

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

Ю. М. КОВАЛЬОВ, М. В. ТЕРЕХОВА,
М. Г. МАКАРЕНКО, Л. С. ДУБОВИК,
В. Г. ШЕВЧЕНКО

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

Завдання
для практичних занять
та самостійної роботи

Практикум

VIVERE!
VINCERE!
CREARE!

Київ 2016

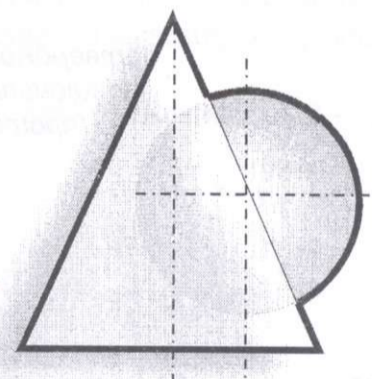
Ю. М. Ковальов, М. В. Терехова, М. Г. Макаренко,
Л. С. Дубовик, В. Г. Шевченко

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

Завдання
для практичних занять
та самостійної роботи

Практикум

5-те видання, стереотипне



Група _____

Студент _____

Викладач _____

Київ 2016

УДК 514.18.001.57(076.5)

ББК В 81.19р

З 133

Автори-укладачі:

Ю. М. Ковальов, М. В. Терехова, М. Г. Макаренко,
Л. С. Дубовик, В. Г. Шевченко

Рецензенти:

Ю. О. Дорошенко — д-р техн. наук, проф.,
С. Ф. Пилипака — д-р техн. наук, проф.,
О. Т. Башта — канд. техн. наук, проф.

Затверджено методично-редакційною радою
Національного авіаційного університету
(протокол № 2/10 від 18.03.2010 р.)

Нарисна геометрія. Завдання для практичних занять та самостійної роботи: практикум / Ю. М. Ковальов, М. В. Терехова, М. Г. Макаренко [та ін.]. — 5-те вид., стер. — К. : НАУ, 2016. — 56 с.

ISBN 978-966-598-561-7

Практикум містить тестові завдання та умови завдань для практичних занять і самостійної роботи студентів, яка є основою для проведення проміжного модульного контролю з дисциплін «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Інженерна графіка».

Для студентів напрямів: 6.020207 «Дизайн», 6.050101 «Комп'ютерні науки», 6.050102 «Комп'ютерна інженерія», 6.050201 «Системна інженерія», 6.050604 «Енергомашинобудування», 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 6.050801 «Мікро- та наноелектроніка», 6.050802 «Електронні пристрої та системи», 6.050901 «Радіотехніка», 6.050902 «Радіоелектронні апарати», 6.051101 «Авіа- та ракетобудування», 6.060101 «Будівництво», 6.060102 «Архітектура», 6.070103 «Обслуговування повітряних суден».

УДК 514.18.001.57(076.5)
ББК В 81.19р

© Ковальов Ю. М., Терехова М. В., Макаренко
М. Г. [та ін.], 2007, 2011, 2013, 2014, 2016
© НАУ, 2007, 2011, 2013, 2014, 2016

ISBN 978-966-598-561-7

ПЕРЕДМОВА

Навчальний процес курсу «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» складається з лекцій, практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи. Практикум є основою для проведення модульного контролю в першому семестрі.

У процесі навчання студенти вивчають теоретичний матеріал і виконують завдання під час практичних занять під керівництвом викладача і під час самостійної роботи. На практичних заняттях здійснюється контроль засвоєння матеріалу, розв'язуються задачі, наведені в практикумі. Контроль підготовки до практичних занять проводиться за результатами відповідей студента на тестові завдання до кожної теми у даному практикумі і за результатами розв'язання поточних контрольних рейтингових завдань (ПКРЗ).

У процесі самостійної роботи здійснюється підготовка до лекцій і практичних занять, виконання домашніх завдань та графічних робіт.

Наприкінці курсу складається іспит (диференційований залік), для допуску до якого потрібно пред'явити практикум і альбом графічних робіт (приклад оформлення титульного аркуша альбома наведено в додатку 3).

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Позначення записують літерами чи цифрами, виконаними шрифтом 5 типу Б з нахилом. При цьому точки позначають великими літерами латинського алфавіту від A до O , крім F та H , чи арабськими цифрами, наприклад $A, B, I, 2$.

Лінії позначають малими латинськими літерами, наприклад a, c, e .

Площини проєкцій — горизонтальну, фронтальну і профільну — відповідно Π_1, Π_2, Π_3 .

Площини (поверхні) позначають великими літерами грецького алфавіту, наприклад Δ, Σ, Ω , а також малими грецькими літерами, наприклад α, β .

Проекції фігур супроводжують нижніми індексами: 1 — для горизонтальної, 2 — для фронтальної і 3 — для профільної проєкцій, наприклад A_1, B_2, C_3 .

Застосовують математичні знаки, наведені в табл. 1.

* — позначено завдання підвищеної складності

Таблиця 1

МАТЕМАТИЧНІ ЗНАКИ, ВИКОРИСТАНІ В ПРАКТИКУМІ

Знак	Значення	Приклад застосування
\in, \ni, ϵ	інцидентність	$A \in a$ — точка A належить лінії a ; $a \ni A$ — лінія a містить точку A
\cap	перетин	$a \cap c$ — лінії a та c перетинаються
\parallel	паралельність	$a \parallel c$ — прями a та c паралельні
\perp	перпендикулярність	$a \perp c$ — прями a та c перпендикулярні одна одній
\nparallel	мимобіжність	$a \nparallel c$ — прями a та c є мимобіжними
$=$	результат дії	$a \cap c = K$ — точка K є результатом перетину прямих a та c
\equiv	тотожність	$A \equiv T$ — точки A та T тотожні
\sphericalangle	лінійний чи двогранний кут	$\sphericalangle ABC$ — лінійний кут з вершиною в точці B
\sphericalangle	прямий кут	$\sphericalangle IAC$ — двогранний кут при ребрі AC є прямим
\triangle	трикутник (трикутний відсік)	$\triangle LKT$ — трикутник з вершинами в точках L, K, T
\Rightarrow	наслідок	$(A) \Rightarrow (B)$ — вираз A має наслідком вираз B
∞	нескінченність	$\infty 4$ — нескінченна множина має число 4

Тема 1. ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНЬ

1.1. Тестові завдання

1.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

1.1.1.1. Формат А4 утворюють діленням більшої сторони формату

1 — А0; 2 — А3; 3 — А1.	Відповідь
-------------------------	-----------

1.1.1.2. Формат А4 має розмір

1 — 1189x 1682; 2 — 210x 297; 3 — 297x 420.	Відповідь
---	-----------

1.1.1.3. Товщина суцільної основної лінії ^ на кресленні повинна бути в межах

1 — від 0,5 до 1,4 мм; 2 — від 0,7 до 1,4 мм; 3 — від 0,5 до 1,0 мм	Відповідь
---	-----------

1.1.1.4. Товщина суцільної основної лінії 5 вибирається залежно від

1 — величини зображення; 2 — складності зображення; 3 — формату креслення; 4 — величини і складності зображення, а також формату креслення.	Відповідь
---	-----------

1.1.1.5. Штрихпунктирні лінії повинні закінчуватися

1 — штрихами; 2 — точками.	Відповідь
----------------------------	-----------

1.1.1.6. Штрихпунктирні лінії повинні перетинатися

1 — штрихами; 2 — точками.	Відповідь
----------------------------	-----------

1.1.1.7. Товщина штрихпунктирної лінії, потовщеної відносно товщини основної лінії, дорівнює

1 — від $\frac{3}{2}$ до $\frac{2}{3}$; 2 — від $\frac{6}{3}$ до $\frac{6}{2}$.	Відповідь
---	-----------

1.1.1.8. Розмір шрифту И написів на кресленні визначає

1 — висота великих літер; 2 — висота малих літер.	Відповідь
---	-----------

1.1.1.9. Із наведеного ряду цифр 2,5; 4; 5; 7; 10; 14 не позначає розміру шрифту И цифра

А — 2,5; Б — 4; В — 7; Г — 14.	Відповідь
--------------------------------	-----------

1.1.1.10. За ГОСТ 2.304 — 81 на кресленнях використовують шрифти типів

1 - А і В; 2 — А і Б.	Відповідь
-----------------------	-----------

1.1.1.11. Шрифти з нахилом виконують під кутом

1 — 45°; 2 — 55°; 3 — 75°; 4 — 85°.	Відповідь
-------------------------------------	-----------

1.1.1.12. Товщина ліній шрифту *сі* типу Б дорівнює

1 — 1/14A; 2 — 1/10й; 3 — 1/20Л.	Відповідь
----------------------------------	-----------

1.1.1.13. Відстань *a* між літерами у слові дорівнює

1 — $2c$; 2 — $СП$.	Відповідь
-----------------------	-----------

1.1.1.14. Мінімальна відстань *e* між словами дорівнює

$\sqrt{Ad} \cdot 2$ — esi ; 3 — M	Відповідь
---------------------------------------	-----------

1.1.1.15. Розмір зображеного виробу (або його елемента) визначає

1 — розмір зображення виробу або його елемента на кресленні; 2 — розмірне число, нанесене на кресленні	Відповідь
---	-----------

1.1.1.16. Розміри, що не підлягають виконанню за даним кресленням, а нанесені лише для зручності користування ним називають

1 — зайвими; 2 — довідковими; 3 — додатковими.	Відповідь
--	-----------

1.1.1.17. Розміри на кресленні дозволяється наносити у вигляді замкнутого ланцюга, коли

1 — один із розмірів указаний як довідковий; 2 — всі розміри у ланцюгу виконавчі; 3 — кількість розмірів у ланцюгу мінімальна, але достатня.	Відповідь
--	-----------

1.1.1.18. Розмірні лінії на кресленні закінчуються

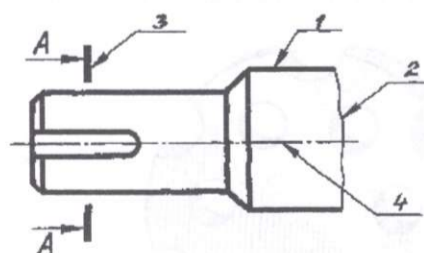
1 — кільцями; 2 — стрілками; 3 — дужками.	Відповідь
---	-----------

1.1.1.19. Виносні лінії повинні виходити за кінці стрілок розмірної лінії

А — на 1...5 мм; Б — на 1...3 мм; В — на 3...5 мм.	Відповідь
--	-----------

1.1.2. Поставте відповідно до

1.1.2.1. Зображення лінії \longleftrightarrow товщину лінії

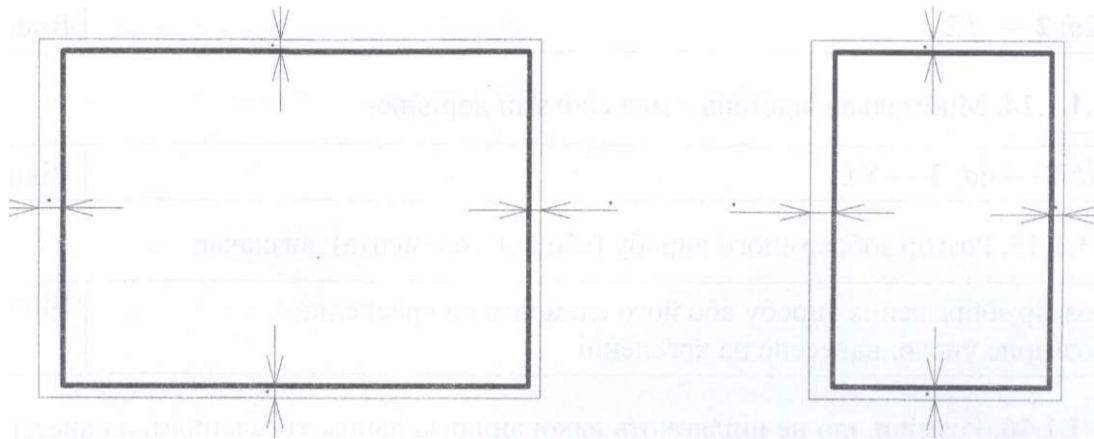


А — s ;
Б — від s до $1,5s$;
В — від $s/3$ до $s/2$

Відповідь:
1 — ___; 2 — ___;
3 — ___; 4 — ___.

1.2. Завдання для практичних занять

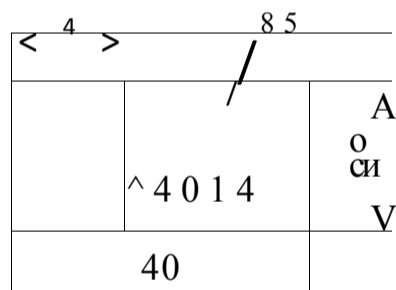
1.2.1. Нанесіть розміри зовнішніх рамок форматів аркушів А3 й А4 та відстаней до ліній внутрішньої рамки від меж цих аркушів.



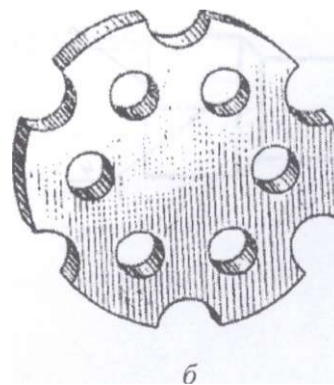
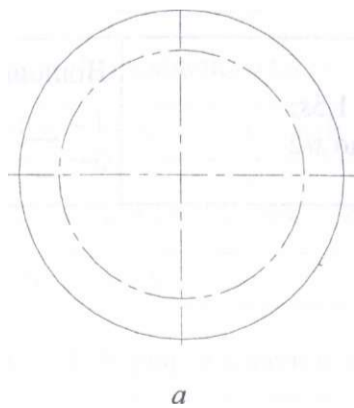
1.2.2. Запишіть перші п'ять масштабів зменшення і збільшення за стандартним рядом.

Масштаби зменшення	
Масштаби збільшення	

1.2.3. Накресліть зображення пластинки у масштабі 1 : 2 та 2,5 : 1. Нанесіть розміри.

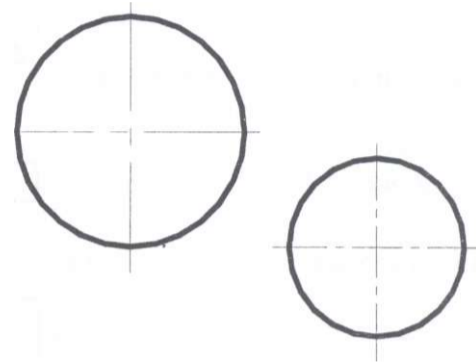


1.2.4. Зобразьте на рис. а отвори і вирізи радіусом 5 мм у пластинці (рис. б), поділивши зовнішнє коло і коло, зображене штрихпунктирною лінією, за допомогою циркуля на шість частин. Наведіть контури зображення пластинки й отворів суцільною товстою основною лінією, осьові отворів і вирізів — штрихпунктирною лінією.



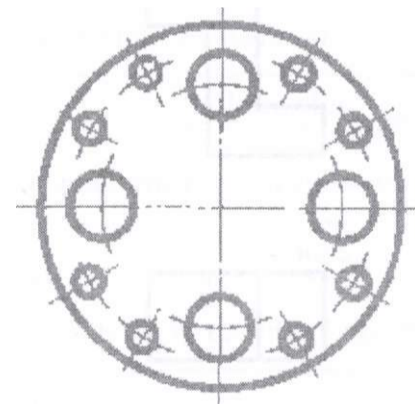
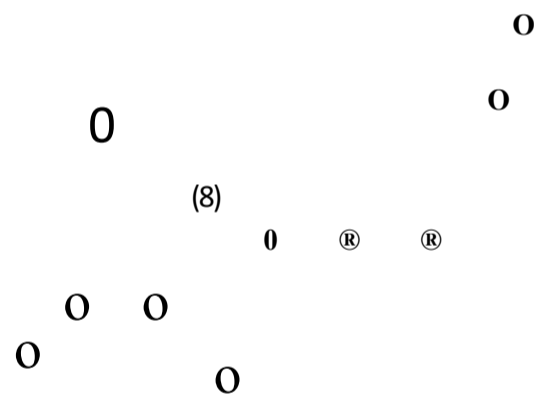
1.2.5*. Виконайте спряження сторін кута дугою радіуса 15 мм. Округлені прямі виділіть суцільною товстою основною лінією.

1.2.6*. Виконайте внутрішнє і зовнішнє спряження двох кіл дугами. Радіус дуги зовнішнього спряження — 20 мм, внутрішнього — 65 мм. Радіус зображених кіл визначте їх вимірюванням.



1.2.7*. Нанесіть на кресленні прокладки лекал діаграму залежності $V = f(a)$.

1.2.8. Побудуйте з використанням отворів і розміри їх положення.

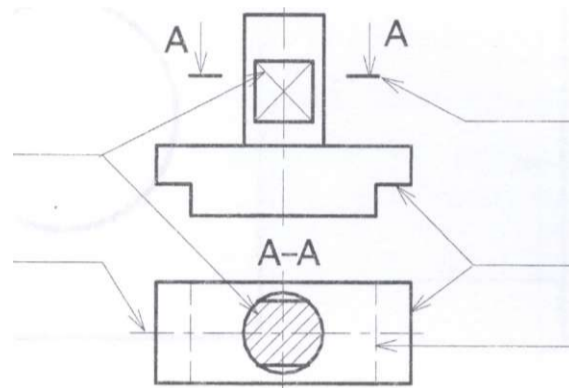


1.2.9. Виконайте на сітці напис шрифтами №7 *Виконав* (далі перша літера імені та прізвище студента). Зразок шрифтів креслярських типу Б з нахилом і рекомендована послідовність записування літер наведені в додатку 1 (рис. 1 і рис. 2).

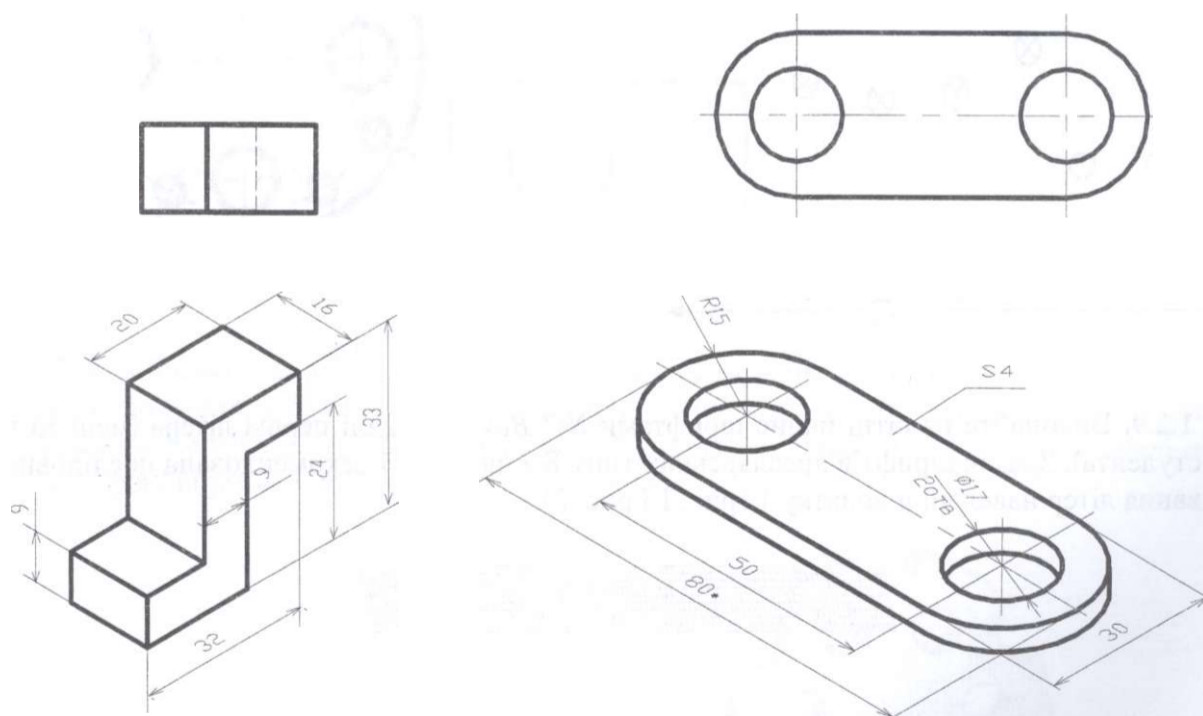
1.3. Завдання для самостійної роботи

1.3.1. Запишіть на полицях-виносках найменування застосованих ліній і їх основне призначення.

