



НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

.АРХІТЕКТУРНА ГРАФІКА.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
G17 «АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ»
II СЕМЕСТР

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

(архітектурна графіка)

Укладачі: *К.А. Рєзанова, О.В. Овсієнко, Ю.Т. Собко*

*Методичні вказівки та завдання до виконання практичних робіт
для студентів спеціальності G17 «Архітектура та містобудування»*

II семестр



Чернівці

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

2025

УДК 514.18:72:378.147(072)
Н 288

Затверджено на засіданні методичної ради
факультету архітектури, будівництва та декоративно-прикладного мистецтва
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
протокол № 8 від 15 квітня 2025 року

Рецензент:

І.М. Фодчук, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри
містобудування та архітектурного проектування, факультету архітектури,
будівництва та декоративно-прикладного мистецтва, Чернівецького
національного університету імені Юрія Федьковича.

Укладачі : асистенти кафедри містобудування та урбаністики
К.А. Резанова, О.В. Овсієнко, Ю.Т. Собко

Н 288 **Нарисна** геометрія : метод. вказівки до виконання практ.
робіт / уклад. К.А. Резанова, О.В. Овсієнко, Ю.Т. Собко. –
Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2025. – 65 с.

Зміст видання відповідає освітньо-професійній програмі підготовки
бакалаврів за спеціальністю G17 «Архітектура та містобудування» та
програмі дисципліни «НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ (архітектурна графіка)».

Методичні рекомендації містять вказівки до виконання графічних
завдань, варіанти завдань з описом методики їх виконання, список
рекомендованої літератури.

УДК 514.18:72:378.147(072)

© Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, 2025

Вступ

Нарисна геометрія є фундаментальною дисципліною для студентів спеціальності G17 «Архітектура та містобудування». Вона відіграє ключову роль у формуванні базових знань і навичок, необхідних для розуміння просторових форм та їхнього відображення на площині. Метою цього курсу є навчання студентів основним методам проєкціювання, розв'язання геометричних задач і побудови креслень, які становлять основу для подальшого опанування архітектурного проєктування. Завдяки практичним заняттям студенти розвивають здатність аналізувати та візуалізувати просторові об'єкти, що є критично важливим для їхньої майбутньої професійної діяльності.

Загальні положення

Мета курсу

Курс нарисної геометрії спрямований на ознайомлення студентів з основними методами цієї дисципліни та формування вміння застосовувати їх для розв'язання практичних задач у сфері архітектури та містобудування.

Завдання курсу

- Вивчення побудови шрифтів
- Оволодіння кресленням різноманітних типів ліній
- Вивчення поділу кіл на рівні частини
- Побудова циркульних кривих та їх з'єднань
- Вивчення таких видів проєкціювання, як ортогональне та аксонометричне.
- Оволодіння методами побудови проєкцій точок, прямих, площин і геометричних тіл.
- Розвиток навичок розв'язання позиційних і метричних задач.

Організація практичних робіт

- Практичні роботи проводяться у формі індивідуальних завдань, які виконуються студентами під керівництвом викладача.

- Кожне завдання має на меті закріплення теоретичних знань і вдосконалення практичних навичок.

- Виконання завдань здійснюється на аркушах формату А3 з використанням креслярських інструментів (олівці, лінійка, циркуль, косинець, транспортир).

Оцінювання

- Виконання практичних робіт є обов'язковим для всіх студентів.

- Оцінка за практичні роботи враховується при визначенні підсумкової оцінки з курсу.

- Критерії оцінювання включають:
- Правильність розв'язання задач.
- Акуратність виконання креслень.
- Своєчасність подання виконаних робіт.

Методичні вказівки до виконання графічних завдань

Лекція № 1 Основні поняття креслення: формати, масштаби, лінії, шрифти, нанесення розмірів а також основи побудови аксонометричних проєкцій.

Креслярські інструменти, матеріали і приладдя

Папір

Для креслення використовують спеціальний креслярський папір. Він має бути білим, цупким і гладким. Лицьовою стороною вважається більш шорстка поверхня паперу.

Олівці

Якість креслення значною мірою залежить від правильного вибору та використання креслярських олівців. Існують різні типи олівців, їх поділяють на:

- Тверді (H);
- М'які (B);
- Середні (HB).

Важливу роль відіграє підготовка олівця до роботи:

- Форма кінчика має бути конусоподібною, висотою 25–30 мм.
- Графітний стержень виступає з оправы на 6–8 мм.
- Під час роботи стержень загострюють за допомогою наждачного паперу

Рейшина

Рейшина — це довга лінійка, яка кріпиться до креслярської дошки за допомогою ниток. Завдяки цьому її можна переміщати, проводячи паралельні горизонтальні лінії. Якщо на рейшину поставити косинець, можна креслити вертикальні та похилі лінії.

Косинці

Рекомендується мати принаймні два косинці із такими кутами:

- 45°, 90°, 45°;
- 30°, 90°, 60°.

Вони використовуються для створення паралельних ліній — вертикальних і похилих

Лекала

Лекала — це лінійки з криволінійним контуром. Їх застосовують для проведення ліній через точки, які неможливо з'єднати звичайною лінійкою чи циркулем

Транспортир

Транспортир призначений для вимірювання та побудови кутів.

Готовальня

Готовальня — це набір креслярських інструментів у спеціальному футлярі. До її складу входять:

- Циркуль;
- Вимірник;
- Подовжувач;
- Вставка з голкою;
- Футляр із запасними голками;
- Викрутка

Гумка

Гумка використовується для видалення ліній. Для олівцевих ліній підходять м'які гумки.

Підготовка робочого місця

Успіх у виконанні креслення залежить від:

- Організації робочого місця;
- Правильного освітлення;
- Якості інструментів;
- Наявності довідників і записів.

Освітлення

Найкраще працювати при денному світлі. Світло має падати зліва і зверху, бути розсіяним, без прямих сонячних променів. Тіні від інструментів не повинні заважати.

Розташування інструментів

Інструменти розміщують перед або справа від креслярської дошки. Перед початком роботи необхідно:

- Протерти дошку, рейсшину та косинці злегка вологою ганчіркою;
- Перевірити різьбові з'єднання циркуля-вимірника та кронциркуля;
- Загострити і заправити графітний стержень у циркуль та олівець.

Для зручності варто загострити кілька олівців різної твердості заздалегідь. Олівець Т або 2Т тупиться рідше, тому одного достатньо. Наждачний папір тримають подалі від креслярського паперу, щоб уникнути забруднення графітним пилом.

Гігієна та ергономіка

Перед роботою миють руки, а аркуш прикривають чистим папером у місцях, де не працюють. Інструменти зберігають у сухому місці. Креслити можна сидячи або стоячи, але дошка, стіл і стілець мають бути зручно розташовані:

- Не спирайтесь грудьми на стіл, щоб не порушувати дихання;
- Не схиляйтесь низько над дошкою, щоб уникнути викривлення хребта та втоми м'язів;
- Рухи мають бути вільними, м'язи — розслабленими.

На робочому місці не повинно бути зайвих предметів. Інструменти, посібники та записи кладуть „під рукою”:

- Інструменти —праворуч, на столі чи тумбочці;
- Підручники, зошити, розрахунки — ліворуч.

Якщо потрібне інше креслення, його розміщують перед дошкою в розгорнутому вигляді. На папір кладуть лише гумку, циркуль або олівець, щоб не заважати руху рейсшини та косинців.

Графічні побудови виконують у два етапи:

1. Лінії креслять твердим, тонко загостреним олівцем;
2. Після перевірки їх наводять із потрібною товщиною.

Олівець у циркулі має бути м'якшим за робочий для однакової контрастності. Усі контурні лінії на кресленні повинні мати однакову товщину.

Практична робота №1. Шрифти.

Постановка завдання:

На форматі А3 викреслити три види шрифтів розміром 7, 10 та 14 мм:

- креслярський прямий;
- креслярський похилий;
- вузький архітектурний.

Приклад виконання роботи:

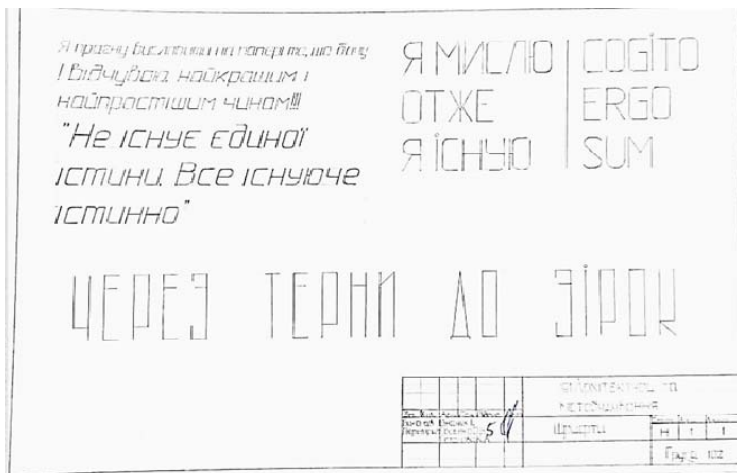


Рис.1.1 – приклад виконання роботи: “ Шрифти ”

Лекційний матеріал

Креслярські Шрифти

Написи та розміри на кресленнях і в технічних документах виконують стандартними шрифтами згідно з ГОСТ 2.304-68. Гарно й охайно виконані написи роблять креслення композиційно завершеними, виразними, що полегшує їх читання.

Основні відомості щодо конструкції, висоти й ширини літер і цифр, відстані між літерами, товщини їх обведення та інших елементів креслярських шрифтів наведено у відповідному стандарті.

Стандартом визначено такі розміри шрифту: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40 (застосування шрифту розміром 1,8 не рекомендується і допускається лише для типу Б).

Розмір шрифту h — величина, що визначається висотою великих літер у міліметрах. Отже, висота великих літер шрифту розміром 14 дорівнює 14 мм, розміром 5 — відповідно 5 мм і т.д.

Висота великих літер h вимірюється перпендикулярно до основи рядка. Висота малих літер s визначається з відношення їх висоти до розміру шрифту h , наприклад $s=7h/10$.

Ширина літери g — найбільша ширина літери — визначається залежно від розміру шрифту h , наприклад $g=6h/10$, або від товщини лінії шрифту d , наприклад $g=6d$.

Товщина лінії шрифту d залежить від типу і висоти шрифту.

Визначено такі типи шрифту; тип *А* без нахилу ($d=h/14$); тип *А* з нахилом до основи рядка праворуч під кутом 75° ($d=h/14$); тип *Б* без нахилу ($d=h/10$); тип *Б* з нахилом 75° ($d=h/10$). Параметри типів шрифтів наведені в таблиці 1.1

Параметри шрифту	Позначення	Відносний розмір			Розмір, мм						
Шрифт типу А ($d=h/14$)											
Розмір шрифту:											
висота великих літер	h	$(14/14)h$	$14d$	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0	
висота малих літер	c	$(10/14)h$	$10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	
Відстань між літерами	a	$(2/14)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	
Мінімальний крок рядків (висота допоміжної сітки)	b	$(22/14)h$	$22d$	4,0	5,5	8,0	11	16,0	22,0	31,0	
Мінімальна відстань між словами	e	$(6/14)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	
Товщина ліній шрифту	d	$(1/14)h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	
Шрифт типу Б ($d=h/10$)											
Розмір шрифту:											
висота великих літер	h	$(10/10)h$	$10d$	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0	
висота малих літер	c	$(7/10)h$	$7d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0	14,0	
Відстань між літерами	a	$(2/10)h$	$2d$	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	
Мінімальний крок рядків	b	$(17/10)h$	$17d$	4,3	6,0	8,5	12	17,0	24,0	34,0	
Мінімальна відстань між словами	e	$(6/10)h$	$6d$	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0	8,4	12,0	
Товщина ліній шрифту	d	$(1/10)h$	d	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	

Таблиця.1.1 – параметри шрифту типу А та типу Б

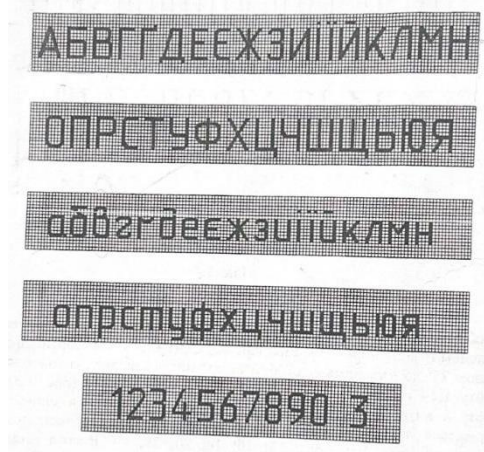


Рис.1.2 – Приклад побудови креслярського прямого шрифту

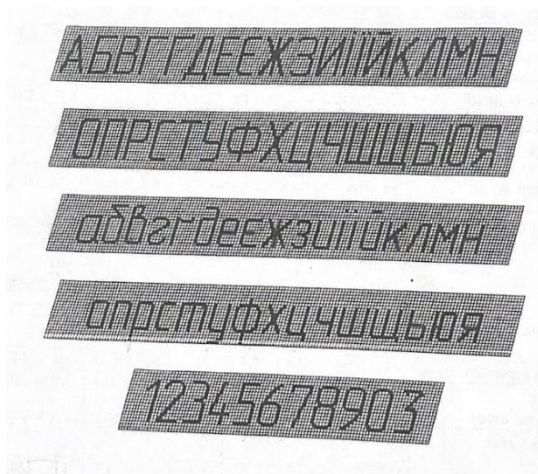


Рис.1.3 – Приклад побудови креслярського похилого шрифту

Вузький архітектурний шрифт — це типографський стиль, який поєднує в собі строгість і геометричність архітектурних шрифтів із компактністю, що досягається за рахунок зменшеної ширини символів. Він вирізняється елегантністю, чіткістю та функціональністю, що робить його популярним у специфічних сферах, таких як архітектура та дизайн.

Основні характеристики:

- **Стислі пропорції:** Ширина літер значно менша за їхню висоту, співвідношення сторін 1:5 що дозволяє розмістити більше тексту на обмеженій площині без втрати читабельності.
- **Геометрична основа:** Символи базуються на простих формах — колах, квадратах, трикутниках, — але адаптовані до вузького формату. Наприклад, літера "О" виглядає не як коло, а як вертикально витягнутий овал.
- **Чіткі лінії:** Шрифт має прямі, вертикально орієнтовані штрихи однакової товщини, що підкреслює його стрункість і строгість.
- **Гострі кути:** Кути символів зазвичай гострі, що додає шрифту лаконічного й точного вигляду, хоча в деяких варіаціях вони можуть бути злегка заокругленими.

- **Мінімалізм:** Відсутність декоративних елементів, таких як засечки, робить шрифт простим і функціональним.
- **Міжсимвольний простір:** Для збереження читабельності відстань між символами може бути дещо більшою, ніж у стандартних шрифтах, щоб уникнути їхнього зливання.

