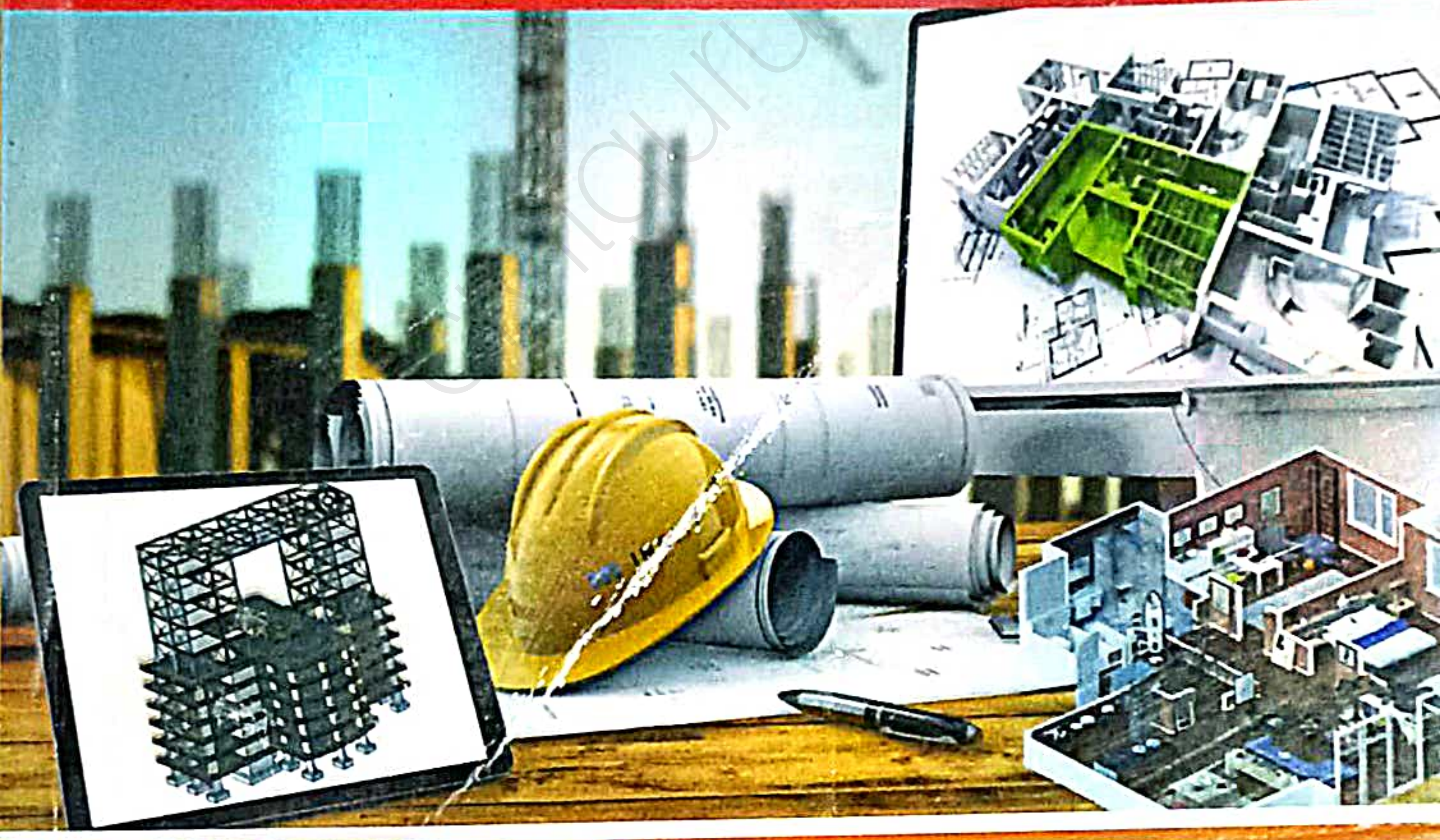
आरती चौरसिया

सिविल इंजीनियरिंग में सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग

SOFTWARE APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING



एशियन पब्लिशर्स, मुज़फ़्फ़रनगर®

सिविल इंजीनियरिंग में सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग
(Software Applications in Civil Engineering)

लेखिका:
आरती चौरसिया

civilguru.net

एशियन पब्लिशर्स, मुज़फ़्फ़रनगर®

प्राविधिक शिक्षा परिषद्, उत्तर प्रदेश द्वारा स्वीकृत, नवीन "NSQF" आधारित संशोधित पाठ्यक्रमानुसार

सिविल इंजीनियरिंग में सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग

(प्रयोगात्मक तथा वायवा सहित)

SOFTWARE APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING

(With Practicals and Viva)

(For the Students of 6th Semester (Final Year) Diploma in Civil Engineering and Allied Branches)

civilguru.net

लेखिका:

आरती चौरसिया

(सिविल इंजीनियर)

SPECIMEN COPY
With Best Wishes
From Author & Publisher

2021-2022

प्रकाशक:

एशियन पब्लिशर्स, मुज़फ़्फ़रनगर®

46/20, कम्बल वाला बाग, नई मण्डी, मुज़फ़्फ़रनगर-251 001 (उ०प्र०)

सिविल इंजीनियरिंग में सॉफ्टवेयर अनुप्रयोग
• आरती चौरसिया

प्रकाशक:
एशियन पब्लिशर्स
46/20, कम्बल वाला बाग, नई मण्डी,
मुजफ्फरनगर - 251 001 (उ०प्र०)
फोन: 0131-2660989
Visit us at : www.asianpublishers.co.in
email : spmittal@asianpublishers.co.in
sales@asianpublishers.co.in

इस पुस्तक का कोई भी अंश लेखक एवं प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना किसी भी रूप मे तथा किसी भी माध्यम से, उद्धृत, अनुवादित या प्रकाशित नहीं किया जा सकता।

© सर्वाधिकार लेखक/प्रकाशक के अधीन है।

प्रथम संस्करण : 2020-2021
पुन: मुद्रित : 2021-2022

मूल्य : ₹ 200

ISBN: 978-93-5502-184-7

लेज़र टाइपसैटिंग:
सारा एसाईनमैन्ट्स
शाहदरा, दिल्ली
फोन: 011-22572589

मुद्रक:
विमल प्रिन्टर्स
मेरठ
फोन: 0-9412203584

यद्यपि इस पुस्तक को प्रकाशित करने में तथा इसमें दिये गये तथ्यों की यथार्थता को सुनिश्चित करने हेतु अत्यंत सावधानी बरती गयी है किन्तु फिर भी किसी त्रुटि या मिसप्रिंट के लिये तथा इससे होने वाले किसी भी प्रकार के नुकसान के लिये लेखक या प्रकाशक किसी रूप मे जिम्मेदार नहीं होंगे। पाठकों को सलाह दी जाती है कि किसी भी प्रकार के संशय की स्थिति में इस पुस्तक में दी गई सामग्री का मिलान मानक पुस्तकों से कर लें।

TRIALS

No matter what trials come our way.
God will see us through each day.
If only we'll put our trust in Him.
The light of His love will never dim.
Don't ever think that He's forgotten you,
It's just, sometime, we need test or two.
For, we'll never be able to help our brother.
If we're never been tested, one way or another.
Never ask the Lord for an easy road.
But only for strength to carry your load.
For through your sorrows, you will find.
The Lord is with you.
He's loving and kind.
And when your trials have all gone away.
"I've been there, too," is what you can say.
For, there'll be times when someone you meet.
Will praise God to walk in the steps of your feet.

civilguru.net

प्रस्तावना

वर्तमान युग में कम्प्यूटर्स जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे है तथा इंजीनियरिंग के क्षेत्र मे तो इनका विशेष योगदान रहा है। सिविल इंजीनियरिंग के विभिन्न क्षेत्रों में भी कम्प्यूटर्स का व्यापक प्रयोग किया जा रहा है।

आटोकैड, स्टाड प्रो. रेविट, एम०एस० प्रोजेक्ट आदि कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर्स सिविल इंजीनियर्स हेतु अत्यंत लाभदायक सिद्ध हुये हैं। इन सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सिविल इंजीनियर Buildings, Bridges, 2D, 3D Drafting, BIM Designing, Planning, Structural Analysis तथा अन्य अनेको construction work कर सकते हैं। इस पुस्तक में सिविल इंजीनियरिंग के विभिन्न सॉफ्टवेयर अनुप्रयोगो का वर्णन किया गया है, आशा है यह आपके लिए उपयोगी सिद्ध होगी। उन सभी का आभार जिन्होंने इस पुस्तक को तैयार करने में अपना बहुमूल्य सहयोग प्रदान किया। पुस्तक के विषय से संबंधित पाठकों के विचार, सुझाव व आलोचनायें सादर आमंत्रित हैं।

e-mail: aartichaurasiya227@gmail.com

—लेखिका

SYLLABUS

SOFTWARE APPLICATIONS IN CIVIL ENGINEERING

L	T	P
–	–	8

Rationale: Computer applications plays a very vital role in present day life, more so, in the professional life of engineer. In order to enable the students use the computers effectively in problem solving, this course offers applications of various computer softwares in Civil Engineering.

Learning Outcomes

After undergoing the subject, students will be able to:

- Draw 2D drawings on AutoCAD viz. plan, section and elevation of a residential building.
- Use various Civil Engineering software.

DETAILED CONTENTS

PRACTICAL EXERCISES

1. Introduction and use of AutoCAD for making 2D Drawings and develop plan, section and elevation of a residential building.
2. Demonstration of various Civil Engineering softwares like STAAD-Pro/Revit/MS Project Primavera Project Planner, Auto CIVIL or any other equivalent software.

Note:

(i) Polytechnics may use any other software available with them for performing these exercises.

(ii) If the above softwares are not available in the institution, demonstration of the above said software should be arranged outside the institute.

civilguru.net

विषय-सूची

क्र०सं०	अध्याय	पृष्ठ
1.	सिविल इंजीनियरिंग में प्रयुक्त सॉफ्टवेयर्स (Softwares used in Civil Engineering)	1–29
2.	ऑटोकैड् (AutoCAD)	30–122
3.	स्टाड प्रो (STAAD Pro)	123–138
4.	ऑटोडैस्क रैविट (Autodesk Revit)	139–154
5.	MS प्रोजैक्ट (MS Project)	155–163
6.	MS एक्सल (MS Excel)	164–219
7.	वायवा प्रश्नोत्तरी (Viva Voce)	220–224
8.	बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple Choice Questions)	225–228

1 अभ्यास सिविल इंजीनियरिंग में प्रयुक्त सॉफ्टवेयर्स (SOFTWARES USED IN CIVIL ENGINEERING)

THINK ABOUT IT

Take up one idea. Make that one idea your life--think of it, dream of it, live on that idea. Let the brain, muscles, nerves, every part of your body, be full of that idea, and just leave every other idea alone. This is the way to success

— Swami Vivekananda

Try not to become a person of success, but rather try to become a person of value.

— Albert Einstein

§ 1.1. परिचय (Introduction)

आज का युग कम्प्यूटर का युग है। सूचना प्रौद्योगिकी में होने वाले नित नये विकास तथा इंटरनेट से पल-पल जुड़ती इस दुनिया में शायद ही कोई ऐसा क्षेत्र हो, जो कम्प्यूटर के प्रयोग से अछूता रह गया हो। कम्प्यूटर्स ने सिविल इंजीनियर्स का काम तो बहुत ही आसान कर दिया है। ऐसे बहुत सारे software available हैं जोकि civil engineering में उपयोग किये जाते हैं। तकनीकी क्रान्ति के कारण civil engineering की ज़रूरत वाले सॉफ्टवेयर्स की संख्या कई गुना बढ़ रही है। दुनिया भर में सिविल इंजीनियर्स द्वारा उपयोग किए जाने वाले कई सॉफ्टवेयर हैं। ये सॉफ्टवेयर construction projects में बहुत उपयोगी है तथा civil engineering की सभी subdisciplines जैसे कि Structural design, Surveying, Geo-tech engineering, Environmental engineering, Construction planning में इन सॉफ्टवेयर्स का उपयोग किया जाता है। चूँकि आप civil engineering के छात्र हैं, अत: आपको इन softwares से परिचित होना चाहिए। ये softwares सिविल इंजीनियर्स को उनके daily duties निभाने में मदद करते हैं। यहाँ सिविल इंजीनियरिंग मे प्रयुक्त होने वाले मुख्य सॉफ्टवेयर्स की सूची दी जा रही है।

(i) ड्रॉफ्टिंग हेतु AutoCAD (AutoCAD for Drafting)

AutoCAD (Autodesk's Computer Aided Design) एक व्यावसायिक computer-aided डिज़ाइन और ड्रॉफ्टिंग software application है। इसे Autodesk द्वारा विकसित और विपणित (marketed) किया गया, AutoCAD पहली बार दिसंबर 1980 मे एक 'डेस्कटॉप ऐप' के रूप मे काल्पनिक आन्तरिक ग्रॉफिक्स नियंत्रकों (Internal graphics controllers) के साथ micro computer पर चल रहा था। AutoCAD को निर्माण परियोजनाओं के drafting और documentation के लिए Autodesk द्वारा विकसित किया गया है। भारत में लगभग सभी Structural design consultancies (संरचनात्मक डिज़ाइन परामर्शक) और फर्मों में इस सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जा सकता है। AutoCAD 3D version 3D modelling के लिए भी available है।

civilguru.net

(ii) STAAD Pro for Design and Analysis (Structural Designing Program)

जब एक structure की designing और analysis की बात आती है, तो Bentley सिस्टम का STAAD Pro एक ऐसा software है, जो निर्माण क्षेत्र के कई professionals द्वारा use किया जाता है। STAAD Pro स्टील, कंक्रीट, लकड़ी, एल्यूमीनियम और cold-formed-steel से बने डिज़ाइन के लिए संरचनात्मक इंजीनियरिंग professionals की पहली पसंद है। यह software विभिन्न building structures जैसे कि culverts, petrochemical plants, सुरंगों (tunnels), पुलों (Bridges), पाइल्स (piles) डिज़ाइन के लिए संरचनात्मक इंजीनियरिंग professionals द्वारा use किया जाता है। इसके लचीले वातावरण, advanced features, fluent data collaboration के कारण यह अत्यंत popular हुआ है।

STAAD या STAAD Pro एक संरचनात्मक विश्लेषण (Structural analysis) और डिज़ाइन के लिए एक व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला सॉफ्टवेयर है जो कि मूल रूप से 1997 मे Research Engineers International द्वारा विकसित किया गया था। यह उपयोग करने के लिए सरल और उपयोगकर्ता के अनुकूल है। आरंभ करने के लिए program की भाषा की prior knowledge आवश्यक नहीं है।

- STAAD Pro एक structural design oriented program है जिसके user interactive interface की सहायता से user उसमें बड़ी आसानी से कार्य कर सकता है।
- इसको विभिन्न structures एवं structural configuration को modelling designing व analysis हेतु use किया जा सकता है।
- STAAD Pro की मुख्य विशेषतायें है—Model generation, model verification, secondary analysis, Seismic/Dynamic analysis, आदि।

STAAD Pro Software के Advantages

- Manual calculation की आवश्यकता नहीं।
- सभी पदार्थों से संबंधित डिज़ाइनिंग हेतु उपयुक्त (concrete, steel, aluminium इत्यादि)।
- Results accurate होते हैं, shear force, bending moment आदि की गणना structures के सभी beams या columns हेतु की जा सकती है।
- Structure मे सुधार करना संभव।
- किसी भी प्रकार के load हेतु designing संभव अर्थात् dead load, live load, wind load, snow load, area load, floor load आदि।
- AutoCAD से STAAD में design import कर सकते हैं।
- सीखने में सरल अर्थात् एक सरल beam से लेकर गगनचुम्बी इमारत का design एवं विश्लेषण किया जा सकता है।

(iii) PRIMAVERA for Construction Management

Primavera एक standard project management software tool है जो विभिन्न industries जैसे कि construction, oil and gas, manufacturing, energy, सूचना प्रौद्योगिकी (IT or Information technology) में use किया जाता है। Civil engineering के क्षेत्र में project planning एवं management के लिए Primavera को use किया जाता है। यह use करने में काफी आसान होता है तथा project activities की forecasting व time resources एवं cost management पर focus करता है। इसकी सहायता से employee responsibility, schedule creation, comparison reports इत्यादि भी उत्पन्न व update किये जा सकते हैं।

Primavera एक निर्माण योजना (Construction planning) और निर्धारण सॉफ्टवेयर (scheduling software) है यह सभी planning और scheduling professionals के लगभग तीन चौथाई से अधिक लोगों द्वारा use किया जाता है।

MS office का MS project भी एक project management software है। Primavera एक enterprise project portfolio management software है। इसमें project management, collaboration, control capabilities शामिल है, और अन्य एंटरप्राइज़ सॉफ्टवेयर जैसे कि Oracle और SAP's ERP system के साथ एकीकृत (integrate) होता है।

(iv) MS Project

MS project एक project management हेतु तैयार किया गया software है जो project की planning, tracking तथा management में सहायता करता है।

(v) REVIT Structure for Building Information Modelling

Building Information modelling को 21वी सदी के सबसे बड़े इनोवेशन (innovation) में से एक माना जा सकता है जो बड़े infrastructure projects की मदद करता है। BIM (Building Information Modelling) एक intelligent 3D model आधारित प्रक्रिया है, जो Architecture, Engineering और Construction (AEC) professionals को अधिक कुशलता से योजना (Plan), डिज़ाइन (Design), निर्माण (Construction) और इमारतों (Buildings) तथा बुनियादी ढाँचे का प्रबंधन करने के लिए अंतर्दृष्टि (Insight) और उपकरण (tools) प्रदान करती है।

(vi) ETABS for Design and Analysis

ETAB या ETABS का full form Extended Three Dimensional Analysis of Building System है। इस software की सहायता से किसी building या structure का structural analysis किया जा सकता है। हालांकि यह software civil engineering में use होता है, किन्तु अन्य क्षेत्रो मे भी इसका प्रयोग किया जाता है। ETAB की सहायता से बहुमंज़िला इमारतों (Multistorey buildings) का विश्लेषण एवं डिज़ाइन भी किया जा सकता है। इस software के अंतर्गत modelling tools तथा templates, code based load prescriptions, analysis methods and solution techniques को समन्वय के साथ use करके structures की designing व modelling की जा सकती है।

ETABS इमारतों के संरचनात्मक विश्लेषण (Structural analysis) और डिज़ाइन के लिए ultimate integrated सॉफ्टवेयर है। कई वर्षों के निरंतर अनुसंधान और विकास को शामिल करते हुए यह नवीनतम ETABS unmatched 3D object आधारित modelling और visualization tool प्रदान करता है।

लाभ (Advantages)

- Graphic Input and Modifications
- Creation of 3D model
- Easy and quick
- Editing of model is very easy.
- Accurate drawings using snap command
- Quick creation of objects by a click of mouse (for beam, column, slab, wall etc.)
- Easy navigation through multiple views of windows.

(vii) SAP 2000 or Structural Analysis Program 2000:

SAP 2000 संरचनाओं के डिज़ाइन और विश्लेषण के लिए उपलब्ध एक अन्य सॉफ्टवेयर है। कई संरचनात्मक फर्मों में भी इसका उपयोग किया जाता है। SAP 2000 की सहायता से simple या advanced 2D या 3D structures को practical तथा intuitive object base modelling environment द्वारा model, analyse, design तथा optimize किया जा सकता है जिससे इंजीनियरिंग प्रक्रिया सरल व streamlined हो जाती है। SAP2000 मे New model को जल्दी से शुरू करने के लिए templates का विस्तृत चयन उपलब्ध है। SAP2000 में विभिन्न प्रकार की संरचनाओ के लिए parametric templates शामिल है जैसे कि simple beams, 3D Trusses, 3D frames, storage, vessels, staircase, dam structure तथा pipes इत्यादि।

(viii) MS EXCEL

Microsoft Excel, microsoft द्वारा विकसित spreadsheet है। इसमे calculation, graphing tools, pivot tables तथा visual basic नामक macro programming language का समावेश होता है। यह इन प्लेटफार्मस के लिए एक बहुत व्यापक रूप से प्रयुक्त की जाने वाली spreadsheet है, इसके द्वारा सिविल इंजीनियरिंग में डेटा संग्रह, सर्वेक्षण, विश्लेषण और डिज़ाइन किया जा सकता है। Spreadsheets मे values की tables को rows तथा column के रूप मे व्यवस्थित किया जाता है, जिनको कि basic तथा complex arithmetic operations तथा functions द्वारा mathematically manipulate किया जा सकता है।

(ix) Arc GIS for Surveying

Arc GIS भौगोलिक सूचना प्रणाली (Geographical Information System) मे प्रयुक्त एक सॉफ्टवेयर है। यह thematic maps बनाने मे सहायक होता है। Arc GIS data collect करने हेतु और manage करने हेतु, professional maps बनाने हेतु, traditional और advanced spatial विश्लेषण करने हेतु और वास्तविक समस्याओं को हल करने हेतु एक अत्यत उपयोगी software है।

Arc GIS Organisations हेतु एक software platform है जिसकी सहायता से spatial data को create, manage, share तथा analyse किया जाता है। इसमे server components, mobile व desktop applications, developer tools आदि होते है।

(x) 3DS Max for Modelling

3DS-Max एक animation software है जिसका उपयोग visuals generate करने के लिए किया जाता है। यह modelling और rendering software है जो मुख्य रूप से interior design और visual graphics के लिए उपयोग किया जाता है। यह सॉफ्टवेयर Autodesk द्वारा विकसित किया गया है।

(xi) MX Road for Road Design and Analysis

MX Road एक सॉफ्टवेयर है जो Bentley Systems द्वारा विकसित किया गया है। इसका उपयोग रोड़ डिज़ाइन में किया जाता है। MX Road पारपरिक वर्कफ्लोज (conventional workflows) को 3D modelling technology से combine करके design की quality को improve करता है।

There are many software available which are used in Civil Engineering. Due to the Technological Revolution, the number of software serving Civil Engineering needs are increasing manifold. Software used by Civil Engineers all around the world. These softwares are very much useful in Construction projects. Almost every field of civil engineering like Transportation Engineering, Structural Design, Surveying, Geo-tech Engineering, Environmental Engineering, Construction Planning, uses softwares in one way or other.

- **AutoCAD for Drafting**

AutoCAD is one of the basic software for drafting and documentation of the construction projects which is developed by Autodesk. It is used in almost all structural design consultancies and firms especially in India. AutoCAD 3D version is also available for 3D Modelling.

- **STAAD PRO for Design and Analysis**

When it comes to designing and analysis of a structure, Bentley System's STAAD PRO is one such software which is opted by many professionals in construction field. STAAD Pro is used for steel, concrete, timber, aluminum, and cold-formed steel design of virtually any structure including culverts, petrochemical plants, tunnels, bridges, piles, and much more through its flexible modeling environment, advanced features, and fluent data collaboration.

- **PRIMAVERA and MS Project for Construction Management**

Primavera and MS project are construction Planning and Scheduling software. Primavera is opted by almost grater than 75 percent of all planning and sheduling professionals. Primavera is an enterprise project portfolio management software. It includes project management, collaboration, and control capabilities, and integrates with other enterprise software such as Oracle and SAP's ERP systems.

MS project for Project Management: MS project is especially developed for project management and is a useful software application for planning, tracking and controlling a project.

- **REVIT Structure for Building Information Modeling**

Building Information modelling or BIM is one of the modern greatest innovation helping big infrastructure projects. BIM (Building Information Modeling) is an intelligent 3D model-based process that gives architecture, engineering, and construction (AEC) professionals the insight and tools to more efficiently plan, design, construct, and manage buildings and infrastructure.

- **ETABS for Design and Analysis**

ETABS or Extended Three Dimensonal Analysis of Building System is a software package for the structural analysis and design of buildings. ETABS offers unmatched 3D object based modeling and visualization tools, blazingly fast linear and nonlinear analytical power, sophisticated and comprehensive design capabilities for a wide range of materials, and insightful graphic displays, reports, and schematic drawings that allow users to quickly and easily decipher and understand analysis and design results.

- **SAP 2000**

SAP2000 is also a software for design and analysis of structures. It is also used in many structural firms. SAP2000 has a wide selection of templates for quickly starting a new model. SAP2000 includes parametric templates for the following types of structures: Simple Beams, 3D Trusses, 3D Frames, Storage Vessels, Dam Structures, and Pipes.

- **MS EXCEL**

Microsoft Excel is a spreadsheet developed by Microsoft. MS excel is an ideal choice for not only accounts work but also for various fields of Engineering Professionals. It is used calculation, graphing tools, pivot tables, and a macro programming language called Visual Basic for Applications. It has been a very widely applied spreadsheet for these platforms. It is widely used in Civil Engineering for Data collection, Surveys, Analysis and Design.

- **ArcGIS for Surveying**

ArcGIS is a softaware used in Geographical Information System. It is helpful in creating Thematic Maps. ArcGIS helps to collect and manage data, create professional maps, perform traditional and advanced spatial analysis. and solve real problems.

- **3DS Max for Modelling**

3DS Max developed by Autodesk is an animation software which is used to generate visuals. 3DS Max is modelling and rendering software which is mainly used for interior design and visual graphics.

- **MX Road for Road Design and Analysis**

MX Road is a software developed by Bentley Systems which is used in Road design. MXROAD combines 3D modelling technology with traditional workflows to improve design quality.

प्रश्न 1. सिविल इंजीनियरिंग क्या है? इंजीनियरिंग किसे कहते हैं?

उत्तर—Engineering in the term applied to the profession in which a knowledge of the mathematical and natural sciences gained by study, experience and practice in applied to the efficient use of the materials and forces of nature अर्थात् engineering वह व्यवसाय है जहां गणित तथा प्राकृतिक विज्ञान का ज्ञान अध्ययन, अनुभव व प्रयोगों की सहायता से प्राप्त किया जाता है तथा इस ज्ञान को प्रकृति के पदार्थों व बलों को दक्षतापूर्वक प्रयोग करने हेतु किया जाता है। Civil engineering in the design and construction of public works such as dams, bridges, roads, canals, railways, airports etc. i.e., the application of planning, designing, constructing, maintaining and operating infrastructures while protecting the public and environmental health and improving existing infrastructures.

प्रश्न 2. सिविल इंजीनियरिंग में प्रयुक्त कुछ प्रमुख Softwares के नाम बताइये।

उत्तर—AutoCAD, Rivet, STAAD Pro, MS Excel, MS Project आदि।

प्रश्न 3. AutoCAD क्या है?

उत्तर—AutoCAD एक व्यावसायिक computer-aided डिज़ाइन और ड्रॉफ्टिंग software application है इसे Autodesk द्वारा विकसित और विपणित (marketed) किया गया, AutoCAD पहली बार दिसंबर 1980 में एक 'डेस्कटॉप ऐप' के रूप में काल्पनिक आन्तरिक ग्रॉफिक्स नियंत्रकों (Internal graphics controllers) के साथ micro computer पर चल रहा था।

AutoCAD निर्माण परियोजनाओं के प्रारूपण (drafting) और प्रलेखन (Documentation) के लिए एक मूल सॉफ्टवेयर में से एक है जिसे Autodesk द्वारा विकसित किया गया है। भारत में लगभग सभी (Structural design consultancies) (संरचनात्मक डिज़ाइन परामर्शक) और फर्मों में इस सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जा सकता है AutoCAD 3D version 3D modeling के लिए भी available है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

प्रश्न 1. Which software is used for drafting purposes (Drafting हेतु प्रयुक्त software कौन सा है?)

(a) AutoCAD (b) MS Excel
(c) STAAD Pro (d) PRIMAVERA

प्रश्न 2. स्प्रैडशीट software कौन सा है? (Which are of these is a spreadsheet)?

(a) AutoCAD (b) MS Excel
(c) STAAD Pro (d) PRIMAVERA

प्रश्न 3. Construction, planning and scheduling software है—

(a) PRIMAVERA (b) MS Project
(c) Both (a) and (b) (d) NOTA

प्रश्न 4. Building information modelling हेतु प्रयुक्त software:

(a) AutoCAD (b) PRIMAVERA
(c) STAAD Pro (d) REVIT Structure

प्रश्न 5. Arc GIS software किसलिये use किया जाता है—

(a) Surveying (b) Modelling
(c) Spread sheet (d) Drafting

प्रश्न 6. 3DS Max software किसलिये use किया जाता है—

(a) Surveying (b) Modelling
(c) Spread sheet (d) Drafting

प्रश्न 7. Excel window के bottom पर क्या प्रकट होता है?

(a) Title bar (b) Formula bar
(c) Worksheet tabs (d) Name box

प्रश्न 8. Civil engineering में प्रयुक्त software:

(a) AutoCAD (b) STAAD Pro
(c) Revit Structure (d) उपरोक्त सभी

प्रश्न 9. Basic rectangular building blocks of a spread sheet are called:

(a) Cells (b) Molecules
(c) Atoms (d) Nucleus

§ 1.2. कम्प्यूटर सम्बन्धी महत्वपूर्ण जानकारी

कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस है जो कि विभिन्न कार्यों को प्रोग्राम के द्वारा कर सकता है। निर्देशों का समूह प्रोग्राम कहलाता है।

"A computer is an electronic device that can perform a variety of operations in accordance with a set of instructions called program."

वास्तव में, कम्प्यूटर्स द्वारा डाटा को मनुष्य की तुलना में लाखों गुना तेजी से access (पहुँच बनाना) तथा process किया जा सकता है। कम्प्यूटर अपनी मेमोरी में डाटा तथा Information स्टोर कर सकता है, उसको process कर सकता है, तथा वाँछित results को उत्पन्न कर सकता है। अत: computer को Data processor के रूप में Use किया जाता है।

चूँकि, कम्प्यूटर के सम्बंध में Data तथा Information शब्दों का अक्सर प्रयोग किया जाता है, अत: आपके लिए यह जानना जरूरी है कि Data तथा Information क्या होते हैं?

Data—डेटा का तात्पर्य Raw facts तथा Figures से है। जैसे–Rajeev, 1983, –159, 723.6, Sunaina, 'B' आदि Data हैं। Data को Process करके Information प्राप्त की जा सकती है।

"The raw facts and figures are called data."

Information—डाटा को Process करने के बाद जो प्राप्त होता है, उसको सूचना या Information कहते हैं अर्थात् Meaningful Data अर्थात् Data जो कि किसी न किसी रूप में अर्थपूर्ण हो, Information कहलाती है। उदाहरणत: Rajeev was born in 1983, यह एक Information है। Rajeev got 'B' grade in Mathematics यह भी एक Information है। Rajeev and Sunaina live in Gorakhpur यह भी एक Information है।

"Information is what we got after processing the data ie. Meaningful data is known as information. Data are aggregated and summarized in various meaningful ways to form information."

civilguru.net

अत: संक्षेप में आप यह समझ ले कि Computer के Input पर जो दिया जाता है, वह data है तथा Output पर जो प्राप्त होता है, वह Information है। आसान शब्दो मे कहा जाये, तो data को आप किसी फैक्टरी मे जाने वाले कच्चे सामान (raw material) की तरह समझ सकते है तथा Information को उस factory से बाहर आने वाले उत्पाद (Product) की तरह समझ सकते है। Data को Information मे बदलने की प्रक्रिया Information Processing Cycle कहलाती है।

इनपुट, प्रोसेस व आउटपुट (Input, Process and Output)—कम्प्यूटर में Input, Process तथा Output आदि शब्दों का कई बार प्रयोग होता है। आपके लिये यह जानना आवश्यक है कि इन शब्दो का क्या अर्थ है। आइये, कुछ उदाहरणों की सहायता से इनका अर्थ समझने की कोशिश करते है—

(i) मान लीजिये कि आप अपना रूम Decorate करना (सजावट करना) चाहते है। आप Market जाकर Flowers, posters तथा Decorative items (सजावटी सामान) लाते है तथा अपने Room को Decorate करते हैं। अब इसमे Input, Process तथा आउटपुट क्या हुए? Input का अर्थ है कि आप क्या करना चाहते हैं, जैसे कि इस उदाहरण में इनपुट है, आपका अपना रूम Decorate करने की इच्छा। Process का अर्थ है कि वास्तव में क्या-क्या कार्य किये गये, जैसे कि इस उदाहरण मे Process है आपका Decorative सामान लेने के लिये बाजार जाना व सामान खरीदकर लाना। Output का अर्थ है कि परिणाम (Result) क्या हुआ जैसा कि इस उदाहरण में Result है आपका Decorate किया हुआ room।

(ii) आइये एक अन्य उदाहरण लेते हैं। मान लीजिए कि आपने अपने छोटे भाई को दिल्ली से कानपुर जाने को कहा तथा वह ट्रेन पकड़कर कानपुर चला गया। अब बताइये कि इसमें Input क्या है? Process क्या है तथा Output क्या है?

Input—आपका अपने छोटे भाई को ट्रेन में बैठकर जाने को कहना।

Process—आपके भाई का ट्रेन मे बैठकर कानपुर जाना।

Result—आपके भाई का कानपुर पहुँचना।

(iii) **विचार प्रश्न**—मान लीजिये कि आप अपने मित्र से फोन पर बात करना चाहते है। आपने उसका नम्बर मिलाया और उससे बात की। इसमे इनपुट Process व आउटपुट क्या-क्या हैं?

उक्त उदाहरणों से यह स्पष्ट है किसी कार्य को करने के लिये जो चीजें आवश्यक हैं उन्हें Input कहते हैं, जो Actual Work अर्थात् वास्तविक कार्य किया जाता है उसे Process कहते हैं तथा जो Final result प्राप्त होता है, उसे आउटपुट कहते हैं। अत:, हम जब कोई Work करते हैं तो यह Input-Process-Output Cycle जिसे Short में IPO कह सकते हैं क्रियान्वित होती है। Computer भी इसी प्रकार से कार्य करता है। इनपुट प्राप्त करता है, उसकी Processing करता है तथा आउटपुट प्रदान करता है।

अभ्यास प्रश्न

(i) What is data?

(ii) What is information?

(iii) What is process?

(iv) Which of the following statement is true—

(a) Data is processed to get information.

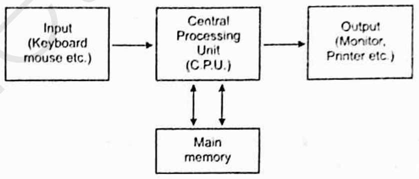
(b) Information is processed to get data.

(v) The full name of CPU is ....

(vi) डेटा की processing करके प्राप्त होती है तथा यह information अगली processing के लिये कार्य करती है।

कम्प्यूटर के कार्यकारी घटक (Functional Components of a Computer) :

जैसा कि अभी आपने देखा कि कम्प्यूटर अपना कार्य करने हेतु INPUT-PROCESS-OUTPUT CYCLE को Follow करता है, अत: कम्प्यूटर में एक Input unit होती है, Processing करने हेतु Central Processing Unit या CPU होता है तथा Output करने हेतु Output Unit होता है। अत: Computer का block diagram चित्र 1.1 में प्रदर्शित है। Input data तथा Processing के समय Intermediate data आदि की Storage हेतु कम्प्यूटर में Memory होती है।



चित्र 1.1—Block diagram of a Computer

इनपुट यूनिट (Input Unit)—कम्प्यूटर में Data input करने हेतु कई Input Devices कम्प्यूटर से Attached होती हैं। जैसे Keyboard, mouse, magnetic ink character reader (MICR), optical mark reader (OMR), optical character reader (OCR), Joystick आदि को विभिन्न रूपों मे कम्प्यूटर में Data input करने हेतु Use किया जाता है।

इनपुट यूनिट न केवल user से इनपुट प्राप्त करता है, बल्कि उसको उन forms (प्रारूप) में Convert कर देता है, जो कि कम्प्यूटर द्वारा समझी जा सके। यह तो आप अच्छी तरह से जानते होंगे कि कम्प्यूटर केवल Binary भाषा (अर्थात् 1 तथा 0 की भाषा) जिसको machine language भी कहा जाता है ही जानते हैं और समझते हैं अर्थात् ON/OFF या High/low या 1 और 0 इत्यादि। अत: user से प्राप्त इनपुट को Binary language में Convert करना Input unit की ही जिम्मेदारी होती है।

"An Input unit takes the input from the user and converts it into binary form so that it can be understood by the computer."

अत:, कम्प्यूटर की इनुपट पर डाटा तथा Instructions दिये जाते हैं तथा इन instructions को follow करते हुए ही कम्प्यूटर द्वारा data की processing की जाती है। उदाहरणत: यदि आपने कम्प्यूटर से कहा कि 5 तथा 6 को add करो, तो 5 व 6 data हैं तथा add एक instruction हैं ऐसे ही, यादि आपने कम्प्यूटर स्क्रीन पर Rajeev Print करना है तो 'Rajeev' data है तथा 'प्रिंट करो' Print Instruction। अब आप मुझे यह बताइये कि पिछले खण्ड में जो तीन example मैंने consider किये थे, उसमें data क्या है, तथा instruction क्या हैं?

सैंट्रल प्रोसैसिंग यूनिट (Central Processing Unit)—Central processing unit या CPU कम्प्यूटर का control center अर्थात् उसका दिमाग होता है। यह computer को guide, direct तथा govern करता है। यहाँ पर एक बात को आपने बहुत ध्यान से समझ लेना चाहिए कि हालांकि CPU कम्प्यूटर का Brain कहा जाता है किन्तु इसकी स्वंय की Decision making power (निर्णय लेने की क्षमता) नहीं होती न ही इसकी कोई IQ होती है। कम्प्यूटर अपना प्रत्येक step में user द्वारा दिये गये instruction व program को ही follow करता है तथा सभी निर्णय user द्वारा दिये गये प्रोग्राम (निर्देशों) के अनुसार ही लेता है। बिना instruction व programs के CPU कुछ नही कर सकता। अत: यदि आपको कम्प्यूटर द्वारा छोटे से छोटा कार्य भी कराना है तो उसके लिए आपको computer को instructions देने होंगे या program

civilguru.net

लिखना होगा। computer के लिये गये programms computer की भाषा में होते हैं जिनको computer समझ सकता है। अत: कम्प्यूटर से कोई भी कार्य करवाने हेतु आपको computer language सीखनी पड़ती है तथा programs लिखने पड़ते हैं, तभी आप कम्प्यूटर से कोई कार्य करवा सकते है। CPU के दो Components होते हैं जो कि विभिन्न फंक्शन्स करते है—Control unit या CU तथा Arthmetic logic unit (अर्थात् ALU)।

एरिथमैटिक तथा लॉजिक यूनिट (Arithmetic and Logic Unit is ALU)—Arithmetic operations अर्थात् गणितीय Operations अर्थात् plus, minus, multiply तथा divide। इसी प्रकार Logical operations अर्थात् तार्किक operations अर्थात् तर्क के आधार पर किये जाने वाली operations अर्थात् AND, OR, NOT। कम्प्यूटर का ALU Arithmetic व logic करता है। अत:, जब भी किसी data पर logic या Arithmetic operations करना होता है तो यह datas memory से ALU में भेजा जाता है ताकि ALU required operation को perform करके results को वापिस memory में भेज देता है।

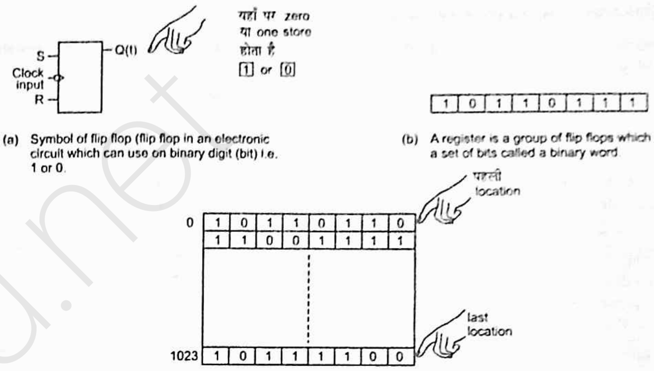
इसी प्रकार logical operations तथा Comparision < , >, = =, <=, >=, < > इत्यादि operations हेतु डाटा भी Memory से ALU में भेजा जाता है ताकि logic operation का result जो कि True/False, या 1/0 की form में होता है, memory को भेज दिया जाता है

कन्ट्रोल यूनिट (Control Unit or CU)—कन्ट्रोल unit (अर्थात् नियंत्रण इकाई) कम्प्यूटर के data तथा information के interpretation flow तथा manipulation को control व guide करता है अर्थात् कम्प्यूटर को किस sequence (क्रम) में कार्य करना है, किस समय क्या कार्य करना है, कैसे करना है, यह सब monitoring control unit द्वारा की जाती है। ALU द्वारा कार्य सम्पादन हेतु CU उसको Control signals भेजता है। इसी प्रकार program execution के समय control unit program के सभी instructions को one by one (एक-एक करके) execute कराता है।

आधुनिक कम्प्यूटर्स में ALU तथा CU को single चिप पर Integrate कर दिया जाता है तथा यह चिप्स (अर्थात् ICs) Micro processors या म्यू-पी (μP) कहलाती है।

आउटपुट यूनिट (Output Unit)—कम्प्यूटर से आउटपुट प्राप्त करने हेतु कई आउटपुट डिवासेस (अर्थात् आउटपुट युक्तियाँ) भी कम्प्यूटर से Attached (जुड़ी) रहते हैं। CPU से आने वाली आउटपुट electronic binary form में होती है जिसको कि ऐसा form में convert करना जरूरी होता है जो कि user द्वारा आसानी से समझी जा सके अर्थात् Characters, graphical, audio visual इत्यादि। यह कार्य Output Unit द्वारा किया जाता है। Output Unit के उदाहरण हैं—VDU (Visual Display unit) या Monitor, Printer, Plotter, Coder, Speech Synthesizer इत्यादि।

मैमोरी (Memory)—कम्प्यूटर के डाटा, प्रोग्राम व Information को स्टोर करने हेतु कम्प्यूटर की मैमोरी Semiconductor memory होती है तथा यह data को Binary form में अर्थात् 1 और 0 के form में स्टोर करती है। Binary digits को short में bits कहा जाता है। एक bit को store करने हेतु एक flip flop का use होता है (Fig. 1.2) flip flop भी electronic circuit होता है। अत: bit का अर्थ होता है 1 या 0। Flip flop के group को register कहा जाता है। 8 bit का समूह byte कहलाता है तथा 4 bit का समूह nibble कहलाता है। Bits का समूह word कहलाता है अर्थात् 1 register में एक word store होता है। यदि word size 4 bit है और memory में 4 bit के 512 word store करने की क्षमता है तो मैमोरी का size होगा 512 × 4 bits। अत: मैमोरी की संरचना को आप एक बहुमंजिली इमारत (Multistoreyed Building) के समान मान सकते हो जिसमे प्रत्येक floor में 4 या 8 कमरे हैं तथा ऐसी कई Floors हैं। For example: If the memory size is specified as 1024 × 8 bits, this means that word size is 8 bits and the memory is capable of storing 1024 words, each of bit size 8.



(a) Symbol of flip flop (flip flop in an electronic circuit which can use on binary digit (bit) i.e. 1 or 0.

(b) A register is a group of flip flops which store a set of bits called a binary word.

(c) A semiconductor memory is a group of registers and its size is specified as number of binary words it can store for example this memory can store 1024 × 8 bits (means 1024 words of word size 8 each).

चित्र 1.2—Memory organisation in a Computer

हार्डवेयर तथा साफ्टवेयर (Hardware and Software) :

हार्डवेयर (Hardware)—कम्प्यूटर के वह घटक Components जिनको देखा तथा स्पर्श (Touch) किया जा सकता है, Hardware कहलाते हैं अर्थात् Hardware represents the physical and tangible components of the computer that can be seen and touched. In short, we can say that the electronic, electrical and mechanical equipments that make a computer is called hardware अर्थात् Input devices, output devices, CPU, Floppy disc, Hard disc इत्यादि यह सभी कम्प्यूटर हार्डवेयर की श्रेणी में आता है।

पैरीफैरल्स (Peripherals)—कम्प्यूटर के सिस्टम से जुड़े external hardware units जैसे keyboard, mouse, speakers, printers, monitors इत्यादि peripherals कहलाते हैं। यह components software के साथ मिलकर Calculations करने में, data को organise करने में तथा दूसरे computers से communication करने में सहायक होते हैं।

साफ्टवेयर (Software)—किसी कम्प्यूटर के लिए प्रोग्रामों का समूह उस कम्प्यूटर का software कहलाता है i.e. software represents the set of programs that govern the operation of a computer system and make the hardware run.

साफ्टवेयर का वर्गीकरण निम्नवत् किया जा सकता है—

(i) Operating system
(ii) Language Processors
(iii) Application software

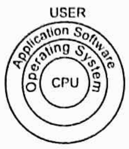
विचार प्रश्न—Without software, a computer will be of no use. Do you agree? अर्थात् बिना Software के computer hardware की ठीक ऐसी ही स्थिति हो जायेगी, जैसे कि बिना जान का मानव शरीर। क्या आप सहमत हैं?

civilguru.net

ऑपरेटिंग सिस्टम (Operating System) :

ऑपरेटिंग सिस्टम एक प्रोग्राम होता है जो कि user तथा hardware के मध्य Interface (अर्थात् मध्यस्थ) का कार्य करता है।

"An operating system is a program which acts as an interface between a user and the hardware."



चित्र 1.3—Operating System's role in a Computer System

अत: operating system के बिना कम्प्यूटर से कोई भी कार्य लेना सम्भव नही है। अत: ऑपरेटिंग सिस्टम कम्प्यूटर का एक महत्वपूर्ण घटक है जो कि कम्प्यूटर के अन्य घटको का नियन्त्रण करता है। अत: कम्प्यूटर के मुख्य कम्पोनैन्ट्स है—हार्डवेयर, ऑपरेटिंग सिस्टम, एप्लीकेशन सापफ्टवेयर (चित्र 1.3 देखे)। हार्डवेयर मे Basic computing resources होते हैं, application program routines द्वारा users computations problems solve करने के लिए computer resources को utilize किया जाता है तथा आपरेटिग सिस्टम application program द्वारा hardware के use को control तथा coordinate करता है। कहने का तत्पर्य यह है कि user जब कोई application program run करता है तो इस सम्बन्ध में सभी क्रियाये कम्प्यूटर के हार्डवेयर के अंदर लगे परिपथो मे सम्पादित होती है। हार्डवेयर को कन्ट्रोल तथा coordinate करने का कार्य operating system द्वारा किया जाता है। अत: operating system कम्प्यूटर के हार्डवेयर को useable (इस्तेमाल करने योग्य) बनाना है। अत: operating system एक ऐसा program है जो कि hardware को useable बनाता है। An operating system may also be defined as a set of programs that controls the computer. Some examples of operating systems are MSDOS, MS Windows, UNIX, VMS, Chicago etc.

अत: सक्षेप मे कहा जाये तो ऑपरेटिंग सिस्टम निम्न महत्वपूर्ण कार्य करता है—

(i) Provide the instructions to prepare user interface अर्थात् user तथा computer के मध्य interaction (तालमेल) प्रदान करता है कि किस प्रकार user computer से communicate करें (typed commands द्वारा या Graphical symbols द्वारा)।

(ii) Loads necessary programs into the computer memory which are required for proper computer functioning अर्थात् computer को start करने के बाद वह सभी program जो कि computer की functioning के लिये आवश्यक होते हैं, उनको ऑपरेटिंग सिस्टम स्वंय लोड करता है।

(iii) Coordinates how programs work with CPU, keyboard, mouse, printer and other hardware as well as with other software.अर्थात् programs व computer hardware तथा अन्य Software के मध्य सामंजस्य स्थापित करना।

(iv) Manages the way in which the information is stored on and retrieved from the disks अर्थात् diskमे सूचना स्टोर करने या disk से सूचना प्राप्त करने के लिये management करना।

Operating System कई प्रकार के होते है। Single user OS एक user को support करते हैं, multiuser OS कई users को support करते है। Batch processing OS jobs of batches अर्थात् groups को process करते हैं। Multiprocessing OS कई CPU's को एक साथ Handle करने मे सक्षम होते है।

लैंगुएज प्रोसैसर (Language Processors):

कम्प्यूटर प्रोग्रामर अपने Programs को high level language HLL's में लिखते है क्योंकि इन languages में code (coding अर्थात् कम्प्यूटर की भाषा मे प्रोग्राम लिखना) करना अपेक्षाकृत आसान होता है। लेकिन कम्प्यूटर केवल machine language जो कि binary अर्थात् 1 तथा 0 के रूप मे होती है समझता है। अत: कम्प्यूटर High level language जैसे C, C++, Java इत्यादि मे लिखे प्रोग्राम को तभी समझ पायेगा जब वह प्रोग्राम machine language मे बदल दिया जायेगा। वह

प्रोग्राम जो कि HLL को binary form मे बदलते है, language processors कहलाते है। Language processors मुख्यत: तीन प्रकार के होते है—Assemblers, Compilers तथा interpreters.

(i) कम्पाइलर्स (Compilers)—Compilers वह प्रोग्राम होते है जो कि High level language program को machine language प्रोग्राम मे convert करते है यह पूरे High language program को एक ही बार मे Convert कर देते है तथा उनके errors को report कर देते हैं। इन errors को प्रोग्रामर correct करता है, तथा इसके बाद प्रोग्राम पुन: compile किया जाता है। जब सब errors समाप्त हो जाते है तो उस प्रोग्रम को एक object program Binary रूप मे बन जाता है। इसके बाद memory से Compiler को remove किया जा सकता है।

(ii) इटरप्रैटर (Interpreter)—Interpreter भी high level language को machine language में Convert करता है किन्तु यह line by line conversion करता है। यदि किसी line मे कोई error मिलता है तो यह reporting करता है, तथा प्रोग्रामर उस error को correct करता है। उसके बाद ही अगली लाइन का conversion होता है।

(iii) एसैम्बलर (Assembler)—Assemblers Assembly language programs को machine language में convert करता है। Assembly language program सामान्यत: microprocessors के लिये लिए जाते हैं तथा English like letters जिसको Mnemonics (निमोनिक्स) कहा जाता है, के form मे होते है।

A Compiler checks the entire program written by user and if it is free from eror and mistakes then produces a complete program in Machine language known as object program. But if it founds some error in program then it does not execute the single statement of the program. So compiler translate whole program in Machine language before it starts execution.

Interpreters translates one statement at a time (i.e. line by line) and if it is error free then executes that statement. This continues till the last statement in the program has been translated and executed. Thus Interpreter translates and executes the statement before it goes to next statement. When it found some error in statement it will immediately stop the execution of the program.

Error finding is much easier in Interpreter because it checks and executes each statement at a time. So wherever it fine some error it will stop the execution. Where Compiler first check all the statement for error and provide lists of all the errors in the program.

Interpreter take more time for the execution of a program compared to Compilers because it translates and executes each statement one by one.

एप्लीकेशन साफ्टवेयर (Application Software) :

एप्लीकेशन प्रोग्राम programs का समूह होता है जो कि किसी विशेष एप्लीकेशन हेतु आवश्यक operation को करता है।

"An application software is a set of programs necessary to carry out operations for specific applications."

अत: प्रत्येक application के लिए अलग Software होता है। उदाहरणत: library management के software को Hotel management के लिये use नहीं किया जा सकता तथा Hotel management के software को library management के लिये use नहीं किया जा सकता । अत: प्रत्येक application के requirements को ध्यान में रखते हुये software engineers उन requirements के अनुसार उस particular application हेतु application software design करते हैं।

एप्लीकेशन साफ्टवेयर को निम्नवत् वर्गीकृत किया जा सकता है—

Customized Application Software--यह user की requirement के अनुसार tailor-made software होता है। अत: user द्वारा specify की गई सभी requirements को यह पूरा करता है। अत: यह किसी दूसरे user के work place पर directly install नहीं किया जा सकता क्योंकि हो सकता है कि दूसरे user की requirements पहले user से जिसके

लिये वह particular customize application software develope किया गया है, से भिन्न हों तथा new user के requirements के अनुसार यह software fit न बैठता हो।

General Application Software—किसी कार्य को करने हेतु general requirements (सामान्य आवश्यकताओं) को ध्यान मे रखते हुये general application software design किये जाते हैं इसको कई users use कर सकते हैं।

अत:, मोटे तौर पर, मुझे लगता है कि Customized Application Software तथा General application software मे ठीक वैसी ही भिन्नता होती है जैसी दर्जी द्वारा सिले गये कपडो तथा readymade कपड़ो मे होती है क्योंकि दर्जी आपका पूरा नाप लेकर तथा आपके बताये गये निर्देशो के अनुसार कपड़े सिलता है जबकि readymade garments एक आम user की general requirements को ध्यान मे रखकर सिले जाते हैं। क्या आप सहमत है?

Some important examples of Applications Software—

(i) Inventory Control
(ii) Financial accounting
(iii) Railway reservation
(iv) Medical field
(v) Results preparation
(vi) Billing software etc.

विचार प्रश्न

(i) आपरेटिंग सिस्टम क्या होता है? इसके प्रमुख कार्य क्या होते हैं?

(ii) Compiler व Interpreter में क्या अन्तर होता है?

(iii) Compiler व Assembler में क्या अन्तर होता है?

(iv) निम्न में Hardware तथा Software छाँटिये-

(a) Memory	(b) Motherboard	(c) Power Supply
(d) Windows	(e) Compiler	(f) Assembler
(g) Interpreter	(h) MS-Office	(i) MS-DOS
(j) Mouse	(k) Keyboard	(l) Printer
(m) Monitor	(n) C-program	(o) Unix
(p) Linux	(q) CPU	(r) Joystick
(s) Visual Basic	(t) Java	(u) Fortran
(v) BASIC	(w) HTML	(x) Modem
(y) Pen drive	(z) Hard Disk Drive (HDD)	

(v) निम्न में से कौन-सा कथन असत्य है—

(a) Computer High level language नहीं समझ सकता।

(b) Compiler एक ऐसा Hardware device है जो कि High level language में लिखे गये program को machine level binary language में change कर देता है।

(c) MS-office एक application software है।

(d) DOS CUI operating system है जबकि Windows GUI operating system है।

कम्प्यूटर की Strength तथा Weaknesses (Strength and Weaknesses of a Computer) :

आपने देखा होगा कि आज कम्प्यूटर का उपयोग हर जगह हो रहा हैं बैंकिंग, रेलवे, वैद्युत बिलिंग, होटल, कॉलेज, मॉल्स, डिफेन्स, डिजाइनिंग आदि लगभग हर क्षेत्र में कम्प्यूटर अपनी भूमिका निभा रहा है।

हर क्षेत्र में होने वाले कम्प्यूटरीकरण के मुख्य लाभ निम्नवत् हैं—

(i) **स्पीड (Speed)**—कम्प्यूटर की स्पीड मानवीय स्पीड से बहुत ज्यादा होती है। आधुनिक कम्प्यूटर्स एक सैकेण्ड में लाखों instructions excute कर सकते हैं।

(ii) **उच्च स्टोरेज कैपेसिटी (High Storage Capacity)**—कम्प्यूटर को memory में बहुत कम space में बहुत अधिक Information store की जा सकती है।

(iii) **विश्वसनीयता (Reliability)**—कम्प्यूटर को थकान या boredom नहीं होती है। वह Human beings से ज्यादा reliable (अर्थात् विश्वमनीय) होते हैं।

(iv) **परिशुद्धता (Accuracy)**—कम्प्यूटर अत्यधिक accuracy से कार्य कर सकते हैं।

(v) **वरसैलिटी (Versality)**—कम्प्यूटर हरफनमौला होते हैं। Hazardous environment (खतरनाक वातावरण) जहां Human beings के लिये खतरा हो सकता है, कम्प्यूटर्स instal करके काम लिया जा सकता है। कम्प्यूटर्स graphic audio, visual आदि information को भी provide कर सकते हैं।

कम्प्यूटर्स के इतने सारे लाभ होने के बावजूद कम्प्यूटर्स की कुछ कमियाँ भी हैं जैसे—

(i) Lack of decision making power.

(ii) Zero IQ

अत: कम्प्यूटर्स में न तो decision (निर्णय) लेने की क्षमता होती है तथा न ही उनकी कोई अपनी IQ (बुद्धिमत्ता) होती है। कम्प्यूटर से काम लेने के लिए छोटे से छोटे step को भी उन्हें बताना पड़ता है। अत: मानव और कम्प्यूटर में सबसे बड़ा अन्तर यही है कि मानव का छोटा बच्चा भी अपनी बुद्धि रखता है किन्तु बड़े से बड़ा कम्प्यूटर भी IQ या decision making power नहीं रखता । इसीलिये, programs के जरिये कम्प्यूटर्स को instructions देनी पड़ती है तभी वह कोई कार्य कर पाता है। इसीलिये इतनी सारी Programming languages हैं, जो कि एक software engineer को सीखनी पड़ती हैं इन languages के Data types, statements, syntax आप जब तक नहीं सीखेंगे, तब तक ना तो आप प्रोग्राम लिख पायेंगे तथा न ही आप कम्प्यूटर्स से कोई कार्य करवा पायेंगे। कम्प्यूटर language सीखने में आपको proper syntax (किसी भी कम्प्यूटर भाषा का grammar (अर्थात् व्याकरण) उसका syntax कहलाता है) इसलिये सीखने पड़ते हैं क्योंकि आपने यदि program लिखने में छोटी सी भी error कर दी, तो compiler उसको नहीं समझ पायेगा (तथा error दे देगा) और program run नहीं कर पायेगा।

हार्डवेयर तथा सॉफ्टवेयर (Hardware and Software) :

अक्सर छात्रों को इस बात में confusion रहता है कि आखिर हार्डवेयर तथा सॉफ्टवेयर में क्या अन्तर है। वास्तव में, कम्प्यूटर के हार्डवेयर का उसके सॉफ्टवेयर से वही सम्बन्ध है जैसा कि मनुष्य के शरीर का सम्बन्ध उसी जान से है। जिस प्रकार मनुष्य का शरीर उसकी जान के बगैर हाड़-मांस के सिवा कुछ नहीं रह जाता, ठीक इसी प्रकार सॉफ्टवेयर के बिना कम्प्यूटर का हार्डवेयर भी एक लोहे के डिब्बे के समान ही है, जिसको कबाड़ी को बेचने के सिवा उसका और कोई उपयोग नहीं है।

"हार्डवेयर का तात्पर्य कम्प्यूटर सिस्टम के physical components से है जिनको डाटा प्रौसैसिंग हेतु प्रयुक्त किया जाता है।"

"Hardware refers to the physical components of a computer system (electronic or electrical) which are used for processing data."

साफ्टवेयर या प्रोग्राम इंस्ट्रक्शन्स (आदेशों) का एक complete set होता है जो कि प्रोग्रामर द्वारा लिखा जाता है और जिनकी सहायता से कम्प्यूटर किसी problem को solve करता है।

"A software or a program can be defined as complete set of written instructions by the programmer which enables the computer to obtain the solution of a problem (with or without data). Software is a general term that is used to describe any single program or group of programs."

सॉफ्टवेयर के प्रकार (Types of Software) :

सॉफ्टवेयर का वर्गीकरण चित्र मे प्रदर्शित है। कम्प्यूटर्स द्वारा प्रयुक्त software को मुख्यत: तीन श्रेणियो मे विभाजित किया जा सकता है—

(i) सिस्टम सॉफ्टवेयर (System Software) (ii) एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software)

(iii) यूटीलिटी सॉफ्टवेयर (Utility Software)

सिस्टम सॉफ्टवेयर (System Software)

सिस्टम सॉफ्टवेयर मे वह सभी प्रोग्राम, languages तथा documentation होते है जो कि कम्प्यूटर के निर्माता (manufacturer) द्वारा सप्लाई किया जाते है। यह प्रोग्राम user को कम्प्यूटर से communicate करने मे सहायता करते है तथा इनके द्वारा अपने प्रोग्राम्स को write कर सकता है। इस software के कारण न केवल computer को use करना आसान हो जाता है, बल्कि कम्प्यूटर के हार्डवेयर स्त्रोतो (resources of the hardware) का प्रभावी एवं दक्षतापूर्वक (efficient) प्रयोग सम्भव हो जाता है। सिस्टम सॉफ्टवेयर वह प्रोग्राम होते है जोकि कम्प्यूटर मे permanently stored होते है जो कि न केवल programmer (अर्थात् user) को कई मुश्किल कार्यों (mundane tasks) से मुक्ति दिलाते है बल्कि resource utilization के improvement मे भी सहायता करते है।

इस सॉफ्टवेयर के बिना user द्वारा अपना application software develop किया जाना सम्भव नही है। सिस्टम सॉफ्टवेयर को किसी particular computer के लिये specifically लिखा जाता है। अत:, बिना proper modification के, इसका दूसरे कम्प्यूटर्स पर प्रयोग किया जाना सम्भव नहीं होता।

एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software)

एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर के अंतर्गत वह प्रोग्राम आते हैं जो कि user द्वारा कुछ specific functions को perform करने हेतु प्रयुक्त किये जाते हैं। यह किसी निर्धारित task की पूर्ति हेतु develop किये जाते हैं। इनको तीन श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है—

(i) Specific or Customised Program अर्थात् वह प्रोग्राम जो कि किसी विशेष कार्य हेतु लिखे जाते हैं उदाहरणत: आपने अपनी संस्था की marksheet बनाने हेतु कोई प्रोग्राम लिखा है, या Indian Railways का reservation हेतु लिखा गया प्रोग्राम या किसी Businessman की inventory control हेतु लिखा गया प्रोग्राम इत्यादि। कहने का तात्पर्य यह हैं कि इन प्रोग्राम को लिखकर user वांछित कार्य को पूर्ण कर सकता है।

(ii) Standard Application Software अर्थात् वह प्रोग्राम को जो कि ready to use होते हैं तथा यह लोगों की common problems को serve करने हेतु लिखे जाते हैं। यह standard software होते हैं तथा इनके users का दायरा बड़ा होता है। उदाहरणत: pay roll packages, accounting packages, traffic control, Educational softwares, Library Management Softwares इत्यादि।

यदि आप का उदाहरण ले तो स्पष्ट है कि यह Software अनेको Libraries में catalogue बनाने, Books issue का data maintain करने हेतु लाभप्रद होगा। अत:, कोई भी institute अपनी Library हेतु इसे बाजार में खरीद सकता है। अत:, स्पष्ट है कि जहाँ specific या customised software किसी विशेष user को लाभान्वित करता है, जबकि Standard Application Software से अनेको user लाभान्वित होते हैं।

(iii) General Application Software or Programs का तात्पर्य उन प्रोग्राम्स से है जो कि मार्केट में manuals के साथ उपलब्ध रहते हैं। इन softwares के users का दायरा बहुत अधिक बड़ा होता है। उदाहरणत: MS word, MS Exel, Computer Games Software, DMBS (Database Management System) packages जैसे foxpro इत्यादि। यदि आपको work processing इत्यादि का कार्य करना है तो MS Word use कर सकते हैं, spread sheet use करनी है तो Excel use कर सकते हैं इत्यादि।

यूटीलिटी सॉफ्टवेयर (Utility Software)

यूटीलिटी सॉफ्टवेयर वह Application Software या System Software होते है जो कि किसी program के developement मे अक्सर प्रयुक्त किये जाते है। उदाहरणत:, किसी संख्या की logarithm या square root इत्यादि की गणना करने वाले प्रोग्राम की आवश्यकता किसी Application Software के development के समय पड़ सकती है। ऐसा प्रोग्राम Utility Program कहलाता है। Utility Software को data transfer हेतु (अर्थात् tape-to-tape, tape-to-disk, card-to-tape या tape-to-printer etc.) हेतु किया जा सकता है। अन्य यूटीलिटी प्रोग्राम्स जैसे sort/merge प्रोग्राम्स की सहायता से records की sorting, files की merging, files की updating इत्यादि की जा सकती है।

Windows :

Operating System के दो भाग होते हैं—Kernel तथा Shell. Kernel भाग hardware से interact करता है जबकि shell भाग user से interact करता है। Shell एक command interpreter है जो user से command प्राप्त करता है, उसका interpretation (अर्थ निकालना) करता है तथा उसी अनुसार action लेता है। user तथा computer आपस में किस प्रकार Interact करते है, इसको Interface कहा जाता है। यदि user द्वारा keyboard पर टाइप करके commands दी जाती है तो यह CUI अर्थात् character user interface कहलाता है जैसे DOS। यदि user mouse click द्वारा commands देता है तो यह GUI अर्थात् graphical user interface कहलाता है जैसे कि windows.

"GUI (Graphical User Interface) based operating system have shells that offer Graphical elements for interaction betwen computer hardware and user."

Windows के बारे में महत्वपूर्ण बातें निम्नवत् हैं—

- Windows XP एक GUI based ऑपरेटिंग सिस्टम है, तथा इसमें विभिन्न Windows पर multiple applications एक साथ run कर सकती हैं।
- जो पहली स्क्रीन Window open करने पर सामने आती है, जिस पर icons display होते हैं, desktop कहलाती है।
- Window एक rectangular area है, जो किसी application या document या dialog से संबंधित होता है।
- Icon एक graphical संकेत (symbol) होता है जो किसी window element (file, folder या shortcut) को represent (व्यक्त) करता है।
- Operating System को computer की memory में load करना booting कहलाता है।
- Windows XP is a GUI based operating system. In windows operating system, multiple applications can be simultaneously run in different windows.
- In Windows XP, the screen upon which icons, windows, etc. are displayed is known as desktop.
- A window is a rectangular area pertaining to an application or a document or a dialog.
- An icon (आइकन)is a graphic symbol that represents a window element like file, folder or shortcut.
- Loading up of operating system files into the computer's memory is called booting up (बूटिंग).
- We can explore your computer through Start button & Taskbar, My Computer and window Explorer. The Taskbar is a bar, which is usually at the bottom of the screen. The Start button is located at taskbar. By clicking at Start button, Start menu appears wherefrom you can start programs, open documents, customize your system, get help, search for items on your computer and more. My Computer is useful for viewing the contents of a single folder or drive. Windows Explorer is another way of seeing what is on your computer. Windows explorer shows the computer' contents as a hierarchy.