1.3.2. Побудуйте у масштабі 1:2 правильний п'ятикутник за діаметром описаного кола 100 мм.



1.3.3. Нанесіть розміри на ортогональних кресленнях виробів за даними на їх наочних зображеннях.



**Тема 2. ПРОЕКЦІЇ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ГЕОМЕТРИЧНОГО ПРОСТОРУ
(ОРТОГОНАЛЬНІ ПРОЕКЦІЇ ТОЧКИ, ПРЯМОЇ, ПЛОЩИНИ)**

2Л. Тестові завдання

2.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

2ЛЛЛ. Зображення предмета, отримане на площині за допомогою проєкціювальних променів, називають

1 — картиною; 2 — проєкцією; 3 — рисунком.	Відповідь
--	-----------

2ЛЛ.2. Метод ортогонального проєкціювання на дві взаємно перпендикулярні площини проєкцій називають методом

1 — Монжа; 2 — Піфагора; 3 — Ейлера.	Відповідь
--------------------------------------	-----------

2ЛЛ.3. Мінімальна, але достатня кількість зображень точки на її комплексному кресленні дорівнює

1 — одному; 2 — двом; 3 — трьом.	Відповідь
----------------------------------	-----------

2ЛЛ.4. На комплексному кресленні точки її профільну проєкцію позначають

1 — A_i ; 2 — A_g ; 3 — A_3 .	Відповідь
-------------------------------------	-----------

2ЛЛ.5. У масштабі комплексного креслення числові координати точки визначають

1 — відрізки прямих; 2 — числа на осях проєкцій.	Відповідь
--	-----------

2ЛЛ.6. Відрізок прямої зображується в натуральну величину на ту площину проєкцій

1 — якій він паралельний; 2 — до якої він перпендикулярний; 3 — яку перетинає під кутом 45° .	Відповідь
---	-----------

2.1.1.7. Пряма перпендикулярна площині проєкцій, якщо її зображення на цю площину проєкцій має вигляд

1 — точки; 2 — прямої, перпендикулярної до осі проєкцій; 3 — прямої, яка збігається з лінією зв'язку.	Відповідь
---	-----------

2ЛЛ.8. Площина лежить перпендикулярно до площини проєкцій, якщо задана множина точок проєкціюється на неї у вигляді

1 — прямої лінії; 2 — кривої лінії; 3 — плоскої фігури.	Відповідь
---	-----------

2.1.1.9. Відсік площини зображується на горизонтальну площину проєкцій у натуральну величину за умови проєкціювання її визначника на фронтальну площину проєкцій у вигляді

1 — прямої лінії; 2 — прямої лінії, паралельної осі x ; 3 — прямої лінії, яка перетинає вісь x під кутом 45° .	Відповідь
---	-----------

2.1.1.10. На горизонтальну площину проєкції прямий кут спроекціюється в натуральну величину між прямою загального положення та

1 — горизонтальною прямою; 2 — горизонтально-проекціювальною прямою; 3 — профільною прямою.	Відповідь
---	-----------

2.1.1.11. Відстань від точки до прямої визначають за зображенням на тій площині проєкції, до якої

1 — пряма перпендикулярна; 2 — пряма паралельна; 3 — точка і пряма задають паралельну площину.	Відповідь
--	-----------

2.1.1.12. Пряма перпендикулярна до площини, якщо її проєкції перпендикулярні до відповідних проєкцій

1 — прямої площини; 2 — двох прямих площини, що перетинаються; 3 — двох прямих рівня площини, що перетинаються.	Відповідь
---	-----------

2.1.1.13. Відстань від точки до площини можна визначити безпосередньо за кресленням, якщо площина має положення

1 — рівня; 2 — проекціювальне; 3 — рівня або проекціювальне.	Відповідь
--	-----------

2.1.1.14. Кут між двома прямими, незалежно від його величини, можна визначити безпосередньо за кресленням, якщо перетинаються

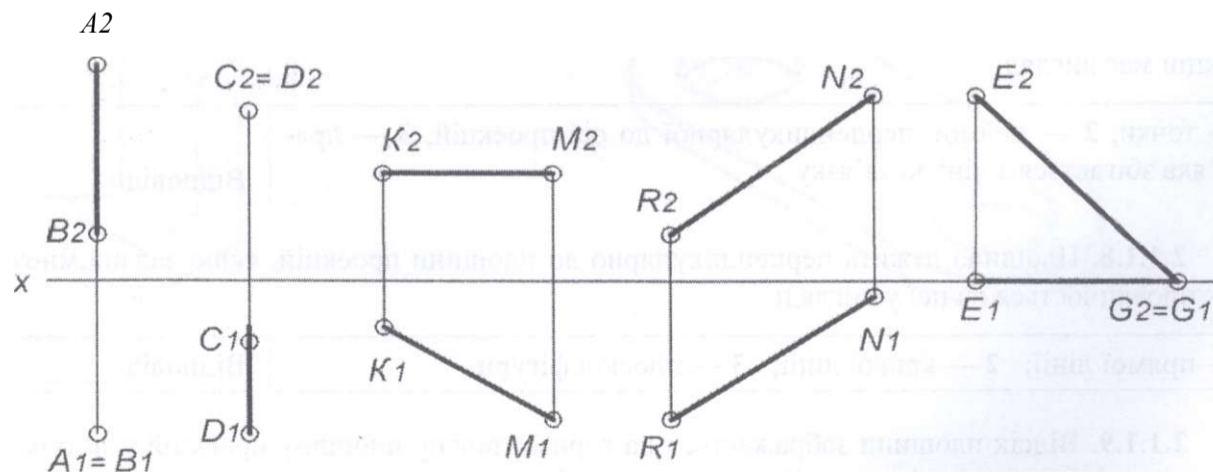
1 — дві прямі загального положення; 2 — дві прямі рівня, які задають паралельну площину проєкцій; 3 — одна пряма рівня, а друга — загального положення.	Відповідь
---	-----------

2.1.1.15. Відстань і кут між мимобіжними прямими визначають прямими безпосередньо за кресленням за умови, що одна з них — пряма рівня, а друга

1 — загального положення; 2 — проекціювальна; 3 — також рівня, але паралельна іншій площині проєкцій.	Відповідь
---	-----------

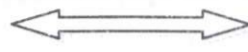
2.1.2. Поставте відповідно до

2.1.2.1. Зображення лінії $\xi \gg$ назву лінії.

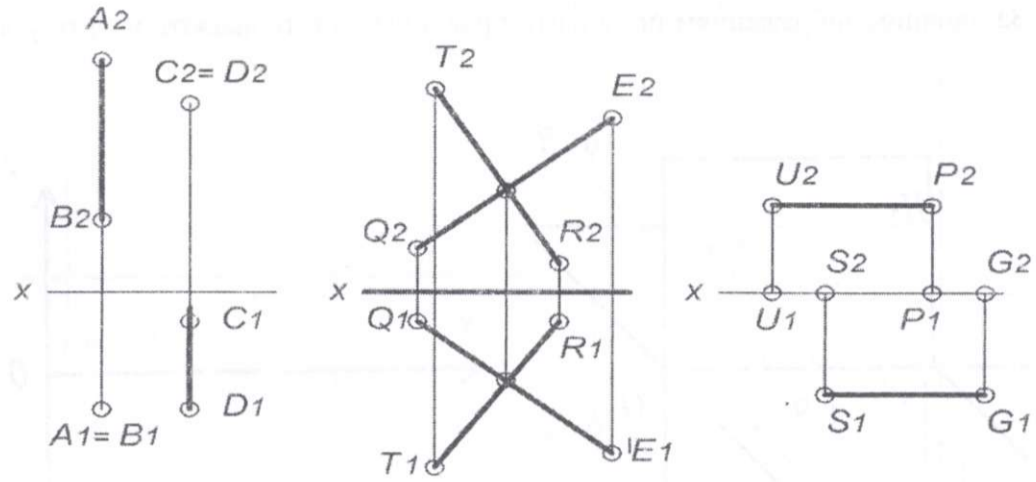


1 — горизонтальна; 2 — горизонтально-проекціювальна; 3 — фронтально-проекціювальна; 4 — фронтальна; 5 — загального положення.	Відповідь	AB CO ; KM ЯК ; EV
---	-----------	--------------------------

2.1.2.2. Зображення лінії



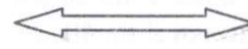
взаємне розташування ліній.



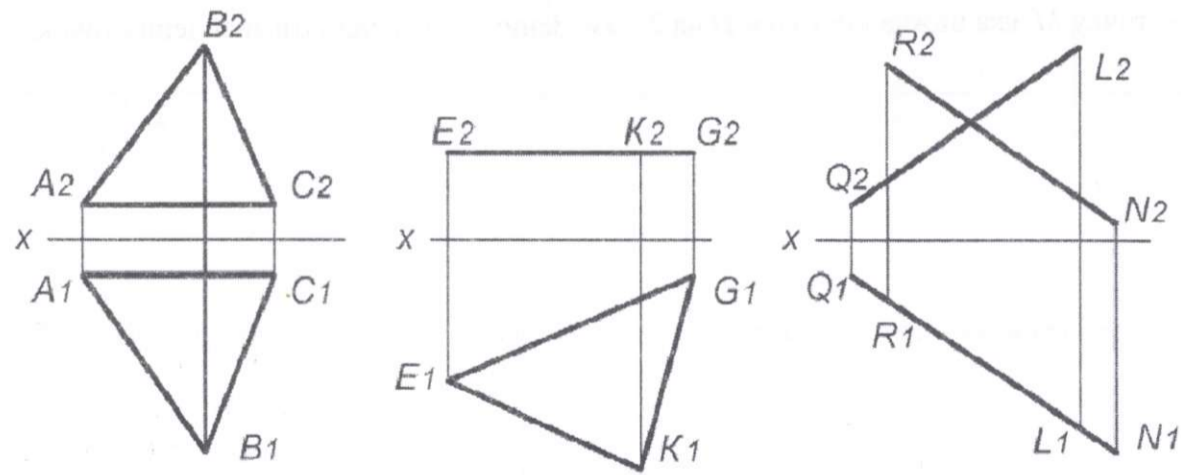
- 1 — мимобіжні прямі;
- 2 — паралельні прямі;
- 3 — прямі, що перетинаються.

Відповідь
 AB і CD _____;
 TR і QE _____;
 UP і SG _____.

2.1.2.3. Зображення площин



назву площин.

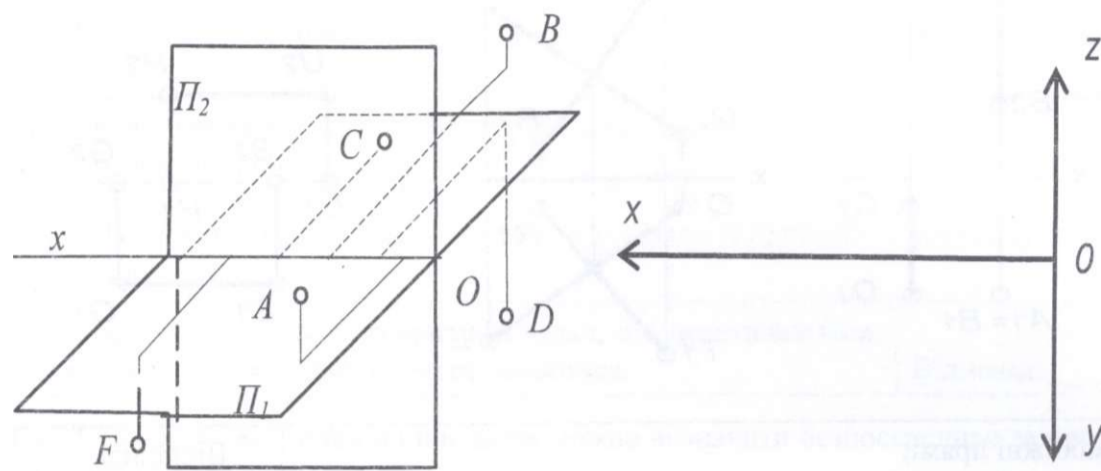


- 1 — горизонтальна;
- 2 — горизонтально-проекційвальна;
- 3 — профільно-проекційвальна.

Відповідь
 ABC _____;
 EKG _____;
 QL і RN _____.

2.2. Завдання для практичних занять

2.2.1. За наочним зображенням побудуйте проекції точок та вкажіть чверті, у яких вони лежать.



2.2.2. Виконайте комплексне креслення точки A за її координатами $A(30,40,25)$. На цьому кресленні знайдіть:

- точку B , яка вища від точки A на 15 мм;
- точку C , яка ближча до нас, ніж точка A , на 20 мм;
- точку D , яка лежить ліворуч від точки A на 40 мм;
- точку E , яка далі від нас, ніж точка D на 10 мм;
- точку M , яка нижча від точки O на 25 мм. Запишіть координати знайдених точок.

$x <$

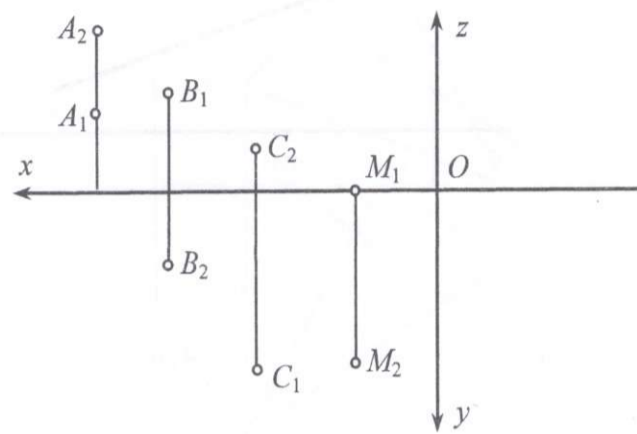
0

yy

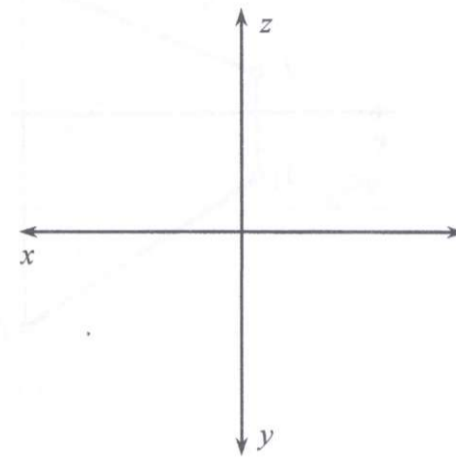
$B(\quad); C($

$); M($

2.2.3. Побудуйте профільні проекції точок з використанням постійної креслення.



2.2.4. Побудуйте зображення точки A за умов її віддаленості від площин проєкцій Π_1 , Π_2 , Π_3 на 20 мм.

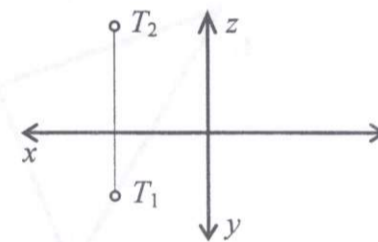
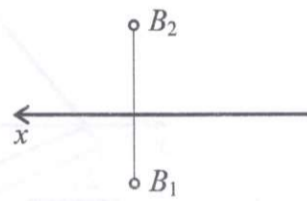
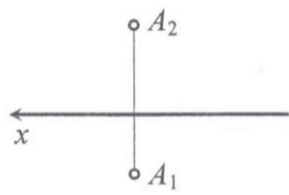


2.2.5. Побудуйте проєкції трьох відрізків прямої лінії завдовжки 20 мм, які паралельні до однієї з площин проєкцій і розміщені під заданим кутом до іншої площини.

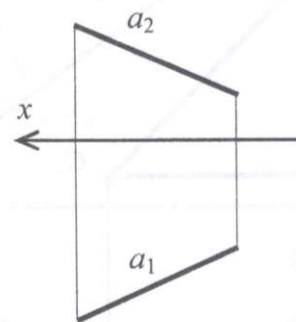
$|AC| \parallel \Pi_1, \beta = 45^\circ$

$|BK| \parallel \Pi_2, \alpha = 30^\circ$

$|TM| \parallel \Pi_3, \alpha = 45^\circ$

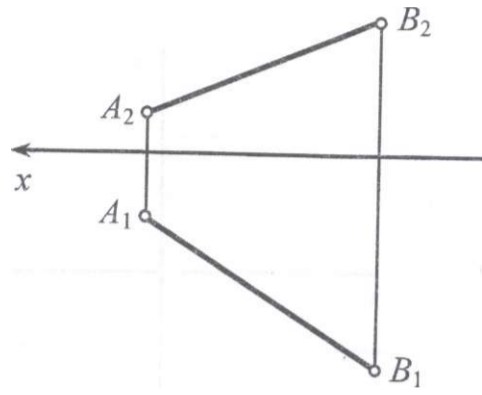


2.2.6. Побудуйте сліди прямої a та визначте чверті простору, через які вона проходить.



