ডি ভিউ এর সুবিধাগুলো লিখ।
২. ভিউপোর্ট কত প্রকার ও কী কী?
৩. ভিউ কিউব সেটিং এর প্রক্রিয়া লিখ।

রচনামূলক উত্তর প্রশ্ন

১. থ্রি-ডি মুভ, রোটেট, এ্যারের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করো।
২. থ্রি-ডি অরবিটের কার্যক্রম বর্ণনা করো।
৩. থ্রি-ডি ড্রয়িং এ ভিউপোর্টের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ১ - থ্রিডি অরবিট নিয়ে কাজ করা

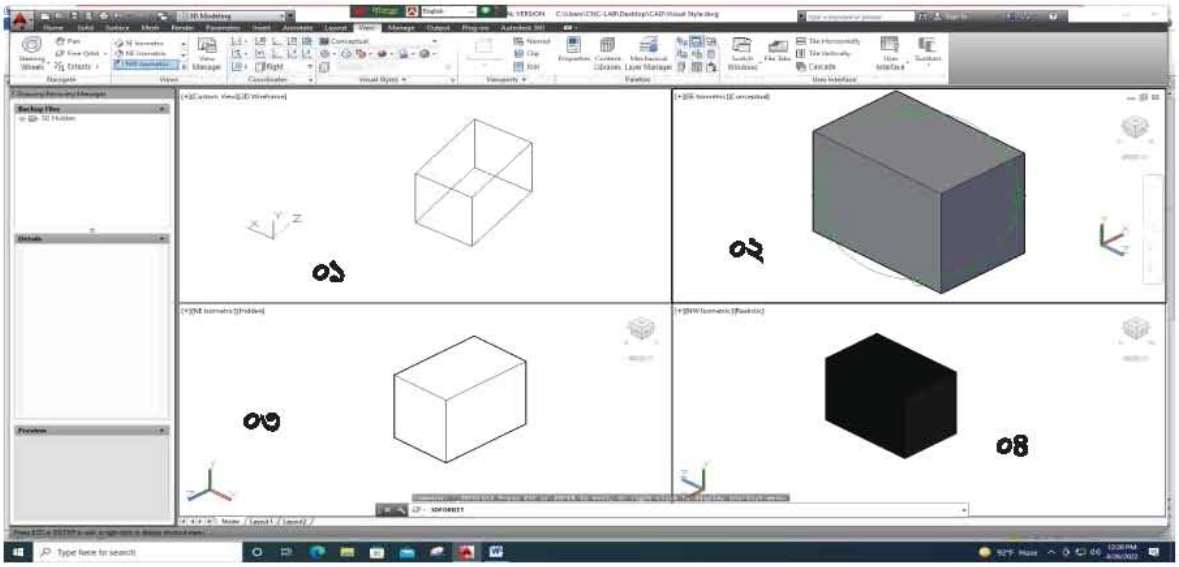
পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার বুটআপ করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী থ্রি-ডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার করা;
৭. প্রদত্ত থ্রি-ডি ড্রইংটিতে কন্সট্রেইন্ড অরবিট, ফ্রি অরবিট, কন্টিনিউয়াস অরবিট ব্যবহার করে কাজ সম্পাদন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার শাটডাউন করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিস্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি , মালামাল ও ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম :

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০২	এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ (anti static wrist strap)	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৪	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০৬	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৯	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১০	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১১	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১২	কাগজ	এ-৪	০১ টি
১৩	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
১৪	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram):



০১। অরবিট
০২। কন্সট্রেইন্ড অরবিট
০৩। ফ্রি অরবিট
০৪। কন্টিনিউয়াস অরবিট

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফ্টওয়ার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- একটি 3D জবের ফাইল ওপেন করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কন্সট্রেইন্ড অরবিট সিলেক্ট করবো।
- কন্সট্রেইন্ড অরবিট টুলস দিয়ে থ্রিডি ড্রয়িংটি বিভিন্ন কোণে ঘুরিয়ে তার বিভিন্ন পৃষ্টগুলো ঠিক আছে কিন তা দেখবো। (চিত্র ডায়াগ্রাম-১)
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ফ্রি অরবিট সিলেক্ট করবো।
- ফ্রি অরবিট টুলস দিয়ে থ্রিডি ড্রয়িংটিকে একটি সীমাবদ্ধ এরিয়াতে বিভিন্ন কোণে ঘুরিয়ে তার বিভিন্ন পৃষ্টগুলো ঠিক আছে কিন তা দেখবো। (চিত্র ডায়াগ্রাম-২)
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী কন্টিনিউয়াস অরবিট সিলেক্ট করবো।
- কন্টিনিউয়াস অরবিট টুলস দিয়ে থ্রিডি ড্রয়িংটির উপর মাউস ড্রাগ করে চলন্ত অবস্থায় বিভিন্ন পৃষ্টগুলো ঠিক আছে কিন তা দেখবো। (চিত্র ডায়াগ্রাম-৩)
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিস্কার করবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা **(Precausion)**:

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতা: থ্রি-ডি অরবিট নিয়ে কাজ করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে।

বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ২- ভিজ্যুয়াল স্টাইল নিয়ে কাজ করা।

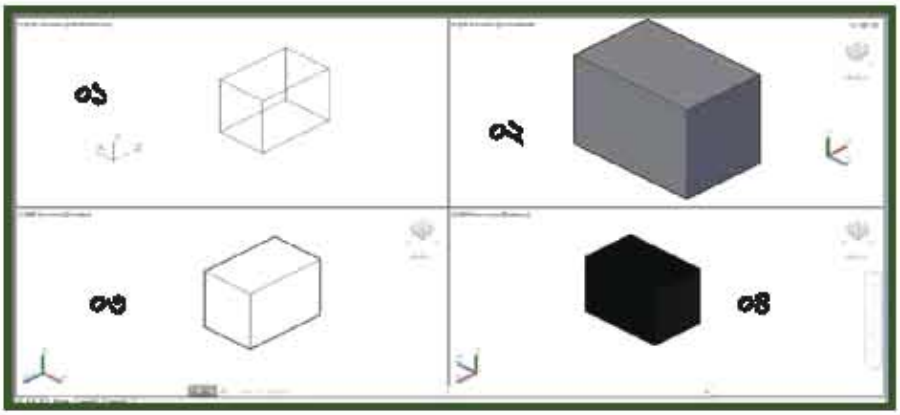
পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার বুটআপ করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী থ্রি-ডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার করা;
৭. প্রদত্ত থ্রি-ডি ড্রইংটিতে বিভিন্ন ভিজ্যুয়াল স্টাইল যেমন ২ডি ওয়্যারফ্রেম, কনসেপচুয়াল ভিজ্যুয়াল স্টাইল, রিয়েলষ্টিক ভিজ্যুয়াল স্টাইল এবং ৩ডি ওয়্যারফ্রেম এর মাধ্যমে কাজ সম্পাদন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার শাটডাউন করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিস্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি , মালামাল ও ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম :

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০২	এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ (anti static wrist strap)	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৪	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০৬	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৯	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১০	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১১	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১২	কাগজ	এ-৪	০১ টি
১৩	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
১৪	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram):



০১। ২ডি ওয়ারফ্রেম
০২। কনসেপচুয়াল ভিজ্যুয়াল স্টাইল
০৩। ৩ডি হিডেন
০৪। রিয়েলস্টিক ভিজ্যুয়াল স্টাইল

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফ্টওয়ার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- একটি 3D জবের ফাইল ওপেন করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ভিজ্যুয়াল স্টাইল টুলস সিলেক্ট করবো।
- ২ডি ওয়্যারফ্রেম ভিজ্যুয়াল স্টাইল প্রয়োগ করে ১ম কাজটি সম্পাদন করবো।(চিত্র ডায়াগ্রাম-১)
- কনসেপচুয়াল ভিজ্যুয়াল স্টাইল প্রয়োগ করে ২য় কাজটি সম্পাদন করবো।(চিত্র ডায়াগ্রাম-২)
- রিয়েলস্টিক ভিজ্যুয়াল স্টাইল প্রয়োগ করে ৩য় কাজটি সম্পাদন করবো।(চিত্র ডায়াগ্রাম-৩)
- ৩ডি ওয়্যারফ্রেম ভিজ্যুয়াল স্টাইল প্রয়োগ করে ৪র্থ কাজটি সম্পাদন করবো। (চিত্র ডায়াগ্রাম-৪)
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিস্কার করবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা **(Precausion)**:

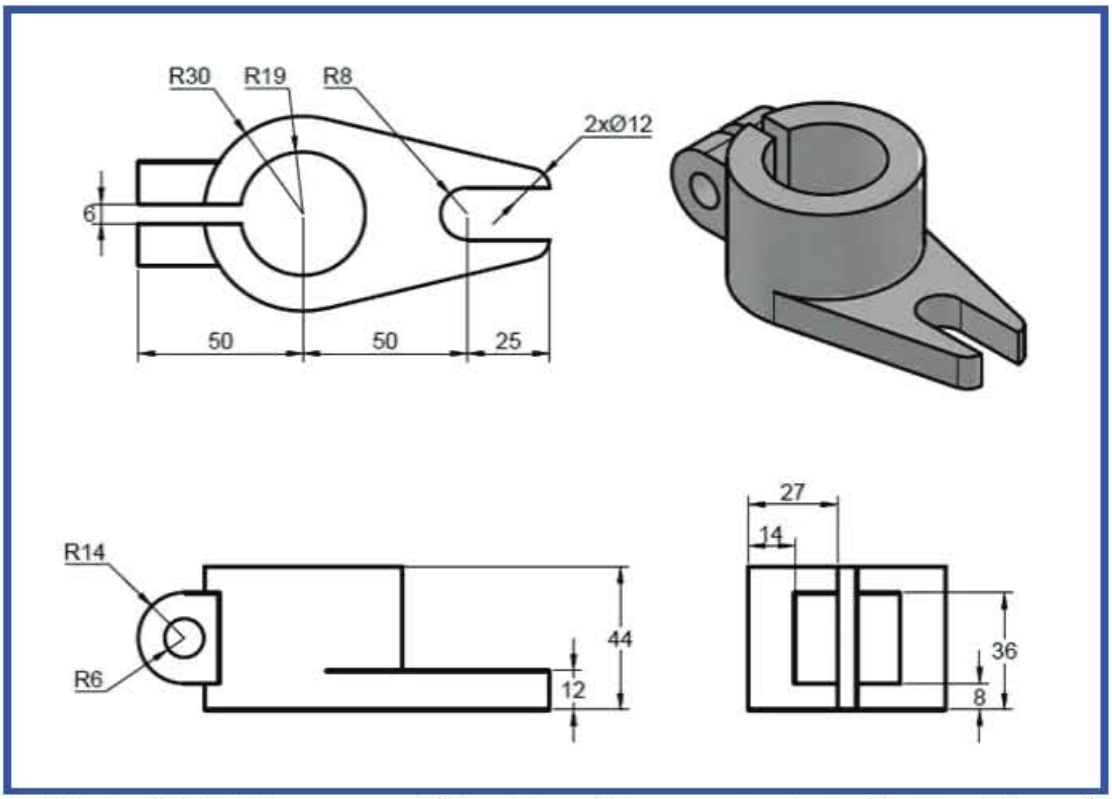
- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতা: ভিজ্যুয়াল স্টাইল প্রয়োগ করার দক্ষতা।
বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

দ্বিতীয় অধ্যায়

৩ডি মেকানিক্যাল ক্যাড

3D Mechanical CAD



মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং এ ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার মেশিন , যন্ত্র বা যন্ত্রাংশ সঠিকভাবে মাপ ও নোট সহকারে বিভিন্ন ভিউ অংকনের মাধ্যমে উপস্থাপনের জন্য মেকানিক্যাল ড্রয়িং করা হয়। মেকানিক্যাল ড্রয়িং এর মাধ্যমে নাট, বোল্ট, বিভিন্ন ধরনের গ্রেড, শ্যাফট, পুলী, গিয়ার, বিয়ারিং, রিভেট ও স্প্রিং ইত্যাদি অংকন করা হয়। যন্ত্র বা যন্ত্রাংশকে জনগনের সহজভাবে বোঝার জন্য ৩ডি মেকানিক্যাল ড্রয়িং করা হয়। এ অধ্যায়ে কিভাবে অটোক্যাডে ৩ডি ড্রয়িং সহজে করা তার ব্যবহার কৌশল নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

এ অধ্যায় শেষে আমরা-

- কাজের পরিকল্পনা ও প্রস্তুতি গ্রহণ করতে পারবো।
- ৩ডি সলিড মডেল তৈরি করতে পারবো।
- ৩ডি সারফেস ড্রয়িং করতে পারবো।
- ৩ডি মেকানিক্যাল কম্পোনেন্ট তৈরি করতে পারবো।
- টুলস ও সরঞ্জমাদি পরিস্কার এবং যথাস্থানে সংরক্ষণ করতে পারবো।

উপর্যুক্ত শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি, টুলস ও ইকুইপমেন্ট,প্রাইমারী সেটআপ, ৩ডি সলিড মডেল, ৩ডি সারফেস ড্রয়িং, ৩ডি মেকানিক্যাল কম্পোনেন্ট ড্রয়িং, মেকানিক্যাল কম্পোনেন্ট ড্রয়িং মডিফাই এবং যন্ত্রপাতি পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন ও সংরক্ষণ সম্পর্কে দক্ষতা অর্জন করব। উক্ত কাজগুলো সম্পাদন করতে পারলে আমরা সহজেই যে কোনো থ্রিডি ড্রয়িং নিয়ে কাজ করতে পারব। নির্ধারিত জবসমূহ সম্পন্ন করার পূর্বে প্রয়োজনীয় বিষয়সমূহ জেনে নেয়া যাক।

১. কাজের পরিকল্পনা ও প্রস্তুতি গ্রহন করা:

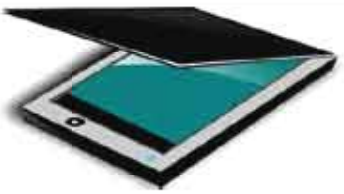
১.১ স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি

স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি বলতে বুঝায় কোনো সংস্থা কর্তৃক ধাপে ধাপে প্রকাশিত নির্দেশাবলী বা এক গুচ্ছ নির্দেশনা যা ঐ সংস্থার কর্মীদের প্রতিদিনের কাজকর্ম করতে সহায়ক ভুমিকা পালন করে। স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতির মূল লক্ষ্য হলো মানসম্মত উৎপাদন নিশ্চিত করা, পরস্পরের মধ্যে ভুল বোঝাবুঝি দুর করা এবং শিল্পক্ষেত্রে অনুসরণীয় নিয়মাবলী মেনে চলা। অন্য ভাবে বলা যায় যে, স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি (SOPs) এমন একটি পদ্ধতি যা 'সর্বোত্তম অনুশীলন' নথিভুক্ত করে তাই এটি সকলের জন্য স্পষ্টভাবে বোঝা যায়।

স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি সম্পর্কে বিস্তারিত জানার জন্য কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ে আলোকপাত করা প্রয়োজন। নিচে সেগুলো বর্ণনা করা হলো:-

১.২ টুলস ও ইকুইপমেন্ট

অটোক্যাডে কাজ করার জন্য আমরা যে সকল টুলস ও ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করে থাকি সেগুলো নিম্নরুপ:

ক্রমিক নং	টুলস ও ইকুইপমেন্টের নাম	চিত্র
০১	কম্পিউটার	
০২	স্ক্যানার	

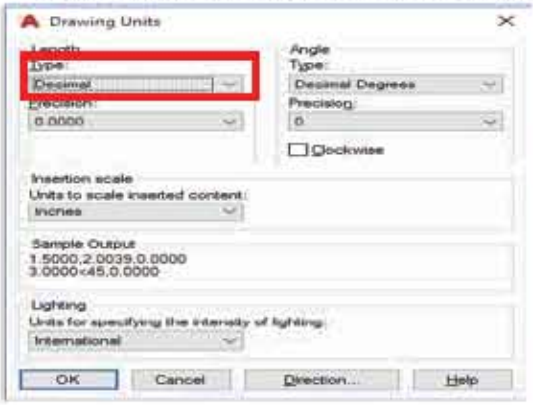
০৩	প্রিন্টার বা প্লটার	

১.৩ প্রাইমারী সেটআপ

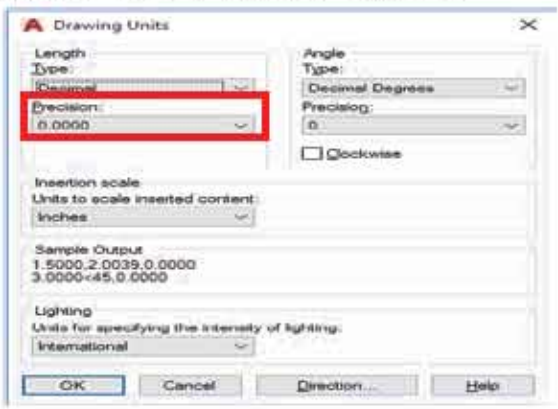
অটোক্যাড সফটওয়্যারে কার্যকরভাবে কাজ করার জন্য এর ইন্টারফেসের কিছু সেটআপ করতে হয়, ফলে কাজ করার সময় সুবিধা হয়। অটোক্যাড ওপেন করার পর নিম্নলিখিত প্রাইমারী সেটআপগুলো সম্পাদন করা হয়-

- **ইউনিট সেটআপ**

অটোক্যাড ২০২৩ অথবা পূর্ববর্তী ভার্সনের যে কোনো একটি ভার্সনে ফাইল ওপেন করে কমান্ড লাইনে Units লিখে এন্টার দিলে একটি ইউনিট সেটআপ ডায়ালগ বক্স আসবে। উক্ত ডায়ালগ বক্স থেকে প্রয়োজনীয় ইউনিট টাইপ, প্রিসিশন, ইনসার্শন স্কেল সিলেক্ট করে OK বাটনে ক্লিক করতে হবে।



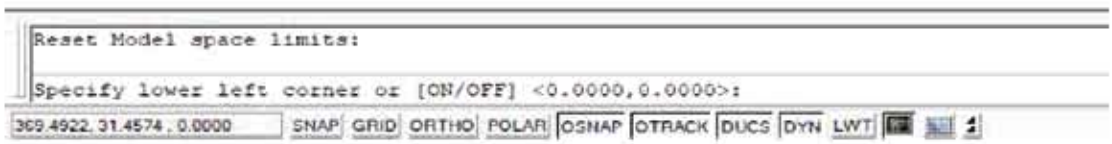
ইউনিট টাইপ



প্রিসিশন

- **এরিয়া বা Limits সেটআপ**

কমান্ড লাইনে Limits লিখে ↵ দিলে নিম্নের ডায়ালগ বক্স আসবে।



Specify lower left corner <0.00,0.00>↵ (এন্টার)

