

பொறியியல் வரைகலை & வழிவமைப்பு

நூலாசிரியர்:

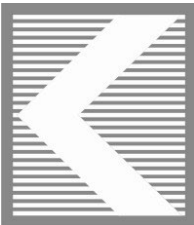
பிரதீப் ஜெயின்

மொழிபெயர்ப்பாளர்:

முனைவர் P. பாதாளமுத்து

மதிப்பாய்வுரையாளர்:

முனைவர் K. கலைச்செல்வன்



KHANNA BOOK PUBLISHING CO. (P) LTD.

PUBLISHER OF ENGINEERING AND COMPUTER BOOKS

4C/4344, Ansari Road, Darya Ganj, New Delhi-110002

Phone: 011-23244447-48

Mobile: +91-99109 09320

E-mail: contact@khannabooks.com

Website: www.khannabooks.com

Dear Readers,

To prevent the piracy, this book is secured with HIGH SECURITY HOLOGRAM on the front title cover. In case you don't find the hologram on the front cover title, please write us to at contact@khannabooks.com or whatsapp us at +91-99109 09320 and avail special gift voucher for yourself.

Specimen of Hologram on front Cover title:



Moreover, there is a SPECIAL DISCOUNT COUPON for you with EVERY HOLOGRAM.

How to avail this SPECIAL DISCOUNT:

Step 1: Scratch the hologram

Step 2: Under the scratch area, your "coupon code" is available

Step 3: Logon to www.khannabooks.com

Step 4: Use your "coupon code" in the shopping cart and get your copy at a special discount

Step 5: Enjoy your reading!

ISBN: 978-93-91505-68-4

Book Code: UG017TA

Engineering Graphics & Design

by Pradeep Jain

[Tamil Edition]

First Edition: 2022

Published by:

Khanna Book Publishing Co. (P) Ltd.

Visit us at: www.khannabooks.com

Write us at: contact@khannabooks.com

CIN: U22110DL1998PTC095547

To view complete list of books,
Please scan the QR Code:



Printed in India.

Copyright © Reserved

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior permission of the publisher.

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade, be lent, re-sold, hired out or otherwise disposed of without the publisher's consent, in any form of binding or cover other than that in which it is published.

Disclaimer: The website links provided by the author in this book are placed for informational, educational & reference purpose only. The Publisher do not endorse these website links or the views of the speaker/ content of the said weblinks. In case of any dispute, all legal matters to be settled under Delhi Jurisdiction only.



प्रो. म. जगदीश कुमार
अध्यक्ष
Prof. M. Jagadesh Kumar
Chairman



सत्यमेव जयते



अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद्

(भारत सरकार का एक सांविधिक निकाय)

(शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार)

नेल्सन मंडेला मार्ग, वसंत कुंज, नई दिल्ली-110070

दूरभाष : 011-26131498

ई-मेल : chairman@aicte-india.org

ALL INDIA COUNCIL FOR TECHNICAL EDUCATION

(A STATUTORY BODY OF THE GOVT. OF INDIA)

(Ministry of Education, Govt. of India)

Nelson Mandela Marg, Vasant Kunj, New Delhi-110070

Phone : 011-26131498

E-mail : chairman@aicte-india.org

முன்னுரை

தேசிய கல்விக் கொள்கை (NEP) 2020 உடன் இணைந்து, அகில இந்திய தொழில்நுட்பக் கல்விக்கழகம் (AICTE) 09 மொழிகளில் தொழில்நுட்ப புத்தகம் எழுதும் திட்டத்தை துவக்கியுள்ளது. அதாவது இந்தி, தமிழ், குஜராத்தி, கன்னடம், மராத்தி, பெங்காலி, தெலுங்கு, பஞ்சாபி மற்றும் ஒடியா ஆகிய மொழிகளில் ஆகும். அதைத் தொடர்ந்து, மேலும் 03 மொழிகள், அஸ்ஸாமி, மலையாளம் மற்றும் உருது ஆகியவை இதில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. NEP-2020 இன் முக்கிய வலியுறுத்தல், மாணவர்களிடையே படைப்பாற்றல், விமர்சன சிந்தனையை மேம்படுத்தும் வகையில் தாய்மொழியில் கல்வியை வழங்குவதாகும்.

முதலாம் ஆண்டு பொறியியல் புத்தகம் எழுதும் பயணம், 20 பாடப்பிரிவுகள், டிப்ளமோ அளவில் 11 மற்றும் பட்டப்படிப்பு அளவில் 9 என அடையாளம் காணப்பட்டது. பின்னர், ஆங்கில மொழிகளில் அசல் புத்தகத்தை எழுதுவதற்காக பல்வேறு நிறுவனங்களைச் சேர்ந்த எழுத்தாளர்கள் அடையாளம் காணப்பட்டனர். அதே நேரத்தில், இந்தியா முழுவதும் உள்ள தொழில்நுட்ப பல்கலைக்கழகங்களை இணைத்து மொழிபெயர்ப்பாளர்கள் மற்றும் மதிப்பாய்வாளர்களை அடையாளம் காண ஒரு இணையான பயிற்சி தொடங்கப்பட்டது. அடையாளம் காணப்பட்ட ஒவ்வொரு மொழிக்கும், பல்வேறு பங்குதாரர்களுக்கு தரமான பாடப்புத்தகங்களை வழங்குவதற்காக பல்கலைக்கழகங்களுக்கு பணி வழங்கப்பட்டது.

புத்தகத்தின் தனித்துவமான அம்சங்கள்:

- பாடநெறி முடிவுகள், திட்டம் முடிவுகள் மற்றும் அத்தியாயம் முடிவுகள் விவரணையாக்கத்துடன் புத்தகத்தின் உள்ளடக்கம் சீரமைக்கப்பட்டது.
- ஒவ்வொரு அத்தியாயத்தின் தொடக்கத்திலும், அந்த அத்தியாயம் முடிந்த பிறகு, மாணவர் தன்னிடம் என்ன எதிர்பார்க்கிறார் என்பதைப் புரிந்துகொள்ளும் வகையில் கற்றல் முடிவுகள் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.
- புத்தகம் சமீபத்திய தகவல்கள், சுவாரஸ்யமான உண்மைகள், மின்-வளங்களுக்கான QR குறியீடு, தகவல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்ப திட்டங்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்கான QR குறியீடு, குழு விவாதம். ஆகியவற்றை வழங்குகிறது.
- மாணவர் மற்றும் ஆசிரியர்களை மையமாகக் கொண்ட பாடப் பொருள் புத்தகத்தில் சமச்சீர் மற்றும் காலவரிசைப்படி சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.
- தலைப்புகளின் தெளிவை மேம்படுத்த புள்ளிவிவரங்கள், அட்டவணைகள் மற்றும் மென்பொருள் திரை விளக்கங்கள் செருகப்படுகின்றன.

நாட்டின் தொழில்நுட்பக் கல்வியை வலுப்படுத்துவதற்கு ஆசிரியர்கள், மொழிபெயர்ப்பாளர்கள் மற்றும் மதிப்பாய்வாளர்களின் பங்களிப்பு நீண்ட தூரம் செல்லும் என்பதில் நாங்கள் மிகவும் நம்பிக்கையுடன் இருக்கிறோம்.

(பேராசிரியர் எம். ஜெகதேஷ் குமார்)

அங்கீகாரம்

பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மாணவர்களுக்கான தொழில்நுட்பப் புத்தகத்தை வெளியிடுவதற்கு AICTE இன் நுணுக்கமான திட்டமிடல் மற்றும் செயல்பாட்டிற்கு ஆசிரியர் (கள்) நன்றியுள்ளவர்களாக இருக்கிறார்கள்.

தனது மதிப்புமிக்க பங்களிப்பாகவும், மாணவ நலனில் அக்கறை கொண்டும் இப்புத்தகத்தை சிறப்பாக வடிவமைத்ததற்காக இதன் மதிப்புரை ஆய்வாளரான பேராசிரியர் B. S. பப்லா அவர்களுக்கு மனதார ஒப்புதல் அளிக்கிறோம்.

இப்புத்தகம் AICTE மாதிரி பாடத்திட்டத்திற்கும், தேசிய கல்விக் கொள்கை (NEP) -2020 இன் வழிகாட்டுதல்களுக்கும் ஏற்ப அமைந்துள்ளது என்பதை நாங்கள் மிகுந்த மரியாதையுடன் குறிப்பிடுகின்றோம். பிராந்திய மொழிகளில் கல்வியை ஊக்குவிக்கும் நோக்கில், திட்டமிடப்பட்ட இந்திய பிராந்திய மொழிகளில் இப்புத்தகம் மொழிபெயர்க்கப்பட்டுள்ளது.

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பில் முனைவர்.பி.பாதாளமுத்து அவர்களின் பங்களிப்பிற்கும், மதிப்பாய்வு செய்த டாக்டர் K.கலைச்செல்வனுக்கும் நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

AI அடிப்படையிலான மொழிபெயர்ப்பாளர் கருவி மொழிபெயர்ப்பு நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. அதனை வழங்கிய Sh. புத்த சந்திரசேகர், CCO NEAT AICTE அவர்களுக்கு எங்கள் மனமார்ந்த வணக்கங்களைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

இறுதியாக, வெளியீட்டு நிறுவனமான M/s. கண்ணா பப்ளிஷிங் கம்பெனி பிரைவேட் லிமிடெட், புது தில்லி, அவர்களுக்கு எங்களது மனமார்ந்த நன்றியை தெரிவித்து, அனைத்து அம்சங்களும் பொருந்திய இப்புத்தகத்தின் வெளியீட்டை ஒரு அற்புதமான அனுபவமாக மாற்ற, பதிப்பகத்தார் முழு ஒத்துழைப்பையும் வழங்கி இருந்தார்கள் என்பதையும் மிகுந்த நன்றியுடன் தெரிவித்து கொள்கிறோம்.

பிரதீப் ஜெயின்

முகவுரை

கணினி சார்ந்த 2D மற்றும் 3D மாடலிங் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய கணினி உதவி வரைவு மற்றும் வடிவமைப்பு (CAD) கருவிகள் மற்றும் பொறியியல் வரைகலை பாடத்திட்டத்தின் திருத்தம் காரணமாக பாரம்பரிய பொறியியல் வரைகலை பாடத்திட்டம் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றத்திற்கு உட்பட்டுள்ளது. வரைதல் பலகை அடிப்படையிலான பொறியியல் வரைகலை யிலிருந்து CAD அடிப்படையிலான மாடலிங்கிற்கு முக்கியத்துவம் மாற்றப்பட்டுள்ளது, இது வேகம், நெகிழ்வுத்தன்மை மற்றும் வரைபட வசதியின் நன்மைகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இவை இருந்தபோதிலும், இலவச கை ஓவியம் மற்றும் 2D மற்றும் 3D காட்சி சட்டகத்தில் உள்ள பொருள்களைக் காட்சிப்படுத்தும் திறனை மேம்படுத்துவதில் கவனம் செலுத்துவது திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தில் தக்கவைக்கப்பட்டுள்ளது. "பொறியியல் வரைகலை மற்றும் வடிவமைப்பு" பற்றிய உரை புத்தகம் கணினி உதவி வரைதல் மற்றும் வடிவமைப்பை கையேடு திறன்களை வளர்ப்பதற்கும், அடிப்படை வரைதல் திறன்களில் கவனம் இழக்காமல் கணினி அடிப்படையிலான வரைவை ஒருங்கிணைப்பதற்கும் சவால்களை எதிர்கொள்கிறது. நிரல் முடிவுகளை அடைய வழிவகுக்கும் கற்றல் விளைவுகளில் கவனம் செலுத்த புத்தகம் விளைவு அடிப்படையிலான கல்விக்கு சீரமைக்கப்பட்டுள்ளது. பாடத்திட்டத்தின் ஒவ்வொரு அலகுக்கும் பாடநெறி முடிவுகள் மற்றும் அலகு முடிவுகள் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. CO க்கள் PO களுடன் வரைபடமாக்கப்பட்டு, மாணவர்களை பாராட்டவும் மற்றும் திட்ட முடிவுகளை அடைய வேலை செய்யவும் உதவுகிறது. மாணவர்களுக்கு எளிதாக்க உரை பொருள் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு அத்தியாயமும் தொடர்ந்து கேள்விகள் மற்றும் மேலதிக வாசிப்புக்கான குறிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. புத்தகத்தின் முதல் பகுதி பொறியியல் வரைபடத்தின் வழக்கமான அம்சங்களை உள்ளடக்கியது மற்றும் இரண்டாவது பகுதி கணினி உதவி வரைவின் பயன்பாட்டிற்கு அர்ப்பணிக்கப்பட்டுள்ளது.

2D மற்றும் 3D மாடல்களை வளர்ப்பதில் பொறியியல் பொருள்களின் காட்சிப்படுத்தல் மற்றும் கணினி மென்பொருளின் பயன்பாட்டை மையமாகக் கொண்டு பொறியியல் வரைகலை மற்றும் வடிவமைப்பு கற்றலை புத்தகம் மறுவரையறை செய்யும் என்று உண்மையாக நம்பப்படுகிறது.

புத்தகத்தின் எதிர்கால மேம்பாடுகளுக்கான முன்னேற்றத்திற்கான கருத்துகள் மற்றும் பரிந்

பிரதீப் ஜெயின்

வினைவு அடிப்படையிலான கல்வி

வினைவு அடிப்படையிலான கல்வி (OBE) என்பது மாணவர்களை மையமாகக் கொண்ட கற்பித்தல் மற்றும் கற்றல் முறையாகும், இதில் பாடத்திட்டம் வழங்கல், மதிப்பீடு கூறப்பட்ட நோக்கங்கள் மற்றும் விளைவுகளை அடைய திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இது மாணவர் செயல்திறனை அளவிடுவதில் கவனம் செலுத்துகிறது, அதாவது, பல்வேறு நிலைகளில் முடிவுகள்.

வினைவு அடிப்படையிலான கல்வியின் சில முக்கிய அம்சங்கள்:

- PO-1: பொறியியல் அறிவு:** கணிதம், அறிவியல், பொறியியல் அடிப்படைகள் மற்றும் பொறியியல் நிபுணத்துவம் பற்றிய அறிவை சிக்கலான பொறியியல் சிக்கல்களின் தீர்வுக்கு பயன்படுத்துங்கள்.
- PO-2: பிரச்சனைபகுப்பாய்வு:** கணிதம், இயற்கை அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் அறிவியலின் முதல் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி ஆதாரப்பூர்வமான முடிவுகளை எடுக்கும் சிக்கலான பொறியியல் சிக்கல்களை அடையாளம் காணவும், வடிவமைக்கவும், ஆய்வு செய்யவும், ஆய்வு செய்யவும்.
- PO-3: தீர்வுகளின் வடிவமைப்பு/வளர்ச்சி:** பொது சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு மற்றும் கலாச்சார, சமூக மற்றும் சுற்றுச்சூழல் கருத்தாய்வுகளுக்கு பொருத்தமான தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் சிக்கலான பொறியியல் சிக்கல்கள் மற்றும் வடிவமைப்பு அமைப்பு கூறுகள் அல்லது செயல்முறைகளுக்கு வடிவமைப்பு தீர்வுகள்.
- PO-4: சிக்கலான பிரச்சினைகளை தீர்க்க விசாரணையை நடத்துங்கள்:** ஆராய்ச்சி அடிப்படையிலான அறிவைப் பயன்படுத்தவும் மற்றும் சோதனைகளின் வடிவமைப்பு, பகுப்பாய்வு மற்றும் தரவின் விளக்கம் மற்றும் சரியான முடிவுகளை வழங்க தகவலின் தொகுப்பு உள்ளிட்ட ஆராய்ச்சி முறைகள்.
- PO-5: நவீன கருவி பயன்பாடு:** வரம்புகளைப் புரிந்துகொண்டு சிக்கலான பொறியியல் செயல்பாடுகளுக்கு கணிப்பு மற்றும் மாடலிங் உள்ளிட்ட பொருத்தமான நுட்பங்கள், வளங்கள் மற்றும் நவீன பொறியியல் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பக் கருவிகளை உருவாக்கவும், தேர்ந்தெடுக்கவும் மற்றும் பயன்படுத்தவும்.
- PO-6: பொறியாளர் மற்றும் சமூகம்:** சமூக, சுகாதாரம், பாதுகாப்பு, சட்ட மற்றும் கலாச்சார பிரச்சினைகள் மற்றும் தொழில்முறை பொறியியல் நடைமுறைக்கு தொடர்புடைய பொறுப்புகளை மதிப்பிடுவதற்கு சூழல் அறிவால் அறிவிக்கப்பட்ட பகுத்தறிவைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- PO-7: சுற்றுச்சூழல் மற்றும் நிலைத்தன்மை:** சமூக மற்றும் சுற்றுச்சூழல் சூழல்களில் தொழில்முறை பொறியியல் தீர்வுகளின் தாக்கத்தைப் புரிந்துகொண்டு, நிலையான வளர்ச்சிக்கான அறிவையும் தேவையையும் நிரூபிக்கவும்.

- PO-8:** நெறிமுறைகள்: நெறிமுறைக் கொள்கைகளைப் பயன்படுத்துங்கள் மற்றும் தொழில்முறை நெறிமுறைகள் மற்றும் பொறியியல் பயிற்சியின் பொறுப்புகள் மற்றும் விதிமுறைகளுக்கு உறுதியளிக்கவும்.
- PO-9:** தனிப்பட்ட மற்றும் குழு வேலை: ஒரு தனிநபராகவும், பல்வேறு குழுக்களில் உறுப்பினர் அல்லது தலைவராகவும், பலதரப்பட்ட அமைப்புகளிலும் திறம்பட செயல்படுங்கள்.
- PO-10:** தொடர்பு: பொறியியல் சமூகம் மற்றும் சமுதாயத்துடன் சிக்கலான பொறியியல் செயல்பாடுகளில் திறம்பட தொடர்பு கொள்ளவும், அதாவது, பயனுள்ள அறிக்கைகள் மற்றும் வடிவமைப்பு ஆவணங்களை புரிந்துகொள்ளவும் எழுதவும், பயனுள்ள விளக்கக்காட்சிகளை உருவாக்கவும், தெளிவான வழிமுறைகளை வழங்கவும் பெறவும்.
- PO-11:** திட்ட மேலாண்மை மற்றும் நிதி: பொறியியல் மற்றும் மேலாண்மை கொள்கைகள் பற்றிய அறிவையும் புரிதலையும் நிரூபிக்கவும், ஒரு குழுவில் உறுப்பினராகவும் தலைவராகவும், திட்டங்களை நிர்வகிப்பதற்கும், பலதரப்பட்ட சூழல்களிலும் ஒருவரின் சொந்த வேலைக்கு இதைப் பயன்படுத்துங்கள்.
- PO-12:** வாழ்நாள் கற்றல்: தேவையை உணர்ந்து, தொழில்நுட்ப மாற்றத்தின் பரந்த சூழலில் சுயாதீனமான மற்றும் வாழ்நாள் முழுவதும் கற்றலில் ஈடுபடுவதற்கான தயாரிப்பு மற்றும் திறனைக் கொண்டிருத்தல்.

பாடநெறி விளைவுகள்

பாடநெறி முடிந்த பிறகு, மாணவர்கள்:

CO-1: பொறியியல் வரைபடத்தின் காட்சி புரிதலை நிரூபிக்கவும்.

CO-2: வேலை செய்யும் பொறியியல் வரைபடங்களை உருவாக்கவும்.

CO-3: 2D மற்றும் 3D மாடலிங்கிற்கு கணினி உதவியுடன் வரைவு விண்ணப்பிக்கவும்.

CO-4: பொறியியல் பயிற்சிக்குத் தேவையான நவீன பொறியியல் கருவிகளைப் பயன்படுத்துங்கள்.

CO-5: பொறியியல் வரைபடங்கள் மூலம் படித்து தொடர்பு கொள்ளவும்.

நிரல் முடிவுகளுடன் பாடநெறி முடிவுகளை வரைபடமாக்குதல்

பாடநெறி முடிவு	திட்ட முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் மேப்பிங் (1- பலவீனமான தொடர்பு; 2- நடுத்தர தொடர்பு; 3- வலுவான தொடர்பு)											
	PO-1	PO-2	PO-3	PO-4	PO-5	PO-6	PO-7	PO-8	PO-9	PO-10	PO-11	PO-12
CO-1	3	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
CO-2	3	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
CO-3	3	2	3	1	3	2	-	-	-	-	-	-
CO-4	3	2	1	1	3	2	-	-	-	-	-	-
CO-5	3	2	2	-	-	2	-	-	-	3	-	-

சுருக்கங்கள்

2D	Two Dimensional
3D	Three Dimensional
Aux	Auxiliary
BIS	Bureau of Indian Standards
CAD	Computer-aided design
CO	Course Outcome
CUI	Customize User Interface
FV	Front View
GUI	Graphical User Interface
HP	Horizontal plane
HT	Horizontal trace
IS	Indian standard
ISO	International Organization for Standardization
LOS	Line of Sight
OSNAP	Object SNAP
PO	Programme Outcomes
PP	Profile Plane
RF	Representative Fraction
THK	Thick
TL	True Length
TV	Top View
UCS	User Coordinate System
UO	Unit Outcomes
VP	Vertical Plane
VT	Vertical Trace

படங்களின் பட்டியல்

அலகு 1: பொறியியல் வரைதலுக்கு அறிமுகம்

படம் 1.1: வரைதல் தாள்களின் நிலையான அளவுகள்	3
படம் 1.2: தாள் அமைப்பை வரைதல்	4
படம் 1.3: வரைபடத்தாள் தலைப்பு தொகுதி	4
படம் 1.4: வரைதல் பலகை	5
படம் 1.5: சிறிய வரைவு (Mini Drafter)	6
படம் 1.6: T- சதுரம்	7
படம் 1.7: பிரெஞ்சு வளைவுகள்	7
படம் 1.8: எழுதுகோலின் மையப் பொருளின் தரம்	8
படம் 1.9: பொறியியல் வரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் எழுத்து அம்சங்கள்	9
படம் 1.10: செங்குத்து எழுத்துச் செதுக்கல்	9
படம் 1.11: சாய்வான அல்லது இடாலிக் எழுத்துச் செதுக்கல்	10
படம் 1.12: ரோமன் எழுத்துச் செதுக்கல்	10
படம் 1.13: சாதாரண அளவு	11
படம் 1.14: மூலைவிட்ட அளவு	11
படம் 1.15: வெர்னியர் அளவுகோல்	12
படம் 1.16: ஒப்பீட்டு அளவுகோல்	12
படம் 1.17: நாண் அளவுகோல்	13
படம் 1.18: ஸ்ரேல் ஆஃப் சார்ட்ஸ் மூலம் ஒரு கோணத்தின் கட்டுமானம்	13
படம் 1.19: ப்ளைன் ஸ்கேல் R.F. 1/5	14
படம் 1.20: மூலைவிட்ட அளவு R.F 1/300	15
படம் 1.21: R.F உடன் வெர்னியர் அளவுகோல் = 1/25	15
படம் 1.22: நீள்வட்டம்	16
படம் 1.23: நீள்வட்டத்தின் உருவாக்கம்	17
படம் 1.24: பரபோலா	18
படம் 1.25: பரபோலாவின் உருவாக்கம்	19
படம் 1.26: அதிபரவளையம்	19
படம் 1.27: ஹைப்பரபோலாவின் உருவாக்கம்	20
படம் 1.28: சைக்ளாய்ட் இன் உருவாக்கம்	21

படம் 1.29: எபிசைக்ளாய்டுகளின் உருவாக்கம்	22
படம் 1.30: ஹைபோசைக்ளாய்ட் இன் கட்டுமானம்	23
படம் 1.31: தலைப்புகளின் உருவாக்கம்	23
அலகு 2: செங்குத்து வரைவி வீழல்	
படம் 2.1: திட்டக்கோட்பாடு	34
படம் 2.2: திட்டவகைகள்	34
படம் 2.3: ஐசோமெட்ரிக், டைமெட்ரிக் மற்றும் ட்ரைமெட்ரிக் கணிப்புகள்	35
படம் 2.4: சாய்ந்த உமிழ்வுகள்	36
படம் 2.5: முன்னோக்கு திட்டத்தின் கோட்பாடு	36
படம் 2.6: செங்குத்து வரைவி பலகாட்சி உமிழ்வு	37
படம் 2.7: முதன்மை தளங்கள்	38
படம் 2.8: ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டக் காட்சிகள்	39
படம் 2.9: முதல் கோணத் திட்டத்தின் சின்னம்	39
படம் 2.10: மூன்றாவது கோணத் திட்டத்தின் சின்னம்	40
படம் 2.11: முதல் காலாண்டில் ஒரு புள்ளியின் திட்டம்	41
படம் 2.12: மூன்றாம் காலாண்டில் ஒரு புள்ளியின் திட்டம்	42
படம் 2.13: புள்ளி A இன் திட்டம்	43
படம் 2.14: புள்ளி P இன் திட்டம்	43
படம் 2.15: புள்ளி B இன் திட்டம்	44
படம் 2.16: புள்ளி B இன் திட்டம்	44
படம் 2.17: இரண்டு தளங்களுக்கும் இணையாக வரி இணையின் திட்டம்	45
படம் 2.18: HP க்கு இணையாகவும், VP க்கு இணையாகவும் கோட்டின் திட்டம்	46
படம் 2.19: VP க்கு செங்குத்தாக மற்றும் HP க்கு இணையாக கோட்டின் திட்டம்	46
படம் 2.20: HP க்கு இணையாக வரி மற்றும் VP க்கு இணையானது	47
படம் 2.21: விபி மற்றும் இணையாக ஹெச்பி க்கு இணையான கோட்டின் திட்டம்	48
படம் 2.22: HP மற்றும் இணை உடன் இணைக்கப்பட்ட வரியின் திட்டம்	48
படம் 2.23: HP உடன் இணைந்த VP மற்றும் இணையான கோட்டின் திட்டம்	48
படம் 2.24: VP மற்றும் HP ஆகியவற்றால் ஆன கோட்டின் திட்டம்	49
படம் 2.25(a): HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டம்	49
படம் 2.25(b): HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டம்	50
படம் 2.25(c): HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டம்	50
படம் 2.25(d): HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டம்	51

படம் 2.26: ஒன்று அல்லது இரண்டு தளங்கள் கொண்ட ஒரு வரியின் திட்டம்	51
படம் 2.28: வரி ஏபி இன் ப்ரொஜெக்ஷன் இரண்டு தளங்களுக்கும் சாய்ந்தது	52
படம் 2.27: வரி ஏபி இன் திட்டம்	52
படம் 2.29: கொடுக்கப்பட்ட எஃப்வி மற்றும் டிவி க்கான வரியின் திட்டம்	53
படம் 2.30: தளம் இன் பல்வேறு வடிவங்கள்	54
படம் 2.31: HP க்கு செங்குத்தாக தளங்களின் திட்டம் மற்றும் VP க்கு இணையாக	55
படம் 2.32: V.P க்கு செங்குத்தாக தளங்களின் திட்டம். மற்றும் HP க்கு இணையாக	55
படம் 2.33: HP க்கு செங்குத்தாக தளங்களின் திட்டம் மற்றும் VP	56
படம் 2.34: H.P க்கு செங்குத்தாக விமானங்களின் ப்ராஜெக்ஷன் மற்றும் வி.பி	56
படம் 2.35: V.P க்கு செங்குத்தாக விமானங்களின் ப்ராஜெக்ஷன் மற்றும் எச்.பி	57
படம் 2.36: அறுகோணத் தகடு இன் திட்டம்	57
படம் 2.37: 5 செமீ விட்டம் வட்டத்தின் திட்டம்	58
படம் 2.38: ரோம்பஸ் இன் திட்டம்	58
படம் 2.39: 25 மிமீ பக்கம் இன் பெண்டகோனலின் திட்டம்	59
படம் 2.40: செவ்வக தட்டு இன் திட்டம்	60

அலகு 3: திடப்பொருட்களின் வீழல்

படம் 3.1: நான்குதளமுகம்	68
படம் 3.2: கனசதுரம் அல்லது ஆறுதளமுகம்	68
படம் 3.3: எட்டுதளமுகம்	69
படம் 3.4: பன்னிருமுகம்	69
படம் 3.5: இருபதுதளமுகம்	69
படம் 3.6: பட்டகங்கள்	70
படம் 3.7: தூபிகள்	70
படம் 3.8: உருளை	70
படம் 3.9: கோளம்	71
படம் 3.10: கூம்பு	71
படம் 3.11: சதுர தூபியின் ஃப்ரஸ்டம்	71
படம் 3.12: துண்டிக்கப்பட்ட கூம்பு	72
படம் 3.13: அச்சு HP க்கு செங்குத்தாக உள்ள பொழுது உருளையின் வீழல்	73
படம் 3.14: அச்சு VP க்கு செங்குத்தாக உள்ள பொழுது உருளையின் வீழல்	74
படம் 3.15: அச்சு HP மற்றும் VP க்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது, கூம்பின் வீழல்	75

படம் 3.16: HP க்கு இணையாக மற்றும் VP க்கு சாய்ந்த ஒரு ஐங்கோண பட்டகத்தின் அச்சின் திட்டம்	76
படம் 3.17: HP மற்றும் இணையாக VP க்கு இணையாக ஒரு அறுகோண பிரமிடு அச்சின் திட்டம்	77
படம் 3.18: வலது வட்ட உருளையின் திட்டம்	78
படம் 3.19: ஐங்கோண பட்டகத்தின் திட்டம்	79
படம் 3.20: உருளையின் திட்டம்	79
படம் 3.21: ஒரு க்யூப் இன் திட்டம்	80
படம் 3.22: ஒரு பெண்டகோனல் பிரமிடு இன் திட்டம்	81
படம் 3.23: ஒரு சதுர பிரமிடு இன் திட்டம்	81
படம் 3.24: மாடித் திட்டம் வரைதல்	83

அலகு 4: திடப்பொருட்களின் வெட்டுத் தோற்றங்கள்

படம் 4.1: முழு பிரிவு பார்வை	92
படம் 4.2: அரை பிரிவு பார்வை	93
படம் 4.3: ஆஃப்செட் பிரிவு	94
படம் 4.4: சுழலும் பிரிவு	94
படம் 4.5: பிரிவு நீக்கப்பட்டது	95
படம் 4.6: உடைந்து போன பிரிவு	95
படம் 4.7: பிரிவு தளத்தின் பிரதிநிதித்துவம்	96
படம் 4.8: பிரிவு வரிசை	96
படம் 4.9: V.P க்கு செங்குத்தாக பிரிவு தளம். மற்றும் HP க்கு இணையாக	97
படம் 4.10: HP க்கு செங்குத்தாக பிரிவு தளம். மற்றும் VP க்கு இணையாக	97
படம் 4.11: HP க்கு செங்குத்தாக பிரிவு தளம். மற்றும் VP	97
படம் 4.12: பிரிவு தளம் VP க்கு செங்குத்தாக உள்ளது மற்றும் HP	98
படம் 4.13: பிரிசம் இன் பிரிவு காட்சிகள்	99
படம் 4.14: பிரிவு காட்சிகள் மற்றும் சதுர பிரமிட்டின் உண்மையான வடிவம்	100
படம் 4.15: பிரிவுக் காட்சிகள் மற்றும் வலது வட்ட கோன் இன் உண்மையான வடிவம்	101
படம் 4.16: உருளையின் பிரிவு காட்சிகள்	102
படம் 4.17: சரியான வழக்கமான ப்ரிஸம் வளர்ச்சி	104
படம் 4.18: சரியான வழக்கமான சிலிண்டரின் வளர்ச்சி	104
படம் 4.19: சரியான வழக்கமான பிரமிடு வளர்ச்சி	105
படம் 4.20: வலது வட்ட கோன் இன் வளர்ச்சி	106
படம் 4.21: அறுகோண ப்ரிஸம் வளர்ச்சி	107

படம் 4.22: உருளையின் இன் வளர்ச்சி	108
படம் 4.23: ஐங்கோண தூபி இன் வளர்ச்சி	109
படம் 4.24: துண்டிக்கப்பட்ட கூம்பு இன் வளர்ச்சி	109
படம் 4.25: மாற்றம் துண்டுகள்	116

அலகு 5: சம அளவு உமிழ்வு

படம் 5.1: சம அளவு உமிழ்வின் கொள்கை	121
படம் 5.2: கனசதுரத்தின் முன் காட்சி	121
படம் 5.3: ஐசோமெட்ரிக் அளவுகோலை அமைத்தல்	122
படம் 5.4: சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	124
படம் 5.5: முக்கோணத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	125
படம் 5.6: வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	125
படம் 5.7: மைய முறையைப் பயன்படுத்தி வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	126
படம் 5.8: மைய முறையைப் பயன்படுத்தி பென்டகனின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	127
படம் 5.9: ஒழுங்கற்றவடிவத்தின் ஐசோமெட்ரிக்பார்வை	127
படம் 5.10: பென்டகன் பட்டகத்தின் ஐசோமெட்ரிக்பார்வை	129
படம் 5.11: ஒரு உருளையின் ஐசோமெட்ரிக் காட்சி	130
படம் 5.12: கூம்பு ஐசோமெட்ரிக்பார்வை	130
படம் 5.13: கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	131
படம் 5.14: ஒரு பென்டகன் பிரமிடு ஐசோமெட்ரிக்காட்சி	132
படம் 5.15: சேர்மதிடத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	133
படம் 5.16(அ): ஆர்த்தோகிராஃபிக்காட்சிகள்	133
படம் 5.16(ஆ): ஐசோமெட்ரிக்அச்சுகள்	134
படம் 5.16(இ): ஐசோமெட்ரிக் கோடரிகளுக்கு இணையாக கோடு வரைதல்	134
படம் 5.16(ஈ): முதன்மை மூலைகளைக்கண்டறிதல்	134
படம் 5.16(உ): ஐசோமெட்ரிக்வரைதல்	134
படம் 5.17: ஐசோமெட்ரிக்பார்வையை ஆர்த்தோகிராஃபிக்கணிப்புகளாக மாற்றுதல்	135

அலகு 6: கணினி வரைகலை பற்றிய கண்ணோட்டம்

படம் 6.1: கணினி கிராஃபிக் சிஸ்டம்	147
படம் 6.2: CAD பணி நிலையம்	148
படம் 6.3: AutoCAD பணிநிர்வாக தேர்வு	150
படம் 6.4: AutoCAD இன் GUI	150
படம் 6.5: விண்ணப்ப மெனுவின் வடிவமைப்பு	151

படம் 6.6:	Pull-Down மெனுக்களின் வடிவமைப்பு	151
படம் 6.7:	குறுக்குவழி மெனுவின் வடிவமைப்பு	152
படம் 6.8:	நிலையான கருவிப்பட்டிகளின் வடிவமைப்பு	152
படம் 6.9:	ஒருங்கிணைப்பு முறைமை படவுரு	153
படம் 6.10:	கார்ட்டிசியன் ஆயத்தொலைவு அமைப்பு	153
படம் 6.11:	துருவ ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு	154
படம் 6.12:	துருவ ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு கோண திசை	154
படம் 6.13:	ஒப்பீட்டு ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு	154
படம் 6.15:	குறுக்குவழிகள், பிக்பாக்ஸ் மற்றும் கர்சர் ஐகான்	155
படம் 6.15:	கட்டளை சாளரம் (Command Window)	155
படம் 6.16:	வழிசெலுத்தல் கருவிப்பட்டி	156
படம் 6.17:	விரைவு அணுகல் கருவிப்பட்டி	156
படம் 6.18:	நிலைப்பட்டி	156
படம் 6.19:	ஒருவழக்கமான உரை சாளரம்.	157
படம் 6.20:	புள்ளி தேர்வு	158
படம் 6.21:	சாளரத்தைப் பயன்படுத்தி பொருள்தேர்வு	159
படம் 6.22:	கடக்கும்சாளரத்தைப் பயன்படுத்திபொருள் தேர்வு	159
படம் 6.23:	கடக்கும் கோடு அல்லது வேலியுடன் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது	159
படம் 6.24:	கிராபிக்ஸ் தரநிலைகள்	163

அலகு 7: தனிப்பயனாக்கம் & CAD

படம் 7.1:	தொடக்க உரையாடல் பெட்டி	168
படம் 7.2:	வரைதல் அலகுகள்	169
படம் 7.3:	பயனர் இடைமுகம் ஐத் தனிப்பயனாக்கவும்	170
படம் 7.4:	வடிவியல் தடை விருப்பங்கள்	171
படம் 7.5:	OSNAP கருவிப்பட்டி	174
படம் 7.6:	வரைவு அமைப்பில் ஸ்னாப் மற்றும் கிரிட்	176
படம் 7.7:	கட்டம் அமைவு	176
படம் 7.8:	கட்டம் இடைவெளி	177
படம் 7.9:	இல் எடுக்கவும்	177
படம் 7.10:	ஆர்த்தோ மோட் (ஆன் / ஆஃப்)	178

அலகு 8: குறிப்பு அடுக்குகள் மற்றும் 3D வடிவமைப்பு

படம் 8.1:	உரை தட்டு சாளரம்	208
-----------	------------------	-----

படம் 8.2: MTEXT கட்டளை	209
படம் 8.3: ஒற்றை வரி TEXT கட்டளை	209
படம் 8.4: விலகல் வகை சகிப்புத்தன்மை	210
படம் 8.5: சகிப்புத்தன்மை வடிவமைப்பு குழு	211
படம் 8.6: அடுக்கு பண்புகள் மேலாளர்	213
படம் 8.7: பிரிவு பாணி மேலாளர்	214
படம் 8.8: ப்ளாட் பேனல் AutoCAD	215
படம் 8.9: வயர்ஃப்ரேம் மாதிரி	218
படம் 8.10: மேற்பரப்பு மாடலிங்	219
படம் 8.11: திடமான பழமையானவை	219
படம் 8.12: EXTRUDE இல் AutoCAD	220
படம் 8.13: பொருட்களின் ஒன்றியம்	220
படம் 8.14: AutoCAD இல் கட்டளைகளை ஸ்வீப் செய்யவும்	221
படம் 8.16: பொருள்களின் கழித்தல்	222
படம் 8.17: பொருள்களின் குறுக்குவெட்டு	223

அட்டவணைகளின் பட்டியல்

அலகு 1: பொறியியல் வரைதலுக்கு அறிமுகம்

அட்டவணை 1.1: வரைதல் தாள்களின் நிலையான அளவுகள்	3
அட்டவணை 1.2: நிலையான வரைதல் பலகையின் அளவின் விளக்கம்	5
அட்டவணை 1.3: நிலையான அளவுகள் உடைய 'T' சதுரம்	7
அட்டவணை 1.4: பல்வேறு உருப்படிகளுக்கு பரிந்துரைக்கப்பட்ட எழுத்து அளவுகள்	9
அட்டவணை 1.5: கோடுகளின் வகைகள்	28

அலகு 2: செங்குத்து வரைவி வீழல்

அட்டவணை 2.1: இணை மற்றும் முன்னோக்கு உமிழ்வுகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடு	37
அட்டவணை 2.2: முதல் கோண உமிழ்வு மற்றும் மூன்றாம் கோண உமிழ்விற்கு இடையேயான வேறுபாடு	40

அலகு 5: சம அளவு உமிழ்வு

அட்டவணை 5.1: ஐசோமெட்ரிக்பார்வைக்கும்ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்விற்கும்இடையிலான வேறுபாடு	123
--	-----

அலகு 6: கணினி வரைகலை பற்றிய கண்ணோட்டம்

அட்டவணை 6.1: செயல்பாடு விசைகள்	157
--------------------------------	-----

அலகு 7: தனிப்பயனாக்கம் & CAD

அட்டவணை 7.1: வடிவியல் கட்டுப்பாடு மற்றும் விளக்கம்	171
அட்டவணை 7.2: OSNAPS முறைகள்	175

ஆசிரியர்களுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்

வினைவு அடிப்படையிலான கல்வி (OBE) அறிவு நிலை மற்றும் மாணவர்களின் திறன் தொகுப்பை செயல்படுத்த வேண்டும். OBE யைச் சரியாகச் செயல்படுத்துவதற்கு ஆசிரியர்கள் பெரும் பொறுப்பை ஏற்க வேண்டும். OBE அமைப்பில் ஆசிரியர்களுக்கான சில பொறுப்புகள் (மட்டுப்படுத்தப்படவில்லை) பின்வருமாறு இருக்கலாம்:

- நியாயமான கட்டுப்பாடுகளுக்குள், அவர்கள் எல்லா மாணவர்களுக்கும் சிறந்த நன்மைக்காக நேரத்தை கையாள வேண்டும்.
- அவர்கள் மாணவர்களை வேறுபடுத்தி பார்க்க வேறு தகுதியற்ற தன்மையைக் கருத்தில் கொள்ளாமல் குறிப்பிட்ட வரையறுக்கப்பட்ட அளவுகோலின் அடிப்படையில் மட்டுமே மதிப்பீடு செய்ய வேண்டும்.
- அவர்கள் நிறுவனத்தை விட்டு வெளியேறுவதற்கு முன்பு மாணவர்களின் கற்றல் திறனை ஒரு குறிப்பிட்ட நிலைக்கு வளர்க்க முயற்சி செய்ய வேண்டும்.
- அனைத்து மாணவர்களும் தங்கள் கல்வியை முடித்த பிறகு தரமான அறிவையும் திறமையையும் பெற்றிருக்கிறார்கள் என்பதை உறுதிப்படுத்த அவர்கள் முயற்சிக்க வேண்டும்.
- அவர்கள் எப்போதும் மாணவர்களின் இறுதி செயல்திறன் திறன்களை வளர்க்க ஊக்குவிக்க வேண்டும்.
- அவர்கள் புதிய அணுகுமுறையை ஒருங்கிணைக்க குழு வேலை மற்றும் குழப்பணியை எளிதாக்கி ஊக்குவிக்க வேண்டும்.
- மதிப்பீட்டின் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் அவர்கள் ப்ளம்ஸ் வகைப்பாட்டியலைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

ப்ளம்ஸின் வகைப்பாடு

நிலை	ஆசிரியர் சரிபார்க்க	மாணவர்களால் முடியும்	சாத்தியமான மதிப்பீடு முறை
உருவாக்குதல்	மாணவர்களின் உருவாக்கும் திறன்	வடிவமைக்கவும் அல்லது உருவாக்கவும்	சிறு செயல்முறை திட்டம்
மதிப்பீடு செய்தல்	மாணவர்களின் நியாயப்படுத்தும் திறன்	வாதிடவும் அல்லது பாதுகாக்கவும்	பணி ஒதுக்கீடு
பகுப்பாய்வு	மாணவர்களின் வேறுபடுத்தும் திறன்	வகைப்படுத்தவும் அல்லது வேறு படுத்தவும்	செயல்முறை திட்டம்/ஆய்வக முறை
பயன்படுத்துதல்	மாணவர்கள் தகவலைப் பயன்படுத்தும் திறன்	செயல்படுத்து அல்லது செயல்விளக்கம்	தொழில்நுட்ப விளக்கக்காட்சி/ செயல் விளக்கம்
புரிதல்	மாணவர்கள் கருத்துக்களை விளக்கும் திறன்	விளக்கவும் அல்லது வகைப்படுத்தவும்	விளக்கக்காட்சி/ கருத்தரங்கு
நினைவில் கொள்ளுதல்	மாணவர்களின் நினைவுபடுத்தும் திறன் (அல்லது நினைவில் கொள்வது)	வரையறுக்கவும் அல்லது நினைவு கூறவும்	வினாடி வினா

மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்

OBE செயல்படுத்துவதற்கு மாணவர்கள் சமமான பொறுப்பை ஏற்க வேண்டும். OBE அமைப்பில் மாணவர்களுக்கான சில பொறுப்புகள் (மட்டுப்படுத்தப்படவில்லை) பின்வருமாறு:

- ஒவ்வொரு பாடப்பிரிவிலும் ஒரு அத்தியாயம் தொடங்குவதற்கு முன்பு மாணவர்கள் ஒவ்வொரு UO பற்றியும் நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும்.
- பாடநெறி தொடங்குவதற்கு முன்பு மாணவர்கள் ஒவ்வொரு CO பற்றியும் நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும்.
- திட்டம் ஆரம்பிக்கும் முன் ஒவ்வொரு PO பற்றியும் மாணவர்கள் நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும்.
- மாணவர்கள் சரியான பிரதிபலிப்பு மற்றும் செயலுடன் விமர்சன ரீதியாகவும் நியாயமாகவும் சிந்திக்க வேண்டும்.
- மாணவர்களின் கற்றல் நடைமுறை மற்றும் நிஜ வாழ்க்கை விளைவுகளுடன் இணைக்கப்பட்டு ஒருங்கிணைக்கப்பட வேண்டும்.
- OBE இன் ஒவ்வொரு மட்டத்திலும் மாணவர்கள் தங்கள் திறனை நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும்.

உள்ளடக்கங்கள்

முன்னுரை	iii
அங்கீகாரம்	v
முகவுரை	vii
விளைவு அடிப்படையிலான கல்வி	ix
பாடநெறி விளைவுகள்	xi
சுருக்கங்கள்	xii
படங்களின் பட்டியல்	xiii
அட்டவணைகளின் பட்டியல்	xx
ஆசிரியர்களுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்	xxi
மாணவர்களுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்	xxii
உள்ளடக்கங்கள்	xxiii

1. பொறியியல் வரைதலுக்கு அறிமுகம்.....	1-32
வரையறை	1
பகுத்தாய்வு	1
முன் தேவைகள்	1
அலகின் வெளிப்பாடுகள்	1
அறிமுகம்	2
1.1 வரைபட கருவிகள்	2
1.1.1 வரைதல் தாள்கள்	3
1.1.2 வரைதல் பலகை	5
1.1.3 சிறிய வரைவு (Mini Drafter)	6
1.1.4 T-சதுரம்	7
1.1.5 பிரெஞ்சு வளைவுகள்	7
1.1.6 வரைபட எழுதுகோல்கள்	8
1.1.7 செயற்கருவி பெட்டி	8
1.2 எழுத்துச் செதுக்கல்	8
1.2.1 எழுத்துக்கான அளவு	8
1.2.2 ஒரு கோட்டு எழுத்துச் செதுக்கல்	9

1.3	அளவுகள்	10
1.3.1	எளிய அளவுகோல்	10
1.3.2	மூலைவிட்ட அளவுகோல்	11
1.3.3	வெர்னியர் அளவுகோல்	12
1.3.4	ஒப்பீட்டு அளவுகோல்	12
1.3.5	நாண் அளவுகோல்	12
1.4	வளைவுகள் மற்றும் கூம்பு வெட்டுக் கூறுகள்	16
1.4.1	நீள்வட்டம்	16
1.4.2	பரவளையம்	18
1.4.3	அதிபரவளையம்	19
1.4.4	வட்டம் போன்ற (Clycloid)	21
1.4.5	புறஞ்சுழல் வளை (Epicycloid)	21
1.4.6	அக உருள்வரை (Hypocycloid)	22
1.4.7	உட்சுருள் (Involute)	23
	பாடச் சுருக்கம்	24
	பயிற்சிகள்	25
	மேலும் அறிக	28
	வடிவமைப்பு திட்டம்/ செயல்பாடுகள்	29
	சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்	29
	விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்)	30
	ஆர்வம் கொண்ட தலைப்புகள்	30
	ஆய்வு (Case Study)	30
	பரிந்துரைக்கப்பட்ட வாசிப்புகள் / வீடியோ ஆதாரங்கள் / கற்றல் இணையதளங்கள்	31
2.	செங்குத்து வரைவி வீழல்.....	33-66
	வரையறை	33
	பகுத்தாய்வு	33
	முன் தேவைகள்	33
	அலகின் வெளிப்பாடுகள்	33
2.1	வீழலின் கோட்பாடு	34
2.2	வீழலின் வகைகள்	34
2.3	இணையான வீழல் (Parallel Projection)	35
2.3.1	செங்குத்து வரைவி வீழல்கள் (Orthographic Projections)	35

2.3.2	சாய்ந்த உமிழ்வுகள் (Oblique Projections)	36
2.4	முன்னோக்கு உமிழ்வுகள் (Perspective Projection)	36
2.5	இணை மற்றும் முன்னோக்கு உமிழ்வுகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடு	37
2.6	செங்குத்து வரைவி பலகாட்சி உமிழ்வு (Orthographic Multi View Projection)	37
2.6.1	முதன்மை தளங்கள் (Principal Planes)	38
2.6.2	செங்குத்து வரைவி உமிழ்வின் காட்சிகள்	38
2.6.3	செங்குத்து வரைவி உமிழ்வு முறைகள்	39
2.6.4	முதல் கோண உமிழ்வு மற்றும் மூன்றாம் கோண உமிழ்விற்கு இடையேயான வேறுபாடு	40
2.7	புள்ளிகளின் உமிழ்வு	41
2.7.1	முதல் கால்பகுதியில் ஒரு புள்ளியின் உமிழ்வு	41
2.7.2	மூன்றாவது கால்பகுதியில் ஒரு புள்ளியின் உமிழ்வு	42
2.8	கோடுகளின் உமிழ்வு	44
2.8.1	இரு தளங்களுக்கும் இணையான ஒரு கோட்டின் உமிழ்வு	45
2.8.2	HP க்கு செங்குத்தாக மற்றும் VP க்கு இணையாக ஒரு கோட்டின் வீழல்	45
2.8.3	செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) செங்குத்தாகவும், கிடை மட்டத்திற்கு (HP) இணையாகவும் உள்ள ஒரு கோட்டின் உமிழ்வு	46
2.8.4	HPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் VPக்கு இணையாகவும் உள்ள கோட்டின் உமிழ்வு	47
2.8.5	VPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் HPக்கு இணையாகவும் உள்ள கோட்டின் வீழல்	47
2.8.6	HPஇல் அமர்ந்து மற்றும் VPக்கு இணையாக உள்ள கோட்டின் வீழல்	48
2.8.7	VPஇல் அமர்ந்து மற்றும் HPக்கு இணையாக உள்ள கோட்டின் வீழல்	48
2.8.8	கோட்டின் வீழல் HP மற்றும் VPஇல் இருத்தல்	49
2.8.9	HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்வாக இருக்கும் கோட்டின் வீழல்	49
2.8.10	ஒன்று அல்லது இரண்டு தளங்களிலும் அமர்ந்துள்ள கோட்டின் வீழல்	51
2.9	தளங்களின் வீழல் (Projection of Planes)	54
2.9.1	வீழல் தளத்தின் வகைகள்	54
2.9.2	HPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் VPக்கு இணையாக உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு	54
2.9.3	VPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் HPக்கு இணையாக உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு	55
2.9.4	HPமற்றும் VPக்கு செங்குத்தாக உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு	55
2.9.5	HPக்கு செங்குத்தாகவும் VPக்கு சாய்வாகவும் உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு	56
2.9.6	VPக்கு செங்குத்தாகவும் HPக்கு சாய்வாகவும் உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு	56
	பாடச்சுருக்கம்	60

பயிற்சி 2.1	61
சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்	64
மேலும் அறிக	65
செயல்பாடு	65
கேஸ் படிப்பு	66
வீடியோ ஆதாரங்கள் / கற்றல் இணையதளங்கள்	66
3. திடப்பொருட்களின் வீழல்	67-90
வரையறை	67
பகுத்தாய்வு	67
முன் தேவைகள்	67
அலகின் வெளிப்பாடுகள்	67
அறிமுகம்	68
3.1 திண்மங்களின் வகைப்பாடு	68
3.1.1 பலதளமுகம்	68
3.1.2 சுழல்தள திண்மங்கள் (Solids of Revolution)	70
3.2 கலைச்சொற்கள்	72
3.3 வெவ்வேறு நிலைகளில் திடப்பொருளின் வீழல்	72
3.3.1 அச்சு HP-க்கு செங்குத்தாக கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்	73
3.3.2 அச்சு VP-க்கு செங்குத்தாக கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்	74
3.3.3 HP மற்றும் VPக்கு இணையாக கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்	74
3.3.4 VPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் HPக்கு இணையாகவும் அச்சு கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்	75
3.3.5 HPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் VPக்கு இணையாகவும் அச்சு கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்	76
3.3.6 HP மற்றும் VPக்கு சாய்வாக அச்சினை கொண்ட திடத்தின் வீழல்	77
3.4 தரைத் திட்டம் (Floor Plan)	82
பாடச்சுருக்கம்	83
பயிற்சி	84
மேலும் அறிக	87
வடிவமைப்பு செயல்பாடு	88
சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்	88
பயன்பாடுகள்	88
கேஸ் படிப்பு	88

4. திடப்பொருட்களின் வெட்டுத் தோற்றங்கள்	91-118
வரையறை	91
பகுத்தாய்வு	91
முன்தேவைகள்	91
அலகின் பயன்பாடுகள்	91
4.1 திடப்பொருட்களின் பிரிவு அறிமுகம்	92
4.2 வெட்டுத் தோற்றங்களின் வகைகள் (Types of Sectional Views)	92
4.2.1 முழு வெட்டுகள் (Full Sections)	92
4.2.2 அரை வெட்டுகள் (Half Sections)	93
4.2.3 பக்கக்கிளை வெட்டுகள் (Offset Sections)	94
4.2.4 சுழன்ற பிரிவுகள் (Revolved Sections)	94
4.2.5 நீக்கப்பட்ட பிரிவுகள்	95
4.2.6 உடைந்த பகுதிகள் (Broken-out Sections)	95
4.3 வெட்டுத் தளங்கள் (Sectional Planes)	96
4.3.1 வெட்டும் தளத்தின் பிரதிநிதித்துவம்	96
4.3.2 பிரிவுக்கோடுகள் (Section Lining)	96
4.3.3 வெட்டும் தளத்தின் வகைகள்	96
4.4 பிரிவின் உண்மை வடிவம் (True Shape of the Section)	98
4.5 வெட்டுதலின் தொழில்நுட்பங்கள்	98
4.6 திடப்பொருட்களின் மேற்பரப்புகளின் உருவாக்கம்	102
4.6.1 உருவாக்கத்தின் கொள்கை	103
4.6.2 உருவாக்கத்தின் முறைகள்	103
4.6.3 சரியான வழக்கமான திடப்பொருள்களின் உருவாக்கம்	103
பாடச்சுருக்கம்	110
பயிற்சி	110
மேலும் அறிக	116
வடிவமைப்பு திட்டம்/செயல்பாடுகள்	116
சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்	116
விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்துறை)	116
கேஸ் படிப்பு	117
வீடியோ ஆதாரங்கள் / கற்றல் இணையதளங்கள்	117

5. சம அளவு உமிழ்வு	119-144
வரையறை	119
அடிப்படைக்கோட்பாடு	119
முற்படுதேவை	119
அலகின் வெளிப்பாடுகள்	119
அறிமுகம்	120
5.1 சம அளவு உமிழ்வின் கொள்கைகள்	120
5.2 சம அளவு உமிழ்வின் கலைச்சொற்கள்	121
5.3 ஐசோமெட்ரிக் அளவுகோலை அமைத்தல்	122
5.4 ஐசோமெட்ரிக் காட்சி (Isometric View)	123
5.5 ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்விற்கும் ஐசோமெட்ரிக் பார்வைக்கும் உள்ள வேறுபாடு	123
5.6 தளங்களின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வைகள்	124
5.6.1 ஒரு சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.4 (a))	124
5.6.2 முக்கோணத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.5 (அ)).	124
5.6.3 வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.6 (அ)).	125
5.7 திடப்பொருட்களின் ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகள்	127
5.7.1 பெட்டிமுறை	128
5.7.2 ஆஃப்-செட் முறை (Off-set method)	128
5.8 ஆர்த்தோகிராஃபிக் பார்வைகளை ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகளுக்கு மாற்றுதல்	133
5.9 ஐசோமெட்ரிக் பார்வைகளை ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளுக்கு மாற்றுதல்	135
அலகு சுருக்கம்	136
பயிற்சி 5.1	136
சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்	140
மேலும் அறிய	140
ஐசோமெட்ரிக் பார்வைகளின் பயன்பாடுகள்	141
செயல்பாடு	141
வழக்கு ஆய்வு	141
பரிந்துரைக்கப்பட்ட வாசிப்புகள் / வீடியோ மறுபடிப்புகள் / கற்றல் வலைத்தளங்கள்	143
6. கணினி வரைகலை பற்றிய கண்ணோட்டம்.....	145-166
வரையறை	145
பகுத்தாய்வு	145
முற்படுதேவை	145

அலகின் வெளிப்பாடுகள்	145
6.1 கணினி உதவியுடன் வடிவமைப்பு (CAD)	146
6.2 கணினி வரைகலை அமைப்பு (Computer Graphics System)	147
6.3 ஆட்டோகேட்(Auto CAD) மென்பொருள்	149
6.4 ஆட்டோகேட் பயனர் இடைமுகம்	150
6.4.1 விண்ணப்ப மெனு	151
6.4.2 புல்-டவுன் மெனுக்கள்	151
6.4.3 குறுக்குவழி மெனுக்கள்	152
6.4.4 நிலையானகருவிப்பெட்டி	152
6.4.5 ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு	152
6.4.6 குறுக்குவழிகள், தேர்வுப்பெட்டி மற்றும் கர்சர்	155
6.4.7 கட்டளை சாளரம்	155
6.4.8 வழிநடத்து பட்டை (Navigation Bar)	156
6.4.9 விரைவு அணுகல் கருவிப்பெட்டி(Quick Access Toolbar)	156
6.4.10 நிலைபெட்டி (Status Bar)	156
6.4.11 உரை சாளரம் (Text Window)	157
6.5 செயல்பாடு விசைகள் (Function Keys)	157
6.6 கட்டளையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் (Select Command)	158
6.7 கட்டளையை அழி (Erase Command)	160
6.8 பெரிதாக்கு கட்டளை (Zoom Command)	160
பாடச்சுருக்கம்	161
பயிற்சி	162
மேலும் அறிய	163
முக்கியமானகிராபிக்ஸ் தரநிலைகள் மற்றும் வடிவங்கள்	164
வடிவமைப்புதிட்டம் / செயல்பாடுகள்	164
பயன்பாடுகள் (AutoCAD மென்பொருள்)	164
ஆர்வமும்ஆர்வமும் தலைப்புகள்	165
வழக்கு ஆய்வு	165
பரிந்துரைக்கப்பட்டவாசிப்புகள் மற்றும்கற்றல் வலைத்தளங்கள்	166
7. தனிப்பயனாக்கம் & CAD.....	167-206
வரையறை	167
பகுத்தாய்வு	167

முன் தேவைகள்	167
அலகின் வெளிப்பாடுகள்	167
7.1 ஆட்டோகேட்டைப் பயன்படுத்தி அடிப்படை வரைபடங்களை உருவாக்குதல்	168
7.1.1 ஆட்டோகேட் திட்டம் தொடங்கவும்	168
7.1.2 அமைவு அமைப்பு (Setup Layout)	168
7.1.3 வரைதல் அலகுகளை அமைக்கவும் (Set Drawing Units)	169
7.1.4 பயனர் இடைமுகத்தை தனிப்பயனாக்கவும் (Customize User Interface)	169
7.1.5 வரைதல் வரம்புகளை அமைக்கவும்	170
7.2 வடிவியல் தடைகள் (Geometrical Constraints)	171
7.3 பொருள்களின் புகைப்படங்கள் (OSNAP)	174
7.4 ஸ்னாப் மற்றும் கட்டம் (Snap and Grid)	175
7.5 ஆர்த்தோ முறை (Ortho Mode)	178
7.6 வரையப்பட்ட கட்டளைகள்	178
7.6.1 Line Command	178
7.6.2 வட்ட கட்டளை	180
7.6.3 Arc Command	182
7.6.4 Rectangle Command	183
7.6.5 Draw Ellipse and Elliptical Arc Command	184
7.6.6 Polygon Command	185
7.6.7 Polyline Command	185
7.7 MODIFY COMMANDS	186
7.7.1 Move Command	187
7.7.2 Copy Command	187
7.7.3 ஆஃப்செட் கட்டளை	188
7.7.4 அளவிலான (SC) கட்டளை	188
7.7.5 Rotate Command	189
7.7.6 Fillet Command	190
7.7.7 Chamfer Command	191
7.7.8 Trim Command	191
7.8 பரிமாணமாக்கம் (Dimensioning)	192
7.8.1 நேரியல் பரிமாணங்கள் (Linear Dimensions)	193
7.8.2 ரேடியல் பரிமாணங்கள்	193
7.8.3 கோண பரிமாணங்கள்	193

7.8.4	சாதாரண பரிமாணங்கள் (Ordinate Dimensions)	194
7.8.5	வளைவு நீளம் பரிமாணங்கள் (Arc Length Dimensions)	194
7.8.6	Baseline and Continued Dimensions	195
7.9	பரிமாண பாணி மேலாளர்	197
7.10	Dimension associate	199
	பாடச்சுருக்கம்	201
	பயிற்சி	202
	மேலும் அறிக	204
	வடிவமைப்பு திட்டம்/செயல்பாடுகள்	205
	சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்	205
	விசாரணை மற்றும் கியூரோசிட்டி தலைப்புகள்	206
	விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்துறை)	206
	வழக்கு ஆய்வு	206
	பரிந்துரைக்கப்பட்ட வாசிப்புகள் மற்றும் கற்றல் வலைத்தளங்கள்	206
8.	குறிப்பு அடுக்குகள் மற்றும் 3D வடிவமைப்பு207-232	
	வரையறை	207
	பகுத்தாய்வு	207
	முன் தேவைகள்	207
	அலகின் வெளிப்பாடுகள்	207
8.1	அறிவிப்பு	208
8.1.1	உரை தட்டு (TEXT Pallet)	208
8.1.2	மல்டிலைன் TEXT (MTEXT கட்டளை)	208
8.1.3	ஒற்றை வரி (TEXT கட்டளை)	209
8.2	ஆட்டோகேடில் சகிப்புத்தன்மை (Tolerance in AutoCAD)	210
8.3	அடுக்குகள் (Layers)	211
8.3.1	ஒரு அடுக்கு உருவாக்கவும் (Create a Layer)	211
8.3.2	அடுக்குக்கு மறுபெயரிடுங்கள் (Rename a Layer)	212
8.3.3	ஒரு அடுக்கை அகற்று (Remove a Layer)	212
8.3.4	தற்போதைய அடுக்கை அமைக்கவும் (Set the current layer)	212
8.3.5	அடுக்குகளுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட பண்புகளை மாற்றவும்	212
8.3.6	அடுக்கு பண்புகள் மேலாளர் (Layer Properties Manager)	213
8.4	ஆர்த்தோகிராஃபிக் ப்ராஜெக்டன் காட்சிகள் (Orthographic Projection Views)	213

8.5	பிரிவு காட்சிகள் (Section Views)	214
8.5.1	பிரிவு காட்சி நடை மேலாளர் (Section View Style Manager)	214
8.6	Plot கட்டளை (Plot Command)	215
8.7	வயர்ஃப்ரேம் மாடலிங் (Wireframe Modeling)	218
8.8	மேற்பரப்பு மாடலிங் (Surface Modeling)	219
8.9	திட மாடலிங் (Solid Modeling)	219
8.9.1	கூடுதல் கட்டளையைப் பயன்படுத்தி திடமான பொருளை உருவாக்கவும்	220
8.9.2	Create Solid Objects using REVOLVE Command	220
8.9.3	Create solid objects using SWEEP Command	221
8.9.4	திட கலவைகளை உருவாக்குதல்	221
8.10	அளவுரு மாடலிங் மற்றும் அளவுரு அல்லாத மாடலிங்	223
	யூனிட் சுருக்கம்	224
	பயிற்சி	224
	மேலும் அறிக	226
	வடிவமைப்பு திட்டம்/செயல்பாடுகள்	227
	சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்	230
	விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்துறை)	230
	விசாரணை மற்றும் கியூரோசிட்டி தலைப்புகள்	230
	ஒரு திடமான பொருளின் முக்கிய கூறுகள்	230
	வழக்கு ஆய்வு	231
	பரிந்துரைக்கப்பட்ட வாசிப்புகள் மற்றும் கற்றல் வலைத்தளங்கள்	231
9.	திட்டம்	233-236
	திட்டம் - 01	233
	நோக்கம்	233
	முன் தேவைகள்	233
	செயல்முறை	233
	திட்டம் - 02	236
	குறிப்புகள் மற்றும் மேலும் கற்றல்	237
	CO மற்றும் PO சாதனை அட்டவணை	238
	குறியீட்டு	239-240

1

பொறியியல் வரைதலுக்கு அறிமுகம்

வரையறை

இந்த அலகில், பொறியியல் வரைதலுக்கு அறிமுகமாக மாணவர்கள் பல்வேறு தலைப்புகளில் முறையே பொறியியல் வரைவியின் தத்துவங்கள் மற்றும் அவற்றின் முக்கியத்துவம், வரைபட கருவிகளின் பயன்பாடுகள், எழுத்தாக்கம், கூம்பு வெட்டுக்கூறுகள் செவ்வக அதிபரவளையம் உள்பட, வட்டப்புள்ளி நெறி விளைவு (cycloid), புறஞ்சுழல்வளை (epicycloid), அகஉருள் வரை (hypocycloid) மற்றும் உள்சுருள்கள் (involute), மூலைவிட்டம் மற்றும் வெர்னியர் அளவு உட்பட பல்வேறு தலைப்புகளை கற்றுக்கொள்வார்கள் மற்றும் புரிந்துகொள்வார்கள்.

பகுத்தாய்வு

பொறியியல் வரைவி மற்றும் வடிவமைப்பு படிப்பிற்கு இந்த அறிமுக அத்தியாயத்தின் தேவையாதெனில் பொறியாளர்கள் மற்றும் கைவினைஞர்கள் தங்களின் எண்ணம் மற்றும் அனுபவங்களை தெளிவாக மற்றும் சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி பகிர்வதற்கான திறனை கொடுக்கின்றது. இந்த அத்தியாயம் முக்கியமாக வரைபடங்களை உருவாக்குவதற்கான அடிப்படை அறிவு மற்றும் பல்வேறு கருவிகளின் பயன்பாடுகளை விளக்குகிறது.

முன் தேவைகள்

வடிவியல் மற்றும் பொறியியல் வரைபட கருவிகளைப் பற்றிய அடிப்படை அறிவு.

அலகின் வெளிப்பாடுகள்

இந்த தொகுதியின் வெற்றிகரமான முடிவிற்கு பிறகு, மாணவர்கள் பின்வரும் திறமை உடையவர்களாக இருப்பார்கள்:

- U1-01: பொதுவான வரைபட பொருட்களைக்கொண்டு பொறியியல் வரைபடம் வரைதல்.
- U1-02: றியியல் வரைபடங்களின் தாள் மற்றும் திட்ட அமைப்பினை உருவாக்குதல்.
- U1-03: பல்வேறு வகையான எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தல்.
- U1-04: பல்வேறு வகையான அளவுகளை உருவாக்குதல்.
- U1-05: பல்வேறு வகையான கூம்பு வெட்டு கூறுகளை கட்டமைத்தல்.

பாடநெறி முடிவுகளுடன் அலகு முடிவுகளை வரைபடம் ஆக்குதல்

அலகு-1 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U1-O1	3	3	-	-	2
U1-O2	2	2	-	-	-
U1-O3	2	2	-	-	-
U1-O4	2	2	-	-	-
U1-O5	2	2	-	-	-

அறிமுகம்

“ஒரு படம் ஆயிரம் வார்த்தைகளுக்கு சமம்”. பல நூற்றாண்டுகளாக வரைபடங்கள் மனிதர்களால் செய்திகளை மணலில் குறிப்பதன் மூலமும், குகைகளின் சுவர்களில் விலங்குகள், மரங்கள் மற்றும் மக்களின் ஓவியங்களை வரைவதன் மூலம் ஒரு முக்கியதகவல் தொடர்பு முறையாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வரைதல் என்பது ஒரு கருத்து அல்லது இயந்திரப் பகுதி, கட்டிடம் அல்லது கருவிகள் போன்ற சில உண்மையான நிறுவனத்தின் வரைவி பிரதிநிதித்துவம் பற்றிய தேவையான அனைத்து தகவல்களையும் தொடர்புகொள்வதற்கான ஒரு வழியாகும். பொறியியல் வரைபடங்கள் 2000 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக பயன்பாட்டில் உள்ளன, மேலும் இது முதன்முதலில் பிரெஞ்சு கணிதவியலாளர் காஸ்பார்ட் மோங்கேவால் (Gaspard Monge) 18 ஆம் நூற்றாண்டில் முறையாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. கணினி உதவியுடன் வரைவு வளர்ச்சியில் முதல் முக்கியமானபடி 1963 இல் மாசசூசெட்ஸ் இன்ஸ்டிடியூட் ஆப் டெக்னாலஜியில் (Massachusetts Institute of Technology) செய்யப்பட்டது, அங்கு ஸ்கெட்ச்பேட் (Sketchpad) என்ற அமைப்பு உருவாக்கப்பட்டு நிரூபிக்கப்பட்டது. கணினி உதவி வரைபடங்களுக்கு முன்னர் கையேடு வரைபடங்கள் மாணவர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தப்படுவதற்கான காரணம், தரநிலைகள், மரபுகள், கருவிகள் ஆகியவற்றைக் கற்றுக்கொள்ளச் செய்வது மற்றும் வரைபடங்கள் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன என்பதை காட்சிப்படுத்த அவர்களுக்கு உதவுவதாகும்.

1.1 வரைபட கருவிகள்

பொறியியல் வரைதல் முற்றிலும் ஒரு வரைவி மொழி மற்றும் காகிதம் அல்லது தாளில் தகவல்களை பதிவு செய்ய கருவிகள் அவசியம் தேவை. பொறியியல் வரைதல் அதன் நோக்கத்தை நிறைவேற்றுவதற்கு தெளிவு, நேர்த்தி மற்றும் எளிதில் புரிந்து கொள்ளும் படி இருக்க வேண்டும், எனவே பொறியாளர்கள் தங்கள் வரைதல் வேலையில் வேகம், துல்லியம், உறுதிப்பாடு மற்றும் நேர்த்தியைக் காட்டுவது மிகவும் முக்கியம். வரைபடங்களின் தரம் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளின் தரம், சரிசெய்தல் மற்றும் பராமரிப்பைப்பொறுத்தது. வரைதலுக்கு பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் மற்றும் பிற துணைப் பொருள்கள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன:

- வரைதல் தாள்கள்
- வரைதல் பலகை
- T-சதுரம்
- பிரெஞ்சு வளைவுகள்



v. சிறிய வரைவு (Mini drafter)

vii. கருவிபெட்டி

vi. வரைவு எழுதுகோல்கள் (Drawing Pencils)

1.1.1 வரைதல் தாள்கள்

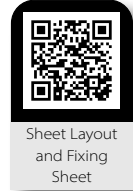
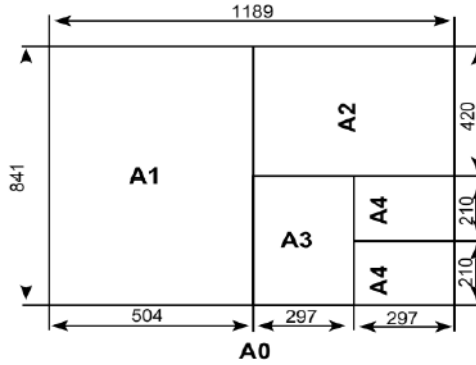
வரைதல் தாள் என்பது பென்சில் அல்லது பேனா மூலம் வரைபடங்கள் தயாரிக்கப்படும் ஊடகமாகும். வரைதல் தாள் என்பது ஒரு பொருள் வரையப்படும் ஒரு வெள்ளை காகிதம்; பொறியியல் வரைதலுக்கு பயன்படுத்தப்படும் தாள் சீரான தடிமன் கொண்ட நல்ல தரமானதாக இருக்க வேண்டும் மற்றும் தாளின் மேற்பரப்பில் மென்மையாக இருக்க வேண்டும்.

வரைதல் தாள்களின் அளவுகள்

அட்டவணை 1.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி வரைதல் தாள்கள் நிலையான அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. ஒரு நிலையான A0 அளவுதாள் 1 மீ² பரப்பளவு கொண்டது மற்றும் 1189 x 841 மிமீ பரிமாணங்கள் உடையது. ஒவ்வொரு தாள் எண் அதிகமாக குறிக்கப்பட்டுள்ளது (A1, A2, மற்றும் A3 வரிசையில்) அதை விட உடனடியாக குறைவாக ஒரு பாதிஅளவு. வரைதாள்களுக்கு பரிந்துரைக்கப்பட்ட நிலையான அளவுகள் படம் 1.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 1.1: வரைதல் தாள்களின் நிலையான அளவுகள்

பெயர்	Size (mm)
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297



Sheet Layout and Fixing Sheet

படம் 1.1: வரைதல் தாள்களின் நிலையான அளவுகள்

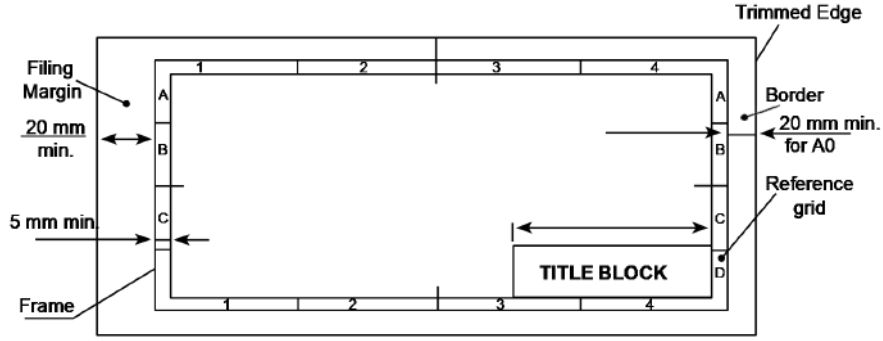
வரைபடத்தாள் தளவமைப்பு

வரைதல் தாளின் தளவமைப்பு வரைதல் இடம், தலைப்புதொகுதி மற்றும் போதுமான நிரப்புதல் ஓரங்களைக் கொண்டுள்ளது. படம் 1.2 பின்வரும் பண்புகளுடன் ஒரு வழக்கமான வரைதல் தாளை காட்டுகிறது.

- கரைகள்- தாள் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட விளிம்புகள் சுற்றி குறைந்தபட்ச 10 மிமீ இடைவெளி விடப்பட வேண்டும்.

4 | பொறியியல் வரைகலை & வடிவமைப்பு

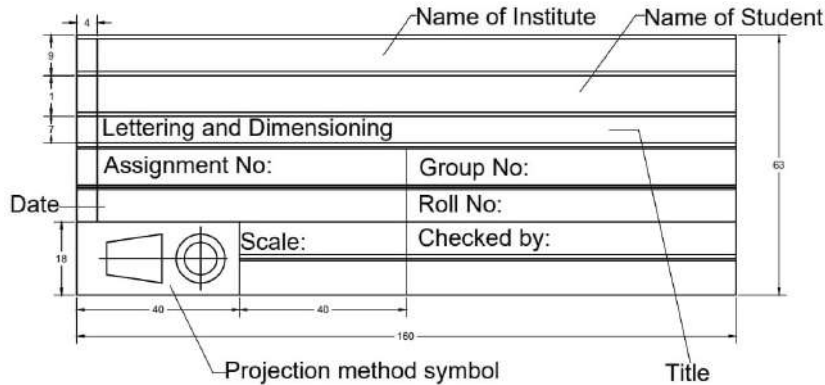
- நிரப்புதல் விளிம்பு- எல்லைஉட்பட இடது பக்கத்தில் குறைந்தபட்சம் 20 மிமீ இடம் ஊடுருவுதல்கள் செய்ய வழங்கப்படுகிறது.
- கட்டகுறிப்பு அமைப்பு - கட்டம் குறிப்பு அமைப்பு விவரங்கள், மாற்றங்கள் அல்லது சேர்த்தல் போன்ற வரைபடத்தில் எளிதாக இடம் அனுமதிக்கதாளில் வரையப்படுகிறது. வரைபடத் தாளின் அளவைப் பொறுத்து கட்டங்களின் நீளம் 25 மிமீ முதல் 75 மிமீ வரை உள்ளது. செங்குத்து விளிம்புகளில் உள்ள கட்டங்கள் பெரிய எழுத்துக்களால் பெயரிடப்படுகின்றன மற்றும் கிடைமட்ட விளிம்புகளில் உள்ள கட்டங்கள் எண்களால் பெயரிடப்படுகின்றன. எண் மற்றும் எழுத்து தலைப்பு பெட்டிக்கு எதிராக தாளின் மூலையில் இருந்து தொடங்குகிறது மற்றும் மறுபக்கத்திலும் மீண்டும் செய்யப்படுகிறது.



படம் 1.2: தாள் அமைப்பை வரைதல்

வரைபடத்தாள் தலைப்பு பெட்டி

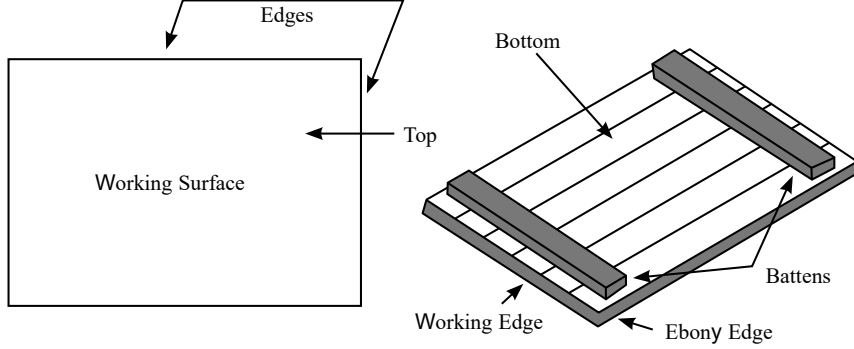
ஒவ்வொரு வரைபடத் தாளிலும் ஒரு முக்கியமான அம்சம் மற்றும் அவசியமான தலைப்புப்பெட்டி, பொதுவாக படம் 1.3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒவ்வொரு வரைதல்தாளின் கீழ் வலதுகை மூலையில் வரையப்படுகிறது. தலைப்புப்பெட்டி வரைதல் தொடர்பான தொழில்நுட்ப மற்றும் நிர்வாக விவரங்களை வழங்குகிறது. தலைப்பு பெட்டிக்கு பல்வேறு பரிமாணங்கள் இருந்தாலும், பொறியியல் மாணவர்களுக்கு 170 மிமீ x 65 மிமீ அளவு கொண்ட தலைப்பு பெட்டியைப் பயன்படுத்த அறிவுறுத்தப்படுகிறது.



படம் 1.3: வரைபடத்தாள் தலைப்பு தொகுதி

1.1.2 வரைதல் பலகை

வரைதல் பலகை இது ஒரு பல் நோக்கு மேசை என்று அறியப்படுகிறது, இது எந்த வகையான வரைதல், எழுதுதல் அல்லது துல்லியமான தொழில்நுட்ப விளக்கப்படங்களை வரைதல் போன்றவற்றிற்கு பயன்படுத்தப்படலாம். படம் 1.4 காண்பித்துள்ள படி, T-சதுரத்திற்கு ஆன வேலை விளிம்புடன் சுமார் 25 மிமீ தடிமன் கொண்ட பைன், பிர் அல்லது ஒக் போன்ற நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மென்மையான மரத்தின் 4 முதல் 6 கீற்றுகளால் ஒரு பொறியியல் வரைதல் பலகை தயாரிக்கப்படுகிறது.



படம் 1.4: வரைதல் பலகை

வரைதல் பலகைகளின் அளவுகள்

பொதுவாக, வரைதல் பலகையின் நிலையான அளவுகள் தேவைப்படும் அல்லது பயன்படுத்தப்படும் வரைதல் தாளின் அளவைப் பொருத்தது. BIS (SP-46) பரிந்துரைக்கும் வரைதல் பலகையின் அளவுகள் அட்டவணை 1.2 இல் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 1.2: நிலையான வரைதல் பலகையின் அளவின் விளக்கம்

வ, எண்	பெயர்	பரிமாணங்கள் (mm)		
		நீளம்	அகலம்	தடிமன்
1	D0	1500	1000	25
2	D1	1000	700	25
3	D2	700	500	15
4	D3	500	350	15

முக்கியமான கவனிப்பு

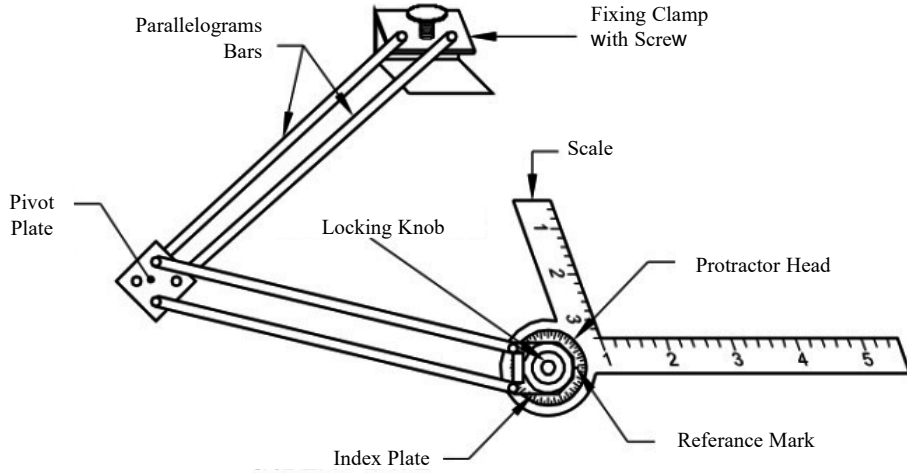
D2 மற்றும் D3 அளவுகள்கொண்ட பலகை பொதுவாக பள்ளிகள் மற்றும் கல்லூரிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் பெரிய அளவிலான பலகைகள் பொறியியல் நிறுவனங்களின் வரைபட அலுவலகங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வரைபட பற்று கருவிகள்

வரைபட பற்று கருவிகள் தேவையான இடத்தில் வரைதல் பலகைகளில் வரைதல் தாளை பிடிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன, வேலை செய்யும்போது அதன் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்துகின்றன. வரைதல் தாளின் அளவு வரைதல் பலகையின் அளவைப் போல இருந்தால், எஃகு கிளிப்புகள் பயன்படுத்துவதே தற்போதைய போக்கு. வரைதல் பற்று கருவிகள் வரைதல் பலகையின் நான்கு மூலைகளிலும் தாளை இடத்தில் பிடிப்பதற்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

1.1.3 சிறிய வரைவு (Mini Drafter)

ஒரு சிறிய வரைவு என்பது இணை அல்லது சாய்ந்த கோடுகளை வரைய பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பொறியியல் சாதனமாகும். இது இரண்டு கைகளால் உருவாக்கப்பட்ட கோணத்தின் கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளது, அவை அளவுகளால் குறிக்கப்பட்டு மற்றும் ஒன்றுக்கொன்று உறுதியாக கட்டப்பட்டுள்ளன மற்றும் T-சதுரம், மூலையட்டங்கள் (Set squares), அளவுகள் மற்றும் கோணமானியின் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைக்கிறது. கருவியானது வரை பலகையின் மேல் இடது மூலையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும், இது சாதனத்தின் ஒருங்கிணைந்தபகுதியாக கருதப்படும் ஒரு பற்று கருவி பொறிமுறையை பயன்படுத்துகிறது. மில்லிமீட்டர்களில் அளவு அமைக்கப்பெற்ற L-வடிவ அளவுகோல் சிறிய வரைவுவின் வேலை விளிம்பாக செயல்படுகிறது மற்றும் கோண அளவீட்டு நோக்கத்திற்காக ஒரு பாகை அளவையும் கொண்டுள்ளது. வேலை விளிம்பை வரைதல் பலகையில் எந்த விரும்பிய இடத்திற்கும் நகர்த்த முடியும். படம் 1.5 ஒரு வழக்கமான சிறிய வரைவுவைக் காட்டுகிறது.



படம் 1.5: சிறிய வரைவு (Mini Drafter)

சிறிய வரைவுவின் பிணைப்பு

வரைதல் பலகையில் சிறிய வரைவுவை பிணைக்க பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. கோணமானியின் தலையை பூஜ்ஜிய டிகிரியை குறிக்கும் குறியுடன் பொருந்துமாறு அமைக்கவும்.
2. பின்னர், மேல் இடது மூலையில் சிறிய வரைவுவை பொருத்தலாம்; பலகையின் மேல் கிடைமட்ட விளிம்பில் அல்லது இடது செங்குத்துவிளிம்பில் பொருத்தலாம்.
3. அதைத்தொடர்ந்து, வரைதல்தாளின் செங்குத்து அல்லது கிடைமட்ட எல்லைக் கோடுகளுடன் சிறிய வரைவுவின் அளவுகோலை பொருத்தி வரைதல் தாளை வரைதல்பலகையில் நிறுத்தவும்.

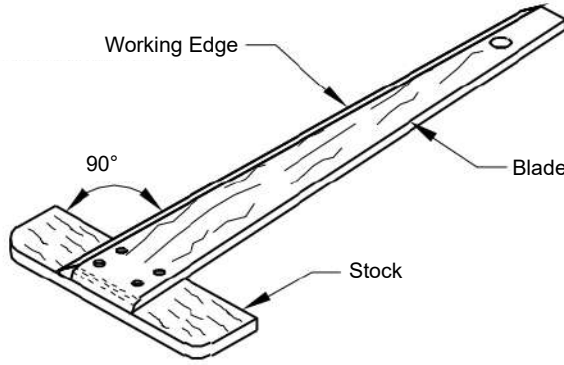
சிறிய வரைவுவை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது?

சிறிய வரைவுவில் இரண்டு அசையும் பாகங்கள் மற்றும் ஒரு அசையாபகுதி உள்ளது. சாதனத்தின் மையப்பகுதியான மூலையிட்ட அளவுகோல் என்று அழைக்கப்படும் அசையும் பகுதி, எந்த கோணத்துடனும் எந்த வடிவத்திலும் இணை கோடுகளை வரைய உதவுகிறது. சாதனத்தின் முடிவில், வட்டவடிவ திண்டு மீது ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளி உள்ளது, ஒரு இணைகோடு அல்லது

கோணகோடு சாதனத்தின் அந்த புள்ளியுடன் அளவுகோலில் கொடுக்கப்பட்ட குறிக்கப்பட்ட அளவைப் பொருத்தியபிறகு வரையப்படுகிறது.

1.1.4 T-சதுரம்

ஒரு T-சதுரம் என்பது ஒருகுறுகிய, தடிமனான குறுக்குதுண்டு கொண்ட ஒரு நேரான விளிம்பு ஆகும். இது படம் 1.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி நேரான விளிம்பு வரைதல் பலகை விளிம்பில் பொருந்துகிறது. இது செங்குத்து மற்றும் சாய்ந்த கோடுகளை வரையும் போது கிடைமட்டகோடுகள் வரைய மற்றும் முக்கோணங்கள் வழிகாட்டும் பயன்படுத்தப்படும். பிளேடு தேவையானநிலையில் இருக்கும்வரை பலகையின் இடதுவிளிம்பில் தலையின் வேலை விளிம்பில் (உள் முகம்) சறுக்குவதன்மூலம் இது கையாளப்படுகிறது.



படம் 1.6: T- சதுரம்

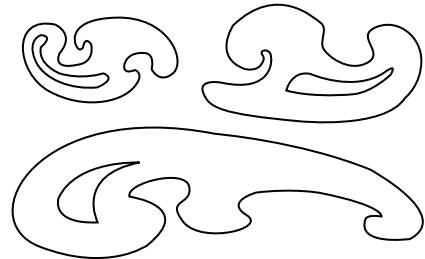
இந்திய தரநிலைகளால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட T- சதுரத்தின் நிலையான அளவுகள் அட்டவணை 1.3 இல் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 1.3: நிலையான அளவுகள் உடைய 'T' சதுரம்

வரிசை எண்	பெயர்	கத்தி நீளம் (மிமீ)
1	T0	1500
2	T1	1000
3	T2	700
4	T3	500

1.1.5 பிரெஞ்சு வளைவுகள்

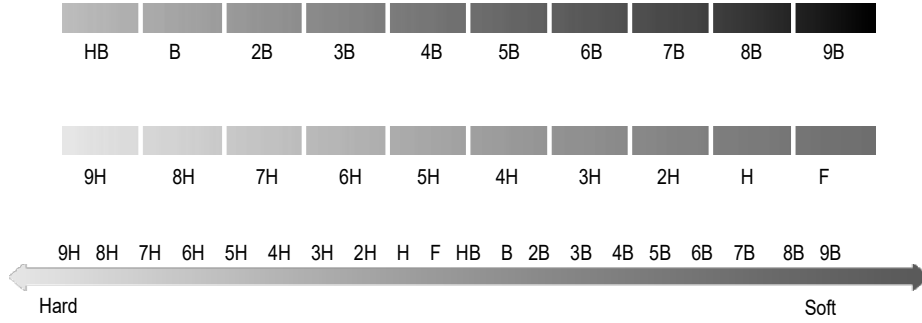
பிரெஞ்சு வளைவுகள் நெகிழி (அல்லது மர) வார்ப்புருக்கள் ஆனது, அதன் விளிம்புகள் பல்வேறு வளைவுகளால் இயற்றப்பட்டவை. பிரெஞ்சு வளைவுகள் கிட்டத்தட்ட ஒழுங்கற்ற வடிவத்தின் மென்மையான வளைவுகளை வரைய பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை ஒழுங்கான வட்ட வடிவம் அல்ல என்பது படம் 1.7 காட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 1.7: பிரெஞ்சு வளைவுகள்

1.1.6 வரைபட எழுதுகோல்கள்

பென்சில் அல்லது எழுதுகோலின் மையப் பொருள் பொறியியல் வரைபடங்களில் ஒரு முதன்மை கருவியாகும். எழுதுகோல்கள், வெவ்வேறு நேக்கங்களுக்காக பல்வேறு தங்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வெவ்வேறு நேக்கங்களுக்காக எழுதுகோலின் மையப் பொருள் பல்வேறு அளவு களிமண் கலந்த கிராஃபைட் மூலம் ஆனது, இதனால் பல்வேறு வகைப்பட்ட கடின நிலைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவ்விடம் அவை 18 தரங்களாக உடைய எழுதுகோல்கள் வரிசையாக கடினத்தன்மை இறங்கு முகமாக 9H, 8H, 7H, 6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H, HB, B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B, 9B இங்கு படம் 1.8ல் காட்டியுள்ளபடி 9H கடினமாகவும், 9B மென்மையாகவும் உள்ளது



படம் 1.8: எழுதுகோலின் மையப் பொருளின் தரம்

1.1.7 செயற்கருவி பெட்டி

நேர்த்தியான மற்றும் துல்லியமான வரைபடங்கள் வரைய கருவிப்பெட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் வரைபடங்களின் துல்லியம் பயன்படுத்தப்படும் செயற்கருவி பெட்டியின் தரத்தினை சார்ந்துள்ளது குறிப்பிட்ட வேலைக்கான பல்வேறு கருவிகளை செயற்கருவி பெட்டி கொண்டுள்ளது. ஒரு பொதுவான செயற்கருவி பெட்டியில் காணப்படும் முக்கியமான கருவிகள் பின்வருமாறு:

1. மூலை மட்டங்கள்
2. கவராயம்
3. வகுப்பி
4. கோணமாணி

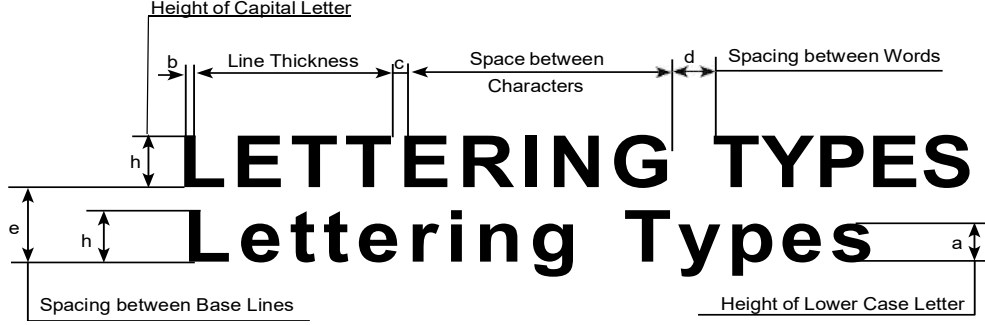
1.2 எழுத்துச் செதுக்கல்

ஒரு வரைபடத்தில் தலைப்புகள், துணை தலைப்புகள், பரிமாணங்கள் மற்றும் பிற விவரங்களை எழுதுவதற்கு எழுத்துக்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தெளிவு, சீரான தன்மை மற்றும் விரைவாக செய்து முடித்தல் ஆகியவை எழுத்துச் செதுக்கலின் முக்கிய அம்சங்களாகும். பொறியியல் வரைதலில் பயன்படுத்தப்படும் வழக்கமான எழுத்து அம்சங்கள் படம் 1.9இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

1.2.1 எழுத்துக்கான அளவு

எழுத்துக்கான அளவு, எழுத்துக்களின் உயரத்தால் (h) அளவிடப்படுகின்றது. அத்துடன் எண்கள். எழுத்துக்களின் நிலையான உயரங்கள் மற்றும் எண்கள் BIS (SP-46) ஆல் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

அவை 1.8, 2.5, 3.5, 5.6, 10, 15 and 20 mm. வெவ்வேறு உருப்படிக்கு பொதுவாக பரிந்துரைக்கப்படும் எழுத்துக்களின் அளவுகள் அட்டவணை 1.4இல் தரப்பட்டுள்ளன.



படம் 1.9: பொறியியல் வரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் எழுத்து அம்சங்கள்

அட்டவணை 1.4: பல்வேறு உருப்படிக்கு பரிந்துரைக்கப்பட்ட எழுத்து அளவுகள்

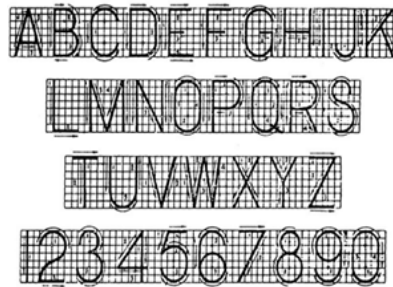
எஸ். எண்	பொருள்	அளவு (mm)
1.	அமைப்பின் பெயர்	10, 14, 20
2.	வரைதல் எண்கள், பிரிவு தளங்களைக் குறிக்கும் எழுத்து S. No.	10, 14
3.	வரைபடத்தின் தலைப்பு	7, 10
4.	துணை தலைப்புகள் மற்றும் தலைப்புகள்	5, 7
5.	பரிமாணம், குறிப்புகள், அட்டவணைகள், பொருள் பட்டியல்கள்	3.5, 7
6.	மாற்று உள்ளீடுகள் மற்றும் சகிப்புத்தன்மை	3.5

1.2.2 ஒரு கோட்டு எழுத்துச் செதுக்கல்

எழுத்துக்களின் சாதாரண வடிவமாக ஒரு கோட்டு எழுத்துச் செதுக்கல் இருக்கின்றது மற்றும் பெரும்பாலான பொறியியல் வரைபடங்களில் இது வழக்கமாக உள்ளது. ஒரு கோட்டு என்னும் வார்த்தைக்கு என்ன அர்த்தமெனில் எழுதுகோலின் ஒரு கோட்டினால் எழுத்தின் கோட்டின் பருமன் பெறப்படுகின்றது. ஒரு கோட்டு எழுத்துச் செதுக்கல் செங்குத்து எழுத்துச் செதுக்கல் மற்றும் சாய்வான எழுத்துச் செதுக்கல் என வகைப்படுத்தப் படுகின்றது.

செங்குத்து எழுத்துச் செதுக்கல்

எழுத்துக்கள் மற்றும் எண்களின் ஒவ்வொரு கோட்டின் தடிமனும் எழுதுகோலின் ஒற்றைக் கோட்டிற்கு சமமாக செங்குத்து எழுத்துச் செதுக்கலில் உள்ளன. செங்குத்து எழுத்துச் செதுக்கலை படம் 1.10 காண்பிக்கின்றது.



படம் 1.10: செங்குத்து எழுத்துச் செதுக்கல்

சாய்வான அல்லது இடாலிக் எழுத்துச் செதுக்கல்

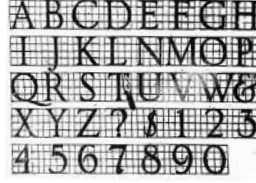
எழுத்துக்கள் மற்றும் எண்களின் ஒவ்வொரு கோட்டின் தடிமனும் எழுதுகோலின் ஒற்றைக் கோட்டிற்கு சமமாக சாய்வு எழுத்துச் செதுக்கலில் உள்ளன. மற்றும் எழுத்துக்கள் இந்த செங்குத்து எழுத்துச் செதுக்கலை படம் 1.11 இல் காண்பிக்கப்பட்டது போல் கிடைமட்டத்திலிருந்து 75° சாய்ந்துள்ளது.



படம் 1.11: சாய்வான அல்லது இடாலிக் எழுத்துச் செதுக்கல்

ரோமன் எழுத்துச் செதுக்கல்

அனைத்து எழுத்துக்களும் அடர்த்தியான மற்றும் மெல்லிய கூறுகளால் உருவாகும் எழுத்துக்களை ரோமன் எழுத்துக்கள் என்று அழைக்கிறார்கள். இது செங்குத்து அல்லது சாய்ந்ததாக இருக்கலாம். படம் 1.12 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இதை உளி போன்ற கூர்மையான எழுதுகோல் அல்லது D-3 வகை வேகபந்து பேனா மூலம் எழுதலாம்.



படம் 1.12: ரோமன் எழுத்துச் செதுக்கல்

1.3 அளவுகள்

ஒரு பொருளின் அசல் வரைபடத்தின் நேரிய பரிமாணத்திற்கும், அதே பொருளில் உண்மையான நேரிய பரிமாணத்திற்கும், உள்ள விகிதம் ஒரு அளவுகோல் என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

பிரதிநிதி பின்னம்

நிலையான அளவு வரைதல் தாளில் இடமளிக்க பெரிய பொருட்களின் பரிமாணங்களைக் குறைக்க வேண்டும். வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பொருளின் பரிமாணத்திற்கும், அதன் உண்மை அளவிற்கும் உள்ள விகிதம் பிரதிநிதி பின்னம் என அழைக்கப்படுகிறது.

$$\text{பிரதிநிதி பின்னம்} = \frac{\text{வரைபடக் கோட்டின் நீளம்}}{\text{பொருளின் உண்மையான கோட்டின் நீளம்}}$$

அளவுகோல்களின் வகைகள்

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| i. எளிய அளவுகோல் | iv. ஒப்பீட்டு அளவுகோல் |
| ii. மூலைவிட்ட அளவுகோல் | v. நாண் அளவுகோல் |
| iii. வெர்னியர் அளவுகோல் | |

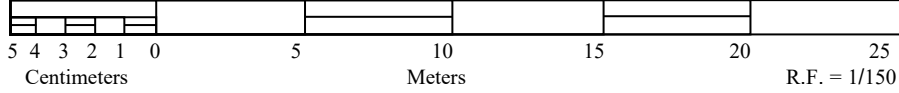
1.3.1 எளிய அளவுகோல்

ஒரு எளிய அளவுகோல் ஒரு சமமான பகுதிகளாக அல்லது அலகுகளாகப் பிரிக்கப்பட்ட ஒரு கோட்டைக் கொண்டுள்ளது. இதில் முதல் பகுதி படம் 1.13 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி சிறிய பகுதிகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

எளிய அளவுகோலின் அம்சங்கள்

1. பூஜ்ஜியம் முதல் பிரதான பிரிவின் முடிவில் அதாவது அலகுகளுக்கும் அதன் துணை அலகுகளுக்கும் இடையில் வைக்கப்படுகிறது.
2. பூஜ்ஜிய அடையாளத்திலிருந்து, அலகுகள் வலதுபுறமாகவும், அதன் துணைப் பிரிவு இடதுபுறமாகவும் எண்ணப்படுகின்றன.
3. பிரிவுகளின் நீளம் பின்வரும் சூத்திரத்தில் பெறப்படுகிறது.

அளவின் நீளம் = பிரதிநிதி பின்னம் X அளவினால் அளவிடப்பட வேண்டிய அதிகபட்ச நீளம்.



படம் 1.13: சாதாரண அளவு

எளிய அளவை நிர்மாணிப்பதற்கான நடைமுறை

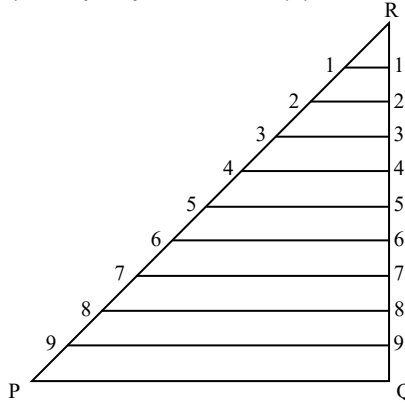
1. சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி பிரதிநிதி பின்னத்தைக் கண்டறியவும்.

$$RF = \frac{\text{வரைபடத்தில் கோட்டின் நீளம்}}{\text{பொருளின் உண்மையான கோட்டின் நீளம்}}$$

2. அளவின் நீளத்திற்கு சமமான ஒரு நேர்கோட்டை வரையவும்.
3. அதனை சம எண்ணிக்கையிலான பகுதிகளாகப் பிரித்து முதல் பிரதான பிரிவின் முடிவில் பூஜ்ஜியத்தைக் குறிக்கவும்.
4. தேவைக்கேற்ப முதல் பிரதான பிரிவில் துணைப் பிரிவுகளை உருவாக்குங்கள்
5. பூஜ்ஜிய அடையாளத்திலிருந்து வலதுபுறத்தில் அலகுகளையும் இடதுபுறத்தில் துணைப் பிரிவுகளையும் எண்ணுங்கள்.
6. அந்தந்த முனைகளில் அலகுகள் மற்றும் துணைப் பிரிவுகளின் பெயர்களை எழுதுங்கள்.

1.3.2 மூலைவிட்ட அளவுகோல்

ஒரு மூலைவிட்ட அளவுகோல் இணையான கோடுகளின் தொகுப்பைக் கொண்டிருக்கிறது. அவற்றின் குறுக்கு வெட்டுகள் துணைப் பிரிவுகளை உருவாக்குகின்றன. செ.மீ, மீ மற்றும் கி.மீ போன்ற மூன்று அலகுகளில் அளவீடுகள் தேவைப்படும்போது இது முக்கியமானதாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. அளவுகோல் இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. கீழ்ப்பகுதி ஒரு தள அளவுகோல் மேல்பகுதி படம் 1.14இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி சாய்ந்த கோடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்த அளவில் தள அளவுகோலின் சாத்தியமில்லாத 1/100 வரை படிக்க முடியும்.