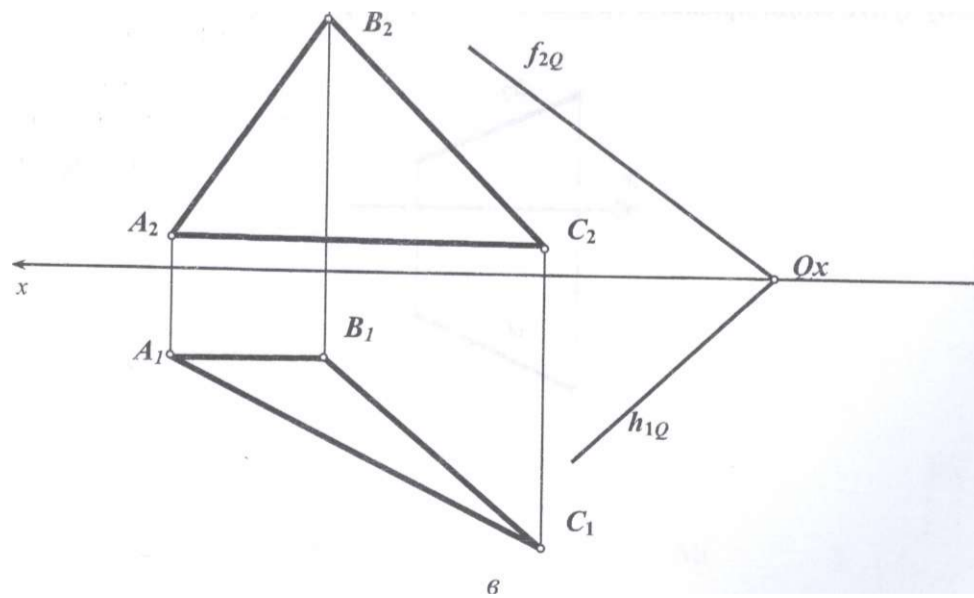
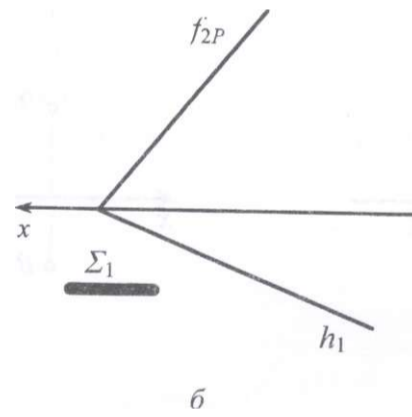
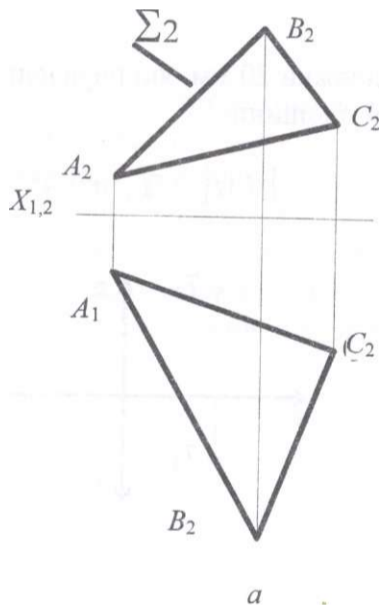
2.2.7. Визначте натуральну величину відрізка AB та кут його нахилу до площини Π_1 .

2.2.8. Визначте відстань від прямої/

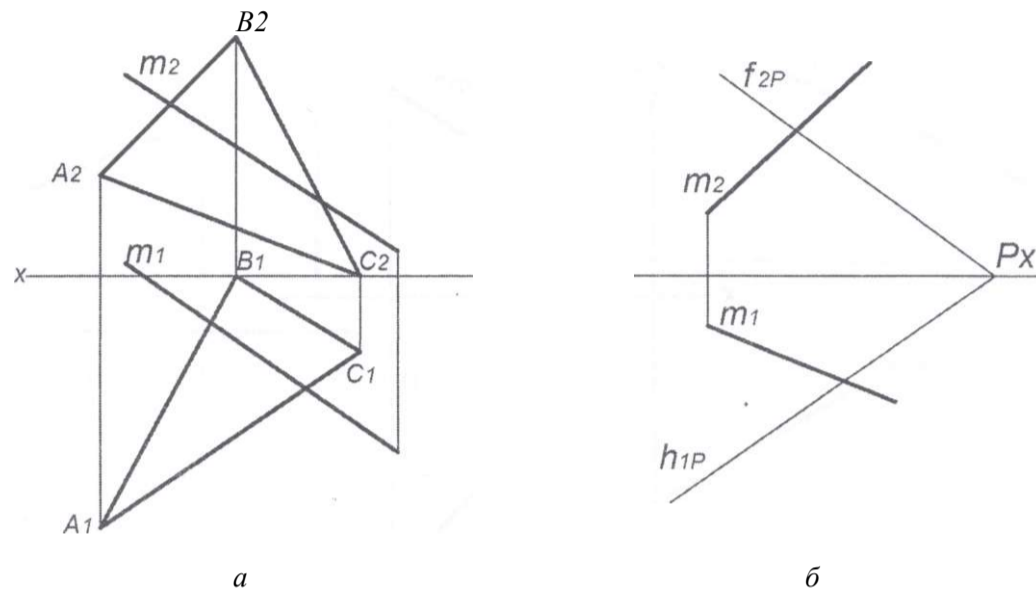


Ai

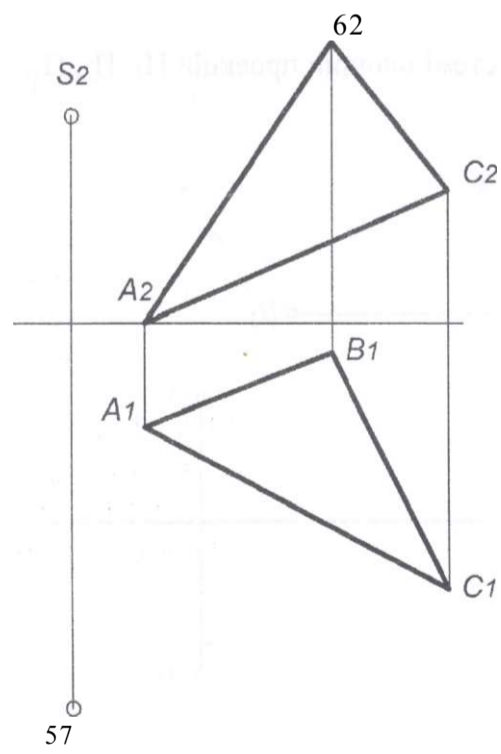
2.2.9. Побудуйте лінію перетину двох площин.



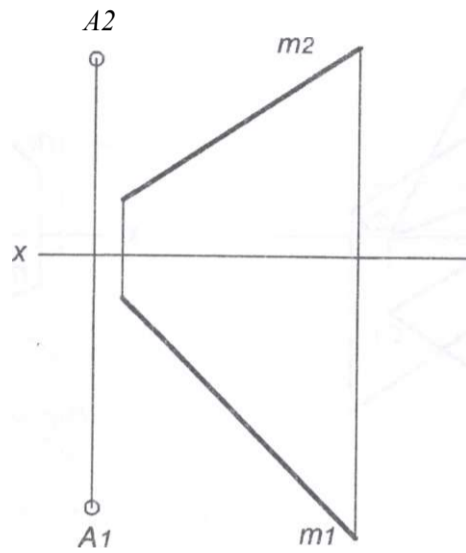
2.2.10. Знайдіть точку перетину прямої m та площини P .



2.2.11. Визначте відстань від точки 5 до площини $P(A_1B_1C_1)$. Запишіть алгоритм побудови.

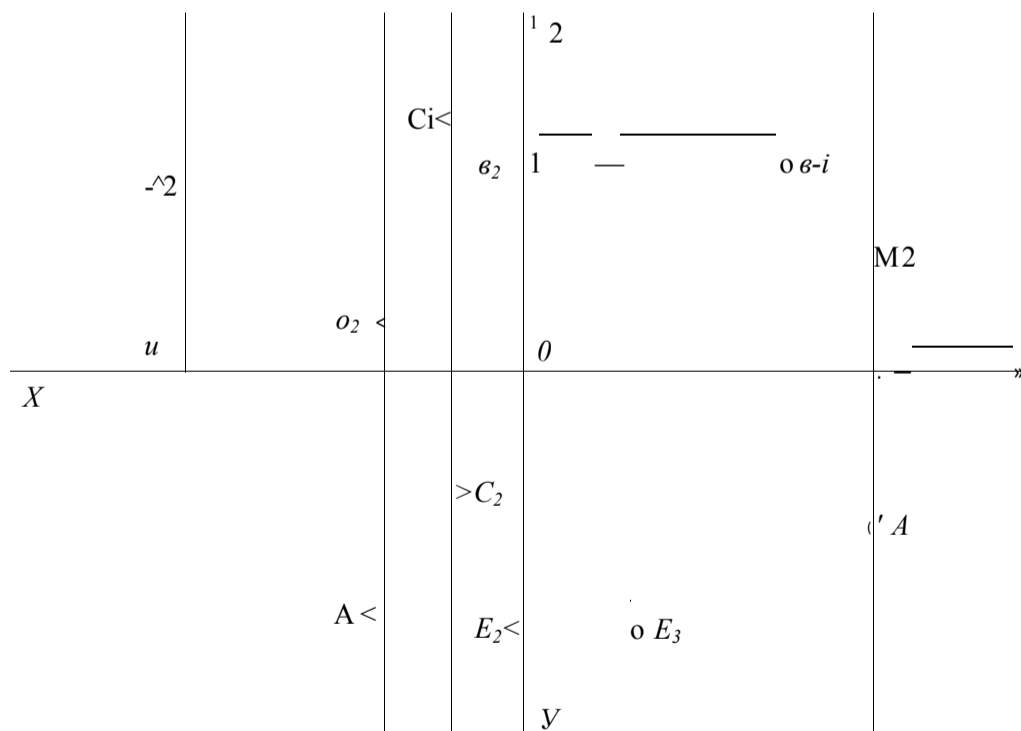


2.2.12. Визначте відстань від точки A до прямої m загального положення. Запишіть алгоритм побудови.



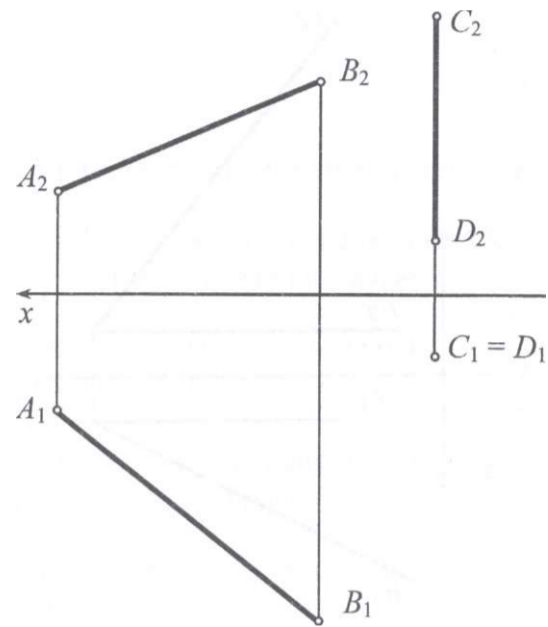
2.3. Завдання для самостійної роботи

2.3.1. Побудуйте відсутні проекції точок у системі площин проєкцій Π_1, Π_2, Π_3 . Запишіть координати цих точок.

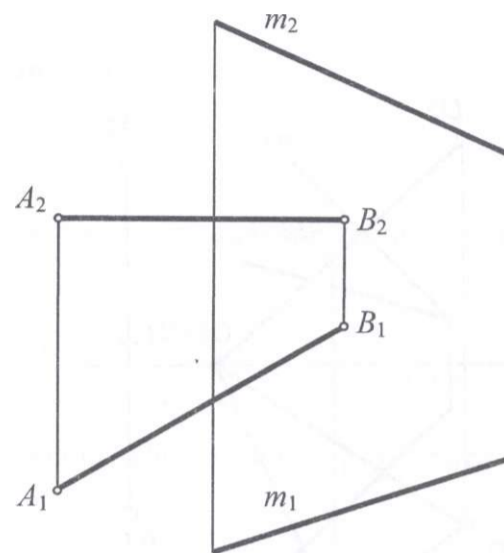


A(); B(); C(); Щ(); E(); Ц

2.3.2. Визначте відстань між мимобіжними прямими AB і CD .

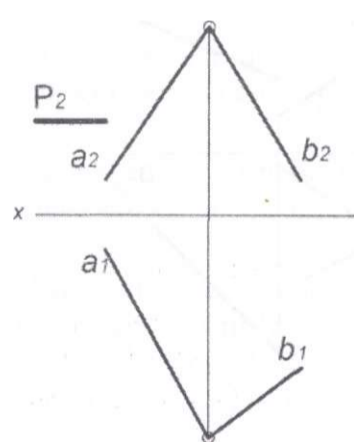


2.3.3. Побудуйте рівнобедрений трикутник ABC так, щоб точка C належала прямій m .

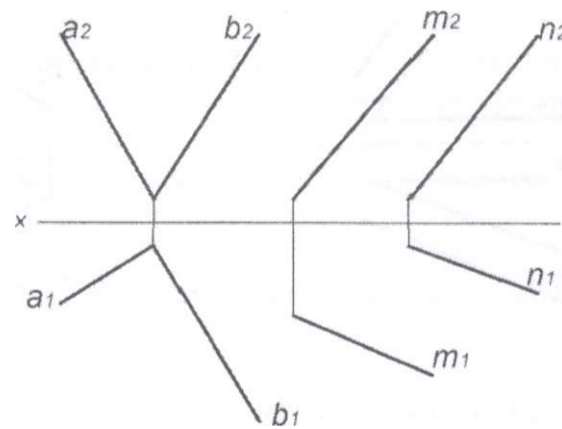


2.3.4. Побудуйте лінії перетину двох площин.

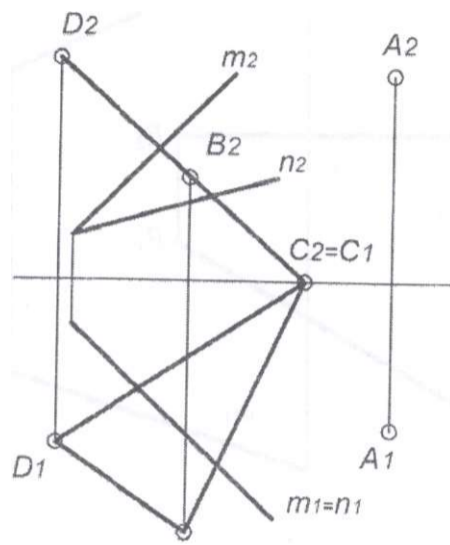
а) $P \Pi T(a \Pi b)$



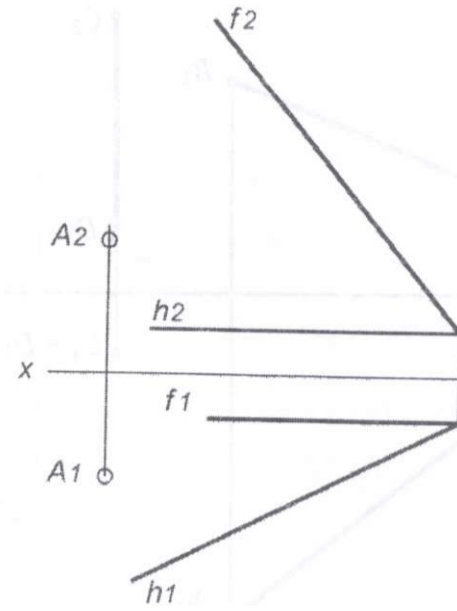
б) $P(m/n) \Pi T(a \Pi b)$



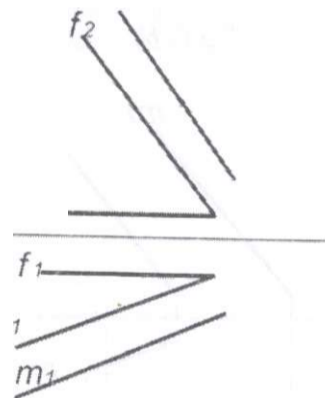
2.3.5. Через точку A проведіть пряму, паралельну площинам Π і δ ($\delta \perp \Pi$).



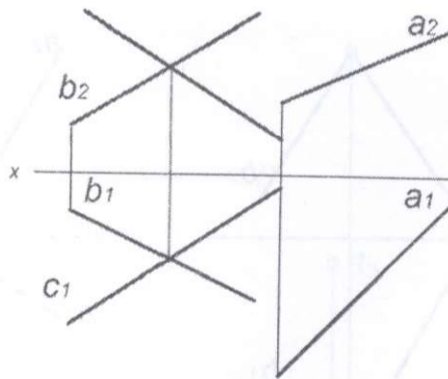
2.3.6. Визначте відстань від точки A до площини P ($P \perp \Pi$).



2.3.7*. Знайдіть точку перетину прямої m площини P ($P \perp \Pi$).



2.3.8*. Проведіть пряму m , яка перетинає прямі a , b , c .



**Тема 3. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПОЗИЦІЙНИХ І МЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ
ПЕРЕТВОРЕННЯМ ПРОЕКЦІЙ**

3.1. Тестові завдання

3.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

3.1.1.1. Мета перетворення проекцій — перехід до такого розміщення фігур, коли потрібну характеристику об'єкта визначають

1 — безпосередньо за кресленням; 2 — за графічним розрахунком; 3 — за аналітичним розрахунком.	Відповідь
---	-----------

3.1.1.2. Для розв'язання метричних задач інженерної графіки доцільно розмістити об'єкти відносно площин проекцій

1 — у загальному положенні; 2 — у проєкціювальному положенні; 3 — у положенні рівня.	Відповідь
---	-----------

3.1.1.3. Для переведення прямої загального положення у проєкціювальне необхідно

1 — три перетворення; 2 — два перетворення; 3 — одне перетворення.	Відповідь
---	-----------

3.1.1.4. Для визначення площі плоскої фігури загального положення необхідно

1 — три перетворення; 2 — два перетворення; 3 — одне перетворення.	Відповідь
---	-----------

3.1.1.5. При обертанні точки навколо осі, перпендикулярної до однієї з площин проекцій, її проєкція на цій площині переміщається по дузі кола, а на інших — по прямих,

1 — паралельних осям проекцій; 2 — загального положення; 3 — перпендикулярних до осей проекцій.	Відповідь
--	-----------

3.1.1.6. Суть способу плоскопаралельного переміщення полягає у переміщенні всіх точок фігури у паралельних площинах, які

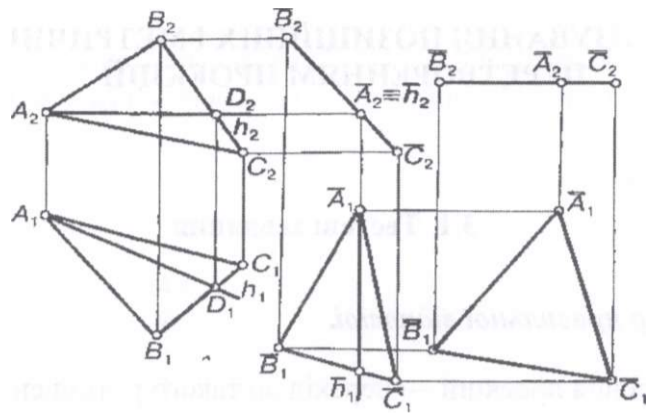
1 — паралельні одній із площин проекцій; 2 — паралельні вибраному напрямку; 3 — паралельні осі проекцій.	Відповідь
---	-----------

3.1.1.7. Суть способу заміни площин проекцій у тому, що положення точок, прямих і фігур у просторі залишається незмінним, і замінюється одна або обидві площини проекцій новими, які повинні бути

1 — паралельними одній зі старих площин проекцій; 2 — перпендикулярними одній зі старих площин проекцій; 3 — зручними для розв'язання задачі.	Відповідь
--	-----------

3.2.1. Визначити правильну послідовність дій щодо перетворення проекцій

3.2.1.1. Встановити послідовність дій щодо визначення натуральної величини трикутного відсіку ABC.