নীচের বাম কোণ নির্দিষ্ট কর <০.০০,০.০০>

১০০০ মিমি: x ১০০০ মিমি পরিমাপের এরিয়া সেটআপ করতে নিম্নের ধাপ অনুসরন কর।

Specify upper right corner <1000.00,1000.00>↵

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

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>: 1000,1000
218.6790, 132.0871, 0.0000   SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK DUCS DYN LWT
```

উপরের ডান কোণ নির্দিষ্ট কর <১০০০.০০,১০০০.০০>↵

- **অর্থো সেটআপ (Ortho Setup)**

অটোক্যাডের অর্থো মোডটি নির্দিষ্ট দিকে কার্সার চলাচল সীমাবদ্ধ করতে ব্যবহৃত হয়। অর্থো অন বা অফ করতে ফাংশন কী (F8) ব্যবহার করা হয়। অর্থো অন থাকলে অংকনের রেখাগুলো শুধু আনুভূমিক বা উলম্ব ভাবে আঁকা যায় এবং অর্থ অফ থাকলে যে কোনো কোণে রেখা আঁকা যায়।

চিত্র: অর্থো অন

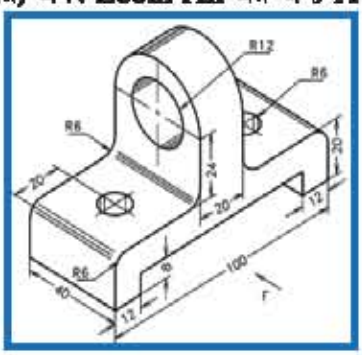
চিত্র: অর্থো অফ

- **জুম সেটআপ**

ড্রয়িং বা ডিজাইনকে কম্পিউটারের কার্য এরিয়ার মধ্যে রাখার জন্য জুম সেটআপ করা হয়। জুম অল (Zoom All) ব্যবহার করলে কম্পিউটার স্ক্রিনে/পর্দায় সকল কাজ একসাথে করা যায় ও একই সাথে দেখা যায়। এক্ষেত্রে কমান্ড লাইনে Zoom এর জন্য Z ↵ (এন্টার) এবং Zoom All এর জন্য A↵ দিয়ে জুম ফাংশন কার্যকর করা যায়।

২ ত্রিডি সলিড মডেল

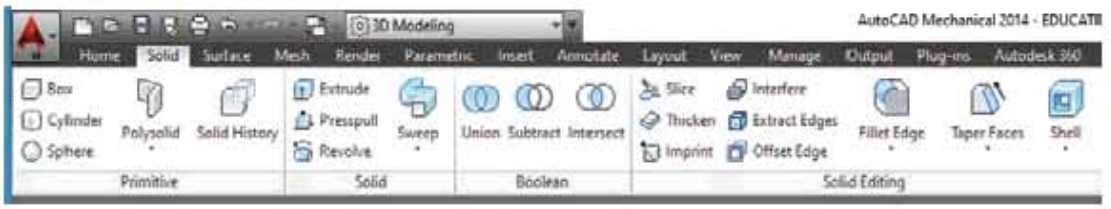
ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট/মডেল তৈরি করতে অটোক্যাড ত্রিমাত্রিক কমান্ড রয়েছে। সলিড অর্থ ভরাট। যে কোনো সলিড মডেল ভরাট অর্থাৎ ভিতরে খালি নয়। কিন্তু ম্যাশ বা সারফেস অবজেক্ট ভরাট নয়। ম্যাশ অবজেক্টের বাউন্ডারিতে ম্যাশ থাকে ও ভেতরে ফাঁকা থাকে।



ত্রিডি সলিডমডেল

Solid রিবন ওপেন করা

সলিড মডেল ড্র করতে যে সকল কমান্ড ব্যবহৃত হয় তার অনেকগুলো কমান্ড রয়েছে Solid রিবনে আছে। অটোক্যাড মেকানিক্যাল ওপেন করে ওডি মডেলিং সিলেক্ট করে সলিড সিলেক্ট করলে সলিড রিবন পাওয়া যায়।



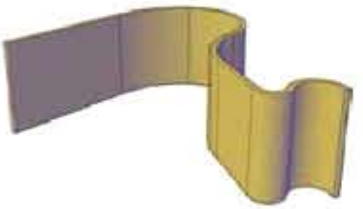
Solid রিবন ওপেন করা

POLYSOLID কমান্ড

POLYSOLID

পলিসলিড কমান্ডের সাহায্যে থ্রিডি অবজেক্ট অংকন করা যায়। পলিসলিডের সাহায্যে রৈখিক বা বাঁকানো অবজেক্ট এর চিত্র আঁকা যায়।

উদাহরণঃ POLYSOLID কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক সলিড অবজেক্ট এর চিত্র তৈরিতে নিচের ধাপ অনুসরণ করো।



১। Solid রিবনে Polysolid আইকনে ক্লিক করো। অথবা, কমান্ড লাইনে Polysolid লিখে এন্টার দাও।

২। কমান্ড লাইনঃ Height = ১০, Width = ০.২৫, Justification= Center Specify start or [Object/Height/Width/Justify]<object>: যে কোনো স্থানে ক্লিক করো।

৩। কমান্ড লাইনঃ Specify next point or [Arc/Undo]: যে মিলিমিটার দৈর্ঘ্য চাও তা লিখে এন্টার করো।

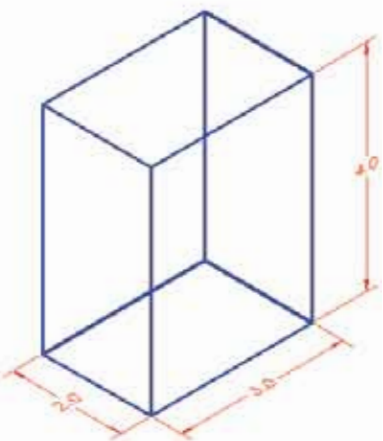
৪। কমান্ড লাইনঃ Specify next point or [Arc/Undo]: পুনরায় আঁকতে হলে পরিমাপ দাও। যদি বাঁকানো অবজেক্ট আঁকতে চাও তবে A লিখে আর্ক অপশন কার্যকর করতে হবে।

BOX কমান্ড

BOX কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক সলিড বক্স এর চিত্র তৈরি করা যায়। সলিড বক্স তৈরি করার জন্য নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ করো।

BOX কমান্ড

- নতুন ড্রইং ফাইল ওপেন করে View> 3D View> SW Isometric সিলেক্ট কর।
- Solid রিবনে BOX আইকনে ক্লিক করো। অথবা, কমান্ড লাইনে BOX লিখে এন্টার করো।
- কমান্ড লাইনঃ Specify first corner or [Center]: বক্সের কর্ণারের একটি বিন্দু নির্দিষ্ট করতে হবে। নির্দিষ্ট বিন্দুর স্থানাঙ্ক দাও অথবা মাউসের সাহায্যে যে কোনো বিন্দু ক্লিক করো।
- কমান্ড লাইনঃ Specify other corner or [Cube/Length]: অপর কর্ণার বিন্দুর রিলেটিভ স্থানাঙ্ক দাও অথবা Length অপশনের জন্য L লিখ।
- কমান্ড লাইনঃ Specify Length : বক্সটির দৈর্ঘ্য দাও।
- কমান্ড লাইনঃ Specify Width : বক্সটির প্রস্থ দাও।
- কমান্ড লাইনঃ Specify Height : বক্সটির উচ্চতা দাও।



অনুশীলন-১

অনুশীলন-১

১। কমান্ড লাইনে Box লিখে এন্টার দাও

২। Specify first corner or [Center]: স্ক্রীনে যে কোনো স্থানে ক্লিক করো।

৩। Specify other corner or [Cube/Length]: @ ৩,২ লিখে এন্টার দাও। বক্সের দৈর্ঘ্য ৩ একক এবং প্রস্থ ২ একক হবে।

৪। Specify Height: ৪ লিখে এন্টার দাও। বক্সের উচ্চতা ৪ একক হবে।

SPHERE কমান্ড

ত্রিমাত্রিক সলিড Sphere বা গোলক তৈরির জন্য SPHERE কমান্ড ব্যবহৃত হয়। সলিড Sphere তৈরি করার জন্য নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ করো।

SPHERE কমান্ড

- Solid রিবনে Sphere আইকনে ক্লিক করো অথবা কমান্ড লাইনে SPHER E লিখে এন্টার দাও।
- কমান্ড লাইনঃ Specify center point or

[3P/2P/Ttr]: গোলকের কেন্দ্রবিন্দু নির্দিষ্ট করো।

- কমান্ড লাইনঃ Specify radius or [Diameter]:
- ব্যাসার্ধের জন্য নির্দিষ্ট মান লিখে এন্টার দাও।

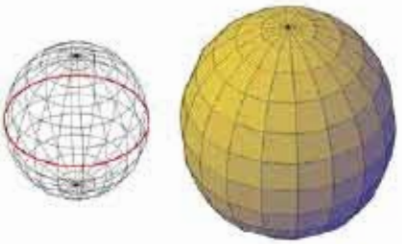
অনুশীলন-১

Sphere কমান্ডের সাহায্যে গোলক তৈরি অনুশীলন করো।

১। কমান্ড লাইনে Sphere লিখে এন্টার দাও।

২। Specify center point or [3P/2P/Ttr]: স্ক্রীনে সুবিধাজনক স্থানে ক্লিক করো।

৩। Specify radius or [Diameter]: ব্যাসার্ধের জন্য ২ লিখে এন্টার করো।



অনুশীলন-১

CYLINDER কমান্ড

ত্রিমাত্রিক সলিড সিলিন্ডার এর চিত্র তৈরি করার জন্য অটোক্যাড CYLINDER কমান্ড রয়েছে। নিচে CYLINDER কমান্ড কার্যকর করে সিলিন্ডার আঁকার পদ্ধতিক্রম দেয়া হলো।

- কমান্ড লাইনঃ CYLINDER লিখে এন্টার দাও।
- Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: যে কোনো বিন্দু পিক করো।
- Specify base radius or [Diameter]: সিলিন্ডারের ভূমির ব্যাসার্ধ দাও।
- Specify height or [2Point/Axis endpoint]: সিলিন্ডারের উচ্চতা দাও।

CYLINDER কমান্ড

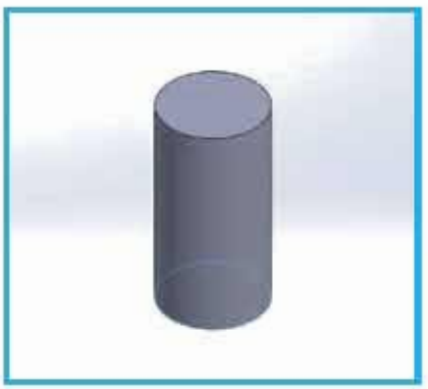
অনুশীলন-১

CYLINDER কমান্ড প্রয়োগে সিলিন্ডারটি অংকন করো।

১। CYLINDER লিখে এন্টার দাও।

২। Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: সুবিধাজনক যে কোনো বিন্দু পিক করো।

৩। Specify base radius or [Diameter]: পরিমাপ লিখে এন্টার দাও।



৪। Specify height or [2Point/Axis endpoint]: পরিমাপ লিখে এন্টার দাও।

CONE কমান্ড

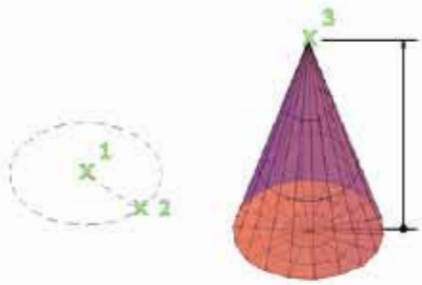
CONE কমান্ড

ত্রিমাত্রিক সলিড কোণ তৈরির জন্য অটোক্যাড CONE কমান্ড ব্যবহৃত হয়। নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ করে SOLID CONE তৈরি করো।

- কমান্ড লাইনঃ CONE লিখে এন্টার দাও। অথবা, Home> Modeling> Cone অপশন সিলেক্ট করো।
- Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: যে স্থানে CONE ড্র করতে চাও সে স্থানে ক্লিক করো।
- Specify base point or [Diameter]: কোণের ভূমির ব্যাসার্ধ দাও। ব্যাস দিতে চাইলে D চাপতে হবে।
- Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]: কোণের উচ্চতা দাও।

অনুশীলন-১

CONE কমান্ড ব্যবহার করে অনুশীলন করো।



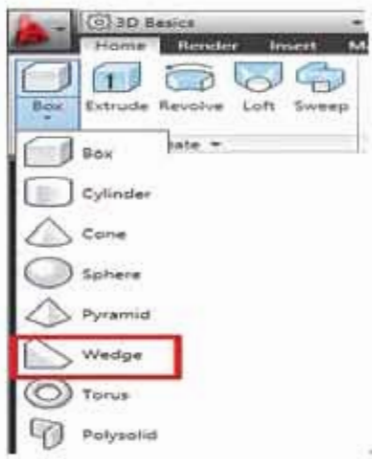
১। কমান্ড লাইনঃ CONE লিখে এন্টার দাও।

২। Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: UCS আইকনের কাছাকাছি স্থানে ক্লিক করো।

৩। Specify base point or [Diameter]: পরিমাপ লিখে এন্টার দাও। কোণের ভূমি ২ একক ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট হবে।

৪। Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]: ৫ লিখে এন্টার দাও।

WEDGE কমান্ড



WEDGE কমান্ড

ত্রিমাত্রিক সলিড ওয়েজ তৈরি করার জন্য অটোক্যাড WEDGE কমান্ড ব্যবহার করা হয়। ওয়েজ তৈরির জন্য নিচের পদ্ধতি ক্রম অনুসরণ করো।

- কমান্ড লাইনে WEDGE লিখে এন্টার দাও। অথবা, Home> Modeling> Wedge অপশন সিলেক্ট করো।

অথবা, Modeling টুলবারে Wedge আইকনে ক্লিক কর। WEDGE কমান্ড কার্যকর হবে।

- Specify first Corner or [Center]: যে স্থানে ওয়েজ ড্র করতে চাও সে স্থানে কার্সর নিয়ে ক্লিক করো।
- Specify corner or [Cube/Length]: L লিখে এন্টার দাও।
- Specify Length: নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্য লিখে এন্টার দাও।
- Specify Width: নির্দিষ্ট প্রস্থ লিখে এন্টার দাও।
- Specify Height: নির্দিষ্ট উচ্চতা লিখে এন্টার দাও।

অনুশীলন-১

WEDGE কমান্ড প্রয়োগ করে ওয়েজ দু'টি অংকন করো।

১। কমান্ড লাইনে WEDGE লিখে এন্টার দাও।

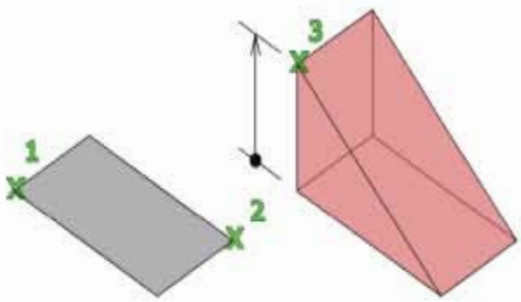
২। Specify first Corner or [Center]: যে কোনো স্থানে ক্লিক করো।

৩। Specify corner or [Cube/Length]: দৈর্ঘ্য দেয়ার জন্য L লিখে এন্টার দাও।

৪। Specify Length : ৫ লিখে লিখে এন্টার করো। ওয়েজটি ৫ একক দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট হবে।

৫। Specify Width : ২ লিখে লিখে এন্টার করো। ওয়েজটি ২ একক প্রস্থ বিশিষ্ট হবে।

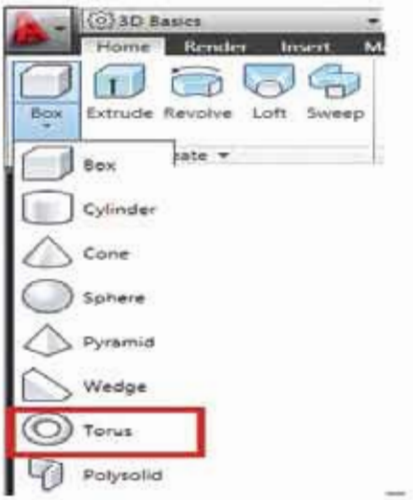
৬। Specify Height : ৭ লিখে এন্টার করো। ওয়েজটি ৭ একক উচ্চতা বিশিষ্ট হবে।



TORUS কমান্ড

Torus কমান্ড ব্যবহার করে অটোক্যাড ত্রিমাত্রিক সলিড টোরাস এর চিত্র তৈরি করা হয়। টোরাস তৈরি করার পদ্ধতিক্রম নিচে দেয়া হলো।

- কমান্ড লাইনে TORUS লিখে এন্টার দাও। অথবা, Home> Modeling> Torus অপশনে সিলেক্ট করো।
- Specify center point or [3P/2P/Ttr] : স্ক্রীনে যে স্থানে টোরাস তৈরি করতে চাও সে স্থানে টোরাসের সেন্টার হিসেবে এক জায়গায় ক্লিক করো।
- Specify radius or [Diameter]: টোরাসের ব্যাসার্ধ দিয়ে এন্টার দাও।
- Specify tube radius or [2Point/Diameter]: টোরাসের অন্তর্গত টিউবের ব্যাসার্ধ নিয়ে এন্টার দাও।



TORUS কমান্ড

অনুশীলন-১

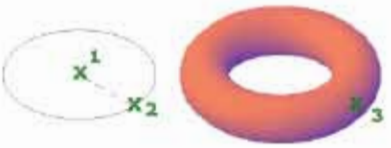
Torus কমান্ড প্রয়োগ করে Torus ছক করো।

১। কমান্ড লাইনে TORUS লিখে এন্টার দাও।

২। Specify center point or [3P/2P/Ttr] : UCS আইকনের কাছাকাছি ক্লিক করো।

৩। Specify radius or [Diameter]: পরিমাপ লিখে এন্টার দাও।

৪। Specify tube radius or [2Point/Diameter]: পরিমাপ লিখে এন্টার দাও।



PYRAMID কমান্ড

PYRAMID কমান্ডের সাহায্যে ত্রিমাত্রিক সলিড পিরামিড এর চিত্র অংকন করা যায়।

পিরামিড তৈরি করতে নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ করো।

১। কমান্ড লাইনে PYRAMID লিখে এন্টার দাও।

২। Specify center point of base or] Edge/slides]: যে স্থানে পিরামিড আঁকতে চাও সে স্থানে ক্লিক করো।

PYRAMID কমান্ড

৩। Specify base radius or [Inscribed]: ভূমির ব্যাসার্ধ অর্থাৎ যে কোনো পার্শ্ব রেখার মধ্যবিন্দু নির্দিষ্ট করো।

৪। Specify height or [2 point/Axis; endpoint/Top radius]: নির্দিষ্ট উচ্চতা লিখে এন্টার দাও। পরিমাপ অনুযায়ী পিরামিড অংকিত হবে।

HELIX কমান্ড

ত্রিমাত্রিক স্পাইরাল তৈরিতে HELIX কমান্ড ব্যবহৃত হয়।

থ্রিডি স্প্রিং তৈরি করতে নিচের পদ্ধতি অনুসরণ করো।

১। কমান্ড লাইনে HELIX লিখে এন্টার করো।

২। Specify center point of base: যে স্থানে স্প্রিং আঁকতে চান সে স্থানে ক্লিক কর।

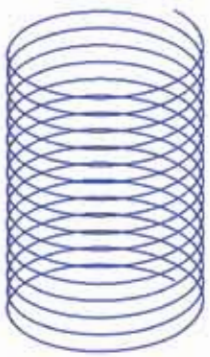
৩। Specify base radius or [Diameter]: ভূমির ব্যাসার্ধ দাও।

৪। Specify top radius or [Diameter]: টপ ব্যাসার্ধ দাও ।

৫। Specify helix height or [Axis end point/Turns/turn height/tWist]: <১.০০০>: হেলিক্স-এ ডিফল্ট টার্ন [প্যাঁচ] সংখ্যা ৩ থাকে। T লিখে এন্টার দিয়ে টার্ন সংখ্যা পরিবর্তন করো।

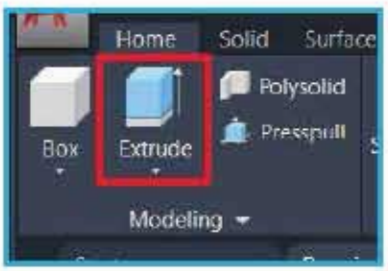
৬। Enter number of turns <৩.০০০>: নির্দিষ্ট টার্ন সংখ্যা লিখ।

৭। Specify helix height or [Axis end point/Turns/turn height/tWist]<১.০০০>: স্প্রিং-এর উচ্চতা লিখে এন্টার দাও।



HELIX কমান্ড

EXTRUDE কমান্ড



EXTRUDE কমান্ড

এক্সট্রুড কমান্ড থ্রি-ডি মডেলিং এ একটি অপরিহার্য কমান্ড। এক্সট্রুড কমান্ডের সাহায্যে টু-ডি অবজেক্টকে এক্সট্রুড করে থ্রি-ডি তে রূপান্তর করা যায়। নিচের এক্সট্রুড কমান্ড প্রয়োগ করার পদ্ধতিক্রম দেয়া হলোঃ

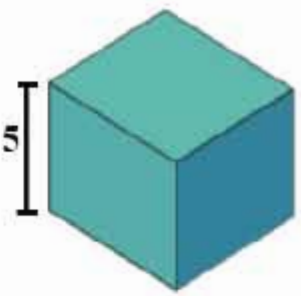
১। প্রথমে টু-ডি অবজেক্ট এঁকে নাও।

২। কমান্ড লাইনে EXTRUDE বা সংক্ষেপে EXT লিখে

এন্টার দাও।
অথবা, Solids টুলবারে Extrude আইকনে ক্লিক করো।

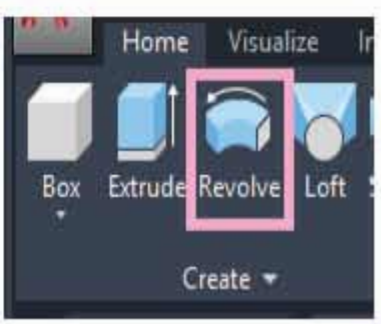
৩। Select object: দ্বিমাত্রিক অবজেক্ট নির্দিষ্ট করে এন্টার দাও।
৪। Specify height of extrusion or [Path]: নির্দিষ্ট উচ্চতা দাও এবং এন্টার দাও।
৫। Specify angle of taper for extrusion <০>: ডিফল্ট মান নেয়ার জন্য শুধু এন্টার দাও।

অনুশীলন-১



১। ড্র টুলবারে Rectangle আইকনে ক্লিক করো।
২। Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: UCS আইকনের কাছাকাছি এক জায়গায় ক্লিক করো।
৩। Specify other point: @ ৪, ২ লিখে এন্টার করো।
আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য হবে ৪ একক এবং প্রস্থ হবে ২ একক।
৪। কমান্ড লাইনে EXT লিখে এন্টার দাও।
৫। Select Object: আয়তক্ষেত্রটি সিলেক্ট করে এন্টার দাও।
৬। Specify Height of extrusion or [Path]: ৫ লিখে এন্টার দাও।
৭। Specify angle of taper for extrusion <০>: এন্টার দাও।

REVOLVE কমান্ড



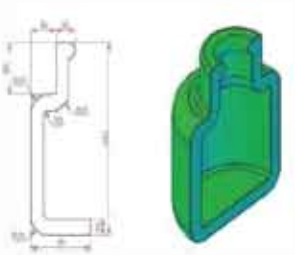
REVOLVE কমান্ড

REVOLVE কমান্ড একটি টু ডাইমেনশনাল অবজেক্টকে কোনো অক্ষ বরাবর আবর্তিত করে সলিড তৈরি করে। নিচে REVOLVE কমান্ড প্রয়োগ করার পদ্ধতিক্রম দেখানো হলো।

- কমান্ড লাইনে REVOLVE লিখে এন্টার দাও, অথবা Modeling টুলবারে REVOLVE আইকনে ক্লিক করো।
- কমান্ড লাইনে Select object: যে অবজেক্টকে রিভলভ করতে চাও সেটি সিলেক্ট করে এন্টার দাও।
- কমান্ড লাইনঃ Specify Start Point for axis of revolution or define axis by [Object.X(axis)/Y(axis)]:
যে পথ বরাবর রিভলভ করতে চাও তার প্রথম প্রান্ত সিলেক্ট করো।
- কমান্ড লাইনঃ Specify end Point for axis: দ্বিতীয় প্রান্ত সিলেক্ট করো।

- কমান্ড লাইনঃ Specify angel of revolution<৩৬০>: ৩৬০ ডিগ্রী আবর্তনের জন্য শুধু এন্টার প্রেস কর। নির্দিষ্ট দ্বিমাত্রিক অবজেক্ট নির্দিষ্ট পাথে আবর্তিত হয়ে থ্রিডি অবজেক্ট অংকিত হবে।

অনুশীলন-১



১। প্রদত্ত ২ডি ড্রয়িংটি অংকন করো।

২। BO (Boundry Creation) কমান্ড কার্যকর করে অবজেক্টটি মুভ করো।

৩। যে অবজেক্টটি পলিলাইন তৈরি হয়েছে সেটি রেখে অন্যটি ডিলেট করে দাও।

৪। কমান্ড লাইনে REVOLVE লিখে এন্টার দাও ।

৫। Select Object: অবজেক্টটি সিলেক্ট করো।

৬। Specify Start point for axis if revolution ro define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: অবজেক্টটির এক প্রান্ত সিলেক্ট করো।

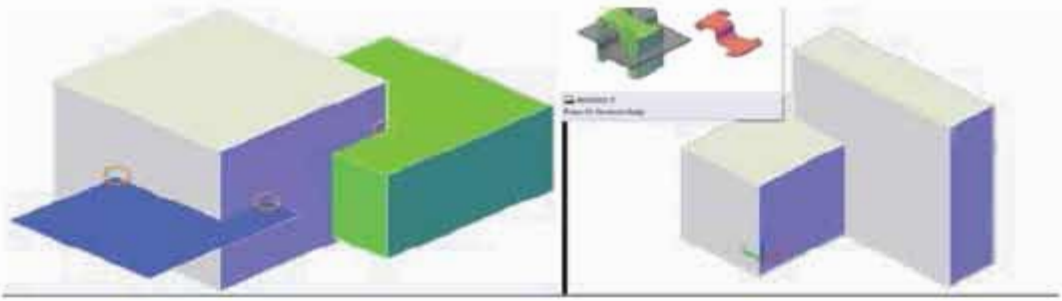
৭। Specify end Point for axis: অবজেক্টটির অপর প্রান্ত সিলেক্ট করো।

৮। Specify angle of revolution <৩৬০>: ১৮০ ডিগ্রী আবর্তনের জন্য শুধু এন্টার প্রেস করো।

INTERFERE কমান্ড

দুই বা ততোধিক সলিডের কমন ভলিউম হতে কম্পোজিট থ্রিডি সলিড তৈরি করে। নিচে ইন্টারফিয়ার কমান্ড প্রয়োগের পদ্ধতিক্রম দেয়া হলো।

- দু'টি অবজেক্ট তৈরি করো।
- একটি অবজেক্টকে অপর অবজেক্টটির উপর স্থাপন করো।
- কমান্ড লাইনে INTERFERE লিখে এন্টার দাও।
  অথবা, মেনুবারে Modify> 3D Operations> Interfere অপশন সিলেক্ট করো।
- কমান্ড লাইনঃ Select first set of objects or [Nested selecton/Settings]: সলিড অবজেক্ট সিলেক্ট কর। ডান মাউস বাটন ক্লিক করো।
- কমান্ড লাইনঃ Select second set of objects or [Nested selection/ Check first set] <check>: দ্বিতীয় সলিডটি সিলেক্ট কর। ডান মাউস বাটন ক্লিক করো।