Застосування:

- **Архітектурні креслення:** Ідеально підходить для підписів, назв і позначень на планах, де простір обмежений.
- **Технічна документація:** Використовується в інструкціях і специфікаціях завдяки своїй чіткості та економії місця.
- **Дизайнерські проєкти:** Застосовується в презентаціях і макетах, де шрифт доповнює естетику та стиль.



Рис.1.4 – Приклад побудови вузького архітектурного шрифту

Практична робота №2. Оформлення титульного листа.

Постановка завдання:

На форматі А3 викреслити титульний лист одним з шрифтів:

- креслярський прямий;
- креслярський похилий;

Розміри шрифтів та відступи вказані на рис 2.1



Рис.2.1 – Розміри шрифтів та відступи

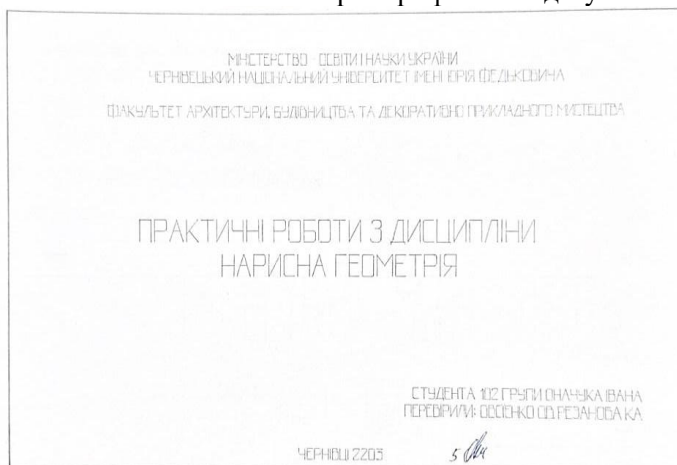


Рис.2.2 – приклад виконання роботи: “Шрифти”

Практична робота №3. Типи ліній.

Постановка завдання:

На форматі А3 викреслити зображення різних типів ліній з розмірами (рис. 3.1), згідно обраного варіанту та таблицю 3.1 Типи ліній.

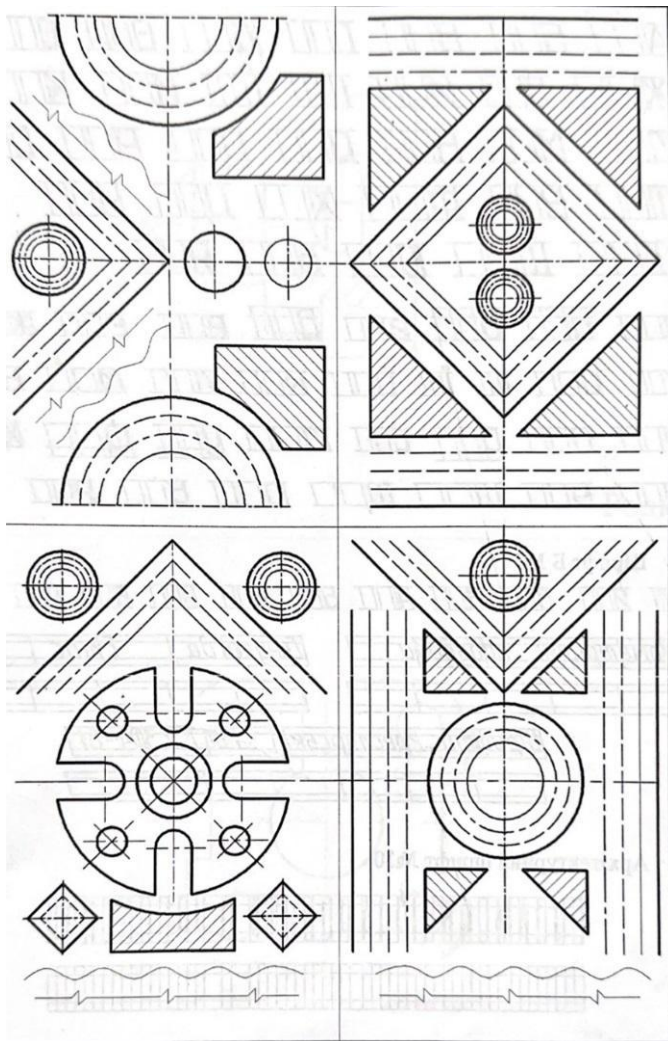
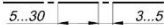
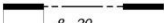


Рис.3.1 – 4 варіанти завдання “Типи ліній”

Лекційний матеріал

Стандарт визначає назви ліній, їх вигляд на кресленні та основні призначення. У таблиці 3.1 подано найменування, вигляд ліній на кресленні, їх товщину та приклад основного призначення.

Найменування	Креслення ліній	Товщина	Призначення
1	2	3	4
1. Суцільна основна		S	Лінія видимого контуру
2. Суцільна тонка		S/3	Розмірні та виносні лінії. Лінії штрихування. Лінії-виноски. Допоміжні лінії
3. Суцільна хвиляста		S/3	Лінії обриву Лінії розмежування виду і розрізу
4. Штрихова		S/3	Лінія невидимого контуру.
5. Штрих-пунктирна		S/3	Осьові та центрові лінії
6. Штрих-пунктирна потовщена		2S/3	Лінії, що позначають поверхні для термообробки. Лінії для зображення елементів, які розташовані перед січною площиною
7. Розіmkнена		1,5S	Лінії перерізів
8. Суцільна тонка зі зламами		S/3	Довгі лінії обриву
9. Штрих-пунктирна з двома точками тонка		S/3	Лінії згину на розгортках. Лінії для зображення частин виробу в крайніх, або інших положеннях Лінії для зображення розгортки, суміщеної з видом

Таблиця 3.1 – Лінії креслення

Товщина суцільної основної лінії встановлюється залежно від розмірів і складності зображення та становить **S = 0,5...1,4 мм**. Для інших ліній, виконаних олівцем, **мінімальна товщина дорівнює 0,3 мм**, а **найменша відстань між лініями – 0,8 мм**. Вибрана товщина ліній має бути **однаковою для всіх зображень**, виконаних на одному аркуші. Повний перелік основних призначень ліній зазначено у відповідних **стандартах і довідниках**. Окрім основних, існують **лінії спеціального призначення**, наприклад, для зображення **різьб, шліців та інших конструктивних елементів**. Правильне використання ліній підвищує технічну інформативність креслення і сприяє чіткості його зображень.

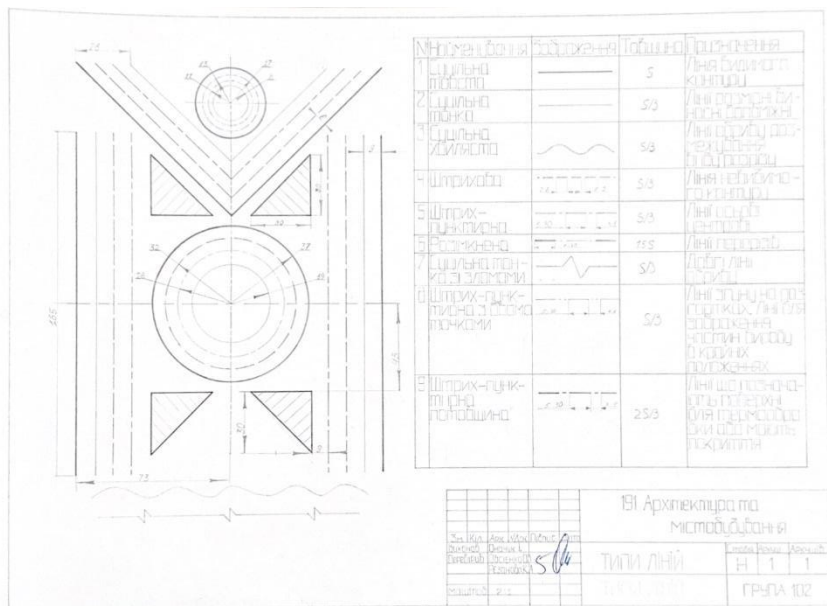


Рис.3.2 – приклад виконання роботи: “Типи ліній”

Практична робота №4. Поділ кола. Спряження

Постановка завдання :

1) На форматі А4 ліворуч викреслити 4 зображення кіл поділених на рівні частини:

- на 3 рівних частини;
- на 4 рівних частини;
- на 5 рівних частини;
- на 6 рівних частини;

праворуч зобразити 4 зображення кіл поділених на рівні частини та заповнити їх геометричним узором або нескладним орнаментом.

2) На форматі А3 викреслити зображення декоративної вази з розмірами (рис. 4.1, рис. 4.2), згідно обраного варіанту

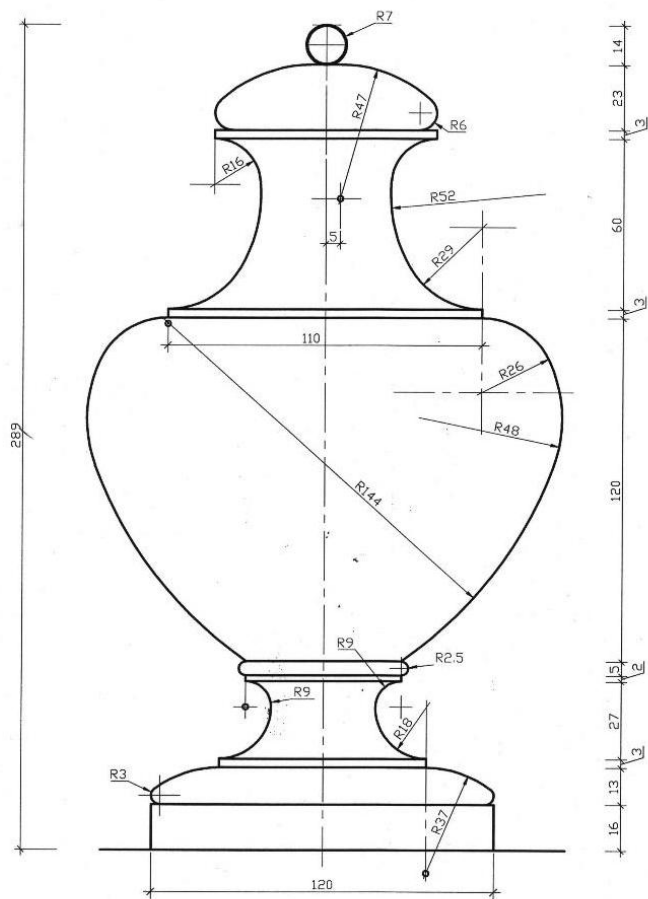


Рис.4.1 – I варіант завдання “Декоративна ваза”

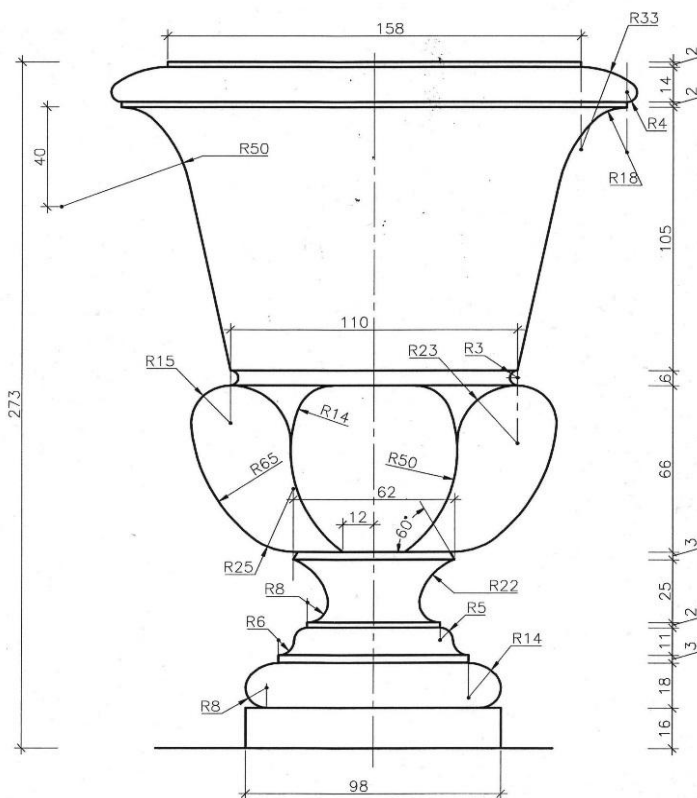


Рис.4.2 – II варіант завдання “Декоративна ваза”

Лекційний матеріал

4.1. Нанесення розмірів на креслениках

4.1.1 Загальні відомості.

Розміри розподіляють на лінійні і кутові. Лінійні наносять в міліметрах без зазначення одиниць виміру, а кутові – в градусах, хвилинах і секундах із зазначенням одиниць виміру (рис. 4.1).

Кожен розмір на кресленнику наносять тільки один раз. Загальна кількість розмірів на кресленнику виробу повинна бути мінімальною, але достатньою для виготовлення виробу за його кресленником.

4.1.2. Розмірні та виносні лінії.

Розмірні та виносні лінії креслять суцільними тонкими лініями, товщиною 0,2-0,3 мм. Розмірні лінії проводять паралельно до відрізка і такої ж довжини, а виносні лінії - перпендикулярно до розмірних (рис. 4.1а,б).

Рекомендують виносити розмірні лінії за контур зображення деталі.

Слід уникати перетину розмірних та виносних ліній іншими лініями. Для цього, ближче до контуру зображення, проводять розмірні лінії меншого розміру, а далі від контуру – розмірні лінії більшого розміру. Мінімальна відстань між контуром зображення і розмірною лінією – 10 мм, між паралельними розмірними лініями – 7 мм (рис. 4.1а,б).

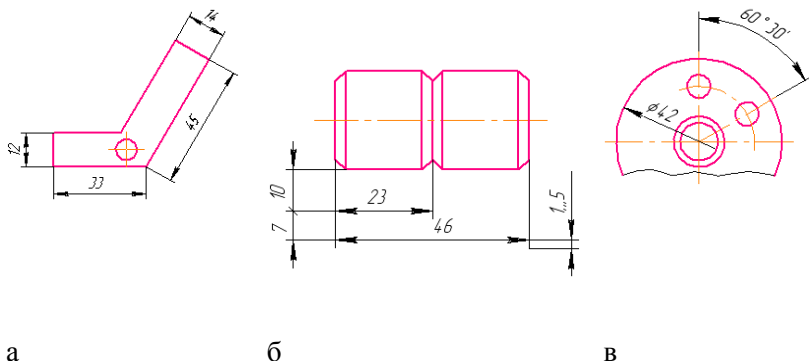


Рис. 4.1. Нанесення лінійних і кутових розмірів

При нанесенні розміру кута розмірну лінію проводять у вигляді дуги кола з центром у вершині кута, а виносні лінії йдуть радіально (рис. 4.1в).

На деталі з розривом розмірну лінію проводять між крайніми точками і проставляють розмір всієї її довжини (рис. 4.1а).

На деталі з обривом, розмірну лінію заводять за вісь і проставляють довжину всієї деталі (рис. 4.1б).