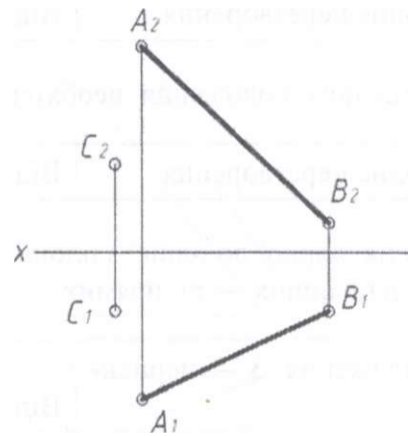


1 — повернути конгруентно горизонтальну проекцію відсіку ABC перпендикулярно до Π_1 ; 2 — провести у площині відсіку ABC лінію рівня (A_1); 3 — побудувати горизонтальну проекцію відсіку ABC; 4 — повернути фронтальну проекцію відсіку ABC до положення, паралельного площині Π_2 ; 5 — побудувати фронтальну проекцію відсіку ABC за горизонтальною проекцією.

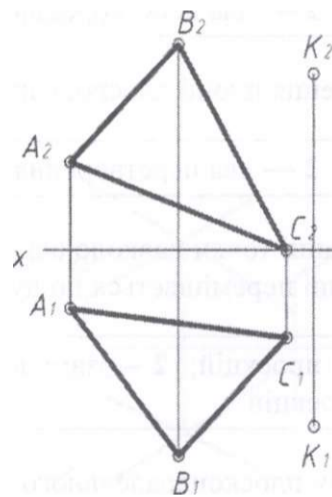
Відповідь _____

3.2. Завдання для практичних занять

3.2.1. Визначте відстань від точки C до прямої AB способом заміни площин проекцій.

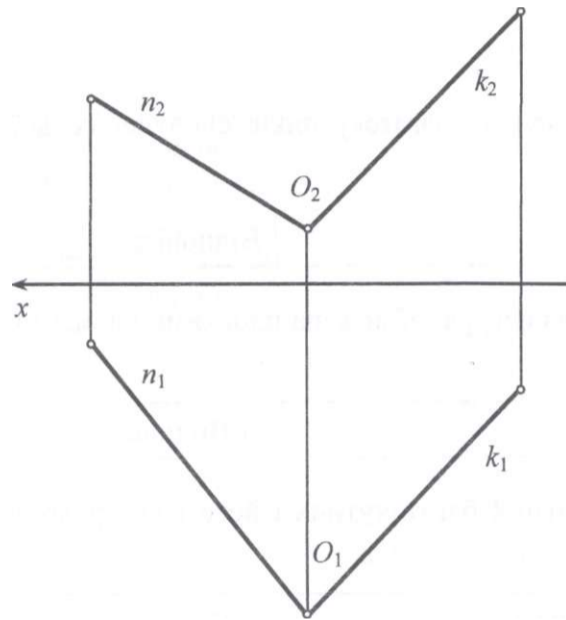


3.2.2. Визначте відстань від точки K до площини загального положення $P(ABC)$ способом заміни площин проекцій.

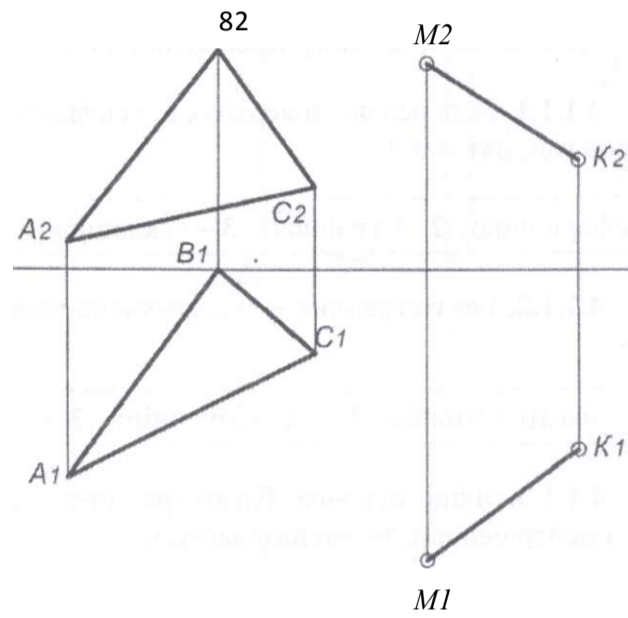


3.3. Завдання для самостійної роботи

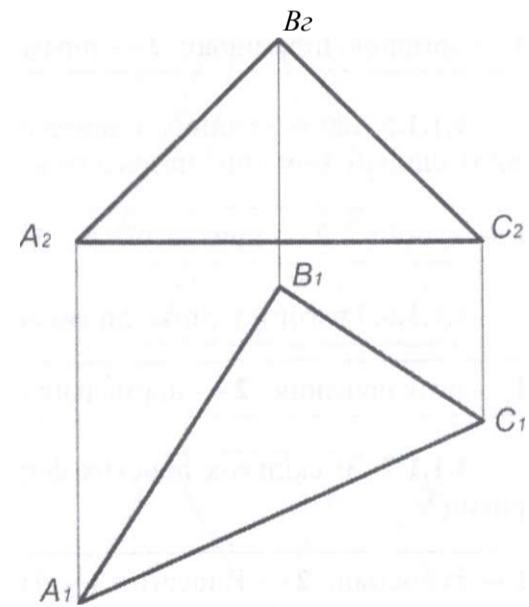
3.3.1. Визначте натуральну величину кута між прямими n та m способом обертання навколо лінії рівня.



3.3.2*. Визначте натуральну величину кута між прямою MK та площиною $P(AABC)$ способом обертання навколо лінії рівня.



3.3.3. Знайдіть центр вписаного кола в трикутник ABC способом заміни площин проєкцій.



**Тема 4. ГРАННІ ПОВЕРХНІ І БАГАТОГРАННИКИ
(ОПЕРАЦІЇ НА ГЕОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЯХ ПОВЕРХОНЬ)**

4.1. Тестові завдання

4.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

4.1.1.1. Неперервну поверхню, що складається з опуклих багатокутників, сполучених своїми сторонами, називають

1 — сферичною; 2 — гранною; 3 — складною.

Відповідь

4.1.1.2. Багатогранник — це замкнена просторова фігура, обмежена плоскими елементами типу

1 — багатокутників; 2 — кривих ліній; 3 — точок.

Відповідь

4.1.1.3. Якщо основою багатогранника є правильний багатокутник і його вісь проходить через центр основи, то він називається

1 — правильним; 2 — неправильним; 3 — довільним.

Відповідь

4.1.1.4. Багатогранник, який має дві основи у вигляді рівних багатокутників із взаємно паралельними сторонами, називається

1 — зрізаною пірамідою; 2 — пірамідою; 3 — призмою.

Відповідь

4.1.1.5. Багатогранник, однією гранню якого є багатокутник, а іншими — трикутники, що мають спільну вершину, називається

1 — кубом; 2 — призматойдом; 3 — пірамідою.

Відповідь

4.1.1.6. Розгортку піраміди виконують способом

1 — розкочування; 2 — нормальних перерізів; 3 — триангуляції.

Відповідь

4.1.1.7. Зі скількох плоских фігур складається повна розгортка правильної шестигранної призми?

1 — із восьми; 2 — із шести; 3 — із п'яти.

Відповідь

4.1.1.8. Якщо січна площина перетинає тригранну призму паралельно бічному ребру призми і перетинає основу призми, то в перерізі маємо

1 — чотирикутник; 2 — трикутник; 3 — п'ятикутник.

Відповідь

4.1.1.9. За формулою Ейлера визначте, яке число ребер має тетраедр?

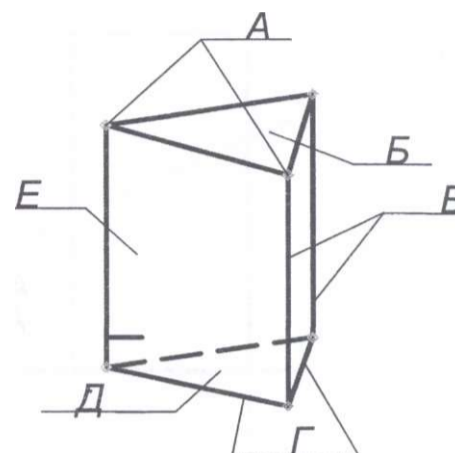
1 — дванадцять; 2 — шість; 3 — вісім.

Відповідь

4.1.2. *Поставте відповідно до*

4.1.2.1. Позначення елементів багатогранника $\langle C \rangle$ _____ О їх назву.

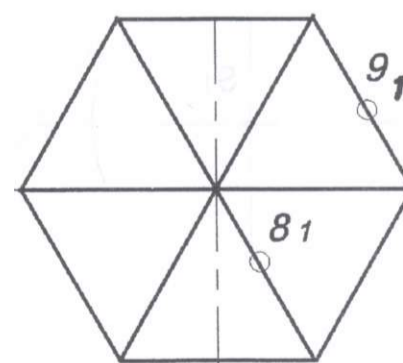
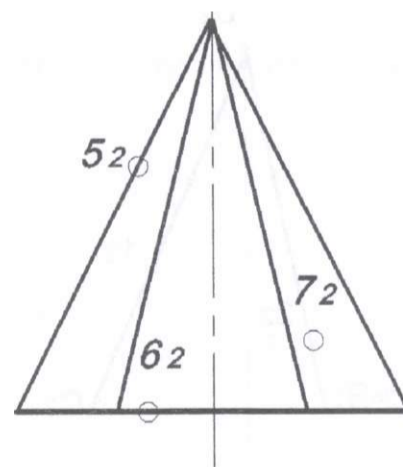
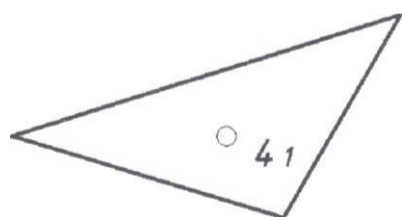
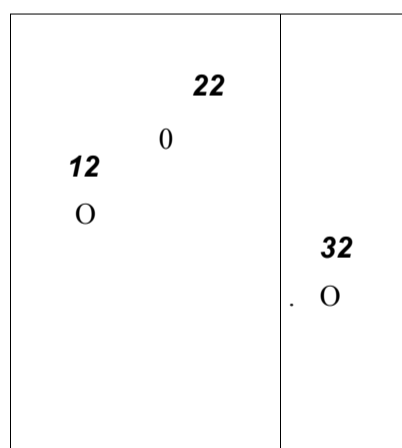
- 1 — верхня основа;
- 2 — нижня основа;
- 3 — бічна грань;
- 4 — бічні ребра;
- 5 — ребра основи;
- 6 — вершини.



Відповідь: А _____; Б _____ в _____; Г — _____; Д _____ : Е-

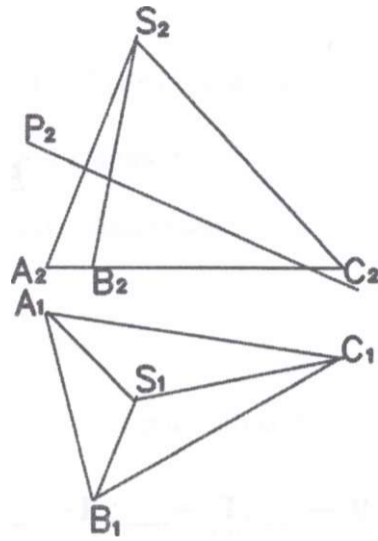
4.2. Завдання для практичних занять

4.2.1. Знайдіть відсутні проекції точок, які належать поверхням піраміди і призми.

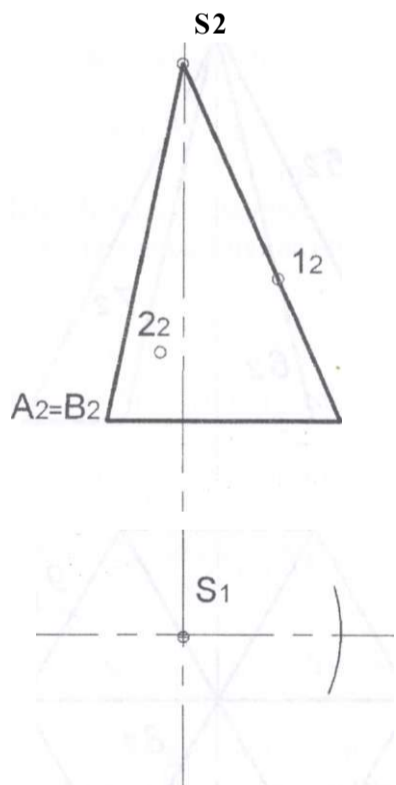


Відповідь

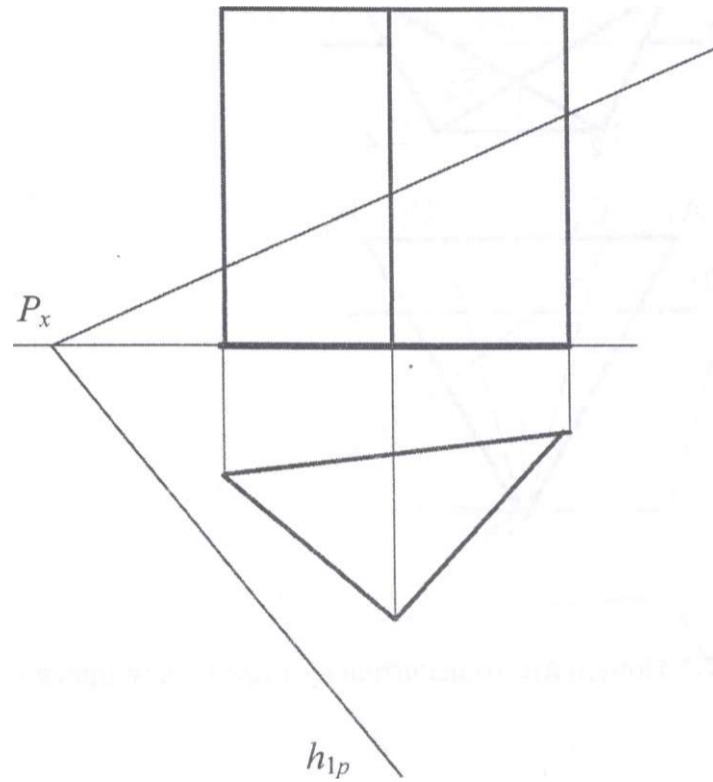
4.2.2. Побудуйте проекції лінії перетину площини ξ і піраміди $BABC$ і визначте натуральну величину фігури перерізу.



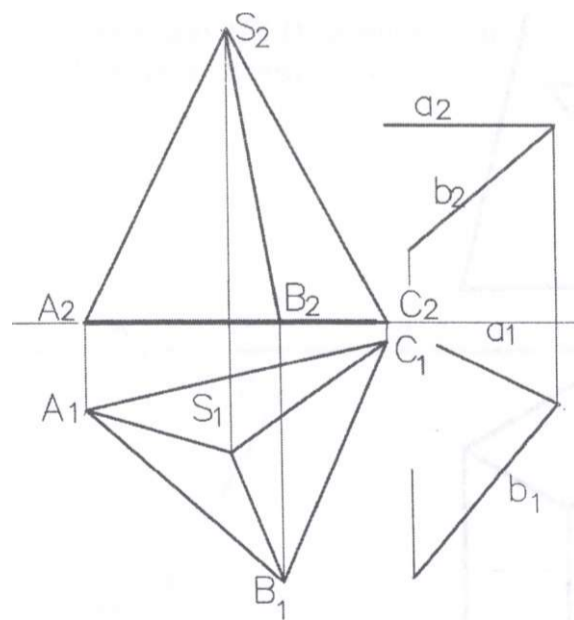
4.2.3. Побудуйте горизонтальну проекцію прямої піраміди, основою якої є правильний трикутник ABC . Ребро SC займає фронтальне положення. Знайдіть відсутні проекції точок 1 і 2, які належать видимій частині поверхні піраміди. Побудуйте повну розгортку піраміди з нанесенням на неї точок 1 і 2.



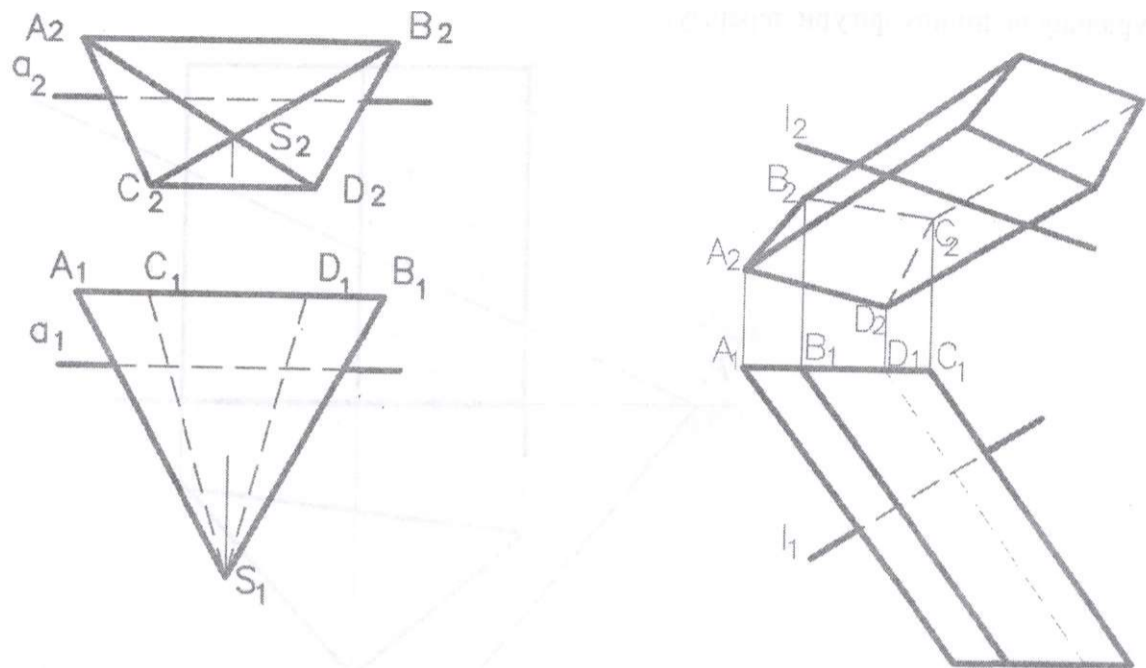
4.2.4. Побудуйте проєкції лінії перетину призми площиною загального положення. Знайдіть натуральну величину фігури перерізу.