- কমান্ড লাইনঃ Create interference Solids? [Yes/No] <N>: ইন্টারফিয়ারেন্স সলিড তৈরি করতে চাইলে Y লিখে এন্টার দাও বা শুধু এন্টার দাও।



INTERFERE কমান্ড

PRESSPULL কমান্ড

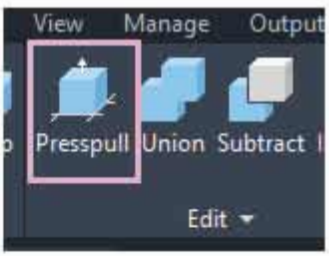
কোনো বাউন্ডের এরিয়াকে বর্ধিত করে। অনেকটা এক্সট্রুড কমান্ডের মতো বর্ধিত করে।

নিচে প্রেসপুল কমান্ডের ব্যবহার পদ্ধতি দেয়া হলোঃ

১। কমান্ড লাইনে PRESSPULL লিখে এন্টার দাও।
অথবা, Modeling টুলবারে প্রেসপুল আইকনে ক্লিক করো।

২। Click inside bounded areas to press or pull |
বাউন্ডের এরিয়ার মাঝে ক্লিক করো।

৩। কার্সর সরিয়ে নির্দিষ্ট পরিমাণ লিখে এন্টার দাও।



PRESSPULL কমান্ড

SWEEP কমান্ড

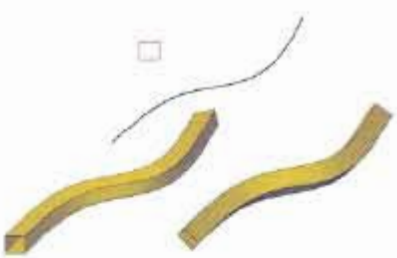
কোনো নির্দিষ্ট পথ বরাবর কোনো টুডি অবজেক্টকে সুইপ করে থ্রিডি সলিড বা সারফেস তৈরিতে SWEEP কমান্ড ব্যবহৃত হয়।

সুইপ কমান্ড ব্যবহার করতে নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ কর।

১। কমান্ড লাইনে SWEEP লিখে এন্টার দাও।
অথবা, Modeling টুলবারে সুইপ আইকনে ক্লিক কর।

২। Select object to sweep: যে অবজেক্টটিকে সুইপ করতে চাও সেটি নির্বাচন করো।

৩। Select sweep path or [Alignment/Base point> Scale/Twist]: যে পথে সুইপ করতে চাও সেটি নির্বাচন করো।



SWEEP কমান্ড

Loft কমান্ড

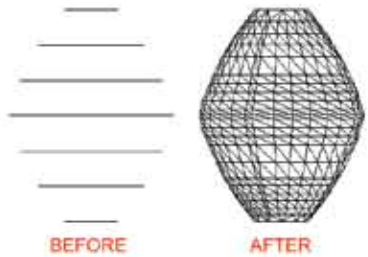
একাধিক ক্রস সেকশনের স্পেস এ থ্রিডি সলিড বা সারফেস তৈরি করতে লফট কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

লফট কমান্ড ব্যবহার করতে নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ করো।

১। কমান্ড লাইনে Loft লিখে এন্টার দাও।
অথবা, Modeling টুলবারে Loft আইকনে ক্লিক করো।

২। Select cross-sections in lofting order: <SELECT TOP SQUARE>1 found লফটিং অর্ডারে ক্রস সেকশন নির্বাচন করো।

৩। Select cross-sections in lofting order: <SELECT TOP SQUARE> 1 found, 2 total লফটিং অর্ডারে ক্রস সেকশন নির্বাচন করো।



Loft কমান্ড

৪। Select cross-sections in lofting order: <ENTER, Then Dialog appears> লফটিং অর্ডারে ক্রস সেকশন নির্বাচন করো।

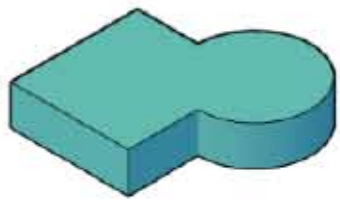
৫। Enter an option [Guides/Path/Cross-sections only/Setting] <Cross-sections only>: <PRESS OK IN THE DIALOG> যে কোনো অপশন সিলেক্ট করে OK দাও।

Union কমান্ড

ইউনিয়ন কমান্ড ব্যাপকভাবে থ্রিডি সলিড এডিটিংয়ে ব্যবহৃত হয়। এটি একাধিক সলিড বা রিজিওনকে সংযুক্ত করতে ব্যবহার করা হয়।
ইউনিয়ন কমান্ড ব্যবহার করতে নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ করো।

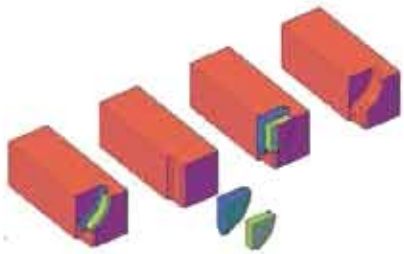
১। কমান্ড লাইনে Union লিখে এন্টার দাও।
অথবা, Solid Editing টুলবারে Union আইকনে ক্লিক করো।

২। Select Object↵


Union কমান্ড

Subtract কমান্ড

অটোক্যাডে একাধিক সলিডকে বিয়োজিত মাধ্যমে কম্পোজিট রিজিওন বা সলিডে পরিণত করতে Subtract কমান্ড ব্যবহার করা হয়।
Subtract কমান্ড ব্যবহার করতে নিচের পদ্ধতিক্রম অনুসরণ করো।
কমান্ড লাইনে Subtract অথবা সংক্ষেপে Su লিখে এন্টার দাও।


Subtract কমান্ড

২০২৩

Select object : যে অবজেক্ট থেকে Subtract করতে চাও সেটি সিলেক্ট করো।

Select object: অন্য অবজেক্টটি সিলেক্ট করো।

৩ থ্রি-ডি সারফেস (3D Surface)

কোনো বস্তুর বহির্ভাগকে ঐ বস্তুর সারফেস বলে। সারফেস অবজেক্টগুলোর ভিতরের অংশ ফাঁকা থাকে। কতকগুলো ফেসের সমন্বয়ে সারফেস অবজেক্ট গঠিত হয়। সারফেস দুই প্রকার। যথা-

(১) 2D সারফেস এবং (২) 3D সারফেস।

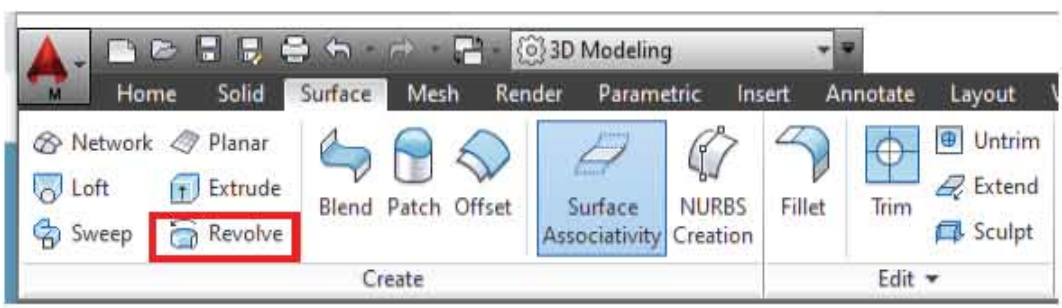
ভিতরের অংশ ফাঁকা এমন বস্তুর তল তৈরিতে অটোক্যাডে 3D Face কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

2D surface বা solid ও 3D Face এর পার্থক্য নিচে উল্লেখ করা হল-

- 2D solid-এর শুধু দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ আছে-এর কোনো উচ্চতা নেই বিধায় z কো-অর্ডিনেট নেওয়া প্রয়োজন হয় না।
- 3D Face-এর বেলায় z-এর মান নিতে হয় না। কিন্তু এর পয়েন্টগুলো ধারাবাহিকভাবে নিতে হয়।
- 2D solid সারফেস এর কোনো ফেসকে হিডেন করা যায় না।
- 3D Face কমান্ডের মাধ্যমে তৈরিকৃত যে কোনো এজকে হিডেন করা যায়। বাস্তবে সারফেস মডেলিং-এ 3D Face কমান্ড অধিক উপযোগী বলে বিবেচিত।

রিভল্ব সারফেস (Revolve Surface)

একটি অক্ষকে কেন্দ্র করে সিলেক্ট করা বস্তু (entities) ঘুরিয়ে যে সারফেস তৈরি করা হয় তাকে রিভল্ব সারফেস বলে। **Revsurf** কমান্ড নিয়ে এই কাজ করা হয়। Revsurf কমান্ড প্রয়োগ করে কিভাবে থ্রিডি সারফেসের বস্তু তৈরি করা হয় তা ধারাবাহিকভাবে নিচে বর্ণনা করা হল-

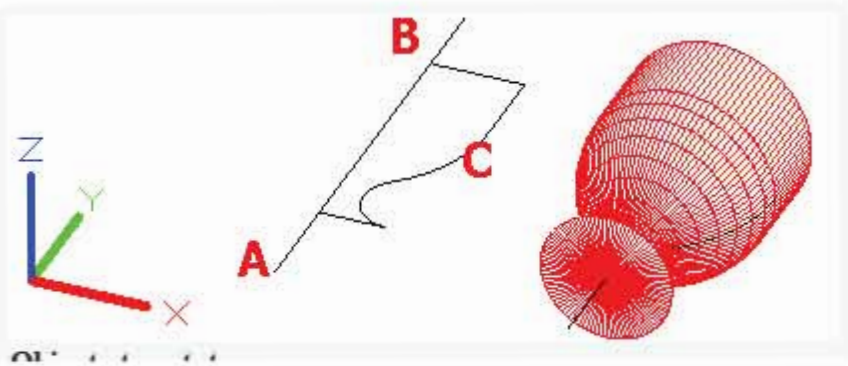


রিভল্ব সারফেস (Revolve Surface)

অনুশীলন-১

View ⟶ 3D ⟶ views ⟶ SW Isometric ক্লিক করতে হবে।

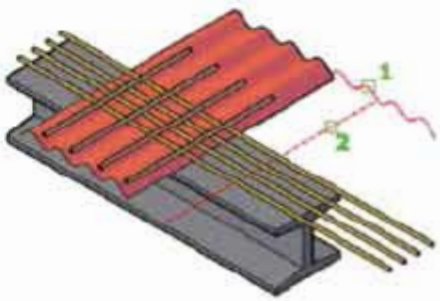
- A B একটি অক্ষ টান। Polyline কমান্ড নিয়ে C এর মত একটি কার্ভ অংকন কর।
- Revsurf কমান্ড নিলে নির্দেশ আসবে-
- Select object to revolve অর্থাৎ যে বস্তুটি ঘুরাতে চাও সেটি সিলেক্ট কর। বস্তুটি সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-
- Select object that defines the axis of revolution: যে বস্তুকে অক্ষ ধরে ঘুরাতে চাও সেটি সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-
- Specify the start angle <0>: এ অবস্থায় এন্টার দাও।
- Specify included angle <360>: আবার এন্টার দাও। এখন বস্তুটি শেড করে দেখলে আরও স্পষ্ট দেখাবে।



রিভল্ভ সারফেস (Revolve Surface) অনুশীলন-১

টেবুলেটেড সারফেস (Tabulated Surface)

একটি কার্ভ এবং একটি লাইন দিয়ে তৈরি সারফেসকে টেবুলেটেড সারফেস বলে। Tubsurf কমান্ড নিয়ে একটি নির্দিষ্ট পথ ও ভেক্টর বাছাইয়ের মাধ্যমে জালি (Mesh) তৈরি করা হয়। Tabsurf কমান্ড নিয়ে কিভাবে টেবুলেটেড সারফেস তৈরি করা হয় তা নিচে



টেবুলেটেড সারফেস

বর্ণনা করা হল-

- Tabsurf কমান্ড লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Select object for path curve: পাথ কার্ভ সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-
- Select object for direction vector: ডিরেকশন ভেক্টরটি সিলেক্ট করলে নিচের চিত্রটি অঙ্কিত হবে।

Rulesurf কমান্ড (Rulesurf Command)

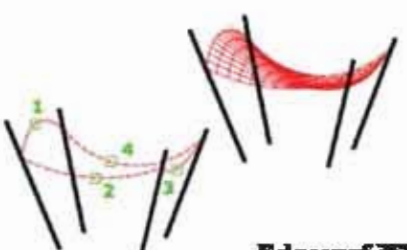
দুটি কার্ভ (entities) এর মাঝে বহুভুজ জাতীয় জালির মাধ্যমে যে সারফেস তৈরি হয় তাকে রুল সারফেস বলে। Rulesurf কমান্ড দিয়ে এ কাজ করা হয়। Rulesurf কমান্ডের সাহায্যে দুটি সিলেক্টেড বস্তুর মাঝে জালি (Mesh) তৈরি করার ধাপগুলো নিচে দেখানো হয়েছে। (চিত্র নং- ১৪.৩.৩ এর মত দুটি কার্ভ অঙ্কন করতে হবে।

Rulesurf কমান্ড

- Rulesurf কমান্ড এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Select 1st define curve: ১ম কার্ভটি সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-
- Select 2nd define curve: ২য় কার্ভটি সিলেক্ট করলে 2nd step বা 3rd step এর মত ছবি অঙ্কিত হবে।

Edgesurf কমান্ড (Edgesurf Command)

পরস্পর ছেদ করা ৪টি কার্ভের মাঝে জালি দিয়ে তল তৈরি করার জন্য Edgesurf কমান্ড ব্যবহার করা হয়। Edgesurf কমান্ড প্রয়োগ পদ্ধতি ধারাবাহিকভাবে নিচে বর্ণনা করা হল-



Edgesurf কমান্ড

- Spline কমান্ড নিয়ে ১৪.৩.৪ নং চিত্রের মত একটি ছবি আঁকতে হবে। Edgesurf কমান্ড নিয়ে অঙ্কিত বস্তুর প্রতিটি edge সিলেক্ট করতে হবে। জালিত ঘনত্বের Default মান Surftab, = 6 এবং Surftab2 = 6 যথাক্রমে M দিক ও N দিকের জন্য নির্ধারিত আছে।

- উল্লেখিত মানগুলো পরিবর্তিত করতে হলে Setvar কমান্ড লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

(ক) Enter variable name or[?]: অর্থাৎ ভেরিয়েবলের নাম লিখুন। এখানে Surftab 1 লিখে এন্টার করে এবং নতুন মান দিয়ে এন্টার করতে হবে।

(খ) অনুরূপভাবে Surftab2 লিখে এন্টার করে এবং নতুন মান লিখে এন্টার করতে হবে।

কুন সারফেস (Cone's surface)

কুন সারফেস তৈরি করার জন্য Edgesurf কমান্ড ব্যবহার করতে হবে। জটিল আকারের তল তৈরির জন্য কুন সারফেস প্রয়োজন হতে পারে। Steve Coon-এ তলের আবিষ্কারক। তার নামানুসারে এ তলের নাম রাখা হয়েছে। জটিল আকৃতির বস্তু যেমন- ১। এয়ার-ক্রাফট (Aircraft), ২। জাহাজ (Ship), ৩। গাড়ি (Auto mobile) ডিজাইনের জন্য Cone's surface ব্যবহার করা হয়। Spline কার্ভের মাঝে মসৃণ তল তৈরির জন্য কুন সারফেস তৈরি করা হয়।

কুন সারফেস তৈরির পদ্ধতি নিম্নরূপ-

১ । Spline কমান্ড নিয়ে একটি তল তৈরি করতে হবে। তলটি তৈরির জন্য কমপক্ষে ৪টি Spline রেখা ব্যবহার দরকার।

অথবা লাইন, আর্কও ব্যবহার করা যায়।

২ । Edgesurf কমান্ড নিয়ে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

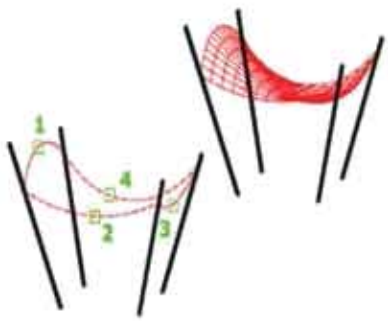
৩ । Select edge 1: অর্থাৎ ১ম প্রান্ত রেখাটি সিলেক্ট করো।

১ম এজটি সিলেক্ট করার পর নির্দেশ আসবে-

৪ । Select edge 2: ২য় প্রান্ত রেখাটি সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-

৫ । Select edge 3: ৩য় প্রান্ত রেখাটি সিলেক্ট করা হলো।

৬ । Select edge 4: ৪র্থ প্রান্ত রেখাটি সিলেক্ট করলে জায়গাটি মেস দ্বারা পূর্ণ হবে।



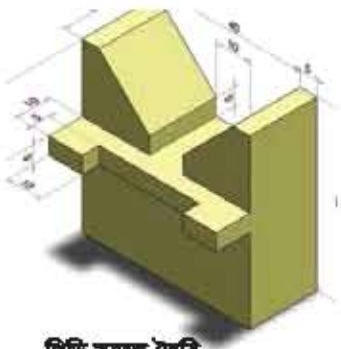
কুন সারফেস (Cone's surface)

এখন Shade করে বস্তুটি দেখলে আরও স্পষ্টভাবে দেখা যাবে।

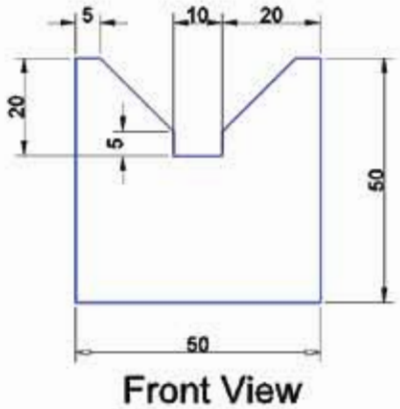
৪. ৩ডি মেকানিক্যাল কম্পোনেন্ট ড্রয়িং

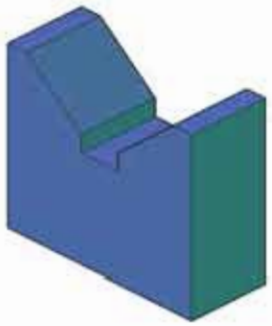
মেকানিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার যন্ত্র বা যন্ত্রাংশের ওয়ার্কিং ড্রয়িং সাধারন জনগন বোঝতে পারে না। এ সকল যন্ত্র বা যন্ত্রাংশকে সকলের নিকট উপস্থাপনের জন্য ৩ডি ড্রয়িং করা হয়। ৩ডি মেকানিক্যাল কম্পোনেন্ট ড্রয়িং বা ড্রাফটিং এর সাহায্যে স্টী ব্লক, গ্রেড, বোল্ট, নাট, শ্যাফট, পুলি, রিভেট, গিয়ার , স্প্রিং ইত্যাদি অংকন করে উপস্থাপন করা যায়।

থ্রিডি মডেল তৈরি


থ্রিডি মডেল তৈরি

স্টেপ ১। ভিউ টুলবার হতে ফ্রন্ট ভিউতে অথবা ভিউকিউব থেকে ফ্রন্ট ভিউ সিলেক্ট 2D অবজেক্ট অংকন করে করে নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করো।





স্টেপ ২

স্টেপ ২।

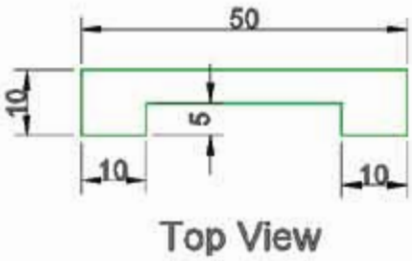
কমান্ড: বিও (BO)↵ ↵ (ডাবল এন্টার) (boundary Creation)

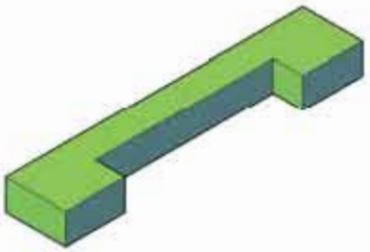
- Select object↵

কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵

- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ২০মিমি লিখে↵ দাও।

স্টেপ ৩। ভিউ টুলবার হতে টপ ভিউতে অথবা ভিউকিউব থেকে টপ ভিউ সিলেক্ট করে 2D অবজেক্ট অংকন করে নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করো।





স্টেপ ৪

স্টেপ ৪।

কমান্ড: বিও (BO)↵ ↵ (ডাবল এন্টার) (boundary Creation)

- Select object↵

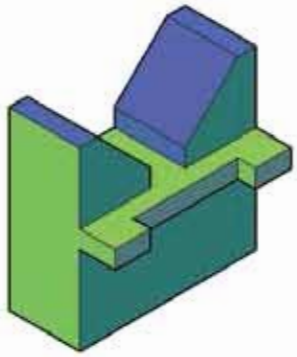
কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵

- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ৫মিমি লিখে↵ দাও।

স্টেপ ৫। মুভ করে একটি অবজেক্ট অন্যটির সাথে একত্রিত কর।

কমান্ড : ইউনিয়ন (Union)↵

- Select object↵



স্টেপ ৫

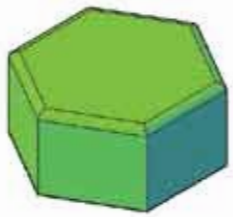
হেক্সাগোনাল বোল্ট তৈরি করো।

স্টেপ ১। হেড তৈরি করা

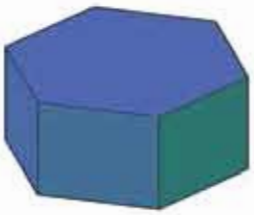
- একটি হেক্সাগন অংকন কর যাহার বৃত্তের সার্কেল ১৮ মিমি।
- সিলেক্ট এসডাক্সিও আইসোমেট্রিক ভিউ

কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵

- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ১৬মিমি লিখে↵ দাও।

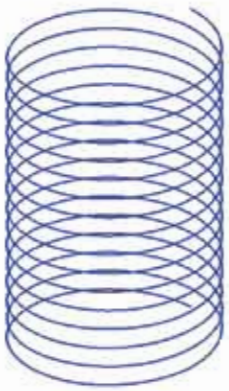


স্টেপ ২। বোল্টের হেড এর উপর পার্শ্ব ২মিমি: ফিলেট করো।



স্টেপ ১- হেড তৈরি করা

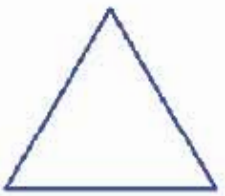
স্টেপ ৩। বডি তৈরি করা



স্টেপ ২

- প্রথমে ভিউ টুলবার থেকে এসডাব্লিও আইসোমেট্রিক ভিউ সিলেক্ট করো।
- ড্র > হেলিক্স > specify center point of base (বেস এর সেন্টার পয়েন্ট নির্দিষ্ট করো)।
- specify base radius (বেস রেডিয়াস নির্দিষ্ট করো)।
  বেস রেডিয়াস ১২ মিমি লিখে এন্টার দাও।
- specify top radius (টপ রেডিয়াস নির্দিষ্ট করো)।
  টপ রেডিয়াস ১২ মিমি লিখে এন্টার দাও।
- Specify helix height or [Axis endpoint/Turns/ turn Height/tWist]
  Turns সংখ্যার জন্য T↵ টার্ন সংখ্যা ১৬টি দাও।
  (প্রয়োজনীয় Turns সংখ্যা দিয়ে)↵
- Specify helix height or [Axis endpoint/Turns/ turn Height/tWist]
- হেলিক্সের উচ্চতা নির্দিষ্ট করে এন্টার দাও।
  (হেলিক্সের উচ্চতা ৪৮মিমি)।

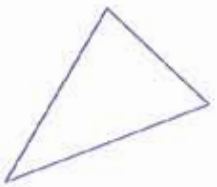
স্টেপ ৪। থ্রেড তৈরি করা



স্টেপ ৪

- ভিউ টুলবার থেকে টপভিউ ক্লিক করো।
- পলিগন থেকে ডী থ্রেড অংকনের জন্য একটি ত্রিভুজ অংকন কর। যাহার বৃত্তের সার্কেল ১.৫ মিমি।

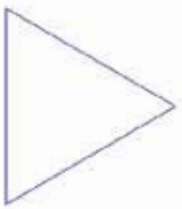
স্টেপ ৫।



স্টেপ ৫

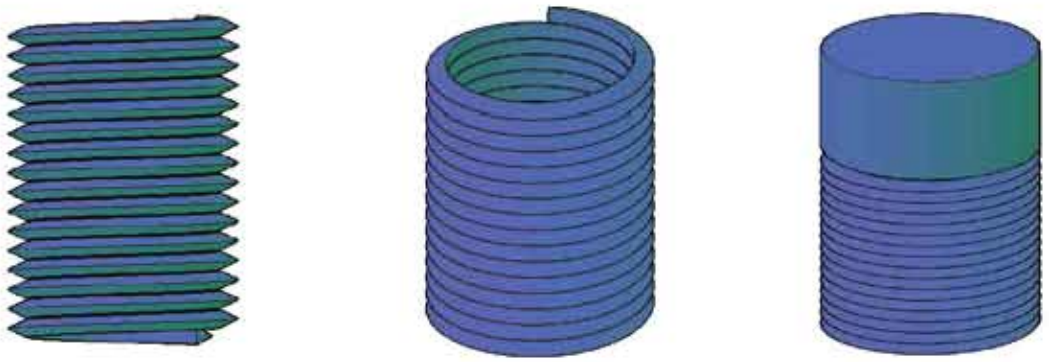
- সিলেক্ট এসডাব্লিও আইসোমেট্রিক ভিউ।
- ত্রিভুজটিকে ৩ডি রোটেট করতে নিচের ধাপ অনুসরণ করো।
- মডিফাই > ৩ডি অপারেশনস > ৩ডি রোটেট
- সিলেক্ট অবজেক্ট
- Specify base point
- X অক্ষের সেন্টার পয়েন্টে ক্লিক করো।
- Pick a rotation axis
- Specify start angle point
- X অক্ষের উপর কার্সরটিকে রেখে ৯০° দিয়ে এন্টার দাও।

স্টেপ ৬। টপ ভিউ ক্লিক কর। ফ্রন্ট ভিউ ক্লিক করো।



স্টেপ ৬

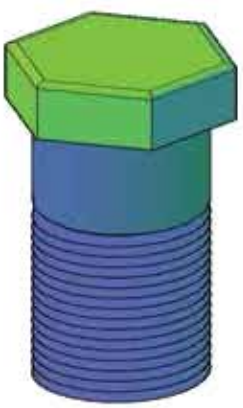
- ত্রিভুজটিকে রোটেট করো।
- মডিফাই > রোটেট> সিলেক্ট অবজেক্ট > বেস পয়েন্ট নির্দিষ্ট করে (-৯০°) লিখে এন্টার দাও।
- সিলেক্ট টপভিউ। সিলেক্ট এসডাব্লিও আইসোমেট্রিক ভিউ।



স্টেপ ৭ (চিত্র স্টেপ ৭.১)

স্টেপ ৭।

- ড্র > মডেলিং > সুইপ (Draw > Modeling> Sweep)
- Select object (ত্রিভুজটি সিলেক্ট করো)
- Select Sweep Path (হেলিক্স সিলেক্ট করো)
- একটি শ্যাফট তৈরি করো যাহার ব্যাস ১৩.৫ মিমি। উচ্চতা ২৭ মিমি। (চিত্র স্টেপ ৭.১)



স্টেপ ৮

স্টেপ ৮।

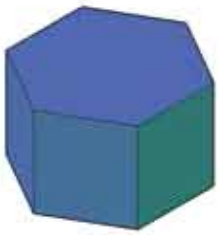
- ইউনিয়ন কমান্ডের সাহায্যে হ্যাড, শ্যাফট ও বডি যুক্ত করো।
- কমান্ড : ইউনিয়ন (union)↵
- Select object↵

হেক্সাগোনাল নাট তৈরি করো।

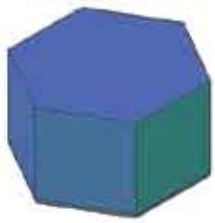
স্টেপ ১। একটি হেক্সাগন অংকন করো যাহার বৃত্তের সার্কেল ১৮ মিমি।

- সিলেক্ট এসভাইও আইসোমেট্রিক ভিউ
- কমান্ড : এক্সট্রাড (Extrude)↵
- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রাশন এর মান ২১মিমি লিখে↵ দাও।

স্টেপ ২। নাটের বটম ভিউ (নীচের অংশ) ২মিমি: ফিলেট করো।



স্টেপ ১



স্টেপ ২

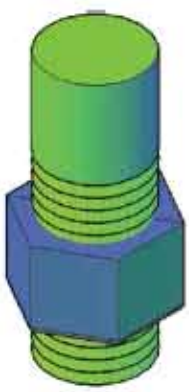
স্টেপ ৩।

- নাটের ইন্টারনাল থ্রেড তৈরি করা।
- নিচের খাপ অনুসরণ করে ২৪ মিমি ডায়ামেটার বিশিষ্ট একটি বোল্ট তৈরি করো।
- ভিউ টুলবার থেকে ফ্রন্ট ভিউ সিলেক্ট করো।

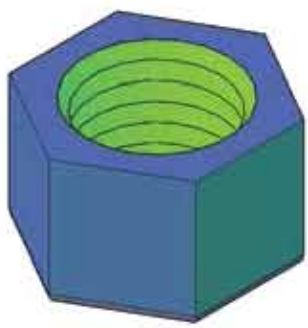
অধ্যায় ১২ এ থ্রেড অংকন দেখানো হয়েছে। একই নিয়মানুসারে ফ্রন্ট ভিউতে একটি হেড বিহীন বোল্ট তৈরি করো।

স্টেপ ৪। বোল্টটি নাটের ভিতর প্রবেশ করাইয়া নিচের খাপ অনুসরণ করো।

- কমান্ড : সাব্ট্রাক্ট (Subtract)↵
- Select object↵
- Select object↵



স্টেপ ৩

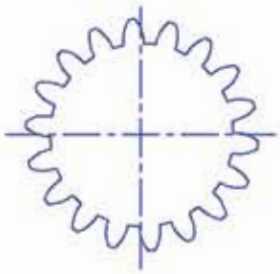


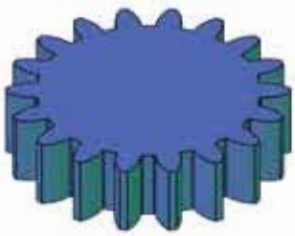
স্টেপ ৪

স্পার গিয়ার অংকন

অধ্যায়-১২ এ আমরা কিভাবে ২ডি তে স্পার গীয়ার অংকন করা যায় এ সম্পর্কে আমরা শিখেছি। এ অধ্যায়ে আমরা কিভাবে ৩ডি তে স্পার গীয়ার অংকন করা যায় তা শিখবো।

স্টেপ ১।
২ডি গিয়ার ওপেন করো।





স্টেপ ২

স্টেপ ২।

- কমান্ড : কমান্ড: বিও (BO)↵ ↵ (ডাবল এন্টার) (boundary Creation)