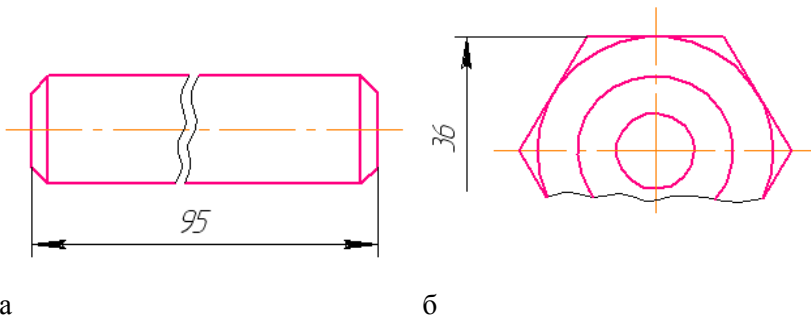


Рис. 4.2. Нанесення розмірів: а – на деталі з розривом, б - на деталі з обривом

При з'єднанні зображення виду та розрізу симетричного виробу, розмірну лінію проводять з обривом трохи далі вісі й проставляють весь діаметр або всю довжину. Розміри, які відносять до розрізу, проставляють зі сторони розрізу. Розміри, які відносять до виду – зі сторони виду (рис. 4.3).

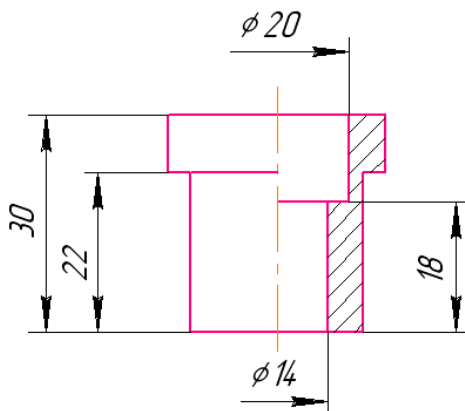


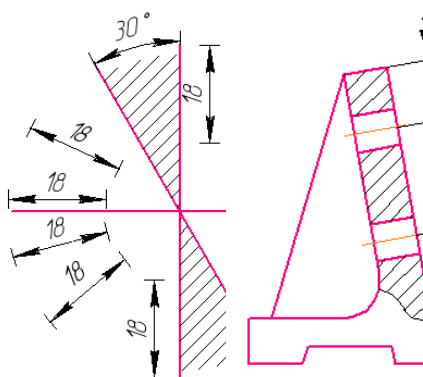
Рис. 4.3. Нанесення розмірів при з'єднанні зображення виду та розрізу

4.1.3. Розмірні числа.

Розміри на кресленнику показують розмірними числами, які відповідають дійсним розмірам виробу, незалежно від масштабу його зображення. Висота розмірних чисел – 3,5 мм. Їх наносять над горизонтальною розмірною лінією ближче до середини. На вертикальних розмірних лініях розмірні числа розташовують зліва від розмірної лінії.

Розмірні числа лінійних розмірів при різних нахилах розмірних ліній розміщують як приведено на рисунку 2.16а. Лінійні розміри, які при нахилах розмірних ліній до вертикалі менше 30° (заштрихована зона) наносять на полицях ліній-виносок (рис. 4.4б).

Якщо над розмірною лінією недостатньо місця для написання розмірного числа, то розміри наносять як показано на рисунку 4.5.



а

б

Рис. 4.4. Нанесення розмірів при різних нахилах розмірних ліній

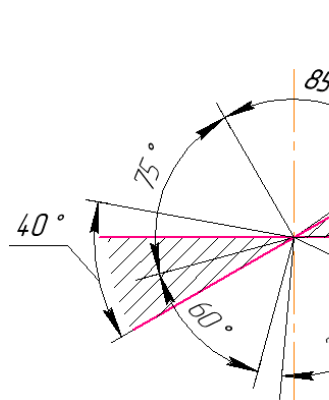


Рис. 4.5. Варіанти нанесення кутових розмірів

При декількох паралельних або концентричних розмірних лініях розмірні числа розташовують у шаховому порядку (рис. 4.6).

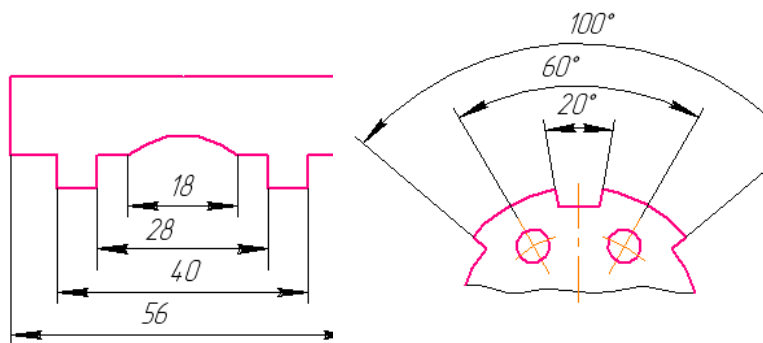


Рис. 4.6. Нанесення розмірних чисел на паралельних розмірних лініях

4.1.4. Радіуси та діаметри.

При нанесенні розміру радіусу перед розмірним числом пишуть велику літеру R , а розмірну лінію проводять із центру дуги.

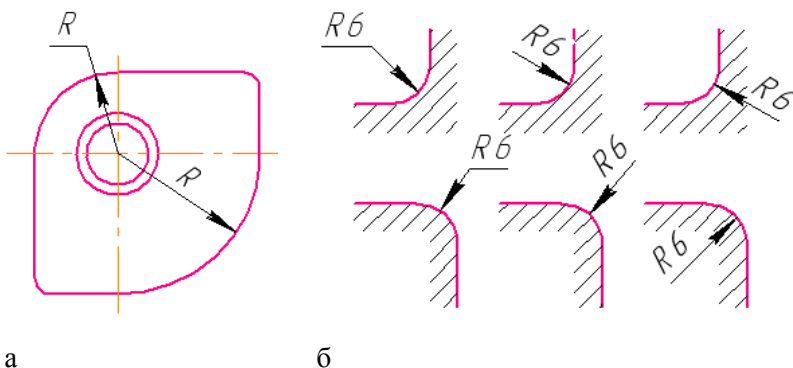


Рис. 4.7. Нанесення розмірів радіусів

Розмірні лінії двох радіусів, проведених з одного центру, не розташовують на одній прямій (рис. 4.7а).

Нанесення розмірів радіусів зовнішніх та внутрішніх заокруглень показано на рисунку 4.7б.

Перед розмірним числом діаметру наносять знак $\emptyset$, розмірну лінію проводять через центр кола або паралельно будь-якій осі (рис. 4.7а).

При неповному зображенні кола розмірну лінію діаметру обривають за центром (рис. 4.7б).

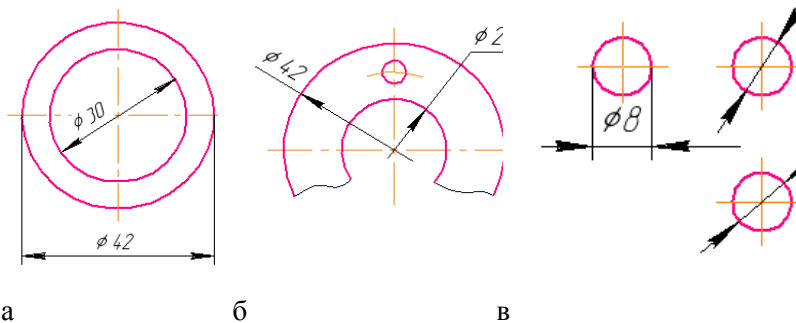


Рис. 4.8. Нанесення розмірів діаметрів

При малих розмірах діаметрів розмірні числа та стрілки на розмірних лініях наносять зовні кола (рис. 4.8в). В таких випадках центрові лінії кола виконують не штрихпунктирною тонкою лінією, а тонкою суцільною.

Якщо виріб має декілька однакових отворів, то на поличці лінії-виноски вказують діаметр одного отвору та їх кількість (рис. 4.9).

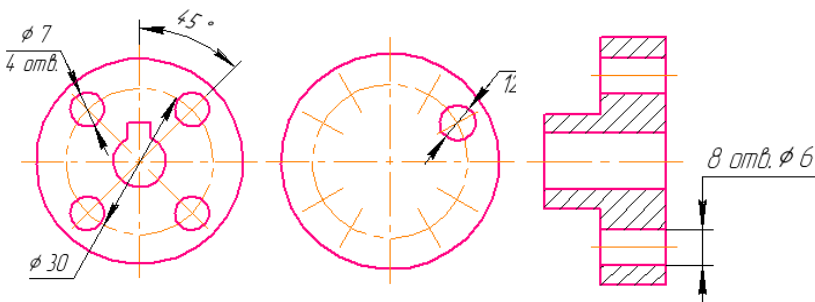
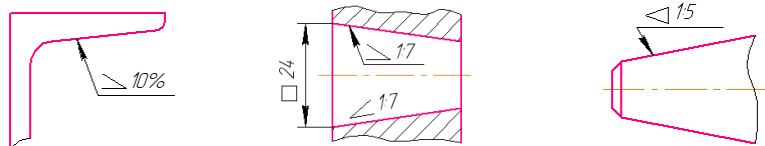


Рис. 4.9. Нанесення розмірів елементів, що повторюються

4.1.5. Похил і конусність.

Похил - це величина, яка характеризує нахил однієї лінії відносно іншої. Похил лінії визначається тангенсом кута її нахилу, тобто відношенням протилежного катету до прилеглого. Розмірне число похилу вказують у відсотках (рис. 2.23а) або у вигляді співвідношення (рис. 2.23б), а перед розмірним числом наносять знак $\angle$, вершина якого спрямована в бік похилу.

Конусність поверхні конуса – це відношення діаметру конуса до його висоти або відношення різниці діаметрів зрізаного конуса до його висоти. Розмірне число конусності вказують відношенням, перед яким наносять знак $\triangleleft$, вершина якого направлена в бік вершини конуса.



а

б

в

Рис. 4.10. Нанесення знаку і значення похилу та конусності

4.2. Поділ кола і побудова правильних багатокутників

4.2.1. Поділ кола на 3, 6, 12 рівних частин.

4.2.1.1. Щоб поділити коло на три однакові частини і вписати в нього правильний трикутник, з точки перетину центрової лінії з колом, як із центра, проводять додаткову дугу радіусом, що дорівнює радіусу R кола (рис. 3.11а). Одержують

точки 1 і 2. Точки 1, 2, 3 поділяють коло на три однакові частини. З'єднавши прямими лініями точки 1, 2, 3 отримують правильний трикутник (рис. 3.11б).

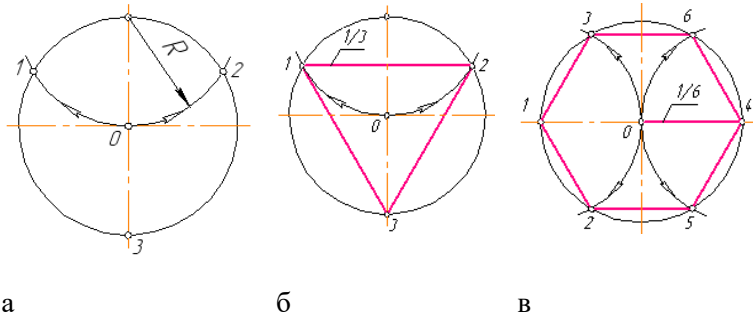


Рис. 4.11. Поділ кола на 3, 6 рівних частин

4.2.1.2. Щоб поділити коло на шість рівних частин, з двох протилежних точок перетину центральної лінії з колом 1 і 4 описують дві дуги радіусом, що дорівнює радіусу R кола. Отримують точки 2, 3, 5, 6. Разом з точками 1 і 4 вони ділять коло на шість рівних частин. З'єднують прямими лініями точки 1...6 і отримують правильний вписаний шестикутник (рис. 4.11в).

4.2.1.3. Поділ кола на дванадцять рівних частин виконують аналогічно. З кінців взаємно перпендикулярних діаметрів кола, як із центрів, проводять дуги тим же радіусом, що й у кола. Одержані точки перетину дуг з колом і будуть вершинами правильного дванадцятикутника.

4.2.2. Поділ кола на 4 і 8 рівних частин.

4.2.2.1. Два взаємно перпендикулярних діаметра перетинають коло в точках 1, 2, 3, 4, які ділять коло на чотири рівні частини. З'єднують прямими лініями точки 1...4 і отримують правильний вписаний чотирикутник (рис. 4.12а).

На рисунку 4.12б показано, як ділять коло на чотири частини за допомогою бісектриси прямого кута. Ділять прямий

кут в колі навпіл. Пряма $O5$ і $O8$ (бісектриси кута) перетинають коло в точках 6 і 7, 9 і 10, що ділять коло на чотири рівні частини.

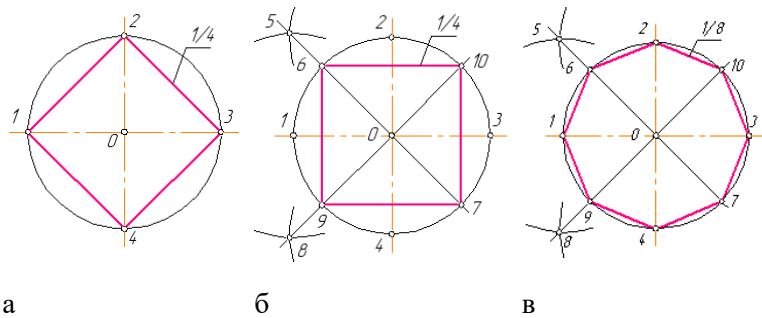


Рис. 4.12. Поділ кола на 4, 8 рівних частин

4.2.2.2. На основі двох наведених способів поділу кола на чотири рівні частини ділять коло на вісім рівних частин і вписують в нього правильний восьмикутник (рис. 4.12в).

4.2.3. Поділ кола на 5 і 10 рівних частин.

З точки перетину центральної лінії з колом, як із центра, проводять додаткову дугу радіусом, що дорівнює радіусу R кола (рис.3.13а). Одержують точки 1 і 2. Хорда 12 ділить радіус кола точкою 3 навпіл. З точки 3, як із центра, описують дугу радіусом 34 до перетину з горизонтальним діаметром кола в точці 5. Відрізок 45 дорівнює стороні правильного п'ятикутника. Відклавши відрізок 45, як хорду, вздовж кола отримують точки 4, 6, 9, 8, 7, які є вершинами правильного вписаного п'ятикутника (рис.4.13б).

Відрізок 27 дорівнює стороні правильного десятикутника (рис. 3.13в).