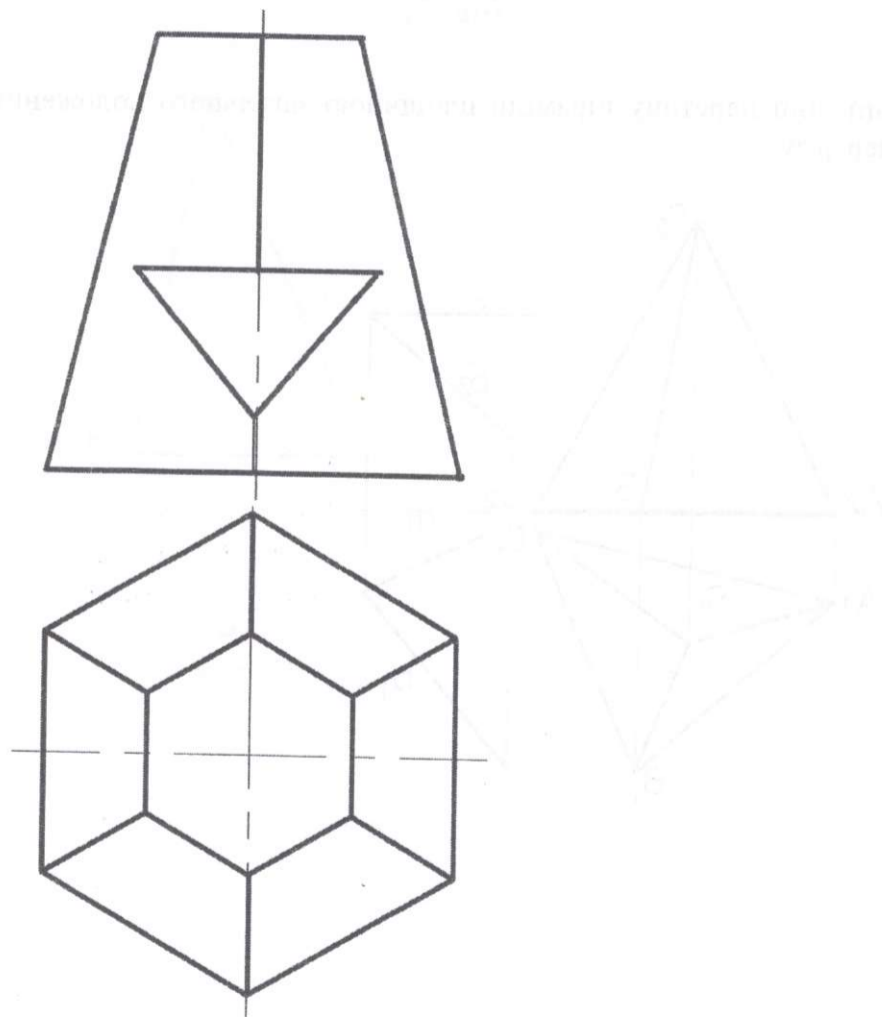
4.2.5. Побудуйте проєкції лінії перетину піраміди площиною загального положення і натуральну величину фігури перерізу.



4.2.6. Відшукайте й нанесіть точки перетину прямої з пірамідою та похилою

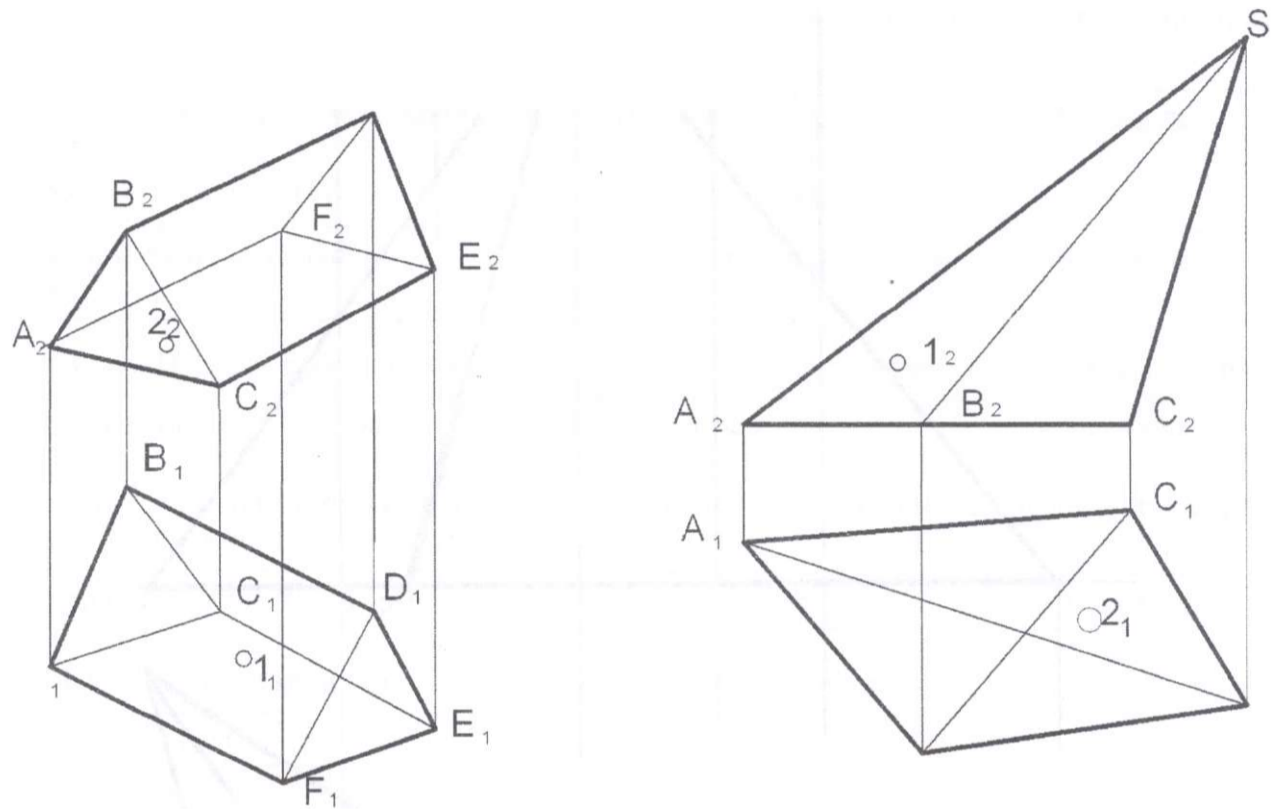


4.2.7.* Побудуйте горизонтальну і профільну проєкції зрізаної піраміди з призматичним отвором.

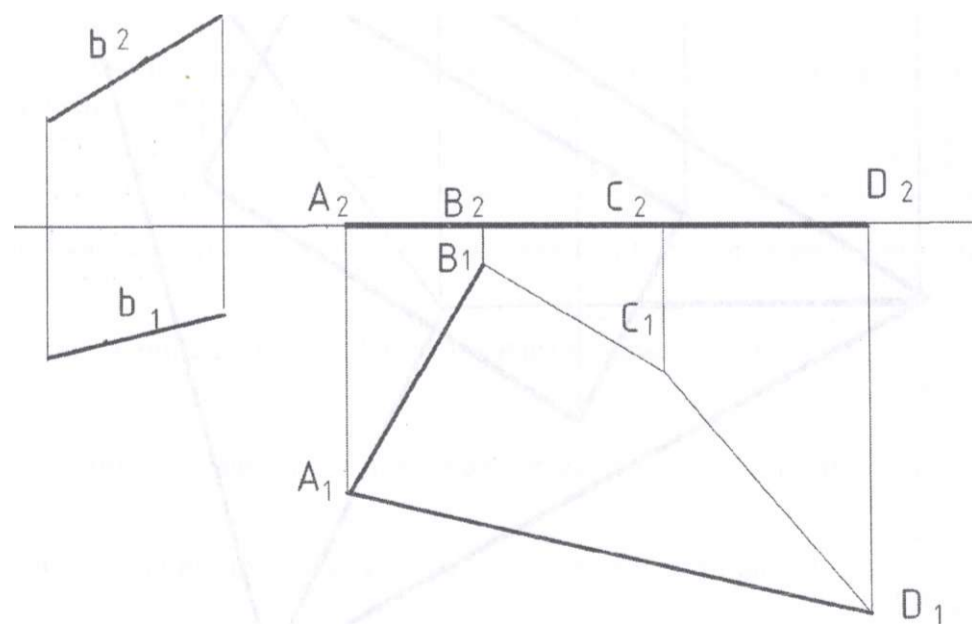


4.3. Завдання для самостійної роботи

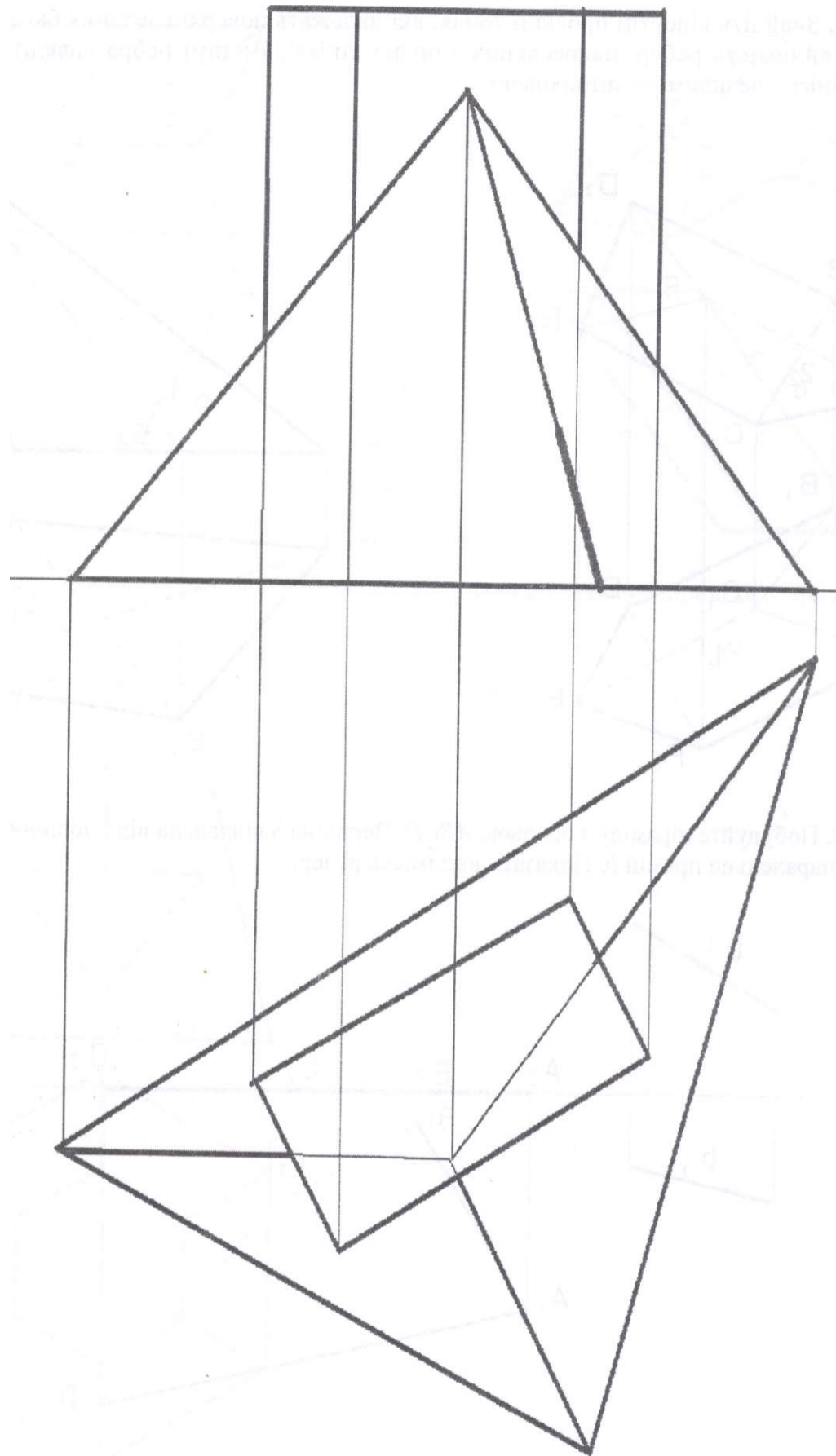
4.3.1. Знайдіть відсутні проекції точок, які належать поверхні заданих багатогранників. Визначте видимість ребер, накреслених тонкою лінією. Видимі ребра наведіть суцільною товстою лінією, невидимі — штриховою.



4.3.2. Побудуйте піраміду з основою $ABCB$. Вершина S віддалена від площини Π_1 на 45 мм. Ребро AS паралельне прямій B . Показати видимість ребер.



4.3.3. * Побудуйте лінію перетину багатогранників.



Тема 5. КРИВІ ЛІНІЇ ТА ЇХ ПРОЕКЦІЇ

5.1. Тестові завдання

5.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

5.1.1.1. Кривою лінією називають множину точок тривимірного простору, координати яких є функціями

1 — однієї змінної; 2 — двох змінних; 3 — трьох змінних	Відповідь
---	-----------

5.1.1.2. У нарисній геометрії властивості кривих ліній вивчають за їх

1 — математичним рівнянням; 2 — проекціями; 3 — таблицями координат точок	Відповідь
---	-----------

5.1.1.3. Порядок проекції плоскої алгебраїчної кривої порівняно з порядком самої кривої

1 — збільшується; 2 — зменшується; 3 — не змінюється	Відповідь
--	-----------

5.1.1.4. Кут між дотичними у двох нескінченно близьких точках кривої, віднесений до довжини дуги між цими точками, визначає

1 — кривину кривої; 2 — форму кривої; 3 — порядок кривої	Відповідь
--	-----------

5.1.1.5. Кривина кола в усіх його точках однакова і дорівнює

1 — $\frac{1}{r}$; 2 — $\frac{1}{r^2}$; 3 — $\frac{1}{2r}$	Відповідь
--	-----------

5.1.1.6. Коло, площина якого займає загальне положення відносно площин проекцій Π_1 і Π_2 , проєкціюється на них у вигляді

1 — двох кіл; 2 — кола й еліпса; 3 — двох еліпсів	Відповідь
---	-----------

5.1.1.7. Коло, площина якого перпендикулярна до однієї з двох основних площин проекцій, проєкціюється на них у вигляді

1 — прямої й еліпса; 2 — кола й еліпса; 3 — прямої й кола	Відповідь
---	-----------

5.1.1.8. Велика вісь еліпса на ортогональній проекції кола дорівнює і паралельна тому його діаметру, який

1 — паралельний площині проекцій; 2 — перпендикулярний до площини проекцій	Відповідь
--	-----------

5.1.1.9. У годиннику Гюйгенса час коливання маятника не залежить від його розмаху за рахунок руху

1 — паралельної площини проекцій; 2 — перпендикулярної площини проекцій	Відповідь
---	-----------

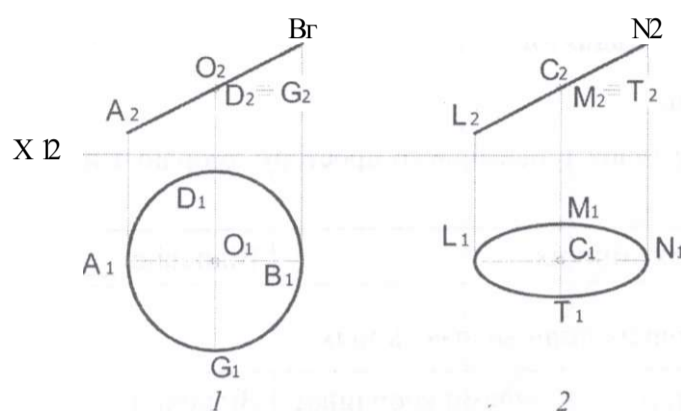
5.1.1.10. Наближену заміну дискретної кривої лінії простішою аналітичною називають

1 — апроксимацією; 2 — інтерполяцією	Відповідь
--------------------------------------	-----------

5.1.2. Поставте відповідно до

5.1.2.1. Зображення плоскої кривої $O \wedge \wedge$

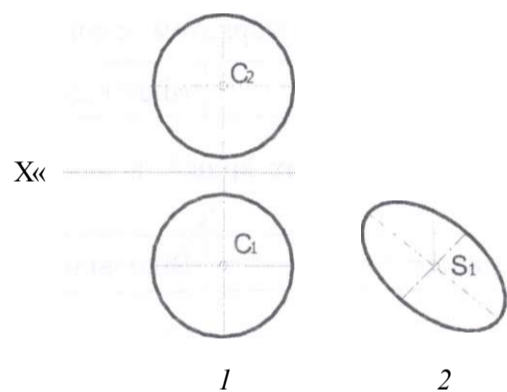
$C >$ вид плоскої кривої.



A — коло; B — еліпс	Відповідь 1 - ; 2 -
------------------------	---------------------

5.1.2.2. Зображення еліпса

розміщення площини кривої відносно площин проекцій.