- Select object↵
- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ৫০ মিমি লিখে↵ দাও।
- গীয়ারের হাব এর ডায়ামিটার ৫০ মিমি: নিয়ে একটি বৃত্ত অংকন করো। (চিত্র-হাব-২ডি)

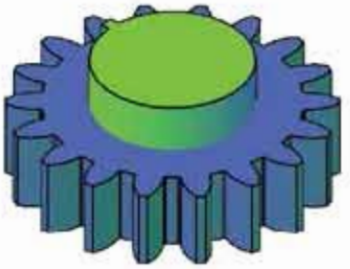
চিত্র-হাব-২ডি

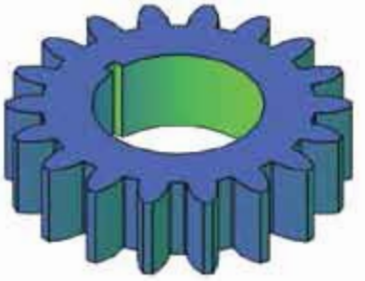
চিত্র-হাব-৩ডি

- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ১০০ মিমি লিখে↵ দাও। (চিত্র-হাব-৩ডি)

স্টেপ ৩।
গীয়ারের দাঁত সহ বডি থেকে হাব সাব্ট্রাক্ট করতে নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করো।

গীয়ারের দাঁত ও হাব একসাথে যুক্ত করো। (চিত্র- হাব ও গীয়ার)





স্পার গিয়ার অংকন

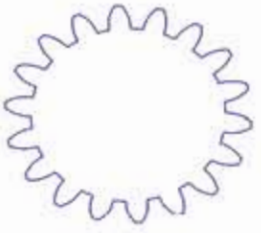
- কমান্ড : সাবট্রাক্ট (subtract)↵
- Select object (১)↵
- Select object (২)↵

বিভেল গীয়ার

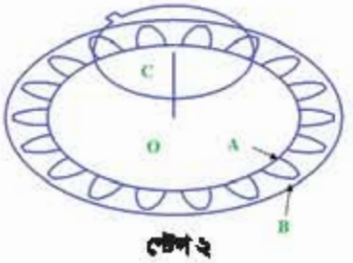
অধ্যায়-১২ এ আমরা কিভাবে ২ডি তে গীয়ার অংকন করা যায় এ সম্পর্কে আমরা শিখেছি। এ অধ্যায়ে আমরা কিভাবে ৩ডি তে বিভেল গীয়ার অংকন করা যায় তা শিখবো।

স্টেপ ১।

- ২ডি তে গীয়ারের দাঁত ও হাব অংকন করো।



- গীয়ারের সেন্টারে একটি ৫০মিমি: দৈর্ঘ্য একটি রেখার (O ,C) সাহায্যে পাথ অংকন করি।

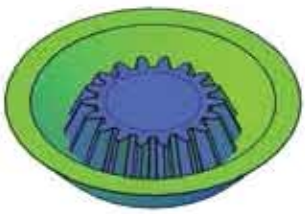


স্টেপ ২

- রুট ডায়ামিটারের (A) সমান একটি বৃত্ত অংকন করো।
- আউটসাইড ডায়ামিটার এর বাহিরে একটি বৃত্ত (B) অংকন করো।

স্টেপ ২।

- কমান্ড : সুইপ (Sweep)↵
- Select Tooth of gear↵
- Select sweep path or



স্টেপ ৩

[Alignment/Base point/Scale/Twist]

- Selectl Alignment [Yes/No] No↵
- Select Scale
- Input Scale value 0.75↵
- Select sweep path

স্টেপ ৩।

- Select root Circle (রুট সার্কেল সমান (A) বৃত্তটি সিলেক্ট করো।
- Select Outside of Outer diameter (আউট সাইড ডায়ামিটারের বাহিরের (B) বৃত্তটি সিলেক্ট করো।
- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object(A ও B) সার্কেল↵
- Select Taper angle (T)↵
- Taper angle value= -45°↵
- Specify height of extrusion (50)↵
- কমান্ড : সাব্ট্রাক্ট (subtract)↵
- Select object↵
- Select object↵

স্টেপ ৪। (স্টেপ ২ থেকে স্টেপ ৩ সাব্ট্রাক্ট করো)

- কমান্ড : সাব্ট্রাক্ট (subtract)↵
- Select object↵
- Select object↵

২০২৩

স্টেপ ৪

স্টেপ ৫

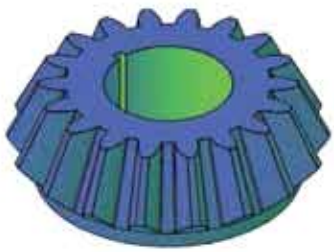
স্টেপ ৫। একটি বৃত্ত অংকন কর যাহার ব্যাসার্ধ ৭৮.৭৫ মিমি।

- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object↵
- Select taper angle (T)↵
- Input taper angle : 5^0 to 10^0
- Specify height of extrusion (extrusion value 10↵
- কমান্ড : ইউনিয়ন (Union)↵
- Select tooth and base↵

স্টেপ ৬।

- হাবকে এক্সট্রোড করতে হবে।
- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object↵
- Specify height of extrusion (extrusion value 100↵

স্টেপ ৬



স্টেপ ৭

স্টেপ ৭।

- কমান্ড : সাব্ট্রাক্ট (subtract)↵
- Select object↵
- Select object↵

৫ সরঞ্জামসমুহ পরিস্কার

প্রতিটি কাজ শেষে যন্ত্রপাতি পরিস্কার কাজের একটা অংশ। অটোক্যাডে কাজের সময় যে সকল যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় তা কাজ শেষে পরিস্কার করা, সংরক্ষণ করা ও কাজের এলাকা পরিস্কার করা একান্ত প্রয়োজন। আমরা জানি অটোক্যাডে কাজ করার জন্য অত্যন্ত সংবেধনশীল যন্ত্রপাতি যেমন: কম্পিউটার/ ল্যাপটপ, কী-বোর্ড, মাউস, প্লটার বা প্রিন্টার ইত্যাদির মত সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়। তাই এসকল যন্ত্রপাতি দীর্ঘদিন ব্যবহারের জন্য এগুলোকে যথাযথভাবে পরিস্কার পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে। এক্ষেত্রে 5S হাউজকিপিং নিয়মাবলী অনুসরন করতে পারো।

5S (ফাইব এস)

এটি একটি প্রসেস যা একটি প্রতিষ্ঠানকে সুসংগঠিত পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন এবং সুন্দর কাজের পরিবেশ তৈরি ও বজায় রাখতে সহায়তা করে। এই ৫টি বিষয়কে মনে রাখার সুবিধার্তে একসাথে **5S** বলা হয়।

উদ্দেশ্য:

- অতিরিক্ত আরামদায়ক কাজের পরিবেশ নিশ্চিত করা।
- কর্মী ও কর্মচারীদের চাকুরীর ক্ষেত্রে সন্তুষ্টি বাড়ানো।
- কার্যক্ষেত্রে সৃজনশীল পরিবেশ তৈরি করে।

উপকারিতা:

- কাজের মান উন্নত হবে।
- উৎপাদন খরচ কমবে।
- ক্রেতার সন্তুষ্টি বাড়বে।

বাছাই করা (Sort):

কর্মস্থলে আমরা বিভিন্ন যন্ত্রপাতি, মেশিন কিংবা উপকরণ ব্যবহার করে কাজ করি। এগুলোর মধ্যে যে সকল যন্ত্রপাতি, মেশিন, কিংবা উপকরণগুলো বর্তমানে বা পরবর্তীতে কাজে লাগবে ঐ সকল যন্ত্রপাতি, মেশিন, কিংবা উপকরণগুলো আমরা বাছাই করে আলাদা করা। এর মাধ্যমে জায়গা, সময়, টাকা, মানবশক্তি ও অন্যান্য সম্পদের অপচয় কমানো যায় এবং এগুলোর সঠিক ব্যবহার নিশ্চিত করা যায়।

সাজানো (Set in order):

কর্মস্থলে আমরা বিভিন্ন যন্ত্রপাতি, মেশিন কিংবা উপকরণ ব্যবহার করে কাজ করি। এগুলো থেকে বাছাই করে আমরা যা যা পাব প্রত্যেকটি বস্তু এমন একটি নির্ধারিত স্থানে গোছিয়ে রাখতে হবে যা সহজে কাজের সুবিধার্থে হাতের কাছে পাওয়া যায়।

- কোনো প্রয়োজনীয় বস্তু সহজে খুজে পাওয়া যায়।
- অতিরিক্ত মজুদ রোধ করা যায়।

ঝকঝকে তকতকে রাখা (Shine):

সবকিছু এমনভাবে পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে যাতে করে কোনো প্রকার দাগ এবং ময়লা যে না থাকে।

- পরিস্কার পরিচ্ছন্নতা কাজের পরিবেশ ভাল রাখে।

- কাজের মান বৃদ্ধি করে।

আদর্শ স্থাপন করা (Standardize):

কার্যপ্রনালীর উন্নত গুণমান উপরের তিনটি ধাপ ধারাবাহিক ভাবে করাকেই আদর্শকরন বলে।
কাজগুলো কিভাবে করতে হবে, কে করবে এবং দিনে কয়বার করতে হবে তা নির্ধারন করে দেওয়া।

টেকসই করা (Sustain):

৫ এস এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ন ধাপটি হলো ধরে রাখা বা টেকসই করা, সুষ্ঠু এবং ধারাবাহিক ভাবে পরিচালনা করা।

- ম্যানেজমেন্টের প্রত্যেক স্তরে প্রতিজ্ঞাবদ্ধ থাকতে হবে।
- প্রত্যেকে তাঁর নিজ নিজ সেকশনে 5S প্রয়োগ করতে হবে।
- সঠিক উপায়ে ও আদর্শ নিয়ম অনুযায়ী কাজ করতে হবে।

প্রশ্নমালা-২

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. থ্রিডি মডেল বলতে কী বোঝায়?
২. পলিসলিড কী?
৩. এক্সট্রুড বলতে কী বোঝায় ?
৪. রিভল্ব বলতে কী বোঝায়?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১. রিভল্ব কমান্ডের প্রক্রিয়া লিখ।
২. সুইপ কমান্ডের প্রক্রিয়া লিখ?
৩. ইউনিয়ন কমান্ড কেন ব্যবহার করা হয়?

রচনামূলক উত্তর প্রশ্ন

১. ২ডি সারফেস বা সলিড ও ৩ডি ফেস এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।
২. রিভল্ব সারফেস কমান্ডের প্রক্রিয়া লিখ।
৩. লফট কমান্ড বর্ণনা করো।
৪. সুইপ কমান্ড বর্ণনা করো।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ১ - থ্রিডি মডেল/সারফেস মডেল তৈরি করা

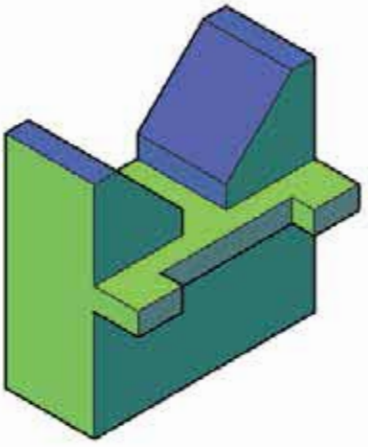
পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী ৩ডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার করা;
৭. প্রদত্ত ড্রইং অনুসারে কাজের ধাপ অনুসরণ করে ৩ডি মডেল তৈরি করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিস্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি , মালামাল ও ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম :

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০২	এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৪	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০৬	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৯	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১০	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১১	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১২	কাগজ	এ-৪	০১ টি
১৩	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
১৪	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram):



কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিসিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করবো এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফ্টওয়ার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ৩ডি কমান্ড সিলেক্ট করবো।
- ৩ডি কমান্ড এক্সট্রোড প্রয়োগ করে আলাদা আলাদাভাবে দুটি অবজেক্ট অংকন করবো।
- ৩ডি মডেল এডিটিং কমান্ড ইউনিয়ন প্রয়োগ করে অবজেক্ট দুটিকে একসাথে সংযুক্ত করবো।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precaution):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতা: ৩ডি মডেল তৈরি ও এডিটিং করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে।

বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ২ - থ্রিডি নাট ও বোল্ট তৈরির দক্ষতা অর্জন করা

পারদর্শিতার মানদন্ড:

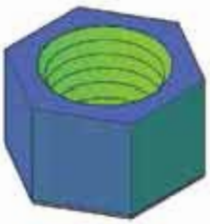
১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী ৩ডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার করা;
৭. প্রদত্ত ড্রইং এ ডায়মেনশন অনুযায়ী নাট ও বোল্ট তৈরি করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিস্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

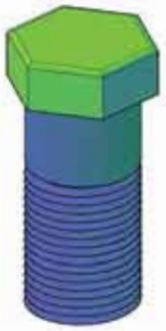
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি , মালামাল ও ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম :

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০২	এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ (anti static wrist strap)	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৪	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০৬	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৯	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১০	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১১	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১২	কাগজ	এ-৪	০১ টি
১৩	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি

১৪	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram):





কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফ্টওয়ার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী প্রথমে ৩ডি নাট তৈরির প্রয়োজনীয় কমান্ড সিলেক্ট করবো।
- ৩ডি নাট তৈরির প্রয়োজনীয় কমান্ড প্রয়োগ করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুসারে ৩ডি বোল্ট তৈরির প্রয়োজনীয় কমান্ড সিলেক্ট
- ৩ডি বোল্ট তৈরির প্রয়োজনীয় কমান্ড প্রয়োগ করব।
- নাট ও বোল্ট এডিট করার প্রয়োজনীয় কমান্ড প্রয়োগ করবো।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precaution):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্ট্যাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতা: নাট ও বোল্ট তৈরির দক্ষতা অর্জন হয়েছে।

বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ৩- থ্রিডি স্পার গীয়ার তৈরির দক্ষতা অর্জন করা

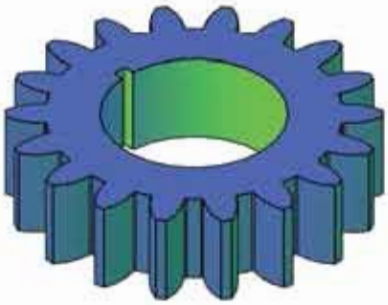
পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী ৩ডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার করা;
৭. প্রদত্ত ড্রইং অনুসারে কাজের ধাপ অনুসরণ করে থ্রিডি স্পার গীয়ার তৈরি করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিস্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি , মালামাল ও ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম :

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০২	এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৪	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০৬	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৯	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১০	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১১	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১২	কাগজ	এ-৪	০১ টি
১৩	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
১৪	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram):



কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফ্টওয়ার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী স্পার গীয়ারের টুথ সিলেক্ট করবো।
- এক্সট্রাড কমান্ড প্রয়োগ করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী হাব সিলেক্ট করবো।
- এক্সট্রাড কমান্ড প্রয়োগ করবো।
- সাব্ট্রাক্ট কমান্ড প্রয়োগ করবো।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতা: স্লিক স্পার গীয়ার তৈরির দক্ষতা অর্জন হয়েছে।

বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

২০২৩

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ৪ - থ্রিডি বিভেল গীয়ার তৈরি করা

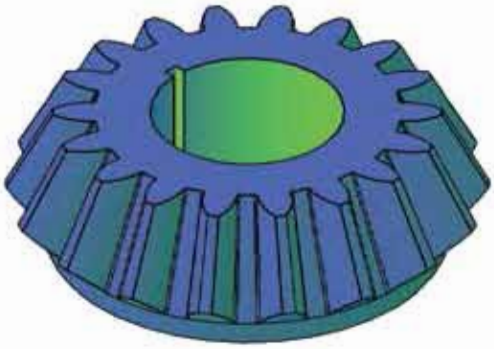
পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ড্রইং করার মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী ৩ডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার করা;
৭. প্রদত্ত ড্রইং অনুসারে কাজের ধাপ অনুসরণ করে থ্রিডি স্পার গীয়ার তৈরি করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিস্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি , মালামাল ও ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম :

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০২	এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৪	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০৬	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৯	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১০	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১১	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১২	কাগজ	এ-৪	০১ টি
১৩	অটোক্যাড সফ্টওয়ার	২০২১	০১ টি
১৪	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram):



কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফ্টওয়ার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী স্প্রিডি বিভেল গীয়ার অংকনের জন্য প্রয়োজনীয় কমান্ড সিলেক্ট করবো।
- চিত্র/ডায়াগ্রাম অনুযায়ী স্প্রিডি বিভেল গীয়ার অংকনের জন্য প্রয়োজনীয় কমান্ড প্রয়োগ করবো।
- স্প্রিডি বিভেল গীয়ার এডিট করার জন্য প্রয়োজনীয় কমান্ড ব্যবহার করবো।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করবো।
- কাজ শেষে কম্পিউটার বন্ধ করবো।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দিবো।

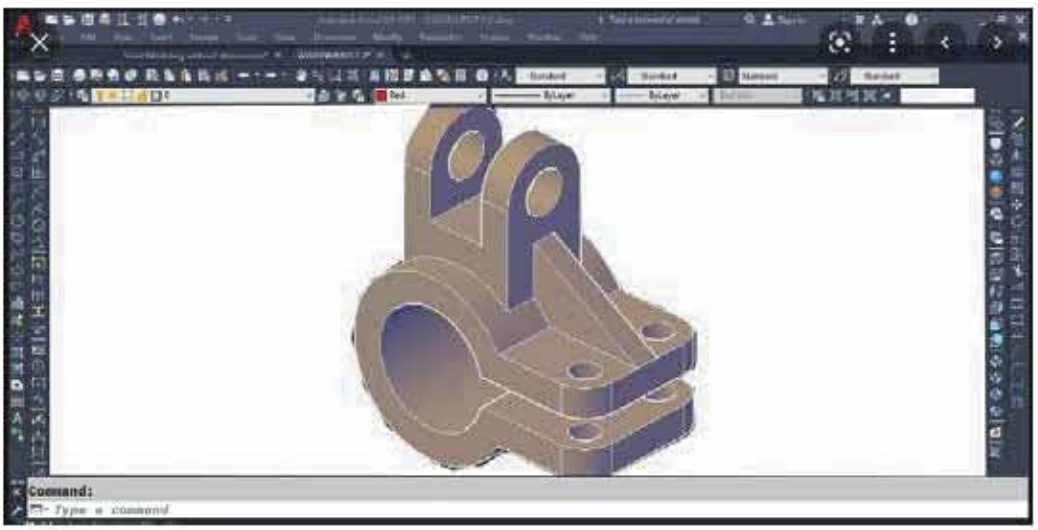
সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতা: স্প্রিডি বিভেল গীয়ার তৈরির দক্ষতা অর্জন হয়েছে।

বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

তৃতীয় অধ্যায়
থ্রি-ডি সলিড মডেল এডিটিং
3D Solid Model Editing



থ্রিডি মডেল এডিটিং কমান্ড সমূহ থ্রিডি মডেল এডিট করার কাজে ব্যবহৃত হয়। একটি থ্রিডি অংকন করার পর যদি কোনো এডিটিং করার প্রয়োজন হয় সে ক্ষেত্রে থ্রিডি এডিটিং কমান্ড ব্যবহার করে উক্ত অংকনকে উপস্থাপন করা যায়।

থ্রি-ডি সলিড মডেল এডিটিং এর মাধ্যমে নাট, বোল্ট, স্ক্রু, পিন্নার, পুলি, স্প্রিং সহ যে কোনো ধরনের জটিল যন্ত্র বা যন্ত্রাংশ সমূহ সহজে এডিটিং করা যায়। যন্ত্রাংশ বা মেশিনারিজ ডিজাইন ও ডেভলাপমেন্ট এর ক্ষেত্রে এটি গুরুত্বপূর্ন ভূমিকা পালন করে।

প্রত্যাশিত শিখন ফল