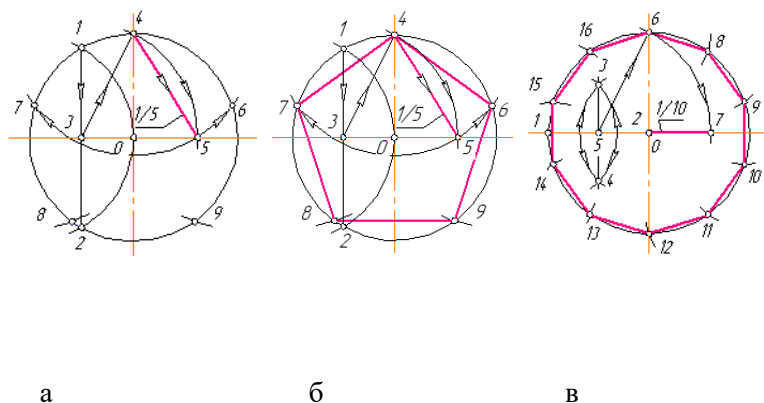


Рис. 4.13. Поділ кола на 5, 10 рівних частин

4.2.4. Поділ кола на 7 рівних частин.

Щоб поділити коло на сім однакових частин з точки перетину центральної лінії з колом, як із центра, проводять додаткову дугу радіусом, що дорівнює радіусу R кола. Одержані точки перетину цієї дуги з колом 1 і 2 з'єднують прямою лінією. Половина хорди 12 відрізок 13 дорівнює стороні правильного вписаного семикутника (рис. 4.14).

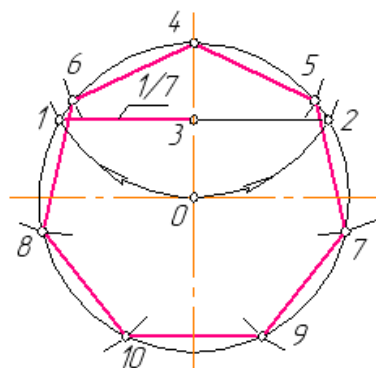


Рис. 4.14. Поділ кола на 7 рівних частин

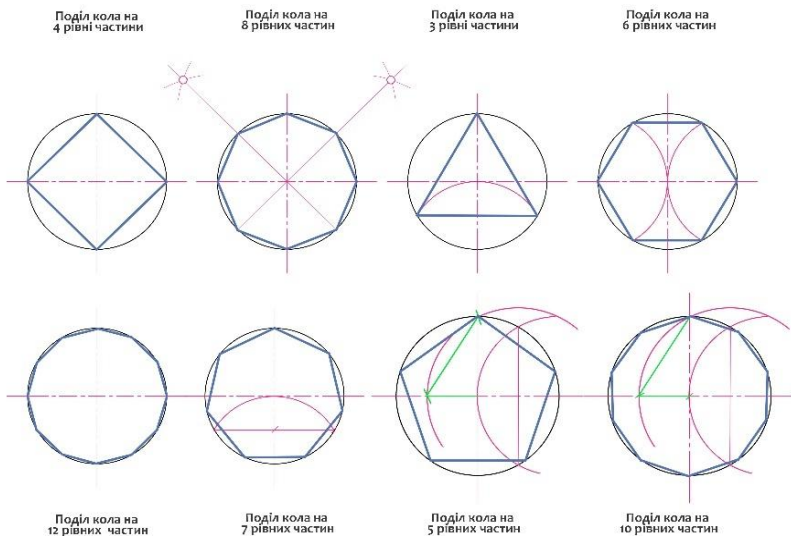


Рис. 4.15 Основні види поділу кіл на рівні частини

4.3. Спряження

Плавний перехід однієї лінії в другу, що виконується за допомогою проміжної лінії, називається їх *спряженням*. Для побудови спряження необхідно знати: радіус спряження R (як правило, він заданий на кресленику), центр спряження O та точки спряження A і B .

4.3.1 Побудова дотичних до кіл

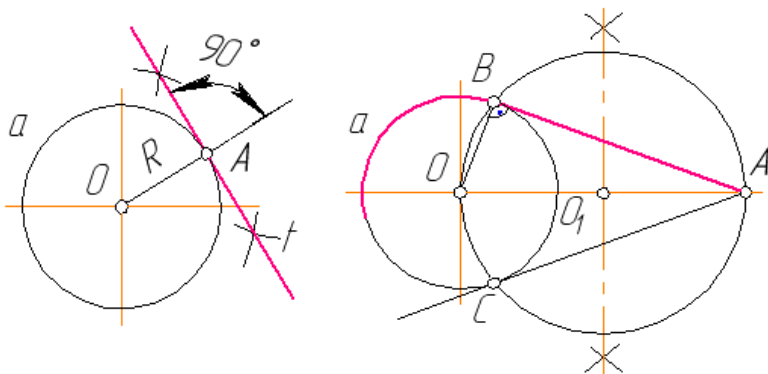
4.3.1.1 Побудова дотичної до кола.

4.3.1.1.1 Побудова дотичної до кола a у заданій на ньому точці A .

Шукана дотична t є перпендикуляром до радіусу OA заданого кола в точці дотику A (рис. 4.1а).

4.3.1.1.2. Побудова дотичної до кола a з точки A , яка лежить поза колом.

Задану точку A з'єднують прямою лінією з центром заданого кола O (рис. 4.166). На відрізку OA , як на діаметрі, описують додаткове коло радіусом $R = O_1A = O_1O$. Точки B і C перетину кіл є точками дотику, в яких дотичні прямі AB і AC перпендикулярні до радіусів OB і OC заданого кола.



а

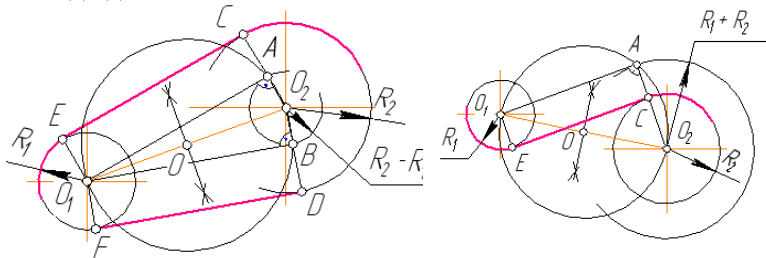
б

Рис. 4.16. Побудова дотичної до кола

4.3.1.2 Побудова дотичних до двох кіл.

4.3.1.2.1 Побудова зовнішніх дотичних до двох кіл радіусів R_1 та R_2 .

З'єднують центри O_1 та O_2 заданих кіл (рис. 4.17а). На лінії центрів O_1O_2 , як на діаметрі, будують допоміжне коло радіусом $R = OO_1 = OO_2$. З центру кола більшого радіусу R_2 описують друге допоміжне коло радіусом $(R_2 - R_1)$ і визначають точки A і B перетину допоміжних кіл. Прямі O_2A і O_2B продовжують до перетину з колом більшого радіусу R_2 в точках дотику C і D . Точки дотику E і F на колі меншого радіусу R_1 отримують за умовою паралельності радіусів $O_1E \parallel O_2C$, $O_1F \parallel O_2D$. З'єднавши точки дотику, отримують шукані дотичні прямі EC та FD до двох кіл.



а

б

Рис. 4.17. Побудова дотичних до двох кіл:

а – зовнішні дотичні, б – внутрішні дотичні

4.3.1.2.2 Побудова внутрішніх дотичних до двох кіл радіусів R_1 та R_2 .

Послідовність побудови аналогічна попередній, тільки з різницею, що друге допоміжне коло проводять радіусом $(R_2 + R_1)$ (рис. 4.17б).

4.3.2 Спряження двох прямих

4.3.2.1. Спряження сторін гострого кута.

Щоб побудувати спряження двох прямих a і b (рис. 4.18а), що перетинаються під гострим кутом, дугою заданого радіуса, спочатку визначають центр спряження O . Для цього на відстані R проводять прямі, паралельні сторонам кута, до перетину в точці O . З центра O проводять перпендикуляри на сторони кута й одержують точки спряження A і B .

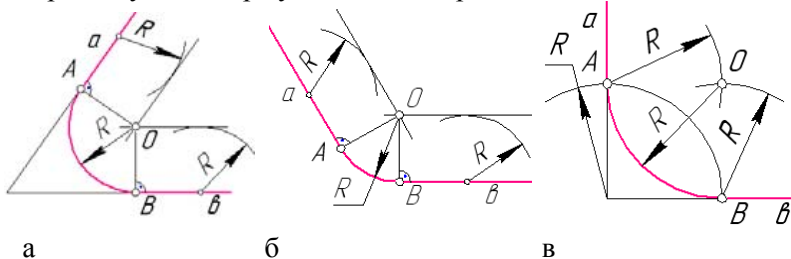


Рис. 4.18. Спряження сторін кутів

4.3.2.2. Спряження сторін тупого кута.

Як і в попередньому випадку, для визначення центра спряження проводять на відстані R прямі, паралельні сторонам кута, до перетину в точці O (рис. 4.18б). Одержують точки спряження A і B аналогічно п 4.2.1. З центра спряження O описують дугу радіусом R , яка й буде дугою спряження.

4.3.2.3. Спряження сторін прямого кута.

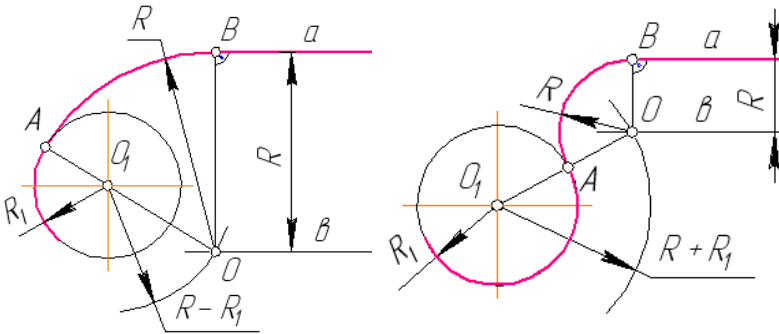
Щоб побудувати спряження двох взаємно перпендикулярних прямих a і b дугою кола заданого радіуса R , описують з вершини кута дугу радіусом R до перетину з цими прямими в точках A і B (рис. 4.18в). З цих точок перетину, як із центрів, тим самим радіусом проводять дуги до взаємного перетину в точці O . З точки O радіусом R проводять дугу спряження. Точки A і B будуть точками спряження.

4.3.3. Спряження прямої з колом

Розрізняють зовнішнє та внутрішнє спряження прямої лінії з дугою кола.

4.3.3.1. Внутрішнє спряження прямої лінії з дугою кола радіуса R_1 , якщо задано радіус дуги спряження R .

На рисунку 4.19а показано побудову внутрішнього спряження прямої лінії a з дугою кола радіуса R_1 . Для визначення центру спряження спочатку на відстані радіусу R проводять пряму b паралельно до заданої прямої a . Потім з центра кола O_1 проводять дугу радіусом $R - R_1$ до перетину з прямою b . Одержану точку O - центр спряження з'єднують з центром заданого кола O_1 і в перетині з колом одержують точку спряження A . Точку спряження B на прямій a визначають як основу перпендикуляру, який проводять з центру спряження O на пряму a .



а

б

Рис. 4.19. Спряження прямої лінії з дугою кола:

а – внутрішнє спряження, б – зовнішнє спряження

4.3.3.2. Зовнішнє спряження прямої лінії з дугою кола радіуса R_1 , якщо задано радіус дуги спряження R .

Для побудови зовнішнього спряження (рис. 4.19б) діють за тією ж послідовністю, тільки центр спряження O знаходять в точці перетину прямої b і дуги радіусом $R + R_1$.

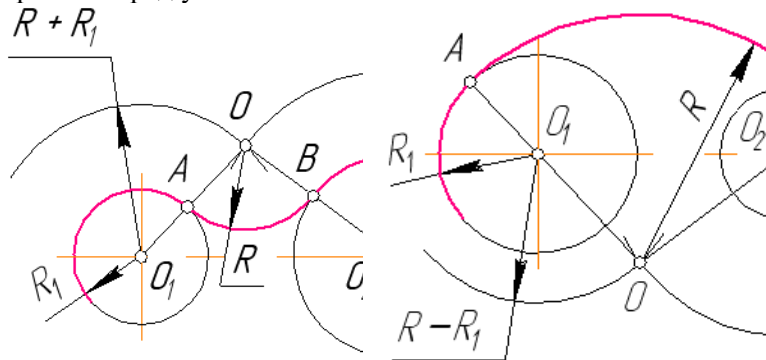
Для побудови зовнішнього спряження (рис. 4.19б) діють за тією ж послідовністю, тільки центр спряження O знаходять в точці перетину прямої ω і дуги радіусом $R+R_1$.

4.3.4. Спряження двох кіл

Розрізняють внутрішнє, зовнішнє та змішане спряження двох кіл між собою.

4.3.4.1. *Зовнішнє спряження двох кіл радіусів R_1 і R_2 дугою заданого радіуса R .*

З центра O_1 радіусом $R+R_1$, а з центра O_2 радіусом $R+R_2$ проводять дуги до перетину в точці O (рис. 4.20а). Точки спряження A і B лежать на лініях, що з'єднують точку O з центрами дуг O_1 та O_2 . З точки O , як із центра, проводять дугу спряження радіусом R .



а

б

Рис. 4.20. Спряження двох кіл :

а - зовнішнє спряження, б - внутрішнє спряження

4.3.4.2. *Внутрішнє спряження двох кіл радіусів R_1 і R_2 дугою заданого радіуса R .*

Для внутрішнього спряження двох кіл (рис. 4.20б) центр O спряження визначають як точку перетину допоміжних дуг, проведених відповідно з центрів O_1 і O_2 заданих кіл радіусами $R-R_1$ та $R-R_2$. Точки A і B спряження визначають як точки перетину

дуг кіл з прямими лініями OO_1 та OO_2 , що з'єднують центр спряження з центрами заданих кіл.

4.3.4.3. Змішане спряження двох кіл радіусів R_1 і R_2 дугою заданого радіуса R .

З центра O_1 радіусом $R-R_1$, а з центра O_2 радіусом $R+R_2$ проводять дуги до перетину в точці O (рис. 4.21). Точки спряження A і B лежать на лініях, що

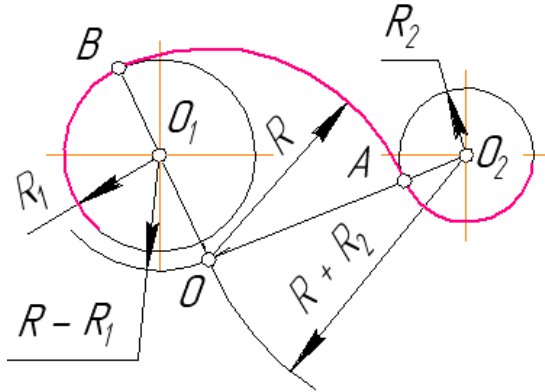


Рис. 4.21. Змішане спряження двох кіл

з'єднують точку O з центрами кіл O_1 та O_2 . З точки O , як із центра спряження, проводять дугу спряження радіусом R . Дуга спряження має з дугою кола радіуса R_1 внутрішнє спряження, а з дугою кола радіуса R_2 – зовнішнє.