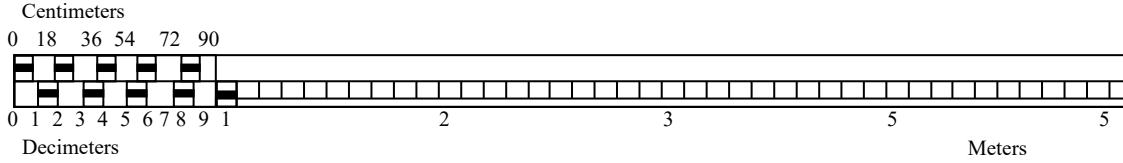
படம் 1.14: மூலைவிட்ட அளவு

மூலைவிட்ட அளவை நிர்மாணிப்பதற்கான நடைமுறை

1. முதலில் PQஇன் நீளத்தை வரையவும்.
2. Q இன் முடிவில் PQக்கு செங்குத்தாக ஒரு கோட்டை வரைந்து Q முதல் R வரை பத்து பிரிவுகளை (எந்த நீளத்திற்கும் சம தூரம்) குறிக்கவும்.
3. PR மற்றும் PQக்கு இணையான கோடுகளை இணைக்கவும். அவற்றால் 1-1, 2-2, 3-3 மற்றும் பலவற்றை குறிக்கவும்.
4. PQR வரை1-1R, 2-2R, 3-3R முக்கோணங்கள் ஒத்தவை.

1.3.3 வெர்னியர் அளவுகோல்

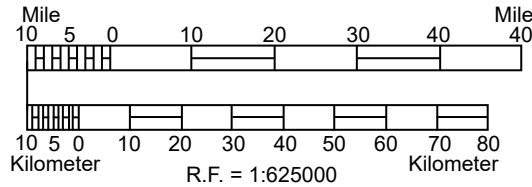
வெர்னியர் அளவுகோல் என்பது மூலைவிட்ட அளவின் மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவமாகும். இது பிரதான அளவின் மிகச் சிறிய பிரிவின் பகுதியளவு பகதிகளை அளவிட பயன்படுகின்றது. வெர்னியர் அளவுகோல் இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முதன்மை அல்லது பிரதான அளவு. இது ஒரு நிலையான அளவு மற்றும் ஒரு வெர்னியர் அளவுகோல். இது நகரும் பொறிக்கப்பட்ட அளவுகோலாகும். வெர்னியர் அளவு பற்றிய அலகுகள் முதன்மை அளவிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. இது நீண்ட அளவின் (பிரதான அளவு) விழிம்பில் சறுக்குகிறது. இவை மிகச் சிறிய அலகுகளைப் படிக்க மிகவும் துல்லியமானவை. படம் 1.15 வெர்னியர் அளவைக் காட்டுகிறது.



படம் 1.15: வெர்னியர் அளவுகோல்

1.3.4 ஒப்பீட்டு அளவுகோல்

ஒப்பீட்டு அளவுகோல் அல்லது அதனுடன் தொடர்புடைய அளவுகோல் ஒரு பிதிநிதித்துவ பின்னத்தின் இரண்டு அளவுகளைக் கொண்டுள்ளது. வெவ்வேறு அளவுகளைப் படிக்க அலகு பெற்றது.. ஆனால் வெவ்வேறு அலகுகளைப் படிக்க பட்டம் பெற்றது. அளவை எளிய அளவுகோல் அல்லது வெர்னியர் அளவுகோல் அல்லது தனித்தனியாக கட்டப்பட்ட அளவுகள் ஒன்றுக்கு மேல் இருக்கலாம். கிலோமீட்டர் மற்றும் மைல்கள் போன்ற வெவ்வேறு அமைப்புகளில் வெளிப்படுத்தப்பட்ட தூரங்களை ஒப்பிடுவதற்கு அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படம் 1.16 ஒப்பீட்டு அளவைக் காட்டுகிறது.



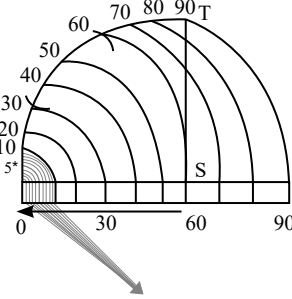
படம் 1.16: ஒப்பீட்டு அளவுகோல்

1.3.5 நாண் அளவுகோல்

இது கோணமானி கிடைக்காதபோது ஒரு நேரியல் அளவைப் பயன்படுத்தி கோணங்களை நிர்மாணிக்கும் மற்றும் அளவிடும் ஒரு முறையாகும். வளைவின் மையத்தில் ஒரு வளைவின் வளையங்களால் உட்படுத்தப்பட்ட கோணங்களை ஒப்பிடுவதன் மூலம் கோணங்கள் அளவிடப்படுகின்றன.

நாண் கட்டுமான அளவிற்கான நடைமுறை

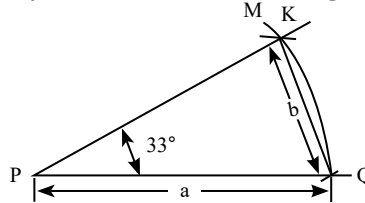
1. எந்த நீளத்திலும் RS கோட்டை வரையவும்.
2. S இல் செங்குத்தான ST யை வரையவும்
3. S யை மையமாகவும், ST ஆரமாகவும் ஒரு வில் RT வரையவும்
4. 10° இன் ஒவ்வொரு பிரிவையும் சம பாகங்களாக பிரித்து அவற்றை 10, 20, 30, 40 எனக் குறிக்கவும். இது செய்யப்படலாம்.
5. R மற்றும் T மற்றும் ஆரம் RS மையங்களுடன் வளைவுகளை வரைவதன் மூலம், வில் RT யை மூன்று சமபாகங்களாக பிரிப்பதன் மூலம்
 - (a) சோதனை மற்றும் பிழை முறை மூலம் இந்த ஒவ்வொரு பகுதியையும் மூன்ற சமபாகங்களாக பிரிப்பதன் மூலம்
 - (b) ஒன்பது சம பாகங்கள் ஒவ்வொன்றும் S மையத்தில் 10° கோணத்திற்கு உட்பட்டுள்ளன.
6. ஒவ்வொரு பிரிவு புள்ளியையும் வளைவில் இருந்து RS தயாரித்த நேர் கோட்டிற்கு மாற்றவும், Rயை மையமாகவும் ஆரங்களை R10, R20 மற்றும் பலவகை நாண்களுக்கு சமமாகவும் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்
7. செவ்வகத்தை வரைவதன் மூலம் நேரியல் அளவை உருவாக்கி, Rக்கு கீழே பூஜ்ஜியத்துடன் பிளவுகளைக் குறிக்கவும், பின்னர் பிரிவு 1.17இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, 10° , 20° , 30° என எண்ணவும்.



படம் 1.17: நாண் அளவுகோல்

நாண்களின் அளவைப் பயன்படுத்தி ஒரு கோணத்தை (33°) நிர்மாணிப்பதற்கான செயல்முறை

1. RS க்கு சமமாக PQ என்ற கோட்டை வரையவும், அதாவது a.
2. ஆரம் 'a' இன் வளைவு QM மற்றும் Pல் மையத்தை வரையவும்.
3. வில் QMஇல் Q புள்ளியை Q விலிருந்து bக்கு சமமான தொலைவில் குறிக்கவும். படம் 1.18இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி 33° உடன் தொடர்புடைய தூரம்.
4. P மற்றும் K வை சேர்க்கவும். KPQ கோணம் 33° க்கு சமம்.



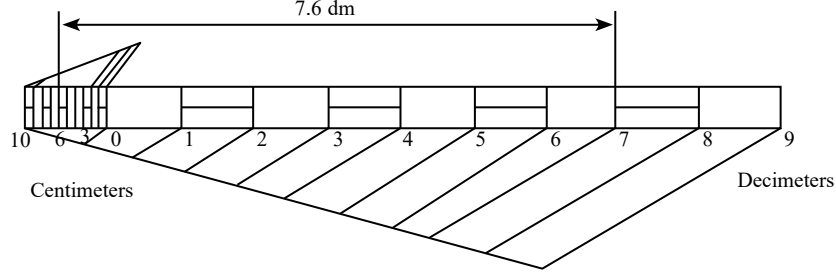
படம் 1.18: ஸ்ரேல் ஆஃப் சார்ட்ஸ் மூலம் ஒரு கோணத்தின் கட்டுமானம்

திர்க்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு 1.1: சென்டி மீட்டர்கள் மற்றும் டெசி மீட்டர்களைக் காட்ட எளிய அளவிலான பிரதிநிதி பின்னர் (RF) = ஐ உருவாக்குங்கள்.

தீர்வு:

1. அளவின் நீளத்தைக் கணக்கிடுங்கள்
அளவின் நீளம் = RF × அளவின் அதிகபட்ச நீளம்)
 $L = 1/5 \times 10 \times 10$ (1m = 10dm, 1dm = 10 cm) = 20 cm (தாளில் வரைபயப்பட வேண்டிய கோட்டின் நீளம்
2. 20 சென்டிமீட்டர் கோடு வரைந்து அதை 10 சம பாகங்களாக பிரித்து ஒவ்வொன்றும் 1 டெசி மீட்டரைக் குறிக்கும்.
3. முதல் பிராதன பிரிவின் முடிவில் பூஜ்ஜியத்தை வைத்து அடுத்தடுத்த ஒவ்வொரு பிரிவிலும் வலதுபுறம் 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 மற்றும் 9ஐ குறிக்கவும்.
4. முதல் பிராதன பிரிவை 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும், ஒவ்வொன்றும் 1 சென்டிமீட்டரைக் குறிக்கும்.
5. இடதுபுறத்தில் சென்டிமீட்டர் மற்றும் வலதுபுறத்தில் டெசிமீட்டர் எழுதவும்.
6. 7.6 டெசிமீட்டர் தூரத்தைக் குறிக்க பிராதன அளவிலிருந்து 7.6 டெசிமீட்டர்களையும், 6 துணைப்பிரிவுகளை 6 டெசி மீட்டர்களுக்கு சமமாகவோ அல்லது பூஜ்ஜிய அடையாளத்தின் இடதுபக்கத்தில் செய்யப்பட்ட அளவிலிருந்து 6 சென்டி மீட்டர்களையோ படம் 1.19ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



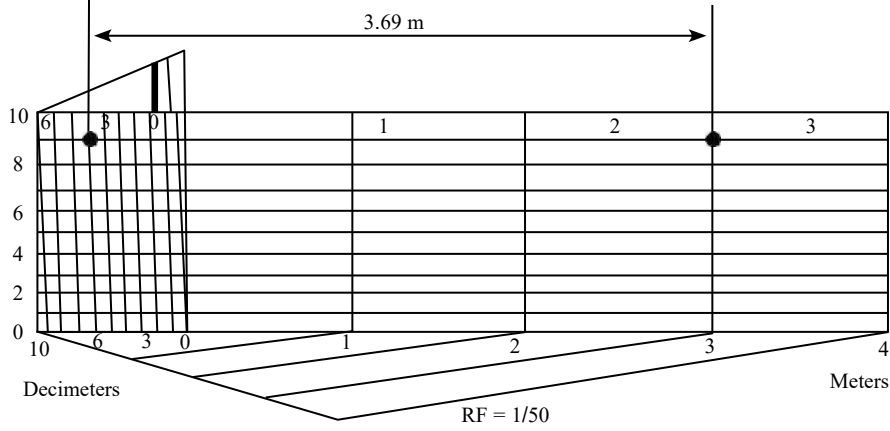
படம் 1.19: பனைன் ஸ்கேல் R.F. 1/5

எடுத்துக்காட்டு 1.2: மீட்டர், டெசிமீட்டர் மற்றும் சென்டிமீட்டர்களைக் காட்ட ஒரு மூலைவிட்ட அளவை உருவாக்குங்கள். RF = 3: 100ஐ எழுத்து அளவின் அளவு 5 மீட்டர். மேலும் 3.69 மீ நீளத்தை அளவிலும் காட்டுங்கள்.

தீர்வு:

1. அளவின் நீளத்தைக் கணக்கிடுங்கள்.
அளவின் நீளம் RF × அதிகபட்ச நீளம்) = $3/100 \times 5 \times 5 \times 100$ (1மீ = 100 செ.மீ) = 15 செ.மீ
2. 15 செ.மீ நீளம் கொண்ட ஒரு கோட்டை வரைந்து 1 மீட்டரைக் குறிக்கும். 5 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும்.
3. முதல் பிரிவை 10 துணைப் பிரிவுகளாக பிரிக்கவும். ஒவ்வொரு துணைப் பிரிவும் 1 டெசி மீட்டரைக் காட்டுகிறது.
4. தொடக்க கூட்டத்தில், பொருத்தமான நீளத்தின் செங்குத்தாக அமைத்து செவ்வகத்தை முடிக்கவும். வரையப்பட்ட கோட்டை 10 சம பாகங்களாக பிரித்து செவ்வகம் முழுவதும் ஒவ்வொரு துணை பிரிவிலும் கிடைமட்ட கோடுகளை வரையவும்.
5. மீட்டர் பிரிவுகளில் 0, 1, 2, 3 மற்றும் 4இல் செங்குத்தாக வரையவும்.

6. புள்ளி 9 உடன் மிக அதிக இடது புள்ளியில் சேரவும். (பூஜ்ஜிய அடையாளத்தின் இடது பக்கத்தில் கிடைமட்ட அளவில் முதல் துணைப்பிரிவு)
7. மீதமுள்ள புள்ளிகள் 8, 7, 6, 5, 5, 3, 2, 1, 0 வழியாக முந்தைய கட்டத்தில் வரையப்பட்ட வரிக்கு இணையாக கோடுகளை வரையவும்.
8. படம் 1.20 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி 3 மீட்டர், 6 டெசிமீட்டர் மற்றும் 9 சென்டிமீட்டர் தூரத்தைக் குறிக்கவும்.

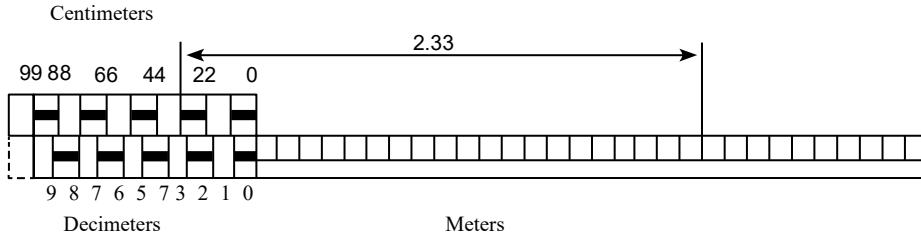


படம் 1.20: மூலைவிட்ட அளவு R.F 1/300

எடுத்துக்காட்டு 1.3: RF = 1/25 உடன் வெர்னியர் அளவை வரையவும். இது 4 மீட்டர் வரை படிக்கக் கூடியது மற்றும் டெசிமீட்டர்கள், சென்டிமீட்டர்கள் மற்றும் மில்லி மீட்டர்களைக் காட்டலாம். அளவில் 2.33 மீ நீளத்தை குறிக்கவும்.

தீர்வு:

1. அளவின் நீளத்தைக் கணக்கிடுங்கள்.
அளவின் நீளம் $RF \times$ அதிகபட்ச நீளம் $= 1/25 \times 4 \times 100 = 16$ செ. மீ (1மீ = 100 செ. மீ)
2. 16 செ. மீ நீளம் கொண்ட ஒரு கோட்டை வரைந்து 4 பாகங்களாக பிரிக்கவும், அங்கு ஒவ்வொரு பகுதியும் 1 மீட்டருக்கு சமமாக இருக்கும்.
3. டெசிமீட்டரைக் காட்ட இந்த 4 பகுதிகளையும், ஒவ்வொன்றையும் 10 சம துணைப் பகுதிகளாக பிரிக்கவும்.
4. பூஜ்ஜியத்தின் இடதுபக்கத்தில் 1 செ. மீ க்கு சமமான டெசிமீட்டர் நீளத்தில் 11 பகுதிகளை எடுத்து 10 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும். ஒவ்வொரு பகுதியும் 11 செ. மீ அல்லது 1.1 dm நீளத்தைக் காட்டுகிறது.
5. அளவை பூர்த்தி செய்து படம் 1.21இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி 2.33 மீட்டரைக் குறிக்கவும்.



படம் 1.21: R.F உடன் வெர்னியர் அளவுகோல் = 1/25

1.4 வளைவுகள் மற்றும் கூம்பு வெட்டுக் கூறுகள்

வளைவுகள் சிறிய கோடு பிரிவுகளின் இயற்கையான சூத்திரங்கள் மற்றும் வளைவின் ஆரம் கொண்டவை. வளைவுகளை அளவுரு வடிவத்தில்

$x = x(b)$, $y = y(t)$ என எழுதலாம்.

கூம்பு வெட்டுக் கூறுகளின் பிரிவுகள் ஒடுதளத்தில் நகரும் ஒரு புள்ளியின் நிலையிடம் என வரையறுக்கப்படுகின்றன. அதாவது ஒரு நிலையான புள்ளி மற்றும் ஒரு நிலையான நேர்கோட்டில் இருந்து அதன் தூரத்தின் விகிதம் எப்போதும் நிலையானது. வெவ்வேறு நிலைகளில் கற்பனையான வெட்டு தளங்களுடன் வலது வட்ட கூம்பை வெட்டுவதன் மூலம் கூம்பு வெட்டுகள் பெறப்படுகிறது. பொறியியல் நடைமுறையில் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகையாக வளைவுகள் மற்றும் கூம்பு வெட்டுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

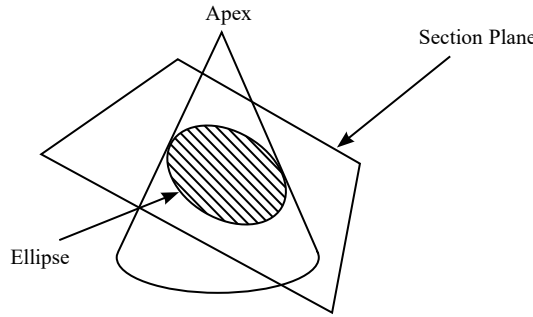
- i. நீள்வட்டம்
- ii. பரவளையம்
- iii. அதிபரவளையம்
- iv. வட்டப்புள்ளி நெறி வளைவுகள்
- v. அக உருள்வரை
- vi. உள்சுருள்
- vii. இன்வோலூட்ஸ்



1.4.1 நீள்வட்டம்

படம் 1.22இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி அச்சுக்கு சாய்ந்திருக்கும் ஒரு வெட்டும் நீளம் கூம்பின் அனைத்து ஜெனரேட்டர்களையும் உச்சத்தின் ஒரு பக்கத்தில் வெட்டும்போது நீள்வட்டம் பெறப்படுகிறது. இது ஒரு புள்ளியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட

வளைவு என்றும் வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு தளத்தில் நகரும் அதாவது இரண்டு நிலையான புள்ளிகளிலிருந்து அதன் தூரங்களின் தொகை எப்போதும் ஒரு மாதிரியாக இருக்கும். வளைவுகள், பாலங்கள், அணைகள், நினைவுச் சின்னங்கள், மேன்ஹோல் சுரப்பிகள் மற்றும் தீணிப்பு பெட்டிகளில் நீள்வட்ட வளைவுகளின் பயன்பாடு செய்யப்படுகிறது. படம் 1.22 ஒரு நீள்வட்டத்தின் உருவாக்கத்தினை காட்டுகிறது.



படம் 1.22: நீள்வட்டம்

நீள்வட்டத்தை உருவாக்கும் முறைகள்

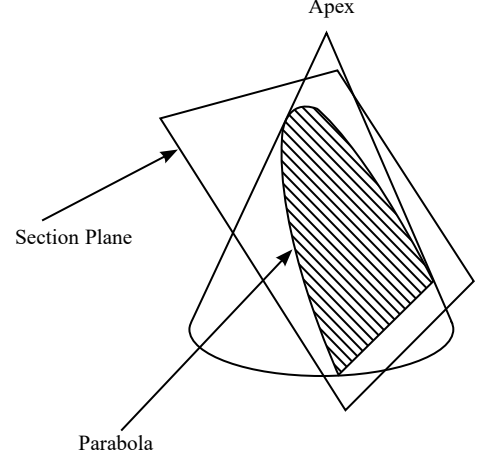
நீள்வட்டத்தை உருவாக்க பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் முறைகள்.

1. குவியம் –இயக்குவரை அல்லது மையப் பிறழ்ச்சி முறை: இயக்குவரையிலிருந்து குவியத்தின் தூரம் மற்றும் அதன் மையப் பிறழ்ச்சி கொடுக்கப்படும்போது நீள்வட்டத்தை உருவாக்கும் பொதுவான முறை.

படம் 1.23: நீள்வட்டத்தின் உருவாக்கம்

1.4.2 பரவளையம்

வெட்டும் தளம் அச்சிற்கு சாய்வாகவும் ஆனால் ஏதேனும் ஒருகூம்பின் ஜெனரேட்டருக்கு இணையாகவும் கூம்பினை வெட்டும் பொழுது பரவளையம் பெறப்படுகிறது. ஒரு பரவளையமானது ஒரு தளத்தில் நகரும் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளி என்றும் வரையறுக்கப் படுகிறது. அதுபோன்று ஒரு நிலையான புள்ளியிலிருந்து தூரத்திற்கும் மற்றும் நிலையான நேர்கோட்டிற்கும் உள்ள விகிதம் ஒன்று ஆகும். வளைவுகள், பாலங்கள், ஒளி பிரதிபலிப்பான்கள் ஆகியவற்றில் பரவளைய வளைவுகள் பயன்படுகிறது. படம் 1.24 பரவளையம் உருவாக்குதலை காண்பிக்கிறது.



படம் 1.24: பரபோலா

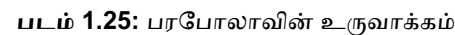
பரவளையம் உருவாக்கும் முறைகள்

பரவளையம் உருவாக்கத்திற்கு பொதுவாக பயன்படும் முறைகள்

1. குவியம்-இயக்குவரை அல்லது மையப்பிறழ்ச்சி முறை: இயக்குவரையிலிருந்து குவியத்தின் தூரம் மற்றும் அதன் மையப் பிறழ்ச்சி கொடுக்கப்படும்போது பரவளையத்தினை உருவாக்கும் பொதுவான முறை.
2. செவ்வக முறை மற்றும் இணைகர முறை: பரவளையத்தின் அச்ச அல்லது கிடையாயம் மற்றும் அடித்தளம் (இரட்டை வரம்பு) கொடுக்கப்பட்டிருப்பின் அல்லது இணை அச்சுகள் அவற்றிற்கிடையேயான கோணம் தரப்பட்டிருப்பின் இந்த முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. தொடுகோடு முறை: அடித்தளம் மற்றும் பரவளையத்தின் திறந்த முடிவில் அடித்தளத்துடன் தொடுகோடுகளின் சாய்வு தரப்பட்டிருந்தால் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குவியம்-இயக்குவரை முறையில் பரவளையம் உருவாக்குதல்

1. இயக்குவரை AB மற்றும் அச்ச CD வரைக.
2. Cயிலிருந்து தரப்பட்ட தூரத்தில் CDஇல் குவியம் 'F'யைக் குறிக்கவும்.
3. CFயை இரு கூறாக்கு Vல் உச்சந்தலை மையப் பிறழ்ச்சி 1ஆக கருதப்படுகிறது. ($VF/VC=1$).
4. எண் புள்ளிகளை 1, 2, 3 மற்றும் பல அச்சில் குறிக்கப்படுகின்றது மற்றும் அதன் வழியே ஒரு செங்குத்து கோடுகள் வரைக.
5. ஆரம் C-1 மற்றும் மையம் F மூலம் வரையும் வளைவு 1ல் இருந்து வரையும் செங்குத்தை P1, P'1ல் வெட்டுகிறது.
6. இதுபோல P2, P'2 மற்றும் P3, P'3 மற்றும் பல புள்ளிகளை அச்சின் இருபுறங்களிலும் குறிக்கவும்.
7. இந்த புள்ளிகளின் வழியாக மென்மையான வளைவினை வரையும். இந்த வளைவுதான் தேவைப்படும் பரவளையம் ஆகும். படம் 1.25இல் காண்பித்தல் போல இது ஒரு திறந்த வளைவு ஆகும்.



வெட்டும் தளமானது, கூம்பின் ஜெனரேட்டர் அச்சுடன் ஏற்படுத்தும் கோணத்தை விட சிறிய கோணத்தை ஏற்படுத்தும் போது அதிபரவளையம் கிடைக்கப்பெறுகின்றது. இது ஒரு புள்ளியால் நகர்ப்பட்ட ஒரு வளைவு ஆகும், இரண்டு நிலையான கோடுகளிலிருந்து ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து தூரத்தின் பெருக்குத் தொகை ஒரு மாறிலி ஆகும். நிலையான கோடுகள் அறிகுறியற்றவை (Asymptotes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



அதிபரவளையம் உருவாக்கத்திற்கு பொதுவாக பயன்படும் முறைகள்

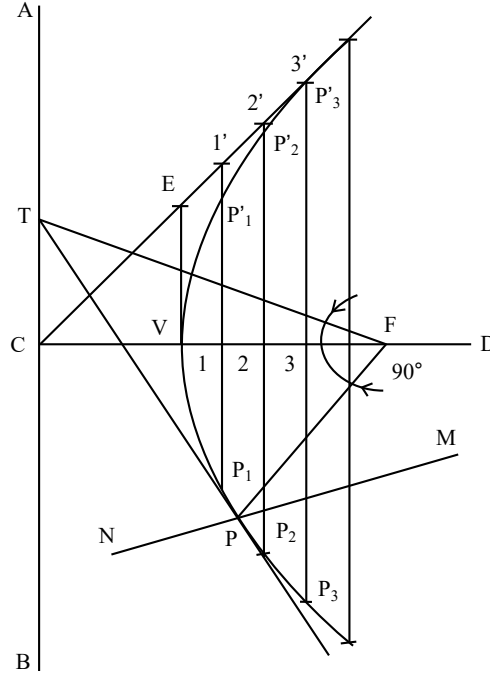
1. குவியம் –இயக்குவரை அல்லது மையப் பிறழ்ச்சி முறை: குவியத்திற்கும் இயக்குவரைக்கும் இடையேயான தூரம் தரப்படும்பொழுது, அதிபரவளையம் வரைதல் பொதுவான முறையாகும்.

- செவ்வக அல்லது ஒழுங்குபடுத்தல் மற்றும் கிடையாயம் முறை: அதிபரவளையத்தின் அச்ச அ மற்றும் அடித்தளம் தரப்படும்பொழுது இந்த முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குவியம்- இயக்குவரை முறையைப் பயன்படுத்தி அதிபரவளையம் உருவாக்குதல்

குவியம்- இயக்குவரை முறையைப் பயன்படுத்தி அதிபரவளையம் உருவாக்குவதற்கான செயல்முறை

- அச்ச CD மற்றும் இயக்குவரை AB வரைக.
- Cயிலிருந்து தரப்பட்ட தூரத்தில் குவியம் Fயைக் CD இல் குறிக்கவும்.
- CFயை 5 சம பாகங்களாகப் பிரிக்கவும் மற்றும் உச்சிப்புள்ளி Vயை Cயில் இருந்து இரண்டாம் பாகத்தில் குறிக்கவும். இதனால் மையப்பிறழ்ச்சி $VF/VC = 3/2$
 $3/2$ அளவு விகிதத்தில் CD க்கு செங்குத்தாக VE கோடு வரையவும். அதுபோல $VE = VF$ Cயை Eயுடன் இணைக்கவும். இதனால், முக்கோணம் C VEல் $VE/VC = VF/VC = 3/2$
- அச்சில் புள்ளி 1யை குறிக்கவும் அதிலிருந்து CE யை சந்திக்க ஒரு செங்குத்து கோடு வரையவும்.
- F யை மையமாகவும் 1-1யை ஆரமாகவும் கொண்டு 1ல் இருந்து செங்குத்து கோட்டில் வில் P1, P'1ல் வெட்டுகின்றது.
- இதுபோன்று புள்ளிகள் 2, 3 மற்றும் பல குறிக்கவும் மற்றும் P2, P'2 P3, P'3 மற்றும் பல பெறவும்.
- படம் 1.27இல் தரப்பட்டுள்ளது போன்று இந்த புள்ளிகளின் வாயிலாக அதிபரவளையம் வரையவும்.



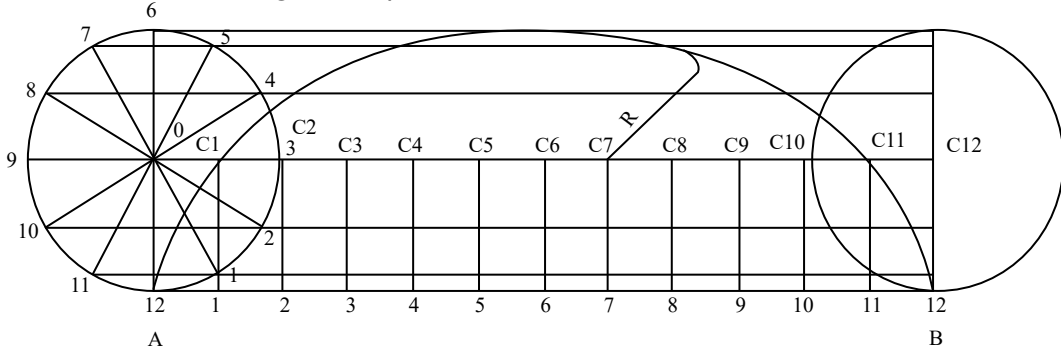
படம் 1.27: ஹைப்போலாவின் உருவாக்கம்

1.4.4 வட்டம் போன்ற (Clycloid)

வட்டத்தின் சுற்றளவில் உள்ள நிலையான புள்ளியால் வட்டம் நேர்கோட்டில் வழுவாமல் உருளும்போது வட்டம் போன்ற வளைவு உருவாக்கப்படுகின்றது. நகரும் வட்டமானது உற்பத்தி வட்டம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. உற்பத்தி வட்டத்தில் உள்ள வளைவை உருவாக்கும் புள்ளியானது உற்பத்தி புள்ளி என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

தரப்பட்ட மூலைவிட்டம் (D) கொண்ட உற்பத்தி வட்டத்தின் வட்டம் போன்ற (Clycloid) உருவாக்க பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. மூலைவிட்டம் D கொண்ட உற்பத்தி வட்டத்தினை வரையவும். மேலும் அடித்தள கோடு உற்பத்தி வட்டத்தின் சுற்றளவிற்கு சமமாக வரையவும்.
2. வட்டம் மற்றும் அடித்தள கோட்டினை சமமான பாகங்களாக பிரிக்கவும்.
3. வட்டத்தின் பகுதிகளிலிருந்து செங்குத்து கோடு வரைந்து O-C12 யை C1, C2யில் வெட்டவும்.
4. C1, C2, C3யை மையமாகவும் வட்டத்தின் ஆரம் கவராயத்தில் எடுத்து 1, 2, 3லிருந்து வரைகோட்டில் வில் வெட்டும்.
5. படம் 1.28இல் காண்பிக்கப்பட்டது போல் புள்ளிகளை இணைத்து வட்டம் போன்ற (Clycloid) யை உருவாக்கவும்.



படம் 1.28: சைக்ளாய்ட் இன் உருவாக்கம்

முக்கியமான கவனிப்பு:

சைக்ளோயிட் வளைவுகள் பொதுவாக கியர்களின் பல் சுயவிவரத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

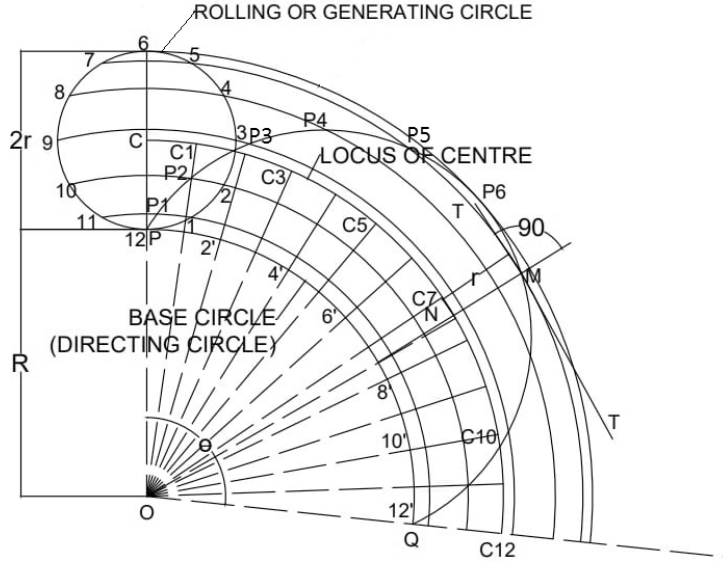
1.4.5 புறஞ்சுழல் வளை (Epicycloid)

உருவாக்கும் வட்டம் மற்றுமொரு வட்டத்தின் சுற்றளவில் வெளிப்புறத்தில் உருளும் போது உருவாகும் வளைவு புறஞ்சுழல் வளை என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

தரப்பட்டுள்ள உருவாக்கும் வட்டத்தின் ஆரம் (r) மற்றும் இயக்கும் வட்டத்தின் ஆரம் (R) க்கு புறஞ்சுழல் வளை உருவாக்குவதற்கான செயல்முறை

1. θ யை மையமாகவும், OPயை ஆரமாகவும் (அடித்தள வட்டத்தின் ஆரம்) கொண்டு PQ வில் வரையவும், சேர்க்கப்பட்ட கோணம்.
 $\theta = (r/R) \times 360^\circ$.
2. மையப் புள்ளியைக் குறிக்க Oவை மையமாகவும், OCயை ஆரமாகவும் கொண்டு ஒரு வில் வரையவும். வில் PQ வை 12 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும் மற்றும் அவைகளை 1', 2', 12' என்று பெயரிடுக.

3. $O1'$, $O2'$ இணைக்கவும் மற்றும் அவைகளை மையப் புள்ளிகளில் $C1$ $C2...$ $C12$ ல் வெட்டிச் செய்யவும்.
4. $C1$ யை மையமாகவும் ஆரம் ' r 'க்கு சமமாகவும் எடுத்து 1 வழியாக $P1$ யை வெட்டும் வில் வரையவும்.
5. $C2$ யை மையமாகவும் அதே ஆரம் ' r ' எடுத்து 2 வழியாக $P2$ யை வெட்டும் வில் வரையவும், இதுபோல, $P3$, $P4...$ $P12$ புள்ளிகளைப் பெறவும்.
6. $P1$, $P2$, $P3...$ $P12$ வழியாக மென்மையான வளைவினை வரையவும். இது தான் படம் 1.29ல் காட்டப்பட்டுள்ள தேவையான புறஞ்சுழல் வளை.



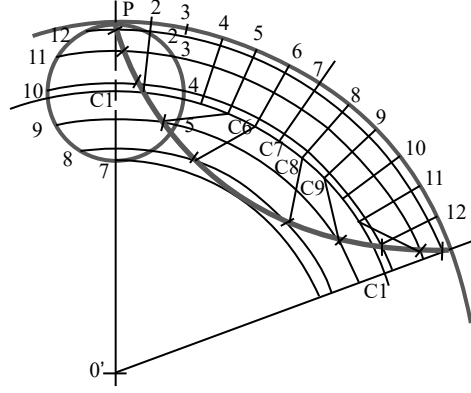
படம் 1.29: எபிசைக்ளாய்டுகளின் உருவாக்கம்

1.4.6 அக உருள்வரை (Hypocycloid)

உருவாக்கும் வட்டம் மற்றுமொரு வட்டத்தின் சுற்றளவில் உட்புறத்தில் உருளும்போது அக உருள்வரை பெறப்படுகின்றது.

உருவாக்கும் வட்டத்தின் ஆரம் r மற்றும் இயக்கும் வட்டத்தின் ஆரம் R கொண்ட அக உருள்வரை உருவாக்குவதற்கான செயல்முறை.

1. ஆரம் ' r ' கொண்ட வட்டம் வரைக. மேலும், வட்டத்தினை 12 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும்.
2. $\theta = r/R \times 360^\circ$ கணக்கிடுக.
3. 'O'வை மையமாகவும் ஆரம் ' R ' mm ஒரு புள்ளியை எடுக்கவும், PQவில் வரையவும் Subtending Angle θ at O'
4. O' Pல் உருளும் வட்டத்தின் ஆரம் $PC1$ யை குறிக்கவும்.
5. உருளும் மற்றும் உருவாகும் வட்டத்தினை 12 சம பாகங்களாகப் பிரிக்கவும்.
6. $C1$, $C2$ மற்றும் பல மையமாகக் கொண்டு மற்றும் ஆரம் ' r ' வில் வரைக. இது O' வை மையமாகக் கொண்டு 7-12 வழியாக வரையப்பட்ட வில்லை வெட்டுகின்றது.
7. படம் 1.30ல் காண்பது போல மென்மையான வரைவுகளால் அனைத்து புள்ளிகளையும் இணைக்கவும்.

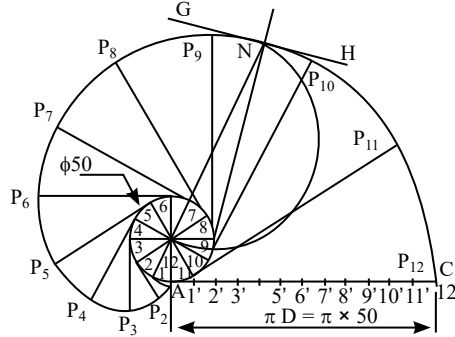


படம் 1.30: ஹைபோசைக்ளாய்ட் இன் கட்டுமானம்

1.4.7 உட்சுருள் (Involute)

ஒரு புள்ளி நேர்க்கோட்டில் சுற்றளவின் உருமையின் வழக்கால் சுழல்கிறது. வளைவு நூலின் வெற்றுமுனை

1. விட்டம் D கொண்ட வட்டம் வரைக.
2. வட்டத்தினை 12 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும் மற்றும் 1, 2, 3, 4... மற்றும் பல குறிக்கவும்.
3. வட்டத்தின் மையப்புள்ளி 'O'வைக் குறிக்கவும்.
4. புள்ளி 12 ல் இருந்து தொடுகோடு AC வரையவும். அதன் நீளம் πd (d வட்டத்தின் விட்டம்)
5. AC யை 12 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும் மற்றும் புள்ளிகளை 1', 2', 3'.... மற்றும் பல எனப் பெயரிடுக.
6. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று 1', 2', 3'.... மற்றும் பல லிருந்து தொடுகோடு வரைக.
7. 11-11' ஆரமாகவும், 11யை மையமாகவும் கொண்டு வில் ஒன்றை 11யில் இருந்து வரைந்த தொடு கோடு மீது வெட்டுக மற்றும் அதனை P11 என்று பெயரிடுக. இதுபோன்று P9, P10 மற்றும் பல புள்ளிகளைப் பெறுக.
8. படம் 1.31ல் காண்பது போல Involute ஐ பெற அனைத்து புள்ளிகளையும் மென்மையான வளைவுகளால் இணைக்கவும்.



படம் 1.31: தலைப்புகளின் உருவாக்கம்

பாடச் சுருக்கம்

- பொறியியல் வரைபடங்கள் ஒரு பொருளின் வடிவம் மற்றும் அளவு, அதன் பரிமாணங்கள், அளவு, பொருள் விவரங்கள், தேதி மற்றும் வரைபடத்தை உருவாக்கிய நபரின் பெயர் போன்ற பல தகவல்களை சித்தரிக்கின்றன.
- வரைபடங்கள் மணலில் செய்தியைக் குறிப்பதன் மூலமாகவோ அல்லது குகைகளின் பாறைச்சுவர்களில் விலங்குகள், மரங்கள் மற்றும் மக்களின் வரைபடங்களை சொறிவதன் மூலமாகவோ முக்கிய தகவல் தொடர்பு முறைகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- கணினி உதவி பெறும் வரைவின் வளர்ச்சியின் முதல் முக்கியமான படி 1963இல் மறுசெட்ஸ் தொழில்நுட்பக் கழகத்தில் (எம்ஐடி) செய்யப்பட்டது. அங்கு ஸ்கெச்பேட் என்ற அமைப்பு உருவாக்கப்பட்டு நிரூபிக்கப்பட்டது.
- வரைதல் தாள் என்பது பென்சில் அல்லது பேனா மூலம் வரைபடங்கள் தயாரிக்கப்படும் ஊடகம்.
- பொறியியல் மாணவர்கள் பொதுவாக A2 அல்லது A3 அளவு வரைதல் தாள்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.
- பொறியியல் வரைதல் பலகை பைன், ஃபிர், ஓக் அல்லது 25 மிமீ தடிமன் கொண்ட கீல் போன்ற நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மென்மையான மரத்தின் நான்கு முதல் ஆறு கீற்றுகளால் ஆனது.
- சிறிய வரைவு (Mini Dropter) என்பது இணையாக அல்லது சாய்ந்த கோடுகளை மிக எளிதாக வரைய உதவம் சாதனம்.
- T-சதுரம் என்பது குறுகிய அடர்த்தியான குறுக்க துண்டைக் கொண்ட ஒரு நேர் விளிம்பு ஆகும். இது கிடைமட்ட கோடுகளை வரைய முதன்மையாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு வரைபடப் பலகையின் விளிம்பில் பொருந்துகிறது.
- ஒரு வரைபடத்தில் தலைப்புகள், துணைத் தலைப்புகள், பரிமாணங்கள், அளவுகள் மற்றும் பிற விவரங்களை எழுதுவதற்கு எழுத்துக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- எழுத்துக்கள் ஒரு செங்குத்து கோடுகளால் ஒரே தடிமன் கொண்டவை.
- சாய்ந்த அல்லது சாய்வு எழுத்துக்கள் கிடைமட்டத்திற்கு 75° இல் சாய்ந்திருக்கும்.
- அடர்த்தியான மற்றும் மெல்லிய கூறுகளால் உருவாகும் எழுத்துக்கள் ரோமன் எழுத்துக்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பொருளின் பரிமாணத்திற்கும் அதன் உண்மையான அளவிற்கும் உள்ள விகிதம் பிரதிநித்துவ பின்னம் (RF) என அழைக்கப்படுகிறது.
- ஒரு தள அளவுகோல் இரண்டு அலகுகள் அல்லது ஒரு அலகு மற்றும் அதன் பின்னத்தை மட்டுமே குறிக்கிறது.
- ஒரு மூலைவிட்ட அளவுகோல் இணையான கோடுகளின் தொகுப்பைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றின் குறுக்குவெட்டுகள் துணைப்பிரிவுகளை உருவாக்குகின்றன. செமீ, மீ மற்றும் கி. மீ போன்ற மூன்று அலகுகளின் அளவீடுகள் தேவைப்படும்போது இது முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பிரதான அளவின் மிகச் சிறிய பிரிவின் பகுதியளவு பகுதிகளை அளவிட வெர்னியர் அளவுகோல் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

- ஒப்பீட்டு அளவு அல்லது தொடர்புடைய அளவுகள் ஒரே RF அளவிலான இரண்டு அளவுகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆனால் வெவ்வேறு அலகுகளைப் படிக்க கிரமமாக வகுத்து குறிக்கப்பட்டுள்ளன.
- கூம்பு (Conic) ஒரு தளத்தில் நகரும் ஒரு புள்ளியின் குறிப்பிட்ட இடம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. அதாவது ஒரு நிலையான புள்ளி மற்றும் ஒரு நிலையான நேர்கோட்டில் இருந்து அதன் தூரத்தின் விகிதம் எப்போதும் மாறாமல் இருக்கும்.

பயிற்சிகள்

பயிற்சி 1.1: பல தெரிவு கேள்விகள்

1. வட்டமில்லாத வளைவுகளை வரைய பின்வருபவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
 - (a) கவராயம்
 - (b) கோணமானி
 - (c) பிரெஞ்சு வளைவுகள்
 - (d) சார்பு வட்டம் (Pro circle)
2. வரைபடத்தாளின் அடுத்தடுத்த இரண்டு அளவுகளின் பகுதிகள் _____ என்ற விகிதத்தில் உள்ளன.
 - (a) 1:5
 - (b) 1:4
 - (c) 1:2
 - (d) 1:10
3. வரைபடத்தின் தலைப்புத் தொகுப்பில் பின்வருபவை சேர்க்கப்படவில்லை.
 - (a) தாள் எண்
 - (b) அளவுகோல்
 - (c) உமிழ்வின் முறை
 - (d) தாளின் அளவு
4. பிரதிநிதி பின்னம் என்பது
 - (a) உண்மையான நீளத்திற்கு வரைவதில் நீளத்தின் விகிதம்
 - (b) வரைபடத்தின் நீளத்திற்கும் உண்மையான நீளத்திற்கும் உள்ள விகிதம்
 - (c) உண்மையான நீளத்தின் பரஸ்பரம்
 - (d) வரைபடத்தின் நீளத்தின் சதுரம்
5. வரைபடத்தில் பொருளின் நீளம் 50 மிமீ; அளவு 1:5 ஆக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பொருளின் உண்மையான நீளத்தை கண்டறியவும்.
 - (a) 50 செமீ
 - (b) 10 செமீ
 - (c) 25 செமீ
 - (d) 20 செமீ
6. மையப்பிறழ்ச்சி ஆனது
 - (a) பரவளையம் ஒன்றுக்கு சமமாக இருக்கின்றது
 - (b) அதிபரவளையம் ஒன்றுக்கு சமமாக இருக்கின்றது
 - (c) உண்மையான நீளத்தின் பரஸ்பரம்
 - (d) வரைபடத்தின் நீளத்தின் சதுரம்
7. பிரதிபின்னம் 1:1 ஆக இருக்கும் அளவு என்ன?
 - (a) விவரிக்கப்பட்ட அளவு
 - (b) குறைக்கப்பட்ட அளவு
 - (c) முழு அளவு
 - (d) வரைகலை அளவுகோல்

8. எந்த அளவிலான கிரமமாய் வகுத்து குறியிடப்பட்ட அளவுகள் முதன்மை அளவிலிருந்து பெறப்படுகின்றன
 (a) ஒப்பீட்டு அளவு (b) வெர்னியர் அளவுகோல்
 (c) எளிய அளவு (d) மூலைவிட்ட அளவு
9. பிரதிபின்னம் 1:50000 கொண்ட அளவின் நீளம் என்ன, மற்றும் அளவு 25 கிமீ வரை அளவிட வேண்டும்?
 (a) 5×10^{-4} செமீ (b) 50 செமீ
 (c) 5 செமீ (d) 0.5 செமீ
10. ஒரு கோணமானி கிடைக்காதபோது கோணங்களை அமைக்க அல்லது அளவிட மின் உருவானவற்றில் எது பயன்படுத்தப்படுகிறது?
 (a) எளிய அளவு (b) மூலைவிட்ட அளவு
 (c) வளையங்களின் அளவு (d) ஒப்பீட்டு அளவு
11. தொடர்ச்சியாக மூன்று அலகுகளின் அளவீடு தேவைப்படும்போது பொருத்தமான அளவு
 (a) தள அளவு (b) மூலைவிட்ட அளவு
 (c) ஐசோமெட்ரிக் அளவு (d) நாண்களின் அளவு
12. கூம்பு பக்கத்திற்கு இணையாக ஒரு தளத்தின் குறுக்குவெட்டு மூலம் எந்த வகையான வளைவு உருவாக்கப்படுகிறது?
 (a) பரவளையம் (b) அதிபரவளையம்
 (c) நீள்வட்டம் (d) வட்டப்புள்ளி நெறி வளைவு
13. ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவில் ஒரு புள்ளியால் உருவாக்கப்படும் வளைவு, இது மற்றொரு வட்டத்திற்கு வெளியே நழுவாமல் உருளும்.
 (a) ஹைபோசைக்ளோயிட் (b) எபிசைக்ளோயிட்
 (c) சைக்லாய்டு (d) டார்காய்டு
14. முன்னணி தரங்களின் எந்த வரிசையானது வரிசைக்கு வெளியே ஒரு தரத்தைக் கொண்டுள்ளது.
 (a) H, HB, B, 3B (b) 7B, H, F, 3H
 (c) 6B, B, H, 4H (d) 9H, HB, B, 2H
15. பின்வரும் கட்டுமானங்களில் எது பரவளைய வளைவுகளைப் பயன்படுத்துகிறது?
 (a) குளிரூட்டும் கோபுரங்கள் (b) நீர் வழிகள்
 (c) ஒளி பிரதிபலிப்பான்கள் (d) மனித துளிகள்

பதில் விசைகள் (பயிற்சி 1.1)

1. (c), 2. (c), 3. (d), 4. (a), 5. (c), 6. (d), 7. (c), 8. (b), 9. (b), 10. (c), 11. (b), 12. (a), 13. (b), 14. (b), 15. (c)

பயிற்சி 1.2 குறுகிய மற்றும் நீண்ட பதில் கேள்விகள்

வகை I

1. பொறியியல் வரைபடத்தை வரையறுக்கவும். அது ஏன் பொறியாளர்களின் உலகளாவிய மொழி என்று அழைக்கப்படுகிறது?
2. பல்வேறு வகையான வரைபடங்களைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

3. வெவ்வேறு வரைதல் கருவிகளுக்கு பெயரிடுங்கள்.
4. BISன்படி வரைபடத்தாளின் நிலையான அளவுகள் யாவை?
5. வரைதல் தாளின் தளவமைப்பை வரையறுக்கவும்.
6. தலைப்புத் தொகுதியின் உள்ளடக்கத்தை பட்டியலிடுங்கள்.
7. எழுத்தாக்கம் என்றால் என்ன? எழுத்தாக்கத்தின் முக்கிய தேவைகள் யாவை?
8. பொறியியல் வரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் எழுத்துக்களின் வெவ்வேறு பாணிகளை விளக்குங்கள்.
9. கீழே தரப்பட்டுள்ளவைகளை 20 மிமீ உயரம் கொண்ட ஒற்றை நேர்க்கோட்டு செங்குத்து எழுத்துக்களில் எழுதுங்கள்.
 - (a) Drawing is the language of Engineers
 - (b) All India Council for Technical Education
10. ஒரு அளவு என்றால் என்ன? பொறியியல் வரைபடத்தில் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
11. பல்வேறு வகையான அளவுகள் யாவை?
12. பிரதிநிதி பின்னத்தை விளக்கவும்.
13. வெவ்வேறு அளவிற்கும், மூலைவிட்ட அளவிற்கும் இடையே வேறுபடுத்துக.
14. இன்வொலுட்ஸ் (Involute) மற்றும் வட்டப் புள்ளி நெறி வளைவுகளை (Cycloids) வரையறுக்கவும்.
15. அகஉருள் வரைகள் (Epicycloids) மற்றும் உள்அகஉருள்களை (Hypocycloids) வேறுபடுத்துக.

வகை II

16. நேர்த்தியான ஓவியத்துடன் மூலைவிட்ட அளவிலான கட்டுமானத்தின் கொள்கையளவு விளக்கவும்.
17. வெர்னியர் அளவுகோலை நிர்மாணிப்பதற்கான பிரதானத்தை நேர்த்தியாக ஓவியத்துடன் விளக்குங்கள்.
18. உருவாக்கும் வட்டத்தின் தரப்பட்ட ஆரம் (r) மற்றும் இயக்கும் வட்டத்தின் ஆரம் (R) ஆகியவற்றிற்கு ஒரு அகஉருள்வரையை வரையவும்.
19. உருவாக்கும் வட்டத்தின் கொடுக்கப்பட்ட விட்டம் (D)க்கு ஒரு வட்டப்புள்ளி நெறிவளைவுகளை (Cycloids) உருவாக்கவும்.
20. 'D' விட்டம் கொண்ட வட்டத்தின் இன்வொலுட்ஸ் (Involute)யை வரையவும்.

பயிற்சி 1.3 நடைமுறை சிக்கல்கள்

1. 500 மீட்டர் உண்மையான நீளம் ஒரு வரைபடத்தில் 15 செமீ என வரையறுக்கப்படுகின்றது. 600 மீ வரை படிக்க ஒரு வெர்னியர் அளவை உருவாக்குங்கள். 549 மீ நீளத்தைக் குறிக்கவும்.
2. ஒரு ஊர்தி (Car) 50 கிமீ வேகத்தில் இயங்குகிறது. 1 கிமீ அளவை 3 செமீ ஆக காட்டவும், 6 கிமீ வரை அளவிடவும் ஒரு மூலைவிட்ட அளவை உருவாக்குங்கள். 5 நிமிடங்கள் 28 வினாடிகளில் ஊர்தி கடந்த தூரத்தை குறிக்கவும்.
3. நாண்களின் அளவைப் பயன்படுத்தி 45° மற்றும் 120° கோணங்களை உருவாக்கவும்.

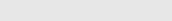
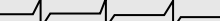
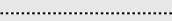
4. இயக்குவரையிலிருந்து குவியத்தின் தூரம் 60 மிமீ மற்றும் மையப் பிறழ்ச்சி $\frac{3}{4}$ ஆக இருக்கும்பொழுது ஒரு நீள்வட்டத்தை உருவாக்குங்கள்.
5. இயக்குவரையிலிருந்து குவியத்தின் தூரம் 50 மிமீ ஆக இருக்கும்போது ஒரு பரவளையத்தை உருவாக்குங்கள்.
6. இயக்குவரையிலிருந்து குவியத்தின் தூரம் 55 மிமீ ஆக இருக்கும்போது ஒரு அதிபரவளையத்தை உருவாக்குங்கள்.
7. உருவாக்கும் வட்டத்தின் ஆரம் 20 மிமீ மற்றும் இயக்கும் வட்டம் 70 மிமீ எனில் உள்சுருள் வரையவும்.
8. உருட்டல் வட்டத்தின் விட்டம் 30 மிமீ இருந்தால் சைக்ளோயிட் வரையவும்.
9. 40 மிமீ விட்டம் கொண்ட வட்டத்தின் இன்வொலுட்ஸ்களை (Involute) வரையவும்.
10. 60 மிமீ விட்டம் கொண்ட மெல்லிய வட்ட வட்டு சாய்வான பலகையின் மேல் விளிம்பில் இருந்து நழுவாமல் உருள அனுமதிக்கப்படுகிறது. இது கிடைமட்ட தளத்துடன் 18° சாய்கிறது. விட்ட சுற்றளவில் புள்ளியால் தடம் பதிக்கப்பட்ட வளைவை வரையவும்.

மேலும் அறிக

பொறியியல் வரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கோடுகளின் வகைகள்

பொதுப் பொறியியல் வரைபடங்களுக்கு, இந்திய தர நிர்ணய பணியை பரிந்துரைக்கும் வரிகளின் வகைகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். அட்டவணை 1.5 வகையான கோடுகள் மற்றும் பொறியியல் வரைபடத்தில் அவற்றின் பயன்பாட்டைக் காண்பிக்கின்றது.

அட்டவணை 1.5: கோடுகளின் வகைகள்

வகை	கோடு	விளக்கம்	பயன்பாடுகள்
A		Continuous THICK	Visible outlines, Visible edges.
B		Continuous THIN	Dimension line, Projection lines, Leader line, Imaginary lines of intersections, Outlines of revolved sections.
C		Continuous THIN Freehand	Boundaries of Limits of Partial or Interrupted views.
D		Continuous THIN Zig-Zag	Long break line
E		Dashed THICK	Hidden outlines, Hidden edges.
F		Dashed THIN	Centre line, Lines of Symmetry
G		Chain THIN	Trajectories
H		Chain THIN and THICK at ends & Changes of Direction	Cutting Planes
I		Chain THICK	Indication of lines or surfaces to which special treatment required
J		Chain THIN Double Dash	Outlines of adjacent parts, Alternate and Extreme positions of movable parts, Centroidal lines, Initial outlines, Prior to forming.

வடிவமைப்பு திட்டம்/ செயல்பாடுகள்

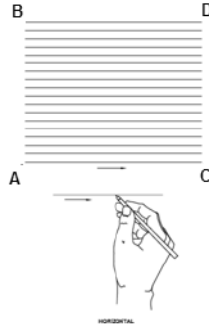
- **செயல்பாடு:** வெற்றுக்கையால் கிடைமட்ட தடிமன் மற்றும் மெல்லிய கோடுகளை வரையவும்.
- **கருத்து:** வெற்றுக்கை ஓவியம் என்பது அளவிடும் கருவிகள் இல்லாமல் வரையப்பட்ட ஒரு வரைபடம். இந்த வரைபடம் எழுதுகோல் (Pencil) மற்றும் அழிப்பான் உதவியுடன் மட்டுமே வரையப்பட்டுள்ளது.

செயல்முறை

1. இரண்டு செங்குத்து மெல்லிய வழிகாட்டி கோடுகள் AB & CD ஐ வரையவும்.
2. AB & CD கோடுகளில் புள்ளிகளைக் குறிக்கவும், 5 மிமீ இடைவெளியில் தோராயமாக.
3. தடிமனாகவும், மெல்லியதாகவும் இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையில் வெற்றுக்கைகளால் கோடுகளை வரையவும்.

நுட்பம்

1. முன் கை இயக்கத்தால் நீளமான கோடுகள் வரையலாம் மற்றும் மணிக்கட்டு இயக்கத்துடன் குறுகிய கோடுகள் வரையலாம்.
2. வரைபடத்தின் போது ஒரே மாதிரியான அழுத்தத்தை வைத்திருங்கள்.
3. கீழே உள்ள படத்தில் காண்பித்துள்ளபடி கிடைமட்டக் கோடுகள் இடமிருந்து வலமாக வரையப்படுகின்றன.
4. இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையில் நேர்க்கோடுகளை வரையில், எழுதுகோலின் (Pencil) புள்ளியைக் காட்டிலும் எந்த புள்ளிக்கு கோடு செல்ல வேண்டும் என்பதில் உங்கள் கண்களை வைத்திருங்கள்.



சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

- லியோனார்டோ டாவின்சியின் வரைபடங்கள் போன்ற சிக்கலான தொழில்நுட்ப வரைபடங்கள் மறுமலர்ச்சி காலத்தில் (1300-1500) செய்யப்பட்டன.
- நவீன பொறியியல் வரைதல், தொழில்துறை புரட்சியின் போது (1700-1250) பிரான்சில் செங்குத்து வரைவி உமிழ்வு (Orthographic Projection) துல்லியமான மரபுகளுடன் உருவாக்கப்பட்டது.
- 1960இல் இவான் சதர்லேண்ட் எம்.ஐ.டி-யின் லிங்கன் ஆய்வகம் SKETCHPROஐ உருவாக்கியது. இது கணினி தொழில்நுட்ப வரைபடத்தின் அடிப்படைக் கொள்கைகள் மற்றும் சாத்தியக் கூறுகளை நிரூபித்தது.

விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்)

பொறியியல் வரைதல் என்பது கட்டிடப் பொறியியல், மின் பொறியியல், இயந்திரப் பொறியியல் மற்றும் கட்டிடக்கலை உட்பட அனைத்து பொறியியல் துறைகளிலும் விருப்பமான வரைவு முறையாகும். தொழில்நுட்ப வரைபடங்கள் பல்வேறு பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எந்தவொரு அமைப்பிலும் அவை தேவைப்படுகின்றன, இது வடிவமைப்பை உள்ளடக்கியது, மேலும் எந்த மாற்றும் செயல்முறைகளிலும் தேவைப்படுகிறது. தொழில்நுட்ப வரைபடங்களின் மிகவும் பொதுவான பயன்பாடுகளை உற்பத்தி, பொறியியல் மற்றும் கட்டுமானத் துறைகளில் காணலாம்.

ஆர்வம் கொண்ட தலைப்புகள்

- **கலைவரைதல்:** எளிமையான கோடு வரைதல் முதல் மிக அதிகமான பிரபலமான ஓவியங்கள் வரை கலை வரைதல் வரையறுக்கப்படுகின்றன. அவற்றின் சிக்கலான தன்மையைப் பொருட்படுத்தாமல், கலை வரைபடங்கள் கலைஞரின் உணர்வுகள், நம்பிக்கைகள், தத்துவங்கள் மற்றும் கருத்துக்களை வெளிப்படுத்த பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கலைஞர்கள் பெரும்பாலும் ஒரு சுருக்கத்தை எடுத்துக்கொள்கிறார்கள். அவர்களின் வரைபடங்கள் மூலம் தொடர்புகொள்வதிலான அணுகுமுறை, பல விளக்கங்களை உருவாக்குகிறது.
- **தொழில்நுட்ப வரைதல்:** ஒரு தொழில்நுட்ப வரைபடம் என்பது ஒரு யோசனை அல்லது ஒரு கருத்தை உண்மையில் மாற்றுவதற்கு தேவையான அனைத்து தகவல்களையும் கொண்டு தெளிவாகவும் சுருக்கமாகவும் இருக்கும். எனவே, ஒரு தொழில்நுட்ப வரைபடம் பெரும்பாலும் ஒரு சாதாரண வரைபடத்தை விட அதிகமாக பிரதிநிதித்துவம் உள்ளது; இது பரிமாணங்கள், குறிப்புகள் மற்றும் பிற விவரக்குறிப்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

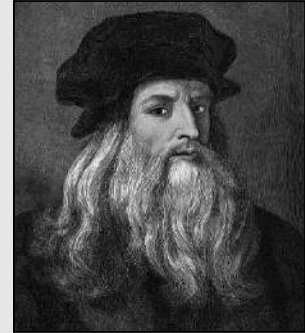
ஆய்வு (Case Study)

சுற்றுச்சூழல் / நிலைத்தன்மை / சமூக / நெறிமுறை சிக்கல்கள்

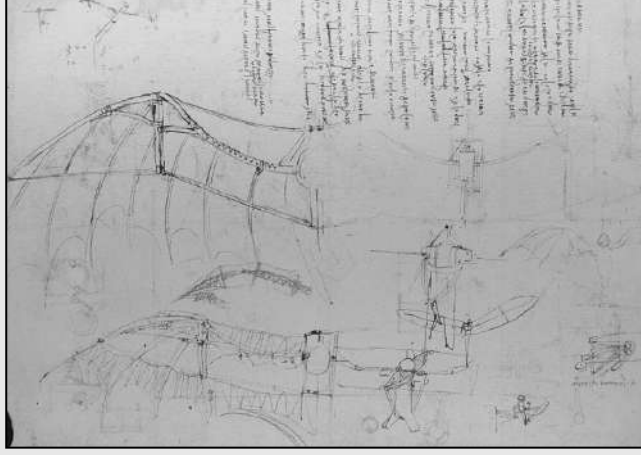
லியோனார்டோ டா வின்சியின் பறக்கும் இயந்திர வடிவமைப்பு

லியோனார்டோ டா வின்சி இந்த உலகத்தை அலங்கரித்த ஒரு உண்மையான மேதை ஏப்ரல் 15, 1452 முதல் மே 2, 1519 வரை அவர் முன்னிலையில் இருந்தார். வரலாற்றில் மிகவும் செல்வாக்கு மிக்க கலைஞர்களில் ஒருவர் கலைத்துறையில் மட்டுமல்ல, அறிவியலிலும் குறிப்பிடத்தக்க தேர்ச்சி பெற்றிருந்தார், ஒவ்வொரு துறையும் அவருடைய சாதனையை தெரிவிக்கிறது. டா வின்சி அவரின் சமகாலத்தவர்கள் ரஃபேல் மற்றும் மைக்கேலேஞ்சலோ உடன் வாழ்ந்து அவரது தனித்துவமான பங்களிப்பை வழங்கினார். அத்தகைய சமகாலத்தவர்களிடையே படைப்பாற்றலின் பொற்காலத்தில் வாழ்ந்தார். அவர் தொட்ட எல்லாவற்றிலும் மேதையாக வாழ்ந்தார்.

டா வின்சி ஓவியம் மற்றும் சிற்பம் வரைவதில் மட்டும் தனது திறமையை வளர்த்துக் கொள்ளவில்லை. அவரது பயிற்சியின் போது சுற்றியும் பணிபுரியும் மற்றவர்கள் மூலம் இயக்கவியல், தச்சு, உலோகம், கட்டிடக்கலை வரைவு மற்றும் வேதியியல் என பல்வேறு துறைகள் சார்ந்த அறிவைப் பெற்றார். அவரது ஆராய்ச்சி கருவிகள் கிட்டத்தட்ட அவரது கண்கள் மட்டுமே. லியோனார்டோவின் குறிப்பேடுகளில்,



அங்கே கிரான்ஸ்காஃப்ட்கள் (crankshafts) மூலம் இரண்டு மனிதர்களால் இயக்கப்படும் வாகனம் போன்ற பல போர் இயந்திரங்கள். மேலும், பறக்கும் இயந்திர வடிவமைப்புகள் மற்றும் பாலங்கள் திட்டங்கள் இருந்தன. எனவே, இவரது காலம் தொழில்நுட்ப வரைதல் ஆய்வை ஒளிரச் செய்துள்ளது என்பதை நாம் ஒப்புக் கொள்ளலாம்.



Courtesy of LeonardoDaVinci.net

பரிந்துரைக்கப்பட்ட வாசிப்புகள் / வீடியோ ஆதாரங்கள் / கற்றல் இணையதளங்கள்

1. Engineering Drawing Practice for Schools and Colleges, Bureau Of Indian standards Manak Bhavan, 9 Bahadur Shah Zafar Marg New Delhi 110002.
2. Engineering Drawing, National Instructional Media Institute, Chennai , Directorate General of Training Ministry of Skill Development & Entrepreneurship government of india.
3. <https://nptel.ac.in/courses/112/105/112105294/>
4. https://www.youtube.com/watch?v=_M4U0d56dr8
5. <https://youtu.be/qkPZgVbtHE>
6. https://youtu.be/bOtL_H3ma7I
7. https://youtu.be/_PHul1YFxrI

2

செங்குத்து வரைவி வீழல்

வரையறை

இந்த அலகானது செங்குத்து வரைவி வீழலின் கொள்கைகள்-மரபுகள்-புள்ளிகளின் வீழல்கள் மற்றும் இரண்டு தளங்களுக்கும் சாய்ந்த புள்ளிகள் மற்றும் கோடுகளின் வீழல்கள்; சாய்வான தளங்களின் வீழல்கள் மற்றும் துணைத் தளங்களைப் பற்றி விளக்குகின்றது.

பகுத்தாய்வு

செங்குத்து வரைவி வீழலை கற்றுக் கொள்வதன் மூலம் மாணவர்கள் மற்றும் பொறியாளர்கள் தங்களின் பொறியியல் வேலை வரைபடங்களை உருவாக்கும் திறன் மற்றும் புரிந்துகொள்ளும் திறனை வளர்த்துக்கொள்ள உதவுகிறது. பல்வேறு உற்பத்திபொருட்கள் மற்றும் கட்டிடங்களை வடிவமைக்க செங்குத்து வரைவி வீழலின்கொள்கைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

முன் தேவைகள்

பொறியியல் வரைபடங்களைத் தயாரிப்பதற்கான அடிப்படை அறிவு நடைமுறையில் உள்ள வரைதல் தரநிலைகள் மற்றும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி பெற வேண்டும்.

அலகின் வெளிப்பாடுகள்

இந்த பாடப்பிரிவை வெற்றிகரமாக கற்றதும் மாணவர்கள் பின்வருவனவற்றை எளிதில் செய்ய முடியும்.

U2-01: அடிப்படைப்பொருட்களின் செங்குத்து வரைவி வீழல்களை வரைதல்

U2-02: வீழல் முறைகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.

U2-03: கோடுகளின் வீழல்களை உருவாக்குதல்.

U2-04: தளங்களின்திட்டவரைவை உருவாக்குதல்.

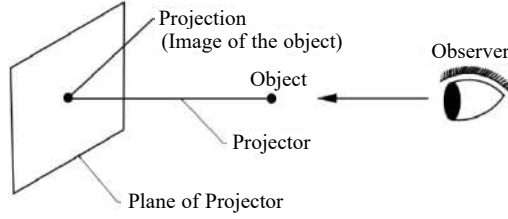
பாடநெறிவிளைவுகளுடன் அலகு விளைவுகளைவரைபடமாக்குதல்:

அலகு-2 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U2-01	2	3	-	-	2
U2-02	2	3	-	-	2
U2-03	2	3	-	-	2
U2-04	2	3	-	-	2

2.1 வீழலின் கோட்பாடு

ஒரு பொருளின் படத்தை வீழல்தளத்தில் விழச்செய்வது வீழல் /உமிழ்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருளைக்குறிக்க பொருளின் எல்லைக்கோட்டில் உள்ள பல்வேறு புள்ளிகளிலிருந்து நேர்கோடுகள் காகிதத்தில் வரையப்படுகின்றன, மேலும் புள்ளிகளை சரியான வரிசையில் புள்ளிகளுடன் இணைப்பதன் மூலம் உருவாகும் உருவத்தை பொருளின் வீழல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

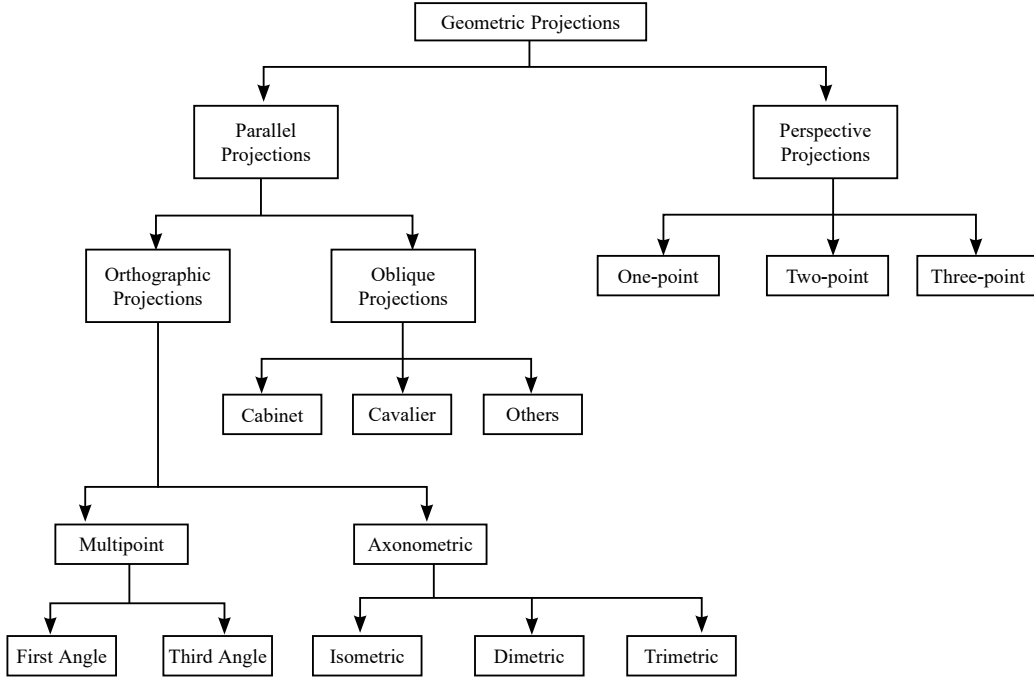
ஒரு பார்வை கோடு (LOS) என்பது ஒரு பார்வையாளருக்கும் ஒரு பொருளுக்கும் இடையிலான கற்பனையான ஒளியின் கதிர். வீழல் தளம் என்பது ஒரு கற்பனை தளம், அதன்மீது உருவாக்கப்பட்ட படம் பார்வைக்கோடுகளால் உமிழ்வு படுகின்றது படம் 2.1 வீழல் கோட்பாட்டைக்காட்டுகிறது.



படம் 2.1: திட்டக்கோட்பாடு

2.2 வீழலின் வகைகள்

வீழல்கள், இணை வீழல்கள் (Isometric Projection) மற்றும் பர்ஸ்பெக்டிவ் வீழல்கள் (Perspective Projection) என இரு பெரும்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவ்விரு பிரிவுகளும் பல துணைப் பிரிவுகளை கொண்டுள்ளன. இதனை, படம் 2.2 இல் காணலாம்.



படம் 2.2: திட்டவகைகள்

2.3 இணையான வீழல் (Parallel Projection)

இணையான வீழல் என்பது பார்வைக்கோடுகள் (Line of Sight) அல்லது வீழல்களின் கோடுகள் இணையாகவும் வீழல்தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் இருக்கும் ஒரு வகை திட்டமாகும். இணை வீழல்கள் பின்வரும் இரண்டுபிரிவுகளாகப்பிரிக்கப்பட்டுள்ளன:

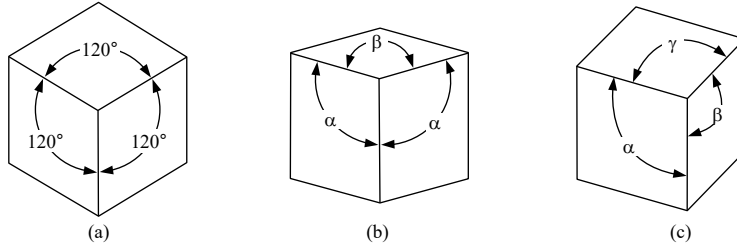
1. செங்குத்து வரைவி வீழல்
2. சாய்வான வீழல்

2.3.1 செங்குத்து வரைவி வீழல்கள் (Orthographic Projections)

செங்குத்து வரைவி வீழல் ஆனது ஒரு பொருளின் சரியான அல்லது உண்மையான வடிவத்தை ஒருதாளில், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பார்வைகளில் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் ஒரு முறையாகும். செங்குத்து வரைவி வீழல்கள் மேலும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன:

செங்குத்து வரைவி வீழல்கள் மேலும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1. **பலபார்வை வீழல் (Multiview Projection):** இது ஒரு செங்குத்து வரைவி வீழலின் முறையாக வரையறுக்கப்படுகிறது. இதில் பொருள் உமிழ்வு தளத்தின் பின்னால் உள்ளது. அதன் இரண்டு பரிமாணங்கள் மட்டுமே தெரியும் வகையில் நோக்குநிலை கொண்டது.
2. **ஆக்சோனோமெட்ரிக் வீழல் (Axonometric Projection):** இது ஒரு பொருளின் சித்திர வரைபடத்தை உருவாக்க பயன்படும் ஒரு இணையான வீழல் முறை என வரையறுக்கப்படுகிறது. பொருளை அதன் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அச்சுகளின் சுழற்சியின் மூலம் சுழற்சியின் தளத்துடன் ஒப்பிடுகிறது. ஆக்சோனோமெட்ரிக் வீழல்கள் மூன்று வகைகளாகும், ஐசோமெட்ரிக், டைமெட்ரிக் மற்றும் ட்ரைமெட்ரிக் பின்வருமாறு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன.
 - (c) **ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்வு (Isometric Projection):** ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்வு (Isometric Projection): இது பொறியியல் வரைபடத்தில் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் ஆக்சோனோமெட்ரிக் திட்டத்தின் வடிவமாகும். படம் 2.3(a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இங்கே மூன்று கோணங்களும் சம அளவில் உள்ளன
 - (d) **டைமெட்ரிக் உமிழ்வு (Dimetric Projection):** டைமெட்ரிக் உமிழ்வு (Dimetric Projection): படம் 2.3(b)இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, மூன்று கோணங்களில் இரண்டு சமமாக உள்ளது.
 - (e) **ட்ரைமெட்ரிக் உமிழ்வு (Trimetric Projection):** இந்த வகை உமிழ்வு பார்க்கும் திசையானது, மூன்று அச்சுகளும் படம் 2.3(c) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, சமமின்றி தோன்றும். மூன்று அச்சுகள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள அளவையும் அவற்றுக்கிடையேயான கோணங்களும் தனித்தனியாக நிர்ணயிக்கும் கோணத்தால் கட்டளையிடப்படுகின்றன. ட்ரைமெட்ரிக் உமிழ்வுகளை வரைய கடினமாக உள்ளது மற்றும் அவை அரிதாகவே பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

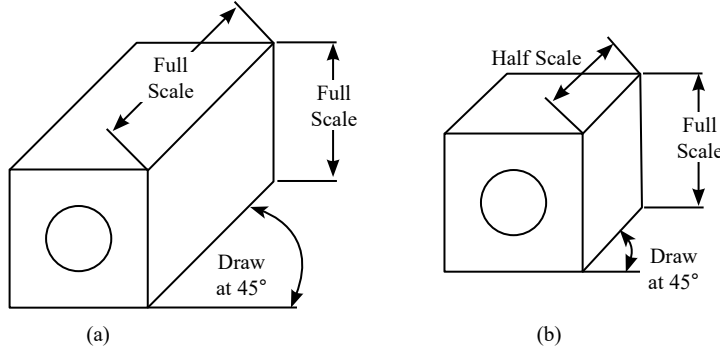


படம் 2.3: ஐசோமெட்ரிக், டைமெட்ரிக் மற்றும் ட்ரைமெட்ரிக் கணிப்புகள்

2.3.2 சாய்ந்த உமிழ்வுகள் (Oblique Projections)

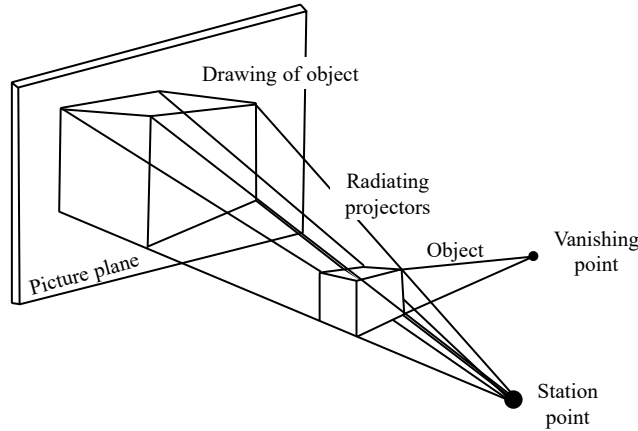
பொருளின் ஒரு முகம் இணையாகவும், அருகிலுள்ள முகம் 40° உமிழ்வு தளத்திற்கு சாய்வாகவும் இருக்கும்பொழுது சாய்ந்த உமிழ்வுகள் பெறப்படுகின்றன. சாய்ந்த உமிழ்வுகள் கேவிலியர் மற்றும் கேபினட் உமிழ்வு என பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.

- கேவிலியர் உமிழ்வு (Cavalier Projection):** இந்த உமிழ்வு முறையில் உமிழ்வு கோடுகள் அல்லது உமிழ்விப்பான்கள் 45° கோணத்தை உமிழ்வு தளத்துடன் உருவாக்குகின்றன மற்றும் படம் 2.4(a)இல் காண்பித்துள்ளபடி அனைத்து கோடுகளும் உண்மையான நீளத்தினால் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன.
- கேபினட் உமிழ்வு (Cabinet Projection):** இந்த உமிழ்வு முறையில், படம் 2.3(b)இல் காண்பித்தபடி பின்புல கோடுகள் விலகல் மற்றும் உண்மையாக நீளத்தில் ஒன்றில் பாதியாக குறைக்கப்படுகின்றன.



படம் 2.4: சாய்ந்த உமிழ்வுகள்

2.4 முன்னோக்கு உமிழ்வுகள் (Perspective Projection)



படம் 2.5: முன்னோக்கு திட்டத்தின் கோட்பாடு

முன்னோக்கு உமிழ்வுகள் என்பது ஒரு பொருளைப் பார்க்கும்போது மனிதக் கண் உண்மையில் பார்ப்பதைப் பிரதிபலிக்கின்றது. முன்னோக்கு உமிழ்வில், பார்வையாளர் பொருளிலிருந்து ஒரு

திட்டவட்டமான நிலையில் அமைந்திருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. படம் 2.5 ஒரு பட தளத்தில் ஒரு பொருளின் முன்னோக்கு திட்டத்தின் கோட்பாட்டைக் காட்டுகிறது

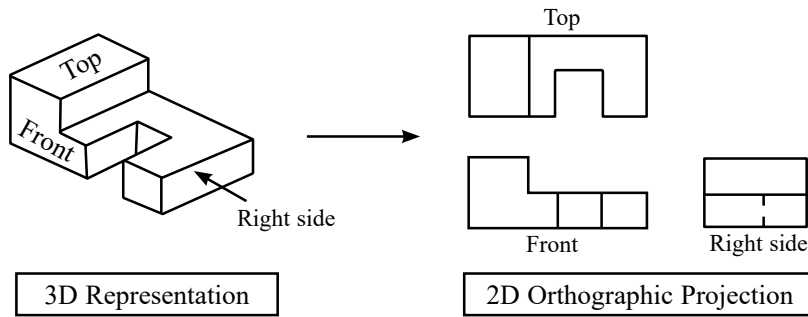
2.5 இணை மற்றும் முன்னோக்கு உமிழ்வுகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடு

இணை மற்றும் முன்னோக்கு உமிழ்வுகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் அட்டவணை 2.1இல் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 2.1: இணை மற்றும் முன்னோக்கு உமிழ்வுகளுக்கு இடையேயான வேறுபாடு

வ. எண்	இணை உமிழ்வு	முன்னோக்கு உமிழ்வு
1.	உமிழ்வின் மையத்திலிருந்து பொருளின் தூரம் எல்லையற்றது.	திட்டத்தின் மையத்திலிருந்து பொருளின் தூரம் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.
2.	இணையான உமிழ்வானது பொருளின் யதார்த்தமான பார்வையை உருவாக்கவில்லை	முன்னோக்கு உமிழ்வு பொருளின் யதார்த்தமான படத்தை உருவாக்குகிறது.
3.	இணையான உமிழ்வானது பொருளின் துல்லியமான பார்வையை அளிக்கும்	முன்னோக்கு உமிழ்வு துல்லியமாக இல்லை
4.	உமிழ்விப்பான் இணையாக உள்ளது.	உமிழ்விப்பான் இணையாக இல்லை.
5.	இணையான உமிழ்வால் ஒரு பொருளின் ஒப்பீட்டு விகிதத்தை பாதுகாக்க முடியும்	முன்னோக்கு உமிழ்வால் ஒரு பொருளின் ஒப்பீட்டு விகிதத்தை பாதுகாக்க முடியாது.

2.6 செங்குத்து வரைவி பலகாட்சி உமிழ்வு (Orthographic Multi View Projection)



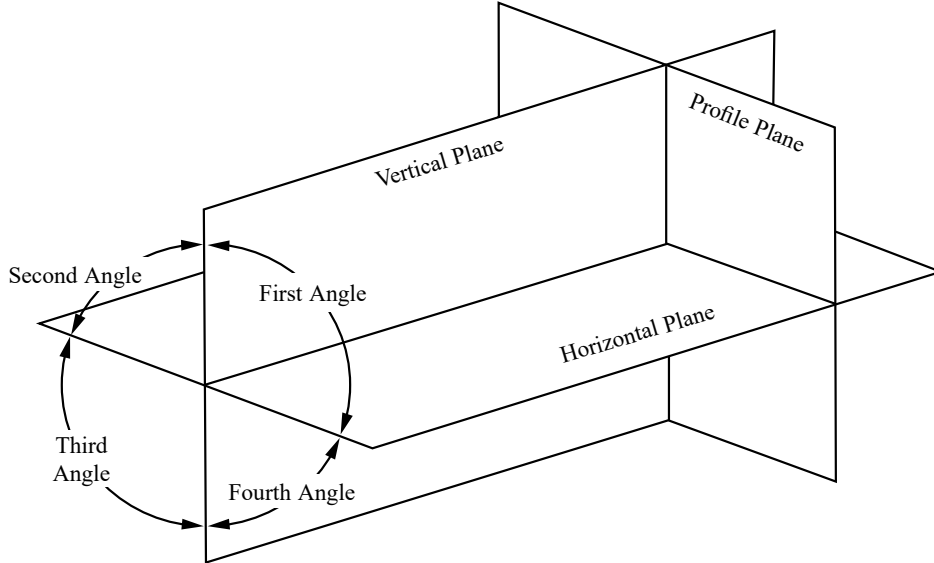
படம் 2.6: செங்குத்து வரைவி பலகாட்சி உமிழ்வு

செங்குத்து வரைவி பலகாட்சி உமிழ்வு என்பது ஒரு உமிழ்வு முறையாக வரையறுக்கப்படுகிறது. இதில் ஒரு பொருளின் வெவ்வேறு காட்சிகள் வெவ்வேறு குறிப்பு தளங்களில் திட்டமிடப்படுகின்றன. அதே நேரத்தில் அந்தந்த தளத்திற்கு செங்குத்தாக இருப்பதை உறுதி செய்கின்றது படம் 2.6 ஒரு பொருளின் மூன்று பார்வைகள், மேல் பார்வை, முன் பார்வை மற்றும் பக்கக் காட்சி ஆகியவற்றைக் காட்டுகிறது.

2.6.1 முதன்மை தளங்கள் (Principal Planes)

ஒரு முகத்தின் உமிழ்வு பொருளின் ஒரு மொத்த விளக்கத்தை வழங்காது; ஒரு பொருளின் உண்மையான உயரம், அகலம் மற்றும் ஆழத்தை நிறுவுவதற்கு முன், மேல் மற்றும் பக்க காட்சிகள் தேவை மற்றும் உமிழ்வின் முதன்மை தளங்கள் எனப்படும் உமிழ்வின் தளங்கள் தேவை. கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்து தளங்களுக்கு இடையில் உருவாகும் கோணங்கள் படம் 2.7இல் காண்பித்துள்ளபடி முதல், இரண்டாவது, மூன்றாவது மற்றும் நான்காவது கோணங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. உமிழ்வின் மூன்று முதன்மை தளங்கள் செங்குத்து, கிடைமட்ட மற்றும் பக்க தோற்ற தளங்கள் பின்வருமாறு வரையறுக்கப்படுகின்றன.

1. **செங்குத்து தளம் (Vertical Plane):** பலபார்வை வரைபடத்தின் முன் பார்வை உமிழப்பட்ட தளம் தான் உமிழ்வின் செங்குத்து தளம். ஒரு பொருளின் முன் பார்வை அதன் உயரத்தையும் அகலத்தையும் காட்டுகிறது.
2. **கிடைமட்ட தளம் (Horizontal Plane):** பலபார்வை வரைபடத்தின் மேல் பார்வை உமிழப்பட்ட தளம் தான் உமிழ்வின் கிடைமட்ட தளம். ஒரு பொருளின் மேல் பார்வை அகலத்தையும், ஆழத்தையும் காட்டுகிறது.
3. **பக்க தோற்ற தளம் (Profile Plane):** பலபார்வை வரைபடத்தின் பக்கக் காட்சி உமிழப்பட்ட தளம் தான் உமிழ்வின் பக்க தோற்ற தளம். ஒரு பொருளின் பக்கக் காட்சி, நீளத்தையும் உயரத்தையும் காட்டுகிறது.



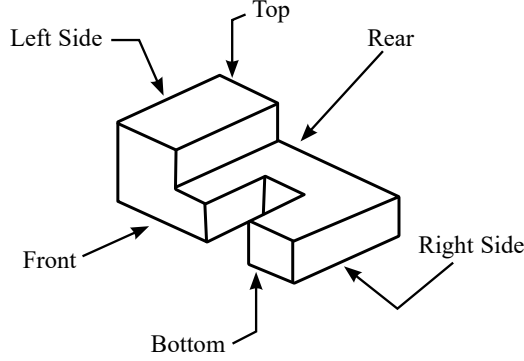
படம் 2.7: முதன்மை தளங்கள்

2.6.2 செங்குத்து வரைவி உமிழ்வின் காட்சிகள்

படம் 2.8இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பொறியியல் வரைபடத்தில் ஆறு வகையான செங்குத்து வரைவி உமிழ்வுக் காட்சிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. முன் பார்வை
2. பின் பார்வை
3. மேல் பார்வை
4. கீழ் பார்வை

5. வலது பார்வை
6. இடது பார்வை



படம் 2.8: ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டக் காட்சிகள்

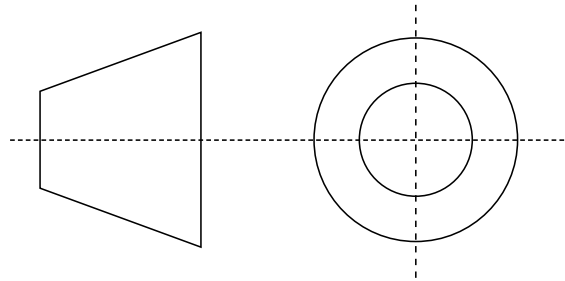
2.6.3 செங்குத்து வரைவி உமிழ்வு முறைகள்

செங்குத்து வரைவி உமிழ்வு என்பது முப்பரிமாண பொருட்களை இரண்டு பரிமாணங்களில் குறிக்கும் முறையாகும். அதாவது பொருள் வரைதல் தளத்திற்கு செங்குத்துக்கு இணையான கோடுகளில் பார்க்கப்படுகிறது. ஒற்றை முப்பரிமாண பார்வைக்கு பதிலாக ஒரு பொருளின் இரு பரிமாணக் காட்சிகளைப் பயன்படுத்துகிறது.

செங்குத்து வரைவி உமிழ்வில் வரைவதற்கு இரண்டு வழிகள் உள்ளன. முதல் கோண உமிழ்வு மற்றும் மூன்றாம் கோண உமிழ்வு பின்வருமாறு வரையறுக்கப்படுகிறது.

1. முதல் கோண உமிழ்வு (First angle Projection)

முதல் கோண உமிழ்வில், பொருள் முதல் காற்பகுதியில் நிலைநிறுத்தப்படுவதாக கருதப்படுகிறது. காற்பகுதியின் வலதுபுறத்தில் இருந்து பார்த்து பொருளின் முன் பார்வை பெறப்படுகிறது. மற்றும் அதை சரியான அடிச்சுவட்டில் கண்டுபிடிப்பதன் மூலமும் உமிழ்வு தளம் மற்றும் பார்வைக் கதிர்கள் இடையே வெட்டும் புள்ளிகளால் நீட்டிக்கப்படுகிறது. வழக்கமான பிரதிநிதித்துவத்தைப் பொறுத்தவரை, முதல் கோணத்திட்டம் பொதுவாக படம் 2.9ல் சித்தரிக்கப்பட்டுள்ள குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.

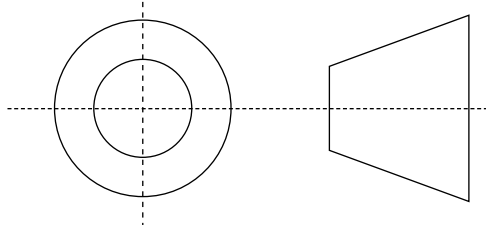


படம் 2.9: முதல் கோணத் திட்டத்தின் சின்னம்

2. மூன்றாம் கோண உமிழ்வு (Third Angle Projection)

மூன்றாம் கோணத்திட்டத்தில் பொருள் மூன்றாவது கால்பகுதியில் நிலைநிறுத்தப்படுவதாக கற்பனை செய்யப் படுகிறது. தளம் பார்வையாளருக்கும் பொருளுக்கும் இடையில் வருகிறது. தளங்கள் பார்வையாளருக்கும் பொருளுக்கும் இடையில் இருப்பதால், ஒரு ஒளி

ஊடுருவுகின்றவை என்று கற்பனை செய்யப்பட்டு பொருள் அவர்களுக்குத் தெரியும். ஒரு முன் பார்வை மற்றும் மேல் பார்வை முறையே செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட தளங்களுக்கு உமிழப்பட்டுள்ளது. வழக்கமான பிரதிநிதித்துவத்தைப் பொறுத்தவரை மூன்றாம் கோணத்திட்டம் படம் 2.10இல் சித்தரிக்கப்பட்டுள்ள குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகின்றது.



படம் 2.10: மூன்றாவது கோணத் திட்டத்தின் சின்னம்

2.6.4 முதல் கோண உமிழ்வு மற்றும் மூன்றாம் கோண உமிழ்விற்கு இடையேயான வேறுபாடு

முதல் கோண உமிழ்வு மற்றும் மூன்றாம் கோண உமிழ்விற்கு இடையேயான வேறுபாடு அட்டவணை 2.2இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 2.2: முதல் கோண உமிழ்வு மற்றும் மூன்றாம் கோண உமிழ்விற்கு இடையேயான வேறுபாடு

	முதல் கோண உமிழ்வு	மூன்றாம் கோண உமிழ்வு
1.	பொருள் முதல் கால்பகுதியில் அமைந்துள்ளது என்று கருதப்படுகின்றது	பொருள் மூன்றாவது கால்பகுதியில் அமைந்துள்ளது என்று கருதப்படுகின்றது
2.	பொருள் பார்வையாளருக்கும் தளத்திற்கும் இடையே அமைந்துள்ளது.	தங்கள் ஊடுருவும் தன்மை கொண்டவை மற்றும் பார்வையாளருக்கும் பொருளுக்கும் இடையில் உள்ளது.
3.	மேல் காட்சி, முன் காட்சிக்கு கீழே அமைந்துள்ளது.	மேல் காட்சி, முன் காட்சிக்கு மேலே அமைந்துள்ளது.
4.	இடது பக்கக் காட்சி, முன் காட்சியின் வலது பக்கத்தில் அமைந்துள்ளது.	இடது பக்கக் காட்சி, முன் காட்சியின் இடதுபுறத்தில் அமைந்துள்ளது.
5.	வலது பக்கக் காட்சி, முன் காட்சியின் இடது புறத்தில் அமைந்துள்ளது.	வலது பக்கக் காட்சி, முன் காட்சியின் வலதுபுறத்தில் அமைந்துள்ளது.
6.	The right side view is placed at the left of the front view	The right side view is placed at the right of the front view

முக்கியமான அவதானிப்புகள்

முதல் கோணத் திட்டம் அமெரிக்காவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது, மூன்றாவது கோணத் திட்டம் ஐரோப்பிய நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்திய தரநிலைகள் பணியகம் (Bureau of Indian Standards) இந்திய நிறுவனங்கள் மற்றும் நிறுவனங்களில் முதல் கோண திட்ட முறையை பரிந்துரைத்துள்ளது. இந்த முழு பாடத்திட்டத்திலும், முதல் கோண திட்ட முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2.7 புள்ளிகளின் உமிழ்வு

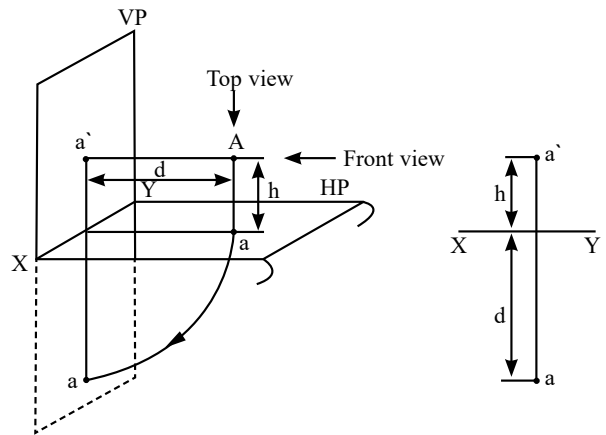
ஒரு புள்ளியை எந்த நிலையில் வெளியிடத்தில் அமைந்துள்ள ஒரு சிறிய புள்ளியில் குறிக்க முடியும், ஆனால் அதற்கு எந்த அளவும் இல்லை. பொறியியல் வரைபடத்தில் ஒரு புள்ளியின் நிலை மூன்று நிலையான தளங்களிலிருந்து அதன் தூரத்தைப் பொறுத்து வரையறுக்கப்படுகிறது. உமிழ்வுகளை நீட்டிப்பதன் மூலம் ஒரு புள்ளியின் கணிப்புகள் பெறப்படுகின்றன. முதன்மை தளங்களுக்கு செங்குத்தாக மற்றும் செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட தளம் ஒரே வரிசையில் வரும் வரை கிடைமட்ட தளம் கடிகார திசையில் சுழலும். கிடைமட்ட தளம், செங்குத்து தளம் மற்றும் பக்கத் தோற்ற தளத்தில் உள்ள உமிழ்வு முறையே ஒரு புள்ளியின் மேல் பார்வை, முன் பார்வை மற்றும் பக்க பார்வை என அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு புள்ளியின் உமிழ்வுகளை வரைய பின்வரும் மரபுகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

- A, B, C போன்றவை மூலதன எழுத்துக்கள் வெளியிடத்தில் உள்ள பொருட்களை குறிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- மேல் காட்சிகள் சிறிய எழுத்துக்கள் a, b, c போன்றவற்றால் குறிக்கப்படுகின்றன.
- முன் காட்சிகள் a', b', c' போன்ற சிறிய எழுத்துக்களால் குறிக்கப்படுகின்றன.
- மேல் மற்றும் முன் காட்சிகளில் உமிழ்வுகள் தடிமனான கோடுகளில் வரையப்படுகின்றன. கட்டுமான கோடுகள் மற்றும் உமிழ்வு கோடுகள் மெல்லிய கோடுகளைப் பயன்படுத்தி வரையப்படுகின்றன.
- பொறியியல் வரைதல் நடைமுறையில், மேல் பார்வை திட்டப்படம் (Plan) என்றும் முன் பார்வை முகப்படம் (Elevation) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

2.7.1 முதல் கால்பகுதியில் ஒரு புள்ளியின் உமிழ்வு

படம் 2.11இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி முதல் கால்பகுதியில் அமைந்துள்ள (A)இன் உமிழ்வைப் பெற பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) மேலே h மிமீ தூரத்திலும், செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) முன்னாள் d மிமீ தூரத்திலும், முதல் கால்பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு புள்ளியை (A) கருத்தில் கொள்ளவும்.
2. முன் பார்வை (a') செங்குத்து தளத்தின் (VP) மீது உமிழப்பட்டுள்ளது மற்றும் மேல் பார்வை கிடைமட்ட தளத்தின் (HP) மீது உமிழப்பட்டுள்ளது.
3. xyயைப் பொறுத்து கிடைமட்ட தளம் (HP) 90°க்கு கடிகார திசையில் சுழற்றப்படுகிறது.
4. xyயிலிருந்து h மிமீ உயரத்திற்கு ஒரு புள்ளியை (a') மற்றும் xyக்கு கீழே d மிமீ தொலைவில் ஒரு புள்ளியை (a) குறிக்கவும்.
5. உமிழ்வின் இணைதல் (a') மற்றும் (a) எப்பொழுதும் XYக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.

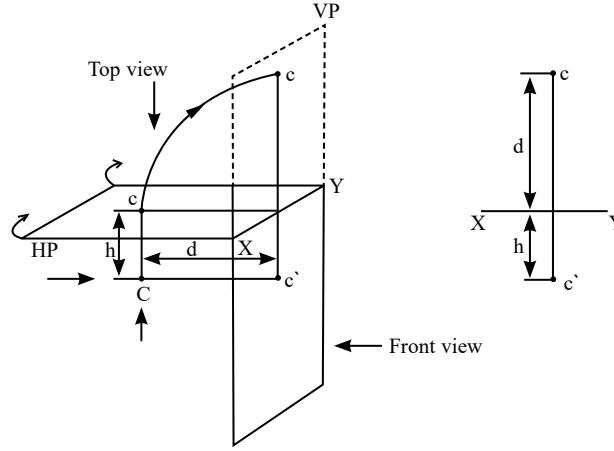


படம் 2.11: முதல் காலாண்டில் ஒரு புள்ளியின் திட்டம்

2.7.2 மூன்றாவது கால்பகுதியில் ஒரு புள்ளியின் உமிழ்வு

படம் 2.12இல் காண்பித்துள்ளபடி மூன்றாவது கால்பகுதியில் அமைந்துள்ள (C)இன் உமிழ்வைப் பெற பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) கீழே h மிமீ தூரத்திலும், செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) பின்னால் d மிமீ தூரத்திலும், மூன்றாவது கால்பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு புள்ளியை Cயை கருத்தில் கொள்ளவும்.
2. முன் பார்வை (c') செங்குத்து தளத்தின் (VP) மீது உமிழப்பட்டுள்ளது மற்றும் மேல் பார்வை (c) கிடைமட்ட தளத்தின் (HP) மீது உமிழப்பட்டுள்ளது.
3. கிடைமட்ட தளம் (HP) 90° க்கு கடிகார திசையில் சுழற்றப்பட்டு செங்குத்து நிலை பெறப்படுகின்றது.
4. இது xy யைப் பொறுத்து வரையப்பட்டுள்ளது. ஒரு புள்ளியை (c') xy க்கு கீழே h மிமீ உயரத்திலும் மற்றும் (c) xy க்கு மேலே d மிமீ தூரத்திலும் குறிக்கவும்.



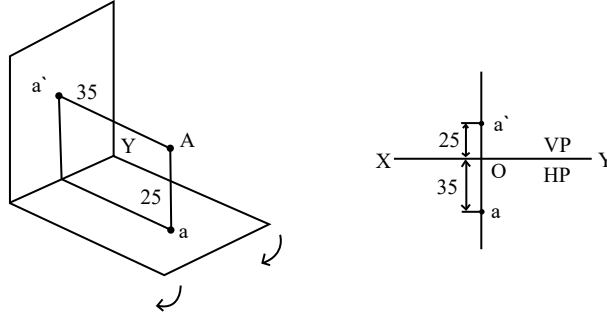
படம் 2.12: மூன்றாம் காலாண்டில் ஒரு புள்ளியின் திட்டம்

தீர்க்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு 2.1: கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) மேலே 25 மிமீ மற்றும் கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) முன்னால் 35 மிமீ தூரத்திலும் அமைந்துள்ள புள்ளி 'A'யின் உமிழ்வுகளை வரைக.

தீர்வு: படம் 2.13இல் காண்பித்துள்ளபடி தரப்பட்டுள்ள புள்ளி 'A'யின் உமிழ்வினை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. கிடைமட்ட தளத்திலிருந்து (HP) 25 மிமீ தூரத்திலும், செங்குத்து தளத்திலிருந்து (VP) 35 மிமீ தூரத்திலும் ஒரு புள்ளியை வரையவும்.
2. மேலே மற்றும் முன்னால் புள்ளியின் உமிழ்வுகளைப் பாருங்கள்.
3. மேல் பார்வை (a) கிடைமட்ட தளத்தின் (HP) மீதும் மற்றும் முன் பார்வை (a') செங்குத்து தளத்தின் (VP) மீதும் பார்க்கப்படுகிறது.
4. இரண்டு உமிழ்வுகளையும் ஒரே மேற்பரப்பில் கொண்டுவர கிடைமட்ட தளம் (HP) 90° க்கு கடிகார திசையில் சுழற்றப்படுகின்றது.
5. குறிப்பு அச்ச xy யிலிருந்து a' 25 மிமீ தூரத்தில் xy க்கு மேலே உமிழப்பட்டுள்ளது மற்றும் ' a ' xy க்கு கீழே 35 மிமீ தூரத்தில் அதே நேர்கோட்டில் உமிழப்பட்டுள்ளது.