১. স্ট্যান্ডার্ড অপারেটিং পদ্ধতি অনুসরন করে কাজ সম্পন্ন করতে পারবে।

২. জবের প্রয়োজন অনুসারে প্রাইমারী সেট-আপ করতে পারবে।

৩. প্রয়োজনীয় কমান্ড ব্যবহার করে নির্ধারিত পরিমাপ অনুযায়ী থ্রী-ডি মডেল এডিট করতে পারবে।

৪. ড্রয়িং স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী থ্রী-ডি ফেইজ মডিফাই করতে পারবে।

৫. মেস এডিটিং কমান্ডের সাহায্যে ফেকটেড সলিড কনভার্ট করতে পারবে।

৬. প্রয়োজনীয় কমান্ড ব্যবহার করে নির্ধারিত পরিমাপ অনুযায়ী মেকানিক্যাল কম্পোনেন্ট এডিট করতে পারবে।

উপরুক্ত শিখনফল গুলো অর্জনের লক্ষে এ অধ্যয়ে আমরা থ্রি-ডি সলিড মডেল এডিটিং এর কৌশল ও দক্ষতা অর্জন করব। থ্রি-ডি সলিড মডেল এডিটিং-এর যথাযথ কৌশল আয়ত্ত করার উদ্দেশ্যে প্রথমে আমরা এই সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় ত্বাত্তিক জ্ঞান অর্জন করব এবং জব গুলো সু-সম্পন্ন করার মাধ্যমে প্রয়োজনীয় ব্যবহারিক দক্ষতা অর্জন করব।

থ্রি-ডি সলিড মডেলিং এর বর্ণনা।

অটোক্যাডে বস্তুকে ত্রিমাত্রিকভাবে উপস্থাপন করার বেশ কয়েকটি পদ্ধতি রয়েছে। এদের মধ্যে অন্যতম একটি পদ্ধতি হলো থ্রিডি মডেলিং। থ্রিডি মডেলিং এর মাধ্যমে বস্তুকে বিভিন্ন দিক থেকে দেখা যায়। এতে ডিজাইনার যেমন নিজে বস্তুর আকৃতি ও গঠন ভালোভাবে দেখতে পায়, তেমনি অন্যকে তার ডিজাইন সম্বন্ধে সহজে ধারণা দিতে পারে। অটোক্যাডে থ্রিডি মডেলকে টু-ডিতে রূপান্তর করার ব্যবস্থাও আছে। এ অধ্যায়ে থ্রিডি সলিড মডেলিং এবং এর এডিটিং সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে।

সলিড মডেল দেখতে সারফেস মডেলের মতো হলেও দুইটির মধ্যে অনেক তফাৎ বিদ্যমান। সলিড মডেলে বস্তু সম্পর্কিত অনেক তথ্য থাকে। বস্তুর বৈশিষ্ট্য ও আচরণ নির্ণয়ে এ সকল তথ্য কাজে লাগে। সলিড মডেলে বস্তুর পূর্ণ বৃত্তান্ত পাওয়া যায় যা সারফেস মডেলে কোনো ক্রমেই সম্ভব নয়।

সাধারণত একসট্রোড, রিভল্ব,লফট, সুইফট কমান্ড দ্বারা যন্ত্রাংশের সলিড মডেল করা হয়।

৭.১.২ সলিড মডেল তৈরি করা (Solid Model Making)

সলিড মডেল তৈরির দুইটি পদ্ধতি আছে। যথা-

১. Boundary Representation বা সংক্ষেপে (B-Rep) পদ্ধতি এবং

২. Constructive Solid Geometry বা সংক্ষেপে (CSG) পদ্ধতি।

B-Rep পদ্ধতিতে মডেল তৈরির জন্য তল, বিন্দু এবং বক্ররেখা ব্যবহার করে মডেলের বাউন্ডারি গঠন করা হয়।

অপরদিকে, CGS পদ্ধতিতে পূর্বের অঙ্কিত সলিডকে জোড়া লাগিয়ে (Union), অথবা বাদ (Subtract) দিয়ে মডেল তৈরি করা যায়।

থ্রিডি সলিড মডেল এডিটিং

থ্রিডি সলিড মডেল এডিটিং এমন একটি প্রক্রিয়া যার সাহায্যে কোনো একটি সলিড মডেলের ফেইচ, কালার, এজ ইত্যাদি এডিট করে উক্ত বস্তুটিকে প্রয়োজন অনুসারে এডিট করা যায়।

কম্পোজিট সলিড মডেলিং (Composite solid modeling)

কয়েকটি সলিডের সমন্বয়ে একটি নতুন সলিড বস্তু তৈরি করলে তাকে কম্পোজিট সলিড বলে। Automatic modeling extension or AME এর আটটি কমান্ড আছে যা কম্পোজিট সলিড তৈরিতে কাজে লাগে। কমান্ডগুলো হলো-

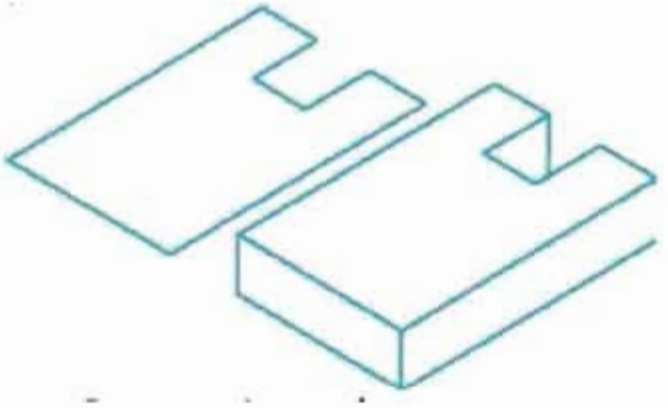
১। Union-দুই বা ততোধিক সলিড বা রিজন জোড়া দেয়ার জন্য Union কমান্ড ব্যবহার করে।

২। Intersection-দুই বস্তুর সংযোগ স্থল রাখার জন্য Intersection কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

৩। Subtraction -একটি বস্তু থেকে অন্য একটি বস্তু বিয়োজন বা বাদ দেয়ার জন্য Subtract কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

চিত্র: সাবট্রাকশনের বিভিন্ন ধাপ।

৪। Extrusion-দ্বিমাত্রিক তলকে ত্রিমাত্রিক তলে রূপান্তর করতে Extrude কমান্ড ব্যবহার করে। Extrude এর বিস্তারিত বিবরণ অনুচ্ছেদ ৭.২ এ দেয়া হয়েছে।



চিত্র: এক্সট্রোডের পূর্বে এবং পরের অবস্থান

৫। Revolution-দ্বিমাত্রিক তলকে Rev কমান্ড প্রয়োগ করে সিলিন্ড্রিক্যাল ত্রিমাত্রিক সলিডে (Cylindrical Solid) পরিণত করা যায়।

৬। Chamfer-কোনো কঠিন বস্তুর প্রান্তদ্বয়ের সংযোগস্থল বা কিনারা বিভঙ্গ করার জন্য Chamfer কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

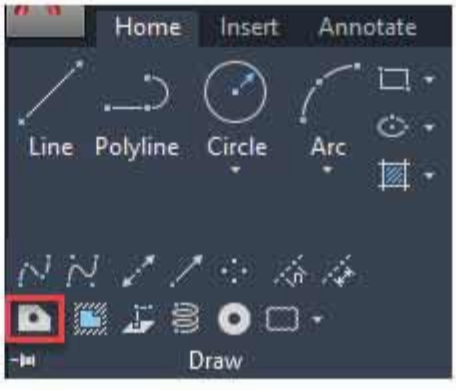
৭। Fillet- কোনো বস্তুর কোণের আকার গোলাকার করার জন্য Fillet কমান্ড ব্যবহার করা হয়।

৮। Interference- দুইটি বস্তুর মধ্যে Interference অংশের ভিউ দেখার জন্য Interference কমান্ডের মাধ্যমে নিরূপিত হয়।

উল্লেখ্য যে, সাধারণত সলিড বা কঠিন বস্তুর ক্ষেত্রে boolean operation যেমন- Union, Subtract ও Interference কমান্ডগুলো কার্যকর কিন্তু 2d বস্তুর ক্ষেত্রে কার্যকর করতে হলে বস্তুগুলোকে Region-এ পরিণত করাতে হয়।

৭.১.৪ ৪ রিজন মডেলিং (Region Modeling)

টুডি বস্তু অঙ্কন করা থ্রিডি অপেক্ষা সহজ। কিন্তু টুডি বস্তুকে জোড়া দেয়া বা বিয়োজন করা যায় না। মডেলিং এর জন্য জোড়া লাগানো বা এক বস্তু থেকে অন্য বস্তু বাদ দেওয়ার প্রয়োজন পড়ে। টুডি বস্তুগুলো রিজনে পরিণত করে এ কাজ সহজে করা যায়। রিজন মডেলিং-এর সাহায্যে কিভাবে একটি বিয়ারিং ব্রেকেট তৈরি করা যায় তা দেখানো হয়েছে। এ কাজ করার জন্য নিম্নের ধাপগুলো অনুসরণ করতে



হবে-

১।১০০ মিমি. ব্যাসের একটি বৃত্ত অঙ্কন করতে হবে। এক্ষেত্রে বৃত্তের কেন্দ্র হবে (0,0)।

২। পুরো বৃত্তটি পর্দার ভেতর দেখার জন্য Zoom-এর জন্য z লিখে এন্টার করতে হবে এবং All লিখে এন্টার

করতে হবে।

৩। বৃত্তের পরিধি বরাবর আর একটি ছোট বৃত্ত অঙ্কন করতে হবে যার ব্যাস ৬.২৫ মিমি.।

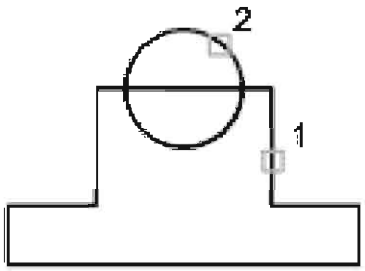
৪। ছোট বৃত্তটি পোলার Array করতে হবে। পোলারে বৃত্তের সংখ্যা ১৬টি নির্ধারণ করা হলো।

৫। বৃত্তের কেন্দ্রে আরও একটি ১২ মি.মি. ব্যাসের বৃত্ত অঙ্কন করতে হবে।

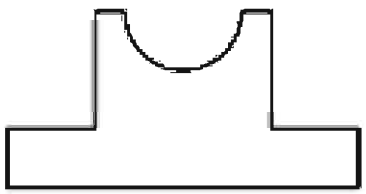
৬। এখন সমস্ত বৃত্তগুলো Region-এ পরিণত করতে হবে।

৭। Subtract কমান্ড দিয়ে বড় বৃত্ত থেকে কেন্দ্রের বৃত্ত ও ছোট বৃত্তগুলোকে বিয়োজন করতে হবে।

৮। এখন Subtract কৃত বস্তুটিকে extrude কমান্ডের মাধ্যমে পুরুত্ব (Thickness) প্রদান করলে বিয়ারিং ব্রেকেট তৈরি হবে।



regiones designadas



resultado: región compuesta

৯। 3D Orbit কমান্ড এর সাহায্যে বস্তুটি ঘুরিয়ে দেখা যায়।

কিউব স্লাইসিং (Slicing of Cube)

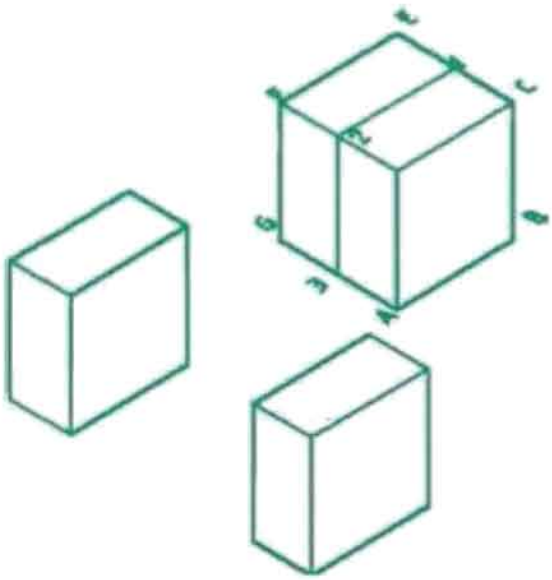
একটি সলিড কিউভ স্লাইস করার জন্য নিচের ধাপগুলো অনুসরণ করতে হবে-

Vpoint কমান্ড নিয়ে এবং কমান্ড লাইনে-১, -১, ১ লিখে এন্টার করে SW Isometric ভিউপোর্টে প্রবেশ করতে হবে।

- Box কমান্ড লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
  Specify corner of box [Center] <0,0,0> : এ অবস্থায় এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Cube লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
  Specify Length: লেন্থের মান লিখে এন্টার করলে সলিড কিউব তৈরি হবে।

সলিড কিউব কাটার জন্য Slice কমান্ড লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

- Select objects: অবজেক্ট সিলেক্ট করে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Specify first point on the slicing plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3 points] <3 points>: এ অবস্থায় এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Specify 1st point on the slicing plane, ১ম পয়েন্টের জন্য কিউবের ৩-৪ বাহুর মধ্যবিন্দুতে ক্লিক কররে নির্দেশ আসবে-
- Specify 2nd point on the slicing plane, ২য় পয়েন্টের জন্য কিউবের ৫-৭ বাহুর মধ্যবিন্দুতে ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-
- Specify 3rd point on the slicing plane, ৩য় পয়েন্টের জন্য কিউবের ৬-১ বাহুর মধ্যবিন্দুতে ক্লিক করলে কিউবটি স্লাস হয়ে যাবে এবং নির্দেশ আসবে-
- Specify a point on the desired side of the plane of [Keep both sides] উভয় অংশ রাখার জন্য both লিখে এন্টার করতে হবে।
- এখন, Move কমান্ড দিয়ে কর্তিত অংশগুলো বিচ্ছিন্ন করতে হবে।
  পরে আরও দুটি কর্তিত অংশ স্লাইস করে ৩টি অংশে রূপান্তর করা যাবে।



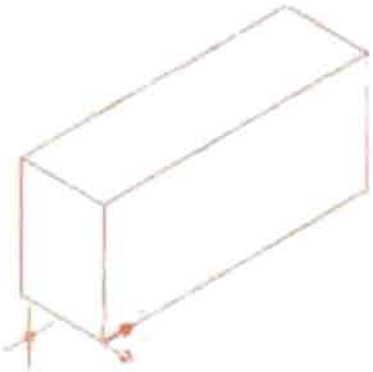
চিত্র: কিউবের এর স্লাইস অবস্থায়

সেকশন কমান্ড ব্যবহার করে কোন অবজেক্ট কে হাফ সেকশন করার পদ্ধতি।

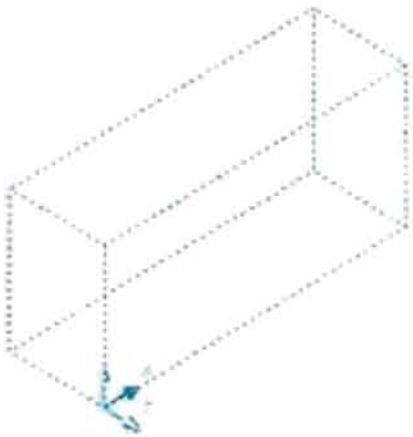
সলিডের হাফ সেকশন করা (Half Section of Solids)

সলিডের হাফ সেকশন করার জন্য নিম্নের ধাপগুলো অনুসরণ করতে হবে-

- SW Isometric ভিউপোর্ট প্রবেশ করার জন্য Vpoint কমান্ড দিয়ে -১, -১, ১ লিখে এন্টার করতে হবে।



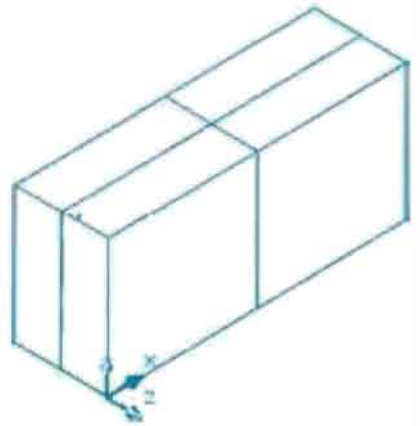
চিত্র: সলিড বক্স



চিত্র: সলিড ব্লক সিলেক্টেড অবস্থায়

- এখন, Section কমান্ড লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
  Select objects: অবজেক্ট সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-
- Specify first point on the section plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3 points] <3 points> : XY লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

- Specify a point on the XY-plane <0,0,0>: XY তলের উপর একটি বিন্দু নেওয়ার সাথে সাথে XY তলের সমান্তরাল কিন্তু YZ তলের সাথে লম্বাভাবে একটি কাটিং তল তৈরি হবে। আবার এন্টার করলে Section কমান্ড ফিরে আসবে। পুনরায় এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Select objects: অবজেক্ট সিলেক্ট করে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Specify first point on the section plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3 points] < 3 points>: XZ লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-
- Specify a point on the YZ-plane <0, 0, 0> : YZ তলের উপর একটি বিন্দু নেয়ার সাথে সাথে YZ তলের সমান্তরাল কিন্তু XY তলের সাথে লম্বাভাবে একটি কাটিং তল তৈরি হবে।

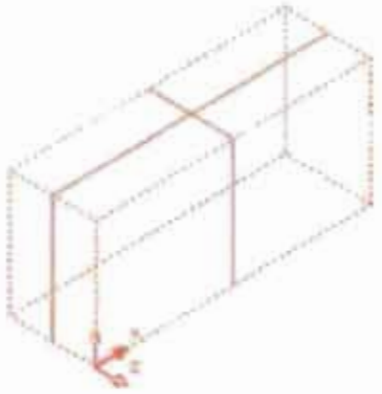


চিত্র: সলিড ব্লক সেকশান করা দুইটি তল

সেকশন কমান্ড দিয়ে তৈরিকৃত কর্তৃত তল দুইটিকে Slicing কমান্ড অপশনের অবজেক্ট হিসেবে নিয়ে দুই বার কর্তন করলে হাফ সেকশন পাওয়া যাবে। (চিত্র নং-৭.১৫) হাফ সেকশন তৈরি করার নিচের ধাপগুলো অনুসরণ করতে হবে-

Command: Slicing

Select objects: অবজেক্ট সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-

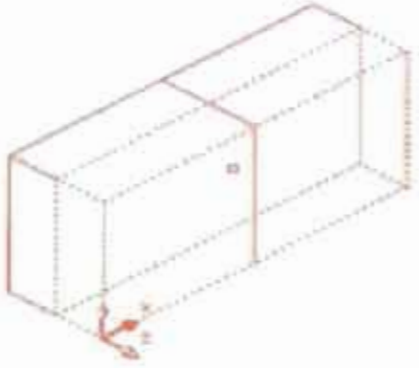


চিত্র: সিলেক্টেড অবস্থায় সলিড ব্লক এবং দুইটি কর্তন তল

Specify first point on slicing plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ//ZX/3points] <3 points>: object লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Select a circle, ellipse, arc, 2D-spline, or 2D-polyline: লম্বা দিকের কাটিং প্লেনটি সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-

Specify a point on desired side of the plane or [keep both sides]: both লিখে এন্টার করলে স্লাইসিং হবে এবং উভয় অংশ দেখা যাবে। আবার এন্টার করলে slicing কমান্ড আসবে। পুনরায় এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-



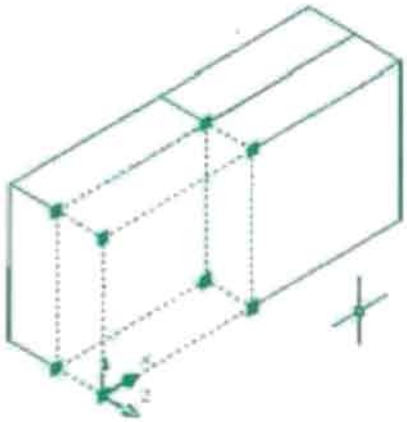
চিত্র: স্লাইসিং করা সিলেক্টেড সলিড ব্লক

select objects: অবজেক্ট সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-

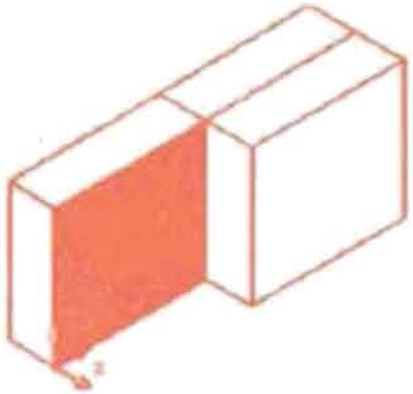
Specify first point on slicing plane by [object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] = 3 points>: object লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Select a circle, ellipace, arc, 2D-spline, or 2D-polyline: চওড়া দিকের কাটিং প্লেনটি সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-

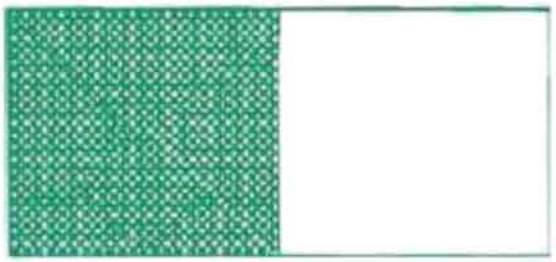
Specify a point on desired side of the plane or [Keep both sides]: both লিখে এন্টার করলে স্লাইসিং হবে এবং উভয় অংশ দেখা যাবে।



চিত্র: ২য় বার স্লাইসিং করা সিলেক্টেড সলিড ব্লক



চিত্র: থ্রি-ডি অবস্থায় হ্যাচিং করা সলিড ব্লক।



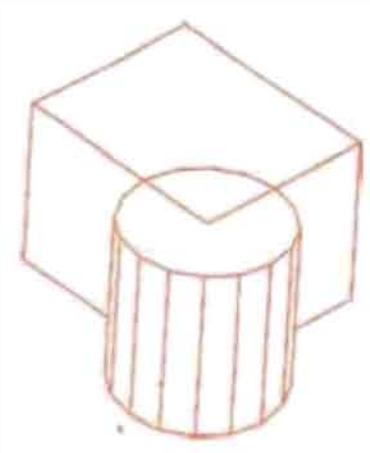
চিত্র: কিউবের হাফ সেকশান করা অবস্থায়।

Union এর ব্যবহার (Use of Union Command)

Union করা বা জোড়া লাগানো:

১। Union কমান্ড নিয়ে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

২। Select object: বস্তুগুলো সিলেক্ট করে এন্টার করলে বস্তুগুলো জোড়া লেগে একক বস্তুতে রূপান্তরিত হবে।



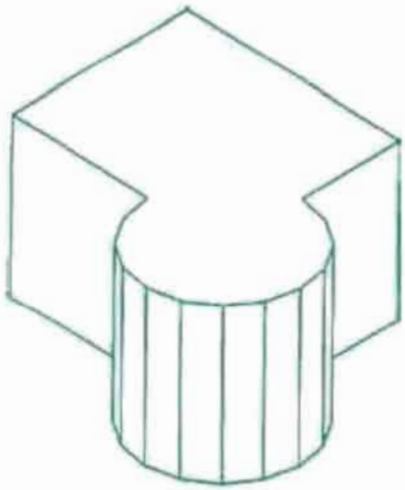
চিত্র: ইউনিয়ন করার পূর্বের ছবি

Union কমান্ড ব্যবহার করে অনেকগুলি অংশকে একত্রিত করা।

Union করা বা জোড়া লাগানো-

১। Union কমান্ড নিয়ে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

২। Select object: বস্তুগুলো সিলেক্ট করে এন্টার করলে বস্তুগুলো জোড়া লেগে একক বস্তুতে রূপান্তরিত হবে।



চিত্র: ইউনিয়ন করার পরের ছবি

৭.৬.৩ সলিড এডিটিং (Solid Editing)

সলিড এডিটিং মোডিফাই মেনুর অংশ। রুট মেনুর Modify → Solid Editing গেলে সলিড এডিটিং-এর বিভিন্ন অপশন পাওয়া যাবে। দুই বা ততোধিক সলিডকে জোড়া দেয়া, বিয়োজন করা, এক সলিড অন্য সলিডের ভিতর ঢুকে থাকলে উভয় সলিডের ছেদিত অংশের প্রয়োজনে সলিড এডিটিং-এর Union, Subtraction এবং Interaction কমান্ড ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া, সলিড এডিটিং-এর অন্যান্য অপশন কাজে লাগিয়ে সলিড বস্তুর এক্সট্রুড, মুভ, অপসেট, ডিলেট, রোটেট, ট্যাপার, কালার বা কপিও করা যায়। সলিড এডিটিং-এর সকল অপশনের একটি তালিকা নিচে দেয়া হলো-

Solid Editing →	Union
	Subtraction
	Intersection
	Extrude Face
	Move Face
	Offset Face
	Delete Face
	Rotate Face
	Taper Face
	Color Face

	Copy Face
	Imprint
	Clean
	Separate
	Shell
	Check

কমান্ড = Solidedit

(১) Solidedit লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Enter a solid editing option [Face/Edge/Body/Undo/Exit] <exit>: Face লিখে এন্টার করতে হবে। নির্দেশ আসবে-

[Extrude/Move/Offset/Taper/Delete/Copy/Color/Undo/Exit] <Exit>:
উপরের যে কোনো অপশন নিয়ে কাজ করা যায়।

Enter a solid editing option [Face/Edge/Body/Undo/Exit] <exit>: Body লিখে এন্টার করলে নির্দেশনা আসবে-

[Imprint/Separate/Shell/Clean/Check/Undo/Exit <exit>:
উপরের যে কোনো অপশন নিয়ে কাজ করা যাবে।

(৩) আবার এন্টার করলে নির্দেশনা আসবে-

Enter solid editing option [Face/Edge/Body/Undo/Exit] <exit>: Edge লিখে এন্টার করা হলো। নির্দেশনা আসবে-

Enter an edge option [Copy/Color/Undo/Exit] <exit>: উপরের যে কোনো অপশন নিয়ে কাজ করা যাবে।

এক্সট্রুড ফেস (Extrude Face)

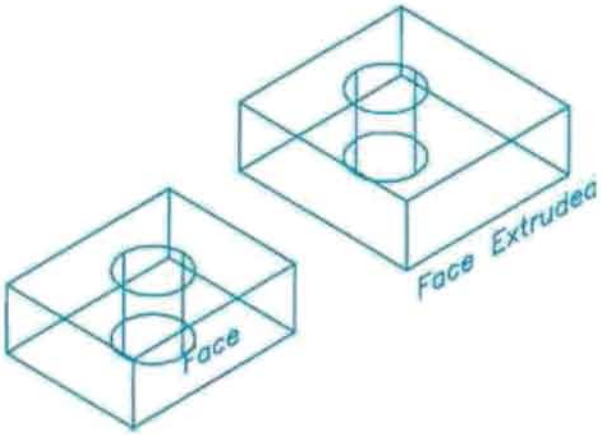
এক্সট্রুড ফেস করার নিয়ম নিচে বর্ণনা করা হলো-

Modify ⇨ Solid Editing ⇨ Extrude ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select Faces or [Undo Remove]: কোনো এজ সিলেক্ট না করে ফেসের উপর সিলেক্ট করতে হবে নির্দেশ আসবে-

Specify height of extrusion or [Path]: উচ্চতার মান লিখে এন্টার করলে নির্দেশনা আসবে-

Specify angle of taper for extrusion <0>: এ অবস্থায় এন্টার করলে ফেসটি এক্সট্রুড হয়ে বেড়ে যাবে।



চিত্র: এক্সট্রুড করার পূর্বে ও পরের দৃশ্য

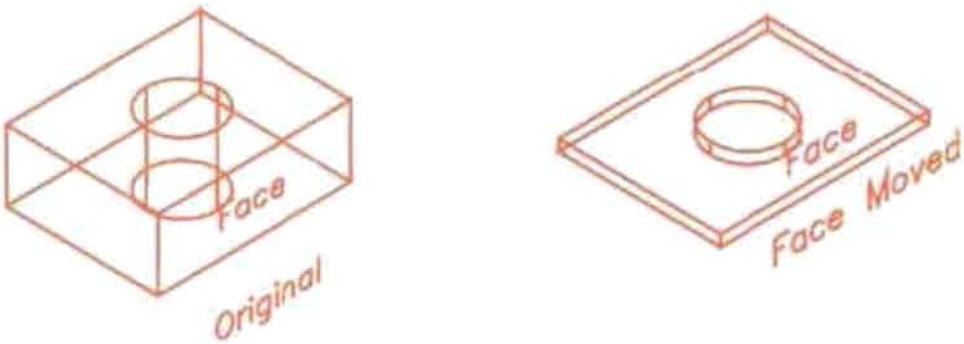
মুভ ফেস (Move Face)

মুভ ফেস করার নিয়ম নিচে বর্ণনা করা হলো-

Modify ⇨ Solid Editing ⇨ Move Face ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select Faces or [Undo Remove]: ফেসের উপর সিলেক্ট করলে নির্দেশনা আসবে-