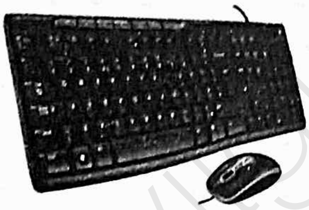
- A folder (फोल्डर) is a location in which you can store files and other folders.
- To create a new folder, File New Folder commands are clicked in My Computer window.
- To find files or folders, Start Find Files or Folder commands are clicked.
- To move a file, the file icon or name is firstly selected, then Edit Cut commands are clicked. Then the destination folder is opened in a My Computer window and there Edit Copy command is clicked. Then the destination folder is opened in a My Computer window, and there Edit Paste commands are clicked.
- To create a shortcut to a file, firstly select the file or folder, whosw shortcut is to be created. Then drag the file icon through right mouse button to desired location where shortcut is to be placed. And then select Create Shortcut(s).
- To shut down the computer (कम्प्यूटर को शट-डाउन करने हेतु), Start Turn Off Computer commands are clicked.

इनपुट युक्तियाँ (Input Devices) :

कम्प्यूटर में डेटा Input करने हेतु प्रयुक्त युक्तियाँ Input युक्तियाँ कहलाती है। विभिन्न Input युक्तियाँ निम्नवत है—

➤ Keyboard:

- यह टाइपराइटर के तरह होता है (चित्र 1.4)।
- जब यूज़र Keyboard की key को press करता है तो एक electronic signal भेजा जाता है जो bit pattern (1 तथा 0 का समूह) में convert हो जाता है।
- Keyboards में ASCII (America Standard Code for Information Interchange) का यूज़ किया जाता है।
- Keyboards में न्यूमैरिक, अल्फाबैटिकल तथा स्पेशल कैरेक्टर हेतु keys होती है।



चित्र 1.4—की-बोर्ड तथा माउस

- अधिकतर कम्प्यूटर Keyboards QWERTY Keyboards होते है जिनमें 8-bit का code तथा 256 करैक्टर्स का यूज़ किया जाता है। इनकी सबसे ऊपर वाली Keys में अक्षरों का क्रम "QWERTY" होता है।
- *Set of typewriter—like keys that enables you to enter data into a computer and other devices.*
- *Standard layout of letters, numbers, and punctuation is known as a QWERTY keyboard because the first six keys on the top row of letters spell QWEPTY.*
- *Keys typically found on computer keyboards are:*
- **Alphanumeric keys:** *The letters and numbers on the keyboard.*
- **Punctuation keys:** *The comma, period, semicolon, and simillar keys.*
- **Special keys:** *This includes the function keys, control keys, arrow keys, caps lock key, and so on.*

➤ Mouse:

- माउस एक प्वाईंटिंग डिवाइस है (चित्र 1.4) तथा Screen के Pointer को control करता है।
- यह एक palm size device है। (लगभग हथेली के साइज के बराबर)
- इसमें Ball का यूज़ होता है।
- यह कम्प्यूटर से केबिल द्वारा जोड़ा जाता है इसमें दो बटन तथा एक Scroll wheel होती है।

- जब Mouse को किसी सतह पर move किया जाता है तो Ball Roll करती है जिससे Pointer भी screen पर move करता है। और options को select किया जा सकता है।
- प्रोग्राम को select करने हेतु single click, प्रोग्राम को select तथा open करने हेतु double click तथा Window को move करने हेतु drag operation का यूज़ किया जाता है।
- *Optical mouse LED light का यूज़ करते है जबकि Laser mouse Laser तकनीक का यूज़ करते है।*
- *A pointing device that detects two-dimensional motion relative to a surface.*
- *Motion is translated into the motion of a pointer on a display, which allows a smooth control of the graphical user interface.*
- *Controls the motion of a pointer in two dimensions in a graphical user interface (GUI).*
- *Turns movements of the hand backward and forward, left and right into equivalent electronic signals that in turn are used to move the pointer.*
- *Relative movements of the mouse on the surface are applied to the position of the pointer on the screen, which signals the point where actions of the user take place, so that the hand movements are replicated by the pointer.*
- *Controls the movement of the cursor or pointer on a display screen.*
- *A small object you can roll along a hard, flat surface.*
- *Name derived from its shape, which looks a bit like a mouse, its connecting wire can be imagined to be the mouse's tail.*
- *As the mouse is moved , the pointer on the display screen moves in the same direction.*
- **Mechanical:** *Has a rubber or metal ball on its underside that can roll in all directions. Mechanical sensors within the mouse detect the direction the ball is rolling and move the screen pointer accordingly.*
- **Optomechanical:** *Same as a mechanical mouse, but uses optical sensors to detect motion of the ball.*
- **Optical:** *Uses a laser to detect the mouse's movement,have no mechanical moving parts, respond more quickly and precisely but they are more expensive.*

➤ Tracker Ball:

- यह एक upside down mouse है (अर्थात् mouse के उल्टे आकार वाली युक्ति है) (चित्र 1.5)
- इसमें ball को rotate किया जाता है जबकि mouse एक जगह स्थिर रहता है।
- यह कम जगह लेता है।
- इसको video games, Laptops इत्यादि में यूज़ किया जाता है।
- *A pointing device consisting of a ball held by a socket containing sensors to detect a rotation of the ball about two axes-like an upside-down mouse with an exposed protruding ball.*

चित्र 1.5—ट्रैकर बॉल

- *User rolls the ball with the thumb, fingers, or the palm of the hand to move a pointer.*

➤ Joystick:

- यह एक pointing device है (चित्र 1.6)।
- इसको video games में यूज़ किया जाता है।

चित्र 1.6—जॉयस्टिक

- उद्योगो मे इसको Robots को control करने हेतु यूज़ किया जाता है।
- *An input device consisting of a stick that pivots on a base and reports its angle or direction to the device it is controlling.*
- *Similar to a mouse, except that with a mouse the cursor stops moving as soon as you stop moving the mouse.*
- *The pointer continues moving in the direction the joystick is pointing.*
- *To stop the pointer, joystick must be returned to its upright position.*
- *Used mostly for computer games, but also for CAD/CAM systems and other applications.*

➤ **Touch Screen:**

- यह एक विशेष प्रकार की Screen होती है जो स्पर्श के प्रति संवेदनशील (Touch sensitive) होती है।
- इनको Screen पर Option Select करने हेतु यूज़ किया जाता है।
- *Touch Screen, ATM, Mobilephone, restaurents इत्यादि में यूज़ होती है।*
- *A computer display screen that is also an input device.*
- *Screens are sensitive to pressure; a user interacts with the computer by touching pictures or words on the screen.*
- *An input device normally layered on the top of an electronic visual display of an information processing system.*
- *Touchscreen technology makes it possible to interact with a computer system using direct touch of the electronic display instead of using a traditional keyboard and mouse.*
- *Types of touch screen technology are: Resistive: coated with a thin metallic electrically conductive and resistive layer that causes a change in the electrical current which is registered as a touch event and sent to the controller for processing. Surface wave: uses ultrasonic waves that pass over the touch screen panel. Capacitive: coated with a material that stores electrical charges.*

➤ **Light Pen:**

- यह इन्जीनियर तथा Architect (शिल्पकार) द्वारा यूज़ किया जाता है। इसमें एक Light sensitive (प्रकाश के प्रति संवेदनशील) cell का यूज़ होता है जिससे कम्प्यूटर Screen की position indicate की जाती है।
- इसको operate करने हेतु pen को screen से touch करना पड़ता है।
- इसको CAD (कम्प्यूटर एडेड डिज़ाइन) अनुप्रयोगों हेतु यूज़ किया जाता है।
- *An input device that utilizes a light-sensitive detector to select objects on a display screen.*
- *Similar to a mouse, except that with a light pen you can move the pointer and select objects on the display screen by directly pointing to the objects with the pen.*
- *A light sensitive input device used in conjunction with a computer's CRT display.*
- *Allows the user to point to displayed objects or draw on the screen in a similar way to a touchscreen but with greater positional accuracy.*

➤ **Bar Code Reader:**

- Bar code काली लाइनों की एक श्रेणी होती है (चित्र 1.7(a)) जिनकी चौड़ाई भिन्न-भिन्न होती है। यह कई उत्पादों पर Printed होता है।

- Bar code reader bar code की सूचना को decode करता है (चित्र 1.7(b))।

(a) बार कोड रीडर

9 501101 230004

(b) बार कोड

चित्र 1.7

- यह एक लेज़र बीम का उत्सर्जन करता है जो कि bar code image से टकराकर वापस लौटती है।
- Bar code का light detector इस सूचना की पहचान करता है।
- Bar code को Libraries, Books, उत्पादों, Speed post एवं अनेकों अनुप्रयोगों मे यूज किया जाता है।
- *Barcode is an optical machine-readable representation of data relating to the object to which it is attached(a small image of lines (bars) and spaces that is affixed to retail store items, identification cards, and postal mail(speed posts and registerd posts etc.) to identify a particular product number or location). A barcode reader is an electronic device that can read and output printed barcodes to a computer.*
- *Consists of a light source, a lens and a light sensor translating optical impulses into electrical ones.*
- *Barcode readers contain decoder circuitry analyzing the barcode's image data provided by the sensor and sending the barcode's content to the scanner's output port.*
- *A hand-held or stationary input device used to capture and read information contained in a bar code.*
- *Consists of a scanner, a decoder and a cable used to connect the reader with a computer.*

➤ **Scanner:**

- इनको text या picture को scan करने हेतु यूज़ किया जाता है ताकि इनको computer में store किया जा सके।
- Scanner विभिन्न प्रकार के होते हैं जैसे कि Hand-held scanner, flat-bed scanner इत्यादि।
- *Scanner is a device that captures images from photographic prints, posters, magazine pages, and similar sources for computer editing and display.*
- *Come in hand-held, feed-in, and flatbed types and for scanning black-and-white only, or color.*
- *Very high resolution scanners are used for scanning for high-resolution printing*
- *Lower resolution scanners are sufficient for capturing images for computer display.*

Optical Character Reader (OCR):

- Optical character recognition data को input करने की एक विशेष विधि है जिसमें scanner के साथ-साथ एक विशेष software का use करता है जो कि scanned image को ASCII code में परिवर्तित कर देता है।
- इस text को word processing software द्वारा edit भी किया जा सकता है क्योंकि इसको picture की तरह treat नहीं किया जाता बल्कि text की तरह treat किया जाता है।
- OCR के लाभ है—data entry त्रुटियों का कम होना, peak loads को handle करना, Human readable बनाना इत्यादि।

OMR (Optical Mark Reader):

- OMR sheets के बारे मे आपने काफी सुना होगा। आजकल अधिकतर बहुविकल्पीय प्रश्न वाली परीक्षाओ में इसको use किया जाता है तथा सही विकल्प वाले गोले को HB पैंसिल से ब्लैक कर दिया जाता है।
- Optical mark readers इन marks (काले निशान) को sense कर लेते है तथा इस प्रकार इनकी checking की जाती है।
- इसका लाभ है यह है कि बड़े पैमाने पर data की handling कम time, कम cost पर आसानी से हो जाती है।

Magnetic Ink Character Reader (MICR):

- MICR documents को directly पढ़ने की क्षमता रखता है जिनमें characters विशेष प्रकार की चुम्बकीय स्याही (special magnetic ink) (Iron oxide based ink) द्वारा लिखे गये होते हैं।
- यह scanning system cheques की processing हेतु बैंकिंग सिस्टम द्वारा 1950's में विकसित किया गया।
- इस सिस्टम में चैक मे Bank, branch, account number इत्यादि magnetic ink में printed होते हैं।
- Costly. होता है। Very large scale applications हेतु ही उपयुक्त होता है।
- उच्च security

Microphone:

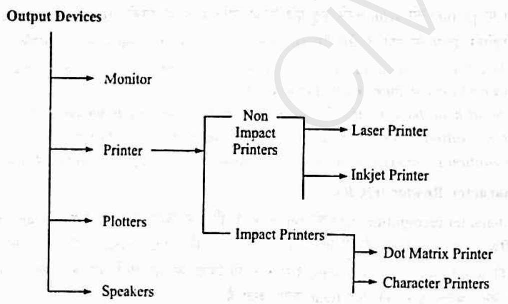
- यह ध्वनि सिगनल को वैद्युत सिगनल में कनवर्ट करता है।

डिजिटल कैमरा:

- यह पिक्चर्स को डिजिटल प्रारूप में कनवर्ट करता है।

§ 1.3. आउटपुट युक्तियाँ (Output Devices) :

कम्प्यूटर से आउटपुट प्राप्त करने हेतु विभिन्न आउटपुट युक्तियों का प्रयोग किया जाता है। विभिन्न आउटपुट युक्तियाँ निम्नवत् हैं—



➤ मॉनीटर:

- इसको VDU (Video Display Unit) भी कहा जाता है।
- इसकी सहायता से results को screen पर देखा जा सकता है।
- Monitors का size उसके diagonal (विकर्ण) द्वारा specify किया जाता है अर्थात् 21 inch screen का diagonal 21 inch लम्बाई का होगा।
- Screen की Resolutions screen पर pixels की संख्या द्वारा निर्धारित होती है। मॉनीटर का डिस्प्ले लाखों dots से मिलकर बना होता है, यह dots picture elements या pixels कहलाते हैं।
- Display हेतु CRT (Cathode Ray Tube) screen या LCD (Liquid Crystal Display) screen प्रयोग की जाती है।

➤ प्रिंटर :

प्रिंटर कम्प्यूटर द्वारा किसी document का printout लेने हेतु प्रयोग किया जाता है। Printout को document की hard copy भी कहा जाता है। Printer दो प्रकार के होते हैं—Impact printers व non-impact printers. Impact printers paper पर print करते समय paper को स्पर्श करते हैं जबकि non-impact printer, पेपर को touch नहीं करते। Dot matrix printers (DMP) Daisy wheel printers व Character printers impact printer की श्रेणी में आते है जबकि inkjet व laser printers non-impact printers की श्रेणी में आते हैं।

डॉट मैटरिक्स प्रिंटर्स (DMPs) :

- इसमें pins की सहायता से ink से coat किये गये ribbon पर चोट की जाती है, जिससे ink ribbon से paper पर ट्रांसफर हो जाती है तथा character paper पर print हो जाता है।
- प्रिंट की carbon copies भी बनाई जा सकती है।
- कम कीमत
- Poor quality, very slow, very noisy, less resolution.
- कलर प्रिंट संभव नहीं है।

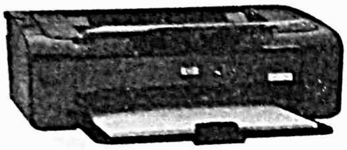
इंकजैट प्रिंटर्स (Inkjet Printers) :

- इसमें paper पर ink के droplets (छोटी बूँदें) का spray (छिड़काव) करके प्रिंट लिया जाता है।
- इनका path चुम्बकीय प्लेट्स द्वारा direct किया जा सकता है।
- जब पेपर को प्रिंटर में feed किया जाता है तो printer head आगे पीछे (back and forth) गति करता है जिससे पेज पर ऐसे हजारों droplets का spray हो जाता है। इन droplets का diameter मनुष्य के बालों (human hairs) से भी कम होता है।
- हल्का आकार, 300–600 dpi की image, office तथा home use हेतु प्रयुक्त।
- Slower than laser printers, more cartridge cost.

लेजर प्रिंटर्स (Laser Printers) :

- स्थिर वैद्युतिकी (static electricity) के सिद्धान्त पर आधारित।
- Laser की सहायता से पेपर पर positive charge उत्पन्न किया जाता है, तथा फिर paper पर टोनर (toner या ink powder) का spray किया जाता है। Ink केवल वही चिपकती है जहाँ positive charge होता है।

- उच्च स्पीड व बेहतरीन प्रिंट क्वालिटी (टैक्स्ट व ग्राफिक्स दोनो के लिये), उच्च resolution (600–1200 dpi)
- पेज के गीले होने welting की समस्या से मुक्त।
- महंगा, carbon copies उत्पन्न नहीं की जा सकती।
- *A printer (चित्र 1.8) is a device that accepts text and graphic output from a computer and transfers the information to paper, usually to standard size sheets of paper.*



चित्र 1.8—प्रिंटर

- *An external device that communicates with another digital device to print what a user sees on a screen.*
- *Use small pixels to transfer an image from the system to another surface.*
- *A peripheral which makes a persistent human readable representation of graphics or text on paper or similar physical media.*
- *Laser printer rapidly produces high quality text and graphics.*
- *Laser printers employ a xerographic printing process*
- *Inkjet printers operate by propelling variably sized droplets of liquid ink onto almost any sized page.*
- *They are the most common type of computer printer used by consumers. printer is a piece of hardware for a computer.*
- *Allows the user to print items on paper, such as letters and pictures.*

➢ **प्लॉटर्स (Plotters) :**

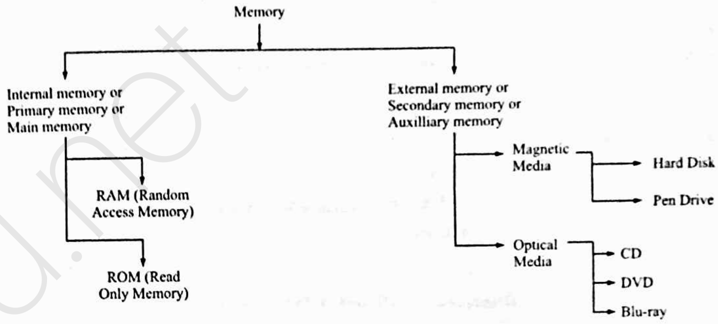
- प्लॉटर्स भी एक प्रकार के प्रिंटर्स होते है जो उच्च क्वालिटी की drawings, images तथा graphics की hard copy उत्पन्न करने हेतु प्रयोग किये जाते है।
- यह प्रिंटर्स की तुलना मे महगे होते है।
- Plotters कई प्रकार के होते है—ड्रम प्लॉटर (इसमे पेपर को rotating drum पर mount किया जाता है), फ्लैट बैड प्लॉटर (इनमें पेपर को horizontal surface पर fix किया जाता है), इत्यादि।

➢ **स्पीकर्स (Speakers) :**

- Speakers वैद्युत signals को ध्वनि signals में कनवर्ट करते है।
- कम्प्यूटर्स स्पीकर्स की सहायता से ध्वनि व संगीत play करते है।
- Stereo speakers मे दो चैनल्स होते है—Left channel तथा Right channel, जिससे sound अधिक वास्तविक प्रतीत होता है।

§ 1.4. मैमोरी का वर्गीकरण (Classification of Memory) :

मैमोरी का वर्गीकरण निम्नवत् है—



- *Computer memory is any physical device capable of storing information temporarily or permanently. It is used to store data and instructions. Computer memory is the storage space in computer where data is to be processed and instructions required for processing are stored. The memory is divided into large number of small parts called cells. Memory is primarily of three types:*
  - ◻ *Cache Memory*
  - ◻ *Primary Memory/Main Memory*
  - ◻ *Secondary Memory*

Cache Memory: *Cache memory is a very high speed semiconductor memory which can speed up CPU. It acts as a buffer between the CPU and main memory. It is used to hold those parts of data and program which are most frequently used by CPU. The parts of data and programs are transferred from disk to cache memory by operating system, from where CPU can access them.*

- *Faster than main memory.*
- *Consumes less access time as compared to main memory.*
- *Stores the program that can be executed within a short period of time.*
- *Stores data for temporary use.*
- *Has limited capacity.*
- *Very expensive.*

Primary Memory (Main Memory): *Primary memory holds only those data and instructions on which computer is currently working. It has limited capacity and data is lost when power is switched off. It is generally made up of semiconductor device. It is divided into two subcategories RAM and ROM.*

- *Semiconductor memories.*
- *Usually volatile, Data lost in case power is switched off.*
- *Working memory of the computer,Faster than secondary memories.*

civilguru.net

Secondary Memory: *It is slower than main memory. These are used for storing data/Information permanently. CPU directly does not access these memories instead they are accessed via input-output routines. Contents of secondary memories are first transferred to main memory, and then CPU can access it.*

- *Known as backup memory.*
- *Non-volatile. Data permanently stored even if power is switched off.*
- *Used for storage of data in a computer.*
- *Slower than primary memories.*

➤ **Internal Memory:**

- इसमें प्रोग्राम्स व डेटा स्टोर किये जाते है।
- यह built-in memory होती है, तथा यहाँ डेटा को manipulate किया जाता है।
- यह दो प्रकार की होती है—RAM तथा ROM

➤ **RAM:**

- Processing के समय data को temporarily (थोड़े समय के लिये) store करती है।
- किसी भी cell को randomly access किया जा सकता है।
- यह volatile memory होती है अर्थात् power के switch off होते ही data lost हो जाता है।

➤ **ROM:**

- यह processor के अंदर (चित्र के रूप मे) होती है तथा इसका data user द्वारा चेंज नही किया जा सकता।
- कम्प्यूटर के निर्माण के समय ROM मे प्रोग्राम्स स्टोर कर किये जाते हैं।
- ROM पर stored डेटा से यह निर्धारित होता है कि operating system कैसे load होगा।
- ROM एक non-volatile memory है अर्थात् power के off होने पर भी data lost नही होता।
- Computer को start करने हेतु निर्देश एक विशेष चिप पर होते है जिसको ROM-BIOS चिप कहा जाता है (ROM = Read Only Memory, BIOS = Basic input/output system)

Exernal Memory :

- इसको secondary memory या auxilliary memory भी कहा जाता है।
- यह बड़ी मात्रा मे डेटा को permanently store करने के काम आती है तथा primary memory से कम cost की होती है।
- Hard disk, Pen drive, CD ROMs, DVD's, Memory sticks, Blu ray इसके उदाहरण है।

➤ **हार्ड डिस्क (Hard Disk) :**

- यह Desktop computer मे होती है।
- इसमे कई सारे platters होते है तथा डेटा को platters के दोनो sides मे store किया जाता है।
- डिस्क लगातार घूमती है तथा इनमे चुम्बकीय पदार्थ की कोटिंग होती है।
- यह traces तथा sectors मे विभाजित होती है।

- Storage capacity 40GB से 150 GB तक होती है।
- *Hard disk is a data storage device used for storing and retrieving digital information using one or more rigid rapidly rotating disks called platters coated with magnetic material.*
- *Platters are paired with magnetic heads arranged on a moving actuator arm, which read and write data to the platter surfaces.*
- *A hard disk is part of hard disk drive that stores and provides relatively quick access to large amounts of data on an electromagnetically charged surface or set of surfaces.*
- *Modern computers typically come with a hard disk that contains gigabytes of storage.*

➤ **CD-ROM :**

- इसमे डेटा डिस्क पर डिजिटल form में स्टोर किया जाता है।
- इस डेटा को laser beam द्वारा read किया जाता है।
- इसकी capacity 650 MB तक होती है।
- डेटा को चेंज नही किया जा सकता।
- *CD-ROMs are stamped by the vendor, and then cannot be erased and filled with new data.*
- *To read a CD, a CD-ROM player is needed.*
- *Suitable for large storage capacity information like large software applications that support color, graphics, sound, and video.*

➤ **DVD :**

- यह एक optical storage device है जिसमे बड़ी मात्रा मे डेटा स्टोर किया जा सकता है तथा इससे डेटा को fast access किया जा सकता है।
- इसमें विभिन्न कम्प्यूटर डेटा जैसे photons, videos, files, games इत्यादि store किये जा सकते है।

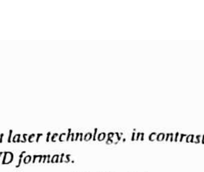
➤ **Blu-ray (ब्लू-रे) :**

- इसमे डेटा को read व write करने हेतु blue-violet laser का use किया जाता है (wavelength 405 nanometer), जिसके कारण इसका नाम Blue-ray पड़ा।
- इसकी स्टोरेज क्षमता CD व DVD की तुलना मे बहुत अधिक होती है।
- Blu-ray डिस्क की शुरूआत के पश्चात् कई Industries के standards को पूरा करने हेतु कई companies ने मिलकर BDA (Blu-ray disc Association) की स्थापना की।
- Blu-ray तकनीक के नामकरण मे Blue के स्थान पर Blu का use इसलिये किया जाता है क्योंकि BDA इसे trademark के रूप मे register करना चाहती थी तथा रोजमर्रा के शब्दो को trademark के रूप मे register नही कराया जा सकता।
- इसकी क्षमता 25 GB तक होती है।
- *Blu-ray is an optical disc format designed to display high definition video and store large amounts of de'a.*
- *Successor to DVD.*
- *A digital optical disc data storage format designed to supersede the DVD format capable of storing high-defimtion and ultra high-definition video resolution.*

- *An HD-DVD format that uses a 405 nanometer-wavelength blue-violet laser technology, in contrast to the 650nm-wavelength red laser technology used in traditional DVD formats.*
- *Rewritable Blu-ray disc, with a data transfer rate of 36 Mbps, can hold up to 27 GB of data on a single-sided single layer disc.*
- *The Blu-ray format was developed jointly by Sony, Samsung, Sharp, Matsushita, Pioneer and Philips, Mistubishi, Thomson, LG Electronics and Hitachi.*

➢ Pen Drive (पैन ड्राइव) :

- यह एक removable तथा rewritable memory है जो pen के आकार की होती है (चित्र 1.9 देखें)।
- इसमे एक small circuit board होता है जो कि plastic, rubber या metal case द्वारा सुरक्षित होता है।
- इसको access करने हेतु computer के USB Port (Universal Serial Port) में insert किया जाता है।
- Pen drives कई GB sizes मे उपलब्ध है।



चित्र 1.9—पैन ड्राइव

- *A pen drive, or a USB flash drive, is a portable data-storage device.*
- *now the most popular data-storage devices among consumers being small in size, lightweight and handy and can be easily carried from place to place.*
- *Currently available pen drives with storage capacities ranging from 8GB and 32GB can be used to store graphics-heavy documents, photos, music files and video clips.*

यदि कोई register किसी memory का address store करता है तो उस resistor को memory pointer कहा जाता है।

§ 1.5. बूटिंग (Booting) :

जब कम्प्यूटर की पॉवर ON की जाती है तो वह user द्वारा use के लिये तैयार होने से पूर्व कई internal processes (आन्तरिक प्रक्रियाओं) से गुज़रती है। यह process boot process या PC की booting कहलाती है। वास्तव में "boot" शब्द bootstrap का संक्षिप्त रूप है तथा सम्भवत: इसका प्रयोग एक पुराने मुहावरे "Pull yourself up by your bootstraps" अर्थात् बिना किसी दूसरे की मदद के स्वयं को खड़ा करना (to improve your situation without any help from others) से जुड़ा है। Boot प्रक्रिया PC के Basic Input Output System (BIOS) द्वारा नियंत्रित की जाती है।

Basic Input Output System या BIOS एक software होता है जो कि एक flash memory chip पर stored होता है। PC में BIOS motherboard by embedded होता है। Boot process को नियंत्रित करने के साथ-साथ BIOS PC के Hardware घटकों मे configuration interface भी प्रदान करता है। Boot process के समय निम्न घटनायें होती हैं—

- Power Button के ON होने पर PC की power supply सक्रिय हो जाती है तथा मदर बोर्ड तथा अन्य घटकों तक पॉवर पहुँच जाती है।
- PC एक power-on self test (POST) perform करता है। POST BIOS के अंदर एक छोटा सा कम्प्यूटर प्रोग्राम होता है जो hardware failures को check करता है। POST signals के पश्चात् एक single beep यह व्यक्त करती है कि सब कुछ ठीक ठाक है (अर्थात् All is well) दूसरी beep sequence यह व्यक्त करती हैं कि hardware में कुछ गड़बड़ी है तथा PC repair विशेषज्ञ इन beeps की सहायता से यह पता लगा सकते हैं कि कौन सा घटक कार्य नही कर रहा है।

- PC द्वारा boot process का विवरण monitor पर display किया जाता है जैसे कि BIOS का निर्माता, Processor की विशिष्टतायें (specifications), instal किये जा चुके RAM की मात्रा, तथा detect की गई युक्तियाँ (devices).
- BIOS drive के पहले sector (boot disk) तक पहुँच बनाने का प्रयास करता है।
- BIOS यह सुनिश्चित करता है कि boot disk के पहले sector में boot loader (या bootstrap loader) है या नहीं तथा वह boot loader को memory में load करता है। Boot loader एक छोटा प्रोग्रान होता है जो कि PC के operating system को ढूंढने व launch करने हेतु designed होता है।
- जैसे ही बूट लोडर मैमोरी में आ जाता है, BIOS अपना कार्य बूट लोडर को सौंप देता है जो कि operating system को memory में load करना प्रारम्भ कर देता है।
- जब Boot loader अपना कार्य पूरा कर लेता है, तो वह PC का नियंत्रण operating system को सौंप देता है। अब OS user interaction हेतु तैयार हो जाता है तथा users अपनी commands देकर कार्य करना प्रारम्भ कर सकता है।

प्रश्नावली

1. Computers के प्रचलित होने से civil engineering के क्षेत्र में क्या-क्या बदलाव आये है?
2. Civil इंजीनियरिंग में प्रयुक्त होने वाले कुछ महत्वपूर्ण softwares के नाम लिखिए।
3. कम्प्यूटर क्या होता है? डेटा तथा Information क्या होती है?
4. कम्प्यूटर का Block डायग्राम बनाइये व समझाइये।
5. हार्डवेयर व साफ्टवेयर में क्या अंतर होता है?
6. Memory कितने प्रकार की होती है?
7. विभिन्न Input व आउटपुट युक्तियाँ बताइये।
8. What do you mean by data and information?
9. Explain the different functional blocks of a computer.
10. What is operating system? What are its functions?
11. What are compilers, interpreters and assemblers?

2

अध्याय

ऑटोकैड
(AutoCAD)

THINK ABOUT IT

"Keep your eyes on the stars, and your feet on the ground.

—Theodore Roosevelt

§ 2.1. Introduction

AutoCAD software Autodesk द्वारा launch किया गया software है। AutoCAD software की सहायता drawings को आसानी से draw तथा interpret किया जा सकता है। इससे पूर्व में Drawings को mini drafter की सहायता से बनाया जाता था जो कि time consuming एवं जटिल प्रक्रिया थी तथा drawings में संशोधन करना भी बहुत मुश्किल हो जाता था। AutoCAD software की विभिन्न commands की मदद से drawings को बनाना एवं modify करना काफी आसान हो गया है जिसके कारण AutoCAD का उपयोग प्राय: हर जगह किया जाता है।

AutoCAD is a commercial computer-aided designing and drafting software application. The AutoCAD software is launched by Autodesk. This software is mainly developed initially for the drawing as previously the drawings was done manually using mini-drafter, therefore was very time consuming and making modifications was very difficult. In order to execute the drawings on the field, one must be able to read the drawings. AutoCAD makes it easier to draw and interpret the drawings. AutoCAD is a tool in which we can draw and modify any type of drawings using different commands such as line, rectangle, construction line etc. In AutoCAD we can do two dimensional as well as three dimensional drawings. AutoCAD allows you to draw and edit 2D and 3D design more quickly and easily. The files can be saved in the cloud and can be accessed any where and any time. This AutoCAD tool is very user friendly because we can do modify very easily and copy the drawings 'n' number of times such that the original drawing can be retained as it is in the same working window, this helps in keeping both old and revised drawings.

Important: AutoCAD का file format .dwg होता है।

Advantages of AutoCAD (AutoCAD के लाभ)

- **AutoCAD डिज़ाइनर की Productivity को बढ़ाता है।**

  (AutoCAD improves the productivity of the designer to visualize the product and its component, parts and reduces the time required in synthesizing, analyzing and documenting the design).

- **AutoCAD से ड्राइंग का विश्लेषण सरलता से तथा गहनता से किया जा सकता है।**

  (AutoCAD system permits a more detailed engineering analysis and a larger number of design alternatives can be investigated).

- **AutoCAD के प्रयोग से drawings बेहतर हुई हैं, उनका मानकीकरण हुआ है, उनका बेहतर documentation संभव हुआ है तथा त्रुटियां भी कम हुई हैं।**

  (The use of AutoCAD system provides better engineering drawings, more standardization in the drawings and better documentation of the design as well as few drawing errors and legibility).

- **विभिन्न components को design करने में AutoCAD की एक Engineering Drafting tool के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका है।**

  (AutoCAD is an engineering drafting tool used for designing various components, while minimizing human errors).

- **AutoCAD की विशेषताओं के कारण यूज़र designs को plan कर सकते हैं, map कर सकते हैं तथा 3D Max, Maya, तथा अन्य design Automation tools के साथ use कर सकते हैं।**

  (AutoCAD's enable its users to plan out architectural spaces, map them out and can be used simultaneously with 3D Max, Maya and other design/animation tools when the need arises. AutoCAD supports the use of DWG and DXF files which can be exported from its interface to those of other advanced CAD applications to aid animation projects).

AutoCAD vs Manual Drawings

- समझने में आसान (AutoCAD is easier to understand and is user- friendly)।
- तीव्र, तथा कम time consuming (much faster than manual drawings. So, its less time consuming)।
- अधिक accuratey कम errors (It is more accurate, so, errors are reduced)।
- Back up बनाना तथा कम्प्यूटर में स्टोर करना सरल (Creating backups easier, hence no problem of storage)।
- E-transmit option द्वारा drawing को विश्व के किसी भी कोने मे प्रेषित करना संभव (E-transmit option in AutoCAD, enables the user to transfer the document easily to the client in any part of the world)।
- Drawing को update तथा modify करना आसान (Updation and modification is much easier)।

§ 2.2. LAUNCHING AutoCAD

Choose the AutoCAD icon from the desktop and double click.

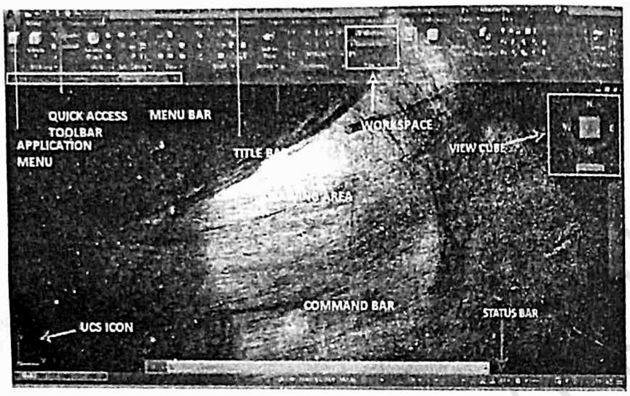
चित्र 2.1—AutoCAD Icon

Coordinate System

किसी बिंदु की positions को specify करते समय आप Cartesian या Polar coordinates का use कर सकते है अर्थात् (x, y) या (r, θ) के रूप में specify कर सकते है।

When specifying positions you can use Cartesian or Polar Coordinates. Cartesian coordinates are simply a x value, a comma, and a y value (ie x, y) form, for example: (80, 60). Polar coordinates are a Distance followed by a ∠ symbol and an angle, for example: (100 ∠ 20°). Angles are measured in degrees, with 0° = East and 90° = North. Any of these numbers can have decimal values.

Graphical User Interface



चित्र 2.2—AutoCAD का GUI

The Graphical User Interface (GUI) of AutoCAD contains the Quick Access Toolbar, Title Bar, Ribbon, Status Bar, UCS icon, application menu, workspace etc.

- **Application Menu:** इसमें open, save, print आदि command होते है (**Application Menu** contains basic commands pertaining to the drawing as a whole, such as Open, Save, Print, and Export)।
- **Quick Access Tololbar:** Quick access toolbar में आप ज्यादा use करने वाली commands को इच्छानुसार रख सकते है (**Quick Access Toolbar** is a customizable area of the interface where you can add your favourite or mostly used commands)।
- **Title Bar:** Project का title व AutoCAD का version title bar में दिखाई देता है (**Title bar** contains the title of the project and the version of AutoCAD used)।
- **Ribbon:** Ribbon Title bar के नीचे होता है। Menus व toolbars के स्थान पर Ribbon का use करके commands को तेज़ी से execute किया जा सकता है (**Ribbon** is below the title bar. The menus and toolbars have been replaced with the ribbon, which helps you to find the commands quickly)।
- **Drawing Area:** Drawing area में drawings को draw किया जाता है (**Drawing Area** covers maximum space on the interface. All the drawings are drawn in this area)।

- **Command Bar:** यहां आप commands type कर सकते है तथा पहले दी गई commands को भी देख सकते है (**Command Bar** is a palette where you can type in commands and view history of the commands)।
- **View Cube:** इसके द्वारा आप view तथा UCS को change कर सकते है (**View Cube** is in the upper right, from which you can change the view and UCS. Just below that is the NavBar that gives you controls for zooming, panning, orbiting, and more)।
- **UCS Icon:** UCS अर्थात् User Coordinate System जो कि आपको सामान्य orientation बताता है। आप current coordinate system के सापेक्ष अपनी drawing को orientate कर सकते है (**UCS Icon** User Coordinate System is in the lower left hand corner which tell you the general orientation. UCS helps to orientate the drawing with respect to the current co-ordinate system and in particular, to know where the co-ordinate system origin is located)।
- **Status Bar:** Status bar से कुछ महत्वपूर्ण जानकारी जैसे कि scheduling mode of new tasks इत्यादि देखी जा सकती है। (**Status Bar** displays some important details like the scheduling mode of new tasks (manual or automatic))।

AutoCAD जिसका full form Autodesk's Computer Aided Design है, एक drafting तथा designing software है, जिसे Autodesk company द्वारा विकसित किया गया। AutoCAD एक प्रचलित software है तथा चूंकि यह coordinate system पर work करता है, अत: इसको survey, drawing तथा drafting में use किया जाता है। AutoCAD की सहायता से आप 2D तथा 3D design बना सकते है तथा यह Civil, Mechanical, Electrical Engineers हेतु अत्यंत उपयोगी होता है। इसकी सहायता से layout, building plan, mechanical parts आदि को design तथा draw किया जा सकता है।

Autodesk Company who develop a software named AutoCAD, stands for Autodesk's Computer aided design. It's a drafting and designing software. There are several software for drafting and designing available in market, Out of them The AutoCAD is best, because it Works on co-ordinate system that help's in survey drawing and drafting.

AutoCAD is used for 2D and 3D design, mostly for Civil, Mechanical, Interior & Architecture domain. You can design and draw layout, building plan, mechanical part etc.

AutoCAD के अनुप्रयोग

- As an Architectural planning tool (Architectural planning tool के रूप में)।
- As an Engineering drafting tool (Engineering drafting tool के रूप में)।
- As a Graphic design tool (Graphic design tool के रूप में)।
- In the fashion industry (Fashion Industry में)।
- As an industrial design tool (Industrial design tool के रूप में)।

AutoCAD 2019 में उपलब्ध नयी विशेषतायें (New Features की AutoCAD 2019)

- PDF import
- Object selection
- User interface
- High-resolution monitor support
- External file references
- Text to Mtext
- Share design views
- AutoCAD mobile app

§ 2.3. वर्कस्पेस (Worksapce):

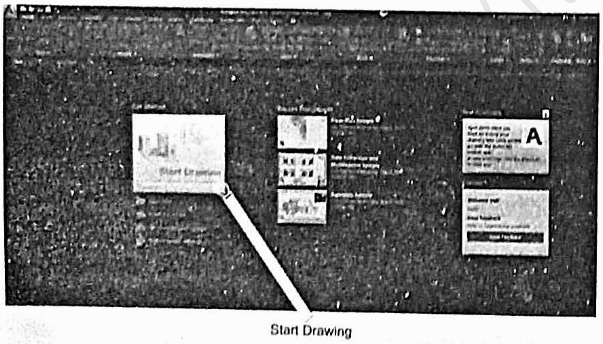
Workspace हमें विभिन्न menus, toolbars, palettes आदि का उपयोग करते हुये कार्य करने के लिये platform प्रदान करता है। Workspace में ribbon toolbar भी display किया जा सकता है, जो कि task specific control panels का distinct palette होता है। विभिन्न workspace के मध्य switching की सुविधा भी उपलब्ध होती है अर्थात् आप आसानी से एक workspace से दूसरे वर्कस्पेस के मध्य स्विच कर सकते है (अर्थात् आ जा सकते है) AutoCAD में 2D Drafting and Annotation, 3D modelling, 3D Basic task based workspace होती है।

Workspace provides us a platform for carrying out our work with definite sets of Menus, toolbars, palettes, which are displayed as per the work space selected. A workspace may also display the ribbon toolbar; it is a distinct palette with taks specific control panels. By using Ribbon, the commands can be executed quickly one can easily switch between workspaces.

The Welcome Screen

AutoCAD 2019 version में AutoCAD open करने पर welcome screen दिखाई देती है जिससे AutoCAD को आसानी से start किया व सीखा जा सकता है। इसमे नीचे की ओर LEARN व CREATE TABS होते है। CREATE TAB के अंतर्गत तीन विकल्प होते है—GET STARTED, RECENT DOCUMENTS तथा GET CONNECTED. GET STARTED की सहायता से fresh new drawing page खोला जा सकता है, या folder को Browse करके पिछली draw की गई files को भी open किया जा सकता है। Recent document से हम हाल में ही work की गई files तक पहुँच सकते है। Get connect हमें web access प्राप्त करने तथा Notification देखने में मदद करता है।

In create tab, we will have three columns on opening AutoCAD, we see a welcome screen, having LEARN and CREATE tabs. "Get Started" it is for starting a fresh new drawing page, or we can work upon our previously drawn file by browsing the folder. "Recent document" provides instant access to the file that we lastly worked upon in AutoCAD. And "Get connected" provides us web access to Autodesk and also shows us notifications regarding AutoCAD.



चित्र 2.3—Create Tab

Coordinate System with Line Command

AutoCAD त्रिविम ग्राफिकल Coordinate system पर आधारित होता है, जिसमें तीन अक्ष होते है—x, y तथा z। यह तीनों अक्ष मूल बिन्दु (अर्थात् (0, 0, 0)) पर मिलते है तथा तीनों एक दूसरे की लम्बवत् (perpendicular होते है। किसी coordinate अक्ष की दिशा में आगे बढ़ने पर उस अक्ष वाला coordinate बढ़ने लगता है।

Our AutoCAD page is based on graphical coordinate system that constitutes three axis viz x, y, z. These three axis starts from a point origin (0, 0, 0) one in the vertical direction, next horizontal and the last parallel to the page. Moving forward in any of the axes increases the value of the coordinate in that axis.

We can draw using any of the three coordinates system:

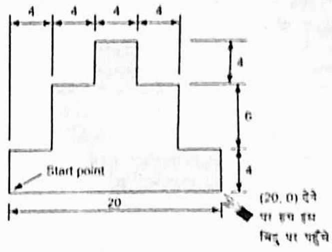
Absolute Coordinate System (X, Y)

Absolute coordinate system को हम तब use करते है, जब हमें x- तथा y-coordinates की मूल बिंदु से दूरी ज्ञात होती है।

Absolute coordinate system is used when we know the precise distance of x-coordinate and y-coordinate from the origin.

आइये देखते है, कि AutoCAD में Line command को किस प्रकार use करके lines draw की जाती है (चित्र 2.3 देखें)—

- **Command: L**
- Specify first point: 0, 0
- Specify next point or [Undo]: 20, 0
- Specify next point or [Undo]: 20, 4
- Specify next point or [Close/Undo]: 16, 4
- Specify next point or [Close/Undo]: 16, 10
- Specify next point or [Close/Undo]: 12, 10
- Specify next point or [Close/Undo]: 12, 14
- Specify next point or [Close/Undo]: 8, 14
- Specify next point or [Close/Undo]: 8, 10
- Specify next point or [Close/Undo]: 4, 10
- Specify next point or [Close/Undo]: 4, 4
- Specify next point or [Close/Undo]: 0, 4
- Specify next point or [Close/Undo]: C



चित्र 2.4—Example of Absolute Coordinate System

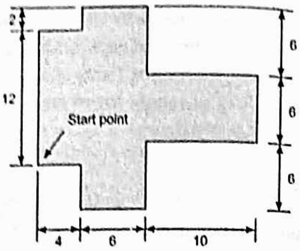
Relative Rectangular Coordinate System (@X, Y)

यह coordinate system तब use किया जाता है, जब हम सापेक्ष दूरी का use करते है अर्थात् Next point को पिछले point के सापेक्ष specify करते है। Relative rectangular coordinate system हेतु @ संकेत प्रयुक्त किया जाता है उदाहरणत: @ 4, 0 का अर्थ है कि x पिछले बिंदु से 4 आगे बढ़ेगा जबकि y में कोई चेंज नहीं होगा।

Relative Rectangular coordinate system is used when we have a relative distance, i.e., distance of the next point with respect to previous drawn point. @ symbol is used for relative rectangular coordinate system.

Example: (See Fig. 2.4)

- **Command:** L
- Specify first point: Pick any point
- Specify next point or [Undo]: @4, 0
- Specify next point or [Undo]: @0, -4
- Specify next point or [Close/Undo]: @6, 0
- Specify next point or [Close/Undo]: @0, 6
- Specify next point or [Close/Undo]: @10, 0
- Specify next point or [Close/Undo]: @0, 6
- Specify next point or [Close/Undo]: @ -6, 0
- Specify next point or [Close/Undo]: @0, 6
- Specify next point or [Close/Undo]: @-6, 0
- Specify next point or [Close/Undo]: @0, -2
- Specify next point or [Close/Undo]: @-4, 0
- Specify next point or [Close/Undo]: C



चित्र 2.5—Example of Relative Rectangular Coordinate System

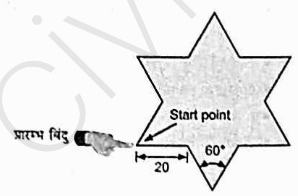
Relative Polar Coordinate System (@ distance < angle)

Relative polar coordinate system तब use किया जाता है जब पिछले बिंदु की सापेक्ष दूरी तथा कोण का मान specified होता है। यह कोण घड़ी की दिशा के विपरीत (counter clockwise) specify किया जाता है। @ को relative के लिए तथा ∠ को कोण हेतु प्रयुक्त किया जाता है।

Relative polar coordinate system is used when we have a relative distance and angle of a point to draw with respect to the previous point. The use of angle is compulsory in this coordinate system which is measured in counter clockwise direction, taking towards the right.

Example: (See Fig. 2.5)

- **Command:** L
- Specify first point: Pick any point
- Specify next point or [Undo]: @20<0
- Specify next point or [Undo]: @20,<-60
- Specify next point or [Undo]: @20<60
- Specify next point or [Close/Undo]: @20<0
- Specify next point or [Close/Undo]: @20<120
- Specify next point or [Close/Undo]: @20<60
- Specify next point or [Close/Undo]: @20<180
- Specify next point or [Close/Undo]: @20<120
- Specify next point or [Close/Undo]: @20<240
- Specify next point or [Close/Undo]: @20<180
- Specify next point or [Close/Undo]: @20< -60
- Specify next point or [Close/Undo]: C



चित्र 2.6—Relative Polar Coordinate System

Zoom तथा Extents

AutoCAD page पर drawing को ZOOM IN या ZOOM OUT करने हेतु mouse SCROLL Bar का use करें या command bar पर Z type करके enter press करें।

Use the mouse scroll bar to ZOOM IN ZOOM OUT the drawing created on AutoCAD page, in case scroll does not support then type z in command bar and press enter to zoom.

If created drawing have unexpected size then zoom it and extend after.

- *Command: Z*
- *Zoom [All Center Dynamic Extents Previous Scale Window Object]: E*

उपलब्ध विकल्प (Available Options):

All : It is used to only for gird limits (केवल Gird limits हेतु प्रयुक्त की जाती है)

Center : It is used as center point and a magnification value or a height. (Center point तथा magnification value या ऊँचाई हेतु प्रयुक्त की जाती है)

Dynamic : Rectangular view box का use करके zoom करता है। View box आपकी view को represent करता है जिसको कि आप shrink (सिकुड़ना) या enlarge (बढ़ाना) कर सकते हैं तथा drawing के across move कर सकते हैं *(Pans and zooms using a rectangular view box. The view box represents your view, which you can shrink or enlarge and move around the drawing. Positioning and sizing the view box pans or zooms to fill the viewport with the view inside the view box)*।

Extents : It is used to zoom all objects (सभी objects को zoom करने हेतु)।

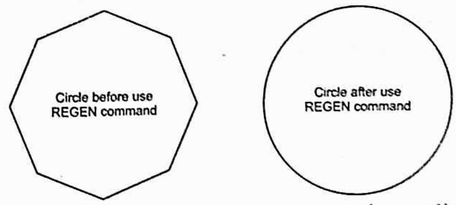
Previous : Zooms to display the previous view. You can restore up to ten previous views (पिछली view को display करने हेतु zoom करता है। आप पिछली दस views तक को restore कर सकते हैं)।

Scale : It is used to zoom scale like two times, three times (यह zoom scale अर्थात् 2 गुना, 3 गुना आदि हेतु use होता है)।

Window : Zooms to display an area by rectangle window (किसी area को rectangular window में display हेतु zoom करने हेतु)।

Object : It is used to zoom select object (Select object को zoom करने हेतु)।

REGEN : यदि zoom in तथा zoom out ठीक प्रकार से work नहीं करते तो REGEN command का use किया जाता है *(It is generally used during zoom in and zoom out of AutoCAD pages, it's not working properly, Or when you move the page it refrain to move, Or when you create circle and want to view by zoom in it appear like polygon)*।



(a) REGEN command से पूर्व प्रदर्शित circle (b) REGEN command के पश्चात् प्रदर्शित circle

चित्र 2.7—REGEN command

civilguru.net

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) AutoCAD software किस company द्वारा विकसित किया गया?
 (a) AutoCAD (b) AutoSoft
 (c) Autodesk (d) AutoMac

(ii) AutoCAD software को कहाँ use किया जाता है -
 (a) Architectural Planning (b) Engineering Drafting
 (c) Graphic Design (d) उपरोक्त सभी

§ 2.4. AutoCAD में विभिन्न टूल्स तथा कमान्ड्स (Tools and Command of AutoCAD)

DRAW TOOLS:

LINE COMMAND:

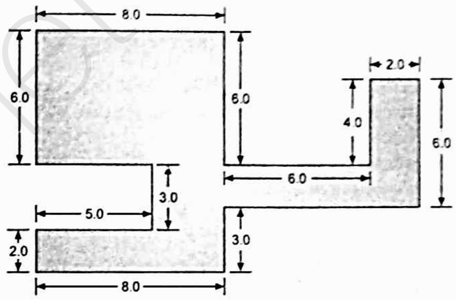
Contiguous line segment बनाने हेतु इस command का use किया जाता है। प्रत्येक segment एक line object होता है जिसको separately edit किया जा सकता है।

Create a series of contiguous line segments. Each segment is a line object that can be edited separately.

चित्र 2.8—Line Tool

- **Command: L**
- Specify first point: Pick any point
- Specify next point: 8
  (Give Direction then specity distance)
- Specify next point or [Undo]: 3
- Specify next point or [Close/Undo]: 8
- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 2
- Specify next point or [Close/Undo]: 4
- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 8

- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 5
- Specify next point or [Close/Undo]: 3
- Specify next point or [Close/Undo]: 3
- Specify next point or [Close/Undo]: 2



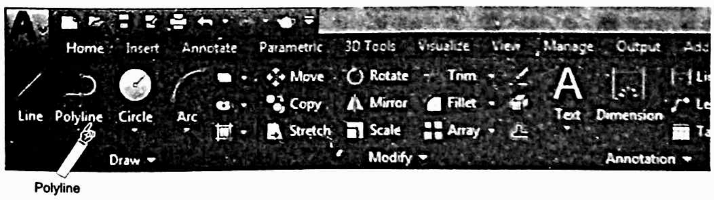
चित्र 2.9—Line drawing

PLINE:

PLINE अर्थात् Polyline command line command की तरह होती है किन्तु इसमें पहले तथा दूसरे end point को specify किया जाता है। यह एक object होती है किन्तु इसमें different segments हो सकती हैं। Polyline में प्रत्येक segment को वांछित width दी जा सकती है तथा polyline के start व end में अलग-अलग width भी दी जा सकती हैं।

Command Pline means polyline and created in the same way as line created but this command requires first and second endpoints. It is an object but may have different segments. In polyline, each segment can be given required width and can be also given different width to the start and end of the polyline.

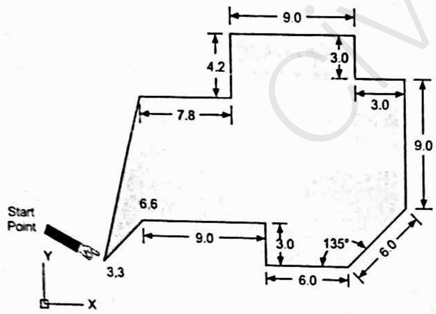
- **Ribbon:** Home Tab > Draw Panel > Pline (Polyline)
- **Command: PL**



चित्र 2.10—Pline Tool Icon

civilguru.net

- Specify first point: 3, 3
- PLINE Specify next point or [Arc Halfwidth Length Undo Width]: 6, 6
- PLINE Specify next point or [Arc Halfwidth Length Undo Width]: 6
  (give right side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 3
  (give down side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 6
  (give right side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: @6 < 45
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 9
  (give up side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 3
  (give left side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 3
  (give up side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 9
  (give left side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 4.2
  (give down side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 7.8
  (give left side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: C
  (C for close line)

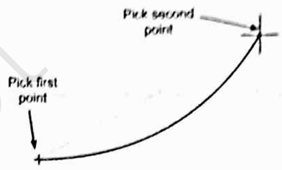


चित्र 2.11—Pline drawing

PLINE OPTIONS:

- **Arc**

  It is used to create Arc (Arc या चाप उत्पन्न करने हेतु)।



चित्र 2.12—Arc Option of PLINE

- **Halfwidth**

  It is used to change the line width. But it is two directional (line width change करने हेतु)।

चित्र 2.13—Halfwidth Option of PLINE

- **Length**

  It is used to create a line with same direction (समान direction वाली line उत्पन्न करने हेतु)।

- **Undo**

  पिछले step को undo करने हेतु (to reverse a step)।

- **Width**

  It is used to change the line width (line width change करने हेतु)।

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) AutoCAD में कितनी Workspaces उपलब्ध होती है?

(a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 5

(ii) AutoCAD को प्रथम बार कब release किया गया?

(a) December 1982 (b) December 1985
(c) December 1986 (d) January 1990

(iii) AutoCAD drawing file का extension क्या होता है?

(a) .DWG (b) .ACTD
(c) .∴CD (d) .ABC

civilguru.net

XLINE:

इस command द्वारा अनन्त लम्बाई की रेखा खींची जाती है जिसके drawing हेतु construction reference लिया जा सकता है।

It is a command which is used to draw lines of infinite length and used to create construction line, reference line and for trimming boundaries.

- **Ribbon:** Home Tab > Draw Panel > Xline
- **Command:** XL
- Specify a point or [Hor Ver Ang Bisect Offset]: Use one of the points fixing methods or enter an option
- Specify through point: Pick through point

Options:

Hor : Creates a horizontal xline passing through a selected point (चयनित बिंदु से pass करने वाली horizontal xline उत्पन्न करने हेतु)।

Ver : Creates a Vertical xline passing through a selected point (चयनित बिंदु से pass करने वाली vertical xline उत्पन्न करने हेतु)।

Ang : Creates a xline at a specified angle (दिये गये कोण पर xline उत्पन्न करने हेतु)।

Bisect : यह command एक xline उत्पन्न करता है जो selected angle vertex से pass करती है तथा पहली लाइन व दूसरे लाइन के मध्य के कोण को दो बराबर भागों में विभाजित करती है (It creates a xline that passes through a selected angle vertex and bisects the angle between the two lines)।

Offset Distance : इसमें selected object से xline की offset (दूरी) specify करनी पड़ती है (Specifies the distance the xline is offset from the selected object)।

बहुविकल्पीय प्रश्न

Properties palette हेतु कौन सी keys use की जाती हैं?

(a) Ctrl + 0 **(b) Ctrl + 1**
(c) Ctrl + 2 **(d) Ctrl + 3**

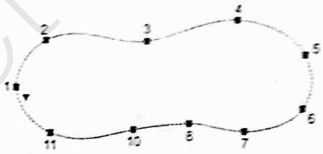
SPLINE:

Spline Command smooth curves बनाने हेतु use की जाती है तथा यह curve दिये गये points से pass करती है।

It is a command for making smooth curves and can be constructed along specific points.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Spline
- **Command:** SPL
- SPLINE Specify first point or [Method Knots Object]: pick point 1
- Specify Enter next point or [start Tangency toLerance]: pick point 2
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo]: pick point 3
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 4
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 5
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 6

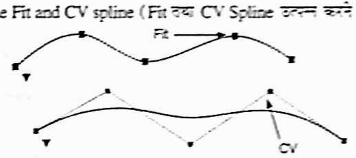
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 7
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 8
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 9
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 10
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: pick point 11
- Specify Enter next point or [end Tangency toLerance Undo Close]: C



चित्र 2.14—Spline Drawing

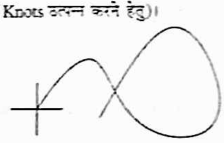
Available Options (उपलब्ध विकल्प):

Method: Used to create Fit and CV spline (Fit तथा CV Spline उत्पन्न करने हेतु)।



चित्र 2.15—Method Option of Spline Command

Knots: Used to create knots (Knots उत्पन्न करने हेतु)।



चित्र 2.16—Knots Option of Spline Command

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) Scale command क्या type करके acess की जा सकती है?

(a) S **(b) C**
(c) SC **(d) SCL**

(ii) निम्न में से कौन सा AutoCAD का Keyboard shortcut नहीं है?

(a) Alt + F4 **(b) Ctrl + P**
(c) Ctrl + F4 **(d) Alt + B**

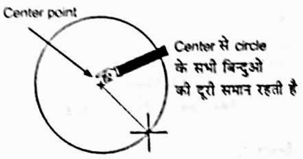
civilguru.net

CIRCLE:

इस command द्वारा circle उत्पन्न किया जाता है।

It is a command by which we can make a circle. There are many ways to create Circle. One is by specifying the radius and second by specifying Diameter. Besides this 2 point, 3 point, and tan tan radius.

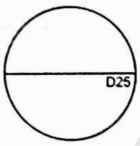
- **Ribbon:** Home Tab ➤ Draw Panel ➤ Circle
- **Command:** C
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Pick a point
- Specify radius of circle or [Diameter]: 15



चित्र 2.17—Drawing Circle by Specifying Radius

Circle Diameter

- **Command: C**
- Specify center point for circle or [3P/ 2P/ Ttr (tan tan radius)]: **Specify a point**
- Specify radius of circle or [Diameter]: D
- Specify diameter of circle: 25

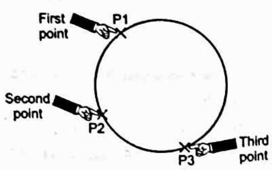


चित्र 2.18—Drawing Circle by Specifying Diameter

3P (Three point)

Draws a circle based on three points on the circumference अर्थात् परिधि के कोई तीन बिन्दु विशिष्टत करके circle draw करना।

- **Command: C**
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **3P**
- Specify first point on circle: **Specify a point (1)**
- Specify second point on circle: **Specify a point (2)**
- Specify third point on circle: **Specify a point (3)**

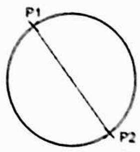


चित्र 2.19—Drawing Circle by 3 Point Method

2P (Two point)

व्यास के end points को specify करके circle draw करना (Draws a circle based on two endpoints on the diameter)।

- **Command: C**
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **2P**
- Specify first end point of circle's diameter: Specify a point
- Specify second end point of circle's diameter: **Specify a point**:

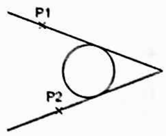


चित्र 2.20—Drawing a Circle by Specifying the End Points of the Diameter

TTR (Tangent, Tangent, Radius)

दो objects से radius tangent specify करके circle draw करना (Draws a circle with a specified radius tangent to two objects)।

- **Command: C**
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **T**
- Specify point on object for first tangent of circle: **Select a line**
- Specify point on object for second tangent of circle: **Select a line**
- Specify radius of circle < current >: **Enter radius**



चित्र 2.21—Drawing Circle by Specifying ttr

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) AutoCAD में Rectangle draw करने हेतु command:

(a) R (b) RE
(c) RET (d) REC

(ii) AutoCAD के Osnap feature को automatically activate करने हेतु key:

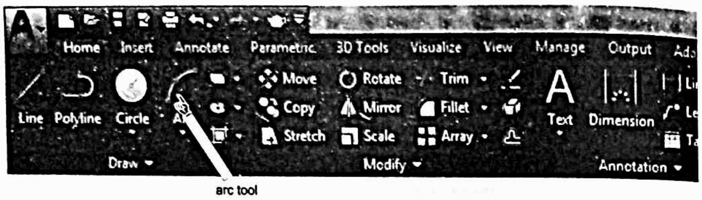
(a) F1 (b) F2
(c) F3 (d) F4

civilguru.net

ARC Command:

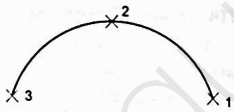
इस command द्वारा arc (चाप) उत्पन्न की जाती है। Arc 3 point या 2 point हो सकती है। 3 point Arc में angle, endpoint, start point, combination of centers, chord length, direction values व radius को specify किया जा सकता है।

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Arc
- **Command:** A



चित्र 2.22—The Arc Tool

- Specify start point of arc or [Center]: **Pick 1 point**
- Specify second point of arc or [Center/End]: **Pick 2 point**
- Specify end point of arc: **Pick 3 point**

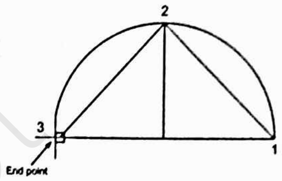


चित्र 2.23—Drawing an Arc

Various Types of Arc (Arc के विभिन्न प्रकार)

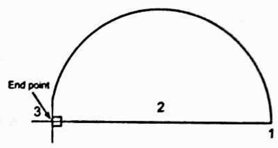
चित्र 2.24—Arc Types (Note that eleven types of Arcs are available)

- **3-Point Arc:**



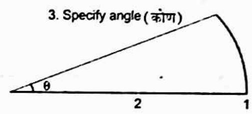
चित्र 2.25—Arc 3-point

- **Start, Center, End**



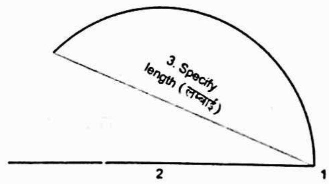
चित्र 2.26—Specifying Start, Center, End

- **Start, Center, Angle**



चित्र 2.27—Specifying Start, Center, Angle

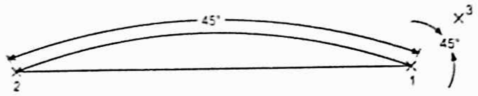
- **Start, Center, Length**



चित्र 2.28—Specifying Start, Center, Length

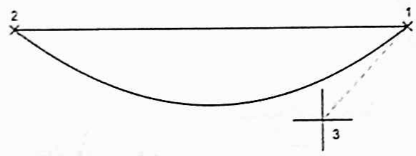
civilguru.net

- Start, End, Angle



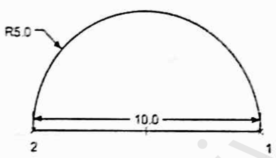
चित्र 2.29—Specifying Start, End, Angle

- Start, End, Direction



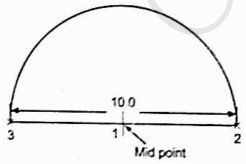
चित्र 2.30—Specifying Start, End, Direction

- Start, End, Radius



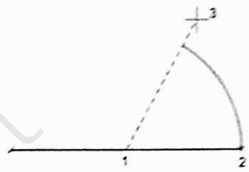
चित्र 2.31—Specifying Start, End, Radius

- Center, Start, End



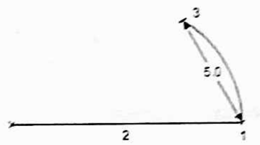
चित्र 2.32—Specifying Center, Start, End

- Center, Start, Angle



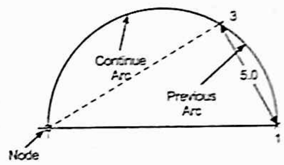
चित्र 2.33—Specifying Center, Start, Angle

- Start, Center, Length



चित्र 2.34—Specifying Start, Center, Length

- Continue



चित्र 2.35—Specifying Continue

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) AutoCAD drawing file हेतु extension—

(a) .DWG (b) .DWT
(c) .DWF (d) .DXF

(ii) AutoCAD drawing को save करने हेतु shortcut—

(a) Ctrl A (b) Ctrl X
(c) Ctrl V (d) Ctrl S

(iii) AutoCAD template file हेतु extension—

(a) .DWF (b) .DXF
(c) .DWT (d) .DWF

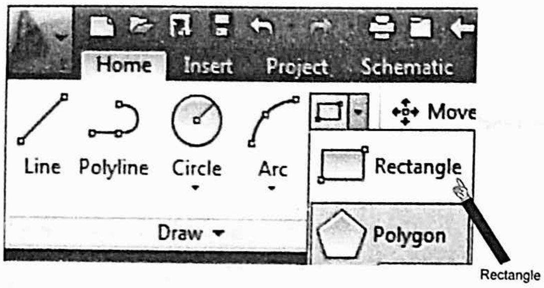
civilguru.net

RECTANGLE:

इस command द्वारा rectangle उत्पन्न किये जाते हैं।

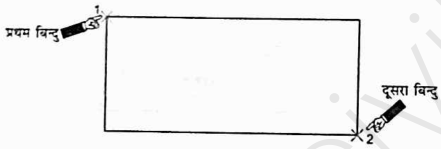
It is a command by which we can make a rectangle.