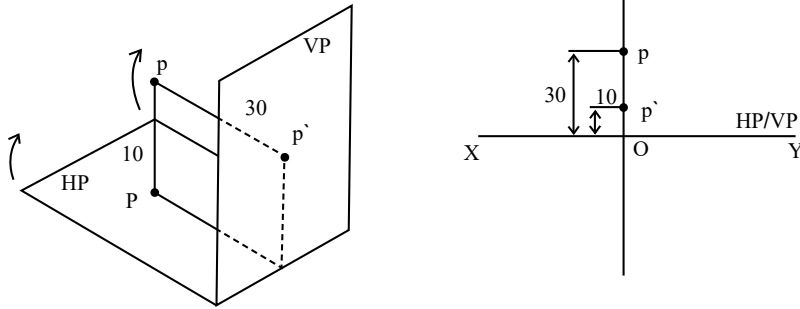


படம் 2.13: புள்ளி A இன் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.2: கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) மேலே 10 மிமீ உயரத்திலும் மற்றும் 30 மிமீ பின்புறம் அமைந்துள்ள புள்ளி 'P'யின் உமிழ்வுகளை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 2.14இல் காண்பித்துள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட புள்ளி 'P'யின் உமிழ்வினை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. கிடைமட்ட தளத்திலிருந்து (HP) 10 மிமீ செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) பின்னால் 30 மிமீ தொலைவில் 35 மிமீ தூரத்திலும் ஒரு புள்ளி 'P'யை வரையவும்.
2. மேலே மற்றும் முன்னால் புள்ளியின் உமிழ்வுகளைப் பாருங்கள்.
3. மேல் பார்வை கிடைமட்ட தளத்திலும் (HP) மற்றும் செங்குத்து தளத்திற்கு முன் பார்வை செங்குத்து தளத்திலும் (VP) பார்க்கப்படுகிறது.
4. இரண்டு உமிழ்வுகளையும் ஒரே மேற்பரப்பில் கொண்டுவர கிடைமட்ட தளம் (HP) 90°க்கு சுழற்ற திசையில் சுழற்றப்படுகின்றது.
5. குறிப்பு அச்ச xyயிலிருந்து P' மற்றும் P இரண்டுக்கும் முறையே 10 மிமீ மற்றும் 30 மிமீ தூரத்தில் xyக்கு மேலே உமிழப்பட்டுள்ளது.



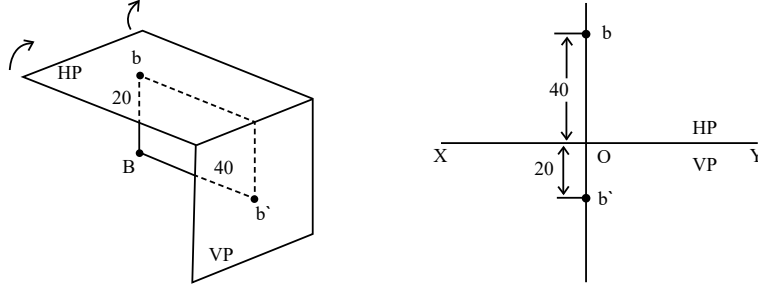
படம் 2.14: புள்ளி P இன் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.3: கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) கீழே 20 மிமீ மற்றும் செங்குத்து தளத்திற்கு பின்னால் 40 மிமீ தொலைவிலும் அமைந்துள்ள ஒரு புள்ளி Bயின் உமிழ்வுகளை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 2.15இல் காண்பித்துள்ளபடி தரப்பட்டுள்ள புள்ளி 'B'யின் உமிழ்வுகளை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) கீழே 20 மிமீ செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) பின்னால் 40 மிமீ ஒரு புள்ளி 'B'யை வரையவும்.

2. மேலே மற்றும் முன்னால் புள்ளியின் உமிழ்வுகளைப் பாருங்கள்.
3. மேல் பார்வை கிடைமட்ட தளத்தில் (HP) மற்றும் முன் பார்வை செங்குத்து தளத்தில் (VP) பார்க்கப்படுகிறது.
4. இரண்டு உமிழ்வுகளையும் ஒரே மேற்பரப்பில் கொண்டுவர கிடைமட்ட தளம் (HP) 90° க்கு கடிகார திசையில் சுழற்றப்படுகின்றது.
5. குறிப்பு அச்ச xy யிலிருந்து b' 20 மிமீ தூரத்தில் xy க்கு கீழே மற்றும் b அதே நேர்க்கோட்டில் 40 மிமீ தூரத்தில் xy க்கு மேலே உமிழப்பட்டுள்ளன

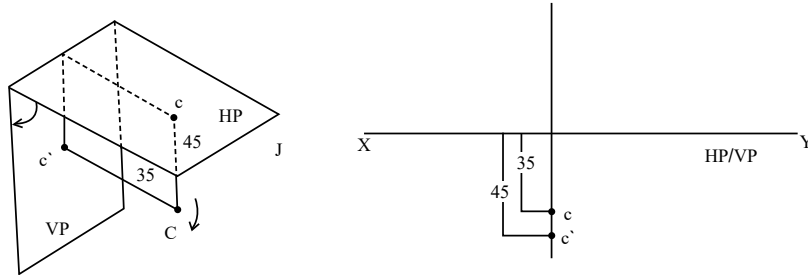


படம் 2.15: புள்ளி B இன் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.4: கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) கீழே 45 மிமீ மற்றும் செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) முன்னால் 35 மிமீ தொலைவில் அமைந்த புள்ளி 'C'யின் உமிழ்வுகளை வரைக.

தீர்வு: படம் 2.6இல் காண்பித்துள்ளபடி தரப்பட்டுள்ள புள்ளி 'C'யின் உமிழ்வுகளை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. கிடைமட்ட தளத்திற்கு (HP) கீழே 45 மிமீ மற்றும் செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) முன்னால் 35 மிமீ தொலைவில் ஒரு புள்ளி Cயை வரையவும்.
2. மேலே மற்றும் முன்னால் புள்ளியின் உமிழ்வுகளைப் பாருங்கள்.
3. மேல் பார்வை கிடைமட்ட தளத்தில் (HP) மற்றும் முன் பார்வை செங்குத்து தளத்தில் (VP) பார்க்கப்படுகிறது.
4. இரண்டு உமிழ்வுகளையும் ஒரே மேற்பரப்பில் கொண்டுவர கிடைமட்ட தளம் (HP) 90° க்கு கடிகார திசையில் சுழற்றப்படுகின்றது.
5. குறிப்பு அச்ச xy யிலிருந்து 'C' மற்றும் C ஆகியவை முறையே 45 மிமீ மற்றும் 35 மிமீ தூரத்தில் xy க்கு கீழே உமிழப்பட்டுள்ளன.



படம் 2.16: புள்ளி C இன் திட்டம்

2.8 கோடுகளின் உமிழ்வு

ஒரு நேர் கோட்டை இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான குறுகிய தூரம் என வரையறுக்கலாம். ஒரு கோட்டின் செங்குத்து வரைவி உமிழ்வை (Orthographic Projection) உமிழ்வின் முதன்மைத்

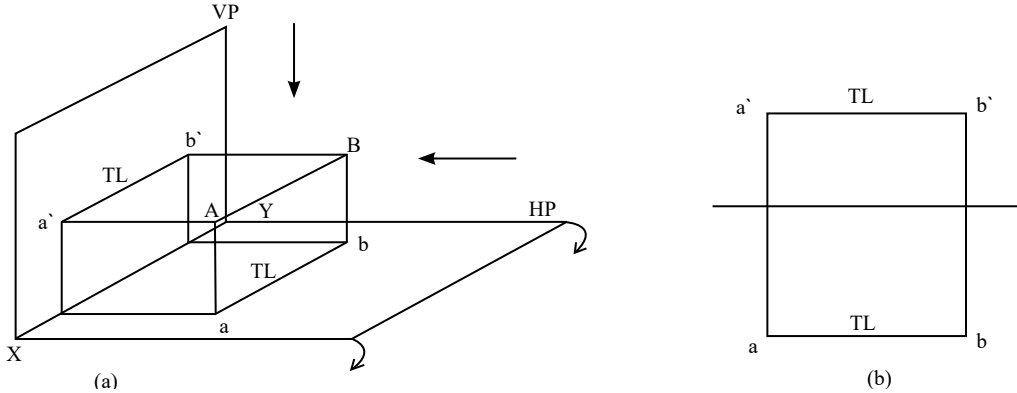
தளங்களில் இறுதிப் புள்ளிகளை இணைப்பதன் மூலம் பெறலாம். முதன்மைத் தளத்திலிருந்து இறுதிப் புள்ளிகளின் தூரம், கோட்டின் உண்மையான நீளம், குறிப்பு தளங்களுடனான சாய்வுகள் மற்றும் இறுதி உமிழ்விப்பான்களுக்கிடையேயான தூரம் போன்ற உள்ளீடுகளின் பல்வேறு சேர்க்கைகளால் ஒரு கோட்டின் நிலையை வெளியிடத்தில் நிர்ணயிக்க முடியும்.

2.8.1 இரு தளங்களுக்கும் இணையான ஒரு கோட்டின் உமிழ்வு

படம் 2.17(a)இல் காண்பித்துள்ளபடி கிடைமட்ட தளம் (HP) மற்றும் செங்குத்து தளம் (VP) இரண்டிற்கும் இணையாக வைக்கப்பட்டுள்ள AB கோட்டினை கருத்தில் கொள்ளவும். இரண்டு தளங்களிலும் அதன் உமிழ்வுகள் குறிப்பு அச்சுடன் (XY) இணையாக உள்ளன மற்றும் அவை உண்மையான நீளங்களைக் கொண்டவை. கிடைமட்ட தளம் (HP) 90° கோணத்தில் கடிகார திசையில் சுழற்றப்பட்டு செங்குத்து நிலையில் பெறப்படுகின்றது.

படம் 2.17(b)இல் தரப்பட்டுள்ளபடி XY கோட்டின் குறிப்புகளுடன் உமிழ்வை வரையப் பயன்படுத்தப்படும் படிகள் பின்வருமாறு:

1. xy கோட்டை வரையவும்.
2. xyக்கு இணையான மற்றும் உண்மையான நீளம் (TL) கொண்ட ஒரு கோட்டின் முன் காட்சியை a'b' வரைந்து கொள்ளுங்கள்.
3. உண்மையான நீளம் (TL) கொண்ட xyக்கு இணையான ஒரு நேர்க்கோட்டால் மேல் பார்வை a bயைக் குறிக்கவும்.



படம் 2.17: இரண்டு தளங்களுக்கும் இணையாக வரி இணையின் திட்டம்

2.8.2 HP க்கு செங்குத்தாக மற்றும் VP க்கு இணையாக ஒரு கோட்டின் வீழல்

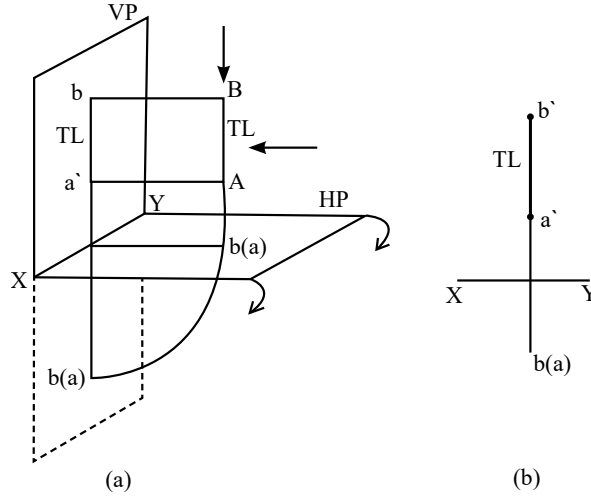
படம் 2.18 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி HP க்கு செங்குத்தாகவும் VP க்கு இணையாகவும் வைக்கப்பட்டுள்ள AB என்ற நேர்கோட்டைக் கவனியுங்கள். அதன்

முன் பார் HP ஆனது கடிகார திசையில் 90° கோணத்தில் சுழற்றப்பட்டு செங்குத்தாக நிலையில் பெறப்படுகிறது. VP மீது திட்டமிடப்பட்டுள்ளது, இது உண்மையான நீளம் கொண்ட ஒரு கோடு. மேல் பார்வை HP யில் காட்டப்படுகிறது

இது ஒரு புள்ளியில் ஒரு முனை b தெரியும், மற்றொரு முனை a கண்ணுக்கு தெரியாதது மற்றும் உள்ளே இணைக்கப்பட்டுள்ளது ()

1. Draw the line XY.
2. Draw the front view a'b', which is a line perpendicular to XY and having true length (TL).

3. Projected the top view ab. The end b is visible and the invisible end a is marked inside ().

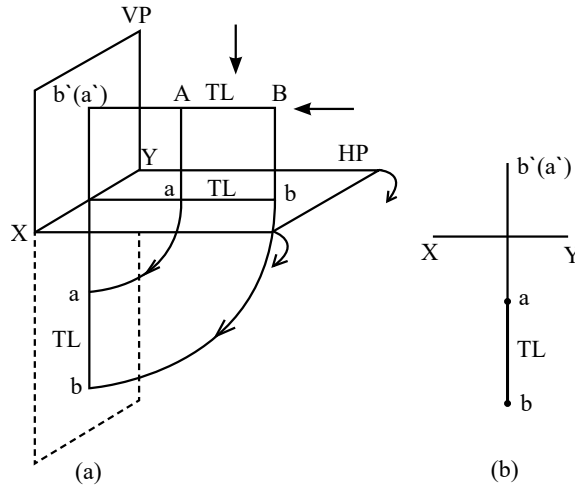


படம் 2.18: HP க்கு இணையாகவும், VP க்கு இணையாகவும் கோட்டின் திட்டம்

2.8.3 செங்குத்து தளத்திற்கு (VP) செங்குத்தாகவும், கிடை மட்டத்திற்கு (HP) இணையாகவும் உள்ள ஒரு கோட்டின் உமிழ்வு

படம் 2.19(a)இல் காண்பித்துள்ளபடி VPக்கு செங்குத்தாகவும் HPக்கு இணையாகவும் ஒரு நேர்க்கோட்டை கருத்தில் கொள்ளவும். அதன் மேல் பார்வை HP மீது உமிழப்பட்டுள்ளது, இது உண்மையான நீளம் (TL) கொண்ட ஒரு கோடாகும். செங்குத்து தளத்தில் முன் பார்வை உமிழப்படுகிறது. அது ஒரு புள்ளி இதன் முனை b' தெரியும். மறுமுனை a' கண்ணுக்கு தெரியாது. இது ()-இல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கிடைமட்ட தளம் (HP) 90° கோணத்தின் வழியாக கடிகார திசையில் சுழற்றப்பட்டு செங்குத்து நிலையில் பெறப்படுகின்றது.

படம் 2.19(b)இல் காண்பித்துள்ளபடி xy கோட்டின் குறிப்புகளுடன் உமிழ்வை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

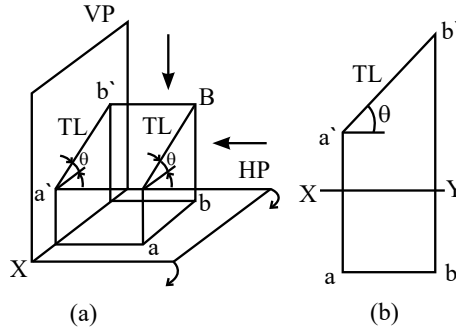


படம் 2.19: VP க்கு செங்குத்தாக மற்றும் HP க்கு இணையாக கோட்டின் திட்டம்

2.8.4 HPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் VPக்கு இணையாகவும் உள்ள கோட்டின் உமிழ்வு

படம் 2.20(a)இல் காண்பித்துள்ளபடி HPக்கு சாய்வாகவும் VPக்கு இணையாகவும் இருக்கும் AB என்ற நேர்க்கோட்டை கருதவும். அதன் முன் காட்சி VPயில் உமிழப்பட்டுள்ளது. இது θ கோணம் xyக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் உண்மையான நீளம் (TL) கொண்டுள்ளது. மேல் காட்சி HP மீது உமிழப்பட்டுள்ளது. இது ஒரு கோடு ஆனால் உண்மையான நீளத்தை விட சிறியது மற்றும் xyக்கு இணையானது. HP கொண்ட கோட்டின் சாய்வானது. எப்பொழுதும் θ குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகின்றது. HP கடிகார திசையில் 90° சுழற்றப்பட்டு செங்குத்து நிலையில் பெறப்படுகிறது. பின்வரும் படிகள் படம் 2.20(b)இல் தரப்பட்டுள்ளபடி.

1. xy கோட்டினை வரையவும்.
2. முன் காட்சியை வரையவும் ($a'b'$) θ கோணத்தில் xyக்கு சாய்ந்த கோடு உண்மையான நீளத்தை (TL) கொண்டுள்ளது.
3. மேல் காட்சியை (a b) நீட்டவும், இது xy க்கு இணையாகவும் உண்மையான நீளத்தை விட சிறியதாகவும் இருக்கும்.

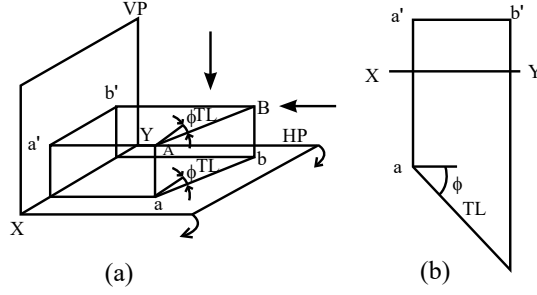


படம் 2.20: HP க்கு இணையாக வரி மற்றும் VP க்கு இணையானது

2.8.5 VPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் HPக்கு இணையாகவும் உள்ள கோட்டின் வீழல்

படம் 2.21(a)இல் காண்பித்துள்ளபடி AB எனும் நேர்க்கோட்டினை HP மற்றும் VPக்கு இணையாக கருதுங்கள். அதன் மேல் காட்சி HP மீது உமிழப்பட்டுள்ளது. இது ϕ கோணம் xyக்கு சாய்வாகவும், உண்மையான நீளத்தினையும் (TL) கொண்டுள்ளது. VP உடன் கோட்டின் சாய்வு எப்பொழுதும் ϕ குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகின்றது. HP கடிகார திசையில் 90° சுழற்றப்பட்டு செங்குத்து நிலையில் பெறப்படுகிறது. பின்வரும் படிகள் படம் 2.21(b)இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளபடி xy கோட்டிற்கு ஒப்புமையுடன் வீழல்களை வரையப் பயன்படுகிறது.

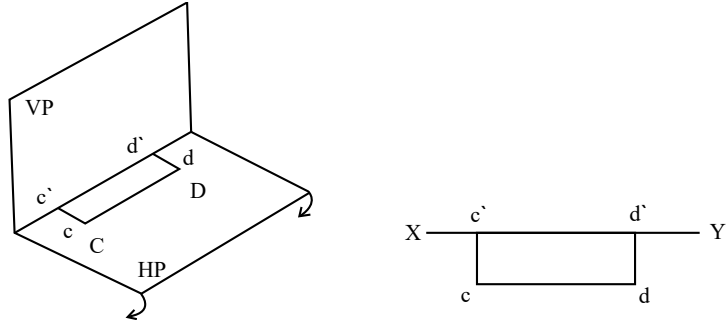
1. xy கோட்டை வரையவும்.
2. மேல் காட்சியை (a b) வரையவும். இது xy க்கு ϕ கோணத்தில் சாய்ந்த உண்மையான நீளம் (TL) கொண்ட கோடாகும்.
3. முன் காட்சியை ($a'b'$) நீட்டவும், இது xy க்கு இணையாக இருந்தாலும் உண்மையான நீளத்தை விட சிறியதாகவும் இருக்கும்.



படம் 2.21: விபி மற்றும் இணையாக ஹெச்பி க்கு இணையான கோட்டின் திட்டம்

2.8.6 HPஇல் அமர்ந்து மற்றும் VPக்கு இணையாக உள்ள கோட்டின் வீழல்

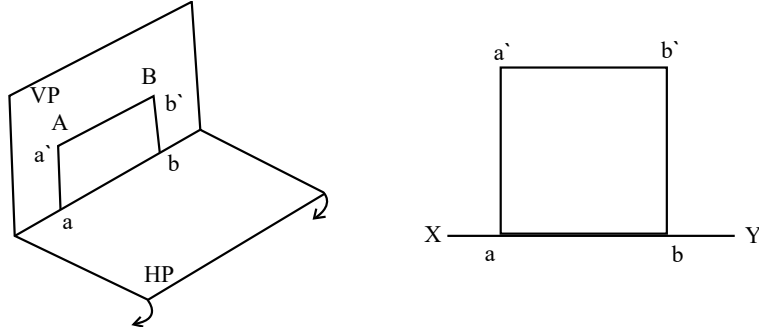
கோடு CD VPக்கு இணையாக HPயில் அமர்ந்திருக்கும் பொழுது, அதன் மேல் காட்சி cd என்பது VPக்கு இணையான ஒரு கோடு. படம் 2.22இல் காண்பித்துள்ளபடி முன் காட்சி c'd' xy கோட்டில் உள்ளது. இரண்டும் கோட்டின் உண்மையான நீளத்தினை குறிக்கின்றன.



படம் 2.22: HP மற்றும் இணை உடன் இணைக்கப்பட்ட வரியின் திட்டம்

2.8.7 VPஇல் அமர்ந்து மற்றும் HPக்கு இணையாக உள்ள கோட்டின் வீழல்

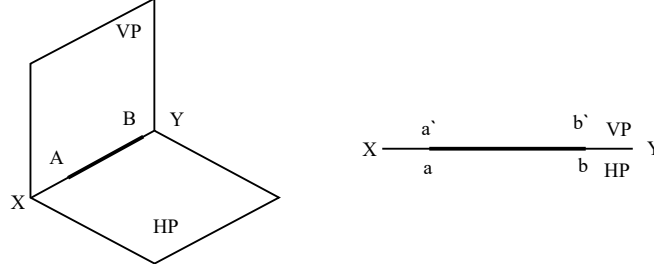
AB எனும் கோடு VPஇல் அமர்ந்து HPக்கு இணையாக இருக்கும் பொழுது, அதன் மேல் காட்சி ab எனும் கோடு xyல் உள்ளது மற்றும் முன் காட்சி (a'b') படம் 2.23இல் காண்பித்துள்ளபடி HPக்கு இணையாக இருக்கின்றது. இரண்டும் கோட்டின் உண்மையான நீளத்தினை குறிக்கின்றன.



படம் 2.23: HP உடன் இணைந்த VP மற்றும் இணையான கோட்டின் திட்டம்

2.8.8 கோட்டின் வீழல் HP மற்றும் VPஇல் இருத்தல்

முன் காட்சி ($a'b'$) மற்றும் மேல் காட்சி (ab) இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து xy கோட்டில் அமர்ந்திருக்கின்றன. படம் 2.24 இல் காண்பித்துள்ளபடி உண்மையான நீளத்தை (TL) குறிக்கின்றன.



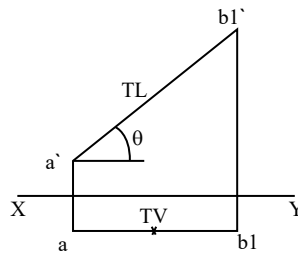
படம் 2.24: VP மற்றும் HP ஆகியவற்றால் ஆன கோட்டின் திட்டம்

2.8.9 HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்வாக இருக்கும் கோட்டின் வீழல்

HP மற்றும் VP ஆகிய இரண்டு தளங்களுக்கும் சாய்வாக கோடு நிறுத்தப்படும் பொழுது அதன் உமிழ்வுகள் மேல் மற்றும் முன் காட்சிகளில் பெறப்படுபவை உண்மையான நீளத்தைவிட சிறியதாக இருக்கும் மற்றும் xy கோட்டிற்கு சாய்ந்திருக்கும். எனவே உமிழ்வின் மேல் அல்லது முன் காட்சியை நேரடியாக வரைய இயலாது. பின்வரும் முறைகளில் ஏதேனும் ஒன்றை வீழல்களை வரையப் பயன்படுத்தலாம்.

1. சுழலும் கோடு முறை (Rotating line method)
 2. சுழலும் சாய்வக தள முறை (Rotating trapezoidal plane method)
 3. துணை தள முறை (Auxiliary Plane Method)
1. சுழலும் கோடு முறை: AB எனும் கோடு HPக்கு θ கோணத்திலும் VPக்கு ϕ கோணத்திலும் சாய்ந்திருப்பதாக கருதவும். கோடு முதல் கால் பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ளதாக கருதி அதன் வீழல்களை வரையவும். பின்வரும் படிகள் மேல் காட்சி மற்றும் முன் காட்சி நீளங்களைக் கண்டறிய பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன. பின்னர் அவை கொடுக்கப்பட்ட நிலையில் கோட்டின் வீழல்களைக் குறிக்க தேவையான நிலைக்கு சுழற்றப்படுகின்றன. கோட்டின் முடிவை a புள்ளியாகக் கருதி அதன் வீழலை வரையவும். அதன் முன் காட்சி a' xy க்கு மேல் பெறப்படும் மற்றும் மேல் காட்சி a xy கோட்டிற்கு கீழே பெறப்படும்.

படி 1: கோடு AB HPக்கு சாய்வாகவும் VPக்கு இணையாகவும் உள்ளது என வைத்துக் கொள்ளவும். முன்காட்சியை வரையவும் ($a'b'1$), இது XYக்கு θ கோணத்தில் சாய்ந்த மற்றும் உண்மையான நீளம் (TL) கொண்ட கோடு ஆகும். படம் 2.25 (a) இல் காண்பித்துள்ளது போன்று $a'b'1$ லிருந்து நீட்டலை வரைந்து XY கோட்டிற்கு இணையாக இருக்கும் மேல்காட்சி ($ab1$) நீளத்தைப் பெறவும், பின்னர் இது தேவையான நிலைக்கு மாற்றப்படும்.

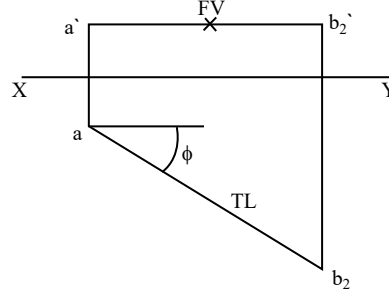


படம் 2.25(a): HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டம்



Projection of
lines inclined
to both the
planes

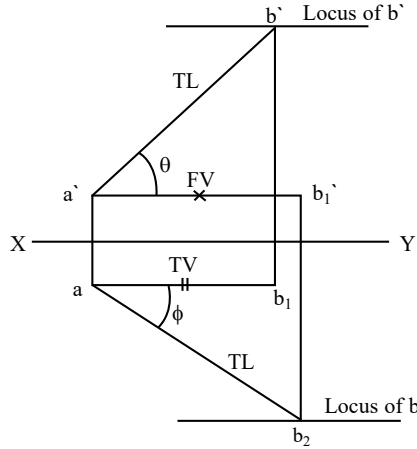
படி 2: கோடு AB VPக்கு சாய்வாகவும் HPக்கு இணையாகவும் உள்ளது என வைத்துக் கொள்க. மேல்காட்சியை (ab_2) வரையவும், இது XY கோட்டிற்கு ϕ கோணத்தில் சாய்ந்த மற்றும் உண்மையான நீளம் (TL) கொண்ட கோடு ஆகும். படம் 2.25(b) இல் காண்பித்துள்ளபடி ab_2 விலிருந்து நீட்டலை வரைந்து XY கோட்டிற்கு இணையாக இருக்கும் முன்காட்சி (ab_2) நீளத்தினைப் பெறுங்கள், பின்னர் இது தேவையான நிலைக்கு மாற்றப்படும்.



படம் 2.25(b): HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டம்

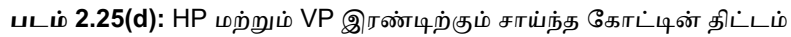
படி 3: கோட்டின் மறுமுனை B இன் இருப்பிடத்தினை மேல் மற்றும் முன்காட்சிகளில் வரையவும். முன்காட்சியின் இருப்பிடத்தை b_1' வழியாக XY கோட்டிற்கு இணையாக வரையவும். படம் 2.25(c) இல் காண்பித்துள்ளபடி மேல்காட்சி b இன் இருப்பிடத்தை b_2 வழியாக XY கோட்டிற்கு இணையாக வரையவும்.

படி 1 மற்றும் படி 2 ஒன்றாக காண்பிக்கப்படும்.



படம் 2.25(c): HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டம்

படி 4: மேல்காட்சி ab_1 மற்றும் முன்காட்சி $a'b'$ 2யை தேவையான நிலைக்கு சுழற்றவும். புள்ளி 'a' யை மையமாகவும் ab_1 நீளத்தை ஆரமாகவும் கொண்டு b இன் இருப்பிடத்தை கவராயத்தினைக் கொண்டு ஒரு வளைவை வரையவும். வளைவு வெட்டும் புள்ளியை b எனக் குறிக்கவும். கோட்டின் மேல்காட்சியை தேவையான நிலையில் a மற்றும் b யை இணைக்கவும். 'a'யை மையமாகவும், முன்காட்சி $a'b'$ 2யை ஆரமாகவும் எடுத்து b' இன் இருப்பிடத்தில் ஒரு வளைவை வரையவும். வளைவு வெட்டும் புள்ளியை b' எனக் குறிக்கவும். படம் 2.25(d) இல் காண்பித்துள்ளபடி கோட்டின் முன்காட்சி ($a'b'$) யைப் பெற a' மற்றும் b' புள்ளிகளை இணைக்கவும்.



படம் 2.26இல் காண்பித்துள்ளபடி ஒன்று அல்லது இரண்டு தளங்களில் அமர்ந்துள்ள கோட்டின் உமிழ்விற்கு பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

-
- The figure consists of two parts. The upper part is a 3D perspective drawing of a rectangular prism. The front face has vertices labeled A, B, C, and D. Their projections onto the horizon line are labeled a', b', c', and d'. The back face has vertices labeled E, F, G, and H. Their projections onto the horizon line are labeled e', f', g', and h'. The prism is shown receding into the distance. The lower part is a 2D construction diagram. It features a horizontal line representing the horizon, labeled X at the left end and Y at the right end. On this line, several points are marked: a', b', c', d', e', f', g', and h'. Below the horizon line, there are two vertical lines extending downwards from points a' and b'. These lines are connected by a curved line passing through point b. Above the horizon line, there are two vertical lines extending upwards from points c' and d'. These lines are connected by a curved line passing through point c. The entire construction is used to determine the perspective drawing of the prism.

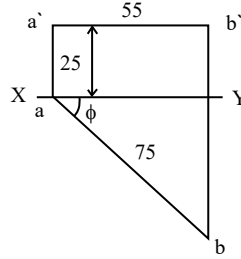
படம் 2.26: ஒன்று அல்லது இரண்டு தளங்கள் கொண்ட ஒரு வரியின் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.5: 75 மிமீ நீளம் கொண்ட கோடு ABயின் முன் காட்சி 55 மிமீ என அளவிடப்படுகிறது. கோடு HPக்கு இணையாக உள்ளது மற்றும் அதன் ஒருமுனை VPஇல்

HPக்கு மேலே 25 மிமீ உயரத்தில் உள்ளது. கோட்டின் வீழல்களை வரைந்து VPயுடன் அதன் சாய்வினை கண்டறியவும்.

தீர்வு: HPக்கு இணையாக இருப்பதால் அதன் முன் காட்சி XYக்கு இணையாக இருக்கும். படம் 2.27 இல் காண்பித்துள்ளபடி தரப்பட்டுள்ள கோடு AB இன் வீழல்களை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. XY கோட்டில் முனை aன் மேல்காட்சி குறிக்கவும் மற்றும் அதன் முன் காட்சி a' XY க்கு மேல் 25 மிமீ உயரத்தில் குறிக்கவும்.
2. முன் காட்சி a'b'யை வரையவும். நீளம் 55 மிமீ மற்றும் XY க்கு இணையாக வரைய வேண்டும்.
3. a யை மையமாகவும் 75 மிமீ ஆரமாகவும் கொண்டு வரையப்படும் வளைவின் மூலம் b'யிலிருந்து வரைந்த நீட்டத்தை வெட்டவும். வெட்டும் புள்ளிக்கு 'b' என பெயரிடவும்.
4. a யை bயுடன் இணைக்கவும். ab என்பது கோட்டின் மேல்காட்சி ஆகும். XY யுடன் அதன் சாய்வு ϕ எனப்படுகின்றது. ϕ என்பது VPயுடன் கோட்டின் சாய்வாக இருக்கின்றது.



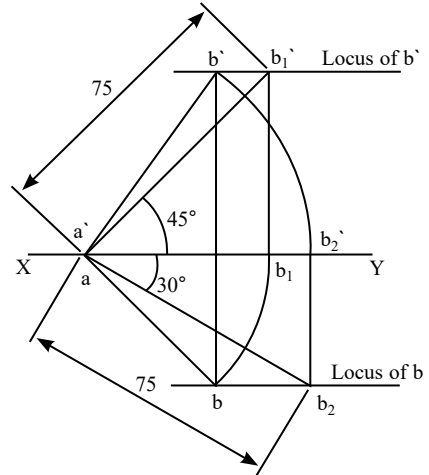
படம் 2.27: வரி ஏபி இன் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.6: 75 மிமீ நீளம் கொண்ட AB கோட்டின் முனை A HP மற்றும் VPயில் அமர்ந்திருக்கின்றது. கோடு HPக்கு 45° சாய்வாகவும் VPக்கு 30° சாய்வாகவும் இருக்கின்றது. அதன் வீழல்களை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 2.28 இல் காண்பித்துள்ளபடி ABயின் வீழல்களை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

முனை Aயை ஒரு புள்ளியாகக் கருதி அதன் வீழல்களை குறிக்கவும். அதன் முன் காட்சி a' மற்றும் மேல்காட்சி a ஒரு பொதுவான புள்ளியாக XY கோட்டில் குறிக்கப்படுகின்றது.

1. கோடு HPக்கு சாய்வாகவும் VPக்கு இணையாகவும் வைக்கப்படுவதாக கருதவும். XY க்கு 45° சாய்வாக 75 மிமீ நீளமுள்ள முன் காட்சி a'b'யை வரையவும். மேல் காட்சி ab1 XY யில் பெறப்படுகின்றது.
2. கோடு VPக்கு சாய்வாகவும் HPக்கு இணையாகவும் வைக்கப்படுவதாக கருதவும். XYக்கு 30° சாய்ந்த மற்றும் 75 மிமீ நீளமுள்ள மேல் காட்சி ab2யை வரையவும். முன் காட்சி a" b2' XY கோட்டில் நீட்டப்படுகின்றது.



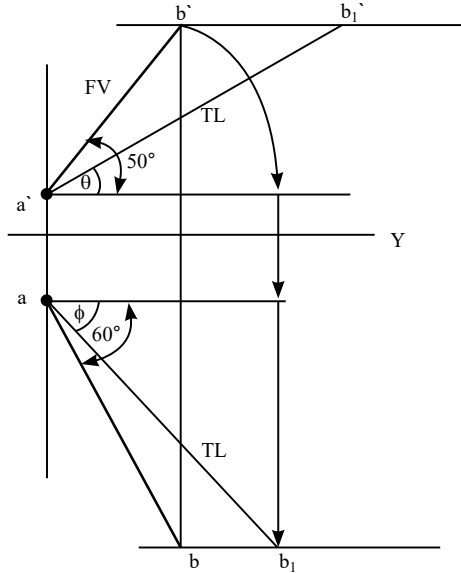
படம் 2.28: வரி ஏபி இன் ப்ரொஜெக்ஷன் இரண்டு தளங்களுக்கும் சாய்ந்தது

3. b' ன் இருப்பிடத்தை b_1' ன் வழியாகவும் மற்றும் XYக்கு இணையாகவும் வரையவும். மேலும் b ன் இருப்பிடத்தை b_2' வழியாகவும் மற்றும் XYக்கு இணையாகவும் வரையவும்.
4. a யை மையமாகவும் ab_1 யை ஆரமாகவும் கொண்டு வரையப்படும் வளைவு b' ன் இருப்பிடத்தில் வெட்டுகின்றது. வெட்டும் புள்ளி b எனப்படுகிறது.
5. a மற்றும் b யை இணைப்பதன் மூலம் கோட்டின் மேல்காட்சி ab பெறப்படுகின்றது.
6. a' யை மையமாகவும் $a'b_2'$ யை ஆரமாகக் கொண்டு வரையப்படும் வளைவு b' ன் இருப்பிடத்தினை வெட்டுகின்றது. வெட்டும் புள்ளி b' எனப்படுகிறது.
7. a' மற்றும் b' யை இணைப்பதன் மூலம் தேவையான முன்காட்சி $a'b'$ பெறப்படுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு 2.7: கோடு ABயின் முன் காட்சி 50° XY கோட்டிற்கு சாய்வாகவும் மற்றும் 55 மிமீ நீளமும் கொண்டுள்ளது. அதே நேரத்தில் அதன் மேல் காட்சி XY க்கு 60° சாய்ந்துள்ளது. முனை A 10 மிமீ HP க்கு மேலே மற்றும் 15 மிமீ VPக்கு முன்னால் இருந்தால், அதன் வீழல்களை வரையவும். கோட்டின் உண்மையான நீளம் மற்றும் HP மற்றும் VPயுடன் கோட்டின் சாய்வினை கண்டறியவும்.

தீர்வு: படம் 2.29 இல் காண்பித்துள்ளபடி தரப்பட்டுள்ள கோட்டின் வீழல்களை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

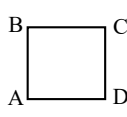
1. XY கோட்டினை வரையவும்.
2. XY க்கு மேலே காட்சி 10 மிமீ உயரத்தில் a' மற்றும் XY க்கு கீழே 15 மிமீ தூரத்தில் a யை குறிக்கவும்.
3. இந்த புள்ளிகளின் வழியாக XY க்கு இணையாக அதன் இருப்பிடத்தை வரையவும்.
4. a' இலிருந்து முன்காட்சியை XYக்கு 50° கோணத்தில் வரைந்து அதன் மீது 55 மிமீ தூரத்தில் வரையவும். வளைவு வெட்டும் புள்ளி b' .
5. அதுபோன்று, மேல்காட்சி XYக்கு 60° கோணத்தில் a இலிருந்து கோடு வரையவும். b' லிருந்து நீட்டலை வரைந்து b யைப் பெறவும். a மற்றும் b யை இணைக்கவும்.
6. பின்னர் படத்தில் காண்பித்துள்ளபடி, வளைவுகளை வரைந்து உண்மையான நீளங்கள் $a'b_1'$ & ab_2 மற்றும் HP மற்றும் VP உடன் அவற்றின் கோணங்களை கண்டறியவும்.



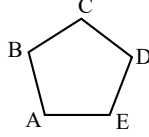
படம் 2.29: கொடுக்கப்பட்ட எஃப்வி மற்றும் டிவி க்கான வரியின் திட்டம்

2.9 தளங்களின் வீழல் (Projection of Planes)

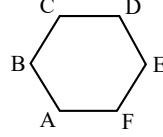
தளம் என்பது நீளம் மற்றும் அகலம் கொண்ட இரு பரிமாண உருவம். ஒரு தளத்தின் உருவம் தளத்தால் அடங்கியிருப்பதாகக் கருதப்படலாம். மேலும், முதன்மைத் தளங்களைப் பொறுத்து தளத்தின் நிலை தெரிந்தால் அதன் வீழல்களை வரையலாம். படம் 2.30 சதுரம், செவ்வகம், வட்டம், ஐங்கோணம், அறுகோணம் போன்ற தளத்தின் பல்வேறு வடிவங்களைக் காட்டுகின்றது.



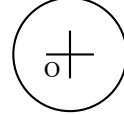
(i) Square



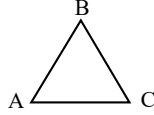
(ii) Pentagon



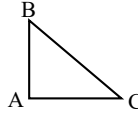
(iii) Hexagon



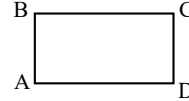
(iv) Circle



(v) Equilateral triangle



(vi) Right angle triangle



(vii) Rectangle

படம் 2.30: தளம் இன் பல்வேறு வடிவங்கள்

2.9.1 வீழல் தளத்தின் வகைகள்

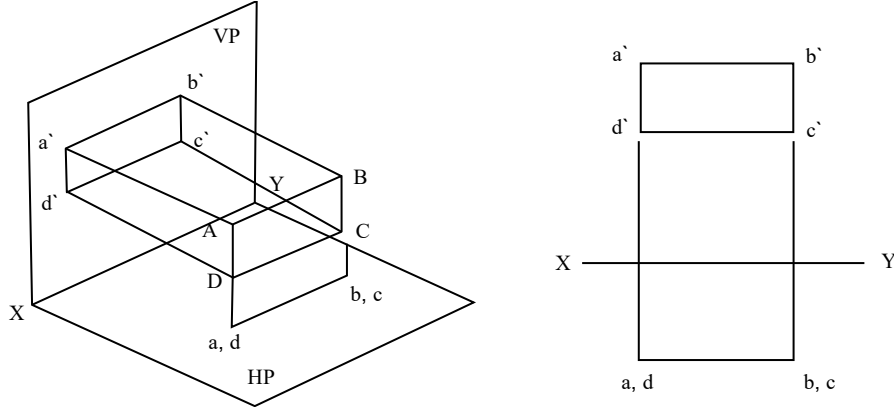
பொறியியல் வரைபடங்களில் இரண்டு வகையான வீழல் தளங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. **செங்குத்து தளங்கள்:** ஒன்று அல்லது இரண்டு ஒப்புமை தளங்களுக்கு செங்குத்தான தளங்கள் அதாவது HP மற்றும் VP க்கு செங்குத்தான தளங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த தளங்களை பின்வரும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.
 1. HPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் VPக்கு இணையாக உள்ள தளங்கள்
 2. VPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் HPக்கு இணையாக உள்ள தளங்கள்
 3. VP மற்றும் HPக்கு செங்குத்தாக உள்ள தளங்கள்
 4. VPக்கு செங்குத்தாகவும் HPக்கு சாய்வாகவும் உள்ள தளங்கள்.
 5. HPக்கு செங்குத்தாகவும் VPக்கு சாய்வாகவும் உள்ள தளங்கள்.
2. **சாய்ந்த தளங்கள்:** இரண்டு ஒப்புமை தளங்களுக்கும் சாய்ந்திருக்கும் தளங்கள் சாய்ந்த தளங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

2.9.2 HPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் VPக்கு இணையாக உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு

படம் 2.31 இல் ABCD எனும் செவ்வகதளம் HPக்கு செங்குத்தாகவும் மற்றும் VPக்கு இணையாகவும் உள்ளது. இச்செவ்வகத்தின் உமிழ்வின் பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. அதன் முன்காட்சி தளத்தின் உண்மையான வடிவம் மற்றும் அளவைக் காட்டும். ஒரு செவ்வகமாக (a'b'c'd') இருக்கும்.
2. அதன் மேல்காட்சி XYக்கு இணையாக ஒரு கோடாக [a(d)-b(c)] இருக்கும்.
3. இது கிடைமட்ட சுவடை (HT) மட்டும் கொண்டுள்ளது. செங்குத்து வெட்டு (VT) இதற்கு கிடையாது.

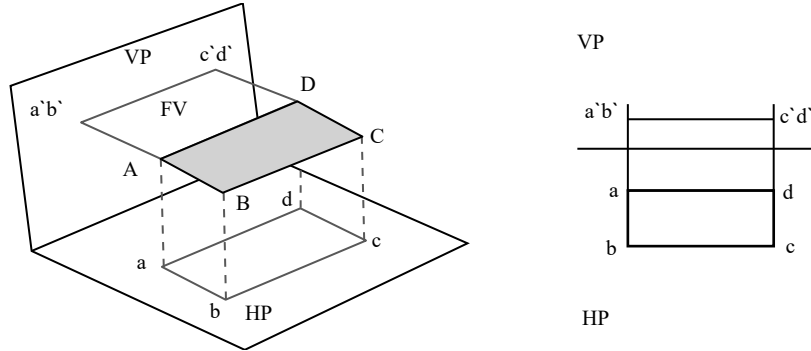


படம் 2.31: HP க்கு செங்குத்தாக தளங்களின் திட்டம் மற்றும் VP க்கு இணையாக

2.9.3 VPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் HPக்கு இணையாக உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு

VPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் HPக்கு இணையாக செவ்வகம் ABCD படம் 2.32ல் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இச்செவ்வகத்தின் உமிழ்வின் பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. மேல்காட்சி (abcd) பொருளின் உண்மையான வடிவம் மற்றும் அளவில் உள்ளது
2. முன்காட்சி XYக்கு இணையான நேர்க்கோடு ஆகும்.
3. இது செங்குத்து சுவடு (VT) மட்டும் கொண்டுள்ளது. கிடைமட்ட சுவடை (HT) இதற்கு கிடையாது.

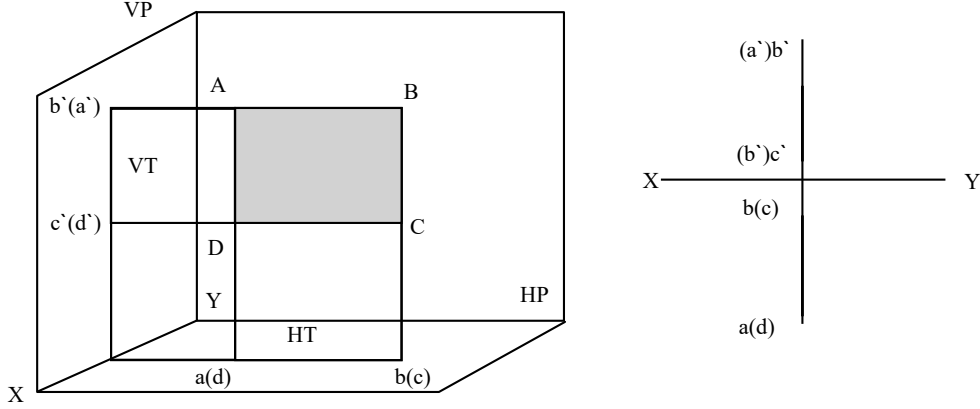


படம் 2.32: V.P க்கு செங்குத்தாக தளங்களின் திட்டம். மற்றும் HP க்கு இணையாக

2.9.4 HPமற்றும் VPக்கு செங்குத்தாக உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு

படம் 2.33இல் HP மற்றும் VPக்கு செங்குத்தாக ABCD எனும் செவ்வகம் உள்ளது. இச்செவ்வகத்தின் உமிழ்வின் பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. இது செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட சுவடுகளைக் கொண்டுள்ளது.
2. முன்காட்சி $a'(b')-c'(d')$ எனும் நேர்க்கோட்டினால் குறிப்பிடப் படுகின்றது. இதுவே VT ஆகும்.
3. மேல்காட்சி $b'a'-c'd'$ எனும் நேர்க்கோட்டினால் குறிப்பிடப் படுகின்றது.

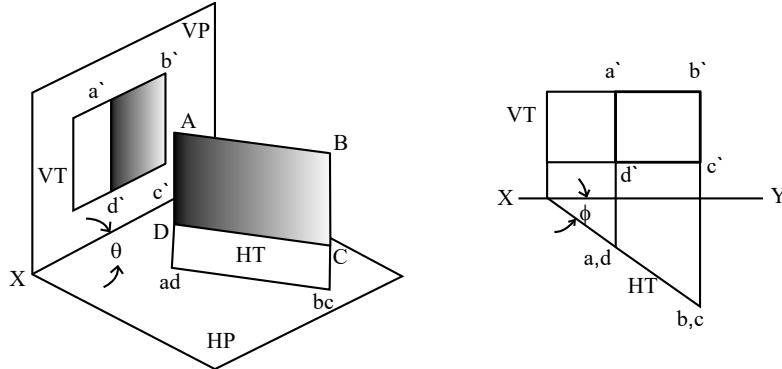


படம் 2.33: HP க்கு செங்குத்தாக தளங்களின் திட்டம் மற்றும் VP

2.9.5 HPக்கு செங்குத்தாகவும் VPக்கு சாய்வாகவும் உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு

படம் 2.34இல் HPக்கு செங்குத்தாகவும் மற்றும் VPக்கு θ கோணத்தின் சாய்ந்த செவ்வகம் ABCD உள்ளது. இச்செவ்வகத்தின் உமிழ்வின் பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. இதில் θ கோணத்தில் XYக்கு சாய்ந்த கிடைமட்ட சுவடு (HT) மற்றும் XY கோட்டிற்கு செங்குத்தாக செங்குத்து சுவடு (VT) உள்ளது.
2. முன்காட்சி சுருக்கப்பட்டு உண்மையான பரிமாணங்களை விட குறைவாக உள்ளது.

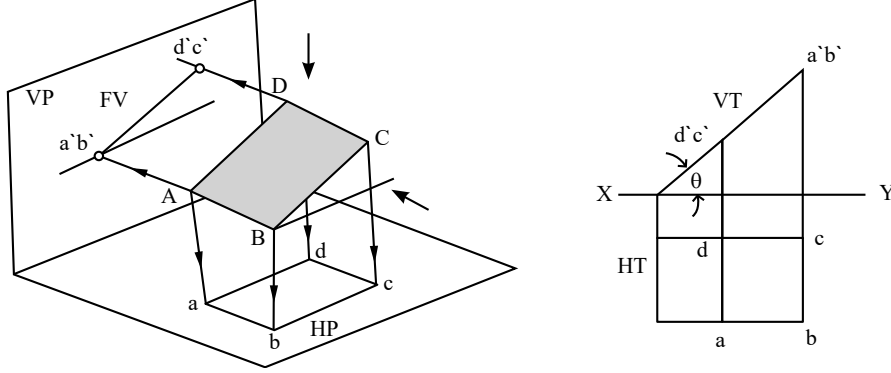


படம் 2.34: H.P க்கு செங்குத்தாக விமானங்களின் ப்ராஜெக்ஷன் மற்றும் வி.பி

2.9.6 VPக்கு செங்குத்தாகவும் HPக்கு சாய்வாகவும் உள்ள தளங்களின் உமிழ்வு

படம் 2.35இல் VPக்கு செங்குத்தாகவும் HPக்கு θ கோணத்தின் சாய்ந்த செவ்வகம் ABCD உள்ளது. இச்செவ்வகத்தின் உமிழ்வின் பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. இதில் XYக்கு θ கோணத்தில் சாய்ந்த செங்குத்து சுவடு (VT) மற்றும் XY கோட்டிற்கு செங்குத்தாக கிடைமட்ட சுவடு (HT) உள்ளது.
2. மேல்காட்சி சுருக்கப்பட்டு உண்மையான பரிமாணங்களை விட குறைவாக உள்ளது.



படம் 2.35: V.P க்கு செங்குத்தாக விமானங்களின் ப்ராஜெக்ஷன் மற்றும் எச்.பி

முக்கியமான அவதானிப்புகள்

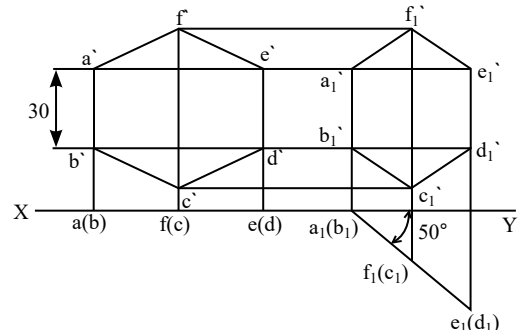
- ஒரு தளம் HPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் VPக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது ஒரு சுவடை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. அது கிடைமட்ட சுவடு (HT) ஆகும். ஒரு தளம் VPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் HPக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது, அது செங்குத்து சுவடு (VT) மட்டுமே கொண்டுள்ளது.
- தரப்பட்ட தளம் இரண்டு ஒப்புமை தளங்களுக்கும் செங்குத்தாக இருக்கும்பொழுது, கிடைமட்ட சுவடு (HT) மற்றும் செங்குத்து சுவடு (VT) இரண்டுமே கிடைக்கின்றது.
- ஒரு தளம் HPக்கு செங்குத்தாகவும் மற்றும் VPக்கு சாய்வாகவும் இருக்கும்பொழுது, செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட சுவடுகளைக் கொண்டுள்ளது. முன்காட்சி தளத்தின் வடிவத்தைக் குறைக்கின்றது மற்றும் மேல்காட்சி VP உண்மையான கோணத்தை உருவாக்குகின்றது
- தளம் VPக்கு செங்குத்தாகவும் HPக்கு சாய்வாகவும் இருக்கும்பொழுது, இது செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட சுவடுகளைக் கொண்டுள்ளது. மேல்காட்சி தளத்தின் வடிவத்தைக் குறைக்கின்றது.

தீர்க்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு 2.8: 30 மிமீ பக்கம் கொண்ட ஒரு அறுகோண தட்டு ஒரு பக்கத்தினால் VPயில் அமர்ந்துள்ளது. அதன் மேற்பரப்பு VPயுடன் 50° கோணத்தை ஏற்படுத்துகின்றது மற்றும் HPக்கு செங்குத்தாக உள்ளது. இதன் வீழல்களை வரையவும்.

படம் 2.36இல் காண்பித்துள்ளபடி, கொடுக்கப்பட்ட அறுகோண தகட்டின் வீழல்களை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

1. 30 மிமீ பக்கம் கொண்ட ஒரு அறுகோணம் $a'b'c'd'e'f'$ HPக்கு செங்குத்தாக வரையவும்.
2. மேல்காட்சியை 50° கோணத்தில் சாய்த்து முன்காட்சியை நீட்டவும்.

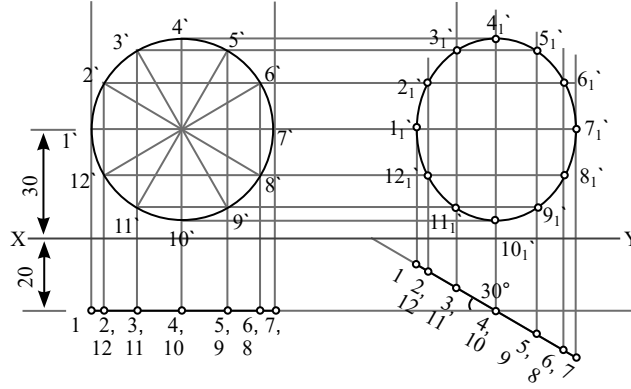


படம் 2.36: அறுகோணத் தகடு இன் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.9: 5 செமீ விட்டம் கொண்ட வட்டமானது, HPக்கு செங்குத்தாகவும், VPக்கு அமர்ந்துள்ளது. அதன் மேற்பரப்பு VPக்கு 50° சாய்வாகவும் ஏற்படுத்துகின்றது மற்றும் HPக்கு செங்குத்தாக உள்ளது. இதன் வீழல்களை வரையவும்.

படம் 2.37இல் காண்பித்துள்ளபடி, கொடுக்கப்பட்ட 5 செமீ விட்டம் கொண்ட வட்டத்தை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

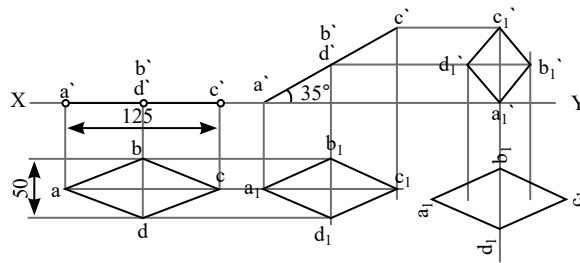
1. 5 செமீ விட்டம் கொண்ட வட்டத்தை மையப்புள்ளி XYக்கு மேல் 3 செமீ தூரத்தில் இருக்குமாறு வரையவும்.
2. அதனை 12 சமபாகங்களாகப் பிரிக்கவும் மற்றும் மேல்காட்சியை XY கோட்டிற்கு நீட்டவும்.
3. செங்குத்து தளத்துடன் 30° கோணத்தினை ஏற்படுத்துமாறு மேல்காட்சியை திருப்பி மறுபடியும் சற்றும் இடைவெளியில் வரையவும்.
4. புதிய மேல்காட்சி மற்றும் ஆரம்ப முன்காட்சியின் உதவியுடன் புதிய முன்காட்சியை நீட்டவும். புதிய முன்காட்சி ஒரு நீள்வட்டம் ஆகும்.



படம் 2.37: 5 செமீ விட்டம் வட்டத்தின் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.10: 100 மிமீ மற்றும் 100 மிமீ நீளமுள்ள மூலைவிட்டங்களைக் கொண்ட ஒரு சாய் சதுரத்தின் வீழல்களை வரையவும். சிறிய மூலைவிட்டம் இரண்டு ஒப்புமை தளங்களுக்கும் இணையாகவும் மற்றும் பெரிய மூலைவிட்டம் HPக்கு 30° சாய்வாகவும் உள்ளது.

தீர்வு: படம் 2.38 இல் காண்பித்துள்ளபடி சாய்சதுரத்தின் வீழல்களை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 2.38: ரோம்பஸ் இன் திட்டம்

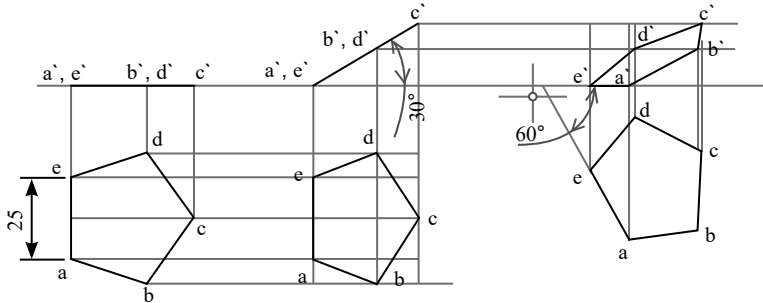
1. உண்மையான வடிவத்தில் சாய்சதுரத்தின் மேல்காட்சியை வரையவும். AC XY கோட்டிற்கு இணையாக இருக்கும்

2. HPக்கு 35° கோணத்தில் $a'e'$ யை சாய்த்து, இரண்டாவது மேல்காட்சியை a, b, c, d நீட்டவும்.
3. சிறிய மூலைவிட்டமான b,d இரண்டு ஒப்புமை தளங்களுக்கும் இணையாக இருக்குமாறு மற்றுமொரு மேல்காட்சியை உருவாக்கவும். இதுவே தேவையான கடைசி மேல்காட்சி ஆகும். இதிலிருந்து கடைசி முன்காட்சியை நீட்டவும்.

எடுத்துக்காட்டு 2.11: 25 மிமீ பக்கம் கொண்ட ஒரு ஐங்கோண தளம் HPயில் அதன் ஒரு பக்கத்தினைக் கொண்டு அமர்ந்துள்ளது. HPயில் அமைந்துள்ள பக்கமானது VPயுடன் 60° கோணத்தையும் மற்றும் தளத்தின் மேற்பரப்பு HPயுடன் 30° கோணத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றது. இதன் வீழல்களை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 2.39இல் காண்பித்துள்ளபடி, கொடுக்கப்பட்ட 25 மிமீ பக்கம் கொண்ட ஐங்கோண தளத்தின் வீழல்களை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. மேல்காட்சி a,b,c,d,e மற்றும் முன்காட்சி $a'b'c'd'e'$ யை XY கோட்டில் வரையவும்
2. முன் காட்சியை HPக்கு 30° கோணத்தில் சுழற்சி இரண்டாவது முன் காட்சியை வரையவும். இரண்டாவது முன் காட்சியிலிருந்து நீட்டல்களை செங்குத்தாகவும், முதல் மேல் காட்சியிலிருந்து நீட்டல்களை கிடைமட்டமாகவும் வரைந்து சந்திக்கும் புள்ளிகளைக் குறித்து இரண்டாவது மேல்காட்சியை நிறைவு செய்யவும்.
3. ae பக்கமானது VPயுடன் 50° கோணத்தை ஏற்படுத்துமாறு இரண்டாவது மேல் காட்சியை திரும்பவும். இதுவே தேவையான கடைசி மேல் காட்சி ஆகும். இதிலிருந்து செங்குத்து நீட்டல்களையும், இரண்டாவது முன் காட்சி யிலிருந்து கிடைமட்ட நீட்டல்களை வரைந்து சந்திக்கும் புள்ளிகளைக் கொண்டு கடைசி முன்காட்சியை உருவாக்கவும்.



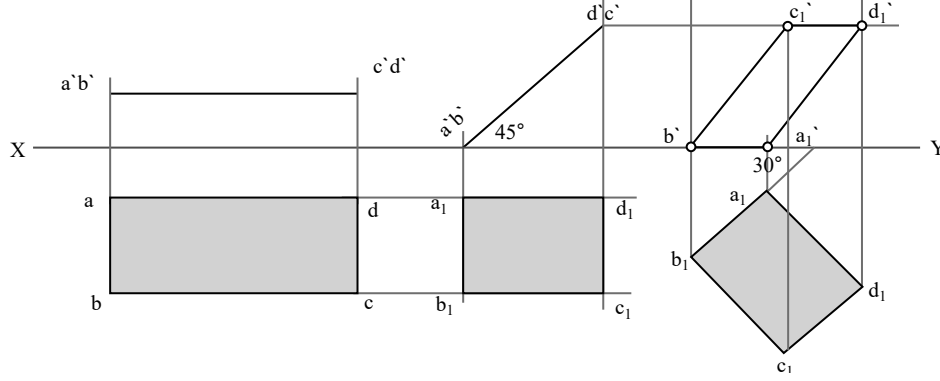
படம் 2.39: 25 மிமீ பக்கம் இன் பெண்டகோனலின் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 2.12: 30 மிமீ x 50 மிமீ செவ்வகத் தட்டு HPயில் தனது சிறிய பக்கத்தால் அமர்ந்துள்ளது. இந்த சிறிய பக்கம் VPயுடன் 30° கோணத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. மேலும் செவ்வகத்தின் மேற்பரப்பு HPயுடன் 45° கோணத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. இதன் வீழல்களை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 2.40இல் காண்பித்துள்ளபடி, கொடுக்கப்பட்ட செவ்வக தகட்டின் வீழல்களை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. மேல்காட்சி abcd (செவ்வகம்) மற்றும் முன்காட்சி $b'(a')-c'(d')$ கோடு வரையவும்
2. இரண்டாவது மேல் காட்சி a,b,c,d யை 30 மிமீ கொண்ட சதுரமாக வரையவும். அதிலிருந்து செங்குத்து நீட்டல்களை வரைந்து 45° கோணத்தில் இரண்டாவது முன்காட்சியை பெறவும்.
3. a, b 30° கோணத்தை VPயுடன் ஏற்படுத்துமாறு இரண்டாவது மேல் காட்சியை சுழற்சி கடைசி மேல்காட்சியை வரையவும். கடைசி மேல் காட்சியிலிருந்து செங்குத்து

நீட்டல்களையும், இரண்டாவது முன்காட்சியிலிருந்து கிடைமட்ட நீட்டல் களையும் வரைந்து சந்திக்கும் புள்ளிகளைக் கொண்டு கடைசி முன் காட்சியை வரையவும்.



படம் 2.40: செவ்வக தட்டு இன் திட்டம்

பாடச்சுருக்கம்

- செங்குத்து வரைவி வீழல் என்பது 2D தாளில் 3D பொருளின் சரியான அல்லது உண்மையான வடிவத்தை இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட காட்சிகளில் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் ஒரு முறையாகும்.
- இரண்டு தளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக குறுக்கிடும் பொழுது ஒப்புமை தளங்கள் உருவாகின்றது.
- செங்குத்து தளம் என்பது செங்குத்தாக இருக்கும் தளம் மற்றும் முன்காட்சியை பிரதிபலிக்கப் பயன்படுகின்றது. கிடைமட்ட தளம் என்பது கிடைமட்டமாக இருக்கும் தளம் மற்றும் ஒரு பொருளின் மேல்காட்சியை பிரதிபலிக்கப் பயன்படுகின்றது.
- ஒரு பொருளின் முன்காட்சி அல்லது உயரம் செங்குத்து தளத்தில் (VP) உமிழப்படுகிறது.
- ஒரு பொருளின் மேல்காட்சி அல்லது திட்டம் என்று கிடைமட்ட தளத்தில் (HP) உமிழப்படுகிறது.
- செங்குத்து தளம் எப்பொழுதும் நிலையானது. HP மற்றும் VP ஒரே கோட்டில் வரும் வரை HP கடிகார திசையில் 90° XY கோட்டினை பற்றி சுழற்றப்படுகின்றது.
- ஒரு ஒப்புமை தளத்திற்கு நேர்க்கோட்டின் சாய்வு என்பது கோடு தளத்துடன் ஏற்படுத்தும் கோணம் ஆகும்.
- ஒரு கோட்டின் உண்மையாக உள்ள நீளம், உண்மை நீளம் (True length) என்று அழைக்கப்படுகின்றது.
- தளம் என்பது நீளம் மற்றும் அகலம் கொண்ட இருபரிமாண உருவம். அதன் தடிமன் எப்போதும் புறக்கணிக்கப்படுகின்றது.
- தளங்கள் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஒப்புமை தளங்களுக்கு செங்குத்தானவை.
- HP மற்றும் VP ஆகிய இரண்டு தளங்களுக்கும் ஒரு கோடு இணையாக இருக்கும்பொழுது முன்காட்சி மற்றும் மேல்காட்சி இரண்டிலும் உண்மையான நீளத்தை காண்பிக்கின்றது.

- ஒரு கோடு HPக்கு மட்டுமே சாய்ந்திருந்தால், முன்காட்சி உண்மையான நீளம் (TL) மற்றும் உண்மையான சாய்வு (θ) கொண்டிருக்கும். ஒரு கோடு VPக்கு மட்டுமே சாய்ந்திருந்தால் மேல்காட்சி உண்மையான நீளம் (TL) மற்றும் உண்மையான சாய்வு (φ)
- முதல் கோண உமிழ்வு முறையில் பொருள்கள் முதல் கால்பகுதியில் வைக்கப்படுகின்றன. (FV XY கோட்டிற்கு மேலே (TV XY கோட்டிற்கு கீழே) இது HPக்கு மேலே மற்றும் VPக்கு முன்னால் உள்ளது.
- மூன்றாவது கோண உமிழ்வு முறைப்பொருட்கள் மூன்றாம் கால்பகுதியில் வைக்கப்படுகின்றன. (FV XY கோட்டிற்கு கீழே (TV XY கோட்டிற்கு மேலே) இது HPக்கு கீழே மற்றும் VPக்கு பின்னால் உள்ளது.

பயிற்சி 2.1

பல தெரிவு கேள்விகள்

1. செங்குத்து வரைவில் உமிழ்வின் கோட்பாட்டை பின்வருவனவற்றில் அது விவரிக்கின்றது.
 - (a) உமிழ்வுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவும், உமிழ்வு தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் இருக்கும்
 - (b) உமிழ்வுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவும், உமிழ்வு தளத்திற்கு இணையாகவும்
 - (c) உமிழ்வுகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவும், உமிழ்வு தளத்திற்கு சாய்வாகவும் இருக்கும்
 - (d) உமிழ்வுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகவும், உமிழ்வு தளத்திற்கு இணையாகவும் இருக்கும்
2. மூன்று காட்சிகளால் காட்டப்படும் ஒரு பொருளின் திட்டம் என அழைக்கப்படுகிறது
 - (a) முன்னோக்கு
 - (b) ஐசோமெட்ரிக்
 - (c) சாய்ந்த
 - (d) ஆர்த்தோகிராஃபிக்
3. முதல் கோணத் திட்ட முறையில், பொருள், தளம் மற்றும் பார்வையாளர்களின் சார்ந்த நிலைகள்
 - (a) பொருள் இடையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது
 - (b) தளம் இடையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது
 - (c) பார்வையாளர் இடையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது
 - (d) எந்த வரிசையிலும் வைக்கலாம்
4. நம் சுற்றுப்புறத்தில் நாம் பார்க்கும் பொருள் பொதுவாக வரைதல் இல்லாமல் எந்த திட்டத்தின் கீழ் வந்தது
 - (a) முன்னோக்கு திட்டம்
 - (b) சாய்ந்த திட்டம்
 - (c) ஐசோமெட்ரிக் திட்டம்
 - (d) ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டம்
5. ஆர்த்தோகிராஃபிக் கணிப்புகளுக்கு, B.I.S பின்வரும் முறையை பரிந்துரைக்கிறது?
 - (a) முதல் கோணத் திட்டம்
 - (b) மூன்றாவது கோணத் திட்டம்
 - (c) இரண்டாவது கோணத் திட்டம்
 - (d) நான்காவது கோணத் திட்டம்

6. ஒரு புள்ளி P கிடைமட்ட தளம் (HP) க்கு மேல் மற்றும் செங்குத்து விமானம் (VP) முன் உள்ளது எனில், எந்த கால் பகுதியில் புள்ளி உள்ளது
 (a) முதல் கால் பகுதி (b) இரண்டாவது கால் பகுதி
 (c) மூன்றாவது கால் பகுதி (d) நான்காவது கால் பகுதி
7. முதல் கால் பகுதியில் ஒரு புள்ளியின் முன்கணிப்பு இருக்கும்
 (a) VP இல் முன் காட்சி (b) HP யில் முன் காட்சி
 (c) PP யில் முன் காட்சி (d) மேற்கூறியவை எதுவுமில்லை
8. ஒரு பொருளின் பக்கக் காட்சி உள்ளே இழுக்கப்படுகிறது
 (a) செங்குத்து (b) கிடைமட்ட தளம்
 (c) சுயவிவர தளம் (d) மேலே உள்ள ஏதேனும்
9. ஒரு புள்ளி HP யில் அமைந்துள்ளது அதன் மேல் காட்சி XY வரி மேலே உள்ளது. அதன் முன் பார்வை இருக்கும்
 (a) XY வரியில் (b) XY வரிக்கு மேலே
 (c) XY வரிக்கு கீழே (d) இவற்றில் ஏதேனும்
10. உயரம் மற்றும் திட்டம் XY க்கு மேல் இருக்கும் ஒரு புள்ளி, அமைந்துள்ளது
 (a) முதல் கோணம் (b) இரண்டாவது கோணம்
 (c) மூன்றாவது கோணம் (d) நான்காவது கோணம்
11. எந்த ஒரு கோட்டின் திட்டத்தில் பின்வரும் நிலைப்பாடு சாத்தியமில்லை?
 (a) HP க்கு செங்குத்தாக வரி, VP க்கு இணையாக
 (b) HP க்கு இணையாக, VP க்கு செங்குத்தாக கோடு
 (c) VP மற்றும் HP இரண்டிற்கும் இணையான கோடு
 (d) VP மற்றும் HP இரண்டிற்கும் செங்குத்தாக கோடு
12. கோடு VP மற்றும் HP இரண்டிற்கும் இணையாக இருக்கும்போது, அதன் உண்மையான நீளத்தை நாம் பெற முடியும்
 (a) மேல் பார்வை (b) முன் பார்வை
 (c) இரண்டும் (ஏ) மற்றும் (பி) (d) பக்க காட்சி
13. கோடு HP க்கு சாய்வு மற்றும் VP க்கு இணையாக இருக்கும்போது, அதன் உண்மையான நீளத்தை நாம் பெறுகிறோம்
 (a) முன் பார்வை (b) சிறந்த பார்வை
 (c) பக்க காட்சி (d) மேற்கூறியவை எதுவுமில்லை
14. ஒரு நேர் கோட்டின் உண்மையான நீளத்தைக் கண்டறிய பின்வரும் முறை (கள்) பயன்படுத்தப்படுகிறது
 (a) சுழற்சி முறை (b) ட்ரெப்சாய்டல் முறை
 (c) இரண்டும் (ஏ) மற்றும் (பி) (d) மேற்கூறியவை எதுவுமில்லை
15. ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பு திட்டத்தின் தளத்தில் சாய்ந்தால், அது பார்வையில் தோன்றும்
 (a) முன்கூட்டியே
 (b) செவ்வாய் அளவு மற்றும் வடிவம்
 (c) வரி
 (d) புள்ளி

பதில் விசைகள் (பயிற்சி 2.1)

1. (a), 2. (d), 3. (a), 4. (a), 5. (a), 6. (a), 7. (a), 8. (c), 9. (b), 10. (b), 11. (d) 12. (c), 13. (a), 14. (c), 15. (a)

பயிற்சி 2.2: குறுகிய மற்றும் நீண்ட பதில் வகை கேள்விகள்

வகை I

1. வீழலின் கோட்பாடு என்ன?
2. முதல் கோணத்திற்கும் மூன்றாவது கோணத் திட்டத்திற்கும் என்ன வித்தியாசம்?
3. இந்தியாவில் B.I.S ஆல் எந்த கோணத் திட்டம் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது?
4. ஒரு பொருளின் வீழல் /உமிழ்வு ஏன் இரண்டாவது மற்றும் நான்காவது கால்பகுதியில் வரையப்படவில்லை?
5. பின்வரும் புள்ளிகள் அமைந்துள்ள கால்பகுதிகளைக் குறிப்பிடவும்:
(a) ஒரு புள்ளி P, அதன் மேல் பார்வை XY க்கு கீழே 20 மிமீ மற்றும் XY இல் முன் பார்வை.
(b) ஒரு புள்ளி Q, அதன் மேல் பார்வை XY க்கு மேல் 25 மிமீ மற்றும் முன் பார்வை XY க்கு கீழே 40 மிமீ.
6. ஒரு நேர் கோட்டின் உண்மையான நீளம் மற்றும் உண்மையான சாய்வை தீர்மானிக்க முறைக்கு பெயரிடுங்கள்.
7. பொறியியல் வரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் உமிழ்வுளின்(Projections) வகைகள் யாவை?
8. பல பார்வை திட்டங்களின் நோக்கம் மற்றும் கோட்பாட்டை விளக்கவும்.
9. நேர் கோடுகள் மற்றும் ஒரு கோட்டின் தடத்தை வரையறுக்கவும்.
10. வீழலின் முக்கிய தளங்களை பெயரிட்டு வரையறுக்கவும்

வகை II

11. படிகளை எழுதி, இரண்டு ஒப்புமை தளங்களுக்கும் சாய்ந்த கோட்டின் திட்டத்தை வரையவும்.
12. வெவ்வேறு தளங்களின் நிலையை முதன்மை தளங்களுடன் விளக்குங்கள்.
13. பல்வேறு வகையான உமிழ்வுகளை வகைப்படுத்தி விளக்குங்கள்.
14. ஆர்த்தோகிராஃபிக், ஐசோமெட்ரிக் மற்றும் முன்னோக்கு உமிழ்வுகளை ஒப்பிடுக.
15. உற்பத்தித் தொழிலில் ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டம் ஏன் முக்கியமானது?

பயிற்சி 2.3: நடைமுறைப் பயிற்சிகள்

1. புள்ளி C மற்றும் D இன் உமிழ்வுகள் 40 மி.மீ. தூரத்தில் உள்ளன. C 15 மிமீ HB க்கு மேலே மற்றும் 30 மிமீ VPக்கு முன் இருந்தால் C மற்றும் D உமிழ்வுகளை வரையவும். புள்ளி D HPக்கு கீழே 25 மிமீ மற்றும் VP க்கு பின்னால் 30 மிமீ தூரத்தில் உள்ளது.
2. VP க்கு பின்னால் 20 மிமீ மற்றும் HPக்கு கீழே 15 மிமீ இருக்கும் ஒரு புள்ளி R இன் உமிழ்வுகளை வரையவும். எந்த கால்பகுதியில் R அமைந்துள்ளது?
3. HPக்கு மேல் 20 மிமீ உயரத்தில் ஒரு புள்ளி F உள்ளது மற்றும் XYயிலிருந்து அதன் குறுகிய தூரம் 45 மிமீ ஆகும். புள்ளி முதல் கால்பகுதியில் உள்ளது. அதன் திட்டத்தையும் உயரத்தையும் காட்டுங்கள்.

4. AB 60 மிமீ நீளமுள்ள ஒரு கோடு VP.க்கும் HP க்கும் இணையாக உள்ளது. & எச்.பி. இரண்டும். முடிவு A ஆனது HPக்கு மேலே 30 மிமீ. மற்றும் VP முன் 40 மி.மீ. தூரத்தில் உள்ளது. வரி AB இன் திட்டத்தை வரையவும்.
5. ஒரு கோடு AB 75 மிமீ நீளமானது அது 30° & 40° HP மற்றும் VP க்கு முறையே சாய்ந்தது. இறுதி புள்ளி A ஆனது HP க்கு 12 மிமீ மேல் உள்ளது. மற்றும் VPக்கு முன்னால் 10 மி.மீ. அந்த கோடு முதல் கால் பகுதியில் உள்ளது எனில் கொடுக்கப்பட்ட உமிழ்வுகளை வரையவும்.
6. HPயில் ஒரு பக்கத்தைக் கொண்ட 35 மிமீ பக்கத்துடன் ஒரு பென்டகனின் கணிப்புகளை வரையவும். தளம் 30° HP க்கு சாய்ந்துள்ளது மற்றும் அது தங்கியிருக்கும் பக்கமானது HP யுடன் 50° கோணத்தை உருவாக்குகிறது
7. 40 மிமீ மற்றும் 70 மிமீ பக்கங்கள் கொண்ட செவ்வகம் HP யில் ஒரு சிறிய பக்கத்தில் ஓய்வெடுக்கின்றது, இது VP க்கு 40 டிகிரி சாய்ந்தது, த்தின் மேற்பரப்பு HP யுடன் 45° சாய்வை உருவாக்குகிறது. அதன் உமிழ்வுகளை வரையவும்.
8. 30 மிமீ பக்கங்களின் வழக்கமான பென்டகன் ஒரு பக்கத்தில் ஓய்வெடுக்கிறது, அதே நேரத்தில் அதன் எதிர் உச்சம் (மூலை) HPக்கு 30 மிமீ மேல் உள்ளது. HPயில் உள்ள பக்கமானது VP க்கு 30° சாய்வாக இருக்கும்போது உமிழ்வுகளை வரையவும்.
9. 60 மிமீ விட்டம் கொண்ட ஒரு வட்டத் தட்டு HP யில் அதன் விளிம்பின் (சுற்றளவு) புள்ளி A யில் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. தளம் 45° HP க்கு சாய்ந்துள்ளது. மற்றும் (i)விட்டத்தின் மேல் பார்வை 30° கோணத்தை . VP யுடனும் (ii) விட்டம் 30° கோணத்தை VP யுடனும் ஏற்படுத்துகிறது
10. ஒரு கோடு AB, 60 மிமீ நீளம் மற்றும் 30° தரையில் சாய்ந்தது, அதன் முனையில் AB 15 மிமீ VP க்கு பின்னால் உள்ளது. அதன் முன் காட்சி 45 மிமீ அளவுள்ளது. AB கோட்டின் மேல் பார்வையை வரையவும் மற்றும் V.P உடன் அதன் சாய்வை தீர்மானிக்கவும். HP தரையில் இருந்து 45 மி.மீ
11. 30° முதல் V.P க்கு சாய்ந்த கோட்டின் முன் காட்சி 65 மிமீ நீளமானது. HP க்கு இணையாக 40 மிமீ மேல் இருக்கும்போது மற்றும் ஒரு முனை V.P க்கு முன்னால் 20 மி.மீ இருக்கும்போது ஒரு கோட்டின் கணிப்புகளை வரையவும்.
12. பின்வரும் புள்ளிகளின் கணிப்புகளை வரையவும்:
 - (a) புள்ளி A HP யில் மற்றும் VP க்கு 40 மிமீ பின்னால் உள்ளது
 - (b) புள்ளி B HP யில் உள்ளது மற்றும் VP முன் 40 மிமீ
 - (c) புள்ளி C ஆனது VP யில் உள்ளது மற்றும் 40 மிமீ HP க்கு மேல் உள்ளது
 - (d) புள்ளி D HP மற்றும் VP இரண்டிலும் உள்ளது
 - (e) புள்ளி E HPக்கு மேல் 20 மிமீ மற்றும் VP க்கு பின்னால் 40 மிமீ
 - (f) புள்ளி F VP யில் மற்றும் 50 mm HP க்கு கீழே உள்ளது.

சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

- மார்க்ஸ் விட்ருவியஸ் போலியோ, (கிமு 1 ஆம் நூற்றாண்டுவாழ்ந்தவர்), ரோமானிய கட்டிடக் கலைஞர், ஆர்த்தோகிராஃபிக் (கிரேக்க வார்த்தையான ஆர்த்தோஸ் (=“நேராக”) மற்றும் கிராஃபே (=“வரைதல்”) திட்டத்திற்கான கருத்தை உருவாக்கினார்.
- ஒரு ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தில், பொருளின் தன்மையைப் புரிந்து கொள்ள இரண்டு பார்வைகள் அவசியம். சில நேரங்களில், கிடைக்கக்கூடிய இரண்டு பார்வைகளிலிருந்து மூன்றாவது பார்வையை உருவாக்குவது அவசியம், இதனால் பொருளின் அனைத்து விவரங்களும் பெறப்படும். இவ்வாறு காணாமல் போன பார்வையை உருவாக்குவது ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது.

மேலும் அறிக

விரிவான வரைபடங்கள்

- கட்டிடம், பாலம், சுரங்கம், இயந்திரம், ஆலை போன்ற ஒரு பொருளின் ஒரு பகுதியின் வடிவியல் வடிவத்தின் விரிவான விளக்கத்தை விரிவான வரைபடங்கள் வழங்குகின்றன. அவை பெரிய அளவிலான வரைபடங்களாக இருக்கின்றன, அவை பொதுவான ஏற்பாட்டு வரைபடங்களில் குறைந்த விவரத்தில் சேர்க்கப்படக்கூடிய பகுதிகளை விரிவாகக் காட்டுகின்றன.
- விதிமுறைகள் மற்றும் பிற தேவைகளுடன் இணங்குவதை நிரூபிக்கவும், இணைப்பு மற்றும் கூறுகளுக்கு இடையிலான சந்திப்புகள் பற்றிய தகவலை வழங்கவும், கட்டுமான விவரங்கள், விரிவான படிவம் மற்றும் பலவற்றைக் காட்டவும், பொதுவான வரைபடங்களில் சேர்க்க முடியாது.
- விரிவான வரைபடங்கள் திட்டங்கள், பிரிவுகள் மற்றும் ஆகியவற்றைக் குறிக்கும் 2 பரிமாண ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது உயரங்கள் மற்றும் கையால் அளவிடப்படலாம் அல்லது கணினி உதவி வடிவமைப்பு (சிஎடி) மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படலாம். இருப்பினும், பெருகிய முறையில், கட்டிட தகவல் மாடலிங் (BIM) கட்டிடங்கள் மற்றும் அவற்றின் கூறுகளின் விரிவான முப்பரிமாண பிரதிநிதித்துவங்களை உருவாக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

விண்ணப்பங்கள்

ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தின் முதன்மைப் பங்கு அல்லது செயல்பாடு வடிவமைப்புத் தரவை கட்டுமானத் தகவல்களாக மாற்றுவதும், அந்தத் தகவலை கட்டிடத் தொழில், குறியீடு அதிகாரிகள், தயாரிப்பு உற்பத்தியாளர்கள், சப்ளையர்கள் மற்றும் ஃபேப்ரிகேட்டர்களுக்கு தெளிவாகத் தெரிவிப்பதும் ஆகும். ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தின் சில பயன்பாடுகள் பின்வருமாறு:

- பொறியாளர்கள் மற்றும் கட்டிடக் கலைஞர்கள் ஒரு பொருளின் விவரத்தை சித்தரிக்க பல்வேறு காட்சிகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
- ரியல் எஸ்டேட் முகவர்கள் வீட்டின் வாங்குபவர்களைக் காண்பிப்பதற்காக கட்டிடத்தின் மாடித் திட்டங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
- வடிவமைப்பாளர்கள் முன்மாதிரி மற்றும் உற்பத்திக்கு வேலை வரைபடங்களை உருவாக்குகிறார்கள்.

செயல்பாடு

ஆர்த்தோகிராஃபிக் கணிப்புகளை வரைதல்

தொகுதிகளைப் பயன்படுத்தி முப்பரிமாண பொருள்களின் இரு பரிமாண பிரதிநிதித்துவங்களை உருவாக்கி, பின்னர் அந்த வடிவங்களின் ஆர்த்தோகிராஃபிக் கணிப்புகளை வரையவும்.

மதிப்பீட்டு திட்டம்:

- Table ஒவ்வொரு மேஜையிலும் ஒரே பொருளை வைக்கவும், மாணவர்கள் அதை ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தில் வரையவும்.
- ஐசோமெட்ரிக் பலகையில் ஒரு பொருளை வரையவும், சரியான பரிமாணங்களைக் கொடுக்கவும், மாணவர்கள் பொருளை ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தில் வரையவும்.

கேஸ் படிப்பு

வடிவமைப்பாளர் மற்றும் ஆர்த்தோகிராஃபிக் வரைதல்

ஒரு ஆர்த்தோகிராஃபிக் வரைதல், சில நேரங்களில் வேலை செய்யும் படம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது பொதுவாக ஒரு வடிவமைப்பாளரால் தயாரிக்கப்படும் கடைசி வரைபடமாகும். இது பொதுவாக ஒரு தயாரிப்பின் மூன்று துல்லியமான பார்வைகள், முன் பார்வை, பக்க பார்வை மற்றும் திட்ட பார்வை ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பார்வையிலும் பரிமாணங்கள் (அளவீடுகள்) வரையப்படுகின்றன, உற்பத்தியாளர் தயாரிப்பை துல்லியமான அளவு மற்றும் வடிவமைப்பாளர்களின் தேவைகளுக்கு தயாரிக்க முடியும் என்பதை உறுதி செய்கிறது. பாகங்கள் பட்டியலும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இது தயாரிப்பின் ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் துல்லியமான அளவீடுகளைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் பொருட்கள் மற்றும் பூச்சு போன்ற விவரங்களை உள்ளடக்கியது.

வடிவமைப்பாளர்கள் பெரும்பாலும் தொலைதூர உற்பத்தியைப் பயன்படுத்துகின்றனர், செலவுகளைக் குறைக்கும் முயற்சியில். வடிவமைப்பாளர்கள் வேலை வரைபடங்களையும் உருவாக்குகிறார்கள், இதனால் முன்மாதிரிகளை தயாரிக்கலாம், பின்னர் சோதிக்கலாம். இது தயாரிப்பு மேம்பாடுகளுக்கு வழிவகுக்கிறது.

வேலை செய்யும் வரைபடங்கள் பொதுவாக CAD ஐப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படுகின்றன, இருப்பினும் திறமையான வடிவமைப்பாளர்கள் இன்னும் கைமுறையாக வரைவார்கள், குறைந்தபட்சம் வடிவமைப்பு செயல்முறையின் ஆரம்ப கட்டத்தில். வடிவமைப்பாளர்கள் ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தில் ஓவியம் வரைவது மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

வேலை செய்யும் வரைதல் / ஆர்த்தோகிராஃபிக் வரைபடத்தில் காணப்படும் தகவல்கள்:

- உற்பத்திக்கு தேவையான அனைத்து காட்சிகளும்.
- தேவையான அனைத்து அளவீடுகளும் (பரிமாணங்கள் எனப்படும்).
- வேலை செய்யும் வரைபடங்களுக்கான ஒரு நிலையான வடிவம்.
- தயாரிப்புகளின் ஒவ்வொரு பகுதியையும் உருவாக்க தேவையான அனைத்து தகவல்களையும் உள்ளடக்கிய பாகங்கள் பட்டியல்.

வீடியோ ஆதாரங்கள் / கற்றல் இணையதளங்கள்

- <https://youtu.be/cQHDAfrptUc>
- <https://youtu.be/ytwEDvX-l44>
- <https://youtu.be/TsTCaHY19oo>
- <https://technologystudent.com/index.htm>

3

திடப்பொருட்களின் வீழல்

வரையறை

இந்த அலகில் மாணவர்கள் திடப்பொருள்களையும் அவற்றின் வகைப்பாடுகளையும், திடப்பொருள்களின் வீழல்களை வெவ்வேறு நிலைகளில் மற்றும் வெவ்வேறு சாய்வு நிலைகளில் அதாவது, திடப்பொருள்களின் அச்ச ஒப்புமை தளங்களுக்கு செங்குத்தாகவும் இணையாகவும் இருக்கும் பொழுதும் கற்றுக் கொள்வார்கள்.

பகுத்தாய்வு

திடப்பொருளின் வீழல் என்ற தலைப்பு, பொருளின் வெவ்வேறு பக்கங்களின் காட்சிகளை முன்வைப்பதன் மூலம் திடமான பொருள்களில் வீழலை வரைந்து படிக்கும் திறனை வளர்ப்பதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. காட்சிப்படுத்தல் மற்றும் கடைநிலை உற்பத்திக்கான வரைபடங்களை உருவாக்குவதில் இந்த தலைப்பு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். இது திடப்பொருள்களின் வீழல் தொடர்பான மேலும் தலைப்புகளுக்கு அடித்தளத்தை உருவாக்குகிறது.

முன் தேவைகள்

செங்குத்து வரைவி வீழலின் கோட்பாடு மற்றும் நடைமுறை பற்றிய அறிவு மற்றும் புரிதல்.

அலகின் வெளிப்பாடுகள்

இந்த தொகுதி வெற்றிகரமாக முடிந்தும் மாணவர்கள் இதை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

U3-O1: பல்வேறு வகையான திடப்பொருள்களை புரிந்து கொள்ளுதல்.

U3-O2: பல்வேறு நிலைகளில் எளிய திடப்பொருள்களின் வீழல்களை உருவாக்குதல்

U3-O3: கட்டிடங்களுக்கான தரைத் திட்டங்களை உருவாக்குதல்

பாடநெறி விளைவுகளுடன் அலகு விளைவுகளை வரைபடமாக்குதல்

அலகு-3 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U3-O1	2	1	-	-	2
U3-O2	-	3	-	-	2
U3-O3	-	3	-	-	2

அறிமுகம்

ஒரு திண்மம் என்பது முப்பரிமாண பொருளாகும். இது நீளம், அகலம் மற்றும் தடிமன் கொண்டது. மேற்பரப்புகளால் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் அவை தளம் அல்லது வளைந்ததாக இருக்கலாம். திடப்பொருள்களின் வீழலை செங்குத்து வரைவி பார்வைகளால் குறிக்க முடியும். அவற்றின் எண்ணிக்கை திடத்தின் வகை மற்றும் தளத்தின் உமிழ்வைச் சார்ந்த நோக்க நிலையைப் பொறுத்தது.

3.1 திண்மங்களின் வகைப்பாடு

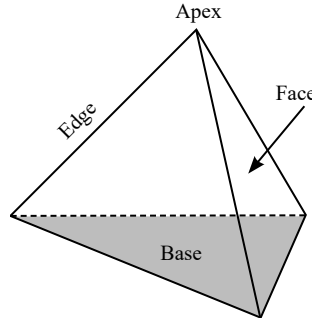
திண்மங்களை இரண்டு முக்கிய குழுக்களாக வகைப்படுத்தலாம்.

- (i) பலதளமுகம் (Polyhedral)
- (ii) சுழல்தள திண்மம் (Solids of Revolution)

3.1.1 பலதளமுகம்

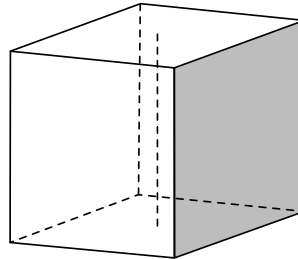
ஒருபலதளமுகம் என்பது தளமேற்பரப்புகளால் பிணைக்கப்பட்ட திடமாக வரையறுக்கப்படுகிறது. அனைத்து மேற்பரப்புகளும் ஒத்த, சமமாக மற்றும் வழக்கமானதாக இருக்கும் போது, பலதளமுகம் வழக்கமான பலதளமுகம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. வழக்கமான பலதளமுகத்தினை மேலும் வகைப்படுத்தலாம்.

- (i) நான்குதளமுகம்: நான்குதளமுகம் நான்கு சம முகங்கள், ஆறு நேர் விளிம்புகள் மற்றும் நான்கு உச்சந்தலை மூலைகளைக் கொண்டுள்ளது. படம் 3.1இல் காண்பித்துள்ளபடி ஒவ்வொரு முகமும் ஒரு சமபக்க முக்கோணம் ஆகும்.



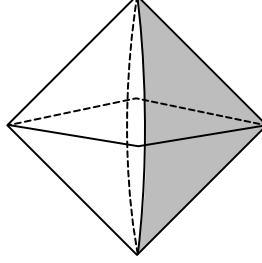
படம் 3.1: நான்குதளமுகம்

- (ii) கனசதுரம் அல்லது ஆறுதளமுகம்: கனசதுரம் அல்லது ஆறுதளமுக பலதளமுகமானது, ஆறு சம முகங்கள், எட்டு மூலைகள் மற்றும் 12 விளிம்புகளைக் கொண்டுள்ளது.



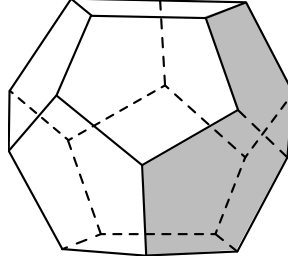
படம் 3.2: கனசதுரம் அல்லது ஆறுதளமுகம்

- (iii) **எட்டுதளமுகம் (Octahedron):** எட்டுதளமுக பலதளமுக திண்மமானது, ஆறு மூலைகள், பன்னிரண்டு விளிம்புகள் மற்றும் எட்டு சமபக்க முக்கோண முகங்களைக் கொண்டுள்ளது.



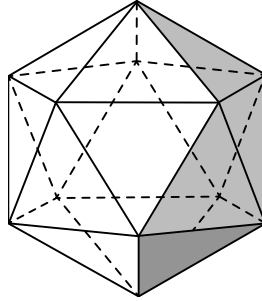
படம் 3.3: எட்டுதளமுகம்

- (iv) **பன்னிருமுகம் (Dodecahedron):** பன்னிருமுக பலதளமுக திண்மமானது, இருபது மூலைகள், முப்பது விளிம்புகள் மற்றும் படம் 3.4 இல் காண்பித்துள்ளபடி பன்னிரண்டு சம மற்றும் வழக்கமான ஐங்கோண முகங்களைக் கொண்டுள்ளது.



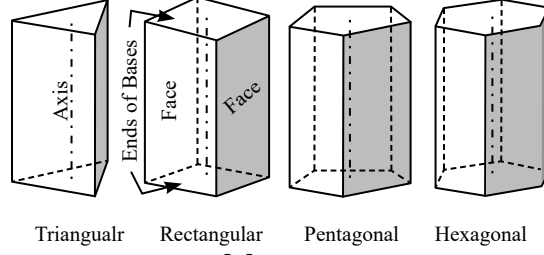
படம் 3.4: பன்னிருமுகம்

- (v) **இருபதுதளமுகம் (Icosahedron):** இருபதுதளமுக பலதளமுக திடமானது, பன்னிரண்டு மூலைகள், முப்பது விளிம்புகள் மற்றும் படம் 3.5 இல் காண்பித்துள்ளபடி இருபது சம மற்றும் வழக்கமான முக்கோண முகங்களைக் கொண்டுள்ளது.



படம் 3.5: இருபதுதளமுகம்

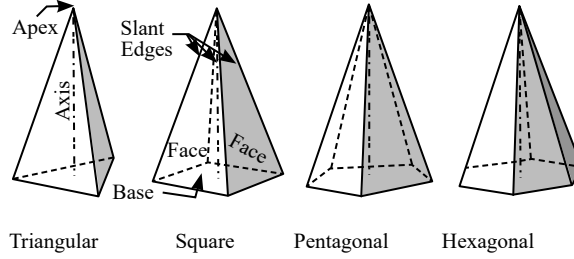
- (vi) **பட்டகம்:** பட்டகம் என்பது ஒரு பலதளமுக உருவம், அதன் சமமான மற்றும் ஒத்த இரண்டு முகங்களைக் கொண்ட, அதன் தளங்கள், ஒன்றுக்கொன்று இணையாக மற்றும் இணைகர முகங்களால் இணைகின்றன. தளங்களின் மையங்களில் சேரும் கற்பனைக் கோடு அச்சு என்று அழைக்கப்படுகின்றது. அச்சு அடிப்படை தளங்களுக்கு செங்குத்தாகவும், படம் 3.6 இல் காண்பித்துள்ளபடி அனைத்து முகங்களும் சம செவ்வகங்களாக இருக்கும்பொழுது அதன் அச்சுகள் சரியான மற்றும் வழக்கமான பட்டகம் என்று கூறப்படுகின்றது.



படம் 3.6: பட்டகங்கள்

(vii) **தூபி (Pyramid):** தூபி என்பது ஒரு தள மேற்பரப்பை அதன் அடித்தளமாகவும், அதன் பக்க முகங்களாக பல இருசமபக்க முக்கோணங்களாலும் உருவாகும் ஒரு பலதளமுகம் ஆகும். இவை அனைத்தும் உச்சம் (Vertex) என அழைக்கப்படும் ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கின்றன. உச்சத்தையும், அடித்தளத்தின் மையத்தையும் இணைக்கும் கற்பனைக்கோடு அச்சு என அழைக்கப்படுகிறது. சாய்ந்த அல்லது சாய்ந்த முகங்கள், சாய்ந்த முக்கோண பக்க முகங்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சரியான தூபி என்பது தூபியின் அச்சு அதன் அடித்தளத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ளது. தூபி அடித்தளத்திற்கு ஏற்ப பெயரிடப்பட்டது. எ.கா. ஒரு சதுர அடித்தளத்துடன் ஒரு தூபி சதுர தூபி அல்லது ஐங்கோண அடித்தளத்துடன் ஒரு தூபி படம் 3.7 இல் காட்டப் பட்டுள்ளபடி ஐங்கோண தூபி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

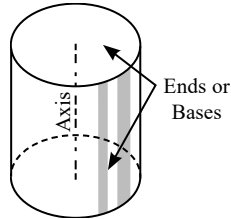


படம் 3.7: தூபிகள்

3.1.2 சுழல்தள திண்மங்கள் (Solids of Revolution)

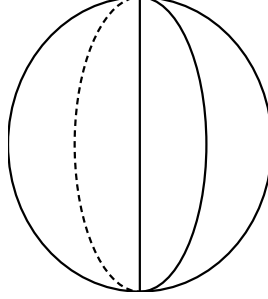
சில தளங்கள் அவற்றின் ஒரு பக்கத்தைப் பற்றி சுழலும்போது சுழல்தள திண்மங்கள் உருவாகின்றன. சுழல்தள திண்மங்கள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

(i) **உருளை (Cylinder):** ஒரு செவ்வகம் அதன் பக்கங்களில் ஒன்றைச் சுற்றும் போது உருவாகும் திண்மத்தை உருளை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டு சமமான மற்றும் வட்டமான தளங்களைக் கொண்டுள்ள வட்ட அடித்தள மையத்தில் சேரும் கோடு படம் 3.8 இல் காண்பித்துள்ளபடி உருளையின் அச்சு என அழைக்கப்படுகிறது.



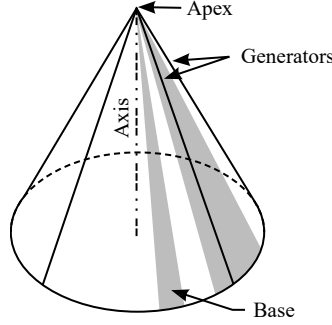
படம் 3.8: உருளை

- (ii) **கோளம் (Sphere):** ஒரு கோளம் என்பது ஒரு திண்மமாகும். இது ஒரு அரைவட்டம் அதன் விட்டத்தை பற்றி சுழலும்போது உருவாகிறது. விட்டத்தின் நடுப்புள்ளி கோளத்தின் மையம் ஆகும்.



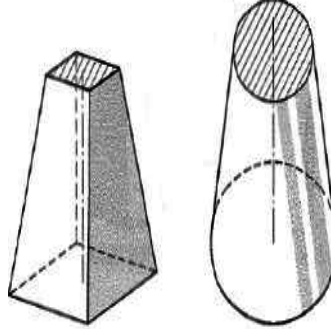
படம் 3.9: கோளம்

- (iii) **கூம்பு (Cone):** கூம்பு என்பது ஒரு திடப்பொருள் ஆகும். செங்குத்து முக்கோணத்தின் ஒரு செங்குத்து பக்கத்தினைப் பற்றி சுழற்றும்போது இது உருவாகின்றது. முக்கோணம் சுழலும் நிலையான கோடு அச்சு என அழைக்கப்படுகின்றது. மறுபுறம் விளக்கப்பட்டுள்ள வட்டம் 3.10 இல் காட்டப் பட்டுள்ளபடி அடிப்பகுதி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.10: கூம்பு

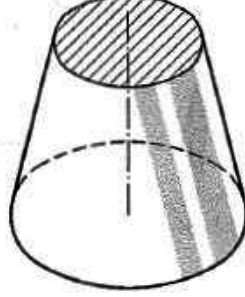
- (iv) **ஃப்ரஸ்டம் (Frustum):** ஒரு திண்மமான தூபி அல்லது கூம்பு அதன் அடித்தளத்திற்கு இணையாக வெட்டப்பட்டு மேல்பகுதி அகற்றப்படும் பொழுது, திடத்தின் மீதமுள்ள பகுதி படம் 3.11 இல் காண்பித்துள்ளபடி ஃப்ரஸ்டம் (Frustum) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.11: சதுர தூபியின் ஃப்ரஸ்டம்

- (v) **துண்டிக்கப்பட்டது (Truncated):** ஒரு திண்மமான பட்டகம் அல்லது உருளை அதன் அடித்தளத்திற்கு சாய்வாக வெட்டப்பட்டு அதன் மேல்பகுதி அகற்றப்படும்பொழுது,

திடத்தின் மீதமுள்ள பகுதி படம் 3.12 இல் காண்பித்துள்ளபடி துண்டிக்கப்பட்டது (Truncated) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 3.12: துண்டிக்கப்பட்ட கூம்பு

3.2 கலைச்சொற்கள்

1. **விளிம்பு அல்லது ஜெனரேட்டர் (Generator):** தூபிகள் மற்றும் பட்டகங்களைப் பொறுத்தவரை விளிம்புகள் என்பவை முக்கோண மற்றும் செவ்வக முகங்களைப் பிரிக்கும் கோடுகள் ஆகும். உருளைகளைப் பொறுத்தவரை, ஜெனரேட்டர்கள் தளங்களின் சுற்றளவில் வெவ்வேறு புள்ளிகளை ஒன்றுக்கொன்று இணைக்கும் நேர்கோடுகள் ஆகும்.
2. **உச்சம் (Vertex or Apex):** ஒரு கூம்பு மற்றும் தூபிக்கு உச்சநிலை என்பது அனைத்து ஜெனரேட்டர்கள் அல்லது விளிம்புகள் சந்திக்கப் புள்ளியாகும்.
3. **திண்ம அச்சு (Axis of Solid):** கூம்பு மற்றும் தூபிகளுக்கு, அச்சு என்பது அடித்தளத்தின் மையத்தை உச்சப்புள்ளியுடன் இணைக்கும் ஒரு கற்பனைக்கோடு ஆகும். உருளை மற்றும் பட்டகங்களுக்கு அச்சு என்பது அடித்தளங்களின் மையப்புள்ளிகளை இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு ஆகும்.
4. **அடித்தளம் (Base):** திண்மப்பொருளின் அடித்தளம் ஒரு பொருள் நிற்கும் கீழ் மேற்பரப்பாக வரையறுக்கப்படுகிறது. அடித்தளமானது முக்கோணம் மற்றும் செவ்வகம் போன்ற வடிவத்தினை பெற்றுள்ளது.
5. **சரியான திண்மம் (Right Solid):** திண்மத்தின் அச்சு அதன் அடித்தளத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்பொழுது, திண்மமானது சரியான திடம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
6. **சாய்ந்த திடம் (Oblique Solid):** ஒரு திடத்தின் அச்சு அதன் அடித்தளத்திற்கு 90° தவிர வேறு கோணத்தில் சாய்ந்து இருக்கும் பொழுது, திடமானது சாய்ந்த திடம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
7. **வழக்கமான திடம் (Regular Solid):** திடத்தின் அடித்தளத்தில் அனைத்து பக்கங்களும் சமமாக இருந்தால் அல்லது திடத்தின் இறுதி முகங்களும் நீளத்தில் சமமாகவும் மற்றும் வழக்கமான தளங்களை உருவாக்கினால், திடமானது வழக்கமான திடம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

3.3 வெவ்வேறு நிலைகளில் திடப்பொருளின் வீழல்

வெளியிடத்தில் உள்ள திடப்பொருட்களின் நிலை அச்சு, அடித்தள விளிம்பு, மூலைவிட்டம் அல்லது முகத்தின் இருப்பிடத்தினை குறிப்பிடப்படலாம். திடப்பொருட்களின் பின்வரும் பொதுவான நிலைகள் வீழலுக்கு கருதப்படுகின்றன.