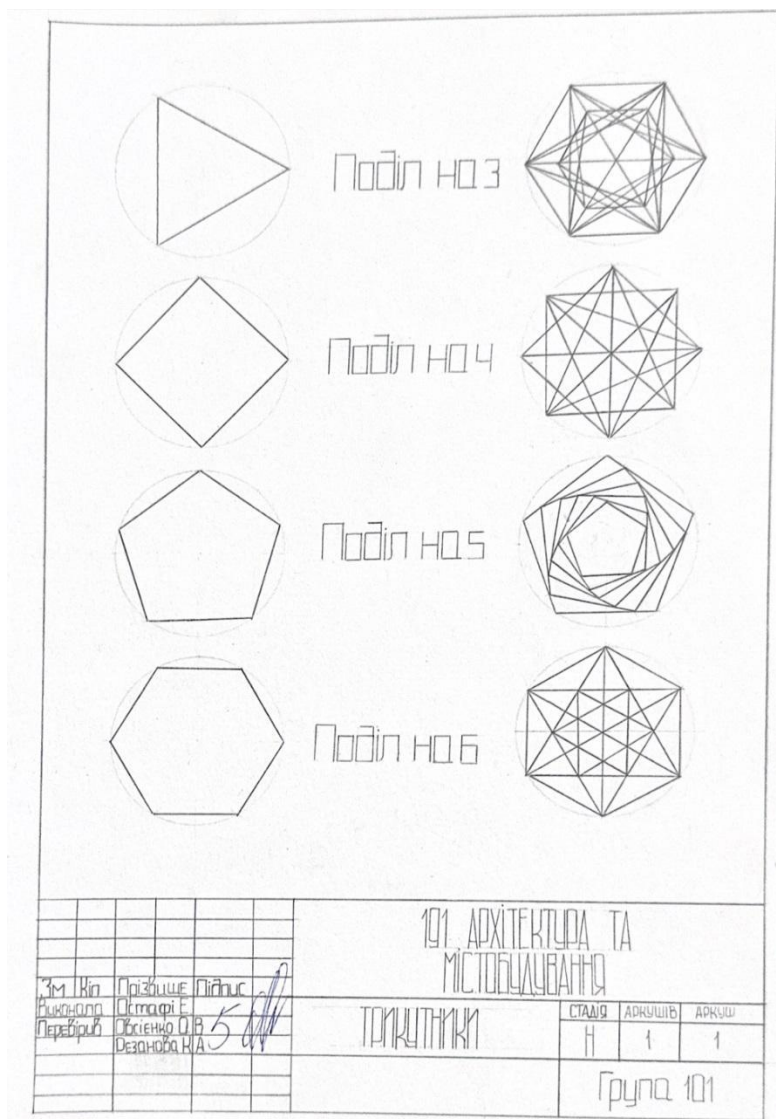
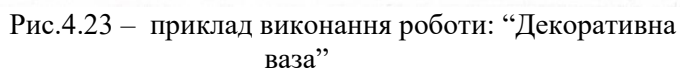


Рис.4.22 – приклад виконання роботи: “Поділ кола”



Практична робота №5. Ортогональна та аксонометрична проекція багатокутника.

Постановка завдання :

На форматі А3 ліворуч викреслити ортогональні проекції багатокутника згідно варіанту (рис. 5.1), праворуч зобразити аксонометричне зображення даного багатокутника, внизу листа закомпонувати таблицю наведену в завданні.

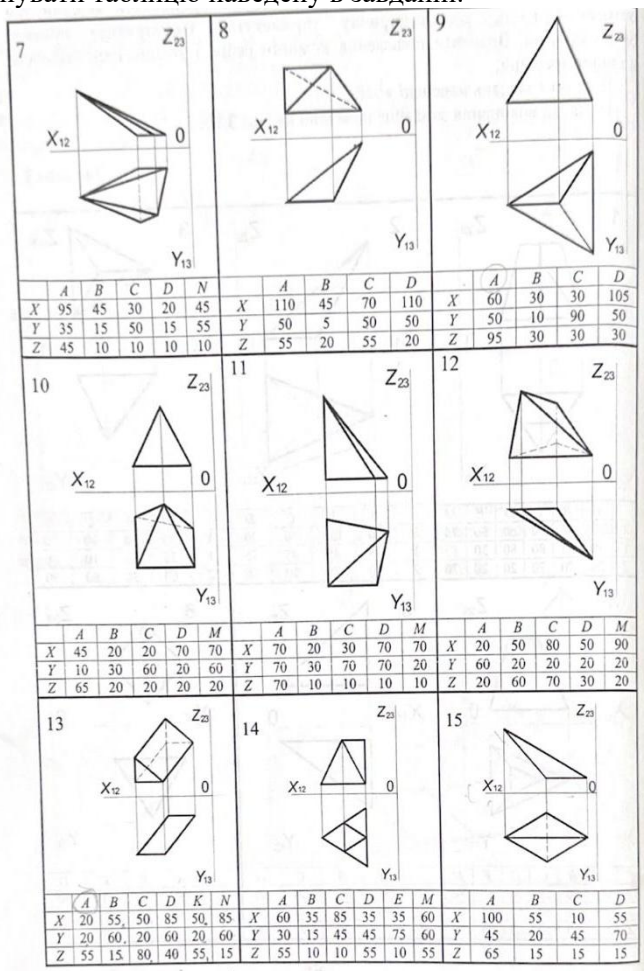


Рис.5.1 – 9 варіантів завдання “Ортогональна та аксонометрична проекція багатокутника”

Лекційний матеріал

5.1 Основні положення ортогонального проєктування

Ортогональна проєкція – це метод зображення просторових об'єктів, при якому всі промені проєкції перпендикулярні до площини проєкції. Ортогональні проєкції широко використовуються в архітектурній графіці, оскільки вони забезпечують збереження лінійних та кутових параметрів.

Багатокутник, як геометрична фігура, може бути розташований у просторі в різних положеннях щодо основних площин проєкцій:

1. Багатокутник, паралельний до площини проєкцій
 - Його ортогональна проєкція має форму, ідентичну початковій фігурі.
 - Всі його сторони зберігають свої дійсні довжини.
2. Багатокутник, перпендикулярний до площини проєкцій
 - Проєкція буде виродженою, тобто відобразатиметься у вигляді відрізка або точки.
3. Багатокутник, нахилений до площини проєкцій
 - Відбудеться спотворення форми.
 - Довжини сторін на проєкції зміняться відповідно до кута нахилу.

5.2 Побудова ортогональних проєкцій багатокутника

5.2.1. Вибір площин проєкцій.

Використовуються три основні площини:

- Горизонтальна (П1)
- Фронтальна (П2)
- Профільна (П3)

5.2.2. Проєктування вершин багатокутника

• Кожна вершина переноситься на відповідні площини проєкцій по перпендикулярах до них.

5.3. Побудова контурів

- Відповідні точки з'єднуються між собою прямими лініями відповідно до зв'язків між вершинами у вихідному багатокутнику.

5.4 Визначення справжніх довжин сторін

Для визначення істинної довжини сторін багатокутника, якщо він розташований під кутом до площини проєкції, необхідно використовувати методи повороту площини або заміни площини проєкцій.

Метод повороту площини передбачає:

- Обертання фігури навколо осі так, щоб вона стала паралельною до площини проєкцій.
- Вимірювання істинних довжин після обертання.

Метод заміни площини проєкцій дозволяє змінити напрямок площини таким чином, щоб багатокутник став паралельним новій площині.

5.5 Практичне значення ортогональних проєкцій

- Використовується при побудові архітектурних креслень (плани, фасади, розрізи).
- Дозволяє коректно визначати висоти, довжини та нахили елементів конструкції.
- Необхідний при конструюванні складних поверхонь у будівництві.

5.2. Аксонометричні проєкції багатокутника

5.2.1. Основи аксонометричного проєктування

Аксонометрія – це метод паралельного проєктування, при якому об'єкт зображається у трьох координатних вимірах одночасно.

5.2.2. Види аксонометричних проєкцій багатокутника

5.2.2.1. Ізометрична проєкція

- Всі три осі утворюють між собою кути 120° .
- Масштаби по всіх осях однакові (співвідношення 1:1:1).
- Багатокутник, паралельний будь-якій з осей, не зазнає деформації.

5.2.2.2. Диметрична проєкція

- Два осі мають однаковий масштаб, третя – інший.
- Співвідношення масштабів зазвичай 1:1:0.5.
- Використовується у технічному кресленні для покращеного візуального сприйняття.

5.2.2.3. Косокутна проєкція (кабінетна)

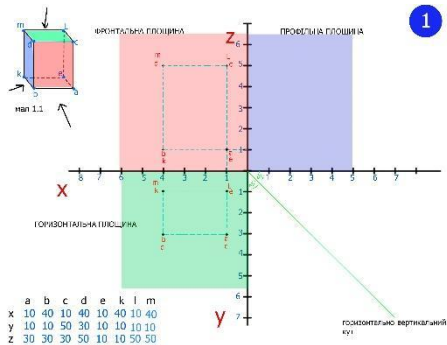
- Горизонтальна вісь зображується під кутом 45° .
- Масштаб по осі Z зменшений вдвічі для компенсації спотворень.
- Часто застосовується в архітектурних ескізах.

5.2.2.4. Алгоритм побудови аксонометричних проєкцій багатокутника

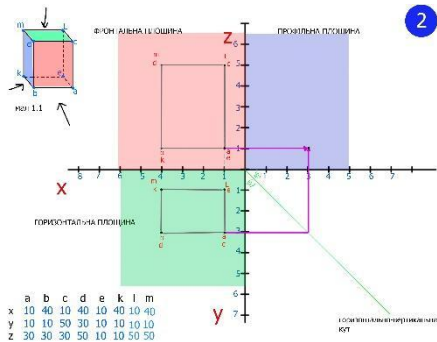
1. Вибір осей координат
 - Визначається тип аксонометрії, відповідно до якого розташовуються осі X, Y, Z.
2. Проєкція вершин багатокутника
 - Координати кожної вершини переносяться у відповідну систему координат.
3. З'єднання точок та коригування масштабу
 - Відповідні вершини поєднуються прямими лініями згідно з вихідною фігурою.

5.2.2.5. Використання аксонометричних проєкцій у архітектурі

- Візуалізація архітектурних рішень у тривимірному форматі.
- Використання в ескізних проєктах, де необхідна швидка наочність.
- Виготовлення моделей будівель та містобудівних рішень



1. Будемо координатну вісь, виставляємо x, y, z , та проставляємо відмітки з розмірами.
2. Проставлено горизонтально вертикальний кут, який ділить площину на 2 рівні частини.
3. Починаємо виставляти точки: (на прикладі точки А) - нам дано що по вісі x точка А має координату 10, оскільки ми уявимо стовпою засічку на вісі x (як точка ми показані на вісі x вони уявні), вони для того щоб ми поклали точку по вісі y та z , а потім піднімаємо по осі z та опускаємо по вісі y . Отже точка А буде у нас і на фронтальній площині і на горизонтальній площині.
4. Так виставляємо всі точки які нам дані по умові завдання.
5. В одних координатах у нас може бути 2 точки наприклад АС, СЕ і так далі. Це все тому що ми на площинах бачимо одну з граней фігури.
6. На наприклад L, l зображення приносок з 8 точками, та виділено кольором ту частину фігури яку ми будемо бачити в кожній з площин.
- до прикладу, як що ми беремо фронтальну площину, то ми будемо бачити лише середню частину приносок з координатами D B C A, вся інша частина залишається по задку і ми її просто не бачимо, але ж точки всеодно мають бути зображені. Тому точка a збігається з точкою e, а точка b збігається з точкою k, точка c збігається з точкою l, а точка d збігається з точкою m.
7. так само на горизонтальній та профільній площинах може бути збіг точок.



1. Перенесення точки на профільну площину - знаходимо точку а на горизонтальній площині від неї ведено паралельно вісі x пряму лінію до горизонтально вертикального кута, на місці перетину ліній зупиняємося, і після цього з цієї ж точки ведено пряму паралельно вісі z у, (доведена ліній може бути довільною, тому що це допоміжна лінія).
2. далі знаходимо точку а на фронтальній площині, і тепер ведено лінію паралельно вісі x .
3. на перетині ліній ми знаходимо точку А на профільній площині.
4. то саме робимо з кожною точкою.
- ючий ному із збіг аніш після того як виставили всі точки на профільній площині, ми з'ясуємо їх всіх.

Рис.5.2 – Пояснення побудови ортогональних проєкцій

Покрокове виконання роботи

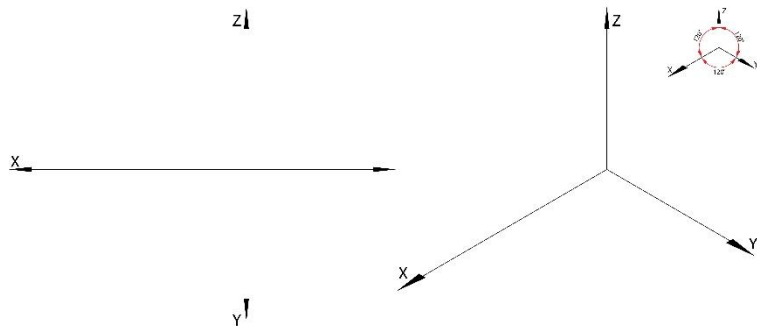


Рис.5.3 – Покрокове виконання роботи. Крок 1.

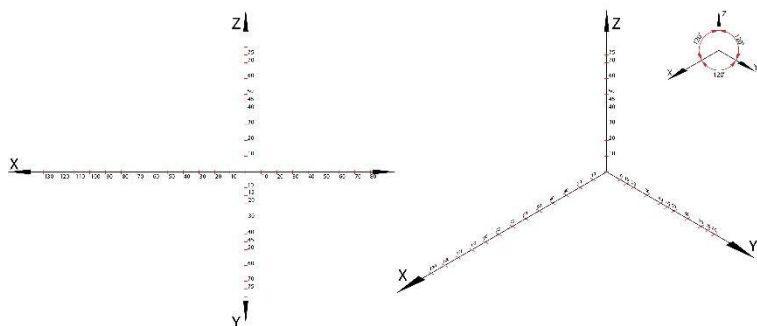


Рис.5.4 – Покрокове виконання роботи. Крок 2.

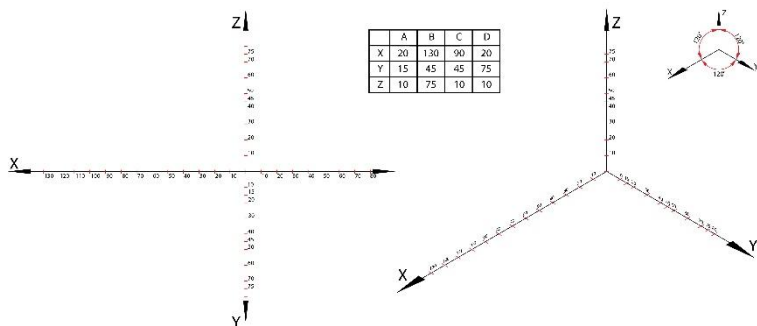


Рис.5.5 – Покрокове виконання роботи. Крок 3.