- **Ribbon**: Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Rectangle
- **Command:** REC



चित्र 2.36—Rectangle Tool

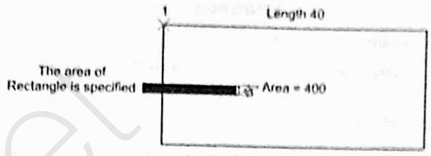
- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Pick 1 point**
- Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **Pick 2 Point**



चित्र 2.37—Rectangle

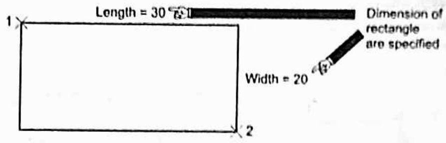
उपलब्ध विकल्प (Available Option):

- **Area: Rectangle का क्षेत्रफल specify करके rectangle उत्पन्न किया जा सकता है।**
  By specifying the area of the rectangle
  - **Command:** REC
  - Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Pick 1 point**
  - Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **A**
  - Enter area of rectangle in current units: 400
  - Calculate rectangle dimensions based on [Length/Width]: **L**
  - Enter rectangle length: 40



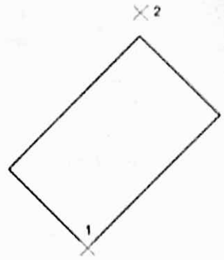
चित्र 2.38—Specifying Rectangle Area

- **Dimensions:** Rectangle की लम्बाई व चौड़ाई specify करके rectangle उत्पन्न करने हेतु (Creates a rectangle by using length and width values)।
  - **Command:** REC
  - Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Pick 1 point**
  - Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **D**
  - Specify length for rectangles: 30
  - Specify width for rectangles: 20
  - Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **Pick 2 point**



चित्र 2.39—Specifying Rectangle Dimensions

- **Rotation:** Rotation angle specify करके rectangle उत्पन्न करने हेतु (Creates a rectangle at a specified rotation angle)।
  - **Command:** REC
  - Specify other corner point or [Area/Dimension/Rotation]: **R**
  - Specify rotation angle or [Pick point]: 45
  - Specify other corner point or [Area/Dimension/Rotation]: **D**
  - Specify length for rectangles: 30
  - Specify width for rectangles: 20
  - Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **Pick 2 point**



चित्र 2.40—Specifying Rectangle Rotation

civilguru.net

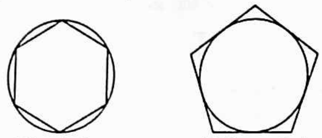
बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) Drawing units window को open करने हेतु command—

(a) UNIT	(b) UNI
(c) UN	(d) U

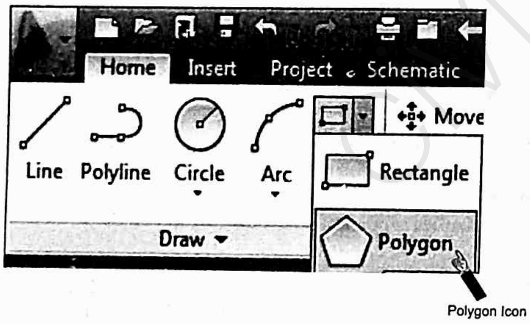
POLYGON:

Polygon command से Polygon उत्पन्न किये जा सकते हैं। AutoCAD में कम से कम तीन closed sides (अर्थात् triangle) से लेकर 1024 sides तक के polygon उत्पन्न किये जा सकते हैं। Polygon circle पर inscribe या circumscribe किया जा सकता है।



चित्र 2.41—Inscribed and Circumscribed Polygon

It is a command by which we can create a plane figure having at least three straight sides and angles. Triangle, rectangle and pentagon or polygon having desired number of sides can be created through this command. In AutoCAD we can construct a polygon having minimum of three closed sides and maximum of 1024 sides. There are two types of polygon i.e. inscribed in a circle or circumscribed around a circle.



चित्र 2.42—Polygon Tool

- **Command:** POL
- **Inscribed in the Circle:** इस स्थिति मे Polygon circle के अंदर होता है तथा उसकी vertices circle की circumference (परिधि) पर होती है।

The polygon lies inside the circle with its vertices on the circumference.

- Polygon enter number of sides: 10
- Specify center of polygon or [Edge]: Specify a center point
- Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle]: I
- Specify radius of circle: 20

Circumscribed about Circle: इसी स्थिति में polygon circle के बाहर होता है, अर्थात् circle polygon को सभी sides के mid points को touch करते हुये cross करता है।

Polygon constructed such that circles lies within it and its circumference passes by touching the midpoints of all the vertices of polygon.

- **Command:** POL
- Polygon enter number of sides: 10
- Specify center of polygon or [Edge]: **Specify a center point**
- Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle]: C
- Specify radius of circle: 20

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) Zoom command हेतु shortcut–

(a) Z	(b) A
(c) C	(d) D

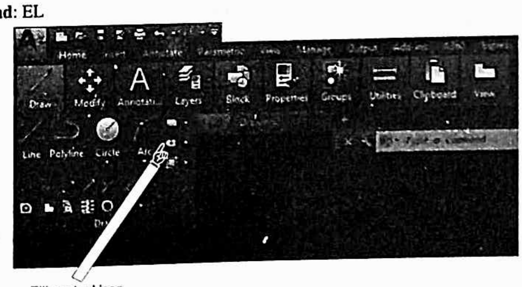
ELLIPSE:

इस command द्वारा ellipse type arc (दीर्घवृत्ताकार चाप) draw की जाती है। पहले दो बिन्दु पहले axis की location तथा length को specify करते हैं जबकि तीसरा point ellipse के center से दूसरे अक्ष (second axis) के end point की distance को fix करता है।

It is a command to draw an Elliptical type arc. The first two points determine the location and length of the first axis whereas the third point fixes the distance from the center of the ellipse to the end point of the second axis.

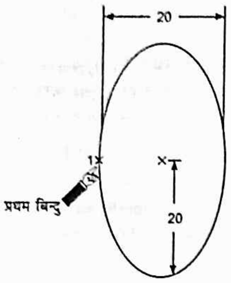
Ribbon: Home Tab ➤ Draw Panel ➤ ELLIPSE

Command: EL



चित्र 2.43—Ellipse Tool

- Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: Pick 1 point
- Specify another endpoint of the axis: 20 (Give direction then enter value)
- Specify the distance to other axis or [Rotation]: 20



चित्र 2.44—Drawing an Ellipse

उपलब्ध विकल्प (Available Options):

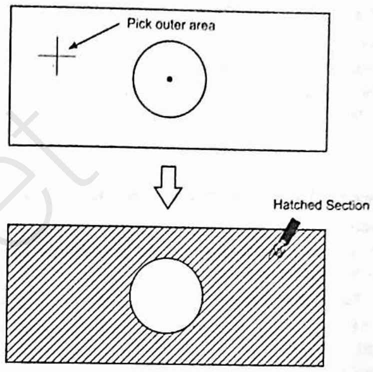
- **Arc:** पहले first axis dimension specify करें, फिर second axis dimension specify करें, फिर start angle तथा end cycle specify करें *(Specify first axis dimension, then specify second axis dimension. Then specify start angle and end angle)*।
- **Center:** Specify center point of ellipse (ellipse का center point specify करें)

HATCH:

इस command की सहायता से section viewing हेतु, lines उत्पन्न की जाती हैं तथा किसी object का area fill किया जाता है जिससे कि वह दूसरे objects से अलग दिखे।

Hatch command is used to create lines for section viewing and filling of an area of an object so that it is distinguished from other objects.

- **Ribbon**: Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Hatch
- **Command:** H
- Give the command 'H' enter, a ribbon toolbar will appear.
- Click "Hatch Pattern" and select the type of pattern.
- Click on pick points and select an area that is required to be hatched. Only a closed area can be hatched.
- In the ribbon toolbar, give the scale of the pattern and properties like color and background color.



चित्र 2.45—Use of Hatch

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) निम्न में से कौन सी property किसी object की property नहीं होती—

(a) Elevation	**(b) Measure**
(c) Line weight	**(d) Hyperlink**

GRADIENT:

Gradient command के द्वारा gradient type of fill उत्पन्न किया जाता है अर्थात् two color types of fillings उत्पन्न किये जाते हैं।

- **Ribbon**: Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Gradient
- **Command: GD**
- Give the command 'GD' and press enter. A ribbon toolbar will appear.
- Select the gradient pattern from 'Hatch pattern' option.
- Give the required color, such as a single or a pair of two color.
- Click 'Pick Point' to select a point in a closed area.

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) Gradient Command का shortcut—

(a) G	**(b) G**
(c) GN	**(d) GRA**

BOUNDARY:

Boundary command द्वारा enclosed area (बन्द क्षेत्र) उत्पन्न किया जाता है।

Boundary command is used to create a region in an enclosed area.

civilguru.net

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Boundary
- **Command:** BO
- On giving command 'BO' enter, a boundary creation tab appears.
- Click the option of 'pick points', then select an enclosed point in an enclosed area that you need to make a boundary.
- Then enter.

RAY:

Ray Command द्वारा किसी बिंदु से किसी दिशा में अनन्तता तक line draw की जाती है तथा दूसरे objects उत्पन्न करने हेतु reference के रूप में use किया जा सकता है।

It is a command to create a line starting from a point to infinity in one direction which can further be used as a reference for creating other objects.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Ray
- **Command:** RAY
- Pick Start Point
- Pick through point.

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) Ray command is used to draw a line from a point to—

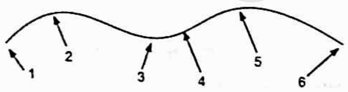
(a) Second point	**(b) Infinity**
(c) Another line	**(d) Another object**

POINT:

Point की सहायता से point object उत्पन्न किये जा सकते हैं। इसमें हम point की 3D location specify कर सकते हैं, Object को snap कर सकते हैं, Current elevation देख सकते हैं (यदि z-axis को neglect करें तो)।

We use point to create point object. With the help of this command we specify the 3D location for a point, snap object, view current elevation (if we neglect the z axis.)

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Point
- **Command:** PO
- Pick Point



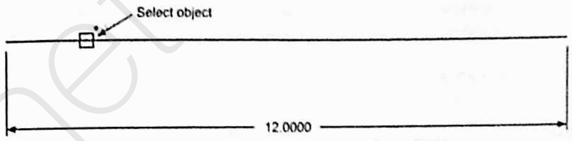
चित्र 2.46—Point का प्रयोग

DIVIDE:

Divide command line, arc, circle, polyline में points को place (स्थापित) करके उसे वांछित line segment में विभाजित कर देती है।

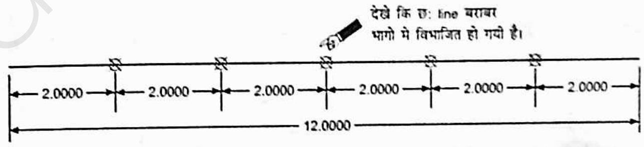
The divide command places a point along the line, arc, circle, polyline dividing it into the required number of segments.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Divide
- **Command:** DIV
- Select object to divide: **Select object**



चित्र 2.47(a)—Use of Divide Tool

- Enter the number of segments or [Blocks]: 6



चित्र 2.47(b)—Use of Divide

MEASURE:

यदि हम किसी line polyline, arc, या circle में specified आवश्यक अन्तराल (specified regular intervals) पर points स्थापित करना चाहते हैं तो measure command का use करके ऐसा कर सकते हैं।

When we want to locate points at specific required intervals along the line, polyline, arc or circle we can use the measure command.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Measure

REGION:

Region command object के set को region object में convert कर देती है। Region एक 2D area होता है जो कई objects द्वारा बना होता है (जैसे कि arc, line, या circle इसके द्वारा 2D object को 3D में कनवर्ट किया जा सकता है)।

The region command, converts a set of objects into a region object. Region is a 2D area made by different objects like arc, or line or circle. It is used to convert 2D to 3D object.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Region
- **Command:** REG
- **Select object:** Select first object and second object then Enter.

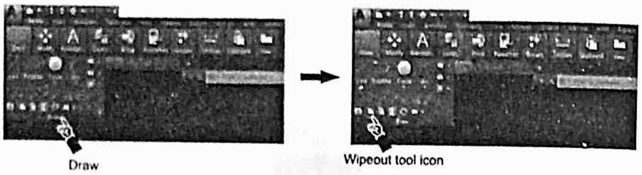
civilguru.net

WIPEOUT:

इस command की सहायता से आवश्यकता पड़ने पर object को hideout किया जा सकता है अर्थात् छुपाया जा सकता है। यह Bounded lines (जैसे कि polygon, rectangle, triangle आदि) द्वारा बना कोई भी cross section area हो सकता है। Wipeout area को editing हेतु turn on तथा plotting हेतु turn off किया जा सकता है।

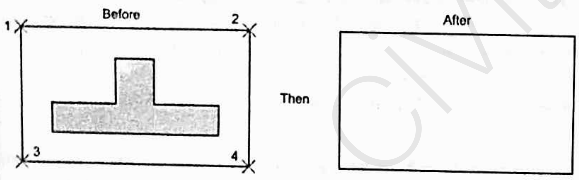
It is used to hideout an object. The object can be of any cross-section area made by bounded sides such as polygon, rectangle, triangle, etc. The wipe-out area can be TURN ON for editing and TURNOFF for plotting.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Wipeout
- **Command:** WIP



चित्र 2.48(a)—Wipeout Tool Icon

- Specify first point or [Frames/Polyline]: **Pick 1 point**
- Specify next point: **Pick 2 point**
- Specify next point or [Undo]: **Pick 3 point**
- Specify next point or [Undo/Close]: **Pick 4 point**
- Specify next point or [Undo/Close]: **C**



वाइप-आउट से पूर्व   वाइप-आउट के पश्चात्

चित्र 2.48(b)—Use of Wipeout

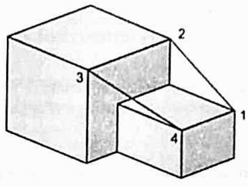
3D POLYLINE:

3D polyline straight line segments का connected segement होता है जो कि single object के रूप में उत्पन्न किया जा सकता है।

3D polyline non-coplanar हो सकती है, किन्तु यह arc segments को include नहीं कर सकती है।

A 3D polyline is a connected sequence of straight line segments created as a single object. 3D polylines can be non-coplanar but they cannot include arc segments.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ 3D Polyline
- **Command:** 3DPOLY
- Specify start point of polyline: **Pick 1 point**
- Specify end point of line or [Undo]: **Pick 2 point**
- Specify end point of line or [Undo]: **Pick 3 point**
- Specify end point of line or [Close Undo]: **Pick 4 point**



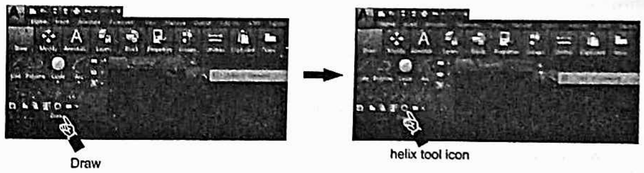
चित्र 2.49—3D Polyline का प्रयोग

HELIX:

Helix command के द्वारा spring बनाया जाता है। इसके लिये base radius, top radius, height तथा turns (अर्थात् फेरों की संख्या) specify करनी होती हैं।

Helix command creates a spring by specifying base radius, top radius, height as well as the number of turns of the helix.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Helix
- **Command:** HELIX



चित्र 2.50—Helix Tool

- Specify center point of base: **Pick 1 point**
- Specify base radius or [Diameter]: 30
- Specify top radius or [Diameter]: 12

civilguru.net

(or)

- Specify helix height or [Axis endpoint Turns Turn height tWist]: T (T for turns)

(or)

- Enter the number of turns: 12

(or)

- Specify helix height or [Axis endpoint Turns Turn height tWist]: 20

REVISION CLOUD:

इस command की सहायता से revision cloud के area को highlight किया जाता है। यह revision cloud को उत्पन्न करने हेतु arc की series होती है।

It is a command to highlight the area of the revision cloud. It is a series of arc formed to create a revision cloud.

- **Ribbon**: Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Revision Cloud
- **Command:** REVCLOUD

SOLID:

इस command की सहायता से 2d filled polygon draw किया जाता है।

It is a command to create 2D filled polygons.

Command: SO

FILL:

इस command की सहायता से hatch, 2D solids, wide polylines आदि objects में filling को control किया जाता है। फिर object को referesh करने हेतु regenerate command का use किया जाता है। यह एक mode command है जिससे हम ON mode में filling को देख सकते हैं, तथा OFF mode में उसे छिपा सकते हैं।

This command is used to control the filling of an object such as hatch, DD solids and wide polylines. It is a "mode" command by which we can view the filling through ON mode and no filling of objects through off mode.

- **Command: FILL**
- FILL enter mode [ON/OFF]: Enter option

ON: Fill mode को ON करने पर पूरा solid object display होता है। 3D object के filling को visible बनाने हेतु extrusion direction viewing direction के parallel (समान्तर होना चाहिये) तथा hidden lines suppressed नहीं होनी चाहिए।

By turning the fill mode ON, the complete solid object is displayed. For the filling of a 3D object to be visible, its extrusion direction must be parallel to the current viewing direction, and hidden lines must not be suppressed.

OFF: Fill mode को OFF करने पर केवल object की outlines display होती है। Fill mode को change करने पर existing object प्रभावित होते है। Fill mode setting द्वारा line weights को display प्रभावित नहीं होता है।

By turning the fill mode off, only the outlines of objects are displayed. Changing Fill mode affects existing objects after the drawing is regenerated. The display of line weights is not affected by the fill mode setting.

§ 2.5. MODIFY TOOLS

MOVE Command:

Move command का use करके हम object को select करके व उसका base point select करके उसको required position तथा direction पर move कर सकते हैं।

By using move command we select an object, its base point and move it to the required position and direction.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Move
- **Command:** M
- Select object
- Specify base point or [Displacement]: Pick base point
- Specify second point or <use the first point as displacement>: **Give direction then 50**

COPY:

यदि हम किसी object को एक से अधिक स्थान पर चाहते है तो एक बार object को draw करके copy command द्वारा उसे copy कर सकते हैं, जिससे यह दूसरे स्थानों पर use किया जा सके।

This command can be used to make multiple copies of an object. When we need the same object at more than one place, we draw an object once and then use the command 'copy' to copy this object so that it can be pasted at other places.

- **Ribbon**: Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Copy
- **Command:** CO
- Select object
- Specify base point or [Displacement/mode]: Specify a base
- Specify second point or [Array]: **Pick first point**
- Specify second point or [Array]: **Pick second point**
- Specify second point or [Array]: **Give direction then 20**

STRETCH Command:

Stretch command की सहायता से हम drawing के किसी portion को (बिना उसके drawing के दूसरे parts से connection को विकृत किये) move कर सकते है। ध्यान दें कि Blocks, Hatch patterns तथा Text entities को stretch नहीं किया जा सकता।

Stretch command allows us to move a portion of a drawing without distorting their connections with other parts of the drawing. But we cannot stretch Blocks, Hatch patterns, or Text entities.

- **Ribbon**: Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Stretch
- **Command:** S
- Select object
- Specify base point or [Displacement]: **Pick first point**

ROTATE:

Rotate command का use करके हम object को किसी axis के सापेक्ष inclination (झुकाव) दे सकते हैं।

By using the rotate command, we can give inclination to an object from an axis.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Rotate
- **Command:** RO
- Select object then
- Specify base point: Pick point
- Specify rotation angle or [Copy/Reference]: **60**

MIRROR:

Mirror command का use करके हम किसी object का reflection किसी axis के सापेक्ष उत्पन्न कर सकते हैं।

We use the mirror command to create a reflection of a designated objected about a specified axis.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Mirror
- **Command:** MI
- Select object
- Specify first point of mirror line: **Pick first point**
- Specify second point of mirror line: **Pick second point**
- Erase source object? [Yes/No]: N

SCALE:

Scale command का use करके हम object का size किसी अनुपात में alter कर सकते हैं।

By using scale command, we can alter the size of an object proportionally.

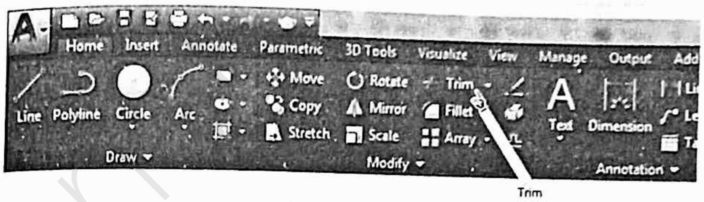
- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Scale
- **Command:** SC
- Select object then
- Specify base point: **Pick base point**
- Specify scale factor or [Copy/Reference]: **R (R enter for reference)**
- Specify reference length: **1**
- Specify new length or [Point]: **2**

TRIM:

Trim command का use करके हम किसी object का portion (जो कि specified edge को cross करता है) erase कर सकते हैं।

We use trim command to erase a protion of the selected object that crosses specified edge.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Trim
- **Command:** TR



चित्र 2.51—Trim tool

- Select object or <select all>: Select reference object then
- Trim [Fence/Crossing/Project/eRase/Edge/Undo]: **Select trim object**

EXTEND:

Extend command का use करके line, arc, polyline की लम्बाई बढ़ाई जा सकती है, ताकि वह किसी specified boundary edge से meet करने लगे।

By using the extend command, we can elongate or say lengthen a line, arc or polyline to meet a specified boundary edge.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Extend
- **Command:** EX
- Select object or <select all>: **Select reference object**
- Extend [Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]: **Select Extend object**

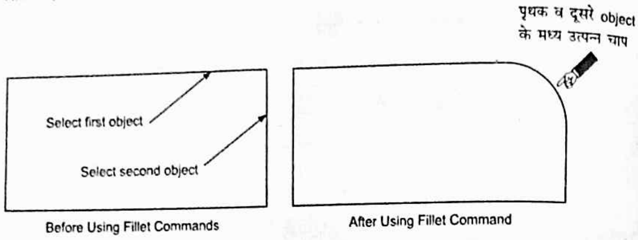
FILLET:

Two lines, arcs, circles या polylines की vertices के मध्य किसी निर्दिष्ट त्रिज्या की चाप बनाने हेतु Fillet command का use किया जाता है।

We use the fillet command when need to construct an arc of specified radius between two lines, arcs, circles or vertices of polylines.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Fillet
- **Command:** F
- Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: **R (R for fillet radius)**
- Specify fillet radius: 6
- Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: **Select first**
- Select second object or shift-select to apply corner or [Radius]: **Select second object**

civilguru.in



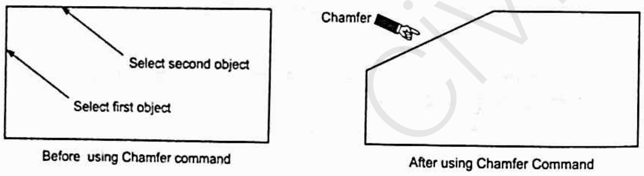
चित्र 2.52

CHAMFER:

Chamfer एक angled line connection होता है। Chamfer command का use करके two lines के intersection पर angled connection उत्पन्न किया जाता है।

A chamfer is an angled line connection. Hence, by using chamfer command we can create an angled connection at the intersection of two lines.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Chamfer
- **Command:** CHA
- Select first object or [Undo/Polyline/Distance/Angle/mEthod/Multiple]: **D (D enter for Distance)**
- Specify chamfer length on the first line: **3**
- Specify chamfer length on the first line : **6**
- Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: **Select first object**
- Select second line or shift-select to apply corner or [Distance/Angle/Method]: **Select second object**



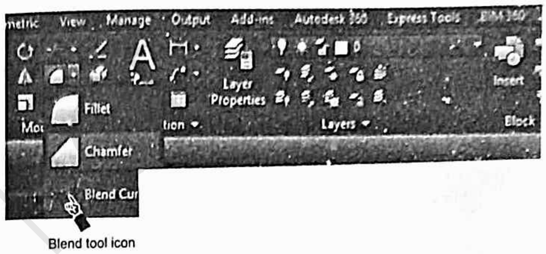
चित्र 2.53

BLEND CURVES:

यदि हम दो lines या curves को मिलाना चाहते हैं तो हम Blend curves का use करते हैं। इससे selected object के मध्य spline create हो जाती है, spline का shape specified points पर depend करता है, इसमें selected object की length unchanged रहती है।

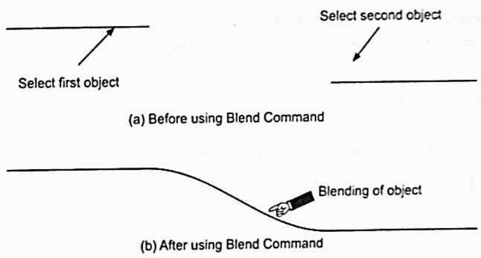
When we need to join two lines or curves, we use blend curves. This command creates a spline between the selected object, shape of the spline depends upon specified points while the length of the selected object remains unchanged.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Chamfer
- **Command:** BLEND



चित्र 2.54—Blend Tool

- Select first object or [CONtinuity]: **Select first object**
- Select second object: **Select second object**



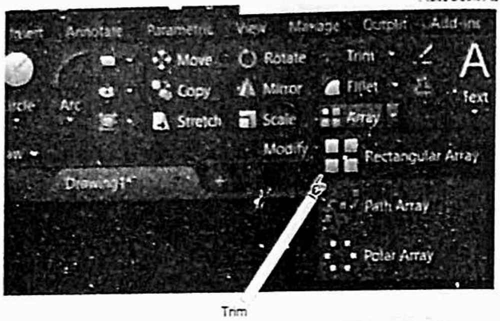
चित्र 2.55—Blend Command का Use

ARRAY:

Continuous manner में तथा वांछित संख्या के rectangular, polar, circular या अन्य selected path के objects की series बनाने हेतु Array command का use किया जाता है।

We use array command for creating a series of object in a continuous manner and the require number of rectangular, polar, circular or any selected path.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Array



चित्र 2.56—Array Tool

EXPLODE:

Explode command किसी block, hatch pattern, या dimension को उसके constituent घटकों में तथा polylines को series of straight line में break कर देती है। हम objects की properties को modify भी कर सकते हैं।

Explode command breaks a block, hatch pattern or dimension into its constituent entities and polyline into a series of straight lines. By using explode, we can also modify the properties of a particular object in block, etc.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Explode
- **Command:** X

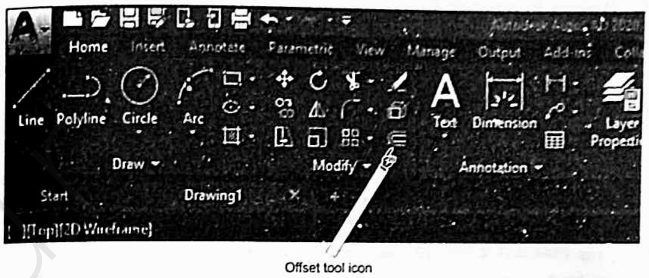
चित्र 2.57—Explode Tool

OFFSET

Offset command का use करके हम किसी object के parallel में तथा निर्दिष्ट दूरी पर नयी line, polyline arc या circle उत्पन्न कर सकते है।

By using the offset command, we can create a new line, polyline, and arc or circle parallel to the object and at a specified distance from it.

Ribbon: Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Offset



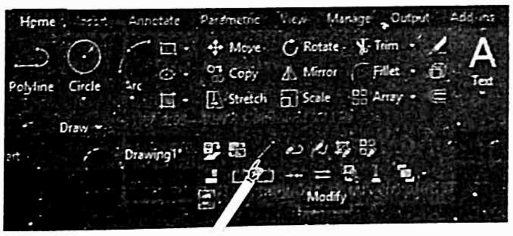
चित्र 2.58—Offset Tool

LENGTHEN:

Lengthen द्वारा किसी object की लम्बाई या arcs के included angle को change किया जा सकता है। इन changes को final length, increment या angle के रूप में specify किया जाता है। Lengthen को TRIM या EXTEND के विकल्प के रूप में use किया जा सकता है।

LENGTHEN changes the length of an object and the included angle of arcs. We can specify changes as the final length, an increment or angle. LENGTHEN can be used as an alternative tool in place of TRIM or EXTEND.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Lengthen



चित्र 2.59—Lengthen Tool

ALIGN:

Align command का use तब किया जाता है जब हम किसी object को किसी दूसरे object के scale में रखना चाहते हैं अर्थात् यह source point नामक object के एक या अधिक बिंदु को definition point नामक अन्य बिंदु के points से align करता है।

We use Align command when we need to keep an object in scale with another object i.e. It used for aligning one or more point of an object called source point with the points of other object called definition point.

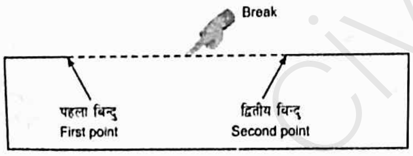
- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Align
- **Command:** AL

BREAK:

Break command की सहायता से line, arc या circle के किसी भाग को erase किया जा सकता है या उनको दो lines या arcs में split (अलग-अलग करना) किया जा सकता है। सामान्यत: lines के मध्य Text लिखने हेतु gap उत्पन्न करने के लिये इस command को use किया जाता है।

By using break command, we can erase part of the line, arc or a circle or to split it into two lines or arcs. Normally, we use it for creating a gap between lines for writing text.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Align
- **Command:** BR
- Select object
- Specify second break point or [First point]: **F**
- Specify first break point: **Pick first point**
- Specify second break: **Pick second point**



चित्र 2.60—Use of break command

JOIN:

JOIN command का use करके एक ही plane के दो बिंदुओं को attach किया जा सकता है।

By using join command, we can attach two object lying in the same plane.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Align

DELETE DUPLICATE OBJECT:

यह command duplicate या overlapping lines के arcs या polylines को हटाती है तथा अंशत: overlapping lines या contiguous lines को continue करती है।

This command removes duplicate or overlapping lines, arcs, and polylines and combines partially overlapping or contiguous ones.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Delete Duplicate Object
- **Command:** OVERKILL

DRAW ORDER:

AutoCAD में विभिन्न overlapping objects को display करने का क्रम निर्धारित करने हेतु कई विकल्प उपलब्ध हैं जैसे कि DRAWORDER command, TEXT TO FRONT command तथा HATCH TO BACK command.

Several options are available that control the order in which overlapping objects are displayed. In addition to the DRAWORDER command, the TEXTTOFRONT command brings all text, dimensions, or leaders in a drawing in front of other objects, and the HATCHTOBACK command sends all hatch objects behind other objects.

Select Objects: *Specifies the objects for which you want to change the draw order.*

Above Object: *Moves the selected object above the specified reference objects.*

Under Object: *Moves the selected objects below the specified reference objects.*

Front: *Moves the selected objects the top of the order of objects in the drawing*

Back: *Moves the selected objects to the bottom of the order of objects in the drawing*

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Draw Order
- **Command:** DR

BLOCKS:

किसी object को select करके तथा insertion point देकर इस command द्वारा block उत्पन्न किया जा सकता है तथा उसके नाम से save किया जा सकता है। यह blocks design center toolbar तथा tool palettes में save होते हैं।

It is used to create a block by selecting that object and giving it an insertion point and then save it by the name of itself. These blocks are saved in the design centre toolbar and the tool palettes.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modify Panel ➢ Blocks
- **Command:** B

बहुविकल्पीय प्रश्न

(I) Command B से क्या उत्पन्न किये जाते हैं—
(a) Blocks (b) Objects
(c) Lines (d) Arc

(II) DR command क्या इंगित करती है—
(a) Drawing colour (b) Drawing design
(c) Draw order (d) Draw style

(III) For deleting duplicate objects which command can be used—
(a) Del (b) Overkill
(c) Erase (d) All of these

(iv) Which command convert discrete object in polyline—
(a) Union (b) Subtrac
(c) Join (d) Polyline

(v) आप offset command द्वारा क्या create नहीं कर सकते—
(a) Vertical straight (b) Concentric circles
(c) Three parallel lines (d) Parallel arcs

§ 2.6. ANNOTATION

TEXT:

Text command single line text उत्पन्न करने हेतु use की जाती है। इससे विभिन्न line text object define किये जाते हैं जिनको हम modify (संशोधित) या relocate (पुर्नस्थापित) कर सकते हैं।

It is a command to create a single-line text object. It is also used to define different line text objects which we can modify, relocate.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Text ➢ Single Line Text
- **Command:** DT

MULTILINE TEXT:

Multiline text command की सहायता से बहुपंक्तियों वाले text objects जैसे कि पैराग्राफ्स उत्पन्न किये जा सकते हैं। हम इस command की सहायता से text के appearance, boundaries, columns को format भी कर सकते हैं।

It is used to create multiline text objects such as paragraphs. It can also be modified, relocate. Using this command, we can format text appearance, boundaries and columns.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Text ➢ Multiline Text
- **Command:** MT

TEXT STYLE:

Text का style change करने हेतु Text style command use की जाती है।

It is used to change text style like text height, text font.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Text Text ➢ Style

DIMENSIONING:

इस command की सहायता से current viewport draw किया जा सकता है, Current text style change किये जा सकते हैं, recently created object को undo किया जा सकता है, आदि।

It is a command with the help of which we can draw the current viewport, change current text style, undo the recently created objects, etc.

- **Command:** DIM and DIM 1

डायमैशनिंग मोड के तुल्य कमांड:

Dimensioning mode command equivalents	
Dimensioning mode Command	**Equivalent Command**
ALIGNED	DIMALIGNED
ANGULAR	DIMANGULAR
BASELINE	DIMBASELINE
CENTER	DIMCONTINUE
CONTINUE	DIMDIAMETER
DIAMETER	DIMEDIT Home
HOMETEXT	DIMLINEAR Horizontal
HORIZONTAL	LEADER
LEADER	DIMJOGGED
JOG	DIMEDIT New
NEWTEXT	DIMEDIT Oblique
OBLIQUE	DIMORDINATE
ORDINATE	DIMOVERRIDE
OVERRIDE	DIMRADIUS
RADIUS	-DIMSTYLE Restore
RESTORE	DIMLINEAR Rotated
ROTATED	-DIMSTYLE Status
SAVE	DIMTEDIT
STATUS	DIMEDIT Rotate
TEDIT	-DIMSTYLE Apply
TROTATE	-DIMSTYLE Variables
UPDATE	DIMLINEAR Vertical
VARIABLES	
VERTICAL	

LINEAR:

Linear command द्वारा vertical (ऊर्ध्वाधर), क्षैतिज (horizontal) या rotated dimension line की linear dimensions उत्पन्न की जा सकती हैं।

We use linear command, to create a linear dimensions with a vertical, horizontal, or rotated dimension line.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Linear
- **Command:** DIMLIN
- Pick first point and Pick second point then give direction and click.

ALIGNED:

इस command की सहायता से aligned position में linear dimensions उत्पन्न की जा सकती हैं।

It is a command to create a linear dimensions in aligned position.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Aligned
- **Command:** DIMALI

civilguru.net

ANGULAR:

इस command की सहायता से object का angle मापा जा सकता है।

It is a command to measure Angle of object.

- **Command:** DIMANG

ARC LENGTH:

इस command की सहायता से simple arc या polyline arc की लम्बाई measure की जा सकती है।

It is a command to measure the length of a simple arc or polyline arc.

- **Ribbon:** Annotation tab ➢ Dimensions panel ➢ Arc length
- **Command:** DIMARC

RADIUS:

Radius command की सहायता से चयनित वृत्त या चाप की त्रिज्या का मापन किया जा सकता है, तथा dimension text को display किया जा सकता है।

Radius command is used to measure the radius of a selected circle or arc and display the dimension text having a radius symbol in front of it.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Radius
- **Command:** DIMRAD

DIAMETER:

It is a command to measure the diameter of the selected circle or arc, display the dimension text with diameter symbol in front of it and can relocate the resulting diameter dimension.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Diameter
- **Command:** DIMDIA

RADIUS DIMENSION:

यह command चयनित object की त्रिज्या को मापती है तथा dimension text के साथ radius symbol को display करती है।

This command measure the radius of the selected object and displays a radius symbol with dimension text.

- **Ribbon:** Annotation Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Jogged
- **Command:** DIMJOGGED

CONTINUE:

यह command पिछले चयनित रेखीय (linear), angular (कोणीय) या ordinate dimension से स्वतः extension line (विस्तार रेखा) उत्पन्न कर देती है।

It is a command to create an extension line automatically from the last selected linear, angular or ordinate dimension.

- **Ribbon:** Annotate Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Continue
- **Command:** DIMCONT

BASELINE:

बेसलाइन से या selected dimension से angular, linear या ordinate dimension उत्पन्न करने हेतु इस command को use किया जाता है।

It is a command to create angular, linear and ordinate dimension from the baseline or the selected dimension.

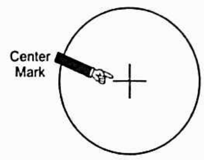
- **Ribbon:** Annotate Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Baseline
- **Command:** DIMBASE

CENTRE MARK:

किसी circle या arc में center point mark करने हेतु इस command का use किया जाता है।

It is a command to create a centre point in a circle or arc.

- **Ribbon:** Annotate Tab ➢ Centrelines ➢ Center Mark



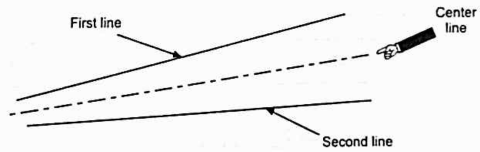
चित्र 2.61—Use of Center Mark

CENTRE LINE:

किसी line में Centerline create करने हेतु इस command का use किया जाता है।

It is a command to create a centreline in a line.

- **Ribbon:** Annotate Tab ➢ Centrelines ➢ Center Line



चित्र 2.62—Use of Center Line

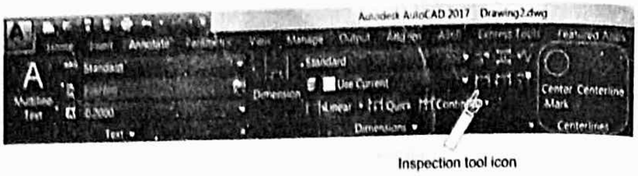
INSPECTION DIMENSION:

Drawing के dimension को inspect करती है।

It is a command to inspect the dimension given in the drawing so as to maintain the standard of the dimensions.

- **Ribbon:** Annotate Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Inspect
- **Command:** DIMINSPECT

civilguru.net



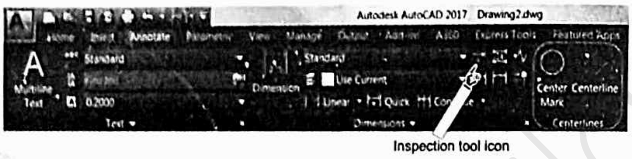
चित्र 2.63—Inspection Tool

DIMENSION BREAK:

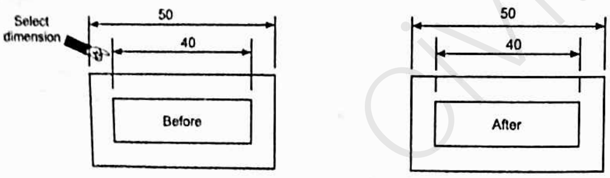
इस command की सहायता से dimensions या extension lines को break तथा restore किया जा सकता है, जबकि वह एक दूसरे को cross करते हैं।

It is a command to break or restore the dimension or extension lines when they cross each other.

- **Command:** DIMBREAK



चित्र 2.64—Break Dimension Tool



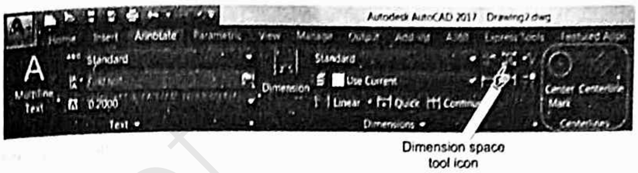
चित्र 2.65—Use of Break Dim

DIMENSION SPACE:

Linear या angular dimension के मध्य spacing या distance को adjust करने हेतु इस command का use किया जाता है।

It is a command to adjust the spacing or distance between linear or angular dimensions.

- **Ribbon:** Annotate Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Adjust Space
- **Command:** DIMSPACE



चित्र 2.66—Dimension Space Tool

DIM STYLE:

यदि हम dimension का style चेंज करना चाहते हैं, तथा drawing में प्रयुक्त dimensions पर control करना चाहते हैं तो DIMSTYLE command का use करते हैं।

When we need to change the dimension setting and have control over the dimension used in the drawing, we use 'DIM Style'. By using this command we can create dimension styles and specify the format of dimensions quickly for example text height, arrow size and precision etc.

- **Ribbon:** Annotate Tab ➢ Dimensions Panel ➢ Dimension Style
- **Command:** D

QLEADER:

Leader annotation उत्पन्न करने हेतु QLEADER का use किया जाता है।

We use QLeader to create leader annotation. By its help we can set location of set multiline text annotation and specify leader format.

- **Command:** LE

Applications:

- Set the location where leaders attach to multiline text annotation
- Specify leader annotation and annotation format
- Constrain the angle of the first and second leader segments.
- Limit the number of leader points

LEADER:

Leader command की सहायता से line उत्पन्न करके उसे annotation द्वारा किसी feature से connect किया जाता है। यह specified point से leader line segment भी draw कर सकती है।

It is a command to create a line that can be connected to a feature by annotation. It also draws a leader line segment to the point specified.

TABLE:

एक empty table (कई rows तथा columns (अर्थात् पंक्तियों तथा स्तम्भ) उत्पन्न करने हेतु) Total command का use तब किया जाता है जब हम data को tabular form में show करना चाहते हैं।

It is a command to create several rows and columns in an empty table. We use table when we want to show the data input in tabular form.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Annotation Panel ➢ Tables
- **Command:** TB

SMART DIMENSION:

Smart dimensioning automatically creates appropriate notes based on type of object you select अर्थात् smart dimensioning से आपके द्वारा select किये गये object के प्रकार के आधार पर automatically (स्वत:) उपयुक्त dimension notes उत्पन्न किये जा सकते हैं।

बहुविकल्पीय प्रश्न	
How many units are available in AutoCAD?	
(a) 3	**(b) 4**
(c) 5	**(b) 6**

LIST:

यदि हम किसी object की properties जानना चाहते हैं तो हम List command का use करते हैं। यह selected object का type (circle, arc, block आदि, colour, अक्ष (axis), thickness, end points की स्थिति, Z-axis से elevation आदि की जानकारी देती है।

List is inquiry command which lists the distance between any two selected points in our command bar.

ANGLE:

इस Command की सहायता से points, circle, area इत्यादि के मध्य angle (कोण) ज्ञात किया जाता है।

VOLUME:

किसी परिभाषित object के volume की गणना करने हेतु volume command का use किया जाता है।

We use volume command, to compute volume of a defined object.

AREA:

इसकी सहायता object या shape का area ज्ञात किया जा सकता है।

We use the command area to calculate the area of an object or shape. Using this command, we can calculate the area of the object such as circle or by selecting the various points of a given object etc.

बहुविकल्पीय प्रश्न	
Which command is used to create multiple view ports in the layout:	
(a) EATTEDIT	**(b) VPORTS**
(c) REC	**(b) GMAIL**

§ 2.7. PARAMETRIC

PARAMETRIC DRAWINGS:

Parametric drawing वह तकनीक है जिससे constraints या restrictions के अन्तर्गत designing की जाती है। Geometrical constraints objects की एक दूसरे से relationship को control करते हैं, जबकि dimensional constraints objects की distance, length, angle, radius values को control करते हैं।

Parametric drawing is a technology which is used for designing with constraints, that are associations and restrictions applied to 2D geometry. The two types of constraints are (i) Geometrical constraints, which control the relationships of objects with respect to each other and (ii) Dimensional constraints that control the distance, length, angle, and radius values of object.

Constraints are divided into three sections:

- **Geometric constraints**
- **Dimensional constraints**
- **Manage**
- **Ribbon:** Parametric

Geometric Constraints: Constrains a object based on geometric properties: Vertical, horizontal, etc.

Geometric constraints geometric objects को संबंधित करते है। उदाहरणत: यदि कोई symmetric drawing है तथा बाद में हम इस drawing में कुछ change करना चाहते है तो वह symmetric नहीं रह जायेगी, ऐसे मे symmetry को बनाये रखने हेतु हम symmetric contraints apply करते है तथा उस object को select करते है जिसमें हम symmetry बनाये रखना चाहते है।

Dimensional Constraints: Dimensional Constraints an object based on a set length or radius.

Dimensional constaraints में हम उन objects में changes कर सकते है जिन पर हम already कार्य कर चुके है।

How to MANAGE CONSTRAINTS:

Manage section के अंतर्गत हम Parameters manager को use करके सभी used constraints की excel sheet निकाल सकते हैं तथा delete constraints का use करके अवांछित constraints को remove कर सकते हैं।

In 'manage' section, we can perform two operations, we can use 'parameters manager' to generate excel sheets of all the constraints used and "delete constraints" to remove unnecessary constraints.

बहुविकल्पीय प्रश्न	
Which command is allows to use the Dynamic input command:	
(a) F9	**(b) F10**
(c) F11	**(b) F12**

§ 2.8. SETTING AND OPTION

INFER CONSTRAINT:

यह command किसी geometry को create या edit करने पर geometrical constraints को स्वत: apply कर देती है।

It a helping type of tool for applying geometrical constraints while creating and editing geometrical objects.

INFER CONSTRAINT command automatically applies constraints between the object or points associated with object snaps and the object we are creating or editing. AUTOCONSTRAIN command, constraints are applied only if the objects meet the constraint conditions. With Infer Constraints turned on, to infer geometric constraint we specify the object snap while creating geometry. The objects not supported are: Apparent Intersection, and Quadrant, Extension, Intersection. Constraints which cannot be implied are: Smooth, Symmetric, Equal, Concentric, Fix, Collinear.

GRID and SNAP:

Straight line का pattern जो एक दूसरे को cross करके वर्ग बनते हैं, Grids कहलाते हैं। Snap command cursor movement को specified interval में restrict कर देती है।

The grid is a pattern of straight lines that crosses over each other, forming square. In AutoCAD it is infinite in the given workspace. Grid helps us in aligning objects and visualizing the distances between them. Horizontal lines are called minor grid lines and vertical lines called major grid lines. Snap mode limits the movement of the crosshairs since it is defined. With snap mode on, the cursor will follow an invisible rectangular grid. Snap is helpful in specifying precise points with the arrow keys. Both are independent to each other but we use them simultaneously too.

- **Ribbon:** Status bar ➢ Grid or Snap

OSNAP:

Osnap की सहायता से आप point को pick करते समय specific object location पर snap कर सकते हैं।

"OSNAP" means object snap. The Object Snaps are drawing tool that help us in drawing accurately. Osnap specifies us to snap onto a particular point location while picking a point.

POLAR:

AutoCAD में Polar का तात्पर्य सामान्यत: Angle (अर्थात् कोण) से होता है। Polar tracking command निर्दिष्ट कोणों पर tracking vectors उत्पन्न करती है। Polar snapping command से specific angles पर snapping होती है (specified distance पर)। Polar का opposite ortho mode होता है, जो की cursor (crosshair) को 90° की गुणकों पर restrict (सीमित) करता है।

Polar is a helping type of tool used to define an angle and to draw using angles. It setting contains two types of angles: Increment angle is the angle that is shown in the drawing as a multiple of it, but additional angle we take more than one and they can be easily seen in the drawing.

ORTHO:

इस setting के द्वारा cursor movement को केवल क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर दिशा में सीमित किया जा सकता है।

It is a setting by which cursor movement is constrained to vertical and horizontal direction only.

OTRACK:

It is a command that hover over the reference point until the Otrack box appears. Otrack point can be changed whenever needed.

LWT:

इस command की सहायता से line segment के pixels को decrease या increase किया जा सकता है (अर्थात् घटाया या बढ़ाया जा सकता है)।

It is a command used to increase and decrease the pixels of the line segment.

DYN:

यह status bar में एक setting होती है जो cursor के निकट command interface का कार्य करती है जिससे कि drafting area पर focus किया जा सके।

It is a setting in the status bar which acts as a command interface near the cursor so as to keep the focus in the drafting area.

QP (Quick Properties):

Object की properties जैसे colour, layer, linetype, centre x, centre y, circumference, area, diameter, radius को observe करने हेतु इस command का use किया जाता है।

It is used to observe the properties of the required object such as color, layer, linetype, centre x, centre y, circumference, area, diameter, radius.

COLOUR:

यह एक display tool है। इसकी सहायता से used elements को एक दूसरे से distinguished किया जा सकता है।

It is display type of tool which is used in interface elements so that the elements used can be distinguished from one another.

STEERING WHEELS:

यह एक navigation wheel है जिसमें 2D व 3D में बनायी गयी drawing पर नजर रखी जा सकती है। Zoom द्वारा image को बड़ा करके देखा जा सकता है। Rewind most recent view को restore कर सकती है, PAN से current view reposition की जा सकती है, Orbit द्वारा current view को एक fixed pivot point (धुरी) पर घुमाया जा सकता है, आदि।

It is a navigation wheel to have a watch on the drawing made in 2D or 3D.

- **Command:** Wheel

UNITS:

जब भी हम नया work start करते हैं, तो units को set करने हेतु units का use करते हैं।

When we start our new work we start by setting up the units of measurements in which we need to work. When we give the command for unit, the Drawing Units dialog box appears. The dialog box is divided into length, angle, insertion scale sections.

LINEAR UNITS:

The default unit for length is decimal. The AutoCAD 2019 provides five different linear unit types as shown below:

Unit Type	1.5 Drawing Units	1500 Drawing	Explanation
Decimal	1.5000	1500.0000	SI units or metric units
Scientific	1.5000E + 00	1.5000E+03	Decimal value raised to some power
Engineering	0′–1.5000″	125′–0.0000″	Feet and decimal inches
Architectural	0′–1½″	125′–0″	Feet and fractional inches
Fractional	1½	1500	Whole numbers and fractions

ANGULAR UNITS:

The default angular unit is also decimal. There are five different angular units provided to us in the units dialog box are shown below:

Unit Type	12.5 Angular Units	1500 Drawing	Explanation
Decimal Degrees	12.500	180.000	Metric or SI units
Deg/Min/Sec	12d30'0"	180d0'0"	Degrees, Minutes and Seconds
Grads	13.889g	200.000g	400 grads = 360 degrees
Radians	0.218r	3.142r	2 Pi radians = 360 degrees
Surveyor	N 77d30'0"E	W	Compass bearings

LAYERS:

It is a command having large space where all types of object are placed, and the basic designing is done on it. On starting AutoCAD default layer is only shown which is set current. The object defined is only seen on the layer, the layer itself is not seen. Layer is invisible matter.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Layers Panel ➢ Layer Properties Manager
- **Menu:** Format ➢ Layer
- **Command:** LA
- **Choose:** Format, Layer.
- **Type:** LAYER at the command prompt.

Or

- **Pick:** The layers icon from the Layer Control box on the object properties toolbar.

New	Creates new layers.
?	Lists layers, with states, colors and linetypes.
Make	Creates a new layer and makes it current.
Set	Sets current layer.
ON	Turns on specified layers.
OFF	Turns off specified layers.
Color	Assigns color to specified layers.
Ltype	Assigns linetype to specified layers.
Freeze	Completely ignores layers during regeneration.
Thaw	Unfreezes specified layers Ltype.
Lock	Makes a layer read only preventing entities from being Edited but available visual reference and osnap functions.
Unlock	Places a layer in read write mode and available for edits.
Plot	Turns a layer On for plotting
No Plot	Turns a layer Off for plotting
LWeight	Controls the line weight for each layer.

Changing the Layer of an Object

- Click Once on the object to change
- Select the desired layer from the Layer Control Box, AutoCAD will move the object to the new layer.

PURGE:

Drawing में से unused named items remove करने हेतु purge command का use किया जाता है।

Purge is a command for removing unused named items from a drawing. It can remove block definition, layers, dimension style, linetypes, empty text objects and text style.

- **Menu:** Application Menu ➢ Drawing Utilities ➢ Purge
- **Command:** PU

बहुविकल्पीय प्रश्न

The default grid spacing in both X and Y direction is—

(a) 5 **(b) 10**

(c) 15 **(b) 20**

3D Modeling and View:

Box: Box एक 3D object होता है। इसकी length व breadth को X-Y plane पर draw किया जाता है तथा height Z-axis पर Create की जाती है (A solid box can be created by a box command. Box is a 3D object. Its length and breadth can be drawn on X and Y plane and its height create on Z axis)।

Cylinder: Cylinder को उत्पन्न करने हेतु उसकी radius एवं height दी जाती है (To create cylinder we must specify radius and height. After creating circle on X and Y plane, give height on Z axis)।

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modeling ➢ Cylinder.

Helix: Helix command से spring draw किया जा सकता है (Helix command creates a spring. Firstly give base radius, top radius and height as well as number of turns to draw a of helix)।

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw ➢ Helix.

Cone: Cone command द्वारा शंकु draw किया जाता है। इसके लिये उसकी त्रिज्या तथा ऊँचाई specify की जाती है (Cone command is used to create circular cone. To create cone specify radius and then specify height of cone)।

Torus: Torus command द्वारा दी गई Radius तथा thickness की tube draw की जा सकती है (Torus command is used to create tube for this we have to specify radius of circular tube and its thickness)।

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modeling ➢ Torus.

Pyramid: Pyramid भी cone की भाँति होता है, किन्तु इसका Base circular न होकर edged होता है। Pyramid command द्वारा कम से कम तीन व अधिकतम 32 edges वाला Pyramid draw किया जा सकता है (Pyramid is just like cone, but cone has a circular base while pyramid has a polygonal base, it has at least three edges and can up to maximum 32 edges)।

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modeling ➢ Pyramid.

Sphere: Sphere एक 3D Circular solid होता है। Center व radius specify करके sphere command द्वारा sphere draw किया जा सकता है (Sphere command creates a sphere. A circle is 2D object while sphere is a circular shape solid 3D object and created by giving center and radius)।

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Modeling ➢ Wedge.

Polysolid: Polysolid Command polyline की भाँति होती है। किन्तु Polysolid एक solid 3D object है जिसमे Thickness व ऊँचाई भी specify की जाती है (Polysolid command use just like polyline, but polysolid is a 3D object so we also have to specify thickness and height. It is used to create wall or simple plane (surface))।

Extrude: किसी object की ऊँचाई बढ़ाने हेतु extrude command का use किया जाता है (Extrude command is used to increase the height of object like line, circle, rectangle, arc, spline etc. By increasing height we can convert 2D objects into 3D)।

Loft: दो या दो से अधिक 2D objects को single 3D object में convert करने हेतु loft command use की जाती है (Loft command is used to convert two or more than two 2D objects into single 3D object. Loft command works on any 2D object which is built upon any 3rd object by selecting simultaneously both the object and then convert in single 3D Object)।

Revolve: 2D object को किसी axis पर घुमाने पर बनने वाले 3D object को उत्पन्न करने हेतु इस command का use किया जाता है (Revolve command is use to convert a 2D object into 3D by revolving that object on one of any axis with respect to two distinguish points of that axes)।

Sweep: किसी 2D object को दूसरे 2D object में sweep करके 3D object में convert करने हेतु यह command use की जाती है (Sweep command is used to convert into 3D object by sweeping anyone 2D object to another 2D object)।

बहुविकल्पीय प्रश्न

To divide the object into segment having predefined length, we use—

(a) Measure	**(b) Chamfer**
(c) SC	**(b) REC**

§ 2.9. 3D MODIFY TOOLS

3D Move: किसी object को 3-अक्षों मे से किसी अक्ष के along rotate करने हेतु यह command use की जाती है (3D move command is use to move an object along any of the three axes. To do that select the object first then select 3D move object and you will found all three axes appear, then move the object along the desired axes by clicking on that axes and provide move distance manually)।

3D Rotate: किसी object को 3-अक्षों में से किसी अक्ष के along rotate करने हेतु यह command use की जाती है (3D rotate command is use to rotate an object along any of the three axes)।

3D Scale: किसी object को किसी axis के along scale करने हेतु यह command use की जाती है।

3D scale command is used to scale an object along any of three axes. You can change scale according to length, width or height.

3D Mirror: किसी object का प्रतिबिंब (mirror) उत्पन्न करने हेतु यह command use की जाती है। हम Z-axis के along भी object को mirror कर सकते है।

3D Array: 3D array command is used to create multiple copy of an object simultaneously along all (Three axes अर्थात् किसी object की तीनों अक्षों के along copies उत्पन्न करने हेतु इस command का use किया जा सकता है)।

Subtract: Overlapping 3D object का intersected part cut करने हेतु यह command use की जाती है (Subtract command is used to cut the intersected part of the overlapping 3D object)।

Union: इस command की सहायता से दो 3D objects join या merge किये जा सकते है (Union command use to joint or merge two or more than two 3D objects)।

Intersect: दो intersecting 3D object का intersecting part को छोड़कर शेष भाग cut करने हेतु Intersect command use की जाती है (Intersect command is use to cut the rest part (i.e. remaining part) of two 3D object who is intersecting each other)।

Slice: इस command के द्वारा एक 3D object को cut करके isolated part को remove किया जा सकता है (Slice command is use to cut a 3D object, and remove the isolated part)।

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) How many grip points does a circle have?

(a) 2	**(b) 3**
(c) 4	**(b) 5**

(ii) You apply a property called thickness to a standard AutoCAD circle: What type of AutoCAD object will you have now?

(a) Surface Model (Polygon mesh)	**(b) Cylinder**
(c) PLINE	**(b) Sphere.**

आटोकैड टूल्स (संक्षेप में) (SUMMARY OF AUTOCAD TOOLS):

Command	Details	Options
DRAWING TOOLS:		
Open (Command)	किसी existing file को open करने हेतु। (Opens an existing file)	Application menu → Open
Units (Command)	इससे आप unit type (Architectural or Decimal), Angle Display format अर्थात् (decimal degree) और precision of unit set कर सकते हैं। (Allows you to set the unit type (Architectural or Decimal), angle display format (degrees-minutes- seconds, or decimal degrees), and precision of the units, controls the precision and display formats of coordinates, distances and angles.)	Application menu → Utilities → Drawing setup
Dimension Style (DIMSTYLE command)	Drawing style को create करने तथा modify करने हेतु (Creates and modifies dimension styles. A dimension style is a named collection of dimension settings that control the appearance of dimensions. You create dimensions styles to specify the format of dimensions quickly and to ensure that dimensions confirm to standard:).	—

Limits (Command)	Drawing की Imaginary boundary check की जा सकती है कि क्या drawing boundaries के बाहर बनाई जा सकेगी? यदि limit checking ON होगी तो drawing निर्धारित unit के बाहर नहीं की जा सकेगी। (Changes the imaginary boundaries of the drawing, and controls whether drawing can be made outside of the boundaries. If Limit-checking is ON, drawing cannot be done outside of limits. The limits command sets an invisible rectangular boundary in the drawing area or viewport. It limits the grid display and points locations, we are required to specify the coordinates of opposite corners of the rectangular window.)	यह lower left corner तथा upper right corner set करती है। Command bar पर limits type करें। (It sets lower left corner and upper right corner. Type limits on the command bar.)
Properties	Existing objects की properties को control करने हेतु। (Controls properties of existing object)	Properties को select करके right click करें, object की विभिन्न properties display हो जायेगी। (Select properties and right click, the various properties of the object will be displayed.)
Line	दो specified points के बीच straight line draw करने हेतु। (Used to draw straight line, between two specified points. You can invoke the LINE command by choosing the LINE tool by entering LINE or L at the command prompt, you will have to specify the starting point of the line by clicking mouse then you will be prompted to specify the second point. You can terminate the LINE command by pressing ENTER, ESC or SPACE BAR.)	• Command Line पर बस L type करें और Enter दबाएं। • Ribbon पर Line icon पर click करें। उपरोक्त किसी भी option का उपयोग Line Draw करने के लिए किया जा सकता है। AutoCAD आपको पहला point specify करने के लिए कहेगा, बिन्दु पर click करें और mouse को move करें, AUTOCAD अब आपको अगला point करने के लिए कहेगा। AUTOCAD यह तब तक पूछता रहेगा, कि अगले point को specify करें जब तक आप Enter दबाकर command को finish नहीं करते हैं। • At command line just type L and press enter. • On the toolbar click on the line icon.
Construction Line	किसी भी Angle पर पूरे page पर line Draw करने हेतु। (Draws a line to full page at any angle. Construction lines also known as XLINES are temporary line entities that can be used as references when creating or positioning other objects or line work. Construction lines are either circles or straight lines that extent to infinity in both directions).	• Command line पर CL type करें और Enter दबाएं। या, • Ribbon पर construction line वाले Icon पर click करें। • At command line type CL and press enter. • On the tool bar click on the construction line icon.

Multiline (MLINE Command)	इससे आप लाइनों के बीच की दूरी को निर्दिष्ट करके एक दूसरे के समानान्तर 1 से 6 लाइनें खींच सकते है। (Allows you to draw one to six lines parallel to each other, by specifying the distances between the lines. Mutliline tool is a cyclic command that allows building parallel segments perceived by program as a single object.)	• Command line पर 'ml' type करें। • On command line type 'ml'
Polyline	आप एक Open Area में एक closed Polyline create कर सकते है जो कि lines, arcs और circles के द्वारा enclosed हो, Polyline की width भी रखी जा सकती है तथा curved path follow कर सकती है। आपको केवल start तथा end point देने की आवश्यकता होती है। शेष विकल्प first point choose करने के बाद ही select किये जाते है। (Polyline means many lines. To draw a polyline you need to invoke PLINE command, specify the start point and follow the prompts. Creates a closed polyline of a specified boundary by picking an open area within an area enclosed by lines, arcs or circles. Unlike the standard line they can have width and they can follow curved path. To draw polyline you need to give start and end point).	• H Polyline segment की आधी चौड़ाई निर्धारित करता है। • U से previous segment undo हो जाती है। • W Polyline segments की चौड़ाई निर्धारित करता है। • H sets the half-width of the polyline segments • U Undoes previous segment • W sets the width of polyline segments
Spline	इसके द्वारा आप curve बना सकते है। यहाँ पर आपको different points को (specify) निर्दिष्ट करना होता है तथा इन सभी बिन्दुओं से गुजरने वाला curve खींचा जा सकता है। (You can draw a curve. You need to specify the different points and curve passing through all the points will be drawn.)	• Command line पर spline type करें। • On command line type spline.
Polygon	इससे आप sides की संख्या specify करके polygon draw कर सकते हैं (for example, if you specify four sides, a quadrilateral can be draw, if you specify five sides, pentagon will be draw, if you specify six sides, hexagon will be drawn, if you specify seven sides, heptagon will be drawn etc.) (Draws regular polygons with a specified number of sides. Polygons are polyline entities)	• E एक edge (किनारे) के end points को उठाकर polygon का आकार और Rotation निर्दिष्ट करता है। • C Polygon के चारो ओर एक वृत्त को circumscribe करता है। • I एक polygon में circle को inscribe करता है।

		• E Specifies size and rotation of polygon by picking endpoints of one edge. • C Circumscribes polygon around a circle. i.e. circle lies outside polygon and touches all the vertices of polygon. • I Inscribes polygon within a circle i.e. circle lies inside the polygon and touches the midpoint of all the sides of polygon.
Arc	इससे आप एक arc (चाप) draw कर सकते है। Arc बनाने हेतु default विधि मे तीन बिन्दु select किये जाते है, जिसके दो बिन्दु arc के end point (अन्त: बिन्दु) होते है और इसके साथ तीसरा बिन्दु उसकी locus पर कही स्थित होता है। Arc बनाने की अन्य विधियो को SEA जैसे तीन अक्षरो द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है, जिसका अर्थ है Start point, End point तथा Included angle. (Draws an arc. The default method of drawing arcs is selecting three points (so-called "3 point arc"), which are the two endpoints of the arc and some other point along its locus. Other methods of drawing an arc can be specified by three letters, such as SEA, which means "Start Point, End Point, and included angle.)	• A Included angle है। • C Arc का centre point। • D Arc के tangent line का direction angle • E Arc का end point • L Arc के दोनो बिन्दुओं से pass होने वाली Chord की Length • R Radius • S Arc का start point • A is the included angle • C is the center point of arc • D is the direction angle of a line tangent to the arc • E is the endpoint of ar • L is the length of chord passing through both endpoints of the arc • R is the radius • S is the start point of the arc
Circle	Circle command द्वारा किसी भी आकार का circle बनाया जा सकता है। Circle बनाने हेतु Default method मे एक centre point तथा radius पर कोई point specify करके या फिर radius की dimension को type करके circle draw किया जा सकता है। हालांकि circle draw करने के अन्य कई methods भी हैं, जिनकी चर्चा इस अध्याय में की जा चुकी है।	• 2P Diameter की opposite ends पर दो points specify करके circle को निर्दिष्ट करता है। • 3P से तीन points pick करके उनके pass होने वाला circle specify किया जाता है। • D से त्रिज्या की Dimentions की जगह व्यास की Dimensions दी जा सकती है। • TTR द्वारा दो Lines, Arc या circle जिससे यह circle tangent होगा तथा radius का dimension Enter करके circle को specify किया जा सकता है।

	(Draws a circle of any size. The default method is to specify a center point and specify a point on the radius or type the radius dimension, but other methods can be selected. For example, specify center and the diameter D, by specifying two diametrical end (2P), specify three points on the circumference (3P), specify radius targent to two objects (TTR)).	• RET द्वारा circle का radius enter कराया जा सकता है। • 2P Specifies circle by picking two points on the diameter • 3P draws circle by specifying three points on the circumference. • D Allows entering the diameter dimension instead of radius dimension • TTR Specifies circle by picking two lines, arcs or circles for the circle to be tangent to, and entering the dimension of the radius • <RET> Enters radius of circle (the default)
Rectangle	इससे आप Rectangle Draw कर सकते है। आप rectangle option को select कर सकते हैं, Autocad आपसे first corner निर्दिष्ट करने के लिए पूछेगा, 'Specify the first corner', किसी विन्दु पर click करें फिर AutoCAD आपसे opposite corner पूछेगा, आप जहाँ दूसरा point चाहते हो, वहां पर क्लिक करें। (Draws a rectangle. You can select rectangle, AutoCAD will ask you to 'specify the first corner', click on a point. AutoCAD will ask you to 'specify the opposite corner', click on another point. You can draw rectangle by specify two opposite corners of the rectangle or by specifying the area and the size of any one side or by specifying the dimensions of the rectangle.)	Command line पर A द्वारा दिये गये Area का Rectangle प्राप्त होता है। जब आप Area enter करेंगे तो आपसे length पूछी जायेगी। Command line पर D से आपसे rectangle की length तथा width पूछी जायेगी तथा उन Dimensions का rectangle प्राप्त होगा। • 'A' on command line will give you rectangle of specified area. When you enter area it will ask you specify the length. • 'D' on command line will give rectangle with specified dimensions. AutoCAD will ask you specify the length and width.
Ellipses	इस command का use ellipse को draw करने हेतु किया जाता है। Ellipse के पहले दो विन्दु पहले अक्ष की location तथा length निर्धारित करते हैं। तीसरा बिंदु Ellipse के केन्द्र तथा दूसरे अक्ष के अंतिम बिन्दु के बीच की दूरी (Distance) निर्धारित करता है। (The ellipse command is used to draw ellipse. The first two points determine the location and length of the first axis and the third point determines the distance between the center of the ellipse and the end point of the other axis.)	• C द्वारा Ellipse का centre point specify किया जा सकता है। • R द्वारा Ellipse की eccentricity (उपकेन्द्रता) specify की जा सकती है। • C allows specification of Center point of ellipse rather than first axis endpoint • R allows specification of eccentricity rotation in place of length of second axis.