1. அச்சு HP க்கு செங்குத்தாக உள்ளது.

2. அச்ச VP க்கு செங்குத்தாக உள்ளது.
3. அச்ச HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் இணையாக உள்ளது.
4. அச்ச VP க்கு சாய்ந்து HP க்கு இணையாக உள்ளது.
5. அச்ச HP க்கு சாய்ந்து VP க்கு இணையாக உள்ளது.
6. அச்ச இரண்டு தளங்களுக்கும் (VP மற்றும் HP) சாய்ந்துள்ளது.

முதன்மைத் தளங்களைப் பொறுத்து திடத்தின் நிலையானது, பின்வருமாறு வரையறுக்கப்படலாம்

1. ஒரு திடமானது அதன் அடித்தளத்தின் மூலம் ஓய்ந்திருத்தல்.
2. ஒரு திடமானது அதன் ஏதாவதொரு முகங்கள், முக விளிம்புகள், அடித்தளத்தின் விளிம்புகள், ஜெனரேட்டர்கள் அல்லது சாய்வு விளிம்புகள் மூலம் ஓய்ந்திருத்தல்.
3. ஒரு திடப்பொருள் அதன் ஏதாவது ஒரு மூலையின் மூலம் சுதந்திரமாக நிறுத்தப்பட்டது.

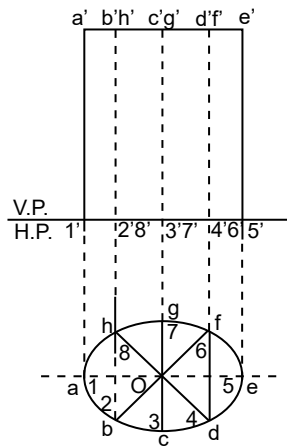
3.3.1 அச்ச HP-க்கு செங்குத்தாக கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்

ஒரு திடத்தின் அச்ச செங்குத்தாக HP-யில் வைக்கப்படும் பொழுது, அதன் அடித்தளம் HP-யில் இருக்கும். உண்மையான வடிவத்தை காட்டும் மேல்பார்வை முதலில் வரையப்பட்டு, முன்பார்வை அதிலிருந்து நீட்டப்படுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு: ஆரம் r , உயரம் h மற்றும் HP மீது ஓய்ந்திருக்கும் உருளையின் வீழலை வரைக. அதன் அச்ச HP க்கு செங்குத்தாகவும், VP க்கு இணையாக உள்ளது.

HP மீது ஓய்ந்திருக்கும் மற்றும் அதன் அச்ச HP க்கு செங்குத்தாகவும் உள்ள உருளையின் வீழலை வரைவதற்கான படிகள் இவை. படம் 3.13ஐக் காண்க.

1. ஒரு உருளை HP மீது அதன் அடித்தளத்தில் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது.
2. முதலில் அதன் மேல்பார்வையை வரையவும். இது அதன் உண்மையான வடிவத்தை காட்டுகின்றது. ஏனெனில், அச்ச HP க்கு செங்குத்தாக உள்ளது.
3. வட்ட மையத்தினை 'O' என்று குறிக்கவும் மற்றும் அதனை 8 சமபாகங்களாக பிரிக்கவும்.
4. முன்பார்வையை XY இல் வரையவும், இது அகலம் $2r$ மற்றும் உயரம் h உடைய செவ்வகமாக இருக்கும்.



படம் 3.13: அச்ச HP க்கு செங்குத்தாக உள்ள பொழுது உருளையின் வீழல்

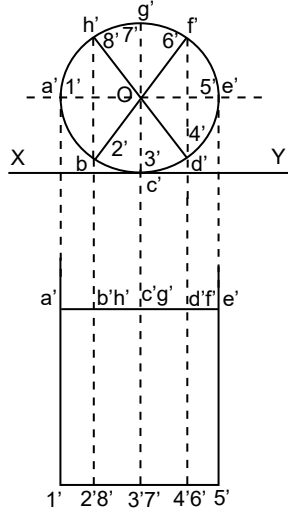
3.3.2 அச்ச VP-க்கு செங்குத்தாக கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்

ஒரு திடப்பொருளின் அச்ச VPக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் பொழுது, திடத்தின் அடித்தளம் எப்போதும் HPக்கு செங்குத்தாகவும், VPக்கு இணையாகவும் இருக்கும். முன்பார்வையில், அடித்தளம் உண்மையான வடிவத்தில் வீழப்படும். எனவே முன்பார்வை முதலில் வரையப்பட்டு, மேல்பார்வை அதிலிருந்து நீட்டப்படுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு: ஆரம் r , உயரம் h மற்றும் HP மீது ஓய்ந்திருக்கும் உருளையின் வீழலை வரைக. அதன் அச்ச VP க்கு செங்குத்தாகவும், HP க்கு இணையாக உள்ளது.

HP மீது ஓய்ந்திருக்கும் மற்றும் அதன் அச்ச VPக்கு செங்குத்தாகவும், HPக்கு இணையாகவும் உள்ள உருளையின் வீழலை வரைவதற்கான படிகள் இவை. படம் 3.14ஐக் காண்க.

1. ஒரு உருளையின் அச்ச VPக்கு செங்குத்தாக இருப்பதால், அதன் முன்தோற்றத்தை முதலில் வரையவும்.
2. வட்ட மையத்தினை 'O' என்று குறிக்கவும் மற்றும் அதனை 8 சமபாகங்களாக பிரிக்கவும்.
3. மேல்தோற்றத்தை XY கோட்டிற்கு கீழே வரையவும், இது அகலம் $2r$ மற்றும் உயரம் h உடைய செவ்வகமாக இருக்கும்.



படம் 3.14: அச்ச VP க்கு செங்குத்தாக உள்ள பொழுது உருளையின் வீழல்

3.3.3 HP மற்றும் VPக்கு இணையாக கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்

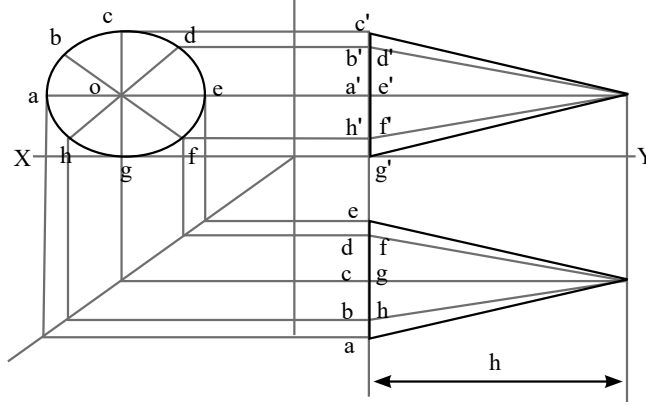
ஒரு திடப்பொருளின் அச்ச HP மற்றும் VP தளங்களுக்கு இணையாகவும் மற்றும் பக்க தோற்றத்திற்கு செங்குத்தாக இருப்பதால், அதன் பக்க தோற்றம் முதலில் வரையப்படுகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு: ஆரம் r , உயரம் h மற்றும் HP மீது ஓய்ந்திருக்கும் தூபியின் வீழலை வரைக. அதன் அச்ச இரண்டு குறிப்பு தளங்களுக்கும் இணையாக உள்ளது.

அச்ச HP மற்றும் VPக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது, கூம்பின் வீழலை அச்ச HP மற்றும் VPக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது, கூம்பின் வீழலை வரைவதற்கான படிகள் இவை. படம் 3.15ஐப் பார்க்கவும்.

1. முதல் XY கோட்டில் வட்டத்தின் ஒரு புள்ளியை வைத்து பக்க காட்சியை குறிக்கும் வட்டத்தினை வரையவும்.

2. வட்ட மையத்தை 'O' என்று குறிக்கவும் மற்றும் வட்டத்தை 8 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும்.
3. கூம்பின் பக்கக் காட்சியில் இருந்து முன்காட்சியை கிடைமட்டமாக நீட்டவும்.
4. முன்தோற்றம் மற்றும் பக்கக் காட்சியிலிருந்து மேல் தோற்றத்தை திட்டமிடவும்.



படம் 3.15: அச்சு HP மற்றும் VPக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது, கூம்பின் வீழல்

3.3.4 VPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் HPக்கு இணையாகவும் அச்சு கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்

ஒரு திடப்பொருளின் அச்சு VPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் HPக்கு இணையாகவும் இருக்கும்பொழுது அதன் வீழல்கள் பின்வரும் படிகளின் மூலம் வரையப்படுகின்றன.

1. அதன் எளிய நிலையில் திடத்தினை கருத்தில் கொண்டு முன் மற்றும் மேல்தோற்றத்தினை வரையவும்.
2. கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தின் மேல்தோற்றத்தினை சாய்க்கவும்.
3. பின்னர் இறுதி முன் காட்சியைப் பெற அனைத்து புள்ளிகளையும் நீட்டவும்.

எடுத்துக்காட்டு: அடித்தள பக்கம் s , மற்றும் அச்சு h கொண்ட ஐங்கோண பட்டகத்துடன் வீழல்களை வரைக. அதன் செவ்வக முகங்களில் ஒன்று HPயில் ஓய்ந்திருக்கின்றது மற்றும் அச்சு VPக்கு சாய்வாக (ϕ) உள்ளது.

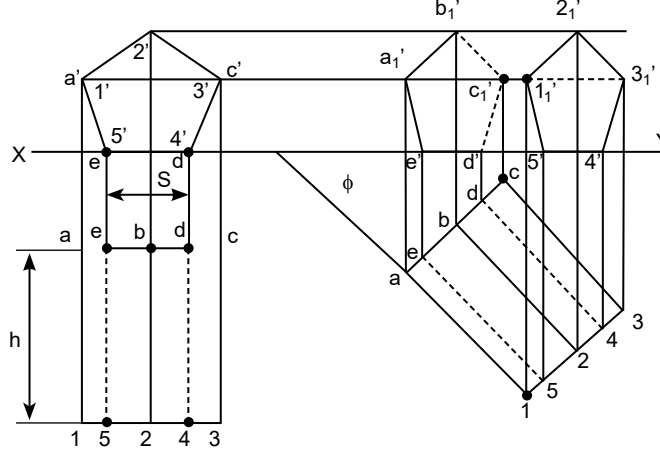
அச்சு HP க்கு இணையாகவும் மற்றும் VPக்கு சாய்வாகவும் (ϕ) இருக்கும்பொழுது, ஐங்கோண பட்டகத்தின் வீழலை வரைவதற்கான படிகள் இவை. படம் 3.16ஐப் பார்க்கவும்.

1. அச்சு VPக்கு சாய்ந்துள்ளது. எனவே முதல் பார்வையில் அச்சு VPக்கு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டு உண்மையான வடிவம் முன்பார்வையில் வரையப்படுகிறது.
2. முன்காட்சியை வரையவும். ஐங்கோண பட்டகத்தின் விளிம்பு XY கோட்டில் உள்ளது.
3. மேல்பார்வையை XY கோட்டிற்கு கீழே நீட்டவும்.
4. மேல்தோற்றத்தின் நிலையை மாற்றவும். அதாவது அதை XY அச்சுக்கு (ϕ) சாய்வாக வரையவும்,



Projection of solids with axis inclined to one and parallel to another reference plane

- இந்த மேல்தோற்றத்தில் இருந்து அனைத்து புள்ளிகளையும் மேலநோக்கி மற்றும் முன்தோற்றத்திலிருந்து அனைத்து புள்ளிகளையும் கிடைமட்டமாக வரைவதன் மூலம் இறுதி முன்தோற்றத்தினை வரையவும்.



படம் 3.16: HP க்கு இணையாக மற்றும் VP க்கு சாய்ந்த ஒரு ஐங்கோண பட்டகத்தின் அச்சின் திட்டம்

3.3.5 HPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் VPக்கு இணையாகவும் அச்ச கொண்ட திடப்பொருளின் வீழல்

ஒரு திடப்பொருளின் அச்ச HPக்கு சாய்வாகவும் மற்றும் VPக்கு இணையாகவும் இருக்கும்பொழுது அதன் வீழல்கள் பின்வரும் படிகளின் மூலம் வரையப்படுகின்றன.

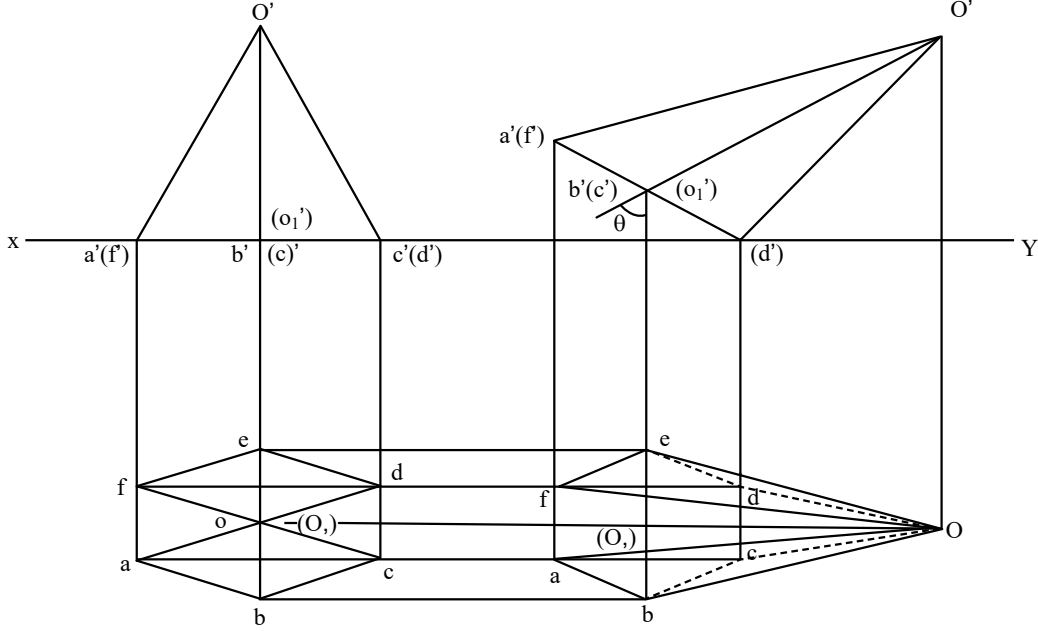
- திடத்தை அதன் எளிய நிலையில் கருத்தில் கொண்டு .மேல் மற்றும் முன் தோற்றத்தினை வரையவும்
- தரப்பட்டுள்ள கோணத்தால் (θ) முன்தோற்றத்தினை சாய்க்கவும்.
- பின்னர் இறுதி மேல்தோற்றத்தைப் பெற அனைத்து புள்ளிகளையும் நீட்டவும்.

எடுத்துக்காட்டு: அடித்தள பக்கம் s, மற்றும் அச்ச h கொண்ட அறுங்கோண தூபியின் அடிப்பக்க விளிம்புகளில் ஒன்று, HPயில் ஓய்ந்திருக்கின்றது. மேலும் மற்றும் அச்ச HPயுடன் θ கோணத்தை உருவாக்கி VPக்கு இணையாக உள்ளது.

ஒரு அறுங்கோண தூபி அதன் அடித்தளத்தினை HPயிலும் மற்றும் அதன் அச்ச HP செங்குத்தாக உள்ளது என்று வைத்துக் கொள்ளவும்.

அச்ச VPக்கு இணையாகவும் மற்றும் HPக்கு சாய்வாகவும் (θ) இருக்கும்பொழுது கோண தூபியின் வீழலை வரைவதற்கான படிகள் இவை. படம் 3.17ஐப் பார்க்கவும்.

- ஒரு வழக்கமான அறுங்கோண தூபி abcdef இன் மேல்காட்சியை வரையவும். வலதுபுறம் CDயை XYக்கு செங்குத்தாக வைத்திருங்கள்.
- முன்காட்சியை XY இல் வரையவும்.
- அடித்தளவிளிம்பு 'CD' XY கோட்டினை தொடுதல் மற்றும் திடத்தின் அச்ச HP தளத்துடன் ' θ ' கோணத்தினை ஏற்படுத்தும் நிலையில் முன்காட்சி திரும்ப வரையப்படுகின்றது.
- இரண்டாவது மற்றும் இறுதி மேல்காட்சியை உருவாக்க, இறுதி முன்காட்சிகளின் புள்ளிகளிலிருந்து செங்குத்து கோடுகளை கீழ்நோக்கியும் முதல் மேல்காட்சி புள்ளிகளிலிருந்து வலதுபுறம் நோக்கி கிடைமட்ட கோட்டினை வரையவும்.



படம் 3.17: HP மற்றும் இணையாக VP க்கு இணையாக ஒரு அறுகோண பிரமிடு அச்சின் திட்டம்

3.3.6 HP மற்றும் VPக்கு சாய்வாக அச்சினை கொண்ட திடத்தின் வீழல்

ஒரு திடமானது இரண்டு தளங்களுக்கும் சாய்ந்திருக்கும் பொழுது

- அச்சு இரண்டு தளங்களுக்கும் சாய்ந்துள்ளது.
- அச்சு ஒரு தளத்திற்கு சாய்ந்து, அடித்தளத்தின் விளிம்பு மற்றொன்றுக்கு சாய்ந்துள்ளது. திடப்பொருளின் வீழல்களை வரைவதற்கு இரண்டு முறைகள் உள்ளன.

1. நிலை மாற்று முறையில் திடப்பொருள்களின் வீழல்களை வரைதல்

இந்த முறையில் திடப்பொருட்கள் முதலில் எளிய நிலையில் வைக்கப்பட்டு பின்னர் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நிலைகளில் அடுத்தடுத்து சாய்ந்து இறுதி நிலையைப் பெறுகின்றன.

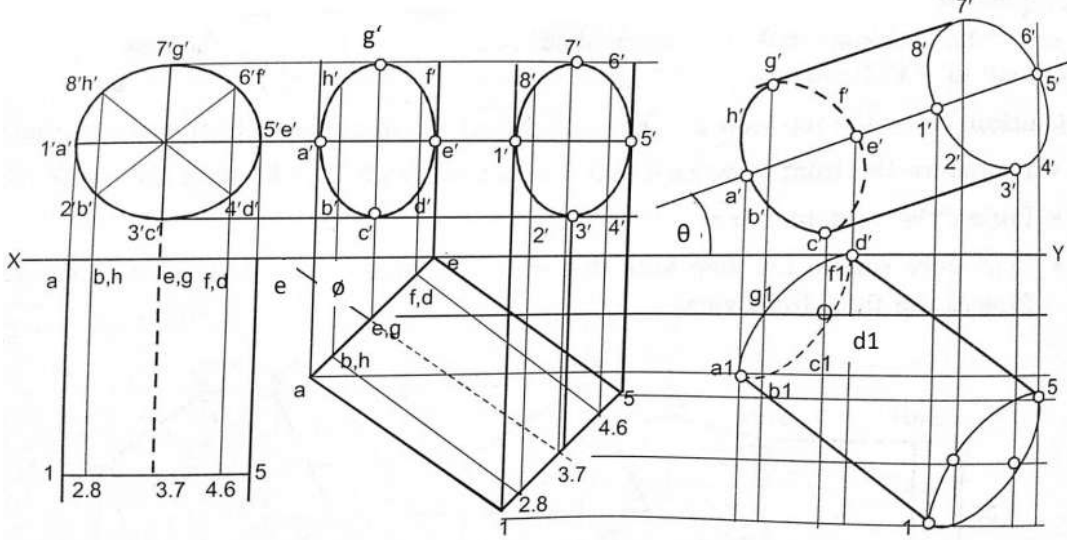
2. துணை தள முறை மூலம் திடப்பொருட்களின் வீழல்களை வரைதல்

இந்த முறையில் திடப்பொருட்கள் ஆரம்பத்தில் முதலில் எளிய நிலையில் வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட துணை தளங்கள் இறுதி நிலை வீழலைப் பெற அமைக்கப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டு: ஆரம் r , உயரம் h கொண்ட சரியான வட்ட உருளையின் முனைகள் VP இல் அடித்தள வட்டத்தின் ஒரு புள்ளியில் ஓய்வெடுக்கின்றது மற்றும் அதன் அச்சு VP உடன் 'θ' கோணத்தை உருவாக்குகிறது. அச்சின் முன் காட்சி HP க்கு சாய்ந்தள்ளது. ஆரம் r , உயரம் h கொண்ட சரியான வட்ட உருளையின் வீழலை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, படம் 3.18ஐப் பார்க்கவும்.

- ஆரம் r நிலையின் முன் காட்சி மற்றும் மேல் காட்சியினை வரையவும்.
- மேல் காட்சியானது உயரம் h கொண்ட செவ்வகம் மற்றும் முன் காட்சியானது ஆரம் r கொண்ட வட்டம் ஆகும்.

3. XY கோட்டுடன் 'θ' கோணத்தின் மேல் காட்சியை சாய்க்கவும்,
4. வரி XYயைப் பொறுத்து இரண்டாவது முன் காட்சியை நீட்டவும்.
5. HP உடன் 'θ' கோணத்தில் இரண்டாவது முன் காட்சியை மீண்டும் உருவாக்கவும்.
6. அதற்கேற்ப மேல்காட்சியை நீட்டவும்.



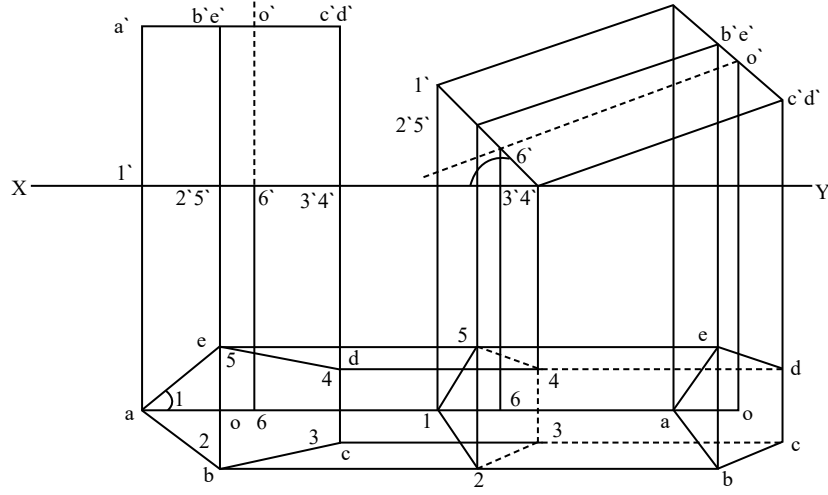
படம் 3.18: வலது வட்ட உருளையின் திட்டம்

தீர்க்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு 3.1: 30 மிமீ பக்கமும், 60 மிமீ அச்சம் கொண்ட ஐங்கோண பட்டகம் HP மீது அதன் அடித்தள விளிம்புகளில் ஒன்றைக் கொண்டு ஓய்வெடுக்கின்றது மற்றும் அதன் அச்சானது HP உடன் 60° கோணத்தை ஏற்படுத்துவதுடன் VPக்கு இணையாகவும் இருக்கின்றது. அதன் வீழல்களை வரையவும்.

தீர்வு: தரப்பட்டுள்ள ஐங்கோணத்தின் வீழலை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படம் 3.19ஐக் காண்க.

1. வழக்கமான ஐங்கோணம் abcde இன் மேல் காட்சியை வரையவும். வலதுபுறம் CDயை XYக்கு செங்குத்தாக வைக்கவும். ஐங்கோண பட்டகத்தின் அடித்தளம் HP இல் உள்ளதாகக் கொள்க.
2. முன்காட்சியை XY கோட்டிற்கு மேலே நீட்டவும்.
3. அச்சு HP தளத்துடன் 30° கோணத்தையும், அடித்தளத்தின் விளிம்பு XY கோட்டினை தொடுமாறு முன்காட்சியினை மீண்டும் வரையவும்.
4. இரண்டாவது மற்றும் இறுதி மேல் காட்சியை உருவாக்க, அனைத்து புள்ளிகளையும் கீழ்நோக்கி திட்டமிடவும்.

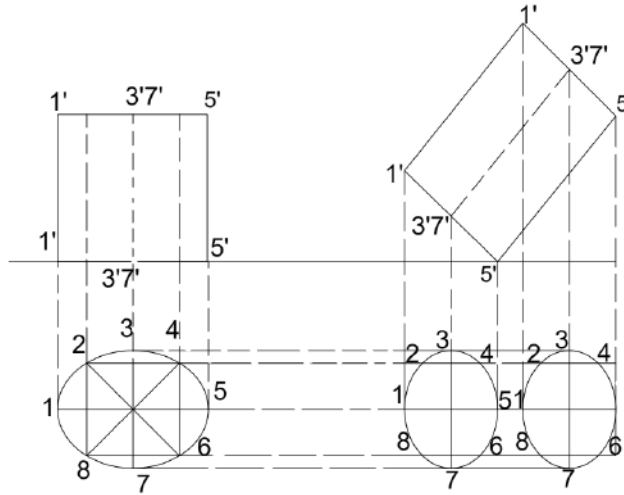


படம் 3.19: ஐங்கோண பட்டகத்தின் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 3.2: 30 மிமீ விட்டம் மற்றும் 50 மிமீ அச்ச கொண்ட உருளை HP யில் அடித்தள வட்டத்தின் புள்ளியில் ஓய்ந்திருக்கின்றது மற்றும் அதன் அச்ச 40° கோணத்தை HP யுடனும், VPக்கு இணையாகவும் உள்ளது. அதன் வீழல்களை வரையவும்.

தீர்வு: கொடுக்கப்பட்ட உருளையின் வீழலை வரையபின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படம் 3.20ஐக் காண்க.

1. 35 மிமீ ஆரம் கொண்ட வட்டமாக இருக்கும் உருளையின் மேல் காட்சியை வரையவும். உருளை HP மீது அதன் அடித்தளம் வைக்கப்பட்டுள்ளது எனக் கொள்க.
2. முன்காட்சியை உருவாக்க மேல் தோற்றத்தை நீட்டவும். இது 50 மிமீ உயர செவ்வகமாகும்.
3. XY கோட்டுடன் முன் தோற்றத்தினை 45° கோணத்தில் சாய்த்துக் கொள்ளவும்.
4. இறுதி மேல்காட்சியை நீட்டவும்.

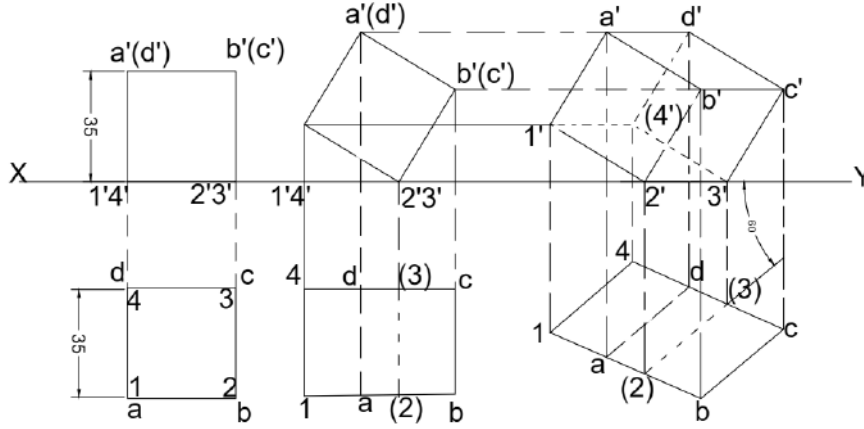


படம் 3.20: உருளையின் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 3.3: 35 மிமீ பக்கமுள்ள ஒரு கனசதுரம் HP யில் விளிம்புகளில் ஒன்றைக் கொண்டுள்ளது. அந்த விளிம்பைக் கொண்ட சதுர முகம் HP உடன் 35° கோணத்தை உருவாக்குகின் படம் 3.11 றது மற்றும் அடித்தளத்தின் விளிம்பு 60° கோணத்தை VPயுடன் ஏற்படுத்துகிறது. வீழல்களை வரையவும்.

தீர்வு: தரப்பட்ட கனசதுரத்தின் வீழலை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படம் 3.21ஐக் காண்க.

1. HP மீது கனசதுரத்தின் அடித்தளம் வைக்கப்பட்டுள்ளது எனக் கொள்க. மேல் காட்சியை சதுரமாக வரைக மற்றும் முன் காட்சியை நீட்டவும் அதுவும் சதுரம் ஆகும்.
2. விளிம்பு 2' 3' யை XY யில் நிறுத்தி HP யுடன் 35° கோணத்தினை ஏற்படுத்துமாறு முன் தோற்றத்தினை மீண்டும் வரையவும்.
3. அடுத்த மேல் தோற்றத்தினை நீட்டவும்.
4. விளிம்பு 2' 3' யை VPயுடன் 60° உருவாக்கும் இறுதி மேல் காட்சியை வரையவும்.
5. இறுதி முன் காட்சியை வரையவும்.

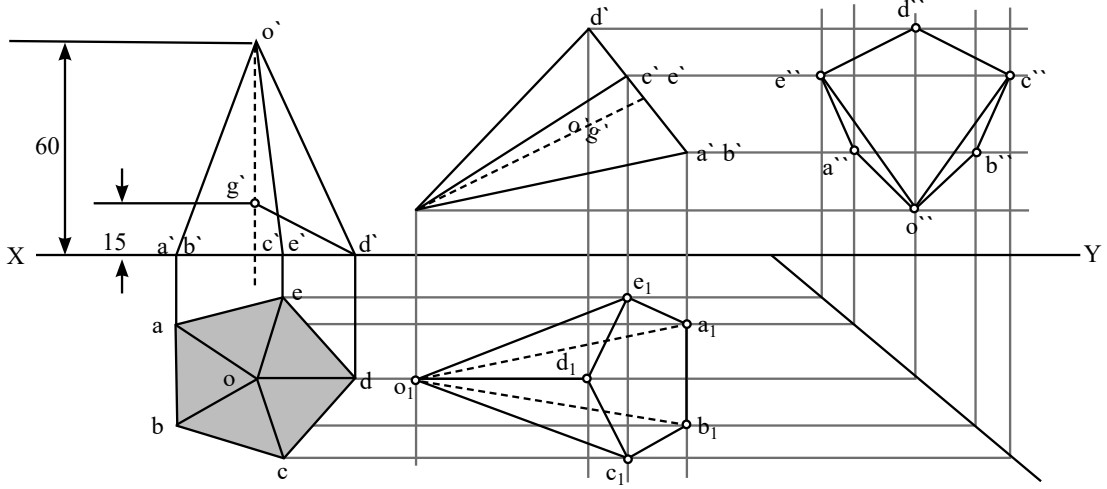


படம் 3.21: ஒரு க்யூப் இன் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 3.4: ஒரு ஐங்கோண தூபி 35 மிமீ அடித்தள பக்கம் 60 மிமீ நீள அச்சு கொண்டுள்ளது. அது அடித்தளத்தின் ஒரு மூலையிலிருந்து சுதந்திரமாக இடை நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. இதனால் அச்சு இருக்கும் தளம் VPக்கு இணையாக இருக்கும். காட்சிகளை வரையவும்.

தீர்வு: தரப்பட்டுள்ள ஐங்கோண தூபியின் வீழலை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படம் 3.22ஐக் காண்க.

1. HP மீது ஒரு தூபி அதன் அடித்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது எனக் கொள்க. ஒரு வழக்கமான ஐங்கோணத்தின் ஒரு பக்கம் XY க்கு செங்குத்தாக இருக்குமாறு அதன் மேல் காட்சியை வரையவும்.
2. முன் காட்சியை நீட்டவும். அடித்தளத்தில் இருந்து $\frac{1}{4}$ உயரத்தில் இருக்கும் ஈர்ப்பு மையத்தை (CG) கண்டறியவும்.
3. இப்பொழுது இரண்டாவது முன் காட்சியை வரையவும். $g'd'$ யை செங்குத்தாக வைத்திருங்கள்
4. மேல் காட்சி மற்றும் பக்கக் காட்சியை வரைய அனைத்து புள்ளிகளையும் கீழ் நோக்கி மற்றும் பக்கமாக நீட்டவும்.

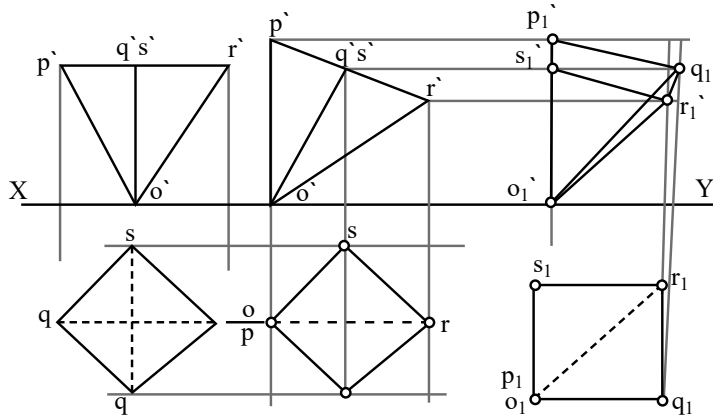


படம் 3.22: ஒரு பெண்டகோனல் பிரமிடு இன் திட்டம்

எடுத்துக்காட்டு 3.5: ஒரு சதுர தூபி 40 மிமீ அடித்தள பக்கமும் அச்சு 60 மிமீ நீளமும் கொண்டு உச்சி புள்ளி (Apex)யைக் கொண்டு HPயில் ஓய்ந்திருக்கின்றது. ஒரு சாய்வான விளிம்பு கொடுத்ததாகவும், அதன் வழியாக முக்கோண முகம் VPக்கு செங்குத்தாகவும் இருந்தால் வீழல்களை வரையவும்.

தீர்வு: தரப்பட்டுள்ள சதுர தூபியின் வீழலை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படம் 3.23ஐக் காண்க.

1. TL யைக் காட்டும் சதுரத்தின் மேல் காட்சியை வரையவும்.
2. முன் காட்சியை வரைய நீட்டுகளை வரையவும். தூபி அதன் உச்சி புள்ளியின் மூலம் ஓய்ந்திருக்கின்றது. எனவே காட்சி ஒரு தலைகீழ் முக்கோணமாக இருக்கும்.
3. $o'p'$ யை செங்குத்தாக வைத்து இரண்டாவது முன் காட்சியை மீண்டும் உருவாக்கவும். மேல் காட்சியை உருவாக்க நீட்டுகளை வரையவும்.
4. இறுதி முன் காட்சியை நீட்டவும்.



படம் 3.23: ஒரு சதுர பிரமிடு இன் திட்டம்

3.4 தரைத் திட்டம் (Floor Plan)

ஒரு தரைத் திட்டம் என்பது அறைகள், கதவுகள், அவர்கள் மற்றும் ஜன்னல்களின் திட்டமிடல், அளவு மற்றும் திசையின் இரு பரிமாண அளவிலான வரைதல் ஆகும். மேலும் வெப்பமாக்கல், குளிர்ண்டும் வசதிகள், மின்சார வழிகள் மற்றும் நீர் கொண்டு செல்லும் குழாயின் அமைவிடங்களைக் குறிக்கின்றது.

திட்டமிடல் மற்றும் கட்டுமானத்தைத் தொடங்குவதற்கு முன் இடத்தையும் அதன் வரம்புகளையும் வரையறுப்பது அவசியம். ஒரு தளத்திட்டம் குடும்பத்தின் தேவைகளையும் அவர்களின் விருப்பங்களையும், அவர்களின் பொருட்களை வைப்பதற்கான தேவைகளையும் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும், படுக்கை அறைகள் மற்றும் நூலகங்களை சத்தத்திலிருந்து விலக்குவது போன்ற குறிப்பிட்ட அறைகளுக்கான குறிப்பிட்ட அம்சங்களை நிறைவேற்ற வேண்டும். மேலும், ஜன்னல்கள், கதவுகள், கழிப்பிடங்கள் மற்றும் மின்நிலையங்களை அளவிடுதல் அவசியம்.

தளத்திட்டத்தின் அம்சங்கள்

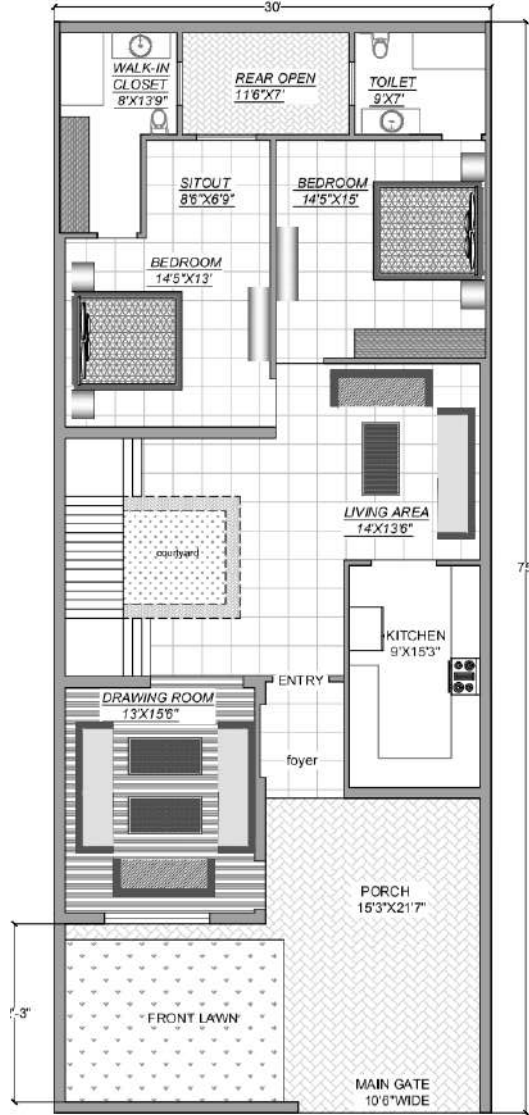
- (i) தளத்திட்டம் முன்னுரிமைகள் மற்றும் வாழ்க்கை முறைகளுக்கு ஏற்றவாறு இருக்க வேண்டும். உதாரணமாக, சாப்பாட்டு பகுதிக்கு அருகில் சமையல் அறையை அமைத்தல்
- (ii) தளத்திட்டத்தில் நெகிழ்வுத் தன்மை இருக்க வேண்டும். இதனால் எந்த மாற்றத்தையும் எளிதாக செய்ய முடியும்.
- (iii) அதிக மக்கள் மற்றும் மரச்சாமான்களுக்கு இடமளிக்க அறைகளின் சரியான அளவு அவசியம்.
- (iv) பாதுகாப்பு மற்றும் வசதியை உறுதி செய்வதற்காக நடைமுறை பரிசீலனைகள் மற்றும் கட்டிடக்கலை வடிவமைப்புகளுக்கு இடையில் சமநிலையை வைத்திருக்கும் ஒரு சிறந்த தளவமைப்பு.

தளத்திட்டத்தினை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் படிகள் பின்வருமாறு:

1. முதலில் பரிமாணங்கள் உட்பட திட்டத்தை வரைய ஒரு பகுதியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
2. துல்லியமாக தளத்திட்டத்தை வடிவமைக்க சுவர்கள், கதவுகள் மற்றும் மரச்சாமான்களின் அளவீடுகளை எடுக்கவும். மொத்த பரப்பளவு வடிவமைப்பில் பொருந்துகிறது என்பதை உட்படுத்தவும்.
3. கட்டிடத்தின் ஒவ்வொரு அறைகளையும் சுவர்களைச் சேர்த்து சரியாக அளவிடவும்.
4. கதவுகள், ஜன்னல்கள் போன்ற இடத்திற்கு அம்சங்களைச் சேர்க்கவும். மேலும், குறிப்பிட்ட இடத்தில் வைக்க வேண்டிய மற்ற முக்கிய உபகரணங்களையும் கருத்தில் கொள்ளவும்.
5. திட்டத்தின்படி தேவைப்பட்டால், மரச்சாமான்களைச் சேர்க்கவும்.

தளத்திட்டத்தின் எடுத்துக்காட்டு

படம் 3.24இல் அறையின் பரிமாணங்கள் மற்றும் இருப்பிடம், கதவுகள், ஜன்னல்கள், படுக்கை, மடு, கழிப்பிடம் மற்றும் தளவாடங்கள் (மரச்சாமான்கள்) போன்றவற்றைக் காட்டும் ஒரு தளத்திட்டம் வரையப்பட்டுள்ளது.



படம் 3.24: மாடித் திட்டம் வரைதல்

பாடச்சுருக்கம்

- ஒரு திடமானது மூன்று பரிமாணங்களைக் கொண்டுள்ளது. அதாவது நீளம், அகலம் மற்றும் தடிமன். நீளம் மற்றும் அகலம் கொண்ட தட்டையான மேற்பரப்பில் திடப்பொருளைக் குறிக்க குறைந்தது இரண்டு செங்குத்து வரைவிக் காட்சிகள் அவசியம்.
- பாலிஹெட்ரான் என்பது முகங்கள் எனப்படும் திடமான பிணைப்பு தளங்களால் வரையறுக்கப்படுகின்றது. அனைத்து முகங்களும் சமமாகவும், சீராகவும் இருக்கும்பொழுது பாலிஹெட்ரான் வழக்கமானதாகக் கருதப்படுகின்றது.

- சுழல் திண்மப் பொருட்கள் ஒரு தள மேற்பரப்பை அதன் ஒரு பக்கத்தை சுற்றுவதன் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- ஒரு திண்மமானது அதன் அச்சுக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்பொழுது சரியான திண்மம் (Right Solid) என்று கூறப்படுகின்றது.
- ஒரு திண்மமானது அதன் அச்சுக்கு 90° தவிர வேறு கோணத்தில் சாய்ந்திருக்கும் போது திண்மமானது சாய்ந்ததாக (Oblique) கூறப்படுகின்றது.
- திடப்பொருளை அடித்தளத்தில் (HP) வைக்கும்பொழுது, மேல் பார்வையில், அடிப்படை அதன் உண்மையான வடிவத்தில் வரையப்படும்.
- திண்மத்தின் அச்சு VPக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்பொழுது, முன்காட்சி முதலில் வரையப்பட்டு பின்னர் அதிலிருந்து மேல் மற்றும் பக்கக் காட்சிகள் வரையப்படும்.
- ஒரு திடப்பொருளின் அச்சு HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் இணையாகவும் மற்றும் பக்க தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும் இருந்தால் பக்கக் காட்சி முதலில் வரையப்படும்.

பயிற்சி

3.1 பல தெரிவு கேள்விகள்

1. பின்வரும் எந்த திடப்பொருளின் அச்சு அவற்றின் தளங்களுக்கு செங்குத்தாக உள்ளது.
 - (a) சாய்ந்த திண்மம்
 - (b) சரியான திண்மம்
 - (c) (a) மற்றும் (b) இரண்டும்
 - (d) மேற்கூறியவை எதுவுமில்லை
2. பின்வருவன சுழல் திண்மப் பொருட்கள்
 - (a) கோளம்
 - (b) கூம்பு
 - (c) உருளை
 - (d) மேலே உள்ள அனைத்தும்
3. திடப்பொருளை அதன் அடிப்பகுதிக்கு சாய்வா தளத்தால் வெட்டும்பொழுது அது பின்வருமாறு அறியப்படுகின்றது.
 - (a) முழு திண்மம்
 - (b) துண்டிக்கப்பட்ட திண்மம்
 - (c) ஃப்ரஸ்டம்
 - (d) பாதி திண்மம்
4. _____ என்பது இரண்டு ஒரே வகையான முகங்கள் அல்லது தளங்களைக் கொண்ட பாலிஹெட்ரான் ஆகும்.
 - (a) தூபி
 - (b) பட்டகம்
 - (c) சுழல் திண்மங்கள்
 - (d) மேற்கூறியவை எதுவுமில்லை
5. ஒரு _____ என்பது அடிப்படை உச்சம் கொண்ட பாலிஹெட்ரான் வகை
 - (a) பட்டகம்
 - (b) சுழல் திண்மங்கள்
 - (c) தூபி
 - (d) மேற்கூறியவை எதுவுமில்லை
6. பின்வரும் எந்த நிலை திடப்பொருட்களில் சாத்தியமில்லை.
 - (a) அச்சு HPக்கு இணையாக, VPக்கு செங்குத்தாக
 - (b) அச்சு HPக்கு செங்குத்தாக VPக்கு இணையாக
 - (c) HP மற்றும் VPக்கு இணையான அச்சு
 - (d) HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் செங்குத்தான அச்சு

7. தட்டையான மேற்பரப்பில் திடப்பொருளைக் குறிக்க குறைந்தபட்ச எண்ணிக்கையிலான செங்குத்து வரைவி காட்சி _____ ஆகும்.
 (a) 1 (b) 2
 (c) 3 (d) 4
8. _____ இன் உண்மையான வடிவத்தையும் அளவையும் அளிக்கின்றது.
 (a) பக்கவாட்டு வடிவியல் (b) அடிப்படை
 (c) குறுக்குவெட்டு (d) மேற்பரப்பு
9. திண்மத்தின் அச்ச HPக்கு செங்குத்தாக இருக்கும்பொழுது முதலில் _____ காட்சி வரையப்பட வேண்டும் மற்றும் _____ காட்சி அதிலிருந்து திட்டமிடப்பட வேண்டும்.
 (a) முன், மேல் (b) மேல், பக்க
 (c) பக்க, முன் (d) மேல், முன்
10. திண்மத்தின் அச்ச HP மற்றும் VPக்கு இணையாக இருக்கும் பொழுது முதலில் _____ காட்சி வரையப்பட வேண்டும் பின்னர் _____ மற்றும் _____ காட்சி அதிலிருந்து வரையப்படும்
 (a) முன், மேல், பக்க (b) மேல், பக்க, முன்
 (c) பக்க, முன், மேல் (d) மேல், முன், பக்க
11. கிடைமட்ட தளத்தில் (HP) அடிப்பாகத்தால் நிற்கும் உருளையின் முன் காட்சி, பக்கத் தோற்றம் மற்றும் மேல் காட்சி.
 (a) வட்டம், செவ்வகம் மற்றும் செவ்வகம்
 (b) செவ்வகம், செவ்வகம் மற்றும் வட்டம்
 (c) செவ்வகம், வட்டம் மற்றும் செவ்வகம்
 (d) வட்டம், முக்கோணம் மற்றும் முக்கோணம்
12. திண்மத்தின் அச்ச HP மற்றும் VP இரண்டிற்கும் இணையாக இருக்கும் பொழுது, அடித்தளத்தின் உண்மையான வடிவத்தினை வெளிப்படுத்தும் காட்சி.
 (a) முன் காட்சி (b) மேல் காட்சி
 (c) பக்க காட்சி (d) மேல் மற்றும் பக்க காட்சி இரண்டும்
13. ஒப்புளை தளம் இரண்டிற்கும் சாய்ந்த திடப்பொருளின் செங்குத்து வரைவிக் காட்சிகளைப் பெற தேவையான நிலைகளின் எண்ணிக்கை
 (a) 1 (b) 2
 (c) 3 (d) 4
14. ஒரு முகம் HPயிலும் மற்றொரு முகம் VP க்கு இணையாகவும் உள்ள கனசதுரத்தின் முன் காட்சி
 (a) செவ்வகம் (b) சதுரம்
 (c) இணையான வரைபடம் (d) சாய்சதுரம் (Rhombus)
15. ஒரு கூம்பின் ஃப்ரஸ்டம் HPயில் அதன் அடிப்பாகத்தால் நிறுத்தப்பட்டால் அதன் மேல் காட்சி பின்வருமாறு இருக்கும்.
 (a) ஒரு புள்ளி
 (b) ஒரு வட்டம்
 (c) இரண்டு வட்டங்கள்
 (d) ஒரு நீள்வட்டம் மற்றும் வட்டம்

பதில் விசைகள் (பயிற்சி: 3.1)

1. (b), 2. (d), 3. (b), 4. (b), 5. (c), 6. (d), 7. (b), 8. (b), 9. (d), 10. (c), 11. (b), 12. (c), 13. (c), 14. (b), 15. (c)

பயிற்சி 3.2 குறுகிய மற்றும் நீண்ட பதில் வகை கேள்விகள்**வகை I**

1. திடப்பொருளையும் அதன் வகைப்பாட்டையும் வரையறுக்கவும்.
2. பாலிஹெட்ரல் மற்றும் அதன் வகைப்பாடுகளை வரையறுக்கவும்.
3. சுழல் அச்ச திண்ணமங்கள் மற்றும் அதன் வகைகளை வரையறுக்கவும்.
4. பட்டகம் மற்றும் தூபிக்கும் என்ன வேறுபாடு?
5. ஃப்ரஸ்டம் (Frustum) துண்டிக்கப்பட்ட (Truncated) இடையேயான வேறுபாடு என்ன?
6. ஒரு திடப்பொருளின் அச்ச HPக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் பொழுது அதன் வீழலை வரைவதற்கான படிகளை எழுதுக.
7. ஒரு திடப்பொருளின் அச்ச VPக்கு செங்குத்தாக இருக்கும் பொழுது அதன் வீழலை வரைவதற்கான படிகளை எழுதுக.
8. ஒரு ஐங்கோண பட்டகத்தின் அச்ச HP மற்றும் VPக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது அதன் வீழலை வரைவதற்கான படிகளை எழுதுக.
9. ஒரு உருளையின் அச்ச HP மற்றும் VPக்கு சாய்வாக இருக்கும் பொழுது அதன் வீழலை வரைவதற்கான படிகளை எழுதுக.
10. வெற்றிடங்களை நிரப்பவும்.
 - (c) மூன்று பரிமாணங்களைக் கொண்ட ஒரு பொருள் _____
 - (d) ஒரு செவ்வகம் அதன் பக்கங்களின் ஒன்றைப் பள்ளி சுற்றும்பொழுது உருவாகும் திண்மமானது _____
 - (e) நான்குசமமான முக்கோண முகங்களைக் கொண்ட ஒரு திண்மம் _____ என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

வகை II

1. பொறியியல் வரைபடங்களில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு வகையான திடப்பொருள்களை வகைப்படுத்தவும்.
2. தளத்திட்டம் என்றால் என்ன? தளத்திட்ட வரைபடங்களை உருவாக்குவது எப்படி?
3. தளத்திட்ட வரைபடங்களின் அம்சங்களை விளக்கவும்.
4. தொழிற்சாலைகளில் திடப்பொருள்களின் வீழல்களின் பயன்பாடுகளை விவரிக்கவும்.
5. திடப்பொருள்களின் வீழலின் கலைச் சொற்களை விளக்கவும்.

பயிற்சி 3.3 செய்முறைப் பயிற்சிகள்

1. 30 மிமீ அடிப்பாகம் மற்றும் 60 மிமீ அச்ச நீளம் கொண்ட ஒரு ஐங்கோண பட்டகத்தின் வீழல்களை வரையவும். இது HPயில் அதன் செவ்வக முகங்களில் ஒன்றால் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் அதன் அச்ச VPக்கு 45° சாய்வாக உள்ளது.
2. 30 மிமீ அடிப்பாகம் மற்றும் 60 மிமீ அச்ச நீளம் கொண்ட ஒரு அறுகோண தூபியின் அடிப்பாக விளிம்பு ஒன்று HPயில் நிறுத்தப்பட்டு அதனுடன் 35° கோணத்தை உருவாக்குகின்றது மற்றும் VPக்கு இணையாக உள்ளது. அதன் வீழல்களை வரையவும்.
3. 25 மிமீ ஆரம் மற்றும் 60 மிமீ அச்ச நீளம் கொண்ட சரியான வட்ட உருளையின் வீழல்களை வரையவும். உருளை அடிப்பகுதி வட்டத்தின் ஒரு புள்ளியில் VPயில்

- நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் அதன் அச்ச VPயுடன் 50° கோணத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. அச்சின் முன் காட்சி HPயுடன் 30° கோணத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.
4. அடிப்படை ஆரம் 25 மிமீ மற்றும் அச்ச நீளம் 60 மிமீ கொண்ட கூம்பு HPயில் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. அச்ச இரண்டு ஒப்புமைத் தளங்களுக்கும் இணையாக உள்ளது. வீழல்களை வரையவும்.
 5. அடிப்படை விட்டம் 40 மிமீ மற்றும் அச்ச உயரம் 60 மிமீ கொண்ட கூம்பு அதன் அடிப்படை வட்டத்தின் ஒரு புள்ளியில் தரையில் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. கூம்பின் அச்ச 40° HPக்கும் சாய்வாக உள்ளது. அதன் முன் மற்றும் மேல் காட்சிகளை வரையவும்.
 6. அடிப்பக்கம் 30 மிமீ, அச்ச நீளம் 60 மிமீ கொண்ட அறுகோண தூபியின் அதன் அடிப்பாக விளிம்புகளில் ஒன்றில் HPயில் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. அதன் அச்ச HPயுடன் 30° கோணத்தையும், அச்சின் மேல் காட்சி VPயுடன் 45° கோணத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றது. அதன் வீழல்களை வரையவும்
 7. 25 மிமீ அடிப்பக்கம், அச்ச நீளம் 50 மிமீ கொண்ட ஐங்கோண பட்டகம் அதன் செவ்வக முகங்களில் ஒன்றில் HPயில் நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. அதன் அச்ச VPக்கு 45° சாய்வாக உள்ளது எனில் அதன் வீழல்களை வரையவும்
 8. ஒரு சமபக்க முக்கோண பட்டகம் 20 மிமீ அடிப்பக்கமும், 50 மிமீ அச்ச நீளமும் கொண்டுள்ளது. அதன் குறுகிய விளிம்புகளில் ஒன்று HPயில் உள்ளது. பட்டகம் நிறுத்தப்பட்டிருக்கும் விளிம்பு VPக்கு 60° சாய்வாக உள்ளது எனில் அதன் வீழல்களை வரையவும்
 9. HPயில் அதன் பெரிய முக்கோண முகங்களில் ஒன்றில் இருக்கும்போது அடித்தளத்தின் 40×50 மிமீ மற்றும் உயரம் 70 மிமீ பக்கங்களின் செவ்வக பிரமிட்டின் மேல் மற்றும் முன் காட்சிகளை வரையவும். HPயில் கிடக்கும் முக்கோண முகத்தின் அடிப்பகுதியின் நீண்ட விளிம்பு 600 க்கு மேல் சாய்ந்திருக்கும் VPக்கு மேல் பார்வையில் பிரமிட்டின் உச்சம் விபிக்கு அருகில் உள்ளது.
 10. 25 மிமீ பக்க அடி மற்றும் 65 மிமீ உயரம் கொண்ட ஒரு பெண்டகோனல் பிரமிடு கிடைமட்ட விமானத்தில் அதன் சாய்ந்த முகங்களில் ஒன்றைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் அந்த சாய்ந்த முகத்தில் இருக்கும் அடிவாரத்தின் விளிம்பில் 250 கோணத்தை VP பிரமிட்டின் கணிப்புகளை வரையவும்.

மேலும் அறிக

தரைத் திட்டம் ஆன்லைன் ஆப்: RoomSketcher

ரூம்ஸ்கெட்சர் (RoomSketcher) செயலியைப் பயன்படுத்தி ஆன்லைனில் தரைத் திட்டங்களை வரையவும். ரூம்ஸ்கெட்சர் பிசி, மேக் மற்றும் டேப்லெட்டில் வேலை செய்கிறது மற்றும் திட்டங்கள் சாதனங்களில் ஒத்திசைக்கின்றன, இதனால் பயனர் எங்கும் தரைத் திட்டங்களை அணுக முடியும். ஒரு மாடித் திட்டத்தை வரையவும், தளபாடங்கள் மற்றும் பொருத்துதல்களைச் சேர்க்கவும், பின்னர் அச்சிடவும் மற்றும் அளவிடவும் பதிவிறக்கவும்.

மாடித்திட்டம் முடிந்ததும், உயர்-தெளிவுத்திறன் கொண்ட 2 டி மற்றும் 3 டி மாடித்திட்டங்களை உருவாக்கவும், அவை JPG, PNG மற்றும் PDF ஆகியவற்றில் அச்சிடவும் பதிவிறக்கவும் முடியும். தரைத் திட்டங்களை உருவாக்குவதோடு மட்டுமல்லாமல், பயன்பாட்டினால் பிரமிக்க வைக்கும் 360 காட்சிகள், அழகிய 3 டி டிசைன்களின் புகைப்படங்கள் மற்றும் ஊடாடும் லைவ் 3 டி மாடித் திட்டங்கள் ஆகியவை பயனர்களை தரைத் திட்டத்தின் 3D நடைப்பயணத்தை எடுக்க அனுமதிக்கிறது.

வடிவமைப்பு செயல்பாடு

அட்டை/ தடிமனான காகிதத்தின் உதவியுடன் பின்வரும் திடப்பொருட்களை உருவாக்கி, பின்னர் அந்த வடிவங்களின் ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளை வரையவும் - இவை மேல், முன் மற்றும் பக்க போன்ற காட்சிகள்.

1. க்யூப் மற்றும் க்யூபாய்டு
2. ப்ரிஸம் & பிரமிடுகள் (முக்கோண, சதுரம், பெண்டகோனல் மற்றும் அறுகோண)
3. வலது வட்ட உருளை மற்றும் கூம்பு

சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

- ஒரு முன்னோக்கு திட்டத்தில் கேமராவின் குவிய நீளம் மற்றும் முடிவிலிக்கு தூரத்தை அதிகரிப்பது ஒரு ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தில் விளைகிறது.
- டெட்ராஹெட்ரான் பிரமிட்டின் வகைகளில் ஒன்றாகும், இது முக்கோண முகங்களைக் கொண்ட ஒரு பொதுவான புள்ளியையும் ஒரு தட்டையான பலகோண அடித்தளத்தையும் இணைக்கும் ஒரு பாலிஹெட்ரான் ஆகும். ஒரு டெட்ராஹெட்ரான் ஒரு முக்கோண அடித்தளத்தைக் கொண்டுள்ளது, எனவே இது முக்கோண பிரமிடு என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

பயன்பாடுகள்

திடப்பொருளின் வடிவம் ஆர்த்தோகிராஃபிகலாக அதன் இரண்டு ஆர்த்தோகிராஃபிக் கணிப்புகளை வரைவதன் மூலம் விவரிக்கப்படுகிறது, பொதுவாக, திட்டத்தின் இரண்டு முக்கிய விமானங்களில் அதாவது HP மற்றும் VP.

வடிவமைப்பு மற்றும் மேம்பாடு மூன்றாம் தரப்பு வடிவமைப்பை உருவாக்க வேலை வரைபடங்கள் மற்றும் பாகங்கள் பட்டியல்களை உருவாக்குவதை உள்ளடக்கியது. உற்பத்தியாளர்கள் உற்பத்தியைத் திட்டமிட உதவுவதற்காக ஒவ்வொரு கோணத்திலும் ஒரு பொருளைக் காட்ட அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கேஸ் படிப்பு

ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தின் தந்தை:

காஸ்பார்ட் மோங்கே (1746 - 1818) ஒரு பிரெஞ்சு கணிதவியலாளர் மற்றும் விளக்க வடிவவியலின் தந்தை ஆவார். உலகெங்கிலும் உள்ள யாருக்கும் ஒரு பொருளைத் தொடர்பு கொள்ள பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு அமைப்பை அவர் உருவாக்கினார். இந்த அமைப்பு ஆர்த்தோகிராஃபிக் ப்ரொஜெக்ஷன் என்று அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் இராணுவ பொறியாளர்களால் விரைவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. எனினும் பிரான்ஸ் போரில் இருந்தது மற்றும் மாங்கேயின் அமைப்பு இரகசியமாக வைக்கப்பட்டது. பல ஆண்டுகளுக்குப் பிறகுதான் மோங்கே தனது அமைப்பை வெளியிடவும் கற்பிக்கவும் அனுமதிக்கப்பட்டார். விரைவில் இந்த அமைப்பு உலகம் முழுவதும் பரவி, புரட்சியை ஏற்படுத்தியது.



வீடியோ ஆதாரங்கள் / கற்றல் இணையதளங்கள்

- <https://youtu.be/4mxUshGia-s>
- <https://youtu.be/Cw1qTI2f2nY>
- <https://youtu.be/r4Ok0F41oM4?t=181>
- <https://youtu.be/rgsD3C4uQoM>

4

திடப்பொருட்களின் வெட்டுத் தோற்றங்கள்

வரையறை

“திடப்பொருட்களின் வெட்டுத் தோற்றங்கள்” எனும் இந்த பாடப்பிரிவானது, முப்பட்டகங்கள், உருளைகள், தூபிகள் மற்றும் கூம்புகள் போன்ற திடப்பொருட்களின் வெட்டுகள், வெட்டுத் தோற்றங்கள் மற்றும் திடப்பொருட்களின் மேற்பரப்புகளை உருவாக்குதல் போன்ற பல்வேறு முறைகளை புரிந்து கொள்ள மற்றும் கற்றுக் கொள்ள மாணவர்களை அனுமதிக்கின்றது. பல்வேறு தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களின் பிரிவு செங்குத்து வரைவி காட்சிகளையும் இந்த தொகுதி உள்ளடக்கியது.

பகுத்தாய்வு

புனையப்பட்ட தகடு உலோகப் பாகங்கள் மற்றும் தொழில்நுட்பம் மற்றும் தொழில்துறையில் அவற்றின் நடைமுறை பயன்பாடு பற்றிய தெளிவான புரிதலை ஏற்படுத்த திடப்பொருட்களின் வெட்டுத் தோற்றங்கள் மற்றும் அவற்றின் மேற்பரப்புகளை உருவாக்குதல் மிகவும் அவசியம்.

முன்தேவைகள்

அடிப்படை வடிவியல் திடப்பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் செங்குத்து வரைவி வீழல்கள் பற்றிய அறிவு.

அலகின் பயன்பாடுகள்

இந்த தொகுதி வெற்றிகரமாக முடிந்ததும் மாணவர்கள் இதைச் செய்ய முடியும்.

U4-01: திடப்பொருட்களின் வெட்டுத் தோற்றங்களை உருவாக்குதல்

U4-02: முப்பட்டகம், தூபிகள், உருளைகள் மற்றும் கூம்புகள் போன்ற திடப்பொருட்களின் வெட்டுத் தோற்றங்களை உருவாக்குதல்.

U4-03: திடப்பொருட்களின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்புகளை உருவாக்குதல்

U4-04: தொழில்துறை பொருட்களுக்கு மேம்பாட்டு நுட்பத்தை பயன்படுத்துதல்

பாடநெறி முடிவுகளுடன் அலகு முடிவுகளை வரைபடமாக்குதல்:

அலகு-4 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U4-O1	2	3	-	-	-
U4-O2	2	2	-	-	-
U4-O3	3	2	-	-	-
U4-O4	-	2	-	-	3

4.1 திடப்பொருட்களின் பிரிவு அறிமுகம்

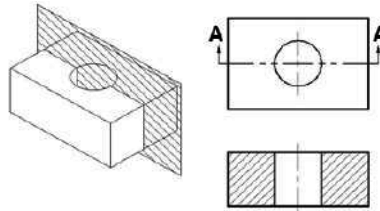
செங்குத்து வரைவி காட்சிகளில் காணக்கூடிய அம்சங்களின் வெளிப்புறம் கருமையான மற்றும் தொடர்ச்சியான கோடுகளால் வரையப்பட்டுகின்றது, அதேசமயம் காணப்படாத அம்சங்கள் தொடர்ச்சியற்ற கோடுகளை பயன்படுத்தி விரிவாக்கப்படுகின்றன. பார்வையாளருக்கும் வெட்டுத் தளத்திற்கும் இடையில் உள்ள பகுதி அகற்றப்பட்டதாக கருதப்பட்டு உள் விரவங்கள் தெரிகிறது. கற்பனைதளமானது பிரிவுதளம் அல்லது வெட்டும் தளம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. பிரிவு (வெட்டும்) தளத்தால் பொருளை வெட்டவதன் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் மேற்பரப்பு, பிரிவு (வெட்டு) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. பொருளின் மீதமுள்ள பகுதியுடன் பிரிவின் வீழல் ஒரு பிரிவு காட்சி என்று அழைக்கப்படுகின்றது. சில சமயங்களில் பிரிவு காட்சியைக் கறைக்க பிரிவு என்ற சொல் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

4.2 வெட்டுத் தோற்றங்களின் வகைகள் (Types of Sectional Views)

வெட்டுத் தோற்றங்கள் ஒரு பொறியியல் வரைபடத்தில் மறைக்கப்பட்ட விவரங்களை வெளிப்படுத்துகின்றன. இந்த தோற்றங்கள் ஒரு வெட்டும் தளம் வரைபடத்தால் குறிப்பிடப்படும் பொருளின் பகுதிகளை அகற்றி தகுந்த உட்புறப் பகுதியைக் காண்பிக்கின்றது. இந்த செயல்பாட்டில் பல்வேறு வகையான பிரிவு காட்சிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவையாவன,

4.2.1 முழு வெட்டுகள் (Full Sections)

A-A எனும் ஒரு வெட்டும் தளம் பொருளின் வழியாக முழுவதுமாக கடந்து செல்லும்போது கிடைக்கும் புதிய பகுதி முழு வெட்டு என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இதனை படம் 4.1 விவரிக்கின்றது.



படம் 4.1: முழு பிரிவு பார்வை

அம்சங்கள்

- ஒரு வெட்டும் தளக்கோட்டின் முடிவில் உள்ள அம்புகள் பிரிவு பார்வைக்கான பார்வையின் திசையைக் குறிக்கின்றன.

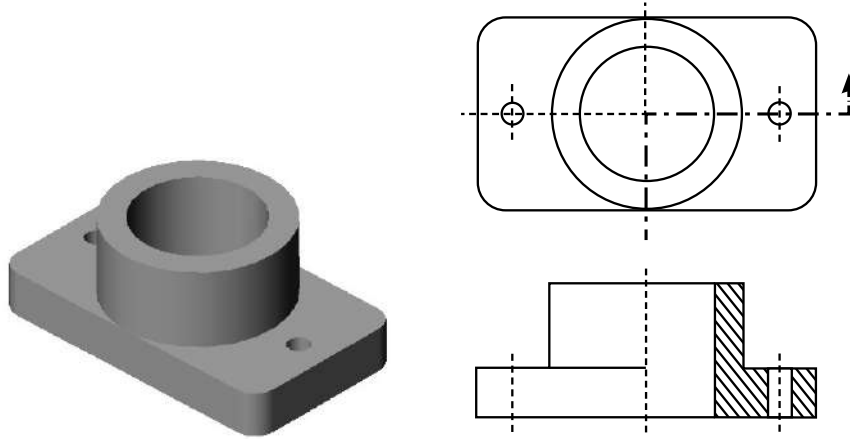


Section Views

- (b) பார்வை செங்குத்து வரைவில் நிலையில் இருந்தால் வெட்டும் தளக்கோடு தவிர்க்கப்படலாம்.
- (c) வெட்டும் தளத்தின் பின்னால் தெரியும் அனைத்து விளிம்புகளும் வரையறைகளும் வரையப்பட வேண்டும்; இல்லையெனில் துண்டிக்கப்பட்ட அல்லது தொடர்பற்ற பகுதிகளால் ஒரு பகுதி தோன்றும்.
- (d) வெட்டுத் தோற்றங்களில் மறைக்கப்பட்ட கோடுகள் தவிர்க்கப்பட வேண்டும். பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில், அவை ஒரு வரைபடத்தில் குழப்பத்தினை ஏற்படுத்துகின்றன. இருப்பினும், தெளிவிற்காக தேவைப்பட்டால் மறைக்கப்பட்ட கோடுகள் பயன்படுத்தப்படலாம்.
- (e) வெட்டுத் தோற்ற பகுதி முழுமையான நேர்க்கோட்டினால் குறிக்கப்பெற வேண்டும்.
- (f) வெட்டுத் தோற்றத்தினை எந்தவொரு முழுமையான தெரியும் விளிம்புகளும் குறுக்கிடக் கூடாது.

4.2.2 அரை வெட்டுகள் (Half Sections)

வெட்டும் தளம் ஒரு பொருளை பாதியிலே கடந்து, பொருளின் நான்கில் ஒரு பகுதி அகற்றப்பட்டால், இதன் விளைவாக படம் 4.2இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு அரைப்பகுதி கிடைக்கும்.



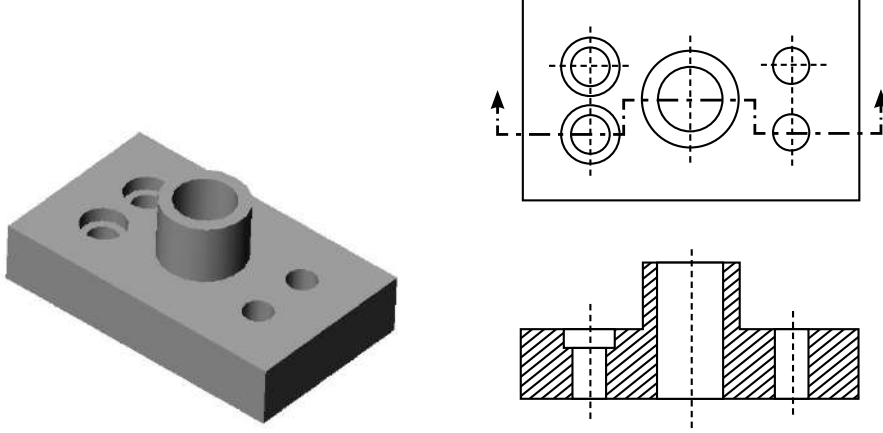
படம் 4.2: அரை பிரிவு பார்வை

அம்சங்கள்

- (a) ஒரு வெட்டும் தளக்கோட்டின் முடிவில் உள்ள அம்புகள் பிரிவு பார்வைக்கான பார்வையின் திசையைக் குறிக்கின்றன.
- (b) இரண்டு வெட்டும் தளங்கள், ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்து கோணத்தில் கடக்கப்படும் தளம் பொருளின் பாதியிலேயே கடந்து சென்று பொருளின் நான்கில் ஒரு பகுதி அகற்றப்படுகிறது.
- (c) பொருள் சமச்சரீராக இருக்கும்பொழுது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- (d) மறைந்திருக்கும் கோடுகளை பிரித்து விடாத பாதியிலிருந்து மையக்கோட்டால் தவிர்க்கலாம்.
- (e) பிரித்த பாதியை பிரிக்காத பாதியிலிருந்து ஒரு மையக்கோடு பிரிக்கின்றது.

4.2.3 பக்கக்கிளை வெட்டுகள் (Offset Sections)

ஒரு பக்கக்கிளை வெட்டில் நேர்க்கோட்டில் இல்லாத ஒரு பொருளில் பல அம்சங்கள் ஒரு பிரிவில் சேர்க்கப்படலாம். படம் 4.3இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி, பகுதியின் அம்சங்களை (சேர்க்கப்பட வேண்டும்) கடந்து செல்ல வெட்டும் தளக்கோடு வளைந்து அல்லது பக்கக்கிளை ஆக இருக்கின்றது.



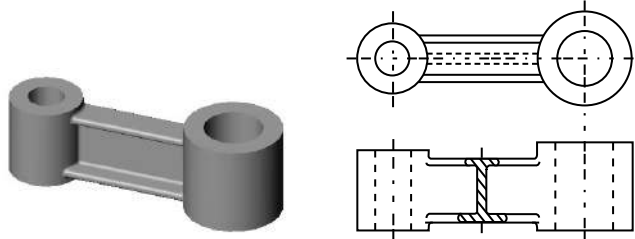
படம் 4.3: ஆஃப்ஸெட் பிரிவு

அம்சங்கள்

- ஒழுங்கற்ற பொருட்களை வெட்டும் பொழுது, வெட்டு தளத்தை பக்கக்கிளை அல்லது வளைப்பதன்மூலம் நேர்க்கோட்டில் இல்லாத அம்சங்களைக் காண்பிப்பது பெரும்பாலும் விரும்பத்தக்கது. அத்தகைய வெட்டு பக்கக்கிளை வெட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- வெட்டும் தளம் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட 90° கோணங்களில் வளைந்து முக்கியமான அம்சங்களை கடந்து செல்லும்.
- வெட்டும் தளம் 90° வளைந்தால் ஏற்படும் தளத்தின் மாற்றம் வெட்டுத் தோற்றத்தில் கோடுகளுடன் குறிப்பிடப்படவில்லை.

4.2.4 சுழன்ற பிரிவுகள் (Revolved Sections)

ஒரு பகுதியை 90° பார்வையாளரை எதிர்கொள்ளச் சுழற்றுவதன் மூலம் ஒரு சுழற்றப்பட்ட பிரிவு ஒரு பொருளின் வடிவத்தைக் காட்டுகின்றது. படம் 4.4 சுழற்றப்பகுதியை விளக்குகின்றது.



படம் 4.4: சுழலும் பிரிவு

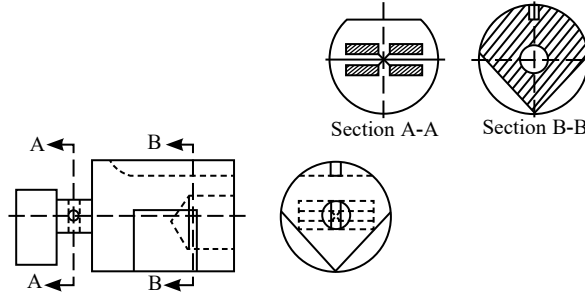
அம்சங்கள்

- ஒரு கைப்பிடி, கம்பி அல்லது பிற நீளமான அம்சங்களின் குறுக்குவெட்டு வடிவத்தைக் குறிக்க பயன்படுகிறது.

- (b) செங்குத்து வரைவி பார்வையில் பிரிவு பார்வையை மிகைப்படுத்த பயன்படுகின்றது.
- (c) குறுகிய இடைவெளி கோடுகளைப் பயன்படுத்தி காட்சியை தனித்து நிற்கவும் அல்லது செங்குத்து வரைவி கோடுகள் பிரிவு வரைபடத்தை தொட அனுமதிக்கவும் பயன்படுகின்றது.
- (d) குறுக்கு வெட்டு பொருத்தமாக சிதைக்கப்படவில்லை, மாறாக அது அகற்றப்படாவிட்டால் உண்மையான அளவு மற்றும் வடிவத்தினை வரையலாம்.

4.2.5 நீக்கப்பட்ட பிரிவுகள்

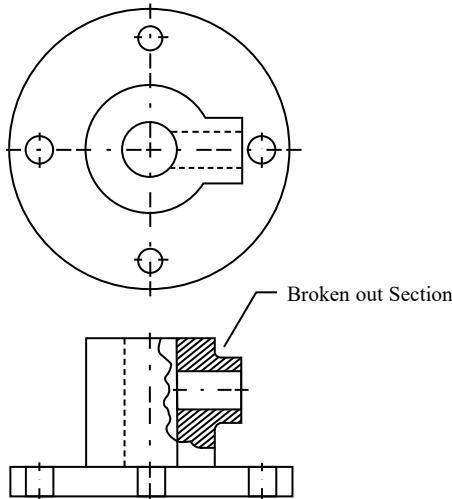
காட்சிகளின் நிலையான ஏற்பாட்டில் அதன் இயல்பான உமிழப்பட்ட நிலையில் இருந்து அகற்றப்பட்ட ஒரு பகுதி படம் 4.5இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி “நீக்கப்பட்ட” பிரிவு என்று அழைக்கப்படுகிறது. அத்தகைய பிரிவுகள் பிரிவு A-A, பிரிவு B-B என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளன.



படம் 4.5: பிரிவு நீக்கப்பட்டது

4.2.6 உடைந்த பகுதிகள் (Broken-out Sections)

ஒரு உடைந்த பகுதி ஏற்கனவே இருக்கும் வரைதல் காட்சியில் ஒரு பகுதியாகும். அது ஒரு தனி பார்வை அல்ல. உட்புற விவரங்களை வெளிப்படுத்த பொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆழத்திற்கு அகற்றப்படுகின்றது. படம் 4.6இல் உடைக்கப்பட்ட பகுதி வெற்றுக்கை உடைப்பு கோடு (Freehand break line) மூலம் அகற்றப்படுகின்றது.



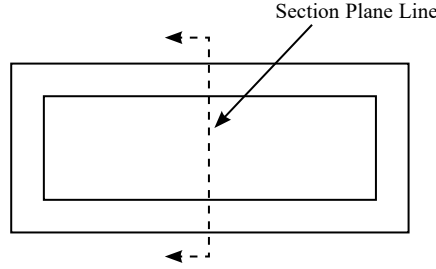
படம் 4.6: உடைந்து போன பிரிவு

4.3 வெட்டுத் தளங்கள் (Sectional Planes)

செங்குத்துவரைவிக்காட்சியில் வெட்டுதளங்கள் அவற்றின்தடயங்களால் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இந்த வெட்டுத்தளங்கள் மிகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவை, அவை ஒப்புமை தளங்களில் ஒன்றுக்கு செங்குத்தாகவும் மற்றொன்றுக்கு சாய்வாகவும் இருக்கும். இதனால் அந்த காட்சியில் பொருளை வெட்டும் பிரிவின் தடயத்தை குறிக்கிறது. செங்குத்தாக இருக்கும் தளத்தில் ஒரு பிரிவு தளத்தில் வீழல் ஒரு நேர்க்கோடு என்பதை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். இந்த கோடு இணையாக, செங்குத்தாக அல்லது ஒப்புமை கோட்டிற்கு சாய்வாக இருக்கும்.

4.3.1 வெட்டும் தளத்தின் பிரதிநிதித்துவம்

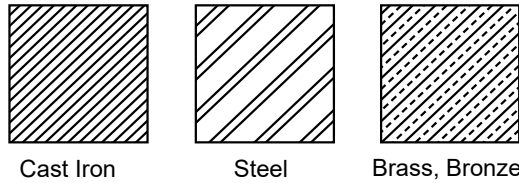
படம் 4.7இல் காண்பித்துள்ளபடி, அம்புகளுடன் முடிவடையும் கனமான நீண்ட-குறுகிய, குறுகிய-நீண்ட கோடு மூலம் வரைபடத்தில் குறிப்பிடப்படுகிறது. அம்புக்குறியின் திசை பார்வை கோட்டை குறிக்கிறது. வெட்டும் தளத்தின் முடிவில் உள்ள பார்வை அம்புகள் எப்போதும் வெட்டும் தளத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.



படம் 4.7: பிரிவு தளத்தின் பிரதிநிதித்துவம்

4.3.2 பிரிவுக்கோடுகள் (Section Lining)

வெட்டும் தளம் பொருளை எங்கு வெட்டுகிறது என்பதைக் குறிக்க பயன்படுத்தப்படும் கோடுகள் பிரிவுக் கோடுகள் எனப்படும். படம் 4.8இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி பிரிவு கோடுகள் மெல்லியவை மற்றும் குறியீடுகள் (கோடுகளின் வகை) பொருளின், பொருள் வகையைப் பொருத்து தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. பிரிவு கோடுகள் பொதுவாக 45° கோணத்தில் வரையப்படும்.



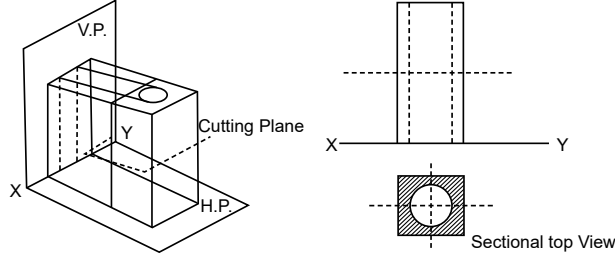
படம் 4.8: பிரிவு வரிசை

4.3.3 வெட்டும் தளத்தின் வகைகள்

வெட்டும் தளம் இணையாக, செங்குத்தாக அல்லது சாய்வாக ஒப்புமை தளங்களுக்கு இருக்கிறதா என்பதை பொருத்து முக்கியமாக நான்கு வகையாக வெட்டும் தளங்கள் உள்ளன.

1. வெட்டும் தளம் VP க்கு செங்குத்தாகவும் HP க்கு இணையாகவும் உள்ளது.

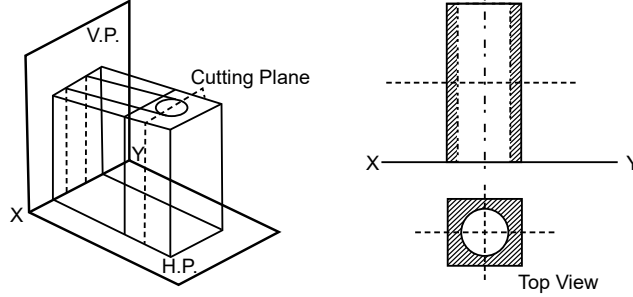
இந்த வகையில் வெட்டும் தளம் ஒரு செங்குத்து சுவடாக (Vertical Trace) இருக்கின்றது. படம் 4.9இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது போன்று இது ஒரு நேர்க்கோட்டு இணையாக XYக்கு மேலே உள்ளது.



படம் 4.9: V.P க்கு செங்குத்தாக பிரிவு தளம். மற்றும் HP க்கு இணையாக

2. வெட்டும் தளம் VPக்கு இணையாகவும் HPக்கு செங்குத்தாகவும் உள்ளது.

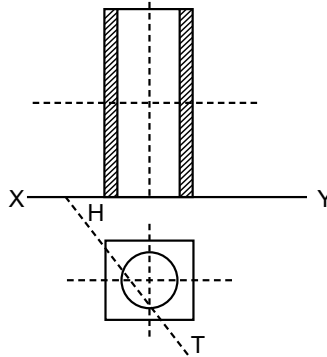
இந்த வகையில் வெட்டும் தளம் ஒரு கிடைமட்ட சுவடாக (Horizontal Trace) இருக்கின்றது. படம் 4.10இல் காண்பித்துள்ளபடி இது ஒரு நேர்க்கோட்டு இணையாக XYக்கு கீழே உள்ளது.



படம் 4.10: HP க்கு செங்குத்தாக பிரிவு தளம். மற்றும் VP க்கு இணையாக

3. வெட்டும் தளம் HPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் VPக்கு சாய்வாக உள்ளது.

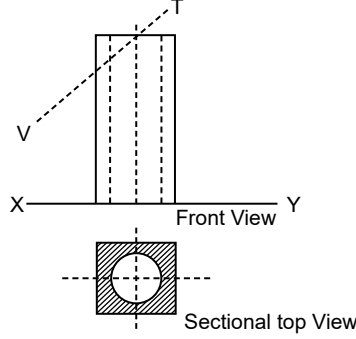
இந்த வகையில் வெட்டும் தளம் ஒரு கிடைமட்ட சுவடு (Horizontal Trace) மற்றும் XY கோட்டிற்கு சாய்ந்த நேர்க்கோடு மற்றும் படம் 4.11இல் காண்பித்துள்ளபடி XY கோட்டிற்கு கீழே உள்ளது.



படம் 4.11: HP க்கு செங்குத்தாக பிரிவு தளம். மற்றும் VP

4. வெட்டும் தளம் VPக்கு செங்குத்தாக மற்றும் HPக்கு சாய்வாக உள்ளது.

இந்த வகையில் வெட்டும் தளம் ஒரு செங்குத்து சுவடாக (Vertical Trace) இருக்கின்றது. படம் 4.12இல் காண்பித்துள்ளபடி XY கோட்டிற்கு மேலே சாய்ந்த நிலையில் உள்ளது.



படம் 4.12: பிரிவு தளம் VP க்கு செங்குத்தாக உள்ளது மற்றும் HP

4.4 பிரிவின் உண்மை வடிவம் (True Shape of the Section)

வெட்டும் தளத்திற்கு இணையாக ஒரு தளத்தில் பிரிவின் வீழல் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தைக் காட்டும். வெட்டப்பட்ட மேற்பரப்பிற்கு செங்குத்தாக பொருளைப் பார்த்து வெட்டும் தளத்திற்கு இணையாக ஒரு தளத்தில் அதை முன்னிறுத்துவதன் மூலம் இது பெறப்படுகின்றது. இது பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தைக் கண்டறிய பின்வரும் முறைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

1. வெட்டும் தளம் HP அல்லது தரைக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது, பிரிவின் உண்மையான வடிவம் மேல் காட்சியில் காணப்படும்.
2. வெட்டும் தளம் VPக்கு இணையாக இருக்கும்பொழுது, உண்மையான வடிவம் முன் பார்வையில் தெரியும்.
3. வெட்டும் தளம் சாய்ந்திருக்கும் பொழுது, பிரிவின் உண்மை வடிவத்தினை பெற பிரிவு தளத்திற்கு இணையாக ஒரு துணை தளத்தில் பிரிவு நீட்டப்பட வேண்டும்.
4. பிரிவு தளம் இரண்டும் ஒப்புமை தளங்களுக்கும் செங்குத்தாக இருக்கும் பொழுது, பிரிவின் பக்க பார்வை பிரிவின் உண்மை வடிவத்தைக் காட்டும்.

4.5 வெட்டுதலின் தொழில்நுட்பங்கள்

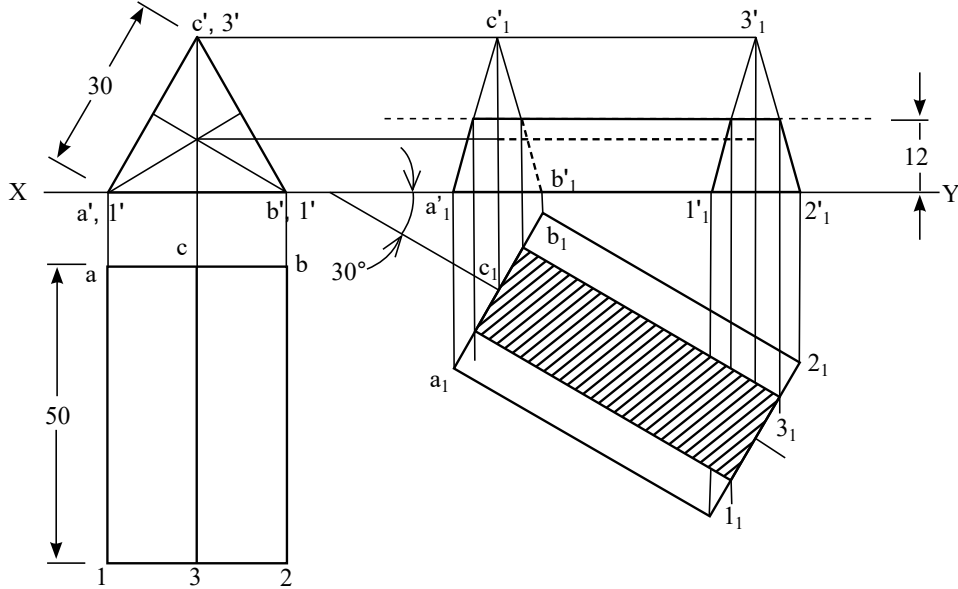
1. முதலில் மேல் மற்றும் முன்காட்சிகளை வரையவும், தேவைப்பட்டால் இறுதி முன் காட்சியையும் வரையவும்.
2. பிரிவு தளம் எந்த கோணத்தில் பார்வைக் கோடாக காணப்படும் என்பதை முடிவு செய்யவும்.
3. விரும்பிய நிலை மற்றும் சாய்வில் பிரிவு காட்சியை வரையவும்.
4. பிரிவு தளத்தால் வெட்டப்பட்ட திண்மத்தின் விளம்புகளைக் குறிக்கவும். காணக்கூடிய விளம்புகளின் புள்ளிகள் முதலிலும், அதன் பின்பு மறைக்கப்பட்ட விளம்புகளின் புள்ளிகளும் குறிக்கப்படும்.
5. வரிசையை மனதில் வைத்து புள்ளிகளை இணைக்கவும்.
6. வெட்டும் தளத்திற்கும் பார்வையாளருக்கும் இடையில் வரும் பொருளின் பகுதி அகற்றப்படும் என்று கருதப்படுகின்றது. எனவே இது மெல்லிய கோடுகளால் வரையப்படுகின்றது.

தீர்க்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு 4.1: 30 மிமீ அடிப்பகுதி விளிம்பு மற்றும் 50 மிமீ நீளமுடைய அச்ச கொண்ட ஒரு முக்கோண பட்டகம், அதன் செவ்வக முகங்களில் ஒன்றால் HP மீது அமர்ந்துள்ளது. மேலும் அதன் அச்ச VPக்கு 40° கோணத்தில் சாய்ந்துள்ளது. இது HPக்கு மேலே 12 மிமீ தொலைவில் ஒரு கிடைமட்ட தளத்தால் வெட்டப்படுகின்றது. அதன் முன்காட்சி மற்றும் பிரிவின் மேல்காட்சியை வரையவும்.

படம் 4.13இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி தரப்பட்டுள்ள முக்கோண பட்டகத்தின் முன்காட்சி மற்றும் பிரிவு மேல்காட்சியை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. முதலில் முக்கோண பட்டகத்தை எளிய நிலையில் எடுத்துக் கொண்டு, செங்குத்து வரைவி காட்சியை வரையவும்.
2. மேல்காட்சியை XYக்கு 30° கோணத்தில் சாய்த்து வரையவும்.
3. வெட்டும் தளம் HPக்கு மேலே 12 மிமீ மேலே உள்ளது. எனவே சாய்ந்த, முன் காட்சியில் XY. கோட்டிற்கு மேலே 12 மிமீ தொலைவில் வெட்டும் தள கோட்டை வரையவும்.
4. வெட்டும் தளம் $a_1'c_1'b_1'c_1'$, $1_1', 3_1'$ & $2_1'3_1'$ விளம்புகளில் திடப்பொருளை 4 புள்ளிகளில் வெட்டுகின்றது.
5. தளம் $a_1'c_1'b_1'c_1'$, $1_1', 3_1'$ & $2_1'3_1'$ இருந்து நீட்டங்களை வரைந்து சுழற்றப்பட்ட மேல்காட்சியில் தொடர்புடைய புள்ளிகளைப் பெறுங்கள்.
6. புள்ளிகளை சரியாகச் சேர்த்து பிரிவு மேல்காட்சியை வரையவும்.

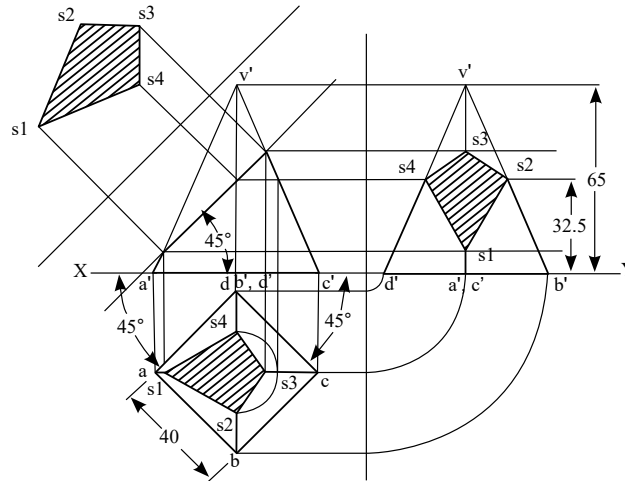


படம் 4.13: பிரிசம் இன் பிரிவு காட்சிகள்

எடுத்துக்காட்டு 4.2: 40 மிமீ அடித்தள பக்கமும் 65 மிமீ அச்ச நீளமும் கொண்ட ஒரு சதுர தூபி, HPயில் அதன் அடிப்பகுதியால் அமர்ந்துள்ளது. மற்றும் அடித்தளத்தின் அனைத்து விளிம்புகளும் VPக்கு சமமாக சாய்ந்திருக்கின்றது. இது VPக்கு செங்குத்தாக HPக்கு 45° சாய்ந்த மற்றும் அச்சின் மையத்தின் வழிச்செல்லும் வெட்டு தளத்தால் வெட்டப்படுகின்றது. அதன் பிரிவு மேல்காட்சி, பிரிவு முன்காட்சி மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தினை வரையவும்.

சதுர தூபியின் வெட்டுத் தோற்றம் மற்றும் உண்மையான வடிவத்தினை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது படம் 4.14இல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. முதலில் சதுர தூபியின் செங்குத்து வரைவி காட்சியை எளிய நிலையில் வரையவும்.
2. XY கோட்டிற்கு 45° சாய்ந்த மற்றும் அச்சின் மையத்தின் (அதாவது XY இலிருந்து 32.5 மிமீ) வழிச்செல்லுமாறு வெட்டு தளம் வரையப்படுகின்றது.
3. வெட்டும் தளம் S1, S2, S3 மற்றும் S4 ஆகிய நான்கு புள்ளிகளில் திண்மத்தினை வெட்டுகின்றது.
4. S1, S2, S3 மற்றும் S4லிருந்து நீட்டல்களை வரையவும் மற்றும் மேல்காட்சியில் இருந்து அந்தந்த விளிம்புகளில் தொடர்புடைய புள்ளிகளைப் பெறவும், அதாவது S1, S2, S3 மற்றும் S4.
5. வெட்டும் புள்ளி S2 மற்றும் S4 XY கோட்டிற்கு செங்குத்தாக உள்ளது. அதன் நிலையை நேரடியாக மேல்காட்சியிலிருந்து பெற முடியாது. எனவே மேல்காட்சியில் ஏதேனும் ஒரு கடைநிலை விளிம்பிற்கு ஆரம் வரையவும். அப்பொழுது கிடைக்கும் வெட்டுப் புள்ளியிலிருந்து மேல்காட்சிக்கு ஒரு செங்குத்து கோடு வரைந்து S2 மற்றும் S4 புள்ளிகளை மேல்காட்சியில் பெறவும்.
6. சுழற்சி முறையில் S1, S2, S3 மற்றும் S4 புள்ளிகளை இணைத்து பிரிவு கோடுகளை வரைந்து பிரிவு மேல்காட்சியைப் பெறவும்.
7. பிரிவின் உண்மையான வடிவம்:
 - (a) பொருத்தமான தூரத்தில் முன்காட்சியில் வெட்டும் தளத்திற்கு இணையாக ஒரு கோட்டினை வரையவும்.
 - (b) XIY1 கோட்டிற்கு செங்குத்தாக S1, S2, S3 மற்றும் S4லிருந்து நீட்டல்களை வரையவும்.
 - (c) மேல்காட்சியில் XY கோட்டிலிருந்து S1, S2, S3 மற்றும் S4 தூரத்தினை அளவிடவும் மற்றும் XIY1 க்கு செங்குத்தாக வரையட்ட நீட்டல்களில் அந்த தூரத்தைக் குறித்து S1, S2, S3 மற்றும் S4 புள்ளிகளை பெறவும்.
 - (d) சுழற்சி முறையில் புள்ளிகளை இணைத்து பிரிவு கோடுகளை வரைந்து பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தினைப் பெறவும்.

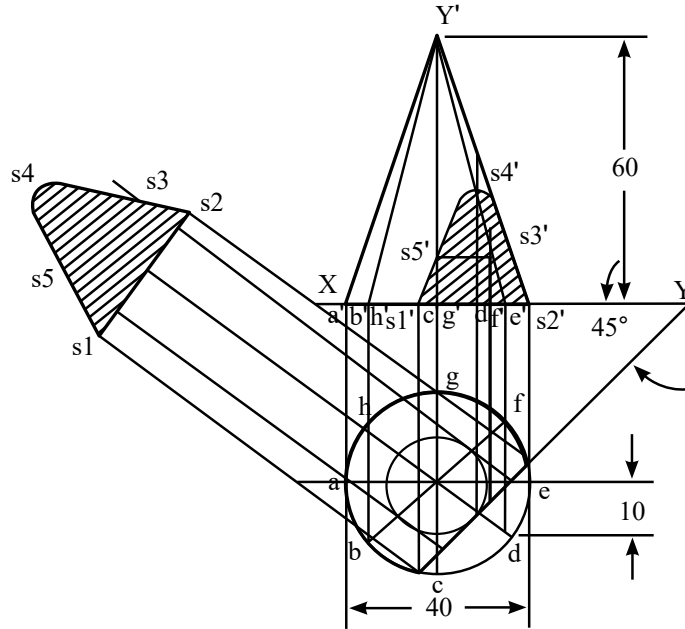


படம் 4.14: பிரிவு காட்சிகள் மற்றும் சதுர பிரமிட்டின் உண்மையான வடிவம்

எடுத்துக்காட்டு 4.3: அடிப்பகுதி விட்டம் 40 மிமீ மற்றும் அச்சு உயரம் 60 மிமீ கொண்ட கூம்பு HPயில் நிற்கின்றது. HPக்கு செங்குத்தாகவும், VPக்கு 45° சாய்வாகவும் உள்ள வெட்டு தளம், கூம்பினை அதன் அச்சிலிருந்து 10 மிமீ தொலைவில் வெட்டுகின்றது. பிரிவின் உயரம் மற்றும் உண்மையான வடிவத்தைப் பெறவும்.

கூம்பின் முன்காட்சியையும் மற்றும் உண்மையான வடிவத்தினை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது படம் 4.15இல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. முதலில் எளிமையான நிலையில் செங்குத்து வரைவி காட்சியை வரையவும்.
2. XY கோட்டிற்கு 45° சாய்ந்த மற்றும் அச்சிலிருந்து 10 மிமீ தொலைவிலும் வெட்டு தளத்தை வரையவும். உச்சப்புள்ளியை (Vertex) மையமாகக் கொண்டு 10 மிமீ ஆரத்தில் ஒரு வட்டத்தினை வரையவும். வெட்டு தளம் வட்டத்திற்கு தொட கோடாக வரையப்பட வேண்டும்.
3. வெட்டும் தளம் படத்தில் காண்பித்துள்ளபடி S1, S2, S3 மற்றும் S4 புள்ளிகளின் மூலம் கூம்பின் அடித்தளத்தினையும், ஜெனரேட்டர்களையும் வெட்டுகின்றது.
4. முந்தைய எடுத்துக்காட்டில் விவரித்துள்ளபடி பிரிவின் மேல்காட்சியையும், பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தையும் வரையவும்.

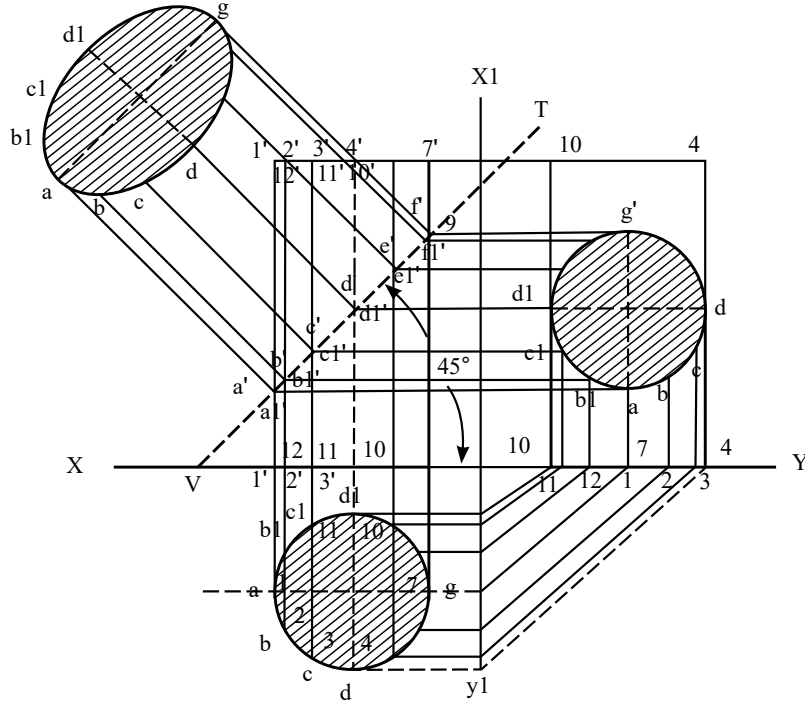


படம் 4.15: பிரிவுக் காட்சிகள் மற்றும் வலது வட்ட கோன் இன் உண்மையான வடிவம்

எடுத்துக்காட்டு 4.4: 40 மிமீ விட்டம் மற்றும் 60 மிமீ அச்சு உயரம் கொண்ட செங்குத்து உருளை VPக்கு செங்குத்தாகவும், HPக்கு 45° சாய்வாகவும் உள்ள வெட்டு தளத்தினால் அடிப்பகுதிக்கு மேலே 32 மிமீ தூரத்தில் வெட்டப்படுகின்றது. அதன் முன்காட்சி பிரிவின் பக்கக் காட்சி மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவம் ஆகியவற்றை வரையவும்.

படம் 4.16இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி தரப்பட்டுள்ள உருளையின் பிரிவு காட்சிகளை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. உருளைக்கு விளிம்புகள் இல்லாததால், ஜெனரேட்டர்களைக் குறிக்கும் பல கோடுகள் அதன் வளைந்த மேற்பரப்பில் அடிப்படை வட்டத்தை 12 சம பாகங்களாகப் பிரிப்பதன் மூலம் வரையப்படுகின்றது.
2. VPக்கு செங்குத்தாகவும், HPக்கு 45° சாய்வாகவும் உள்ள வெட்டு தளத்தினை அடிப்பகுதியிலிருந்து 32 மிமீ தூரத்தில் முன்காட்சியில் வரையவும்.
3. வெட்டும் தளத்தினால் ஏற்படுத்தப்பட்ட புள்ளிகளைக் குறிக்கவும்.
4. வெட்டும் புள்ளியிலிருந்து, பிரிவின் உண்மையான காட்சியை மற்றும் பக்க காட்சியை வரையவும்.