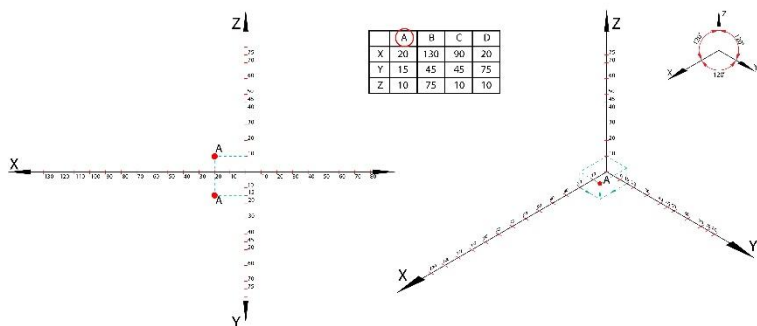


Рис.5.6 – Покрокове виконання роботи. Крок 4.

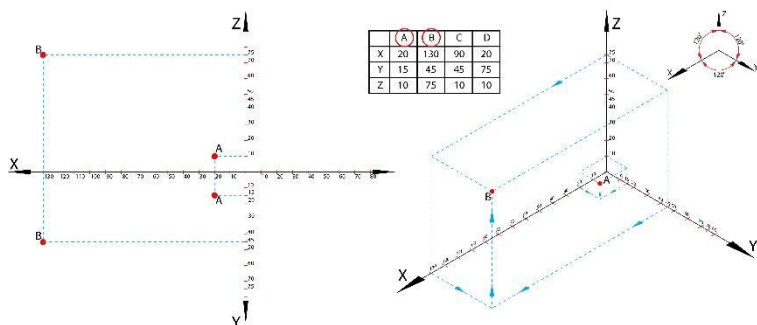


Рис.5.7 – Покрокове виконання роботи. Крок 5.

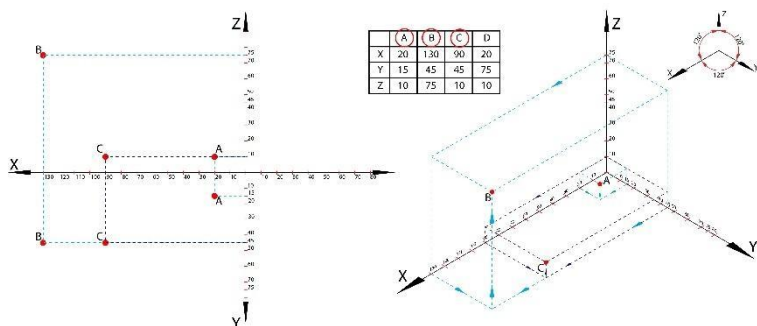


Рис.5.8 – Покрокове виконання роботи. Крок 6.

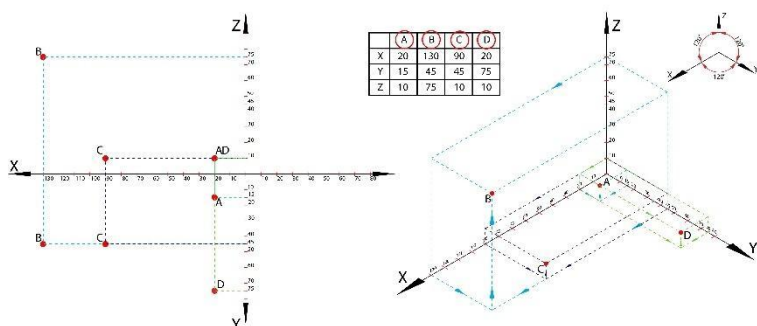


Рис.5.9 – Покрокове виконання роботи. Крок 7.

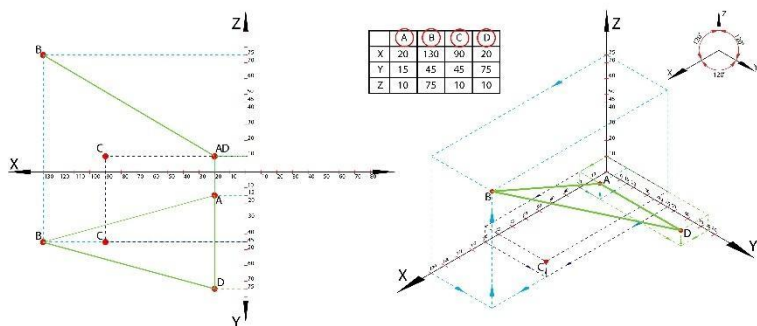


Рис.5.10 – Покрокове виконання роботи. Крок 8.

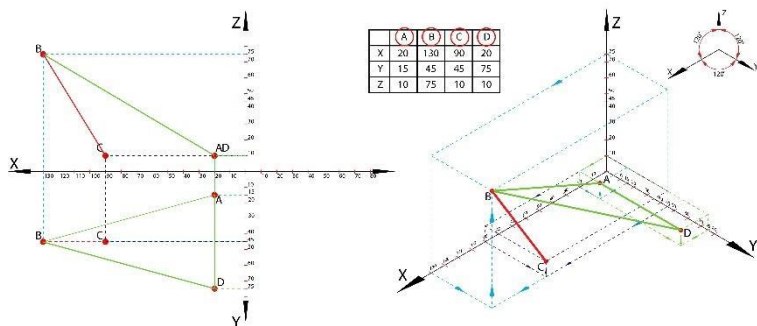


Рис.5.11 – Покрокове виконання роботи. Крок 9.

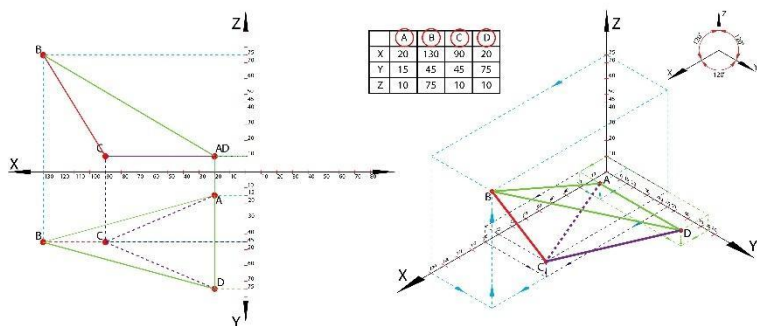


Рис.5.12 – Покрокове виконання роботи. Крок 10.

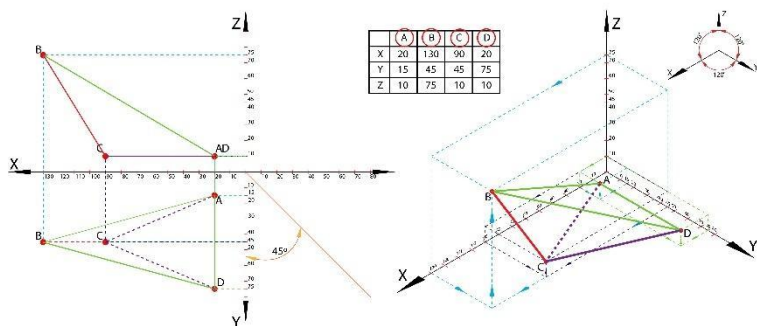


Рис.5.13 – Покрокове виконання роботи. Крок 11.

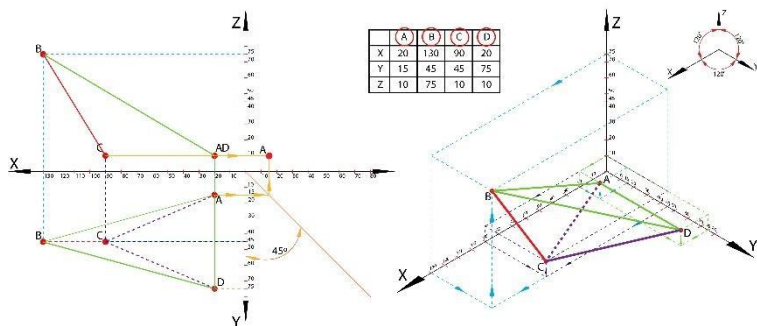


Рис.5.15 – Покрокове виконання роботи. Крок 12.

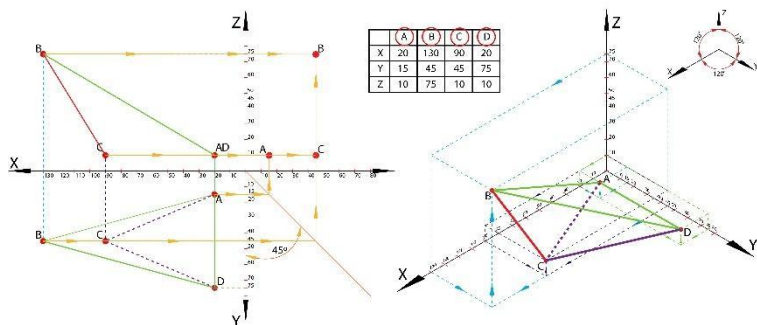


Рис.5.16 – Покрокове виконання роботи. Крок 13.

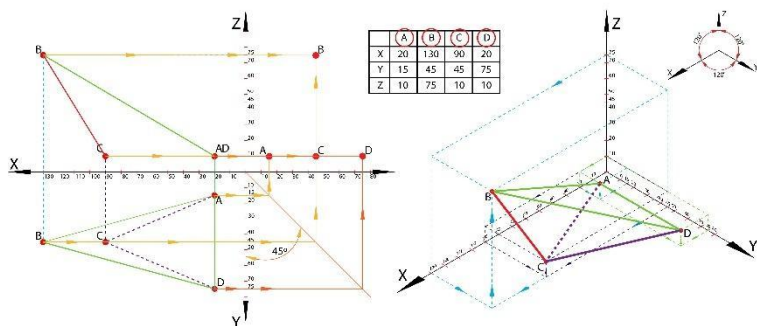


Рис.5.17 – Покрокове виконання роботи. Крок 14.

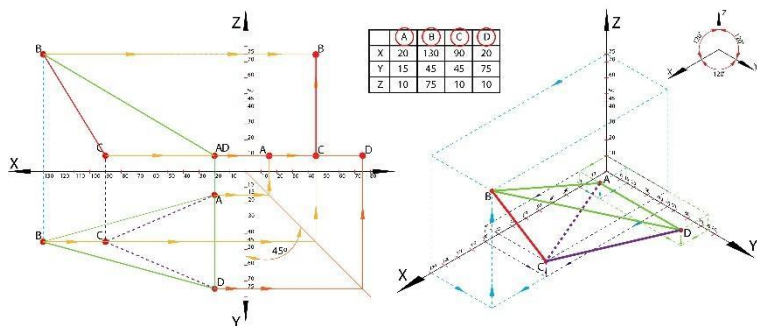


Рис.5.18 – Покрокове виконання роботи. Крок 15.

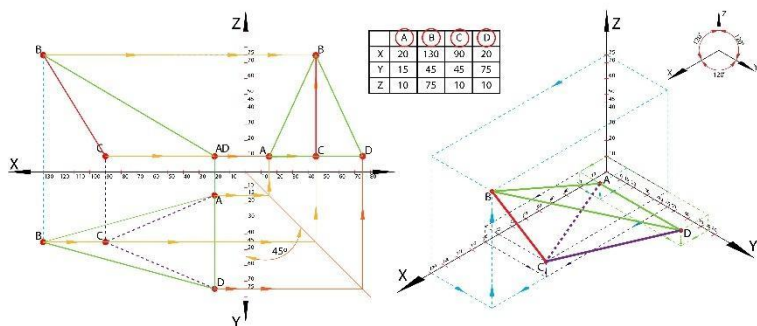


Рис.5.19 – Покрокове виконання роботи. Крок 16.

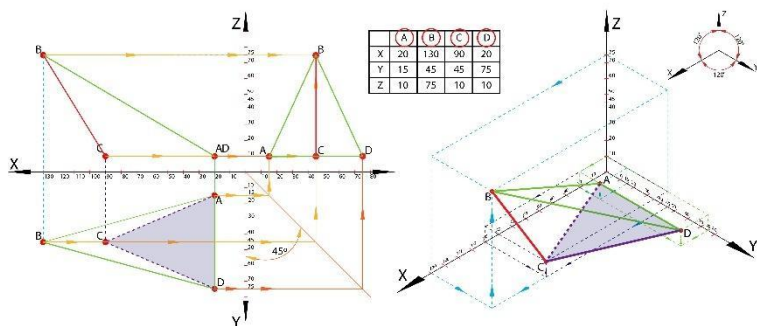


Рис.5.20 – Покрокове виконання роботи. Крок 17.

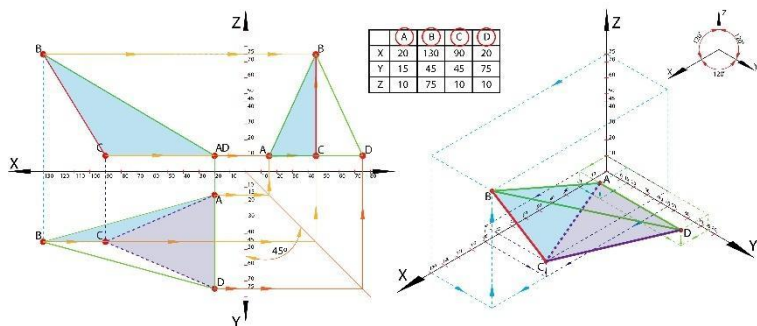


Рис.5.21 – Покрокове виконання роботи. Крок 18.

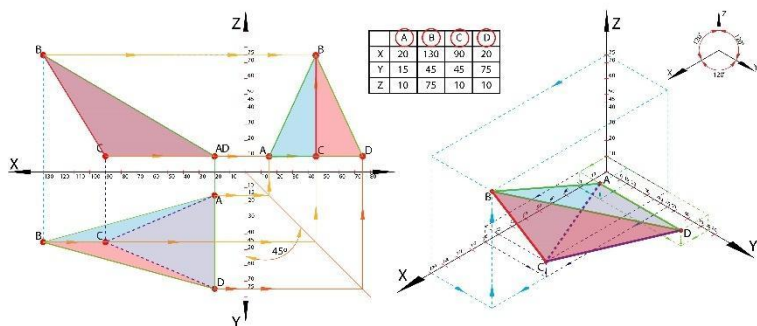


Рис.5.22 – Покрокове виконання роботи. Крок 19.