Donut	इससे आप आन्तरिक तथा बाहरी व्यास निर्धारित करके filled rings draw कर सकते है। (Draws filled rings with specified inside and outside diameters. The donut command creates a filled circle or a wide ring. A donut consists of two arc polylines that are joined end to end to create a circular sheet. The width of the polylines is determined by the specifying inside and outside diameter. If you specify inside diameter of 0, the donut is a filled circle.)	• Menu से Donut option को select करें। • यह आपसे inner diameter के लिए पुछेगा, उसे निर्दिष्ट करे। • अब यह आपसे outer diameter के निर्दिष्ट करने के लिए कहेगा। • Select donut option from menu • Specify the inner diameter. • Next specify the outer diameter.
MODIFYING TOOLS		
Erase	इस command की सहायता से हम selected entity को drawing से हटा सकते है। (Erases selected entity from the drawing. To erase an object choose erase tool from the modify panel.)	आप keyboard पर E type करें तथा जो भी object आप delete करना चाहते है, कर सकते है। (Type E on the keyboard and select the desired object and delete it.)
Copy	आप दो विधियो Base point विधि तथा Displacement विधि का उपयोग करके select object की copy draw कर सकते है। (Draws a copy of selected objects using two methods namely base point method and displacement method. On invoking this tool, you need to select the object and then specify the base point. Then, you need to specify the second point, where the copied object has to be placed. You can continue specifying the second point, for creating multiple copies.)	Multiple object को आप M के द्वारा बना सकते है। (Drawing में जो similar object कई बार होती है जैसे कि Doors, windows आदि को समय बचाने के लिए कई बार copy command का इस्तेमाल किया जा सकता है) (M Allows multiple copies to be made of an object in drawing which have similar object occurring many times such as doors window will have to be drawn a number of times, and hence, COPY command can be used, in such cases)
Mirror	User द्वारा specify की गयी axis के अनुसार दी गई Entity की mirror image तैयार हो जाती है। (Reflects or makes mirror image of existing or designated entities about a user specified axis. The objects can be mirrored at any angle.)	Keyboard पर MI type करें और जिस object को आप mirror करना चाहते है, उसे चुने। (Type MI on the keyboard and select the object you want to mirror)
Offset	एक नई line, polyline, arc या circle बनाता है जो entity के समानांतर और निर्धारित दूरी पर है। (Creates a new line, polyline, arc or circle parallel to the entity and at a specified distance from it.)	<number> specifies offset distance अर्थात् <number> दूरी specify करती है। T अर्थात् through की सहायता से आप वह point specify कर सकते है जिससे कि offset line, polyline, Arc या circle को pass कराना है। (T i.e., Through allows specification of a point through which the offset line, polyline, arc or circle is to pass)

Array	इसके द्वारा आप एक आयताकार (parallel with the snap rotation) तथा वृत्ताकार pattern में प्रत्येक चयनित objects की कई प्रतियां बना सकते है। (Makes multiple copies of selected objects in a rectangular (parallel with the snap rotation) or circular pattern. Then, each resulting object can be manipulated independently.)	Array का संचालन आपके द्वारा चुने गये Array के प्रकार के आधार पर निर्भर करता है। (आयताकार pattern को बनाने के लिए AutoCAD आपसे Rows (Horizontal) और Columns (Vertical) की संख्या के लिए पूछता है। (The operation of array depends on type of array you specify. In case of rectangular pattern, AutoCAD will ask for the number of rows (Horizontal) and columns (Vertical))
Move	Designated entities को बिना उनके size और orientation को बदले ही अपने present location से किसी other location पर स्थानांतरित करती है। (Moves designated entities from their current any other location without changing their orientation and size.)	• Keyboard पर M type करके object को select कर move कर सकते है। • (Type M on the keyboard and then select the object you want to move)
Rotate	इसकी सहायता से आप किसी central rotation point के चारो तरफ object को rotate कर सकते है। (Rotates the object around a specified central rotation point.)	• Rotate के लिए object को select करें फिर जिसका rotation होना है उसका base point निर्दिष्ट करें। • उस कोण को निर्दिष्ट करें जिसके माध्यम से घुमाव होना चाहिए। • Select the objects to rotate, after that specify the base point about which you want the rotation to occur. • Specify the angle through which you want the rotation should occur.
Stretch	Drawing के अन्य भागो के लिए अपने connection को बनाये रखते हुये drawing के एक हिस्से को move करने की अनुमति देता है। हालांकि आप block, hatch pattern तथा text entities को stretch नही कर सकते। (The stretch command is used to stretch the portion of the object partially enclosed by the polygon selection or window selection. The objects selected cannot be stretched. These objects can be moved such as ellipses, blocks and circles. Allows moving a portion of a drawing while retaining their connections to other parts of the drawing. Note that Blocks, Hatch patterns, or Text entities, cannot be stretched)	• Object को लंबा या छोटा करने की अनुमति देता है। • Crossing window या Polygon को उस object को cross करना चाहिए जिसे आप stretch करना चाहते है। • आपको Base point और stretch amount specify करने की आवश्यकता होती है। • Allows lengthening or shortens the object. • Crossing window or polygon must cross the objects you want to stretch. • You need to enter the base point and amount of stretch.

Lengthening	इसका उपयोग objects की length को कम या ज़्यादा करने के लिए किया जाता है। (This command is used for increasing or decreasing the length of specified objects)	• Keyboard पर Len type करें तथा उस object को select करें जिसे आप लंबा करना चाहते है और कितना? • Type len on the keyboard and then select the object you want to lengthen (or shorten) and by how much.
Trim -/--	इससे आपके द्वारा निर्दिष्ट cutting edge को cross करने वाली entities को erase किया जा सकता है। (The TRIM tool is used if you need to remove the unwanted and extending edge. Erases a portion of selected entities crossing the "cutting edge" specified by you. These edges can be lines, polyline, circles, ellipses, rays, splines etc.)	• AutoCAD आपसे cutting edge के लिए पूछेगा। • एक बार cutting edge को select करने के बाद यह आपसे उसे object के लिए पूछेगा जिसे आप हटाना चाहते है। • आपके द्वारा selected object हट जायेगा। • AutoCAD will ask you for cutting edge and then for the object that you want to get rid off. The unwanted portion will be erased.
Extend ---/	एक specified boundary को पूरा करने के लिए एक line, arc तथा polyline की लम्बाई को बढ़ा सकते है। (Extends the length of a line, arc, or polyline to meet a specified boundary. The extend tool may be considered as the opposite of trim tool.)	Extend tool trim tool का विपरीत कार्य करता है।
Break	Line, Arc तथा Circle के भाग को मिटा सकते हैं या दो भागों मे विभाजित कर सकते हैं। (Erases part of a line, arc or circle, or splits it into two lines or arcs)	----
Chamfer	इसके द्वारा आप दो lines के connection पर एक chamfer (a angled line connection) बना सकते है। (Creates a chamfer at the intersection of two lines)	• D Chamfer दूरी set करता है। • P पूरी polyline को chamfer करता है। • D Sets chamfer distances • P Chamfers an entire polyline
Fillet	यह दो रेखाओ के बीच एक tangent Arc का निर्माण करता है। (A fillet or round connects two objects with a tangent arc in 2D or creates a rounded transition between the adjacent faces of a 3D solid. An inside corner called the fillet and outside corner is called a round, you can create both using fillet command. Constructs an arc of specified radius between two lines,	• P की सहायता से vertices पर पूरी polyline fillet हो जायेगी। • R की सहायता से fillet Radius की setting की जा सकती है। Default value शून्य होती है अर्थात् आप कोई value specify नहीं करते तो वह स्वत: ही शून्य value ले लेगा। यह radius तब तक set रहेगा जब तक आप उसे change नहीं करेंगे।

	arcs, circles, or will create arcs of the specified radius at the vertices of a polyline. Radius of the arc to be constructed may be set to 0, which will make a sharp corner)	• P Fillets an entire Polyline at the vertices. • R Allows setting of the fillet radius. The default value is zero.
Explode	एक block, dimension या Hatch pattern को उसके constituent entities मे अलग कर सकते है या polyline को कई straight lines मे explode किया जा सकता है। (This command separates a block, dimension or hatch pattern into its constituent entities or explodes a polyline into a series of straight lines)	-----
Hatch	Enclose Area या फिर select object को एक hatch pattern, solid fill या gradient fill के साथ भरता है। (Fills an enclosed area or selected objects with a hatch pattern, solid fill, or gradient fill.)	<Pattern Name> library file मे hatch pattern name use करता है जिसमे निर्धारित area को pseudo block hatch entity द्वारा fill करा जा सकता है तथा उसको explode करके individual line या points मे reduce किया जा सकता है। (<pattern-name> uses hatch pattern name from library file to fill designated area with a pseudo block hatch entity and can be reduced to individual lines and points by Exploding it.)
Pedit	इसकी सहायता से आप पहले से बनी हुई polylines को edit कर सकते है। (Allows editing of polylines which are already drawn. The PEDIT command edits polylines, objects to be joined to polyline and related objects. Common uses of PEDIT are joining 2D polylines and converting polylines into curves that approximate B-splines (Spline fit polyline))	• C के द्वारा open polyline बन्द हो जाती है। • D curve करता है या control frame या connected सीधी रेखा की शृंखला के लिए एक spline curve देता है। • E द्वारा vertices को edit किया जाता है। • F के द्वारा polyline के लिए एक fit curve मिलता है, सीधी रेखाओं की एक शृंखला को एक curve के रूप मे है जो उसके vertices से होकर गुजरेगा। • T एक line या Arc या दूसरी polyline को एक open polyline से जोड़ता है। • L line type generation to toggle करता है। Dash का एक निरंतर pattern, जो vertices से होकर गुजरता है, या एक pattern जो शीर्ष पर शुरू होकर प्रत्येक vertex पर समाप्त होता है। (ध्यान दें कि toggle का तात्पर्य दो states के मध्य स्विचिंग होता है जैसे कि कोर स्विच होता है ON से OFF, OFF से ON आदि)

		• O के द्वारा बन्द polyline open हो जाती है। • S spline curve के फ्रेम के रूप मे Poly-line vertices का उपयोग करता है। स्पाइन वक्र का आकार variable spline type द्वारा निर्धारित किया जाता है। • C Closes an open polyline • D curves, or returns a Spline curve to its control frame or series of connected straight lines • E Edit vertices • F Fits curve to a polyline and makes a series of straight lines into a curve which will pass through the vertices • J Joins a line or arc or another polyline to an open polyline • L Toggles line type generation to be either a continuous pattern of dashes passing through the vertices, or a pattern which starts and ends at each vertex (Note that the meaning to toggle is a switching between two states, for example, a CAPS lock switch is a toggle switch because you can switch between lowercase and uppercase by pressing this switch). • O Opens a closed polyline • S Uses the polyline vertices as a frame for a Spline Curve i.e. type of Spline Curve is set by the Variable Spline type)
Osnap	Existing objects के reference points पर points को precisely locate करता है जिसे OSNAP का Running Mode कहा जाता है। जो None के सेट होने तक या cursor menu से दूसरे Interrupt Mode OSNAP Method के चुने जाने तक selection mode को लगातार run होने हेतु set करता है। OSNAP Method के combination को commas द्वारा अलग किए गये option की एक series का चयन करके इस्तेमाल किया जा सकता है। उदाहरण के लिए यदि आप lines की end point locate करने के लिए end points या intersection points pick करना चाहते हैं तो आप निम्न command use करेंगे OSNAP < RET > END, INT < RET>	CEN Centre of arc or circle END Endpoint of arc or line closest INS Insertion point of Text or Block MID Midpoint of line, arc, rectangle side, or polygon side NEA Nearest point selected by aperture on line, polyline, arc, or circle INT Intersection of line, arc, or circle NOD Node or Point NON None PER Perpendicular point to line, arc or circle QUI Quick mode QUA Quadrant point of arc or circle

	(The object snaps (osnaps) command are drawing aids used in conjunction with other commands to help you draw accurately. It allows you to snap onto a specific location when you are picking a point. Enables points to be precisely located on reference points of existing objects. This is the so-called "Running Mode" of OSNAP, which sets selection method to run continuously until set to NONE (none) or until overridden by selecting another "Interrupt Mode" OSNAP method from the cursor menu. Combinations of OSNAP methods can be used by selecting a series of options separated by commas).	
Ortho	इस command की सहायता से drawing को constraints किया जाता है ताकि grid के साथ संरेधित lines खींची जा सके। सामान्यत: केवल Horizontal या vertical lines हालांकि यदि cross hairs को snap, rotate command अनुक्रम के माध्यम से घुमाया जाता है, तो खींची गई रेखायें crosshairs घुमाव के साथ parallel होने के लिए constraint (बाध्य) हो जाती हैं। इसके point पर snapping करके या end points के लिए exact co-ordinates enter करके constraint को रोका जा सकता है। (Constrains drawing so that only lines aligned with the grid can be drawn, usually means only horizontal or vertical lines, however, if the crosshairs are rotated through the Snap, Rotate command sequence, the lines drawn are constrained to being parallel with the crosshair rotation. Constraint can be overridden by snapping to a point or by entering exact coordinates for endpoints. Ortho mode is used when you specify an angle or distance by means of two points using a pointing device. In ortho mode, cursor movement is constrained to the horizontal or vertical direction relative to the UCS.)	----
Measure	एक selected line, polyline, arc या circle के साथ नियमित अंतरालों पर point (या optionally blocks) स्थापित करता है। Interval की distance user के द्वारा दी गई होती है। Places points (or, optionally, Blocks) at intervals along a selected line, polyline, arc or circle. The interval distance is given by the user.	B Specify करता है कि एक defined block को एक point के बजाय एक marker के रूप में उपयोग किया जाता है। B specifies that a defined Block is to be used as a marker instead of a point.

Scale	यह existing object के आकार मे परिवर्तन करता है। (Alters or scales the size of existing objects)	• R के द्वारा Reference size के सापेक्ष object का आकार बदला जा सकता है। • R Resizes the object with respect to a reference size
Text	वांछित size तथा style के text characters draw करने हेतु (Used for drawing text characters of specified size and selected styles)	• Precision Drawing में text भी अत्यंत महत्वपूर्ण है। अन्य objects की तरह line drawing में text भी एक object होता है। यह scale, move और erase जैसे editing commands के लिए open है। • AutoCAD आपको दो option देता है। • Single line • Multiline • Text is also very important in precision drawings. It is also considered as an object, just like other objects such as line or circle. This is open to same editing commands like scale, move and erase. • AutoCAD gives you two options i.e. single line, multiline
Divide	Line, Polyline, Arc या circle को specified number के समान भागो मे विभाजित करता है। (Places points along a line, polyline, arc, or circle, dividing it into the specified number of equal parts i.e. you specify that in how many parts you want to equally divide the object and the points will be placed at the desired position so as to equally divide the object.)	• Object को select करें। • AutoCAD आपको parts या number of divison specify करने को कहेगा। इसे enter करें। आपको वह object एक निर्दिष्ट संख्या के segements में प्राप्त होती है। • Select the object. • Then specify the number of divisions or parts, the object will be divided into specified number of segments.
Leader	किसी object को notate करने के लिए एक arrow head जिसे आमतौर पर इसे "leader" कहा जाता है, के साथ एक line या series of line खींचना। यह command आपको leader line के अंत में note के लिए संकेत देगा, लेकिन यह text की केवल एक line की अनुमति देगा। इस command को उपयोग करने का सबसे useful method केवल notated object के बीच leaders को draw करना और text जिसे आप DTEXT command के साथ बनाते है।	

	(Draws a line or series of lines with an arrow head called leader, to point to an object to notate it. This command will also prompt you for the note at the end of the leader line, allowing only one line of text. Hence, you can draw leaders between the object to be notated and text that you create with the DTEXT command).	
Linear Dimension	यह command रेखा के dimension को linearly draw करता है। (Draws the dimension of a line linearly)	
Aligned Dimension	इस command की सहायता से selected dimension origin points के समानांतर linear dimension draw किया जा सकता है। यह आपको एक angled line के साथ dimension align करने देता है जो न ही बिल्कुल Horizontal होती है न ही vertical। (Draws a linear dimension with the dimension line parallel to the selected dimension origin points. Hence, you can align a dimension angularly with the desired line that is not either exactly horizontal or vertical)	
Angular	इस command की सहायता से Arc draw कर सकते है, दो non-parallel lines के बीच angle की गणना कर सकते है तथा text और arrowheads भी draw कर सकते है। Arrowhead आपके defined Arrowblocks न होकर standard AutoCAD filled त्रिकोण होते है। (Draws an arc and calculates the angle between two non-parallel lines, and draws the text and arrowheads. Arrowheads are the standard AutoCAD filled triangles, regardless of your defined Arrow Block i.e. the arrowheads draw will be standard AutoCAD and Arrowheads.)	
Base line dimension	इस command की सहायता से पिछली या selected Dimension की Base line से linear dimension उत्पन्न की जा सकती है। (It continues a linear dimension from the baseline of the previous or selected dimension).	

Centre	Current layer पर circle या Arc के centre पर lines draw कर सकते है। (Draws crossed lines at the center of a circle or arc on the current layer)	
Radius	एक Arc या circle की radius dimension को centre से उस बिन्दु तक draw करता है जहां वृत्त का arc चुना गया था। (Draws the radius dimension of an arc or circle from the center to the point on its locus where the arc or circle was selected.)	
Diameter	इस command की सहायता से selected circle या Arc का Diameter measure किया जा सकता है। (Draws a dimension through the center of a circle or arc, calculating the diameter)	

Function and Accelerator Keys

KEY OR KEY COMBINATION	DESCRIPTION
F1	Online Help
F3	Osnap ON/OFF
F6	Coords On/Off
F7	Grid On/Off
F8	Ortho On/Off
F9	Snap On/Off
F11	Object Snap Tracking ON/OFF
Press CTRL + A	Select all
Press CTRL + C	COPYCLIP
Press CTRL + V	PASTE CLIP
Press CTRL + G	Turn GRID on/off
Press CTRL + N	Create a NEW drawing
Press CTRL + O	OPEN an existing drawing.
Press CTRL + P	PLOT a drawing
Press CTRL + S	Save a drawing.
Press CTRL + X	Cut to Clipboard.
Press CTRL + Z	UNDO

AutoCAD Short Cuts

DRAWING COMMANDS

COMMAND	SHORT CUT
Line	L
Multiline	ml
Poly line	pl
3D Poly line	3d poly
Polygon	pol
Rectangle	Rec
Arc	a
Circle	c
Donut	do
Spline	spl
Ellipse	El
Block	b
Text	T
Dimension	Dim
Write block	w
Insert	I
Hatch	H

EDITING COMMANDS (modifying)

COMMAND	SHORT CUT
Change properties	ch
Erase	E
Copy	C
Mirror	Mi
Offset	O
Array	Ar
Rotate	Ro
Move	M

civilguru.net

COMMAND	SHORT CUT
Scale	sc
Stretch	S
Lengthen	Len
Trim	Tr
Extend	Ex
Break	Br
Chamfer	Cha
Fillet	F
Explode	X
Layer	LA
Units	UN
Zoom	Z
Regen	Re

QUESTIONS

1. Write the one key Shortcuts for the following commands:

(i) ARC = ...
(ii) ZOOM = ...
(iii) STRETCH = ...
(iv) ERASE = ...
(v) CIRCLE = ...
(vi) FILLET = ...
(vii) MTEXT = ...

2. What will the following commands do:

(i) Ctrl + 0 **(ii) Ctrl + 1**
(iii) Ctrl + 2 **(iv) Ctrl + 3**
(v) Ctrl + 4 **(vi) Ctrl + 5**
(vii) Ctrl + 6

3. Write the Hotkeys for the following:

(i) Calculate the area of an object : ....
(ii) Close the block editor : ....
(iii) Create a leader and leader annotation : ....
(iv) Control properties of existing objects : ....
(v) Create a 2P polyline : ....
(vi) Check spelling in a drawing ....
(vii) Create a line of infinite length : ....

SPECIAL FEATURES:

LAYERS:

Autocad drawing का निर्माण कई layers में किया जा सकता है। Layer एक paper की पारदर्शी शीट की तरह होती है जिसमें drawing objects रखे जा सकते है। उदाहरणत: किसी भवन के plans की drawing में विभिन्न layers का use किया जा सकता है। दीवारें जिस layer को occopy करेगी उन्हें "walls" कहा जा सकता है, दरवाजें और खिड़कियां जिस layer पर बनाई जायें, इसे fitting नाम दिया जा सकता है, आदि। Drawing को इस तरह से संरचित करने पर सभी कार्यों पर बेहतर नियंत्रण किया जा सकता है।

AutoCAD आपको एक default layer प्रदान करती है जिसका नाम 0 (zero) है। किसी other layer को आपके द्वारा उपयोगकर्ता के लिए बनाया जाना चाहिए, हालांकि आप एक ड्राइंग के जितनी चाहें उतनी layers assign कर सकते है। एक layer सीमित नहीं है कि यह कितनी objects hold कर सकती है। हर layer का एक अलग नाम होना चाहिए।

Layers हमेशा एक दूसरे के नीचे lie करती है उन्हें move नहीं किया जा सकता है।

Layer को visible या invisible बनाया जा सकता है और इसे colour या line type assign किया जा सकता है ताकि layer पर draw की गई प्रत्येक object एक specific colour तथा line type में हो।

कभी-कभी line के रंग का उपयोग line की thickness को दिखाने के लिए किया जाता है। यहां तक कि अगर printer/plotter device जो आप monochrome में उपयोग करते है, तो Layers को colour assign करना बहुत महत्वपूर्ण हो सकता है।

An AutoCAD drawing can be constructed over several layers. A layer is like transparent sheet of paper which holds drawing objects. For example, a drawing of plans of house could be constructed as follows. The walls would occupy layer called Walls, the doors and windows would be placed on layer called "jitting", etc. When a drawing is structured in this way you have control over various works. Autocad supplies you with one default layer named as 0 (Zero) layer. Any other layers must be created by, the user, although you can assign as many layers as you like to a drawing. A layer is not limited in number of objects it can hold. Each layer should have a distinct name. Layers always lie directly under each other and cannot be moved. By using appropriate commands layers can be made visible or invisible, and can be assigned colour or line type so that each object drawn on the layer will be in specified colour and line type. The colour of line type can be used to indicate the thickness of a line. Even if the printer you use is of monochrome type, assigning colours to layers can be very important and helpful and makes the drawing more understandable.

Setting up a New Layer (नया layer setup करना)—यहाँ हम Walls और Fittings नाम की दो layers को set up करेंगे।

एक नई layer बनाने के लिए सबसे पहले layer command को issue करें।

- **Command line:** Layer
- **Menu:** Format → Layer
- Layer properties manager dialog box में new पर click करें।
  जो layers यहाँ list में प्रदर्शित की गई है। इस drawing के लिए सभी layers setup का नाम रखें।
- Walls नाम की layer type करें तथा enter press करें। इससे wall नामक layer उत्पन्न हो जायेगा। इसकी properties को देखने के लिए show details पर click करें।
- इसी प्रकार Fittings नाम की एक New layer बनाये।

Setting Up New Layer:

Set up two layers called Walls and Fittings. To create a new layer, first issue the layer command

- **Command line:** Layer
- **Menu:** Format→ Layer
- In the layer properties manager dialog box, click on new.
- Type in a layer named Walls and press enter. The Walls layer, will thus be created, click on show details to see its properties.
- Create a new layer called "Fittings" in the same manner.

Assigning Colour to Layer (Layer को Colour assign करना):

किसी layer को colour प्रदान करने के पश्चात् उस layer में draw की गयी प्रत्येक वस्तु उसी colour में हो जायेंगी

- Colour column में colour box पर check करें
- Select colour dialog box में Walls layer के लिए लाल रंग पर click करें।
- Fittings layer को green colour assign करें।

Assigning Colour to Layer:

After assigning a colour to a layer, everything drawn on that layer will take on the same assigned colour. To assign a colour to a layer.

- Click on colour box in the colour column.
- Click on the colour red for the Walls layer in the Select Colour dialog box. (you many assign whetever colour you want)
- Similarly, assign the green colour to the Fitting Layer.

Making a Layer Current (Layer को Current बनाने के लिए):

किसी layer पर draw करने से पहले वह current होना आवश्यक है। Walls नामक layer को current करने के लिए निम्न steps को follow करें—

- Layer Properties Manager dialog box में layer name पर click करें, फिर current botton पर click करें।
- Drawing editor पर return होने के लिए OK पर click करें।
- Screen के top पर Object Properties tool bar, current layer तथा उसके रंग का नाम दिखाएगा।

Making a Layer Current:

By current layer, we mean the layer on which we are currently working on. The current layer selects the selected layer as the current layer on the viewport.

A layer must be current before you can draw on it.

To make the layer Walls current

- Click on the layer name in the Layer Properties Manager dialog box, then click on current button
- Click Ok to return to the Drawing editor
- The Object Properties tool bars at the top of the screen, will show the name of the current layer and its colour.

अभ्यास कार्य: इसी प्रकार Fittings layer को current layer बनाये।

Making Layer Visible or Invisible (Layer को दृश्य अदृश्य बनाना):

AutoCAD आपको layer को switch OFF या switch ON करने की अनुमति देता है अर्थात् आप layer को 'OFF' (invisible) या 'ON' (visible) कर सकते हैं। अक्सर Complex drawing cluttred (अव्यवस्थित) हो सकती है जिससे editing या drawing के लिए object को select करना मुश्किल हो सकता है। यदि आप किसी समय में किसी layer पर काम नहीं कर रहे है तो उस layer को invisible बनाकर clutter को कम किया जा सकता है, जब एक layer invisible हो जाती है तो उस पर draw होने वाली objects screen से गायब (disappear) हो जाती हैं, हालांकि वे drawing का हिस्सा बनी रहती हैं) जो layer invisible किया जाता है, वह print भी नहीं होता है। उदाहरणत: एक घर का निर्माता furnishing में interested नहीं है, जो एक interior designer ने drawing पर place किया हुआ है। तब आप furnishing layer को invisible करके drawing को builder (घर निर्माता) के लिए plot कर सकते हैं। यदि आवश्यक हो तो कई layer को invisible बनायें जा सकते हैं।

Visibility को show करने के लिए एक glowing light bulb का icon होता है तथा invisibility को dull light bulb के द्वारा show किया जाता है।

Making Layers Visible or Invisible:

Autocad allows you to switch a layer "off" (invisible) or "on" (visible). Complex drawing may become cluttered, (अर्थात् complicated) which can make it difficult to select objects for editing or drawing. This clutter may be reduced by making a layer invisible, if you are not working on it. When a layer is made invisible, the objects drawn on it disappear from the screen, but they still exist and part of the drawing means that being invisible does not means that you have removed that object, it only mean that it is not being shown on the screen for the time being. Layer which are invisible are not printed. So, you can print selected layer of the drawing. For example, suppose a builder of tower may not be interested in furnishing which an interior designer has placed on the drawing. The furnishing layer can be made invisible and the drawing is then plotted for builder.

Several layers can be made invisible if required. The icons for visible is a glowing light bulb. Invisibility is shown by a dull light bulb.

Important to Note: When a layer is ON, it is visible and available for Plotting. When a layer is off, it is invisible and not plotted even if plot is ON.

Linetype (लाइनटाइप):

AutoCAD ने Default linetype continuous है। एक dotted या dashed (या other) linetype वाली line draw करने के लिए आपको libraries में supply की गई linetypes में से selection करना होगा।

How to access a line type (लाइनटाइप को access करना): Linetype का use करने के लिए निम्न steps है—

सबसे पहले Linetype library से AutoCAD में load होना चाहिए, और दूसरा current status के रूप में set होना चाहिए।

How to use a line type: (लाइन टाइप का Use कैसे करें)

एक बार AutoCAD ने line type load होने के बाद आप इसे 'current' बनाकर निम्नवत् उपयोग कर सकते है—

- इसे layer को assign करके—इस विधि को By layer method कहा जाता है।
- इसे एक block को assign करके—इसे method को by block method कहते है।
- इसे एक object assign करके—ऐसा करने के लिए आप line type को current बनाये और draw करें।

How to load line type (लाइन टाइप को load कैसे):

- Object properties toolbar में line type पर click करें और command line पर Arrow को control d... करें या line type, type करें।
- Other पर check करें। आपको line type manager प्रदर्शित किया जाता है।
- Load पर click करें।
- यह सुनिश्चित करें कि acadiso.lin इसी box में हो यदि यह नही है तो fill पर check करें और इसे libra... list से select करें।
- उस line पर click करें जिसे आप load करना चाहते हैं।
- Linetype अब loaded है और linetype manager dialouge box की list में add है।

LINETYPES:

The default line type in AutoCAD is continuous. To draw with any other line type, you have to lo... in the libraries of line types supplied.

How to Access a Line Type:

To access a line type, the line type must be loaded in AutoCAD from library, and set as current sta...

How to Use a Line Type:

Once a line type is loaded into AutoCAD, you have to make it current.

- Assigning it to layer (By layer method)
- Assign it to a block (By block method)
- Assign it to an object (make the line type current and draw)

How to Load Line Type:

- Home Tab ⇒ Properties Panel ⇒ Line type drop down list ⇒ Find
- Click other. The line type manager is displayed.
- Click on load.
- **Make sure acadiso.lin is in this box.** If it is not then click on file and select it from library lis... (Note that LIN files are linetype library files or simply a collection of linetype definitions in ASCII (tex... format. The ACAD.LIN file is automatically used when an AutoCAD drawing is started in English unit... setting ACADISO. LIN is used when an AutoCAD drawing is started with metric settings.)
- Click on the line type you want to load and click OK.
- The line type is now loaded and added to the list in the line type manager dialog box. You ca... use the line type in your drawing now.

Dimension Tools

कई applications में एक scale पर draw की गई precise drawing desired information देने के लिए पर्याप्त नहीं होती, अत: ऐसी स्थिति में Annotation को objects की length या objects के बीच की दूरी या उनके बीच के angles को show करने के लिए जोड़ा जाता है। Dimensioning इस Annotation को drawing में जोड़ने की प्रक्रिया को कहा जाता है।

Dimension features को समझने के लिए कुछ terms को जानना आवश्यक है जो बहुत बार use किये जाते हैं।

Dimension line—यह एक line होती है जिसके end में arrow का निशान होता है तथा यह दी हुयी dimension की सीमा को represent करती है।

Arrows—Dimension line के end पर लगे संकेत को arrow कहा जाता है।

AutoCAD इस feature में बहुत ही flexible है जो कि सामान्य arrow block को ticks, dots आदि के साथ replace करने की अनुमति देता है जिसका आकार vary हो सकता है—

Extension lines—आमतौर पर dimension को measured object से थोड़ा दूर draw किया जाता है। Measured dimensions को स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट करने के लिए दो सीधी रेखाएं object से perpendicular draw की जाती है, जिन्हें extension lines के रूप में जाना जाता है।

Dimension text—यह वह text है जो actual measurement को specify करता है।

Leader—कभी-कभी dimension text को उपयुक्त स्थान पर move करना आवश्यक हो जाता है। क्योंकि यह object के पास फिट नहीं होता है। ऐसे cases में, end में Arrow वाली एक pointer line objects तथा text के बीच आवश्यक होती है, जिसे leader कहा जाता है।

Dimension Tools

In certain applications, a precise drawing plotted to a scale is not sufficient to give the desired information. Hence an annotation must be added showing the lengths of objects or the distance or the angles between objects. Dimensioning is the process of adding this annotation to the drawing.

Dimension line: *Dimension line is a line with arrows at the end. It represents the extent of given dimension.*

Arrows: *The symbol at the end of the dimension line is called arrow. AutoCAD allows arrow block to be replaced with ticks, dots etc. the size of which can be varied.*

Extension lines: *In practice, dimensions are drawn a certain distance away from measured objects. In order to specify the extent of measured dimensions. Clearly, two straight lines are drawn from the object perpendicular to the dimension line, which line are known as extension lines.*

Dimension text: *Dimension text is the text that specifies the actual measurement.*

Leader: *In some cases, the dimension text may be moved a suitable place as it does not fit near the object. Hence, a pointer line with an arrow at the end is necessary between the objects and the text, which is known as a leader.*

ब्लॉक (Blocks):

एक block objects का संग्रह (collection) होता है जिसे एक single name object के रूप में combine किया जाता है। इनमें से कुछ ब्लॉक objects, objects का वास्तविक representation होते हैं, कुछ symbols होते हैं और उनमें से एक D-size drawing के लिए Architectural title ब्लॉक होता है। AutoCAD में "ब्लॉक" शब्द का उपयोग उन repeatable items का वर्णन करने के लिए किया जाता है जिन्हें आप अपने ड्राइंग में रखते है, कभी-कभी इसे symbol भी कहा जाता है।

AutoCAD drawing में blocks का उपयोग करने के कई लाभ है—पहला लाभ speed है अर्थात् एक बार जब हम एक symbol draw करते हैं तो बार-बार इसे draw करने की आवश्यकता नही होती। दूसरा लाभ file size है, 'blocks' का उपयोग करने से आपकी drawing sheet की file का आकार (size) बहुत कम हो जाएगा।

ब्लॉक को Create करना (Creating the Block)

- ब्लॉक के लिए objects create करें।
- Block command को शुरू करें।
- Block के लिए name enter करें।
- उस object का चयन करें जिसे आपने ब्लॉक के लिए बनाया था।
- Block insertion बिन्दु को निर्दिष्ट करें।
- Convert to Block को select करें।
- Ok पर click करें।

ब्लॉक को Save करना (Saving the Block)

- Command bar में block type करें
- Block को एक नाम दें।
- वह location चुने जहां आप block को save करना चाहते है।
- Ok पर click करें।

Block को Insert करना (Inserting Block)

- Command bar पर I type करें।
- Block के रूप में save की गई fill को locate करें।
- Insertion point को निर्दिष्ट करें।
- Ok पर click करें।

A block (also called symbol) is a collection of objects that are combined into a single named object. Some of these blocks are realistic representations of objects, some of them are symbols, and one of them is an architectural title block for a D-size drawing. The term Blocks is used in AutoCAD to describe repeatable items that you place in your drawings. Blocks are used in our AutoCAD drawings. To enhance speed as once we draw a symbol, we will never have to draw it again. We have to select it and drop it into our drawing. Using blocks greatly reduces the file size of saved drawing sheet.

Creating Block:

- *Create the objects for the block.*
- *Start the BLOCK command.*
- *Enter a name for the block*
- *Select the objects that you created for the block*
- *Specify the block insertion point.*
- *Choose Convert to block.*
- *Click OK. Hence, the block will get created.*

Saving the Block:

- *Type block in the command bar.*
- *Give a name to the block. (You can name it whatever you like but meaningful names always prove useful)*

- *Click on browse and choose a location where you want to save the block.*
- *Click OK, hence the block will get saved.*

Inserting Block:

- *Type I on the command bar.*
- *Locate the file that you saved as a block.*
- *Specify the insertion point*
- *Click OK, Hence the block will get Inserted.*

Dynamic Blocks:

Dynamic Blocks में नियम, parameters आदि होते है अर्थात् ड्राइंग में insert किये जाने पर block reference के appearance (स्वरूप) को बदलने के लिए dynamic block में rules या parameters होते है। डायनेमिक ब्लॉक के साथ आप कई static block परिभाषाओं को डालने के बजाय एक ऐसा ब्लॉक डाल सकते हैं जो shape, size या configuration को बदल सकती है। उदाहरण के लिए, विभिन्न आकारों के कई interior door ब्लॉक बनाने के बजाय आप एक resizable door block बना सकते है।

One of the most powerful feature of AutoCAD is dynamic block. Dynamic blocks contain rules, or parameters, and they describe how to change the appearance of the block reference when it is inserted in the drawing. With dynamic blocks you can insert one block that can change shape, size, or configuration instead of inserting one of many static block definitions. For example, instead of creating multiple interior door blocks of different sizes, you can create one resizable door block.

बहुविकल्पीय प्रश्न

(i) UNDO हेतु Shortcut
(a) CTRL + Z **(b) CTRL + Y**
(c) CTRL + X **(d) CTRL + W**

(ii) PASTE हेतु Shortcut
(a) CTRL + Y **(b) CTRL + X**
(c) CTRL + W **(d) CTRL + V**

(iii) Online help हेतु Shortcut
(a) F4 **(b) F3**
(c) F2 **(d) F1**

(iv) GRID ON/OFF हेतु Shortcut
(a) F7 **(b) F6**
(c) F5 **(d) F4**

(v) Ortho ON/OFF हेतु Shortcut
(a) F7 **(b) F8**
(c) F9 **(d) F10**

प्रयोग संख्या-1 (Experiment-1)

उद्देश्य (Object):

(i) AutoCAD की विशेषताओं का अध्ययन करना (To study the features of AutoCAD)।

(ii) Computer के input व output devices का अध्ययन करना (To study computer input and output devices)।

आवश्यक सामग्री (Requirements):

- **Software:** AutoCAD Software
- **Operating System:** Intel Pentium IV, or Compatible
- Microsoft Windows XP (Professional, Home Edition, or Tablet PC Edition), Windows 2000 Professional SP4
- **Memory:** 512 MB RAM (minimum); 750 MB free disk space
- **Display:** 1024 × 768 VGA with true color (minimum)
- **Input device:** Mouse or other pointing device
- CD-ROM drive
- Microsoft Internet Explorer

थ्यौरी (Theory):

AutoCAD software Autodesk द्वारा launch किया गया software है। AutoCAD software की सहायता drawings को आसानी से draw तथा interpret किया जा सकता है। इससे पूर्व में Drawings को mini drafter की सहायता से बनाया जाता था जो कि time consuming एवं जटिल प्रक्रिया थी तथा drawings में संशोधन करना भी बहुत मुश्किल हो जाता था। AutoCAD software की विभिन्न commands की मदद से drawings को बनाना एवं modify करना काफी आसान हो गया है जिसके कारण AutoCAD का उपयोग प्राय: हर जगह किया जाता है।

Advantages of AutoCAD (AutoCAD के लाभ)

- **AutoCAD डिज़ाइनर की Productivity को बढ़ाता है।**

  (AutoCAD improves the productivity of the designer to visualize the product and its component, parts and reduces the time required in synthesizing, analyzing and documenting the design).
- **AutoCAD से ड्राइंग का विश्लेषण सरलता से तथा गहनता से किया जा सकता है।**

  (AutoCAD system permits a more detailed engineering analysis and a larger number of design alternatives can be investigated).
- **AutoCAD के प्रयोग से drawings बेहतर हुई हैं, उनका मानकीकरण हुआ है, उनका बेहतर documentation संभव हुआ है तथा त्रुटियां भी कम हुई है।**

  (The use of AutoCAD system provides better engineering drawings, more standardization in the drawings and better documentation of the design as well as few drawing errors and legibility).
- **विभिन्न components को design करने में AutoCAD की एक Engineering Drafting tool के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका है।**

  (AutoCAD is an engineering drafting tool used for designing various components, while minimizing human errors).
- **AutoCAD की विशेषताओं के कारण यूज़र designs को plan कर सकते हैं, map कर सकते हैं तथा 3D Max, Maya, तथा अन्य design Automation tools के साथ use कर सकते हैं।**

  (AutoCAD's enable its users to plan out architectural spaces, map them out and can be used simultaneously with 3D Max, Maya and other design/animation tools when the need arises. AutoCAD supports the use of DWG and DXF files which can be exported from its interface to those of other advanced CAD applications to aid animation projects).

AutoCAD vs Manual Drawings

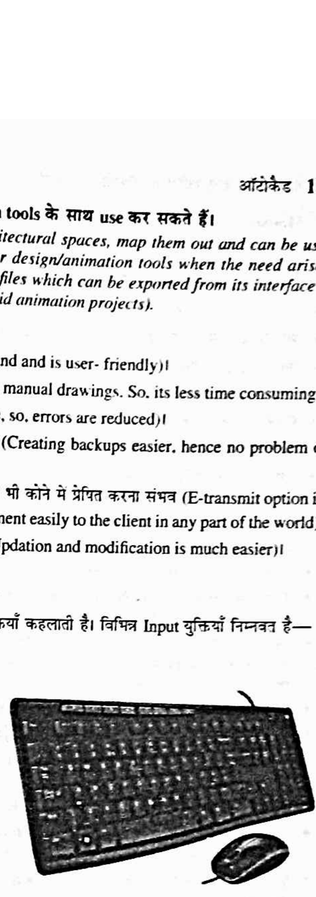
- समझने में आसान (AutoCAD is easier to understand and is user- friendly)।
- तीव्र, तथा कम time consuming (much faster than manual drawings. So, its less time consuming)।
- अधिक accuratey कम errors (It is more accurate, so, errors are reduced)।
- Back up बनाना तथा कम्प्यूटर में स्टोर करना सरल (Creating backups easier, hence no problem of storage)।
- E-transmit option द्वारा drawing को विश्व के किसी भी कोने मे प्रेषित करना संभव (E-transmit option in AutoCAD, enables the user to transfer the document easily to the client in any part of the world)।
- Drawing को update तथा modify करना आसान (Updation and modification is much easier)।

इनपुट युक्तियाँ (Input Devices) :

कम्प्यूटर में डेटा Input करने हेतु प्रयुक्त युक्तियाँ Input युक्तियाँ कहलाती है। विभिन्न Input युक्तियाँ निम्नवत है—

> **Keyboard:**

- यह टाइपराइटर के तरह होता है (चित्र 1.4)।
- जब यूज़र Keyboard की key को press करता है तो एक electronic signal भेजा जाता है जो bit pattern (1 तथा 0 का समूह) में convert हो जाता है।
- Keyboards में ASCII (America Standard Code for Information Interchange) का यूज़ किया जाता है।
- Keyboards में न्यूमैरिक, अल्फाबैटिकल तथा स्पेशल कैरेक्टर हेतु keys होती है।



चित्र 2.67—की-बोर्ड तथा माउस

- अधिकतर कम्प्यूटर Keyboards QWERTY Keyboards होते है जिनमें 8-bit का code तथा 256 करैक्टर्स का यूज़ किया जाता है। इनकी सबसे ऊपर वाली Keys में अक्षरों का क्रम "QWERTY" होता है।
- *Set of typewriter—like keys that enables you to enter data into a computer and other devices.*
- *Standard layout of letters, numbers, and punctuation is known as a QWERTY keyboard because the first six keys on the top row of letters spell QWERTY.*
- *Keys typically found on computer keyboards are:*
- **Alphanumeric keys:** *The letters and numbers on the keyboard.*
- **Punctuation keys:** *The comma, period, semicolon, and similiar keys.*
- **Special keys:** *This includes the function keys, control keys, arrow keys, caps lock key, and so on.*

➢ **Mouse:**

- माउस एक प्वाइंटिंग डिवाइस है (चित्र 1.4) तथा Screen के Pointer को control करता है।
- यह एक palm size device है। (लगभग हथेली के साइज के बराबर)
- इसमें Ball का यूज होता है।
- यह कम्प्यूटर से केबिल द्वारा जोड़ा जाता है इसमें दो बटन तथा एक Scroll wheel होती है।
- जब Mouse को किसी सतह पर move किया जाता है तो Ball Roll करती है जिससे Pointer भी screen पर move करता है। और options को select किया जा सकता है।
- प्रोग्राम को select करने हेतु single click, प्रोग्राम को select तथा open करने हेतु double click तथा Window को move करने हेतु drag operation का यूज किया जाता है।
- *Optical mouse LED light का यूज करते हैं जबकि Laser mouse Laser तकनीक का यूज करते हैं।*
- *A pointing device that detects two-dimensional motion relative to a surface.*
- *Motion is translated into the motion of a pointer on a display, which allows a smooth control of the graphical user interface.*
- *Controls the motion of a pointer in two dimensions in a graphical user interface (GUI).*
- *Turns movements of the hand backward and forward, left and right into equivalent electronic signals that in turn are used to move the pointer.*
- *Relative movements of the mouse on the surface are applied to the position of the pointer on the screen, which signals the point where actions of the user take place, so that the hand movements are replicated by the pointer.*
- *Controls the movement of the cursor or pointer on a display screen.*
- *A small object you can roll along a hard, flat surface.*
- *Name derived from its shape, which looks a bit like a mouse, its connecting wire can be imagined to be the mouse's tail.*
- *As the mouse is moved, the pointer on the display screen moves in the same direction.*
- **Mechanical:** *Has a rubber or metal ball on its underside that can roll in all directions. Mechanical sensors within the mouse detect the direction the ball is rolling and move the screen pointer accordingly.*
- **Optomechanical:** *Same as a mechanical mouse, but uses optical sensors to detect motion of the ball.*
- **Optical:** *Uses a laser to detect the mouse's movement, have no mechanical moving parts, respond more quickly and precisely but they are more expensive.*

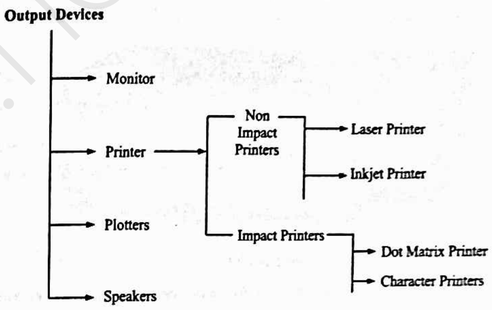
➢ **Touch Screen:**

- यह एक विशेष प्रकार की Screen होती है जो स्पर्श के प्रति संवेदनशील (Touch sensitive) होती है।
- इनको Screen पर Option Select करने हेतु यूज किया जाता है।
- *Touch Screen, ATM, Mobilephone, restaurents इत्यादि में यूज होती है।*
- *A computer display screen that is also an input device.*
- *Screens are sensitive to pressure; a user interacts with the computer by touching pictures or words on the screen.*
- *An input device normally layered on the top of an electronic visual display of an information processing system.*

- *Touchscreen technology makes it possible to interact with a computer system using direct touch of the electronic display instead of using a traditional keyboard and mouse.*
- *Types of touch screen technology are: Resistive: coated with a thin metallic electrically conductive and resistive layer that causes a change in the electrical current which is registered as a touch event and sent to the controller for processing. Surface wave: uses ultrasonic waves that pass over the touch screen panel. Capacitive: coated with a material that stores electrical charges.*

आउटपुट युक्तियाँ (Output Devices) :

कम्प्यूटर से आउटपुट प्राप्त करने हेतु विभिन्न आउटपुट युक्तियों का प्रयोग किया जाता है। विभिन्न आउटपुट युक्तियाँ निम्नवत् हैं—



➢ **मॉनीटर:**

- इसको VDU (Video Display Unit) भी कहा जाता है।
- इसकी सहायता से results को screen पर देखा जा सकता है।
- Monitors का size उसके diagonal (विकर्ण) द्वारा specify किया जाता है अर्थात् 21 inch screen का diagonal 21 inch लम्बाई का होगा।
- Screen की Resolutions screen पर pixels की संख्या द्वारा निर्धारित होती है। मॉनीटर का डिस्प्ले लाखों dots से मिलकर बना होता है, यह dots picture elements या pixels कहलाते हैं।
- Display हेतु CRT (Cathode Ray Tube) screen या LCD (Liquid Crystal Display) screen प्रयोग की जाती है।

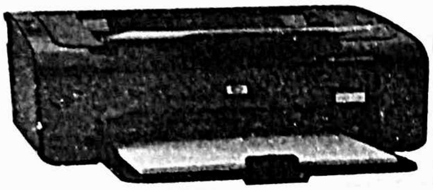
➢ **प्रिंटर :**

प्रिंटर कम्प्यूटर द्वारा किसी document का printout लेने हेतु प्रयोग किया जाता है। Printout को document की hard copy भी कहा जाता है। Printer दो प्रकार के होते हैं—Impact printers व non-impact printers. Impact printers paper पर print करते समय paper को स्पर्श करते है जबकि non-impact printer, पेपर को touch नहीं करते। Dot matrix printers (DMP) Daisy wheel printers व Character printers impact printer की श्रेणी में आते है जबकि inkjet व laser printers non-impact printers की श्रेणी में आते हैं।

civilguru.net

लेजर प्रिंटर्स (Laser Printers) :

- स्थिर वैद्युतिकी (static electricity) के सिद्धान्त पर आधारित।
- Laser की सहायता से पेपर पर positive charge उत्पन्न किया जाता है, तथा फिर paper पर टोनर (toner या ink powder) का spray किया जाता है। Ink केवल वही चिपकती है जहाँ positive charge होता है।
- उच्च स्पीड व बेहतरीन प्रिंट क्वालिटी (टैक्स्ट व ग्राफिक्स दोनो के लिये), उच्च resolution (600–1200 dpi)
- पेज के गीले होने welting की समस्या से मुक्त।
- महंगा, carbon copies उत्पन्न नही की जा सकती।
- *A printer (चित्र 1.8) is a device that accepts text and graphic output from a computer and transfers the information to paper, usually to standard size sheets of paper.*



चित्र 2.68—प्रिंटर

- *An external device that communicates with another digital device to print what a user sees on a screen.*
- *Use small pixels to transfer an image from the system to another surface.*
- *A peripheral which makes a persistent human readable representation of graphics or text on paper or similar physical media.*
- *Laser printer rapidly produces high quality text and graphics.*
- *Laser printers employ a xerographic printing process*
- *Inkjet printers operate by propelling variably sized droplets of liquid ink onto almost any sized page.*
- *They are the most common type of computer printer used by consumers. printer is a piece of hardware for a computer.*
- *Allows the user to print items on paper, such as letters and pictures.*

➢ **प्लॉटर्स (Plotters) :**

- प्लॉटर्स भी एक प्रकार के प्रिंटर्स होते है जो उच्च क्वालिटी की drawings, images तथा graphics की hard copy उत्पन्न करने हेतु प्रयोग किये जाते है।
- यह प्रिंटर्स की तुलना मे महगे होते है।
- Plotters कई प्रकार के होते है—ड्रम प्लॉटर (इसमे पेपर को rotating drum पर mount किया जाता है), फ्लैट बैड प्लॉटर (इनमे पेपर को horizontal surface पर fix किया जाता है), इत्यादि।

CAD workstation: A CAD workstation, in its simplest from, consists of a computer with a keyboard, mouse and monitor and loaded with CAD software. The keyboard and mouse are essential input devices whereas monitor is a real time output device. All the three are integral parts of computer and are always connected to central processing unit. For CAD applications, a computer with reasonably good processing unit is recommended.

Result:

Studying of Auto CAD, its application and its advantages is done.

प्रयोग संख्या-2 (Experiment-2)

Practice Exercises on AutoCAD Software

उद्देश्य (Object):

AutoCAD की commands की study तथा practice करना (To study and practice basic draw commands of Auto CAD)।

आवश्यक सामग्री (Requirements):

- Auto CAD Software
- Computer Hardware

Commands:

- Line
- Rectangle
- Circle
- Polyline
- Arc

थ्योरी (Theory):

Line Command:

Contiguous line segment बनाने हेतु इस command का use किया जाता है। प्रत्येक segment एक line object होता है जिसको separately edit किया जा सकता है।

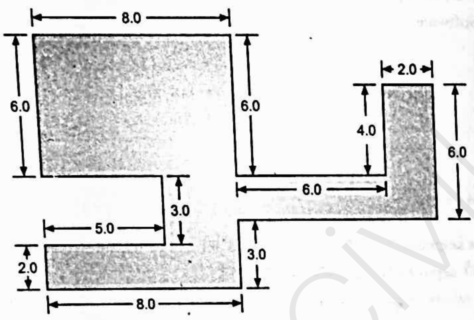
Create a series of contiguous line segments. Each segment is a line object that can be edited separately.

चित्र 2.69—Line Tool

- **Command: L**
- Specify first point: Pick any point

civilguru.net

- Specify next point: 8
  (Give Direction then specity distance)
- Specify next point or [Undo]: 3
- Specify next point or [Close/Undo]: 8
- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 2
- Specify next point or [Close/Undo]: 4
- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 8
- Specify next point or [Close/Undo]: 6
- Specify next point or [Close/Undo]: 5
- Specify next point or [Close/Undo]: 3
- Specify next point or [Close/Undo]: 3
- Specify next point or [Close/Undo]: 2



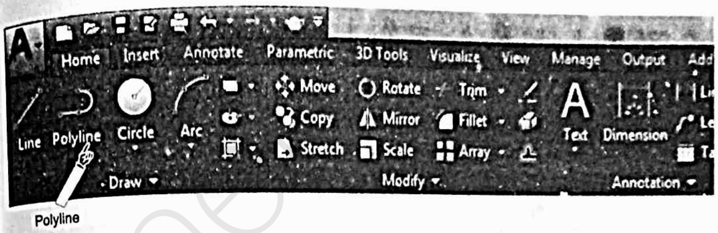
चित्र 2.70—Line drawing

PLINE:

PLINE अर्थात् Polyline command line command की तरह होती है किन्तु इसमें पहले तथा दूसरे end point को specify किया जाता है। यह एक object होती है किन्तु इसमें different segments हो सकती हैं। Polyline में प्रत्येक segment को वांछित width दी जा सकती है तथा polyline के start व end में अलग-अलग width भी दी जा सकती हैं।

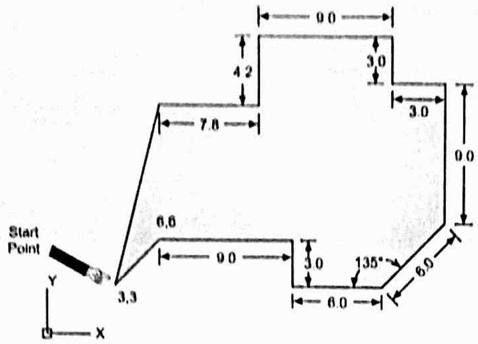
Command Pline means polyline and created in the same way as line created but this command requires first and second endpoints. It is an object but may have different segments. In polyline, each segment can be given required width and can be also given different width to the start and end of the polyline.

- **Ribbon**: Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Pline (Polyline)
- **Command**: PL



चित्र 2.71—Pline Tool Icon

- Specify first point: 3, 3
- PLINE Specify next point or [Arc Halfwidth Length Undo Width]: 6, 6
- PLINE Specify next point or [Arc Halfwidth Length Undo Width]: 6
  (give right side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 3
  (give down side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 6
  (give right side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: @6 < 45
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 9
  (give up side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 3
  (give left side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 3
  (give up side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 9
  (give left side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 4.2
  (give down side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: 7.8
  (give left side direction then enter value)
- PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]: C
  (C for close line)



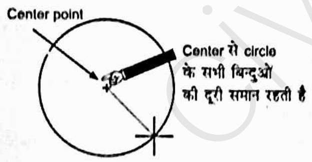
चित्र 2.72—Pline drawing

CIRCLE:

इस command द्वारा circle उत्पन्न किया जाता है।

It is a command by which we can make a circle. There are many ways to create Circle. One is by specifying the radius and second by specifying Diameter. Besides this 2 point, 3 point, and tan tan radius.

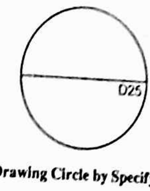
- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Circle
- **Command:** C
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Pick a point
- Specify radius of circle or [Diameter]: 15



चित्र 2.73—Drawing Circle by Specifying Radius

Circle Diameter

- **Command:** C
- Specify center point for circle or [3P/ 2P/ Ttr (tan tan radius)]: **Specify a point**
- Specify radius of circle or [Diameter]: D
- Specify diameter of circle: 25

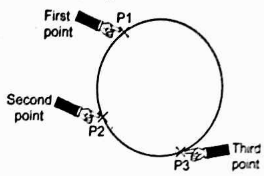


चित्र 2.74—Drawing Circle by Specifying Diameter

3P (Three point)

Draws a circle based on three points on the circumference अर्थात् परिधि के कोई तीन बिन्दु विशिष्ट करके circle draw करना।

- **Command:** C
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 3P
- Specify first point on circle: **Specify a point (1)**
- Specify second point on circle: **Specify a point (2)**
- Specify third point on circle: **Specify a point (3)**

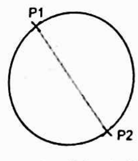


चित्र 2.75—Drawing Circle by 3 Point Method

2P (Two Point)

व्यास के end points को specify करके circle draw करना (Draws a circle based on two endpoints on the diameter)।

- **Command:** C
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2P
- Specify first end point of circle's diameter specify a point:
- Specify second end point of circle's diameter **Specify a point:**

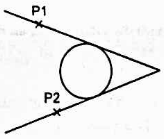


चित्र 2.76—Drawing a Circle by Specifying the End Points of the Diameter

TTR (Tangent, Tangent, Radius)

दो objects से radius tangent specify करने circle draw करना (Draws a circle with a specified radius tangent to two objects)।

- **Command: C**
- Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **T**
- Specify point on object for first tangent of circle: **Select a line**
- Specify point on object for second tangent of circle: **Select a line**
- Specify radius of circle < current >: **Enter radius**

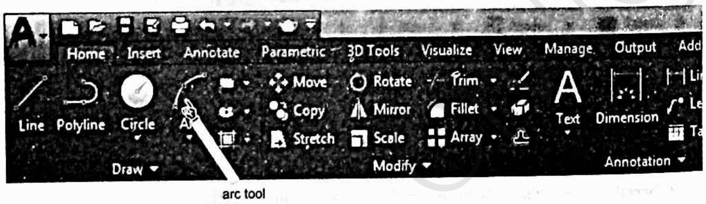


चित्र 2.77—Drawing circle by specifying ttr

ARC Command:

इस command द्वारा arc (चाप) उत्पन्न की जाती है। Arc 3 point या 2 point हो सकती है। 3 point Arc में angle, endpoint, start point, combination of centres, chord length, direction values व radius को specify किया जा सकता है।

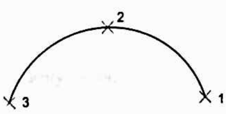
- **Ribbon**: Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Arc
- **Command**: A



चित्र 2.78—The Arc Tool

Or

- Specify start point of arc or [Center]: **Pick 1 point**
- Specify second point of arc or [Center/End]: **Pick 2 point**
- Specify end point of arc: **Pick 3 point**



चित्र 2.79—Drawing an Arc

Various Types of Arc (Arc के विभिन्न प्रकार)

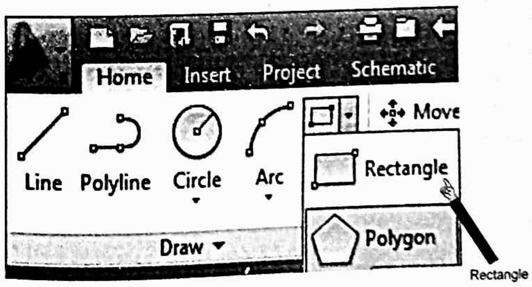
चित्र 2.80—Arc Types (Note that eleven types of area are available)

RECTANGLE:

इस command द्वारा rectangle उत्पन्न किये जाते हैं।

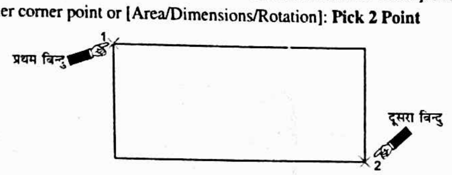
It is a command by which we can make a rectangle.

- **Ribbon:** Home Tab ➢ Draw Panel ➢ Rectangle
- **Command:** REC



चित्र 2.81—Rectangle Tool

- Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Pick 1 point**
- Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: **Pick 2 Point**



चित्र 2.82—Rectangle

Line: *The LINE commands is used to draw a line between two specified points. First enter the LINE command or shortcut L in the command area. Mouse Cross hair displays to specify the first point of the line and next point of the line or enter the distance of the line. Press ESC key at the end of the line.*

Polyline: *POLYLINE commands is used to draw a series of lines continuously at a time. PL or PLINE is the keyboard shortcut for polyline.*

Rectangle: *RECTANGLE command is used to draw a rectangular geometry in the drawings. RECT is the keyboard shortcut for rectangle. First enter the REC command in the command area. A cross hair will be displays to specify the first corner point of the rectangle and input the dimensions of the rectangle as other corner point.*

Circle: *Circles are created with the CIRCLE command. There are several different says you can define a circle. Those are defining center point and radius or diameter of the circle. In the 2Point method define the circle with points on either end of the circle diameter. In the 3Point method define the circle with 3 non-collinear points. In the Tangent, Tangent and Radius method define the circle by specifying two other objects that are tangent to the circle and the radius of the circle.*

Arc: *ARC command is used draw partial circle in the Auto CAD drawings. There are seven methods available to draw an arc in the Auto CAD.*

Result: *Studying and practicing of same basic draw commands is done in the AutoCAD.*

प्रयोग संख्या-3

उद्देश्य (Object):

To draw Plan, Section and Elevation of a single storeyed building they AutoCAD. (AutoCAD की सहायता से किसी एक मंजिला भवन का Plan, Elevation व Section बनाना)।

आवश्यक सामग्री (Requirements):

- AutoCAD Software
- Computer Hardware

Commands:

- Rectangle
- Line
- Copy
- Move

- Hatch
- Text
- Dim linear
- Trim
- Offset

थ्योरी (Theory):

The detailed drawings of a building (may be residential, public building like schools, colleges, hostels, offices, hospitals, factory building, buildings meant for business) basically consists of:

(a) Plan (प्लान)

(a) Section along given vertical plane (vertical plane के along section) and

(a) Elevation (ऐलीवेशन)

(a) **Plan (प्लान)**—प्लान का तात्पर्य है Building के top से देखने पर दिखाई देने वाला horizontal section अर्थात् plan of building represents, a horizontal section of building at given height seen from top. For buildings, it is a general convention to imagine that the building has been cut down by a horizontal plane at the sill level of the windows and is seen from the top after removal of the so cut part.

(b) **Sectional Elevation (सेक्शनल ऐलीवेशन)**—सैक्शन का तात्पर्य vertical section से है अर्थात् यह कल्पना करके की building को vertically एक line के along cut किया जाये तथा left से इस building की view देखी जाये, यह view sectional elevation कहलाती है अर्थात् while drawing section, it is imagined that a finished building is cut vertically along a line so that the building is separated into two portions along the imagined vertical plane right from top of the building to the lowest part of the foundation. This view that can be seen while travelling along this imaginary vertical plane when looking towards left is drawn to the same scale as that adopted for the plan and this view is called a sectional elevation, cross section or section.

(c) **Elevation (ऐलीवेशन)**: Elevation complete building की outward view (किसी भी side से देखने पर) होती है। Elevation is the outward view of a completed building along any side of the building. When a building is seen by standing in front of it, is known as front elevation. In the same way, from any side of it which is known as side elevation.

Procedure (to Draw PLAN):

Set the units and drawing limits for the drawing in the format option as desired.