படம் 4.16: உருளையின் பிரிவு காட்சிகள்

4.6 திடப்பொருட்களின் மேற்பரப்புகளின் உருவாக்கம் (Development of Surfaces of Solids)

ஒரு திண்மப் பொருளின் முழுமையான மேற்பரப்பின் தளவமைப்பு என்பது ஒரு தளத்தின் மேற்பரப்பு அல்லது தட்டையான வடிவத்தின் வளர்ச்சி என்று அழைக்கப்படுகின்றது. உருவாக்கத்தில் பொருளின் அடுத்தடுத்த மேற்பரப்புகளை அதன் உண்மையான அளவில் வரைவதை உள்ளடக்கியது. பணையப்பட்ட உலோகத்தால் செய்யப்பட்ட பொருட்களைத் தயாரிப்பதில் மேற்பரப்புகளின் உருவாக்கம் மிக முக்கியமானது. கொள்கலன்கள், பெட்டிகள், கொதிகலன்கள், ஹாப்பர்கள் (Hoppers), பாத்திரங்கள், புனல்கள் மற்றும் தட்டுகள் போன்ற பொருட்கள் மேற்பரப்பு வளர்ச்சியின் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி உலோகத் தகட்டினால் உருவாக்கப்படுகின்றன.



Development of Surfaces - I

4.6.1 உருவாக்கத்தின் கொள்கை

உருவாக்கத்தின் ஒவ்வொரு கோடும் உருவாக்கப்பட்ட மேற்பரப்பில் தொடர்புடைய கோட்டின் உண்மையான நீளத்தைக் காட்ட வேண்டும்.

4.6.2 உருவாக்கத்தின் முறைகள்

திடப்பொருளின் உருவாக்கத்திற்கு பின்பற்ற வேண்டிய முறை அதன் பக்கவாட்டு மேற்பரப்புகளின் தன்மையைப் பொறுத்தது. திடப்பொருள்களின் வகைப்பாட்டின் அடிப்படையில் பின்வருபவை உலோகத்தின் முறைகள் ஆகும்.

1. **இணை-கோடு முறை:** இணை-கோடு முறையானது, பட்டகம் மற்றும் உருளை போன்ற ஒற்றை வளைந்த மேற்பரப்புகளை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றது.
2. **ஆரம்-கோடு முறை:** ஆரம்-கோடு முறையானது, தூபிகள் மற்றும் கூம்புகள் போன்ற ஒற்றை வளைந்த மேற்பரப்புகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதில் உச்சம் மையமாகவும் சாய்ந்த விளிம்பு அல்லது ஜெனரேட்டர் அதன் உருவாக்கத்தின் ஆரமாகவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது.
3. **முக்கோண முறை:** முக்கோண முறை மாற்றம் துண்டுகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.
4. **தோராயமான முறை:** கோளங்கள் போன்ற இரட்டை வளைந்த மேற்பரப்புகளுக்கு இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஏனெனில் அவற்றினை கோட்பாட்டளவில் உருவாக்க இயலாது. கோளத்தின் மேற்பரப்பு தோராயமான முறையால் உருவாக்கப்பட்டது. தொடர்ச்சியான வெட்டும் தளங்களால் மேற்பரப்பு வெட்டப்படும்பொழுது, வெட்டப்பட்ட மேற்பரப்புகள் ஒரு மண்டலம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

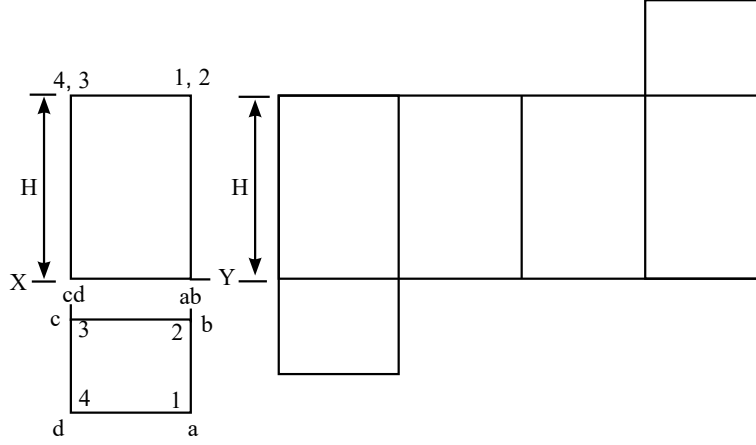
4.6.3 சரியான வழக்கமான திடப்பொருள்களின் உருவாக்கம்

திடப்பொருள்களின் மேற்பரப்பு வெற்று மேற்பரப்பில் அமைக்கப் பட்டால், இவ்வாறு பெறப்படும் வடிவம் அந்த திடப்பொருளின் உருவாக்கம் எனப்படும். வேறுவிதமாக கூறுவதென்றால், திடப்பொருளின் உருவாக்கம் என்பது ஒரு எளிய தாளின் வடிவமாகும். இது சரியான மடிப்பு மூலம் சம்பந்தப்பட்ட திடவடிவமாக மாற்றப்படும். பல்வேறு வகையான திடப்பொருளின் உருவாக்கம் பின்வருமாறு விளக்கப்பட்டுள்ளது.

1. சரியான பட்டகத்தின் உருவாக்கம்

ஒரு சரியான பட்டகம் செவ்வக முகங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை பக்க முகங்களுடன் சரியாக சீரமைக்கப்படுகின்றன. செவ்வகத்தின் பக்கங்கள் அடிப்படை விளம்பின் நீளம் மற்றும் பக்கவாட்டு மேற்பரப்புகளின் பட்டகத்தின் உயரத்திற்கு சமம். சரியான வழக்கமான பட்டகத்தினை உருவாக்க பின்வரும் படிகளை பின்பற்றவும். இது படம் 4.17இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

1. பட்டகத்தின் முன்காட்சி மற்றும் மேல்காட்சியை தேவையான நிலையில் வரையவும்.
2. அடித்தளத்தின் சுற்றளவுக்கு சமமாக கிடைமட்ட கோட்டை நீட்டி நான்கு சம பாகங்களாக பிரிக்கவும்.
3. ஒவ்வொரு பிரிவையும் செங்குத்தாக வரைந்து அவற்றின் உயரத்தை பட்டகத்தின் உயரத்திற்கு சமமாக குறிக்கவும்.
4. புள்ளிகளை சேர்த்து சரியான பட்டகத்தின் உருவாக்கத்தினைப் பெறவும்.

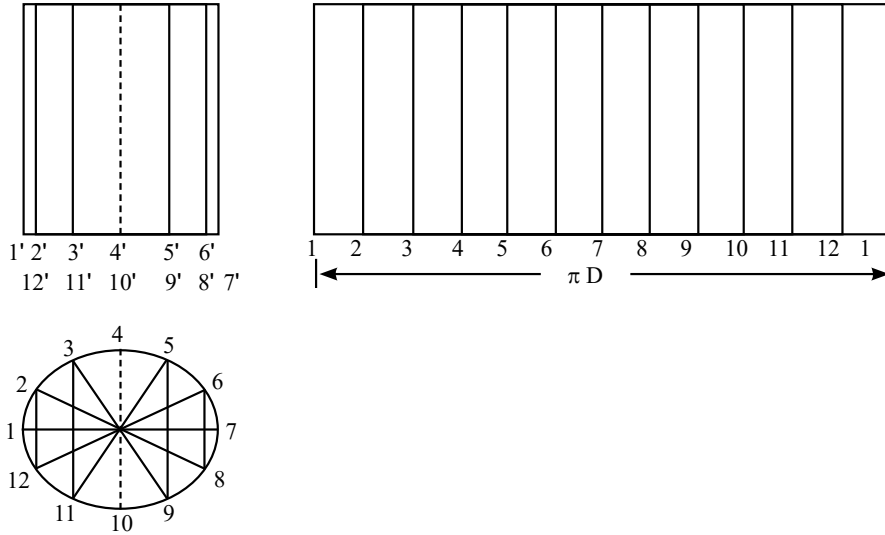


படம் 4.17: சரியான வழக்கமான ப்ரிஸம் வளர்ச்சி

2. சரியான வழக்கமான உருளையின் உருவாக்கம்

ஒரு சரியான வழக்கமான உருளையின் உருவாக்கம் ஒரு செவ்வகத்தைக் கொண்டுள்ளது, ஒரு பக்கம் அடிப்படை வட்டத்தின் சுற்றளவிற்கு சமம். மேலும் மற்றொரு பக்கம் உருளையின் உயரத்திற்கு சமம். படம் 4.18இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி சரியான வழக்கமான உருளையை உருவாக்க பின்வரும் படிகளை பின்பற்றவும்.

1. உருளையின் முன்காட்சி மற்றும் மேல்காட்சியை தேவையான நிலையில் வரைந்து வட்டத்தை 12 சம பாகங்களாக பிரிக்கவும்.
2. வட்டத்தின் சுற்றளவிற்கு சமமாக கிடைமட்ட கோட்டை வரைந்து அதன் உயரத்தை உருளையின் உயரத்திற்கு சமமாக வரையவும்.
3. சுற்றளவை 12 சம பாகங்களாக பிரித்து ஜெனரேட்டர்களை வரையவும்.

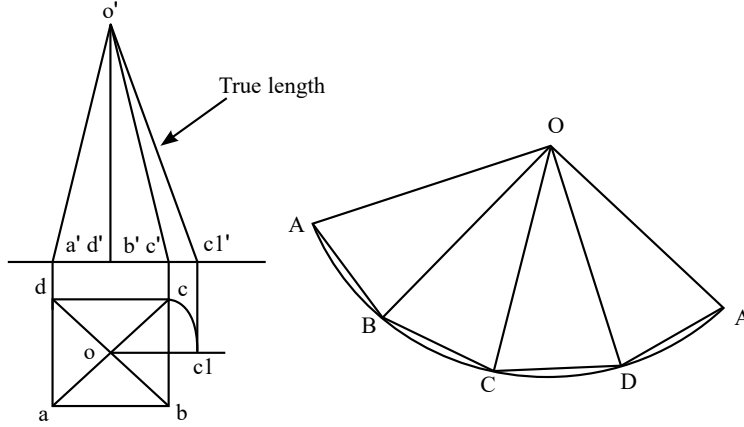


படம் 4.18: சரியான வழக்கமான சிலிண்டரின் வளர்ச்சி

3. சரியான வழக்கமான தூபியின் உருவாக்கம்

ஒரு சதுர தூபி HPயில் அதன் அடிப்பகுதியினால் அமர்ந்துள்ளது. அடிப்பகுதியின் விளிம்பு VPக்கு செங்குத்தாக உள்ளது. படம் 4.19இன் மூலம் பின்வரும் படிகள் அதன் மேற்பரப்பினை உருவாக்க பயன்படுகிறது.

1. தூபியின் மேல்காட்சி மற்றும் முன்காட்சியை வரையவும்.
2. முன்காட்சி சாய்ந்த விளிம்பின் உண்மையான வடிவத்தை கொடுக்காது. எனவே, ஓவை மையமாகவும், ஓயை ஆரமாக ஏற்றுக் கொண்டு ஒரு வளைவை வரையவும். அந்த வளைவு ஓவிலிருந்து வரைந்த கிடைமட்ட கோட்டினை c1'ல் சந்திக்கின்றது.
3. c1'லிருந்து செங்குத்து நீட்டலை XY கோட்டிற்கு வரைந்து c1' புள்ளியைப் பெறவும். oc1' சாய்ந்த விளிம்பின் உண்மையான நீளம் ஆகும்.
4. oc1' நீளத்தினை ஆரமாகக் கொண்டு ஒரு வளைவை வரையவும்.
5. A-B, B-C, C-D, D-A என நான்கு பிரிவுகளை, அடிப்பாக விளிம்பின் நீளத்திற்கு சமமாக பிரிக்கவும்.
6. நான்கு முக்கோணங்களை உருவாக்கும் மையப் புள்ளியில் 'o' அவற்றை இணைக்கவும். இந்த நான்கு சமபக்க முக்கோணங்கள் தூபியின் பக்கவாட்டு உருவாக்கத்தினை குறிக்கின்றன.



படம் 4.19: சரியான வழக்கமான பிரமிடு வளர்ச்சி

4. சரியான வட்ட கூம்பின் உருவாக்கம்

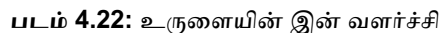
அடிப்படை ஆரம் 'R' மற்றும் உண்மையான ஜெனரேட்டர் நீளம் 'L' கொண்ட கூம்பு அடிப்பாகத்தால் HPஇல் அமர்ந்துள்ளது. இதன் மேற்பரப்பை உருவாக்கும் படிகள் படம் 4.20இன் மூலமாக பின்வருமாறு விளக்கப்பட்டுள்ளன.

1. முக்கோணங்களின் உண்மையான அளவுகள் காணப் படுகின்றன. பின்னர் இந்த முக்கோணங்கள் வரிசையில் வரையப்பட்டு தேவையான வடிவத்தை உருவாக்க ஒன்றுக்கொன்று அருகில் உள்ளன.
2. அடிப்படை ஆரம் மற்றும் ஜெனரேட்டரின் உயரத்தைப் பொறுத்து கோணத்தை கணக்கிடவும்.
3.
$$q = \frac{R}{L} \times 360$$

1. அறுகோண பட்டகத்தின் மேல்காட்சி மற்றும் முன்காட்சியை வரையவும்.
2. VPக்கு செங்குத்தாக, HPக்கு 50° சாய்ந்த வெட்டும் தளத்தினை வரையவும். வெட்டும் புள்ளிகளை l', m', n', o' எனப் பெயரிடவும்.
3. 150 மிமீ நீளமுள்ள 1-1 நீளக் கோட்டை வரையவும் (அடித்தளத்தின் சுற்றளவிற்குச் சமம்) அதனை ஆறு சம பாகங்களாகப் பிரித்து 1-2-3-4-5-6-1 எனக் குறிக்கவும்.
4. ஒவ்வொரு புள்ளியிலிருந்து பட்டகத்தின் உயரத்திற்கு சமமாக செங்குத்தாக கோடு வரையவும்.
5. பட்டகத்தின் மேற்பரப்பின் வளர்ச்சியில் தொடர்புடைய கோடுகளுக்கு அடிப்பகுதிக்கு இணையாக l', m', n', o' லிருந்து நீட்டங்களை வரையவும்.
6. அனைத்து புள்ளிகளையும் இணைத்து மீதமுள்ள பட்டகத்தின் மேற்பரப்பை உருவாக்கவும்.

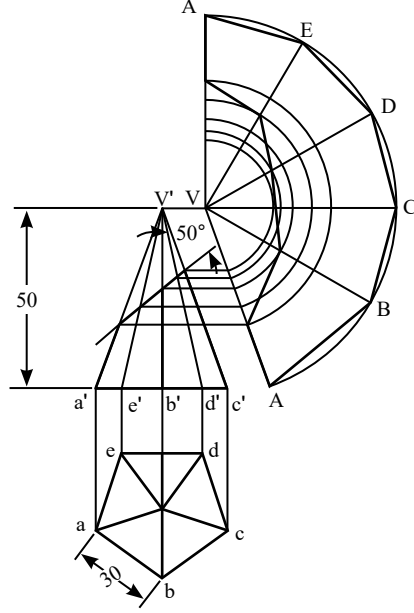
எடுத்துக்காட்டு 4.6: 50 மிமீ விட்டம் மற்றும் 70 மிமீ உயரம் கொண்ட உருளை, VPக்கு செங்குத்தாகவும் HPக்கு 40° சாய்வாகவும் உள்ள வெட்டும் தளத்தால் அச்சின் மையப் புள்ளி வழியாக வெட்டப்படுகின்றது. உருளையின் கீழ்பகுதியின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பின் உருவாக்கத்தினை வரையவும்.

1. உருளையின் மேல்காட்சி மற்றும் முன்காட்சியை எளிய நிலையில் வரையவும்.
2. வட்டத்தை (உருளையின் மேல்காட்சி) 8 சம பாகங்களாக பிரித்து உருளையின் அடிப்பகுதியைக் குறிக்க 1-8 என்றும் உருளையின் மேற்புறத்தை குறிக்க a-h என்று பெயரிடுங்கள்.
3. பிரிவு தளத்தை XYக்கு 50° கோணத்திலும், அச்சின் நடுப்புள்ளி வழியாகவும் வரைந்து பிரிவுப் புள்ளிகளைப் பெறவும்.
4. முன்காட்சியின் வலது பக்கத்தில் உருளையின் உருவாக்கத்தினை வரையவும். செவ்வகம் 1AA1 என்பது உருளையின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பின் உருவாக்கம் ஆகும்.
5. 1A உருளையின் அச்ச நீளம் அல்லது உயரம் மற்றும் 1l அல்லது AA உருளையின் சுற்றளவிற்குச் சமம்.
6. செவ்வகத்தை (1AA1) 8 சம பாகங்களாக பிரித்து 1A, 2B, 3C.....1A ஜெனரேட்டர்களை வரையவும்.
7. முன்காட்சியில் உள்ள ஒவ்வொரு பிரிவுகளிலிருந்தும் XYக்கு இணையாக கோடுகளை வரையவும். உருவாக்கத்தில் தொடர்புடைய ஜெனரேட்டர்களை வரையவும்.



தீர்வு: படம் 4.23இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி ஐங்கோண தூபியை உருவாக்க பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

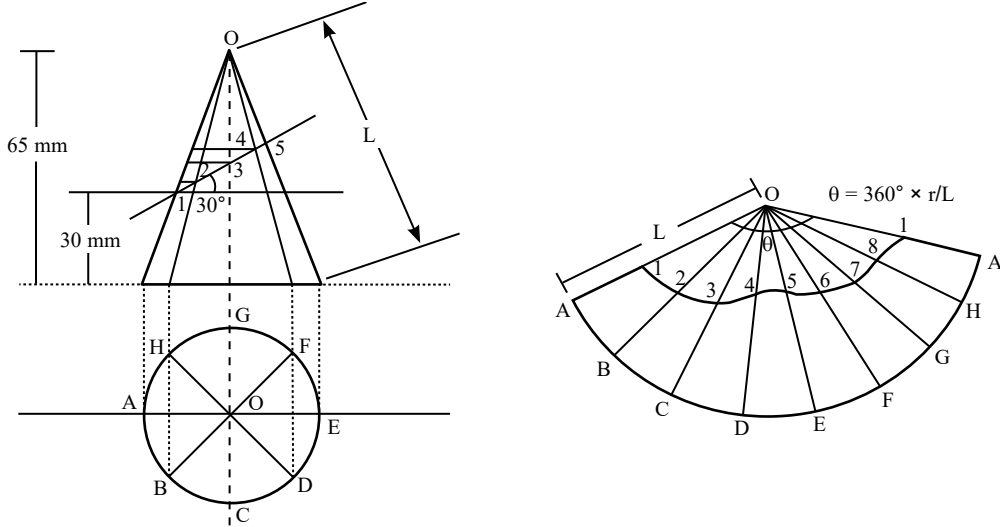
1. முதலில் ஐங்கோண தூபியை எளிய முறையில் வரையவும்.
2. வெட்டும் தளத்தினை XYக்கு 50° சாய்வாகவும், அடிப் பகுதியிலிருந்து 30 மிமீ தொலைவிலும் வரைந்து பிரிவுப் புள்ளிகளைப் பெறவும்.
3. முன்காட்சியின் வலது பக்கத்தில் தூபியின் உருவாக்கத்தினை வரையவும்.
4. தூபியின் சாய்வான விளிம்பின் நீளத்திற்கு சமமாக V'C'க்கு இணையாக VA என்ற கோட்டை வரையவும்
5. Vயை மையமாகவும் VA யை ஆரமாகவும் வரைந்து B, C, D, E, A புள்ளிகளை 30 மிமீ தொலைவில் குறிக்கவும். உருவாக்கத்தில் தூபியின் சாய்ந்த விளிம்புகளைப் பெற V உடன் அனைத்து புள்ளிகளையும் இணைக்கவும்.



படம் 4.23: ஐங்கோண தூபி இன் வளர்ச்சி

எடுத்துக்காட்டு 4.8: அடிப்படை விட்டம் 50 மிமீ மற்றும் அச்ச உயரம் 65 மிமீ கொண்ட கூம்பு அதன் அடிப்பகுதி HP யில் உள்ளது. VP க்கு செங்குத்தாகவும், 300 HP க்கு சாய்வாகவும் இருக்கும் ஒரு வெட்டும் தளம் கூம்பின் அச்சைப் பிரிக்கிறது. துண்டிக்கப்பட்ட கூம்பின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பின் உருவாக்கத்தினை வரையவும்.

தீர்வு: பின்வரும் படம் 4.24 ஒரு கூம்பின் உருவாக்கத்தினை விளக்குகிறது:



படம் 4.24: துண்டிக்கப்பட்ட கூம்பு இன் வளர்ச்சி

பாடச்சுருக்கம்

- உட்புறங்களை வெளிப்படுத்தும் வகையில், ஒரு கற்பனைப் பிரிவு அல்லது வெட்டு தளம் மூலம் பொருளை வெட்டுவதன் மூலம் ஒரு பிரிவு காட்சி வரையப்படுகிறது.
- வெட்டும் தளத்திற்கு இணையாக ஒரு தளத்தில் உள்ள பிரிவின் வீழல் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தைக் காட்டும்.
- பிரிவு தளம் HP அல்லது தரைக்கு இணையாக இருக்கும்போது, பிரிவின் உண்மையான வடிவம் பிரிவு மேல் பார்வையில் காணப்படும்.
- பிரிவு தளம் VP க்கு இணையாக இருக்கும்போது, உண்மையான வடிவம் பிரிவு முன் பார்வையில் தெரியும்.
- பிரிவு தளம் சாய்ந்திருக்கும் போது, பிரிவு அதன் உண்மையான வடிவத்தை பெற, வெட்டும் தளத்திற்கு இணையாக ஒரு துணை தளத்தில் திட்டமிடப்பட வேண்டும்.
- பிரிவு தளம் இரண்டு குறிப்பு தளங்களுக்கும் செங்குத்தாக இருக்கும்போது, பிரிவின் பக்கக் காட்சி பகுதியின் உண்மையான வடிவத்தைக் காட்டும்.
- ஒரு தள மேற்பரப்பில் 3 பரிமாணப் பொருளின் முழுமையான மேற்பரப்பின் அமைப்பை வடிவத்தின் உருவாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- சரியான உருளையின் உருவாக்கம் என்பது உருளையின் சுற்றளவுக்கு சமமான அகலத்தின் செவ்வகம் ஆகும்.
- கொள்கலன்கள், பெட்டிகள், கொதிகலன்கள், ஹாப்பர்கள், பாத்திரங்கள், புனல்கள், தட்டுகள் போன்ற பொருள்கள் மேற்பரப்பு வளர்ச்சியின் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி தான் உலோகத்தால் ஆனவை.
- பட்டகம் மற்றும் உருளைகள் போன்ற ஒற்றை வளைந்த மேற்பரப்புகளை உருவாக்க ஒரு இணையான கோடு முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது, இதில் அனைத்து விளிம்புகள்/ பக்கவாட்டு மேற்பரப்புகளின் ஜெனரேட்டர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்கும்.

பயிற்சி

4.1: பல தெரிவு கேள்விகள்

1. ஒரு தளம் கூம்பை வெட்டுகிறது, அப்படி வெட்டும் பகுதியின் உண்மையான வடிவம் முக்கோணமாக பார்க்கும் போது தள வெட்டி அடித்தளத்தை வெட்டி _____ வழியாக கடந்து செல்லுகின்றது
 (a) அச்சின் மையப்புள்ளி (b) கூம்பின் உச்சம்
 (c) கூம்பு ஜெனரேட்டர் (d) அச்சில் உள்ள எந்த புள்ளியும்
2. HPயில் நிற்கும் சிலிண்டர் அச்சுக்கு இணையாக ஒரு செங்குத்து தளத்தால் வெட்டப்பட்டு அதிலிருந்து விலகி உள்ளது. பிரிவின் வடிவம் இருக்கும்.
 (a) செவ்வகம் (b) வட்டம்
 (c) நீள்வட்டம் (d) ஹைப்பர்போலா
3. V.P இல் தங்கியிருக்கும் ஒரு கூம்பின் அடிப்பகுதி, V.P க்கு இணையாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்படும் போது, உண்மையான வடிவம் ஒரு _____ மற்றும் _____ பார்வை இல் காணலாம்
 (a) வட்டம், முன் (b) நீள்வட்டம், முன்

- (c) நீள்வட்டம், மேல் (d) வட்டம், மேல்
4. திடப்பகுதியின் பகுதியின் உண்மையான வடிவத்தைப் பெற, ஒரு துணை தளம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது _____
 (a) வெட்டும் தளத்திற்கு 45° கோணத்தில் சாய்ந்தது
 (b) 45° கோணத்தில் ஒரு HP
 (c) வெட்டும் தளத்திற்கு இணையாக
 (d) தளத்தை வெட்டுவதற்கு செங்குத்தாக
5. வழக்கமான முக்கோண ப்ரிஸம் HPயில் ஓய்வெடுக்கிறது மற்றும் பிரிவு தளம் HPக்கு இணையாக உள்ளது மற்றும் பிரிவை வெட்டுவது _____ பிரிவாக இருக்கும்.
 (a) முக்கோணம் (b) செவ்வகம்
 (c) ட்ரேபீசியம் (d) இணையான வரைபடம்
6. ஒரு கனசதுரமானது HP யில் அதன் அடிப்பாகத்தில் ஒன்றின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது, அதாவது தளத்தின் மூலைவிட்டமானது VP க்கு செங்குத்தாக இருக்கும். பிரிவு தளம் VP உடன் 45° உருவாக்குகிறது மற்றும் HP க்கு செங்குத்தாக இருக்கும் போது பிரிவு ஒரு _____ ஆக இருக்கும்
 (a) முக்கோணம் (b) செவ்வகம்
 (c) ட்ரேபீசியம் (d) இணையான வரைபடம்
7. ஹெஸ்பி மற்றும் ப்ரிஸின் அச்சில் அதன் நீளமான முகங்களில் ஒரு முக்கோண ப்ரிஸம் ஓய்வெடுக்கிறது.
 (a) முக்கோணம் (b) செவ்வகம்
 (c) ட்ரேபீசியம் (d) இணையான வரைபடம்
8. ஒரு பெண்டகோனல் ப்ரிஸம் ஹெஸ்பி மற்றும் ப்ரிஸின் அச்சில் அதன் நீளமான முகங்களில் ஒன்றில் தங்கியிருக்கிறது.
 (a) பென்டகன் (b) ஒழுங்கற்ற பென்டகன்
 (c) செவ்வகம் (d) ட்ரேபீசியம்
9. ஒரு அறுகோண ப்ரிஸம் அதன் நீளமான முகங்களில் ஒன்றில் ஹெஸ்பி மீது தங்கியுள்ளது, அச்சு வி.பி.க்கு செங்குத்தாக உள்ளது, பிரிவு விமானம் ஹெஸ்பிக்கு செங்குத்தாக உள்ளது மற்றும் விபி மற்றும் சற்றே நடுவில் திடமாக வெட்டப்படுகிறது. பிரிவு _____ போல இருக்கும்
 (a) அறுகோணம் (b) ஒழுங்கற்ற அறுகோணம்
 (c) செவ்வகம் (d) ட்ரேபீசியம்
10. ஒரு அறுகோண ப்ரிஸம் அதன் நீளமான முகங்களில் ஒன்றில் ஹெஸ்பி மீது தங்கியுள்ளது, அச்சு வி.பி.க்கு செங்குத்தாக உள்ளது. பிரிவு _____ போல இருக்கும்
 (a) அறுகோணம் (b) ஒழுங்கற்ற அறுகோணம்
 (c) செவ்வகம் (d) ட்ரேபீசியம்
11. ப்ரிஸம் விஷயத்தில் எந்த வளர்ச்சி முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது?
 (a) இணை வரி வளர்ச்சி (b) தோராயமான முறை
 (c) முக்கோண வளர்ச்சி (d) ரேடியல்-லைன் வளர்ச்சி
12. கூம்புகள் இருந்தால் எந்த வளர்ச்சி முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது?
 (a) இணை வரி வளர்ச்சி (b) தோராயமான முறை
 (c) முக்கோண வளர்ச்சி (d) ரேடியல்-லைன் வளர்ச்சி

13. மாற்றம் துண்டுகளை உருவாக்க எந்த முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது?
 (a) இணை வரி வளர்ச்சி (b) தோராயமான முறை
 (c) முக்கோண வளர்ச்சி (d) ரேடியல்-லைன் வளர்ச்சி
14. ஒரு சிலிண்டரின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பின் வளர்ச்சி ஒரு செவ்வகம் ஆகும், இது ஒரு பக்கமானது அதன் அடிப்படை வட்டத்தின் _____ க்கு சமம், மற்றொன்று அதன் நீளத்திற்கு சமம்.
 (a) சுற்றளவு (b) பகுதி
 (c) விட்டம் (d) ஆரம்
15. ஒரு கூம்பின் வளைந்த மேற்பரப்பின் வளர்ச்சி _____ இன் _____ ஆகும்.
 (a) துறை, வட்டம் (b) பிரிவு, வட்டம்
 (c) பிரிவு, நீள்வட்டம் (d) வில், பரபோலா
16. ஒரு கனசதுரத்தின் மேற்பரப்பின் வளர்ச்சி _____ சம சதுரங்களைக் கொண்டுள்ளது, சதுரங்களின் பக்கத்தின் நீளம் கனசதுரத்தின் விளிம்பின் நீளத்திற்கு சமமாக இருக்கும்.
 (a) 4 (b) 6
 (c) 12 (d) 8
17. திடப்பொருட்களின் மேற்பரப்பு வளர்ச்சி பற்றிய அறிவு _____
 (a) குழாய் வேலை (b) குழாய்கள்
 (c) கொள்கலன்கள் (d) மேலே உள்ள அனைத்தும்
18. அடிப்படை விளிம்பு 20 mm மற்றும் அச்சு 60 mm கொண்ட பெண்டகோனல் ப்ரிஸத்தின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பு _____ ஆக இருக்கும்.
 (a) ஒவ்வொரு பக்கத்தின் சதுரமும் 100 மிமீ
 (b) ஒவ்வொரு பக்கத்தின் ரோம்பஸ் 60 மிமீ
 (c) நீளம் 100 மிமீ மற்றும் அகலம் 60 மிமீ
 (d) மேலே உள்ள எதுவும் இல்லை
19. ஒரு சதுர ப்ரிஸம் உருவாக்கப்படும்போது, ஒரு வடிவம் கிடைக்கிறது _____
 (a) 1 செவ்வகம் (b) தொடரில் 3 செவ்வகங்கள்
 (c) தொடரில் 5 செவ்வகங்கள் (d) ஒன்றுமில்லை
20. ஒரு பொருளின் வளர்ச்சி பயன்படுகிறது _____
 (a) வெளிப்படையான நீளம்
 (b) உண்மையான நீளம்
 (c) வெளிப்படையான மற்றும் உண்மையான நீளம்
 (d) ஒன்றுமில்லை

பதில் விசைகள்: பயிற்சி 4.1

1. (b), 2. (a), 3. (a), 4. (c), 5. (b), 6. (b), 7. (a), 8. (b), 9. (b), 10. (a), 11. (a), 12. (d), 13. (c), 14. (a), 15. (a), 16. (b), 17. (d), 18. (c), 19. (d), 20. (b)

பயிற்சி 4.2: சுருக்கமான மற்றும் நீண்ட பதில் வகை கேள்விகள்

வகை I

1. நீங்கள் ஏன் திடப்பொருளை பிரித்தீர்கள்?
2. பிரிவு பார்வையை வரையறுக்கவும்.
3. பிரிவு விமானம் பற்றி விவாதிக்கவும்.

4. பிரிவு தளத்தின் வகைகளை வரையறுக்கவும்.
5. பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தை தீர்மானிக்க வேண்டிய அவசியம் என்ன?
6. பிரிவு கோடுகள் என்றால் என்ன?
7. பிரிவின் வெளிப்படையான வடிவம் என்ன?
8. ரோம்பஸ் என்ற பகுதியின் உண்மையான வடிவத்தைப் பெற கனசதுர மற்றும் வெட்டும் தளத்தின் நிலை என்னவாக இருக்கும்?
9. ஒரு கூம்பின் பிரிவு காட்சிகளை வரைவதற்கான முறைகளுக்கு பெயரிடுங்கள்.
10. மேற்பரப்புகளின் வளர்ச்சி என்றால் என்ன?
11. மேற்பரப்புகளின் வளர்ச்சியின் நடைமுறை பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடவும்.
12. வளர்ச்சி முறைகளைக் கூறுங்கள்.
13. ஒரு கூம்பின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பின் வளர்ச்சியின் வடிவம் என்னவாக இருக்கும்?
14. அடிப்பக்கம் 'a' மற்றும் சாய்வான உயரம் 'h' ஆகியவற்றின் சதுர பிரமிட்டின் முழு வளர்ச்சியின் வடிவம் என்னவாக இருக்கும்?
15. ஒரு நிமிர்ந்த கூம்பு ஒரு தளத்தால் வெட்டப்படுகிறது, இது அச்சுக்கு சாய்ந்திருக்கும் மற்றும் ஜெனரேட்டருக்கு இணையாக இல்லை. தளம் அனைத்து ஜெனரேட்டர்களையும் வெட்டுகிறது. பிரிவின் வடிவம் என்ன?

வகை II

16. பல்வேறு வகையான பிரிவு காட்சிகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகளை விளக்கவும்.
17. பல்வேறு வகையான பிரிவு தளங்களை நேர்த்தியான ஓவியங்களுடன் விளக்கவும்.
18. மேற்பரப்புகளின் வளர்ச்சியில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு முறைகளை விளக்கவும்.
19. அடிப்படை பக்க A மற்றும் உயரம் H இன் சமநிலை முக்கோண ப்ரிஸத்தின் வளர்ச்சியைக் காட்டு.
20. பல்வேறு திடமான பொருட்களின் உண்மையான வடிவத்தை எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது என்பதை நேர்த்தியான வரைபடத்துடன் நிரூபிக்கவும்.

நடைமுறைப் பயிற்சிகள்

1. ஒரு அறுகோண ப்ரிஸம், அடி 30 மிமீ மற்றும் அச்சு 60 மிமீ நீளம் அதன் அடிவாரத்தின் விளிம்புகளில் ஒன்று ஹெஸ்பியில் உள்ளது; அதன் அச்சு 45° க்கு HP மற்றும் VP க்கு இணையாக சாய்ந்துள்ளது. ஹெஸ்பிக்கு செங்குத்தாக மற்றும் 45° க்கு சாய்ந்த ஒரு பிரிவு விமானம் அதன் ஒரு முனையிலிருந்து 18 மிமீ தொலைவில் அச்சில் ஒரு புள்ளி வழியாக செல்கிறது. பிரிவின் முன் பார்வை மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.
2. ஒரு பெண்டகோனல் பிரமிடு, அடிப்பக்கம் 35 மிமீ மற்றும் அச்சு 70 மிமீ நீளம் அதன் முக்கோண முகங்களில் ஒன்று ஹெஸ்பியில் உள்ளது மற்றும் அதன் அச்சு விபிக்கு இணையாக உள்ளது. ஹெஸ்பிக்கு செங்குத்தாக ஒரு பிரிவு விமானம் மற்றும் 30 டிகிரி விபி சாய்வாக அச்சில் பிரிக்கிறது. பிரிவின் முன் பார்வையை வரையவும் மற்றும் உச்சநிலையைக் கொண்ட பகுதி அகற்றப்பட்டதாக கருதி பகுதியின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.
3. ஒரு கூம்பு, அடிப்படை 60 மிமீ விட்டம் மற்றும் உயரம் 80 மிமீ ஹெஸ்பியில் அதன் வட்டத் தளத்துடன் நிற்கிறது. HP க்கு 45° சாய்ந்த மற்றும் VP க்கு செங்குத்தாக உள்ள ஒரு பிரிவு தளம் கூம்பின் அச்சைப் பிரிக்கிறது. முன் மற்றும் பிரிவு மேல் பார்வைகளைப் பெறுங்கள்.

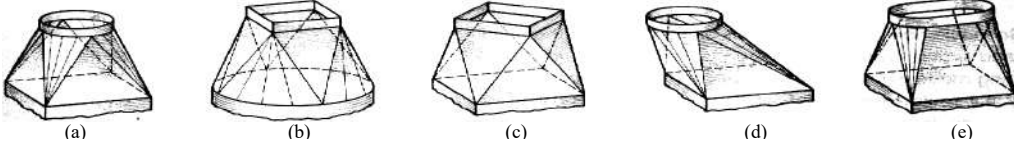
4. அடிப்பகுதியின் பக்கம் 30 மிமீ கொண்ட கனசதுரம் அதன் ஒரு முகத்தினால் HP யில் அமர்ந்துள்ளது அதன் செங்குத்து முகம் VP யுடன் 45 டிகிரி கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது ஒரு தளமானது HP க்கு செங்குத்தாகவும் 45 டிகிரி VP க்கு சாய்வாகவும் கனசதுரத்தினை வெட்டுகின்றது. மேல் காட்சி, பிரிவு முன் பார்வை மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தில் வரையவும்.
5. அடிப்படை பக்க 30 மிமீ மற்றும் உயரம் 75 மிமீ ஒரு சதுர ப்ரிஸம் ஹெஸ்பியில் அதன் ஒரு முனையில் அதன் இரண்டு செவ்வக முகங்கள் விபிக்கு சமமாக சாய்ந்திருக்கும். இது VP க்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்பட்டு மேலே இருந்து 20 மிமீ அச்சில் ஹெஸ்பி சந்திப்பு 50° க்கு சாய்ந்தது. அதன் உயரம், பிரிவு திட்டம் மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.
6. ஒரு அறுகோண ப்ரிஸம், அடி 30 மிமீ மற்றும் அச்சு 70 மிமீ நீளமுள்ள பக்கமானது ஹெஸ்பியில் அதன் செவ்வக முகங்களில் ஒன்றில் அதன் அச்சு விபிக்கு செங்குத்தாக உள்ளது. இது VP க்கு 30° சாய்ந்த செங்குத்து தளத்தால் வெட்டப்படுகிறது. மேல் பார்வை, பிரிவு உயரம் மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.
7. அடிப்படைப் பக்கம் 40 மிமீ மற்றும் நீளம் 80 மிமீ கொண்ட ஒரு பெண்டகோனல் ப்ரிஸம் ஹெஸ்பி யில் அதன் அடிப்படை விளிம்புகளில் ஒன்றில் அதன் அச்சு 45° இல் ஹெஸ்பிக்கு சாய்ந்து விபிக்கு இணையாக உள்ளது. இது VP க்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்பட்டு ஹெஸ்பிக்கு 30° க்கு சாய்ந்துள்ளது. வெட்டும் தளம் மேல் முனையிலிருந்து 30 மிமீ அச்சில் சந்திக்கிறது. முன் காட்சி, பிரிவு மேல் காட்சிகள் மற்றும் பகுதியின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.
8. ஒரு அறுகோண ப்ரிஸம், அடிப்படை 50 மிமீ மற்றும் அச்சு 80 மிமீ பக்கமானது ஹெஸ்பியில் அதன் அடிப்படை விளிம்புகளில் ஒன்றில் உள்ளது. அந்த விளிம்பைக் கொண்டிருக்கும் முனை ஹெஸ்பிக்கு 30° இல் சாய்ந்துள்ளது மற்றும் அச்சு VP க்கு இணையாக உள்ளது. இது VP க்கு செங்குத்தாக மற்றும் ஹெஸ்பிக்கு இணையாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்படுகிறது. வெட்டும் தளம் அச்சைப் பிரிக்கிறது. முன் மற்றும் பிரிவு மேல் காட்சிகளை வரையவும்.
9. அடிப்படை பக்கத்தின் 25 மிமீ மற்றும் உயரம் 60 மிமீ கொண்ட ஒரு பெண்டகோனல் பிரமிடு ஹெஸ்பியில் அதன் அடிப்பகுதியில் விபிக்கு செங்குத்தாக அடிப்படை விளிம்பில் ஒன்று உள்ளது. இது அடித்தளத்திற்கு 30° சாய்ந்த தளத்தால் வெட்டப்படுகிறது. வெட்டும் தளம் அச்சில் 15 மிமீ மேல் அச்சில் சந்திக்கிறது. முன் காட்சி, பிரிவு மேல் காட்சிகள் மற்றும் பகுதியின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.
10. அடிப்படை பக்க 30 மிமீ மற்றும் உயரம் 45 மிமீ ஒரு சதுர பிரமிடு ஹெஸ்பியில் அதன் அடிப்பகுதியில் அடிப்படை விளிம்புகளுடன் சமமாக சாய்ந்திருக்கும். இது VP க்கு செங்குத்தாக ஒரு தளம் மூலம் வெட்டப்பட்டு ஹெஸ்பிக்கு 30 மிமீ அச்சில் ஹெஸ்பிக்கு மேல் 20 மிமீ அச்சில் சந்தித்தது. பிரிவுத் திட்டத்தையும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தையும் வரையவும்.
11. விட்டம் 40 மிமீ மற்றும் அச்சு நீளம் 65 மிமீ சிலிண்டர் ஹெஸ்பியில் அதன் ஜெனரேட்டர்களில் ஒன்றில் அதன் அச்சு ஹெஸ்பிக்கு இணையாக உள்ளது மற்றும் விபிக்கு 30° இல் சாய்ந்துள்ளது. இது ஹெஸ்பிக்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்படுகிறது, இதனால் பிரிவின் உண்மையான வடிவம் 55 மிமீ நீள்வட்டமாக இருக்கும். பிரிவின் முன் பார்வை மற்றும் பகுதியின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.

12. விட்டம் 60 மிமீ மற்றும் உயரம் 90 மிமீ சிலிண்டர் ஹெஸ்பி மற்றும் அதன் அச்ச ஹெஸ்பி மற்றும் விபி இரண்டிற்கும் இணையாக உள்ளது. VP க்கு 25° இல் சாய்ந்த ஒரு செங்குத்து ம் சிலிண்டரை வெட்டி அச்சின் நடுப்பகுதி வழியாக செல்கிறது. பிரிவின் முன் பார்வை மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்
13. அடிப்படை விட்டம் கொண்ட ஒரு கூம்பு 50 மிமீ மற்றும் அச்ச நீளம் 60 மிமீ அதன் ஜெனரேட்டர்களில் ஒன்றில் ஹெஸ்பியில் உள்ளது. கூம்பு 75° VP க்கு சாய்ந்த செங்குத்து தளத்தால் வெட்டப்பட்டு, திட்டத்தில் உள்ள உச்சியில் இருந்து 27 மிமீ அச்சில் சந்திக்கிறது. மேல் பார்வை, பிரிவு முன் பார்வை மற்றும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தை வரையவும்.
14. அடிப்படை விட்டம் 50 மிமீ மற்றும் உயரம் 60 மிமீ கொண்ட கூம்பு ஹெஸ்பியில் அதன் அடிப்பகுதியில் உள்ளது. இது VP க்கு செங்குத்தாக ஒரு பிரிவு தளத்தால் வெட்டப்பட்டு, 80° HP க்கு சாய்ந்து, உச்சம் வழியாக செல்கிறது. பிரிவுத் திட்டத்தையும் பிரிவின் உண்மையான வடிவத்தையும் வரையவும்
15. அடிப்படை பக்கம் 20 மிமீ மற்றும் உயரம் 45 மிமீ ஒரு அறுகோண ப்ரிஸம் ஹெஸ்பியில் அதன் ஒரு முனையில் விபிக்கு இணையாக அதன் இரண்டு பக்கவாட்டு முகங்களுடன் ஓய்வெடுக்கிறது. இது VP க்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்பட்டு ஹெஸ்பிக்கு 30° க்கு சாய்ந்துள்ளது. விமானம் அடித்தளத்திலிருந்து 20 மிமீ தொலைவில் அச்சில் சந்திக்கிறது. ப்ரிஸத்தின் கீழ் பகுதியின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்புகளின் வளர்ச்சியை வரையவும்.
16. குறுக்குவெட்டு 30×50 மிமீ மற்றும் உயரம் 70 மிமீ ஒரு செவ்வக ப்ரிஸம் அதன் ஒரு முனையில் ஹெஸ்பியில் ஓய்வெடுக்கிறது. இது VP க்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்பட்டு HP க்கு 45° இல் சாய்ந்துள்ளது. தளம் மேல் முனைக்கு கீழே 10 மிமீ புள்ளியில் அச்சில் சந்திக்கிறது. ப்ரிஸத்தின் துண்டிக்கப்பட்ட கீழ் பகுதியின் மேற்பரப்புகளின் வளர்ச்சியை வரையவும்.
17. அடிப்பக்கம் 20 மிமீ மற்றும் உயரம் 50 மிமீ கொண்ட ஒரு சதுர பிரமிடு அதன் அடிப்பகுதியில் ஹெஸ்பியில் அதன் அடிப்பகுதியில் விபிக்கு இணையாக இரண்டு பக்கமும் உள்ளது. இது அச்சைப் பிளக்கும் ஒரு தளத்தால் வெட்டப்பட்டு அடித்தளத்திற்கு 40° க்கு சாய்ந்துள்ளது. வெட்டப்பட்ட பிரமிட்டின் கீழ் பகுதியின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்புகளின் வளர்ச்சியை வரையவும்.
18. அடிப்படை 40 மிமீ மற்றும் உயரம் 50 மிமீ விட்டம் கொண்ட ஒரு சிலிண்டர் ஹெஸ்பியில் அதன் அடிப்பகுதியில் நிற்கிறது, சிலிண்டரின் அச்சுக்கு 45° இல் சாய்ந்த ஒரு வெட்டும் தளம் மேல் தளத்தின் இடது தீவிர புள்ளியின் வழியாக செல்கிறது. துண்டிக்கப்பட்ட சிலிண்டரின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பை உருவாக்கவும்.
19. அடிப்படை விட்டம் 60 மிமீ மற்றும் உயரம் 80 கொண்ட ஒரு சிலிண்டர் அதன் அடிப்பகுதியில் நிற்கிறது. இது V.P க்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தால் இரண்டு பகுதிகளாக வெட்டப்படுகிறது. மற்றும் ஹெஸ்பிக்கு 300 இல் சாய்ந்து, கீழ் பாதியின் வளர்ச்சியை வரையவும்
20. விட்டம் 40 மிமீ மற்றும் உயரம் 50 மிமீ சிலிண்டர் ஹெஸ்பியில் அதன் ஒரு முனையில் செங்குத்தாக ஓய்வெடுக்கிறது. இது VP க்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தால் வெட்டப்பட்டு ஹெஸ்பிக்கு 30° சாய்ந்துள்ளது. தளம் அடித்தளத்திலிருந்து 30 மிமீ புள்ளியில் அச்சில் சந்திக்கிறது. துண்டிக்கப்பட்ட சிலிண்டரின் கீழ் பகுதியின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்பின் வளர்ச்சியை வரையவும்

மேலும் அறிக

மாற்றம் துண்டுகள் வளர்ச்சி

வட்டக் குழாய்கள் சதுரக் குழாய்கள் என இரண்டு வெவ்வேறு வடிவங்களை இணைக்க வழக்கமாக மாற்றம் துண்டுகள் செய்யப்படுகின்றன. இந்த மாற்றம் துண்டுகள் பொதுவாக வளர்ச்சியடையாத மேற்பரப்பின் வரையறைக்கு பொருந்தும், அவை தோராயமாக உருவாக்கப்பட வேண்டும். முக்கோண வளர்ச்சி மாற்றம் துண்டுகள் வளர்ச்சி பெற வேலை. இந்த முறையில், மாற்றம் துண்டுகளின் பக்கவாட்டு மேற்பரப்புகள் பல முக்கோணங்களாக பிரிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு முக்கோணத்தின் பக்கங்களின் உண்மையான நீளத்தைக் கண்டறிவதன் மூலம், முக்கோணங்கள் ஒவ்வொன்றும் அவற்றின் உண்மையான வடிவங்களில் ஒன்றையொன்று ஒட்டி அமைப்பதன் மூலம் வளர்ச்சி வரையப்படுகிறது. படம் 4.25 வெவ்வேறு மாறுதல் பொருட்களை விளக்குகிறது.



படம் 4.25: மாற்றம் துண்டுகள்

வடிவமைப்பு திட்டம்/செயல்பாடுகள்

களிமண், சோப்பு, தெர்மோகோல், பிளாஸ்டிக், மெழுகு அல்லது வெட்டும் விமானத்தை கருத்தில் கொண்டு எளிதில் மற்றும் பொருளாதார ரீதியாக கிடைக்கக்கூடிய வேறு எந்த பொருட்களாலும் திடப்பொருட்களின் பின்வரும் பிரிவுகளை (ப்ரிஸம், பிரமிடுகள், கோளங்கள் போன்றவை) தயார் செய்தல்: அடித்தளத்திற்கு இணையாக, அடித்தளத்திற்கு செங்குத்தாக மற்றும் அடித்தளத்திற்கு சாய்ந்தது.

சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

- ஒரு பிரிவின் பார்வையை உருவாக்குவதற்கான ஒரு முதன்மையான காரணம் மறைக்கப்பட்ட கோடுகளை நீக்குவதாகும், இதனால் ஒரு வரைபடத்தை மிக எளிதாக புரிந்து கொள்ளவோ அல்லது காட்சிப்படுத்தவோ முடியும்.
- பொறியியல் வடிவமைப்பில் பலவிதமான பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, பொது சின்னம் (அதாவது, வார்ப்பிரும்புக்கு பயன்படுத்தப்படும் சின்னம்) பொறியியல் வரைபடங்களில் பெரும்பாலான நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படலாம்.
- கோடுகள் வரையப்பட்ட கோணம் பொதுவாக கிடைமட்டத்திற்கு 45 டிகிரி ஆகும், ஆனால் அதே பிரிவில் காட்டப்பட்டுள்ள அடுத்தடுத்த பகுதிகளுக்கு இதை மாற்றலாம்.

விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்துறை)

அவற்றின் வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகள் காரணமாக வழக்கமான உற்பத்தி செயல்முறைகளால் உற்பத்தி செய்ய கடினமாக இருக்கும் பல பொருட்கள் அல்லது பொருள்கள் உள்ளன. அவை தான் உலோகத் தொழிலில் வளர்ச்சி நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி புனையப்பட்டவை, அத்தகைய பொருட்களின் பரந்த வரம்பு உள்ளது.

மேற்பரப்புகளின் வளர்ச்சியின் சில பயன்பாடுகள் பின்வருமாறு:

1. கொதிகலன் ஓடுகள் & புகைபோக்கிகள்
2. அழுத்தக் கப்பல்கள், மண்வெட்டிகள்

3. தட்டுகள், பெட்டிகள் & அட்டைப்பெட்டிகள்
4. ஹாப்பர்களுக்கு உணவளித்தல்
5. பெரிய குழாய் பிரிவுகள்
6. ஆட்டோமொபைல்கள்
7. கப்பல்கள்
8. விமான கைவினைப்பொருட்கள்

கேஸ் படிப்பு

CAD மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி மேற்பரப்பை சமன் செய்யவும்

சிஏடி மென்பொருள் உருவாக்கக்கூடிய மற்றும் வளர்ச்சியடையாத மேற்பரப்புகள் மற்றும் முகங்களை சமன் செய்ய முடியும். வளர்ச்சியடையக்கூடிய மேற்பரப்பு என்பது ஒரு மேற்பரப்பில் சிதைவு இல்லாமல் தட்டையானது. வளர்ச்சியடையாத மேற்பரப்புகள் மற்றும் முகங்கள் தட்டையான போது சிதைந்துவிடும். பயனர் மேற்பரப்பில் வளைவுகள் மற்றும் ஓவியங்களை தட்டையாகத் தேர்ந்தெடுக்கலாம் மற்றும் மேற்பரப்பில் உள்ள வளைவுகள், ஓவியங்கள் மற்றும் விளிம்புகளை நிவாரண வெட்டுக்கள் அல்லது பிளவு கோடுகளாக தேர்ந்தெடுக்கலாம். பயனர் ஒரு மேற்பரப்பை தட்டையாக்கும் போது, CAD மென்பொருள் ஒரு தட்டையான மேற்பரப்பு உடல் தொடுதலை விளிம்பிற்கு உருவாக்குகிறது, அது கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி தட்டையானது.



மடிந்த மேற்பரப்பு



மடிந்த மேற்பரப்புக்கு தட்டையான மேற்பரப்பு தொடுகோடு

தட்டையான மேற்பரப்பின் துல்லியத்தை சரிபார்க்க பயனர் அளவீட்டு கருவியைப் பயன்படுத்தலாம் மற்றும் மடிந்த மற்றும் தட்டையான அம்சங்களின் பரப்பளவை அளவிட முடியும். மேற்பரப்பு பகுதிகளுக்கு இடையே ஒரு பெரிய முரண்பாடு இருந்தால், தட்டையான அம்சம் துல்லியமாக இருக்காது, பின்னர் பயனர் துல்லியத்தை சரிபார்க்க சிதைவு இடங்களையும் பயன்படுத்தலாம்.

வீடியோ ஆதாரங்கள் / கற்றல் இணையதளங்கள்

1. Bhatt N.D., Panchal V.M. & Ingle P.R., (2014), Engineering Drawing, Charotar Publishing House
2. <https://youtu.be/yrUIF09uYD4>
3. <https://youtu.be/jzdUdQBk4Vo>
4. <http://www.iitg.ac.in/rkbc/ME111/Lecture11%20Sections%20of%20solids.pdf>

5

சம அளவு உமிழ்வு

வரையறை

இந்த அலகு, சம அளவு உமிழ்வின் கொள்கைகள், சம அளவு அளவீடு, சம அளவு காட்சிகள், தளங்கள் மற்றும் திடப்பொருட்களின் சம அளவு காட்சிகள் போன்ற பல்வேறு தலைப்புகளை உள்ளடக்கியது; சம அளவு பார்வைகளை செங்குத்து வரைவி பார்வைகளாக மாற்றுவது மற்றும் நேர்மாறாக.

அடிப்படைக்கோட்பாடு

சம அளவு உமிழ்வு (Isometric Projection) என்பது தொழில்நுட்ப மற்றும் பொறியியல் வரைபடங்களில் இரு பரிமாணங்களில் முப்பரிமாண பொருள்களைக் காட்சிப்படுத்தும் ஒரு முறையாகும். தொழில்நுட்ப அறிவு மற்றும் மல்டி-வியூ வரைதல் பயிற்சி இல்லாமல், நபர்களால் எளிதில் புரிந்துகொள்ளக்கூடிய யோசனைகளை வழங்குவதற்காகப் பாடத் திட்டங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

முற்படுதேவை

செங்குத்து வரைவி வீழலின் அறிவு.

அலகின் வெளிப்பாடுகள்

இந்த தொகுதியை வெற்றிகரமாக முடித்தவுடன், மாணவர்கள்:

U5-01: சம அளவு உமிழ்வின் கருத்தை புரிந்து கொள்வார்கள்.

U5-02: தளம் மற்றும் திடப்பொருட்களின் சம அளவு காட்சிகளை உருவாக்க தெரிந்து கொள்வார்கள்.

U5-03: கொடுக்கப்பட்ட செங்குத்து வரைவி காட்சிகளிலிருந்து சம அளவு காட்சியை வரைய அறிந்து கொள்வார்கள்.

U5-04: 3D காட்சிகளை செங்குத்து வரைவி கட்சிகளாக மாற்ற கற்றுக் கொள்வார்கள்

பாடநெறி விளைவுகளுடன் அலகு விளைவுகளை வரைபடமாக்குதல்:

அலகு-5 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U5-O1	2	3	-	-	2
U5-O2	2	3	-	-	2
U5-O3	2	3	-	-	2
U5-O4	2	3	-	-	2

அறிமுகம்

சம அளவு உமிழ்வு என்பது ஒரு வகை சித்திரத் திட்டமாகும், இதில் ஒரு திடமான பொருளின் மூன்று பரிமாணங்கள் ஒரு பார்வையில் காண்பிக்கப்படுவது மட்டுமல்லாமல் அவற்றின் உண்மையான அளவுகள் அதிலிருந்து நேரடியாக அளவிடப்படும். "ஐசோ" என்றால் "சமம்" மற்றும் "மெட்ரிக்" என்றால் அளவீடு means எனவே, ஐசோமெட்ரிக் கணிப்புகளில், நீளம், அகலம் மற்றும் உயரம் சமமாக குறைக்கப்படுகிறது (முன்னறிவிக்கப்பட்டவை). மல்டி-வியூ ப்ரொஜெக்ஷன் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் ப்ரொஜெக்ஷன் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள் என்னவென்றால், ஒரு மல்டி-வியூ ப்ரொஜெக்ஷனில், ஒரு பொருளின் இரண்டு பரிமாணங்கள் மட்டுமே ஒவ்வொரு பார்வையிலும் தெரியும் மற்றும் பொருளை வரையறுக்க ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட காட்சிகள் தேவைப்படுகின்றன; அதேசமயம், ஒரு ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தில், மூன்று பரிமாணங்களையும் காண்பிக்க பொருளை ஒரு அச்சில் சுழற்றப்படுகிறது, மேலும் ஒரே ஒரு பார்வை தேவைப்படுகிறது.

5.1 சம அளவு உமிழ்வின் கொள்கைகள்

சம அளவு உமிழ்வின் கொள்கையானது ஒரு கனசதுரத்தின் செங்குத்து வரைவி வீழலை வரைவதன் மூலம் விளக்கப்படுகிறது. அதன் மூலைகளில் ஒன்று தரையிலும் மற்றொன்று VP க்கு செங்குத்தாக இருக்குமாறு நிறுத்தப்படுகிறது. அவ்வாறு பெறப்பட்ட முன் பார்வை கனசதுரத்தின் தேவையான ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தை அளிக்கும்.

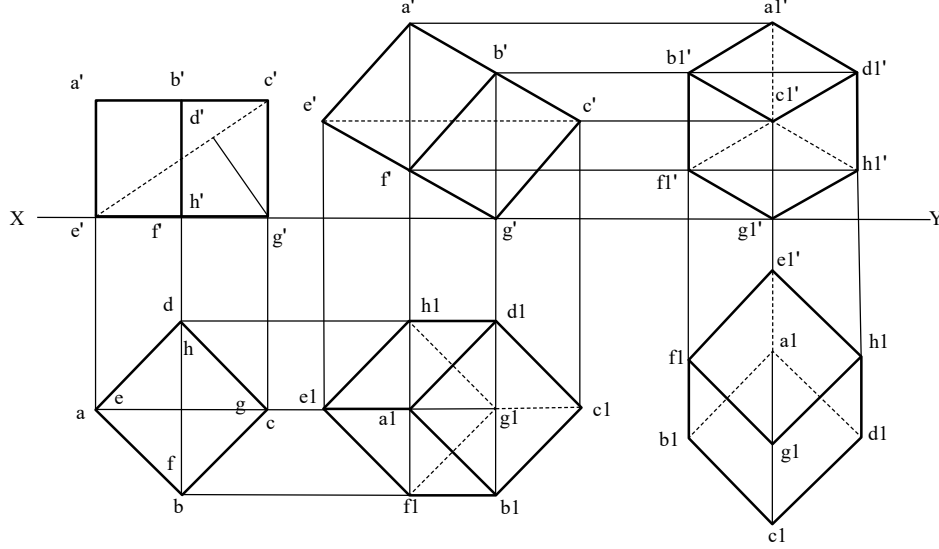
படம் 5.1 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி சம அளவு வீழலை உருவாக்குவதற்கான படிகள்:

1. மேல் பார்வையில் ஒரு சதுரத்தை (a b c d) அதன் பக்கங்கள் 45° முதல் XY வரை சாய்ந்து, XY க்கு இணையான திட மூலைவிட்டத்தைக் குறிக்கும் கோடு (ac) வரையவும்.
2. XY க்கு மேலே முன் பார்வையை (a' e' g' c') திட்டமிடவும்.
3. கோணம் (g') பற்றி முன் பார்வையை சாய்த்து அதனால் வரி (e' c') XY க்கு இணையாக மாறும்.
4. இரண்டாவது மேல் பார்வையை திட்டமிடவும். திண்ம மூலைவிட்டம் (இ'சி') இப்போது HP மற்றும் VP க்கு இணையாக இருக்கும்.
5. இரண்டாவது மேல் பார்வையை மீண்டும் உருவாக்கவும், இதனால் திட மூலைவிட்டத்தின் மேல் பார்வை (e1c1) XY க்கு செங்குத்தாக இருக்கும்.



Isometric
projection -
Introduction

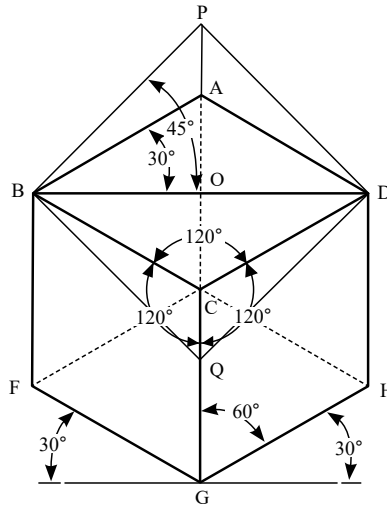
6. முன் காட்சியை நீட்டவும். இதுவே கனசதுரத்தின் தேவையான ஐசோமெட்ரிக் ப்ரொஜெக்ஷன் ஆகும்.



படம் 5.1: சம அளவு உமிழ்வின் கொள்கை

5.2 சம அளவு உமிழ்வின் கலைச்சொற்கள்

படம் 5.2 ஒரு கனசதுரத்தின் அதே முன் பார்வையைக் காட்டுகிறது, இது படம் 5.1 இல் வழங்கப்பட்டுள்ளது, மூலையில் பெரிய எழுத்துக்களில் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. சாய்சதுரம் ABCD கனசதுரத்தின் மேல் சதுர முகத்தின் ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தைக் குறிக்கிறது, இதில் BD என்பது மூலைவிட்டத்தின் உண்மையான நீளம். கனசதுரத்தின் அனைத்து விளிம்புகளும் சமமாக முன்னறிவிக்கப்பட்டன. அதே மூலைவிட்ட BD இல் மற்றொரு சதுர BPDQ ஐ வரையவும், BP கனசதுரத்தின் உண்மையான விளிம்பு நீளத்திற்கு சமமாக இருக்கும். இந்த உண்மையான நீளம் BA ஆல் குறிப்பிடப்படும் ஐசோமெட்ரிக் நீளமாக சுருக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 5.2: கனசதுரத்தின் முன் காட்சி

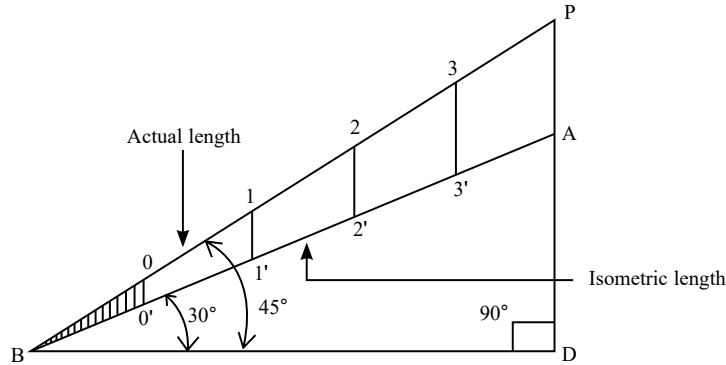
AB, AD மற்றும் AE ஆகிய மூன்று கோடுகள் A இல் சந்திக்கின்றன. இந்த அனைத்து விளிம்புகளும் HBக்கு சமமாக சாய்ந்திருப்பதால், அவை ப்ரோஜெக்ஷன் தளத்தில் ஒன்றுக்கொன்று 120° கோணத்தை உருவாக்குகின்றன; மேலும் அவை சமமாக முன்னறிவிக்கப்பட்டன மற்றும் மூலைவிட்ட BD அதன் உண்மையான நீளத்தை தக்கவைத்துக்கொள்கிறது, ஏனெனில் அது VP க்கு இணையாக உள்ளது.

- **ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகள்:** AB, AD மற்றும் AE கோடுகள் A புள்ளியில் சந்தித்து 120° கோணத்தை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைப்பது ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகள் என அழைக்கப்படுகிறது.
- **ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள்:** ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையான கோடுகள் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையாக இல்லாத கோடுகள் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் அல்ல என்று அழைக்கப்படுகின்றன. படத்தில் (5.2), AB, AD, GF, GH, BF மற்றும் DH ஆகிய கோடுகள் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் மற்றும் BD, AC, CF, BG கோடுகள் ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் அல்ல.
- **ஐசோமெட்ரிக் தளம்:** செவ்வக ப்ரிஸத்தின் முகங்களைக் குறிக்கும் தளங்கள் மற்றும் இந்த தளங்களுக்கு இணையான மற்ற தளங்கள் ஐசோமெட்ரிக் தளங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. படத்தில் (5.2), ABCD, BCGF, CGHD ஆகியவை ஐசோமெட்ரிக் தளங்கள்.
- **ஐசோமெட்ரிக் அளவு:** ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தை வரையும்போது, அளவுகளை அளப்பதற்கும் குறிப்பதற்கும் உண்மையான நீளங்களை ஐசோமெட்ரிக் நீளங்களாக மாற்றுவது அவசியம். ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கேல் உண்மையான நீளங்களை ஐசோமெட்ரிக் நீளங்களாக மாற்றுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5.3 ஐசோமெட்ரிக் அளவுகோலை அமைத்தல்

படம் 5.3 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி ஐசோமெட்ரிக் அளவை உருவாக்குவதற்கான படிகள்:

1. கிடைமட்ட கோட்டை BD வரையவும்.
2. B இலிருந்து 45° இல் BP ஆனது உண்மையான அல்லது உண்மையான நீளத்தைக் குறிக்கவும், மற்றொரு வரி BA ஐ 30° க்கு BD க்கு சமமான (Isometric) நீளத்தை அளவிட உதவுகிறது.
3. BP யில் புள்ளி 0, 1, 2 போன்றவற்றைக் குறிக்கும்.
4. இந்த புள்ளிகளில் இருந்து BA ஐ 0', 1', 2' போன்றவற்றில் சந்திக்க செங்குத்தாக வரையவும்.
5. B1' நீளம் B1 இன் ஐசோமெட்ரிக் நீளத்தைக் குறிக்கிறது.



படம் 5.3: ஐசோமெட்ரிக் அளவுகோலை அமைத்தல்

ஐசோமெட்ரிக் நீளங்கள் கணக்கீடு:

மேலே உள்ளபடத்தில் இருந்து 5.3,

$$\frac{BD}{BP} = \cos(45) = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{BD}{BA} = \cos(30) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

எனவே;

$$\frac{BD}{BP} \times \frac{BA}{BD} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{BA}{BP} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = .815$$

$$BA = .815 \times BP$$

ஆகையால், Isometric length(ஐசோமெட்ரிக் நீளம்) = .815 * உண்மையானநீளம்

5.4 ஐசோமெட்ரிக் காட்சி (Isometric View)

ஐசோமெட்ரிக் பார்வை என்பது 30° கோணங்களைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்படும் 3D காட்சி. இது ஒரு வகை ஆக்சோனோமெட்ரிக் பார்வையாகும், இதில் ஒவ்வொரு அச்சுக்கும் ஒரே அளவீடு பயன்படுத்தப்படுகிறது, இதன் விளைவாக சிதைக்கப்படாத படம் உருவாகிறது. அதற்கு பதிலாக, நீளங்களின் முன்னறிவிப்பு புறக்கணிக்கப்பட்டு, ஐசோமெட்ரிக் பார்வை அல்லது ஐசோமெட்ரிக் கண்ணோட்டம் எனப்படும் கணிப்புகளைப் பெற உண்மையான அல்லது உண்மையான நீளங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு வசதியான வழி பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஐசோமெட்ரிக் பார்வை சாதகமானது, ஏனெனில் அளவீடு நேரடியாக அதிலிருந்து செய்யப்படலாம். எந்த உருவத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தை விட சற்று பெரியது (தோராயமாக 22%). விகிதாச்சாரங்கள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதால், அதிகரித்த அளவு இந்த பிரதிநிதித்துவத்தின் பட மதிப்பை பாதிக்காது, அதே நேரத்தில், அது விரைவாக செய்யப்படலாம்.

5.5 ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்விற்கும் ஐசோமெட்ரிக் பார்வைக்கும் உள்ள வேறுபாடு

ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்விற்கும் ஐசோமெட்ரிக் பார்வைக்கும் உள்ள வேறுபாடு பின்வரும் அட்டவணை 5.1 இல் வழங்கப்பட்டுள்ளது

அட்டவணை 5.1: ஐசோமெட்ரிக் பார்வைக்கும் ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்விற்கும் இடையிலான வேறுபாடு

வ. எண்	ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்வு
1.	உண்மையான அளவிற்கு வரையப்பட்டது	ஐசோமெட்ரிக் அளவில் வரையப்பட்டது

வ. எண்	ஐசோமெட்ரிக் பார்வை	ஐசோமெட்ரிக் உமிழ்வு
2.	ஐசோமெட்ரிக் அச்சகளுக்கு இணையாக கோடுகள் வரையப்படும்போது, உண்மையான நீளங்கள் அகற்றப்படும்.	ஐசோமெட்ரிக் அச்சகளுக்கு இணையாக கோடுகள் வரையப்படும்போது, நீளங்கள் உண்மையான நீளங்களின் தோராயமாக 0.81 மடங்கு முன்னறிவிக்கப்படுகின்றன.
3.	அளவீடு ஒரு வரைபடத்திலிருந்து நேரடியாக செய்யப்படலாம்.	ஐசோமெட்ரிக் அளவீடு அளவீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

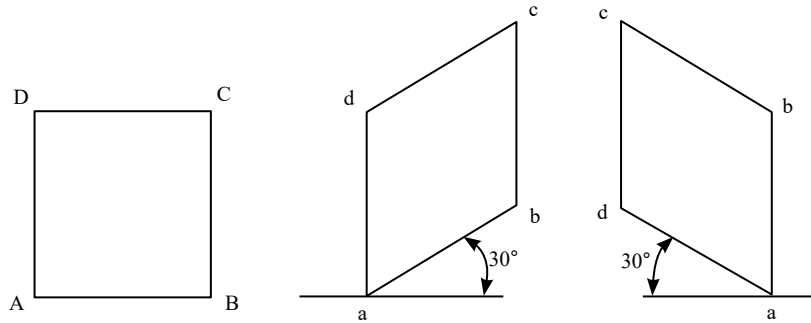
5.6 தளங்களின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வைகள்

தளங்கள் கிடைமட்டமாக அல்லது செங்குத்தாக இருக்கலாம்; ஒரு தளம் கிடைமட்டமாக இருந்தால் அதன் பக்கங்கள் ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தில் இரண்டு சாய்வான அச்சகளுக்கு இணையாக இருக்கும். தளம் செங்குத்தாக இருந்தால், அதன் ஒரு பக்கம் சாய்வான அச்சுக்கு இணையாகவும் மற்றொன்று செங்குத்து அச்சுக்கு இணையாகவும் இருக்கும்.

5.6.1 ஒரு சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.4 (a))

கொடுக்கப்பட்ட சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. a புள்ளியில் இருந்து செங்குத்து கோட்டை வரையவும் $ad = AD$
2. a புள்ளியில் இருந்து செங்குத்து கோட்டை வரையவும் $ad = AD$ கிடைமட்டத்திற்கு 300 மற்றும் ad க்கு 600.
3. ரோம்பை (abcd) முடிக்கவும், இது சதுரத்தின் தேவையான ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.4 (b)).
4. ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை மற்றொரு சாய்வான அச்சின் திசையில் வரையலாம் (படம் 5.4 (சி)).



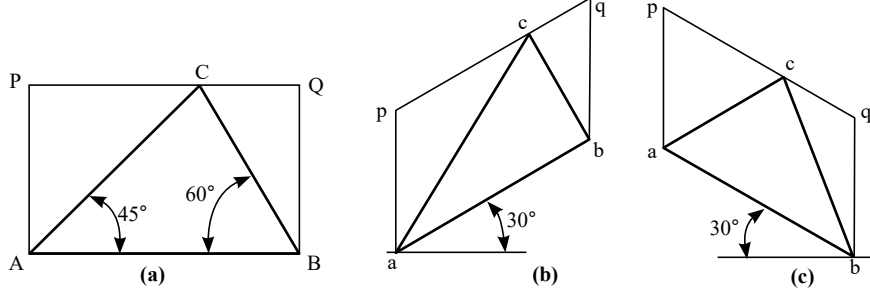
படம் 5.4: சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

5.6.2 முக்கோணத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.5 (அ)).

கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. ABQP செவ்வகத்தில் ABC முக்கோணத்தை இணைக்கவும்.
2. செவ்வக abqp (படம் 5.5 (b)) ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும்.

3. 'Pq' இல் ($pc = PC$) மற்றும் ($cq = CQ$) போன்ற ஒரு புள்ளியை 'c' எனக் குறிக்கவும்.
4. முக்கோணமான 'abc' ஐ வரையவும்,
5. இது தேவையான ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.5 (b)). ஐசோமெட்ரிக் பார்வையின் மற்ற திசையை வரையவும் (படம் 5.5 (சி)).

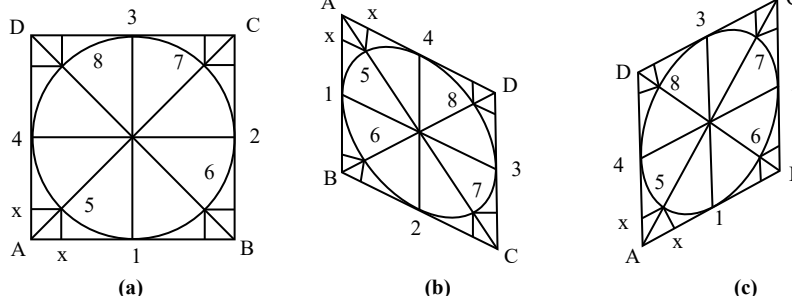


படம் 5.5: முக்கோணத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

5.6.3 வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை (படம் 5.6(அ)).

கொடுக்கப்பட்ட வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. 0 மிமீ விட்டம் கொண்ட ஒரு வட்டத்தை வரைந்து, படம் 5.6 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு சதுர ABCDயில் இணைக்கவும்.
2. 1, 2, 3 மற்றும் 4 பக்கங்களின் நடுப்பகுதிகளைக் குறிக்கவும், அங்கு சதுரம் வட்டத்தை உறுதியாகத் தொடுகிறது.
3. படம் 5.6 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி 5, 6, 7 மற்றும் 8 புள்ளிகளில் வட்டத்தை வெட்டும் சதுரத்தின் மூலைவிட்டங்களை வரையவும்.
4. ஒரு சதுர ABCD யின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையைப் பிரதிபலிக்க ரோம்பஸ் ABCD யை வரையவும்.
5. 1, 2, 3 மற்றும் 4 புள்ளிகளை பக்கங்களின் நடுப் புள்ளியாகக் குறிக்கவும்.
6. புள்ளிகள் 5, 6, 7 மற்றும் 8 ஐக் குறிக்கவும், அவை சதுரத்தின் பக்கத்திலிருந்து AXக்கு சமமான தூரத்தில் உள்ளன.
7. படம் 5.6 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஐசோமெட்ரிக் பார்வையைப் பெற புள்ளிகளை இணைக்கவும்.
8. ஐசோமெட்ரிக் பார்வையின் மற்ற திசையை வரையவும் (படம் 5.6 (C)).



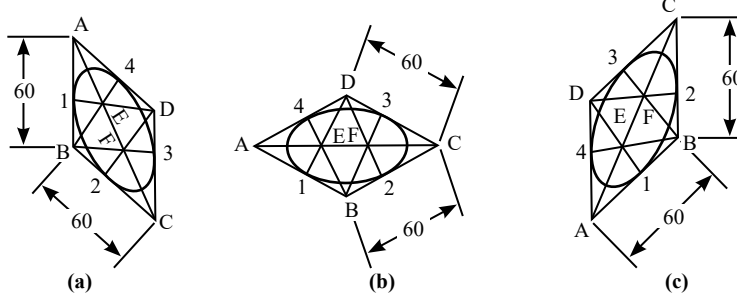
படம் 5.6: வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

தீர்க்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

எடுத்துக்காட்டு 5.1: மைய முறையைப் பயன்படுத்தி 3 முதன்மை தளங்களிலும் 60 மிமீ விட்டம் கொண்ட வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 5.7 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. ஒரு சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையைப் பிரதிபலிக்க 60 மிமீ பக்கத்தின் ஒரு ரோம்பஸ் ABCDயை வரையவும்.
2. AB, BC, CD மற்றும் DA ஆகிய பக்கங்களின் நடுப் புள்ளிகளாக முறையே 1,2,3 மற்றும் 4 ஐக் குறிக்கவும் மற்றும் இணைக்கவும் (சிறிய மூலைவிட்டங்களின் முனைகள்) B புள்ளிகள் 3 & 4 மற்றும் D ஐ சந்திக்க 1 & 2. புள்ளிகளைச் சந்திக்கவும் மற்றும் D1 புள்ளியில் E மற்றும் B3 மற்றும் D2 ஒரு புள்ளியில் F, மற்றும் B, E, D மற்றும் F ஆகியவை நீள்வட்டத்தை வரைய நான்கு மையங்கள்.
3. மையம் B மற்றும் ஆரம் B3 உடன் வில் 3-4 ஐ வரையவும் மற்றும் D மற்றும் ஆரம் D1 உடன் வளைவை 1-2 வரையவும். மையம் E மற்றும் ஆரம் E1 உடன் ஆர்க் 1-4 வரையவும் மற்றும் F ஆர்வக் மற்றும் ஆரம் F2 உடன் வில் 2-3 வரையவும்.
4. இந்த வளைவுகள் ஒரு நீள்வட்ட வடிவத்தில் இணைகின்றன, இது தேவையான ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை குறிக்கிறது.

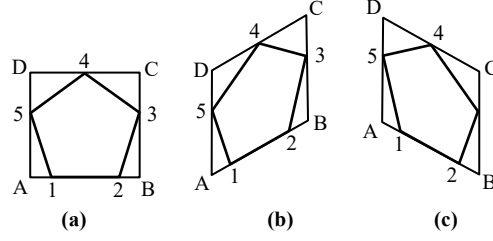


படம் 5.7: மைய முறையைப் பயன்படுத்தி வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

எடுத்துக்காட்டு 5.2: பென்டகனின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 5.8 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட பென்டகனின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. கொடுக்கப்பட்ட பென்டகனை ஒரு செவ்வகத்தில் மூடி, படம் 5.8 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இணையான வரைபடத்தைப் பெறுங்கள்.
2. செவ்வகத்தில் புள்ளிகள் 1, 2, 3, 4 மற்றும் 5 ஐக் கண்டறிந்து அவற்றை இணையான வரைபடத்தில் குறிக்கவும்.
3. ஐசோமெட்ரிக் வரைபடத்தில் A-1, B-2, C-3, C-4 மற்றும் D-5 தூரங்களை செவ்வகத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ள பென்டகனில் உள்ள தொடர்புடைய தூரங்களைப் போலவே குறிக்கவும்.
4. படம் 5.8 (b) மற்றும் 5.8 (c) பென்டகனின் தேவையான ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை குறிக்கிறது.

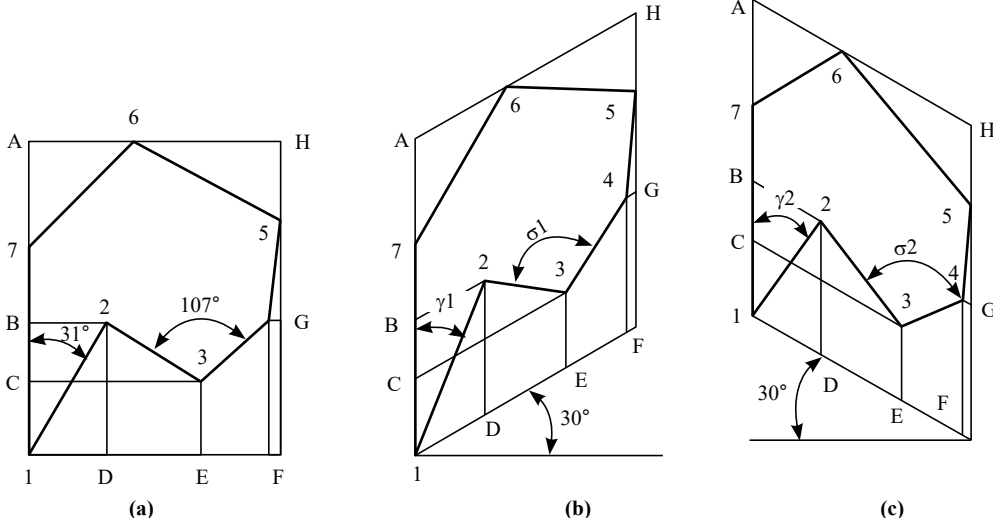


படம் 5.8: மைய முறையைப்பயன்படுத்தி பென்டகனின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

எடுத்துக்காட்டு 5.3: ஒழுங்கற்ற வடிவத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 5.9 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி ஏதேனும் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. படம் 5.10 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒழுங்கற்ற வடிவத்தை ஒரு செவ்வகத்தில் முதலில் இணைக்கவும்.
2. படம் 5.9 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, செவ்வகத்திற்கு இணையான வரைபடம் ஐசோமெட்ரிக் முறையில் பெறப்படுகிறது.
3. ஐசோ-கோடுகள் ஏ -1, பி -2, பி -3, சி -3, சி -4, டி -4, டி -5, ஏ -5 அசல் வடிவத்தில் உள்ள அதே நீளத்தைக் கொண்டுள்ளது.
4. படம் 5.9 (b) மற்றும் 5.9 (c) கொடுக்கப்பட்ட ஒழுங்கற்ற வடிவத்தின் தேவையான ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை குறிக்கிறது.



படம் 5.9: ஒழுங்கற்றவடிவத்தின் ஐசோமெட்ரிக்பார்வை

5.7 திடப்பொருட்களின் ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகள்

திடப்பொருட்களின் ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகளை வரைய இரண்டு முறைகள் உள்ளன:

1. பெட்டி முறை.
2. ஆஃப்-செட் முறை.

5.7.1 பெட்டிமுறை

ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைவதற்கான இந்த முறை எளிதானது மற்றும் புரிந்துகொள்ளக்கூடியது. இருப்பினும், வரைவதற்கு அதிக நேரம் எடுக்கும். இந்த முறையில், க்யூப்ஸ், சதுரங்கள் மற்றும் செவ்வக வடிவங்கள் போன்ற திடப்பொருட்களின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை மற்றும் அவற்றின் விளிம்புகள் மூன்று ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையாக இருக்கும்போது நேரடியாக வரையப்படும். மற்ற அனைத்து வகையான ப்ரிஸங்கள்(பட்டகம்) மற்றும் சிலிண்டர்களின்(உருளை) ஐசோமெட்ரிக் பார்வை ஒரு செவ்வக பெட்டியில் அடைத்து வரையப்படுகிறது. இந்த முறை பெட்டி முறை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

1. இந்த முறையில், ஒரு பொருளின் அதிகபட்ச நீளம், அகலம் மற்றும் உயரம் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.
2. இந்த பரிமாணங்களுக்கு ஏற்ப ஒரு பெட்டி வரையப்பட்டுள்ளது.
3. பெட்டியின் இந்த பரிமாணங்கள் ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தின் படி குறிப்பிடப்படுகின்றன.
4. இவை கிடைமட்ட கோடுடன் 300, 300 மற்றும் 900 கோணங்களை உருவாக்குகின்றன.
5. இதற்குப் பிறகு பொருளின் மற்ற பாகங்கள் காட்டப்படும்.
6. இந்த நோக்கத்திற்காக, ஐசோமெட்ரிக் கோடுகள் ஐசோமெட்ரிக் அச்சுக்கு இணையாக வரையப்படுகின்றன.
7. இதற்குப் பிறகு, ஐசோமெட்ரிக் அல்லாத கோடுகள், வட்டங்கள் மற்றும் பிற வளைவுகள் வரையப்படுகின்றன.

5.7.2 ஆஃப்-செட் முறை (Off-set method)

1. இந்த முறையில், ஐசோமெட்ரிக் காட்சியைத் தயாரிக்க, பக்கத்தின் நீளம் மற்றும் அகலத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் ஐசோமெட்ரிக் அச்சுக்கு இணையாக வரையப்படுகிறது.
2. இதற்குப் பிறகு, மற்ற ஐசோமெட்ரிக் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் அல்லாத கோடுகள் பரிமாணங்களுக்கு ஏற்ப வரையப்படுகின்றன.
3. இறுதியாக, வட்டங்கள் மற்றும் வளைவுகள் வரையப்பட்டு, கூடுதல் கோடுகளை அழிப்பதன் மூலம் வரைதல் முடிக்கப்படுகிறது.

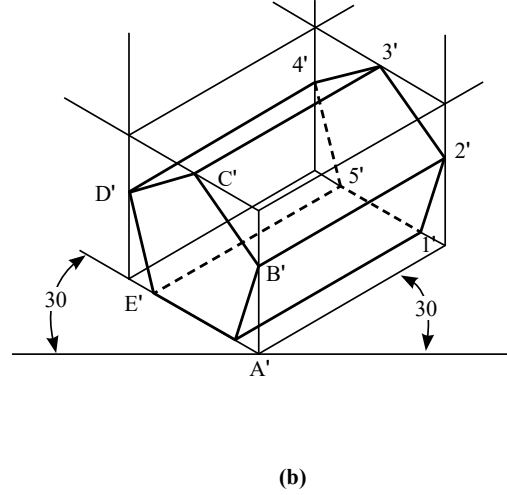
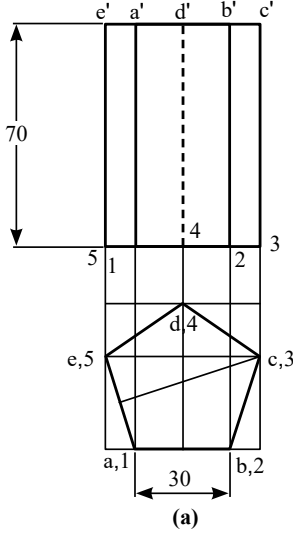
திர்க்கப்பட்ட உதாரணங்கள்

எடுத்துக்காட்டு 5.4: அச்ச கிடைமட்டமாக இருக்கும்போது அடிப்படை 30 மிமீ மற்றும் அச்ச 70 மிமீ நீளமுள்ள ஒரு பெண்டகோனல் ப்ரிஸத்தின் ஐசோமெட்ரிக் ப்ராஜெக்சனை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 5.10 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட பெண்டகோனல் ப்ரிஸத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. கீழே உள்ள படம் 5.10 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, பெண்டகோனல் ப்ரிஸத்தை எளிய நிலையில் வரையவும்.
2. படம் 5.10 (b) கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடி உயரத்தின் வலது பக்கத்தில் ஐசோ அச்ச வரையவும்.
3. ஒரு சதுரத்தில் திட்டத்தில் பென்டகனை இணைக்கவும்.
4. 70 மிமீ ஐசோ-ஸ்கேலுக்கு சமமான நீளத்தின் பெட்டியையும், பிளானில் "5-3" ஐசோ-ஸ்கேலுக்கு சமமான அகலத்தையும் பிளானின் செவ்வக உயரத்தின் ஐசோ-ஸ்கேலுக்கு சமமான பெட்டியையும் பெறவும்.

5. ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தில் செவ்வக பெட்டியின் முன் மற்றும் பின்புறத்தில் பென்டகனை முடிக்கவும்.
6. ஐசோமெட்ரிக் ப்ராஜெக்சனை நிறைவு செய்ய, அனைத்து கோடுகளும் தொடர்ச்சியான கோடு மற்றும் கண்ணுக்கு தெரியாத விளிம்புகளை புள்ளியிடப்பட்ட கோடுகளுடன் இணைக்கவும்.

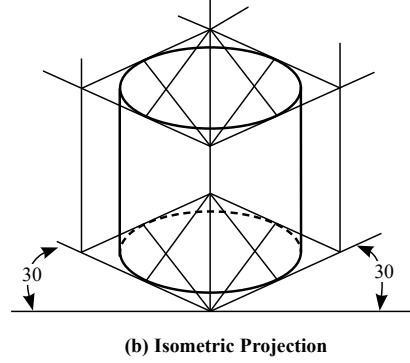
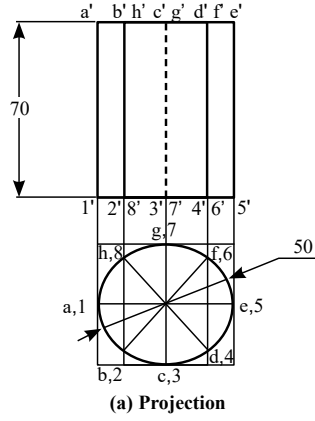


படம் 5.10: பென்டகன் பட்டகத்தின் ஐசோமெட்ரிக்பார்வை

எடுத்துக்காட்டு 5.5: அச்சு செங்குத்தாக இருக்கும்போது 50 மிமீ விட்டம் மற்றும் அச்சு 70 மிமீ நீளமுள்ள சிலிண்டரின் ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தை வரையவும்.

தீர்வு: படம் 5.11 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட சிலிண்டரின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. கீழே உள்ள படம் 5.11 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி சிலிண்டரை எளிய நிலையில் வரையவும்.
2. கீழே உள்ள படம் 5.11 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி உயரத்தின் வலது பக்கத்தில் ஐசோ அச்சு வரையவும்.
3. மேல் காட்சி சதுரத்தில் வட்டத்தை வரையவும்
4. 70 மிமீ ஐசோ-ஸ்கேலுக்கு சமமான உயரத்தின் பெட்டியையும், சதுரத்தின் பக்கத்தின் ஐசோ-ஸ்கேலுக்கு சமமான நீளத்தையும் மற்றும் அகலத்தையும் பெறுங்கள்.
5. நான்கு மைய முறையால் விளக்கப்பட்டுள்ள ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தில் செவ்வக பெட்டியின் மேல் மற்றும் கீழ் நீள்வட்டத்தை முடிக்கவும்.
6. கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடி நீள்வட்டத்தின் மேல் மற்றும் கீழ் பகுதியை நேர் கோடு மற்றும் சிலிண்டரின் கீழ் முகத்தின் பின்புற பகுதியை புள்ளியிடப்பட்ட கோடு மூலம் இணைக்கவும்.

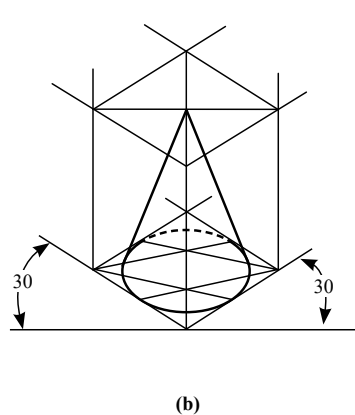
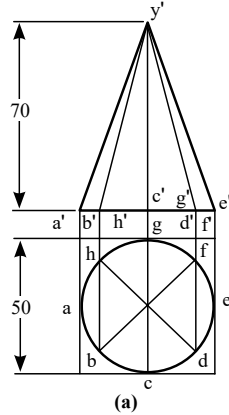


படம் 5.11: ஒரு உருளையின் ஐசோமெட்ரிக் காட்சி

எடுத்துக்காட்டு 5.6: அடிப்படை விட்டம் 50 மிமீ மற்றும் உயரம் 70 மிமீ கூம்பு ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை அடிப்படை HP யில் இருக்கும்போது வரையவும்.

தீர்வு: படம் 5.12 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட கூம்பின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. கீழே உள்ள படம் 5.12 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி கூம்பை எளிய நிலையில் வரையவும்.
2. கீழே உள்ள படம் 5.12 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி உயரத்தின் வலது பக்கத்தில் ஐசோ அச்சு வரையவும்.
3. மேல் காட்சி சதுரத்தில் வட்டத்தை வரையவும்
4. சதுரத்தின் பக்கத்திற்கு சமமான உயரம் 70 மிமீ, நீளம் மற்றும் அகலத்திற்கு சமமான பெட்டியைப் பெறுங்கள்.
5. நான்கு மைய முறையால் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி, ஐசோமெட்ரிக் பார்வையில் செவ்வக பெட்டியின் கீழே உள்ள நீள்வட்டத்தை முடிக்கவும்.
6. செவ்வகப் பெட்டியின் மேல் முகத்தின் மையப்பகுதியைப் பெறுங்கள்.
7. படம் 5.12 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடி நீள்வட்டத்தின் அடிப்பகுதியை நேர் கோடு மற்றும் கூம்பின் கீழ் முகத்தின் பின்புற பகுதியை புள்ளியிடப்பட்ட கோடு மூலம் இணைக்கவும்.



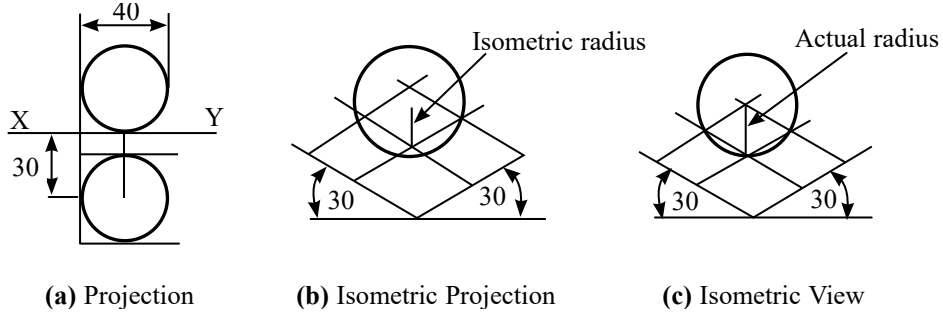
படம் 5.12: கூம்பு ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

எடுத்துக்காட்டு 5.7: 40 மிமீ விட்டம் கொண்ட கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் ப்ரொஜெக்ஷன் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும் மற்றும் அதன் மேற்பரப்பில் மிகக் தாழ்ந்த புள்ளியைக் குறிக்கவும்.

தீர்வு: கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் ப்ரொஜெக்ஷன் என்பது வட்டத்தின் உண்மையான விட்டம் விட்டம் $(3/2)$ மடங்கு ஆகும். கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் திட்டக் காட்சி வெறுமனே ஒரு வட்டமாகும், அதன் விட்டம் கோளத்தின் உண்மையான விட்டம் சமமாக இருக்கும்.

படம் 5.13 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. கீழே உள்ள படம் 5.13 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி கோளத்தை எளிய நிலையில் வரையவும்.
2. படம் 5.13 (b) கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடி உயரத்தின் வலது பக்கத்தில் ஐசோ அச்ச வரையவும்.
3. மேல் காட்சி சதுரத்தில் வட்டத்தை வரையவும்
4. திட்டத்தில் ஐசோ-ஸ்கேல் சதுரத்துடன் தொடர்புடைய ரோம்பைஸ் பெறுகிறது.
5. ரோம்பஸின் மையத்தை சரிசெய்து, வட்டத்தின் மையத்தை கோளத்தின் ஆரத்தின் சம அளவுக்கு சமமாக சரிசெய்யவும், அந்த மையம் மற்றும் ஆரம் ஐசோமெட்ரிக் ஆரம் சமமாக ஒரு வட்டத்தை வரையவும்
6. கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையைப் பெற வட்டத்தின் ஆரம் கோளத்தின் உண்மையான ஆரத்திற்கு சமம் என்ற வித்தியாசத்துடன் மட்டுமே மேலே உள்ள நடைமுறையை மீண்டும் செய்யவும்.



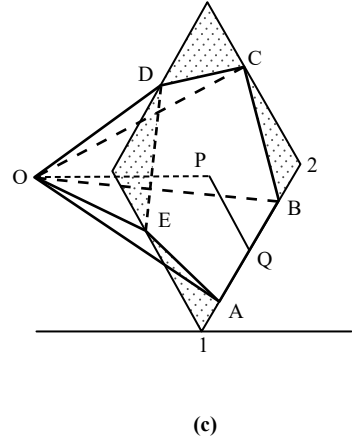
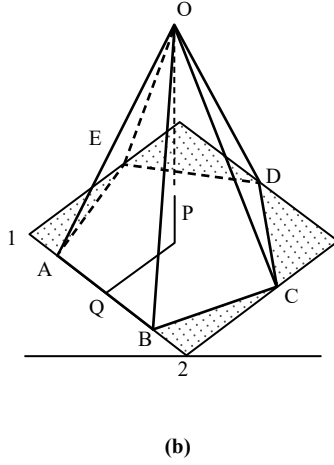
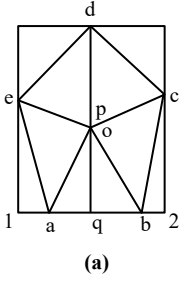
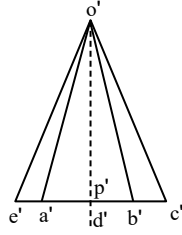
படம் 5.13: கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

எடுத்துக்காட்டு 5.8: பெண்டகோனல் பிரமிட்டின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும், அதன் கணிப்புகள் படம் 5.14 (a) இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தீர்வு: படம் 5.14 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கொடுக்கப்பட்ட பெண்டகோனல் பிரமிட்டின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. அடிவாரத்தை (மேல் பார்வையில்) ஒரு செவ்வகத்தால் மூடவும்
2. Ab வரிசையில் ஒரு ஆஃப்ஸெட் oq (அதாவது pq) வரையவும்.
3. நீள்வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும் மற்றும் அடித்தளத்தின் மூலைகளை அதில் கண்டுபிடிக்கவும்.

4. $AQ = aq$ என AB வரியில் ஒரு புள்ளி Q ஐ குறிக்கவும். Q இலிருந்து, QP க்கு சமமான மற்றும் 2C க்கு இணையான QP ஐ வரையவும். P இல், OP 'க்கு சமமான செங்குத்து OP ஐ வரையவும்.
5. அடித்தளத்தின் மூலைகளுடன் O உடன் சேருங்கள், இதனால் படம் 5.14 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பிரமிட்டின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை முடிக்கவும்.
6. படம் 5.14 (c) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி அதே பிரமிட்டின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை அதன் அச்சு கிடைமட்ட நிலையில் உள்ளது.

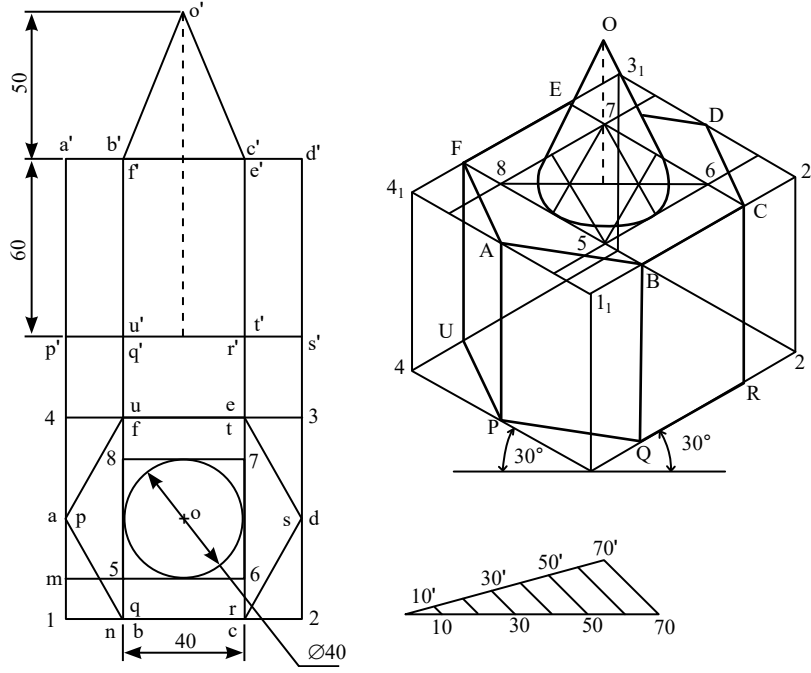


படம் 5.14: ஒரு பென்டகன் பிரமிடு ஐசோமெட்ரிக்காட்சி

எடுத்துக்காட்டு 5.9: அடிப்படை 40 மிமீ மற்றும் உயரம் 60 மிமீ கொண்ட ஒரு அறுகோண ப்ரிஸத்தின் சமச்சீரான ப்ராஜெக்டை வரையவும், 40 மிமீ விட்டம் மற்றும் உயரம் 50 மிமீ கொண்ட வட்டக் கூம்பு, அதன் மேல் அமர்ந்துள்ளது. இரண்டு திடப்பொருட்களின் அச்சுகள் ஒரே நேர்கோட்டில் இணைந்திருக்கும்.

தீர்வு: படம் 5.15 இல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளபடி கலப்பு திட அறுகோண ப்ரிஸம் மற்றும் வட்டக் கூம்பின் ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

1. ஐசோமெட்ரிக் அளவைப் பயன்படுத்தி ப்ரிஸத்தின் TV மற்றும் FV யை வரையவும்.
2. துல்லியமான அளவின் செவ்வகப் பெட்டி ப்ரிஸை இணைக்கப் பயன்படுகிறது.
3. ஐசோமெட்ரிக் முறையில் பெட்டியை அமைக்கவும்.
4. TV யிலிருந்து மூலைகளை அளந்து பெட்டியின் பக்கங்களில் குறிக்கவும்.
5. கூம்புக்கான நடைமுறையை மீண்டும் செய்யவும், ஆனால் அதை ப்ரிஸத்திற்கு மேலே கட்டவும்.
6. ப்ரிஸத்தின் மேல், இடது மற்றும் வலது விளிம்புகள் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் ப்ராஜெக்சனை முடிக்க பொருள்களின் புலப்படும் பகுதியை கருமையாக்குங்கள்.

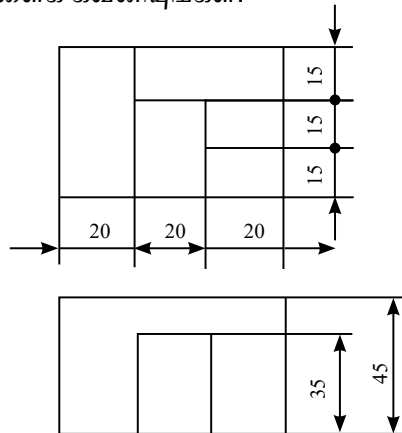


படம் 5.15: சேர்மதிடத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை

5.8 ஆர்த்தோகிராஃபிக் பார்வைகளை ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகளுக்கு மாற்றுதல்

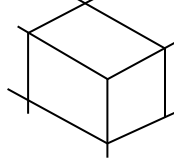
கொடுக்கப்பட்ட பொருளின் ஆர்த்தோகிராஃபிக் பார்வைகளிலிருந்து ஐசோமெட்ரிக் வரைபடத்தை உருவாக்க பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

- முதலில் பொருளின் கொடுக்கப்பட்ட ஆர்த்தோகிராஃபிக் பார்வைகளைப் படித்து, படம் 5.16 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி இந்தப் பொருளின் முக்கிய பரிமாணங்கள் மற்றும் பிற அம்சங்களைக் கவனியுங்கள்.