Specify a base point or displacement: দ্বিতীয় বেস পয়েন্ট দিলে ফেস মুভ করবে।



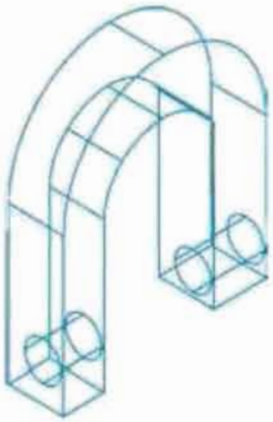
চিত্র: ফেস মুভ করার পূর্বে ও পরের দৃশ্য

অফসেট করা (Offset Face)

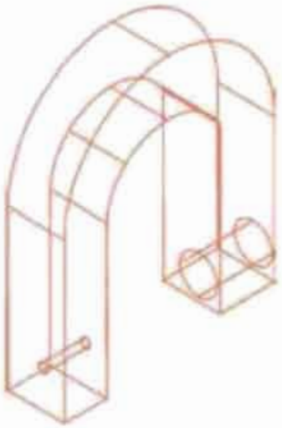
ছিদ্র দুইটির ব্যাস সমান। অফসেট করে একটি ছিদ্র ছোটো করা যাবে। এ প্রক্রিয়ায় যে সকল পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়েছে তা বর্ণনা করা হলো-

- View ⇨ Shade ⇨ 2D wire frame ক্লিক করতে হবে।

- Modify ⇨ Solid Editing ⇨ Offset Face ক্লি করলে নির্দেশনা আসবে-
- Select Faces or [Undo/Remove]: ফেস সিলেক্ট এর জন্য xy তলের সম্মুখভাগ ক্লিক করলে ফেসের সম্মুখভাগ এবং একটি হোল সিলেক্ট হবে। এখন Shift বোতাম চেপে ছবিটি বর্ডার ক্লিক করলে বস্তুটির ফেস ডি-সিলেক্ট হবে। কিন্তু হোলের সিলেকশন ঠিক থাকবে। এখন এন্টার করলে নির্দেশনা আসবে-
- Offset distance <0> অফসেট দুরত্ব দিয়ে এন্টার করলে হোলটি অফসেট হবে। (চিত্র নং-৭.২৫)



চিত্র: অফসেট করার পূর্বের ছবি



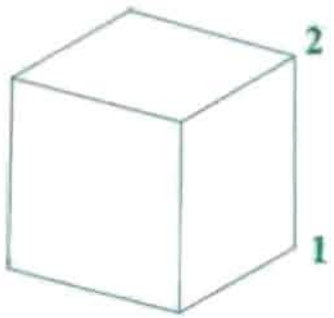
চিত্র: অফসেট করার পরের ছবি

ট্যাপার করা (Taper Face)

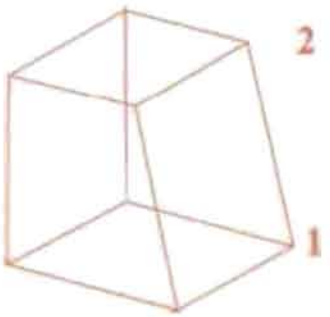
- View → Shade → 2D wire frame ক্লিক করতে হবে।

➢ Modify → Solid Editing → Taper Face ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select Faces or [Undo/Remove]: ছবিটির ডান সাইডে ফেসের উপর ক্লিক করে এন্টার করতে হবে। ট্যাপার অক্ষ ঠিক করতে হবে। প্রথমে ১নং এবং পরে ২ নং বিন্দু ক্লিক করা হলো। ট্যাপার অ্যাঙ্গেলের মান লিখে এন্টার করলে চিত্র এর মত ট্যাপারের কাজ সমাধা হবে।



চিত্র: টেপার করার পূর্বের চবি



চিত্র: ট্যাপার করার পরের ছবি

রোটেট ফেস (Rotate Faces)

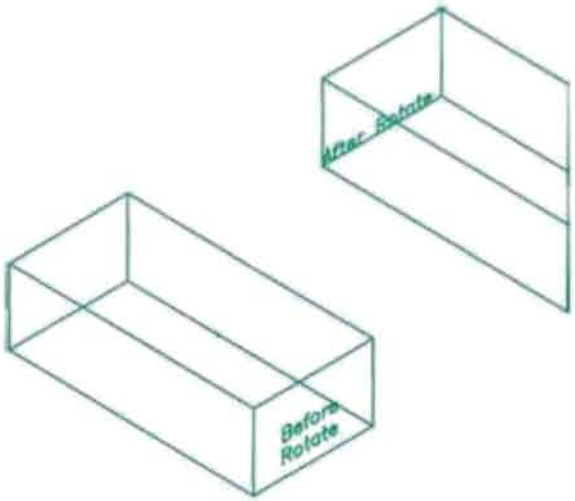
Modify → Solid Editing → Rotate Face ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select Faces or [Undo/Remove]: ফেস সিলেক্ট করে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Specify an axis point or [Axis by object/view/x axis/y axis/ z axis) < 2 points>: এ অবস্থায় এন্টার করলে পরবর্তী নির্দেশ আসবে-

Specify the origin of rotation <0,0,0>: ঘুরার বিন্দু দিয়ে এন্টার করলে পরবর্তী নির্দেশ আসবে-

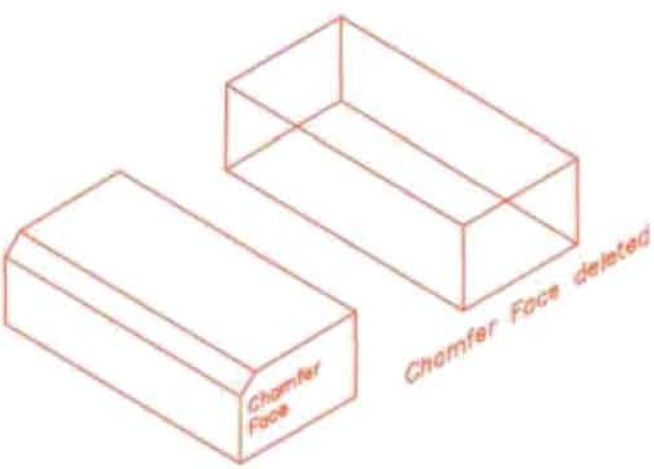
Specify a rotation angle of [Reference]: কোণের মান লিখে এন্টার করা হলো। ফেস ঘুরে নতুন আকার ধারণ করবে।



চিত্র: রোটেট করার পূর্বের ও পরের ছবি

ফেস ডিলেট করা (Delete Faces):

Modify → Solid Editing → Delete Face ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-
Select Faces or [Undo/Remove]: এখানে চ্যাম্ফার ফেসটি সিলেক্ট করে এন্টার করা হলো। সাথে সাথে চ্যাম্ফার হয়ে যাবে।

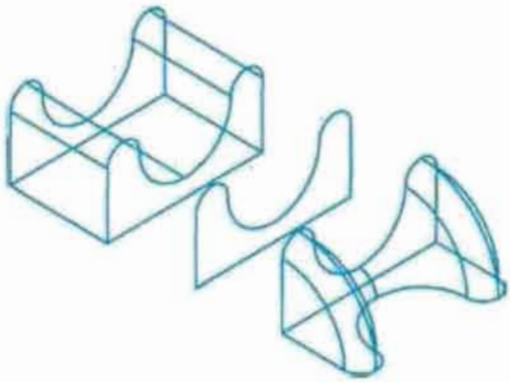


চিত্র: চ্যাম্ফার করার পূর্বের এবং পরের ছবি

ফেস কালার করা (Color Faces):

Modify → Solid Editing → Color Faces ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select Faces or [Undo/Remove]: ফেসটি সিলেক্ট করে এন্টার করলে কালার ডায়লগ বক্স আসবে। পছন্দনীয় কালারটি বেছে নিয়ে OK করলে ফেসটি কালার প্রাপ্ত হবে।



চিত্র: ফেস কালার এবং কপি করার ছবব

ইম্প্রিন্ট করা (Imprint)

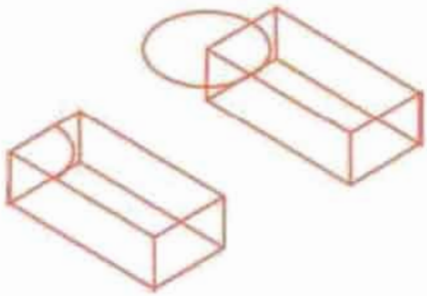
Imprint কমান্ড লিখে এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Imprint/Sparate/Shell/Clean/Check/Undo/Exit <exit>: Imprint লিখে এন্টার নির্দেশ আসবে-

Select a 3D soild: থ্রিডি বস্তুটি সিলেক্ট করা হলো। নির্দেশ আসবে-

Select an object to imprint: যে বস্তুর ছাপ দিতে চান সেটি সিলেক্ট করলে নির্দেশ আসবে-

Delete the source object [Yes/No] <N>: Y লিখে এন্টার করলে, বস্তুটি ছাপ সলিডের উপর পড়বে।



চিত্র: করার পূর্বের এবং পরের ছবি

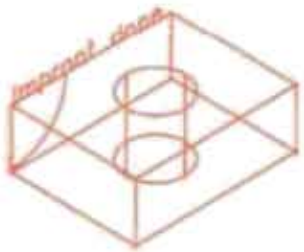
শেল তৈরি করা (Shell)

Modify → Solid Editing → Shell ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select এ 3D solid: থ্রিডি বস্তুটি সিলেক্ট করা হলো। নির্দেশ আসবে-

Remove faces or [Undo/Add/All]: এন্টার করলে নির্দেশ আসবে-

Enter the shell offset distance: প্রয়োজনীয় অফসেট দূরত্ব দিয়ে এন্টার করলে সলিডের ভিতর শেল তৈরি হবে।



চিত্র: শেল করার পূর্বের ছবি

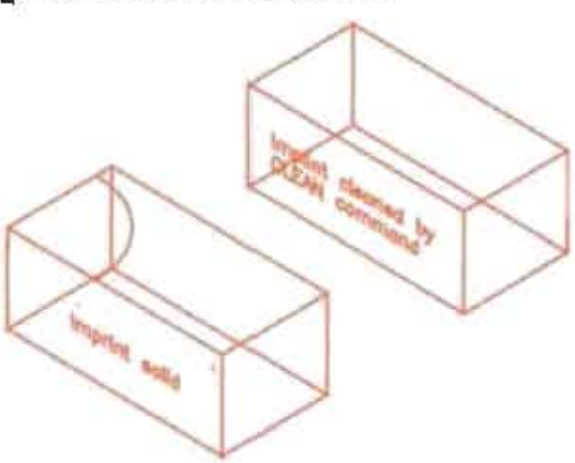
চিত্র : শেল করার পরের ছবি

ক্লিন করা (Clean)

সলিড বস্তুর একই তলের উপর কোনো অনাকাঙ্ক্ষিত বস্তু যেমন-হ্যাপ, এজ বা ভার্টেক্স থাকলে clean কমান্ডের মাধ্যমে ক্লিন করা যায়।

Modify → Solid Editing → Clean ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select এ 3D solid: থ্রিডি বস্তুটি সিলেক্ট করলে তা ক্লিন হয়ে যাবে।



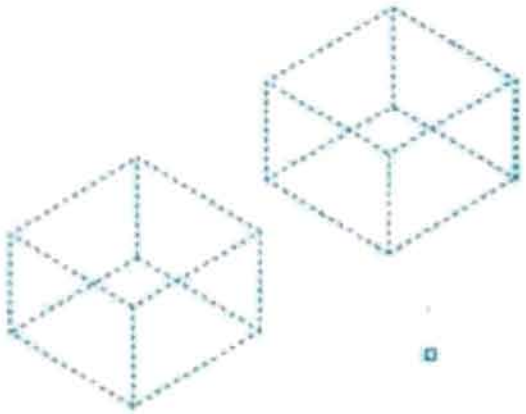
চিত্র: ক্লিন করার পূবের ও পরের ছবি

সেপারেট করা (Separate):

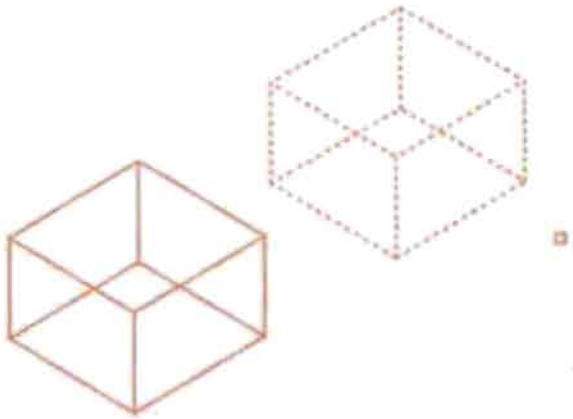
থ্রি-ডি বস্তুকে স্লাইস করে দূরে সরিয়ে রেখে একটি বস্তু সিলেক্ট করলে অন্যটিও একসাথে সিলেক্ট হয়ে যায়। এরূপ দ্বৈত সিলেক্ট থেকে পরিত্রাণ পাওয়ার উপায় হলো separate কমান্ড প্রয়োগ করে আলাদা করা।

Modify → Solid Editing → Separate ক্লিক করলে নির্দেশ আসবে-

Select a 3d solid: থ্রিডি বস্তুটি সিলেক্ট করলে আলাদা হয়ে যাবে। এখন যে কোনো একটি বস্তুর উপর ক্লিক করে দেখুন। বস্তুগুলো আলাদা আলাদাভাবে সিলেক্ট হবে।



চিত্র: Separate কমান্ডের পূর্বের ছবি



চিত্র: Separate কমান্ডের পরের ছবি

প্রশ্নমালা-৩

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. UNION কমান্ড কী কাজে ব্যবহার করা হয়?

২. Subtract বলতে কী বোঝায়?

৩. Intersection বলতে কী বোঝায়?

সক্ষিপ্ত প্রশ্ন

৪. থ্রিডি সলিড মডেলিং বলতে কী বোঝায়?

৫. থ্রিডি সলিড মডেলিং-এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো।

রচনামূলক প্রশ্ন

৬. সলিড বক্স অংকনের পদ্ধতি ধারবাহিকতা বর্ণনা করো।

৭. সলিড স্কয়ার অংকনের পদ্ধতি ধারবাহিকভাবে বর্ণানা করো।

৮. স্লাইড কমান্ড ব্যবহার করে একটি কিউবকে ৪টি পার্ট করার পদ্ধতি ধারাবাহিকভাবে লেখ।

৯. সেকশন কমান্ডের মাধ্যমে একটি অবজেক্টকে হাফ সেকশন করার পদ্ধতি বর্ণনা করো।

জব-১ থ্রি-ডি মডেল এডিট করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৫. প্রদত্ত ড্রইং অনুযায়ী ৩ডি ইন্টারফেস এর ব্যবহার করা;
৬. প্রদত্ত ড্রইং অনুসারে কাজের ধাপ অনুসরণ করে ৩ডি মডেল এডিটিং করা;
৭. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৮. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিস্কার করা;
৯. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)**:**

ক্র.নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০২	এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ (anti static wrist strap)	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড স্যানিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

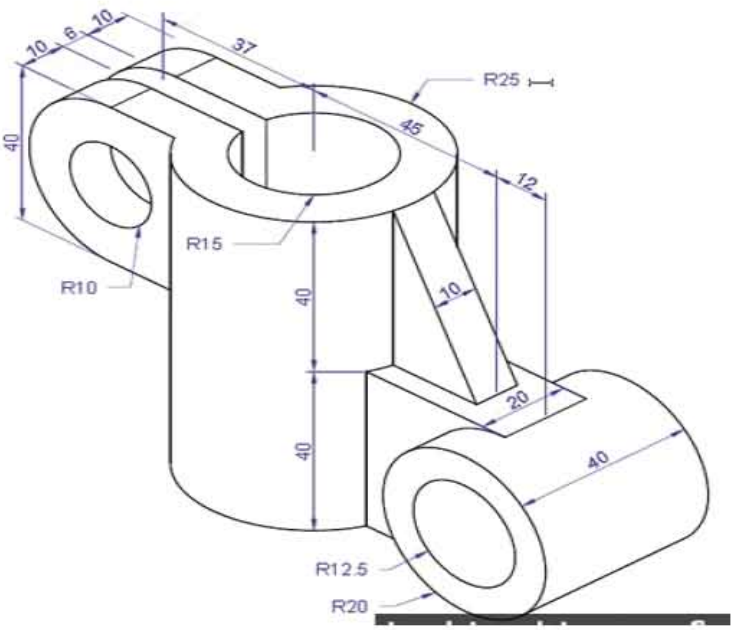
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৩	মনিটর	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড সফটওয়্যার	২০২৩	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram):



থ্রিডি মডেল তৈরি

ধাপ-১: স্কিনে UN লিখে এন্টার করলে Drawing Units ডায়ালগ বক্স আসবে, এর মাধ্যমে Millimeter scale সেট করে নিতে হবে। এরপর UCS Visible করেনিতে হবে। ভিউ টুলবার হতে SE Isometric সিলেক্ট করে নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করো।

চিত্র: থ্রিডি মডেল তৈরি

ধাপ-২:

কমান্ড : (Circle)↵

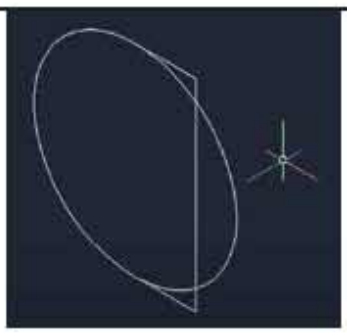
- Specify Dia of Circle↵
- ডায়া অব সারকেল এর মান ৩০মিমি লিখে↵ দাও।
- একি পদ্ধতি ব্যবহার করে ৫০মিমি ডায়া বিশিষ্ট অপর একটি সারকেল ড্র করো।

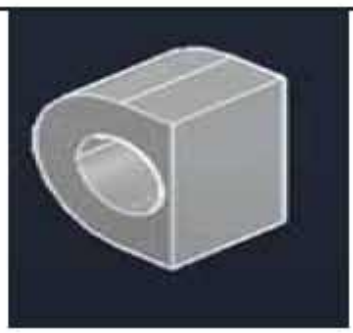
কমান্ড : (Presspull)↵

- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ৮০মিমি লিখে↵ দাও।
- উপরের চিত্র-৭.৩৮ এরমত সিলিন্ডার তৈরী হবে।

ধাপ-৩:

ভিউ টুলবার হতে ফ্রন্ট ভিউতে অথবা ভিউকিউব থেকে ফ্রন্ট ভিউ সিলেক্ট করে ২য় পার্ট তৈরী করার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করো।





চিত্র: থ্রিডি মডেল তৈরি

ধাপ-৪:

কমান্ড : (Circle)↵

- Specify Dia of Circle↵
- ডায়া অব সারকেল এর মান ৪০মিমি লিখে↵ দাও।

কমান্ড : (Line)↵

- Draw a line 12mm Langth from Top point of the Circle↵
- Draw a line 12mm Langth from Bottom point of the Circle↵ and add then by a 40mm Line like figure-7.39.

কমান্ড : (Extrac)↵

- Extrude the half circal in Right side like figure.

কমান্ড : (Circle)↵

- Specify Dia of Circle↵
- ডায়া অব Circle এর মান ২০মিমি লিখে↵ দাও।

কমান্ড : (Presspull)↵

- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ২৬মিমি লিখে↵ দাও।
- উপরের চিত্রের মত সিলিন্ডার তৈরী হবে।

কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵

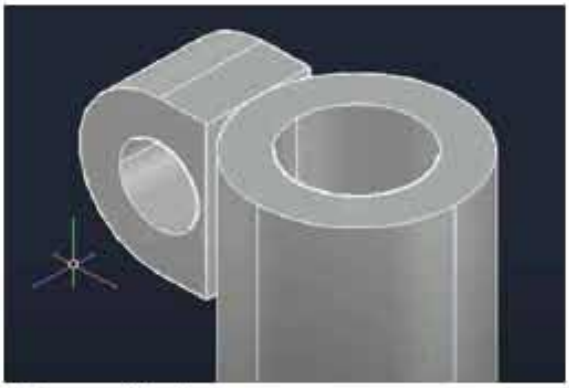
- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ৫মিমি লিখে↵ দাও।

ধাপ-৫:

মুভ করে একটি অবজেক্ট অন্যটির সাথে একত্রিত করো।

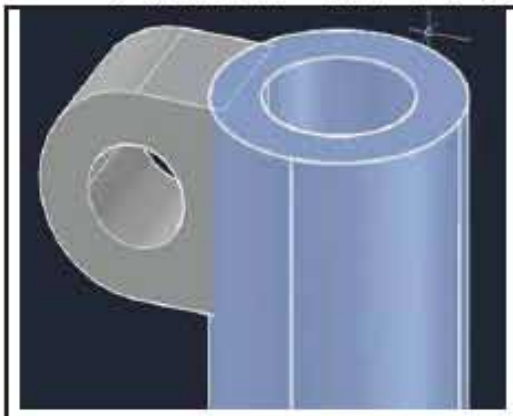
কমান্ড : (Move)↵

- Select object↵
- Select Specific first point↵
- Select Specific Second point↵



কমান্ড : (Presspull)↵

- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রাশন এর মান ৬মিমি লিখে↵ দাও।
- চিত্র-৭.৩৯ এরমত অবজেক্ট তৈরী হবে।



সলিড ইউনিয়ন কমান্ড ব্যবহার করে একটি অবজেক্ট অন্যটির সাথে একীভূত করো।

কমান্ড : (Solid Union)↵

- Select Specific first object↵
- Select Specific Second object↵

ধাপ-৬:

ভিউ টুলবার হতে Top View অথবা ভিউকিউব থেকে Top View সিলেক্ট করে সাবট্রাক্ট করার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করো।

চিত্রের মত Object এর টপ পয়েন্টে Line Command ব্যবহার করে একটি স্ট্রেট লাইন অংকন কর। এরপর নিচের নিয়ম অনুসরন করে Subtract Command এর মাধ্যমে খালি অংশ তৈরী করতে হবে।

কমান্ড : (Offset)↵

- Draw a line 3mm laft side from main line↵
- Draw a line 3mm right side from main line↵
- Draw a Rectangale↵

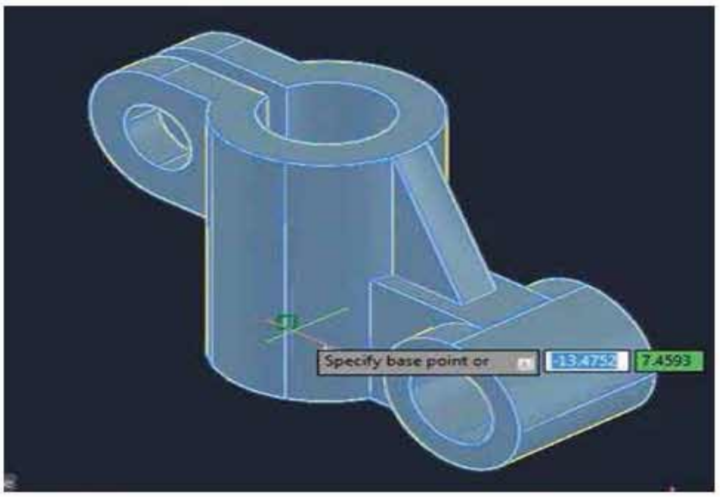
কমান্ড : (Join)↵
- Select Object↵

কমান্ড : (Extrude)↵
- Select object↵
- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রোশন এর মান ১০০মিমি লিখে↵ দাও।
- এর মাধ্যমে চিত্রের মত ফাঁকা স্থান তৈরী হবে।

ধাপ-৬:
ভিউ টুলবার হতে Front View অথবা ভিউকিউব থেকে Front View সিলেক্ট করে সাবট্র্যাক্ট করার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ করো।

কমান্ড : (Rectangal)↵
- Select first Point↵
- 32, 40↵

কমান্ড : (Circle)↵
- Select point↵
- Specify dia of circle-40mm↵



কমান্ড : (Extrude)↵
- Select object↵

- Specify height of extrusion↵
- হাইট অব এক্সট্রাশন এর মান ৪০মিমি লিখে↵ দাও।
- এর মাধ্যমে চিত্রের মত অবজেক্ট তৈরী হবে।

মুভ করে একটি অবজেক্ট অন্যটির সাথে একত্রিত করো।

কমান্ড : (Move)↵

- Select object↵
- Select Specific first point↵
- Select Specific Second point↵

কমান্ড : (Solid Union)↵

- Select Specific first object↵
- Select Specific Second object↵

সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতা: ৩ডি মডেল তৈরি ও এডিটিং করার দক্ষতা অর্জন হয়েছে। বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব-২ থ্রি-ডি গ্রেড এডিট করার দক্ষতা অর্জন।

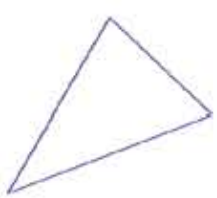
গ্রেড তৈরি করা

- ভিউ টুলবার থেকে টপভিউ ক্লিক করো।
- পলিগণ থেকে ৩ী গ্রেড অংকনের জন্য একটি ত্রিভুজ অংকন করো। যাহার বৃত্তের সার্কেল ১.৫ মিমি।

ধাপ-১:

- সিলেক্ট এসডাক্লিও আইসোমেট্রিক ভিউ।
- ত্রিভুজটিকে ৩ডি রোটেট করতে নিচের ধাপ অনুসরণ করো।
- মডিফাই > ৩ডি অপারেশনস > ৩ডি রোটেট
- সিলেক্ট অবজেক্ট
- Specify base point
- X অক্ষের সেন্টার পয়েন্টে ক্লিক করো।
- Pick a rotation axis

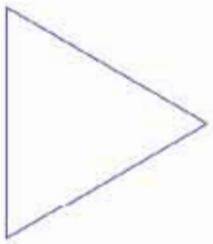
স্টেপ ৪



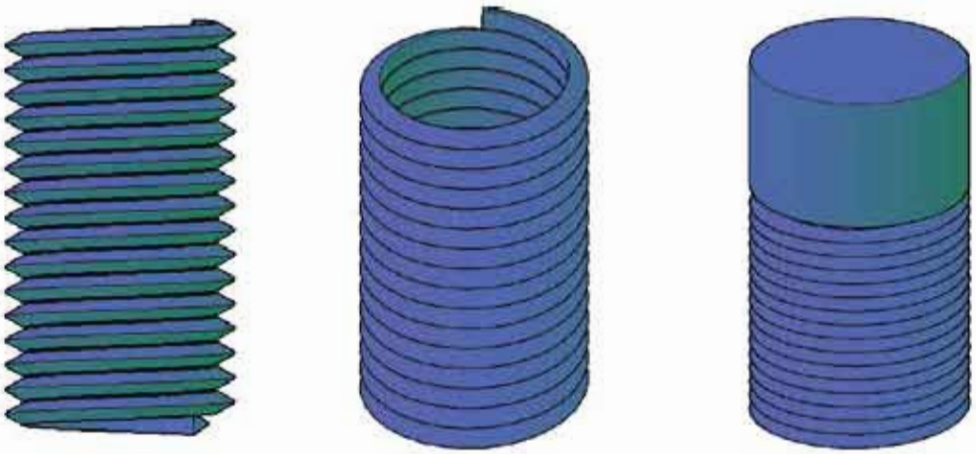
স্টেপ ৫

- Specify start angle point
- X অক্ষের উপর কার্সরটিকে রেখে ৯০° দিয়ে এন্টার দাও।

ধাপ-২: টপ ভিউ ক্লিক কর। ফ্রন্ট ভিউ ক্লিক করো।



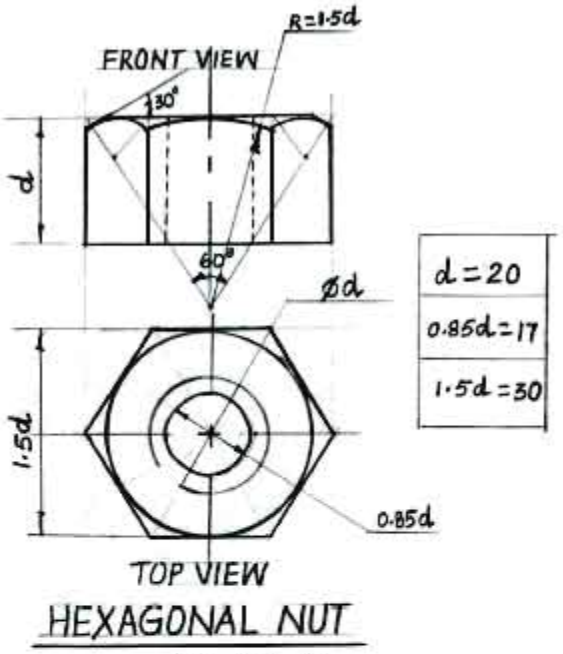
- ত্রিভুজটিকে রোটেট করো।
- মডিফাই > রোটেট> সিলেক্ট অবজেক্ট > বেস পয়েন্ট নির্দিষ্ট করে (- ৯০°) লিখে এন্টার দাও।
- সিলেক্ট টপভিউ। সিলেক্ট এসডাব্লিও আইসোমেট্রিক ভিউ।



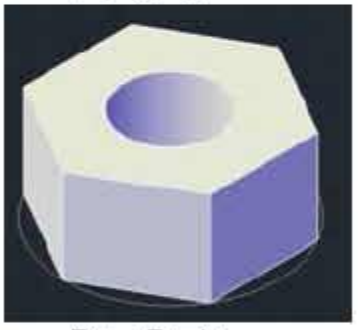
ধাপ-৩:

- ড্র > মডেলিং > সুইপ (Draw > Modeling> Sweep)
- Select object (ত্রিভুজটি সিলেক্ট করো)
- Select Sweep Path (হেলিক্স সিলেক্ট করো)
- একটি শ্যাফট তৈরি কর যাহার ব্যাস ১৩.৫ মিমি। উচ্চতা ২৭ মিমি।

জব-৩ থ্রি-ডি নাট এডিট করার দক্ষতা অর্জন।



চিত্র: ২ডি নাট



চিত্র: ৩ডি নাট

ধাপ-১। Auto CAD আইকনে ডাবল ক্লিক করলে Auto CAD চালু হবে। এর পর New তে ক্লিক করে নতুন পেইজ নিতে হবে। এর পর UN ক্লিক করে Millimeter সিলেক্ট করে নিতে হবে। এর পর Statas Bar হতে 3D Modeling select করে নিতে হবে।

ধাপ-২। এর পর Draw টুলবার হতে Polygon Command নিয়ে সেন্টার সিলেক্ট করে
Number of Sides ⟶ 6 এন্টার,
Radias of Circale ⟶ 20 এন্টার

ধাপ-৩। Line Command নিয়ে ষড়ভুজের First Point এর পর Second Point সিলেক্ট করে ষড়ভুজের সেন্টার ঠিক করে নিতে হবে, সেন্টার ঠিক হয়ে গেলে ১০ মি.মি. এবং ২০ মি.মি. ডায়া নিয়ে দুটি Circle অংকন করে নাও।

ধাপ-৪। পেইজটিকে এ পরিবর্তন করে নিতে হবে। এর পর Extrude Command ব্যবহার করে প্রথমে ষড়ভুজ এর পর বড় সারকেল টি ২০মি.মি. করে নাও। এর পর 2D Wireframe এর উপর রাইট ক্লিক করে Realstic select করে নিতে হবে।

ধাপ-৫। ধাপ ১-৪ অনুসরন করে একটি নাট তৈরী করা সম্ভব, এরপর এটিকে ৩ডি মডেল এডিটিং এর সাহায্যে আরো মোডিফাই করা যেতে পারে-
Modify টুলবার হতে Fillate Command সিলেক্ট করে নাটের উপরে ও নিচের অংশের কর্ণারে ক্লিক করে এন্টার করলে Specific Radious চাইবে এটি ৩মি.মি. দিয়ে এন্টার করলে কর্ণার দুটি নিচের চিত্রের মতো ফিলেট হয়ে যাবে।

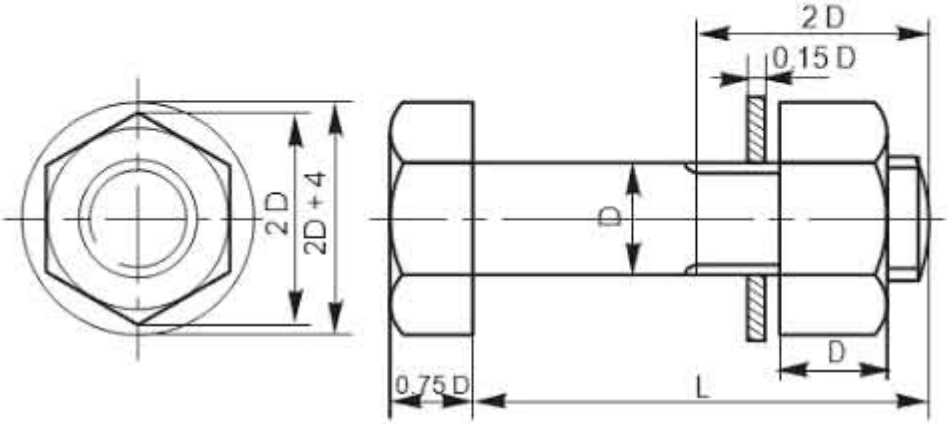
ধাপ-৬। এরপর Solid Aditing হতে Intersect Command select করে প্রথমে হ্যাকসাগণ অংশ এরপর রাউন্ড অংশ সিলেক্ট করলে নাটটি নিচের চিত্রের এর মত Fillet প্রদর্শিত হবে।

ধাপ-৭। এর পর Draw Toolbar হতে Helix Command সিলেক্ট করে প্রথমে সেন্টার পয়েন্ট এরপর বটম রেডিয়াস এরপর টপ রেডিয়াস ১০ মি.মি. লিখে এন্টার করতে হবে। এরপর Turn এ ক্লিক করে ১০ টার্ণ লিখে হ্যালিক্স হাইট ২০মিমি লিখে এন্টার করে দাও।

চিত্র : ৩ডি এডিটেড নাট।

ধাপ-৮। এরপর ০.৫ মিমি ডায়ার একটি ছোট বৃত্ত অংকন কর। এরপর Sweep Commend নিয়ে নিয়ে প্রথমে ছোট বৃত্তটি সিলেক্ট করে এরপর হ্যালিক্স এর উপর ক্লিক করে এন্টার করলে নাটের ভেতরে থ্রেড তৈরী হয়ে যাবে। এর পর Union Command নিয়ে হ্যাকসাগণ ও থ্রেড উভয়কে সিলেক্ট করে এন্টার করলে অংশ দুটি এক হয়ে যাবে।

জব-৪ থ্রি-ডি বোল্ট এডিট করার দক্ষতা অর্জন।

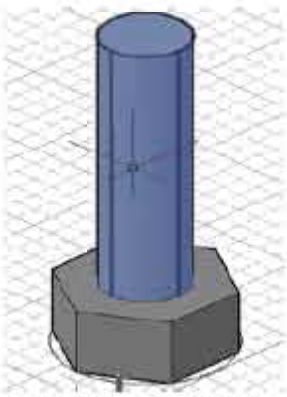


A hexagonal headed bolt with a nut and a washer in position

চিত্র: ২ডি বোল্ট।

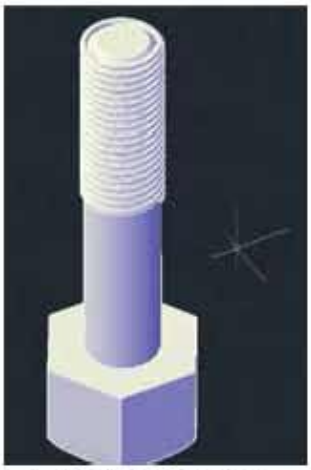