Plan Procedure:

- Rectangle कमांड का प्रयोग bedrooms, toilet, bathroom, drawing room व kitchen को represent करने हेतु क्रमश: 3.5 × 8 m, 1.3 m × 0.9 m, 2 m × 1.2 m, 3.5 × 7.1 m तथा 3.5 × 2.5 m dimensions वाले रूप draw करें। Draw the rooms using RECTANGLE command with 3.5 m × 8 m, 1.3 m × 0.9 m, 2 m × 1.2 m, 3.5 m × 7.1 m and 3.5 × 2.5 m dimensions to represent bed room, toilets, bathroom, drawing room, and kitchen respectively.
- Arrange all rooms in desired position using MOVE command with reference to the given line diagram. दिये गये line diagram के reference में move command की सहायता से सभी rooms को required position पर व्यवस्थित (arrange) करें।

- Draw the wall thickness rectangle using OFFSET command with space 0.23 m width. (Offse command की सहायता से 0.23 m चौड़ाई का wall thickness rectangle draw करें)।
- Draw the rectangles for windows with 1.1 m × 1.25 m at desired position and for door with 1.0 m × 2.0 m and 0.75 m × 2 m diemnsions and place them in required position using MOVE command (windows command का use करके दी गई position पर windows हेतु 1.1 m × 1.25 m dimension के rectangle draw करें तथा draw करें तथा उनको MOVE command द्वारा वांछित position पर move करें।
- Open at door position using TRIM command and draw type of the door (trim command का प्रयो करें तथा door position पर open करें।)
- Draw the sunshades of 0.6 m projection with a bearing of 0.15 m all-around the windows.
- Draw two steps in front of the door with raise 150 mm and tread 300 mm using RECTANGLE command (Rectangle command का use करके doors के आगे 150 mm raise तथा 300 mm treed के दो steps draw करें)।

Procedure (to Draw Section and Elevation):

- Draw rectangles of dimensions 0.9 m × 0.3 m, 0.6 m × 0.6 m, 0.4 m × 0.6 m and 0.25 m × 3 m using RECTANGLE command to represent CC bed, footing, basement and height of building respectively. (Rectangle command द्वारा building के CC Bed, footing, basement व height के represent करने हेतु 0.9 × 0.3 m, 0.6 m × 0.6 m, 0.4 m × 0.6 m, तथा 0.25 m × 3 m के rectangle draw करें)।
- Arrange all of them in desired position using MOVE command (Move command का use करके इन सबको वांछित position पर व्यवस्थित करें)।
- Draw a rectangle with depth of 120 mm to represent slab of the building (Slab represent करने हेतु 120 mm गहराई वाला rectangle draw करें)।
- Draw the parapet (0.45 m Height and 150 mm thick), sunshades, doors, windows and lintels (150 mm thick and 15 mm bearings) in the section using LINE or RECTANGLE command (Section में line या rectangle command द्वारा parapet (0.45 m height तथा 150 mm thick), sunshades, doors, windows, lintels (150 mm thick and 15 mm bearings) को draw करें)।
- Draw the flooring over C.C of 100 mm thick using LINE command (Line command का use करके CC के ऊपर 100 mm thick flooring draw करें)।
- Hatch the section using HATCH command in desired portions of the drawing (Drawing के required portion पर hatch command का use करके section को hatch करें)।

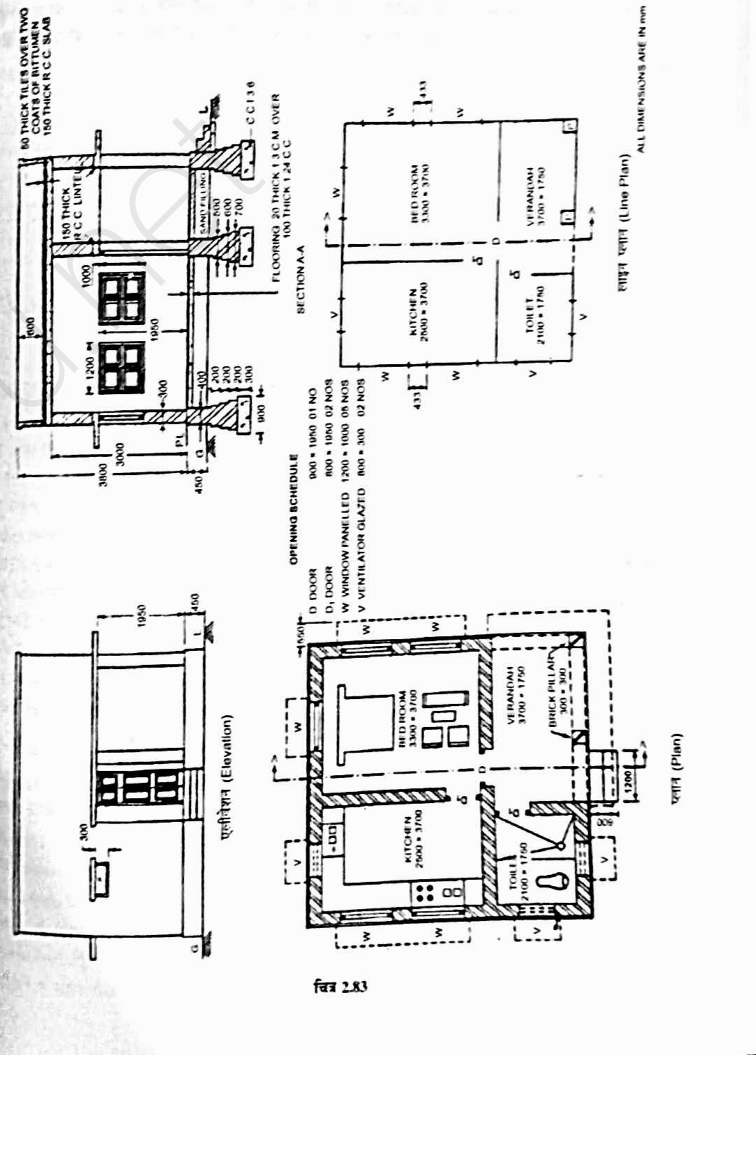
By projecting lines from plan and section draw the elevation of the building with panelled door and window with steps in front of door. Plan the section में lines को project करके building का elevation draw करें।

Result:

Drawing plan, section and elevation of a single storeyed building is done using auto CAD (AutoCAD की सहायता से single storeyed building का plan, section तथा elevation draw किया गया)।

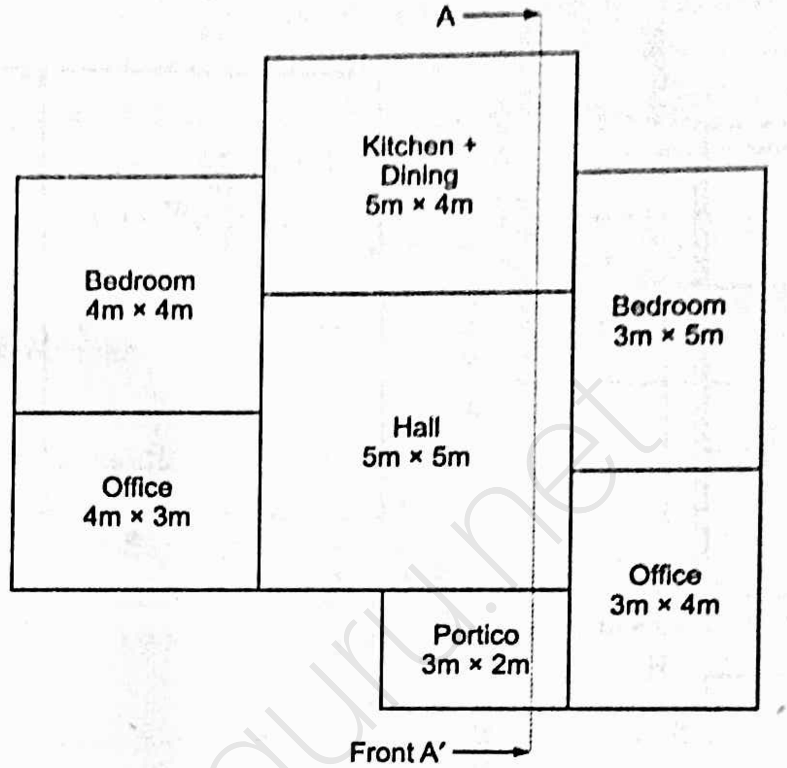
प्रैक्टिकल अभ्यास (Practical Exercise)

(i) Draw Plan, elevation and section for the residential building shown below (एक चित्र में प्रदर्शित residential building हेतु plan, elevation व section draw करें)।



चित्र 2.83

(ii) एक आवासीय भवन का रेखाचित्र प्रदर्शित है। उपयुक्त पैमाने का चुनाव करके plan, AA′ पर काट दृश्य, सम्मुख दृश्य खींचे। सभी दीवारें 200 m मोटी हैं, नींव की गहराई व चौड़ाई 1000 mm है, सभी कमरों की छत की ऊँचाई 3000 mm है, प्लिंथ की ऊँचाई 450 mm है।



चित्र 2.84

प्रश्नावली

1. AutoCAD क्या है? इसके क्या लाभ हैं?
2. AutoCAD के मुख्य अनुप्रयोग लिखिये।
3. AutoCAD software सिविल इंजीनियर्स के लिये किस प्रकार उपयोगी है?
4. AutoCAD की कोई पाँच कमान्ड्स व उनके कार्य बताइये।
5. AutoCAD की सहायता से किसी Building के Plan, elevation व section draw करें।

3

अध्याय

स्टाड प्रो
(STAAD PRO)

THINK ABOUT IT

One way to keep momentum going is to have constantly greater goals

—Michael Korda

§ 3.1. STAAD Pro

STAAD या STAAD Pro एक संरचनात्मक विश्लेषण (Structural analysis) और डिज़ाइन के लिए एक व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला सॉफ्टवेयर है जो कि मूल रूप से 1997 में Research Engineers International द्वारा विकसित किया गया था। 2005 के अंत में Research engineers international को Bentley system द्वारा खरीदा गया था। यह उपयोग करने के लिए सरल और उपयोगकर्ता के अनुकूल है। आरंभ करने के लिए program की भाषा की prior knowledge आवश्यक नहीं है।

- STAAD Pro एक structural design oriented program है, जिसके user interactive interface की सहायता से user उसमें बड़ी आसानी से कार्य कर सकता है।
- इसको विभिन्न structures एवं structural configuration की modelling, designing व analysis हेतु use किया जा सकता है।
- STAAD Pro की मुख्य विशेषतायें हैं—Model generation, Model verification, Secondary analysis, Seismic/Dynamic Analysis, आदि।

STAAD Pro Software के Advantages

- Manual calculation की आवश्यकता नहीं।
- सभी पदार्थों से संबंधित डिज़ाइनिंग हेतु उपयुक्त (concrete, steel, aluminium इत्यादि)।
- Results accurate होते हैं, Shear Force, Bending Moment आदि की गणना structures के सभी beams या columns हेतु की जा सकती है।
- Structure में सुधार करना संभव।
- किसी भी प्रकार के load हेतु designing संभव अर्थात् Dead load, Live load, Wind load, Snow load, Area load, Floor load आदि। AutoCAD से STAAD में design import कर सकते हैं।
- सीखने में सरल होता है अर्थात् beam से लेकर गगनचुम्बी इमारत का design एवं विश्लेषण किया जा सकता है।

Basics of STAAD Pro Software (STAAD Pro सॉफ्टवेयर के सिद्धान्त): STAAD Pro सॉफ्टवेयर में निम्नलिखित शामिल हैं—

- **STAAD Pro Grophical user interface (GUI)**—इसका उपयोग मॉडल generate करने के लिए किया जाता है, जिसे बाद में STAAD engine का उपयोग करके विश्लेषण किया जा सकता है। विश्लेषण और डिज़ाइन पूरा होने के बाद GUI का उपयोग परिणामों को ग्राफिक रूप से देखने के लिए भी किया जा सकता है।
- **STAAD विश्लेषण और डिज़ाइन इंजन**—यह संरचनात्मक विश्लेषण और एकीकृत स्टील, कंक्रीट, लकड़ी और एल्यूमीनियम डिज़ाइन के लिए एक सामान्य-प्रयोजन गणना इंजन (General Purpose Calculation Engine) है।
- **इनपुट जेनरेटर (Input Generator)**—उपयोगकर्ता एक input file के माध्यम से STAAD के साथ communicate करता है। Input file एक text file होती है जिसमें command की एक series होती है जिसे sequentially (क्रम से) executed किया जाता है।
- **संरचना के प्रकार (Types of Structure)**—संरचना को तत्वों के संयोजन (assemblage) के रूप में परिभाषित किया जा सकता है i.e. a structure is an assembly of elements. STAAD फ्रेम, प्लेट/शेल और ठोस तत्वों दोनों से मिलकर बनी संरचनाओं का विश्लेषण और डिजाइन करने में सक्षम (capable) है।
- **यूनिट सिस्टम (Unit System)**—उपयोगकर्ता को MKS, SI और FPS सहित लगभग, सभी commonly उपयोग की जाने वाली इंजीनियरिंग units system में input data और output request की अनुमति है।

What is STAAD Pro?

- *STAAD Pro is a structural design oriented program with a user interactive interface which allows for the user working on it extremely easy.*
- *It can be used for modelling, designing and analyzing various structures and structural configurations.*
- *STAAD Pro programming is broadly utilized as a part of the structural analysis and designing structures i.e. towers, buildings, bridges, transportation facilities, utility and industrial structures. Designs can include building structures incorporating culverts, petrochemical plants, bridges, tunnels, piles; and construction materials such as timber, steel, concrete, aluminium and cold-formed steel.*
- *The software is very extremely useful for buildings and other such structures insignificant of their uses varying from residential to commercial to hospitals to offices.*
- *Also useful for bridges, foundation design and analysis. Shear wall is another feature incorporated into it for design facilitation.*
- *Steel buildings and connections can also be designed and rendered to view the real life resembling images.*
- *STAAD Pro software helps structural engineers to automate their undertakings by getting rid of the repetitive and lengthy manual procedures.*
- *An structural analysis software that accompanies an adaptable modeling environment, advanced features, and smooth data collaboration.*
- *Enables structural engineers to dissect and outline for all intents and purposes any sort of structure. Auxiliary specialists, divisions in development organizations, administrators, and Government offices etc.*

Main Features:

- **Model Generation:** Interaction based menu-driven model creation with concurrent 3D display 2D and 3D graphics creation utilizing rectangular or polar coordinate frameworks.
- **Model Verification:** On screen 3D/2D drawings and in Full 3D shapes for outlines, components Isometric or any rotations for a full 3D view.
- **Secondary Analysis:** Limited component capacities, concrete design, steel design and timber design. Displacements and forces at portions between nodes.
- **Static Analysis:** The 2D or 3D analysis in view of state-of-the-art Matrix strategy to deal with a substantial degree of the job.
- **Seismic/Dynamic Analysis:** Mass modeling, extraction of recurrence and mode shapes Response spectrum, time history examination etc.

Advantage of using STAAD Pro Software:

- Faster designing the structure.
- Manual calculations not involved.
- Suitable for almost all types material for designing i.e. Concrete, Steel, Aluminium etc.
- Shows accuracy in results i.e. Shear Force, Bending moment diagram for each and every beam and column of the structure.
- Shows result for Number of reinforcement used longitudinal, Shear reinforcement.
- Improvements in structure, section, dimensions can be made easily.
- You can design structure for any type of load i. e. Dead load, Live load, Wind load, Floor load Snow load, Area load etc.
- Any to element like simple beam to sky scraper can be designed and analysed.
- Designs from AutoCAD to STAAD.
- Easy to learn.

Limitations:

- Not for brick masonary work.
- Does not show the amount of material used.
- Not for costing and estimating.
- Require proper skill for typical designs.

Benefits of STAAD Pro:

- Isometric and point of view perspectives and 3D shapes.
- Design concrete structures like columns/beams/slabs/footings according to the international codes.
- Generate text/graphics input.
- Execute flexible zoom and numerous views.
- Perform code check, member selection and optimized part selection comprising of design/analysis cycles.
- Utilize built-in command file editor and straightforward command language.

- Finish complete object-oriented instinctive 3D/2D graphic model creation.
- Do effective algorithm that limits disk space prerequisites.
- Utilize pull down menus, drifting toolbars, tool tip help.

The STAAD Pro software consists:

- **Graphical User Interface (GUI):** GUI is used to generate the model, which can then be analyzed using the STAAD engine. After analysis and design is completed, the GUI can also be used to show the results graphically.
- **Analysis and Design engine:** A general purpose calculation engine for structural analysis and integrated steel, concrete, timber and aluminium design.
- **Input Generator:** The user communicates with this software through an input file, which is a text file consisting of a series of commands which are executed sequentially.
- **Types of Structures:** A structure is as an assemblage of elements. STAAD is capable of analyzing and designing structures consisting of both frame, plate/shell and solid elements.
- **Unit Systems:** The user can input data and request output in desired engineering unit systems i.e. MSK, SI, and FPS.

ज्यामितीय संरचना और निर्देशांक तंत्र (Structure Geometry and Co-ordinate System)

Structure या संरचना व्यक्तिगत घटकों (individual components) की एक assembly है जैसे Beams, columns, plates, slabs आदि। STAAD में फ्रेम तत्वों (Frame elements) और प्लेट तत्वों (plate elements) का उपयोग संरचनात्मक मॉडल के लिए किया जा सकता है।

- **Structure Geometry and Coordinate Systems:** A structure is an assembly of individual components such as beams, columns, slabs, plates etc. In STAAD Pro, frame elements and plate elements may be used to model the structural components. The modelling of the structure geometry consists of two steps: (i) Identification of description of joints or nodes, and (ii) Modelling of member or elements through specification of connectivity between joints.
- **Global Coordinate System:** संरचना ज्यामिति के (specification) विनिर्देशन के लिए निम्नलिखित co-ordinate system उपलब्ध है—
  - Conventional Cartesian Coordinate System
  - Cylindrical Coordinate System Reverse
  - Cylindrical Coordinate System.
- **Local Coordinate System** . Local coordinate system प्रत्येक member (सदस्य) के साथ जुड़ी हुई होती है।
- **Global Coordinate System:** The coordinate systems available for specification of the Structure geometry are—
  - Conventional Cartesian Coordinate System.
  - Cylindrical Coordinate System Reverse
  - Cylindrical Coordinate System
- **Local Coordinate system**: A local coordinate system is associated with each member.
- **Finite Element Information**: Staad सॉफ्टवेयर आधुनिक plate/sheel तथा solid finite element से युक्त होती है।

Member Properties Specifications Available in STAAD:

- उसके अन्दर बनी हुई section library (built-in section library) में standard steel shapes, prismatic properties, specifications तथा user द्वारा उत्पन्न steel tables (Tapered Section)।
- **Member/Element Release:** STAAD member और elements दोनों के लिए Releases की अनुमति देता है।
- **Truss/tension/compression:** STAAD में member tension या member compression command का उपयोग उस load direction को सीमित करने के लिए किया जा सकता है जिसे सदस्य (member) carry करता है।
- **Tension/compression-only springs:** STAAD में spring tension या spring compression कमांड का उपयोग उस दिशा को सीमित करने के लिए किया जा सकता है, जिसे spring carry कर सकती है।
- **Cable Member:** Cable members को member cable कमांड का उपयोग करके निर्दिष्ट (specify) किया जा सकता है।
- **Member Offsets:** संरचना के कुछ सदस्य Incident joints में concurrent न होने के कारण offset उत्पन्न करते हैं। यह offset distance global या local co-ordinate system की सहायता से specify किया जाता है।
- **Finite Element Information:** STAAD is equipped with a state-of-the art plate/shell and solid finite element.
- **Member Properties Available in STAAD:** Prismatic property specifications, Standard steel shapes from built-in section library, User created steel tables—Tapered sections through assign command.
- **Member/Element Release:** STAAD allows releases for both members and elements.
- **Truss/Tension/Compression:** This command may be used to designate certain members as tension only or compression only members. Tension only members are truss/cables that are capable of carrying tensile forces only. Hence, they are automatically inactivated for load cases that create compression in them. The opposite happens in compression only members. The Member compression or member compression command can be used to limit the load direction the member may carry.
- **Tension/Compression-only Springs:** In STAAD, the spring tension or spring compression command can be used to limit the load direction the support spring may carry.
- **Cable Members:** Cable members may be specified by using the member cable command.
- **Member Offsets:** Some members of a structure may not be concurrent with the incident joints thereby creating offsets. This offset distance is specified in terms of global or local coordinate system.
- **Material Constants:** Material constant निम्न हैं—
  - ❒ Modulus of elasticity (E)
  - ❒ Weight Density (DEN)
  - ❒ Poisson's Ratio (POISS)
  - ❒ Co-efficient of thermal expansion (ALPHA)
  - ❒ Composite damping Ratio तथा बीटा कोण (BETA)
- **Support:** STAAD supports के विनिर्देशों (specifications) की अनुमति देता है जो Global axes के समानान्तर या inclined होते हैं।

- **Master/Slave Joints**—Master/Slave विकल्प उपयोगकर्ता को संरचनात्मक प्रणाली में rigid link को model करने मे सक्षम करने के लिए प्रदान किया जाता है।
- **Loads**—एक संरचना मे संयुक्त लोड (Joint Load), सदस्य लोड (member load), तापमान लोड (temperature load) और fixed end member load के रूप मे निर्दिष्ट (specify) किया जा सकता है।
- **Load Generator**—Structure पर moving load (generate) जेनरेट करने हेतु STAAD में बनी हुई (in-built algorithm) Algorithm होती है।
- **Material Constants**:

The material constants are:

- Modulus of elasticity (E);
- Weight density (DEN);
- Poisson's ratio (POISS);
- Co-efficient of thermal expansion (ALPHA),
- Composite Damping Ratio, and beta angle (BETA) or coordinates for any reference (REF) point.
- E value for members must be provided or the analysis will not be performed.
- Weight density (DEN) is used only when selfweight of the structure is to be taken into consideration.
- Poisson's ratio (POISS) is used to calculate the shear modulus (G) by the formula, $G = 0.5 \cdot E/(1 + POISS)$
- If Poisson's ratio is not provided, STAAD will assume a value for this quantity based on the value of E.
- Coefficient of thermal expansion (ALPHA) is used to calculate the expansion of the members if temperature loads are applied. The temperature unit for temperature load and ALPHA has to be the same.
- Composite damping ratio is used to compute the damping ratio for each mode in a dynamic solution. This is helpful if there are many materials with different damping ratios.
- **Supports:** STAAD allows specifications of supports that are parallel and inclined to the global axes.
- **Master/Slave Joints:** The master/slave option is given to allow the user to model rigid links in the structural system.
- **Loads**: Loads in a structure can be specified as joint load, member load, temperature load and fixed end member load.
- **Load Generator:** STAAD has built-in algorithms to generate moving loads and lateral seismic loads on any structure.

Analysis Facilities

निम्नलिखित Perform Analysis सुविधाएं STAAD में उपलब्ध है—

- Stiffness Analysis
- Linear Static Analysis
- Dynamic Analysis

Member End Forces—Structure में Load apply करने पर member end forces तथा moments उत्पन्न होते है। यह forces local member co-ordinate system में होते है।

Multiple Analyses—संरचनात्मक विश्लेषण/डिज़ाइन में कई बार एक ही Run में कई विश्लेषण की आवश्यकता हो सकती है। STAAD उपयोगकर्ता को Input बदलने की अनुमति देता है जैसे कि member properties, support condition आदि जिससे कि एक ही बार में सभी चीज़ों का विश्लेषण किया जा सके।

Steel/Concrete/Timber Design

- STAAD में स्टील, कंक्रीट और timber वर्गों के लिए extensive design क्षमताएँ उपलब्ध हैं।
- **Footing Design**—STAAD में उपयोगकर्ता specified supports के लिए individual footings डिज़ाइन करने में सक्षम एक फुटिंग डिज़ाइन सुविधा उपलब्ध है।
- **Printing facilities**—सभी input और output data को STAAD में उपलब्ध print command का उपयोग करके (print) प्रिंट किया जा सकता है।
- **Miscellaneous Facilities**—STAAD समस्या समाधान (Problem solution) के लिए निम्नलिखित विविध सुविधाएं प्रदान करता है—
- **Perform Rotation Geometry**—Geometry के specify हो जाने के बाद इस command की सहायता से structure shape को किसी भी angle पर तथा किसी भी global axis के about घुमाया (अर्थात् Rotate किया) जा सकता है।
- **Substitute**—Joint तथा member numbers को STAAD Pro मे SUBSTITUTE command की सहायता से redefined (पुनर्परिभाषित) किया जा सकता है।
- **Centre of Gravity की गणना**—Staad की सहायता से structure की centre of gravity की गणना की जा सकती है।

Analysis Facilities available in STAAD:

- Stiffness analysis / Linear static analysis second order static analysis
- Dynamic Analysis
- Member End Forces
- **Member End Forces**—Member end forces and moments in the member result from loads applied to the structure. These forces are in the local member coordinate system.
- **Multiple Analyses**—In some cases, structural analysis and design may require multiple analyses in the same run. STAAD allows the user to change input such as member properties, support conditions etc. in an input file to allow multiple analyses in the same run.
- **Steel/Concrete/Timber Design**—Various design capabilities are available in STAAD for steel, concrete, timber sections etc.
- **Footing Design**—A footing design facility to design individual footings for user specified supports is available.
- **Printing Facilities**—Input data and output results may be printed using PRINT command available in STAAD.
- **Miscellaneous Facilities**—STAAD offers the following miscellaneous facilities for problem solution:

Perform rotation: After the geometry has been specified, this command can be used to rotate the structure shape through any desired angle about any global axis. **Substitute**: Joint and member numbers may be redefined in STAAD through the use of the SUBSTITUTE command. **Calculation of Centre of Gravity:** STAAD is capable of calculating the centre of gravity of the structure.

Structure को model, analyse व design करने के प्रमुख पद (The basic steps involved in modeling, analyzing and designing a structure are:)—

- प्रोग्राम प्रारम्भ करना (Starting the program)
- नयी संरचना उत्पन्न करना (Creating a new structure)
- Joints तथा members उत्पन्न करना (Creating joints and members)
- Member properties specify करना (Specifying member properties)
- Material constants specify करना (Specifying material constants)
- Member offsets specify करना (Specifying member offsets)
- Member की सूचना print करना (Printing member information)
- Supports को specify करना (Specifying supports)
- Supports को specify करना (Specifying loads)
- Analysis के प्रकार को specify करना (Specifying the analysis type)
- Post-Analysis अर्थात विश्लेषण के पश्चात print command specify करना (Specifying post-analysis print command)
- Steel design के Parameters specify करना (Specifying steel design parameters)
- Design तथा Analysis perform करना (Performing analysis and design)
- Output file को देखना (Viewing the output file)
- Screen पर result को graphically तथा numerically सत्यापित करना (Verifying results on screen graphically and numerically.)

STAAD Pro screen के मुख्य elements—

- **Menu bar:** यह menu screen के top पर होती है तथा इनकी सहायता से STAAD की सभी सुविधाएं प्राप्त होती है। (Located at the top of the screen, the Menu bar gives access to all the facilities of STAAD Pro)
- **Toolbar:** Tool bar द्वारा अधिक use की जाने वाली commands तक आसानी से पहुँचा जा सकता है (The dockable Tool bar gives access to the most frequently used commands)।
- **Main Window:** यह screen के centre पर सबसे बड़ा Area होता है जहाँ model तथा results को display किया जा सकता है (Largest area at the centre of the screen, where the model and the results can be displayed)।

Page Control: यह tabs का समूह होता है जो main window के left में होता है (A set of tabs that appear to the left of the Main Window)।

Data Area: यह screen के right में होता है जहाँ user द्वारा किये जाने वाले operations के आधार पर dialog box, list box, tables आदि होते हैं (The right part of the screen is called the Data Area, where different dialog boxes, tables, list boxes, etc. appear depending on the type of operation)।

STAAD Pro में कई modes of operation होते है जोकि mode menu द्वारा menubar से acess किये जा सकते है (STAAD Pro offers several Modes of operation. These modes may be reached through the Mode menu from the Menu bar. The tabbed items in the Page Control area change depending on the current Mark. A check marked besides the menu item indicates that the specific menu item is selected)।

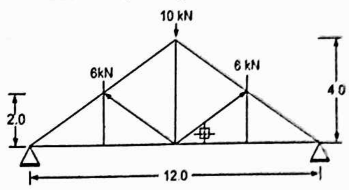
चित्र 3.1

- **Modeling:** Modeling mode के अन्तर्गत model की geometry generate की जाती है तथा load व support specify किये जाते है (In the modeling (Pre-processing) mode, the user generates the model geometry, specifies loads, supports etc)।
- **Post Processing:** इस mode में analysis के बाद परिणाम का सत्यापन, query, Report generation आदि किया जाता है (The Post Processing mode allows the user to perform post-analysis result verification, query, report generation, etc.)।
- **Interactive Design:** इस mode में STAAD pro के graphical environment में structural component को design किया जाता है (The Interactive Design mode allows the user to perform structural component design in the STAAD.Pro graphical environment)।
- **Piping:** Graphical environment में ADLPIPE Geometry के साथ-साथ structural Geometry देखने हेतु यह mode use किया जाता है (The Piping mode allows the user to view ADLPIPE geometry along with structure geometry in the STAAD.Pro graphical environment)।
- **Page Control:** इस option से user page control tab को ON तथा OFF अर्थात् toggle कर सकता है (The Page Control option allows the user to toggle the Page Control tabs on and off)।

प्रयोग संख्या-4

उद्देश्य (Object):

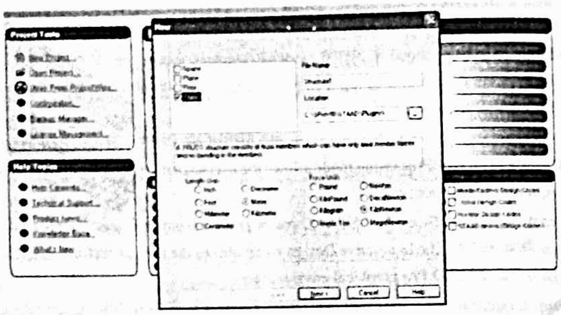
दिये गये Truss का विश्लेषण करना (To analyse the given truss (Howe Roof Truss)।



चित्र 3.2—Howe Roof Truss

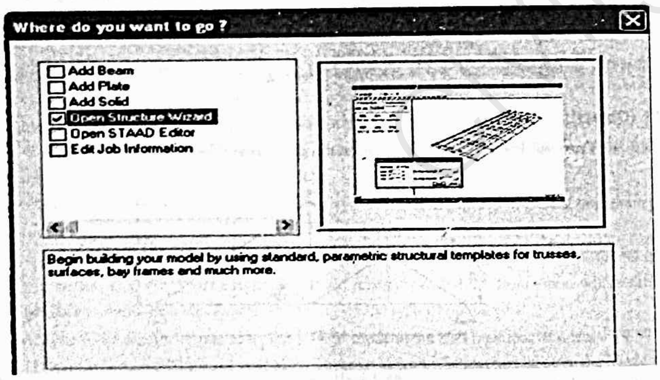
विधि (Procedure)

- STAAD Pro पर क्लिक करें (Click on STAAD Pro)।
- New Dialog box पर जाकर New file पर क्लिक करें। (Click on new file in the "New" dialog box)।
- ट्रस पर क्लिक करें, units meter तथा kN select करें (Click on "Truss". Check the units in Meter and Kilo Newton)
- Next पर जाकर क्लिक करें। (Click on Next)



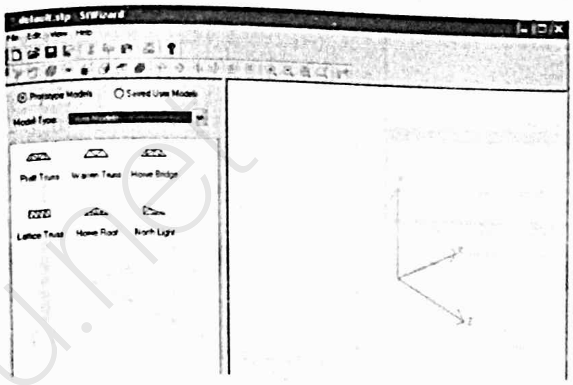
चित्र 3.3—न्यू डायलॉग बॉक्स

- Structure Wizard को select करें (Select Open Structure Wizard)।



चित्र 3.4—Open Structure Wizard Select करना

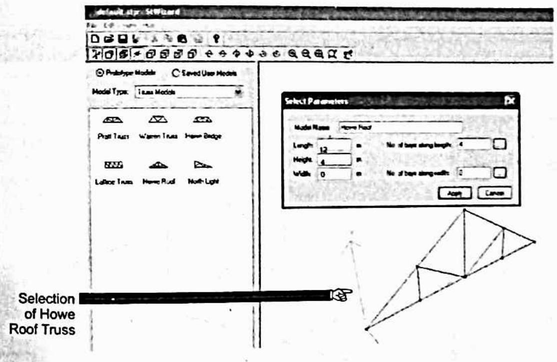
- Truss model को select करें (Select Truss model)।



चित्र 3.5—ट्रस मॉडल को सिलैक्ट करना

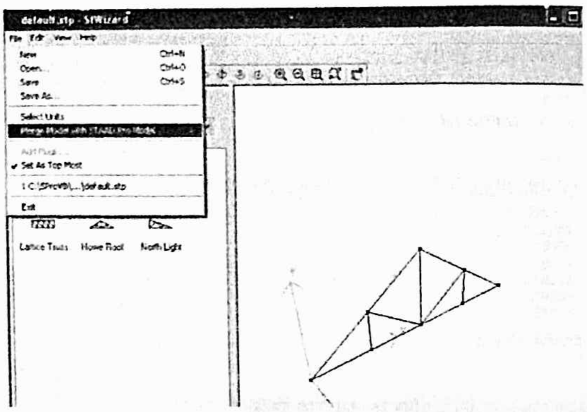
पैरामीटर सिलैक्ट में (To select parameter)

- Howe roof पर क्लिक करें (Click on Howe roof)।



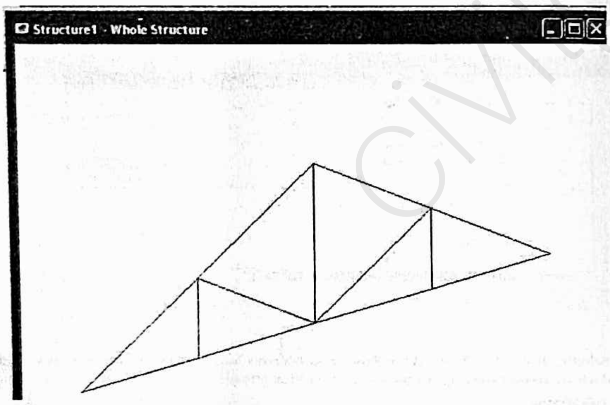
चित्र 3.6—Selecting Howe Roof Truss. Howe Roof Truss is a truss having upper and lower horizontal members between which are vertical and diagonal members, the vertical members take tension, and the diagonal members are under compression.

- STAAD Pro से model merge करें (Merge model with STAAD Pro)।



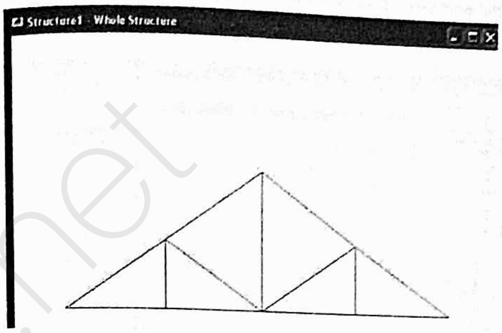
चित्र 3.7—मर्ज मॉडल विद स्टाड प्रो मॉडल

- प्रोटोटाइप model को paste करें (Paste prototype model)।
  x = 0, y = 0, z = 0 ok



चित्र 3.8—पेस्टिंग प्रोटोटाइप

- + z से view करें (View from + z)।

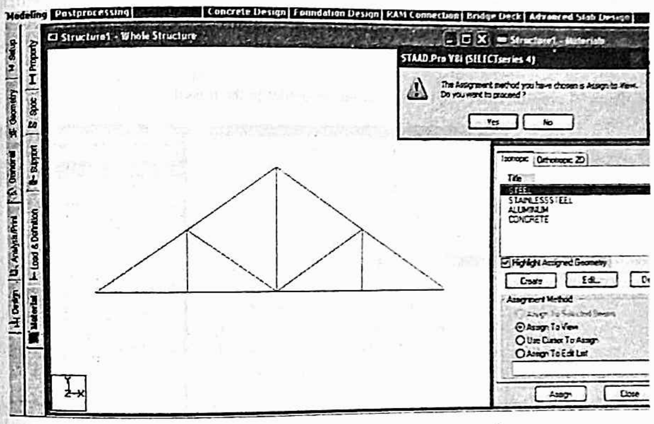


चित्र 3.9—Viewing from + z

Material Constants Specify करना (To Specify Material Constants)

- Click on General ➤ Material in Side Menu

  Select Steel ➤ Assignment Method ➤ Assign To View ➤ Yes

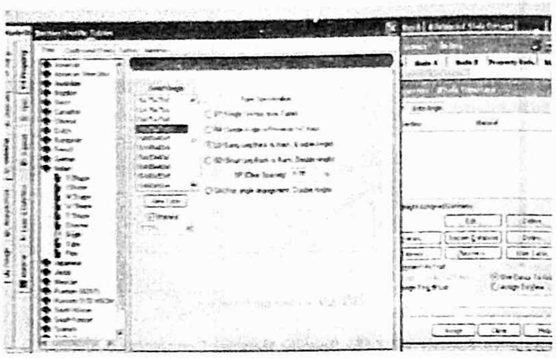


चित्र 3.10—Specifying Material Constants

civilgully.net

Properties व Support Load Specify करना (To Specify The Properties, Supports, Loads)

- Select General ➢ Property ➢ Section Database ➢ Steel ➢ Indian

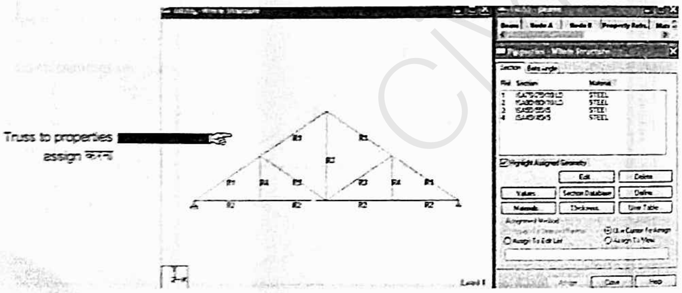


चित्र 3.11—Specifying Properties and Support Load

(i) Top Chord Members 2 Isa 75 × 75 × 10 mm, Bottom Chord Members 2 Isa 80 × 80 × 10 mm Using 10 mm Thick Gusset Plate

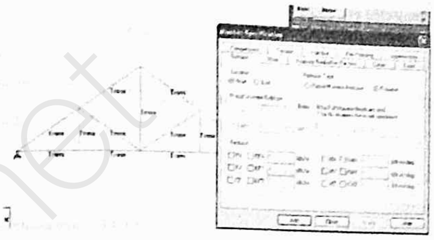
(ii) Intermediate Tension Member Isa 55 × 55 × 5 mm, Intermediate Compression Member Isa 45 × 45 × 5 mm

- Truss को properties assign करना (Assign the properties to the truss)!



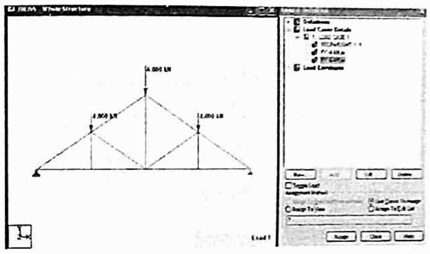
चित्र 3.12—Assigning Properties to the Truss

- Specification specify करना (To assign the specification, General ➢ Specification ➢ Beam ➢ Truss ➢ Add ➢ Assign the truss to whole structure)



चित्र 3.13—Specifying Specifications

- To Assign Support General ➢ Support ➢ Select Pinned & Fixed But ➢ Add ➢ Assign the support to truss.
- To Apply the Given Loads, General ➢ Load & Definition ➢ Load Case Details ➢ Add ➢ Primary Loading
- Select Load Case 1 ➢ Add ➢ Self Weight = –1 Add
- Nodal Loads ➢ Specify Load Values ➢ Add, Assign for Required Nodal Points
- Close



चित्र 3.14

Structure को Analyse करना (To Analyse the Structure)

- Click On Commands ➢ Analysis ➢ Perform Analysis ➢ No Print ➢ Ok

ट्रस को डिज़ाइन करना (TO DESIGN STEEL TRUSS)

- Click on Design ➢ Steel design
- Select IS 800 from "current code list" at the top of the data
- Click on Select Parameters

civilgurunet

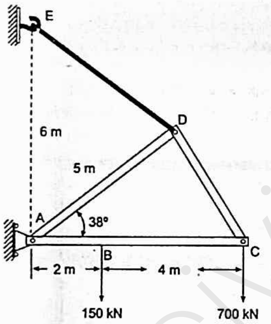
- Clear all Selected parameters by clicking ok Select Fyld, Ratio, Track to the Selected Parameters by clicking ok
- Click on Define Parameters ➢ Specify values for selected parameters ➢ Add ➢ Assign the defined Parameters to the Truss Members
- Click on Commands ➢ Check code ➢ Take off ➢ Add ➢ Assign
- Close

विश्लेषित परिणामों को देखना (TO VIEW ANALYSIS RESULTS)

- Click on Mode ➢ Go to Post Processing Mode ➢ Done Select the required load cases ➢ Apply ➢ Ok
- **Results:** View Value ➢ Beam Results ➢ Axial ➢ Ends

PRACTICAL EXERCISE:

For the structure shown in Fig. 3.15, members AD, DC, and ABC are assumed to be solid rigid members; member ED is a cable. For this structure, determine the reaction at A, the tension on cable ED, and the force in member DC.



चित्र 3.15

प्रश्नावली

1. STAAD Pro software क्या है? इसके क्या लाभ है?
2. STAAD Pro screen के मुख्य elements कौन-कौन से होते हैं?
3. STAAD Pro software की मुख्य विशेषताओं का वर्णन कीजिये।

4 अध्याय

ऑटोडैस्क रैविट (AUTODESK REVIT)

THINK ABOUT IT

If you can dream it, you can do it.

— Walt Disney

§ 4.1. BIM का परिचय (Introduction to BIM)

Building information modelling एक intelligent 3D-model based प्रक्रिया है जो कि Architecture, Engineering एवं construction (AEC) professionals को insight tools प्रदान करती है जिसकी सहायता से वह buildings तथा infrastructure को अधिक दक्षतापूर्वक plan, designs construct तथा manage कर सकते हैं।

Building information modelling is an intelligent 3D model based process that gives architecture, engineering and construction (AEC) professionals the insight and tools to more efficiently plan, design, manage and construct buildings and infrastructure.

BIM एक जटिल मल्टीफेज़ प्रक्रिया है जो निर्माण प्रक्रिया के अद्वितीय परिप्रेक्ष्य (unique perspective) बनाने के लिए निर्माण प्रक्रिया के दौरान उपयोग किये जाने वाले घटकों और उपकरणों को मॉडल करने के लिए टीम के सदस्यों से (input) इनपुट इकट्ठा करती है। 3D प्रक्रिया का उद्देश्य प्रारंभिक डिजाइन प्रक्रिया में निर्माण घटकों के Visualization के माध्यम से धन व नियम की वचेत प्राप्त करना है जो वास्तविक विकास प्रक्रिया में परिवर्तन (changes) और संशोधन (modification) को निर्देशित करेगा। यह एक बहुत ही शक्तिशाली (powerful) tool है जिसका सही तरीके से उपयोग करने पर धन, समय की वचत हो सकती है और निर्माण प्रक्रिया सरल हो जाती है।

हालांकि BIM का उपयोग architectural professionals द्वारा अधिकतर किया जाता है। किन्तु BIM का वास्तविक उद्देश्य और लाभ सभी construction industry के professionals से संबंधित हैं। Building का 3D Representation सड़कों (roads) और utilities में भी उपयोग किया जाता है। BIM डिजाइन निर्णय लेने (design decision making), उच्च गुणवत्ता वाले निर्माण (high quality construction), दस्तावेज उत्पादन (document production), निर्माण योजना (construction planning), और लागत अनुमानों (cost estimates) के लिए उपलब्ध building का एक विश्वसनीय (reliable) representation करता है। इतना ही नहीं BIM का उपयोग संपत्ति (property) के मालिकों (owners) द्वारा भी किया जा सकता है। एक बार निर्माण प्रक्रिया समाप्त हो जाने के बाद सावधानीपूर्वक निगरानी करने के लिए और दक्षतापूर्वक मरम्मत करने के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है। निर्माण सूचना मॉडलिंग प्रक्रिया में, ज्यामितीय (geometry), अंतरिक्ष (space), प्रकाश (light), भौगोलिक जानकारी (geographic information), मात्रा (quantities) और भवन घटकों

के गुण शामिल होते हैं। BIM का उपयोग निर्माण और सुविधा संचालन की प्रक्रिया सहित पूरे भवन जीवन चक्र (Building life cycle) को प्रदर्शित करने के लिए किया जा सकता है। BIM application process का उपयोग बेहतर और अधिक एकीकृत डिज़ाइन (integrated design) के लिए उपयोग की जाने वाली सुस्पष्ट तस्वीर बनाने वाली वास्तुकला प्रक्रिया के डिज़ाइन के दौरान किया जा सकता है।

इस सॉफ्टवेयर का उपयोग विभिन्न ठेकेदारों (contractors) के बीच समस्याओं (problems) के निराकरण और समन्वय (coordination) बनाने हेतु तथा निर्माण दस्तावेज़ों को उत्पन्न करने के लिए भी किया जाता है जो बाद में physical process के दौरान लागू की जा सकती है। यह तब ideal होता है जब एक ही समय में कई trade execute हो रहे होते हैं या जब schedules सकुचित (compressed) होते है। BIM के कई अनुप्रयोग हैं तथा इसका उपयोग निम्न समूहों द्वारा किया जाता है—

- वास्तुकला (Architecture)
- संरचनाएं (Structures)
- MEP (Mechanical, electrical and plumbing works))
- निर्माण प्रबंधन (Construction Management)
- उपयोगिताओं (Utilities)
- सड़क निर्माण (Road Construction)
- शेड्यूलिंग (Scheduling)
- सम्पत्ति प्रबंधन (Property management)

उद्योग समूह एक मानकीकृत (standardized) BIM मॉडल विकसित करने की कोशिश कर रहे हैं जिनका उपयोग विभिन्न प्रकार को मॉडलिंग प्रणाली को एकीकृत (integrate) करने के लिए किया जा सके। ऐसा करके वे एक ही मंच के तहत डिज़ाइन निर्माण संचालन टीम मे समन्वय और संचार को सुविधा प्रदान कर सकते हैं। इस विचार का उद्देश्य कई CAD के साथ एक ही Data Center को बनाना है। इसके बाद सभी Data जिससे उसे Take-offs, Analysis, co-ordination और महत्वपूर्ण project milestone के इस्तेमाल करने हेतु use किया जा सकता है। यह प्रयास प्रक्रिया को गति करने मे मदद करेगा और एक आधार स्थापित करेगा। जिसका उपयोग Bidding process के दौरान किया जा सकता है ताकि सभी को मानक दिशानिर्देशों द्वारा आंका जा सके।

What is BIM?

Building Information Modeling (BIM) is a process of creating and managing 3D building data at the time of its development. BIM is a complex multiphase process that gathers input from team members to model the components and tools that will be used during the construction process to create a unique perspective of the building process. The object of 3D process is to achieve, savings through collaboration and visualization of building components into an early design process that will decide changes and modifications to the actual construction process. Hence, BIM is a very powerful tool that when used properly can save money, time and simplify the construction process. Although industry has commercialized BIM towards architectural related professionals, but the real advantages of BIM relate to all construction industry professionals. The 3D representation of the building can be used in roads and utilities too and is moving to help towards all construction professionals. BIM makes possible a reliable digital representation of the building available for design decision making, high-quality construction document production, construction planning, performance predictions and cost estimates. Also, BIM can also be used by the property owners, once the construction process has ended, to carefully monitor how the building is performing and to complete repairs efficiently.

The building information modeling process covers geometry, space, light, geographic information, quantities, and properties of building components. BIM can be used to demonstrate the entire building life cycle, including the processes of construction and facility operation.

The BIM application process can be used during design and architecture process creating a clear picture and insight used for better and more integrated designs.

BIM related software can be used to foresee different type of problems and coordination between different contractors and paves a way to generate construction documents and process that can afterwards be implemented during the physical process. BIM is very useful case of many trades executing at the same time or when schedules are compressed.

BIM finds its applications in architecture, structures, MEP (mechanical, electrical and plumbing works), construction management, utilities, road construction, scheduling, property management etc.

Industry groups are moving ahead to develop one standardized BIM model that can be used to integrate all types of modeling systems, to facilitate the coordination and communication in the design, construction, operation team under a single platform, so as to create a single data center, with multiple CAD and specs depending on the discipline being worked for.

§ 4.2. AUTODESK REVIT

Autodesk Revit एक Building Information Modelling (BIM) software है तथा building information models को उत्पन्न करने हेतु इसका use किया जाता है। यह एक ऐसा software platform है जिसका use architecture, engineering एवं construction industry में design process में किया जाता है। Revit का use करने से architecture design, drafting तथा modelling प्रक्रियाओं की दक्षता में आश्चर्यजनक सुधार हुआ है।

Autodesk Revit, Autodesk द्वारा विकसित तथा architects, landscape architects, structural engineers, MEP engineers designers और contractors (ठेकेदारों) के लिए information modelling सॉफ्टवेयर है। यह उपयोगकर्ता को 3D में building और structure तथा उसके घटकों का डिज़ाइन करने की अनुमति देता है, 2D drafting तत्वों के साथ मॉडल को annotate करता है और building models database में building की जानकारी का आकलन करता है। Revit 4D BIM है, जो उपकरण के साथ building के जीवन चक्र में विभिन्न चरणों को track करने और अवधारणा तथा निर्माण और बाद में रखरखाव करने में सक्षम है। मूल सॉफ्टवेयर Charles Rives सॉफ्टवेयर का विकास Newton, Massachusetts में Lionid Raiz और Rrwin द्वारा किया गया था, जो PTC के pro/Engineer सॉफ्टवेयर के मैकेनिकल डिज़ाइन के प्रमुख developers थे, इस software को विकसित करने का उद्देश्य यह था कि building industry में parametric modelling की शक्ति का उपयोग किया जा सके।

Building design क्षेत्र के विभिन्न क्षेत्रों में Revit का उपयोग बहुत शक्तिशाली सहयोग उपकरण (collaboration tool) के रूप में किया जा सकता है। Revit work environment की सहायता से उपयोगकर्ता पूरी building को या assemblies को या केवल 3D shapes को manipulate कर सकते है। अन्य Modeling tools पहले से बने solid objects या imported geometrical models के साथ use किये जा सकते है लेकिन Revit NURBS modeller नहीं है तथा object के individual polygons (कुछ specific object types जैसे कि roof, slabs, terrain इत्यादि) के manipulation की क्षमता नहीं रखता।

Note—NURBS का तात्पर्य Nonuniform Rational B-splines से है। Autocad में NURBS surface को 3D spline के रूप में treat किया जा सकता है जिसके Fit points होते है इन fit points की सहायता से geometry को manipulate किया जा सकता है तथा surface को बेहतर तरीके से नियंत्रित किया जा सकता है। इसके साथ-साथ AutoCAD की 3D surfaces पर fit points की अलग-अलग densities को use करके आप surface की precision की degree को भी control कर सकते है।

Objects की कई categories होती है जिनको Revit की भाषा में families कहा जाता है—

- System families जैसे कि दीवारे, फर्श, छत इत्यादि जोकि project के अन्दर बनायी जाती है।
- Loadable families जोकि primitives के रूप में बनायी जाती है जैसे कि extrusions, sweeps इत्यादि) तथा इनको project से अलग बनाया जाता है एवं आवश्यकता पड़ने पर project के अन्दर load किया जाना है।
- In-place familes जिनको project मे In-situ बनाया जाता है (अर्थात अपनी मूल प्राकृतिक स्थिति में बनाया जाता है) तथा इसमे loadable components वाला ही tool set use किया जाता है।

Building Information Modeling (BIM) is poised to be a major innovation in the architecture industry in the 21st century and Revit supplies oxygen to this wonderful innovation.

Revit, BIM software, has become a household word in the AEC community since 2002. It has changed the architecture design, drafting and modeling processes. There are a great number of BIM software vendors. Autodesk's Revit suite has the highest market share in the BIM software industry, indicating its acceptance and popularity among the global fraternity of architects.

The advantages of Revit BIM software are:

- ***Preview the Future Home in 3D BIM Modeling:*** *Revit parametric modeling is a significant tool for conceptual design. With Revit software, architectural designers can quickly sketch a rough layout of a floor plan, or make changes to the standard set of building designs, and at the same time, let their customers preview their future homes. 3D design views allow designers to try out different design ideas and guide their design decisions at an early stage.*
- ***Quick Changes to Design, No Repetitive Tasks:*** *During the design phase, the building structure and floor plans need to be modified frequently. With Revit BIM software, architectural design and drafting become much fast and accurate.*

  In a Revit architecture model, all building components such as plans, sections, and elevations are intelligently connected to each another. Hence, when a change is made to the model, the software automatically updates every related component, affecting the whole building model.
- ***Vast Library of Parametric Building Components:*** *Revit comes with a full set of parametric building design components. It also allows quick changes to the existing components. It stores the newly created or customized parametric objects, which can be reused in other projects. The architectural designer can use the stored parametric building objects for quick references to prospective clients while designing a new project.*
- ***High Quality Construction Documents:*** *The 3D modeling capacity of Revit architecture enables designers and drafters to easily identify the clashes and areas of congestion, and resolve them early in the process. It results in error-free and high-quality construction documentations.*
- ***Accurate Estimation of Quantities and Cost:*** *This software provides facility for the automatic generation of bill of quantities (BOQ) and helps contractors and owners determine whether the project sticks to budgets.*
- ***Improved Coordination:*** *Revit unifies design, drafting, construction and facility management processes in single environment, allowing all stakeholders to remain updated and aware of their responsibilities, thus improving overall coordination.*
- ***High Level of Flexibility:*** *Unlike AutoCAD, Revit allows all project data to be stored in single project file. It allows multiple users to work on the same project file and merge their changes with every save. Also, Revit exports and imports DWG, DXF, DGN, PDF, and JPEG files.*

- ***The list of BIM advantages continues:*** *The BIM approach has proven to be "significantly more efficient" than the traditional drafting-based approach. A large number of architecture design and drafting companies are implementing BIM software.*

Autodesk Revit is building information modeling software for architects, landscape architects, structural engineers, MEP engineers, designers and contractors developed by Autodesk. Users can design a building and structure and its components in 3D, annotate the model with 2D drafting elements, and access building information from the building model's database using Ravit. Revit is 4D BIM capable with tools to plan and track various stages in the building's lifecycle, from concept to construction and later maintenance and/or demolition.

The Revit work environment allows users to manipulate whole buildings or assemblies in the project environment or individual 3D shapes in the family editor environment. Modeling tools can be used with pre-made solid objects or imported geometric models. But, Revit is not a NURBS modeller and also lacks the ability to manipulate an object's individual polygons except on some specific object types such as roofs, slabs and terrain or in the massing environment.

There are many categories of objects called families, which divide into certain groups:

- *System Families such as walls, floors, roofs and ceilings which are built inside a project*
- *Loadable Families or Components, which are built with primitives (extrusions, sweeps, etc.) separately from the project and loaded into a project for use.*
- *In-Place Families, which are built in-situ within a project with the same toolset as loadable components.*

Revit:

Autodesk's Revit is a Building Information Modelling (BIM) product. It enables architectural design, MEP and structural design, detailing, and engineering design. Revit provides an open-source graphical programming interface designed for BIM workflows, performance modelling and 3D visualizations for designs. The program supports mid-process analysis to enable iterative analysis which can inform and refine models and designs. Revit also supports worksharing for cross-team collaboration.

प्रयोग संख्या-5

उद्देश्य (Object):

Revit software के मूल ड्राइंग एवं ऐडिटिंग टूल्स का अध्ययन करना (To Study Basic Drawing and Editing Tools of Revit Software)

• Move Elements with Move Tools

Move tool, Dragging के समान काम करता है हालांकि यह option bar पर अतिरिक्त कार्यक्षमता प्रदान करता है और अधिक स्टीक (precise) प्लेसमेंट की अनुमति देता है।

Move tool के साथ move element को स्थानान्तरित करने के लिए—

- Move करने के लिए element का चयन करें फिर modify पर click करे। <Element> tab ➢ Modify Panel ➢ (move)
- Modify tab ➢ Modify Panel ➢ move पर click करे, move करने के लिए element का चयन करे और Enter दबाएं।

- Option bar पर desired option पर click करें।
- **Constrain:** Vector के साथ element के motion को प्रतिबंधित (Restrict) करने के लिए constrain पर click करें जो element के लम्बवत् (perpendicular) या समरेख (collinear) चलते है।
- **Disjoin**–Move करने से पहले चयन (selection) और अन्य तत्व (other elements) के बीच संपर्क (Association) को Break करने के लिए disjoin पर click करें। यह option कई बार उपयोगी सिद्ध होता है, उदाहरणत:, जब आप एक ऐसी दीवार (wall) को move करना चाहते है जो दूसरी दीवार से जुड़ी है। आप एक element को उसके वर्तमान host से एक New Host को move के लिए भी Disjoin विकल्प का उपयोग कर सकते है। उदाहरणत: आप एक window को एक wall से दूसरी wall पर move कर सकते हैं। यह feature तब सबसे अच्छा काम करती है जब आप constrain option को clear कर देते हैं।
- Move के लिए एक start point दर्ज करने के लिए एक बार click करें। इससे element की एक preview image display हो जायेगी। अब आप cursor को उसी direction मे move करें जिस direction में आप element को move करना चाहते है। इससे cursor, snap points के रूप मे snap हो जायेगा तथा dimension, guides के रूप मे प्रकट हो जायेगी।
- Move को complete करने के लिए एक बार फिर से click करे, यदि आप अधिक precision चाहते हैं, उतना distance type करने के बाद enter पर click करें।

The Move tool works in the same way as dragging. Moreover, it offers many additional functions on the Options Bar and can allow more precise placement.

To move elements with the Move tool:

(i) Select the elements to move, and then click Modify | <Element> tabModify panel (Move).

(ii) Click Modify tab ➢ Modify panel ➢ (Move), select the elements to move, and then press Enter.

(iii) On the Options Bar, click the desired options:

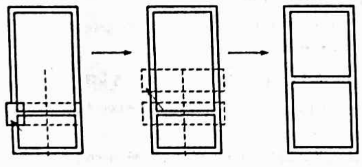
***Constrain:** Click Constrain to restrict the movement of the element along vectors that run perpendicular or collinear to the element.*

***Disjoin:** Click Disjoin to break the association between the selection and other elements before moving. This option proves useful in some cases, for example, when you want to move a wall that is joined to another wall. You can also use the Disjoin option to move a hosted element from its current host to a new host. For example, you can move a window from one wall to another wall. This feature works at its best if you clear the Constrain option.*

(iv) Click once to enter a start point for moving, a preview image of the element displays.

(v) Move the cursor in the direction that you want the element to move. The cursor snaps to snap points and the dimensions appear as guides.

(vi) Click again to complete the move, or, for more precision, type a value for the distance to move the element, and press Enter.



चित्र 4.1—Using the Move Command

Align Elements

Align tool का use करके एक या अधिक elements को किसी selected elements से Align (संरेखित) किया जा सकता है। इस tool की सहायता से Walls, Beams, Lines तथा अन्य elements को Align किया जा सकता है। 3D views में इस tool की सहायता से wall के surface pattern को दूसरे element से align किया जा सकता है। Align किये जाने वाले elements एक ही प्रकार के या अलग-अलग परिवार के हो सकते हैं। आप elements को plan view, 3D view या elevation view में align कर सकते हैं।

उदाहरणत: आप Align tool का उपयोग निम्नवत् कर सकते है—

- Select beam, line या wall के साथ wall या beam के ends (सिरों) को align करने हेतु।
- Selected beam, line या wall के साथ walls या beam के centre को align करने हेतु।
- Selected line या wall के साथ window की ऊँचाई को align करने हेतु।
- किसी selected line से selected end points को align करने हेतु।

Align tool can be used to align one or more elements with a selected element. This tool is widely used to align walls, beams, and lines, but it can also be used with other types of elements. For example, in 3D views you can align surface patterns of walls with other elements. The elements to align can be of the same type, or they can also be from different families. You can align elements in a plan view (2D), 3D view, or elevation on 2D view.

The Align tool can be used to:

- *Align the ends of walls or beams with a selected beam, line, or wall (This action extends the lengths of the aligned walls or beams)*
- *Align the centers of walls or beams with a selected beam, line, or wall (This action moves the aligned walls or beams)*
- *Align the heights of windows with a selected line or wall.*
- *Join selected endpoints with a selected line.*

To Align Elements

- Click Modify tab • Modify Panel ➢ (Align).

  The cursor displays with the align symbol.
- On the Options Bar, select the desired options (Option Bar पर वांछित विकल्प का चयन करें):
  - Select Multiple Alignment to align multiple elements with a selected element (Selected element से multiple elements को align करने हेतु multiple alignment का चयन करें) (You can do the same if you press Ctrl while selecting multiple elements to align.)
  - When aligning walls, use the Prefer option to indicate how selected walls will be aligned: using Wall Faces, Wall Centerlines, Faces of Core, or Center of Core (Walls को Align करते समय Prefer option का use करें जिससे यह पता चल जायेगा कि walls कैसे Align होगी)।
- Select the reference element (Reference element को select करें)।
- Select one or more elements to align with the reference element (Reference element से align करने हेतु एक या अधिक element को select करें)।

- Before selecting, move the cursor over the element until the part of the element to align with the reference element is highlighted. Then click it (Selection से पहले cursor को उस element के ऊपर move करो जब तक reference element से align किये जाने वाली element का भाग highlight न हो जाये)।
- यदि आप यह चाहते है कि selected element reference element से align रहे तो alignment को lock करने के लिए padlock पर circle करें। यदि padlock symbol display नहीं होता है तो modify पर click करें और Reference element को select करें ताकि symbol फिर से display हो जाये (If you want the selected elements to stay aligned with the reference element, click the padlock to lock the alignment. If the padlock symbol does not display, click Modify and select the reference element to make the symbol redisplay)।
- नये alignment को start करने हेतु Escape को एक बार press करें (To start a new alignment, press Esc once)।

(viii) Align tool को exit करने हेतु Esc को दो बार press करें (To exit the Align tool, press Esc twice)।

Move Elements with Offset Tool

Offset tool की सहायता से किसी selected element जैसे कि model line, detail line wall या beam को उसकी लम्बाई के लम्बवत् एक निर्धारित दूरी पर copy या move किया जा सकता है। आप इस tool को एक single element या एक ही परिवार के कई elements की शृंखला पर apply कर सकते हैं। आप selected element को drag करके निर्धारित दूरी पर पहुँचा सकते है या निर्धारित दूरी को type करके भी enter कर सकते है। Offset tool की सीमा यह है कि आप lines, beams, या braces को उनके अपने work plane पर ही offset कर सकते हैं। आप in-plane families के रूप मे उत्पन्न walls को offset नहीं कर सकते तथा elements को उनके move plane के perpendicular view में भी offset नही कर सकते।

Use the Offset tool to copy or move a selected elements, such as a model line, detail line, wall, or beam, a specified distance perpendicular to its length. You can apply the tool to single elements or you can also use this tool to move a chain of elements belonging to the same family. You can specify the offset distance by dragging the selected elements or by entering a desired value.

Restrictions of Offset Tool:

- *You can offset lines, beams, or braces in their own work planes only.*
- *You cannot offset walls created as in-place families.*
- *You cannot offset elements in a view perpendicular to their move plane. For example, you cannot offset a wall in an elevation view.*

(i) Click Modify Tab ➢ Modify Panel ➢ (Offset).

(ii) Option bar पर जाकर select करें कि आप offset distance किस प्रकार specify करना चाहते हैं। यदि आप selected element की copies को उत्पन्न करके offset करना चाहते हैं तो option bar पर copy को select करें (On the Options Bar, select how you want to specify the offset distance. If you want to create and offset copies of the selected element, select Copy on the Options Bar)।

(iii) Offset करने हेतु element या chain को select करें। यदि आपने offset distance numerical option द्वारा specify किया है तो highlighted element से उतनी ही दूरी पर एक preview line display हो जायेगी (Select the element or chain to offset. If you specified an offset distance using the Numerical option, a preview line displays at that distance from the highlighted elements on the side where the cursor is positioned)।

(iv) Preview line को वांछित offset position पर display करने हेतु cursor को आवश्यकतानुसार move करें तथा इस position पर chain या element को move करने के लिए या इसकी copy स्थित करने के लिए move element पर click करें। यदि आप graphical option का चयन करते है तो highlighted element को click करके select करें, वांछित position पर drag करें तथा फिर से click करें drag start करने के बाद एक listening dimension display होती है, जिसमें आप offset distance को specify करते है (Move the cursor as necessary to display the preview line at the desired offset position, and then click to move the element or chain to that position or to place a copy there. Or, Also, if you selected the Graphical option, click to select the highlighted element, and then drag it to the desired distance and click again. After you start the drag, a listening dimension displays, and you can now enter a specific offset distance as desired)।

Copy Elements with Copy Tool

Copy tool की सहायता से आप एक या अधिक selected elements को copy कर सकते हैं तथा इन copies को अपनी ड्राइंग में जहाँ चाहें तुरन्त place कर सकते हैं।

The Copy tool copies one or more selected elements and allows you to place copies in the drawing immediately.

The student must note that the copy tool is different than the Copy to Clipboard tool. The Copy tool is used when you want to copy a selected element and place it immediately (for example, in the same view). On the other hand, the Copy to Clipboard tool is used, when you need to switch views before placing the copies.

(i) Do one of the following:
- Select the elements to copy, and then click Modify | <Element> ➢ Tab Modify Panel (Copy).
- Click Modify Tab ➢ Modify Panel ➢ (Copy), select the elements to copy, and then press Enter.

(ii) Multiple copies place करने हेतु option bar पर multiple select करें (To place multiple copies, on the Options Bar, select Multiple)।

(iii) Elements को move या copy करने हेतु drawing area (ड्राइंग क्षेत्र) पर एक बार क्लिक करें (Click once in the drawing area to begin moving and copying the elements)।

(iv) मूल elements से cursor को उस क्षेत्र की ओर move करें जहाँ आप copy को place करना चाहते हैं (Move the cursor away from the original elements and toward the area where you want to place a copy)।

(v) Copy को place करने हेतु click करें या listening dimension हेतु उसकी value enter करें (Click to place the copy or enter a value for the listening dimension)।

(vi) इसी प्रकार elements को place करते जाये तथा copy tools से exit करने हेतु ESC को press करें (Continue placing more elements, or press Esc to exit the Copy tool)।

Mirror Elements

Mirror tool, select किये गये element की position को एक line को mirror axis मानते हुये Reverse कर देता है। आप mirror axis को pick कर सकते है या कोई temporory axis को draw भी कर सकते है। Mirror tool

द्वारा selected element को flip किया जा सकता है या उसकी copy बनाकर एक ही step में उसकी position को reverse किया जा सकता है।

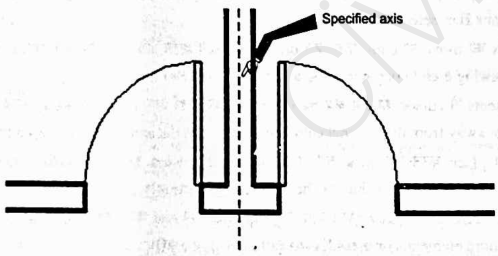
The Mirror tool reverses the position (i.e. creates a mirror image about the specified axis) of a selected model element, using an specified line as the mirror axis. You can pick the mirror axis or draw a temporary axis. Use the Mirror tool to flip a selected element, or to make a copy of an element and reverse its position in one step. For example, if you mirror a wall across a reference plane, the wall flips opposite the original one.

(i) निम्न में से कोई एक option follow करें (Do any one of the following):
- Select the element to mirror, and on the Modify | <Element> Tab ➤ Modify Panel, click either (Mirror - Pick Axis) or (Mirror - Draw Axis).
- Click Modify Tab ➤ Modify Panel, and click either (Mirror - Pick Axis) or (Mirror - Draw Axis). Then select the element to mirror, and press Enter. You can also select inserts, such as doors and windows, without their hosts (Miror axis को represent करने वाली line select करने के लिए pick mirror axis को select करें या फिर draw mirror axis को select करके एक temporary line draw करें (To select the line that represents the mirror axis, select Pick Mirror Axis. Or to sketch a temporary mirror axis line, select Draw Mirror Axis)।

(ii) To move the selected item (rather than making a copy of it), clear Copy on the Options Bar. Use the CTRL key to clear Copy on the Options Bar.

(iii) Select or draw the line to use as a mirror axis.