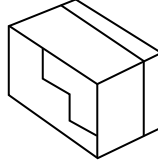
படம் 5.16 (அ): ஆர்த்தோகிராஃபிக்காட்சிகள்

2. ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளை வரைந்து, முக்கிய பரிமாணங்களை ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுடன் அவற்றின் உண்மையான மதிப்புகளுக்கு குறிக்கவும், படம் 5.16 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



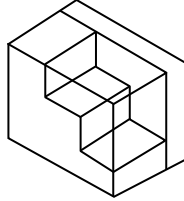
படம் 5.16 (ஆ): ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகள்

3. ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையாக கோடுகளை வரைந்து, படம் 5.16 (c) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி மேலே உள்ள அடையாளங்கள் வழியாக கடந்து பொருளை நிறைவு செய்யவும்.



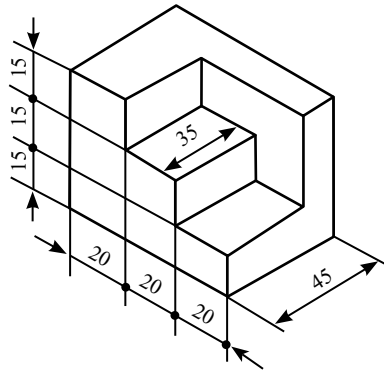
படம் 5.16(இ): ஐசோமெட்ரிக் கோடரிகளுக்கு இணையாக கோடு வரைதல்

4. படம் 5.16 (d) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பொருளின் மூன்று முகங்களில் பொருளின் அனைத்து அம்சங்களின் முக்கிய மூலைகளைக் கண்டறியவும்.



படம் 5.16(ஈ): முதன்மை மூலைகளைக் கண்டறிக

5. அச்சுகளுக்கு இணையாக கோடுகளை வரையவும் மற்றும் மேலே உள்ள புள்ளிகள் வழியாகச் செல்லவும் மற்றும் படம் 5.16 (இ) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி புலப்படும் விளிம்புகளை கருமையாக்குவதன் மூலம் பொருளின் ஐசோமெட்ரிக் வரைபடத்தைப் பெறவும்.

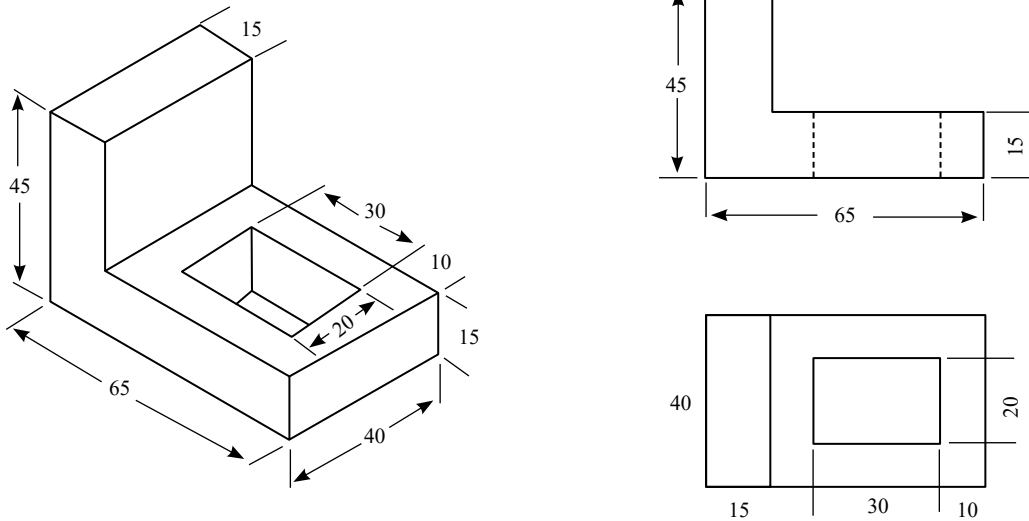


படம் 5.16(உ): ஐசோமெட்ரிக் வரைதல்

5.9 ஐசோமெட்ரிக் பார்வைகளை ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளுக்கு மாற்றுவதல்

ஒரு ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்தை உருவாக்க பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. பொருளைப் பற்றி அதிகம் காட்டும் முன் பார்வையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
2. பொருளை முழுமையாக விவரிக்க எத்தனை காட்சிகள் தேவை என்பதை முடிவு செய்யுங்கள். எந்தக் காட்சிகள் தேவை என்பதைத் தீர்மானிக்க முடியாவிட்டால், நிலையான காட்சிகளை (முன், மேல் மற்றும் வலது பக்கம்) வரையவும்.
3. முன் பார்வையின் புலப்படும் அம்சங்களை வரையவும்.
4. மேல் மற்றும் வலது பக்கக் காட்சிகளுக்கான எல்லைகளை உருவாக்குவதற்காக, முன்னோக்கிலிருந்து கிடைமட்டமாகவும் செங்குத்தாகவும் ப்ரொஜெக்டர்களை வரையவும்.
5. மேல் பார்வையை வரைந்து, செங்குத்து ப்ரொஜெக்டர்களைப் பயன்படுத்தி தெரியும் மற்றும் மறைக்கப்பட்ட அம்சங்களை நிரப்பவும்.
6. மேல் பார்வையில் இருந்து முன் காட்சிக்குத் திட்டமிடவும் மற்றும் செங்குத்து ப்ரொஜெக்டர்களைப் பயன்படுத்தி காணாமல் போன அல்லது மறைக்கப்பட்ட அம்சங்களை முன் பார்வையில் நிரப்பவும்.
7. முன் காட்சியை உள்ளடக்கிய பெட்டியின் மேல் வலது மூலையில் 45° ப்ரொஜெக்டரை வரையவும்.
8. மேல் பார்வையில் இருந்து, வலது பக்க பார்வையின் எல்லைகளை உருவாக்க, ப்ரொஜெக்டர்களை 45° கோடு மற்றும் கீழ் வரை வரையவும்.
9. வலது பக்க காட்சியை வரையவும்.
10. தேவைக்கேற்ப வலது பக்கப் பார்வையில் இருந்து மேலே மற்றும் முன் பார்வைக்குத் திட்டமிடவும்.
11. தேவையான இடங்களில் மையக் கோடுகளை வரையவும்.
12. படம் 5.17 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டத்திற்கு மாற்றுவதற்கான எடுத்துக்காட்டு.



படம் 5.17: ஐசோமெட்ரிக்பார்வையை ஆர்த்தோகிராஃபிக்கணிப்புகளாக மாற்றுவதல்

அலகு சுருக்கம்

- ஐசோமெட்ரிக் அளவீடு உண்மையான நீளங்களை ஐசோமெட்ரிக் நீளங்களாக மாற்ற பயன்படுகிறது.
- ஐசோமெட்ரிக் ப்ராஜெக்சன் என்பது ஒரு வகை சித்திரத் திட்டமாகும், இதில் ஒரு திட்டமான பொருளின் மூன்று பரிமாணங்கள் ஒரு பார்வையில் காண்பிக்கப்படுவது மட்டுமல்லாமல் அவற்றின் உண்மையான அளவுகள் அதிலிருந்து நேரடியாக அளவிடப்படும்.
- ஐசோமெட்ரிக் பார்வை என்பது 30 டிகிரி கோணங்களைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்படும் 3 D காட்சி.
- திடப்பொருட்களின் ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகளை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள்: பெட்டி முறை மற்றும் ஆஃப்-செட் முறை.
- பொருளின் ஒழுங்கற்ற வளைந்த மேற்பரப்புகளைக் கொண்டிருக்கும் போது ஒரு ஐசோமெட்ரிக் வரைபடத்தை உருவாக்கும் ஆஃப்-செட் முறை விரும்பப்படுகிறது.
- ஒரு பொருளில் ஐசோமெட்ரிக் அல்லாத பல கோடுகள் இருக்கும்போது, பெட்டி முறையைப் பயன்படுத்தி ஐசோமெட்ரிக் வரைதல் வசதியாக உருவாக்கப்படலாம்.

பயிற்சி 5.1

பல தெரிவு கேள்விகள்

1. சதுரத்தின் முன் பார்வை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் அதன் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய வேண்டும், அடித்தளமானது கிடைமட்டமாக எந்த கோணத்தில் செய்ய வேண்டும்?

(a) 90 டிகிரி	(b) 15 டிகிரி
(c) 30 டிகிரி	(d) 60 டிகிரி
2. முக்கோணத்தின் முன் பார்வை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய வேண்டும்.

(a) முக்கோணத்தைத் திருப்புவது அடித்தளத்தை 30 டிகிரி கிடைமட்டமாக ஆக்குகிறது
(b) தேவையான விகிதத்தில் கோணங்களை அதிகரிப்பதன் மூலம் அல்லது குறைப்பதன் மூலம்
(c) ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையாக வரைதல்
(d) முக்கோணத்தின் அடிப்பகுதி மற்றும் உயரத்துடன் செவ்வகத்தை வரைதல் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் அச்சுகளுக்கு இணையாக வரைதல் செவ்வகம் மற்றும் அதில் முக்கோணத்தை சுட்டிக்காட்டுதல்
3. சமபக்க முக்கோணத்தின் சமமான பார்வை பின்வருமாறு இருக்கும்

(a) சமபக்க முக்கோணம்
(b) ஸ்கேலென் முக்கோணம்
(c) இருசமபக்க முக்கோணம்
(d) வலது கோண முக்கோணம்
4. ரோம்பஸின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை பின்வருமாறு மாறும்

(a) இணையான வரைபடம்	(b) ரோம்பஸ்
(c) செவ்வகம்	(d) சதுரம்

5. செவ்வகத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை பின்வருமாறு மாறும்
(a) இணையான வரைபடம் (b) ரோம்பஸ்
(c) செவ்வகம் (d) சதுரம்
6. ஆக்சோனோமெட்ரிக் விமானம் மூன்று முக்கிய விமானங்களுக்கும் சமமாக சாய்ந்திருந்தால், அந்த விமானம் அறியப்படுகிறது
(a) டைமெட்ரிக் விமானம்
(b) ஐசோமெட்ரிக் விமானம்
(c) முப்பரிமாண விமானம்
(d) ஆர்த்தோகிராஃபிக் விமானம்
7. ஒரு கோளத்தின் ஐசோமெட்ரிக் திட்டம் ஒரு ____ ஆகும்.
(a) நீள்வட்டம் (b) அரை வட்டம்
(c) வட்டம் (d) வளைவு
8. ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைய பெட்டி முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது
(a) பிரமிட் (b) ப்ரிஸம்
(c) சிலிண்டர் (d) மேலே உள்ள அனைத்தும்
9. ஒரு வட்டத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை ஒரு
(a) வட்டம் (b) நீள்வட்டம்
(c) பரபோலா (d) வரி
10. சதுரத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை ஒரு
(a) சதுரம் (b) செவ்வகம்
(c) ரோம்பஸ் (d) வட்டம்
11. ஐசோமெட்ரிக் பார்வை/வரைதல் போது, -----அளவு குறைக்கப்படுகிறது
(a) 61.5% (b) 71.5%
(c) 81.5% (d) அளவுகுறைப்பு தேவையில்லை
12. ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தின் பரிமாணம் ____ தோராயமாக உண்மையான பரிமாணத்திற்கு குறைக்கப்படுகிறது.
(a) 51% (b) 61.5%
(c) 71.5% (d) 81.5%
13. ஐசோமெட்ரிக் அளவைத் தயாரிப்பதில், உண்மை அல்லது உண்மையான அளவு கிடைமட்டத்திற்கு ____ இல் வரையப்படுகிறது.
(a) 15° (b) 30°
(c) 45° (d) 60°
14. ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தில், பார்வையின் திசை திட்டத்தின் தளத்திற்கு ____ ஆகும்.
அதாவது ஆக்சோனோமெட்ரிக் விமானம்.
(a) இணை (b) செங்குத்தாக
(c) சாய்ந்த (d) மேலே இல்லை
15. ஐசோமெட்ரிக் திட்டமானது ____ மூலம் உண்மையான அளவுக்கு அளவு குறைக்கப்படுகிறது.
(a) 34.13% (b) 44.13%
(c) 54.13% (d) 64.13%

பதில்கள் (பயிற்சி:5.1)

1. (c), 2. (d), 3. (b), 4. (a), 5. (a), 6. (b), 7. (c), 8(d), 9. (b), 10. (c), 11. (d), 12. (d), 13. (c), 14. (b), 15. (c)

பயிற்சி5.2: குறுகிய மற்றும் நீண்ட பதில் வகை கேள்விகள்

வகை1

1. ஆக்சோனோமெட்ரிக் திட்டத்தின் மூன்று வகைகள் யாவை?
2. ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையறுக்கவும்.
3. ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை உருவாக்க தேவையான நடவடிக்கைகள் யாவை?
4. ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தின் வரம்பு என்ன?
5. ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்திற்கும் ஐசோமெட்ரிக் வரைபடத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசத்தை எழுதுங்கள்.
6. ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தின் கொள்கைகளை விளக்கவும்.
7. ஐசோமெட்ரிக் திட்டம் ஏன் முக்கியம்?
8. ஐசோமெட்ரிக் அளவின் பயன் என்ன?
9. ஐசோமெட்ரிக் பார்வையில் ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளை மாற்றுவது எப்படி?
10. ஐசோமெட்ரிக் (Isometric) மற்றும் முன்னோக்கு (Perspective) திட்டத்தை வேறுபடுத்துங்கள்.

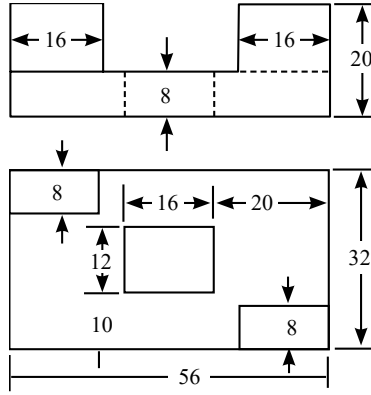
வகை2

11. அனைத்து ப்ரிஸ்மாடிக் பொருட்களுக்கும் ஐசோமெட்ரிக் கணிப்புகளை வரையவும்
12. திடப்பொருட்களின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரைவதற்கான முறைகளை விளக்கவும்
13. ஐசோமெட்ரிக் அளவை உருவாக்கி, ஐசோமெட்ரிக் நீளத்தைக் கணக்கிடுவதற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுங்கள்.
14. பெட்டி முறை (Box method) மற்றும் பக்கக் கிளை (off set) அமைப்பை விளக்கவும்.
15. ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளுக்கு மாற்றுவதற்கான படிகளை எழுதுங்கள்.

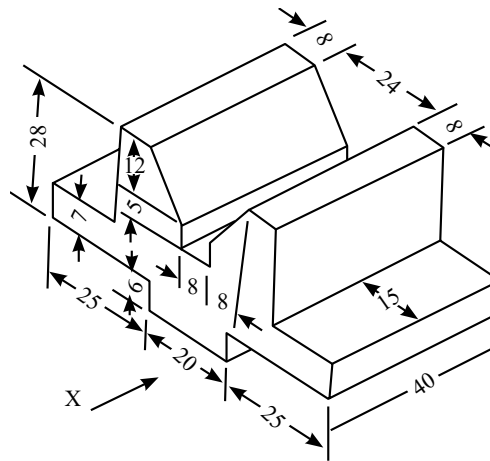
செயல்முறை பயிற்சிகள்

1. நான்கு மைய முறைகளைப் பயன்படுத்தி மூன்று முதன்மை தளங்களிலும் 60 மிமீ விட்டம் கொண்ட ஒரு வட்டம் லேமினாவின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும்.
2. 40 மிமீ பக்கத்துடன் ஒரு அறுகோணத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும், அதன் மேற்பரப்பு HP க்கு இணையாகவும், பக்கம் VP க்கு இணையாகவும் இருக்கும்.
3. ஒரு உருளைத் தளம், 60 மிமீ விட்டம் மற்றும் உயரம் 90 மிமீ, HP யில் நிற்கிறது, அதன் அச்சு HP க்கு செங்குத்தாக உள்ளது. அதன் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும்.
4. 30 மிமீ பக்கமும் 60 மிமீ நீள அச்சும் கொண்ட அடித்தளத்தைக் கொண்ட ஒரு சதுர ப்ரிஸத்தின் சமச்சீர் பார்வையை வரையவும், HP மீது ஓய்வெடுக்கும்போது (அ) HPக்கு செங்குத்தாக அச்சில் (பி) அதன் செவ்வக முகங்களில் செங்குத்தாக அச்சு VP மற்றும் (c) அதன் செவ்வக முகத்தில் VP உடன் இணையாக அச்சு.

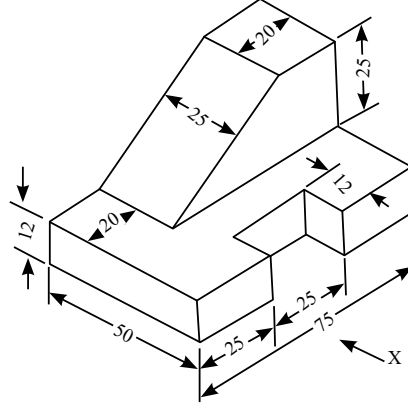
5. HP யில் அதன் அடிப்பகுதியில் 40 மிமீ பக்கமும் 80 மிமீ நீள அச்சம் கொண்ட ஒரு அறுகோண ப்ரிஸத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும். VP- க்கு இணையான அடித்தளத்தின் விளிம்புடன் (a) பெட்டி முறைகளைப் பயன்படுத்தும் போது (b) ஆஃப்-செட் முறையைப் பயன்படுத்துகிறது.
6. ஒரு சிலிண்டரின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும், 60 மிமீ அடிப்படை விட்டம் மற்றும் 75 மிமீ நீள அச்சில் (a) ஜெனரேட்டர்களில் ஒன்று HP யில் இருக்கும்போது (b) அடிப்படை HP இல் இருக்கும்போது?
7. அடிப்படை விட்டம் 35 மிமீ அச்ச 70 மிமீ சிலிண்டர் 60 மிமீ சதுரம் மற்றும் தடிமன் 20 மிமீ ஸ்லாப்பில் மையமாக ஒவ்வெடுக்கிறது. திடப்பொருட்களின் கலவையின் ஐசோமெட்ரிக் திட்டத்தை வரையவும்.
8. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள உருவத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும். (அனைத்து பரிமாணங்களும் மிமீ).



9. கீழே உள்ள படத்தில் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை காட்டப்பட்டுள்ள பொருளின் முன்பார்வை, மேல் பார்வை மற்றும் பக்க பார்வையை வரையவும் (அனைத்து பரிமாணங்களும் மிமீ இல் உள்ளன).



10. பின்வரும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள ஐசோமெட்ரிக் பார்வையின் ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளை வரையவும்:



சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

- ஐசோமெட்ரிக் ப்ராஜெக்டன் என்பது கிராஃபிக் பிரதிநிதித்துவத்தின் ஒரு முறையாகும் மற்றும் நுட்பம் ஆழத்தின் மாயையை இணைக்கும் நோக்கம் கொண்டது.
- ஐசோமெட்ரிக் வரைபடங்கள் மற்றும் ஐசோமெட்ரிக் கணிப்புகளுக்கு இடையிலான மிகப்பெரிய காட்சி வேறுபாடு இரண்டு படங்களின் அளவு ஆகும். உயரம், அகலம் மற்றும் ஆழம் அச்சுகளில் 100% உண்மையான நீள அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஐசோமெட்ரிக் வரைதல் வரையப்படுகிறது.
- இருப்பினும், ஐசோமெட்ரிக் கணிப்புகளில் உயரம், அகலம் மற்றும் ஆழம் அவற்றின் உண்மையான நீளத்தின் 82% இல் காட்டப்படும். ஒரு கணினியில் ஒரு சித்திரத்தை வரையும்போது, திரையில் தோன்றும் படம் ஒரு ப்ராஜெக்டன் ஆகும், எனவே அது முன்னறிவிக்கப்படுகிறது.
- திரையில் இந்த சித்திரங்களை வரைவதன் பெரிய நன்மை என்னவென்றால், பொருளின் அம்சங்களுக்கான தரவு உள்ளிடப்பட்டவுடன், எண்ணற்ற நிலைகளில் அச்சுகளைப் பற்றி எளிதில் பொருளை சுழற்றலாம்.

மேலும் அறிய

ஐசோமெட்ரிக் வரைதல் v/s ஒரு புள்ளி முன்னோக்கு

ஐசோமெட்ரிக் வரைபடங்கள் மற்றும் ஒரு-புள்ளி முன்னோக்கு வரைபடங்கள் 2 D மேற்பரப்பில் 3D பிரதிநிதித்துவங்களை வழங்க வடிவியல் மற்றும் கணிதத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. ஒரு புள்ளி முன்னோக்கு வரைபடங்கள் மனிதக் கண் உணருவதைப் பிரதிபலிக்கின்றன, எனவே பார்வையாளரிடமிருந்து விலகிச் செல்லும்போது பொருள்கள் சிறியதாகத் தோன்றும். இதற்கு மாறாக, ஐசோமெட்ரிக் வரைபடங்கள் இணையான திட்டத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன, அதாவது பொருள்கள் எவ்வளவு தூரத்தில் இருந்தாலும் ஒரே அளவில் இருக்கும்.

அடிப்படையில், ஐசோமெட்ரிக் வரைதல் அதன் ரெண்டரிங்கில் முன்னோக்கைப் பயன்படுத்துவதில்லை (அதாவது கோடுகள் பார்வையாளரிடமிருந்து விலகிச் செல்லும்போது ஒன்றிணைவதில்லை). ஐசோமெட்ரிக் வரைபடங்கள் செயல்பாட்டு வரைபடங்களுக்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும், அவை எப்படி வேலை செய்கின்றன என்பதை விளக்குகின்றன, அதே நேரத்தில் ஒரு புள்ளி முன்னோக்கு வரைபடங்கள் பொதுவாக ஒரு பொருள் அல்லது இடத்தைப் பற்றிய அதிக உணர்ச்சிமிக்க யோசனையை வழங்க பயன்படுகிறது.

ஐசோமெட்ரிக் பார்வைகளின் பயன்பாடுகள்

ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகள் கூறு மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல் வரைபடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஐசோமெட்ரிக் கூறு படங்கள் இரண்டு வடிவங்களில் வழங்கப்படுகின்றன: ஐசோமெட்ரிக் விவரம் வரைதல் அல்லது ஐசோமெட்ரிக் செருகும் பார்வை. ஐசோமெட்ரிக் விவரம் வரைதல் என்பது சரியான குறிப்புகளுடன் கூடிய ஒற்றை பார்வை. ஐசோமெட்ரிக் செருகும் காட்சி என்பது ஒரு பாகத்தின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை ஆகும், இது அவசியமான ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளில் முக்கியமாக காட்சிப்படுத்தலுக்கு உதவுகிறது மற்றும் சில நேரங்களில் ஆவணங்களின் முழுமைக்காக சேர்க்கப்படுகிறது.

ஒருங்கிணைத்தல் வரைபடங்களில், ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகள் ஒவ்வொரு கூறுகளின் பொதுவான கிராஃபிக் விளக்கத்தை அவுட்லைன், வெடித்தது மற்றும் பிரிவு காட்சிகளில் வழங்குகிறது.

பிரிவு படக் காட்சிகள் வெட்டும் தளக் கோட்டால் வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு தளத்தில் அனைத்து உள் கூறுகளையும் இனச்சேர்க்கை நிலையில் காட்டுகின்றன. உடைந்த பிரிவு ஐசோமெட்ரிக் காட்சிகள் ஒருங்கிணைத்தல் மற்றும் விவர வரைபடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயல்பாடு

1. கிராபிக்ஸ் ஆய்வகத்தில் கிடைக்கும் தளபாடங்களின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வை மற்றும் ஆர்த்தோகிராஃபிக் திட்டமாக மாற்றவும்.
2. டெஸ்க்டாப் கணினி மற்றும் அதன் சாதனங்களின் ஐசோமெட்ரிக் பார்வையை வரையவும்.

வழக்கு ஆய்வு

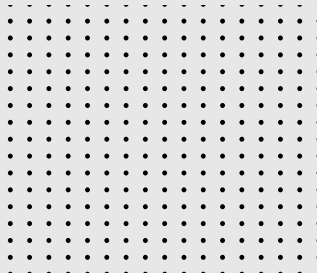
ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கெட்ச்

ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கெட்சிங் அல்லது ஐசோமெட்ரிக் வரைதல் என்பது ஒரு பொருளின் சித்திர பிரதிநிதித்துவம் ஆகும், இதில் அனைத்து முப்பரிமாணங்களும் முழு அளவில் வரையப்படுகின்றன. இது ஒரு ஐசோமெட்ரிக் திட்டம் போல் தெரிகிறது. இந்த வழக்கில், அதன் முக்கிய அச்சுகளுக்கு இணையான அனைத்து கோடுகளும் அளவிடக்கூடியவை.

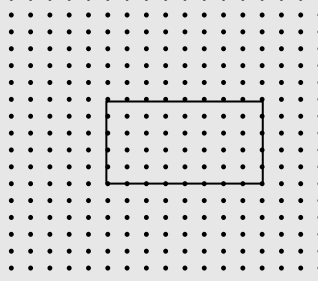
ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கெட்சிங் உதாரணம்

ஐசோமெட்ரிக் ஓவியத்தை வரைய ஒரு உதாரணம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. $8 \times 3 \times 3$ கியூபாய்டுகளின் ஐசோமெட்ரிக் ஓவியத்தை வரைய பின்வரும் படிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

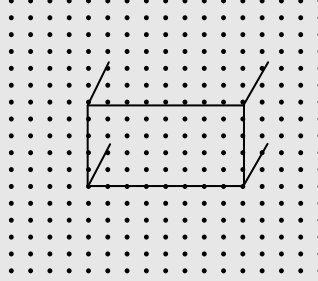
1. பரிமாணம் $8 \times 3 \times 3$ உடன் ஒரு கியூபாய்டுகளின் ஐசோமெட்ரிக் ஓவியத்தை வரைய, கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு ஐசோமெட்ரிக் புள்ளி காகிதத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்:



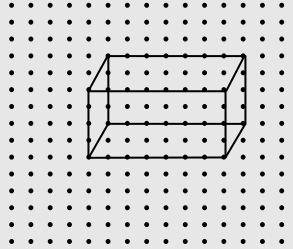
2. முன் முகத்தை வரைய, கியூபாய்டின் நீளத்தை உருவாக்க 8 புள்ளிகள் மற்றும் காட்டப்பட்டுள்ளபடி அதன் அகலத்தை உருவாக்க 3 அருகிலுள்ள புள்ளிகளை இணைக்கவும்:



3. மேலே வரையப்பட்ட செவ்வகத்தின் மூலைகளிலிருந்து, கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடி 4 இணையான கோடு பிரிவுகளை வரையவும்:



4. 4. கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடிபடத்தின் மூலைகளில்ஒன்றாக சேரவும்:



5. மரபுப்படி, மறைக்கப்பட்ட விளிம்புகளை புள்ளியிடப்பட்டகோடுகளாக மீண்டும்வரையவும்:



பரிமாணம் $8 \times 3 \times 3$ க்யூபாய்டைக் குறிக்கும் இந்த ஐசோமெட்ரிக் ஸ்கெட்ச். இவ்வாறு, ஐசோமெட்ரிக் டாட் ஷீட்டைப் பயன்படுத்தி, துல்லியமான அளவீடுகள் அல்லது பரிமாணங்களின் முப்பரிமாண வடிவங்களை எந்த சந்தேகமும் இல்லாமல் வரையலாம்.

பரிந்துரைக்கப்பட்டவாசிப்புகள் / வீடியோ மறுபடிப்புகள் / கற்றல் வலைத்தளங்கள்

1. Engineering Drawing with an Introduction to AutoCAD Dhananjay A Jolhe, McGraw Hill Education
2. <https://www.creativebloq.com/features/isometric-drawing>
3. <https://youtu.be/kYqn4QhUqe4>
4. <https://youtu.be/RqbzYCttHfM>
5. <https://nptel.ac.in/courses/105/104/105104148/>

6

கணினி வரைகலை பற்றிய கண்ணோட்டம்

வரையறை

இந்த அலகு பொறியியல் வரைதல் மற்றும் வரைதல் போன்ற பல்வேறு அம்சங்களை விளக்கும் கணினிகளின் பயன்பாட்டை உள்ளடக்கியது. இடைமுகம், மெனு அமைப்பு, கருவிப்பட்டிகள், நிலைப் பட்டி, பொருள் தேர்வுக்கு பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு முறைகள் மற்றும் AutoCAD(ஆட்டோகேட்) கட்டளைகள் ZOOM மற்றும் ERASE உள்ளடக்கியது

பகுத்தாய்வு

கணிப்பொறி வரைகலை (கம்ப்யூட்டர் கிராபிக்ஸ்) படிப்பது கணினி உதவி வடிவமைப்பு மென்பொருளின் வேலை மற்றும் திறனைப் புரிந்துகொள்ள பொறியாளர்களுக்கு உதவுகிறது. CAD மென்பொருள் பயனர்களுக்கு 2D அல்லது 3D இல் வடிவமைப்புகளை உருவாக்க மற்றும் கையாள முடியும்.

முற்படுதேவை

கணினி செயல்பாடுகள், windows மற்றும் ஓவிய அடிப்படைகள் பற்றிய அறிவு.

அலகின் வெளிப்பாடுகள்

இந்த தொகுதியை வெற்றிகரமாக முடித்தவுடன், மாணவர்:

U6-01: CAD பயன்பாட்டிற்கான வன்பொருள் பயன்பாட்டை நிரூபிக்கவும்.

U6-02: CAD க்கான பணியிடத்தை அமைக்கவும்

U6-03: AutoCAD(ஆட்டோகேட்) பயன்படுத்தி எளிய 2D வரைபடங்களை உருவாக்கவும்

U6-04: ஆட்டோகேடில் 2D வரைபடங்களைத் திருத்தவும் கற்றுக் கொள்வார்கள்

பாடநெறி முடிவுகளுடன் அலகு முடிவுகளை வரைபடமாக்குதல்:

அலகு-6 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U6-01	-	-	3	3	-
U6-02	-	-	3	3	-
U6-03	-	-	3	3	-
U6-04	-	-	3	3	-

6.1 கணினி உதவியுடன் வடிவமைப்பு (CAD)

கணினி உதவி வடிவமைப்பு (CAD) ஒரு வடிவமைப்பை உருவாக்குதல், மாற்றியமைத்தல், பகுப்பாய்வு செய்தல் அல்லது மேம்படுத்துவதற்கு உதவுவதற்கு கணினி அமைப்புகளின் பயன்பாடு என வரையறுக்கலாம். இது ஒரு நவீன டிஜிட்டல் தொழில்நுட்பமாகும், இது 2D வரைபடங்கள் மற்றும் நிஜ உலக தயாரிப்புகளின் 3D மாதிரிகளை உருவாக்க தானியங்கி செயல்முறையுடன் கையேடு வரைவை மாற்றுகிறது. CAD அமைப்புகள் பயனர் சார்ந்த அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது, இதில் கணினி படங்களை அல்லது குறியீடுகளின் வடிவத்தில் தரவை உருவாக்க, மாற்ற மற்றும் காண்பிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. CAD கணினி உதவி வடிவமைப்பு மற்றும் வரைவு (CADD) என்றும் கணினி உதவி பொறியியல் வரைகலை (CAEG) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

CAD ன் நன்மைகள்

கையேடு வரைபடங்களுக்கு மிகச்சிறந்த மாற்றாக CAD சிஸ்டம் உள்ளது, குறைவான பிழைகள் மற்றும் வேகமான சிறந்த தயாரிப்புகளை உருவாக்க பொறியாளர்கள் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு புதிய நிலை சாத்தியங்களை இது கொண்டு வருகிறது. CAD இன் முக்கிய நன்மைகள் பின்வருமாறு:

1. குறுகிய முன்னணி காலங்கள்

கணினி உதவி வடிவமைப்பு மற்றும் வரைவு செயல்முறை பாரம்பரிய செயல்முறையை விட இயல்பாகவே வேகமாக உள்ளது. CAD அமைப்புகளைப் பயன்படுத்தி வரைபடங்களை உருவாக்குதல், ஒருங்கிணைந்த மற்றும் பகுதி வரைபடங்களின் அறிக்கைகளைத் தயாரித்தல், விவரக்குறிப்புகளை உருவாக்குதல், பொருட்களின் Bill(பில்) தயாரித்தல் போன்றவை அனைத்தும் மிகவும் எளிதாகவும் வேகமாகவும் இருக்கும்.

2. உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்கிறது

சேமித்த நேரம் நேரடியாக உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்கிறது அதே நேரம் அதிக எண்ணிக்கையிலான திட்டங்களை (Projects) முடிக்க வழிவகுக்கும். CAD மென்பொருள், வடிவமைப்பாளர்களை உற்பத்திச் செலவுகளைக் குறைக்கவும், வேகமாகவும், புத்திசாலித்தனமாகவும் வேலை செய்யவும் அனுமதிக்கிறது, மேலும் இறுதியில் விரைவான திட்ட நிறைவுக்கு வழிவகுக்கிறது.

3. சிறந்த தரம்

பாரம்பரியமாக, ஒரு வடிவமைப்பு எதிர்பார்த்தபடி செயல்படாதபோது, குழு மீண்டும் வரைதல் குழுவிற்கு செல்ல வேண்டியிருந்தது. CAD இன் பயன்பாடு வடிவமைப்பு குழுக்கள் இறுதி பொறியியல் தயாரிப்பின் தரத்தை கட்டுப்படுத்த அனுமதிக்கிறது. ஒரு பிழையை ஆராய்வது, சிக்கலைக் கண்டறிவது மற்றும் எந்தவொரு முன்மாதிரிகளும் செய்யப்படுவதற்கு முன்பு மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி அனைத்தையும் தீர்ப்பது எளிது.

4. புரிதலின் எளிமை

வரைபடங்களுடன் 3 D மாடல்கள் கிடைப்பதால் மிகவும் கடினமான வரைபடங்களை கூட எளிதில் புரிந்துகொள்ள முடியும். ஒரு பொது யோசனையைப் பெற குறைந்தபட்சம் மூன்று ஓவியங்கள் (திட்டம், உயரம் மற்றும் பக்கப் பார்வை) தேவைப்படும் என்பதால் இதை கைவினை ஓவியங்களில் செய்ய முடியாது.

5. வடிவமைப்பு தரவு மற்றும் வரைபடங்களைச் சேமித்தல்

வடிவமைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் எல்லா தரவும் எளிதாகச் சேமிக்கப்பட்டு எதிர்கால குறிப்புக்குப் பயன்படுத்தப்படலாம், இதனால் சில கூறுகள் மீண்டும் மீண்டும்

வடிவமைக்கப்பட வேண்டியதில்லை. இதேபோல், வரைபடங்களையும் சேமிக்கலாம் மற்றும் தேவைப்படும் போது எத்தனை பிரதிகள் வேண்டுமானாலும் அச்சிடலாம். சில பாகங்களின் வரைபடங்கள் தரம் உறுதி செய்யப்பட்டு எதிர்கால வரைபடங்களில் பயன்படுத்தப்படலாம்.

6. ஒத்துழைப்புக்கான விரைவான பகிர்வு

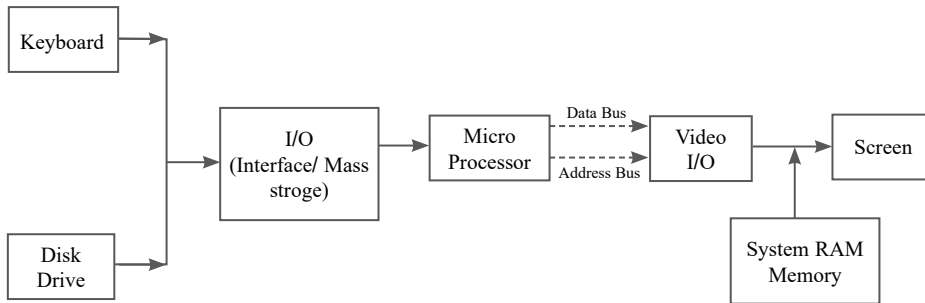
CAD வரைபடங்கள், டிஜிட்டல் கோப்புகளாக இருப்பதால், ஒரே தயாரிப்பில் பணிபுரியும் குழு உறுப்பினர்களிடையே பகிர்வது எளிது. அதிக எண்ணிக்கையிலான வரைபடங்கள் நேரடியாக கொண்டு செல்லப்பட வேண்டியதில்லை. பகிர்தல் உடனடி மற்றும் தொலைதூர ஊழியர்கள் எந்த பிரச்சனையும் இல்லாமல் எந்த முன்னேற்றங்கள் சுழலில் இருக்க முடியும்.

6.2 கணினி வரைகலை அமைப்பு (Computer Graphics System)

கம்ப்யூட்டர் கிராபிக்ஸ் (Computer Graphics) சிறப்பு கிராபிக்ஸ் வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளைப் பயன்படுத்திகணினியில் படங்கள் அல்லது படங்களை உருவாக்கும் அனைத்து அம்சங்களிலும் அக்கறை கொண்டுள்ளது. டிஜிட்டல் முன்மாதிரிக்கு மெய்நிகர் உலகத்தை உருவாக்குவதற்கும், வடிவமைப்பாளர்கள் பல்வேறு வடிவங்களை ஊடாடும் வகையில் ஒருங்கிணைப்பதற்கும், அவற்றின் செயல்பாட்டு செயல்திறனை காட்சிப்படுத்துவதற்கும் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கும் கணினி உதவி வடிவமைப்பில் (CAD) கணினி கிராபிக்ஸ் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. பொதுவாக, கணினி கிராபிக்ஸ் என்ற சொல் பல்வேறு விஷயங்களைக் குறிக்கிறது:

- ஒரு கணினி மூலம் படத்தின் பிரதிநிதித்துவம் மற்றும் கையாளுதல்.
- படங்களை உருவாக்க மற்றும் கையாள பல்வேறு தொழில்நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- காட்சி உள்ளடக்கத்தை டிஜிட்டல் முறையில் ஒருங்கிணைத்து கையாளுவதற்கான முறைகள்.

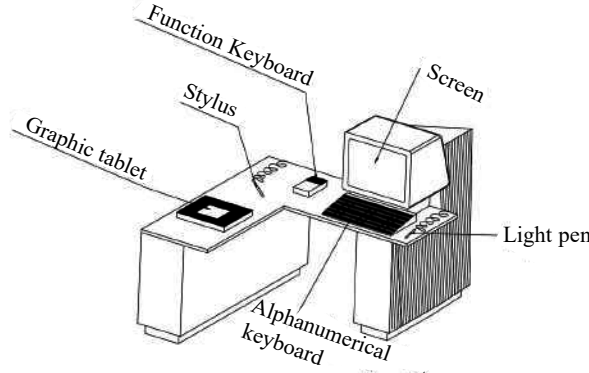
வழக்கமான கணினி கிராபிக்ஸ் அமைப்பு வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளின் கலவையாகும், இது படம் 6.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. வன்பொருளில் மத்திய செயலாக்க அலகு, ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பணிநிலையங்கள் (கிராபிக்ஸ் காட்சி முனையங்கள் உட்பட), பிரிண்டர்கள்(Printers), ப்ளாட்டர்கள்(Plotters) மற்றும் வரைவு உபகரணங்கள் போன்ற புற சாதனங்கள் உள்ளன. கணினியில் கிராபிக்ஸ் செயலாக்கத்தை செயல்படுத்த தேவையான கணினி நிரல்களை(Computer Programs) மென்பொருள் கொண்டுள்ளது.



படம் 6.1: கணினி கிராபிக்ஸ் சிஸ்டம்

CAD பணிநிலையம் (CAD Workstation)

CAD பணிநிலையம் என்பது உயர் செயல்திறன் கொண்ட கணினி அமைப்பாகும், இது அடிப்படையில் ஒற்றை பயனருக்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது, இது கிராஃபிக் மற்றும் கிராஃபிக் அல்லாத அறிவுறுத்தல்கள் மற்றும் தரவு இரண்டையும் பயன்படுத்தி பொருட்களை உருவாக்க மற்றும் வடிவமைக்க பயனர்களை அனுமதிக்கும் சாதனங்களை உள்ளடக்கியது. படம் 6.2 ஒரு பொதுவான CAD பணிநிலையத்தைக் காட்டுகிறது, இது சக்திவாய்ந்த கிராபிக்ஸ் செயலாக்க திறன்களைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் பயனர் தொடர்புக்கான சிறப்பு உள்ளீட்டு சாதனங்களைக் கொண்டுள்ளது.



படம் 6.2: CAD பணி நிலையம்

CAD மென்பொருள்

கணினி உதவி வடிவமைப்பு (CAD) மென்பொருள் என்பது ஒரு வடிவமைப்பை உருவாக்க அல்லது மேம்படுத்த பயன்படும் ஒரு பயன்பாடாகும். எனவே, CAD மென்பொருள் பொறியாளர்கள், கட்டிடக் கலைஞர்கள், வடிவமைப்பாளர்கள் மற்றும் பிறரை 2D அல்லது 3D யில் துல்லியமான வரைபடங்கள் அல்லது தொழில்நுட்ப விளக்கங்களை உருவாக்க அனுமதிக்கிறது. CAD மென்பொருளானது உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்கவும், தரத்தை மேம்படுத்தவும், உற்பத்திக்கு ஆவணப்படுத்தல் தரவுத்தளத்தை உருவாக்குவதன் மூலம் நிறுவனத்தை அதிகரிக்கவும் முடியும். CAD மென்பொருளில் உற்பத்தி பாகங்கள், மின்னணு சர்க்யூட் போர்டுகள், 3D பிரிண்டர்கள் மற்றும் கட்டிடங்கள் உள்ளிட்ட பல பயன்பாடுகள் உள்ளன.

பல்வேறு வகையான CAD மென்பொருள்கள் உள்ளன, ஒவ்வொன்றும் சில சிறப்பு அம்சங்களுடன் சில நேரங்களில் ஒரு குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டிற்கு ஏற்றதாக இருக்கும்; இவை முக்கியமாக 2D மற்றும் 3D மென்பொருளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

2D CAD மென்பொருள் (2D CAD)

2D CAD என்பது CAD மென்பொருளின் முன்னோடியாகும், இது 70 களின் முற்பகுதியில் உருவாக்கப்பட்டது. அந்த நேரத்தில், பெரிய தானியங்கி மோட்டார் வாகனங்கள் (ஆட்டோமொபைல்), விண்வெளி மற்றும் பிற பொறியியல் நிறுவனங்கள் மீண்டும் மீண்டும் வரைவு தேவைகளை தானியக்கமாக்க உள் கருவிகளை உருவாக்கியது. 2D CAD கோடுகள், செவ்வகங்கள், வட்டங்கள் போன்ற அடிப்படை வடிவியல் வடிவங்களை நம்பி தட்டையான வரைபடங்களை உருவாக்குகிறது. CAD மென்பொருளை உருவாக்குவதில் குறிப்பிடத்தக்க பங்கை வகித்த முன்னோடி நிறுவனங்களில் ஆட்டோடெஸ்க் (Autodesk) ஒன்றாகும்.

3D CAD மென்பொருள் (3D CAD)

3D CAD மென்பொருள் மிகவும் மேம்பட்டது மற்றும் 2 D கேட் மென்பொருளிலிருந்து ஒரு படி மேலே உள்ளது. கணினிகளின் செயலாக்க சக்தி அதிகரித்து, கிராஃபிக் டிஸ்ப்ளே திறன்கள் மேம்பட்டதால், 3D CAD பெருகிய முறையில் பிரபலமான வடிவமைப்பு கருவியாக மாறியுள்ளது. 3D மென்பொருளால் உருவாக்கப்பட்ட படங்கள் யதார்த்தமானவை மற்றும் எந்த திசையிலும் பார்க்கலாம் மற்றும் சுழற்றலாம். 3D CAD கருவிகள் 1980 களில் IBM-Dassault இடையே ஒரு கூட்டு மூலம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது மற்றும் மேம்பட்ட காட்சி திறன் காரணமாக விரைவாக பிரபலமடைந்தது.

6.3 ஆட்டோகேட்(Auto CAD) மென்பொருள்

ஆட்டோகேட்(Auto CAD) என்பது கணினி உதவி வடிவமைப்பு (CAD) மற்றும் வரைவை இயக்கும் ஆட்டோடெஸ்க் உருவாக்கிய மென்பொருள் பயன்பாடு ஆகும். இந்த மென்பொருள் 2D மற்றும் 3D வரைபடங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது மற்றும் பயனர்கள் யோசனைகளைக் கருத்தில்கொள்ளவும், வடிவமைப்புகள் மற்றும் வரைபடங்களைத் தேவையான தொழில்நுட்பத் துல்லியத்திற்கு உருவாக்கவும் மற்றும் விரைவான வடிவமைப்பு கணக்கீடுகள் மற்றும் உருவகப்படுத்துதல்களைச் செய்யவும் அனுமதிக்கிறது; பரந்த அளவிலான தொழில்களில். AutoCAD முதல் மிகவும் பயனுள்ள கணினி உதவி வடிவமைப்பு மற்றும் வரைவு மென்பொருள் 1982 முதல் சந்தையில் கிடைக்கிறது, இது தனிப்பட்ட கணினிகளுக்காக(Personal Computer) உருவாக்கப்பட்ட முதல் CAD அமைப்பாகும். AutoCAD தொழில் தரமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது, மேலும் இது உலகின் பெரிய CAD பயனர்களால் விரும்பப்படுகிறது. இந்த மென்பொருள் பல ஆண்டுகளாக பெருமளவில் உருவாகியுள்ளது மற்றும் இப்போது பல்வேறு பொறியியல் துறைகளின் குறிப்பிட்ட தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் பல்வேறு 'கருப்பொருள்' பதிப்புகளை வழங்குகிறது. ஆட்டோகேட்டைப் பயன்படுத்தி கோடுகள் வரைவதற்கு வரம்புகள் இல்லை. ஒரு வரைபடத்தை கையால் உருவாக்க முடிந்தால், அதை ஆட்டோகேட் மூலம் உருவாக்கலாம். ஆட்டோகேடியின் சில பயன்பாடுகள் இங்கே:

மின்னணு, இரசாயன, சிவில், இயந்திர, தானியங்கி மற்றும் விண்வெளி பொறியியலுக்கான வரைபடங்கள்.

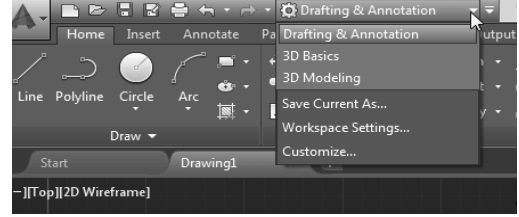
- அனைத்து வகையான கட்டிடக்கலை வரைதல்
- உள்துறை வடிவமைப்பு மற்றும் வசதி திட்டமிடல்
- வேலை பாய்வு விளக்கப்படங்கள் மற்றும் நிறுவன வரைபடங்கள்
- அனைத்து வகையான வரைபடங்கள்
- நிலவியல் வரைபடங்கள் மற்றும் கடல் விளக்கப்படங்கள்
- கணித மற்றும் அறிவியல் செயல்பாடுகளின் இடங்கள் மற்றும் பிற பிரதிநிதித்துவங்கள்
- தொழில்நுட்ப விளக்கப்படங்கள் மற்றும் சட்டசபை வரைபடங்கள்
- நிறுவனத்தின் சின்னங்கள்
- வாழ்த்து அட்டைகள்
- நுண்கலைக்கான வரி வரைபடங்கள்

ஆட்டோகேட்(AutoCAD) பணியிடம்

பணியிடங்கள் மெனுக்கள், கருவிப்பட்டிகள், தட்டுகள் மற்றும் ரிப்பன் கட்டுப்பாட்டு பேனல்களின் தொகுப்பாகும், அவை தனிப்பயன் பணி சார்ந்த வரைபட சூழலில் தொகுக்கப்பட்டு ஒழுங்கமைக்கப்படுகின்றன.

ஆட்டோகேட் பின்வரும் முன் வரையறுக்கப்பட்ட பணியிடங்களை வழங்குகிறது:

1. 2D வரைவு & சிறுகுறிப்பு - 2D வரைபடங்களுக்கான பொதுவான ரிப்பன் கருவிகள்.
2. 3D அடிப்படைகள் - 3D மாதிரிகளை உருவாக்குவதற்கும் பார்ப்பதற்கும் அடிப்படை ரிப்பன் கருவிகள்.
3. 3D மாடலிங் - 3D மாடலிங், பார்க்கும் மற்றும் ரெண்டரிங் செய்வதற்கான முழு ரிப்பன் கருவிகளின் தொகுப்பு.



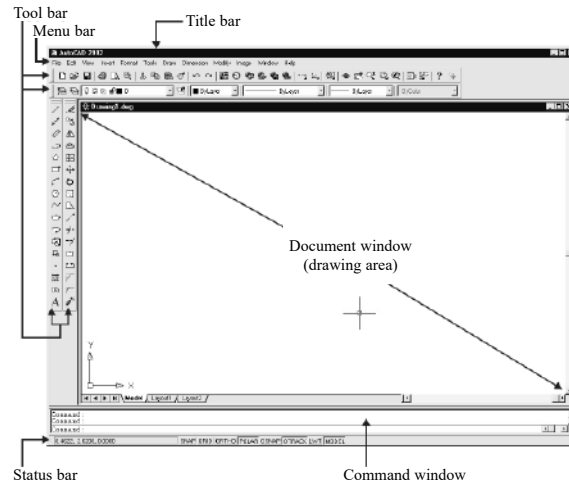
படம் 6.3: AutoCAD பணிநிர்வாக தேர்வு

படம் 6.3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, பயன்பாட்டு சாளரத்தின் கீழ்-வலதுபுறத்தில் உள்ள நிலைப்பட்டியில் உள்ள பணியிட மாறுதல் பொத்தானில் இருந்து, வேறொரு பணியிடில் பணிபுரியும் போதெல்லாம் பயனர் மற்றொரு பணியிடத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம் அல்லது மாறலாம்.

6.4 ஆட்டோகேட் பயனர் இடைமுகம்

AutoCAD வரைகலை பயனர் இடைமுகம் (GUI) சாளரம் படம் 6.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆட்டோகேட் லேஅவுட்டிரையின் நிலையான அம்சங்கள் பின்வருமாறு பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன:

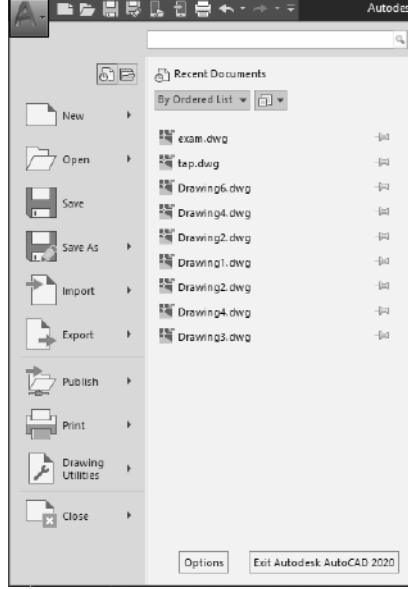
1. விண்ணப்ப மெனு (Application menu)
2. புல்-டவுன் மெனுக்கள் (Pull-Down Menus)
3. குறுக்குவழி மெனுக்கள் (Shortcut menus)
4. நிலையான கருவிப்பட்டி பயனர் (Standard tool bar)
5. ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு / UCS ஐகான் (User coordinate system)
6. குறுக்குவழிகள், தேர்வுப்பெட்டி மற்றும் கர்சர்
7. கட்டளை சாளரம் (Command window)
8. வழிநடத்து பட்டை (Navigation bar)
9. விரைவு அணுகல் கருவிப்பட்டி (Quick access toolbar)
10. நிலைமை பட்டை (Status bar)
11. உரை சாளரம் (Text window)



படம் 6.4: AutoCAD இன் GUI

6.4.1 விண்ணப்ப மெனு

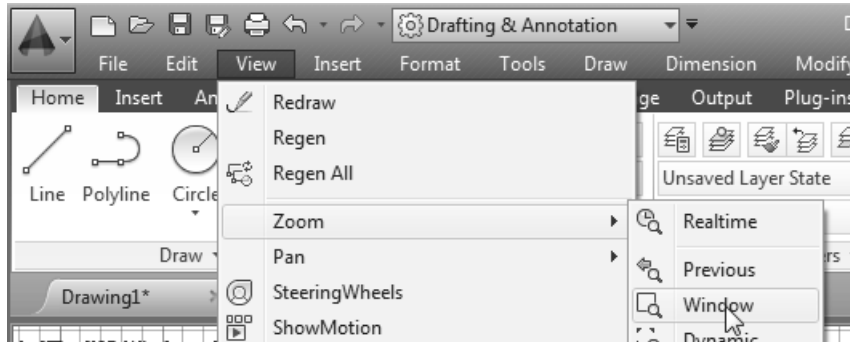
வரைதல் சாளரத்தின் மேல் இடது மூலையில் உள்ள பயன்பாட்டு பொத்தான் மூலம் மெனுக்கள் கிடைக்கின்றன. பயன்பாட்டு மெனுவில் வரைபடங்களை உருவாக்க, சேமிக்க, அச்சிட மற்றும் நிர்வகிக்க பயன்படுத்தப்படும் கட்டளைகள் உள்ளன. படம் 6.5 பயன்பாட்டு மெனுவின் அமைப்பைக் காட்டுகிறது.



படம் 6.5: விண்ணப்ப மெனுவின் வடிவமைப்பு

6.4.2 புல்-டவுன் மெனுக்கள்

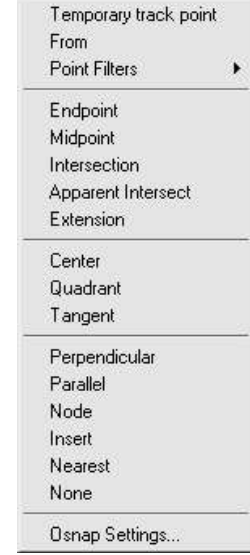
பெரும்பாலான ஆட்டோகேட் கட்டளைகளும், பல நிலையான விண்டோஸ் செயல்பாடுகளும், மெனு பட்டியலில் உள்ள புல்-டவுன் மெனுவிலிருந்து கிடைக்கின்றன. இந்த மெனுக்கள் படிநிலை முறையில் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளன. புதிய ஆட்டோகேட் பொருள்களை வரைவதற்கான கட்டளைகள் டிரா (புல்-டவுன்) மெனுவிலும், டிராயிங் டிராயிங்கிற்கான கட்டளைகள் மாடிஃபி (புல்-டவுன்) மெனுவிலும் காணப்படுகின்றன. புல்-டவுன் மெனுவின் வழக்கமான அமைப்பை படம் 6.6 காட்டுகிறது.



படம் 6.6: Pull-Down மெனுக்களின் வடிவமைப்பு

6.4.3 குறுக்குவழி மெனுக்கள்

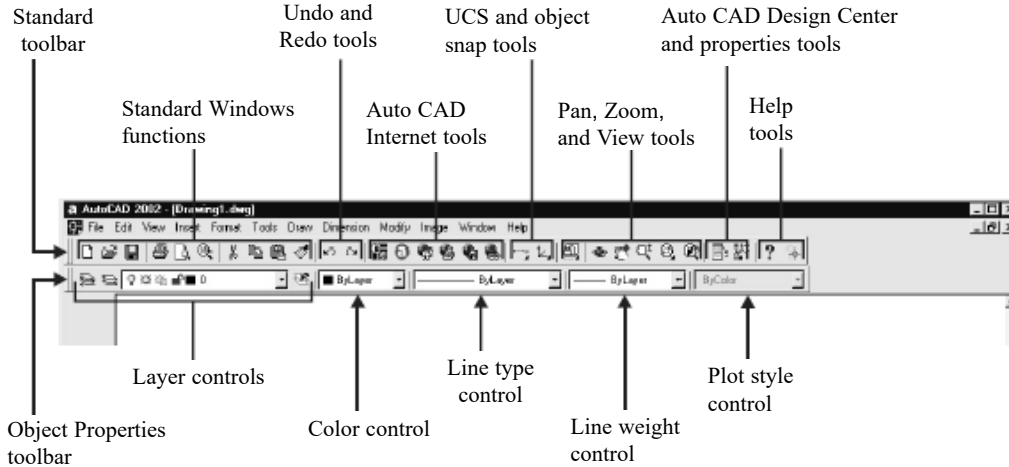
குறுக்குவழி மெனுக்கள் பயனர் வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தும்போது கர்சர்(cursor) நிலையில் காட்டப்படும் சிறப்பு மெனுக்கள். குறுக்குவழி மெனுக்கள் முற்றிலும் சூழல் உணர்திறன் கொண்டவை. மெனுவில் காட்டப்படும் செயல்பாடுகள், பயனர் வலது கிளிக் செய்யும் போது கர்சரின் இருப்பிடம், தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருளின் வகை மற்றும் ஒரு ஆட்டோகேட் கட்டளை செயலில் உள்ளதா என்பதைப் பொறுத்து மாறுபடும். கர்சர் லைனில் இருக்கும்போது மற்றும் பயனர் வலது சுட்டி பொத்தானை அழுத்தும்போது, ஷார்ட் கட் மெனுவின் வழக்கமான அமைப்பை படம் 6.7 காட்டுகிறது.



படம் 6.7: குறுக்குவழி மெனுவின் வடிவமைப்பு

6.4.4 நிலையான கருவிப்பெட்டி

பயனர் முதல் முறையாக ஆட்டோகேட் தொடங்கும் போது, Standard Object Properties (ஸ்டாண்டர்ட், ஆப்ஜெக்ட் ப்ராப்பர்டீஸ்), Draw(டிரா), மற்றும் Modify(மாடிஃபை) Tool bars(டூல் பார்ஸ்) காட்டப்படும். ஆட்டோகேடின் நிலையான மெனு 26 கருவிப்பட்டிகளை வழங்குகிறது, ஒவ்வொன்றும் தொடர்புடைய கட்டளைகளைக் கொண்டுள்ளது. பயனர் இந்த கருவிப்பட்டிகளில் ஏதேனும் ஒன்றை எப்போது வேண்டுமானாலும் பார்க்கலாம் மற்றும் அவை டெஸ்க்டாப்பில் எங்கு வைக்கப்படுகின்றன என்பதைக் கட்டுப்படுத்தலாம். இந்த கருவிப்பட்டிகள் அனைத்தும் பொத்தான்களைச் சேர்ப்பது மற்றும் நீக்குவதன் மூலம் தனிப்பயனாக்கலாம். படம் 6.8 நிலையான கருவி பட்டிகளைக் காட்டுகிறது:

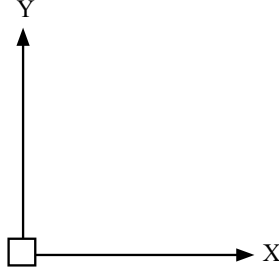


படம் 6.8: நிலையான கருவிப்பட்டிகளின் வடிவமைப்பு

6.4.5 ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு

ஒரு பயனர் 2 D வரைபடங்களை உருவாக்கும் போது, தரவு உள்ளீடு இறுதியில் கார்ட்டீசியன் அல்லது துருவ ஒருங்கிணைப்புகளின் வடிவில் மென்பொருளுக்கு அனுப்பப்படும். பயனர் இந்த ஆயங்களை கைமுறையாக உள்ளிடலாம் அல்லது வரைதல் சாளரத்தில் ஒரு புள்ளியைத்

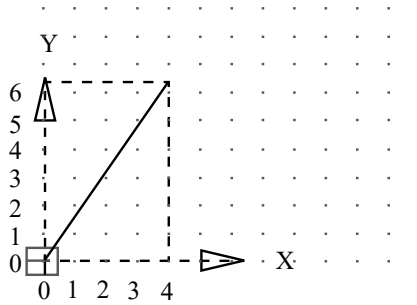
தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் அவற்றை ஊகிக்கலாம். ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு ஐகான் வரைதல் எவ்வாறு சார்ந்திருக்கிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது. ஐகான் இரண்டு அம்புகளைக் கொண்டுள்ளது, ஒன்று வலதுபுறம் மற்றும் ஒன்று வரைதல் பகுதியின் மேல் சுட்டிக்காட்டுகிறது. ஒரு அம்புக்கு X மற்றும் மற்ற Y என்று பெயரிடப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்கவும். இந்த லேபிள்கள் வரைபடத்தின் X மற்றும் Y அச்சுகளின் தற்போதைய நோக்குநிலையைக் குறிக்கின்றன. படம் 6.9 ஒருங்கிணைந்த கணினி ஐகானைக் காட்டுகிறது.



படம் 6.9: ஒருங்கிணைப்பு முறைமை படவுரு

கார்டீசியன் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு (Cartesian Coordinate System)

கார்டீசியன் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு அமைப்பின் தோற்றத்தில் குறுக்கிடும் செங்குத்து அச்சுகளின் தொகுப்பிலிருந்து குறிப்பிட்ட தூரத்திலுள்ள புள்ளிகளைத் தீர்மானிக்கப் பயன்படுகிறது. உலக ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பில், X அச்ச கிடைமட்ட திசையையும், Y அச்ச செங்குத்து திசையையும், தோற்றம் 0, 0. இல் அமைந்துள்ளது. நேர்மறையான திசை உங்களை நோக்கி, பார்வையாளர். பின்வரும் எண் (6.10) ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு 0, 0 யின் தோற்றத்திலிருந்து வரையப்பட்ட ஒரு கோட்டை அதன் இறுதிப் புள்ளியுடன் 4, 6 ஐ ஒருங்கிணைக்கிறது.

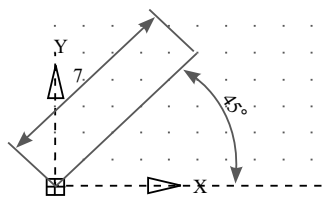


படம் 6.10: கார்டீசியன் ஆயத்தொலைவு அமைப்பு

கார்டீசியன் ஆயத்தை குறிப்பிட, X மற்றும் Y ஆயங்களை தட்டச்சு செய்து Enter விசையை அழுத்தவும்

துருவ ஒருங்கிணைப்புகள் (Polar Coordinates)

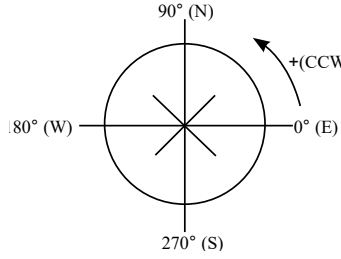
ஒரு துருவ ஒருங்கிணைப்பு என்பது ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பில் ஒரு புள்ளியாகும், இது தூரம் மற்றும் கோணத்தால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. பின்வரும் படம் (6.11) 7 யூனிட் நீளம் மற்றும் 45 டிகிரி கோணத்துடன் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பின் தோற்றத்திலிருந்து வரையப்பட்ட ஒரு கோட்டை விளக்குகிறது.



படம் 6.11: துருவ ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு

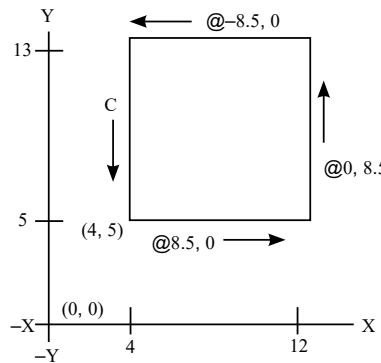
ஒரு துருவ ஒருங்கிணைப்பை குறிப்பிட, தூரம் <கோணம், உதாரணம் (7, <45) என தட்டச்சு செய்து Enter Key யை அழுத்தவும்.

குறிப்பிட்ட தூர புள்ளியில் இருந்து பயணிக்கும் தூரத்திற்கு தூரம் சமம் மற்றும் கோணம் X அச்சில் இருந்து கோணத்திற்கு சமம். இயல்புநிலை துருவ கோணம் பூஜ்ஜிய கோண நிலையில் இருந்து எதிரெதிர் திசையில் அளவிடப்படுகிறது மற்றும் இயல்புநிலை பூஜ்ஜியம் கிழக்கு திசைகாட்டி திசையில் உள்ளது. பின்வரும் படம் (6.12) ஒரு துருவ ஒருங்கிணைப்புடன் கோணங்கள் எவ்வாறு வரையறுக்கப்படுகின்றன என்பதைக் காட்டுகிறது. இந்த கோண அளவீடு ஆயங்களை உள்ளிடுவதற்கும், வளைவுகளுடன் வேலை செய்வதற்கும் மற்றும் சுழலும் பொருள்களுக்கும் பொருந்தும்.



படம் 6.12: துருவ ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு கோண திசை

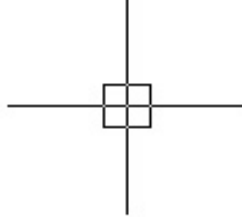
- முழுமையான மற்றும் உறவினர் ஒருங்கிணைப்புகள் ஒரு முழுமையான ஒருங்கிணைப்பு மூல புள்ளியுடன் (0,0) தொடர்புடைய தற்போதைய ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியை குறிக்கிறது
- உறவினர் ஒருங்கிணைப்பு என்பது முன்னர் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து அமைந்துள்ள ஒரு புள்ளியாகும். உறவினர் ஒருங்கிணைப்பை உள்ளிடுவதற்கு, முதல் புள்ளியைத் தேர்ந்தெடுத்து, அடுத்த குறியீட்டுப் புள்ளியை @ குறியீட்டுடன் முன், படம் 6.13 இல் விளக்குவது போல்:



படம் 6.13: ஒப்பீட்டு ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு

6.4.6 குறுக்குவழிகள், தேர்வுப்பெட்டி மற்றும் கர்சர்

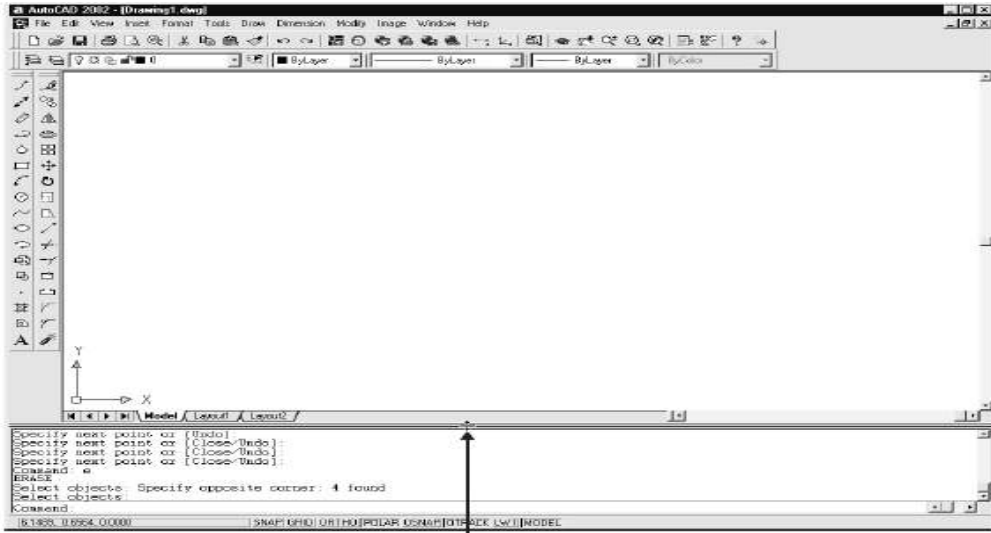
பயனர் சுட்டியை நகர்த்தும்போது, அதன்படி வரைதல் கர்சர் திரையைச் சுற்றி நகரும். வரைதல் பகுதிக்குள் உள்ள புள்ளிகள் அல்லது பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்க கர்சரைப் பயன்படுத்தலாம். கட்டளையுடன் கர்சரின் தோற்றம் மாறுகிறது. இயல்பாக, கர்சர் அதன் மையத்தில் ஒரு பெட்டியுடன் ஒரு சிறிய பிளஸ் அடையாளமாகத் தோன்றும். குறுக்குவழிகள் சந்திக்கும் புள்ளி உண்மையான கர்சர் நிலை மற்றும் ஆட்டோகேட் வரைபடத்திற்குள் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியை ஒத்துள்ளது. பிக்-பாக்ஸ் எனப்படும் பெட்டி, வரைபடத்திற்குள் உள்ள பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கப் பயன்படுகிறது. படம் 6.14 கிராஸ்ஹேர்ஸ், பிக்-பாக்ஸ் மற்றும் கர்சர் ஐகானைக் காட்டுகிறது.



படம் 6.15: குறுக்குவழிகள், பிக்-பாக்ஸ் மற்றும் கர்சர் ஐகான்

6.4.7 கட்டளை சாளரம்

கட்டளை சாளரத்தில் பயனர் ஆட்டோகேட் கட்டளைகளை தட்டச்சு செய்கிறார் மற்றும் அறிவுறுத்தல்கள் மற்றும் செய்திகளைப் பார்க்கிறார். ஆரம்பத்தில் காட்டப்படும் போது, கட்டளை சாளரம் திரையின் அடிப்பகுதியில், வரைதல் பகுதிக்கும் நிலைப் பட்டிக்கும் இடையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கட்டளை சாளரம் ஆரம்பத்தில் மூன்று மிக சமீபத்திய வரிகளைக் காட்டுகிறது, ஆனால் பயனர் காட்டப்படும் வரிகளின் எண்ணிக்கையை மாற்ற முடியும். பயனர் இந்த சாளரத்தை இழுத்து இழுத்து நகர்த்தலாம், மேலும் அதை வரைதல் பகுதியின் மேற்புறத்தில் நிறுத்தவும். படம் 6.15 கட்டளை சாளரத்தைக் காட்டுகிறது.



Split bar

படம் 6.15: கட்டளை சாளரம் (Command Window)

6.4.8 வழிநடத்து பட்டை (Navigation Bar)

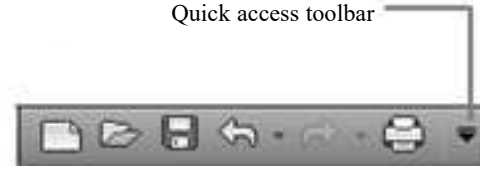
வழிசெலுத்தல் பட்டி ஒரு பயனர் இடைமுக உறுப்பு ஆகும், அங்கு பயனர் ஒருங்கிணைந்த மற்றும் தயாரிப்பு சார்ந்த வழிசெலுத்தல் கருவிகளை அணுக முடியும். பல ஆட்டோடெஸ்க் தயாரிப்புகளில் ஒன்றிணைந்த வழிசெலுத்தல் கருவிகள் உள்ளன. தயாரிப்பு சார்ந்த வழிசெலுத்தல் கருவிகள் ஒரு தயாரிப்புக்கு தனித்துவமானது. வழிசெலுத்தல் கருவிப்பட்டியை படம் 6.16 காட்டுகிறது.



படம் 6.16: வழிசெலுத்தல் கருவிப்பட்டி

6.4.9 விரைவு அணுகல் கருவிப்பட்டி (Quick Access Toolbar)

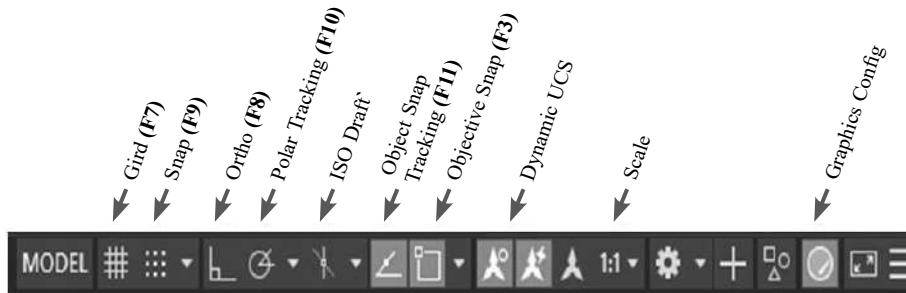
விரைவு அணுகல் கருவிப்பட்டி பயன்பாட்டு பொத்தானுக்கு அடுத்ததாக வரைதல் சாளரத்தின் உச்சியில் அமைந்துள்ளது. கட்டளைகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அல்லது நீக்குவதன் மூலம் விரைவு அணுகல் கருவிப்பட்டி தனிப்பயனாக்கப்படலாம். கருவிப்பட்டியில் வலது கிளிக் செய்து, விரைவு அணுகல் கருவிப்பட்டியைத் தனிப்பயனாக்குதல் அல்லது கருவிப்பட்டியின் முடிவில் உள்ள அம்புக்குறியைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் இது செய்யப்படுகிறது. படம் 6.17 விரைவான அணுகல் கருவிப்பட்டியை காட்டுகிறது.



படம் 6.17: விரைவு அணுகல் கருவிப்பட்டி

6.4.10 நிலைப்பட்டி (Status Bar)

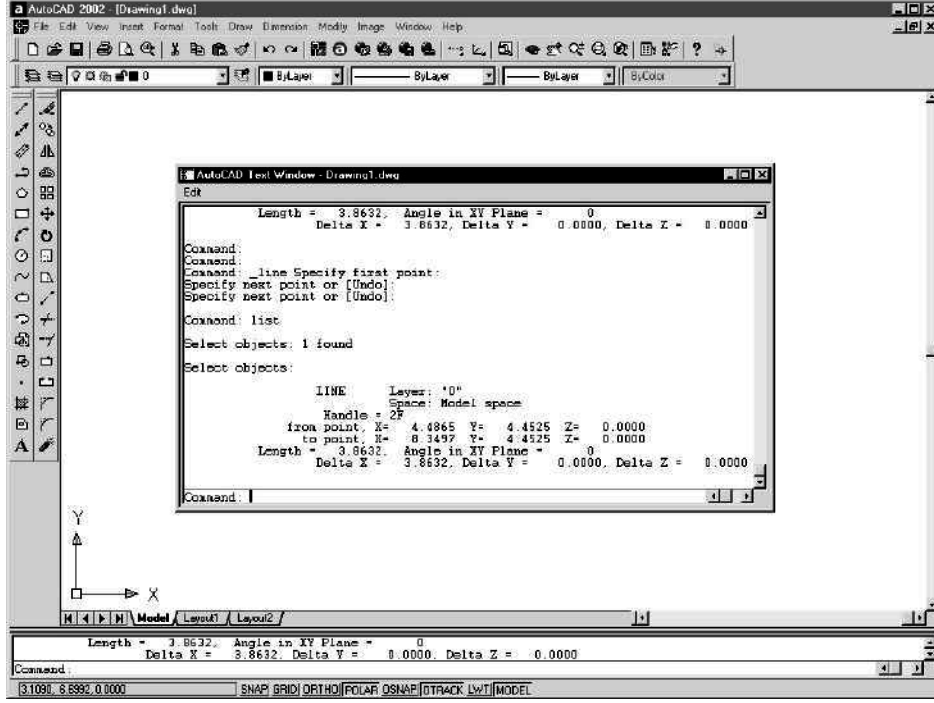
நிலைப் பட்டி கர்சர் இடம், வரைதல் கருவிகள் மற்றும் வரைதல் சூழலை பாதிக்கும் கருவிகளைக் காட்டுகிறது. இது பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் சில வரைதல் கருவிகள், குறுக்கு முடியின் ஒருங்கிணைப்புகள் (கர்சர்) ஆகியவற்றுக்கான விரைவான அணுகலை வழங்குகிறது, மேலும் இது கட்டம், ஸ்னாப், துருவ கண்காணிப்பு மற்றும் பொருள் ஸ்னாப் போன்ற அமைப்புகளை மாற்ற பயன்படுகிறது. படம் 6.18 ஒரு பொதுவான நிலைப் பட்டியைக் காட்டுகிறது.



படம் 6.18: நிலைப்பட்டி

6.4.11 உரை சாளரம் (Text Window)

ஆட்டோகேட் வரைதல் கிராபிக்ஸ் சாளரத்திற்கு கூடுதலாக, உரை சாளரம் இடைமுகத்திற்கு மற்றொரு முக்கியமான உறுப்பு. உரை சாளரம் என்பது இரண்டாவது சாளரமாகும், இதில் பயனர் கட்டளைகளை தட்டச்சு செய்யலாம் மற்றும் அறிவுறுத்தல்கள் மற்றும் செய்திகளைக் காணலாம். படம் 6.19 ஒரு பொதுவான உரை சாளரத்தைக் காட்டுகிறது.



படம் 6.19: ஒருவழக்கமான உரை சாளரம்.

6.5 செயல்பாடு விசைகள் (Function Keys)

AutoCAD, செயல்பாட்டு விசைகள் சில குறுக்குவழிகளை வழங்குகின்றன, அட்டவணை 6.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பல ஆட்டோகேட் அமைப்புகளைக் கட்டுப்படுத்த கணினி விசைப்பலகை செயல்பாட்டு விசைகள் "F1-F12" பயன்படுத்தப்படலாம்:

அட்டவணை 6.1: செயல்பாடு விசைகள்

விசைகள்	அம்சங்கள்	விளக்கம்
F1	Help	Displays Help for the active tooltip, command, Palette or dialog box.
F2	Expanded History	Displays an expanded command history in the Command window
F3	Object Snap	Turns object snap ON and OFF
F4	3D Object Snap	Turns additional object snaps for 3D ON and OFF
F5	Iso-plane	Cycles through 2D iso-plane settings (Top, Right and Left)
F6	Dynamic UCS	Turns automatic UCS alignment with planar surfaces ON and OFF

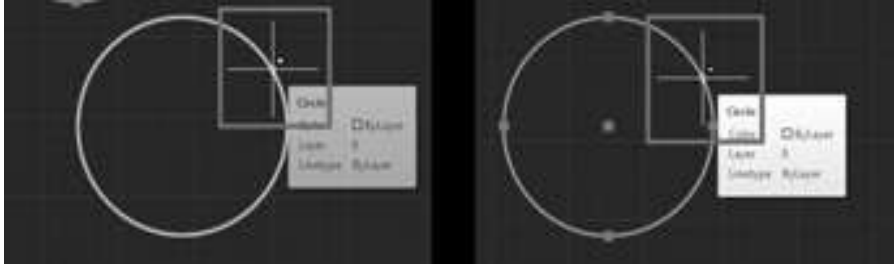
விசைகள்	அம்சங்கள்	விளக்கம்
F7	Grid display	Turns the grid display ON and OFF
F8	Ortho	Locks cursor movement to horizontal or vertical
F9	Grid Snap	Restricts cursor movement to specified grid intervals
F10	Polar Tracking	Guides cursor movement to specified angles
F11	Object Snap Tracking	Tracks the cursor horizontally and vertically from object snap locations
F12	Dynamic input	Displays distances and angles near the cursor and accepts dynamic input.

6.6 கட்டளையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும் (Select Command)

எட்டிடிங் கட்டளையுடன் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களைக் கையாள, பொருளை அல்லது பொருள்களின் குழுவை முதலில் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். சுட்டிக்காட்டும் சாதனத்துடன் ஒரு தேர்வு உருவத்தை வரைவதன் மூலம் தேர்வு செயல்முறை செய்யப்படுகிறது, பின்னர் தேர்வில் பூட்டுவதற்கு கிளிக் செய்யவும். பின்வருபவை பயனுள்ள தேர்வு புள்ளிவிவரங்கள், தேர்வு முறைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

1. புள்ளி தேர்வு(Point Selection)

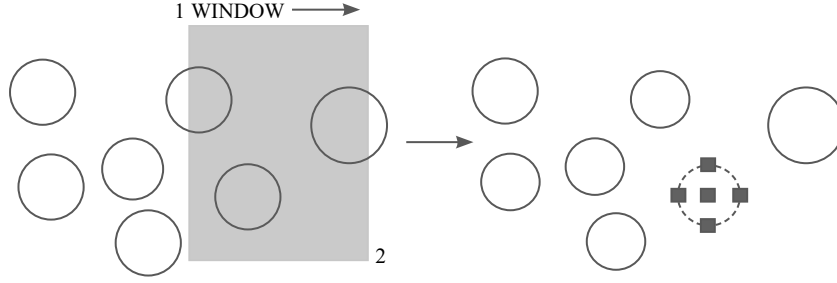
ஒரு பொருளை ஒரு சுட்டிக்காட்டும் சாதனங்கள் மூலம் தேர்ந்தெடுக்கலாம், தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருளின் எல்லை (அவுட்லைன்) படம் (6.20) இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு புள்ளியில் உள்ள பொத்தானைக் கிளிக் செய்த பிறகு புள்ளியிடப்படும். பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்க ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படும் மிகவும் பொதுவான முறை இது.



படம் 6.20: புள்ளி தேர்வு

2. விண்டோஸ் பயன்படுத்தி பொருள் தேர்வு(Object selection using windows)

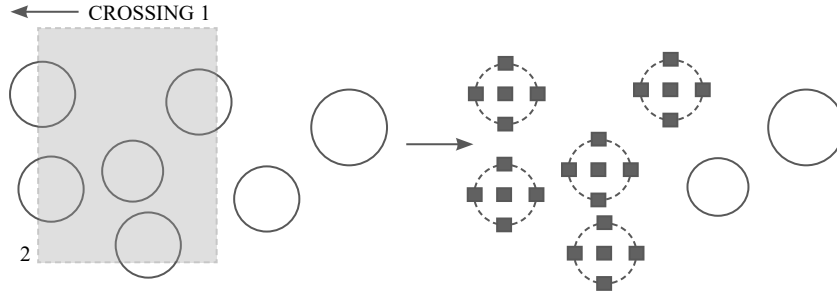
பொருள்களின் குழுவைத் தேர்ந்தெடுக்க இந்த முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுட்டிக்காட்டும் சாதனம் முதல் முறையாக கிளிக் செய்யப்படும்போது, தேர்வு சாளரத்தின் ஒரு மூலையில் அல்லது பெட்டியில் தோன்றும். கர்சரை இழுப்பதன் மூலம், ஒருவர் சாளர சுற்றளவை நிறுவுகிறார். சாளர முறை படம் 6.21 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, சாளரத்திற்குள் முழுமையாக உள்ள பொருட்களை மட்டுமே தேர்ந்தெடுக்கிறது.



படம் 6.21: சாளரத்தைப் பயன்படுத்தி பொருள்தேர்வு

3. கடக்கும் தேர்வு

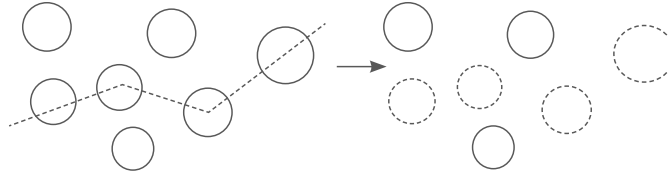
சாளர பயன்முறையைப் போலவே, இந்த உருவமும் ஒரு பெட்டி அல்லது செவ்வகம், படம் 6.22 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இருப்பினும், பாக்ஸில் பகுதியாகவோ அல்லது முழுமையாகவோ உள்ள அனைத்து பொருட்களும் தேர்ந்தெடுக்கப்படும்.



படம் 6.22: கடக்கும்சாளரத்தைப் பயன்படுத்திபொருள் தேர்வு

4. கடக்கும் கோடு அல்லது வேலியுடன் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது (Crossing Selection)

படம் 6.23 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி வரிப் பிரிவுகளின் வரிசையைக் கொண்ட ஒரு கோடு வரையப்பட்டுள்ளது. சுட்டிக்காட்டும் சாதனம் என கிளிக் செய்யப்படும்போது கோடு தொட்ட அனைத்து பொருட்களும் தேர்ந்தெடுக்கப்படும்.



படம் 6.23: கடக்கும் கோடு அல்லது வேலியுடன் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது

5. அனைத்தையும் தேர்ந்தெடு பொருட்கள்

இந்த கட்டளை(Type ALL) வ்யூபோர்ட்டில்(View port) உள்ள அனைத்து பொருட்களையும் தேர்ந்தெடுக்க பயன்படுகிறது. தேர்வு செயல்முறையை செயல்படுத்த தேர்வு முறையில் இருக்கும் கட்டளை வரியில் அனைத்தையும் தட்டச்சு செய்யவும்.

6. கடைசி தேர்வு அல்லது ஊடுருவும் பொருள்

பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது, Type [L] எனத் தட்டச்சு செய்து கடைசியாக உருவாக்கப்பட்ட பொருள் தேர்ந்தெடுக்கப்படும். இதற்கிடையில் பயனர் கடைசி பொருளை அழித்தால், அதற்கு முன் உருவாக்கப்பட்ட ஒன்று தேர்ந்தெடுக்கப்படும். சமீபத்தில் உருவாக்கப்பட்ட பொருள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது.

6.7 கட்டளையை அழி (Erase Command)

CAD அமைப்பைப் பயன்படுத்துவதன் நன்மைகளில் ஒன்று, தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள்களை எந்த அடையாளத்தையும் விடாமல் வரைவதில் இருந்து திறமை ஆகும். ஒருவர் ERASE கட்டளையை உள்ளிடுகிறார் அல்லது ERASE ஐகானைத் தேர்ந்தெடுக்கிறார் (பென்சில் அழிப்பான் போல் தெரிகிறது), பின்னர் பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்து, பின்னர் வண்டி திரும்புவதை அழுத்தவும் (விசையை உள்ளிடவும்). தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள் (கள்) திரையில் இருந்து மறைந்துவிடும் ஆனால் கட்டளை வரியில் OOPS கட்டளையை உள்ளிடுவதன் மூலம் Erase கட்டளைக்கு பிறகு உடனடியாக திரும்பப் பெறலாம்.

கட்டளைஅணுகல்

தேய்த்தழி (Erase)



- Command Line: ERASE, E
- Menu Bar: Modify > Erase
- Ribbon: Home tab > Modify panel > Erase

Pick Erase in the Modify toolbar. (The icon is a picture of an eraser at the end of a pencil.) The message “Select objects” is displayed in the command prompt area and AutoCAD awaits us to select the objects to erase.



6.8 பெரிதாக்கு கட்டளை (Zoom Command)

Zoom கட்டளை தற்போதைய வியூ போர்ட்டில் பார்வையின் பெருக்கத்தை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்க பயன்படுகிறது. Zoom பயன்படுத்துவது வரைபடத்தில் உள்ள பொருட்களின் முழுமையான அளவை மாற்றாது. இது பார்வையின் பெரிதாக்கத்தை மட்டுமே மாற்றுகிறது. Zoom கட்டளை 11 வெவ்வேறு விருப்பங்களைக் கொண்டுள்ளது; இந்த பட்டியலில் மிக முக்கியமானவை விவரிக்கப்பட்டுள்ளன:

அளவுகள் மற்றும் அனைத்து(Extents and All):

தற்போதைய வரைபடத்தில் உள்ள அனைத்து பொருட்களையும் காட்டும் அளவுக்கு Zoom எக்ஸ்டென்ட்ஸ் பொத்தான்.(Zoom Extents button) பெரிதாகிறது. ஜும் ஆல் பொத்தானும்

ஏறக்குறைய ஒரே காரியத்தைச் செய்கிறது: LIMITS கட்டளையுடன் வரையப்பட்ட வரையறை வரம்புகளால் வரையறுக்கப்பட்ட செவ்வகப் பகுதியைக் காட்ட பெரிதாக்குகிறது, அல்லது நீட்டிப்புகளைக் காட்ட பெரிதாக்குகிறது - எது பெரியது.

சாளரம் (Window):

விரைவாகவும் துல்லியமாகவும் பெரிதாக்க உதவும் இந்த விருப்பம், இரண்டு புள்ளிகளைக் கிளிக் செய்வதன் மூலம் நீங்கள் குறிப்பிடும் வரைபடத்தின் ஒரு பகுதியை பெரிதாக்குகிறது. இரண்டு புள்ளிகள் நீங்கள் பார்க்க விரும்பும் பகுதியைச் சுற்றி ஒரு சாளரத்தின் மூலைவிட்டத்தை வரையறுக்கின்றன.

- **நிகழ்நேரம் (Realtime):** ஒரு நிகழ்நேர Zoom தொடங்கி, பின்னர் பூதக்கண்ணாடி கர்ச்சரை மேலே இழுத்து (பெரிதாக்க) அல்லது கீழே (பெரிதாக்க) மூலம் பெரிதாக்கவும் வெளியேயும் உங்களை செயல்படுத்துகிறது.
- **முந்திய(Previous):** கடைசி Zoom செயல்தவிர்க்க இந்த விருப்பத்தை பயன்படுத்தவும், நீங்கள் தொடங்கிய இடத்திற்கு திரும்பவும். நீங்கள் பார்வையை மாற்றிய பிறகு பொருட்களை உருவாக்கினாலும் அல்லது திருத்தினாலும், முந்தைய பார்வைகள் மூலம் அடியெடுத்து வைக்க இந்த விருப்பத்தை மீண்டும் செய்யலாம்.
- **பொருள்(Object):** தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள்களை திரையில் காட்டும் அளவுக்கு பெரியதாகக் காட்டும் அளவுக்கு இந்த விருப்பம் பெரிதாக்குகிறது. Zoom பொருளைப் பயன்படுத்துவது ஆட்டோகேட் நுண்ணோக்கின் கீழ் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள்களைப் பரிசோதிப்பது போன்றது.

பாடச்சுருக்கம்

1. கணினி உதவி வடிவமைப்பு (CAD) என்பது ஒரு வடிவமைப்பை உருவாக்குதல், மாற்றம் செய்தல், பகுப்பாய்வு செய்தல் மற்றும் மேம்படுத்துதல் ஆகியவற்றுக்கு உதவும் கணினி அமைப்புகளின் பயன்பாடாக வரையறுக்கப்படுகிறது.
2. கம்ப்யூட்டர் கிராபிக்ஸ் சிறப்பு கிராபிக்ஸ் வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி கணினியில் படங்கள் அல்லது படங்களை உருவாக்கும் அனைத்து அம்சங்களிலும் அக்கறை கொண்டுள்ளது.
3. WORKSTATION என்பது சக்திவாய்ந்த கிராபிக்ஸ் செயலாக்க திறன்கள் மற்றும் பயனர் தொடர்புக்கான சிறப்பு உள்ளீட்டு சாதனங்கள் கொண்ட உயர் செயல்திறன் கொண்ட கணினி அமைப்பு ஆகும்.
4. CAD மென்பொருள் என்பது ஒரு கணினி நிரலாகும், இது பொறியாளர்கள், கட்டிடக் கலைஞர்கள், வடிவமைப்பாளர்கள் மற்றும் பிறரை துல்லியமான வரைபடங்கள் மற்றும் தொழில்நுட்ப விளக்கங்களை 2D அல்லது 3D இல் உருவாக்க அனுமதிக்கிறது.
5. ஆட்டோகேட்(AutoCAD) முதல் மிகவும் பயனுள்ள கணினி உதவி வடிவமைப்பு மற்றும் வரைவு மென்பொருள் 1982 முதல் சந்தையில் கிடைக்கிறது.
6. ஆட்டோகேட்(AutoCAD) வெவ்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு மூன்று முன் வரையறுக்கப்பட்ட பணியிடங்களை வழங்குகிறது.
7. சுட்டிக்காட்டும் சாதனத்துடன் ஒரு தேர்வு உருவத்தை வரைவதன் மூலம் பொருள் தேர்வு செயல்முறை செய்யப்படுகிறது, பின்னர் தேர்வில் பூட்டுவதற்கு கிளிக் செய்யவும்.
8. Zoom கட்டளை தற்போதைய வியூ போர்ட்டில் பார்வையின் பெருக்கத்தை அதிகரிக்க அல்லது குறைக்க பயன்படுகிறது.

பயிற்சி

6.1: பல தெரிவு கேள்விகள்

- இந்த அமைப்பில் எது AutoCAD மென்பொருளை உருவாக்கியது?
(a) மைக்ரோசாப்ட்கார்ப். (b) ஆப்பிள்இன்க்.
(c) ஆட்டோடெஸ்க்இன்க். (d) டஸ்ஸால்ட்சிஸ்டம்
- AutoCAD நன்மைகள்என்ன?
(a) வடிவமைப்புகளின் தரத்தை மேம்படுத்தவும்
(b) வடிவமைப்பாளரின் உற்பத்தித்திறனை அதிகரிக்கவும்
(c) துல்லியமாகவும் விரைவாகவும் வரைபடங்களை உருவாக்குகிறது
(d) மேலே உள்ள அனைத்தும்
- _____ விசை தானாக AutoCAD இன் ஓஸ்னேப் அம்சத்தைசெயல்படுத்துகிறது.
(a) F12 (b) F3
(c) F11 (d) F9
- கணினிஉதவியுடன் வடிவமைப்புமென்பொருள் பயன்படுத்தப்படுகிறது _____
(a) கட்டிடக்கலைஞர்கள் (b) பொறியாளர்கள்
(c) டிராஃப்டர்ஸ்& கலைஞர்கள் (d) மேலேஅனைத்து
- பின்வரும்பணித்தளங்கள்எவை ஆட்டோகேட்இல் உள்ளன?
(a) 3டி அடிப்படைகள் (b) 3டி மாடலிங்
(c) வரைவு மற்றும் சிறுகுறிப்பு (d) மேலே அனைத்து
- AutoCAD முதல் முதலில் _____ ஆண்டில் வெளியிடப்பட்டது.
(a) 1972 (b) 1982
(c) 1992 (d) 2002
- GUI ஐ குறிக்கிறது
(a) Graphics uniform interaction (b) Graphical user interaction
(c) Graphical user interface (d) None of the above
- ஊடாடும் கணினி வரைகலையின் கூறுகள் -
(a) ஒரு மானிட்டர் (b) காட்சி கட்டுப்படுத்தி
(c) பிரேம் பஃபர் (d) மேலே உள்ள அனைத்தும்
- GKS stands for...
(a) General Kernel System (b) Graphics Kernel System
(c) Graphics Kernel Software (d) General Kernel Software
- PHIGS stands for....
(a) Programmer's Hierarchical Interface Graphics Standard
(b) Programmer's Hierarchical Interactive Graphics Standard
(c) Programmer's Hierarchical Interest Graphics Standard
(d) None of these

பதில்கள்விசைகள் (பயிற்சி 6.1)

1. (c), 2. (d), 3. (b), 4. (d), 5. (d), 6. (b), 7. (c), 8. (d), 9. (b), 10. (b)

பயிற்சி 6.2 குறுகியமற்றும் நீண்டபதில் வகை கேள்விகள்

வகை 1

1. CAD அமைப்பு மூலம் நீங்கள் என்ன புரிந்துகொள்கிறீர்கள்?
2. கணினி உதவி வடிவமைப்பின் (CAD) நன்மைகள் என்ன.
3. CAD இன் பயன்பாடுகள் என்ன?
4. 2D மற்றும் 3D CAD ஐ வேறுபடுத்துங்கள்.
5. ஆட்டோகேடியின் பயன்கள் என்ன?
6. CAD இல் பயன்படுத்தப்படும் முக்கியமான வன்பொருள் அமைப்பு என்ன
7. GUI மூலம் நீங்கள் என்ன புரிந்துகொள்கிறீர்கள்?
8. ஆட்டோகேட் பயனர் இடைமுகத்தின் முக்கிய கூறுகளுக்கு பெயரிடுங்கள்.
9. கிராபிக்ஸ் தரநிலை மூலம் நீங்கள் என்ன புரிந்துகொள்கிறீர்கள்?
10. ஜி.கே.எஸ் என்றால் என்ன?

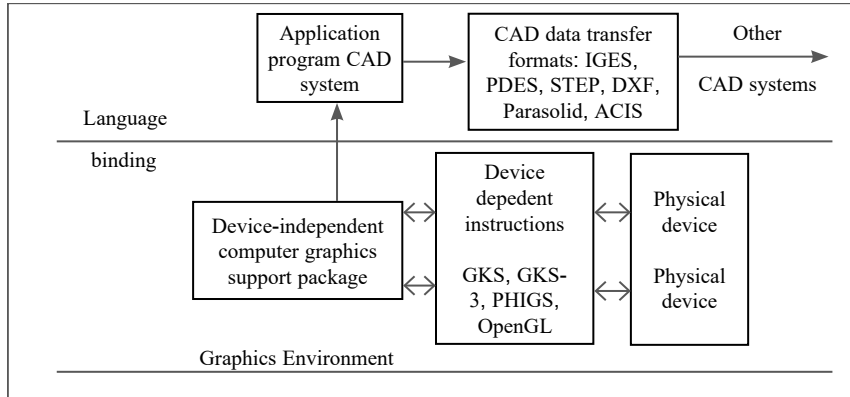
வகை 2

1. CAD பணிநிலையத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சிறப்பு உள்ளீட்டு சாதனங்களின் பெயர் மற்றும் விளக்கவும்.
2. ஆட்டோகேட் மென்பொருளின் சமீபத்திய பதிப்பின் அம்சங்களை விளக்கவும்.
3. டெஸ்க்டாப் கணினியில் CAD மென்பொருளை இயக்க குறைந்தபட்ச வன்பொருள் தேவையை எழுதி குறிப்பிடவும்.
4. ஆட்டோகேடில் பொருள் தேர்வுக்கு பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு முறைகளை உதாரணத்துடன் விளக்கவும்.
5. சந்தையில் கிடைக்கும் பல்வேறு 2 D மென்பொருளைப் படித்து ஒப்பிடுங்கள்.

மேலும் அறிய

CAD தரநிலைகள்மற்றும் வடிவங்கள்:

CAD தரநிலையின் நோக்கம் சிஏடி மென்பொருள் சாதனம் சார்ந்ததாக இருக்கக்கூடாது மற்றும் ஒரு சாதன இயக்கி வழியாக எந்த உள்ளீட்டு சாதனத்துடனும் ஒரு சாதன இயக்கி வழியாக எந்த கிராபிக்ஸ் காட்சிக்கும் இணைக்கப்பட வேண்டும். கிராபிக்ஸ் அமைப்பு இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது: கர்னல் அமைப்பு, இது வன்பொருள் சுயாதீனமானது மற்றும் சாதன இயக்கி, இது படம் 6.24 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி வன்பொருள் சார்ந்தது.



படம் 6.24: கிராபிக்ஸ் தரநிலைகள்

முக்கியமானகிராபிக்ஸ் தரநிலைகள் மற்றும் வடிவங்கள்

- IGES (Initial Graphics Exchange Specification) enables an exchange of model data basis among CAD system.
- DXF (Drawing / Data Exchange Format) file format was meant to provide an exact representation of the data in the standard CAD file format.
- STEP (Standard for the Exchange of Product model data) can be used to exchange data between CAD, CAM , CAE.
- GKS (Graphics Kernel System) is an international standard for CAD files that define how graphics are handled by software. This standardization allows for CAD files to be created on one computer and moved to a different computer or software program.
- PHIGS (Programmer's Hierarchical Interactive Graphic System) is an application programming interface (API) standard for rendering 3D graphics. A set of functions and data structures to be used by a programmer to manipulate and display 3-D graphical objects.
- VDI (Virtual Device Interface) lies between GKS or PHIGS and the device driver code. VDI is now called CGI (Computer Graphics Interface).
- VDM (Virtual Device Metafile) can be stored or transmitted from graphics device to another. VDM is now called CGM (Computer Graphics Metafile).

வடிவமைப்புதிட்டம் / செயல்பாடுகள்

.உங்கள் ஆய்வகத்தில் கிடைக்கும் கணினி வன்பொருள், சாதனங்கள் மற்றும் CAD மென்பொருள் பற்றிய அறிக்கையைத் தயாரிக்கவும்.

சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

- AutoCAD ஆன திட்டம் மைக் ரிடில் மூலம் உருவாக்கப்பட்டது, முதலில் "இன்டராக்ட்" என்று அழைக்கப்பட்டது. அதன் பெயர் "மைக்ரோ-கேட்" என்று மாற்றப்பட்டது,
- ஆனால் மற்றொரு நிறுவனம் ஏற்கனவே அதே பெயரில் ஒரு திட்டத்தை உருவாக்கியபோது, அது "AutoCAD" என மறுபெயரிடப்பட்டது. இன்று ஆட்டோடெஸ்க் என்று அழைக்கப்படும் நிறுவனம் மில் பள்ளத்தாக்கு, CA இல் உள்ள ஜான் வாக்கரின் வீட்டில் 17 நண்பர்கள் மற்றும் அறிமுகமானவர்களால் நிறுவப்பட்டது.
- 2010 முதல், ஆட்டோகேட் 360 என விற்பனை செய்யப்படும் மொபைல் பயன்பாடாக ஆட்டோகேட் வெளியிடப்பட்டது.

பயன்பாடுகள் (AutoCAD மென்பொருள்)

நிறைய தொழிற்சாலைகள் பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக ஆட்டோகேட் பயன்படுத்துகின்றன. ஆட்டோகேட் அதன் பயன்பாடுகளைக் கண்டறியும் சில முக்கிய தொழில்கள் பின்வருமாறு:-

- கட்டிடக்கலை
- சிவில் பொறியியல்
- உள்துறை வடிவமைப்பு
- ஆட்டோமொபைல் தொழில்
- விண்வெளி தொழில்
- இயந்திர பொறியியல்
- ஃபேஷன் வடிவமைப்பு

- நகை வடிவமைப்பு
- 3D அச்சிடுதல்

ஆர்வமும்ஆர்வமும் தலைப்புகள்

கிராஃபிக் தரநிலைகள் தேவை

- வெவ்வேறு வன்பொருள் தளங்களில் வடிவியல் மாதிரியின் பெயர்வுத்திறன்.
- மென்பொருள் தொகுப்புகளில் வரைதல் தரவுத்தளத்தை பரிமாறிக்கொள்ளவும்.
- வெவ்வேறு கணினி அமைப்புகளுக்கு இடையில் கிராஃபிக் தரவைப் பரிமாறிக்கொள்ளுதல்.
- கிராஃபிக் தரவு பரிமாற்ற வடிவங்களின் தேவை மற்றும் IGES, DXF மற்றும் STEP போன்ற அவற்றின் விவரங்கள்.

வழக்கு ஆய்வு

சில இலவச / திறந்தமூல கேட் மென்பொருள்கள் பின்வருமாறு:

லிபரெகாட் (LibreCAD)

உங்கள்கேட் வரைவை உருவாக்கத்தொடங்க லிபரெகாட் ஒரு நல்ல இலவசகேட் மென்பொருள் ஆகும். இது மேக்விண்டோஸ் மற்றும்லினக்ஸ் உடன் கிடைக்கும் திறந்த மூல மென்பொருள் ஆகும்.

Solid Edge 2D Drafting Siemens

2D வரைவுசீமென்ஸ் இருந்துதிட விளிம்பில் ஒரு பிரபலமான பயனர் இடைமுகம் உதவ முடியும் என்று ஒரு இலவசகேட் மென்பொருள்திட்டம், பயனர் அனுபவத்தை எளிமைப்படுத்த மிகவும் பிரபலமானவரைவு நிலையான திறன்களை இணைக்கின்றன கருவிகள் பயன்படுத்த எளிதானது.