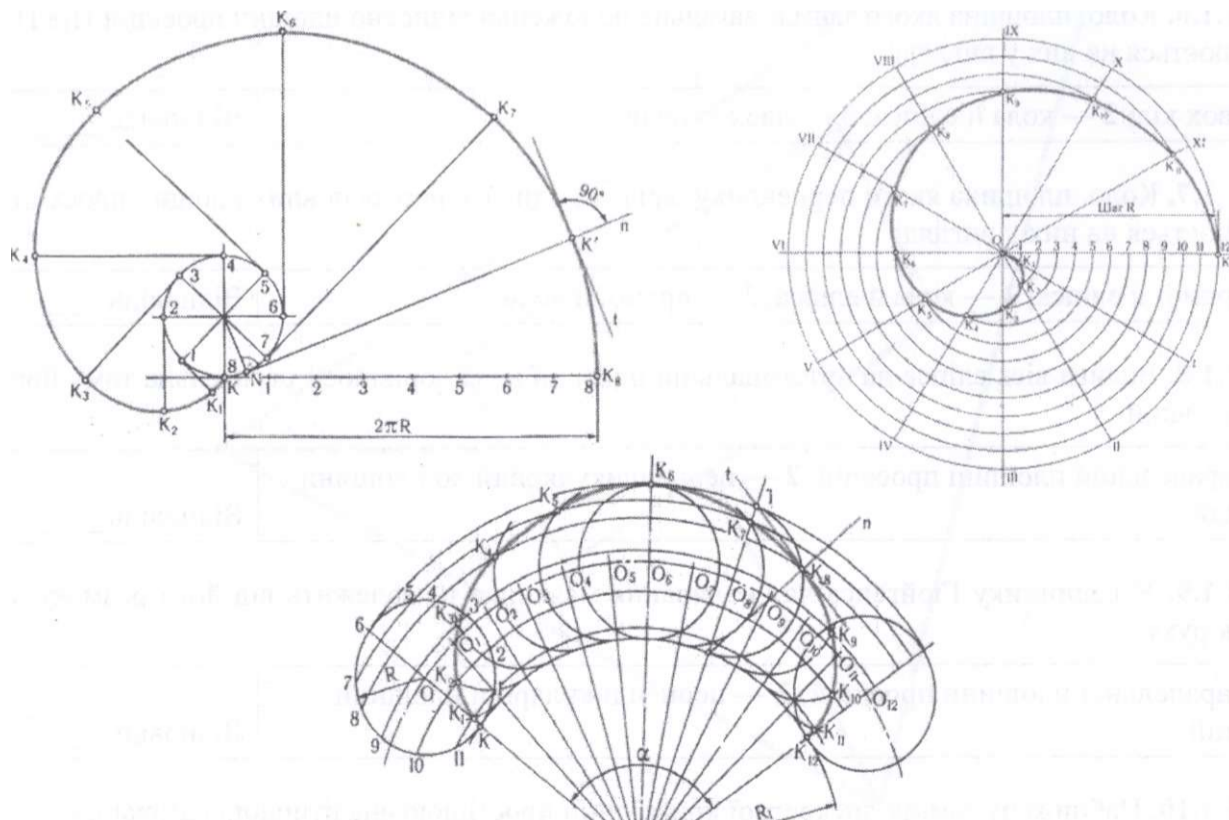


A — фронтально-проекцвальне; B — у бісекторній площині.	Відповідь 1- ; 2- ;
--	---------------------

5.1.2.3. Зображення плоскої кривої $<C$

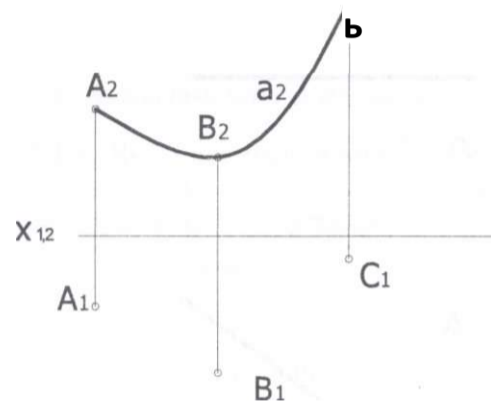
назву кривої

A — епіциклоїда; B — евольвента кола; B — спіраль Архімеда. Відповідь: 1 - ___; 2 - ___; 3

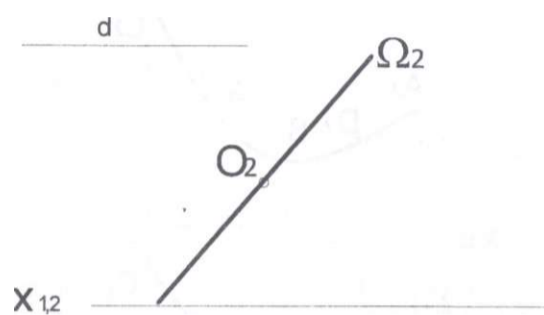


5.2. Завдання для практичних занять

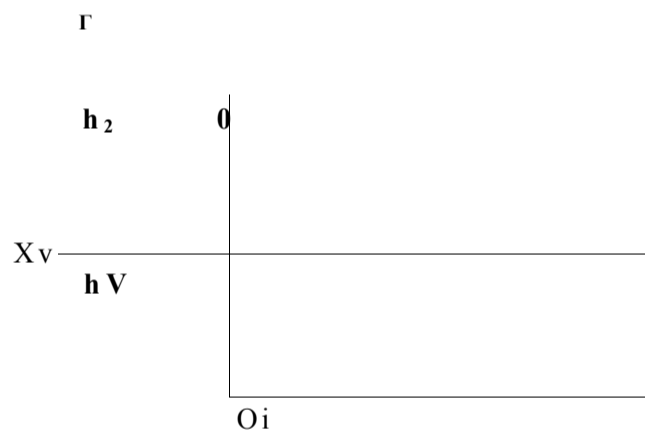
5.2.1. Побудуйте горизонтальну проекцію плоскої кривої a , яка лежить у площині ℓ (A, B, C).



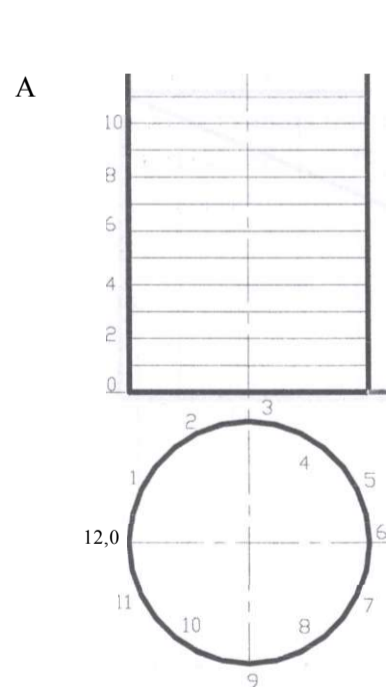
5.2.2. Побудуйте зображення кола заданого діаметра d , яке лежить у фронтально проекційній площині Q ($Q2$).



5.2.2. Побудуйте зображення кола заданого радіуса r , яке лежить у площині $L(II \Pi /)$.



5.2.3. Побудуйте зображення та розгортку циліндричної гвинтової лінії.

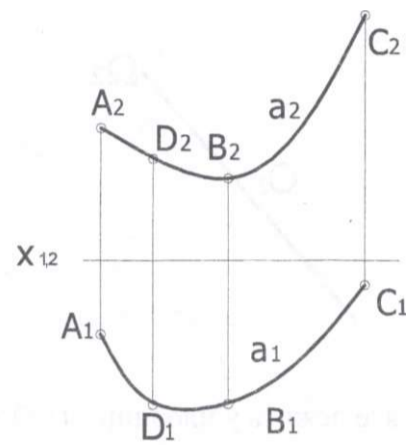


гЛГ

$$\text{tg } \alpha = p / 2\pi r$$

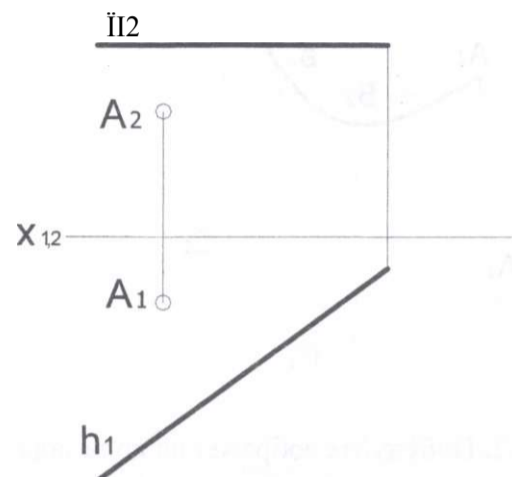
5.3. Завдання для самостійної роботи

5.3.1. Визначте, плоскою чи просторовою є крива a .



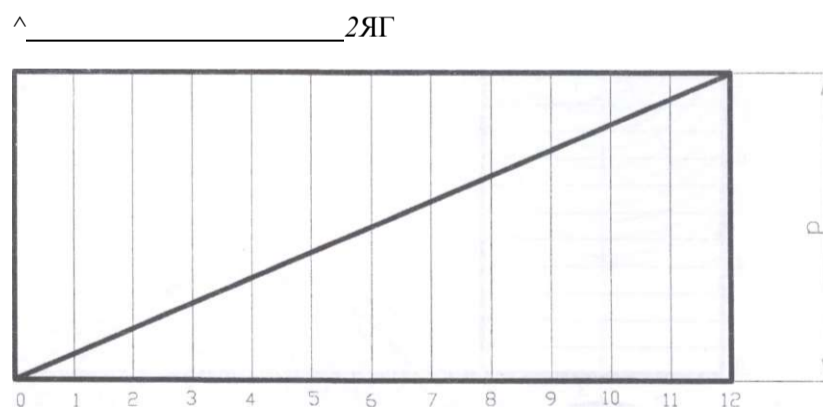
Відповідь

5.3.2. Побудуйте проєкції кола, яке опише точка A , за умови її обертання навколо прямої k .



5.3.3. Побудуйте зображення евольвенти кола діаметром 20 мм.

5.3.4. Побудуйте зображення циліндричної гвинтової лінії за її розгорткою.



**Тема 6. КРИВІ ПОВЕРХНІ
(ОПЕРАЦІЇ НА ГЕОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЯХ ПОВЕРХОНЬ)**

6.1. Тестові завдання

6.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

6.1.1.1. Яким із перелічених способів може бути задана поверхня?

1 — кінематичним; 2 — динамічним; 3 — статичним.	Відповідь
--	-----------

6.1.1.2. Сукупність усіх умов, що задають поверхню, називають

1 — обводом; 2 — визначником; 3 — порядком поверхні.	Відповідь
--	-----------

6.1.1.3. Які з перелічених поверхонь не відносяться до тих, що розгортаються?

1 — торс; 2 — циліндр; 3 — коноїд; 4 — сфера.	Відповідь
---	-----------

6.1.1.4. Які з перелічених поверхонь є поверхнями обертання другого порядку?

1 — конус; 2 — тор; 3 — циліндроїд; 4 — гвинтова поверхня.	Відповідь
--	-----------

6.1.1.5. Яка фігура утворюється при перетині сфери площиною?

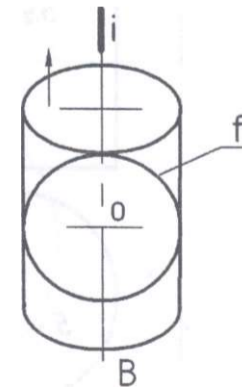
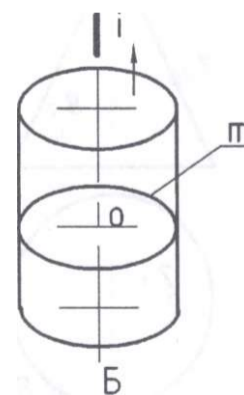
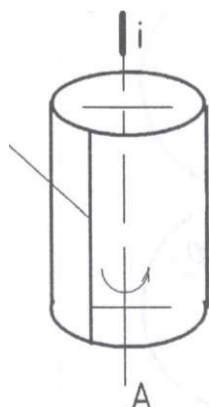
1 — еліпс; 2 — коло; 3 — парабола.	Відповідь
------------------------------------	-----------

6.1.1.6. Які з перелічених точок відносяться до характерних?

1 — найвища—найнижча; 2 — точки зміни видимості; 3 — права—ліва; 4 — проміжні. Відповідь

6.1.2. Поставте відповідно до

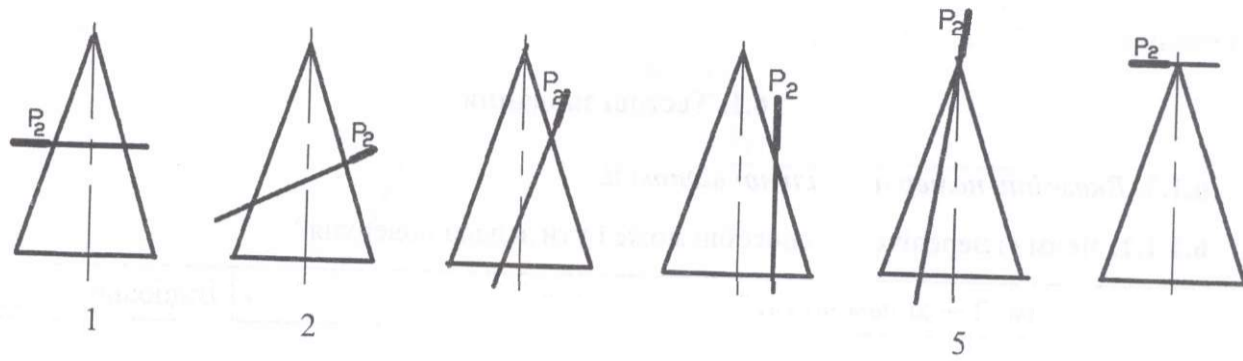
6.1.2.1. Спосіб утворення циліндричної поверхні < > геометричної частини визначника, Φ (ϕ , O ; 2 — ϕ (n), O ; 3 — $\Phi(a, l)$).



Відповідь: А — ____; Б — В

6.1.2.2. Вид фігури перерізу прямого кругового конуса

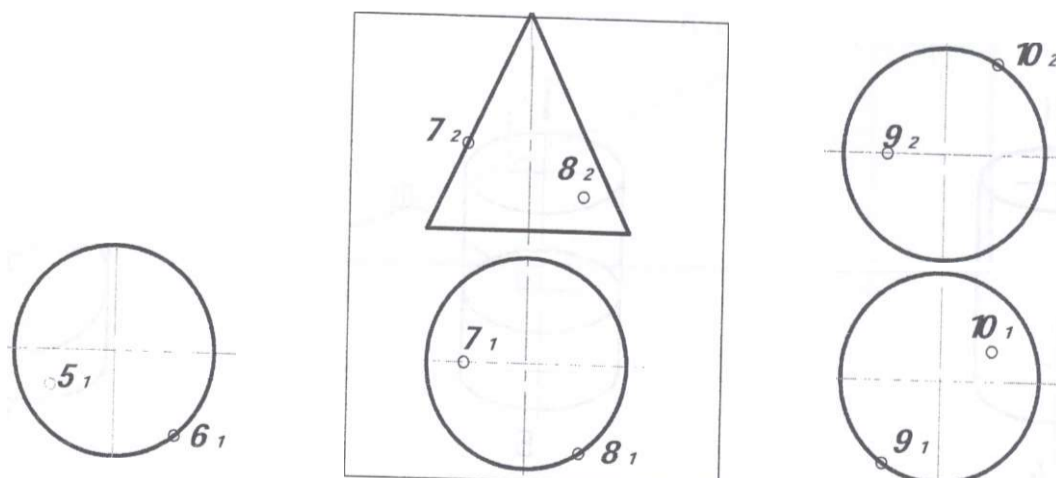
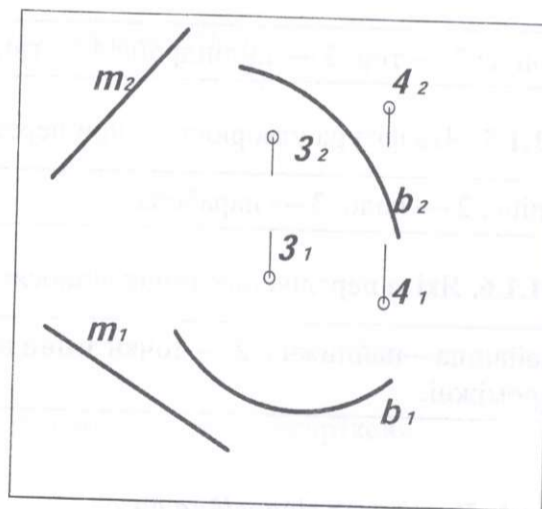
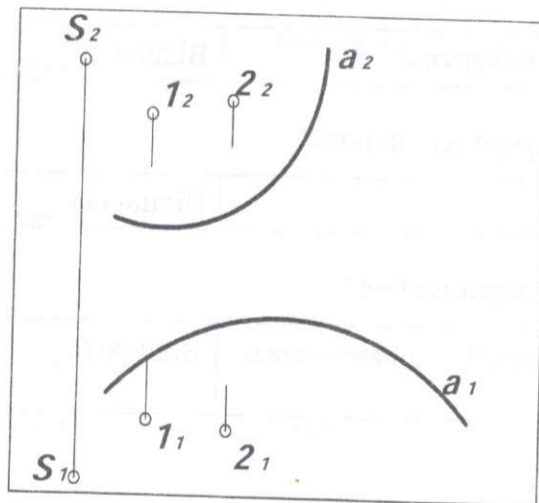
позначення січної площини.



1—точка; 2—трикутник; 3—коло; 4—еліпс- 5—гіпербола; 6—парабола.	Відповідь 1 — __; 2 — __; 3 — 4 — __; 5 — __; 6 — __
--	---

6.2. Завдання для практичних занять

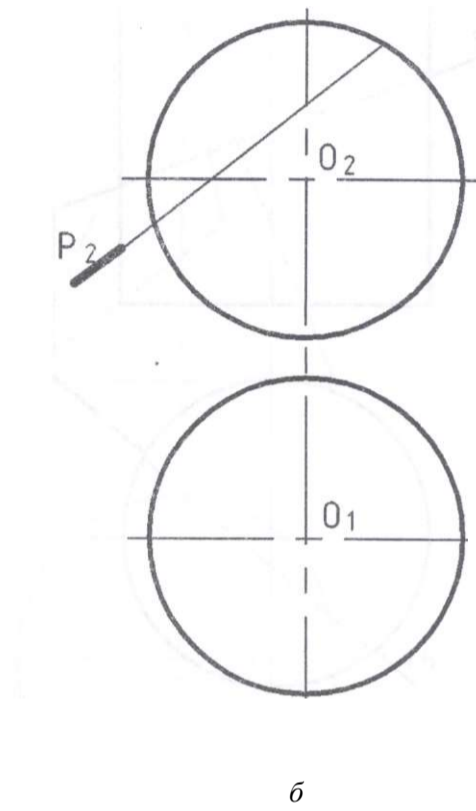
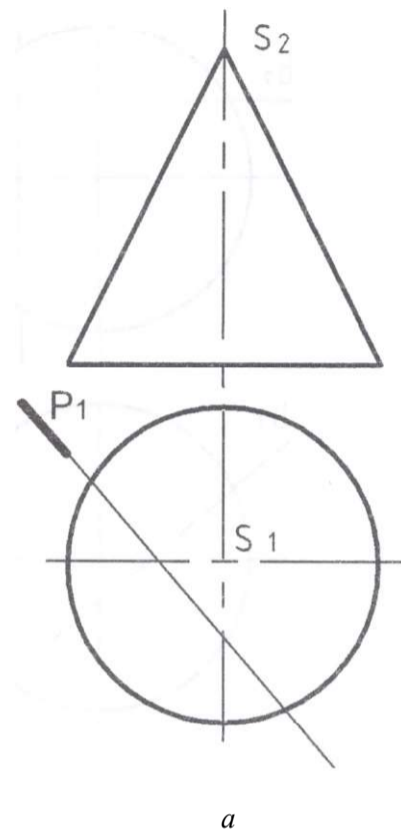
6.2.1. Визначте, які з наведених точок належать кривій поверхні.



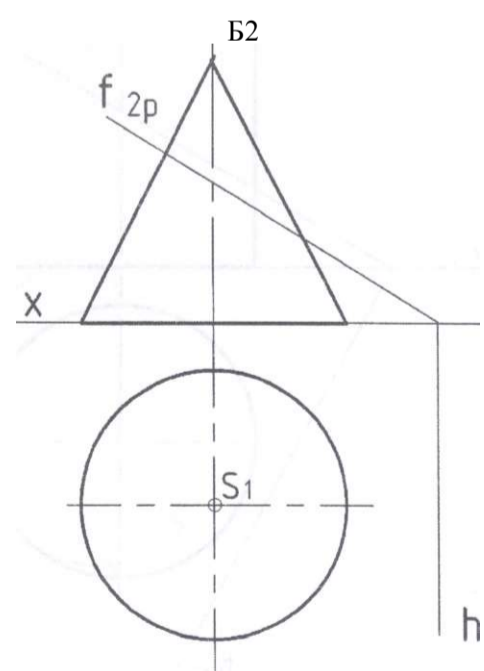
2

ни.