आप केवल एक line या reference plane select कर सकते हैं जिसको कि cursor snap कर सके। Selected element को move या copy करता है तथा selected axis के around उसकी position को reverse कर देता है। (You can pick only a line or a reference plane that the cursor can snap to. You cannot mirror an element around empty space. Revit moves or copies the selected element and reverses its position opposite the selected axis)।

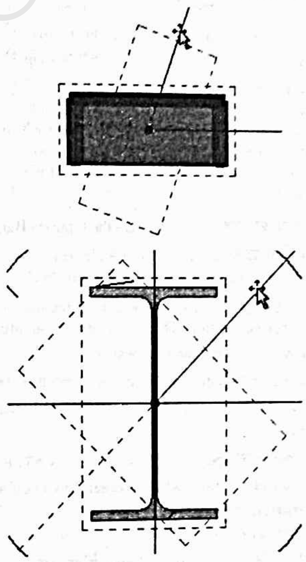


चित्र 4.2—Mirrored (and Copied) Door

Using Rotate Tool:

Rotate tool की सहायता से elements को किसी axis के सापेक्ष rotate किया जा सकता है। Floor plan, Elevation या Section views में elements अपने view के perpendicular axis के around rotate करते हैं जबकि 3D views में axis, view के workplane के perpendicular होती है। सभी elements axis के around rotate नहीं कर सकते। उदाहरणत: Elevation views में walls rotate नहीं करती, इसी प्रकार बिना walls की windows rotate नहीं करती, इत्यादि।

You can use the Rotate tool to rotate elements around an axis. In floor plan, reflected ceiling plan, elevation, and section views, elements rotate around an axis perpendicular to the view. In 3D views, the axis is perpendicular to the work plane of the view. Note that all elements cannot be rotate around any axis. For example, walls do not rotate in elevation views. Windows cannot rotate without their walls.



चित्र 4.3—Use of Rotation Tool

To rotate elements:

(i) Follow any one of the following methods:
- Select the elements to rotate, and then click Modify | <Element> tab ➤ Modify panel ➤ (Rotate).
- Click Modify tab ➤ Modify panel ➤ (Rotate), select the elements to rotate, and then press Enter.

- Selecting the Rotate after placement option on the Options Bar when placing a component. To select a work plane grid for rotation, zoom out to see the full extents of the work plane, and click the edge of the grid. A center of rotation control (○) displays at the center of the selected element.

(ii) If you want, you can relocate the center of rotation by:
- dragging the control to a new location.
- clicking the control and clicking to a new location
- pressing Spacebar and clicking to a new location.

यदि आप rotate command में हैं तो shortcut key R3 place option को activate कर देती है। यदि आप rotate command में नहीं है किन्तु कोई element select किया हुआ है तो R3 shortcut use करने पर rotate command start हो जाती है और place option activate हो जाता है। R3 shortcut को customize करने हेतु keyboard shortcut dialog में जाकर define a new centre of rotation command को modify करें। इससे control सम्बन्धित point या line (जैसे कि walls या intersection of walls and lines) के रूप में snap हो जायेगा। आप इसको open space में भी move कर सकते हैं (If you are in the Rotate command, a shortcut key (R3) activates the Place option. If you are not in the Rotate command, but have an element selected, using the R3 shortcut starts the Rotate command and activates the Place option. To customize the R3 shortcut, modify the Define a new center of rotation command in the Keyboard Shortcuts dialog. You will notice that the control snaps to points and lines of interest, such as walls and the intersections of walls and lines. You can also move it onto open space, if you wish)।

(iii) Option bar पर निम्न में से कोई एक select करें (On the Options Bar, select any of the following):
- **Disjoin:** Rotate करने से पहले selection तथा अन्य elements की connection break करने हेतु disjoin को select करें। यह विकल्प तब उपयोगी रहता है जब आप किसी ऐसी wall को rotate करना चाहते है जोकि दूसरी wall से जुड़ी हुई है (Select Disjoin to break the connection between the selection and other elements before rotating. This option proves helpful, for example, when you want to rotate one wall that is joined to another wall)।
- **Copy:** यदि आप selection की copy को rotate करना चाहते है तथा original को अपनी जगह रखना चाहते है तो copy select करें (Select Copy to rotate a copy of the selection. The original, in this case, remains in place)।
- **Angle:** Angle of rotation को specify करें और enter press करें। Revit दिये गये angle पर rotate कर देगा। (Specify the angle of rotation, and press Enter. Revit performs the rotation at the specified angle. Skip the remaining steps)।

(iv) Click to specify the start ray of rotation.

एक line display होगी जो कि first ray को indicate करेगी यदि first ray specify करते समय cursor snap करता है तो snap line preview box के साथ rotate हो जायेगी तथा second ray को place करते समय screen पर angle के साथ snap हो जायेगी (A line displays to indicate the first ray. If the cursor snaps while specifying the first ray, the snap line will rotate with the preview box and snap to angles on the screen while placing the second ray)।
- Move the cursor to place the end ray of rotation.

(v) आप listening dimension का use करके भी rotate कर सकते हैं। जैसे ही आप start ray of rotation को click करके specify करते है वैसे ही angular dimension bold में display होने लगते है। आप keyboard

की सहायता से value को डाल सकते है (Another line displays to indicate the ray. A temporary angular dimension displays as you rotate, and a preview image shows the selection rotating)। You can also rotate an element using listening dimensions. After you click to specify the start ray of rotation, the angular dimension displays in bold. Enter a value using the keyboard.

(vi) Click to place the end ray and finish rotating the selection.

The selection rotates between the start and end rays.

Trim and Extend Elements

Trim तथा extend tool की सहायता से एक या अधिक elements को उसी element type द्वारा defined boundary पर trim या extend किया जा सकता है। आप non parallel elements को extend करके corner बना सकते हैं तथा इसी प्रकार यदि वह intersect करते है तो उनको trim करके corner बना सकते है। जब आप trim किये जाने वाले element को select करते है तो cursor position element के उस भाग को दर्शाती है जिसको आपको बनाये रखना है। आप इन tools को walls, beams, braces lines, MEP fabration pipe work या ductwork आदि को trim या extend कराने हेतु use कर सकते है।

You can use the Trim and Extend tools to trim or extend one or more elements to a boundary defined by the same element type. You can also extend non-parallel elements to form a corner, or also trim them to form a corner if they intersect. When you select an element to be trimmed, the cursor position indicates the part of the element to retain. You can use these tools with elements such as walls, lines, beams, braces, MEP fabrication pipe work and duct work etc.

To trim or extend elements, Do any one of the following:

वांछित परिणाम (Desired Result)	किये जाने वाले Steps (Actions to be Taken)
दो selected elements को corner बनाने के लिए trim करने हेतु (trim or extend two selected elements to a corner)	यदि आप किसी element को trim करके corner बनाना चाहते है तो उसको select करते समय यह सुनिश्चित कर लें कि आप केवल उस भाग को click करें जोकि आपको retain करना है अर्थात् बचा कर रखना है। Click Modify tab ➤ Modify panel ➤ (Trim/Extend to Corner). Select each of the elements. While selecting an element that needs to be trimmed to form the corner, make sure you click the part of the element to be retained.
किसी element को अन्य element द्वारा define की गयी boundary तक trim या extend करने हेतु (trim or extend one element to a boundary defined by another element)	Boundary के रूप में use करने के लिए reference को select करें उसके बाद trim या extend किये जाने वाले element को select करें। यदि element boundary या projection को cross करता है तो केवल वही भाग retain रहेगा अर्थात बना रहेगा जोकि अपने click किया है। Boundary के दूसरी ओर का भाग trim हो जायेगा। (Click Modify tab ➤ Modify panel ➤ (Trim/Extend Single Element). Select the reference to use as a boundary. Then select the element to trim or extend. If this element crosses the boundary or a projection, the part that you click is will remain their as it. The part on the other side of the boundary will get trimmed.

वांछित परिणाम (Desired Result)	किये जाने वाले Steps (Actions to be Taken)
किसी अन्य element द्वारा define को गयी boundary तक multiple elements को trim या extend करने हेतु (trim or extend multiple elements to a boundary defined by another element)	Click Modify tab ➢ Modify panel ➢ (Trim/Extend Multiple Elements). Select the reference to use as a boundary. Select the elements to trim or extend: • Click to select each element to trim or extend. • Draw a selection box around the elements to trim or extend. Right से left की ओर box draw करने समय यह आवश्यक नहीं है कि elements select किये जाने वाले box में ही स्थित हो। Left से right की ओर draw करते समय यह आवश्यक है कि Box के अन्दर वाले elements ही select हों। यदि कोई element boundary cross करता है तो element का केवल वही भाग अवशेष रहता है अर्थात retained रहता है जिस पर आपने click किया है। Selection box को draw करते समय boundary की उस side वाले elements जहाँ से आपने selection की शुरूआत की थी, ही retained अर्थात् बने रहते हैं। Boundary के दूसरे side वाले भाग trim हो जाते हैं। When drawing a selection box from right to left, the elements do not have to be contained inside the box to be selected. When drawing from left to right, only elements fully contained inside the box are selected. For any elements that cross the boundary, the part of an element that you click is retained. When drawing a selection box, the parts of the elements on the same side of the boundary as where you click to begin the selection, are retained (i.e., remain intact) The part or parts on the other side of the boundary are trimmed.
दो बिन्दुओं के बीच element को trim करने हेतु (trim an element between two points)	Option bar जाकर delete inner segment को select करें, वांछित boundaries को define करने हेतु दो points पर click करें। इससे inner segment तो delete हो जायेगी लेकिन बाकी भाग retained अर्थात् बचे रह जायेंगे। (click Modify tab ➢ Modify panel ➢ (Split Element). On the Options Bar, select Delete Inner Segment. Click two points on the element to define the desired boundaries. The inner segment will get deleted, and the remaining pieces are retained).

- To exit the tool, press Esc.

Arrays

Array के Elements एक line follow कर सकते हैं जिसे linear array कहा जाता है या फिर arc या चाप follow कर सकते है, जिसे radial array कहा जाता है। Array को उत्पन्न करते समय array के elements के बीच की दूरी दो प्रकार से specify की जा सकती है—

- पहले व दूसरे element के बीच की दूरी specify करके तथा इसके बाद की सभी elements के बीच में वही समान दूरी रहती है।
- पहले व अन्तिम element के बीच दूरी specify करके तथा इस स्थिति में बीच के सभी elements समान दूरी पर रहते है।

The elements of an array can follow in a line called a linear array, or they can follow an arc called a radial array. When creating an array, you specify the distance between elements using either of the following methods:

- Specify the distance between the first and second elements. (Use the Move To second option.) All subsequent elements use the same specified spacing.
- Specify the distance between the first and last elements. (Use the Move To Last option.) All remaining elements are evenly spaced between them means the distance between the consecutive elements will be same in this case also.

Splitting Elements

Split tool की सहायता से elements को दो अलग-अलग भागों में divide किया जा सकता है। दो points के बीच में segments को हटाया जा सकता है तथा दो walls के बीच में defined gaps को उत्पन्न किया जा सकता है। Split tool के इस्तेमाल के दो तरीके है—Split element और split with gap. आप split tool को walls, lines, railings, columns, Beams, Braces, generic MEP elements जैसे कि duct pipe, cable trays तथा conduit, आदि पर use किया जा सकता है।

Use a Split tool to divide elements into two separate parts, remove segments between two points or to create a defined gap between two walls.

There are two ways to use Split tools:, i.e. split element and split with gap. You can split walls, lines, railings (Split Element only), columns (Split Element only), beams (Split Element only), braces (Split Element only), generic MEP elements such as duct, pipe, cable trays, and conduit etc.

PIN Tool

Pin Tool की सहायता से modelling elements की एक स्थान पर lock किया जा सकता है तथा उसके बाद उस element को move नहीं किया जा सकता। यदि आप pinned element को delete करने का प्रयास करते है तो Revit आपको warning देता है कि यह element pinned है। यदि आप किसी component को pin करते है तो वह इस स्थिति में तभी move कर सकता है, यदि वह आस-पास के elements के साथ move करने हेतु set किया गया हो।

Use the Pin tool to lock a modeling element in place. When you pin a modeling element, it cannot be moved. If you try to delete a pinned element, Revit warns you that the element is pinned. If you pin a component, it can still move if it is set to move with nearby elements or if the level where it is placed moves up or down.

To pin an element:

- Select the elements to be pinned, and then click Modify | <Element> tab ➢ Modify panel ➢ (Pin).
- Click Modify tab ➢ Modify panel ➢ (Pin), select the elements to be pinned, and then press Enter.

Revit displays a pushpin control near the element to indicate that it is pinned in place. To move or delete the element, you must first unlock it by clicking the pushpin control. Click the pushpin again to lock the element.

Resizing and Scaling Elements

इस tool की सहायता से आप किसी element के size को adjust कर सकते है या scale कर सकते हैं। Resizing या scaling graphically या scale factor डालकर की जा सकती है। Scale tool lines, walls, images, links, DWJ तथा DXF Imports, Reference या Planes इत्यादि हेतु उपलब्ध होती है। आप element को 2D या 3D views मे Resize कर सकते हैं। ध्यान रखें कि Pinned element Resize नहीं किये जा सकते अर्थात Resize करने से पहले उन्हे

unpin करना आवश्यक होता है। Element को Resize करने के लिए आपको एक origin अर्थात मूल बिन्दु निर्धारित करना होता है जो कि एक fix point होता है तथा जहां से elements equally resize हो जाते है। इस बात का ध्यान रखना भी आवश्यक है कि Resize किये जाने वाले सभी elements parallel plane मे स्थित होने चाहिए तथा इसी प्रकार सभी select की गयी walls का base level भी समान होना चाहिए। जब आप किसी wall को Resize करते है तो उसके Inserts अर्थात् doors तथा windows wall के mid point से fix distance पर ही रहते है। इस बात को समझना भी अत्यन्त आवश्यक है कि Resizing dimension की position को change करती है न कि उसकी value को।

You can adjust the size and scale of elements graphically or by entering a scale factor. You can resize multiple elements simultaneously. The Scale tool is available for lines, walls, images, links, DWG and DXF imports, reference planes, and the position of dimensions.

Importance to Note:

- You can resize elements in 2D views and 3D views.
- You cannot resize pinned elements. Hence, unpin elements before resizing them.
- To resize elements, you have to define an origin, which is a fixed point from which the elements equally resize.
- All selected elements should lie in parallel planes. All walls in the selection must have the same base level.
- When you resize a wall, inserts such as doors and windows remain at a fixed distance from the wall's midpoint.

Delete Elements

Delete tool की सहायता से selected elements drawing से हट जाते है अर्थात् delete हो जाते है।

The Delete tool removes selected elements from the drawing.

- Select the elements to delete, and then click Modify | <Element> tab ➤ Modify panel ➤ ✕ (Delete).
- Click Modify tab ➤Modify panel ➤ ✕(Delete), select the elements to delete, and then press Enter.

प्रश्नावली

1. BIM से आप क्या समझते है?
2. Autodesk Revit क्या है? इसकी विशेषतायें, लाभ एवं अनुप्रयोग लिखिये।
3. Autodesk Revit के कुछ मुख्य tools का वर्णन कीजिये।

5

अध्याय

MS प्रोजेक्ट (MS PROJECT)

THINK ABOUT IT

"I find that the harder I work, the more luck I seem to have."

— **Thomas Jefferson**

§ 5.1. प्रोजेक्ट मैनेजमेंट सॉफ्टवेयर्स (Project Management Softwares)

प्रोजेक्ट मैनेजमेंट software एक विशेष प्रकार का software होता है जो projects को plan, organize व manage करने में help करता है (A Project Management Software is a software specially designed to help plan, organize and manage project works)।

MS Project क्या है? (What is MS Project?):

MS Project management हेतु तैयार किया गया software है जो project की planning, tracking व controlling में सहायता करता है (MS Project has been especially developed for project management and is a useful software application for planning, tracking and controlling a project)।

MS Project आपके लिये क्या कर सकता है? (What can MS Project do for you?):

- Project managers को support करता है (A tool which supports project managers)।
- समय तथा धन के terms में गणनायें करना (Can do calculations in terms of durations or costs accurately)।
- प्रत्येक प्रकार की संभावनाओं का विश्लेषण करना (Allows 'what if scenarios?', to make changes to the project and see the effects to those changes before finalising your plan and committing it to work)।
- सभी सूचनाओं को track करना (Track all the information you collect about the work, duration, costs and resource requirements for your project so that you can make adjustments in order to keep on target)।
- Reports तथा views को create तथा print करना (Helps you to create and print various predefined reports and views quickly)।

MS Project also has a very useful Help facility with its own set of online tutorials that you can do at any time.

MS Project की सीमायें (Limitations of MS Project)

- Cannot create the tasks for you
- Cannot create the logical relationships between the tasks
- Cannot possibly know what resources you have to apply to the tasks
- Does not know the duration of tasks

PRIMAVERA:

Primavera एक standard software management tool है जो project की planning व management हेतु use किया जाता है।

Oracles, Primavera (P6) is a very powerful, robust, easy to use management software for prioritizing, planning, managing, and executing projects, programs and portfolios. The difference between MS project and Primavera are shown below:

तालिका—MS Project एवं Primavera में अंतर

MS Project	Primavera
• सरल तथा प्रयोग करने मे आसान	• विस्तृत तथा जटिल
• VBA language की सहायता से Macros व स्विच बनाये जा सकते है।	• Macros तथा जटिल सूत्र नहीं बनाये जा सकते।
• सीमित बेसलाइन्स (11)	• असीमित बेसलाइन्स
• कई प्रोजैक्ट्स की एक साथ ट्रैकिंग सम्भव नही।	• कई प्रोजैक्ट्स की एक साथ ट्रैकिंग की जा सकती है।
• कम cost	• अधिक cost

प्रोजैक्ट किसे कहते हैं? (What is a Project?):

किसी unique product या नयी सेवा को उत्पन्न करने के लिये किया जा रहा प्रयास Project कहलाता है (Project is a temporary effort undertaken to create a unique product or a new service. It might take one week or many years but must have some finish date)।

Points You Must Remember:

- Project manager को project की specifications का पूर्ण ज्ञान होना चाहिये (Project Manager must have complete knowledge of Product to be developed before defining the scope of the project)।
- एक अच्छा project manger project को निर्धारित समय सीमा के भीतर, budget की सीमा में तथा उपभोक्ता की पूर्ण सन्तुष्टि को ध्यान में रखते हुए project complete करता है (A good Project Manager is one who completes the project within specified time, within budget and as per customer satisfaction)।

MS Project क्यों Use करें? (Why to Use MS Project?)

MS Project हमे Project के उद्देश्य, कीमत, निर्धारित समय विधि, resources आदि track करने में मदद करता है (MS project helps to track the information about Project goals, cost, deadlines, and resources)

MS Project Start कैसे करें? (How to Start MS Project (Standard Version?))

- On the Windows task bar, click the Start button.
- On the start menu, point to All programs, click Microsoft Office and then click Microsoft Office Project 2007 (or whatever version in available).

Template से Project Plan कैसे उत्पन्न करें? (How to create a Project Plan from a Template?)

- On the File menu, Click New.
- In the New Project task Pane, under Template, Click on Computer.
- In the Templates dialog box, click the Project Templates Tab.
- Click the template you want, and then click Ok.

किसी दूसरी view में कैसे जायें? (How to switch to a different view?)

MS Project में view का तात्पर्य working place से है, जहाँ आप project plan की सूचना को enter, edit, display तथा analyse कर सकते है (A view is a working place in MS Project where you can enter, edit, display and analyze information of the project plan)।

- On the View menu, click the name of view you want.
- If the view is not listed, click More Views, in the more views dialog box, click the name of view you want, and click Apply.

MS Project में उपलब्ध Views (Views Available in MS Project)

- **Gantt Chart View:** गैन्ट चार्ट व्यू एक default view है जिसमें tasks, उनकी समयावधि, starting व finishing dates, उस task को आवंटित resources की जानकारी होती है (Gantt Chart View is a default view which gives information about tasks, duration of each task, starting and finishing dates and resources allocated to that specific task)।
- **Resource Sheet view** (रिसोर्स शीट व्यू) elaborates all available resources allocated to a project in a sheet format. It doesn't tell which tasks are assigned to which resource. रिसोर्स शीट व्यू प्रोजैक्ट को आवंटित सभी रिसोर्सेज़ को शीट फॉर्म में दर्शाती है।
- **Resource Usage view** groups the tasks against each resource अर्थात् रिसोर्स यूसेज व्यू विभिन्न टॉस्क को रिसोर्स के अनुरूप ग्रुप करती है।
- **Task Usage view** shows details about each task that which task is assigned to whom and working schedule of each resource अर्थात् टॉस्क यूसेज व्यू प्रत्येक टॉस्क का डिटेल दर्शाती है।
- **Calendar view:** Tasks bars appear on the days they are scheduled to start अर्थात् कैलेंडर व्यू में टॉस्क बार उन दिनों में अपियर होता है जब वह प्रारम्भ होना निर्धारित है।
- Network diagram view takes के मध्य relationship दर्शाती है तथा उनकी निर्भरताओं को भी दर्शाती है। **(Network Diagram view** shows relationship among tasks and also the dependencies)

Print Preview Window में Report को देखना (How to view a report in the Print Preview Window?)

- On the Report menu, click Reports
- Click a report category, or to see all reports, click Custom, and then click Select.
- Select the report you want, and then click Select or Preview.

MS Project में visual report तैयार करना (How to create a visual report in MS Project?)

- On the Report menu, Click Visual Reports.
- Click a Visual Report tab, and then click the visual report you want.
- Click View.

प्रोजेक्ट प्लैन (Project Plan): प्रोजेक्ट प्लैन एक model होता है जो वास्तविक प्रोजैक्ट के कुछ मुख्य aspect जैसे कि समयावधि, मूल्य व स्रोतो आदि पर आधारित होता है (A project plan is a model which is constructed based on various aspects of real project, i.e. time, cost end resources.)

Project की शुरूआत मे project मैनेजर को निम्न बाते ध्यान मे रखनी चाहिये (While starting a new project, Project Manager must have answers to the following important questions in mind to produce positive outcomes of the project):

- कौन से task किये जाने है? (What tasks must be performed?)
- What will be the sequence of the execution of these tasks अर्थात् इन विभिन्न टॉस्क का क्रम क्या है?
- Task का समय क्या है? (When should each task be performed? (schedule))।
- Task कौन करेगा? (Who will complete a specific task? (resource assignment))।
- टास्क मे कितना धन व्यय होगा? (How much will it cost? (Cost Calculation/budget))।
- यदि कोई task निर्धारित समयावधि समयावधि में पूर्ण नहीं हो पाया तो उसका विकल्प क्या है? (What if some task will not be completed as scheduled? (Tracking & Managing tasks))।
- Project में उत्सुक व्यक्तियों को प्रोजैक्ट की जानकारी कैसे दी जायें (What is the best way to communicate the project details to those who have interest in the project?) (Views, Reports & Graphs)।

प्रश्न—How to create a new project plan and set its start date?

- On the File menu, click New.
- In the New Project task pane, click Blank Project
- On the Project menu, Click Project Information
- In the Start Date box, type or select project start date you want
- Click Ok
- On standard toolbar, click save button.
- Save As dialog box will appear, give relevant name to your project
- Click Save to save the project

प्रश्न—How to set working and non-working time?

- On the Tools menu, click Change Working Time.
- In the For Calendar box, select the base calendar you plan to edit (normally it is Standard)
- In the Name field on Exception tab, enter a descriptive name for the non, working time.
- In the Start and Finish fields, type or select the start and finish dates for the non, working time. span.
- Active Work Weeks tab and then click Details button to change the default non-working days and timing
- Click OK

प्रश्न—How to set properties about a Project Plan?

(i) On the File menu, Click Properties

(ii) In the properties dialog box, click Summary tab, and enter the information you want like:
- Title of the Project
- Manager of the Project
- Company Information
- Any other useful information in comments

प्रश्न—MS Project में Milestones से क्या तात्पर्य है?

Milestones are significant (important) events that are either reached in the project or imposed on the project. Because the milestone normally does not include any work, so presented as task with ZERO duration.

प्रश्न—MS Project में default working hours कितने होते हैं?

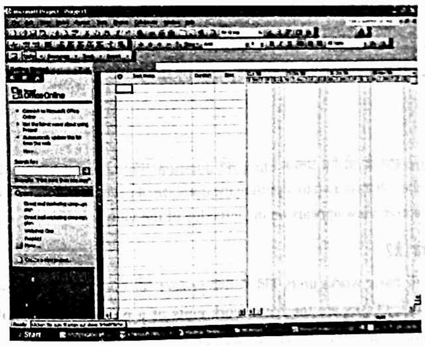
उत्तर—Default working Hours are 8 hrs/day, 5 days a week and 20 days per month.

प्रयोग संख्या–1

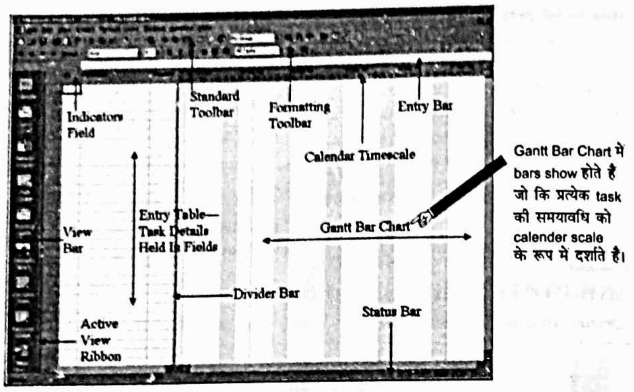
MS Project Start करना तथा उसकी वर्कस्पेस का अध्ययन करना (Starting MS Project and Studying it workspace)

विधि (Procedure):

- Programs > MSOffice > MS Project द्वारा MS Project में जाये।
- A screen appears which is called workspace of MS project (एक screen प्रकट होगी जिसको इसको MS project की workspace कहा जाता है)।



चित्र 5.1—Starting MS Project



चित्र 5.2—MS Project workspace details

Screen का कार्यकारी क्षेत्र (Working Area of the Screen)

Screen का कार्यकारी क्षेत्र दो भागो में विभाजित होता है अर्थात entry table (बायीं ओर) तथा Gantt chart (दायी ओर)। ध्यान दे कि Gantt chart का नाम US engineer HL Gantt के नाम पर रखा गया है (The working area of the screen is split in two main parts: the Entry table on the left and the Gantt chart on the right, separated by a divider bar)।

Entry Table

Entry table मे project हेतु आवश्यक सभी task list किये जाते हैं तथा उसके विवरण प्रदर्शित किये जाते हैं (The entry table will contain a listing of every task required by the project and will show calculated details for each task)।

Gantt Chart

Gantt chart में bars होते है जो कि प्रत्येक chart की duration एक calender timescale के रूप में दर्शाते है। (The Gantt chart will show bars drawn to represent the duration of each task against a calendar timescale.)

The name of the active view appears on the left edge of the view.

प्रश्न—Tasks क्या होते हैं?

उत्तर—Tasks Project के basic works units होते है तथा project को क्रम, समयावधि, resource requirements के रूप में वर्णित करते है (Tasks are the basic work units of a project and describe project work in terms of sequence, duration, and resource requirements)।

प्रयोग संख्या-2

उद्देश्य (Object): MS Project का प्रयोग करके (Using MS project)—

(i) नया प्रोजैक्ट बनाना (Creating a new project)।

(ii) Project start data set करके project calender set करना (Setting the project start date and adjusting the project calendar)।

(iii) Time scale format adjust करना (Adjusting the time scale format)।

(iv) Task का नाम व roll ups enter करना (Enter task Names and task roll ups)।

(v) Task को phases में व्यवस्थित करना (Organising tasks into phases)।

विधि (Procedure):

प्रोजेक्ट शुरू करने से पहले project plan करें (अर्थात computer पर सूचना enter करने से पहले) (Before you can put any information into the computer, you have to plan the project in some detail)।

- Work breakdown structure बनायें (Produce a work breakdown structure with a task list)।
- समय सारणी बनाये (Produce a time schedule) (sequencing and linking of tasks)।
- Resource Plan बनायें (Produce a resource plan (people, materials, budget required))।
- Tasks को resources assign करें (Assign resources to tasks)।

Project को start date से आगे या end date से backwards schedule किया जा सकता है। Project information pane में start/end date तथा schedule form set करें। Dialog box को access करने हेतु main menu bar मे जाकर project पर क्लिक करें तथा project information delete करें। (Projects can be scheduled from the start date or backwards from the end date. Set the start/end date as well as the schedule form in the Project Information Pane; to access this dialog box click on Project in the main menu bar and select 'Project Information ...')

Standard calender के working times change main menu bar पर जाकर करने हेतु tools पर क्लिक करे तथा change working times पर क्लिक करें (For changing the working times of the Standard Calender click on Tools in the main menu bar and select 'Change Working Times ...')।

Time Scale Format Adjust करना। (Adjusting the time scale format):

Gantt chart के time scale के format को change करने हेतु main menu bar पर जाकर format को select करें तथा Timescale पर क्लिक करें (In order to change the format of the time scale for the Gantt-Chart select Format in the main menu bar and click on Timescale ...)।

Enter Task Names and Task Roll Ups

- Task का नाम व Roll up enter करना (If the task table is not already displayed then click 'Tasks' on the toolbar)।
- Task Name column heading के नीचे वाले cell पर क्लिक करें (Click the cell directly below the Task Name column heading)
- Task name type करें पर enter key press करें (Type in the task name and press ENTER)।
- प्रत्येक task को ID number मिल जायेगा हालांकि इनका क्रम change हो सकता है (Each task gets an ID number. Each task has a unique ID number, but it does not necessarily represent the order in which the tasks occur)।

- Duration का default one day होता है (प्रश्न चिन्ह सहित) जिसका अर्थ यह है कि यह estimated duration जिसे आप बाद में change कर सकते है। इसके संबंधित 1 दिन की length वाला Gantt chart प्रकट होता है (By default task start date project start date के समान होती है (You will notice that the duration defaults to 1 day with a question mark which indicates that this is an estimated duration you can change later. A corresponding task bar of one day's length appears in the Gantt chart. By default the task start date is the same as the project start date)।

Organising Tasks into Phases:

- Summary task या Roll up में विभिन्न subtasks होते है (A summary task, or a roll up, consists of a number of sub tasks. In the Gantt Chart, a summary task is indicated by the summary task bar and the summary task name appears in bold letters)।
- किसी task को summary task को allocate करने हेतु आपको task को indent करना होता है। आप task को select करें तथा tool bar पर जाकर indent or outdent icon पर क्लिक करें। ऐसा करके, आप task को indent या outdent कर सकते है (To allocate an individual task to a summary task you have to indent the task. You can indent or outdent a task by selecting the task and clicking on the indent or outdent icon in the tool bar)।
- Duration field में प्रश्न चिन्ह का तात्पर्य यह indicate करता है कि duration एक estimate है। Task की duration का अर्थ है कि आप इस task को पूरा करने में कितना समय लगने की उम्मीद करते है (The question mark in the duration field indicates that the duration is an estimate. The duration of a task is the amount of time you expect it will take to complete the task. The durations can range from minutes to months, but hours, days, and weeks are generally used)।
- यदि आप task की समयावधि शून्य enter करते है तो blue bar एक black diamond बन जाता है तथा एक date भी आ जाती है। यह milestone कहलाता है, तथा project में कोई मुख्य निर्णय या action point दर्शाता है (If you enter 0 for the duration of a task, the blue bar becomes a black diamond with a date which is called a Milestone and denotes an important decision or action point in a project)।

Displaying the project summary task

- MS Project स्वत: Project summary generate कर सकते है। किन्तु स्वत: display नहीं करता (MS Project automatically generates the project summary task but doesn't display it by default)।
- Main member में जाकर tools पर क्लिक करें व option चयन करें (Click on Tools in the main menu bar and select Options)।
- View pane को select करें (Select the View pane)।
- Outline option from में जाकर show project summary task select करें (Under Outline options for ...., select the Show project summary task check box, and then click OK)।
- MS Project Gantt chart view के ऊपर project summary taks display कर देगा (MS Project displays the project summary task at the top of the Gantt chart view)।

Features of MSP

- MSP helps to build schedules with tasks and resources.
- **Fluent Interface (Ribbon)**: Commands are organized in logical groups that are collected together under tabs. The menus and toolbars have been replaced with the ribbon, to find the commands quickly.

- **The Backstage View:** All the tools you need to work with your files are accessible from one location.
- **Timeline View:** It is automatically displayed above other views, showing the overview of the entire schedule.
- **Team Planner (MSP Professional Only):** It has been added to get a greater clarity of how the team members are performing and where there is over allocation.
- **Inactive Task (MSP Professional Only):** You can make a task inactive and still present them in the project.

प्रश्नावली

1. Project Management Softwares क्या होते है? उदाहरण सहित समझाइये।
2. MS Project क्या है? इसकी विशेषतायें, लाभ तथा अनुप्रयोग लिखिये।
3. MS Project व Primavera की तुलना कीजिये।

6 अभ्यास

MS एक्सल (MS EXCEL)

THINK ABOUT IT

The only thing that stands between you and your dream is the will to try and the belief that it is actually possible.

— *Joel Brown*

§ 6.1. परिचय (Introduction) :

एक spreadsheet एक software program होता है जिससे एक Data को organize (व्यवस्थित) किया जाता है, Data पर calculations किये जा सकते है तथा इनको एक graph के रूप में भी display किया जा सकता है। Electronic spreadsheet मे rows तथा columns होते है जिससे user विभिन्न प्रकार के सम्भावनाओ को try कर सकता है माइक्रोसॉफ्ट एक्सल एक इलेक्ट्रॉनिक स्प्रेडशीट है, जो साख्यिक गणना करने तथा चार्ट बनाने में सहायता करता है। स्प्रेडशीट साख्यिकी विश्लेषण के लिए एक युक्ति (Tool) है तथा विश्लेषण क्या कहता है यह बताने के लिए रिपोर्ट और प्रेजेन्टेशन तैयार करता है। जिन लोगो को संख्या का विश्लेषण, रिकॉर्ड तथा व्यवस्थित करने की आवश्यकता होती है, वे लोग स्प्रेडशीट का प्रयोग करते है।

स्प्रेडशीट एप्लीकेशन मे रो (Row) सेलो का समूह है, जो पेज के बायें से दायें जाता है। कॉलम भी सेलो का समूह है, जो पेज के ऊपर से नीचे जाता है। रो तथा कॉलम का intersecting point सेल है जो स्प्रेडशीट में डाटा का storage unit है। Excel मे सेलो की Numbering की जाती है। रो को रो हेडर के नम्बर तथा column को अक्षर से indentified किया जाता है। सेल स्प्रेडशीट का वह स्टोरेज स्थान है जिनमे टेक्स्ट, नम्बर या फॉर्मूला संग्रह किया जा सकता है। फॉर्मूला दूसरे सेलो के डाटा पर आधारित गणना करता है तथा उत्तर स्क्रीन पर दिखाता है। MS Excel के विषय में कुछ महत्वपूर्ण जानकारी निम्नवत् है—

(i) वर्कशीट एक स्प्रैडशीट की भाँति होती है जहाँ आप डेटा को cells में enter करते हैं जो कि rows व columns के रूप मे arranged होते है। प्रत्येक worksheet में 65536 rows व 256 columns होते हैं Rows 1 से 65,536 तक numbered होती है जबकि columns A से Z, फिर AA से AZ फिर BA से BZ, तथा उसी क्रम में IV तक numbered होते है। Sheets की numbering 1 से 255 तक होती है। Worksheets का संग्रह workbook कहलाता है।

(ii) MS Excel को start करने हेतु Start → All programs → Microsoft Office → MS Office Excel select करें।

(iii) स्प्रेडशीट में हर सेल का एक सेल एड्रेस होता है, जो उस सेल का location बताता है। सेल एड्रेस सेल के कॉलम अक्षर (column letter) और रो नम्बर (row number) का combination है। जैसे—C3, D6, H22 इत्यादि।

स्प्रेडशीट रो तथा कॉलम के हर वर्ग या खाने (cell) को एक सेल एड्रेस (address) देता है तथा प्रयोक्ता को सूचना डालने की अनुमति देता है। वर्कशीट मे कॉलम वर्टिकली एपीयर (appear) होते है। कॉलम मे टेक्स्ट प्रायः लेफ्ट अलाइन होता है। यह सेल एड्रेस का कॉलम तथा रो लेबल है। यह जल्द साख्यिक गणना करने, वार्षिक या मासिक आँकड़े संग्रहित करने, वित्तीय विवरण (statement) तैयार करने के लिए उपयोग होता है। स्प्रेडशीट का एक्सटेन्शन .xls है।

(iv) नई work book उत्पन्न करने हेतु File → New workbook select करें तथा Blank workbook select करें।

(v) Excel मे letters, numbers, special characters का combination text कहलाता है। Worksheet मे number या text enter किया जा सकता है।

(vi) इलेक्ट्रॉनिक स्प्रेडशीट कम्प्यूटर मेमोरी मे तार्किक वर्कशीट है जो कॉलम तथा रो मे बंटा है। यह यूटिलिटी सॉफ्टवेयर पैकेज है। एक बार सूत्र (Formula) का निर्धारण करने के बाद गणना स्वत: होती रहती है, तथा परिणाम उपयोगकर्त्ता को दिखता रहता है। एम.एस.एक्सल वर्क बुक (Work book) चार्टों का संग्रह है। माइक्रोसाफ्ट एक्सल फाइल वर्कबुक के रूप मे स्टोर किये जाते है। वर्कशीट मे सेलो के आयताकार समूह को सेल रेंज कहते है। इलेक्ट्रॉनिक स्प्रेडशीट के उदाहरण है—

- लोटस 1-2-3
- VPP
- Quatrpro
- MS-Excel इत्यादि।

(vii) Mathematical expression को formula कहा जाता है जिसमे cells पर गणितीय गणनाये की जा सकती है।

(viii) Data को worksheet में enter करने हेतु cell को select करना पड़ता है तथा double click करना पड़ता है जिसके बाद cell मे Data enter किया जा सकता है।

(ix) गलतियों को सही करने हेतु Delete key का use किया जा सकता है या cell को over write किया जा सकता है।

(x) Workbook को save करने हेतु shortcut (Ctrl + S), open करने हेतु (Ctrl + O) command, close करने हेतु (Alt + F4) short cut का use किया जा सकता है। Excel मे exit करने हेतु File menu मे जाकर exit को select किया जाता है या फिर Alt + F4 use किया जाता है।

(xi) Cells की सतत् (continuous) range करने हेतु range की upper left cell पर cell pointer को रखकर mouse को diagonally lower right cell तक drag किया जा सकता है। कई ranges (Multiple ranges) को select करने हेतु Ctrl button को hold करके ranges को selected किया जा सकता है। पूरी worksheet को select करने हेतु Ctrl+A command का use किया जा सकता है। किसी cell या range का नामकरण करने हेतु उस cell या range को select करना पड़ता है तथा फिर Name box की Name drop down list पर click करके Name type करना पड़ता है और enter press करना पड़ता है। Name change करने हेतु Insert → Name → Define command use करनी पड़ती है।

(xii) Row and column का intersection cell कहलाता है। Cell को refer करने हेतु column and row का number cell address कहलाता है उदाहरणत: A1, B3, C2 इत्यादि। जहाँ Data enter किया जाता है वह spreadsheet worksheet कहलाती है। Worksheet का group work book कहलाता है। Cells का contiguous या noncontiguous block Range कहलाता है। Data को एक श्रेणी enter करने हेतु **Auto-fill** का use किया जाता है। MS Excel का **Auto-complete** feature द्वारा active cell मे Data को automatically input किया जा सकता है (यदि वह repeated entry है)। गणितीय गणनाये करने हेतु Formula shortcut का use किया जा सकता है। MS Excel के अन्दर Readymade formulas को function कहा जाता है। Constant वह संख्या होती है जो Formula मे सीधे enter की जा सकती है जिसका मान मे परिवर्तन नहीं होता।

विचार प्रश्न

निम्नलिखित फाइल्स का टाइप बताइये—

(a) rajneesh.ppt **(b) ravikant.xls** **(c) shweta.doc**

वर्कशीट (Worksheet) या Sheet electronic spread sheet program (जैसे कि Excel) द्वारा उत्पन्न file के single page को कहा जाता है। एक Excel file जिसमे एक या अनेक worksheets हो सकती है Workbook कहा जाता है। Workbook को spread sheet भी कहा जाता है।

- *A worksheet or sheet is a single page in a file created with an electronic spreadsheet program such as Excel or Google Spreadsheets.*
- *A workbook is the name given to an Excel file and contains one or more worksheets.*
- *The term spreadsheet is often used to refer to a workbook, when, as mentioned, it more correctly refers to the computer program itself.*

So, strictly speaking, when you open an electronic spreadsheet program it loads an empty workbook file consisting of one or more blank worksheets for you to use.

Worksheet Details—*A worksheet is used to store, manipulate, and display data.*

The basic storage unit for data in a worksheet are the rectangular-shaped cells arranged in a grid pattern in every worksheet.

Individual cells of data are identified and organized using the vertical column letters and horizontal row numbers of a worksheet which create a cell reference - such as A1, D15, or Z467.

Worksheet—*An Excel worksheet is a single spreadsheet that contains cells organized by rows and columns. A worksheet begins with row number one and column A. Each cell can contain a number, text or formula. A cell can also reference another cell in the same worksheet, the same workbook or a different workbook. In Excel 2010, the maximum size of a worksheet is 1,048,576 rows by 16,384 columns.*

Workbook—*A workbook is an Excel file that contains one or more worksheets. By default, a new Excel workbook will contain three worksheets. You can switch between worksheets by clicking on the worksheet tab on the bottom of the Excel window.*

Benefits of Multiple Worksheets—*The ability to have multiple worksheets in an Excel workbook allows you to organize your data. Each worksheet can contain a different set of data.*

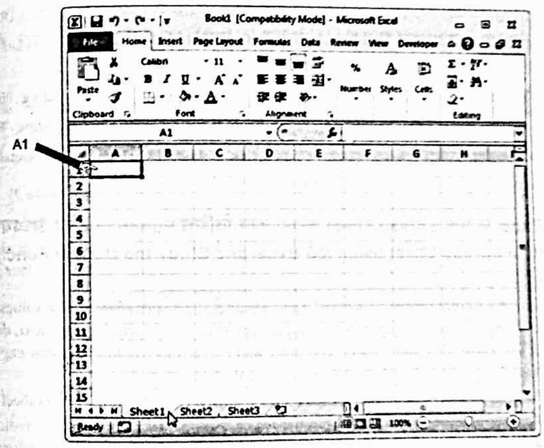
Adding and Renaming Worksheets—*To add a new worksheet, click on the plus sign next to the last worksheet tab. A new blank worksheet will be created. Alternatively, you can click on "Sheet" under "Insert" on the top menu bar of Excel. To change the name of a worksheet right click on a worksheet tab, select "rename" and type in a new name followed by the Enter key.*

Printing Worksheets and Workbooks—*Excel gives you the option of printing a single worksheet or the entire workbook. To print a single worksheet select "Print" in the File menu then click the radio button next to "Active Worksheet" under the heading "Print What." To print the entire workbook, choose the radio button next to "Entire Workbook."*

- *Worksheet or sheet is a single page in a file created with an electronic spreadsheet program such as Excel or Google Spreadsheets.*
- *Workbook is the name given to an Excel file and contains one or more worksheets.*
- *Spreadsheet often used to refer to a workbook, when, as mentioned, it more correctly refers to the computer program itself.*

- *Worksheet is used to store, manipulate, and display data.*
- *Basic storage unit for data in a worksheet are the rectangular-shaped cells arranged in a grid pattern in every worksheet.*
- *Excel worksheet is a single spreadsheet that contains cells organized by rows and columns. A worksheet begins with row number one and column A.*
- *Each cell can contain a number, text or formula. A cell can also reference another cell in the same worksheet, the same workbook or a different workbook. In Excel 2010, the maximum size of a worksheet is 1,048,576 rows by 16,384 columns.*
- *Workbook is an Excel file that contains one or more worksheets.*
- *Ability to have multiple worksheets in an Excel workbook allows you to organize your data.*
- *To add a new worksheet, click on the plus sign next to the last worksheet tab. A new blank worksheet will be created. Alternatively, you can click on "Sheet" under "Insert" on the top menu bar of Excel. To change the name of a worksheet right click on a worksheet tab, select "rename" and type in a new name followed by the Enter key.*
- *Excel gives you the option of printing a single worksheet or the entire workbook. To print a single worksheet select "Print" in the File menu then click the radio button next to "Active Worksheet" under the heading "Print What." To print the entire workbook, choose the radio button next to "Entire Workbook."*

Select a Worksheet—*When you open Excel, Excel automatically selects Sheet1 for you. The name of the worksheet appears on its sheet tab at the bottom of the document window.*



चित्र 6.1

MS-Excel Screen के मुख्य भाग—Excel का Interface निम्न भागों मे विभाजित होता है—

Title bar—टाइटल बार Document का title दर्शाता है। आप Title bar को Drag करके दूसरे स्थान पर ले जा सकते है।

Menu bar—Menu bar screen मे सबसे ऊपर होती है और Excel के विभिन्न Command उपलब्ध कराता है।

Formula bar—Formula bar Active cell के Contents के साथ-साथ Cell Address या Reference दर्शाता है।

Standard Toolbar—Standard toolbar पर Basic Excel Command के Button होते है जिन पर Click करके कार्य को तेजी से किया जा सकता है।

Formatting Toolbar—Formatting toolbar मे Formatting Commands के लिए आवश्यक Button होते है जिनका इस्तेमाल करके आप Cell को अतिरिक्त साज-सज्जा प्रदान कर सकते है।

Task Pane—Excel मे बार-बार किये जाने वाले कामो के लिए Task Pane एक उपयोगी सुविधा है। इसमे दिये options से हम कार्य तेजी से पूरा कर सकते है।

Cell Pointer—Cell Pointer Active Cell को घेरने वाला एक चौड़ा या रंगीन बॉर्डर (Colour Border) है। Type करते समय जिस Cell मे Text या Numbers दिखाई देते है वही Active cell होता है।

Worksheet Window—Worksheet window वह Window है जिसमें आप Excel से सम्बन्धित ज्यादातर काम करते है। इस Window मे Columns तथा Row होते है। इनके मिलने से Cell बनते हैं। Worksheet को तैयार करने के लिए आप इन Cells मे Data Input करते है।

Mouse Pointer—Worksheet window के अन्दर रखने पर Mouse Pointer Hollow Plus चिन्ह के जैसा होता है। आप Mouse Pointer का इस्तेमाल Cell Select करने, Data लिखने, Menu Commands चुनने और Buttons पर Click करने के लिए कर सकते है।

Column Heading—प्रत्येक Column के ऊपर दिखाई देने वाले अक्षर Column Heading कहलाते है।

Row Heading—प्रत्येक Row के बायीं ओर दिखाई देने वाले नम्बर लेबल्स Row Heading कहलाते है।

Sheet Tabs—Excel के प्रत्येक Document के Workbook में एक या एक से ज्यादा Worksheets होती है।

Status Bar—Status bar Document की जानकारी दर्शाता है।

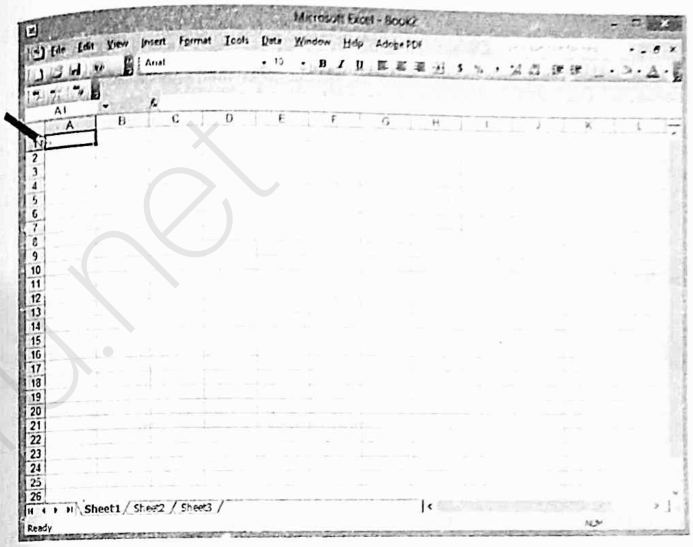
§ 6.2. MS Excel में एक Spread Sheet बनाना तथा विभिन्न Functions का अध्ययन करना (To create a Spread Sheet using MS Excel and Study the Built in Functions of MS Excel) :

A spreadsheet is a computer equivalent of a paper ledger sheet spreadsheet. The values are arranged in a grid made from columns and rows. These values can take many forms such as text, dates and time and numbers. The main idea about using computer and spreadsheet is that you can experiment with numbers without having to redo all the calculations again and again.

The grid in a computer into which you put your data it is referred to as a worksheet.

MS Excel can manipulate spreadsheets. It is used in budgeting, making inventory, invoices, statistical analysis, address books, printing labels, creating graphs, what if analysis and calculations etc.

The worksheet is the working area of the spreadsheet and is arranged as follows:



चित्र 6.2—Spreadsheet

स्प्रेडशीट के विभिन्न भाग (Parts of the Spreadsheet)

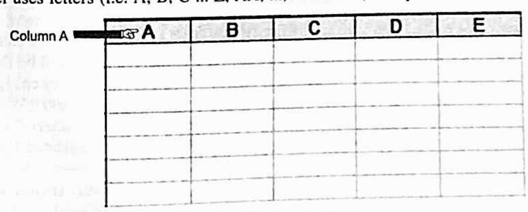
Nearly every part of the spreadsheet has its own term and it is quite useful to know your spreadsheet vocabulary to make using Excel much easier. There are three basic parts of an Excel Spreadsheet.

➢ **कॉलम (Columns)**

ऊर्ध्वाधर सैगमैंट्स columns कहलाते है।

Each vertical segment of the spreadsheet is referred to as a column.

MS Excel uses letters (i.e. A, B, C ... Z, AA, ..., AZ ... etc.) to represent columns.



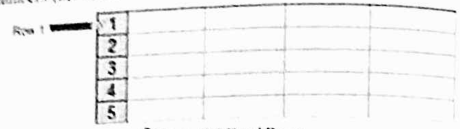
चित्र 6.3—MS Excel Columns

civilguru.net

- **Rows**

क्षैतिज सैगमैंट्स rows कहलाती है।

The horizontal segments, those that run left-to-right, are referred to as rows. Excel uses numbers (i.e. 1, 2, 3 ... etc.) to label rows.

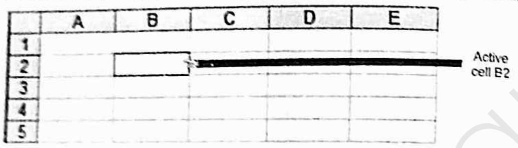


चित्र 6.4—MS Excel Rows

- **सैल्स (Cells)**

Column व Row का intersection cell कहलाता है।

When a column and a row intersect they form a cell. The very first cell, where column A and row 1 intersect is referred to as A1. The column label always comes first and then row number.



चित्र 6.5—Cell

The area formed by intersection of a column and a row is known as cell. The cell is the smallest unit in a worksheet that is used to store data. A particular cell is referred to using the column letter followed by the row number. Cell B2 is the cell where column B intersects row 2. Each cell in the worksheet has a unique address.

An active cell is outlined in black and the location appears in the name box.

विचार प्रश्न

एक सैल जो left से 50वें स्थान पर है, ऊपर से 40वें स्थान पर है, का नम्बर क्या होगा?

वर्कशीट तथा वर्कबुक (Worksheet and Workbook)

A worksheet is like a spreadsheet where you can enter your data in cells arranged into horizontal rows and vertical columns. Each worksheet contains 65,536 rows and 256 columns. The rows are numbered from 1 to 65,536 and the columns are numbered from A-Z for the first 26 columns and next 26 columns AA to AZ etc. Hence, you can see that the 256th column number will be IV (as 256 ÷ 26 leaves 9 quotient and 22 remainder and 9th letter is I and 20th letter is V). You may change the name of worksheet that you want, but they are numbered automatically, from sheet 1 to sheet 255. The worksheet name may contain up to 32 characters and does not contain any of these characters /, \, ?, :, *.

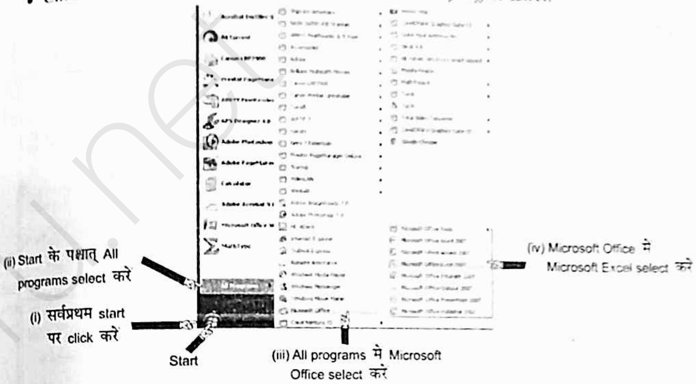
Workbook is a collection of one or more worksheets. You should store related worksheet in the same workbook to keep them together.

MS Excel organizes worksheets in workbook on the basis that you may require more than one worksheet for any given project. A new workbook you open contains three worksheets by default but you may add worksheets up to a maximum of 255.

MS Excel Start करना (Starting MS Excel)

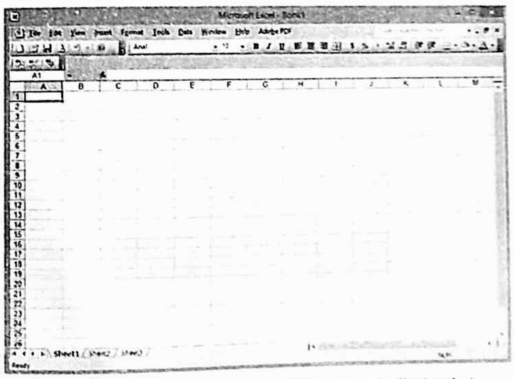
To start Excel,

- Click *Start > All Programs > Microsoft Office > Microsoft Office Excel.*



चित्र 6.6—Starting Microsoft Excel

The following screen appears with sheet1 and A1 cell active.



चित्र 6.7—MS Excel Opening Screen (with Sheet 1 and cell A1 active)

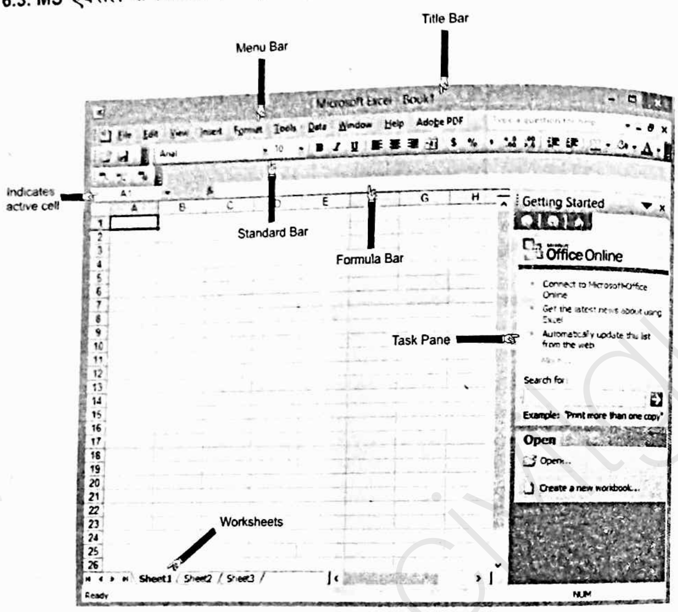
नोट—MS Excel को start करने हेतु Start → Programs → MS Word → MS Excel पर Click करें।

civilguru.net

अभ्यास प्रश्न

अपने सिस्टम में एक नयी MS Excel File खोलें व उसके कुछ cells में डेटा Enter करें। इस फाइल को Save करें।

§ 6.3. MS एक्सैल के विभिन्न घटक (Components of MS-Excel) :

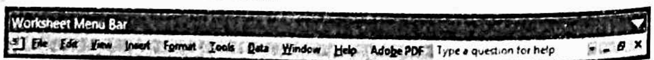


चित्र 6.8—MS Excel Window के विभिन्न घटक

Title bar at the top displays the title/name of the current worksheet.

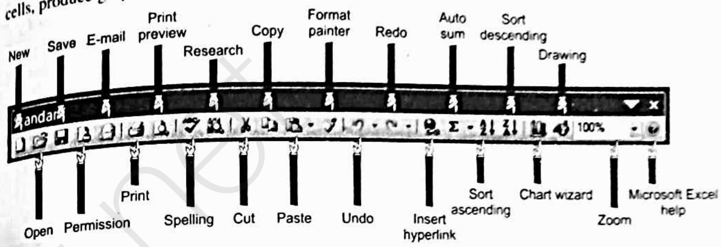
चित्र 6.9—Title Bar (टाइटल बार)

Menu bar contains menu and sub-menus.



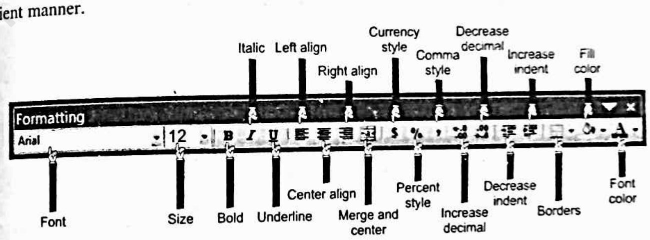
चित्र 6.10—Menu Bar (मैन्यू बार)

Standard toolbar contains buttons, providing shortcuts for the commands such as New, Open, Save, Undo, Redo etc. There are also buttons to sort data in ascending and descending order, to add up cells, produce graphs and also to produce a map from the data.



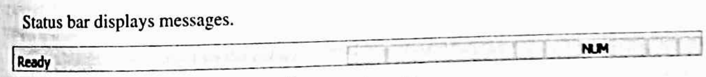
चित्र 6.11—स्टैंडर्ड Toolbar

Formatting toolbar contain icons from tasks, such as Font, Font size, aligning text etc. It enables the cells to be formatted. The appearance of the data in cells can also be altered. Using this toolbar you may also use borders and colours to give the worksheet greater impact and to put up the data in an efficient manner.



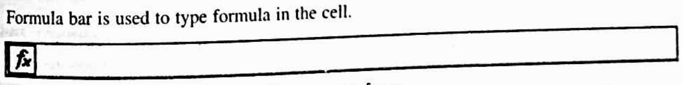
चित्र 6.12—फार्मेटिंग Toolbar

Status bar displays messages.



चित्र 6.13—Status Bar

Formula bar is used to type formula in the cell.

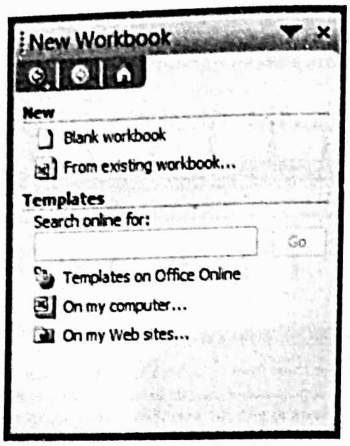


चित्र 6.14—फार्मूला Bar

The values are automatically put in the active cell.

➤ **New Workbook Task Pane**

MS Excel creates a new workbook with the name Book 1 with three worksheets-Sheet 1, Sheet 2 and Sheet 3. This task pane consists of options, such as Blank workbook, from existing workbook.



चित्र 6.15—New Workbook Task Pane

SHORTCUT

Click on New button on standard toolbar, or use *Ctrl + N.*

नयी वर्कबुक उत्पन्न करना (Creating a New Workbook) :

To create a new workbook select *File > New* and New task pane appears. Choose *Blank workbook.*

➢ **नयी वर्कशीट उत्पन्न करना (Creating a New Worksheet)**

At the bottom of your worksheet you will see, Sheet 1, Sheet 2, and Sheet 3. To select a new sheet click sheet number, this opens a new worksheet for you.

➢ **नेम बॉक्स (Name Box)**

It is on the left side of formula bar. It consists of cell address of active cell.

To go to a cell you can directly type its cell address in the name box.

➢ **Row Heading**

It consists of row numbers 1, 2, 3, 4, 5 ... etc.

➢ **Column Heading**

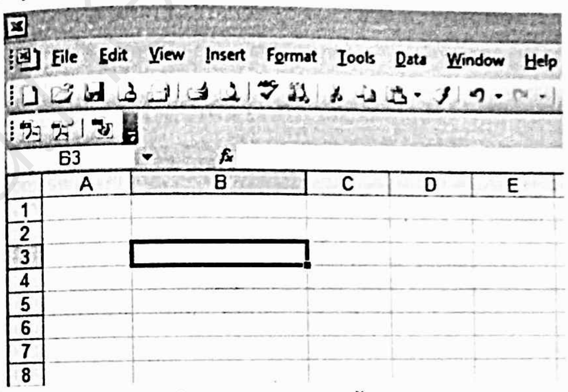
It consists of column name A, B, C, D, E ... etc. to IV

§ 6.4. Data जो सैल में Put किया जा सकता है (Data which can be put into a Cell) :

➢ **Text**

Excel considers any data that it does not recognize as a number, date, time or formula as text अर्थात् Excel जिस डेटा को number, data, time या formula के रूप मे नही पहचानता, उसे वह text मान लेता है। Data that consists of letter is text. Text includes a combination of letters, number and special characters.

A text entry can contain up to 32,767 character (only 1024 will display in the cell but all will show on the formula bar). If the text you enter will not fit in the particular width of your cell, Excel lets it overlap the adjacent cell unless that cell already contains an entry.



चित्र 6.16—Column Width चेंज करना

Column को चौड़ा या पतला करने हेतु उसकी boundary पर cursor को ले जाये। यहाँ cursor एक double headed arrow वाली vertical line में परिवर्तित हो जायेगा। अब आप mouse को drag करके column की चौड़ाई को इच्छानुसार परिवर्तित कर सकते हैं।

To widen the column, move the cursor to the letter of the column. It is column A in this case, click it, it will change to a cross and the column will be highlighted. As you move the cursor to the line separating the two columns it changes to a vertical line with double headed arrow. Now, drag your mouse to the right until you get the required width. Same method applies to make a column narrower.

➢ **नम्बर (Number)**

You may enter number or text into a worksheet. MS Excel is mainly used for manipulation of numeric data. Numbers consists of 0–9.

- Decimal point (a period) is used a separator for decimal numbers.
- Comma is used as a separator of thousands.
- Numbers can start with dollar sign ($) or with other currency symbols.
- You may use a built in numeric format.

- When an unformatted number does not fit in a cell, it is displayed in scientific notation.
- When a formatted number does not fit in a cell, number signs (# # # #) are displayed.
- Excel interprets a number as a date only if it is entered in American data format such as mm-dd-yy; month date-year and not in Indian format is dd-mm-yy.

A numeric cell entry can maintain precision up to 15 digits. If you enter a number that is too long, Excel converts it to scientific notation. For example, if you type 12345678901234567, it will be stored as 12345678901234500, and displayed as 1.23457E16. In some cases, although the number is stored correctly in the cell, the cell is not wide enough to display it properly.

Care should be taken while entering a 16-digit (or more) credit card or account number. Format the cell as Text before entering the number to prevent the last digit being turned into a zero.

अभ्यास प्रश्न

एक Excel Worksheet खोलें व उसके cells में निम्नवत् डेटा save करें—
A1 = 22, A2 = 33, A3 = 49, B1 = 49, B2 = 9111, B3 = 20

➢ फॉर्मूला (Formula)

Formula is mathematical expression. To perform addition data in the cells A2, B3 and C4 and will display the result in cell E5, so the formula will be = A2 + B3 + C4 in cell D5. Here, the = sign needs to be typed first, in order to distinguish between text and formula.

➢ कर्सर को मूव करना (Moving the Cursor)

You can move the cursor using several options on the keyboard:

Keys/Combination (कीज़ व कॉम्बीनेशन्स)	Details (विवरण)
Tab key	Moves one cell to the right (row wise)
Shift + Tab keys	Moves one cell to the left (row wise)
Enter key	Moves one cell down (column wise)
Shift + Enter keys	Moves one cell up (column wise)
Cursor keys (arrow keys)	Moves one cell in direction of arrow on key
Home key	Moves the active cell to column A in the current row
Ctrl + Home	Selects cell A1 in the current worksheet
Ctrl + ->	Moves the active cell to the last column
Ctrl + <-	Moves the active cell to first column
PgUp and PgDn	Move the active cell up and down one screen worth of rows respectively
Alt + PgUp and Alt + PgDn	Move the active cell left and right one screens worth of columns respectively
Home + End	Move the active cell to the last cell in the worksheet that contains data
End + arrow key	Moves the active cell to the first cell in that direction that contains data and is next to an empty cell

You may activate the cell by clicking on the cell. It can also be done by writing the cell address in the Name box.

➢ गणितीय ऑपरेटर्स (Mathematical Operators)

Mathematical operators are given in the following table:

Operator	Function
+	addition (योग)
-	subtraction (माइनस)
*	multiplication (गुणा)
/	division (भाग)
%	percentage (प्रतिशत)

There is a predefined order of doing calculations. If a calculation involves only addition and subtraction, it does not matter in which order the operations are done. Again, if a calculation involves multiplication, division, brackets then, the order does matter. Brackets are solved first then multiplication division followed by addition or subtraction.

Example:

Operation	Symbol	Constant Data	Referenced data	Answer
Multiplication	*	= 8 * 6	= A2 * B3	48
Division	/	= 16/4	= A4/B2	4
Addition	+	= 6 + 16	= B3 + A3	22
Subtraction	-	= 6 - 2	A3 - B4	4
Percentage	%	50%	= A3%	8
Exponent	^	2^6	= A1 ^ B3	64
Negative	–	–	= A2	–8

अभ्यास प्रश्न

निम्न का उत्तर क्या होगा—

(i) 16/4 = **(ii) 15/3** **(iii) 20% 3 =**
(iv) 2% 5 = **(v) 5% 2 =**

स्प्रैडशीट व वर्कशीट में अंतर (Difference between a Spreadsheet and Worksheet) :

A spreadsheet is a software program allowing the user to make use of all the special features that help handle the data on the grid.