QCAD

கியூ.சி.ஏ.டி என்பது கணினி உதவியுடன் வரைவு (CAD) இரண்டுபரிமாணங்களில் (2D) ஒரு இலவச, திறந்தமூல பயன்பாடு ஆகும். உடன் கியூ.சி.ஏ.டி மாணவர்கள் கட்டிடங்கள், உட்புறங்கள், இயந்திரபாகங்கள் அல்லது வரைபடங்கள் மற்றும் வரைபடங்கள் போன்ற தொழில்நுட்ப வரைபடங்களை உருவாக்க முடியும். விண்டோஸ், Mac லினக்ஸ் இல் கியூபெக்ஸ்டிவேலை செய்கிறது.

DraftSight

டிராஃப்ட் சைட் என்பது ஒரு இலவச வடிவமைப்பு மற்றும் வரைவு மென்பொருள்திட்டமாகும், இது மாணவர்கள் சிஏடி திட்டங்கள் மற்றும் 2D வரைபடங்களுக்கு பயன்படுத்த முடியும். டஸ்ஸால்ட் சிஸ்டம்ஸ் வடிவமைத்த, விண்டோஸ் பயன்பாடு தானியங்கி வடிவமைத்தல், பல்வடிவமைப்பு வார்ப்புருக்கள் மற்றும் ஒப்பீட்டு முன்னோட்டம் போன்ற பல அம்சங்களை வழங்குகிறது.

NanoCAD

NanoCAD நானோகாட், உயர் செயல்திறன் மற்றும் மேம்பட்ட கேட் கருவிகளை வழங்கும் ஒரு இலவச வரைவு மென்பொருள் ஆகும். இது ஒரு உன்னதமான மற்றும் நட்பு இடைமுகம் மற்றும் ஒரு சொந்த.dwg வடிவம் ஆதரவு உள்ளது. இது பாராமெட்ரிக் 2டி வடிவமைப்புகளும் திறந்த ஏபிஐ போன்ற பல்வேறு அம்சங்களை வழங்குகிறது.

FreeCAD

FreeCAD என்பது ஒரு மல்டிபிளாட்ஃபார்ம்(விண்டோஸ், மேக்மற்றும் லினக்ஸ்),மிகவும் தனிப்பயனாக்கலாம்மற்றும் தீவிரப்படுத்தக்கூடியமென்பொருள். இதுபடி, ஐஜிஇஎஸ், எஸ்டிஎல்,எஸ்விஜி, டிஎக்ஸ்எஃப்,ஓபிஜே, ஐஎஃப்சி,டிஏஇ மற்றும் பலதிறந்த கோப்புவிவங்களுக்குவாசிக்கிறது மற்றும்எழுதுகிறது, இதுஉங்கள் பணிப்பாய்வில்தடையின்றி ஒருங்கிணைக்கமுடியும். ஃப்ரீகேட்மாணவர்கள் வடிவியல்கட்டுப்படுத்தப்பட்ட2டி வடிவங்களைவரையவும், மற்றதைஉருவாக்க ஒரு தளமாகபயன்படுத்தவும்அனுமதிக்கிறதுபொருட்கள்.

AutoCAD

AutoCAD உருவாக்கிய AutoCAD 2D கேட் மென்பொருள்மற்றும் ஒரு 3D மாடலிங் திட்டம்ஆகும். AutoCAD கட்டிடக்கலை அல்லதுஇயந்திர திட்டங்களுக்குபயன்படுத்தப்படலாம்,ப்ளூபிரிண்ட்கள்அல்லது பொறியியல்திட்டங்களை உருவாக்கலாம்.AutoCADஇலவச 2D மென்பொருள்அல்ல என்பதைநினைவில்கொள்ளுங்கள், ஆனால் AutoCAD இந்த 2D சிஏடிதிட்டத்தின் இலவசபதிப்பை மாணவர்களுக்குவழங்குகிறது.

பரிந்துரைக்கப்பட்டவாசிப்புகள் மற்றும்கற்றல் வலைத்தளங்கள்

1. CAD/CAM: Theory and Practice: by Ibrahim Zeid TMH Publication
2. Computer Graphics By Donald Hearn and M.Pauline Baker
3. <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad>

7

தனிப்பயனாக்கம் & CAD

வரையறை

இந்த அலகு, வரைதல் இடம், அளவுகள் மற்றும் வரைதல் வரம்புகளை அமைப்பதை கொண்டுள்ளது. நேர் கோடுகள் மற்றும் வட்டங்களை வரைய பல்வேறு ஒருங்கிணைப்பு உள்ளீட்டு நுழைவு முறைகளைப் பயன்படுத்தி வரைபடங்களை உருவாக்குதல். செங்குத்து வரைவி காட்சிகள் வரைவதில் உள்ள கடினங்கள் தடைகள் நீக்கப்படுகின்றன

பகுத்தாய்வு

ஆட்டோகேட் (AutoCAD) மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி ஒரு வரைபடத்தை உருவாக்க, வரைபடங்களை எப்படி அமைப்பது, மற்றும் பல்வேறு உள்ளீட்டு முறைகளைப் பயன்படுத்தி கோடுகள் மற்றும் வட்டங்களை வரைய வேண்டியது அவசியம். ஆட்டோகேட் மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி வரையக்கூடிய நிபுணத்துவம் பொறியியலாளர்களை மிகத் திறமையாகவும் குறைந்த நேரத்திலும், வரைபடங்களை தயாரிக்க உதவுகிறது.

முன் தேவைகள்

ஆட்டோகேட் பயனர் இடை முகம் மற்றும் வரைதல் தரங்கள் பற்றிய அறிவு.

அலகின் வெளிப்பாடுகள்

இந்த தொகுதியை வெற்றிகரமாக முடித்தவுடன், மாணவர்கள்:

U7-01: வரைகலை பயனர் இடைமுகத்தை (GUI) அமைக்கவும்.

U7-02: ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி கோடுகள் மற்றும் வட்டங்களை வரையவும்.

U7-03: ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி வரைபடங்களை மாற்றவும்.

U7-04: பல்வேறு வடிவியல் தடைகளைப் பயன்படுத்தவும் அறிந்து கொள்வார்கள்.

பாடநெறி முடிவுகளுடன் அலகு முடிவுகளை வரைபடமாக்குதல்:

அலகு-7 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U7-01	-	-	3	3	-
U7-02	-	-	3	3	-
U7-03	-	-	3	3	-
U7-04	-	-	3	3	-

7.1 ஆட்டோகேட்டைப் பயன்படுத்தி அடிப்படை வரைபடங்களை உருவாக்குதல்

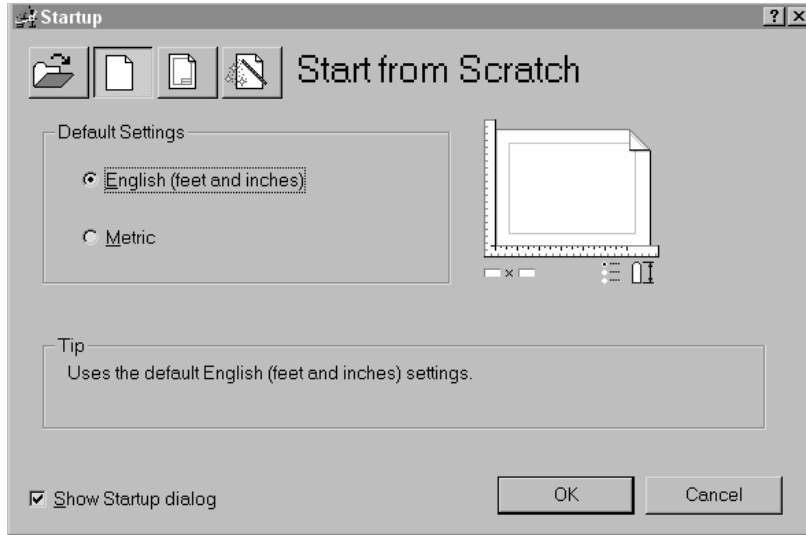
ஒவ்வொரு வரைபடமும் கோடுகள், வட்டங்கள், வளைவுகள் மற்றும் செவ்வகங்கள் போன்ற அடிப்படை வடிவியல் பொருள்களின் உருவாக்கத்துடன் தொடங்குகிறது. பொதுவாக, மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி ஒரு பணியை நிறைவேற்ற ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வழிகள் உள்ளன. ஆட்டோகேட் சாளரத்தின் மேற்புறத்தில் உள்ள கருவிப்பட்டி ரிப்பனுடன் 2D வரைவு & சிறுகுறிப்பு பணியிடம் 2D வரைபடங்களை உருவாக்க பயன்படுகிறது. அர்த்தமுள்ள மற்றும் பார்வைக்கு கவர்ச்சிகரமான ஒரு வரைபடத்தை உருவாக்க முதலில் ஒரு வரைதல் பக்கத்தை அமைப்பது மிகவும் முக்கியம். ஆட்டோகேட் மென்பொருளில் வரைபடத்தை அமைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் படிகள் இவை:

7.1.1 ஆட்டோகேட் திட்டம் தொடங்கவும்

ஆட்டோகேட் நிரலை டெஸ்க்டாப்பில் உள்ள நிரல் ஐகானை இருமுறை கிளிக் செய்வதன் மூலம் அல்லது START மெனுவில் கிளிக் செய்வதன் மூலம் தொடங்கலாம்.

தொடக்கத்தில், படம் 7.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு வரைபடத்தைத் தொடங்க நான்கு வழிகளைக் காட்டும் ஒரு உரையாடல் பெட்டி தோன்றும்.

- ஏற்கனவே இருக்கும் வரைபடத்தைத் திறக்கவும்
- புதிதாக ஒரு வரைபடத்தைத் தொடங்குங்கள்
- ஒரு டெம்புளேட்டின் அடிப்படையில் ஒரு வரைபடத்தைத் தொடங்குங்கள்
- உங்கள் வரைபடத்தை அமைக்க உதவும் வழிகாட்டிகளைப் பயன்படுத்தவும்.



படம் 7.1: தொடக்க உரையாடல் பெட்டி

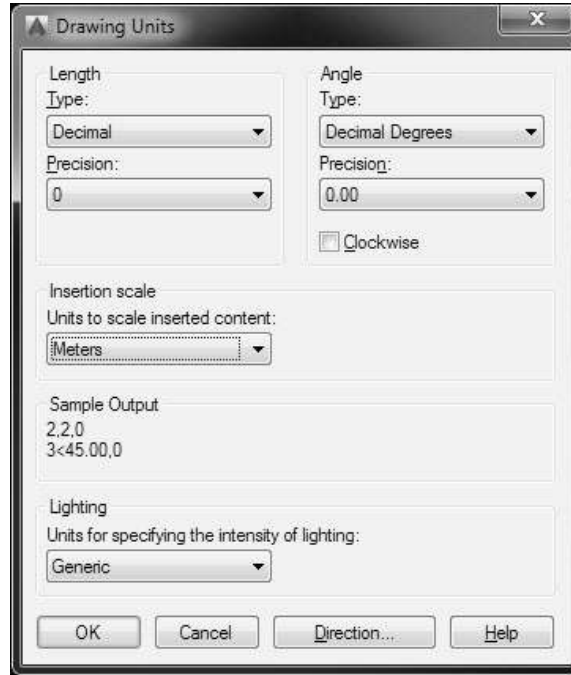
7.1.2 அமைவு அமைப்பு (Setup Layout)

ஆட்டோகேட்டில் இரண்டு காட்சிகள் உள்ளன: ஒரு மாதிரி இடம் மற்றும் ஒரு காகித இடம். மாதிரி இடத்தை பயன்படுத்தி வரைதல் எப்போதும் வரையறுக்கப்பட வேண்டும் (கோடிட்டுக் காட்டப்பட்டது), பின்னர் சேர்க்கப்படும் பரிமாணங்கள் காகித இடத்தைப்

பயன்படுத்தி குறிப்பிடப்பட வேண்டும். மாதிரி இடத்திற்கும் காகித இடத்திற்கும் இடையில் மாற, திரையின் கீழே அமைந்துள்ள தாவல்களை மாற்றலாம். முதல் தாவலுக்கு "மாதிரி இடம்" என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது மற்றும் மற்ற தாவல்கள் "தாள்" அல்லது "தளவமைப்பு" என பெயரிடப்பட்டுள்ளன. "தாள்" அல்லது "தளவமைப்பு" தாவல்கள் காகித இடத்தைக் குறிக்கின்றன. மாதிரி இடத்தில், திரையின் பின்னணி கருப்பு நிறத்திலும், காகித இடத்தில், பின்னணி வெள்ளை நிறத்திலும் தோன்றும்.

7.1.3 வரைதல் அலகுகளை அமைக்கவும் (Set Drawing Units)

அலகுகள் வரைபடத்தில் உருவாக்கப்பட்ட அனைத்து வடிவியல் வடிவங்களின் அடிப்படையைக் குறிக்கின்றன. வரைபடத்தில் எந்த அளவீட்டு அலகு பயன்படுத்தப்படும் என்பதை தீர்மானிக்க பயனரின் விருப்பத்திற்கு விடப்பட்டுள்ளது. வரைதல் பகுதியில் பொருள்களை வரையப் பயன்படுத்தப்படும் அலகுகள் (அதாவது அங்குலங்கள், மில்லிமீட்டர், அடி) UNITS கட்டளையைப் பயன்படுத்தி தேர்ந்தெடுக்கப்படலாம். பின்வரும் உரையாடல் பெட்டி தோன்றும், பயனர் 7.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி கட்டளைகளில் காட்டப்படும் அலகுகள் மற்றும் தசமங்களின் எண்ணிக்கையை தேர்ந்தெடுக்க அனுமதிக்கிறது.



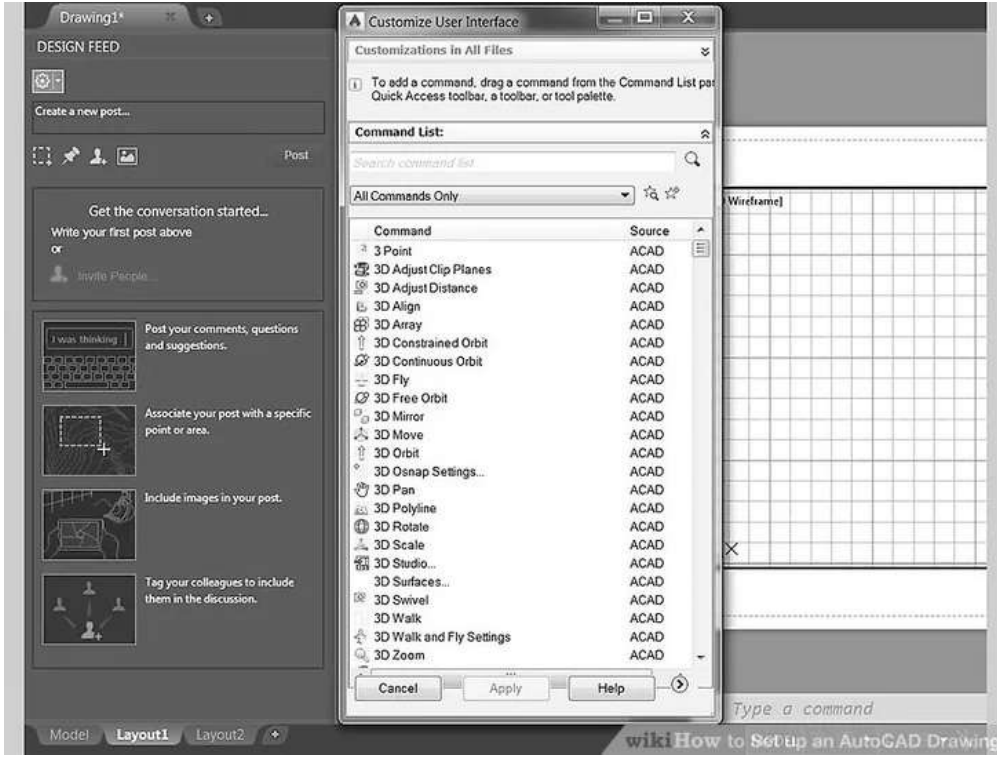
படம் 7.2: வரைதல் அலகுகள்

7.1.4 பயனர் இடைமுகத்தை தனிப்பயனாக்கவும் (Customize User Interface)

ஆட்டோகேட்(AutoCAD) உள்ள தனிப்பயனாக்கப்பட்ட பயனர் இடைமுகம் (CUI) பயனர் தேவைகளுக்கு ஏற்ப வரைதல் சூழலைத் தையல் செய்ய அனுமதிக்கிறது. இவை பின்பற்ற வேண்டிய படிகள்:

- ரிப்பன், தனிப்பயனாக்குதல் பேனலின் மேலாண்மை தாவலைக் கிளிக் செய்வதன் மூலம் CUI எடிட்டரைத் திறக்கவும்.
- படம் 7.3 ல் காட்டப்பட்டுள்ள பயனர் இடைமுகம் தோன்றும்.

- CUI எடிட்டரில், பயனர் ஏற்றப்பட்ட தனிப்பயனாக்கக் கோப்புகளின் உள்ளடக்கங்களை மர அமைப்பில் உள்ள கூறுகளை விரிவாக்குவதன் மூலமும், அவற்றைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் உறுப்புகளின் பண்புகளைப் பார்ப்பதன் மூலமும் பார்க்கலாம்.
- பல்வேறு கட்டளைகளைக் கொண்ட பல்வேறு கருவிப்பட்டிகளைக் காண்பிக்கும் விருப்பங்களின் நீண்ட பட்டியல் காண்பிக்கப்படும். ஆட்டோகேட் 2D வரைபடங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மிகவும் பிரபலமான கருவிப்பட்டிகள் டிரா, மொடிஃபை மற்றும் ஆப்ஜெக்ட் ப்ரொப்பர்டீஸ் டூல்பார்ஸ் ஆகும்.
- இந்த கருவிப்பட்டிகளைத் தேர்ந்தெடுங்கள், ஏனெனில் அவை திரையில் பாப்-அப் செய்து அவற்றை பக்கத்திற்கு நகர்த்தி வரைபடத்திற்கான இடத்தை உருவாக்குகின்றன.



படம் 7.3: பயனர் இடைமுகம் ஐத் தனிப்பயனாக்கவும்

7.1.5 வரைதல் வரம்புகளை அமைக்கவும்

வரைதல் வரம்புகள் வரைபடத்தின் எல்லைகளை அமைக்கப் பயன்படுகிறது. வரைதல் எல்லைகள் வழக்கமாக வரைதல் தாளின் அளவிற்கு பொருந்தும். ஆட்டோகேடில் உள்ள வரம்புகள் கட்டளை வரைபட பகுதி அல்லது காட்சிப் பகுதியில் ஒரு கண்ணுக்கு தெரியாத செவ்வக எல்லையை உருவாக்க பயன்படுகிறது. இது கட்டம் காட்சி மற்றும் புள்ளி இடங்களை கட்டுப்படுத்துகிறது. பயனர்கள் செவ்வக சாளரத்தின் எதிர் மூலைகளின் ஆயங்களை குறிப்பிட வேண்டும்.

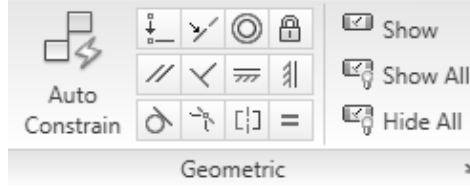
Command: Limits

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0, 0>: Specify a point

Specify upper right corner or <12, 9>: Specify a point

7.2 வடிவியல் தடைகள் (Geometrical Constraints)

ஒருவருக்கொருவர் பொருள்களின் உறவுகளைக் கட்டுப்படுத்த வடிவியல் தடைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வடிவியல் தடைகள் வடிவியல் பொருள்களை ஒன்றாக இணைக்கின்றன அல்லது ஒரு நிலையான இடம் அல்லது கோணத்தைக் குறிப்பிடவும். வடிவியல் கட்டுப்பாடுகள் ஆட்டோகேட் ரிப்பன் மெனுவின் அளவுரு தாவலில் மற்றும் படம் 7.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி காணலாம். கட்டுப்பாடு விருப்பங்களில் தற்செயல்(coincident), கோலினியர் (Collinear), செறிவு (concentric), சரிசெய்தல் (fix), இணையாக (parallel), செங்குத்தாக (perpendicular), கிடைமட்டமாக (Horizontal), தொடுவானாக (tangent), மென்மையாக (smooth), சமச்சீராக (symmetric), மற்றும் சமமாக (equal) இருக்கும்.



படம் 7.4: வடிவியல் தடை விருப்பங்கள்

கிட்டத்தட்ட எந்தவொரு பொருளுக்கும் வடிவியல் தடைகளை ஒருவர் பயன்படுத்தலாம் வரைதல் பொருள்களுக்கு 12 வடிவியல் தடைகள் பயன்படுத்தப்படலாம், மேலும் அவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்கான எளிதான வழி, அளரு தாவலில் உள்ள ரிப்பன் அல்லது கருவிப்பட்டியின் வடிவியல் பேனலில் உள்ள பொத்தான்களைக் கிளிக் செய்வதாகும். அட்டவணை 7.1 வடிவியல் தடைகளின் பட்டியலையும் ஒவ்வொரு தடையின் விளக்கத்தையும் அளிக்கிறது.

அட்டவணை 7.1: வடிவியல் கட்டுப்பாடு மற்றும் விளக்கம்

வ. எண்	சின்னம்	கட்டுப்பாடு	விளக்கம்
1.		ஒன்றிய சம்பவம்	தற்செயலான இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட புள்ளிகளை உருவாக்க கட்டாயப்படுத்தவும்
2.		ஒரே மையமுள்ள	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்களின் மையங்களை தற்செயலாக இணைக்கும்.
3.		ஒரு கோடமை	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கோடுகளை கோலினியர் என்று கட்டாயப்படுத்துகிறது
4.		இணை	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கோடுகள் இணையாக இருக்கும்படி கட்டாயப்படுத்துகிறது.
5.		செங்குத்தாக	இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்குமாறு கட்டாயப்படுத்துகிறது.
6.		கிடைமட்ட	தற்போதைய ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பின்படி, ஒரு கோடு அல்லது இரண்டு புள்ளிகள் கிடைமட்டமாக இருக்க வேண்டும்

வ. எண்	சின்னம்	கட்டுப்பாடு	விளக்கம்
7.		செங்குத்து	ஒரு கோடு அல்லது இரண்டு புள்ளிகள் செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும்.
8.		பொருத்து	ஒரு ஃபிக்ஸ் ஜியோமெட்ரிக் கட்டுப்பாடு ஒரு புள்ளி அல்லது ஒரு உட்பொருளை a நிலையான இடம்க்கு கட்டாயப்படுத்துகிறது.
9.		தொடுகோடு	கோடு மற்றும் வட்டம் போன்ற பொருட்களை ஒவ்வொன்றிற்கும் தொடுவாக இருக்கும்படி கட்டாயப்படுத்துகிறது.
10.		மென்மையான	ஒரு மென்மையான கட்டுப்பாடு வடிவவியலை பராமரிக்க ஒரு ஸ்ப்லைனை கட்டாயப்படுத்துகிறது. மற்றொரு ஸ்ப்லைன், லைன், ஆர்க் அல்லது பாலிலைனுடன் தொடர்ச்சி.
11.		சமச்சீர்	சமச்சீர் கட்டுப்பாடு 2D சுயவிவரத்தில் உள்ள உட்பொருட்கள் இரண்டு செட்களை கட்டுப்படுத்த உதவுகிறது அவை மற்றொன்று சமச்சீர் அச்சைப் பொறுத்த வரை. ஒவ்வொன்றிற்கும் சமச்சீராக இருக்கும்.
12.		சமம்	இரண்டு பொருள்கள் அல்லது பிரிவுகள் ஒரே பரிமாணமாக இருக்க வேண்டும்.

வடிவியல் தடைகளைப் பயன்படுத்துதல்

ரிப்பன் /கருவிப்பட்டியின் அளவுரு தாவலின் வடிவியல் பேனலில் உள்ள பொத்தான்களைக் கிளிக் செய்வதன் மூலம் வடிவியல் தடைகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான எளிதான வழி. பின்வரும் தடைகள் வெவ்வேறு தடைகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான செயல்முறையை நிரூபிக்கப் பயன்படுகின்றன.

1. To apply a coincident constraint

(e) Click Parametric tab → Geometric panel → Coincident.

(f) Select the first and second points on two different objects.

(g) The second point is made coincident to the first.

2. To apply a collinear constraint

(a) Click Parametric tab → Geometric panel → Collinear.

(b) Select the first and second object. You can select either a line object or a polyline sub object.

(c) The second object is made collinear to the first.

3. To apply a concentric constraint

(a) Click Parametric tab → Geometric panel → Concentric.

(b) Select the first and second arc or circle object.

(c) The second arc or circle moves to have the same center point as the first object.

4. To apply a fix constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Fix. 
- (b) Select a point on an object.
- (c) Applying the Fix constraint to a point on the object locks the node in place.

5. To apply a parallel constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Parallel. 
- (b) Select the two objects to be made parallel, either a line object or a polyline sub object.
- (c) The second object is made parallel with the first object.

6. To apply a perpendicular constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Perpendicular. 
- (b) Select the two objects to be made perpendicular. You can select either a line object or a polyline sub object.
- (c) The second object is made perpendicular to the first object.

7. To apply a horizontal constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Horizontal. 
- (b) Select the line object or polyline sub object to be made horizontal.

8. To apply a vertical constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Vertical. 
- (b) Select the line object or polyline subobject to be made vertical.

9. To apply a tangent constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Tangent. 
- (b) Select the two objects to be made tangential.
- (c) The second object maintains a point of tangency with the first object.

10. To apply a smooth constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Smooth. 
- (b) Select the first spline curve.
- (c) Select the second spline, line, polyline (subobject), or arc object.
- (d) The two objects are updated to be continuous with one another.

11. To apply a symmetric constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Symmetric. 
- (b) Select the first and second object.

- (c) Select the symmetry line.
- (d) The selected objects become symmetrically constrained about the selected line.

12. To apply an equal constraint

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → Equal. 
- (b) Select the first and second object.
- (c) The second object is made equal to the first object.

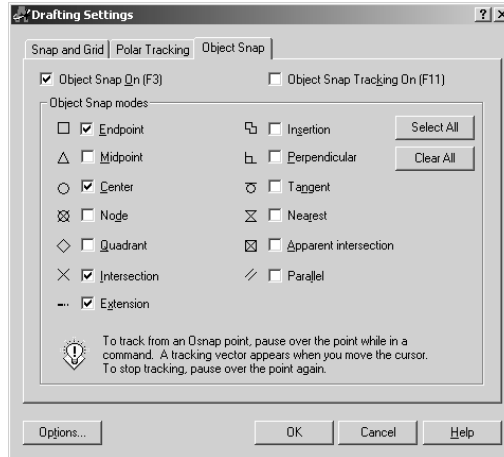
13. To apply multiple geometric constraints to an object

- (a) Click Parametric tab → Geometric panel → AutoConstraint. 
- (b) Select the objects that you want to constrain.
- (c) Press Enter when you select the objects to be automatically constrained.
- (d) The Command prompt displays the number of constraints applied.

7.3 பொருள்களின் புகைப்படங்கள் (OSNAP)

ஆப்ஜெக்ட் ஸ்னாப்ஸ் (OSNAPS) துல்லியமாக வரைய உதவும் பிற கட்டளைகளுடன் இணைந்து பயன்படுத்தப்படும் வரைதல் உதவிகள். OSNAPS பயனர்களை ஒரு புள்ளியைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளின் இடத்திற்குச் செல்ல அனுமதிக்கிறது. OSNAPS பயன்படுத்துபவர்கள் வசதியாகவும் துல்லியமாகவும் வரையலாம். OSNAPS ஐ அணுகுவதற்கான நான்கு அடிப்படை முறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

- OSNAPS ஆனது நிலையான கருவிப்பட்டியில் உள்ள ஃப்ளைஅவுட் பொத்தானிலிருந்து கிடைக்கிறது, இது படம் 7.5 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.
- OSNAPS ஆப்ஜெக்ட் ஸ்னாப் கருவிப்பட்டியில் கிடைக்கிறது.
- கர்சர் மெனுவிலிருந்து OSNAP ஐ அணுக-விசைப்பலகையில் ஷிப்ட் விசையை அழுத்திப் பிடிக்கவும், கர்சர் மெனுவைக் கொண்டுவர சுட்டியை வலது கிளிக் செய்யவும்.
- கட்டளை வரியில் இருந்து OSNAP ஐ அணுக, OSNAP ஐ தட்டச்சு செய்வதன் மூலம் அதைச் செய்யலாம்.



படம் 7.5: OSNAP கருவிப்பட்டி

OSNAP முறைகள்

OSNAPS விருப்பங்கள் துல்லியமாக வரைபடங்களை உருவாக்குவதை எளிதாக்குவது மட்டுமல்லாமல், அவை வரைதல் பணிப்பாய்வையும் துரிதப்படுத்துகின்றன. அட்டவணை 7.2 ஒவ்வொரு விருப்பத்தின் விளக்கத்துடன் பதிமூன்று OSNAP விருப்பங்களின் பட்டியலை வழங்குகிறது.

அட்டவணை 7.2: OSNAPS முறைகள்

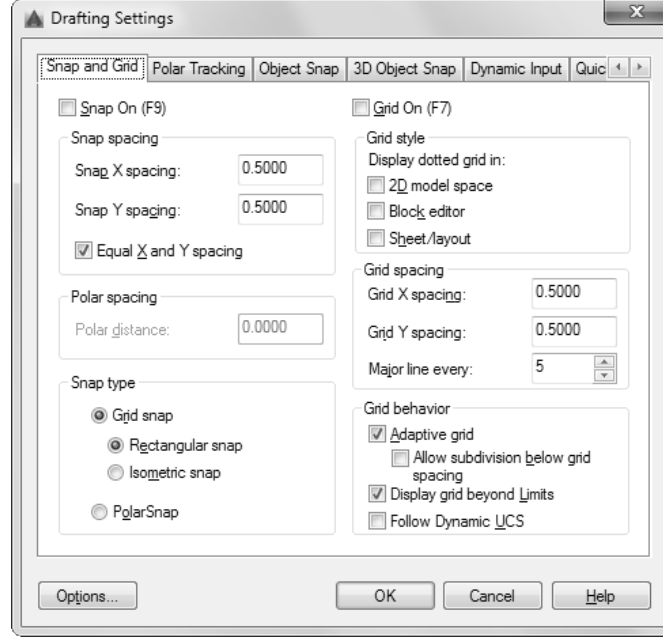
வ. எண்	OSNAP பயன்முறை	விளக்கம்
1.	ENDpoint	Snap to the closest endpoint or corner of a geometric object
2.	MIDpoint	Snap to the midpoint of a geometric object
3.	CENter	Snap to the center of an arc, circle, ellipse, or elliptical arc
4.	NODE	Snap to a point object, dimension definition point, or dimension text origin
5.	QUAdrant	Snap to a quadrant point of an arc, circle, ellipse, or elliptical arc
6.	INTersection	Snap to the intersection of geometric objects
7.	EXTension	Causes a temporary extension line or arc to be displayed when you pass the cursor over the endpoint of objects, so you can specify points on the extension
8.	INSertion	Snap to the insertion point of objects such as an attribute, a block, or text.
9.	PERpendicular	Snap to a point perpendicular to the selected geometric object
10.	TANgent	Snap to the tangent of an arc, circle, ellipse, elliptical arc, polyline arc, or spline.
11.	NEArest	Snap to the nearest point on an object such as an arc, circle, ellipse, elliptical arc, line, point, polyline, ray, spline, or xline.
12.	APParent intersection	Snap to the visual intersection of two objects that do not intersect in 3D space but may appear to intersect in the current view.
13.	PARallel	Constraints a new line segment, polyline segment, ray or xline to be parallel to an existing linear object.

7.4 ஸ்னாப் மற்றும் கட்டம் (Snap and Grid)

குறுக்குவழி கர்சரின் இயக்கத்தை ஒருவர் வரையறுக்கும் இடைவெளியில் ஸ்னாப் கட்டுப்படுத்துகிறது. ஸ்னாப் பயன்முறை இயக்கத்தில் இருக்கும்போது, கர்சர் ஒரு கண்ணுக்குத் தெரியாத கட்டத்தில் ஒட்டுகிறது அல்லது "ஒடிவிடும்". கர்சருடன் துல்லியமான புள்ளிகளைக் குறிப்பிட ஸ்னாப் பயன்முறை பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

கட்டம் வரைதல் பகுதியில் ஒரு செவ்வக வடிவ கோடுகளைக் காட்டுகிறது. கட்டத்தைப் பயன்படுத்துவது ஒரு வரைபடத்தின் கீழ் கட்டத் தாளை வைப்பது போன்றது. பொருள்களுக்கிடையேயான தூரத்தை சீரமைக்கவும் காட்சிப்படுத்தவும் கட்டம் உதவுகிறது. திட்டமிடப்பட்ட வரைபடத்தில் கட்டம் தோன்றாது.

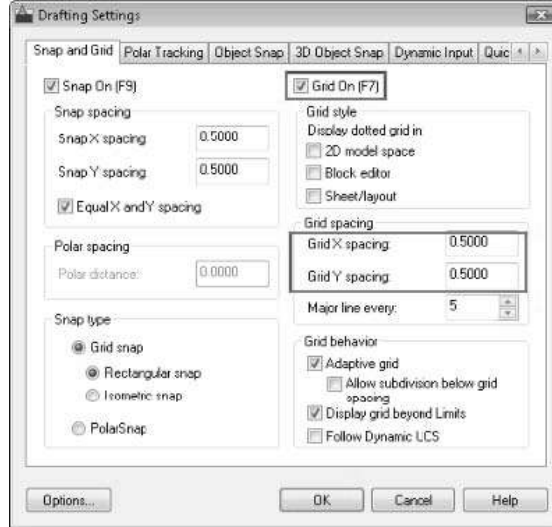
ஸ்னாப் பயன்முறை கட்டம் காட்சியைப் பயன்படுத்த - இந்த வழிமுறைகளைப் பின்பற்றவும் வடிவியல் தடைகளற்றவும். நிலை பட்டியில் ஸ்னாப் பயன்முறை அல்லது கட்டம் காட்சி பொத்தானை வலது கிளிக் செய்து தோன்றும் மெனுவிலிருந்து அமைப்புகளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். வரைவு அமைப்புகள் உரையாடல் பெட்டி படம் 7.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஸ்னாப் மற்றும் கிரிட் தாவலுடன் தோன்றும்.



படம் 7.6: வரைவு அமைப்பில் ஸ்னாப் மற்றும் கிரிட்

கட்ட இடைவெளியை அமைப்பதற்கான படிகள்

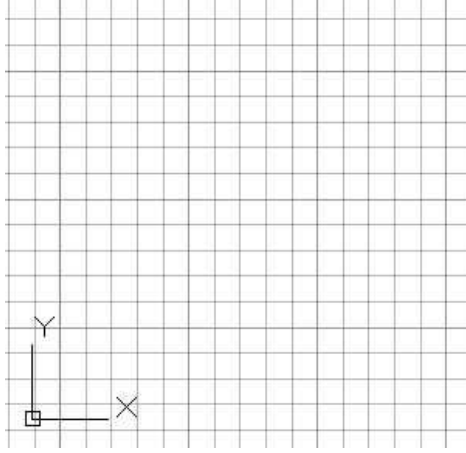
1. வரைவு அமைப்புகள் உரையாடல் பெட்டியில், ஸ்னாப் மற்றும் கிரிட் தாவலில், படம் 7.7 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி கிரிட் ஆன் (F7) தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்யவும்.



படம் 7.7: கட்டம் அமைவு

2. கட்ட இடைவெளியின் கீழ், பின்வருவனவற்றைச் செய்யுங்கள்:
 - கட்டம் X இடைவெளி பெட்டியில், கிடைமட்ட கட்ட இடைவெளியை அலகுகளில் அமைக்க 0.5000 ஐ உள்ளிடவும்.

- கிரிட் Y இடைவெளி பெட்டியில், செங்குத்து கட்ட இடைவெளியை அலகுகளில் அமைக்க 0.5000 ஐ உள்ளிடவும்.
- OK என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். படம் 7.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி கட்டம் தோன்றும்.



படம் 7.8: கட்டம் இடைவெளி

விரைவான இடைவெளியை அமைப்பதற்கான படிகள்

1. வரைவு அமைப்புகள் உரையாடல் பெட்டியில், ஸ்னாப் மற்றும் கிரிட் தாவலில், படம் 7.9 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளபடி ஸ்னாப் ஆன் (F9) தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதி செய்யவும்.



படம் 7.9: இல் எடுக்கவும்

2. ஸ்னாப் இடைவெளியின் கீழ், பின்வருவனவற்றைச் செய்யுங்கள்:
 - ஸ்னாப் X இடைவெளி பெட்டியில், கிடைமட்ட ஸ்னாப் இடைவெளி மதிப்பை அலகுகளில் அமைக்க 0.5000 ஐ உள்ளிடவும்.
 - ஸ்னாப் Y இடைவெளி பெட்டியில், செங்குத்து ஸ்னாப் இடைவெளி மதிப்பை அலகுகளில் அமைக்க 0.5000 ஐ உள்ளிடவும்.
3. OK என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்

7.5 ஆர்த்தோ முறை (ORTHO Mode)

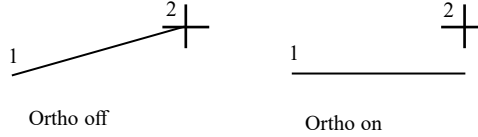
ஆர்த்தோ என்பது ஆர்த்தோகோனலுக்கு சுருக்கமானது, அதாவது செங்குத்து அல்லது கிடைமட்டமானது. ஆட்டோகேடில் உள்ள ஆர்த்தோ பயன்முறை கர்சர் இயக்கத்தை குறிப்பிட்ட திசைகளுக்கு கட்டுப்படுத்த பயன்படுகிறது. இது கர்சர் இயக்கத்தை செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட திசையில் மட்டுமே அனுமதிக்கிறது. பின்வரும் மூன்று வழிகளில் ஒன்றில் ஆர்த்தோ பயன்முறையை இயக்கலாம் அல்லது முடக்கலாம். நிலைப் பட்டியில் உள்ள ஆர்த்தோ பொத்தானை "கிளிக்" செய்வதே விரைவான வழி.

ஆர்த்தோ பயன்முறை அணுகல் விருப்பங்கள்

ஆர்த்தோ பயன்முறை அணுகல் விருப்பங்கள்

- Status Bar: **ORTHO**
- Command Prompt : ORTHO
- yboard : F8

விளக்கப்படம் 7.10 இல், ஆர்த்தோ பயன்முறையை ஆன்/ஆஃப் பயன்படுத்தி ஒரு கோடு வரையப்படுகிறது. புள்ளி 1 என்பது குறிப்பிடப்பட்ட முதல் புள்ளி, மற்றும் புள்ளி 2 என்பது இரண்டாவது புள்ளி குறிப்பிடப்படும்போது கர்சரின் நிலை.



படம் 7.10: ஆர்த்தோ மோட் (ஆன் / ஆஃப்)

7.6 வரையப்பட்ட கட்டளைகள்

கோடுகள் மற்றும் வட்டங்கள் போன்ற அடிப்படை பொருள்களை உருவாக்க டிரா(Draw) கட்டளைகளைப் பயன்படுத்தலாம். பெரும்பாலான ஆட்டோகேட் வரைபடங்கள் இந்த அடிப்படை கூறுகளிலிருந்து முற்றிலும் மற்றும் எளிமையாக இயற்றப்பட்டுள்ளன. டிரா கட்டளைகளை நன்கு புரிந்துகொள்வது ஆட்டோகேடின் திறமையான பயன்பாட்டிற்கு அடிப்படை. பெரும்பாலான ஆட்டோகேட் கட்டளைகளுடன் பொதுவாக, டிரா கட்டளைகளை பலவழிகளில் தொடங்கலாம். கட்டளை பெயர்கள் அல்லது குறுக்குவழிகளை விசைப்பலகையில் உள்ளிடலாம்; டிரா புல்-டவுன் மெனுவிலிருந்து, வலதுபுறம் அல்லது டிரா டூல்பாரில் இருந்து கட்டளைகளைத் தொடங்கலாம். கீழேயுள்ள பிரிவுகள் கோடுகள், வட்டங்கள், வளைவுகள், செவ்வகங்கள் மற்றும் பலகோணங்கள் போன்ற அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படும் டிரா கட்டளைகளை உள்ளடக்கியது.

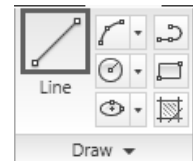
7.6.1 Line Command



Use the Line command to create a single line or multiple line segments from a start point to an endpoint.

Command Access

- Command Line: Line, L
- Menu Bar: Draw > Line
- Ribbon: Home tab > Draw panel > Line



கட்டளை விருப்பங்கள்:

விருப்பம்	விளக்கம்
First point	(default) Specifies the start point of the line segment.
Next point	(default) Specifies the endpoint of the line segment. Continue to specify next points for additional line segments.
Undo	Removes the previous line segment without exiting the Line command. Select or enter the capitalized letter only.
Close	Appears only after you have drawn two line segments. Uses the first point of the line segments as the next point for the current segment to create a closed boundary of line segments. Select or enter the capitalized letter only.

எடுத்துக்காட்டுகள்: LINE COMMAND**1. குறிப்பிட்ட ஒருங்கிணைப்புகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு கோட்டை வரையவும்**

- Click Home tab → Draw panel → Line. 
- Specify the start point.
Type the coordinate value for the first point by typing the X value, a comma, then the Y value, for example 1.65,4.25.
- Complete the first line segment by specifying the endpoint.
Type the X value, a comma, then the Y value, for example 4.0, 6.75.
To undo the previous line segment during the LINE command, enter u or click Undo on the toolbar.
- Press ENTER to end or c to close a series of line segments.

2. Relative Coordinate ஐப் பயன்படுத்தி ஒரு கோட்டை வரையவும்

- Click Home tab → Draw panel → Line.  Find
- Specify the first point.
- To specify the second point relative to the first point, do one of the following:
Type the sign (@) followed by the X-value, a comma, then the Y-value, for example @4.0, 6.75.
Press the Spacebar or Enter.

3. குறிப்பிட்ட நீளத்தில் ஒரு கோட்டை வரையவும்

- Click Home tab → Draw panel → Line.  Find
- Specify the start point.
- Do one of the following to specify the length:
 - Move the cursor to indicate the direction and angle, and enter the length, for example 6.5.
 - Enter the at symbol (@) and the length, followed by the left angle bracket (<) and the angle, for example @6.5<45.

4. ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் ஒரு கோட்டை வரையவும்

1. Click Home tab → Draw panel → Line.  Find
2. Specify the start point.
3. Do one of the following to specify the angle:
 - Enter the left angle bracket (<) and the angle, for example <45, and move the cursor to indicate the direction.
 - Enter polar coordinates, for example 2.5<45.
 - Move the cursor to indicate an approximate angle.
 Do one of the following to specify the length:
 - Click a point to specify the endpoint with or without using object snaps.
 - Enter the length of the line, for example 2.5.
 Press the Spacebar or Enter.

7.6.2 வட்ட கட்டளை



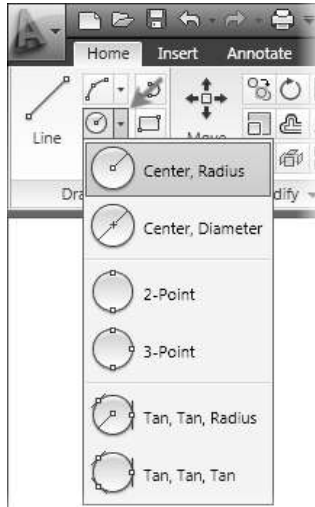
வரைபடத்தில் வட்டங்களை உருவாக்க வட்ட கட்டளையைப் பயன்படுத்தவும். வட்ட கட்டளை தொடங்கும் போது, ஒரு மையப் புள்ளியைத் தேர்ந்தெடுக்க ஒருவர் கேட்கப்படுகிறார், பின்னர் ஆரம் குறிப்பிடவும். இந்த மதிப்புகளை உள்ளிட முன்னர் விவாதிக்கப்பட்ட தரவு உள்ளீட்டு முறைகளைப் பயன்படுத்தவும்.

Command Access

- Command Line: CIRCLE, C
- Menu Bar: Draw → Circle → choose option
- Ribbon: Home tab → Draw panel → Circle

Circle Command Options

Circle options can be accessed from the drop down menu next to the Circle button.



விருப்பம்	விளக்கம்
Specify centre point	(default) Click a point or enter a coordinate for the center of the circle.
D	After specify a center point, user have the option to specify a Diameter instead of the radius.
3P	Create the circle based on three points specify to define the circle's diameter.
2P	Create the circle based on two points specify to define the circle's diameter.
Ttr (tan tan radius)	Create a circle tangent to other objects at a radius specify.

Examples: Circle Command

1. Draws a circle based on a center point and a diameter or a radius.

Specify center point for circle or [_3P/ 2P/ Ttr (tan tan radius)]: *Specify a point or enter an option*

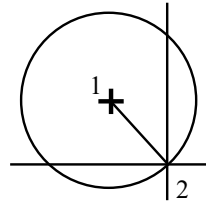
Centre Point

Draw a circle based on a center point and a diameter or a radius.

Specify radius of circle or [Diameter]: *Specify a point, enter a value, enter d, or press Enter*

Radius

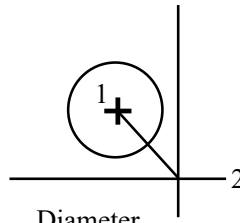
Defines the radius of the circle. Enter a value, or specify a point.



Radius

Diameter

Defines the diameter of the circle. Enter a value, or specify a second point.



Diameter

Specify diameter of circle <current>: *Specify a point (2), enter a value, or press Enter*

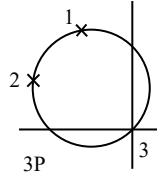
2. 3P (three point)

Draws a circle based on three points on the circumference.

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)*

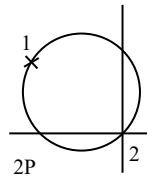


3. 2P (two point)

Draws a circle based on two endpoints of the diameter.

Specify first endpoint of circle's diameter: *Specify a point (1)*

Specify second endpoint of circle's diameter: *Specify a point (2)*



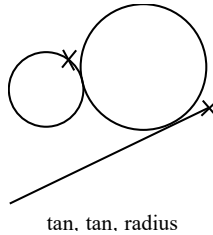
4. TTR (Tangent, Tangent, Radius)

Draw a circle with a specified radius tangent to two objects.

Specify point on object for first tangent of circle: *Select a circle, arc, or line*

Specify point on object for second tangent of circle: *Select a circle, arc, or line*

Specify radius of circle *<current>*:



Sometimes more than one circle matches the specified criteria. The program draws the circle of the specified radius whose tangent points are closest to the selected points.



7.6.3 Arc Command

i. To draw an arc by specifying three points

1. Click Home tab → Draw panel → 3-Point.

2. Specify the start point.

3. Specify a point on the arc.

4. Specify the endpoint.



ii. To draw an arc using a start point, a center point, and an endpoint

1. Click Home tab → Draw panel → Start, Center, End.



2. Specify a start point.
3. Specify the center point.
4. Specify the endpoint.

iii. To continue an arc with a tangential line

1. Complete the arc.
2. Click Home tab → Draw panel → Line.
3. Press ENTER at the first prompt.
4. Enter the length of the line and press ENTER.

**iv. To continue an arc with a tangential arc**

1. Complete the arc.
2. Click Home tab → Draw panel → Continue.



Specify the second endpoint of the tangent arc.

7.6.4 Rectangle Command**i. Draw rectangle by two corner points**

1. Click Home tab → Draw panel → Rectangle.



2. Specify the first corner of the rectangle.
3. Specify the other corner of the rectangle.

ii. Draw rectangle by Length and Width

1. Click Home tab → Draw panel → Rectangle.



2. Specify the first corner of the rectangle.
3. Enter D for Dimensions.
4. Enter the length.
5. Enter the width.
6. Specify the other corner.

iii. Draw rectangle by Area

1. Click Home tab → Draw panel → Rectangle.



Find

2. Specify the first corner of the rectangle.
3. Enter A for Area.
4. Enter the area.
5. Do one of the following:
 - Enter L to enter the length. The width is calculated based on the length and the area.
 - Enter W to enter the width. The length is calculated based on the width and the area.

➤ Enter the value for the length or width.

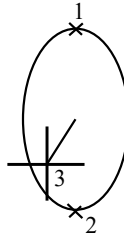
iv. Draw rectangle with Rotation

1. Click Home tab → Draw panel → Rectangle.  Find
2. Specify the first corner of the rectangle.
3. Enter R for Rotation.
4. Enter the rotation value or enter P to pick two points to define the angle of rotation.
5. Specify the other corner.

7.6.5 Draw Ellipse and Elliptical Arc Command

i. To draw a true ellipse using endpoints and distance

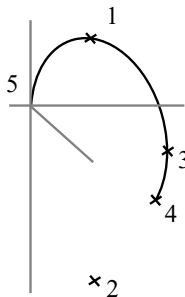
1. Click Home tab → Draw panel → Axis, End. 
2. Specify the first endpoint of the first axis (1).
3. Specify the second endpoint of the first axis (2).
4. Drag the pointing device away from the midpoint, and click to specify a distance (3) for half the length of the second axis.



ii. To draw an elliptical arc using start and end angles

1. Click Home tab → Draw panel → Arc. 
2. Specify endpoints for the first axis (1 and 2).
3. Specify a distance to define half the length of the second axis (3).
4. Specify the start angle (4).
5. Specify the end angle (5).

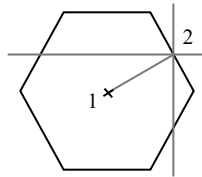
The elliptical arc is drawn counterclockwise between the start point and endpoint.



7.6.6 Polygon Command

i. To draw a circumscribed polygon

1. Click Home tab → Draw panel → Polygon. 
2. At the command prompt, enter the number of sides.
3. Specify the center of the polygon (1).
4. Enter **c** to specify a polygon circumscribed about a circle.
5. Enter the radius length (2).



ii. To draw a polygon by specifying one edge

1. Click Home tab → Draw panel → Polygon. 
2. At the command prompt, enter the number of sides.
3. Enter **e** (Edge).
4. Specify the start point for one polygon segment.
5. Specify the endpoint of the polygon segment.

iii. To draw an inscribed polygon

1. Click Home tab → Draw panel → Polygon. 
2. At the command prompt, enter the number of sides.
3. Specify the center of the polygon.
4. Enter **i** to specify a polygon inscribed within a circle of specified points.
5. Enter the radius length.

7.6.7 Polyline Command

i. Draw a Polyline with Straight Segments

1. Click Home tab → Draw panel → Polyline.  Find
2. Specify the first point of the polyline.
3. Specify the endpoint of the first segment.
4. Continue specifying segment endpoints as needed.
5. Press Enter to end, or enter **c** to close the polyline.

Important observation

To start a polyline at the endpoint of the last polyline drawn, start the command again and press Enter at the Specify Start Point prompt.

ii. Draw a Wide Polyline

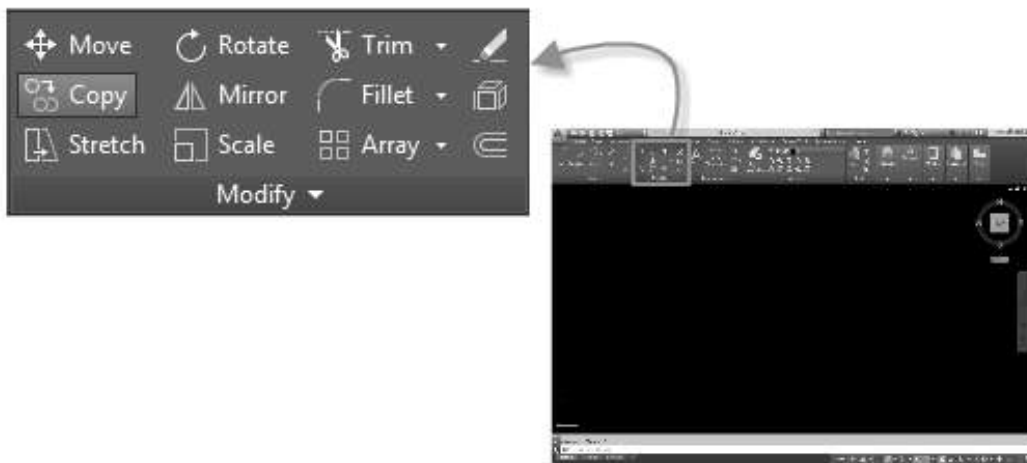
1. Click Home tab → Draw panel → Polyline.  Find
2. Specify the first point of the polyline.
3. Enter w (Width)
4. Enter the starting width of the segment.
5. Specify the ending width of the segment using one of the following methods:
 - To create a segment of equal width, press Enter.
 - To create a tapering or increasing segment, enter a different width.
6. Specify the endpoint of the segment.
7. Continue specifying segment endpoints as needed.
8. Press Enter to end, or enter c to close the polyline.

iii. Draw a Polyline with Straight and Curved Segments

1. Click Home tab → Draw panel → Polyline.  Find
2. Specify the first point of the polyline.
3. Specify the endpoint of the first segment.
4. Switch to Arc mode by entering a (Arc) at the Command prompt.
5. Return to Line mode by entering L (Line).
6. Specify additional segments as needed.
7. Press Enter to end, or enter c to close the polyline.

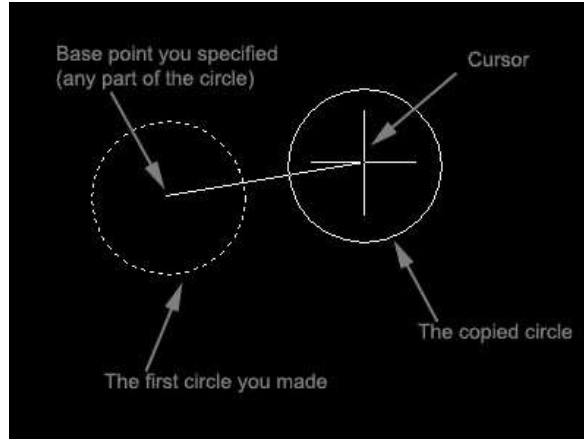
7.7 MODIFY COMMANDS

Modify commands are used to perform editing operations such as move, copy and trim on the objects in a drawing. The most common of these tools are located on the Modify panel of the Home tab as shown below.



7.7.1 Move Command

Moves objects by a specified distance in a specified direction. Use coordinates, grid snaps, object snaps, and other tools to move objects with precision.



The following prompts are displayed.

Select objects

Specifies which objects to move.

Base point

Specifies the start point for the move.

Second point

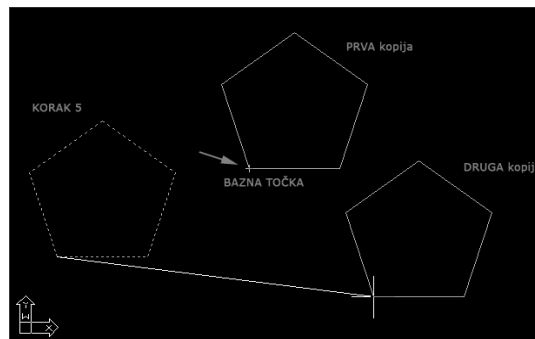
In combination with the first point, specifies a vector that indicates how far, and in what direction, the selected objects are moved.

Displacement

Specifies a relative distance and direction.

7.7.2 Copy Command

Copies objects a specified distance in a specified direction.



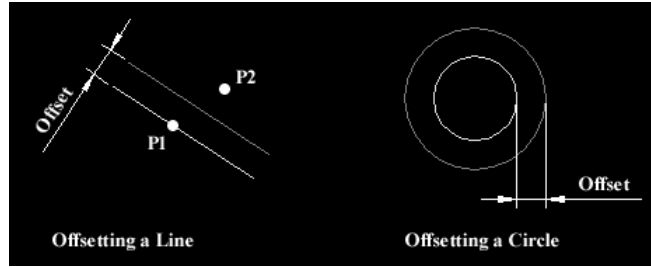
With the COPYMODE system variable, user can control whether multiple copies are created automatically.

The following prompts are displayed:

- Select objects: *Use an object selection method and press Enter*
- Specify base point or [Displacement/mOde/Multiple] <Displacement>: *Specify a base point or enter an option*
- Specify second point or [Array] <use first point as displacement>: *Specify a second point or enter an option*

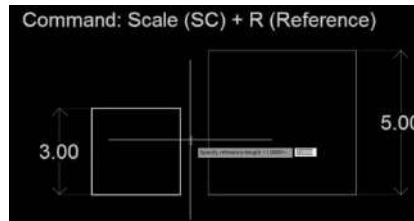
7.7.3 ஆஃப்செட் கட்டளை

செறிவான வட்டங்கள், இணையான கோடுகள் மற்றும் இணையான வளைவுகளை உருவாக்குகிறது. பயனர் ஒரு பொருளை குறிப்பிட்ட தூரத்தில் அல்லது ஒரு புள்ளி மூலம் ஈடுசெய்ய முடியும்.



7.7.4 அளவிலான (SC) கட்டளை

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பொருள்களை பெரிதாக்குகிறது அல்லது குறைக்கிறது, அளவிடுவதற்குப் பிறகு பொருளின் விகிதாச்சாரத்தை அப்படியே வைத்திருக்கிறது. ஒரு பொருளை அளவிட, ஒரு அடிப்படை புள்ளி மற்றும் ஒரு அளவுகோலைக் குறிப்பிடவும். அடிப்படை புள்ளி அளவிடுதல் செயல்பாட்டின் மையமாக செயல்படுகிறது மற்றும் நிலையானதாக உள்ளது. 1 ஐ விட பெரிய அளவிலான காரணி பொருளை பெரிதாக்குகிறது. 0 மற்றும் 1 க்கு இடையில் ஒரு அளவுகோல் காரணி சுருங்குகிறது.



The following prompts are displayed.

Select objects

Specifies which objects to resize.

Base point

Specify a base point for the scale operation.

The base point specify identifies the point that remains in the same location as the selected objects change size (and thus move away from the stationary base point).

Note

When you use the SCALE command with *annotative* objects, the position or location of the object is scaled relative to the base point of the scale operation, but the size of the object is not changed.

Scale Factor

Multiplies the dimensions of the selected objects by the specified scale. A scale factor greater than 1 enlarges the objects. A scale factor between 0 and 1 shrinks the objects. User can also drag the cursor to make the object larger or smaller.

Copy

Creates a copy of the selected objects for scaling.

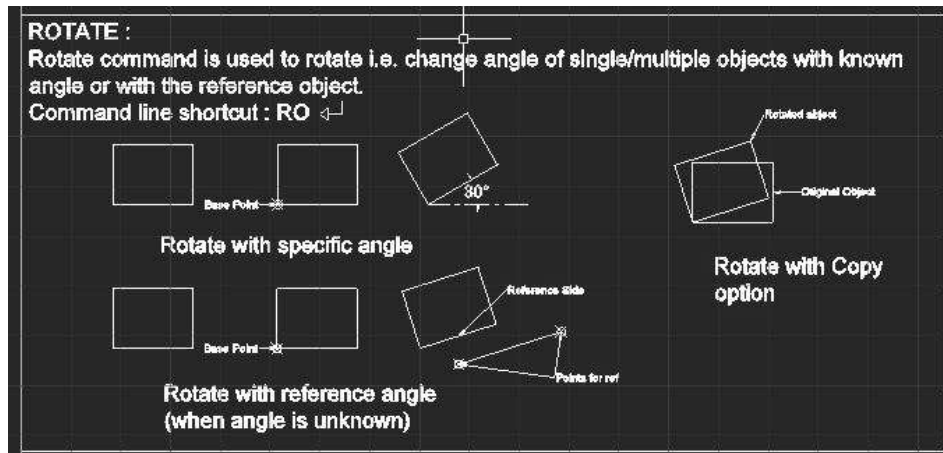
Reference

Scales the selected objects based on a reference length and a specified new length.

7.7.5 Rotate Command

Rotates objects around a base point.

User can rotate selected objects around a base point to an absolute angle.



The following prompts are displayed.

Select objects

Use an object selection method and press Enter when finish.

Specify base point

Specify a point.

Specify rotation angle

Enter an angle, specify a point, enter *c* , or enter *r*.

- **Rotation Angle:** Determines how far an object rotates around the base point. The axis of rotation passes through the specified base point and is parallel to the Z axis of the current UCS.

- **Copy:** Creates a copy of the selected objects for rotation.
- **Reference:** Rotates objects from a specified angle to a new, absolute angle. When rotate a viewport object, the borders of the viewport remain parallel to the edges of the drawing area.

7.7.6 Fillet Command

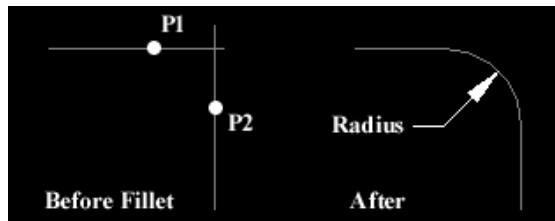


Rounds or fillets the edges of two 2D objects or the adjacent faces of 3D solid.

A round or fillet is

- An arc that is created tangent between two 2D objects.
- An curved transition between two surfaces or adjacent faces on a 3D solid.

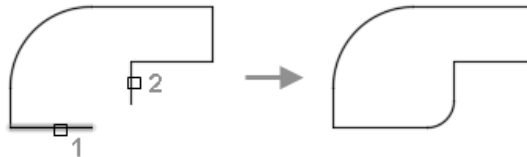
In this example, an arc is created tangent to the selected lines, which are trimmed to meet the endpoints of the arc.



The following prompts are displayed when creating a 2D fillet.

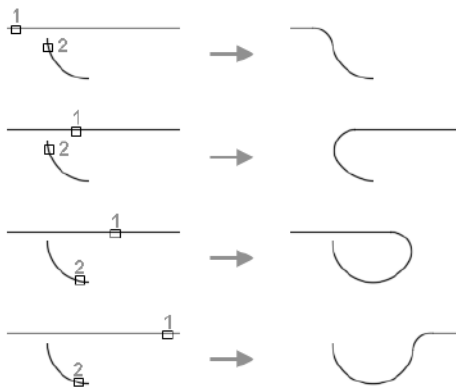
First Object

Select the first of two objects or the first line segment of a 2D polyline to define the fillet.



Second object or shift-select to apply corner

Select the second object or line segment of a 2D polyline to define the fillet.



7.7.7 Chamfer Command

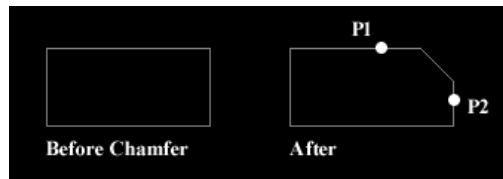


Bevels or chamfers the edges of two 2D objects or the adjacent faces of a 3D solid.

A bevel or chamfer is

- An angled line that meets the endpoints of two straight 2D objects.
- A sloped transition between two surfaces or adjacent faces on a 3D solid.

The distances and angles applied in the order that user select the objects.



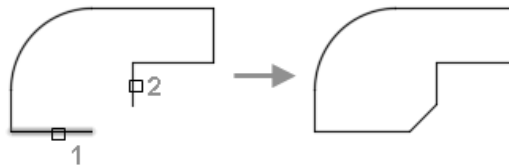
Create 2D Chamfer

A bevel or chamfer can be defined by selecting two objects of the same or different object types: lines, polylines, rays, and xlines.

The following prompts are displayed when creating a 2D chamfer.

First Line

Select the first of two objects or the first line segment of a 2D polyline to define the chamfer.



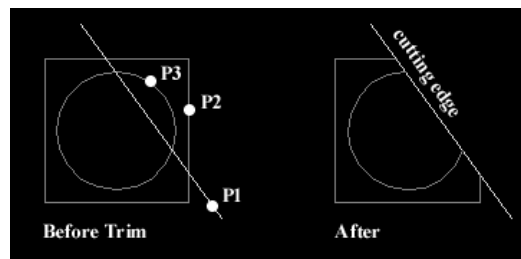
Second line or shift-select to apply corner

Select the second object or line segment of a 2D polyline to define the chamfer.

7.7.8 Trim Command $\text{---}/\text{---}$

Trims objects to meet the edges of other objects.

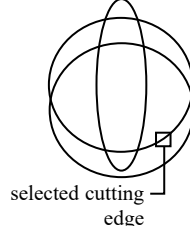
To trim objects, select the boundaries and press Enter. Then select the objects that to trim. To use all objects as boundaries, press Enter at the first Select Objects prompt.



The following prompts are displayed.

Select cutting edges

Specifies one or more objects to be used as a boundary for the trim. TRIM projects the cutting edges and the objects to be trimmed onto the XY plane of the current user coordinate system (UCS).



Select objects

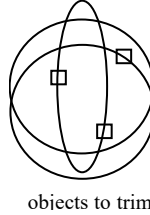
Specifies objects individually.

Select all

Specifies that all objects in the drawing can be used as a trim boundary.

Object to Trim

Specifies the object to trim. If more than one trim result is possible, the location of the first selection point determines the result.



7.8 பரிமாணமாக்கம் (Dimensioning)

வடிவமைப்பு கூறுகளின் அளவீடுகளைக் குறிக்க பரிமாணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வரையும்போது சரியான பரிமாணங்களைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் முக்கியம். பரிமாணங்கள் வரைதல் அமைப்பு பக்கத்தில் அமைக்கப்பட்ட அலகுகளில் இருக்கும். ஆட்டோகேட் மென்பொருள் மூலம் வரைபடங்களை உருவாக்கும் போது, பயனர்கள் வீட்டிலிருந்தோ அல்லது அறிவிப்பு தாவலிலிருந்தோ பரிமாணங்களைச் சேர்க்கலாம். பரிமாண தோற்றத்தை பரிமாண பாணிகளை அமைப்பதன் மூலம் அல்லது தனிப்பட்ட சந்தர்ப்பங்களில் தனிப்பட்ட பரிமாணங்களைத் திருத்துவதன் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம்.

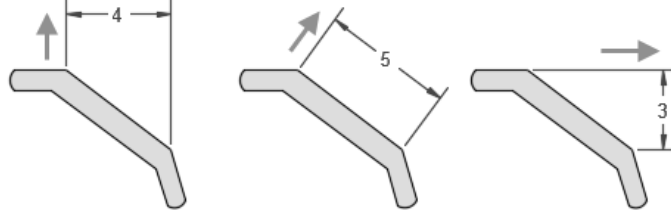
ஆட்டோகேடில் பயனர் பல நோக்குநிலைகள் மற்றும் சீரமைப்புகளில் பல்வேறு வகையான பொருட்களுக்கான பல பரிமாணங்களை உருவாக்க முடியும். பரிமாணத்தின் அடிப்படை வகைகள்:

1. நேரியல்
2. ஆரம்
3. கோணம்

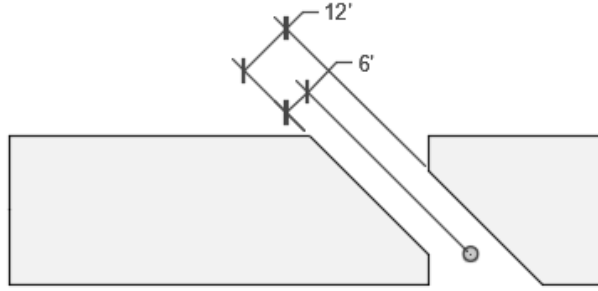
4. ஒழுங்குபடுத்து, மற்றும்
5. வளைவு நீளம்.

7.8.1 நேரியல் பரிமாணங்கள் (Linear Dimensions)

நேரியல் பரிமாணங்கள் கிடைமட்டமாக, செங்குத்தாக அல்லது சீரமைக்கப்படலாம். உரையை வைக்கும்போது கர்சரை எப்படி நகர்த்துகிறீர்கள் என்பதைப் பொறுத்து பயனர் DIM கட்டளையுடன் சீரமைக்கப்பட்ட, கிடைமட்ட அல்லது செங்குத்து பரிமாணத்தை உருவாக்க முடியும்.

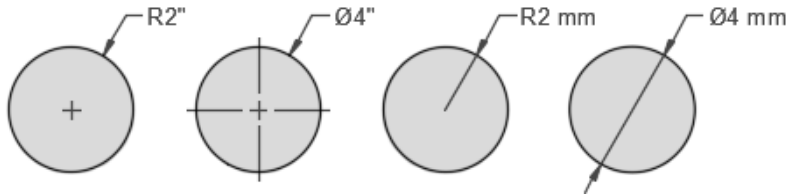


In rotated dimensions, the dimension line is placed at an angle to the extension line origin points. In this example, the angle specified for dimension rotation is equal to the angle of the slot.



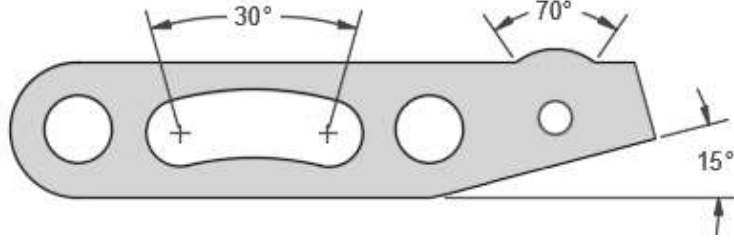
7.8.2 ரேடியல் பரிமாணங்கள்

ஒரு ரேடியல் பரிமாணம் வளைவுகள் மற்றும் வட்டங்களின் ஆரம் அல்லது விட்டத்தை ஒரு விருப்ப மையக்கோடு அல்லது மைய குறி கொண்டு அளவிடுகிறது. விளக்கப்படத்தில் பல விருப்பங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.



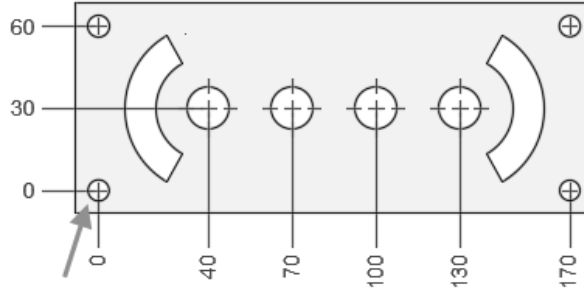
7.8.3 கோண பரிமாணங்கள்

கோண பரிமாணங்கள் இரண்டு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வடிவியல் பொருள்கள் அல்லது மூன்று புள்ளிகளுக்கு இடையிலான கோணத்தை அளவிடுகின்றன. இடமிருந்து வலமாக, எடுத்துக்காட்டு கோண பரிமாணங்களை ஒரு உச்சம் மற்றும் இரண்டு புள்ளிகள், ஒரு வில் மற்றும் இரண்டு கோடுகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்டது.



7.8.4 சாதாரண பரிமாணங்கள் (Ordinate Dimensions)

ஆர்டினைட் பரிமாணங்கள் ஒரு பகுதியில் உள்ள துளை போன்ற டேட்டம் எனப்படும் மூல புள்ளியிலிருந்து செங்குத்தாக உள்ள தூரத்தை அளவிடுகின்றன. இந்த பரிமாணங்கள் டேட்டத்திலிருந்து அம்சங்களின் துல்லியமான ஆஃப்செட்களைப் பராமரிப்பதன் மூலம் அதிகரிக்கும் பிழைகளைத் தடுக்கின்றன.

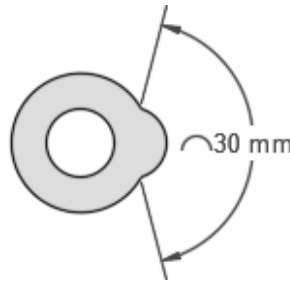


In this example, the datum (0,0) is indicated as the hole in the lower-left corner of the illustrated panel.

7.8.5 வளைவு நீளம் பரிமாணங்கள் (Arc Length Dimensions)

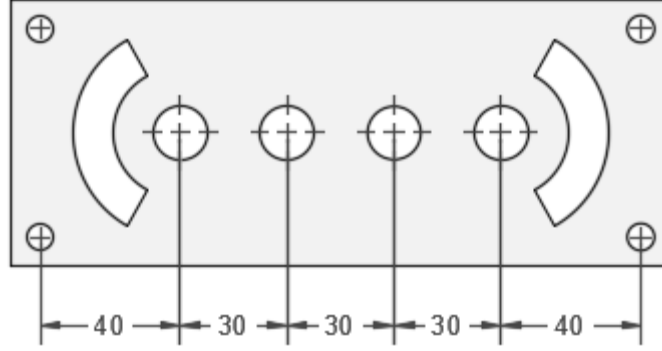
வளைவு நீள பரிமாணங்கள் ஒரு வளைவு அல்லது பாலிலைன் வில் பிரிவில் உள்ள தூரத்தை அளவிடுகின்றன. வளைவு நீள பரிமாணங்களின் வழக்கமான பயன்பாடுகளில் ஒரு கேமைச்(cam) சுற்றியுள்ள பயண தூரத்தை அளவிடுவது அல்லது ஒரு கேபிளின் நீளத்தைக் குறிப்பிடுவது ஆகியவை அடங்கும்.

நேரியல் அல்லது கோண பரிமாணங்களிலிருந்து வேறுபடுத்த, வளைவு நீள பரிமாணங்கள் இயல்பாக ஒரு வில் சின்னத்தைக் காட்டுகின்றன. வளைவு சின்னம், தொப்பி அல்லது தொப்பி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, பரிமாண உரைக்கு மேலே அல்லது பரிமாண உரைக்கு முன்னால் காட்டப்படும்.

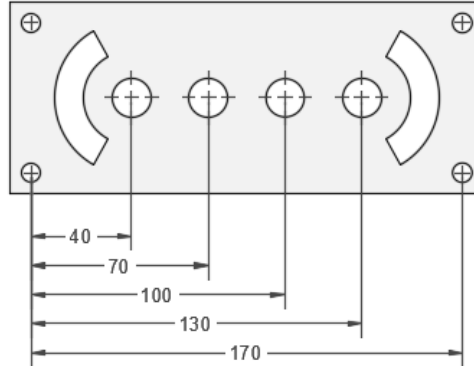


7.8.6 Baseline and Continued Dimensions

Continued dimensions, also called chained dimensions, are multiple dimensions placed end-to-end.



Baseline dimensions are multiple dimensions with offset dimension lines measured from the same location.



Creates multiple types of dimensions within a single command session.



பரிமாணத்திற்காக நீங்கள் ஒரு பொருளின் மீது வட்டமிடும் போது, DIM கட்டளை தானாகவே பொருத்தமான பரிமாண வகையை முன்னோட்டமிடுகிறது. பரிமாணத்திற்கு பொருள்கள், கோடுகள் அல்லது புள்ளிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து பரிமாணத்தை வரைய வரைதல் பகுதியில் எங்கும் கிளிக் செய்யவும்.

ஆதரிக்கப்படும் பரிமாண வகைகள் செங்குத்து, கிடைமட்ட, சீரமைக்கப்பட்ட மற்றும் சுழலும் நேரியல் பரிமாணங்கள், கோண பரிமாணங்கள், ஆரம், விட்டம், ஜாகிங் ஆரம் மற்றும் வில் நீள பரிமாணங்கள், அடிப்படை மற்றும் தொடர்ச்சியான பரிமாணங்கள் வரை இருக்கும். தேவைப்பட்டால், கட்டளை வரி விருப்பங்களைப் பயன்படுத்தி பரிமாண வகையை மாற்றலாம்.

பின்வரும் அறிவுறுத்தல்கள் காட்டப்படும்.

பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்(Select Objects)

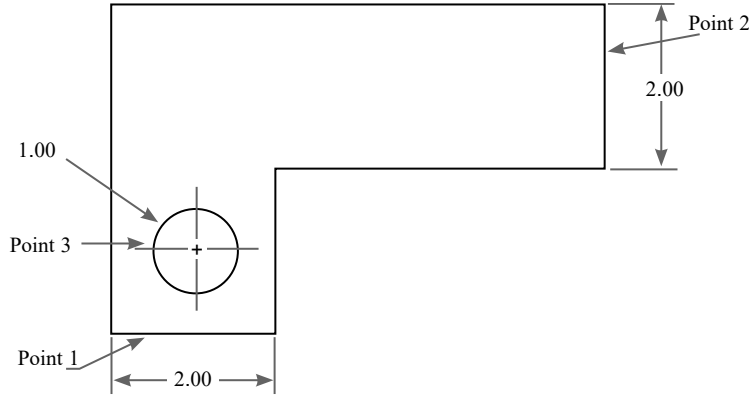
நீங்கள் தேர்ந்தெடுத்த பொருள்களுக்கு பொருந்தக்கூடிய பரிமாண வகையைத் தானாகவே தேர்ந்தெடுத்து, அந்த பரிமாண வகைக்குத் தொடர்புடைய அறிவுறுத்தல்களைக் காட்டுகிறது.

Selected object type	Action
Arc	Defaults the dimension type to radius dimensions.
Circle	Defaults the dimension type to radius dimensions.
Line	Defaults the dimension type to linear dimensions.
Dimension	Displays options to modify the selected dimension.
Ellipse	Defaults to options set for selecting a line.

எடுத்துக்காட்டு: பரிமாணங்களை உருவாக்குதல்

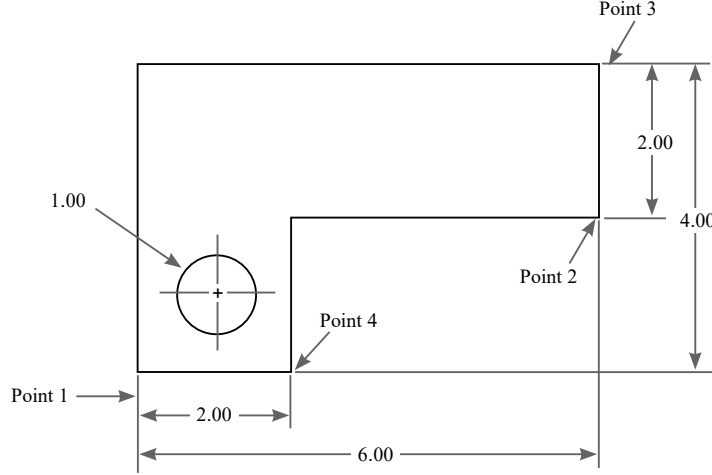
Select the Annotate tab of the ribbon to switch to the annotation tools.

1. Select the Dim Layer Override drop-down list on the Dimensions panel and set the Dim layer current.
2. Choose the Dimension tool from the Dimensions panel to start the DIM command. AutoCAD prompts to *Specify objects or specify first extension line origin or* ↓.
3. Pick the line at the bottom of the drawing. AutoCAD starts dragging a dimension from that line and prompts to *Specify dimension line location or second line for angle* ↓.



4. Pick a point below the line. The dimension is placed and AutoCAD prompts to *Select objects or specify first extension line origin or* ↓.
5. Pick the line at the right side of the drawing point 2.
6. Drag the dimension to the right and pick a point to place it. The dimension is placed and AutoCAD prompts to *Select objects or specify first extension line origin or* ↓.
7. Select the circle and pick a point above and to the left of the circle point 3 in . The dimension is placed and AutoCAD prompts to *Select objects or specify first extension line origin or* ↓.
8. Press the down arrow and choose the Baseline option from the menu. AutoCAD prompts to *Specify first extension line origin as baseline or* ↓.

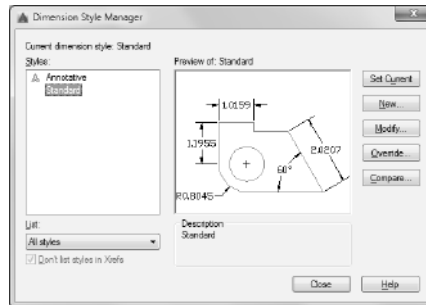
9. Pick the left dimension line of the first dimension created point 1. A dimension line rubber-band from the dimension selected.



10. Make sure Object Snap toggle is turned on the status bar, and move cursor near point 2. When the Endpoint object snap appears, pick that point to select the endpoint of that line. AutoCAD will place the dimension and start dragging a new dimension.
11. AutoCAD prompts to *Specify a second extension line origin or* ↓. Press the down arrow and choose the Select option from the menu. AutoCAD prompts to *Specify first extension line origin as baseline or* ↓.
12. Pick the upper dimension line of the vertical dimension point 3.
13. Move cursor near point 4. When the Endpoint object snap appears, pick that point to select the endpoint of that line. AutoCAD will place the dimension and start dragging a new dimension.
14. Press <Esc> twice to end the DIM command.
15. Save the drawing.

7.9 பரிமாண பாணி மேலாளர்

புதிய பாணிகளை உருவாக்குகிறது, தற்போதைய பாணியை அமைக்கிறது, பாணிகளை மாற்றுகிறது, தற்போதைய பாணியை மேலெழுதுகிறது மற்றும் பாணிகளை ஒப்பிடுகிறது.



விருப்பங்களின் பட்டியல்

பின்வரும் விருப்பங்கள் காட்டப்படும்.

தற்போதைய பரிமாண பாணி (Current Dimension Style)

தற்போதைய பரிமாண பாணியின் பெயரைக் காட்டுகிறது. இயல்புநிலை பரிமாண பாணி நிலையானது. நீங்கள் உருவாக்கும் பரிமாணங்களுக்கு தற்போதைய பாணி பொருந்தும்.

பாங்குகள்

வரைபடத்தில் பரிமாண பாணிகளை பட்டியலிடுகிறது. தற்போதைய பாணி முன்னிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தற்போதைய பாணியை அமைப்பதற்கான விருப்பங்களுடன் குறுக்குவழி மெனுவைக் காட்ட பட்டியலில் வலது கிளிக் செய்யவும், பாணிகளை மறுபெயரிடவும் மற்றும் பாணிகளை நீக்கவும். தற்போதைய அல்லது தற்போதைய வரைபடத்தில் பயன்பாட்டில் உள்ள ஒரு பாணியை நீங்கள் நீக்க முடியாது.

பாணி பெயருக்கு முன் உள்ள ஐகான் பாணி சிறுகுறிப்பு என்பதைக் குறிக்கிறது.

Xrefs இல் ஸ்டைல்களைப் பட்டியலிட வேண்டாம் என்பதை நீங்கள் தேர்வு செய்யாவிட்டால், பரிமாண பாணிகள் வெளிப்புறமாக குறிப்பிடப்பட்ட பெயரிடப்பட்ட பொருட்களுக்கான தொடரியல் பயன்படுத்தி வெளிப்புறமாக குறிப்பிடப்பட்ட வரைபடங்களில் காட்டப்படும். வெளிப்புறமாக குறிப்பிடப்பட்ட பரிமாண பாணிகளை நீங்கள் மாற்றவோ, மறுபெயரிடவோ அல்லது உருவாக்கவோ முடியாது என்றாலும், அவற்றின் அடிப்படையில் புதிய பாணிகளை உருவாக்கலாம்.

பட்டியலில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உருப்படி காட்டப்படும் பரிமாண பாணியைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

பட்டியல் (list)

பாங்குகள் பட்டியலில் உள்ள பாணிகளின் காட்சியை கட்டுப்படுத்துகிறது. ஒரு வரைபடத்தில் அனைத்து பரிமாண பாணிகளையும் பார்க்க விரும்பினால் அனைத்து பாணிகளையும் தேர்ந்தெடுக்கவும். வரைபடத்தில் பரிமாணங்களால் தற்போது பயன்படுத்தப்படும் பரிமாண பாணிகளை மட்டுமே நீங்கள் பார்க்க விரும்பினால் பயன்பாட்டில் உள்ள பாணியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

முன்னோட்டம் (Preview)

பாங்குகள் பட்டியலில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பாணியின் கிராஃபிக் பிரதிநிதித்துவத்தைக் காட்டுகிறது.

விளக்கம் (Description)

நடையின் பாணியுடன் தொடர்புடைய பாணிகளின் பட்டியலில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பாணியை விவரிக்கிறது. விளக்கம் வழங்கப்பட்ட இடத்தை விட நீளமாக இருந்தால், நீங்கள் பலகத்தில் கிளிக் செய்து அம்பு விசைகளைப் பயன்படுத்தி கீழே உருட்டலாம்.

நடப்புக்கு அமைக்கவும் (Set Current)

பாங்குகளின் கீழ் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பாணியை நடப்புக்கு அமைக்கிறது. நீங்கள் உருவாக்கும் பரிமாணங்களுக்கு தற்போதைய பாணி பொருந்தும்.

புதிய (New)

புதிய பரிமாண பாணியை உருவாக்கு உரையாடல் பெட்டியைக் காட்டுகிறது, இதில் நீங்கள் ஒரு புதிய பரிமாண பாணியை வரையறுக்கலாம்.

மாற்றியமை (Modify)

பரிமாண பாணியை மாற்றியமைத்தல் பரிமாண பாணிகளைக் காட்டுகிறது, இதில் நீங்கள் பரிமாண பாணியை மாற்றலாம். டயலாக் பாக்ஸ் விருப்பங்கள் புதிய பரிமாண பாணி உரையாடல் பெட்டியில் உள்ளதைப் போலவே இருக்கும்.

மேலெழுதவும்(Override)

தற்போதைய பாணி மேலெழுத உரையாடல் பெட்டியைக் காட்டுகிறது, இதில் நீங்கள் பரிமாண பாணிகளுக்கு தற்காலிக மேலெழுதல்களை அமைக்கலாம். டயலாக் பாக்ஸ் விருப்பங்கள் புதிய பரிமாண பாணி உரையாடல் பெட்டியில் உள்ளதைப் போலவே இருக்கும். ஸ்டைல்கள் பட்டியலில் பரிமாண பாணியின் கீழ் சேமிக்கப்படாத மாற்றங்களாக மேலெழுதல்கள் காட்டப்படும்.

ஒப்பிடுக(Compare)

ஒப்பிடு பரிமாண பாணிகள் உரையாடல் பெட்டியை காட்டுகிறது, இதில் நீங்கள் இரண்டு பரிமாண பாணிகளை ஒப்பிடலாம் அல்லது ஒரு பரிமாண பாணியின் அனைத்து பண்புகளையும் பட்டியலிடலாம்.

7.10 DIMENSION ASSOCIATE

Associates or re-associates selected dimensions to objects or points on objects.



Each selected dimension is highlighted in turn, and prompts for association points appropriate for the selected dimension are displayed.

A marker is displayed for each association point prompt.

- If the definition point of the current dimension is not associated to a geometric object, the marker appears as an X
- If the definition point is associated, the marker appears as an X inside a box.

Press Esc to end the command without losing the changes that were already specified. Use UNDO to restore the previous state of the changed dimensions.

Note

The marker disappears if user pan or zoom with a wheel mouse.

The following prompts are displayed.

Select Objects

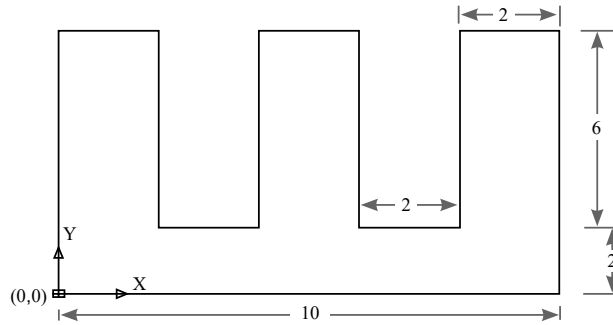
Specifies one or more non-associative dimension or leader objects to reassociate them manually to objects or points on objects.

Disassociated

Specifies all non-associative dimension or leader objects for manual re-association.

தீர்க்கப்பட்ட எடுத்துக்காட்டுகள்

Example 7.1: Draw the following figure using (i) Absolute coordinate Entry and (ii) Relative Coordinate entry.



(i) Absolute coordinates Entry

Following are the commands used to draw given figure using absolute coordinate entry:

Command: Line

Specify first point: 0,0

Specify next point: 10,0

Specify next point: 10,8

Specify next point: 8,8

Specify next point: 8,2

Specify next point: 6,2

Specify next point: 6,8

Specify next point: 4,8

Specify next point: 4,2

Specify next point: 2,2

Specify next point: 2,8

Specify next point: 0,8

Specify next point: 0,0 or C

(ii) Relative Coordinate Entry

Following are the commands used to draw given figure using relative coordinate entry:

Command: Line

Specify first point: 0,0

Specify next point: @10<0

Specify next point: @8<90

Specify next point: @2<180

Specify next point: @6<270

Specify next point: @2<180

Specify next point: @6<90

Specify next point: @2<180

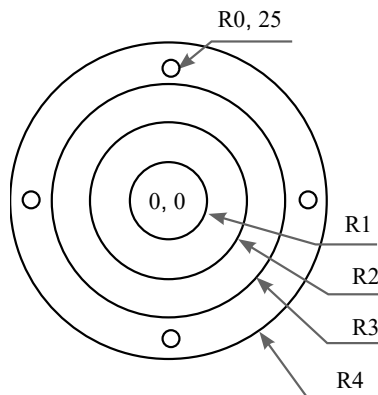
Specify next point: @6<270

Specify next point: @2<180

Specify next point: @6<90

Specify next point: @2<180

Example 7.2: Draw the following figure using AutoCAD, assuming the point (0, 0) is the center of the drawing.



Solution: Following are the commands used to draw given figure:

Command:C

Specify center point for circle:0,0

Specify radius of circle:1

Command:C

Specify center point for circle:0,0

Specify radius of circle:2

Command:C

Specify center point for circle:0,0

Specify radius of circle:3

Command:C

Specify center point for circle:0,0

Specify radius of circle:4

Command:C

Specify center point for circle:0,3.5

Specify radius of circle:0.25

Command:C

Specify center point for circle:3.5,0

Specify radius of circle:0.25

Command:C

Specify center point for circle:-3.5,0

Specify radius of circle:0.25

Command:C

Specify center point for circle:0,-3.5

Specify radius of circle:0.25

அலகின் சுருக்கம்

- ரூல்பார் ரிப்பனுடன் 2D வரைவு & சிறுகுறிப்பு பணியிடம் ஆட்டோகேட் சாளரம் 2D வரைபடங்களை உருவாக்க பயன்படுகிறது.
- ஆட்டோகேடில் இரண்டு காட்சிகள் உள்ளன: ஒரு மாதிரி இடம் மற்றும் ஒரு காகித இடம். வரைதல் எப்போதும் மாதிரி இடத்தைப் பயன்படுத்தி வரையறுக்கப்பட வேண்டும் (கோடிட்டுக் காட்டப்பட வேண்டும்), மற்றும் பரிமாணங்கள் பின்னர் சேர்க்கப்பட்டவை காகித இடத்தைப் பயன்படுத்தி குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.
- AutoCAD கட்டமைப்பில் உள்ள தனிப்பயனாக்கு பயனர் இடைமுகம் (CUI) பயனர் தேவைகளுக்கு ஏற்றவாறு வரைதல் சூழல் செய்ய அனுமதிக்கிறது.
- வரைபடத்தின் எல்லைகளை அமைக்க வரைதல் வரம்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வரைதல் எல்லைகள் வழக்கமாக வரைதல் காகிதத்தின் அளவைப் பொருத்து அமைக்கப்படுகின்றன.
- பொருட்களுக்கிடையேயான தொடர்புகளைக் கட்டுப்படுத்த வடிவியல் கட்டுப்பாடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- ஆப்ஜெக்ட் ஸ்னாப்ஸ் (OSNAPS) மற்ற கட்டளைகள் உடன் இணைந்து துல்லியமாக வரைய பயன்படுத்தப்படும் வரைதல் உபகரணம் ஆகும். OSNAPS ஆனது பயனர்களை ஒரு புள்ளியைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது குறிப்பிட்ட பொருளின் இடத்தினை உறுதி செய்ய அனுமதிக்கிறது.
- ஆர்த்தோ என்பது செங்குத்து அல்லது கிடைமட்டத்தை குறிக்கும் ஆர்த்தோகனல் என்பதன் சுருக்கமாகும். ஆர்த்தோ குறிப்பிட்ட திசைகளுக்கு கர்சர் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்த ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது கர்சர் இயக்கத்தினை செங்குத்து மற்றும் கிடைமட்ட திசையில் மட்டுமே அனுமதிக்கிறது.
- கோடுகள், வட்டங்கள் போன்ற அடிப்படை பொருட்களை உருவாக்க டிரா கட்டளைகள் பயன்படுத்தப்படலாம். பெரும்பாலான ஆட்டோகேட் வரைபடங்கள் இந்த அடிப்படை கூறுகளிலிருந்து முற்றிலும் எளிமையாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.
- Modify கட்டளைகள் ஒரு வரைபடத்தில் உள்ள பொருட்களை ஒழுங்கமைக்கவும், நகர்த்துதல், நகல் மற்றும் போன்ற எடிட்டிங் செயல்பாடுகளைச் செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- பரிமாணத்தின் தோற்றத்தை பரிமாண பாணிகளை அமைப்பதன் மூலம் அல்லது சிறப்பு சந்தர்ப்பங்களில் தனிப்பட்ட பரிமாணங்களை திருத்துதல் மூலம் கட்டுப்படுத்தலாம்.

பயிற்சி 7.1: பல தெரிவு கேள்விகள்

- ஆட்டோகேடில் எத்தனை UNIT விருப்பங்கள் உள்ளன?
(a) 4 (b) 5
(c) 7 (d) 6
- 90° நேர் கோடுகளை வரைய பயனரை எந்த முறை அனுமதிக்கிறது?
(a) OSNAP (b) ஆர்த்தோ
(c) கோடு (d) கட்டம்
- வரைதல் பகுதியின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த பயனர் வரைபடத்தை _____ சரி செய்யலாம்.
(a) அலகுகள் (b) வரம்புகள்
(c) ஸ்னாப் (d) மேலே உள்ள எதுவும் இல்லை
- மாதிரி தாவலுக்கும் தளவமைப்பு தாவலுக்கும் உள்ள முதன்மை வேறுபாடு _____.
(a) மாதிரி தாவல் 3D இல் வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் 2D இல் வரைவதற்கு ஒரு தளவமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
(b) மாதிரி தாவல் வரைபடத்தை உருவாக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் ஒரு தளவமைப்பு தாள் அச்சிட தாளை குறிக்கிறது.
(c) பின்னணியின் நிறம்.
(d) மாதிரி தாவல் வரைபடத்தை நகலெடுப்பதைக் காட்டுகிறது மற்றும் புதிய வரைபடத்தை அமைக்க தளவமைப்பு தாவல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஆட்டோகேட் பொருளின் ஸ்னாப் துல்லியமாக எடுக்க பயன்படுகிறது _____ ஒரு வரியின்.
(a) இறுதிப் புள்ளி (b) நடுப் புள்ளி
(c) அருகில் உள்ள புள்ளி (d) மேலே உள்ள அனைத்தும்
- ஆட்டோகேடில் ஒரு வட்டத்தை வரைய முடியும்:
(a) மையம், ஆரம் (b) மையம், விட்டம்
(c) 3 புள்ளிகள் (d) மேலே உள்ள அனைத்தும்
- எந்த ஆட்டோ CAD கருவிப்பட்டியில் "கிரிட் & ஸ்னாப்" ஐகானைக் காணலாம்?
(a) கருவிப்பட்டியை வரையவும்
(b) கருவிப்பட்டியை மாற்றவும்
(c) நிலைப் பட்டி
(d) பொருள் பண்புகள் கருவிப்பட்டி
- 1, 5 முதல் @5 <10 வரை எவ்வளவு நீளமாக இருக்கும்?
(a) ஒரு அலகு (b) நான்கு அலகுகள்
(c) ஐந்து அலகுகள் (d) பத்து அலகுகள்
- பின்வருவனவற்றில் எது இயல்புநிலை ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு?
(a) பயனர் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு
(b) உலக ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு
(c) திரை ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு
(d) மேலே உள்ள எதுவும் இல்லை

10. 1, 5 மற்றும் -3,5 புள்ளிகளுக்கு இடையில் ஒரு கோடு வரையப்பட்டால் அதன் முழுமையான நீளம்
 (a) மூன்று அலகு
 (b) நான்கு அலகுகள்
 (c) ஐந்து அலகுகள்
 (d) போதுமான தரவு இல்லை

பதில் விசைகள் (பயிற்சி 7.1)

1. (b), 2. (b), 3. (b), 4. (b), 5. (d), 6. (d), 7. (c), 8. (c), 9. (b), 10. (b)

பயிற்சி 7.2

குறுகிய மற்றும் நீண்ட பதில் வகை கேள்விகள்

வகை I

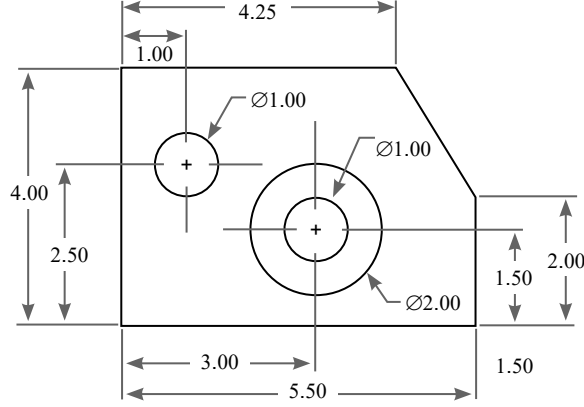
1. பொறியியல் வரைபடங்களை உருவாக்க CAD அமைப்புகளைப் பயன்படுத்துவதன் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் என்ன?
2. கிரிட் மற்றும் SNAP விருப்பங்கள் ஓவியத்தில் எவ்வாறு உதவுகின்றன?
3. ஆட்டோகேடில் கிடைக்கும் வெவ்வேறு ஒருங்கிணைப்பு நுழைவு முறைகளை பட்டியலிட்டு விவரிக்கவும்?
4. ஆட்டோகேட் பயன்படுத்தி பயனர் இடைமுகத்தை எப்படி உருவாக்க முடியும்?
5. ஆட்டோகேடில் வரைபட அலகு அமைப்பது எப்படி.
6. ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படும் GRID மற்றும் SNAP கட்டளையை வேறுபடுத்துங்கள்.
7. OSNAP கட்டளையில் உள்ள வேறுபாடு விருப்பங்களுக்கு பெயரிடுங்கள்.
8. ஆட்டோகேடில் ஆர்த்தோ கட்டளையின் பயன்பாடு என்ன?
9. ஆட்டோகேடில் ஒரு வட்டத்தை எத்தனை வழிகளில் வரையலாம்?
10. ஆட்டோகேடில் எத்தனை வடிவியல் கட்டுப்பாட்டு விருப்பங்கள் உள்ளன?
11. ஆட்டோகேடில் கட்டளைகளை மாற்றுவது என்றால் என்ன?
12. ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படும் COPY மற்றும் MOVE கட்டளையை வேறுபடுத்துங்கள்.
13. ஆட்டோகேடில் OFFSET கட்டளையின் பயன்பாடு என்ன.
14. ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படும் FILLET மற்றும் CHAMFER கட்டளைகளை வேறுபடுத்துங்கள்.
15. ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படும் Trim(டிரிம்) கட்டளையை விளக்கவும்.

வகை II

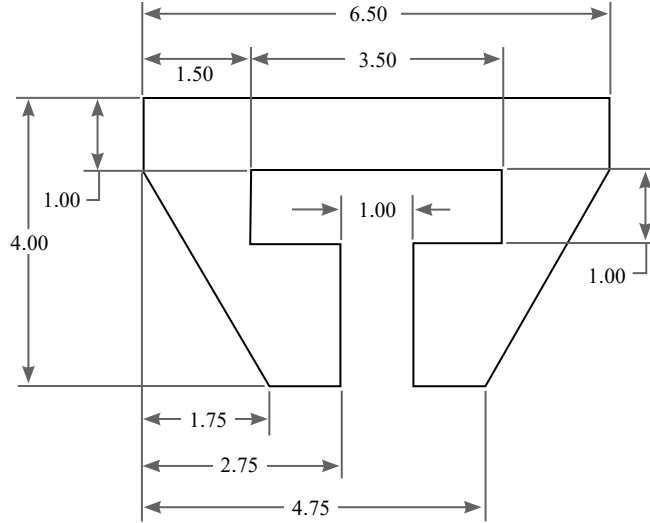
16. ஒரு வரைபடத்தை உருவாக்க கட்டம் மற்றும் ஸ்னாப் கட்டளைகளின் பயனை விவரிக்கவும்.
17. விட்டம் 100 மிமீ வட்ட வட்டத்தை வரைய பயனர் இடைமுகத்தைத் தனிப்பயனாக்கவும்.
18. பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஆரம் 50 மிமீ வட்டத்தை வரைய கட்டளைகளை எழுதுங்கள்.
19. ஆட்டோகேடில் கிடைக்கும் ஏதேனும் ஐந்து வடிவியல் தடையை விளக்கவும்.
20. ஒரு வரைபடத்தைத் தொடங்குவதற்கான வழிகளை விளக்கவும்.

7.3 நடைமுறை பயிற்சிகள்

1. CAD மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் படத்தை வரையவும்:



2. CAD மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் படத்தை வரையவும்:

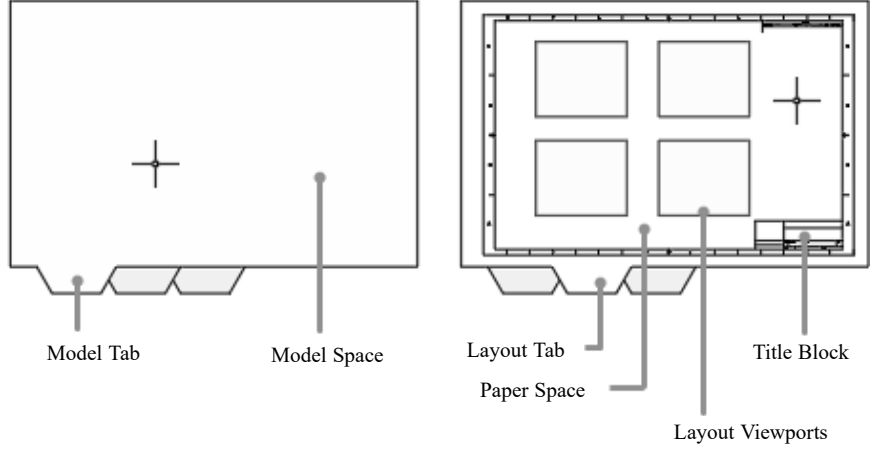


மேலும் அறிக

தளவமைப்புகளுடன் வேலை செய்யுங்கள்:

லேஅவுட்(Layout) என்பது வரைதல் தாள்களை உருவாக்குவதற்கான ஒரு 2D வேலை செய்யும் சூழல் ஆகும். ஒரு அமைப்பிற்குள் இருக்கும் பகுதிக்காகித இடைவெளி என்று அழைக்கப்படுகிறது, அங்கு பயனர் ஒரு தலைப்பு தொகுதியைச் சேர்க்கலாம், லேஅவுட் வியூபோர்டுகளில் மாதிரி இடத்தின் அளவிடப்பட்ட காட்சிகளைக் காட்டலாம், மேலும் அட்டவணைகள், குறிப்புகள் மற்றும் பரிமாணங்களை உருவாக்கலாம் உங்கள் வரைபடத்திற்கு. மாடல் தாவலின் வலதுபுறத்தில் வரைதல் பகுதியின் கீழ்-இடது மூலையில் அமைந்துள்ள தாவல்களிலிருந்து பயனர்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தளவமைப்புகளை அணுகலாம். மாதிரியின்

பல்வேறு கூறுகளின் விவரங்களை பல அளவுகளில் மற்றும் வெவ்வேறு தாள் அளவுகளில் காண்பிக்க பயனர்கள் பல தளவமைப்பு தாவல்களைப் பயன்படுத்தலாம்.