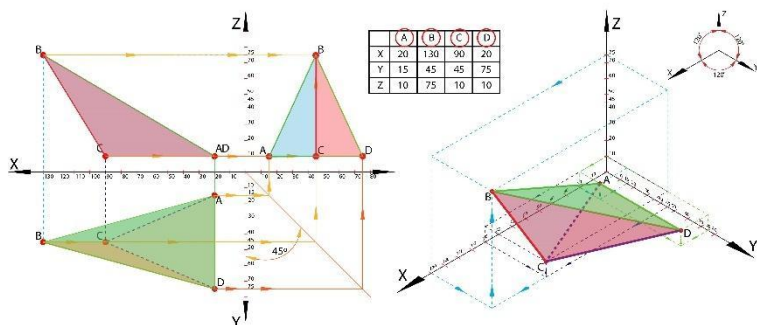


Рис.5.23 – Покрокове виконання роботи. Крок 20.

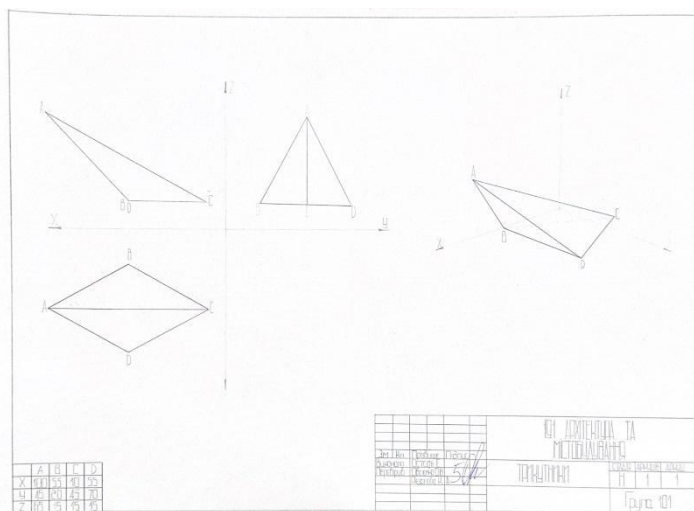


Рис.4.22 – приклад виконання роботи: “Ортогональна та аксонометрична проекція багатокутника”

Практична робота №6. Ортогональна та аксонометрична проекція групи геометричних фігур.

Постановка завдання :

На форматі А3 на першому листі викреслити ортогональні проекції групи геометричних фігур згідно варіанту

(рис. 6.1), на другому листі формату А3 зобразити аксонометричне зображення групи геометричних фігур.

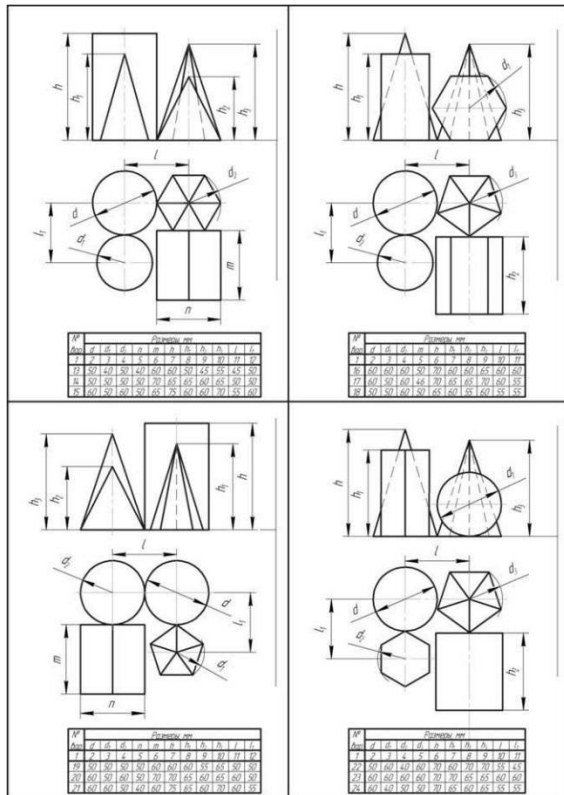


Рис.6.1 – Варіанти завдання “Ортогональна та аксонометрична проекція групи геометричних фігур”

Лекційний матеріал

6.1. Проектування геометричних тіл

Загальні положення

щоб накреслити складну технічну деталь, треба навчитися будувати проекції простих геометричних тіл, з яких складаються деталі - призми, циліндрів, конусів, куль тощо. Зобразити і прочитати креслення геометричного тіла означає не тільки вміти за розмірами побудувати проекції, а й провести

повний аналіз фігури. Останнє означає, що треба вмісти визначити і показати на кресленні ребра, грані, вершини, твірні, їх розташування між собою і по відношенню до площин проєкцій, показати видимі і невидимі елементи, знайти проєкції точок, що лежать на поверхні тіла, проставити розміри.

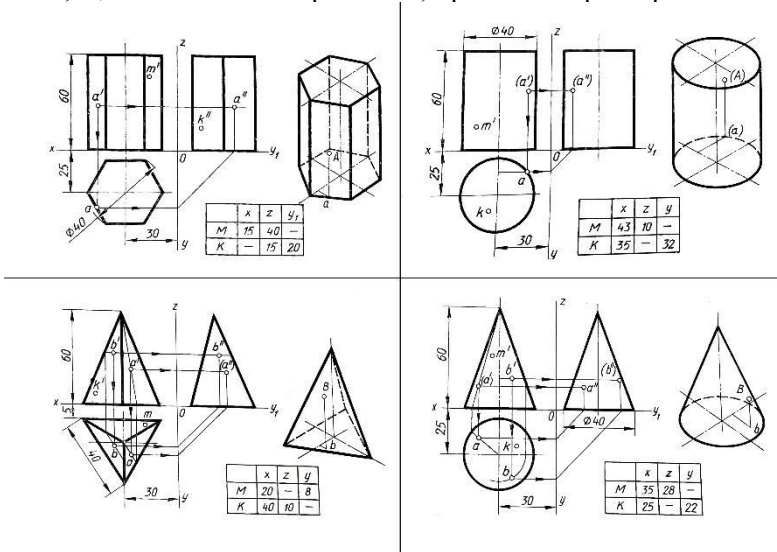


Рис.6.2 – приклад побудови основних фігур в ортогональних проєкціях та аксонометрії

6.2. Побудова кола в ізометрії

Крок 1. Будують ромб зі стороною, що дорівнює діаметру кола (рис. 6.3). Для цього через точку O проводять ізометричні осі x і y і на них з точки O відкладають відрізки, що дорівнюють радіусу кола. Через точки a , b , c і d проводять прямі, паралельні осям, отримують ромб.

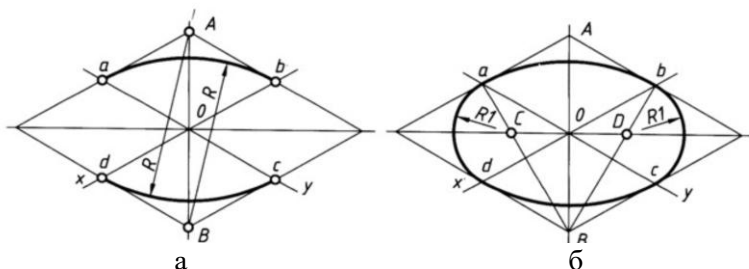


Рис.6.3 – побудова кола в аксонометрії

Аксонометричні проєкції

Крок 2. Вписують в ромб овал. Для цього радіусом $B=A_d=A_c=B_a=B_b$ з вершин, що лежать навпроти великої діагоналі до середини протилежної сторони, описують дуги.

Крок 3. З вершин, що лежать навпроти великої діагоналі A, B проводять відрізки до середини протилежної сторони. На перетині цих відрізків і великої діагоналі утворились точки C і D. Далі проводимо малі дуги радіусом $R_1=C_a=C_d=D_b=D_c$.

Практична робота №7. Аксонометричне зображення зрізаної призми.

Постановка завдання :

На форматі А3 ліворуч викреслити ортогональні проекції та натуральний вигляд перерізу зрізаної призми згідно варіанту (рис. 7.1), праворуч зобразити аксонометричне зображення даного призми.

Практична робота №8. Розгортка зрізаної призми.

Постановка завдання :

На форматі А3 викреслити розгортку зрізаної призми згідно варіанту (рис. 7.1)

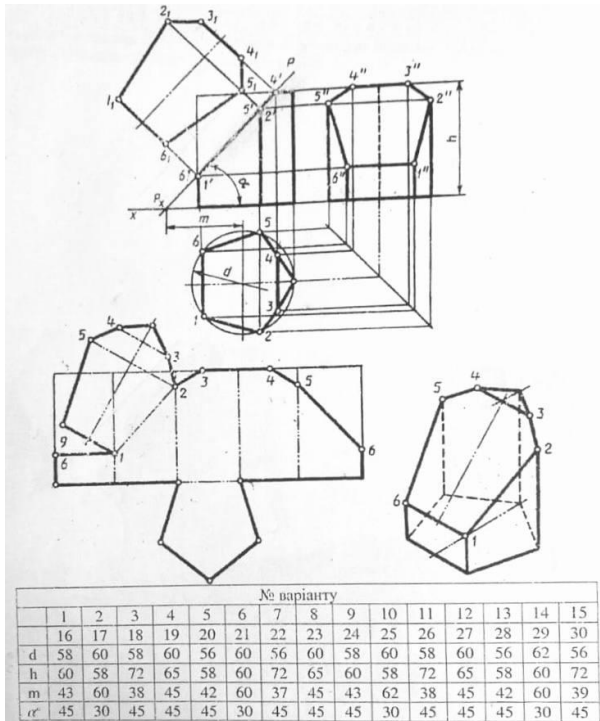


Рис.7.1 Варіанти завдання “Аксонометричне зображення зрізаної призми”

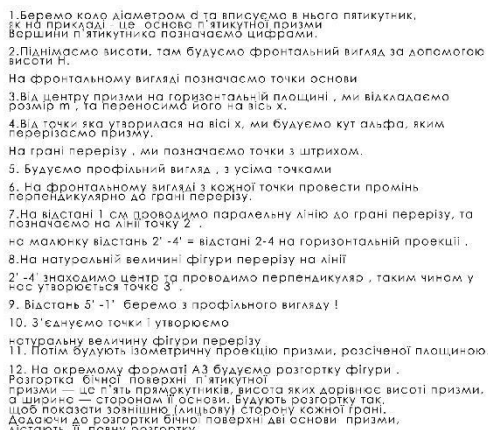
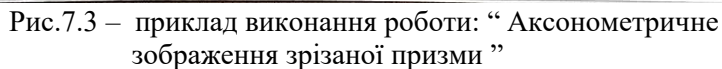


Рис.7.2 – Покрокове виконання роботи “Аксонетричне зображення зрізаної призми”



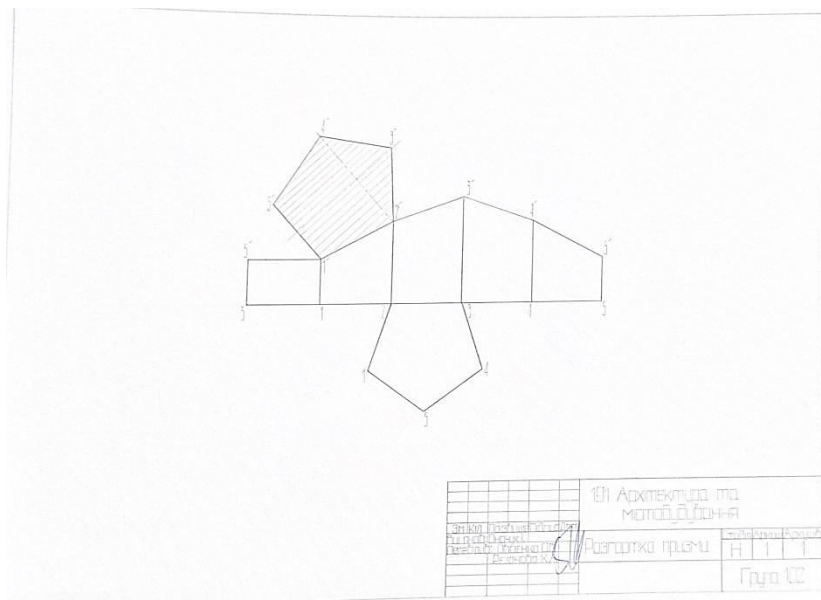


Рис. 7.4 і 1 риклад виконання роботи:

нї tSLGstas Озрізаної призмиò

Практична робота №9. Аксонометричне зображення зрізаного циліндра.

Постановка завдання :

На форматі А3 ліворуч викреслити ортогональні проєкції та натуральний вигляд перерізу зрізаної призми згідно варіанту (рис. 8.1), праворуч зобразити аксонометричне зображення даного призми.

Практична робота №10. Розгортка зрізаного циліндра.

Постановка завдання :

На форматі А3 викреслити розгортку зрізаної призми згідно варіанту (рис. 8.1)

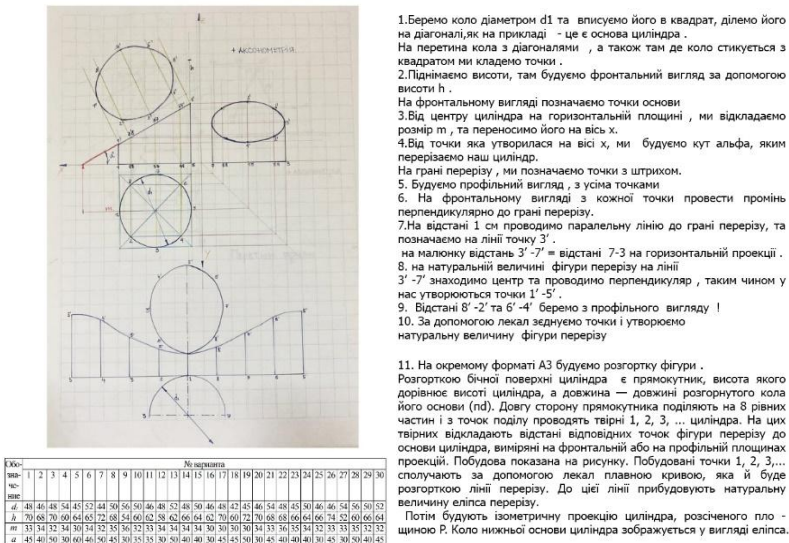


Рис.8.1 – Варіанти завдання та покрокове виконання роботи “Аксонетричне зображення зрізаного циліндра”