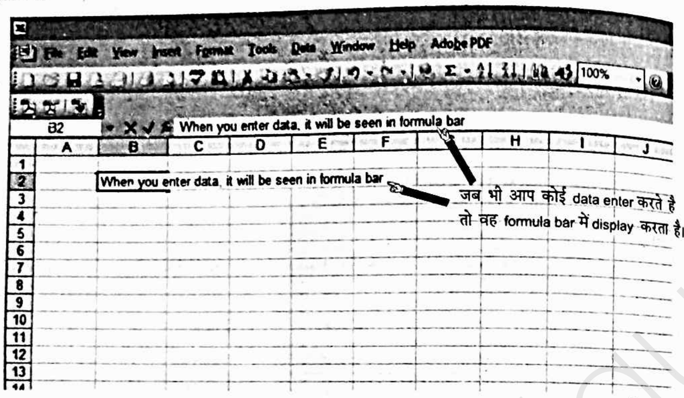
A worksheet is a single grid into which the user enter data. When the user finishes entering data and formulae the work is saved as a worksheet.

Spreadsheet	Worksheet
• यह एक software program है जिसकी सहायता से user grid का data handle करने हेतु सभी features का use कर सकता है।	• यह एक single grid है जिसमे user data enter करता है। Data enter करने के पश्चात् work worksheet के रूप मे save हो जाता है।

डेटा को वर्कशीट में Enter करना (Entering Data into a Worksheet) :

Select the cell where you want to enter data. Now double click in a cell after selecting or directly double click in it. Now you can type into the cell.

Alternately, select the cell and type data in the formula bar. You may also modify data already present.



चित्र 6.17—Formula Bar में डेटा

➢ गलतियों को सही करना (How to Correct Mistakes?)

If you make a mistake and enter wrong data into a cell, it can be corrected in many ways:

(i) You can delete the content of cell (text, number of formula) by selecting it and then press Delete key (Delete key की सहायता से)

(ii) You can type over what is already written there (over write करके)

(iii) You may double click in the cell and erase the characters using backspace or delete key (backspace key द्वारा)

The two small buttons on the left of formula bar become active, as soon as you start typing in a cell.

The button is the cancel button and it is used to cancel the data entry without pressing the Delete key.

The button if pressed is equivalent to Enter button.

वर्कबुक को सेव करना (Saving a Workbook) :

- Save a workbook select *File* > *Save*. If you are saving a file for the first time in Excel it displays a Save *As* dialog box.

- Name the file and also select a drive or folder to save the file at the desired location.
- Press the Save button.

SHORTCUT

Use Ctrl + S.

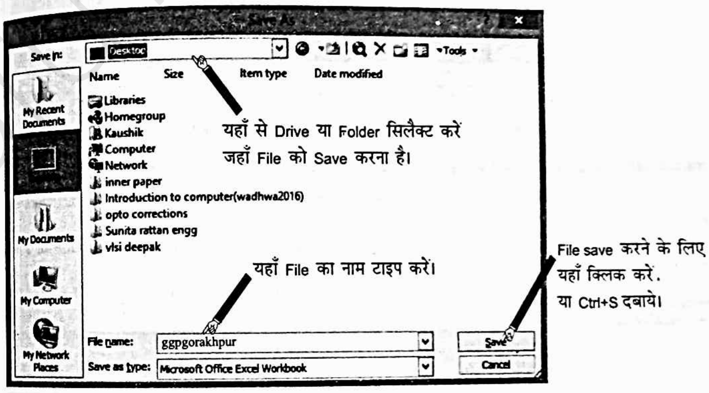
अभ्यास प्रश्न

एक Excel शीट खोलें व उसमें निम्नवत् डेटा Fill करें—

A1 = 5, A2 = 53, A3 = 22, A4 = 92, B1 = 23

अब इस डेटा में निम्नवत् चेंज करें—

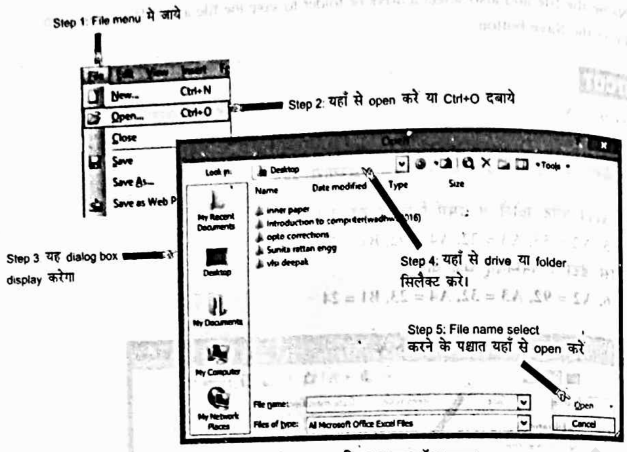
A1 = 6, A2 = 92, A3 = 32, A4 = 23, B1 = 24



चित्र 6.18—Save As डायलॉग बाक्स

वर्कबुक को ओपन करना (Opening a Workbook) :

- To open an existing workbook select *File* > *Open*.
- Select the drive or folder and then select the file to open.



चित्र 6.19—File Menu का open विकल्प डायलॉग बाक्स

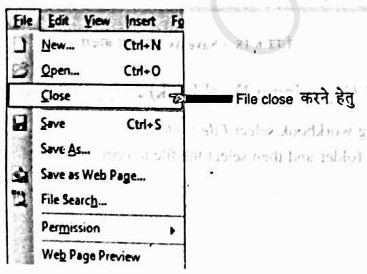
वर्कबुक को Close करना (Closing a Workbook) :

After you finish all the work in the workbook and you need to close the workbook to start work in a new workbook, select *File* > *Close.*

Ensure that all the workbooks are closed before closing Excel application. Close option of File menu closes one workbook at a time.

SHORTCUT

Use *Alt* + *F4.*



चित्र 6.20—Close Option of File Menu

You can close your file but keep Excel open or you can close your file along with Excel. To only close your file follow these steps:

- Click the lower of the two X's displayed in the top right.
- If you have made any changes to your file you will be asked whether to save before you quit (using a message box).

To close both your file and MS Excel, follow these steps:

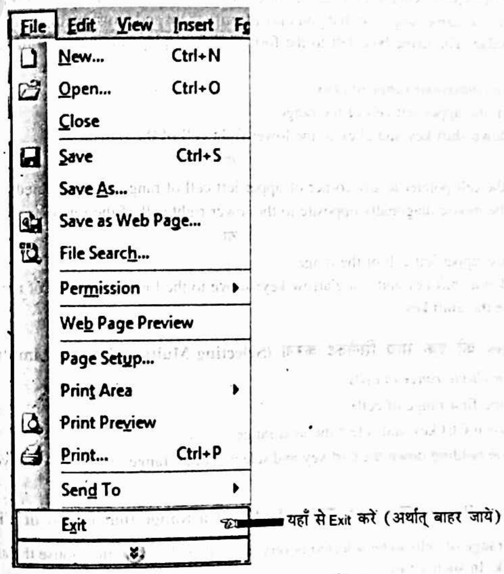
- Click the upper X that appears in the top right. You see that this X rests on a raised gray square.
- If you have made any changes to your file you will be asked whether to save before you quit.

एक्सेल Exit करना (Exiting Excel) :

To exit Excel follow the steps select *File* > *Exit.*

SHORTCUT

Use *Alt* + *F4* to exit.



चित्र 6.21—File Menu का Exit विकल्प

विचार प्रश्न

(i) मान लीजिये, आपने नयी workbook खोलकर उसकी वर्कशीट में कुछ डेटा फिल किया है। अब इस वर्कशीट को बंद करने पर आपसे पूछा गया कि Do you want to save the changes? और आपने No पर click कर दिया। क्या अब आप इस Data को पुनः प्राप्त कर सकते हैं?

(ii) File को close करने व Excel से Exit करने में क्या अंतर है?

(iii) Workbook तथा worksheet में क्या अंतर है?

§ 6.5. सैल्स का चयन करना (Selecting Cells) :

Cell worksheet का वह सबसे छोटी इकाई है जिसे copy, delete या edit किया जा सकता है।

A cell is a smallest part of a worksheet that can be copied, deleted or edited.

Cells का regular block (contiguous या non contiguous) range कहलाता है। Range से आप कई cells पर एक साथ कार्य कर सकते हैं। जैसे कि formatting cells, entering data, naming a range इत्यादि)।

A range is a block of contiguous cells or non-contiguous regular blocks of cells.

Range allows you to work with a number of cells at once. For example, formatting cells or entering data. You may also name ranges so that you may identify them and move them easily. You can also use range in formulae. The name box, left to the formula bar displays the name of the currently selected range.

To *select a contiguous range of cells*:

- Click in the upper left cell of the range.
- Hold down shift key and click in the lower right cell of the range.

या

- Place the cell pointer at any corner of upper left cell of range to be selected.
- Drag the mouse diagonally opposite to the lower right cell of the range.

या

- Click the upper left cell of the range.
- Hold down shift key and using arrow keys move to the lower right cell of the range.
- Release the Shift key.

➢ कई Ranges को एक साथ सिलैक्ट करना (Selecting Multiple Ranges Simultaneously)

To *select multiple range of cells*:

- Select the first range of cells.
- Hold down Ctrl key and select the next range.
- Continue holding down the Ctrl key and select another range of cells. When you finish, release Ctrl key.

➢ Out of View Range का Select करना (To Select a Range that is Out of View)

When the range of cells to be selected is very large, then dragging the mouse through the range can be difficult task. In such a case:

- Click in the upper left cell of the range and Press F8.
- The status bar will show Extend indicator.

- Click in the lower left cell of the range. If you want to turn off the Extend function, press F8 again or Esc key.

➢ पूरी Row को Select करना (Selecting a Complete Row)

To select a complete row.

- Click the row heading number at the left edge of the worksheet.

या

- Press Shift + Spacebar

To select several adjacent rows (कई पड़ोसी rows को एक साथ select करने हेतु)

- Drag the mouse over the row headers.

To select non-adjacent rows

- Press Ctrl key as you click each row header.

➢ पूरे Column को Select करना (Selecting a Complete Column)

To *select a complete column*.

- Click the column heading letter at the top edge of the worksheet.

SHORTCUT

Use Ctrl + spacebar.

➢ पूरी वर्कशीट को Select करना (Selecting the Entire Worksheet)

To *select the entire worksheet*:

- Click the *Select All* button.

SHORTCUT

Ctrl + A.

अभ्यास प्रश्न

(i) निम्न के कार्य लिखें—

(a) Ctrl + A = ... (b) Ctrl + Spacebar = ...

(c) Shift + = ... (d) Win + M = ...

(e) Ctrl + S = ...

(ii) एक नयी वर्कशीट बनायें, व उसके Rows 1 से 10 व columns A से F तक कुछ काल्पनिक डाटा भरें। अब निम्न कार्य करें—

(a) पूरे column B को select करें।

(b) पूरी row संख्या 3 को select करें।

(c) पूरे columns B व D को एक साथ select करें।

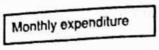
(d) पूरी rows संख्या 3, 5 व 6 को एक साथ select करें।

(e) पूरी वर्कशीट को एक साथ select करें।

रेंज का नामकरण करना (Naming a Range) :

To name a cell or a range:

- Select the cell or range.
- Click the Name drop down list of the Name box.



चित्र 6.22—Name Box

- Provide the name for the range. The name can be upto 255 characters with no blanks and it must begin with a letter, a backslash or an underscore.
- Press Enter.

विचार प्रश्न

Cell को Name करने, range of cell को name करने तथा Excel file को name करने में अंतर है?

➤ Range के नाम को चेंज करना (Change Range Names)

To *change or delete a range name*:

- Select the cell or range.
- Select *Insert* > *Name* > *Define. Define Name* dialog box appears.
  You will find the names of currently named ranges in Names in Workbook list.
- Now, you may add, change or delete the range name.
  - ☐ Type a new name for the range in Name in workbook text box. Click *Add.*
  - ☐ Select the range name in the Name in Workbook list and click *Delete.*

After you finish making the necessary changes click the *OK* button.

अभ्यास प्रश्न

(i) एक वर्कशीट के cells A2, A3, A4, B2, B3, B4 व C3, C4, C5 को एक साथ select करें व इसको Anju नाम दें।

(ii) इस Range का नाम Anju से बदलकर Chaandni रखें।

§ 6.6. Edit मैनू कमान्ड्स (Edit Menu Commands) :

Undo—इस Command का प्रयोग अन्तिम क्रिया को Cancel करने के लिए किया जाता है।

Redo (Repeat)—इस Command का प्रयोग Undo की गई क्रिया को फिर से करने के लिए किया जाता है।

Cut—इस Command का प्रयोग Cell contents को Cut करने के लिए किया जाता है तथा Cut करने के बाद अन्य किसी जगह पर Paste कर सकते हैं।

Copy—इस Command का प्रयोग Cell के contents को Copy करने के लिए किया जाता है तथा Copy करने के बाद Duplicate matter बनाने के लिए Paste कर देते हैं।

Paste—इस Command का प्रयोग Cut, Copy करने के बाद में Paste करने के लिए किया जाता है।

Clear—इस Command का प्रयोग Select Cell contents को Clear करने के लिए किया जाता है।

Delete—इस Command का प्रयोग Select Cell contents को Delete करने के लिए किया जाता है।

Delete Sheet—इस Command का प्रयोग Sheet को Delete करने के लिए किया जाता है।

Move Copy Sheet—इस Command का प्रयोग Sheet की Duplicate sheet बनाने के लिए किया जाता है।

Find—इस Command का प्रयोग किसी शब्द (Word) को ढूंढने (Search) के लिए किया जाता है।

The Edit drop down consists of various commands that can be used to make changes in cell contents.

➤ Undo

Undo command reverses the last action performed. MS Excel supports multiple levels of undo. Each time an action is undone the previous action will be displayed next to the Undo option in Edit Menu.

SHORTCUT

Use *Ctrl + Z.*

➤ Redo

Redo command repeats the last action performed. It gets activated after you have undone an entry otherwise it will show *Can't Repeat.*

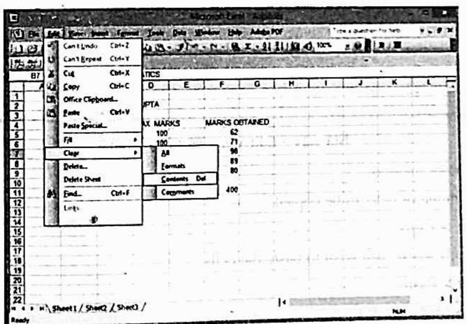
SHORTCUT

Ctrl + Y or *F4.*

➤ Cell के Contents Delete करना (Deleting Contents of a Cell)

To *delete the contents of cell*:

- Select the cell or range of cells whose data you want to delete.
- Select *Edit > Clear > Contents.*



चित्र 6.23—Edit Menu का Clear विकल्प

- The sub-menu is displayed, select contents.
- The data in the selected cell or cells is deleted.

You may use *Delete* key after selecting the cell or cells.

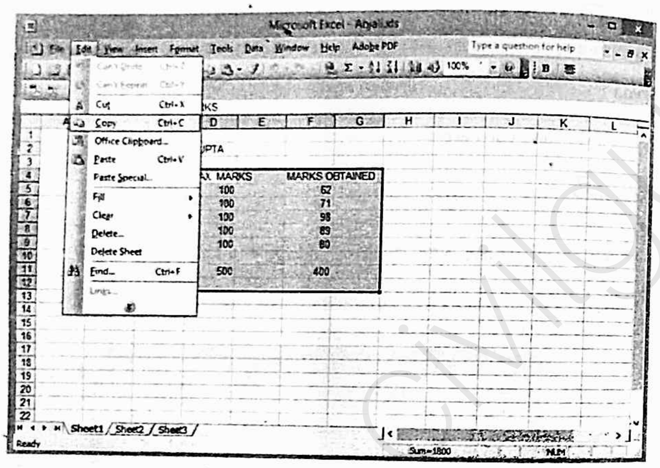
विचार प्रश्न

उपरोक्त दर्शाये गये चित्र में can't undo (Ctrl + Z) option dim क्यों है?

➤ Cell Contents को Copy Paste करना (Copying and Pasting Cell Contents)

There are two methods for this purpose:

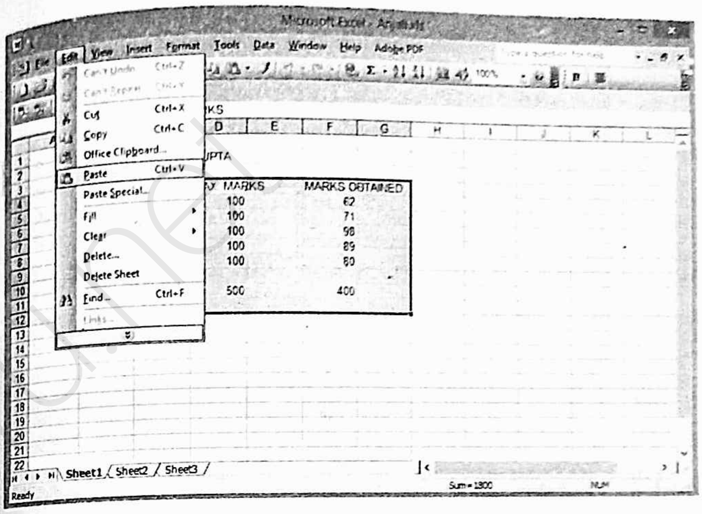
- Copy and paste
- Drag and drop



चित्र 6.24—Edit Menu का Copy विकल्प

In copy and paste method:

- Select the range of cells to be copied.
- Select *Edit* > *Copy*.
- Click the cell where you wish to paste the cells.
- Select *Edit* > Paste.



चित्र 6.25—Edit Menu का paste विकल्प

The data copied will be pasted to a new location.

SHORTCUTS

Press *Ctrl + C* to copy and *Ctrl + V* to paste.

OR

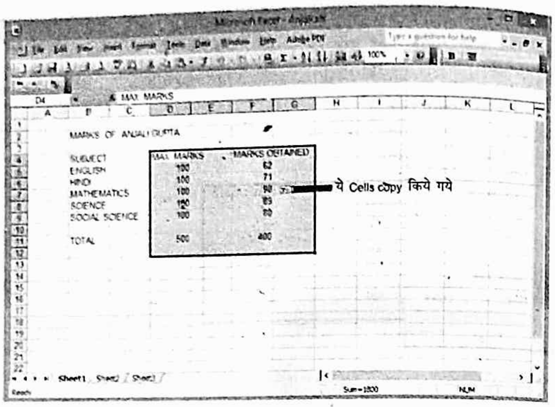
Use *Copy* and *Paste* buttons on the Standard toolbar.

OR

Right click to choose the options from Shortcut/Context menu.

In drag and drop method:

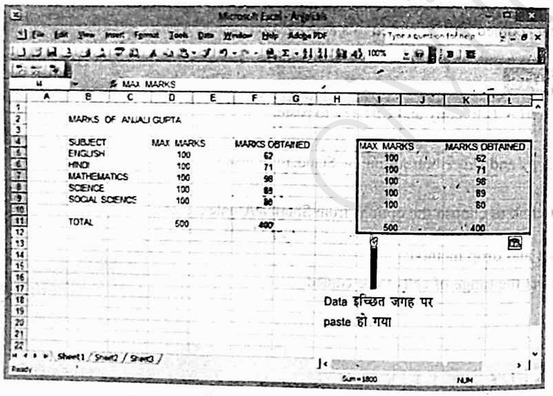
- Select the range of cells to be copied.



चित्र 6.26—Mouse pointer को चयनित सैल्स के lower border पर position करना

- Position the mouse pointer at the lower border of the selected range of cells.
- Hold down Ctrl key and the shape pointer changes to plus sign.
- Drag the border to the target location.

The cells are pasted at desired location.



चित्र 6.27—डाटा को वांछित स्थान पर paste करना

Cell Contents को Move करना (Moving Cell Contents) :

There are two ways for this purpose:

- Cut and Paste
- Drag and Drop

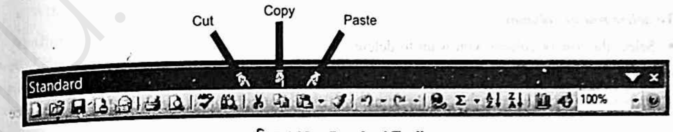
For cut and paste method:

- Select the range of cells.
- Select *Edit > Cut.*
- Select the cell where you wish to paste the cells.
- Select *Edit > Paste.*

The cells will be pasted to the desired location.

For Drag and Drop method:

- Select the range of cells.



चित्र 6.28—Standard Toolbar

- Place the mouse pointer to the border of cells. The shape is plus sign of the mouse pointer. Click and drag the selected cells to the desired location.
- Cells have moved to the desired location. Release the mouse button.

SHORTCUTS

Ctrl + X to cut and *Ctrl + V* to paste.

OR

Cut and *Paste* buttons on the Standard toolbar.

OR

Use right click to choose the options from Shortcut/Context menu.

विचार प्रश्न

सही विकल्प का चयन करें—

मान लीजिये आपने कोई website खोली है और उसका कुछ text select किया है। आप इस text पर निम्न में से कौन सा operation नहीं कर सकते-

(a) Copy and paste
(b) Copy, paste and undo.
(c) Cut and paste
(d) Ctrl + C and Ctrl + V.

§ 6.7. Insert Menu का प्रयोग (Using the Insert Menu) :

Row व Columns Insert करना (Inserting Rows and Columns) :

To insert a row:

- Click the row header to select the row, where you want the new row to be inserted.
- Select *Insert > Rows.*
- The selected row shifts down and a new row is inserted in its place.

To insert *a column*:

- Click the column name to select the column, where you wish to insert a new column.
- Select *Insert > Column.*
- The selected column shifts towards right and a new column is inserted.

Rows व Column को Delete करना (Deleting Rows and Columns) :

To *delete row or columns*:

- Select the row or column you want to delete.
- Select *Edit > Delete.*

The rows or columns are deleted and the remaining row(s) or column(s) are shifted to fill the space left.

You may right click any selected part and choose *Delete* option of shortcut menu.

Cells को Insert या Delete करना (Inserting or Deleting Cells) :

If you want to insert cell or block of cells instead inserting the entire row or column.

- Select the range of cells that you want to insert.
- Select *Insert > Cells.*
- The *Insert* dialog box is displayed.
- Choose the appropriate option from *Insert* dialog box. Select the option *Shift cells down.*
- Press *OK* button to insert cells.

Right click the cell where you wish to insert a block of cells and choose *Insert* option from shortcut menu.

➢ सैल्स को Delete करना (Deleting Cells)

You can delete a cell in block of cells and also fill gap by moving cells right or below the deleted block.

- Select the range of cells you want to delete.
- Select *Edit > Delete.*

  You can also right click in the range of cells and select the *Delete* option from *Shortcut* menu.
- The *Delete* dialog box appears.
- Choose the desired option from the *Delete* dialog box.
- Press the *OK* button.

विचार प्रश्न

Paste व Paste special में क्या अंतर है?

§ 6.8. Format Menu का उपयोग (Using the Format Menu) :

Row की Height चेंज करना (Changing Row Height) :

For changing row height of cells:

- Select the row by dragging through the row header.
- Select *Format > Row > Height.*
- Row *Height* dialog box appears.
- Enter the new height and press the *OK* button.
- Watch that the row height changed for selected rows.

To change row height only for one row then click on the bottom of border of row heading and the shape of mouse pointer changes to double headed arrow and parallel lines in between. Drag up or down to achieve the appropriate height.

विचार प्रश्न

- **Hide एवं Unhide में क्या अंतर है?**

Column की चौड़ाई चेंज करना (Changing Column Width) :

For changing column width for several columns,

- Select the columns by dragging the column headings.
- Select *Format > Column > Width.*
- The *Column Width* dialog box appears.
- Enter the column width and click OK button.
- Hence, the column width changes.

To change the column width of one column click on the border of column heading and drag it to left or right until required width is achieved.

विचार प्रश्न

आप Excel Worksheet के column width व row height को न्यूनतम व अधिकतम कितना रख सकते हैं?

§ 6.9. ऑटो फिल (Auto Fill) :

MS Excel का Autofill feature predefined series of data (जैसे कि text या numbers enter करने की सुविधा प्रदान करता है।

Auto Fill feature of MS Excel lets you enter a predefined series of data, such as text or numbers.

For example, 1, 2, 3, 4, 5, ...
1, 3, 5, 7, 9, ...
A, B, C, D, E, ...
Sunday, Monday, Tuesday, ...

To display the list of Auto Fill options, click the Auto Fill Options button. The list of options varies according to the type of data: text and formulas, numbers, months of the year, days of the week, dates etc. The available options are:

- Copy Cells
- Fill Series
- Fill Formatting Only
- Fill Without Formatting
- Fill Days
- Fill Weekdays
- Fill Months
- Fill Years

The above eight options are also included on the shortcut menu that appears when you right-click and drag the fill handle to adjacent cells. The *Auto Fill Options* button is not displayed while using this method.

To create a numeric series are:

- Enter the first two values of data in adjacent cell. The first two values decide the incremental value.
  The first two numbers are entered into consecutive cells with the starting value of 38 and its increments by 2.
- Select two cells.
- A small black square in the lower right corner of selected cells is the fill handle. Drag the handle to the cell where you want to fill the number with series.
- Release the mouse button. The cells in grey area will be filled with the series of required numbers.

You can also generate a predefined series of weekdays, months, dates etc.

- Type the first value in series. For example, January
- Select the cell.
- Click *Auto Fill handle* and drag it to complete the series.
- Release mouse button.

You will find the series of months of the year filled in the grey area.

Once you create a custom list, it is added to your computer's registry, and hence available for use in other workbooks as well. If you use a custom list when sorting data, it is also saved with the workbook to be used on other computers.

विचार प्रश्न

सही विकल्प का चयन करें।

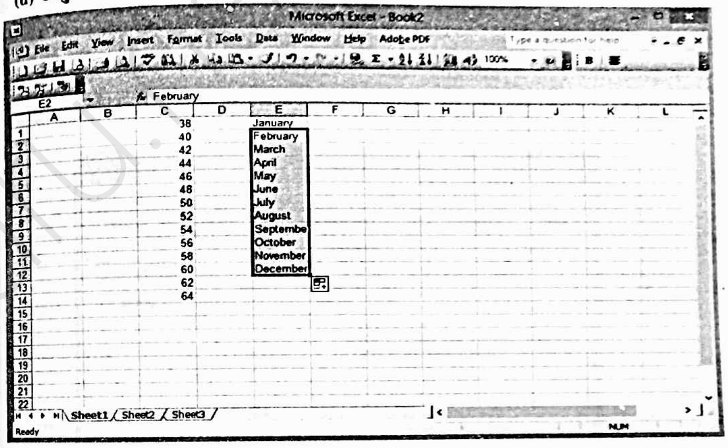
Autofill option से—

(a) समय की बचत होती है।

(b) गलतियों की संभावना कम हो जाती है।

(c) उपयुक्त दोनों

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं



चित्र 6.29—Series of Weekdays

§ 6.10. कस्टम लिस्ट Create करना (Creating Custom Lists) :

हालांकि Excel में कई Built-in-Lists उपलब्ध है लेकिन आप अपनी इच्छानुसार भी lists बना सकते हैं जिनको custom list कहा जाता है। इन Custom lists को आप built-in-lists की भाँति cells में fill कर सकते हैं।

Although many built-in-lists are available in MS-Excel, you can create your own lists also, and these are known as custom lists.

Preparing customized lists in MS Excel is a way to create your list of names or text. After you have created a custom list you can use it to fill the range of cells to sort or fill in a user-defined order. MS Excel provides day-of-the-week and month-of-the year built-in lists, but you can also create your own custom list.

BUILT-IN LISTS

Sun, Mon, Tue, Wed, Thu, Fri, Sat

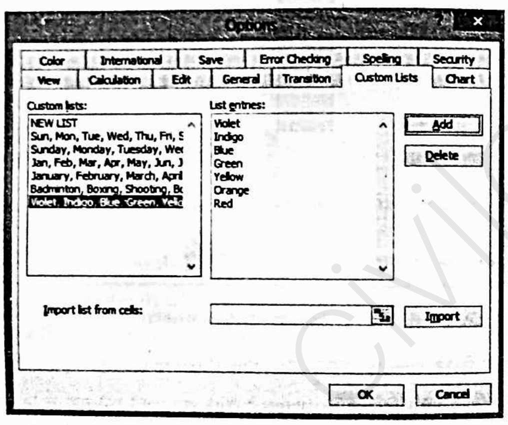
Sunday, Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday, Saturday

Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec

January, February, March, April, May, June, July, August, September, October, November, December

To create a custom list are:

- Select *Tools > Options.*
- The *Options* dialog box is displayed.
- Select *Custom Lists* tab.
- Select *NEW LIST* in custom lists box.
- Click *List entries* box and type the items you require in your list. For example, rainbow colours.
- Click the *Add* button. It includes the list in custom lists box.



चित्र 6.30—Custom Lists Box

- Click the *OK* button.

अभ्यास प्रश्न

एक कस्टम list निम्नवत् तैयार करें—

Delhi, Ghaziabad, Hapur, Garh Mukteshwar, Gajraula, Amroha, Moradabad, Rampur, Barelly, Shahjahanpur, Hardoi, Valamau, Lucknow

§ 6.11. चार्ट्स (Charts) :

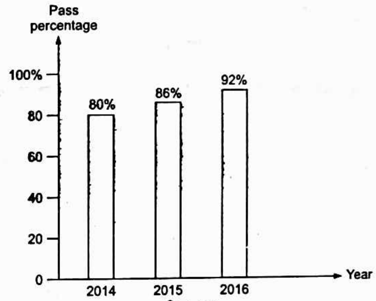
डेटा को ग्राफिकल रूप में व्यक्त करने हेतु चार्ट्स का प्रयोग किया जाता है। चार्ट उत्पन्न करने हेतु जब आप वर्कशीट पर डेटा enter करते है तो Excel को सूचना देनी पड़ती है कौन सा चार्ट बनाना है तथा कौन सी सूचना use करनी है तथा आप इस चार्ट को document में कहाँ पर place करना चाहते है।

Chart is a graphical representation of data. It is easy to understand.

For creating a chart, when you enter your data in a worksheet, Excel needs the information you want to use and the type of chart you want to create and where you wish to place this chart in your document.

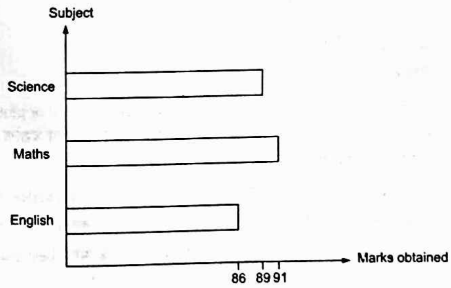
MS Excel में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के Charts :

Column chart किसी समय अन्तराल में होने वाले Data में परिवर्तनों को दर्शाता है या फिर विभिन्न items की तुलना करता है। (Changes ofver a period of time or comparison among items)



चित्र 6.31

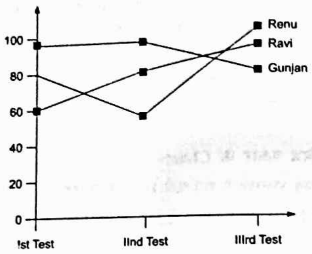
- Bar chart विभिन्न व्यक्तिगत items की तुलना करता है (Compares individual items)



चित्र 6.32

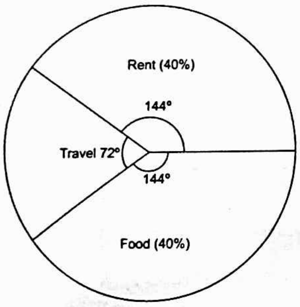
civilguru.net

- Line chart समान अन्तराल में होने वाले Data परिवर्तनों को दर्शाता है (Shows trends in data at equal intervals)



चित्र 6.33

- Pie chart किसी Data श्रेणी में प्रत्येक items के sum total में अनुपात को दर्शाता है।



Item	Cost	ϕ
Travel	1000	$\frac{1000}{5000} \times 360° = 72°$
Rent	2000	$\frac{2000}{5000} \times 360° = 144°$
Food	2000	$\frac{2000}{5000} \times 360° = 144°$

चित्र 6.34

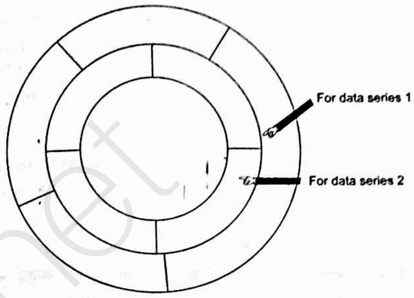
- **XY Chart**—Shows relationship among numeric values in several or plots two groups of numbers as one series of *xy* coordinates अर्थात् संख्यात्मक मानों के मध्य संबंध दर्शाता है।

Area chart में समय के साथ होने वाले परिवर्तनों को दर्शाया जाता है।

Doughnut charts pie charts के समान होते है किन्तु एक से अधिक data series को include कर सकते है।

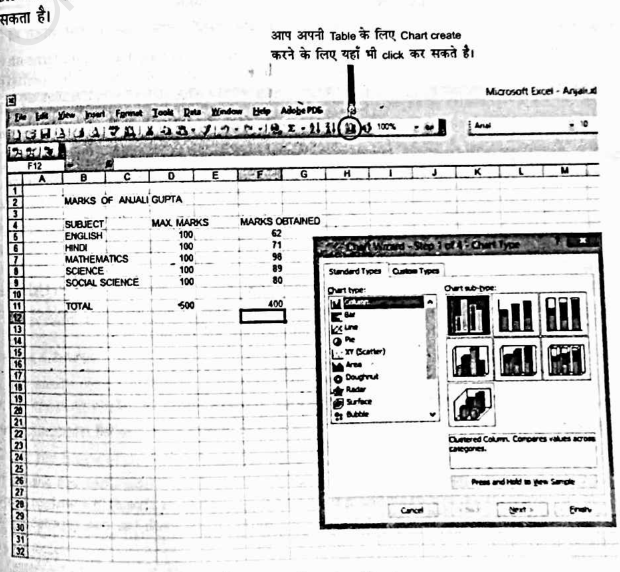
Radar charts data series की संख्याओं की aggregate values की तुलना करते हैं।

Surface charts तब उपयोगी होते है जब आप डेटा के दो समूहों के मध्य best combination जानने में उत्सुक होते है।



चित्र 6.35

Bubble chart *xy* chart के समान होता है किन्तु यह 3-values को compare करके 3-D प्रभाव के साथ डिस्प्ले किया जा सकता है।



चित्र 6.36—Creating Chart

Chart के लिये कम से कम एक डेटा series की आवश्यकता होती है। डेटा series किसी श्रेणी के हेतु संख्याओं का समूह होता है जैसे कि किसी industry में उत्पादो की संख्या का विवरण, किसी छात्र के मार्क्स का विवरण, किसी कम्पनी के सेल्स का विवरण इत्यादि चार्ट को अधिक explainatory बनाने हेतु title का प्रयोग किया जा सकता है।

Charts need at least one data series. A data series is known as a set of numbers for a particular category.

Types of Charts:

1. **Line chart:** लाइन चार्ट मे समान अंतराल पर होने वाले changes दर्शाये जाते हैं जैसे किसी स्थान पर प्रति माह तापमान मे परिवर्तन, इत्यादि। A line chart shows the trends in data at equal intervals. A line chart is typically used to show changes over time.

अभ्यास प्रश्न

निम्नलिखित data को Excel sheet में feed करें व इसका Line Chart बनायें—

Item	Expenditure
Travel	5000
Food	6000
Accomodation	3000

2. **Area chart:** एरिया चार्ट भी line chart की तरह होता है किन्तु इसमें प्रत्येक line के नीचे शेडिंग दी जाती है।

   Area chart is identical to a line chart except that an area chart has shading underneath of each line to its value. Area chart mainly shows the relative contribution of values over a period of time or other category.

अभ्यास प्रश्न

निम्नलिखित Data को Excel sheet में फीड करें व इसका Area chart बनायें—

Item	Expenditure (Rs.)
Travel	8000
Food	6000
Expenditure	4000

3. **Column chart:** कॉलम चार्ट की सहायता से आप दो या अधिक items की तुलना कर सकते हैं। Using column chart, you can compare two or more items column. Chart is useful when the height of any individual point is more important than the trend among the point in series.

अभ्यास प्रश्न

MS Excel sheet में कुछ काल्पनिक डेटा भरें व उसका column chart बनायें।

4. **Bar chart:** Bar chart भी दो values की तुलना करने का कार्य करता है। Values को horizontal bars द्वारा दर्शाया जाता है।

   Bar chart is mostly used for comparing two or more values. The values are shown by the length of horizontal bars. For example, a bar chart may contain of five different bars, in which each bar can represent a different items and the lengths of the each bar can represent profiles made from each item.

अभ्यास प्रश्न

MS Excel sheet में कुछ काल्पनिक डेटा भरें व उसका Bar chart बनायें।

5. **Bubble chart:** Bubble chart values के तीन sets की तुलना कर सकता है। यह XY या scatter chart के समान होते है किन्तु XY chart मे दो मानो की तुलना होती है जबकि Bubble चार्ट मे तीन मानो की तुलना होती है।

   Bubbles chart can compare three sets of values. These are like XY (Scatter) chart, where X and Y represent two of the values, but the bubbles of the chart's size is determined by the third value.

अभ्यास प्रश्न

MS Excel शीट में काल्पनिक डेटा भरें व उसका Bubble चार्ट बनायें।

6. **XY Scatter chart:** XY chart दो values की तुलना करते हैं।

   XY chart is used to compare pair of value depicting them as sets of X and Y co-ordinates. Scatter charts are used to show the results of many trials in an experiment.

अभ्यास प्रश्न

MS Excel में कुछ काल्पनिक डेटा भरें व उसका XY scatter चार्ट बनायें।

7. **Pie chart:** Pie chart circle के sectors के रूप में बनता है तथा किसी quantity के sector का कोण उस quantity का कुल में relative part दर्शाता है।

   Pie chart is limited to a single data series. It cannot display more complex series of data. The value of each item in the data series is assigned to a slice of the pie and all the slices add up to the total of the data series. These are visually appealing and simple to understand.

Each data series in a chart has a unique colour or pattern and is represented in the chart legend. Pie charts have only one data series.

अभ्यास प्रश्न

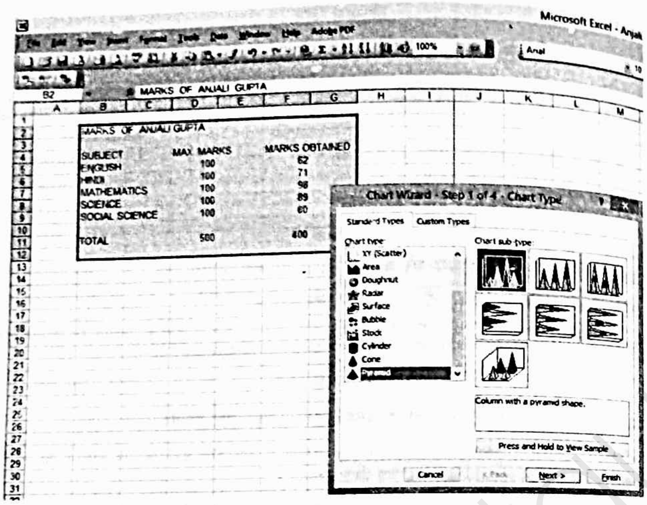
MS Excel शीट में कुछ काल्पनिक डेटा भरकर उसका π-chart बनायें।

➤ Creating Charts

You can easily create different chart types for various data. Excel's chart wizard offers you the guidance for creating charts from your data.

To create a chart, follow these steps:

- Select the range of data for which you want to create a chart.
- Click the *Chart Wizard* button on the standard toolbar or select *Insert > Chart*.
  The *Chart Wizard* dialog box appears.
- In the *Chart Type* list box, click the type of chart you want. The default chart type is column chart type.



चित्र 6.37—Chart Type Dialog Box

- In the chart sub-type group, click the specific variety of the chart you want to use.
- If you want to view the range of cells from which each row or column of data is taken, click the *Series* tab.
- Now, click the *Next* button to proceed. It will bring you the next chart wizard dialog box called Chart Options.

Chart Options/Tabs (चार्ट विकल्प)	Details (विवरण)
Titles	चार्ट का शीर्षक
Axes	X-Y अक्ष हेतु scales का चयन
Gridlines	ग्रिड लाइन्स चाहिये या नहीं चाहिये?
Legend	कौन से colours चाहिये
Data	क्या data labels लगवाना चाहते है?
Data Table	Data की table display करता है (जिसके लिये chart draw किया गया है)

- Click the Next button, to display the chart location.
- Click the *Finish* button. The chart will be created and displayed.

➤ The Chart Toolbar

When you are working on chart and you need to modify the chart after creating it. To display the chart toolbar, select, View > *Toolbars* > *Charts*. The chart toolbar will appear.

The chart toolbar have the following buttons:

Available Buttons (उपलब्ध बटन)	Details (विवरण)
Charts objects list	To select the part of your chart such as the legend of category axis, without clicking on these (Chart के parts select करने हेतु)
Format plot area	To change the colours and borders of your chart plot area (Chart plot area के colours व Border change करने हेतु)
Legend toggle	To show or hide the chart legend by clicking the toggle button (Charts legends को show या hide करने हेतु)
Data table view	Displays the data used to create the chart (Chart उत्पन्न करने हेतु प्रयुक्त डेटा का डिस्प्ले करने हेतु)
Display data by row	Display the data by row or column (Data को row wise या column wise display करने हेतु)
Angle text downward	Changes the appearance of X-axis and Y-axis labels to appear downward (X-Y labels का appearance downward करने हेतु)
Angle text upward	Changes the appearance of X-axis and Y-axis labels to appear upward (X-Y labels का appearance upwards करने हेतु)

कुछ महत्वपूर्ण प्रश्नोत्तर (Some Important Question Answers)

प्रश्न—MS Excel क्या होता है?

उत्तर—MS Excel is a very powerful and easy to use spreadsheet package included in MS Office suite. It works very well with numbers and their complex calculations. It helps prepare your data in an organized, orderly and meaningful fashion. It is used for creating reports and performing calculations by using formulas. It is best suited for scientific and statistical analysis. It can also be used to prepare Profit and Loss accounts, Balance sheet and other Tax statements. It can be used for both simple and complicated numbers. It can be used for preparing analytical reports including statistical analysis, forecasting and regression analysis. In short, it is very useful software for accounting in specific and other applications in general.

प्रश्न—What are title bar, menu bar and standard toolbar in MS Excel?

उत्तर—Title Bar—Title bar shows the name of the document and is situated in the top of the window application.

Menu Bar—Menu bar contains various commands under various topics to perform some special tasks. it is located below the title bar.

Standard Toolbar—Toolbar is the shortcuts of different Menu options to execute or perform the menu options in the easier, efficient and faster way. Standard toolbar contains icons for the Excel's most frequently used commands.

प्रश्न—Excel में उपलब्ध विभिन्न operators की प्राथमिकता क्या है?

उत्तर—

Precedence (प्राथमिकता)	Operator (कार्य)	Details (विवरण)
1	:	Range of cells
2	Space	Intersection of cells
3	,	Union of cells
4	-	Negation
5	%	Percentage
6	^	Exponentiation
7	*	Multiplication
7	/	Division
8	+	Addition
8	-	Subtraction
9	&	Concatenation
10	=	Equal to
10	<	Lesser than
10	>	Greater than
10	<=	Lesser than or equal to
10	>=	Greater than or equal to
10	<>	Not equal to

Note than in above table, some of the operators have the same priority like multiplication and division, addition and subtraction, and various comparison operators.

प्रश्न—Excel में निम्न से आप क्या समझते हैं?

(a) Goal seek **(b) Scenario** **(c) Filtering**

उत्तर—(a) Goal Seek—Goal seek विधि फार्मूला द्वारा किसी result को प्राप्त करने हेतु वांछित इनपुट को ज्ञात करने की विधि है। Goal seek is a method for finding the input value that a formula requires to return a given result. For this purpose, MS Excel varies the value in a cell that you specify until a formula that's dependent on that cell returns the result you want we can use the Goal Seek command when you want to find a specific value for a particular cell by adjusting the value of only one other cell.

(b) Scenario (सीनैरियो)—कुछ values का समूह होता है जिसे Excel save करता है तथा आपकी worksheet में स्वत: substitute कर सकता है (रख सकता है)। A scenario is a set of values that Microsoft Excel saves and can substitute automatically in your worksheet. You can use scenarios to forecast the outcome of a worksheet model. You can create and save different groups of values on a worksheet and then switch to any of these new scenarios to view different results.

(c) Filtering—यदि किसी बहुत बड़ी list में जल्दी से कोई सूचना ज्ञात करनी है तो फिल्टर्स का use किया जाता है। To locate any information quickly in an extensive list Microsoft Excel provides Filter list option. This option enables the user to display a subset of the information selected according to some options. This is known as filtering. The two commands for filtering lists are:

- **AutoFilter**, which includes filter by selection, for simple criteria.
- **Advanced Filter**, used for more complex criteria.

कुछ महत्वपूर्ण बिन्दु (Some Important Points)

MS Excel एक शक्तिशाली एवं सरलता से प्रयोग किया जा सकने वाला spreadsheet package है। यह डेटा को अर्थपूर्ण ढंग से व्यवस्थित करने में तथा संख्याओं पर गणनाये करने मे अत्यंत सहायक है। रिपोर्टस उत्पन्न करने, formula का use करके calculation करने, वैज्ञानिक एवं सांख्यिकी विश्लेषणों में, profit and loss accounts बनाने में, Balance sheets बनाने में, Tax statements बनाने में, Excel का अहम भूमिका है। यह object linking तथा embedding को भी support करता है अर्थात् MS Office के दूसरे Programs (जैसे MS Word) से डेटा को Excel में put तथा लिंक किया जा सकता है तथा Excel से भेजा भी जा सकता है। Excel को start करने हेतु taskbar के start button पर click करके programs option को select करें तथा इसमें MS Office पर जाकर MS Excel को select करें। एक सामान्य Excel Window के मुख्य घटक हैं—Title bar, Menu bar, Standard toolbar, Formating bar, Status bar, Formula bar, Cells, Rows, Columns, Name box, Help assistant, Scroll bars तथा Worksheet.

MS Excel के विभिन्न घटकों का कार्य (Work of Various Component of MS Excel)

- **Title bar**—Window application के top पर होता है। इसका कार्य document के नाम को प्रदर्शित करता होता है। Title bar के नीचे Menu bar होता है। **Menu bar** की menus में विभिन्न commands होती हैं जो विशेष प्रकार के कार्य करती है। **Standard toolbar** में विभिन्न icons होते हैं जिन पर क्लिक करके Menu options को आसानी से व तीव्रता से किया जा सकता है अत: हम कह सकते है कि standard toolbar menu options को करने हेतु shortcuts का समूह होता है। **Formatting toolbar** में document की formatting से संबंधित विभिन्न shorcut icons होते है। **Status bar** cursor की स्थिति (positioning) व keyboard की कुछ महत्वपूर्ण keys का status show करता है। यह जब mouse किसी toolbar button पर point करता है तो वह इससे संबंधित message प्रदर्शित करता है। यदि user menu option को select या उसकी ओर point करता है को यह menu option के लिये message display करता है।
- **Formula bar** Cell से संबंधित formula को show करता है अर्थात् यदि किसी cell में formula stored है तो उसको click करने पर formula bar में उससे संबंधित formula प्रदर्शित होने लगता है। एक क्षैतिज रेखा (horizontal line) में जुड़े सभी cells का समूह row कहलाता है। Excel work book की worksheet में अधिकतम 65536 rows होती है। एक ऊर्ध्वाधर रेखा (vertical line) में जुड़े सभी cells का समूह **column** कहलाता है। एक Excel workbook की प्रत्येक worksheet में अधिकतम 256 कॉलम होते है। प्रत्येक row व कॉलम का मिलन (intersection) **cell**

कहलाता है। MS Excel मे डेटा इन्ही cells मे store किया जाता है। Excel workbook की प्रत्येक worksheet मे $256 \times 65536 = 16777216$ cells होते है। **Name box** वर्तमान में सक्रिय cell (currently active cell) का नाम प्रदर्शित करता है। **Office Assistant** आपको कार्य करते समय online सहायता एवं real time tips provide करता है। **Horizontal तथा vertical scroll bars** की सहायता से आप worksheet मे क्रमश: दाये-बाये एवं ऊपर-नीचे सफर कर सकते है। Excel मे **worksheet** आपका कार्य स्थल है। यहाँ आप कार्य कर सकते है। Workbook की प्रत्येक worksheet की अपनी अलग पहचान होती है तथा प्रत्येक worksheet दूसरे से पृथक (separate) होती है। एक **workbook** के अधिकतम 255 worksheets होती है।

Menus in MS Excel (MS Excel में उपलब्ध मैन्यूज़)

MS Excel मे उपलब्ध विभिन्न menus है—File Menu, Edit Menu, View Menu, Format Menu, Tools Menu, Data Menu, Window Menu तथा Help Menu.

File Menu

- एक नयी workbook open करने हेतु **File Menu** में जाकर **New** option select करें या **Ctrl + N** shortcut का use करे। इससे **New** नामक Window open होगी जिसमें एक ताज़ा वर्कबुक शो होगी। अब **OK** button पर click करे। MS-Excel आपको कार्य करने हेतु एक नयी workbook उपलब्ध करा देगा जिसकी पहली वर्कशीट आपको स्क्रीन पर दिखाई देने लगेगी तथा इसका A1 cell active होगा। किसी workbook को save करने हेतु **File** menu में जाकर **Save** option select करे या **Standard toolbar** पर जाकर **Save** button पर click करें या **Ctrl + S** shortcut का use करें। यदि आप इस workbook को पहली बार save कर रहे हैं तो **Save As** dialog box खुलेगा। Workbook save के लिये उपयुक्त जगह की तलाश करें अर्थात् आप इस workbook को किसी folder में save करना चाहते है, या Desktop पर save करना चाहते है इत्यादि। **Save in** combo box मे आपके computer पर उपलब्ध सभी विकल्प दिखाई देगे जहाँ यह workbook save की जा सकती है। आप उपयुक्त folder को चुनें। **File Name** text box में जाकर वाछित file name type करें। अत: file बनने के पश्चात् उसे पहली बार save करते समय उसका नामकरण ठीक ऐसे ही करना पड़ता है जैसे किसी नवजात शिशु का किया जाता है। **File Name** type करने के पश्चात् **Save** button पर क्लिक करे। इस प्रकार workbook वाछित नाम (जो आपने रखा है) से वांछित स्थान (folder) पर save हो जायेगी तथा भविष्य मे आप इसे खोलकर देख सकते हैं तथा इसमें Editing कर सकते हैं। ध्यान रखें कि जब आप पहली बार file को save करते हैं तो **Save** तथा **Save as** option समान कार्य करती है, अर्थात् document को save करती है। इन दोनों commands मे अंतर यह है कि **Save As** command देने पर प्रत्येक बार Save As dialog box प्रकट होगा तथा प्रत्येक बार आप file को दूसरे स्थान पर एवं दूसरे नाम से save कर सकते हैं हालांकि यह अनिवार्य नहीं है किन्तु **Save** option से **Save As** dialog box केवल पंहली बार ही प्रकट होगा (जब आप file को पहली बार Save कर रहे होंगे) अगली बार **Save** command देने पर केवल आपने जो changes की हैं, वही save होगी। File की location व name वही रहेगा। अत:, एक बार file के save हो जाने के पश्चात् अगली बार **Save** command देने पर कोई dialog box show नहीं होगा। आप **Save As** डायलॉग बॉक्स की **Tools** drop down list पर click करके अपना पासवर्ड (password) भी set कर सकते है। इसकी **General option** window पर क्लिक करने पर एक डायलॉग बाक्स खुलता है जिसकी सहायता से आप निम्नलिखित options set कर सकते हैं—

    (i) **Password to Open**—यदि आप यह विकल्प set करेंगे तो कोई अनाधिकृत user इस workbook को नहीं खोल सकेगा। ध्यान रखें कि password characters का एक unspaced sequence है जिसकी सहायता से computer यह पता लगा लेता है कि जो user computer से access मांग रहा व वास्तविक user है या नहीं। अत:, password एक तरह से ताले की वह चाभी है जिसकी सहायता से user computer को access कर सकता है। अत: **Password to open** विकल्प set करने के बाद जब भी कोई व्यक्ति इस workbook को खोलने का प्रयास करेगा तो MS-Excel उससे इस workbook का password पूछेगा। किन्तु चूँकि इसका password आपने set किया है, अत: वह password केवल आपको मालूम होगा किसी अन्य व्यक्ति को नही, अत: कोई अन्य व्यक्ति आपकी अनुमति के बिना इस workbook को नहीं खोल पायेगा।

    (ii) **Password to Modify—Password to modify** यह decide करेगा कि इस workbook में कोई व्यक्ति change करने हेतु अधिकृत है या नहीं। यदि किसी व्यक्ति को **password to open** तो पता है किन्तु **password to modify** नहीं पता तो वह व्यक्ति इस workbook को खोलकर पढ़ तो सकता है किन्तु इसमें कोई change नहीं कर सकता।

    (iii) **Always Create Backup**—यदि आप इस विकल्प को चुनते है तो जब आप इस workbook को save करेंगे तो इसकी एक बैक-अप कॉपी भी उत्पन्न हो जायेगी।

- **एक Saved Workbook को खोलना (Opening an Already Saved Workbook)**—किसी existing वर्कबुक को खोलने हेतु **File** menu में जाकर **Open** option को select करें या **Standard toolbar** में **Open** tool पर क्लिक करें या **Cntrl + O** शॉर्टकट keys का प्रयोग करें। इससे **Open** dialog box खुल जायेगा। जिस folder मे आपकी workbook saved है, उसका नाम **Look in** combo box मे select करें। जब आप इस folder का नाम select करेंगे तो उस folder में save किये गये सभी folders व files के नाम आपको window मे दिखाई देने लगेंगे। अब आप या तो **File** window से वांछित file को select करें या फिर **File name** combo box मे जाकर file का नाम type करें। इसके बाद **open** button पर click करें या **Enter** press करें इससे आपकी वांछित file open हो जायेगी।
- **फाइल को क्लोज़ करना (Closing a File)**—किसी वर्कबुक को close करने हेतु **File** menu मे जाकर **Close** option को select करें या उसकी Window की right corner पर **Close** बटन पर क्लिक करें।
- **वैब पेज के रूप में सेव करना (Save as a Web Page)—Save as a Web page** option मे Excel workbook Web page format में save होगी अर्थात् html format में save होगी तथा इसका filename extension .xls के बजाय .htm होगा। अब आप इसको web browser मे देख सकते हैं। किसी वर्कबुक को Web page के रूप में save करने हेतु **File** menu में जाकर **Save as Web page** option को select करें। इससे एक **डायलॉग बॉक्स** खुलेगा। यहाँ आपसे यह पूछा जायेगा कि आप **पूरी workbook** को web page के रूप मे save करना चाहते हैं या **केवल चुनींदा भाग को (Entire Workbook or Selection)**। इसमें से आवश्यक विकल्प को चुने। Title change करने हेतु **Change Title** button पर क्लिक करें। यदि आप इसको save करना चाहते हैं तो **Save** बटन पर क्लिक करें तथा यदि आप इसको **Publish** करना चाहते हैं तो **Publish** button पर क्लिक करें। ध्यान दें कि file को save करने व publish करने में यह अंतर होता है कि file को save करने पर html format मे केवल file save होती है जबकि फाइल को publish करने पर केवल file के साथ-साथ वह सभी objects जो आपने file मे insert किये हैं (उदाहरणत: sound, picture, graphics इत्यादि) भी save होते हैं। यदि आप **Publish** button पर click करते है तो एक **dialog box** appear होता है। इस डायलॉग बॉक्स के **Choose** combo box मे जाकर आप उस item को चुन सकते हैं जिसको आप पब्लिश (publish) करना चाहते हैं। यदि आप publishing file का path change करना चाहते हैं तो **browse** button पर क्लिक करें। अब **Publish** button पर क्लिक करें। आपकी फाइल उपयुक्त फोल्डर में save हो जायेगी। इसको देखने हेतु आप file को **Windows Explorer** में खोलकर देख सकते हैं। **File** menu के **Web page preview** विकल्प द्वारा आप किसी file को web page के रूप में save करने या publish करने से पूर्व यह देख सकते हैं कि आपकी file web browser में कैसी दिखेगी।

- **वर्क स्पेस सेव करना (Saving Workspace)—Workspace file** create करके आप एक ही step में workbook के group (समूह) को खोल सकते हैं। Workspace file सभी open workbooks से संबंधित सूचना (उनकी location, windows size, screen position आदि) को save करती है। यदि आप **Open** command द्वारा workspace file को open करते है तो MS Excel workspace में saved सभी workbooks को open कर देता है। चूँकि workspace file के अंदर कोई workbook नहीं होती, अत: यदि आप किसी workbook में कोई change करते है तो आपको उसे save कर लेना चाहिये। वर्कस्पेस सेव करने हेतु उन सभी workbooks को खोल ले जिनको आप group मे open करना चाहते है। Workbook windows की position एवं size भी वही कर ले, जैसा कि आप भविष्य मे (जब आप इन workbooks को use करे) चाहते हैं। अब **File** menu मे जाकर **Save Workspace** option पर click करे। इससे **Save workspace** dialog box खुल जायेगा। इस workspace को जो भी नाम आप देना चाहते है, **File name** box मे type करें तथा जिस फोल्डर में आप इसे save करना चाहते हैं **Save in** box मे select करे, फिर **Save** button को click करें। इससे **workspace** वांछित फोल्डर में वांछित नाम से save हो जायेगा।
- **पेज सैट-अप (Page Set-up)—Page setup** option की सहायता से user अपने work के according (मुताबिक) page layout set कर सकता है। इसके लिये **File** menu में जायें तथा **Page set up** option पर click करे। इससे **Page setup** dialog box खुल जायेगा। पेज का orientation set करें (**Portrait** या **Landscape**)। प्रिंटेड worksheet को reduce (size कम करना) या enlarge (size बड़ा करना) करने हेतु **Adjust to** scaling option को set करे। इसके लिये **Adjust to** check box को check करें तथा % normal size box में percentage (प्रतिशत) set करें। यहाँ आप इसे 10% तक reduce या 400% तक enlarge कर सकते हैं। इसमें एक fit to check box option भी होती है जिससे आप यह निर्णय लेते हैं कि आप selected work को कितने pages में fit करना चाहते हैं। इसके लिये **Fit to check box** को select करे, जितने pages में आप work को select करना चाहते हैं वह भी select करें तथा tall box मे संख्या enter करें। Paper size select करें। इसके window के **Margin** tab मे जाकर margins को set करे। यहाँ भी आपको **Page setup** dialog box मिलेगा। इसके **Top, Bottom, Left, Right, Header** तथा **Footer** options को उसी तरह भरें जैसे कि पिछले अध्याय में MS Word के लिये बताया गया था।
- **फाइल प्रिंट करना (File Print Option)**—प्रिंट आउट लेने हेतु **File** menu में जायें तथा **Print** option select करें या **Ctrl + P** का use करें या **Standard** toolbar के **Print** button का use करें। अब **Print** dialog box खुलेगा। इसमें आवश्यक entries fill करें तथा **OK** को click करके प्रिंटर से प्रिंट आउट प्राप्त करें।
- **Excel में डेटा की Entry तथा Editing करना (Data Entry and Editing in MS Excel)**—यह तो आप जानते ही होंगे कि Excel में डेटा cells में enter किया जाता है। किसी एक समय में कोई एक cell highlighted रहता है जिसको currently active cell (वर्तमान में सक्रिय सैल) कहा जाता है। इस currently active cell का address **Name** box मे दिखाई देता है। **Name** box screen के upper left corner में होता है (Column letter A के ठीक ऊपर)। आप worksheet के किसी भी cell में data enter कर सकते हैं। इसके लिये cell pointer को उस स्थान पर ले जायें जहाँ आप डेटा enter करना चाहते हैं। आप cell को select करने हेतु **mouse left button** click या **arrow keys** का use कर सकते हैं। इसी प्रकार, यदि आपको cells के group (रेंज) को select करना है तो mouse pointer को उस cell पर ले जायें जहाँ से यह continuous range start होती है। उस cell में click करें तथा mouse pointer को diagonally विपरीत corner की ओर drag करते हुये ले जायें, तथा जब वांछित range select हो जाये तो mouse pointer को release कर दें। आप देखेंगे कि इस range के सभी cells highlight व select हो गये है।
- **रेंज आपरेशन्स (Range Operations)**—जिस प्रकार MS-Word में Block operations की सहायता से बहुत सारे समान single operations का कार्य आसान बन जाता है उसी प्रकार Excel में भी यदि कई सारे single cells में same action करना हो तो single cell के बजाय range operation अधिक सुविधाजनक व तीव्र हो जाता है। Range operations हेतु Excel में group of cells को, किसी row को, किसी column को या पूरी वर्कशीट को select करने की सुविधा उपलब्ध है। यदि आप cells के किसी ग्रुप को सिलैक्ट करना चाहते हैं तो range के पहले सैल पर pointer को रखें व left mouse button को click करके drag करते हुए diagonally opposite corner तक ले जायें, जब तक कि वांछित range select न हो जाये। एक अन्य विधि यह है कि cursor की पहले cell पर रखें (जहाँ से आप selection शुरू करना चाहते हैं) व **Shift + arrow** keys को press करते हुये range के last cell तक पहुँच जायें। किसी एक row को select करने हेतु **row number** (अर्थात् 1, 2, 3, 4, 5 आदि) पर **mouse pointer** को point करें तथा केवल एक बार **left mouse button** को click कर दें। इसी प्रकार किसी एक column को select करने हेतु **mouse pointer** को **column name** (अर्थात् A, B, C, D, E आदि) पर रखें व left mouse button को केवल एक बार क्लिक कर दें। पूरी वर्कशीट को सिलैक्ट करने हेतु mouse pointer को **rows number** व **column name** के **common point** (जो 1 के ऊपर व A के left में खाली जगह है) पर रखें व केवल एक बार **left mouse button** को click कर दें, इससे पूरी वर्कशीट सिलैक्ट हो जायेगी।

Edit Menu use करना (Using the Edit Menu)

- **Undo तथा Redo Commands**—किसी command को reverse करने हेतु **undo** का तथा reverse की गई command को फिर से reverse करने हेतु **redo** command का use किया जाता है। **Undo** तथा **redo** commands Edit menu में उपलब्ध होती है। **Standard toolbar** या **shortcuts** (क्रमश: **Ctrl + Z** तथा **Ctrl + Y**) का use करके भी actions को **Undo** या **Redo** किया जा सकता है।
- **कट एन्ड पेस्ट (Cut and Paste)—Cut and Paste operations** द्वारा किसी cell का या cell range के contents हटाकर किसी दूसरे cell या cell range में पहुँचाये जा सकते हैं। Excel में cut and paste प्रक्रिया वैसे ही होती है, जैसी कि पिछले अध्याय में MS Word पर चर्चा करते समय वर्णित की गई थी। **(Edit → Cut, Edit → Paste या Ctrl + X and Ctrl + V या Standard toolbar का use करके)।**
- **कॉपी एन्ड पेस्ट (Copy and Paste)**—यह प्रक्रिया भी MS-Word की तरह **Edit** menu, Shortcuts (**Ctrl + C and Ctrl + V**), **Standard toolbar** या **Content menu** का use करके की जा सकती है।
- **Find, Replace and go to Options**—MS Excel की **Edit** menu में भी **Find, Replace** व **go to** options होती हैं तथा इन्हें भी MS Word की भाँति text को ढूंढने, Replace करने या किसी particular location में पहुँचने हेतु use किया जाता है।
- **ऑटोफिल (Autofill अर्थात् Numbers की Series (श्रेणी), Date या दूसरे Item को Fill करना)**—Range के पहले cell को select करें तथा series की starting value enter करें। अब उससे next cell को select करें तथा Next item enter करें। (इनके मध्य के अन्तर को increment मानकर Excel आपको पूरी series बना देगा ठीक ऐसे ही जैसे AP (Arithmetic Progression) में होता है, a तथा $a + d$ पता हो तो series ज्ञात की जा सकती है जैसे यदि $a = 5, a + d = 8$ तो series होगी 5, 8, 11, 14, 17, ... आदि। अब starting वाले cells को select करें तथा **fill handle** को वहाँ तक drag करें जहाँ तक आप **Autofill** करना चाहते हैं। Increasing order में fill करने के लिये नीचे या right की ओर drag करें जबकि decreasing order में fill करने के लिये ऊपर या left की ओर drag करें।

  Step value box में वह value भरें जितना आप series के अगले member में बढ़ाना चाहते हैं। Linear series में यह value add होती जायेगी तथा Growth series में हर बार यह value गुणा multiply होती जायेगी (अर्थात् linear

मे AP की तरह series बढ़ेगी जबकि growth मे GP की तरह series बढ़ेगी) अत: जैसी series आप चाहते है वो Type के अंतर्गत चुने (linear अथवा growth). Step value box में वह value भरे जहां आप series को stop करना चाहते है (series के last member की value भरे)।

ध्यान दे कि selection के corner मे एक **small black square** होता है। जब आप **fill handle** की ओर point करते हैं तो pointer एक **black cross** मे बदल जाता है। अब adjacent cells (पड़ोसी cells) मे contacts copy करने हेतु या series को fill करने हेतु (data आदि मे), **fill handle** को drag करे। **Fill** options वाले shortcut menu को display करने हेतु **fill handle** को drag करते समय **right mouse button** को hold करे। Series के type को specify करने हेतु range के ऊपर **fill handle** को drag करते समय **right mouse button** का प्रयोग करे तथा **shortcut** मैन्यु से उपयुक्त series चुनने हेतु command निर्गत (issue) करे। Series उत्पन्न करने की प्रक्रिया को manually कन्ट्रोल करने हेतु **Series** command का use करें तथा series को fill करने हेतु **Keyboard** का प्रयोग करे।