ধাপ-১। Auto CAD আইকনে ডাবল ক্লিক করলে Auto CAD চালু হবে। এর পর New তে ক্লিক করে নতুন পেইজ নিতে হবে। এর পর UN ক্লিক করে Millimeter সিলেক্ট করে নিতে হবে। এর পর Statas Bar হতে 3D Modeling select করে নিতে হবে।

ধাপ-২। এর পর Draw টুলবার হতে Polygon Command নিয়ে সেন্টার সিলেক্ট করে
Number of Sides ⟶ 6 এন্টার,
Radias of Circale ⟶ 20 এন্টার
ধাপ-৩। Line Command নিয়ে ষড়ভুজের First Point এর পর Second Point সিলেক্ট করে ষড়ভুজের সেন্টার ঠিক করে নিতে হবে, সেন্টার ঠিক হয়ে গেলে ১০ মি.মি. এবং ২০ মি.মি. ভায়া নিয়ে দুটি Circle অংকন করে নাও।



চিত্র-৭.৪১: ৩ডি বোল্ট।

ধাপ-৪। স্পেইজটিকে 3D তে পরিবর্তন করে নিতে হবে। এর পর Extrude Command/Presspoul Command ব্যবহার করে প্রথমে ষড়ভুজ এর পর বড় Circle টি ২০মি.মি. এবং ১০মি.মি. বৃত্তটি কে ৮০মি.মি. Extrude করে নাও। এর পর 2D Wireframe এর উপর রাইট ক্লিক করে Realstic select করলেই নিচের চিত্রের মতো ৩ডি বোল্ট দেখা যাবে।



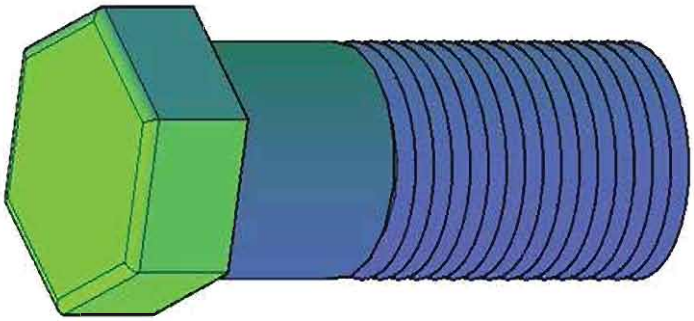
চিত্র: ৩ডি এডিটেড বোল্ট।

ধাপ-৫। ধাপ ১-৪ অনুসরন করে একটি বোল্ট তৈরী করা সম্ভব, এরপর এটিকে ৩ডি মডেল এডিটিং এর সাহায্যে আরো মোডিফাই করা যেতে পারে-

Modify টুলবার হতে Fillet Command সিলেক্ট করে বোল্টের উপরে অংশের কর্ণারে ক্লিক করে এন্টার করলে Specific Radious চাইবে এটি ৩মি.মি. দিয়ে এন্টার করলে কর্ণারটি ফিলেট হয়ে যাবে।

ধাপ-৬। এরপর Solid Editing হতে Intersect Command select করে প্রথমে হ্যাকসাগণ অংশ এরপর রাউন্ড অংশ সিলেক্ট করলে বোল্ট টিতে চিত্রের মত Fillet প্রদর্শিত হবে।

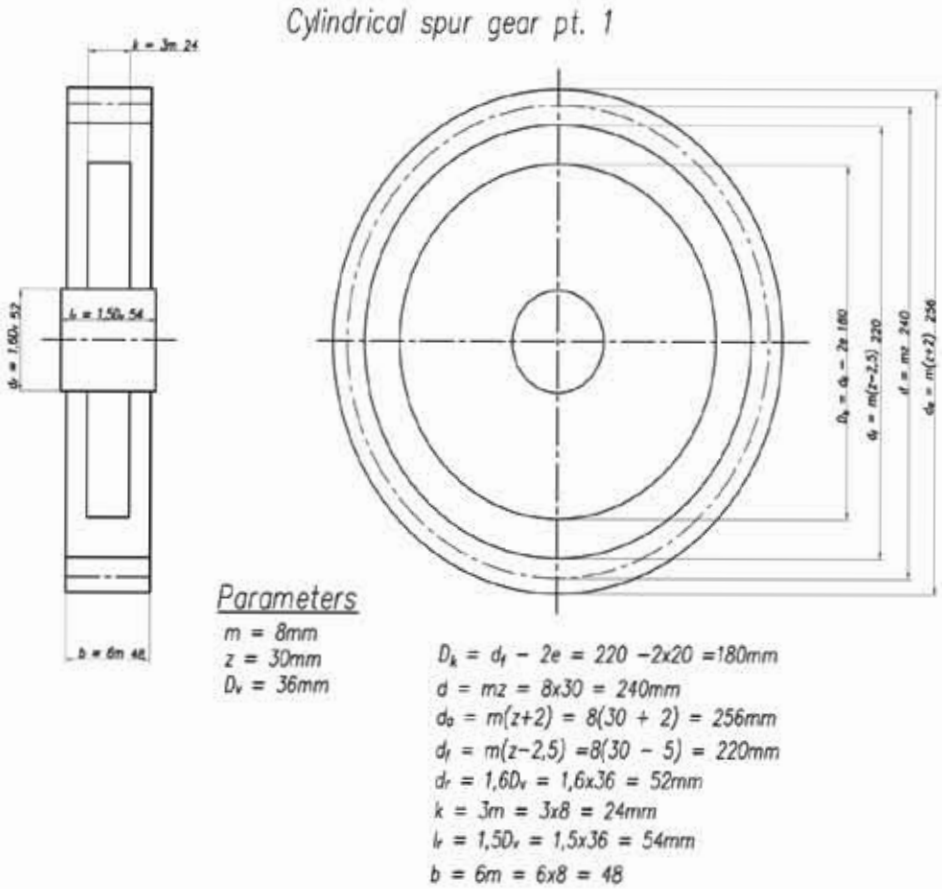
ধাপ-৭। এর পর Draw Toolbar হতে Helix Command সিলেক্ট করে বোল্টের টপ সেন্টার পয়েন্ট ক্লিক করে থ্রেডের সেন্টার পয়েন্ট ক্লিক করে নিতে হবে। এরপর টপ রেডিয়াস ১০ লিখে এন্টার এবং বটম রেডিয়াস ১০ লিখে এন্টার করতে হবে। এরপর Turn এ ক্লিক করে নাম্বার অব Turn ৩০ টার্ণ লিখে হ্যালিক্স হাইট ৩০মি.মি. লিখে এন্টার করে দিলে হ্যালিক্স তৈরী হয়ে যাবে।



ধাপ-৮। এরপর ০.৫ মিমি ডায়ার একটি ছোট বৃত্ত অংকন কর। এরপর Sweep Commend নিয়ে নিয়ে প্রথমে ছোট বৃত্তটি সিলেক্ট করে এরপর হ্যালিক্স এর উপর ক্লিক করে এন্টার করলে বোর্টের উপরে থ্রেড তৈরী হয়ে যাবে। এর পর Union Command নিয়ে হ্যাকসাগণ, থ্রেড ও বোল্টের বড়ি উভয়কে সিলেকট করে এন্টার করলে সবগুলি অংশ উপরের চিত্রের মত এক হয়ে যাবে।

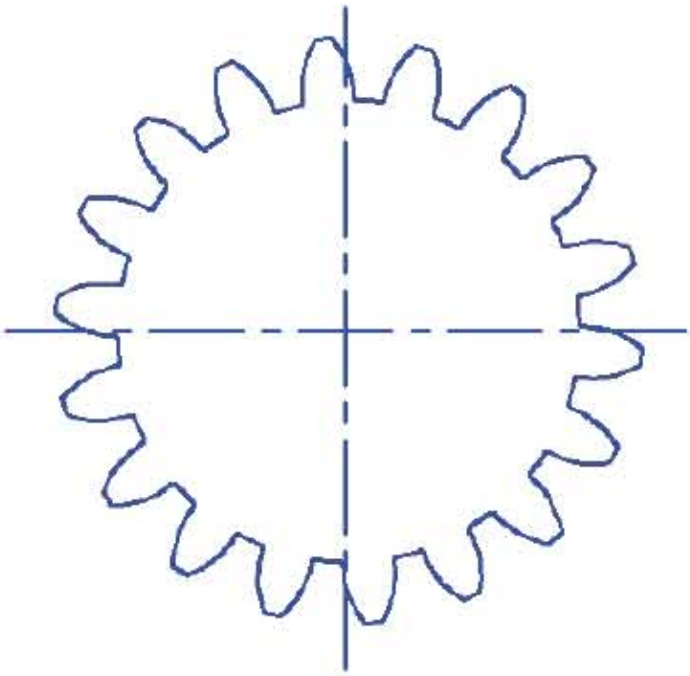
জব-৫ থ্রি-ডি স্পার গিয়ার এডিট করার দক্ষতা অর্জন।

মেকানিক্যাল ড্রাফ্টিং উইথ ক্যাড-১ বইয়ের অধ্যায়-৮ এ আমরা ২ডি স্পার গিয়ার এবংমেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২ বইয়ের অধ্যায়-৬ এ আমরা ৩ডি স্পার গিয়ার অংকন অনুশীলন করেছি। এ অধ্যায় আমরা ৩ডি স্পার গীয়ার এডিটিং করা শিখব।



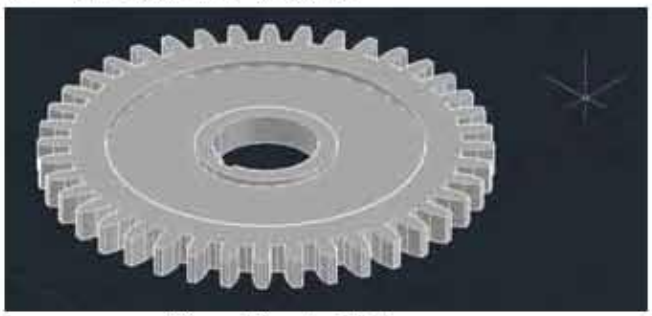
চিত্র: ডাইমেনশন সহ ২ডি স্পার গিয়ার।

ধাপ-১: মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-১ বইয়ের অধ্যায়-৮ এর ২ডি স্পার গিয়ার অংকনের কৌশল অবলম্বন করে নিম্নে উল্লেখিত চিত্রের ন্যায় ২ডি স্পার গিয়ার অংকন করে নিব।



চিত্র: ২ডি স্পার গিয়ার।

ধাপ-২: মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২ বইয়ের ৩ডি স্পার গিয়ার অংকন নিয়ম অনুসরণ করে নিম্নের চিত্রের ন্যায় ৩ডি স্পার গিয়ার এডিট করে নিব।



চিত্র: ৩ডি স্পার গিয়ার।

ধাপ-৩: এখন আমরা নিম্নের চিত্রের ন্যায় স্পার গিয়ার টিকে এডিট করে উচ্চতা বাড়াতে চাই তা হলে Extrude/Presspull Command ব্যবহার করে এটি করা যাবে-

Sellect Extrude/Presspill

Sellect Object ⟶ গিয়ারে দাঁতের অংশ সিলেক্ট করতে হবে।

Give Specific Higth-10 লিখে এন্টার করলে নিম্নের মত গিয়ারের দাঁতের অংশের উচ্চতা বেড়ে যাবে।

চিত্র: ৩ডি এডিটেড স্পার গিয়ার।

ধাপ-৪: এখন আমরা উপরের চিত্রের স্পার গিয়ার টিকে এডিট করে এটির হাবের উচ্চতা বাড়াতে চাইলে Extrude/Presspull Command ব্যবহার করে এটি করা যাবে-

Sellect Extrude/Presspill

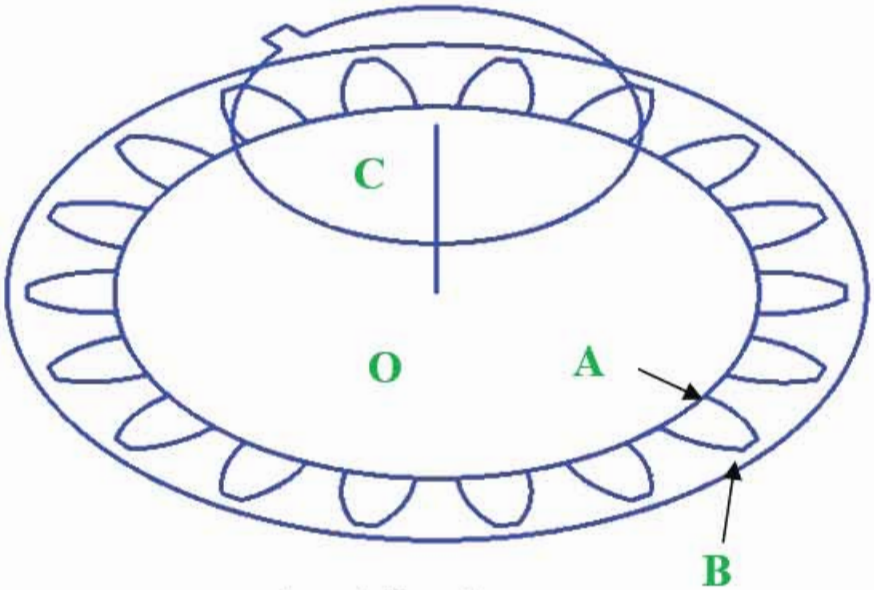
Sellect Object ⟶ গিয়ারে হাবের অংশ সিলেক্ট করতে হবে।

Give Specific Higth- 20 লিখে এন্টার করলে চিত্র-৭.৪৬ এরমত গিয়ারের হাবের অংশের উচ্চতা বেড়ে যাবে।

জব-৬ থ্রি-ডি বিভেল গিয়ার এডিট করার দক্ষতা অর্জন।

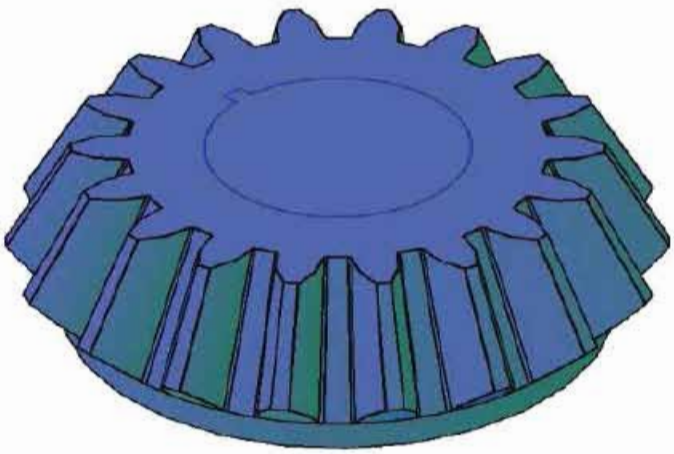
মেকানিক্যাল ড্রাফিং উইথ ক্যাড-১ বইয়ে আমরা ২ডি বিভেল গিয়ার এবং মেকানিক্যাল ড্রাফিং উইথ ক্যাড-২ বইয়ের অধ্যায়-৬ এ আমরা ৩ডি স্পার গিয়ার অংকন অনুশিলন করেছি। এ অধ্যায় আমরা ৩ডি বিভেল গীয়ার এডিটিং করা শিখব।

ধাপ-১: মেকানিক্যাল ড্রাফিং উইথ ক্যাড-১ বইয়ের অধ্যায়-৮ এর ২ডি বিভেল গিয়ার অংকনের কৌশল অবলম্বন করে নিম্নের চিত্রের মতো ২ডি বিভেল গিয়ার অংকন করে নিব।



চিত্র : ২ডি বিভেল গিয়ার।

ধাপ-২: মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২ বইয়ের ৩ডি বিভেল গিয়ার অংকন নিয়ম ফলো করে নিম্নের চিত্রের ন্যায় ৩ডি বিভেল গিয়ার অংকন করে নিব।



চিত্র: ৩ডি বিভেল গিয়ার।

ধাপ-৩: এখন আমরা চিত্রের বিভেল গিয়ার টিকে এডিট করে উচ্চতা বাড়াতে চাই তা হলে Sweep Command ব্যবহার করে এটি করা যাবে-

Sellect Sweep এন্টার

Sellect Object ⟶ পিয়ারে দাঁতের অংশ সিলেক্ট করতে হবে।

Select Sweep path

Sellect Alignment

Input scale value 0.75 এন্টার করতে হবে।

Sellect Sweeep path- Sweeep path select করে এন্টার করলে চিত্র-৭.৪৫ এরমত বিভেল পিয়ার দেখা যাবে।

ধাপ-৪: 3D Model Editing- একন 3D Model Edit করতে চাইলে scale value 0.75 এর পরিবর্তে 0.8, 0.7 ইত্যাদি মান লিখে বিভেল পিয়ারের বটম অংশের ডায়া ও টপ অংশের ডায়া আলাদা করে অঙ্কন করা যাবে।

Sellect Sweeep path- Sweeep path এর দৈর্ঘ্য পরিবর্তন করে select করে এন্টার করলে চিত্রের মত পিয়ারের দাঁতের অংশের পরিবর্তন দেখা যাবে। চিত্রে scale value 0.75 ধরে করা হয়েছে

চিত্র: ৩ডি এডিটেড বিভেল পিয়ার।

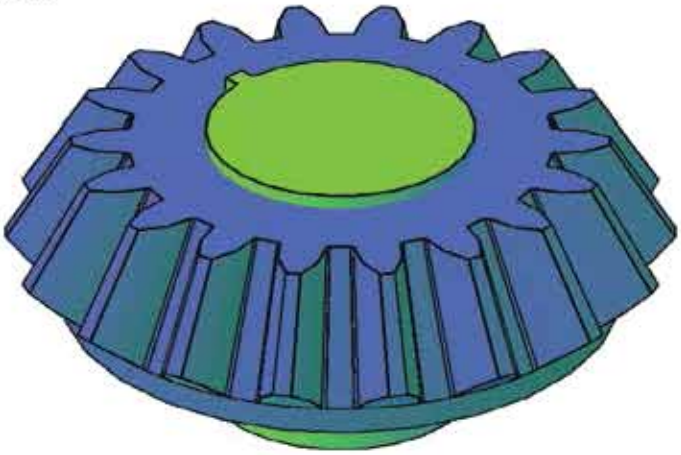
ধাপ -৫ নিম্ন লিখিত কমান্ড ব্যবহার করে বিভেল পিয়ার অংকন করা যায় :

- Select root Circle (রুট সার্কেল সমান (A) বৃত্তটি সিলেক্ট করো।
- Select Outside of Outer diameter (আউট সাইড ডায়ামিটারের বাহিরের (B) বৃত্তটি সিলেক্ট করো।
- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object(A ও B) সার্কেল↵
- Select Taper angle (T)↵
- Taper angle value= -45°↵
- Specify height of extrusion (50)↵
- কমান্ড : সাবট্রাক্ট (subtract)↵
- Select object↵
- Select object↵

ধাপ -৬: (স্টেপ ৩ থেকে স্টেপ ৫ সাবট্রাক্ট করো)

- কমান্ড : সাবট্রাক্ট (subtract)↵

- Select object↵
- Select object↵



চিত্র: ৩ডি বিভেল গিয়ার।

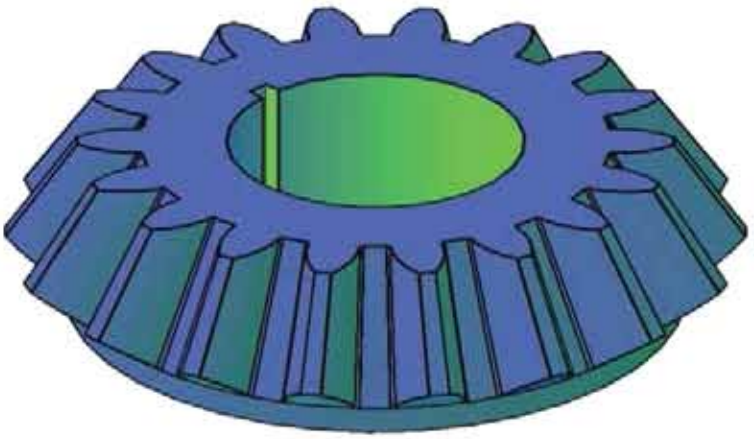
ধাপ -৬: একটি বৃত্ত অংকন কর যাহার ব্যাসার্ধ ৭৮.৭৫ মিমি।

- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object↵
- Select taper angle (T)↵
- Input taper angle : 5^0 to 10^0
- Specify height of extrusion (extrusion value 10↵
- কমান্ড : ইউনিয়ন (Union)↵
- Select tooth and base↵

ধাপ -৭: এখন চিত্র এরকম হবে এক্সট্রোড করতে হবে।

হাবকে এক্সট্রোড করার নিয়ম।

- কমান্ড : এক্সট্রোড (Extrude)↵
- Select object↵
- Specify height of extrusion (extrusion value 100↵



চিত্র: ৩ডি এডিটেড বিভেল গিয়ার।

ধাপ -৮:

- কমান্ড : সাবট্রাক্ট (subtract)↵
- Select object↵
- Select object↵

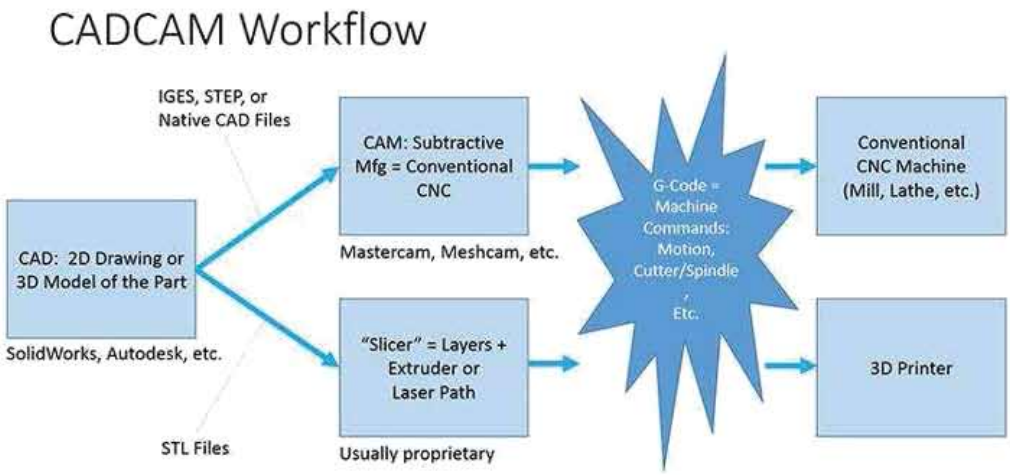
ধাপ-৯: এখন আমরা চিত্র-৭.৪৮ এর বিভেল গিয়ার টিকে এডিট করে এটির হাবের পরিবর্তন করতে চাইলে Extrude/Presspull Command ব্যবহার করে এটি করা যাবে-

Sellect Extrude/Presspill

Sellect Object ⟶ গিয়ারে হাবের অংশ সিলেক্ট করতে হবে।

Give Specific Hight এর পরিবর্তন করে চিত্র এরমত গিয়ারের হাবের অংশের পরিবর্তন করা যাবে।

চতুর্থ অধ্যায়
বেসিক CAM প্রোগ্রামিং অ্যান্ড এপ্লিকেশন
Basic CAM Programming and Applications



কম্পিউটার-এইডেড ম্যানুফ্যাকচারিং (ক্যাম) এ কম্পিউটারাইজড স্পেসিফিকেশন ব্যবহার করে একটি কম্পিউটার কাজ সম্পাদনের জন্য লেদ এবং মিলিং মেশিনের মতো মেশিনগুলিকে নির্দেশ দেয় যা মেশিন অপারেটর দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ক্যাম হলো কম্পিউটার এইডেড ম্যানুফ্যাকচারিং। বিভিন্ন যন্ত্র বা যন্ত্রাংশ সিএনসি লেদ,মিলিং, রাউটার ইত্যাদির সাহায্যে উৎপাদন করার জন্য ক্যাম প্রোগ্রাম এর সাহায্যে উক্ত মেশিনগুলোতে নির্দেশ প্রদনা করা যায়। ফলে খুব দ্রুত এবং সহজে উক্ত মেশিনগুলোর সাহায্যে বিভিন্ন যন্ত্র বা যন্ত্রাংশ তৈরি করা যায়।

সিস্টেম প্যারামিটারঃ সিস্টেম প্যারামিটার হলো ড্রইং করার বিভিন্ন পরিমাপের একক। একক বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে,যেমনঃ মেট্রিক পদ্ধতি, এমকেএস পদ্ধতি ইত্যাদি। নিম্নে আমরা কিছু পদ্ধতি নিয়ে আলোচনা করবো।

মেট্রিক পদ্ধতিঃ মেট্রিক(ইংরেজিতে "Metric") একক পদ্ধতি ১৮ শতকের শেষ ভাগে প্রথম ফ্রান্সে চালু হয়। সিস্টেমটি প্রথম ১৬৭০ সালে ফ্রেঞ্চ জ্যোতির্বিজ্ঞানী এবং গণিতবিদ গ্যাব্রিয়েল মুতন দ্বারা প্রস্তাবিত এবং ১৭৯০ সালে রিপাবলিকান ফ্রান্সে প্রচলন করা হয়েছিল। প্রায় ২০০ বছর পর মেট্রিক একক পদ্ধতির পরিবর্তে SI একক পদ্ধতি চালু হয়।

মেট্রিক পদ্ধতির একক সমূহ হলো কিলোমিটার, মিটার, সেন্টিমিটার, মিলিমিটার। নিম্নে চার্টের মাধ্যমে এক নজরে মেট্রিক পদ্ধতিতে দূরত্বের একক গুলো বুঝানো হলো।

কিলোমিটার	মিটার	সেন্টিমিটার	মিলিমিটার
1	1000	100,000	1,000,000
$\frac{1}{1000}$	1	100	1000
$\frac{1}{100,000}$	$\frac{1}{100}$	1	10

টুলপাথঃ বিভিন্ন টুলস ধরে রাখার জন্য সিএনসি বা এনসি মেশিনে একটি জায়গা থাকে। এই জায়গায় বিভিন্ন টুলস রাখা থাকে। প্রোগ্রাম অনুযায়ী এই টুলস পরিচালিত হয়ে জবে বিভিন্ন জায়গাতে যায় এবং কাজ সম্পন্ন করে থাকে। এই টুলস গুলো আসা-যাবার জায়গাকে টুলপাথ বলা হয়ে থাকে।

ফেসিং টুলপাথঃ জবের সেন্টার নির্ণয় করার জন্য সিএনসি মেশিনে যে টুলস ব্যবহার করা হয়ে থাকে ফেসিং টুল বলে। কাজ করার সময় এই ফেসিং টুলস যে সকল জায়গা প্রদক্ষিণ করে থাকে তাকে ফেসিং টুলপাথ বলা হয়ে থাকে।

ড্রিলিং টুলপাথঃ ড্রিল বা ছিদ্র করার জন্য যে টুলস ব্যবহার করা হয়ে থাকে তাকে ড্রিল বিট বলে। এই ড্রিল বিট সিএনসি মেশিনে রাখা হয়ে থাকে। কাজ করার সময় এই ড্রিল বিট যে সকল জায়গা প্রদক্ষিণ করে থাকে তাকে ড্রিলিং টুলপাথ বলা হয়ে থাকে।

টেপিং টুলপাথঃ জবে টেপিং করা বা জবের উপরে কিছু লেখার জন্য বা অন্য যে কোন কিছু করার জন্য যে টুলস ব্যবহার করা হয় তাকে টেপিং টুলস বলে। কাজ করার সময় এই টেপিং টুলস যে সকল জায়গা প্রদক্ষিন করে থাকে তাকে টেপিং টুলপাথ বলা হয়ে থাকে।

পকেট মিলিং কিঃ জবে উপরে মিলিং করার জন্য যেসকল টুলস ব্যবহার করা হয়ে থাকে সেই সকল টুলসকে পকেট মিলিং টুলস বলে। কাজ করার সময় এই মিলিং টুলস যে সকল জায়গা প্রদক্ষিন করে থাকে তাকে মিলিং টুলপাথ বলা হয়ে থাকে।

রাফিং কিঃ এক কথায় কোন জব শেষ করার পূর্বে যে কাজ করা হয় তাকে রাফি বলে।

ফিনিশিং কিঃ কাজ সম্পন্ন করার পরে জবের উপরিতল অমসৃন থাকতে পারে। এই অমসৃন তলকে মসৃন করা বা জবের উপরিতল থেকে অপ্রয়োজনীও অংশ ক্ষয় করার জন্য যে সকল টুলস ব্যবহার করা হয়ে

থাকে সে সকল টুলসকে ফিনিশিং টুলস বলে। আর কাজ করার সময় এই ফিনিশিং টুলস যে সকল জায়গা প্রদক্ষিন করে থাকে তাকে ফিনিশিং টুলপাথ বলা হয়ে থাকে।

ডিভাইসঃ ক্যাড-ক্যামে ডিভাইস বলতে আমরা বুঝবো, যে কম্পিউটারটি সিএনসি/এনসি মেশিনের সাথে যুক্ত থাকবে, সেটি ব্যবহার করতে যেসকল ডিভাইস লাগে সেগুলোকে। নিম্নে কিছু ডিভাইস নিয়ে আলোচনা করা হলো।

RS-২৩২ কিঃ আমরা প্রতিদিন এই ডিভাইসটিকে দেখে থাকি। কম্পিউটারের সিপিইউ এর সাথে মনিটরের সংযোগ স্থাপনের জন্য যে ডিভাইস ব্যবহার করা হয় তাকেই মূলত RS-২৩২ বলে। তবে আমরা যেহেতু সিএনসি বা এনসি মেশিন চালনা করবো, সেহেতু আমরা RS-২৩২ বলতে বুঝবো, যে ডিভাইস সিপিইউ এবং সিএনসি/এনসি মেশিনের সাথে সংযোগ রক্ষায় ব্যবহার করা হয়ে থাকে তাকে RS-২৩২ বলে। নিম্নে RS-২৩২ এর একটি চিত্র দেয়া হলো।

চিত্রঃ RS-২৩২

ফ্লাস কার্ডঃ ফ্লাস কার্ড হলো একটি ডিভাইস যেটার ভিতরে তথ্য বা ডাটা রাখা হয়ে থাকে। এই তথ্য বা প্রয়োজন অনুযায়ী সিএনসি বা এনসি মেশিনে সরবরাহ করা হয়ে থাকে। আমরা আমাদের নির্দিষ্ট ডিজাইন কম্পিউটারে করে থাকি। তারপরে সেটাকে সিএনসি/এনসি মেশিনে মেশিনে নেবার বা লোড করার প্রয়োজন হয়ে থাকে। সেক্ষেত্রে আমাদের এই ডিভাইসটি প্রয়োজন হয়ে থাকে। নিম্নে কিছু ফ্লাশ ড্রাইভের চিত্র তুলে ধরা হলো।

চিত্রঃ কিছু ফ্লাস ড্রাইভ।

ইউএসবি ড্রাইভঃ ইউএসবি ড্রাইভকে আমরা পেন-ড্রাইভ নামে চিনে থাকি। কলমের মতন যে ডিভাইস দেখতে লাগে এবং যেটা তথ্য বা ডাটা সংরক্ষন করতে পারে সেই ডিভাইসকে ইউএসবি ড্রাইভ বলে। নিম্নে ইউএসবি ড্রাইভ ডিভাইসের চিত্র দেয়া হলো।

চিত্রঃ ইউএসবি ড্রাইভ

মেমোরী কার্ডঃ মেমোরী কার্ডও এক ধরনের ডিভাইস যেটা তথ্য সংরক্ষন করতে পারে। এই ডিভাইসের সাথে আমরা প্রায় সকলেই পরিচিত। বিশেষ করে এটা আমাদের মোবাইল ফোনে বেশি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। নিম্নে মেমোরি কার্ড এর একটি চিত্র উপস্থাপিত করা হলো।

চিত্রঃ একটি মেমোরি কার্ড।

মাষ্টার ক্যামে সিস্টেম প্যারামিটার সমূহ : মাস্টার ক্যামে নির্দিষ্ট ধরণের ডিফল্ট প্যারামিটার রয়েছে যা পরিচালানার জন্য উন্নত ও বিশেষ কনফিগারেশন রয়েছে । নিম্নে এ সম্পর্কে বিশদ আলোচনা করা হল।

মাল্টি এক্সিস টুলপথ: মাস্টার ক্যাম ডিফল্ট অবস্থায় হার্ড-কোডেড মাল্টি এক্সিস টুলপাথ রয়েছে এবং এর সূত্র বা ফরমুলা গুলো ডিফল্ট ফাইলে সংরক্ষণ করা থাকে না।

হাইস্পিড সারফেস টুলপথ :

টুলের উপর ভিত্তি করে উচ্চ গতির সারফেস টুলপাথের জন্য কাটিং এবং লিঙ্কিং প্যারামিটার নির্বাচন করা হয়। ডিফল্ট ফাইলে ডিফল্ট মান সংরক্ষণ থাকে। তুমি একটি টুল নির্বাচন করার সাথে সাথে অনেক ডিফল্ট মান ওভাররাইট হয়ে যাবে। উক্ত মান যাহাতে পরিবর্তন না হয় তার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ কর।

১। ফিড ও স্পীড : মাষ্টার ক্যামে ডিফল্ট ফিড ও স্পীড রেইট থাকে। তুমি ডিফল্ট ফিড ও স্পীড রেইট নির্বাচন কর।

২। কুলেন্ট : যে কোনো অপারেশনের জন্য ও প্রত্যেকটি মেশিনে সংজ্ঞায়িত করা আছে। তুমি যদি কুলেন্ট এর ডিফল্ট মানগুলি পরিবর্তন করতে চাও তাহলে সাবধানে কাষ্টমাইজ করতে পার।

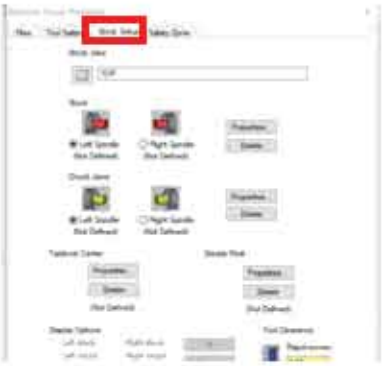
৩।বিবিধ ভেল্যু : মাষ্টারক্যাম তোমাকে নিজস্ব কাস্টম ভেরিয়েবল করার সুযোগ আছে। বিবিধ ভ্যাল্যু ডায়ালগ বক্সে টুলপাথ তৈরি করার সময় উক্ত ভেরিয়েবলগুলির মান পরিবর্তন করা যায়।

স্টক সেট-আপ করা।

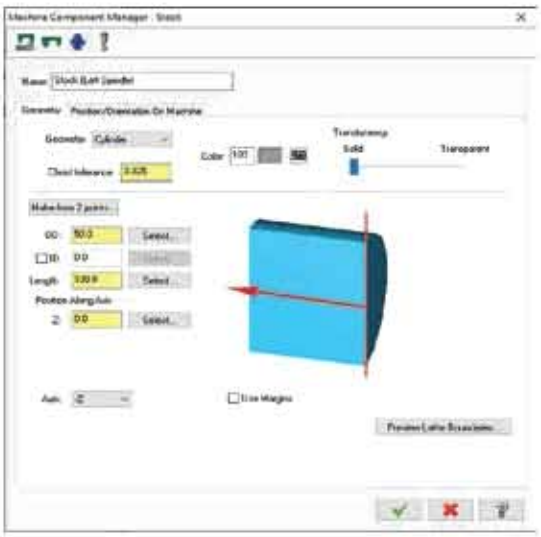
স্টক সেটআপ এর মাধ্যমে লেদ অপারেশন করার সময় কোন জব লেদ মেশিনের চাক, ক্লিয়ারেন্স ও জবের দৈর্ঘ্য নিয়ে কি পরিমান ওয়ার্কপিচের দৈর্ঘ্য হবে তা নির্ধারন করা হয়।

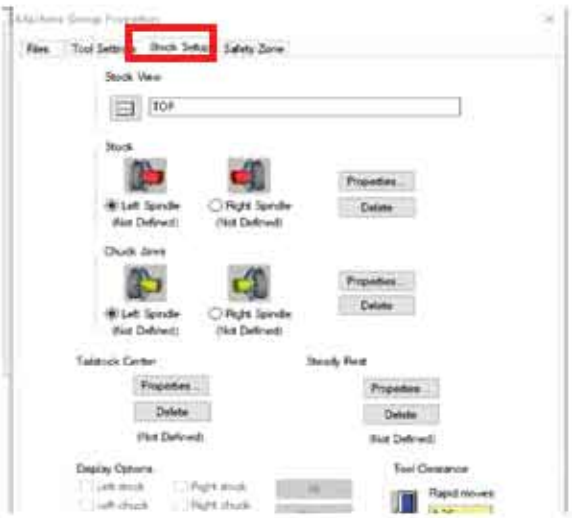
নিম্নে স্টক সেটআপ প্রসিডিউর নিয়ে আলোচনা করা হলো-

- ড্র ২ডি সেইপ (লেদ মেশিন)
- সিলেক্ট মেশিন টাইপ
- সিলেক্ট লেদ
- ক্লিক ডিফল্ট
- অপারেশন ম্যানেজার হইতে ক্লিক প্রোপার্টিজ
- ক্লিক স্টক সেটআপ



- ক্লিক স্টক প্রোপার্টিজ
- ক্লিক মেইক টু পয়েন্ট





- আউটসাইড ভ্যালু ইনপুট কর।
- স্টক এর দৈর্ঘ্য ইনপুট দাও।
- ওকে দাও
- চাক জ প্রোপার্টিজ ক্লিক করো।
- মেইক টু পয়েন্ট অথবা ক্লিক করর স্টক
- যখন দুটি পয়েন্ট ব্যবহার করা হয়, তখন X এবং Z মান পরিবর্তন হবে