பயனர்கள் புதிய தளவமைப்புகளைச் சேர்க்க அல்லது இருக்கும் அமைப்புகளை நகலெடுக்க பல வழிகள் உள்ளன.

- லேஅவுட் கட்டளையைப் பயன்படுத்தவும்
- தளவமைப்பு தாவலில் வலது கிளிக் செய்யவும்
- லேஅவுட் உருவாக்கும் வழிகாட்டியை உருவாக்குங்கள்
- Design Center ஐப் பயன்படுத்தவும்

ஒவ்வொரு தளவமைப்பும் அதன் சொந்த பக்க அமைப்பை சேமிக்கிறது, இது ஒவ்வொரு தளவமைப்பைக் காண்பிப்பதற்கும் அச்சிடுவதற்கும் தோற்றத்தையும் வடிவத்தையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, தாள் அளவு மற்றும் நோக்குநிலையைக் குறிப்பிட பயனர் பக்க அமைப்பைப் பயன்படுத்துவார். பக்க அமைவு மேலாளர் PAGESETUP கட்டளை, பயன்பாட்டு மெனு மற்றும் ரிப்பன் ஆகியவற்றிலிருந்து அணுகலாம்.

வடிவமைப்பு திட்டம்/செயல்பாடுகள்

சுற்றியுள்ள பல்வேறு பொருட்களின் 2D வரைவதற்கு CAD மென்பொருளைப் பயிற்சி செய்து பயன்படுத்துங்கள்.

சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

- ஜூன் 1986 இல் வெளியிடப்பட்ட ஆட்டோகேட் 2.5, அமெரிக்காவிலும் கனடாவிலும் வன்பொருள் பூட்டு தேவைப்படும் முதல் பதிப்பாகும். பயனர் புகார்களுக்கு பதிலளித்து, ஆட்டோடெஸ்க் அனைத்து வாடிக்கையாளர்களுக்கும் ஆட்டோகேட் 2.52 ஐ அனுப்பியது, அது பூட்டை அகற்றியது.
- ஆட்டோகேட் 2009 ரிப்பன் இடைமுகம், இன்ஃபோ சென்டர், விரைவு பண்புகள், வியூக்க்யூப் மற்றும் ஸ்டீயரிங் வீல்கள், அதிரடி ரெக்கார்டர் மற்றும் ஒரு முறை இல்லாத லேயர் மேனேஜர் அறிமுகத்துடன் ஒரு முக்கிய மைல்கல்லைக் குறித்தது.

விசாரணை மற்றும் கியூரோசிட்டி தலைப்புகள்

ஆட்டோகேட் மொபைல் ஆப் (AutoCAD Mobile App)

ஆட்டோகேட் மொபைல் பயன்பாடு என்பது முழுமையாக செயல்படுத்தப்பட்ட 2 டி வரைதல் மற்றும் வரைவு கருவியாகும், இது நீங்கள் எங்கு சென்றாலும் உங்கள் DWG கோப்புகளை உருவாக்க, திருத்த மற்றும் பகிர அனுமதிக்கிறது. ஆட்டோகேட் மொபைல் பயன்பாடு அலுவலகத்திற்கும் வேலைசெய்யும் இடத்திற்கும் இடையிலான இடைவெளியைக் குறைக்கிறது. புலத்தில் இருக்கும்போது சமீபத்திய வரைபடங்களைப் பதிவிறக்கவும். ப்ளூடூத் இயக்கப்பட்ட DISTO சாதனத்துடன் திருத்தங்களைச் செய்து துல்லியமான அளவீடுகளைச் சேர்க்கவும், உங்கள் புதுப்பிக்கப்பட்ட வரைதல் தானாகவே சாதனங்கள் முழுவதும் ஒத்திசைக்கப்படும்.

விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்துறை)

பல தொழில்கள் பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக ஆட்டோகேட் பயன்படுத்துகின்றன. ஆட்டோகேட் அதன் பயன்பாடுகளைக் கண்டுபிடிக்கும் சில முக்கிய தொழில்கள் பின்வருமாறு:

- கட்டிடக்கலை
- சிவில் பொறியியல்
- உட்புற வடிவமைப்பு
- ஆட்டோமொபைல் தொழில்
- விண்வெளி தொழில்
- மெக்கானிக்கல் பொறியியல்
- ஃபேஷன் டிசைனிங்

வழக்கு ஆய்வு

மெய்நிகர் உண்மை

மெய்நிகர் ரியாலிட்டி (VR) என்பது ஒரு உருவகப்படுத்தப்பட்ட சூழலை உருவாக்க கணினி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதாகும். பாரம்பரிய பயனர் இடைமுகங்களைப் போலன்றி, விஆர் பயனரை ஒரு அனுபவத்திற்குள் வைக்கிறது. அவர்களுக்கு முன்னால் ஒரு திரையைப் பார்ப்பதற்குப் பதிலாக, பயனர்கள் மூழ்கி 3D உலகங்களுடன் தொடர்பு கொள்ள முடிகிறது. பார்வை, செவிப்புலன், தொடுதல், வாசனை கூட முடிந்தவரை பல உணர்வுகளை உருவகப்படுத்துவதன் மூலம், கணினி இந்த செயற்கை உலகிற்கு வாயில்கீப்பராக (gatekeeper) மாற்றப்படுகிறது. யதார்த்தமான மெய்நிகர் முன்மாதிரி மற்றும் மாதிரிகளை உருவாக்கும் திறன் முன்மாதிரி தேவையை குறைக்கிறது, உற்பத்தி செலவைக் குறைக்க உதவுகிறது. இதையொட்டி, வாடிக்கையாளர்கள் ஒரு வடிவமைப்பைப் பார்க்கும் முன் -ஒப்புதல் அளிக்கும் முன் ஒரு உடல் மாதிரி தயாரிக்க காத்திருக்கத் தேவையில்லை. எனவே CAD இல் VR க்கு தயாரிப்பு வடிவமைப்பு, கட்டிடக்கலை மற்றும் பொறியியல் போன்ற பல துறைகளில் பெரும் சாத்தியம் உள்ளது.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட வாசிப்புகள் மற்றும் கற்றல் வலைத்தளங்கள்

- <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad/learn-explore>
- <https://www.cadtraininginstitute.com/essential-modify-panel-commands-in-autocad/>

8

குறிப்பு அடுக்குகள் மற்றும் 3D வடிவமைப்பு

வரையறை

சிறுகுறிப்பு மற்றும் சகிப்புத்தன்மையை உருவாக்கும் இந்த அலகு உள்ளடக்கிய கருத்து; அடுக்குகளை உருவாக்குதல், மாற்றியமைத்தல் மற்றும் தனிப்பயனாக்குதல்; கணினி உதவி வடிவமைப்பு (CAD) பாகங்கள் மற்றும் கூட்டங்களின் மென்பொருள் மாடலிங். அளவுரு மற்றும் அளவுரு அல்லாத திட மாடலிங், மேற்பரப்பு மற்றும் வயர்ஃப்ரேம் மாதிரிகள்; 2-D ஆவணங்கள் மற்றும் அடுக்குதல்/அச்சிடுதல்.

பகுத்தாய்வு

ஒரு திடமான மாதிரி என்பது ஒரு மேற்பரப்பின் (அல்லது வயர்ஃப்ரேம் மாதிரி) முழுமையான பிரதிநிதித்துவமாகும். ஒரு திட மாதிரியானது வடிவியல் மற்றும் இடவியல் தகவலைத் தொடர்பு கொள்கிறது, இது ஒரு திடப்பொருளை சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி பிரதிபலிக்கிறது. வடிவியல் தகவல் வடிவங்கள், அளவுகள் மற்றும் CAD சூழல் அல்லது ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பில் நிலைநிறுத்துகிறது.

முன் தேவைகள்

CAD மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி வரைபடங்களை உருவாக்கும் அறிவு.

அலகின் வெளிப்பாடுகள்

இந்த தொகுதியை வெற்றிகரமாக முடித்தவுடன், மாணவர்கள்:

U8-01: பரிமாண சிறுகுறிப்பை உருவாக்கவும்.

U8-02: அடுக்குகள் மற்றும் தனிப்பயனாக்கம் உருவாக்கவும்.

U8-03: திடமான மாடலிங்கை புரிந்து கொள்ளுங்கள்.

U8-04: CAD மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி 3D மாதிரிகளை உருவாக்கவும்.

U8-05: நில வரைபடங்கள் மற்றும் ஆவணங்கள் உருவாக்கவும் அறிந்து கொள்வார்கள்.

பாடத்தின் முடிவுகளுடன் அலகு முடிவுகளின் ஒப்புமை.

அலகு-8 விளைவு	பாடநெறி முடிவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் விவரணையாக்கம் (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)				
	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5
U8-O1	-	-	3	3	-
U8-O2	-	-	3	3	-
U8-O3	-	-	3	3	2
U8-O4	3	-	3	3	-
U8-O5	-	-	3	3	-

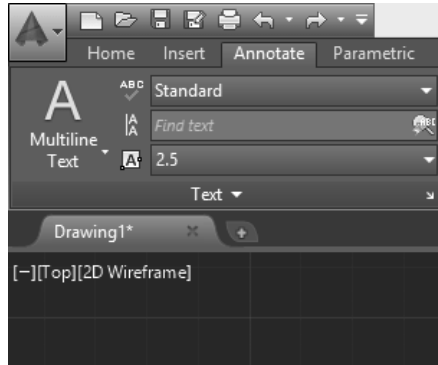
8.1 அறிவிப்பு

சிறுகுறிப்பு வடிவமைப்பில் எழுதப்பட்ட தகவலை பார்வைக்கு எளிதாக்கும் மற்றும் தெளிவுபடுத்துகிறது. சிறுகுறிப்பு பொருள்கள் பரிமாணங்கள், குறிப்புகள் மற்றும் பிற வகை விளக்கக் குறியீடுகள் அல்லது வரைபடத்தில் தகவலைச் சேர்க்க பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள் ஆகியவை அடங்கும். சிறுகுறிப்பு பொருள்கள் ஒரு சுவரின் நீளம், ஃபாஸ்டென்சரின்(fastener) விட்டம் அல்லது ஒரு விரிவான அழைப்பு போன்ற ஒரு அம்சத்தைப் பற்றிய தகவல்களை வழங்குகிறது.

ஆட்டோகேடில், ஒரு வரைவைச் சிறப்பிக்க பல வழிகளில் சில, பரிமாணங்களின் தட்டு கருவிகள் மற்றும் TEXT தட்டு கருவிகளைப் பயன்படுத்துவது.

8.1.1 உரை தட்டு (TEXT Pallet)

வரைதல் பகுதியில் உரையை எழுத பயனருக்கு உதவும் கருவிகளை இந்த தட்டு வழங்குகிறது. படைப்புக்குப் பிறகு ஒரு உரை ஆட்டோகேடில் ஒரு சாதாரண பொருளைப் போல நடந்து கொள்ளும். பயனர் அதை நகர்த்த முடியும்; அதை நகலெடுக்க அல்லது ஒரு படத்துடன் வேறு எதேனும் செய்ய. படம் 8.1 உரை தட்டு சாளரத்தைக் காட்டுகிறது:



படம் 8.1: உரை தட்டு சாளரம்

8.1.2 மல்டிலைன் TEXT (MTEXT கட்டளை)

பயனர் மைக்ரோசாஃப்ட் வார்த்தையைப் பயன்படுத்தினால் பயனர் செய்வது போல ஆட்டோகேடில் ஒரு மல்டிலைன் உரை பொருளை உருவாக்க இந்த கட்டளை பயனரை

அனுமதிக்கிறது. இதைப் பயன்படுத்த, பயனர் முதலில் உரை சாளரத்தில் உள்ள பகுதியை குறிப்பிட வேண்டும். பின்வரும் படம் 8.2 MTEXT ஐப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட உரையின் முடிவைக் காட்டுகிறது

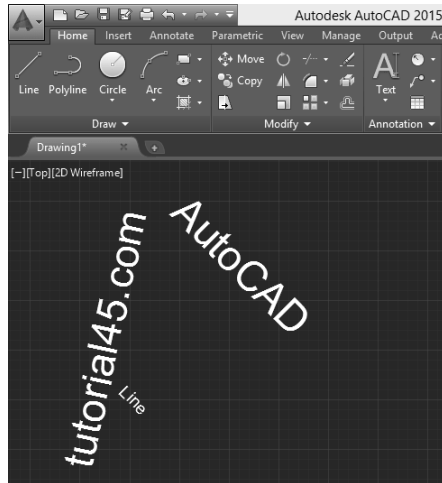


படம் 8.2: MTEXT கட்டளை

உரையை உருவாக்கிய பிறகு, பயனர் அதன் பாணியையும் வடிவமைப்பையும் கட்டுப்படுத்த முடியும், மேலும் பத்திகளை உருவாக்கவும், குறியீடுகளை செருகவும், உரையை நெடுவரிசைகளாக உடைக்கவும் மற்றும் பலவற்றை செய்யவும் முடியும்.

8.1.3 ஒற்றை வரி (TEXT கட்டளை)

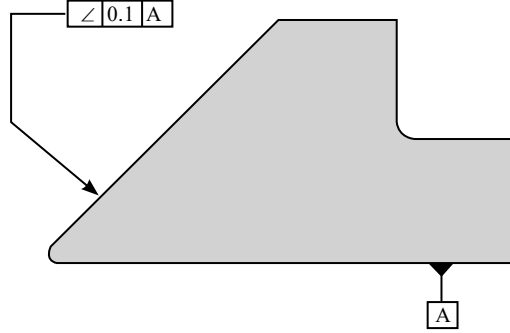
பிந்தையதற்கு மாறாக, TEXT பயனர்களை ஆட்டோகேடில் ஒற்றை வரி உரை பொருளை உருவாக்க அனுமதிக்கிறது. TEXT கட்டளைக்கும் MTEXT கட்டளைக்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடு என்னவென்றால், TEXT கட்டளையுடன் ஒரு உரைப் பொருளை உருவாக்கும் போது, ஒவ்வொரு முறையும் பயனர் ENTER விசையை அழுத்தும்போது, பயனர் முந்தையதை விட அதே அமைப்பில் இல்லை. இரண்டையும் தனித்தனியாகத் தேர்ந்தெடுத்து மற்றொன்றிலிருந்து சுயாதீனமாக நகர்த்தலாம். படம் 8.3 TEXT கட்டளையைக் காட்டுகிறது.



படம் 8.3: ஒற்றை வரி TEXT கட்டளை

8.2 ஆட்டோகேடில் சகிப்புத்தன்மை (TOLERANCE in AutoCAD)

வடிவியல் சகிப்புத்தன்மை வடிவம், சுயவிவரம், நோக்குநிலை, இடம் மற்றும் ரன்-அவுட்டின் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய விலகல்களைக் காட்டுகிறது. டொலன்ஸ் (TOLERANCE), லீடர் (LEADER) அல்லது க்ளீடர் (QLEADER) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி லீடர் கோடுகளுடன் அம்சக் கட்டுப்பாட்டு பிரேம்களை உருவாக்கலாம்.



ஆட்டோகேட் (AutoCAD) பரிமாணங்களில் சகிப்புத்தன்மையைச் சேர்க்க, பயனர் சகிப்புத்தன்மை மதிப்புகள் மற்றும் அமைப்புகளுடன் ஒரு புதிய பரிமாண பாணியை உருவாக்க முடியும். சகிப்புத்தன்மை மதிப்புகள் கொண்ட இந்த பரிமாண பாணி சகிப்புத்தன்மை தேவைப்படும் இடங்களில் பயன்படுத்தப்படலாம்.

சகிப்புத்தன்மையுடன் ஒரு பரிமாண பாணியை உருவாக்க, கட்டளை வரியில் "D" அல்லது "DIMSTYLE" என தட்டச்சு செய்து Enter ஐ அழுத்தவும்.

பரிமாண உடை மேனேஜர் சாளரம் (Manager window) பாப் அப் செய்யும்

இந்த சாளரத்திலிருந்து புதிய பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும், உங்கள் புதிய பரிமாண பாணிக்கு ஒரு பெயரைக் கொடுத்து, தொடரவும் பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.

ஒரு புதிய பரிமாண பாணி சாளரம் பாப் அப் செய்யும்.

இந்த சாளரத்திலிருந்து சகிப்புத்தன்மை தாவலைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

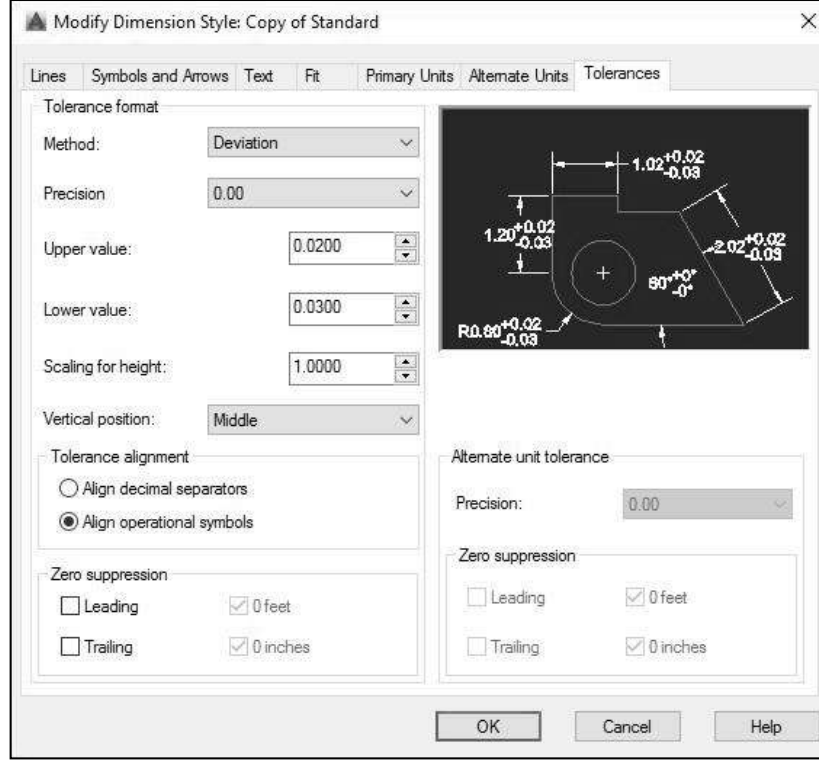
சகிப்புத்தன்மை தொடர்பான அனைத்து அமைப்புகளையும் இந்த தாவலில் காணலாம் என்பதை பயனர் கவனிப்பார்.

படம் 8.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பயனர் "விலகல்" சகிப்புத்தன்மை வடிவத்துடன் ஒரு பரிமாணத்தை உருவாக்க விரும்புகிறார் என்று வைத்துக்கொள்வோம்.



படம் 8.4: விலகல் வகை சகிப்புத்தன்மை

சகிப்புத்தன்மையின் மேல் மற்றும் கீழ் வரம்புகள் வேறுபட்டிருப்பதால் இந்த வகை சகிப்புத்தன்மை விலகல் வகை என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த சகிப்புத்தன்மை வகையை உருவாக்க, சகிப்புத்தன்மை வடிவமைப்பு பேனலின் மெனட் டிராப்-டவுன் மெனுவிலிருந்து விலகலைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். 0.00 என்ற துல்லியத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து, குறிப்பிட்ட புலங்களில் சகிப்புத்தன்மையின் மேல் மற்றும் கீழ் வரம்புகளைக் குறிப்பிடவும். இந்த அமைப்புகளைப் பயன்படுத்த அனைத்து அமைப்புகளையும் மாற்றாமல் சரி என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். குறிப்புக்கு படம் 8.5 ஐப் பார்க்கவும்.



படம் 8.5: சகிப்புத்தன்மை வடிவமைப்பு குழு

8.3 அடுக்குகள் (Layers)

ஒரு வரைபடத்தில் உள்ள பொருள்களை செயல்பாடு அல்லது நோக்கத்தின் அடிப்படையில் ஒழுங்கமைக்க அடுக்குகள் முதன்மை முறையாகும். அடுக்குகள் ஒரு வரைபடத்தின் காட்சி சிக்கலைக் குறைத்து, தற்போது பார்க்கத் தேவையில்லாத தகவல்களை மறைப்பதன் மூலம் காட்சி செயல்திறனை மேம்படுத்தலாம்.

வரைவதற்கு முன், வேலை செய்ய பயனுள்ள அடுக்குகளின் தொகுப்பை உருவாக்கவும். ஒரு வீட்டுத் திட்டத்தில், பயனர் அடித்தளம், தரைத் திட்டம், கதவுகள், சாதனங்கள், மின்சாரம் மற்றும் பலவற்றிற்கான அடுக்குகளை உருவாக்கலாம்.

8.3.1 ஒரு அடுக்கு உருவாக்கவும் (Create a Layer)

1. அடுக்கு பண்புகள் மேலாளரில், புதிய அடுக்கு என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.  அடுக்கு பட்டியலில் ஒரு அடுக்கு பெயர் சேர்க்கப்பட்டது.
2. முன்னிலைப்படுத்தப்பட்ட அடுக்கு பெயரை தட்டச்சு செய்வதன் மூலம் புதிய அடுக்கு பெயரை உள்ளிடவும்.
 - லேயர் பெயர்கள் 255 எழுத்துகள் வரை நீளமாக இருக்கலாம் (இரட்டை பைட் அல்லது எண்ணெழுத்து), மேலும் எழுத்துக்கள், எண்கள், இடைவெளிகள் மற்றும் பல சிறப்பு எழுத்துக்கள். இதில் அடங்கும்
 - அடுக்கு பெயர்களில் பின்வரும் எழுத்துக்கள் இருக்கக்கூடாது: < > / \ " : ; ? * | = ' `

3. பல அடுக்குகளைக் கொண்ட சிக்கலான வரைபடங்களுக்கு, விளக்க நெடுவரிசையில் விளக்க உரையை உள்ளிடவும்.
4. ஒவ்வொரு பத்தியிலும் கிளிக் செய்வதன் மூலம் புதிய லேயரின் அமைப்புகள் மற்றும் இயல்புநிலை பண்புகளை குறிப்பிடவும்.

8.3.2 அடுக்குக்கு மறுபெயரிடுங்கள் (Rename a Layer)

1. லேயர் ப்ராப்பர்டீஸ் மேனேஜரில், லேயரைத் தேர்ந்தெடுக்க க்ளிக் செய்யவும்.
2. அடுக்கின் பெயரைக் கிளிக் செய்யவும் அல்லது F2 ஐ அழுத்தவும்.
3. புதிய பெயரை உள்ளிடவும்.

8.3.3 ஒரு அடுக்கை அகற்று (Remove a Layer)

1. லேயர் ப்ராப்பர்டீஸ் மேனேஜரில், லேயரைத் தேர்ந்தெடுக்க க்ளிக் செய்யவும்.
2. அடுக்கை நீக்கு என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். 

குறிப்பு: பயன்படுத்தப்படாத அனைத்து அடுக்குகளையும் அகற்ற, PURGE ஐப் பயன்படுத்தவும். 

8.3.4 தற்போதைய அடுக்கை அமைக்கவும் (Set the current layer)

1. லேயர் ப்ராப்பர்டீஸ் மேனேஜரில், லேயரைத் தேர்ந்தெடுக்க க்ளிக் செய்யவும்.
2. மின்னோட்டத்தை அமை என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். 

8.3.5 அடுக்குகளுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட பண்புகளை மாற்றவும்

1. பயனர் பல அடுக்குகளை மாற்ற விரும்பினால், அடுக்கு பண்புகள் மேலாளரில் பின்வரும் முறைகளில் ஒன்றைப் பயன்படுத்தவும்:
 - Ctrl ஐ அழுத்திப் பிடித்து, பல அடுக்கு பெயர்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
 - Shift ஐ அழுத்திப் பிடித்து, ஒரு வரம்பில் முதல் மற்றும் கடைசி அடுக்குகளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
 - வலது கிளிக் செய்து, அடுக்கு பட்டியலில் வடிப்பான்களைக் காண்பி என்பதைக் கிளிக் செய்யவும். அடுக்குகளின் பட்டியலிலிருந்து ஒரு அடுக்கு வடிகட்டியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
2. பயனர் மாற்ற விரும்பும் நெடுவரிசையில் உள்ள தற்போதைய அமைப்பைக் கிளிக் செய்யவும்.
அந்த பண்புக்கான உரையாடல் பெட்டி காண்பிக்கப்படும்.
3. பயனர் பயன்படுத்த விரும்பும் அமைப்பைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

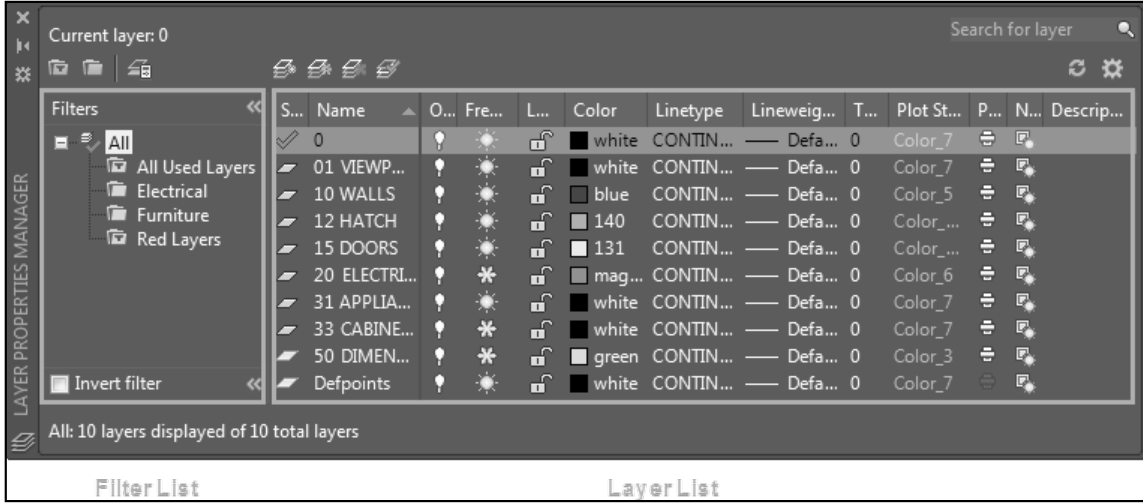
அடுக்கு பண்புகளை மாற்றும்போது:

- If the linetype user want is not displayed, click Load and use one of the following methods:
 - In the Load or Reload Linetypes dialog box, choose the linetypes to load.
 - In the Load or Reload Linetypes dialog box, click File to open an additional linetype definition (LIN) file. Choose the linetypes to load and click OK.

- Lineweights are not displayed automatically. If user want to display or hide lineweights, click Show/Hide Lineweight on the status bar. 
- If no change is visible, it's probably due to a combination of the thickness of the line compared to the display resolution of your monitor.
- Transparency is not displayed automatically. If you want to display or hide the transparency of objects, click Show/Hide Transparency on the status bar. 

8.3.6 அடுக்கு பண்புகள் மேலாளர் (Layer Properties Manager)

பயனர் அடுக்குகளைச் சேர்க்கலாம், நீக்கலாம் மற்றும் மறுபெயரிடலாம், அவற்றின் பண்புகளை மாற்றலாம், தளவமைப்பு காட்சிகளில் சொத்து மேலெழுதிகளை அமைக்கலாம் மற்றும் படம் 8.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி அடுக்கு விளக்கங்களைச் சேர்க்கலாம்.



படம் 8.6: அடுக்கு பண்புகள் மேலாளர்

8.4 ஆர்த்தோகிராஃபிக் ப்ராஜெக்டன் காட்சிகள் (Orthographic Projection Views)

தற்போதுள்ள மாதிரியிலிருந்து ஆர்த்தோகிராஃபிக் காட்சிகளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் படிகள் பின்வருமாறு:

1. லேஅவுட் தாவலை கிளிக் செய்யவும் காட்சி பேனல் திட்டமிடப்பட்ட காட்சியை உருவாக்கவும்.
2. பெற்றோர் பார்வையாக பயன்படுத்த வரைதல் காட்சியை கிளிக் செய்யவும். திட்டமிடப்பட்ட காட்சியின் முன்னோட்டம் கர்சரில் தோன்றும்.
3. முன்னோட்டத்தை விரும்பிய இடத்திற்கு நகர்த்தி, காட்சியை வைக்க கிளிக் செய்யவும்.
4. தேவையான அனைத்து திட்டமிடப்பட்ட பார்வையும் உருவாக்கப்படும் வரை படி 3 ஐ மீண்டும் செய்யவும்.
5. ENTER ஐ அழுத்தவும்.

வரைதல் காட்சிக்கான திட்டக் கோணத்தைக் குறிப்பிட

முதல் கோணம் அல்லது மூன்றாம் கோணப் ரொஜெக்ஷனைப் பயன்படுத்த மாதிரி ஆவணங்களை வரைதல் காட்சிகளுக்கான இயல்புநிலைகளை பயனர் அமைக்கலாம்.

1. Click Layout tab → Styles and Standards panel → Dialog box launcher.
2. வரைவு தரநிலை உரையாடல் பெட்டியில், திட்ட வகை பிரிவில், விரும்பிய திட்ட கோணத்தைக் கிளிக் செய்யவும்.

குறிப்பு: நீங்கள் குறிப்பிடும் அமைப்புகள் ஏற்கனவே இருக்கும் வரைதல் காட்சிகளில் எந்த விளைவையும் ஏற்படுத்தாது. நீங்கள் உருவாக்கும் அடுத்த வரைதல் காட்சிக்கு அவை பொருந்தும்.

8.5 பிரிவு காட்சிகள் (Section Views)

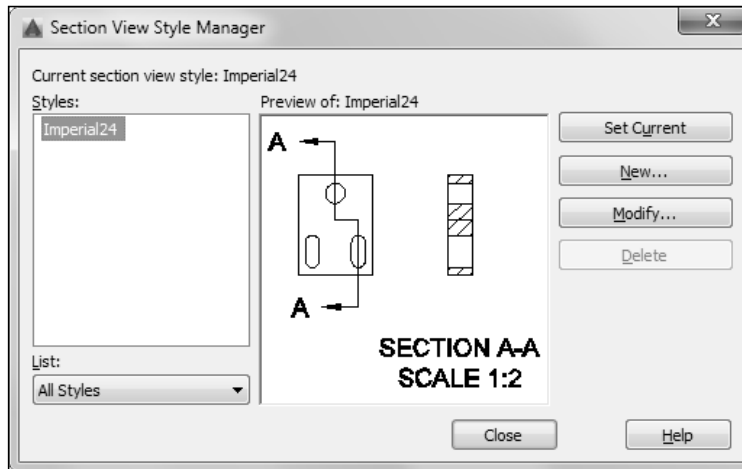
பயனர்கள் பிரிவு பார்வையை உருவாக்கும்போது, அது தற்போதைய பிரிவு காட்சி பாணியின் அமைப்புகளைப் பயன்படுத்துகிறது. பிரிவு பார்வை உருவாக்கப்பட்ட பிறகு பயனர் வேறு பிரிவு பார்வை பாணியையும் பயன்படுத்தலாம்.

1. வரைதல் பகுதியில், பயனர் பாணியைப் பயன்படுத்த விரும்பும் பிரிவு பார்வைக்கு பொருத்தமான பிரிவு வரியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
2. Click View tab → Palettes panel → Properties.
3. பண்புகள் தட்டில், சிறுகுறிப்பின் கீழ், உடை பட்டியலில், விண்ணப்பிக்க பிரிவு பார்வை பாணியை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

பிரிவு கோடு மற்றும் தொடர்புடைய பிரிவு பார்வைக்கு பிரிவு பார்வை பாணி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.5.1 பிரிவு காட்சி நடை மேலாளர் (Section View Style Manager)

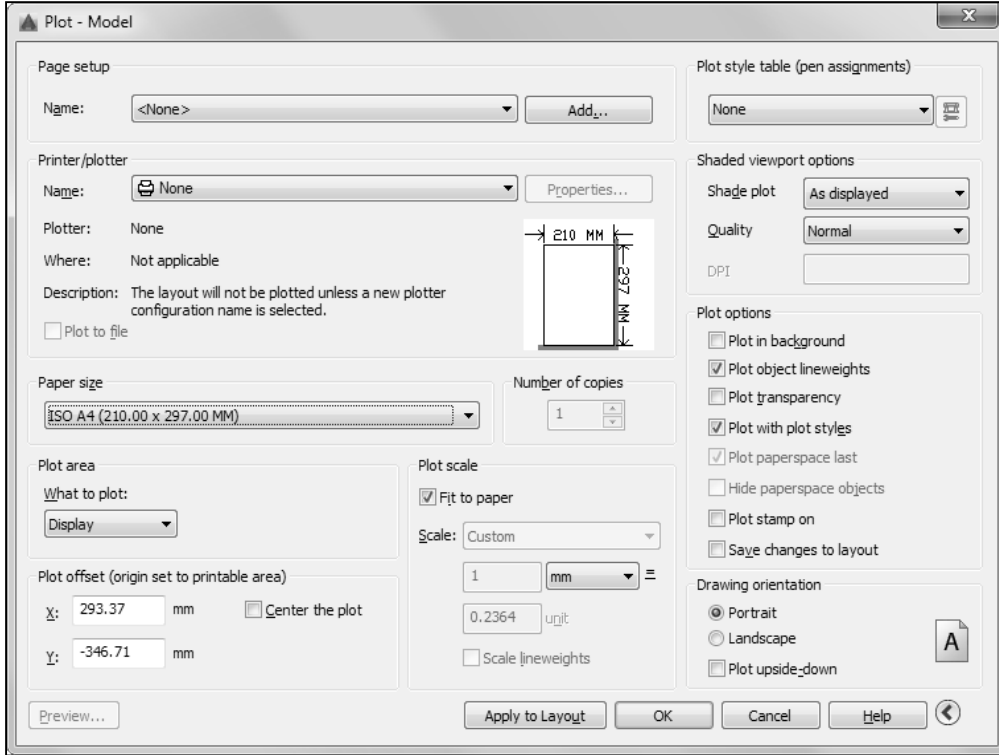
பிரிவு காட்சி பாணிகள் மாதிரி ஆவணப் பிரிவு காட்சிகளின் தோற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. பிரிவு 8.7 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பிரிவு கோடு, பார்வை லேபிள் மற்றும் குஞ்சு பொரித்தல் ஆகியவற்றின் வடிவமைப்பை இந்த பாணி குறிப்பிடுகிறது.



படம் 8.7: பிரிவு பாணி மேலாளர்

8.6 Plot கட்டளை (Plot Command)

1. Click Output tab → Plot panel → Plot.  Find
2. Select a plotter.
3. Select paper size, plot area, plot scale, orientation and other options.
4. கூடுதல் விருப்பங்களுக்கு, படம் 8.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி அதிக விருப்பங்கள் பொத்தானைக் கிளிக் செய்யவும்.



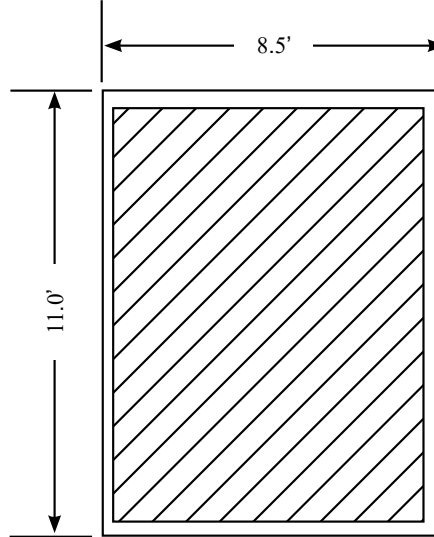
படம் 8.8: ப்ளாட் பேனல் AutoCAD

விருப்பங்களின் பட்டியல்: பின்வரும் விருப்பங்கள் காட்டப்படும்.

- **பக்க அமைவு (Page Setup):** வரைபடத்தில் பெயரிடப்பட்ட மற்றும் சேமிக்கப்பட்ட பக்க அமைப்புகளின் பட்டியலைக் காட்டுகிறது. வரைபடத்தில் சேமிக்கப்பட்ட பெயரிடப்பட்ட பக்க அமைப்பில் தற்போதைய பக்க அமைப்பை நீங்கள் அடிப்படையாகக் கொள்ளலாம் அல்லது பயனர் சேர் என்பதைக் கிளிக் செய்வதன் மூலம் ப்ளாட் உரையாடல் பெட்டியில் தற்போதைய அமைப்புகளின் அடிப்படையில் புதிய பெயரிடப்பட்ட பக்க அமைப்பை உருவாக்கலாம்.
- **பெயர் (Name):** தற்போதைய பக்க அமைப்பின் பெயரைக் காட்டுகிறது.
- **நேர்க்க (Add):** பக்க அமைவு மேலாளர் மூலம் இந்தப் பக்க அமைப்பை நீங்கள் மாற்றலாம்.
- **அச்சுப்பொறி/புளொட்டர் (Printer/Plotter):** தளவமைப்பு செய்யும் போது பயன்படுத்த ஒரு கட்டமைக்கப்பட்ட சதி சாதனத்தைக் குறிப்பிடுகிறது. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட Plotter தளத்தின் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட காகித அளவை ஆதிக்கவிலை என்றால், ஒரு

எச்சரிக்கை காட்டப்படும் மற்றும் பயனர் திட்டத்தின் இயல்புநிலை காகித அளவு அல்லது தனிப்பயன் காகித அளவை தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

- **புளொட்டர் (Plotter):** தற்போது தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பக்க அமைப்பில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள Plotter சாதனத்தைக் காட்டுகிறது.
- **எங்கே (Where):** தற்போது தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பக்க அமைப்பில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வெளியீட்டு சாதனத்தின் இயற்பியல் இருப்பிடத்தைக் காட்டுகிறது.
- **விளக்கம் (Description):** தற்போது தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட பக்க அமைப்பில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வெளியீட்டு சாதனம் பற்றிய விளக்க உரையைக் காட்டுகிறது. பயனர் இந்த உரையை ப்ளாட்டர் கட்டமைப்பு எடிட்டரில் திருத்தலாம்.
- **Plot to File:** ப்ளாட் அல்லது அச்சப்பொறிக்கு பதிலாக ஒரு கோப்பிற்கு வெளியீடு அளிக்கிறது. Plotter கோப்புகளுக்கான இயல்புநிலை இருப்பிடம் ஆப்ஷன்ஸ் டயலாக் பாக்ஸ், ப்ளாட் மற்றும் பப்ளிஷ் தாவலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.
- **PDF விருப்பங்கள்:** PDF விருப்பங்கள் உரையாடல் பெட்டியைக் காட்டுகிறது, இது பயனர் உருவாக்கும் குறிப்பிட்ட நோக்கத்திற்காக ஒரு PDF கோப்பை மேம்படுத்தும் திறனை பயனருக்கு வழங்குகிறது.
- **பகுதி முன்னோட்டம் (Partial Preview):** காகித அளவு மற்றும் அச்சிடக்கூடிய பகுதிக்கு தொடர்புடைய பயனுள்ள Plotter பகுதியின் துல்லியமான பிரதிநிதித்துவத்தைக் காட்டுகிறது. காகித அளவு மற்றும் அச்சிடக்கூடிய பகுதியை டூலிப் காட்டுகிறது.



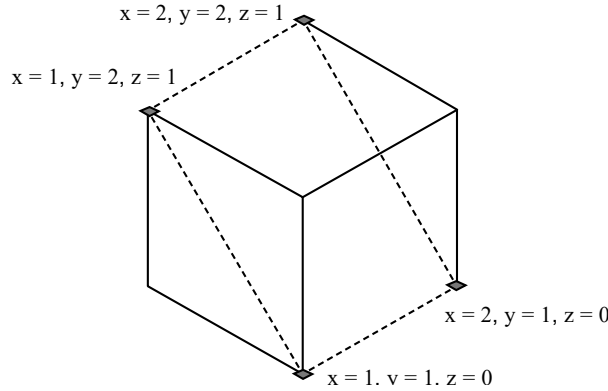
- **காகித அளவு (Paper Size):** தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சதி சாதனத்திற்கு கிடைக்கும் நிலையான காகித அளவுகளைக் காட்டுகிறது. ப்ளாட்டர் தேர்ந்தெடுக்கப்படவில்லை என்றால், முழு தரமான காகித அளவு பட்டியல் காட்டப்படும் மற்றும் தேர்வுக்கு கிடைக்கும். தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சதி சாதனம் மற்றும் காகித அளவு ஆகியவற்றால் நிர்ணயிக்கப்படும் பக்கத்தின் உண்மையான அச்சிடப்பட்ட பகுதி, ஒரு கோடு முன்னோட்டம் (மூலம் அமைப்பில் குறிக்கப்படுகிறது. BMP அல்லது TIFF கோப்பு போன்ற ராஸ்டர் படத்தை Plot செய்தால், Plot அளவு அங்குலங்கள் அல்லது மில்லிமீட்டர்களில் அல்ல, பிக்சல்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

- **நகல்களின் எண்ணிக்கை (Number of Copies):** சதி செய்ய வேண்டிய நகல்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுகிறது. பயனர் தாக்கல் செய்யும்போது இந்த விருப்பம் கிடைக்காது.
- **ப்ளாட் ஏரியா (Plot Area):** ப்ளாட் செய்யப்பட வேண்டிய வரைபடத்தின் பகுதியை குறிப்பிடுகிறது. என்ன திட்டமிட வேண்டும் என்பதன் கீழ், பயனர் திட்டமிடப்பட வேண்டிய வரைபடத்தின் ஒரு பகுதியைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.
- **தளவமைப்பு/வரம்புகள் (Layout limits):** ஒரு தளவமைப்பைத் திட்டமிடும்போது, குறிப்பிடப்பட்ட காகித அளவின் அச்சிடக்கூடிய பகுதிக்குள் எல்லாமே இடப்படும், தோற்றத்தில் 0, 0 இலிருந்து கணக்கிடப்பட்டது. மாதிரி தாவலில் இருந்து திட்டமிடும்போது, கட்டம் வரம்புகளால் வரையறுக்கப்பட்ட முழு வரைதல் பகுதியையும் திட்டமிடுகிறது. தற்போதைய வ்யூபோர்போர்ட் ஒரு பிளான் வியூவைக் காட்டவில்லை என்றால், இந்த ஆப்ஷன் எக்ஸ்டென்ட்ஸ் ஆப்ஷனின் அதே விளைவைக் கொண்டுள்ளது.
- **எக்ஸ்டென்ட்ஸ் (Extends):** வரைபடத்தின் தற்போதைய இடத்தின் பகுதியை பொருள்களைக் கொண்டிருக்கும் பகுதி. தற்போதைய இடத்தில் உள்ள அனைத்து வடிவவியலும் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. வரைவதற்கு முன் விரிவாக்கங்களை மீண்டும் கணக்கிட வரைதல் மீண்டும் உருவாக்கப்படலாம்.
- **காண்பி (Display):** Plots the view in the current viewport in the selected Model tab or the current paper space view in the layout.
- **காண்க (View):** VIEW கட்டளையுடன் முன்பு சேமிக்கப்பட்ட ஒரு காட்சியைத் திட்டமிடுகிறது. பயனர் பட்டியலில் இருந்து பெயரிடப்பட்ட பார்வையைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். வரைபடத்தில் சேமிக்கப்பட்ட காட்சிகள் இல்லை என்றால், இந்த விருப்பம் கிடைக்காது.
- **சாளரம் (Window):** வரைபடத்தின் எந்தப் பகுதியையும் பயனர் குறிப்பிடுகிறார். பயனர் சாளரத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது, சாளர பொத்தான் கிடைக்கும். சாளர பொத்தானைக் கிளிக் செய்வதன் மூலம் திட்டமிடப்பட வேண்டிய பகுதியின் இரு மூலைகளையும் குறிப்பிட, அல்லது ஒருங்கிணைந்த மதிப்புகளை உள்ளிட சுட்டிக்காட்டும் சாதனத்தைப் பயன்படுத்தவும்.
- **ப்ளாட் ஆஃப்செட் (Plot Offset):** அச்சிடப்பட்ட பகுதியின் கீழ்-இடது மூலையில் அல்லது காகிதத்தின் விளிம்பில் தொடர்புடைய சதிப் பகுதியின் ஆஃப்செட்டைக் குறிப்பிடுகிறது. தாவலை வெளியிடு). ப்ளாட் டயலாக் பாக்ஸின் ப்ளாட் ஆஃப்செட் பகுதி, அடைப்புக்குறிக்குள் குறிப்பிட்ட ப்ளாட் ஆஃப்செட் விருப்பத்தைக் காட்டுகிறது.
- **ப்ளாட் மையம் (Center the Plot):** காகிதத்தில் Plot மையமாக இருக்க X மற்றும் Y ஆஃப்செட் மதிப்புகளை தானாகவே கணக்கிடுகிறது. பிளாட் ஏரியா லேஅவுட்டிற்கு அமைக்கப்பட்டால் இந்த விருப்பம் கிடைக்காது.
X: ப்ளாட் ஆஃப்செட் வரையறை விருப்பத்தின் அமைப்போடு ஒப்பிடும்போது எக்ஸ் திசையில் Plot தோற்றத்தை குறிப்பிடுகிறது.
Y: ப்ளாட் ஆஃப்செட் வரையறை விருப்பத்தின் அமைப்போடு ஒப்பிடும்போது சதி தோற்றத்தை Y திசையில் குறிப்பிடுகிறது.
- **ப்ளாட் ஸ்கேல் (Plot Scale):** வரைதல் யூனிட்களின் ஒப்பீட்டு அளவை ப்ளாட் செய்யப்பட்ட யூனிட்களுக்கு கட்டுப்படுத்துகிறது. ஒரு தளவமைப்பைத் திட்டமிடும்போது இயல்புநிலை அளவு அமைப்பு 1: 1 ஆகும். மாதிரி தாவலில் இருந்து திட்டமிடும்போது இயல்புநிலை அமைப்பு காகிதத்திற்கு பொருந்தும்.

- **காகிதத்திற்கு பொருத்து (Fit to Paper):** தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட காகித அளவிற்குள் பொருந்தும் வகையில் Plot அளவிடுகிறது மற்றும் அளவுகோல், அங்குலம் = மற்றும் அலகுகள் பெட்டிகளில் தனிப்பயன் அளவுகோலைக் காட்டுகிறது.
- **அளவு (Scale):** Plotக்கான சரியான அளவை வரையறுக்கிறது. தனிப்பயன் பயனர் வரையறுக்கப்பட்ட அளவை வரையறுக்கிறது. வரைதல் அலகுகளின் எண்ணிக்கைக்கு சமமான அங்குலங்களின் (அல்லது மில்லிமீட்டர்) எண்ணிக்கையை உள்ளிடுவதன் மூலம் பயனர் தனிப்பயன் அளவை உருவாக்க முடியும்.
- **அலகுகள் (Units):** குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான அங்குலங்கள், மில்லிமீட்டர்கள் அல்லது பிக்சல்களுக்கு சமமான அலகுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுகிறது.
- **ஸ்கேல் லைன்வெயிட்ஸ் (Scale Lineweights):** ப்ளாட் ஸ்கேலின் விகிதத்தில் லைன் வெயிட்ஸ் அளவிடப்படுகிறது. லைன்வெயிட்கள் பொதுவாக திட்டமிடப்பட்ட பொருட்களின் வரி அகலத்தைக் குறிப்பிடுகின்றன மற்றும் சதி அளவைப் பொருட்படுத்தாமல் வரிசை அகலத்துடன் திட்டமிடப்படுகின்றன.
- **முன்னோட்டம்(Preview):** ப்ரீவியூகட்டளையைத்தொடங்குவதன்மூலம்திட்டமிடும்போது அது வரைபடத்தைக் காட்டுகிறது. முன்னோட்டத்திலிருந்து வெளியேறி, ப்ளாட் டயலாக் பாக்ஸுக்குத் திரும்ப, ESC ஐ அழுத்தவும், ENTER ஐ அழுத்தவும் அல்லது வலது கிளிக் செய்யவும் பின்னர் குறுக்குவழி மெனுவில் வெளியேறு என்பதைக் கிளிக் செய்யவும்.
- **லேஅவுட்டிற்கு விண்ணப்பிக்கவும் (Apply to Layout):** தற்போதைய ப்ளாட் டயலாக் பாக்ஸ் அமைப்புகளை தற்போதைய லேஅவுட்டில் சேமிக்கிறது.

8.7 வயர்ஃப்ரேம் மாடலிங் (Wireframe Modeling)

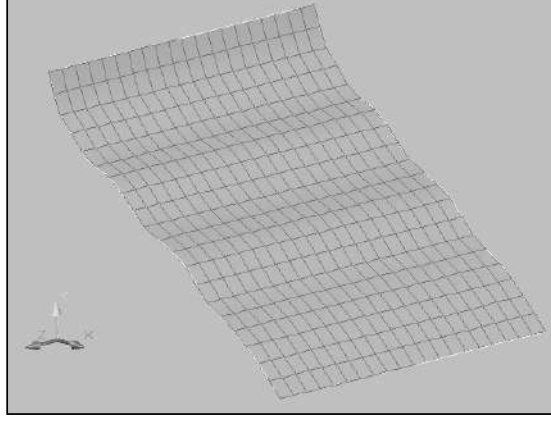
வயர்ஃப்ரேம் மாதிரி என்பது படம் 8.9 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒரு 3D பொருளின் எலும்பு விளக்கமாகும். வயர்ஃப்ரேம் மாதிரியில் மேற்பரப்புகள் இல்லை; இது பொருளின் விளிம்புகளை விவரிக்கும் புள்ளிகள், கோடுகள் மற்றும் வளைவுகளை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. ஆட்டோகேட் மூலம் 3 D இடத்தில் 2 D பொருள்களை வைப்பதன் மூலம் வயர்ஃப்ரேம் மாடல்களை உருவாக்கலாம். ஆட்டோகேட் 3 D வயர்ஃப்ரேம் பொருள்களையும் வழங்குகிறது, அதாவது 3 D பாலிலைன்கள் (ஒரு தொடர்ச்சியான லைன் டைப் மட்டுமே இருக்க முடியும்) மற்றும் ஸ்ப்லைன்கள். வயர்ஃப்ரேம் மாதிரியை உருவாக்கும் ஒவ்வொரு பொருளும் சுயாதீனமாக வரையப்பட்டு நிலைநிறுத்தப்பட வேண்டும் என்பதால், இந்த வகை மாடலிங் அதிக நேரத்தை எடுத்துக்கொள்ளும்.



படம் 8.9: வயர்ஃப்ரேம் மாதிரி

8.8 மேற்பரப்பு மாடலிங் (Surface Modeling)

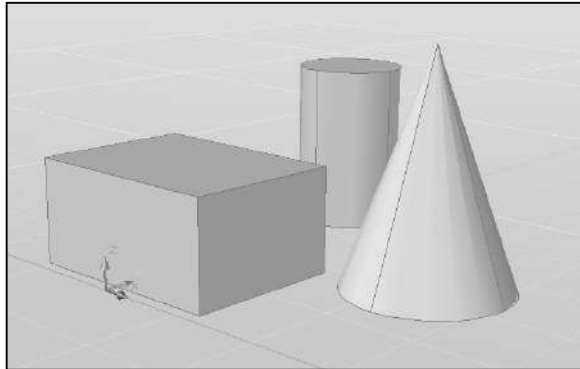
வயர்ஃப்ரேம் மாடலிங்கை விட மேற்பரப்பு மாடலிங் அதிநவீனமானது, இது ஒரு 3D பொருளின் விளிம்புகளை மட்டுமல்ல, அதன் மேற்பரப்புகளையும் வரையறுக்கிறது. ஆட்டோகேட் மேற்பரப்பு மாடலர் படம் 8.10 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பலகோண வலைகளைப் பயன்படுத்தி முகப்பரப்புகளை வரையறுக்கிறது. கண்ணியின் முகங்கள் பிளானர் என்பதால், கண்ணி வளைந்த மேற்பரப்புகளை மட்டுமே தோராயமாக மதிப்பிட முடியும்.



படம் 8.10: மேற்பரப்பு மாடலிங்

8.9 திட மாடலிங் (Solid Modeling)

திட மாடலிங் பயன்படுத்த எளிதான 3D மாடலிங் ஆகும். ஆட்டோகேட் திட மாடலருடன், படம் 8.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி பழமையான எனப்படும் அடிப்படை 3D வடிவங்களை உருவாக்குவதன் மூலம் பயனர் 3D பொருட்களை உருவாக்க முடியும்: பெட்டிகள், கூம்புகள், சிலிண்டர்கள், கோளங்கள், குடைமிளகாய் மற்றும் டோரி (டோ-நட்ஸ்). Usercan பின்னர் இந்த வடிவங்களை இணைத்து மிகவும் சிக்கலான திடப்பொருட்களை சேர்ப்பதன் மூலம் அல்லது கழிப்பதன் மூலம் அல்லது அவற்றின் குறுக்குவெட்டு (மேல்-லேப்பிங்) அளவைக் கண்டறிவதன் மூலம் உருவாக்குகிறது. பயனர் 2D பொருளை ஒரு பாதையில் துடைப்பதன் மூலம் அல்லது ஒரு அச்சில் சுழற்றுவதன் மூலம் திடப்பொருட்களை உருவாக்க முடியும்.



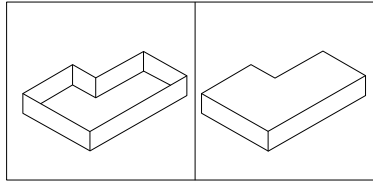
படம் 8.11: திடமான பழமையானவை



8.9.1 கூடுதல் கட்டளையைப் பயன்படுத்தி திடமான பொருளை உருவாக்கவும்

Creates unique solid primitives by extruding existing two-dimensional objects as shown in figure 8.13. User can extrude multiple objects with EXTRUDE.

1. Type EXTRUDE at the command prompt.
Command: **extrude**
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: **pick objects**
Select objects: **enter**
Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle]: **2**

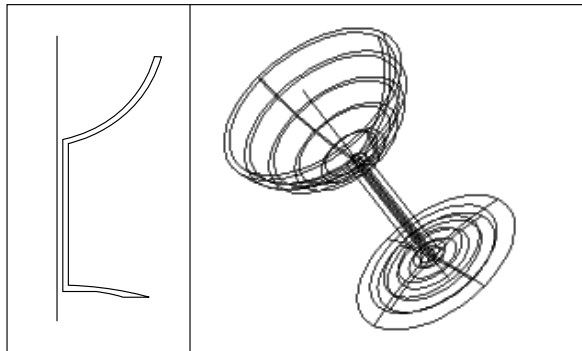


படம் 8.12: EXTRUDE இல் AutoCAD

8.9.2 Create Solid Objects using REVOLVE Command

Creates unique solid primitives by revolving existing two-dimensional objects about a axes as shown in figure 8.14.

1. Open a drawing with 3D objects and display in a 3D view.
2. Type REVOLVE at the command prompt.
Command: **revolve**
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: **pick profile**
Select objects: **enter**
Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: **o**
Select an object: **pick axis**
Specify angle of revolution <360>: **enter**



படம் 8.13: பொருட்களின் ஒன்றியம்

8.9.3 Create solid objects using SWEEP Command

Sweep command is used to create an solid object by sweeping an existing two-dimensional objects along a defined path as shown in figure 8.16.

1. Open a drawing with 2D objects to sweep and display in a 3D view.
2. Type SWEEP at the command prompt.

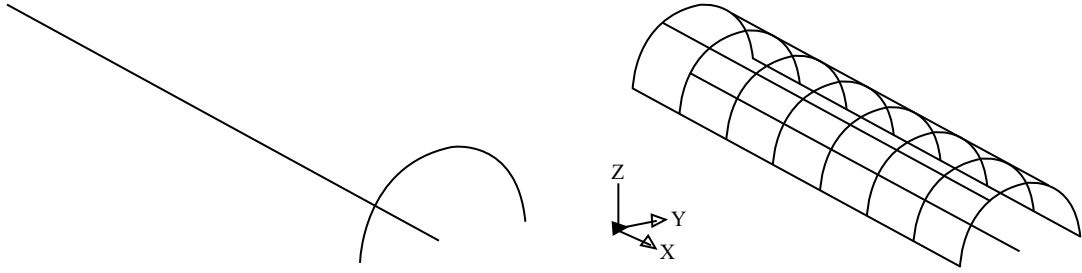
Command: **sweep**

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects to sweep: **pick arc**

Select objects to sweep:

Select sweep path or [Alignment/Base point/Scale/Twist]: **pick path**



படம் 8.14: AutoCAD இல் கட்டளைகளை ஸ்வீப் செய்யவும்

8.9.4 திட கலவைகளை உருவாக்குதல்

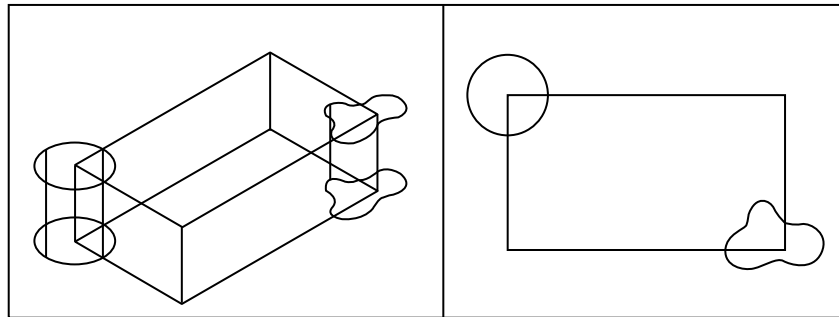
Union (Figure 8.17)

1. Open a drawing with 3D objects and display in a 3D view.
2. Choose Modify, Solids Editing, Union.
3. Type UNION at the command prompt.

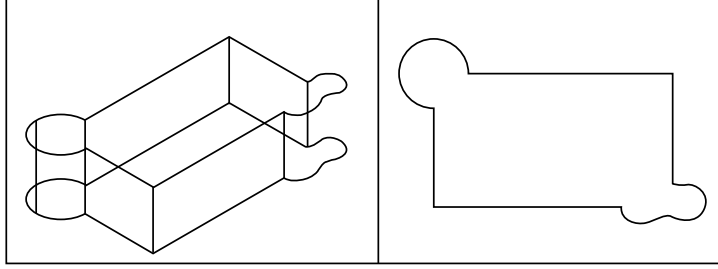
Command: **UNION**

Select objects: **pick objects to union**

Select objects: **ENTER**



திடப் பொருட்களை ஒன்று சேர்த்தல்



படம் 8.15: பொருள்களின் ஒன்றியம்

கழிக்கவும் (Subtract) (படம் 8.18)

1. 3D பொருள்களுடன் ஒரு வரைபடத்தைத் திறந்து, ஒரு 3D காட்சியில் காட்டவும்.
2. மாற்றியமைத்தல், திடப்பொருட்களைத் திருத்துதல், கழித்தல் ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
அல்லது
3. கட்டளை வரியில் SUBTRACT என தட்டச்சு செய்யவும்.

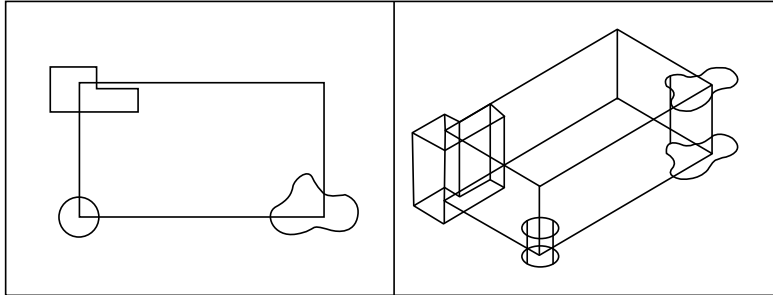
Command: **SUBTRACT**

SUBTRACT Select solids and regions to subtract from...

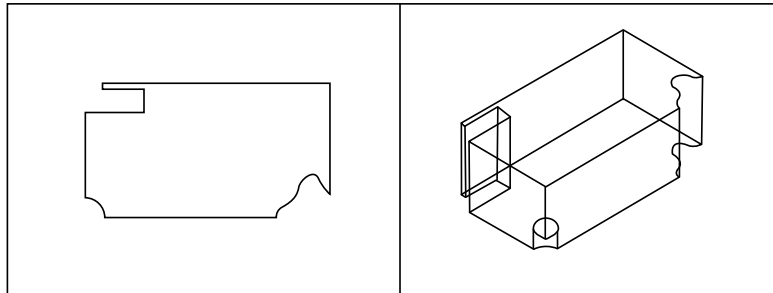
Select objects: **pick the main box**

Select objects: **(press enter)**

Select solids and regions to subtract... Select objects: **pick the other solids** Select objects: **enter**



Objects Subtracted from Box

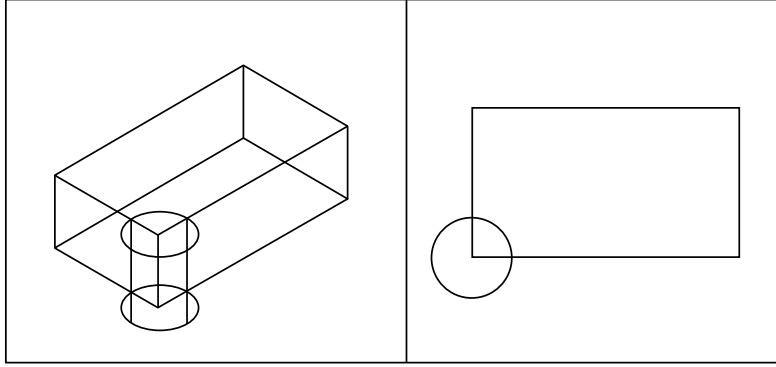


படம் 8.16: பொருள்களின் கழித்தல்

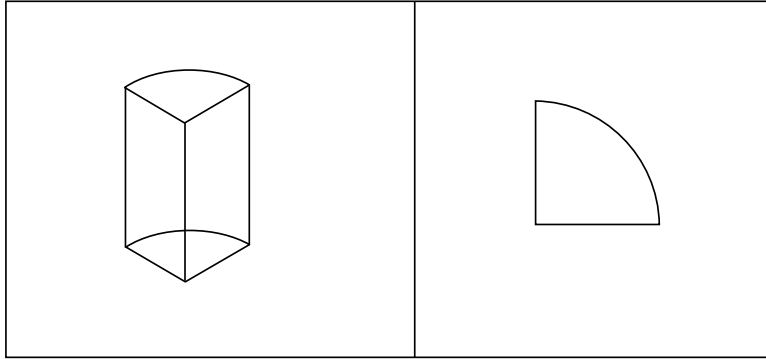
வெட்டு (Intersect) (படம் 8.17)

1. மாற்றியமைத்தல், திடமான எடிட்டிங், குறுக்குவெட்டு அல்லது தேர்வு செய்யவும்
2. கட்டளை வரியில் INTERSECT என தட்டச்சு செய்யவும்.
 - கட்டளை: இன்டெர்செக்ட்
 - பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்: பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்
 - பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்: உள்ளிடவும்

பொருள்களைத் தேர்ந்தெடு: enter



குறுக்குவெட்டுக்குப் பிறகு பொருள்



படம் 8.17: பொருள்களின் குறுக்குவெட்டு

8.10 அளவுரு மாடலிங் மற்றும் அளவுரு அல்லாத மாடலிங் (Parametric Modeling and Non Parametric modelling):

பாராமெட்ரிக் மாடலிங் என்பது ஒரு கணினி உதவி வடிவமைப்பு (CAD) மென்பொருள் வடிவமைப்பு கருவியாகும், இது நேரத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது - ஒவ்வொரு முறையும் வடிவமைப்பின் பரிமாணங்கள் மாறும்போது ஒரு வடிவமைப்பு பொறியியலாளர் ஒரு வடிவமைப்பை தொடர்ந்து மீண்டும் வரைய வேண்டிய அவசியத்தை இது நீக்குகிறது. ஒரு அளவுரு மாதிரியில் பரிமாணங்கள், தடைகள் மற்றும் விளிம்புகள், ஒவியங்கள் மற்றும் அம்சங்கள் போன்ற பல்வேறு நிறுவனங்களுக்கிடையிலான உறவுகள் போன்ற தகவல்கள் உள்ளன. பயனர் எளிதாக வடிவமைப்பில் மாற்றங்களைச் செய்யலாம், மேலும் அந்த மாற்றங்களுக்கு அது புதுப்பித்து பதிலளிக்கிறது.

அளவுரு அல்லாத மாதிரியானது அத்தகைய உறவுகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை. இது ஒரு “ஊமை மாதிரி” ஆகும், இது ஒரு CAD மாதிரி மற்றொரு நிரலிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும்போது அடிக்கடி நிகழ்கிறது.

ஊமை மாதிரிகள் மாற்றியமைக்கப்படலாம், ஆனால் புதுப்பிப்பு மற்ற வடிவமைப்பு கூறுகளை பாதிக்க அனுமதிக்க கூடுதல் தடைகள் மற்றும் உறவுகள் இல்லை.

யூனிட் சுருக்கம்

- சிறுகுறிப்பு வடிவமைப்பில் எழுதப்பட்ட தகவலை பார்வைக்கு எளிதாக்குகிறது மற்றும் தெளிவுபடுத்துகிறது.
- வடிவியல் சகிப்புத்தன்மை வடிவம், சுயவிவரம், நோக்குநிலை, இடம் மற்றும் ரன்-அவுட்டின் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய விலகல்களைக் காட்டுகிறது.
- ஒரு வயர்ஃப்ரேம் மாதிரி ஒரு 3D பொருளின் எலும்பு விளக்கமாகும்
- வயர்ஃப்ரேம் மாடலிங்கை விட மேற்பரப்பு மாடலிங் அதிநவீனமானது, இது ஒரு 3D பொருளின் விளிம்புகளை மட்டுமல்ல, அதன் மேற்பரப்புகளையும் வரையறுக்கிறது.
- திட மாடலிங் பொருளை வரையறுக்கப்பட்ட, மூடிய, வழக்கமான புள்ளிகளின் தொகுப்பாக விவரிக்கிறது. ஒரு திடமான மாதிரி பொருளின் முழுமையான பண்பு மற்றும் சுருக்கமான விளக்கத்தை வழங்குகிறது.
- பாராமெட்ரிக் மாடலிங் என்பது கணினி உதவி வடிவமைப்பு (சிஏடி) மென்பொருள் வடிவமைப்பு கருவியாகும், இது நேரத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது - ஒவ்வொரு முறையும் வடிவமைப்பின் பரிமாணங்கள் மாறும்போது ஒரு வடிவமைப்பு பொறியாளர் தொடர்ந்து வடிவமைப்பை மீண்டும் வரைய வேண்டிய அவசியத்தை இது நீக்குகிறது.

பயிற்சி

8.1: பல தேர்வு கேள்விகள்

1. ஒரு அடுக்கு பூட்டப்பட்டால்:
 - (a) பூட்டப்பட்ட அடுக்கில் விவரங்களைச் சேர்க்கலாம்
 - (b) பூட்டப்பட்ட அடுக்கிலிருந்து விவரங்களை அழிக்க முடியும்
 - (c) பூட்டப்பட்ட லேயரில் இருந்து விவரங்களைச் சேர்க்கவோ அழிக்கவோ முடியாது
 - (d) பூட்டப்பட்ட அடுக்கில் விவரங்களைச் சேர்க்கலாம் ஆனால் வரைதல் கோப்பு சேமிக்கப்படும்போது அவை மறைந்துவிடும்.
2. பின்வருபவை அனைத்தும் திடமான பழமையானவற்றின் எடுத்துக்காட்டு:
 - (a) கோளம்
 - (b) கூம்பு
 - (c) சிலிண்டர்
 - (d) டோம்
3. பின்வரும் அனைத்து பொருட்களையும் தவிர்த்து வெளியேற்றலாம்:
 - (a) வில்
 - (b) பாலிலைன்
 - (c) நீள்வட்டம்
 - (d) பிராந்தியம்
4. சுழன்ற திடப்பொருளை உருவாக்க கட்டளையைப் பயன்படுத்தவும்:
 - (a) எட்ஜெர்ஃப்
 - (b) Revsurf
 - (c) சுழலும்
 - (d) வெளியேற்றவும்

5. _____ தவிர, ஒரு தளவமைப்பில் நீங்கள் சேமிக்கக்கூடிய சில பண்புகள் மற்றும் அமைப்புகள் பின்வருமாறு.

- | | |
|------------------|-----------------------|
| (a) அடுக்கு அளவு | (b) காகித அளவு |
| (c) வரி எடை | (d) வரைதல் நோக்குநிலை |

பதில் விடைகள் (பயிற்சி 8.1)

1. (c), 2. (d), 3. (a), 4. (c), 5. (d)

8.2: குறுகிய மற்றும் நீண்ட பதில் வகை கேள்விகள்

வகை I

1. பொறியியல் வரைபடத்தில் சிறுகுறிப்பின் பயன்பாடு என்ன?
2. ஒரு வரைபடத்தில் அடுக்கின் முக்கியத்துவம் என்ன?
3. ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படும் எக்ஸ்ட்ரூட் கட்டளையை விளக்கவும்.
4. ஆட்டோகேடில் ஸ்லீப் கட்டளை மூலம் நீங்கள் என்ன புரிந்துகொள்கிறீர்கள்?
5. பாராமெட்ரிக் மாடலிங் என்றால் என்ன?
6. வயர்ஃப்ரேம் மாடலிங் மற்றும் மேற்பரப்பு மாடலிங் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துங்கள்.
7. MTEXT கட்டளையை விளக்கவும்.
8. ஆட்டோகேடில் ஆர்த்தோகிராஃபிக் பார்வை எவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டது.

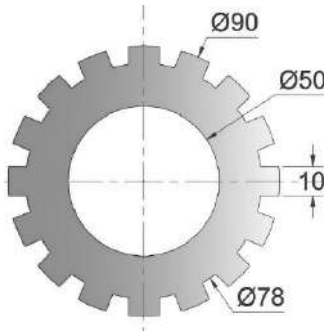
வகை II

9. வடிவியல் சகிப்புத்தன்மை என்றால் என்ன, அதை எப்படி ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தலாம்.
10. ஆட்டோகேடில் அடுக்குகளை அமைக்க பல்வேறு விருப்பங்கள் என்ன?
11. திட மாடலிங்கிற்காக ஆட்டோகேடில் பயன்படுத்தப்படும் பழமையானவற்றை விளக்குங்கள்.
12. AutoCAD இல் UNION, SUBTRACT மற்றும் INTERSECTION கட்டளையை வரையறுக்கவும்.

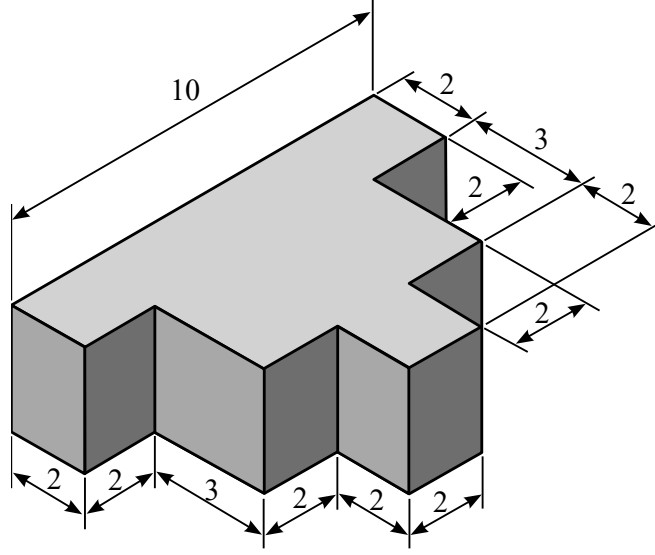
பயிற்சிகள் 8.3:

நடைமுறை சிக்கல்கள்

1. CAD மென்பொருளில் பின்வரும் பொருட்களை வரைந்து அதை திடமான பொருளாக மாற்றவும்.



2. டி மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் பொருளை உருவாக்கி, அதன் ஆர்த்தோகிராஃபிக் வரைபடங்களை உருவாக்கவும்.



மேலும் அறிக

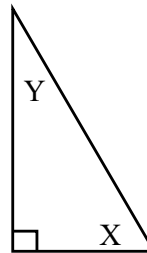
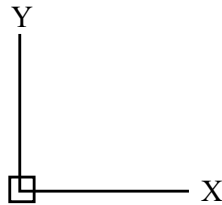
பயனர் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு (UCS)

பயனர் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பு (UCS) நகரக்கூடிய கார்ட்சியன் ஒருங்கிணைப்பு அமைப்பின் இருப்பிடம் மற்றும் நோக்குநிலையை நிறுவுகிறது. பல துல்லியமான செயல்பாடுகளுக்கு UCS ஒரு இன்றியமையாத கருவியாகும்.

UCS வரையறுக்கிறது

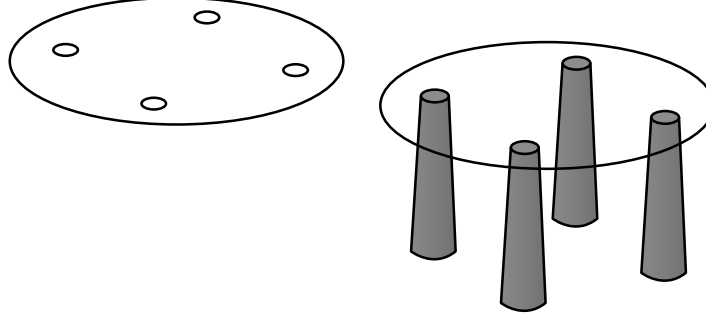
- ஆர்த்தோ மோட், போலார் டிராக்கிங் மற்றும் ஆப்ஜெக்ட் ஸ்னாப் டிராக்கிங் போன்ற அம்சங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படும் கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்து திசைகள்
- கட்டத்தின் சீரமைப்பு மற்றும் கோணம், ஹேட்ச் வடிவங்கள், உரை மற்றும் பரிமாணப் பொருள்கள்
- ஒருங்கிணைப்பு நுழைவு மற்றும் முழுமையான குறிப்பு கோணங்களுக்கான தோற்றம் மற்றும் நோக்குநிலை

இயல்பாக, UCS ஐகான் தற்போதைய மாடல் வியூ போர்ட்டிற்கான வரைதல் பகுதியின் கீழ்-இடது மூலையில் தோன்றும். ஒவ்வொரு காகித இட அமைப்பிலும் உள்ள UCS ஒரு வரைதல் முக்கோணமாக காட்டப்படும்.



வடிவமைப்பு திட்டம்/செயல்பாடுகள்

எளிய 3D திடமான பழங்கால அட்டவணையை வரையவும்



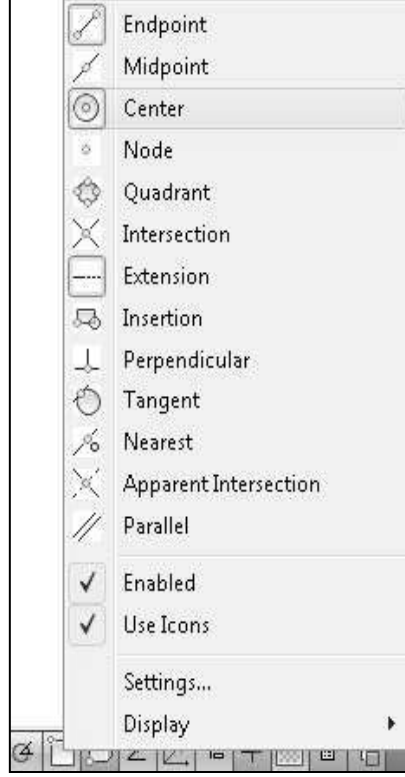
1. கிளிக் > திற.
2. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கோப்பு உரையாடல் பெட்டியில், C: \ My Documents \ Tutorials க்கு உலாவவும். Create_table.dwg ஐத் திறக்கவும்.
3. ரிப்பனில், முகப்பு தாவலைக் கிளிக் செய்யவும் panel பேனலைக் காண்க > விஷுவல் ஸ்டைல்கள் கீழ்தோன்றும் பட்டியல் > கருத்தியல்.



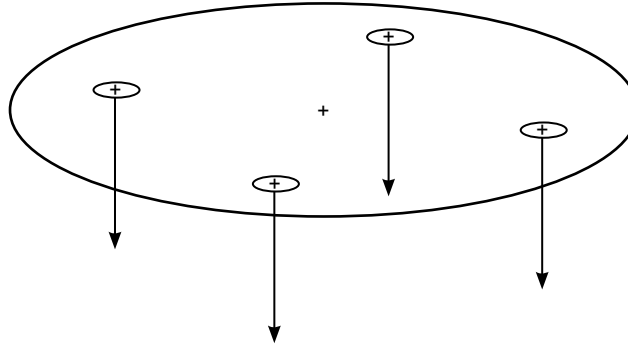
4. ஸ்டேடஸ் பாரின் இடது பாதியில், ஆப்ஜெக்ட் ஸ்னாப் பொத்தானைக் கிளிக் செய்து ஆப்ஜெக்ட் ஸ்னாப் பயன்முறையை இயக்கவும். பொருள் ஸ்னாப் பொத்தானை வலது கிளிக் செய்யவும்.



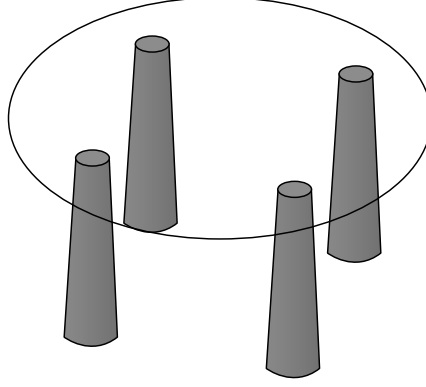
5. குறுக்குவழி மெனுவில், அதை இயக்க மையத்தைக் கிளிக் செய்யவும். மைய விருப்பம் இப்போது அதன் ஐகானைச் சுற்றி ஒரு பெட்டியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும், இது பொருள் ஸ்னாப் இயக்கப்பட்டிருப்பதைக் குறிக்கிறது.



6. ரிப்பனில், முகப்பு தாவலைக் கிளிக் செய்யவும் > மாடலிங் பேனல் > திட ஆதாரம் கீழிறக்கம் > கூம்பு.
7. வரியில், கர்ச்சரை சிறிய வட்டங்களில் ஒன்றின் மேல் நகர்த்தவும். வட்டத்தின் மையப் புள்ளி காட்டப்படும். வரைபடத்தில் வட்டத்தின் மையத்தைக் கிளிக் செய்யவும்.



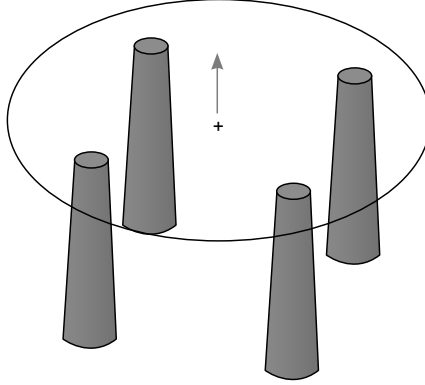
8. வரியில், மேல் ஆரத்திற்கு T ஐ உள்ளிட்டு Enter ஐ அழுத்தவும்.
9. வரியில், 0.5 ஐ ஆரம் உள்ளிட்டு Enter ஐ அழுத்தவும்.
10. வரியில், உயரத்திற்கு -4 ஐ உள்ளிட்டு Enter ஐ அழுத்தவும்.
11. உருவாக்குவதற்கு வரைபடத்தில் உள்ள மற்ற சிறிய வட்டங்களில் செயல்முறையை மீண்டும் செய்யவும், நான்கு மேஜை கால்கள்.



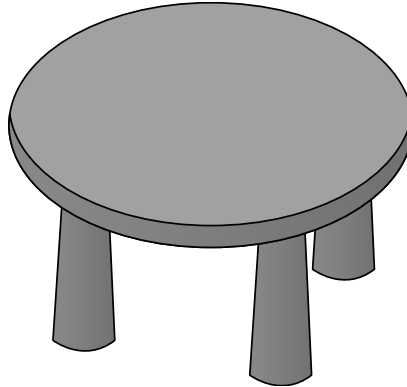
எளிய 3D திடமான பழமையான ஒரு அட்டவணை மேல் வரையவும்

அதே வரைதல் கோப்பில், பின்வருவனவற்றைச் செய்யுங்கள்:

1. ரிப்பனில், முகப்பு தாவலைக் கிளிக் செய்யவும் > மாடலிங் பேனல் > திடமான பழமையான கீழ்தோன்றல் > சிலிண்டர்.
2. வரியில், வட்டத்தின் மையப் புள்ளியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.



3. வரியில், ஆரத்திற்கு 4 ஐ உள்ளிட்டு Enter ஐ அழுத்தவும்.
4. வரியில், உயரத்திற்கு 0.5 ஐ உள்ளிட்டு Enter ஐ அழுத்தவும்.



சுவாரஸ்யமான உண்மைகள்

3 டி மாடலிங் மென்பொருள் இனி பொறியாளர்களுக்கு மட்டுமல்ல. தயாரிப்புகளை வடிவமைப்பதைத் தவிர, இந்த மென்பொருள் இப்போது உள்துறை வடிவமைப்பு, 3 டி பிரிண்டிங் மற்றும் வீடியோ கேம்ஸ் மற்றும் திரைப்படங்கள் போன்ற ஊடகங்களுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

விண்ணப்பங்கள் (உண்மையான வாழ்க்கை / தொழில்துறை)

திட மாடலிங் பயன்பாடுகள்

திட மாடலிங் இயந்திர பாகங்களின் திட மாதிரிகளை உருவாக்குவதற்கு மட்டுமல்லாமல், கட்டிடங்கள், மின்சார சுற்றுகள் மற்றும் மனிதர்களின் கூட பயன்படுத்தப்படுகிறது. திடமான மாடலிங் மென்பொருள் பல்வேறு வகையான பயன்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது, அவற்றில் சில இங்கே:

- **பொறியியல்:** வடிவமைக்கப்பட்ட தயாரிப்பு உண்மையில் எப்படி இருக்கும் என்பதைப் பார்க்க பொறியியல் வடிவமைப்பு வல்லுநர்கள் திட மாடலிங்கைப் பயன்படுத்துகின்றனர். கட்டிடக் கலைஞர்கள் மற்றும் சிவில் இன்ஜினியர்கள் வடிவமைக்கப்பட்ட கட்டிடத்தின் அமைப்பைப் பயன்படுத்த அதைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
- **பொழுதுபோக்கு தொழில்:** அனிமேஷன் தொழில் திடமான மாடலிங்கைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு கதாபாத்திரங்களையும் அவற்றிலிருந்து திரைப்படங்களையும் உருவாக்குகிறது.
- **மருத்துவத் தொழில்:** உடலின் உள் பாகங்களின் திட மாதிரிகளை உருவாக்க நவீன இமேஜிங் ஸ்கேனர்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது உடலின் குறிப்பிட்ட திசுக்களை காட்சிப்படுத்த, பல்வேறு மருத்துவ சாதனங்களை வடிவமைக்க மருத்துவர்களுக்கு உதவுகிறது.

விசாரணை மற்றும் கியூரோசிட்டி தலைப்புகள் (Inquisitiveness and Curiosity Topics)

ஒரு திடமான பொருளின் முக்கிய கூறுகள்

வயர்ஃப்ரேம் மற்றும் மேற்பரப்பு மாடலிங்கோடு ஒப்பிடுகையில், நான்கு வேறுபடுத்தும் காரணிகளால் திட மாடலிங்கை மேலும் வரையறுக்கலாம்:

- முழுமையான the மாடலிங் சூழலுக்குள் உள்ள ஒரு பொருளின் பல்வேறு புள்ளிகளை உள்ளேயும் வெளியேயும் வகைப்படுத்தலாம் (பொருள் மற்றும் அதன் மேற்பரப்புகளின் துல்லியமான பிரதிநிதித்துவத்தை அளிக்கிறது)
- செல்லுபடியாகும் → பொருளின் முழுமையான பார்வைக்கு செங்குத்துகள், முகங்கள் மற்றும் விளிம்புகள் சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன
- தெளிவற்ற → பொருளின் அனைத்து வடிவமைப்பு அம்சங்களின் ஒற்றை விளக்கம் (இதன் பொருள் வடிவமைப்பில் உறுதியும் தெளிவும் உள்ளது - இது உண்மையில் எப்படி இருக்கும் என்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம்)
- திட வடிவியல் மற்றும் இடவியல் தரவுகளைக் கொண்டுள்ளது (எடை, வடிவம், அளவு, முனைகள்/விளிம்புகள்/முகங்களின் இணைப்பு)

வழக்கு ஆய்வு

சுற்றுச்சூழல்/ நிலையான/ சமூக/ நெறிமுறை சிக்கல்கள்

3D CAD: அம்சங்கள்

- சக்திவாய்ந்த, பயன்படுத்த எளிதான மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி அதிநவீன பகுதி மற்றும் ஒருங்கிணைந்த வடிவமைப்புகளை விரைவாகவும் திறமையாகவும் உருவாக்கவும்.
- புதிய வடிவமைப்புகளை உருவாக்க மற்றும் தயாரிப்பு வளர்ச்சியை துரிதப்படுத்த தற்போதுள்ள பொறியியல் தரவை எளிதாக கண்டறிந்து மேம்படுத்துங்கள்.
- நெகிழ்வான 3D மாடலிங் கருவிகள் தயாரிப்பு கருத்தாக்கங்களை விரைவாக உருவாக்க முழு அளவிலான வடிவமைப்பு பணிகளை உள்ளடக்கியது.
- உற்பத்திக்குச் செல்வதற்கு முன் கூறுகளைச் சரியாகக் கூட்ட முடியும் என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.
- ஒருங்கிணைந்த தானியங்கி உற்பத்தி செலவு மதிப்பீட்டு கருவிகளுடன் விலை இலக்குகளுக்கு எதிராக உங்கள் வடிவமைப்புகளை தொடர்ந்து சரிபார்க்கவும்.
- உங்கள் டிசைன் எவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்டு அசெம்பிள் செய்யப்பட வேண்டும் என்பதைத் தெரிவிக்கும் உற்பத்தி-தயார் 2 டி வரைபடங்களை உருவாக்கவும்.
- முழுமையாக ஒருங்கிணைந்த உருவகப்படுத்துதல் மற்றும் பகுப்பாய்வு கருவிகளுடன் உங்கள் வடிவமைப்பை உருவாக்கும் போது செயல்பாடு மற்றும் செயல்திறனை சரிபார்க்கவும்.
- உங்கள் வடிவமைப்பு நோக்கத்தையும் செயல்பாட்டையும் தெரிவிக்க விரைவாகவும் எளிதாகவும் சக்திவாய்ந்த படங்களையும் அனிமேஷன்களையும் உருவாக்கவும்.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட வாசிப்புகள் மற்றும் கற்றல் வலைத்தளங்கள்

1. CAD/CAD Theory and Practice By Ibrahim Zied , TMH publication.
2. https://www.usb.ac.ir/FileStaff/1365_2018-11-17-9-30-19.pdf
3. <https://www.peachpit.com/articles/article.aspx?p=2982117&seqNum=13>
4. <https://tutorial45.com/autocad-tutorial-18-basics-of-annotation-in-autocad/>

9

திட்டம்

திட்டம் - 01

நோக்கம்

வெளிப்புறசுவர்கள், உள்சுவர்கள் மற்றும் ஜன்னல்களை வரைய கட்டிடத்திற்கான எளிய தரை திட்டத்தை உருவாக்கவும்.

முன் தேவைகள்:

அடிப்படை AutoCAD கட்டளைகளை வரைந்து திருத்தவும் மற்றும்

- நேர்கோடு பிரிவுகள் மற்றும் வளைவுகள் பயன்படுத்தி இரட்டை வரி உருவாக்க. dline பயன்படுகிறது
- ஒரு செவ்வக பாலிலைன் உருவாக்க rectang பயன்படுகிறது .

செயல்முறை:

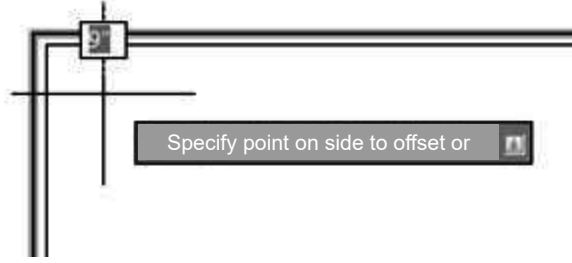
1. வெளிப்புற சுவர்களை வரை

1. New drawing. In Start Drawing templates, click on the new button in the top toolbar and select the Tutorial i-Arch template.
2. Mspace. In the new drawing, you start out in the paper space. Click Paper in the status bar at the bottom of the screen to switch the model space. In the model space, a UCS 

முக்கோணத்திற்கு பதிலாக காண்பிக்கும்.

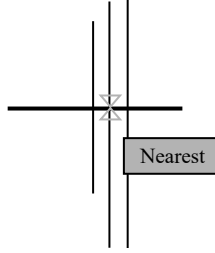


3. Rectang. In the ribbon, click the Home tab. In the Draw panel, click Rectangle.  Specify the lower left and upper right points of the rectangle with your mouse to form the outside of the exterior wall.
4. Offset. In the Modify panel, click Offset.  Specify 9" by typing 9 and pressing Enter. Select the rectangle. .
5. Specify an inside point to create the other side of the wall. Then, hit Enter to escape the Offset command.

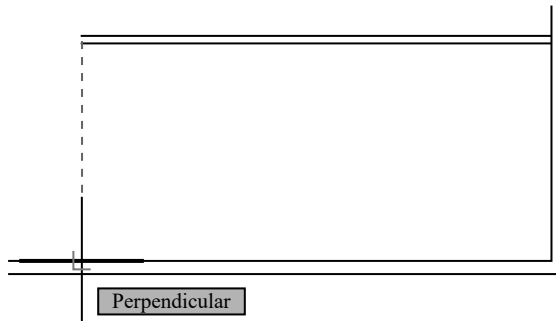


2. உட்புறசுவர்களை வரையவும்

1. There is no double-line tool on the ribbon, so enter DLINE and press Enter to start the command.
2. Type w and press space for the Width option. Enter 4 to specify a width of 4" for the interior walls.
3. Right-click and select Osnap Overrides, then select Nearest.
4. கிழக்கு பக்கத்தில் உள்ள சுவரின் உட்புற செவ்வகத்தில் ஒரு புள்ளியை குறிப்பிட கிளிக் செய்யவும்.



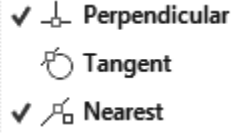
5. கட்டிடத்திற்குள் ஒரு புள்ளியைக் குறிப்பிட கிளிக் செய்யவும்.
6. வலது கிளிக் செய்து தேர்ந்தெடு Osnap Overrides பின்னர் தேர்ந்தெடுக்கவும் Perpendicular.
7. தெற்கு வெளிப்புற சுவரின் உட்புறத்தில் கிளிக் செய்யவும். dline கட்டளையிலிருந்து தப்பிக்க உள்ளிடு என்பதை அழுத்தவும்.



குறிப்பு: இந்த dline கட்டளை AutoCAD LT.யில் மட்டுமே கிடைக்கிறது. நீங்கள் AutoCADஇல் இந்த வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுகிறீர்கள் என்றால், அதற்கு பதிலாக mline ஐப் பயன்படுத்தவும்.

3. எளிய சாளரத்தை வரைதல்

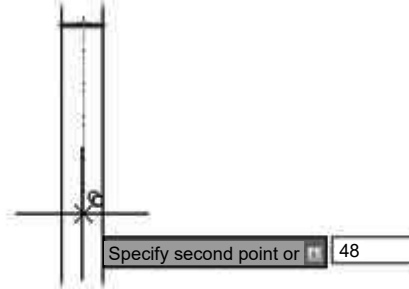
1. Osnap. நிலைப்பட்டியில் உள்ள பொருள் snap மெனுவிற்கு சிறிய கீழ் அம்புக்குறியை கிளிக் செய்யவும்.  கிளிக் செய்யவும் நடுப்புள்ளி, அருகில், உம் Perpendicular இந்த முறைகளை செயல்படுத்த.



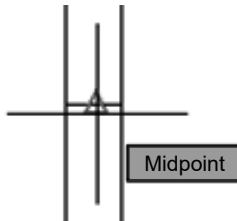
2. வரை. ரிப்பனில், கிளிக் செய்யவும் வரை. கிழக்கு பக்கத்தில் வெளிப்புற சுவர் வழியாக ஒரு சிறிய 9" கோட்டை வரையவும்.



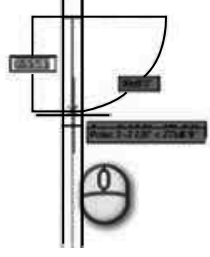
3. சரிபடிவம். நீங்கள் உருவாக்கிய வரியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். ரிப்பனில், கிளிக் செய்யவும் சரிபடிவம்.  அடிப்படை புள்ளிக்கு, தேர்ந்தெடுத்த வரியில் கிளிக் செய்யவும்.
4. இடம் பெயர்த்தல். சுவரில் ஒரு திசையை குறிப்பிட உங்கள் சுட்டியை நகர்த்தவும், ஆனால் கிளிக் செய்யவேண்டாம். இதில் தட்டச்சு செய்யவும் 48 மற்றும் உள்ளிடவும் அழுத்தவும்.



5. கண்ணாடி ப்பலகம். ரிப்பனில், கிளிக் செய்யவும் வரை. குறிப்பிட கிளிக் செய்யவும் நடுப்புள்ளி நீங்கள் உருவாக்கிய வரிகளில் ஒன்றில், இரண்டாவது வரியின் நடுப்புள்ளியைக் குறிப்பிட கிளிக் செய்யவும்.

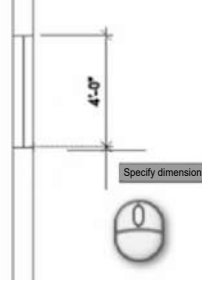


வரி கட்டளையை நிறுத்த எஸ்.சி.யை அழுத்தவும். உங்கள் எளிய சாளரம் முடிந்தது.



4. சாளரத்தின்பரிமாணம்

1. உருவளவை. ரிப்பனில், நோட்டேஷன் பலகத்தில், கிளிக் செய்யவும் உருவளவை.
2. பரிமாணத்தை வைக்கவும். உங்கள் சுட்டியால் வெளிப்புற விளிம்புகளில் கிளிக் செய்து, பின்னர் சுவரில் இருந்து இழுத்து சாளரத்தின் இருபுறமும் குறிப்பிடவும்.

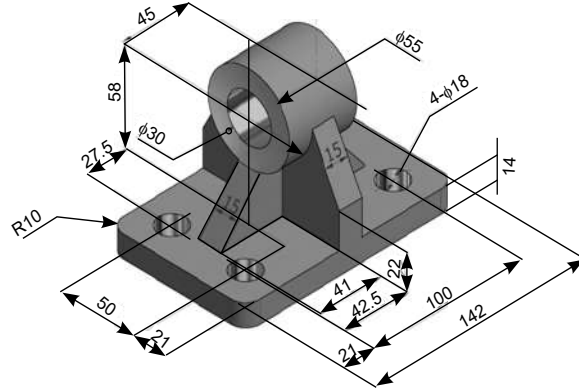


5. முடிவுரை

இந்த திட்டத்தில்மாணவர்கள் AutoCAD ஒருஎளிய தரை திட்டம்உருவாக்க கற்றுக் கொள்கிறார்கள்.

திட்டம் - 02

நோக்கம்: 3D CAD மென்பொருளைப்பயன்படுத்தி பின்வரும்பகுதியை உருவாக்கி, அதே பொருளின்2 D செங்குத்து வரைவி வரைபடங்களை உருவாக்கவும்.



குறிப்புகள் மற்றும் மேலும் கற்றல்

1. Dhananjay Jolhe, “Engineering Drawing with an Introduction to AutoCAD”, Tata McGraw-Hill Education.
2. Basant Agrawal and C M Agrawal, “Engineering Drawing” Second Edition, McGraw Hill Education.
3. K Venugopal, “Engineering Drawing and Graphics”, New Age International (P) Ltd, New Delhi.
4. W.J. Luzadder and J.M. Duff, “Fundamentals of Engineering Drawing”, PHI learning, 11th edition.
5. P S Gill , “Engineering Drawing”, S. K. Kataria & Sons, 2009.
6. Imtiaz Hashmi, “Fundamentals of Engineering Drawing”, LAP Lambert Academic Publishing, 2010.
7. Jain, Maheshwari and Gautam, “Engineering Graphics and Design”, Khanna Publishing , 2018.
8. Gautam and Jain “Engineering AutoCAD”, Khanna Publishing, 2014.
9. N.D. Bhatt, “Engineering Drawing”, Charotar Publication, 2014.
10. B.V.R. Gupta and M. Raja Roy, “Engineering Drawing with AutoCAD” Wiley India Pvt. Ltd.
11. J.S. Layal and Amit Kohli, “Engineering Drawing and Computer Graphics”, Satya Prakashan, new Delhi.
12. Sham Tickoo, “AutoCAD 2021 for Engineers and Designers - 3D and Advanced”, BPB Publications.

CO மற்றும் PO சாதனை அட்டவணை

இந்த பாடநெறிக்கான பாடநெறி முடிவுகளை (COs) பாடத்திட்டத்தின் முடிவுகளுடன் (POs) வரைபடப்படுத்தலாம் மற்றும் இடைவெளியை பகுப்பாய்வு செய்ய PO களை அடைவதற்கு ஒரு தொடர்பை உருவாக்கலாம். பிழைகளை அடைவதில் உள்ள இடைவெளியை சரியான முறையில் பகுப்பாய்வு செய்த பிறகு, இடைவெளிகளைக் கடக்க தேவையான நடவடிக்கைகளை எடுக்கலாம்.

CO மற்றும் PO பெறுவதற்கான அட்டவணை

பாடநெறி முடிவுகள்	நிரல் விளைவுகளுடன் எதிர்பார்க்கப்படும் ஒற்றுமை (1- வலிமையற்றதொடர்பு; 2- மிதமான வலி தொடர்பு; 3- வலிமை வாய்ந்த தொடர்பு)											
	PO-1	PO-2	PO-3	PO-4	PO-5	PO-6	PO-7	PO-8	PO-9	PO-10	PO-11	PO-12
CO-1												
CO-2												
CO-3												
CO-4												
CO-5												

மேலே உள்ள அட்டவணையில் நிரப்பப்பட்ட தரவு இடைவெளி பகுப்பாய்வுக்கு பயன்படுத்தப்படலாம்.

குறியீட்டு

Title	Page No.
A	
Absolute Coordinate	200
Annotation	201
Application Menu	150
Arc Command	182
Axonometric Projection	35
AutoCAD Workspace	201
AutoCAD Software	149
B	
BIS	8 ,5
C	
Cartesian Coordinate System	153
CAD Workstation	148
Cabinet Projection	36
Cavalier Projection	36
Chamfer Command	191
Circle Command	181
Command Window	150
Computer Graphics System	147
Concentric	171
Conic Sections	16
Coordinate System	150
Customize User Interface	169
Cursor	158
Curves	21
Cutting Plane	97
Cycloids	27
Cylinder	70
D	
Dimetric Projection	35
Dimensioning	192
Dimension Associate	197
Dimension Style	197
Dodecahedron	69
Drawing	3
Drawing Board	5
Drawing Clips	7
Drawing Limits	6
Drawing Pencils	7
Drawing Sheets	3
Drawing Sheet Layout	3
Drawing Space	4
E	
Eccentricity	15
Ellipse	16

Title	Page No.
Elliptical Arc	175
Epicycloids	27
Erase Command	160
Extrude	220
F	
Fillet Command	190
First Angle	38
G	
Gaspard Monge	2
Geometric Constraints	172
Geometric Projections	34
GRID	158
Grid Reference System	158
H	
Half Sections	93
Hatching	92
Hexahedron	70
Horizontal Plane	97
Hyperbola	19
Hypocycloids	20
I	
Icosahedron	69
Inclined Lettering	9
Instruments	2
Instrument box	8
Intersect	175
Involutes	23
Isometric Projection	34
Isometric View	123
L	
Layers	211
Layout	4
Left View	213
Lettering	9
Line Command	169
Line of Sight	11
M	
Mini Drafter	6
Model Space	200
Modify Commands	186
Mtext	208
Multiview Projection	213
N	
Navigation Bar	150
New	190

Title	Page No.
Non Parametric	223
O	
Object Snaps	159
Oblique Planes	36
Oblique Projection	36
Offset Sections	94
Ortho	213
Orthographic Projection	213
P	
Paper Space	205
Parabola	18
Pick-Box	160
Plain Scale	5
Perpendicular Planes	45
Perspective Projections	46
Polar Coordinates	153
Polygon Command	185
Polyhedral	186
Polyline Command	185
Plot Command	215
Principal Planes	38
Prism	69
Profile Plane	38
Projection of Lines	45
Projection of Points	43
Projection of Planes	54
Projection of Solids	68
Pull-Down Menus	150
Pyramid	70
Q	
Quadrant	175
R	
Rectangle Method	127
Rectangle Command	183
Rectangular Hyperbola	20
Relative Coordinate	179
Removed Sections	95
Representative Fraction	11
Revolve	94
Right View	214
Roman Lettering	9

Title	Page No.
Rotate Command	189
S	
Select Command	158
Shortcut Menus	150
SNAP	157
Standard Toolbar	150
START Menu	179
Solid Modeling	219
Subtract	222
Surface Modeling	102
Sweep	221
T	
Tangent Method	182
Text Pallet	208
Tetrahedron	68
T-Squares	7
Title Block	4
Third Angle	38
Tolerance	210
Top View	57
Trim Command	186
Trimetric Projection	35
True Shape	98
U	
Union	221
Units	169
UCS	189
User Coordinate System	189
V	
Vernier Scale	96
Vertical Lettering	9
Vertical Plane	38
Vertical Trace	96
W	
Wireframe Modeling	218
Word Coordinate System	149
Window	150
Z	
ZOOM	160