- **क्लियर कमान्ड (Clear Command)**—यदि किसी cell की contents format या comments क्लियर करने है, तो clear command का use किया जाता है। Contents clear करने का तात्पर्य है कि केवल contents clear होंगे, format वही रहेगा, format menu की setting वही रहेगी। Format clear का तात्पर्य है कि cell की contents ज्यों की त्यो बनी रहेगी, contents clear नहीं होगी। केवल format clear होगा। Comments clear का तात्पर्य है कि cell से attached comments (reference हेतु) clear हो जायेंगी। Clear All command cell या range के अंतर्गत format, contents व comments सब कुछ क्लियर कर देगी।
- **डिलीट (Delete)**—Edit menu की Delete command के अंतर्गत आपको चार विकल्प उपलब्ध होते हैं—

  (i) **Cell को delete करें व right cell को deleted cell के स्थान पर shift करें।** उदाहरणत:

44	25	32	37

25 वाला cell delete किया जाये—

44	32	37	46

  (ii) **Cell** को delete करें तथा left cell को deleted cell के स्थान पर शिफ्ट करें उदाहरणत:

44	25	32	37

अब यदि 25 वाला cell delete किया जाये—

29	44	32	37

  (iii) **पूरी row को delete करें।**

  (iv) **पूरे column को delete करें।**

यदि आप पूरी शीट (अर्थात् वर्तमान वर्कशीट) को delete करना चाहते हैं **Delete sheet** command का use करें। ध्यान रखे कि एक बार वर्कशीट को डिलीट कर देने के पश्चात् उसको recover करना सम्भव नहीं है। अत: इस command को अत्यंत सावधानीपूर्वक use करना चाहिये।

- **वर्कशीट को मूव या कॉपी करना**—शीट को उसी वर्कबुक या दूसरी वर्कबुक में copy या move करने हेतु Edit menu में जाकर **Move or Copy sheet** option का use करें। इसके पश्चात् **Move or Copy** dialog box खुलेगा

इसके **To book** list box में वह workbook select करें जहाँ आप current worksheet को move करना चाहते है (i.e. select the destination workbook for the current worksheet) अब **Before sheet** विकल्प में जाकर यह select करें कि इस sheet को आप वर्कबुक में किस शीट के पहले डालना चाहते हैं उदाहरणत: यदि आप Preeti नामक workbook की worksheet 2 व worksheet 3 के बीच current वर्कशीट को डालना चाहते है तो **To book** मे Preeti select करे, तथा **Before sheet** में sheet 3 सिलेक्ट करें। यदि आप मूल स्थान पर भी sheet को छोड़ना चाहते है तथा नये स्थान पर उसकी कॉपी लाना चाहते हैं, तो इस dialog box के **Create a copy** option को check करें, जबकि यदि आप शीट को यहाँ से कट करके दूसरी जगह ले जाना चाहते हैं तो **Create a copy** option (check box) को uncheck करें।

View Menu का use करना (Using the View Menu)

- Excel की workbook को दो प्रकार से view किया (देखा) जा सकता है—**Normal** view तथा **Print** layout view। **Normal** view में पूरी worksheet एक दिखती है तथा pagination या print area specified नहीं होता अर्थात् प्रिंट कैसा निकलेगा, Page कहाँ से शुरू या समाप्त होगा, इसका उल्लेख Normal view में नहीं होता। **Print layout view**, जैसा कि इसके नाम से ही स्पष्ट है, आपको यह दिखाती है कि worksheet को प्रिंट करने पर कौन सा हेटा किस पेज पर जायेगा। अत:, इस view की सहायता से आप **print area** व **page breaks** को आसानी से adjust कर सकते हैं। इस view में आप page के background पर page number को भी देख सकते है, किन्तु यह page number printout में दिखाई नहीं देगा (Not visible in hard copy)। इसके अतिरिक्त एक **Full screen view** भी होती है जिसके देखने के लिये आप **View** menu में जाकर **Full screen** option को select कर सकते हैं। इससे आपकी worksheet पूरे desktop को cover कर लेगी तथा उसके अलावा कुछ भी दिखाई नहीं देगा अर्थात् आपकी worksheet पूरे screen को cover करेगी, bars दिखाई नहीं देंगे।
- **Views को Zoom करना (Zooming the Views)**—Display के size को **Standard toolbar** के **Zoom** box को खोलकर या View menu में जाकर **Toolbar** command देकर **Zoom box** खोलकर घटाया या बढ़ाया जा सकते है। **Zoom percentage** 10% तथा 400% के मध्य सैट की जा सकती है।
- **टूलबार (Toolbar)**—**टूलबार** किसी कमान्ड को तीव्रता से issue करने का एक सरल माध्यम है क्योंकि इसके button पर सिर्फ एक click से ही कमान्ड step हो जाती है क्योंकि click करते ही dialog boxes खुल जाते हैं जबकि menu के जरिये जाने पर पहले options select करने होते हैं, तत्पश्चात् आप dialog boxes तक पहुँचते हैं। Excel में 14 toolbars उपलब्ध है जिसमें से by default केवल दो टूलबार्स (**स्टैंडर्ड** टूलबार व **Formatting** toolbars) ही डिस्प्ले होते हैं। शेष टूलबार्स का डिस्प्ले आपकी इच्छा के ऊपर है। **View** menu में जाकर **Toolbar** option select करें, तथा जो टूलबार्स आप डिस्प्ले कराना चाहते हैं, उनके आगे **चैक मार्क** लगायें तथा जो छुपाना (hide करना) चाहते है, उनके आगे चैक मार्क न लगायें।
- **हैडर तथा फुटर (Headers and Footers)**—प्रत्येक पेज की **top margin** पर जाने वाला **text header** तथा **bottom margin** पर जाने वाला **text footer** कहलाता है। MS Excel की working worksheets में **header तथा footers display नहीं होते है,** केवल printouts में दिखाई देते है (ध्यान दे कि MS Word में document के अंदर भी यह दिखाई देते है)। Headers तथा footers create करने हेतु **View** menu के **Header and footer** option पर जायें व **Custom header** तथा **Custom footer** buttons पर click करके इच्छानुसार headers व footers create करें। तत्पश्चात् **OK** button को click कर दें।
- **कस्टम व्यूज़ (Custom Views)**—Custom views द्वारा workbooks, worksheets, objects व उनकी विडोज़ का appearance (कैसे वह दिखाई देते हैं) change किया जा सकता है। आप डिस्प्ले settings व print settings को

आपने हिसाब से define करके उन्हें views के रूप में save कर सकते हैं। इनमें कई प्रकार की settings स्टोर की जा सकती है जैसे Window size, Column width, Display options, Frozen panes या Window splits, Active sheats तथा view के create होते समय selected cells की स्थिति, hidden rows, hidden columns, Print settings, filter settings आदि। ध्यान दे कि custom views पूरी workbook पर लागू होते है तथा workbook की नयी शीट खोलने पर सभी settings उस पर भी लागू होंगी।

- कस्टम view को create करने हेतु **View** menu में जाये तथा **Custom views** पर click करें। **Add** पर click करें, **Name box** में view का name जो आप रखना चाहते है, type करें। **Include in view** में जाकर वांछित options को select करें। किसी **custom view** को डिस्प्ले करने हेतु **view** menu में जाकर **custom** views पर क्लिक करें, अब **View** box में उस view के नाम पर click करें जिसे आप देखना चाहते हैं। तत्पश्चात् **show** पर click करके आप अपनी बनाई view को देख सकते है। **Custom view** को print करने हेतु **View → Custom Views → Show → Print** पर जाये। Custom views को **delete** करना हो तो **Views → Custom Views** पर जाकर **Views box** मे **View** का नाम click करे व **Delete** पर click करें।

MS Excel में Elements को Insert करना (Inserting Elements in MS Excel)

- Worksheet मे cells (या group of cells insert करने हेतु उस cell पर **click** करें या cells के group को click करें जहाँ आप नया cell (या cells का group) insert करना चाहते हैं। यहाँ यह ध्यान रखें कि जितने cell या cells आपने select किये है, उतने ही नये cell या cells insert होंगे। अब **Insert** menu में जाकर **Cell** option को choose करें। **Insert** window खुलेगी, इसमे से **shift cells right, shift cells down** विकल्पों में से वांछित विकल्प को चुनें व **OK** button पर click करें। इसी प्रकार आप columns या rows भी insert कर सकते हैं। इसके लिये Insert menu में जाकर **Columns** या **rows** options को select करें।
- **एक नयी वर्कशीट insert करने हेतु Insert** menu में जाकर **Worksheet** option को select करें। यदि आप एक साथ एक से अधिक worksheet insert करना चाहते हैं तो **शिफ्ट key** को **hold** करते हुये उतनी शीट्स पर click करें जितनी शीट्स आप insert करना चाहते हैं। ध्यान दें कि एक नयी वर्कबुक start करते समय उसमें आप शीट्स की संख्या सैट कर सकते है किन्तु किसी already created workbook में अगर आपको अतिरिक्त शीट्स की आवश्यकता पड़ती है तो आप **Insert → Worksheet** command द्वारा नयी worksheet खोल सकते हैं।

फार्मूला (Formula)

- फार्मूला एक **mathematical expression** (गणितीय व्यंजक) होता है जिससे आप worksheet data पर गणनायें कर सकते हैं। Formulas mathematical operations के साथ-साथ तुलना करने या text को join करने में भी सहायक होते है। Formulas उसी worksheet के cells पर, उसी workbook की दूसरी worksheets के cells पर या अन्य workbooks की worksheet के cell पर apply किये जा सकते हैं। उदाहरणत: यदि आप cell number A6 में 20 add करके उसे (C6 + D6 + E6 + F6 + G6) से divide करना चाहते हैं तो formula होगा =(A6+20)/SUM(C6 : G6) यहाँ आप देखें कि **formula हमेशा equal sign (=) से शुरू होता है।** यहाँ A6 cell reference है, + addition operator है, 20 numeric constant है, /division operator है, SUM( ) worksheet function है तथा C6 : G6 range reference है। Excel के formulas के निर्धारित नियम हैं कि वह equal sign से शुरु होंगे, तथा उसके बाद operands होंगे (जिन पर गणनायें की जानी है) तथा यह operands calculation operators से separated होंगे) प्रत्येक operand एक numeric constant, एक cell reference या range reference या label या नाम या excel function में से कुछ भी हो सकता है। Excel left से right की ओर

operations करता है (order of precedence अर्थात् operators के क्रम भी निर्धारित है तथा उच्च क्रम वाला operation पहले होगा) के आधार पर उदाहरणत: यदि 6 + 3 * 8 है तो पहले multiply होगा फिर add अत: result 30 होगा। आप parenthesis का use करके order change कर सकते अर्थात् (6 + 3) * 8 का result 72 होगा।

- Excel के formula में दूसरे cells को भी refer किया जा सकता है। जिस cell में formula होता है तथा उसमे किसी दूसरे cell को refer किया है तो formula वाला cell dependent cell कहलाता है क्योंकि इसकी value दूसरे cells पर निर्भर करती है। जब भी referred cell की value में change होगा, तो dependent cell की value भी change हो जायेगी। उदाहरणत: यदि D2 में C2 + B2 stored है तो C2 या B2 में change होने पर D2 में भी change हो जायेगा।

Cell तथा Range References (Cell and Range References)

- Reference वर्कशीट पर किसी cell या cell की range को identify (पहचान करना) करता है तथा Excel को यह बताता है कि फार्मूला को use करते समय किसी डेटा या value को कहाँ से उठाना है। Reference की सहायता से आप एक फार्मूला में वर्कशीट के विभिन्न भागों मे entered डेटा को use कर सकते हैं या एक cell से value लेकर उसे कई फॉर्मूला में use कर सकते हैं। आप उसी वर्कबुक की अन्य शीट्स के साथ-साथ formula में दूसरी वर्कबुक्स या दूसरे प्रोग्राम्स का डेटा भी use कर सकते हैं। दूसरी वर्कबुक्स के cells को reference करना external reference कहलाता है जबकि दूसरे प्रोग्राम्स के डेटा को refer करना remote reference कहलाता है। Reference के विभिन्न styles हैं A1 reference style तथा R1C1 reference style.
- By default, MS Excel A1 reference style का use करता है जहाँ columns (A से IV तक कुल 256) तथा rows (1 से 65536 तक) का number लिखा जाता है उदाहरणत: A5, B6, C2 and E8, M17 इत्यादि। Range of cells को refer करने हेतु जहाँ range के upper left corner वाले cell का रिफ्रैन्स, फिर colon (:), फिर lower right corner वाले cell का reference लिखा जाता है।

किसको refer करना है	क्या use करें
C5 cell को	C5
C5 से C10 का	C5 : C10
C5, D5, E5, F5, G5 अर्थात् C5 से G5 तक	C5 : G5
C5, D5, E5, C6, D6, E6, C7, D7, E7 अर्थात् C5 से D7 तक	C5 : D7
पूरा row 6	6 : 6
पूरा column M	M : M
Row 5, 6, 7	5 : 7
Column B, C, D	B : D

- R1C1 रिफरैंस style में rows व columns दोनों को reference किया जाता है। यह reference style macros में rows व columns की position calculate करने हेतु उपयोगी होता है। इसमें R के आगे row number तथा C के आगे column number लिखा जाता है। उदाहरणत: छठी row व आठवें column का रिफरैंस होगा R6 C8

रिलेटिव तथा एब्सूल्यूट रिफरैंस (Relative and Absolute Reference)

- आप Excel में relative reference का use कर सकते हैं जो कि formula की position के सापेक्ष cells को refer करते हैं या absolute reference का use कर सकते हैं जो हमेशा एक ही cell को refer करते हैं। उदाहरणत: यदि

B6 = 12, C6 = 13, B7 = 8, C7 = 9 । यदि D6 मे = B6 + C6 stored है तो relative reference के आधार पर D6 का मान B6 + C6 अर्थात् 12 + 13 = 25 होगा। अब यदि relative reference के आधार पर इस फार्मूला को D7 में copy किया जाता है तो यहां D7 की कैलकुलेशन के लिये B7 तथा C7 का डेटा उठाया जायेगा तथा परिणाम 8 + 9 = 17 होगा। किन्तु अगर यदि formula absolute reference के आधार पर उठाया जाता है तो परिणाम फिर से 12 + 13 = 25 ही होगा। **यदि row के letter या column के number के पीछे dollar sign लगा है तो reference absolute है तथा यदि नहीं लगा है तो reference relative है।** यहाँ तात्पर्य यह है कि relative reference को copy करने पर automatic adjustment हो जाता है किन्तु absolute reference मे ऐसा कोई adjustment नही होता।

- **Relative reference व Absolute reference के मध्य switch करने हेतु F4 key का use किया जाता है।** इसके लिये उस cell को select करे जिसमे formula लिखा हो, formula bar में उस reference को select करें जिसे आप change करना चाहते है तथा F4 key को press करें। माना कि reference है $D $2 (Absolute column, Absolute row). Press F4. अब reference हो जायेगा D$2 (relative column, absolute row), Press F4, $D2 (absolute column, relative row), Press F4, D2 (relative column, relative row), Press F4, again it becomes $D $2 and so on.
- **लैबल्स तथा नेम्स (Labels and Names)**—आप columns या rows के नामों को उन columns या rows के cells को reference करने हेतु use कर सकते है। उदाहरणत: Amount, Quantity, Marks इत्यादि। यह सब labels के examples है।
- **Functions का use करना (Using Functions)**—फंक्शन्स predefined (पूर्व परिभाषित) formulas होते हैं जोकि किसी निर्धारित क्रम मे लिखे मानो (arguments) पर गणनायें करते हैं उदाहरणत: SUM ( ) function द्वारा cells या range of cells की contents को add किया जा सकता है, इत्यादि।

  Functions हेतु दिया जाने वाला arguments कहलाता है तथा यह numbers, text, logical values (TRUE या FALSE), arrays, error values, cell references, formulas, constants, other functions आदि के रूप में हो सकता है। चूँकि प्रत्येक फंक्शन के लिये arguments पूर्व निर्धारित होते हैं, अत: इनकी valid value ही फंक्शन्स को दी जानी चाहिये।
- **फंक्शन की संरचना (Structure of Function)**—कोई भी फंक्शन function name से शुरु होता है, फिर opening parenthesis (brackets), फिर arguments separated by commas, और फिर closing parenthesis (bracket)। यदि function किसी फार्मूला को start करता है तो फंक्शन को start करता है तो फंक्शन के नाम से पहले equal sign (=) टाइप करें। यदि आप कोई ऐसा formula type कर रहे हैं जिसमें किसी फंक्शन का use है तो Excel का Formula Palette आपकी मदद करेगा।
- **सैल में फंक्शन इनसर्ट करना (Inserting a Function in a Cell)**—Cell में फंक्शन इनसर्ट करने हेतु वांछित cell पर क्लिक करें, **Insert** menu में जाकर function ऑपशन को चुनें, इससे **Paste function** dialog box खुल जायेगा। वांछित फंक्शन को चुने व **OK** बटन पर क्लिक करें। यदि आपको फंक्शन का syntax मालूम है तो आपको **function** wizard मे जाने की आवश्यकता नहीं है, आप सीधे cell में ही जाकर फार्मूला तथा फंक्शन लिख सकते हैं।
- **Cells का नाम रखना (Naming Cells)**—आप cells, ranges of cells, formulas या constants को वर्णित करने हेतु अपनी इच्छानुसार इनका नाम भी रख सकते हैं। इसके लिये वांछित cell या cell range को select करें, **इनसर्ट** menu के **नेम** ऑपशन पर जाये, **डिफाइन ऑपशन** पर क्लिक करें, **नेम्स इन वर्कबुक** box में जाकर मनचाहा नाम टाइप करें तथा **ओके** बटन पर क्लिक करें। अब आप इस नाम को इस cell range के reference हेतु कहीं भी use कर सकते हैं।

- **कमैन्ट्स इनसर्ट करना (Inserting Comments)**—

  किसी cell में कमैन्ट इनसर्ट करने पर Excel आपको याद दिला सकता है कि उस cell में आपने वह डेटा क्यों डाला था, उसका मतलब क्या है या यदि कोई दूसरा व्यक्ति उस शीट को देखता है तो उसे समझने मे आसानी होगी कि cell के डेटा का अर्थ क्या है? अर्थात् भविष्य मे कभी आपको किसी शीट को खोलकर देखना हो तथा आपको यह लगे कि उस सैल के डेटा से संबंधित कोई बात आप भूल सकते हैं तो उसे comment मे डाल दीजिये, Excel आपको याद दिला देगा। Cell में comment insert करने हेतु **cell को select करें। Insert** menu में जाकर **comment** option select करें। इस पर एक **comment** textbox खुलेगा इसमें comment type करें। जब आप comment type कर ले, तो Window में कहीं भी (Textbox के बाहर) जाकर click करें। आप देखेंगे कि mouse pointer को commented cell के ऊपर ले जाने पर वही comment आपको नज़र आने लगेगी। Comment को edit या delete करने हेतु **cell को select करें** व **right click** करके **context menu** में जाकर **edit comment** या **delete comment** select करें।
- **चार्ट इनसर्ट करना (Inserting Chart)**—

  विभिन्न आंकड़ों की तुलना करने हेतु चार्ट्स एक सशक्त माध्यम हैं। आप अपनी शीट पर स्वयं चार्ट create कर सकते हैं या worksheet पर embedded object की भाँति भी चार्ट create कर सकते है। आप वेबपेज पर भी चार्ट पब्लिश कर सकते हैं। चार्ट बनाने हेतु वर्कशीट पर आवश्यक डेटा enter करें फिर data को select करें तथा **चार्ट** wizard का use करके Excel मे उपलब्ध विकल्पों से लाभान्वित हों। **Chart** wizard chart बनाने का सबसे आसान तरीका है। जिस डेटा रेंज पर चार्ट बनाना है उसे सिलैक्ट करें। **Insert** menu में जाकर **Chart** option select करें। **Chart** wizard—(Step 1) स्क्रीन पर आ जायेगा। Chart type list box में से (column, bar, line, pie, XY (scatter) आदि) सिलैक्ट करें। Chart का preview देखने हेतु **Press and hold to view sample** बटन को **Press तथा hold** करें। यदि चार्ट आपकी choice के अनुसार नहीं है तो **custom types** tab पर click करें। Chart type को select करके **Next** button को click करें। (Step 2) Chart source data dialog box खुलेगा। यदि आप डेटा रेंज select करना भूल गये हैं या change करना चाहते हैं तो यहाँ **data range** combo box के आगे click करके data range select कर सकते हैं। **Series** tab पर click करें। यहाँ आप **Add or remove button** पर click करके **series list** box से series (अर्थात् columns) को add या remove कर सकते हैं। फिर से **Next** button पर क्लिक करें। (Step 3) **Chart option** dialog box खुलेगा। Chart की title, X-axis की heading व Z-axis की heading fill करें। इसके **legend** tab पर जाये, **Legend** dialog box खुलेगा। Legends show करने हेतु **Show legend** check box पर क्लिक करें। **Placement position** select करें। **Data labels** tab पर क्लिक करें। जिस प्रकार के labels आप चार्ट पर देखना चाहते हैं, उनको चुनें। **Next** button पर click करें। (Step 4) **Chart location** dialog box खुलेगा। चार्ट की destination (अर्थात् कहाँ भेजना है अर्थात् new sheet पर या current sheet पर) चुनें। अब **Finish** बटन पर क्लिक करें। Chart आपकी शीट पर पहुँच जायेगा। इसी प्रकार chart wizard की सहायता से इस four-step process (चार-पदों वाली प्रक्रिया) से आप अपनी शीट भी किसी भी प्रकार का चार्ट सरलता से create कर सकते हैं।

Format Menu में कार्य करना (Working with the Format Menu)

Format menu की सहायता से cell, row, column तथा worksheet को format करके उन्हे एक नया look दिया जा सकता है तथा उनके डिस्प्ले तथा व्यवहार को कन्ट्रोल किया जा सकता है।

Cells को Format करना (Formatting Cells)—सैल्स की फॉरमेटिंग कई प्रकार से की जा सकती है जैसे—

(i) **Cell या cell range को कोई विशेष number format देना**—इसके लिये range को select करें, **Format** menu के **cell** option को चुनें, **number format** (जैसे number, currency, percentage,

fraction, date या time आदि) को चुनें, **decimal places** adjust करें, अन्य settings select करें **Sample frame** मे preview करें तथा सब कुछ ठीक ठाक लगने पर **OK** button को क्लिक कर दें।

(ii) **Cells के alignment को format करना**—इसके लिये **cell range** select करें, **format** menu का cell option चुनें, **Alignment** tab select करें **Horizontal तथा vertical alignment** set करें, **text का orientation** select करें (30°, 45° आदि) selected cell का text उतने डिग्री ऊपर की ओर घूम जायेगा (rotates upwards)। इसके **wrap text** check box को check करने पर text एक ही cell में कई लाइनों के wrap हो जायेगा तथा cell के बाहर नहीं जायेगा। यदि आप बिना wrapping किये ही text को एक cell में fit करना चाहते है तो text control मे **shrink to fit** check box को check करें, इससे text shrink हो जायेगा (सिकुड़ जायेगा) तथा cell मे fit हो जायेगा। दो या अधिक cells को merge करने हेतु उन **cells को select करें** तथा **merge cell** check box को check कर दें। उपरोक्त सभी settings करने के पश्चात् OK button को check कर दें।

(iii) **Text की formatting को change करना**—Cells के अंदर लिखें text के format (अर्थात् font, font style, font size इत्यादि) मे कोई परिवर्तन करने हेतु उन **cells को select करें**, जिनके text की आप formatting करना चाहते हैं। **Format** menu में जाकर **cell** option select करें। **Font** tab को select करें। उसके दी गई options की इच्छानुसार setting करें व **OK** बटन पर क्लिक कर दें।

(iv) **Border settings को format करना**—Cells के border को format करने हेतु उन cells को select करें जिनकी आप formatting करना चाहते हैं। **Format** menu में जाकर **Cell** option को select करें। **Border** tab पर क्लिक करें। वांछित **border** व **border styles** को select करें तथा **OK** button पर click कर दें। इस प्रकार border की settings आपके इच्छानुसार हो जायेगी।

(v) **Cell का pattern change करना**—Cells का pattern change करने हेतु उन **cells को select करें** जिनका pattern आप चेंज करना चाहते हैं। **Format** menu में जाकर **cell** option को चुनें व **Pattern** tab को select करें। Cells का **colour** व **pattern** इच्छानुसार set करें व **samples** देखते रहें, जो colour एवं pattern आपको पसंद आये, उसे select करके **OK** वटन पर click कर दें। Selected cells के colour व pattern आपको इच्छानुसार change हो जायेंगे।

Rows तथा Columns का Size Change करना (Resizing the Row and Column Size)

- कई स्थितियों में text के अनुसार rows तथा columns का size change करने की आवश्यकता पड़ती है। Cell की row की ऊँचाई (height) change करने हेतु **cursor को उस cell पर रखें। Row heading के नीचे वाली boundary को तब तक drag करें जब तक row की height आपकी इच्छानुसार न हो जाये।** इसकी दूसरी विधि यह है कि **format** menu में जाकर row option select करें तथा इसके अंदर खुली submenu में **height** option select करें। अब **Row height box** के अंदर वांछित row height को fill करें तथा **OK** वटन पर क्लिक कर दें।
- **Format** menu की **row** option में कुछ अन्य विकल्प भी उपलब्ध हैं—
  (i) **Fit the contents**—Row की height को contents के अनुसार करने के लिये (अर्थात् जिससे contents के अनुसार row की height स्वत: adjust हो जायें), **row heading** के नीचे की boundary पर डबल क्लिक करें।
  (ii) **Hide and unhide the rows**—यदि किसी स्थिति में आपको किसी row या rows को hide करने (छिपाने) की आवश्यकता पड़ती है तो उन rows को select करें जिन्हें आप hide करना चाहते हैं। इसके वाद **Format** menu मे जाकर **row** option को select करें तथा इसके अंदर sub-main में **hide** option को select करें। Hide को click करने के पश्चात् वह rows छिप जायेंगी (दिखाई देना बंद हो जायेंगी)। इन rows को unhide करने हेतु (अर्थात् पुन: देखने हेतु) फिर से इन rows को select करें व **Format → Rows → Unhide** option select करके इन rows को unhide कर सकते हैं।

Column की चौड़ाई को Change करना (Resizing Column Width)

- **Column heading के right side वाली boundary को तब तक drag करें जब तक की column की width आपकी इच्छानुसार न हो जाये।** इसकी दूसरी विधि यह है कि वांछित column को select करें, **Format** menu में जाकर **Column** option को select करें **Column** sub-menu मे जाकर **Width** पर click करें, तथा **Column width** box मे वांछित width enter करें तथा **OK** वटन पर क्लिक करें। इससे column width आपकी इच्छानुसार set हो जायेगी।
- Column option के अंतर्गत कुछ अन्य विकल्प भी उपलब्ध हैं जैसे—
  (i) **Fit the Contents**—Column width को इस प्रकार करने के लिये जिससे contents उसमें fit हो जायें, column heading के right side वाली boundary पर जाकर double click करें। Worksheet के सभी columns हेतु यही width करने के लिये **select all** button पर click करें तथा किसी एक column heading के right side वाली सीमा (boundary) पर double click करें।
  (ii) **Copy a Width**—यदि आप एक column की width को copy करके दूसरे पर apply करना चाहते हैं, तो column के किसी cell को select करें, **Standard toolbar** पर **Copy** button को क्लिक करें तथा target column (जिस पर आप यही width apply करना चाहते हैं) को select करें। **Edit** menu में जाकर **Paste special** option पर click करें तथा फिर **Column widths** option पर click करें।

कन्डीशनल फॉरमेटिंग (Conditional Formatting)

Conditional formatting द्वारा किसी condition के आधार पर cell को format किया जाता है। इससे न केवल आपकी spreadsheet awesome दिखाई देती है बल्कि महत्वपूर्ण डेटा आपको विशेष रूप से दिखाई देता रहता है।

माइक्रोसॉफ्ट एक्सैल टूल्स (Microsoft Excel Tools)

- **गोल सीक (Goal Seek)—Goal seek का तात्पर्य उस इनपुट मान को find करने से है, जिससे formula वांछित result return करेगा** उदाहरणत: यदि formula = A3 * 5 + 6/2 से आप 43 return करना चाहते हैं तो A3 का मान 8 होना चाहिये। Goal seeking हेतु MS Excel referenced cell की value बदलकर देखता रहता है जब तक formula (जो कि referenced cell पर dependent है) वह परिणाम result नहीं करता जो कि आप चाहते हैं। Goal seek command का use तब किया जाता है जब आप किसी cell में किसी दूसरे cell की value को adjust करके कोई value चाहते हैं। माना कि cell B2 में 50 entered है तथा C2 की value unknown (अज्ञात मालूम नहीं है) किन्तु आपको पता है (या आप चाहते हैं) कि B2 + C2 की value 80 है तथा आप C2 की value पता करना चाहते हैं तो Goal seeking हेतु D2 में फार्मूला = B2 + C2 लिखें। Cursor को cell D2 में लायें। **Tools** menu में जाकर **Goal seek** पर क्लिक करें। इससे **Goal seek** dialog box खुलेगा। इसमें **set cell box** में उस cell का reference डालें जिसमें वह फॉर्मूला है जिसको आप resolve करना चाहते हैं (अर्थात् जिसका परिणाम आपको पता है चुँकि इस उदाहरण में यह cell D2 है, अत: set cell में D2 डालें) **To value** box में आप जो value अर्थात् परिणाम चाहते हैं वह डालें (अर्थात् इस उदाहरण के अनुसार 80 डालें)। **By changing cell box** उस cell का reference डालें, जिसकी value आप adjust करना चाहते हैं (अर्थात् जिस cell में unknown value है उसे cell

का reference) अर्थात् इस उदाहरण के अनुसार (2)। यहाँ यह ध्यान दे कि By changing cell वाले box में जिस cell का reference आपने डाला है, वह cell set cell वाले box में reference किये गये cell के formula द्वारा referred होना चाहिये (उदाहरणत: यहाँ आपने set cell में D2 डाला है तथा D2 में stored formula by changing cell में reference किये गये cell (अर्थात् C2 को reference कर रहा है (= B2 + C2))। अब OK बटन को click कर दे। आपको Goal seek status box में result दिखाई देगा। यदि आपको result उचित लगे तो OK button पर click कर दे। अन्यथा Cancel button पर क्लिक कर दे। अर्थात् result C2 में तभी पहुँचेगा यदि आप Goal seek status box में OK बटन पर क्लिक करेंगे अन्यथा नही।

- **सीनैरियो (Scenario)**–**Scenario मानों का समूह (set of values) होता है जो कि MS Excel save कर सकता है तथा आपकी वर्कशीट में स्वत: substitute (put) कर सकता है।** आप scenario का उपयोग किसी worksheet model का outcome (परिणाम) forecast (पहले से पता करना, भविष्यवाणी) करने हेतु कर सकते है। आप वर्कशीट पर अलग-अलग group values उत्पन्न तथा save कर सकते है तथा फिर इनमे से किसी भी scenario पर switch करके (आकर) उससे प्राप्त होने वाले परिणामो को देख सकते है। Scenario उत्पन्न करने हेतु **Tools** menu मे जाकर **Scenarios** option पर क्लिक करे। अब **Scenario Manager** box खुलेगा, इसमे Add option पर click करें। अब **Add Scenario** box खुलेगा। इसमे **Scenario name** box मे scenario हेतु कोई नाम (जो आप चाहते है) type करे। अब **Changing cells** box मे उन cells के references add करे जिन्हे आप change करना चाहते है। इस box मे **Protection** व **Hide** check box भी होते है, आवश्यकतानुसार इन्हे check या uncheck करे। अब **OK** button को press कर दे। अब **Scenario values** dialog box open होगा। इसमे changing cells हेतु values type करे। Scenario उत्पन्न करने हेतु **OK** बटन पर क्लिक करे। यदि आप अतिरिक्त scenarios उत्पन्न करना चाहते है, तो **Add** पर क्लिक करके उसके आगे के steps की पुनरावृत्ति (repetition) करे। जब आप सभी scenarios create कर ले तो **OK** बटन पर क्लिक करे तथा उसके पश्चात् **Scenario manager** dialog box के **Close** button पर क्लिक करके **Scenario Manager** को close कर दे। यदि आप changing cells के मूल मानों (original values) को preserve (सुरक्षित) करना चाहते है तो पहले एक ऐसा scenario बनाये जो original cell values को use करता हो, तत्पश्चात् दूसरे scenarios बनाये, जिनमें values change करके देख सकते है। किसी सीनैरिओ को डिस्प्ले (प्रदर्शित) करने हेतु **Tools** menu में जाकर **Scenarios** option पर क्लिक करें। अब **Scenario Manager** box खुलेगा, इसमे उस scenario के नाम पर क्लिक करें जिसे आप देखना चाहते है, तथा **Show** button पर क्लिक करे इससे scenario display होने लगेगा। ध्यान दे कि जब आप किसी scenario को display (प्रदर्शित) करते है तो उस scenario के अंश के रूप मे saved cells के मान आप चैंज करके देख सकते है।

डेटा मैन्यु पर कार्य करना (Working with the Data Menu)

डेटा menu डेटा पर विभिन्न उद्देश्यों हेतु apply की जाने वाली commands उपलब्ध कराती है जैसे कि Sort, Filter, Form, Subtotals, Validation, Table, Text to columns, Consolidate, इत्यादि।

- **डेटा को छांटना (Sorting the Data)**—Data को sort करने का तात्पर्य है data को किसी condition के अनुसार ascending या descending order मे व्यवस्थित करना (अर्थात् आरोही या अवरोही क्रम में छाँट देना) डेटा को sort करने हेतु उन columns को select करे जिनको आप sort करना चाहते है। **डेटा** menu में जाकर **Sort** option को select करें। इससे **sort** dialog box खुल जायेगा। उन columns को यहाँ भी select कर सकते है जिन्हें आप sort करना चाहते है (यदि आपने पहले select न किये हो या आप कुछ change करना चाहते हो तो) अब sorting हेतु ascending या descending विकल्पो मे से एक को select करें। यदि table में कोई header row है तो **My list has header row option** को check करें। अब **OK** बटन पर क्लिक कर दें। आप देखेंगे कि column आपके द्वारा set की गई options के अनुसार set हो गये है।

- **फिल्टरिंग सूची (Filtering Lists)**—**फिल्टर का शाब्दिक अर्थ है छानना कभी-कभी ऐसी स्थिति उत्पन्न होती है कि user किसी बहुत बड़ी list में से किसी condition (शर्त) के आधार पर सूचना ढूंढना चाहता है। इसके लिये MS Excel filter list option** उपलब्ध कराता है। इस option की सहायता से user कुछ options या conditions के आधार पर सूचना का subset (उपभाग) डिस्प्ले करता है जो कि main सूचना का एक part (भाग) होता है। यह प्रक्रिया फिल्टरिंग कहलाती है। Microsoft Excel filtering lists हेतु दो commands प्रदान करता है—

  (i) **Auto filter,** जिसमे कुछ साधारण criteria (शर्तो) के आधार पर filtering की जाती है।

  (ii) **Advanced filter,** जिसमे जटिल शर्तो (complex criteria) के आधार पर filtering होती है।

  Auto filtering option द्वारा आप worksheet की केवल एक list पर फिल्टर apply कर सकते है। जिस list को आप फिल्टर करना चाहते है उसके किसी भी एक cell पर जाकर उस पर क्लिक करे। **Data** menu मे जाकर **filter** option पर point करे तथा इसमे **Autofilter** पर click करे। यदि आप केवल उन rows को डिस्प्ले कराना चाहते है जिनमें कोई specific value (विशेष मान या निर्दिष्ट मान) है तो उस column पर click करें जिसमें वह data है जिसे आप डिस्प्ले कराना चाहते है। यदि आप किसी अन्य कॉलम पर आधारित कोई अतिरिक्त condition apply करना चाहते है तो उपरोक्त प्रक्रिया उस कॉलम हेतु दोहराये।

  Advanced Criteria के आधार पर लिस्ट को Filter करना (Filtering a List using Advanced Criteria)—इसके लिये आपकी worksheet मे list के ऊपर वाली कम से कम तीन rows blank (खाली) होनी चाहिये जिससे इन rows को criteria range हेतु use किया जा सके। List के column lavels भी अनिवार्यत: (Compulsorily) होने चाहिये। Advance criteria apply करने हेतु जिन columns की values को आप filter करना चाहते है, उनके column labels को select करें तथा **Copy** option पर क्लिक करे। **Criteria range** की पहली blank row पर क्लिक करे तथा paste option पर क्लिक करे। **Criteria labels** के नीचे वाली rows पर वह **criteria type** करें जो आप match कराना चाहते है। यह सुनिश्चित कर ले कि criteria values तथा list के बीच कम से कम एक blank row (खाली row) होनी चाहिये। List के किसी एक cell पर click करे। **Data menu** में जाकर **Filter** option पर point करें तथा submenu में **Advanced filter** पर क्लिक करे। यदि आप उन rows को hide करना (छिपाना) चाहते हैं जो आपके criteria से मैच नही करती तो **Filter the list** विकल्प पर क्लिक करें। यदि आप उन rows को, जो आपके criteria को match करती है, copy करके worksheet के किसी अन्य area में रखवाना चाहते है, तो **Copy to another location** विकल्प को चुनें; फिर **Copy to box** मे क्लिक करें तथा जहाँ आप जिन rows को paste कराना चाहते है, उस area के upper left corner पर click करे। **Criteria range** box में criteria range का reference तथा criteria labels enter करे। यदि आप criteria range करते समय कुछ देर के लिये Advanced filter dialog box नहीं देखना चाहते तो **Collapse Dialog** पर क्लिक करें।

  जब आप filtered rows को दूसरी जगह copy करते है तो आप specify कर सकते है कि copy मे कौन-कौन से column specify करने है।

- **Subtotal**—MS Excel आपको किसी list का subtotal calculate करने की सुविधा भी प्रदान करता है। इसके लिये उस column name पर list को sort करें, जिसकी rows का आप subtotal करना चाहते है। List के किसी cell by pointer को ले जायें। Data menu में जाकर subtotal option select करे। At each change in box में जाकर उस column पर क्लिक करे जिसमें वह groups (ग्रुप्स) है जिनका आप subtotal करना चाहते है। यह वही column होना चाहिये जिसको आपने शुरु में sort किया था। अब use function box में जाकर उस function पर click करें जिसको आप subtotal calculate करने हेतु use करना चाहते है। अब Add subtotal to box से वह column select करें जिसका आप subtotal ज्ञात करना चाहते है। अब **OK** button पर क्लिक करे।

अत:, आपने देखा कि MS Excel एक powerful एवं हरफनमौला (Allrounder) spreadsheet package है जो विभिन्न प्रकार से कार्य कर सकता है। वास्तव मे, Excel के आने के बाद गणनाये करना तथा spreadsheet संबधी कार्य करना काफी सरल हो गया है। किन्तु Excel सीखने के लिये काफी practice की आवश्यकता है क्योकि commands को आप जब तक regular practice नही करेंगे तब तक यह आपकी habit मे नही आयेगी तथा आपकी speed नही बनेगी। अत: MS Excel की regular practice करे, तब कही जाकर आप इसमे महारत हासिल कर पायेंगे।

PRACTICAL EXERCISE

Use an spread sheet for the Civil Engineering problems given below:

COMPUTATION OF EARTHWORK

A Railway embankment of formation width 10 m is to be built with side slope of 1V : 2H. The Ground is horizontal in the direction transverse to the centre line. Length of embankment is 120 m, the centre height of the embankment at 20 m intervals are given : 1.7 m, 3.2 m, 3.8 m, 4.3 m, 3.5 m, 2.8 m, 1.6 m. Calculate the volume of earth work.

Hint:

DATA

Total length of embankment		150	m
Common distance	L	25	m
Formation width	B	10	m
Side slope	S	2	

SOLUTION

Sl. No.	Distance (m)	Depth (m) d	Area (m^2) $Bd + Sd^2$	
1	0	1.7		A_1
2	20	3.2		A_2
3	40	3.8		A_3
4	60	4.3		A_4
5	80	3.5		A_5
6	100	2.8		A_6
7	120	1.6		A_7

Volume of earth work

V

1	Prismoidal Rule		$(L/3)[(A_1 + A_1) + 4(A_2 + A_4 + A_6) + 2(A_3 + A_5)]$		m^3
2	Trapezoidal Rule		$L[((A_1 + A_7)/2) + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6]$		m^3

FORMULA USED TO CALCULATE VOLUME

Prismoidal Rule (D5/3)*((D11 + D17) + 4*(D12 + D14 + D16) + 2*(D13 + D15)

Trapezoidal Rule (D5)*(((D11 + D17)/2) + D12 + D13 + D14 + D15 + D16)

प्रश्नावली

1. Spreadsheet क्या होती है? Civil Engineering मे इसका उपयोग है?
2. MS excel क्या है? Cells क्या होते है? इनकी numbering कैसे की जाती है?
3. Worksheet and work book मे क्या अन्तर है।
4. Excel मे नयी work book कैसे खोली जा सकती है।
5. Excel की Edit menu की विभिन्न commands को समझाइये?
6. Data को display करने के लिए Excel मे कौन-कौन से charts present है?

civilgurui.net

7 अध्याय

वायवा प्रश्नोत्तरी (VIVA VOCE)

THINK ABOUT IT

We aim above the mark to hit the mark

—Ralph Waldo Emerson

प्रश्न 1. सिविल इंजीनियरिंग क्या है? इंजीनियरिंग किसे कहते है?

उत्तर— Engineering is the term applied to the profession in which a knowledge of the mathematical and natural sciences gained by study, experience and practice in applied to the efficient use of the materials and forces of nature अर्थात् engineering वह व्यवसाय है जहां गणित तथा प्राकृतिक विज्ञान का ज्ञान अध्ययन, अनुभव व प्रयोगो की सहायता से प्राप्त किया जाता है तथा इस ज्ञान को प्रकृति के पदार्थों व बलों को दक्षतापूर्वक प्रयोग करने हेतु किया जाता है। Civil engineering is the design and construction of public works such as dams, bridges, roads, canals, harbours wall etc. i.e. A civil engineering i.e., the application of planning, designing, maintaining incanting and operating infrastructures while protecting the public and environmental health and improving existing infrastructures.

प्रश्न 2. सिविल इंजीनियरिंग में प्रयुक्त कुछ प्रमुख Softwares के नाम बताइये।

उत्तर— AutoCAD, Rivet, STAAD Pro, MS Excel, MS Project आदि।

प्रश्न 3. AutoCAD क्या है?

उत्तर— AutoCAD एक व्यावसायिक computer-aided डिजाइन और ड्राफ्टिंग software application है। इसे Autodesk द्वारा विकसित और विपणित (marketed) किया गया, AutoCAD पहली बार दिसंबर 1980 में एक 'डेस्कटॉप ऐप' के रूप में काल्पनिक आन्तरिक ग्राफिक्स नियंत्रको (Internal graphics controllers) के साथ micro computer पर चल रहा था।

AutoCAD को निर्माण परियोजनाओं के प्रारूपण (drafting) और प्रलेखन (Documentation) के लिए Autodesk द्वारा विकसित किया गया है। भारत में लगभग सभी Structural design consultancies (संरचनात्मक डिजाइन परामर्शक) और फर्मों मे इस सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जा सकता है। AutoCAD 3D version 3D modeling के लिए भी available है।

प्रश्न 4. Rivet क्या है?

उत्तर— Building Information modelling को 21वीं सदी के सबसे बड़े इनोवेशन (innovation) में से एक माना जा सकता है जो बड़े infrastructure projects की मदद करता है। BIM (Building information modelling) एक intelligent 3D model आधारित प्रक्रिया है जो Architecture, engineering और construction (AEC) professionals को अधिक कुशलता से योजना (plan), डिजाइन (Design), निर्माण (construction) और इमारतें (Buildings) तथा बुनियादी ढाँचे का प्रबंधन करने के लिए अंतर्दृष्टि (Insight) और उपकरण (tools) प्रदान करती है।

प्रश्न 5. STAAD Pro क्या है?

उत्तर— STAAD या STAAD Pro एक संरचनात्मक विश्लेषण (Structural analysis) और डिजाइन के लिए एक व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला सॉफ्टवेयर है जो कि मूल रूप से [illegible] में Research Engineers International द्वारा विकसित किया गया था। यह उपयोग करने के लिए सरल और उपयोगकर्ता के अनुकूल है। आरंभ करने के लिए program की भाषा की prior knowledge आवश्यक नहीं है।

- STAAD Pro एक structural design oriented program है जिसके user interactive interface की सहायता से user इसमें बड़ी आसानी से कार्य कर सकता है।
- इसको विभिन्न structures एवं structural configuration की modelling designing व analysis हेतु use किया जा सकता है।
- STAAD Pro की मुख्य विशेषताएं है—Model generation, model verification, secondary Analysis, Seismic/Dynamic Analysis, आदि।

प्रश्न 6. MS Project क्या है?

उत्तर— MS project एक project management हेतु तैयार किया गया software है जो project की planning, tracking तथा management में सहायता करता है। (MS project or MSP is a project management software for project managers so that they can control and plan their projects, assign tasks, manage resources, make reports etc.)

प्रश्न 7. Primavera क्या है?

उत्तर— Primavera एक standard project management software tool है जो विभिन्न industries जैसे कि construction, oil and gas, manufacturing, energy, सूचना प्रौद्योगिकी (IT or Information technology) में use किया जाता है। Civil engineering के क्षेत्र में project planning एवं management के लिए Primavera को use किया जाता है। इसे use करने से काफी आसान होता है सभी project activities की forecasting व time resources एवं cost management में focus करता है। इसकी सहायता से employee responsibility, schedule creation, comparison reports इत्यादि भी उत्पन्न व update किये जा सकते है।

Primavera एक निर्माण योजना (Construction planning) और निर्धारण सॉफ्टवेयर (scheduling software) है। यह सभी planning और scheduling professionals के लगभग तीन चौथाई से अधिक लोगो द्वारा use किया जाता है। MS office का MS project भी एक project management software है।

Primavera एक enterprise project portfolio management software है। इसमें project management, collaboration, control capabilities शामिल है, और अन्य एंटरप्राइज सॉफ्टवेयर जैसे कि oracle और SAP's ERP system के साथ एकीकृत होता है।

प्रश्न 8. MS Excel क्या है?

उत्तर—Microsoft Excel, microsoft द्वारा विकसित spreadsheet है। इसमें calculation, graphing tools, pivot tables तथा visual basic नामक macro programming language का समावेश होता है। यह इन प्लेटफार्मस के लिए एक बहुत व्यापक रूप से प्रयुक्त की जाने वाली spreadsheet है, इसके द्वारा सिविल इंजीनियरिंग मे डेटा संग्रह, सर्वेक्षण, विश्लेषण और डिजाइन किया जा सकता है। Spreadsheets मे values को tables को rows तथा column के रूप मे व्यवस्थित किया जाता है, जिनको कि basic तथा complex arithmetic operations तथा function द्वारा mathematically manipulate किया जा सकता है।

प्रश्न 9. How to create a new project plan and set its start date in MS Project?

उत्तर—
- On the File menu, click New.
- In the New Project task pane, click Blank Project
- On the Project menu, Click Project Information
- In the Start Date box, type or select project start date you want
- Click Ok
- On standard toolbar, click save button.
- Save As dialog box will appear, give relevant name to your project
- Click Save to save the project

प्रश्न 10. How to set properties about a Project Plan in MS Project?

उत्तर—
- On the File menu, Click the Properties
- In the properties dialog box, click the Summary tab, and then enter the information you want like:
  - Title of the Project
  - Manager of the Project
  - Company Information
  - Any other useful information in comments

प्रश्न 11. Right tasks define करने की क्या आवश्यकता है?

उत्तर— Defining the right tasks to create the right deliverables (product) is must. Tasks listed in a project should describe all of the work required to complete the project successfully.
- In a task view, such as Gantt Chart view, In the first cell directly below the Task Name column heading, type task name "Feasibility Study" and then press "ENTER"
- Enter some of the relevant tasks
- Each task will be assigned a unique ID
- This ID does not reflect the sequence of the execution of the task
- In a task view, such as Gantt Chart view, click a cell in duration column
- Type the task duration and press "ENTER"

प्रश्न 12. प्रोजेक्ट की समयावधि की गणना कैसे की जाती है।

उत्तर— Duration of the task can be calculated based on historical information from previous similar projects, interviewing people who have worked on similar tasks, expert judgment of those who have completed similar projects.
- In a task entry table, enter a name for mile stone and in the duration field enter 0day and then press "ENTER".

प्रश्न 13. MS Project में Milestones से क्या तात्पर्य है?

उत्तर— Milestones are significant (important) events that are either reached in the project or imposed on the project. Because the milestone normally does not include any work, so presented as task with ZERO duration.

प्रश्न 14. MS Project में default working hours कितने होते हैं?

उत्तर—Default working Hours are 8 hrs/day, 5 days a week and 20 days per month.

प्रश्न 15. AutoCAD किसके द्वारा विकसित किया गया?

उत्तर—Autodesk Inc. द्वारा।

प्रश्न 16. AutoCAD प्रथम बार कब release किया गया?

उत्तर—December 1982 में।

प्रश्न 17. AutoCAD में कितने workspace available होते हैं?

उत्तर—3

प्रश्न 18. AutoCAD drawing file के लिए क्या extension होता है?

उत्तर—.DWG extension

प्रश्न 19. AutoCAD में rectangle draw करने के लिए कौन सी command use होती है?

उत्तर—REC command

प्रश्न 20. Circle create करने के लिए कौन सी command का उपयोग किया जाता है?

उत्तर—C command

प्रश्न 21. What does AutoCAD stands for?

उत्तर—Autodesk' Computer Aided Design

प्रश्न 22. AutoCAD में properties palette को obtain करने के लिए कौन सी key का उपयोग किया जाता है?

उत्तर—Control+2

प्रश्न 23. AutoCAD में कितनी units का उपयोग किया जाता है?

उत्तर—5

प्रश्न 24. 90° straight line बनाने के लिए कौन से mode का use किया जाता है?

उत्तर—Ortho mode

civilgurus.net

प्रश्न 25. Parallel lines, concentric circles और parallel curves obtain करने के लिए किस command का use किया जाता है?

उत्तर—Offset

प्रश्न 26. STAAD Pro software की मुख्य विशेषताएँ बताइए।

उत्तर— Model Generation, Model Verification, Secondary Analysis, Static Analysis, Seismic Analysis और Dynamic Analysis.

प्रश्न 27. STAAD Pro software के कोई दो लाभ बताइए?

उत्तर—Structure की तीव्र designing सभी प्रकार के पदार्थों की design के लिए उपयुक्त (Concrete, Steel, Aluminium आदि)।

---

8 अध्याय

बहुविकल्पीय प्रश्न (MULTIPLE CHOICE QUESTIONS)

civilgurunet

1. Which software is used for drafting purposes (Drafting हेतु प्रयुक्त software कौन सा है?)
(a) AutoCAD (b) MS Excel
(c) STAAD Pro (d) PRIMAVERA

2. स्प्रैडशीट software कौन सा है? (Which are of these is a spreadsheet)?
(a) AutoCAD (b) MS Excel
(c) STAAD Pro (d) PRIMAVERA

3. Construction, planning and scheduling software है—
(a) PRIMAVERA (b) MS Project
(c) Both (a) and (b) (d) NOTA

4. Building information modelling हेतु प्रयुक्त software:
(a) AutoCAD (b) PRIMAVERA
(c) STAAD Pro (d) REVIT Structure

5. Arc GIS software किसलिये use किया जाता है—
(a) Surveying (b) Modelling
(c) Spread sheet (d) Drafting

6. 3DS Max software किसलिये use किया जाता है—
(a) Surveying (b) Modelling
(c) Spread sheet (d) Drafting

7. Excel window के bottom पर क्या प्रकट होता है?
(a) Title bar (b) Formula bar
(c) Worksheet tabs (d) Name box

8. Civil engineering में प्रयुक्त software:
(a) AutoCAD (b) STAAD Pro
(c) Revit Structure (d) उपरोक्त सभी

9. Basic rectangular building blocks of a spread sheet are called:
(a) Cells (b) Molecules
(c) Atoms (d) Nucleus

10. Cells की पहचान किसकी सहायता से होती है?

(a) Name | (b) Address
(c) E-mail | (d) Label

11. एक मृदा का रिक्तता अनुपात 0.9 है, इसकी सरन्ध्रता होगी (void ratio of soil is 0.9, its porosity will be)—

(a) 0.54 | (b) 0.74
(c) 0.57 | (d) 0.75

12. The volume of voids to the total volume of soil is known as (रिक्तियों के आयतन व मृदा के कुल आयतन का अनुपात कहलाती है)—

(a) Void Ratio (रिक्तता अनुपात) | (b) Saturation (संतृप्तता)
(c) Mass (द्रव्यमान) | (d) Porosity (सरन्ध्रता)

13. A soil sample has void ratio of 0.5 and its porosity will be approximately (एक मृदा नमूने का रिक्ति (वाइड) अनुपात 0.5 और इसकी संरध्रता (पोरोसिटी) का लगभग मान होगा)—

(a) 33% | (b) 66%
(c) 100% | (d) 40%

14. The ratio of liquid limit to plasticity index for a soil mass is (किसी मृदा द्रव्यमान के लिए द्रव सीमा और प्लास्टिक सूचकांक के अनुपात कहलाता है)—

(a) Liquidity index (द्रवता सूचकांक) | (b) तरलता सूचकांक
(c) Consistency index (संगति सूचकांक) | (d) None of the above (उपर्युक्त में से कोई नहीं)

15. Uniformity coefficient of a soils is (मृदा का समानता गुणांक है)—

(a) Always less than 1 (सदा 1 से कम)
(b) Always equal to 1 (सदा 1 के बराबर)
(c) Equal to or generates than 1
(d) NOTA

16. The law used is permeability test is (पारगम्यता परीक्षण में प्रयोग किए जाने वाले नियम को कहा जाता है)—

(a) Stoke's law (स्टोक्स नियम) | (b) Pascal's law (पास्कल का नियम)
(c) Newton's law (न्यूटन का नियम) | (d) Darcy's law (डार्सी का नियम)

17. A soil has an average particle size of 0.2 mm. It is predominantly (किसी मृदा का औसत कण आकार 0.2 mm. है। वह होगा)—

(a) Sand (बालू) | (b) Gravel (बजरी)
(c) Silt (साद सिल्ट) | (d) Clay (मृतिका)

18. Unit of coefficient of consolidation (संघनन गुणांक की इकाई)—

(a) cm^2/g (सेमी²/ग्राम) | (b) cm^2/sec (सेमी²/सेकण्ड)
(c) $g/cm^2/sec$ (ग्राम/सेमी.²/सेकण्ड) | (d) g-cm/sec (ग्राम/सेमी./सेकण्ड)

19. The critical gradient for all soils is generally (क्रांतिक प्रवणता का मान सही प्रकार की मृदा के लिए सामान्यतः होता है)—

(a) 0.5 | (b) 2.0
(c) 1.0 | (d) 2.5

20. The fire demand of a city may be worked out by (इसके द्वारा नगर की फायर डिमांड (अग्नि आवश्यकताएँ) निकाली जा सकती है)—

(a) Kuiching's formula (कुचलिंग का सूत्र)
(b) Freeman formula (फ्रीमेन का सूत्र)
(c) Under Writers formula (अंडर राइटर का सूत्र)
(d) All of above (उपरोक्त सभी)

21. For a number of column constructed in a row, the type of foundation provided (एक पंक्ति में निर्मित अनेक स्तंभों के लिए बनाई गयी नींव)—

(a) Strip (पट्टी) | (b) Raft (रैफ्ट)
(c) Strap (पट्टक) | (d) Footing (पाद)

22. The total water demand can be taken as (जल की कुल माँग ली जा सकती है)—

(a) 195 *l*/P/d | (b) 135 *l*/P/d
(c) 210 *l*/P/d | (d) 270 *l*/P/d

23. Which of the following values of pH represents a stronger acid? (निम्नलिखित मे से कौन-सा pH stronger acid represent करता है?)—

(a) 10 | (b) 5
(c) 2 | (d) 8

24. For water supply to a medium town, what is the approximate daily variation factor? (शहरों में सामान्य जल वितरण के लिए प्रतिदिन माँग गुणांक का मान होता है?)—

(a) 0.5 | (b) 0.9
(c) 0.8 | (d) 1.5

25. The percentage of chlorine in fresh bleaching powder is about (नए ब्लीचिंग पाउडर में क्लोरीन का प्रतिशत होता है, लगभग)—

(a) 30–35% | (b) 10–20%
(c) 70–80% | (d) 40 से 50%

26. The process of de-chlorination is followed by (अक्लोरीनीकरण को प्रक्रिया किसके बाद की जाती है?)—

(a) Pre-chlorination (पूर्व क्लोरीनीकरण)
(b) Super-chlorination (सुपर-क्लोरीनीकरण)
(c) Post-chlorination (पश्च क्लोरीनीकरण)
(d) Double-chlorination (युग्म-क्लोरीनीकरण)

27. What is the specific gravity of sewage? (सीवेज (गंदे पानी) का विशिष्ट गुरूत्व क्या होता है?)—
(a) Zero (शून्य)
(b) Slightly less than 1 (1 से थोड़ा कम)
(c) Slightly greater than 1 (1 से थोड़ा अधिक)
(d) NOTA

28. The solid content of sewage is generally (सामान्यत: सीवेज (मल) में ठोस कणो की मात्रा होती है)—
(a) 99% (b) 70%
(c) 15% (d) 0.1%

29. असजन मृदा का सक्रिय भूमि दाब गुणांक—
(a) $\frac{1-\sin\theta}{1+\sin\theta}$ (b) $\frac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta}$
(c) $\frac{1+\cot\theta}{1-\cot\theta}$ (d) $\frac{1+\tan\theta}{1-\tan\theta}$

30. मृदा की पारगम्यता proportional होती है—
(a) D_{10} (b) D_{10}^2
(c) $D_{10}^{1/2}$ (d) $D_{10}^{1/3}$

उत्तरमाला

1. (a)	2. (b)	3. (c)	4. (d)	5. (a)	6. (b)	7. (c)	8. (d)
9. (a)	10. (b)	11. (c)	12. (d)	13. (a)	14. (b)	15. (c)	16. (d)
17. (a)	18. (b)	19. (c)	20. (d)	21. (a)	22. (b)	23. (c)	24. (d)
25. (a)	26. (b)	27. (c)	28. (d)	29. (a)	30. (b)		

8 अध्याय

बहुविकल्पीय प्रश्न (MULTIPLE CHOICE QUESTIONS)

civilgurunet

1. Which software is used for drafting purposes (Drafting हेतु प्रयुक्त software कौन सा है?)
(a) AutoCAD (b) MS Excel
(c) STAAD Pro (d) PRIMAVERA

2. स्प्रैडशीट software कौन सा है? (Which are of these is a spreadsheet)?
(a) AutoCAD (b) MS Excel
(c) STAAD Pro (d) PRIMAVERA

3. Construction, planning and scheduling software है—
(a) PRIMAVERA (b) MS Project
(c) Both (a) and (b) (d) NOTA

4. Building information modelling हेतु प्रयुक्त software:
(a) AutoCAD (b) PRIMAVERA
(c) STAAD Pro (d) REVIT Structure

5. Arc GIS software किसलिये use किया जाता है—
(a) Surveying (b) Modelling
(c) Spread sheet (d) Drafting

6. 3DS Max software किसलिये use किया जाता है—
(a) Surveying (b) Modelling
(c) Spread sheet (d) Drafting

7. Excel window के bottom पर क्या प्रकट होता है?
(a) Title bar (b) Formula bar
(c) Worksheet tabs (d) Name box

8. Civil engineering में प्रयुक्त software:
(a) AutoCAD (b) STAAD Pro
(c) Revit Structure (d) उपरोक्त सभी

9. Basic rectangular building blocks of a spread sheet are called:
(a) Cells (b) Molecules
(c) Atoms (d) Nucleus

10. Cells की पहचान किसकी सहायता से होती है?
(a) Name (b) Address
(c) E-mail (d) Label

11. एक मृदा का रिक्तता अनुपात 0.9 है, इसकी सरन्ध्रता होगी (void ratio of soil is 0.9, its porosity will be)—
(a) 0.54 (b) 0.74
(c) 0.57 (d) 0.75

12. The volume of voids to the total volume of soil is known as (रिक्तियों के आयतन व मृदा के कुल आयतन का अनुपात कहलाती है)—
(a) Void Ratio (रिक्तता अनुपात) (b) Saturation (संतृप्तता)
(c) Mass (द्रव्यमान) (d) Porosity (सरन्ध्रता)

13. A soil sample has void ratio of 0.5 and its porosity will be approximately (एक मृदा नमूने का रिक्ति (वाइड) अनुपात 0.5 और इसकी संरध्रता (पोरोसिटी) का लगभग मान होगा)—
(a) 33% (b) 66%
(c) 100% (d) 40%

14. The ratio of liquid limit to plasticity index for a soil mass is (किसी मृदा द्रव्यमान के लिए द्रव सीमा और प्लास्टिक सूचकांक के अनुपात कहलाता है)—
(a) Liquidity index (द्रवता सूचकांक) (b) तरलता सूचकांक
(c) Consistency index (संगति सूचकांक) (d) None of the above (उपर्युक्त में से कोई नहीं)

15. Uniformity coefficient of a soils is (मृदा का समानता गुणांक है)—
(a) Always less than 1 (सदा 1 से कम)
(b) Always equal to 1 (सदा 1 के बराबर)
(c) Equal to or generates than 1
(d) NOTA

16. The law used is permeability test is (पारगम्यता परीक्षण में प्रयोग किए जाने वाले नियम को कहा जाता है)—
(a) Stoke's law (स्टोक्स नियम) (b) Pascal's law (पास्कल का नियम)
(c) Newton's law (न्यूटन का नियम) (d) Darcy's law (डार्सी का नियम)

17. A soil has an average particle size of 0.2 mm. It is predominantly (किसी मृदा का औसत कण आकार 0.2 mm. है। वह होगा)—
(a) Sand (बालू) (b) Gravel (बजरी)
(c) Silt (साद सिल्ट) (d) Clay (मृतिका)

18. Unit of coefficient of consolidation (संघनन गुणांक की इकाई)—
(a) cm^2/g (सेमी^{2}/ग्राम) (b) cm^2/sec (सेमी^{2}/सेकण्ड)
(c) $g/cm^2/sec$ (ग्राम/सेमी.^{2}/सेकण्ड) (d) g-cm/sec (ग्राम/सेमी./सेकण्ड)

19. The critical gradient for all soils is generally (क्रांतिक प्रवणता का मान सही प्रकार की मृदा के लिए सामान्यत: होता है)—
(a) 0.5 (b) 2.0
(c) 1.0 (d) 2.5

20. The fire demand of a city may be worked out by (इसके द्वारा नगर की फायर डिमांड (अग्नि आवश्यकताएँ) निकाली जा सकती है)—
(a) Kuiching's formula (कुचलिंग का सूत्र)
(b) Freeman formula (फ्रीमेन का सूत्र)
(c) Under Writers formula (अंडर राइटर का सूत्र)
(d) All of above (उपरोक्त सभी)

21. For a number of column constructed in a row, the type of foundation provided (एक पंक्ति में निर्मित अनेक स्तंभों के लिए बनाई गयी नींव)—
(a) Strip (पट्टी) (b) Raft (रैफ्ट)
(c) Strap (पट्टक) (d) Footing (पाद)

22. The total water demand can be taken as (जल की कुल माँग ली जा सकती है)—
(a) 195 l/P/d (b) 135 l/P/d
(c) 210 l/P/d (d) 270 l/P/d

23. Which of the following values of pH represents a stronger acid? (निम्नलिखित में से कौन-सा pH stronger acid represent करता है?)—
(a) 10 (b) 5
(c) 2 (d) 8

24. For water supply to a medium town, what is the approximate daily variation factor? (शहरों में सामान्य जल वितरण के लिए प्रतिदिन माँग गुणांक का मान होता है?)—
(a) 0.5 (b) 0.9
(c) 0.8 (d) 1.5

25. The percentage of chlorine in fresh bleaching powder is about (नए ब्लीचिंग पाउडर में क्लोरीन का प्रतिशत होता है, लगभग)—
(a) 30–35% (b) 10–20%
(c) 70–80% (d) 40 से 50%

26. The process of de-chlorination is followed by (अक्लोरीनीकरण की प्रक्रिया किसके बाद की जाती है?)—
(a) Pre-chlorination (पूर्व क्लोरीनीकरण)
(b) Super-chlorination (सुपर-क्लोरीनीकरण)
(c) Post-chlorination (पश्च क्लोरीनीकरण)
(d) Double-chlorination (युग्म-क्लोरीनीकरण)

27. What is the specific gravity of sewage? (सीवेज (गंदे पानी) का विशिष्ट गुरूत्व क्या होता है?)—

(a) Zero (शून्य)

(b) Slightly less than 1 (1 से थोड़ा कम)

(c) Slightly greater than 1 (1 से थोड़ा अधिक)

(d) NOTA

28. The solid content of sewage is generally (सामान्यत: सीवेज (मल) में ठोस कणों की मात्रा होती है)—

(a) 99% (b) 70%

(c) 15% (d) 0.1%

29. असंजन मृदा का सक्रिय भूमि दाब गुणांक—

(a) $\frac{1-\sin\theta}{1+\sin\theta}$ (b) $\frac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta}$

(c) $\frac{1+\cot\theta}{1-\cot\theta}$ (d) $\frac{1+\tan\theta}{1-\tan\theta}$

30. मृदा की पारगम्यता proportional होती है—

(a) D_{10} (b) D_{10}^{2}

(c) $D_{10}^{1/2}$ (d) $D_{10}^{1/3}$

उत्तरमाला

1. (a)	**2.** (b)	**3.** (c)	**4.** (d)	**5.** (a)	**6.** (b)	**7.** (c)	**8.** (d)
9. (a)	**10.** (b)	**11.** (c)	**12.** (d)	**13.** (a)	**14.** (b)	**15.** (c)	**16.** (d)
17. (a)	**18.** (b)	**19.** (c)	**20.** (d)	**21.** (a)	**22.** (b)	**23.** (c)	**24.** (d)
25. (a)	**26.** (b)	**27.** (c)	**28.** (d)	**29.** (a)	**30.** (b)		

civilguru.net