- ক্লিক ওকে (ok)
- ক্লিক ওকে (ok)

বিভিন্ন প্রকার টুলপাথের ব্যবহার

লেদ বা মিলিং মেশিনে টুলের চলার পথ। সিএনসি লেদ মেশিন ও সিএনসি মিলিং মেশিনের টুলপাথ ভিন্নতর। নিম্নে সিএনসি লেদ মেশিনের টুলপাথ নিয়ে আলোচনা করা হলো-

১। ক্লিক মেশিন টাইপ

২। ক্লিক লেদ মেশিন ডিফল্ট

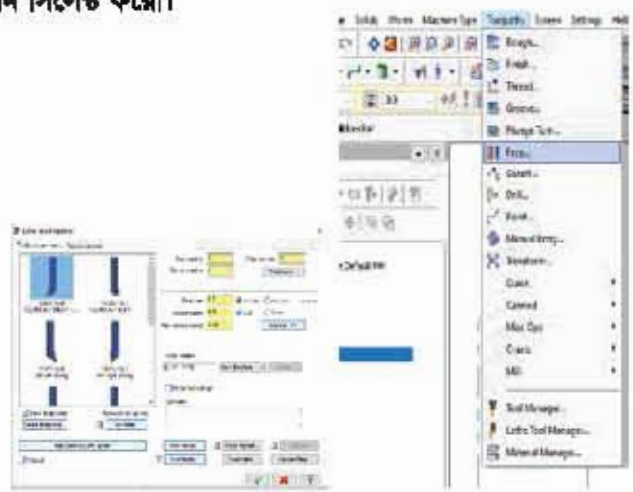
৩। ক্লিক টুলপাথ

৪। সিএনসি মেশিনের বিভিন্ন অপারেশন করার জন্য ধাপে ধাপে অপারেশন সিলেক্ট করো।

৫। প্রথমে ফেইস অপারেশন সিলেক্ট করো।

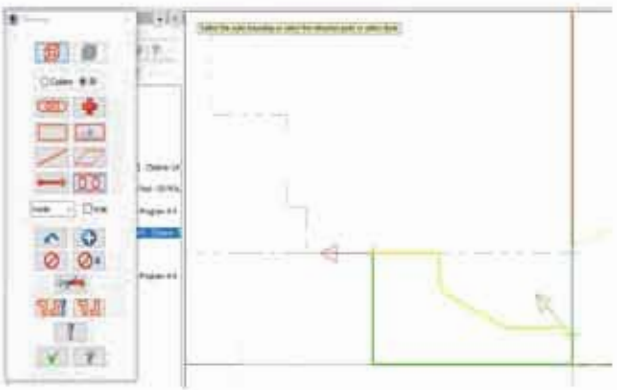
৬। নতুন এনসি নাম দাও

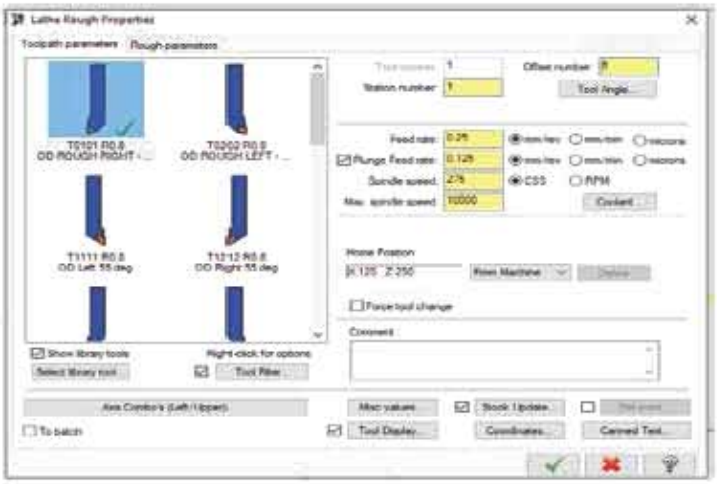
৭। ক্লিক ওকে (ok)



ফেসিং অপারেশন

- ফেসিং টুল নির্বাচন করো।
- টুল নাম্বার সেট করো।
- অফসেট নাম্বার সেট করো।
- স্টেশন নাম্বার সেট করো।
- ফিড রেইট দাও।
- স্পিন্ডল স্পিড দাও।
- সর্বোচ্চ স্পিন্ডল স্পিড সেট করো।
- কুলেন্ট অন করো।
- ওকে প্রেস করো।





রাফিং অপারেশন

- সিলেক্ট টুলপাথ
- সিলেক্ট রাফ
- টুলপাথ যে পাথ দিয়ে চলবে তা সিলেক্ট করো।
- যদি রিভার্স ডিরেকশন করতে হয় তা নির্বাচন করো।
- ক্লিক পার্সিয়াল
- ক্লিক ওকে
- টুল নাম্বার সেট করো।
- অফসেট নাম্বার সেট করো।
- স্টেশন নাম্বার সেট করো।
- ফিড রেইট দাও।
- স্পিন্ডল স্পিড দাও।
- সর্বোচ্চ স্পিন্ডল স্পিড সেট করো।
- কুলেন্ট অন করো।
- ওকে প্রেস করো।

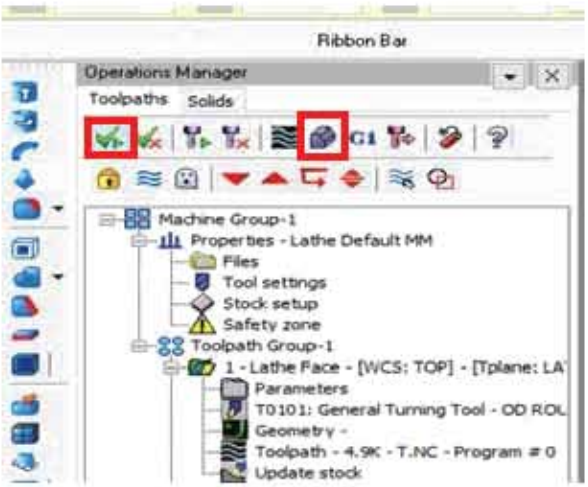
ফিনিসিং অপারেশন

- সিলেক্ট টুলপাথ
- সিলেক্ট ফিনিশ
- টুলপাথ যে পাথ দিয়ে চলবে তা সিলেক্ট করো।
- যদি রিভার্স ডিরেকশন করতে হয় তা নির্বাচন করো।
- ক্লিক পার্সিয়াল করো।
- ক্লিক ওকে করো।
- টুল নাম্বার সেট করো।

- অফসেট নাম্বার সেট করো।
- স্টেশন নাম্বার সেট করো।
- ফিড রেইট দাও।
- স্পিন্ডল স্পিড দাও।
- সর্বোচ্চ স্পিন্ডল স্পিড সেট করো।
- কুলেন্ট অন করো।
- ওকে প্রেস করো।

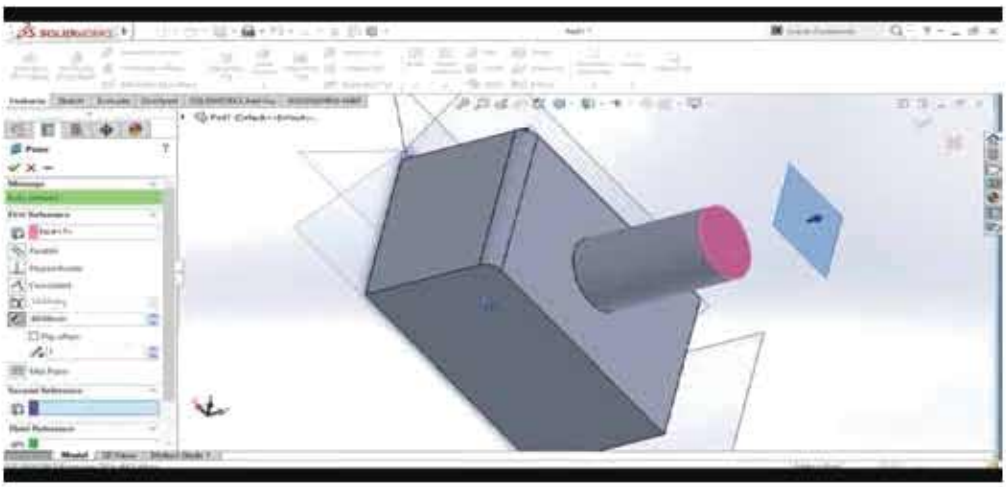
৪। এনসি প্রোগ্রাম তৈরি করা-

- মাস্টার ক্যাম অপারেশনে সকল অপারেশন যেমন- ফেসিং, রাফ, ফিনিস, গ্রোভ, পার্টিং, থ্রেডিং ইত্যাদি শেষ করার পর সকল অপারেশন সিলেক্ট করতে হবে।
- সিলেক্ট ভেরিফাই।
- সিলেক্ট আইসোমেট্রিক ভিউ
- সিলেক্ট পোস্ট সিলেক্টেড অপারেশন
- ক্লিক ওকে
- যথাযথ ফাইল ফরমেটে ফাইলটি সেইভ করো।
- স্বয়ংক্রিয়ভাবে এনসি কোড জেনারেট হবে।
- এনসি কোডটি সংরক্ষণ ও এডিট এর জন্য সেইভ করো।



রেফারেন্স পয়েন্ট তৈরি করাঃ ক্যাম এর জিরো পয়েন্টকে রেফারেন্স পয়েন্ট বলে। সিএনসি মেশিনকে স্টার্ট করে চালু করলে যতক্ষন পর্যন্ত তার রেফারেন্স পয়েন্ট পরিচয় করে দেওয়া হবে না ততক্ষণ মেশিনের কোনো কমান্ড কাজ করবে না। ফলে হ্যান্ড ও জগ মুডে মেশিনকে নিম্নরূপ উপায়ে রেফারেন্স পয়েন্ট চিনিয়ে দিতে হয়।

সিএনসি লেদ মেশিনেকে X= -১০০/১৫০ Z= -১০০/১৫০ হ্যান্ড মুডে এনে জগ > রেফারেন্স> X^+ ও Z^+ ব্যবহার করে রেফারেন্স পয়েন্ট এ নিয়ে আসতে হবে।



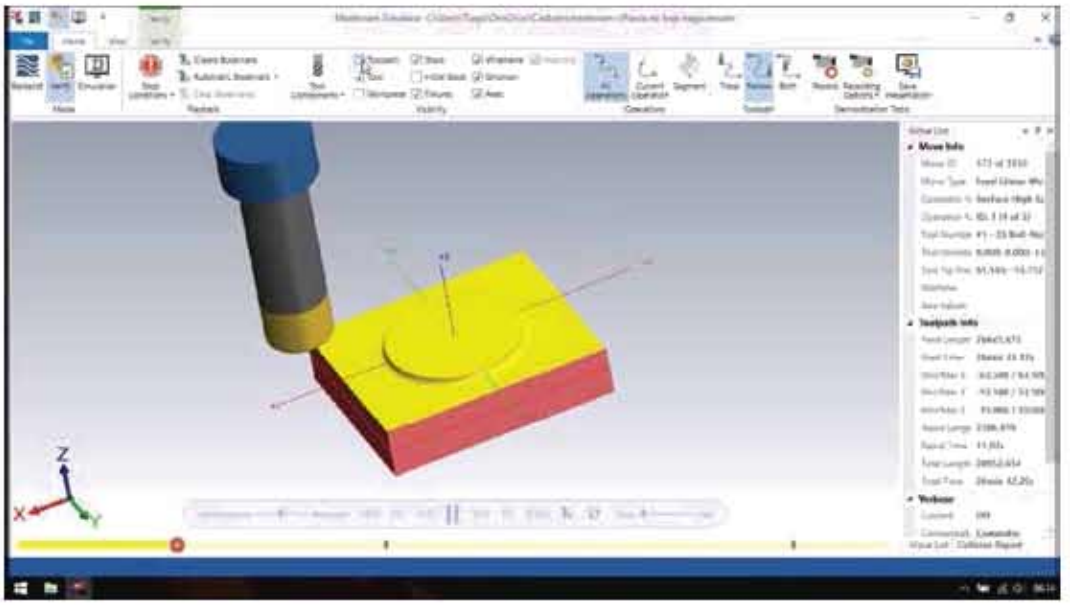
চিত্রঃ রেফারেন্স পয়েন্ট।

ড্রাই রান বা কুল্যান্ট বিহীন অবস্থায় কাটিং টুল পরিচালনাঃ কুল্যান্ট মানে ঠান্ডা করার তরল কোন একটি পদার্থ। সিএনসি বা এনসি মেশিন চালনা করার সময় সকল কাটিং টুলস কুল্যান্ট ব্যবহার করে থাকে। এতে

জব এবং কাটিং টুলস উভয়ই দীর্ঘ দিন টিকে থাকে। তবে কিছু জব কাটিং করার সময় কাটিং টুলস কুল্যান্ট ব্যবহার করেনা। তখন কুল্যান্ট ছাড়াই কাটিং টুলস সিএনসি বা এনসি মেশিনে রান করে থাকে, যাকে আমরা ড্রাই রান বলে থাকি।

৮। **সিমুলেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে প্রোগ্রাম এডিট করাঃ** কোন প্রোগ্রামকে সিমুলেশন করার কারন হলে উক্ত প্রোগ্রামের সঠিকতা যাচাই-বাছাই করা। মানে সিমুলেশন দ্বারা কোন প্রোগ্রামের সঠিকতা বা এর গ্রহনযোগ্যতা যাচাই-বাছাই করা হয়ে থাকে।

মনে করি আমরা সলিডওয়ার্কস এর মাধ্যমে নিচের চিত্রের ন্যায় একটি ডিভাইস তৈরি করবো। সেক্ষেত্রে ডিভাইসটি তৈরির করার পরে আমরা উক্ত ডিভাইসটি সিমুলেশনে ওপেন করবো এবং এরপরে ডিভাইসের উপর আনুমানিক ৫০০ কেজি লোড প্রদান করবো। তাহলে দেখা যাবে, ডিভাইসের যেখান থেকে এই লোড বহন করতে পারবেনা সেখান থেকে লাল চিহ্ন দেখাচ্ছে। এ থেকে আমরা বুঝতে পারবো কোথায় কোথায় আমাদের ডিজাইনের পরিবর্তন করতে হবে।



জবশীট-০১, (Job Sheet)

জব নং ১- স্টক সেট আপ এর দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. আমরা অটোক্যাড বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	অ্যাপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

ক্রমিক	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

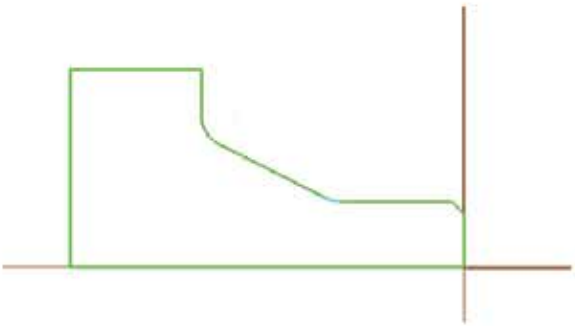
প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

স্টক সেটআপ এর মাধ্যমে লেদ অপারেশন করার সময় কোন জব লেদ মেশিনের চাক, ক্লিয়ারেন্স ও জবের দৈর্ঘ্য নিয়ে কি পরিমান ওয়ার্কপিচের দৈর্ঘ্য হবে তা নির্ধারন করা হয়।

নিম্নে স্টক সেটআপ প্রসিডিউর নিয়ে আলোচনা করা হলো-



- ড্র ২টি সেইপ (লেদ মেশিন)
- সিলেক্ট মেশিন টাইপ
- সিলেক্ট লেদ
- ক্লিক ডিফল্ট
- অপারেশন ম্যানেজার হইতে ক্লিক প্রোপার্টিজ
- ক্লিক স্টক সেটআপ

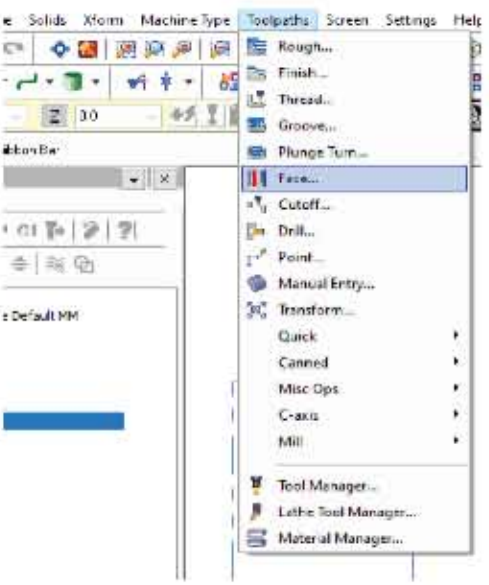
- ক্লিক স্টক প্রোপার্টিজ
- ক্লিক মেইক টু পয়েন্ট

- আউটসাইড ভ্যালু ইনপুট করো।
- স্টক এর দৈর্ঘ্য ইনপুট দাও।
- ওকে দাও
- চাক জ প্রোপার্টিজ ক্লিক করো।
- মেইক টু পয়েন্ট অথবা ক্লিক ফরম স্টক
- যখন দুটি পয়েন্ট ব্যবহার করা হয়, তখন X এবং Z মান পরিবর্তন হবে
- ক্লিক ওকে (ok)
- ক্লিক ওকে (ok)

বিভিন্ন প্রকার টুলপাথের ব্যবহার

লেদ বা মিলিং মেশিনে টুলের চলার পথ। সিএনসি লেদ মেশিন ও সিএনসি মিলিং মেশিনের টুলপাথ ভিন্নতর। নিম্নে সিএনসি লেদ মেশিনের টুলপাথ নিয়ে আলোচনা করা হলো-

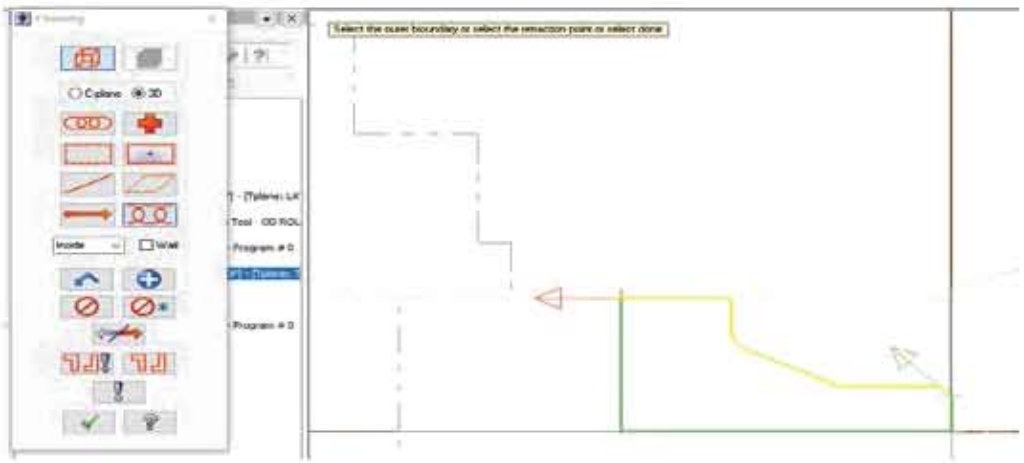
১। ক্লিক মেশিন টাইপ
২। ক্লিক লেদ মেশিন ডিফল্ট
৩। ক্লিক টুলপাথ
৪। সিএনসি মেশিনের বিভিন্ন অপারেশন করার জন্য ধাপে ধাপে অপারেশন সিলেক্ট করো।
৫। প্রথমে ফেইস অপারেশন সিলেক্ট করো।
৬। নতুন এনসি নাম দাও
৭। ক্লিক ওকে (ok)



২০২৩

ফেসিং অপারেশন

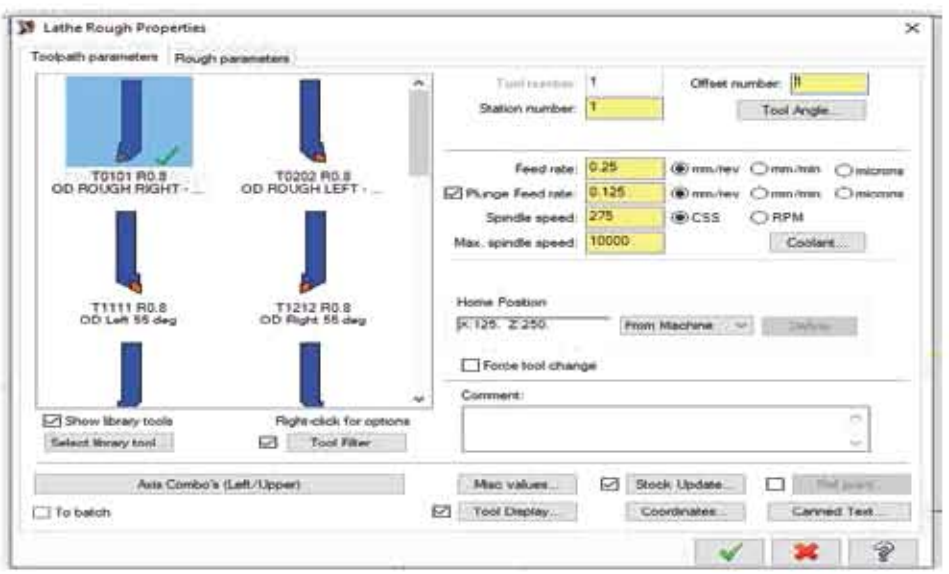
- ফেসিং টুল নির্বাচন করো।
- টুল নাম্বার সেট করো।
- অফসেট নাম্বার সেট করো।
- স্টেশন নাম্বার সেট করো।
- ফিড রেইট দাও।
- স্পিন্ডল স্পিড দাও।
- সর্বোচ্চ স্পিন্ডল স্পিড সেট করো।
- কুলেন্ট অন করো।
- ওকে প্রেস করো।



রাফিং অপারেশন

- সিলেক্ট টুলপাথ
- সিলেক্ট রাফ
- টুলপাথ যে পাথ দিয়ে চলবে তা সিলেক্ট করো।

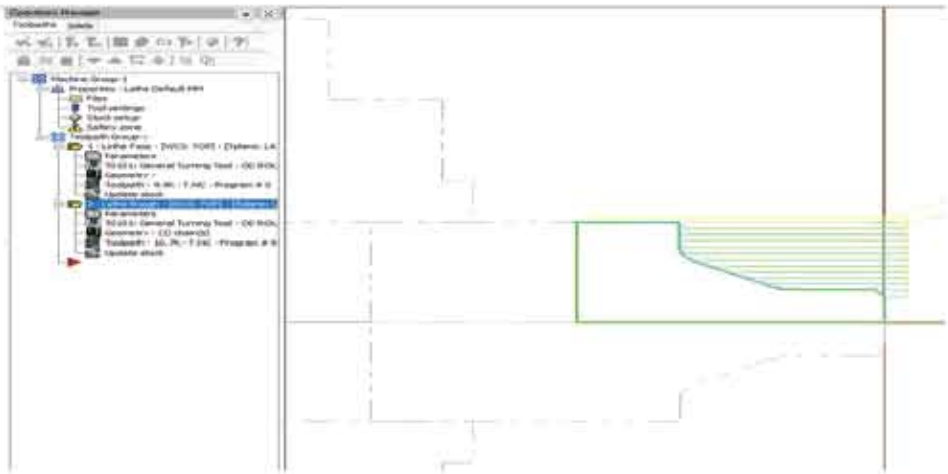
- যদি রিভার্স ডিরেকশন করতে হয় তা নির্বাচন করো।
- ক্লিক পার্সিয়াল
- ক্লিক ওকে
- টুল নাম্বার সেট করো।
- অফসেট নাম্বার সেট করো।
- স্টেশন নাম্বার সেট করো।
- ফিড রেইট দাও।
- স্পিন্ডল স্পিড দাও।
- সর্বোচ্চ স্পিন্ডল স্পিড সেট করো।
- কুলেন্ট অন করো।
- ওকে প্রেস করো।



ফিনিসিং অপারেশন

- সিলেক্ট টুলপাথ
- সিলেক্ট ফিনিস
- টুলপাথ যে পাথ দিয়ে চলবে তা সিলেক্ট করো।
- যদি রিভার্স ডিরেকশন করতে হয় তা নির্বাচন করো।
- ক্লিক পার্সিয়াল
- ক্লিক ওকে
- টুল নাম্বার সেট করো।
- অফসেট নাম্বার সেট করো।
- স্টেশন নাম্বার সেট করো।
- ফিড রেইট দাও।
- স্পিন্ডল স্পিড দাও।

- সর্বোচ্চ স্পিন্ডল স্পিড সেট করো।
- কুলেন্ট অন করো।
- ওকে প্রেস করো।



সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় মাস্ক ব্যবহার করবো।
- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল

অর্জিত দক্ষতাঃ স্টক সেট আপ এর দক্ষতা অর্জন। এবং স্টক সেটআপ কি এবং কি কাজে ব্যবহার করা হয়ে থাকে, এ বিষয় বিস্তারিত জানা।

অর্জিত দক্ষতা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০২, (Job Sheet)

জব নং ২- CAM প্রোগ্রাম দিয়ে ৩ডি ডিজাইন করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. আমরা অটোক্যাড বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্তে কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাক্স	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

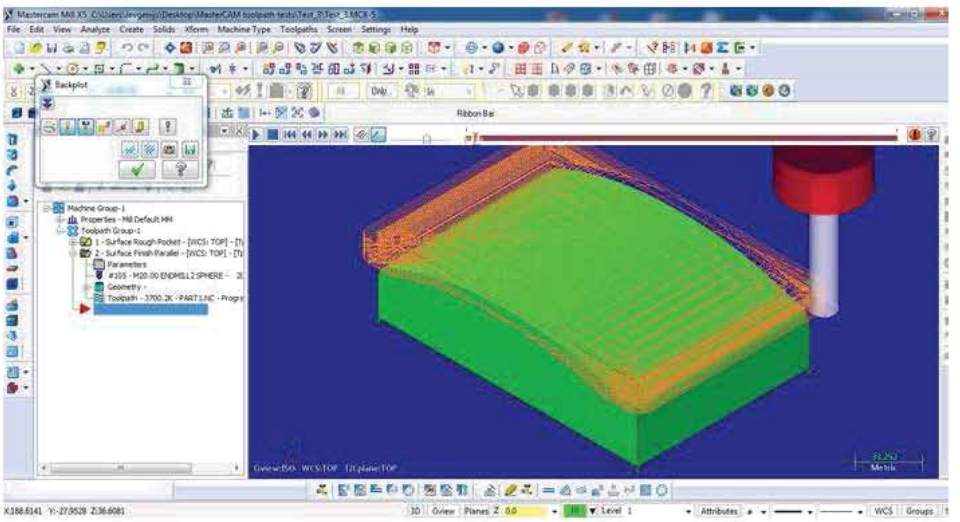
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- অটোক্যাড সফটওয়্যার ওপেন করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- নিম্নের চিত্র থেকে বিভিন্ন মাপ গ্রহন করি।
- এরপরে প্রথমে সারফেস তৈরি করবো নির্দিষ্ট মাপে।
- এরপরে Extude করার মাধ্যমে জবকে নির্দিষ্ট শেপে নিয়ে আসি।
- যেখান থেকে কাটের প্রয়োজন হবে সেখান থেকে আমরা কাট অপারেশন করি।
- সকল অপারেশন শেষে নিদ্দিষ্টি জবটি সেভ করে রাখি।



সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতাঃ CAM প্রোগ্রাম দিয়ে ৩ডি ডিজাইন করার দক্ষতা অর্জন করা।

অর্জিত দক্ষতা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০৩, (Job Sheet)

জব নং ৩- CAM প্রোগ্রাম দিয়ে বিভিন্ন কাটিং টুলস ব্যবহার করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. আমরা অটোক্যাড বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাক্স	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

২০২৩

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করবো এবং পরিধান করবো।
- সঠিক নিয়মে কম্পিউটার অন করবো।
- সিএনসি বা এনসি মেশিনে বিভিন্ন কাটিং টুলস বাখাই করবো।
- প্রয়োজন অনুযায়ী ইউজার ইন্টারফেসগুলি ঠিক করবো।
- কাটিং টুলস চলাচলের জন্য জি-কোড বা এম-কোড লিখে রাখবো।
- এরপরে একটি জব সিএনসি বা এনসি মেশিনে বাখাই করবো।
- ইন্সট্রাক্টরের অনুমতি সাপেক্ষ মেশিন চালু করবো।
- সকল অপারেশন শেষে মেশিন বন্ধ করে রাখবো।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতাঃ CAM প্রোগ্রাম দিয়ে ৩ডি ডিজাইন করার দক্ষতা অর্জন করা।

অর্জিত দক্ষতা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জবশীট-০৪, (Job Sheet)

জব নং ৩- CAM প্রোগ্রাম দিয়ে বিভিন্ন প্যারামিটার সেট-আপ করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ডঃ

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী সফটওয়্যার নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. আমরা অটোক্যাড বা সলিডওয়ার্ক সফটওয়্যার নির্বাচন করি।
৫. কাজ করার নিমিত্ত কম্পিউটার অন করা;
৮. কাজ শেষে কম্পিউটার অফ করা;
৯. কাজ শেষে ল্যাব এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১০. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১১. কাজ শেষে চেক লিষ্ট অনুযায়ী মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	মাক্স	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১ টি
০৩	সেফটি সুজ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	হ্যান্ড সেনিটাইজার/সাবান	৯৯.৯৯% জীবানু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৫	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ	মন্তব্য
০১	কম্পিউটার/ ল্যাপটপ	কোর-আই ৭	০১ টি	মনে রাখতে হবে কম্পিউটারের র‍্যাম যেন মিনিমাম ৪ জিবি হয়। তবে ৮ জিবি হলে মোটামুটি ভালো হয়।
০২	স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৩	মনিটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৪	কী বোর্ড	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৫	মাউস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৬	রাউটার/ মডেম	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৭	প্রিন্টার/ প্লটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	
০৮	ইউপিএস	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি	

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	কাগজ	এ-৪	০১ টি
০২	অটোক্যাড /সলিডওয়ার্কস সফটওয়্যার	২০২১	০১ টি
০৩	টোনার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৪	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৫	ইরেজার	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি

কাজের ধাপ (Working Procedure)

মাষ্টার ক্যামে সিস্টেম প্যারামিটার সমূহ : মাষ্টার ক্যামে নির্দিষ্ট ধরণের ডিফল্ট প্যারামিটার রয়েছে যা পরিচালানার জন্য উন্নত ও বিশেষ কনফিগারেশন রয়েছে । নিম্নে এ সম্পর্কে বিশদ আলোচনা করা হল।

মাল্টি এক্সিস টুলপথ : মাষ্টার ক্যাম ডিফল্ট অবস্থায় হার্ড-কোডেড মাল্টি এক্সিস টুলপাথ রয়েছে এবং এর সূত্র বা ফরমুলা গুলো ডিফল্ট ফাইলে সংরক্ষণ করা থাকে না।

হাইস্পিড সারফেস টুলপথ :

টুলের উপর ভিত্তি করে উচ্চ গতির সারফেস টুলপাথের জন্য কাটিং এবং লিঙ্কিং প্যারামিটার নির্বাচন করা হয়। ডিফল্ট ফাইলে ডিফল্ট মান সংরক্ষণ থাকে। তুমি একটি টুল নির্বাচন করার সাথে সাথে অনেক ডিফল্ট মান ওভাররাইট হয়ে যাবে। উক্ত মান যাহাতে পরিবর্তন না হয় তার জন্য নিম্নলিখিত ধাপ অনুসরণ কর।

১। ফিড ও স্পীড : মাষ্টার ক্যামে ডিফল্ট ফিড ও স্পীড রেইট থাকে। তুমি ডিফল্ট ফিড ও স্পীড রেইট নির্বাচন কর।

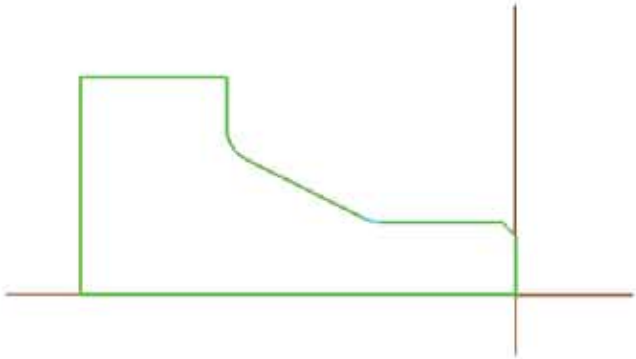
২। কুলেন্ট : যে কোনো অপারেশনের জন্য ও প্রত্যেকটি মেশিনে সংজ্ঞায়িত করা আছে। তুমি যদি কুলেন্ট এর ডিফল্ট মানগুলি পরিবর্তন করতে চাও তাহলে সাবধানে কাষ্টমাইজ করতে পার।

৩।বিবিধ ভেল্যু : মাষ্টারক্যাম তোমাকে নিজস্ব কাস্টম ভেরিয়েবল করার সুযোগ আছে। বিবিধ ভেল্যু ডায়ালগ বক্সে টুলপাথ তৈরি করার সময় উক্ত ভেরিযৈবলগুলির মান পরিবর্তন করা যায়।

স্টক সেট-আপ করা।

স্টক সেটআপ এর মাধ্যমে লেদ অপারেশন করার সময় কোন জব লেদ মেশিনের চাক, ক্লিয়ারেন্স ও জবের দৈর্ঘ্য নিয়ে কি পরিমান ওয়ার্কপিচের দৈর্ঘ্য হবে তা নির্ধারন করা হয়।

নিম্নে স্টক সেটআপ প্রসিডিউর নিয়ে আলোচনা করা হলো-



- ড্র ২ডি সেইপ (লেদ মেশিন)
- সিলেক্ট মেশিন টাইপ
- সিলেক্ট লেদ
- ক্লিক ডিফল্ট
- অপারেশন ম্যানেজার হইতে ক্লিক প্রোপার্টিজ
- ক্লিক স্টক সেটআপ
- ক্লিক স্টক প্রোপার্টিজ
- ক্লিক মেইক টু পয়েন্ট
- আউটসাইড ভ্যালু ইনপুট করো।
- স্টক এর দৈর্ঘ্য ইনপুট দাও।
- ওকে দাও
- চাক জ প্রোপার্টিজ ক্লিক করো।
- মেইক টু পয়েন্ট অথবা ক্লিক ফরম স্টক
- যখন দুটি পয়েন্ট ব্যবহার করা হয়, তখন X এবং Z মান পরিবর্তন হবে
- ক্লিক ওকে (ok)
- ক্লিক ওকে (ok)

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় সঠিক নিয়মে বসবো।
- কাজের সময় কম্পিউটার থেকে সঠিক দুরত্ব বজায় রেখে বসবো।
- এন্টি স্টাটিক রিস্ট স্ট্রাপ পরবো।
- ল্যাবে পর্যাপ্ত লাইটিং এর ব্যাবস্থা আছে কিনা দেখে নিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখবো।

অর্জিত দক্ষতাঃ CAM প্রোগ্রাম দিয়ে ৩ডি ডিজাইন করার দক্ষতা অর্জন করা।

অর্জিত দক্ষতা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

প্রশ্নমালা-৪

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরের প্রশ্ন

১) CAM অর্থ কি?

২) সিস্টেম প্যারামিটার কি?

৩) টুলপাথ কি?

৪) বাফিং কি?

সংক্ষিপ্ত উত্তরের প্রশ্ন

১) CAM এর রেফারেন্স পয়েন্ট বলতে কি বোঝায়?

২) CAM এর সিমুলেশন বলতে কি বোঝায়?

রচনামূলক উত্তরের প্রশ্ন

১) ক্যামে কিভাবে স্টক সেট আপ করা হয়।

২) মাস্টার ক্যামে সিস্টেম প্যারামিটার সমূহ অলোচনা করো।

সমাপ্ত

এসএসসি ও দাখিল (ভোকেশনাল) মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২ Back Inner

২০২৩ শিক্ষাবর্ষ

মেকানিক্যাল ড্রাফটিং উইথ ক্যাড-২

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি

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

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

শিক্ষা মন্ত্রণালয়

২০১০ শিক্ষাবর্ষ থেকে গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক
বিনামূল্যে বিতরণের জন্য