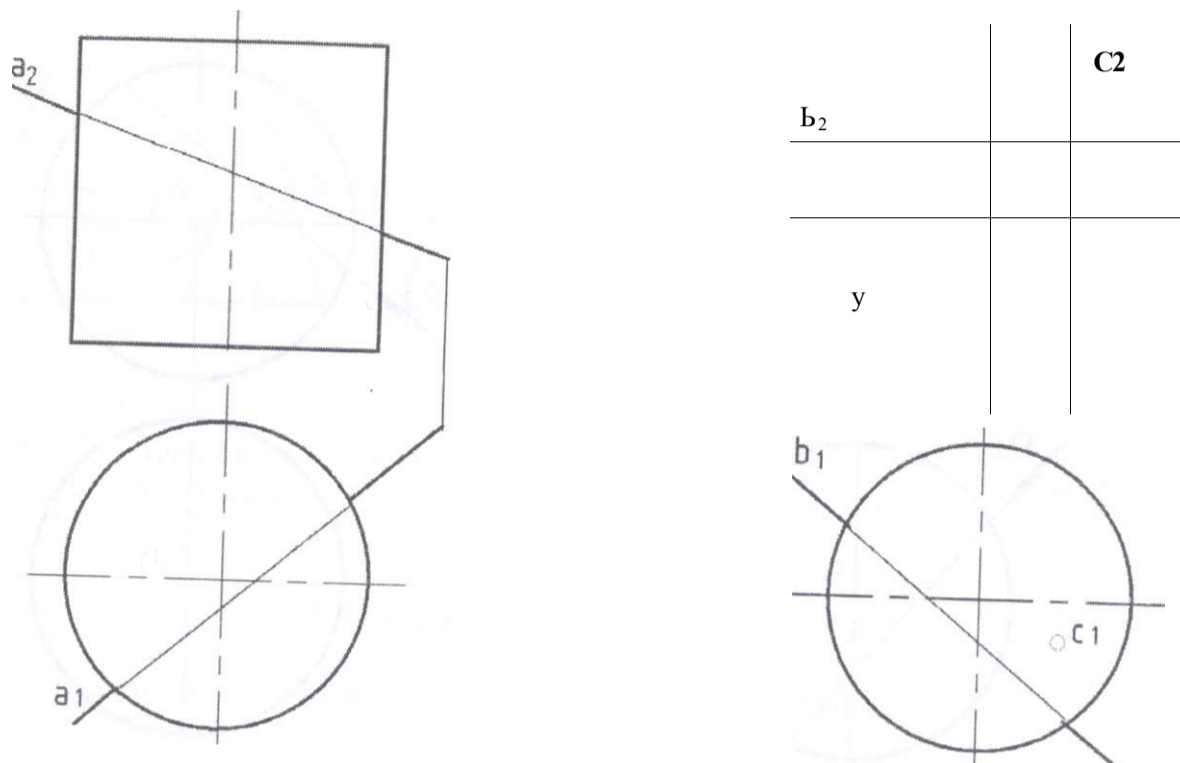
6.2.2. Побудуйте проекції лінії перетину поверхні площиною P .



6.2.3. Побудуйте проекції лінії перетину поверхні конуса фронтально-проекціовальною площиною; визначте натуральну величину фігури перерізу; побудуйте повну розгортку конуса з нанесенням лінії перерізу.

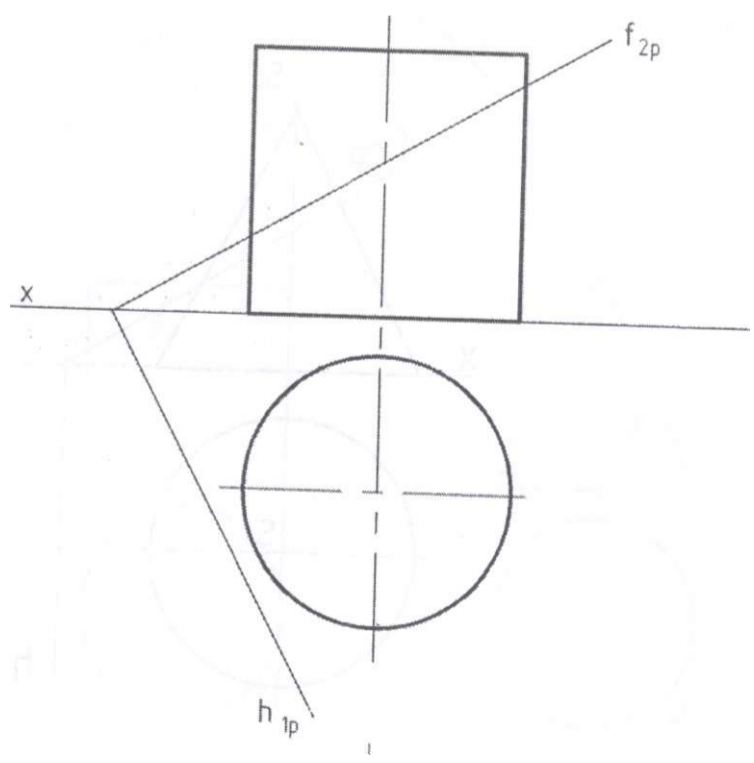


6.2.5. Побудуйте проєкції точок перетину прямих із заданими поверхнями.

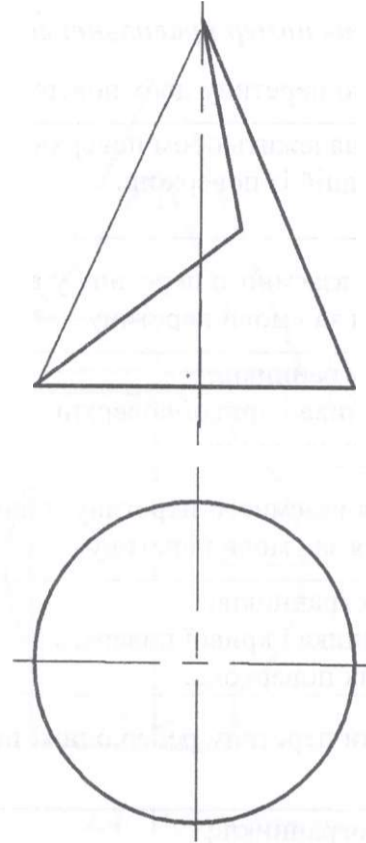


6.3. Завдання для самостійної роботи

знайти площину з нанесенням лінії перерізу і побудувати розгортку верхнього циліндра

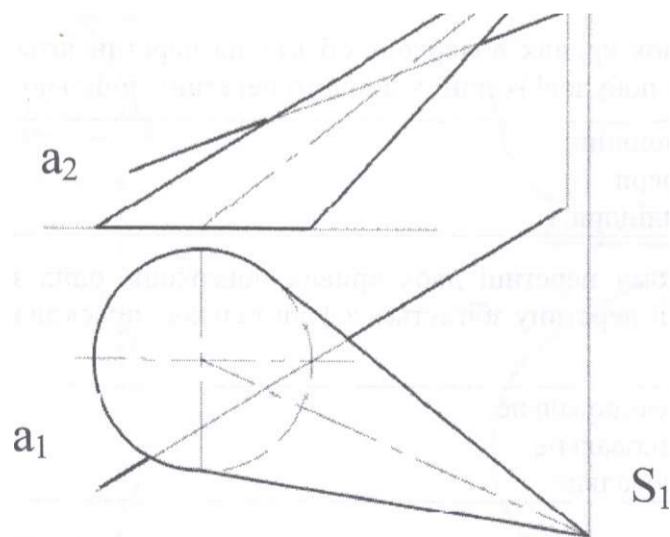


6.3.2, Побудуйте горизонтальну і профільну проекції фігури перерізу кривої поверхні проекційними площинами.



6.3.3*. Побудуйте проекції точок перетину прямої a з поверхнею конуса.

§ 2



Тема 7. ВЗАЄМНИЙ ПЕРЕТИН ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ

7.1. Тестові завдання

7.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

7.1.1.1. Лінією перетину двох поверхонь є лінія, що

1 — одночасно належить обом поверхням, які перетинаються; 2 — належить одній із поверхонь.	Відповідь
---	-----------

7.1.1.2. Лінія взаємного перетину у вигляді однієї або двох замкнутих просторових ламаною ліній утворюється за умови перетину

1 — двох багатогранників; 2 — багатогранника і кривої поверхні; 3 — двох кривих поверхонь.	Відповідь
--	-----------

7.1.1.3. Лінія взаємного перетину у вигляді однієї або двох замкнутих просторових кривих ліній утворюється за умови перетину

1 — двох багатогранників; 2 — багатогранника і кривої поверхні; 3 — двох кривих поверхонь.	Відповідь
--	-----------

7.1.1.4. Точки перетину ребер однієї поверхні з гранями іншої й навпаки визначають точки перетину

1 — двох багатогранників; 2 — багатогранника і кривої поверхні; 3 — двох кривих поверхонь.	Відповідь
--	-----------

7.1.1.5. Лінію взаємного перетину двох поверхонь визначають з використанням допоміжних

1 — січних поверхонь; 2 — дотичних поверхонь; 3 — описаних або вписаних поверхонь.	Відповідь
--	-----------

7.1.1.6. Якщо осі двох кривих поверхонь обертання перетинаються й паралельні одній із площин проєкцій, то при побудові їх лінії взаємного перетину доцільно використовувати

1 — допоміжні січні площини; 2 — допоміжні січні сфери; 3 — допоміжні січні циліндри.	Відповідь
---	-----------

7.1.1.7. При взаємному перетині двох кривих поверхонь, одна з яких є циліндричною, фронтальна проєкція лінії перетину збігається з фронтальною проєкцією циліндра за умови, що циліндр має положення

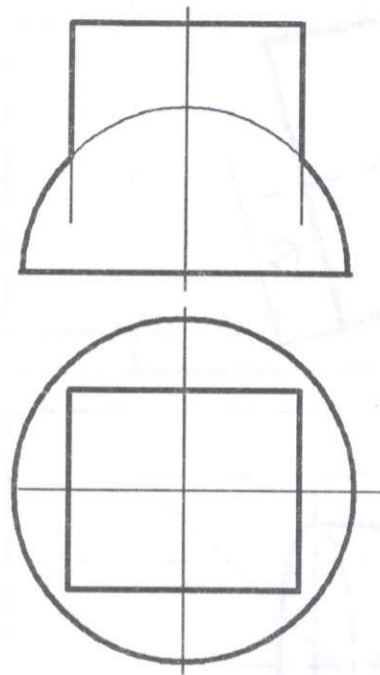
1 — горизонтально-проєкціювальне; 2 — фронтально-проєкціювальне; 3 — профільно-проєкціювальне.	Відповідь
--	-----------

7.1.1.8. Якщо дві поверхні другого порядку описані навколо третьої поверхні другого порядку або вписані в неї, то вони перетинаються за

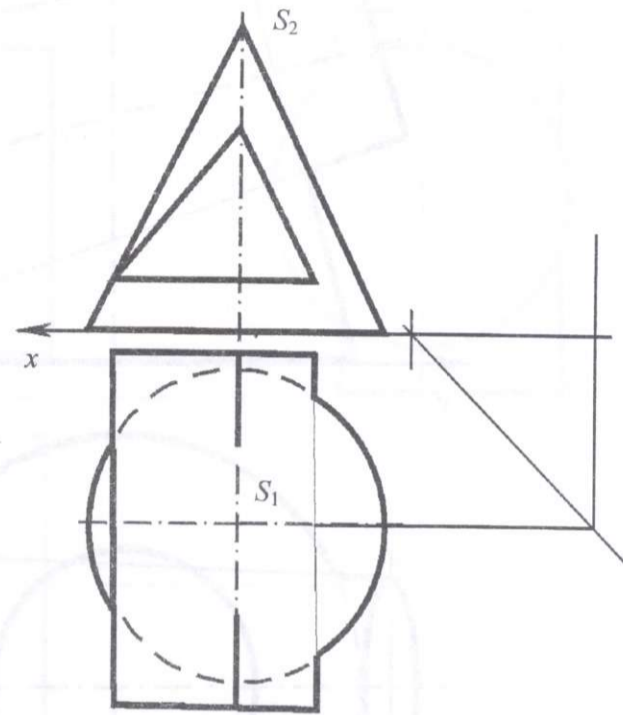
1 — двома плоскими кривими другого порядку; 2 — чотирма прямими лініями; 3 — біквратною кривою лінією.	Відповідь
--	-----------

7.2. Завдання для практичних занять

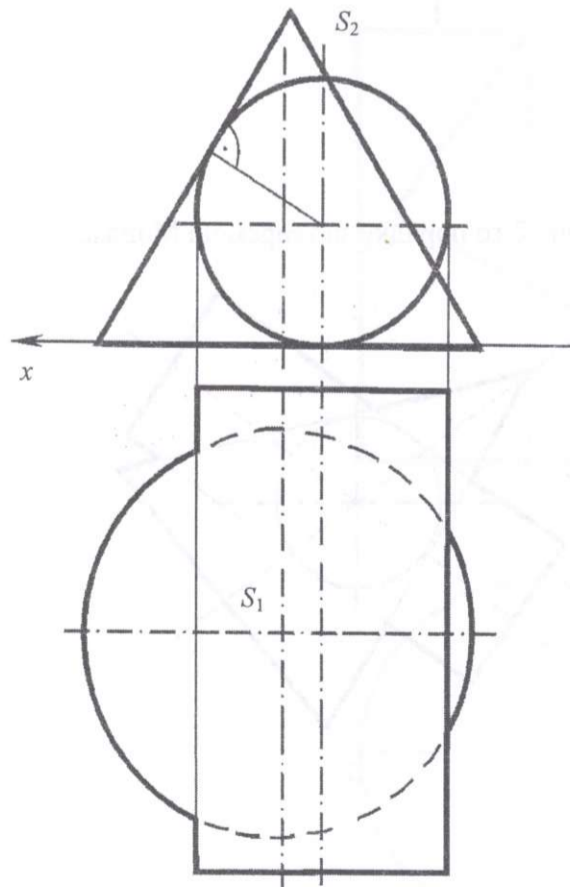
7.2.1. Побудуйте проекції лінії перетину призми і половини сфери.



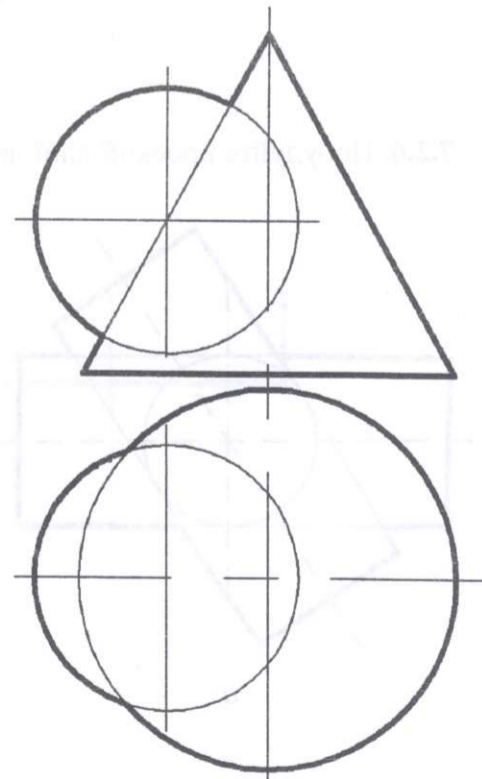
7.2.2. Побудуйте проекції лінії конуса і призми.



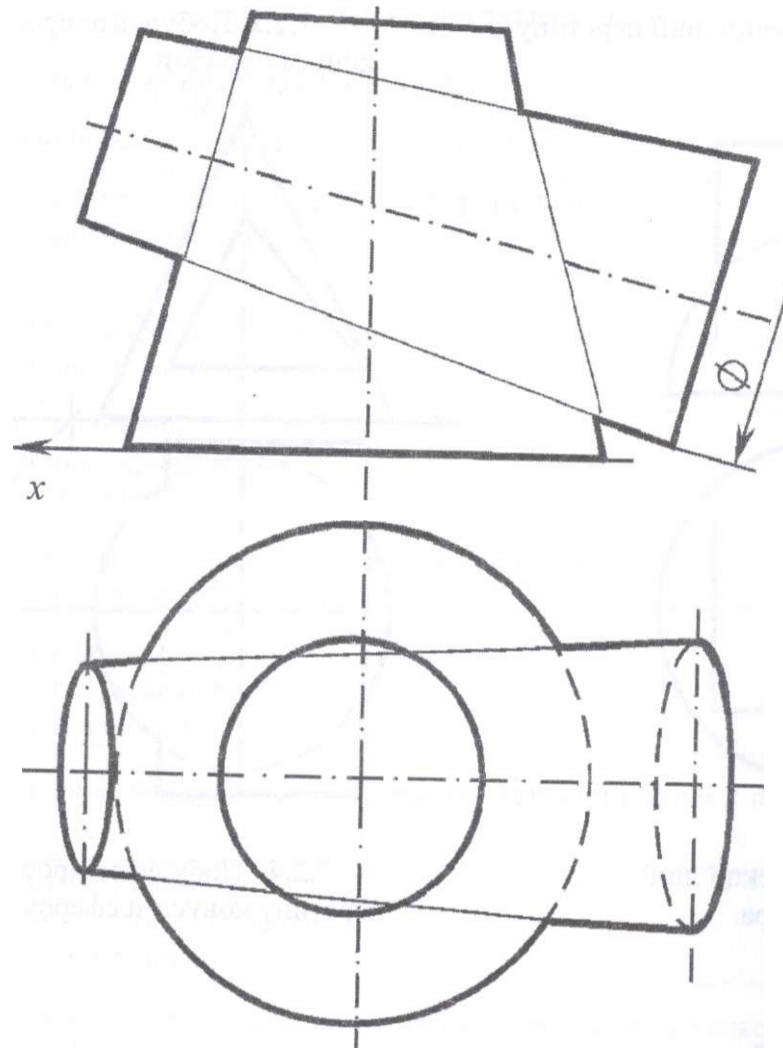
7.2.3. Побудуйте проекції лінії перетину конуса і циліндра.



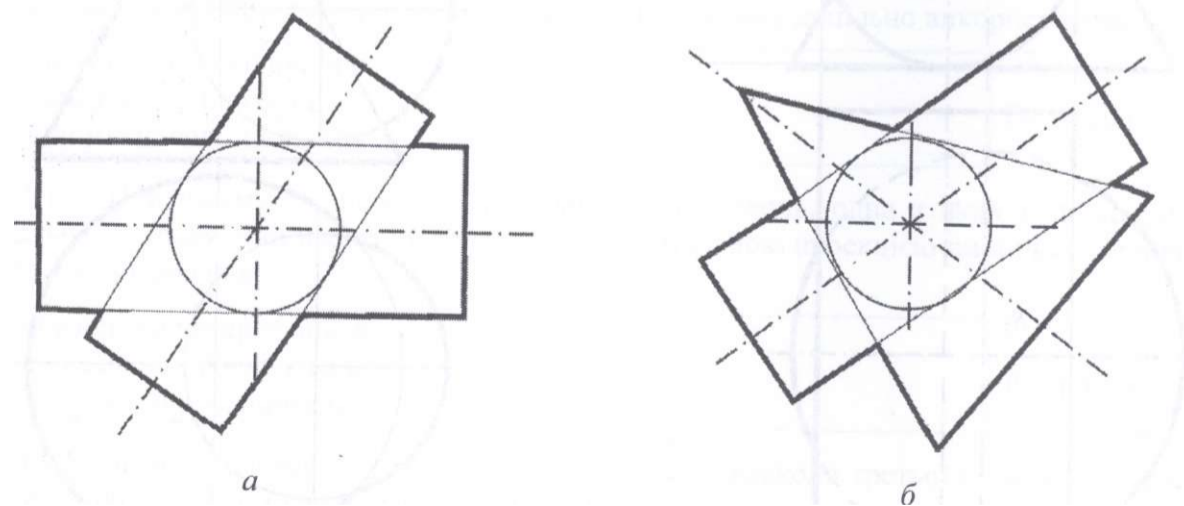
7.2.4. Побудуйте проекції лінії перетину конуса зі сферою.