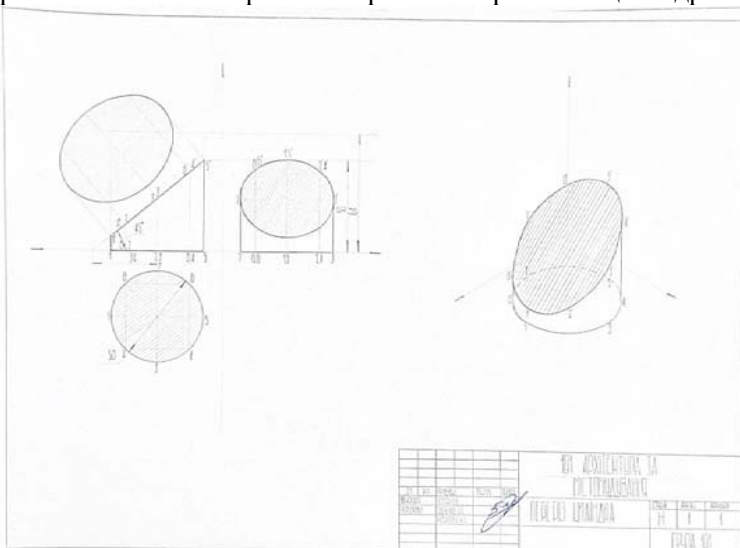
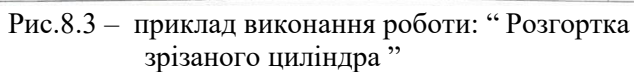
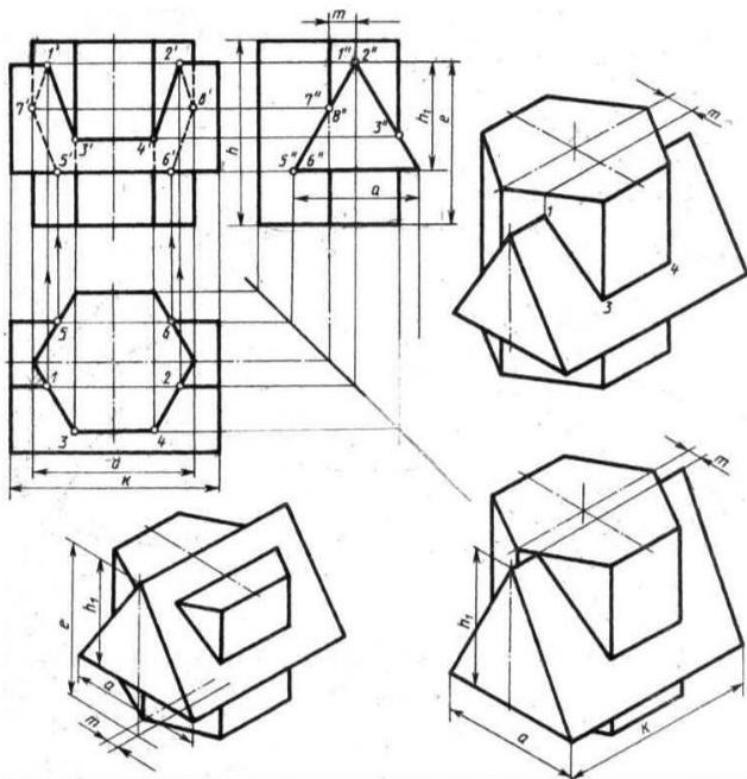


Рис.8.2 – приклад виконання роботи: “Аксонетричне зображення зрізаного циліндра”

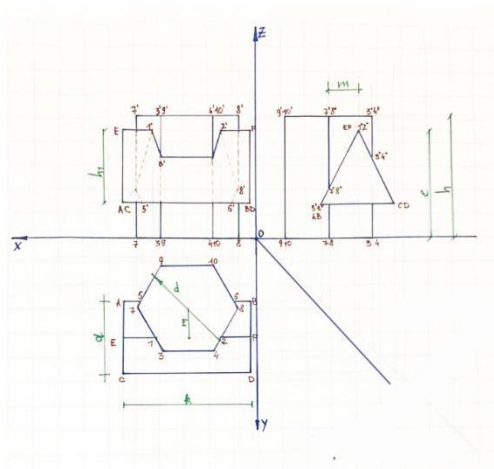


На форматі А3 ліворуч викреслити ортогональні проєкції двох призм, що перетинаються згідно варіанту (рис. 11.1), праворуч зобразити аксонометричне зображення даних призм.



№ варіанту															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d	55	54	70	56	55	54	70	56	54	56	70	54	55	54	70
h	65	72	70	68	64	72	68	68	65	71	70	68	62	72	70
m	10	8	16	16	10	8	14	16	9	8	14	16	10	8	15
e	55	72	75	60	56	72	76	60	55	71	75	60	55	72	76
h ₁	38	45	48	40	38	45	47	40	38	45	48	40	38	45	47
a	44	45	52	40	44	45	50	40	44	45	52	40	44	45	50
k	74	84	108	70	74	84	110	70	74	84	110	70	74	84	108

Рис.11.1 – Варіанти завдання “Взаємний перетин поверхонь”



Покрокове виконання роботи - Взаємний перетин поверхонь

Крок 1. Визначаємо 3 площини проекції. Спочатку креслимо 3 проекції шестигранної призми, яка основою лежить на горизонтальній площині проекції.

Крок 2. Тепер згідно розмірів, починаючи з профільної проекції, креслимо трикутну призму. Уважно дивимось розміри.

Крок 3. Для того щоб побудувати лінію перетину, на профільній проекції проставляємо точки на місцях де перетинаються будь-які ребра однієї призми з поверхнею іншої.

Крок 4. Проектуємо ці точки на 2 інші проекції. На фронтальній проекції, з'єднавши точки між собою, ми отримаємо лінію перетину. Невидимі контури виконуємо тонкою лінією.

Крок 5. Переходимо до аксонометричного зображення. Будуємо осі в прямокутній ізометрії і креслимо шестигранну призму.

Крок 6. Трикутну призму вписуємо в такий самий послідовності, як на комплексному кресленні.

Крок 7. Отримавши всі 6 точок трикутної призми з'єднаємо їх між собою і отримаємо трикутну призму. Для того щоб побудувати лінію перетину проектуємо точки на аксонометричному зображенні.

Крок 8. Проектуємо лінію перетину на верхній основі, в тому випадку, якщо трикутна призма виходить вище верхньої основи шестигранної призми.

Лінія перетину готова.

Рис.11.2 – Покрокове виконання роботи “Взаємний перетин поверхонь”

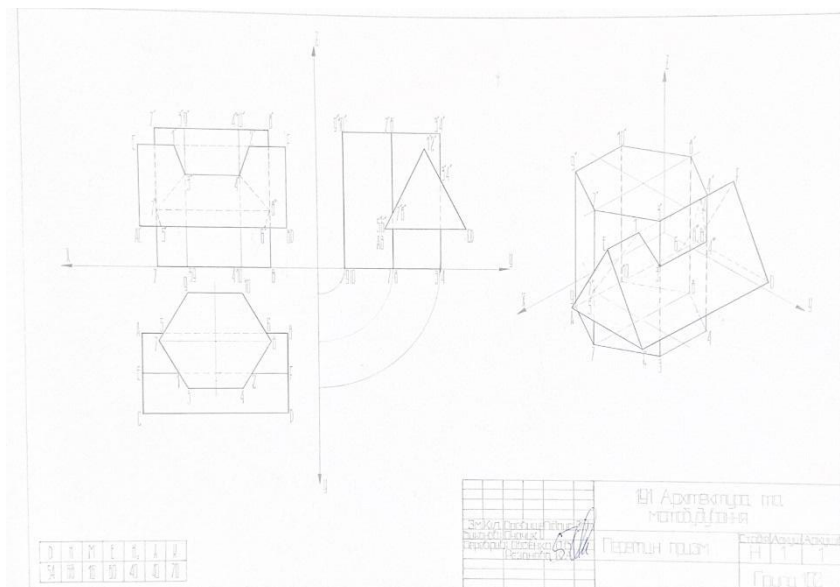


Рис.11.3 – приклад виконання роботи: “Взаємний перетин поверхонь”

Практична робота №12. Аксонометрія архітектурної деталі.

Постановка завдання :

На форматі А3 ліворуч викреслити ортогональні проекції архітектурної деталі згідно варіанту (рис. 12.1, 12.2, 12.3),

праворуч

зобразити аксонометричне зображення даної деталі.

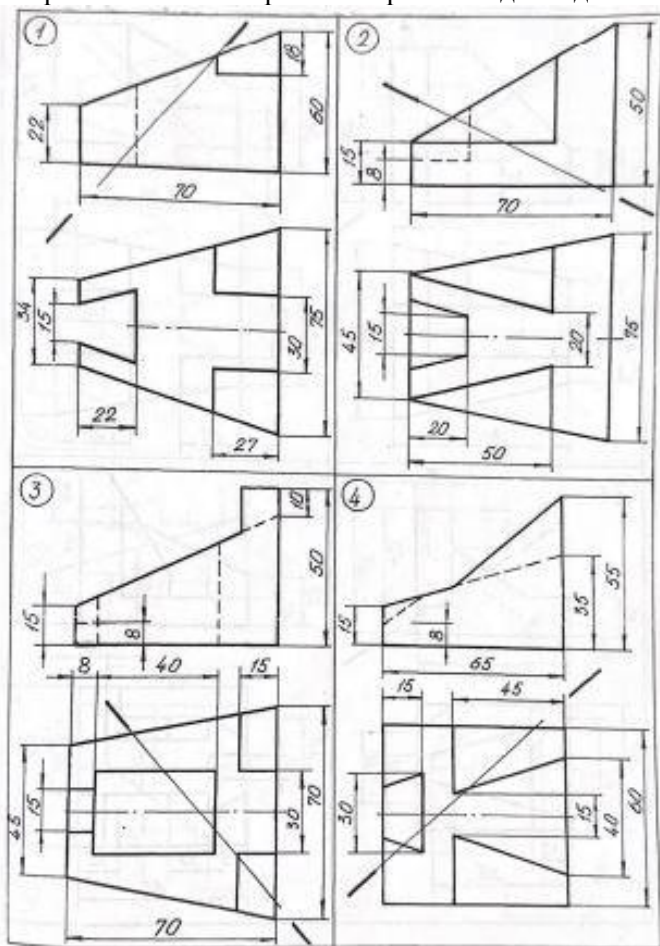


Рис.12.1 – Варіанти завдання “Аксонометрія архітектурної деталі” (частина 1)

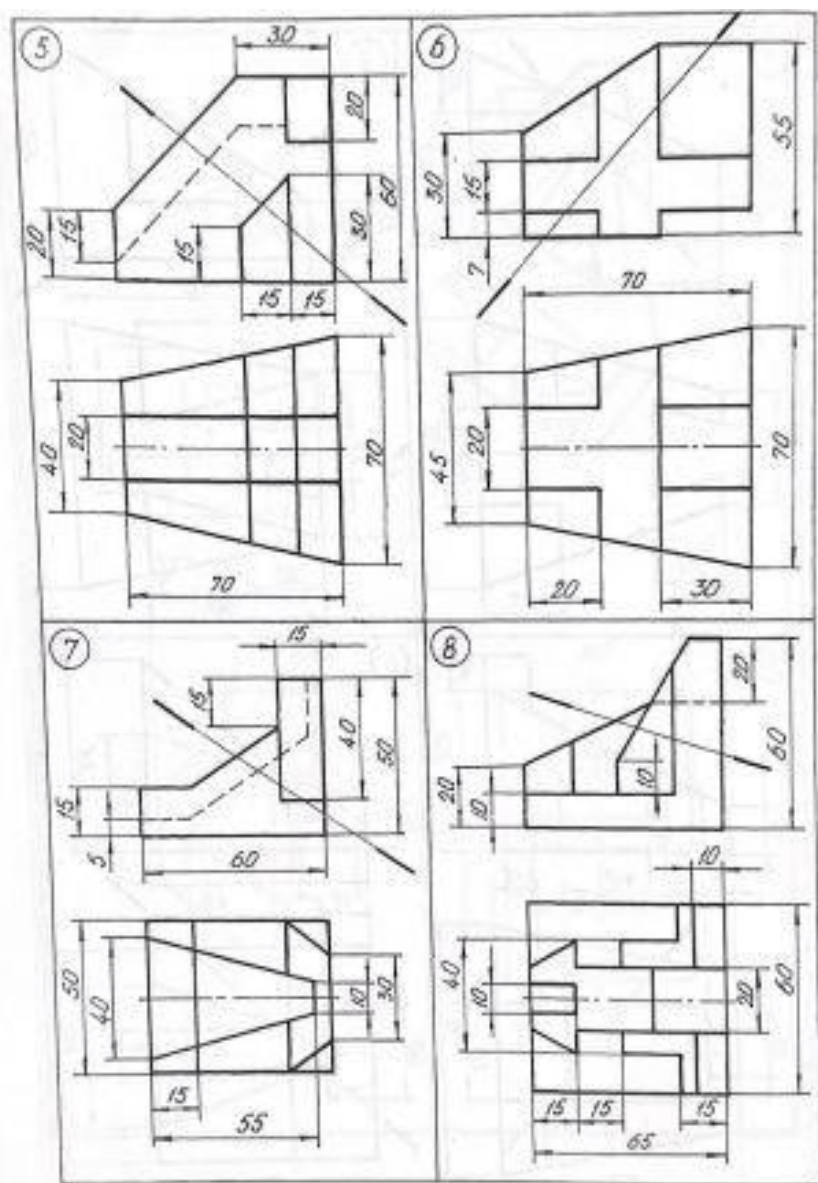


Рис.12.2 – Варіанти завдання “Аксонетрія архітектурної деталі” (частина 2)

Список використаної літератури

1. Антонович Є.А., Василюшин Я.В., Шпільчак В.А. Креслення: навч. посібник / за ред. проф. Є.А. Антоновича. – Львів: Світ, 2006. – 512 с., іл.
2. Кащенко О.В., Ботвіновська С.І., Левіна Ж.Г., Ніколаско Т.Г. Графіка креслення. Навчальний посібник для студентів і абітурієнтів. – Київ: КНУБА, 2011. – 157 с.
3. ДСТ України БА. 2.4. – 4 – 95 (ГОСТ 21.101–93). Основні вимоги до робочої документації. – Чинний з 01.07.95 р.
4. Нарисна геометрія. Практикум / Є.А. Антонович, Я.В. Василюшин, О.В. Фольта та ін. / за ред. Є.А. Антоновича. – Львів: Світ, 2004. – 528 с.
5. Деревянчук О.В., Домініков М.М., Кравченко Г.О. Нарисна геометрія та інженерна графіка: навч. посібник. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 208 с.
ISBN 978-966-423-793-9
6. Графіка-креслення : навч. посібник / О. В. Кащенко та ін. – Київ : КНУБА, 2015. – 158 с
7. Нарисна геометрія та основи архітектурної графіки: Навчальний посібник/ С.І. Пустюльга, В.Р. Самостян. – Луцьк: Вежа, 2020. – 318 с.

Навчальне видання

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ
(архітектурна графіка)

*Методичні вказівки та завдання до виконання практичних робіт
для студентів спеціальності G17 «Архітектура та містобудування»*

II семестр

Укладачі: *К.А. Рєзанова, О.В. Овсієнко, Ю.Т. Собко*

Відповідальний за випуск *Фодчук І.М.*

Технічний редактор *Чораєва Г.К.*

Електронне видання

Підписано до друку 28.07.2025

Умов.-друк. арк. 3,6. Обл.-вид. арк. 3,8.

Зам. Н-058.

Видавництво Чернівецького національного університету.

58002, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.

e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 891 від 08.04.2002.