7.2.5. Побудуйте проєкції лінії перетину двох конусів способом допоміжних сі



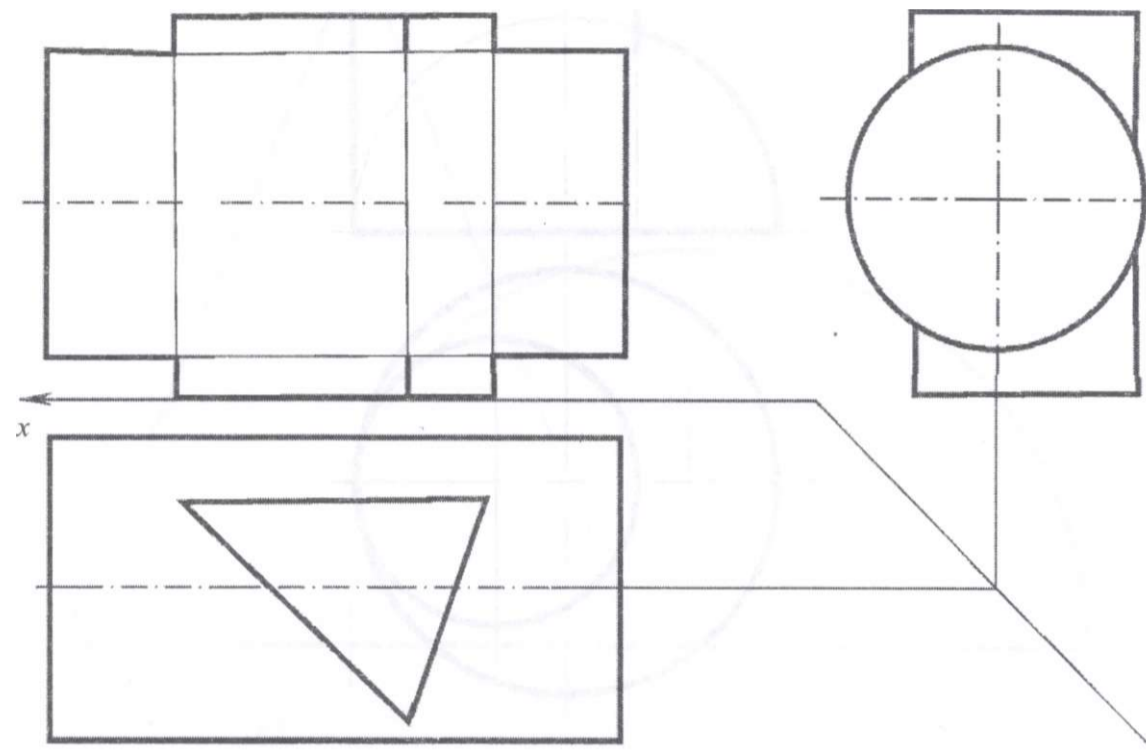
7.2.6. Побудуйте проєкції лінії перетину поверхонь 2-го порядку за теоремою Монжа.



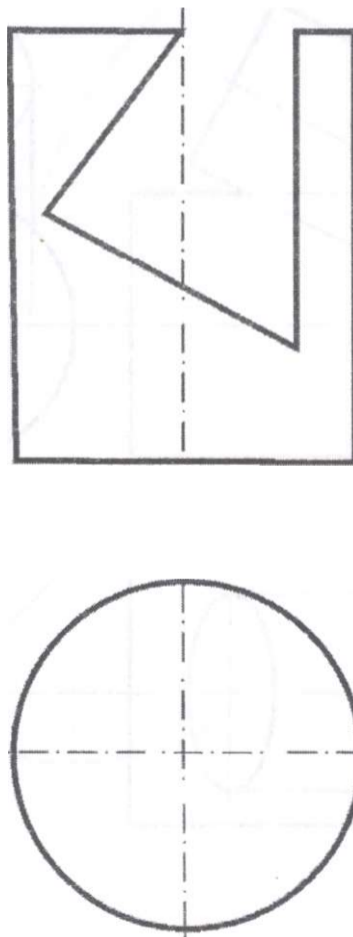
сфер.

7.3. Завдання для самостійної роботи

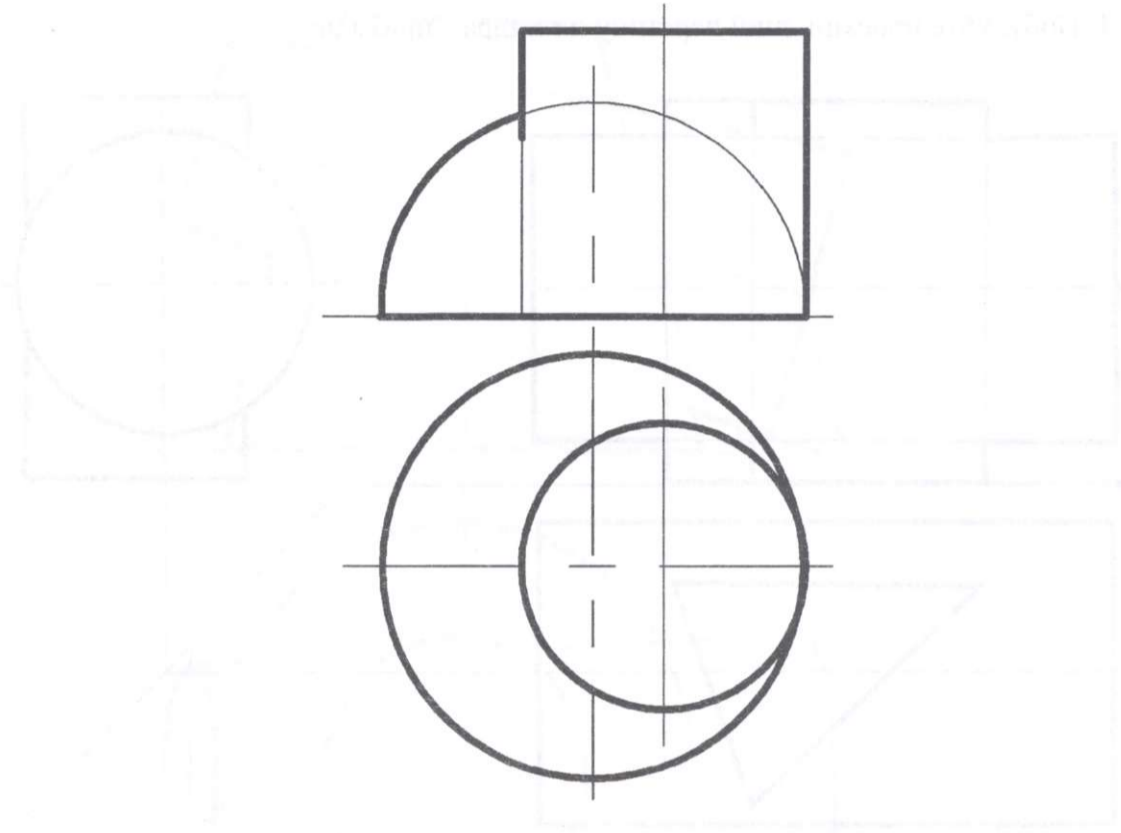
7.3.1. Побудуйте проекції ліній перетину циліндра з призмою.



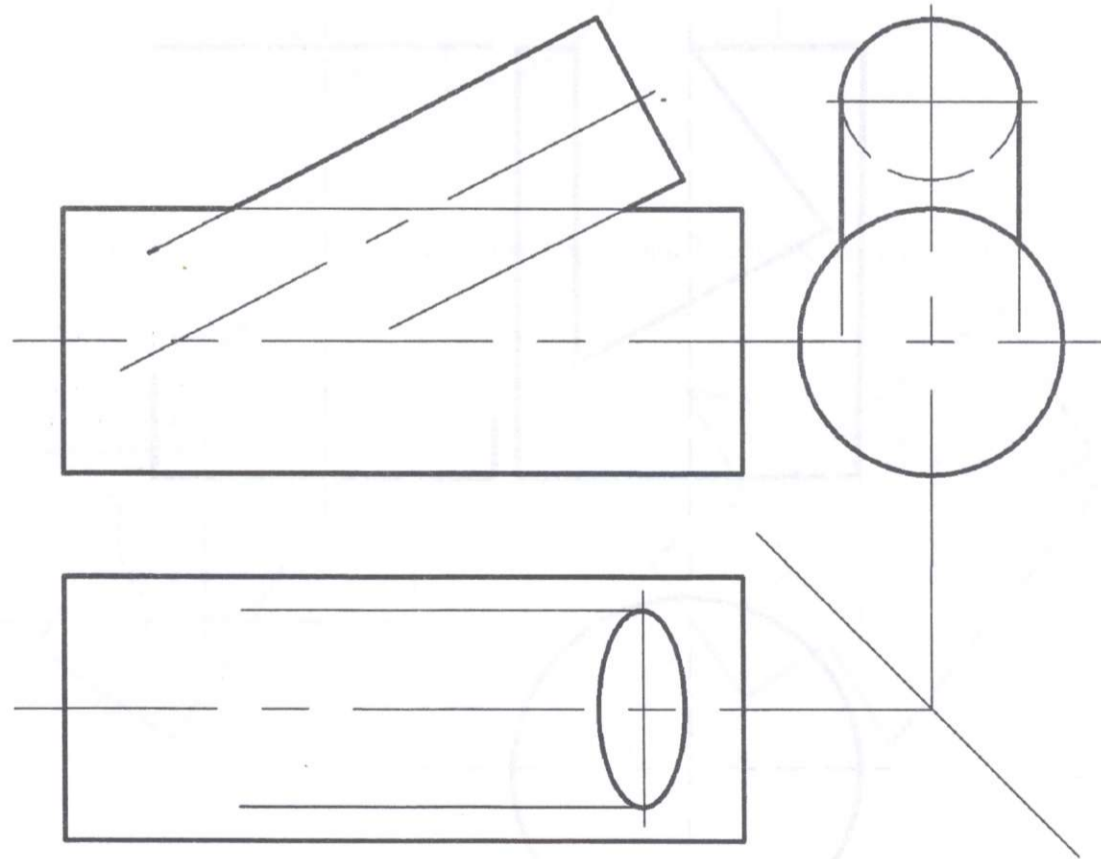
7.3.2. Побудуйте горизонтальну і профільну проекції циліндра з вирізом.



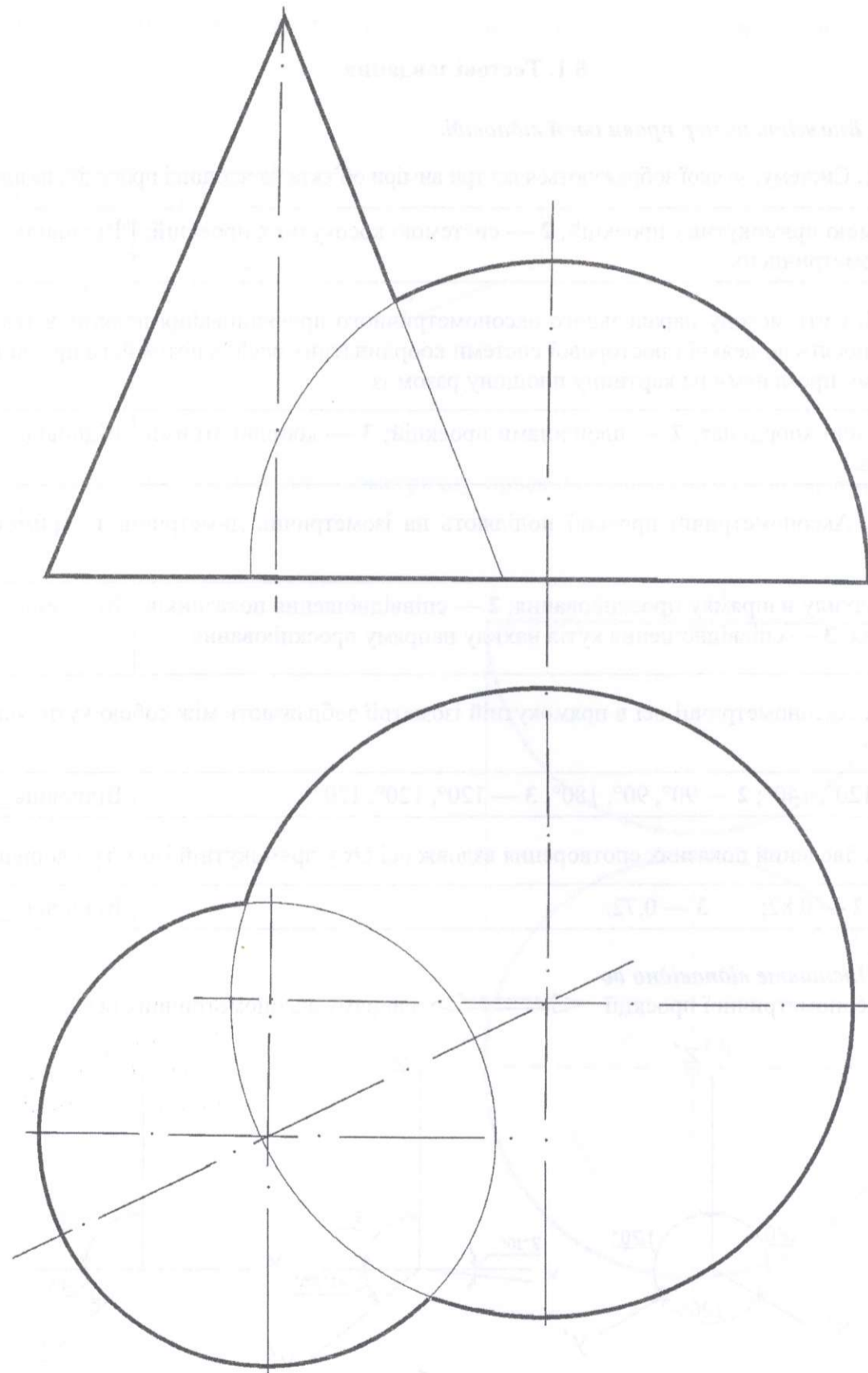
7.3.3. Побудуйте проєкції лінії перетину циліндра і півсфери.



7.3.4. Побудуйте проєкції лінії перетину двох циліндрів.



7.3.5.* Побудуйте лінію перетину конуса і половини сфери.



Тема 8. АКСОНОМЕТРИЧНІ ПРОЕКЦІЇ

8.1. Тестові завдання

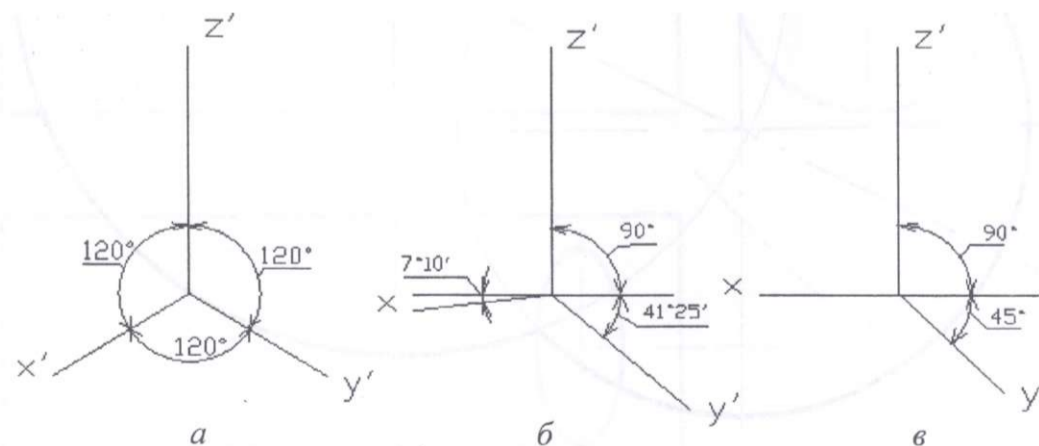
8.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

8.1.1.1. Систему, за якої зображуються всі три виміри об'єкта на площині проєкцій, називають

1 — системою прямокутних проєкцій; 2 — системою косокутних проєкцій; 3 — аксонометричною.	Відповідь
8.1.1.2. Суть методу паралельного аксонометричного проєкціювання полягає в тому, що предмет відносять до деякої просторової системи координатних осей, а потім його проєкціюють паралельними променями на картинну площину разом із	
1 — системою координат; 2 — площинами проєкцій; 3 — координатними площинами.	Відповідь
8.1.1.3. Аксонометричні проєкції поділяють на ізометричні, диметричні та триметричні залежно від	
1 — кута нахилу напрямку проєкціювання; 2 — співвідношення показників спотворення; 3 — співвідношення кутів нахилу напрямку проєкціювання.	Відповідь
8.1.1.4. Аксонометричні осі в прямокутній ізометрії зображають між собою кути, які дорівнюють	
1 — 100° , 120° , 140° ; 2 — 90° , 90° , 180° ; 3 — 120° , 120° , 120° .	Відповідь
8.1.1.5. Зведений показник спотворення вздовж осі Ox у прямокутній ізометрії дорівнює	
1 — 1; 2 — 0,82; 3 — 0,72.	Відповідь

8.1.2. Поставте відповідно до
 Вид аксонометричної проєкції

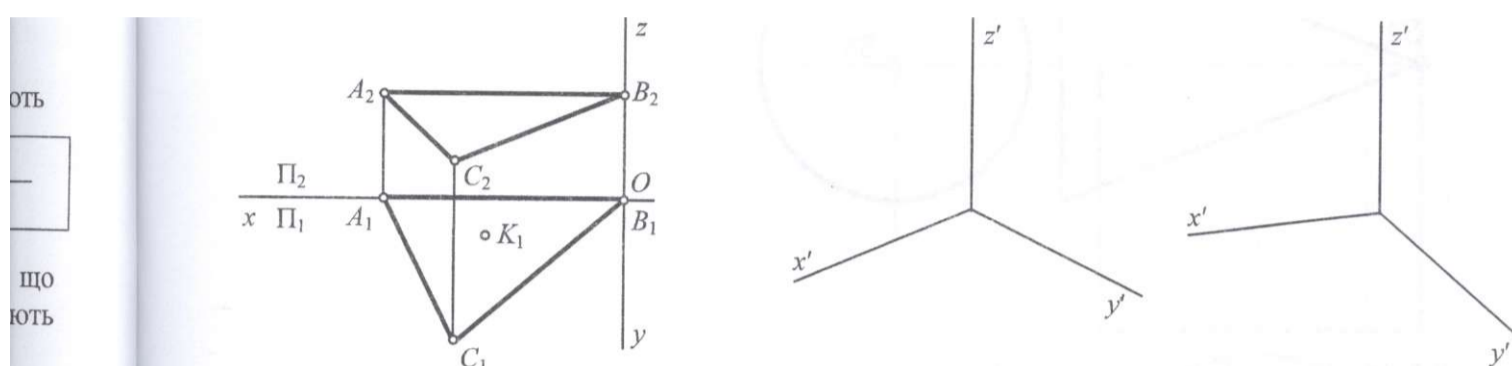
С> напрямку аксонометричних осей.



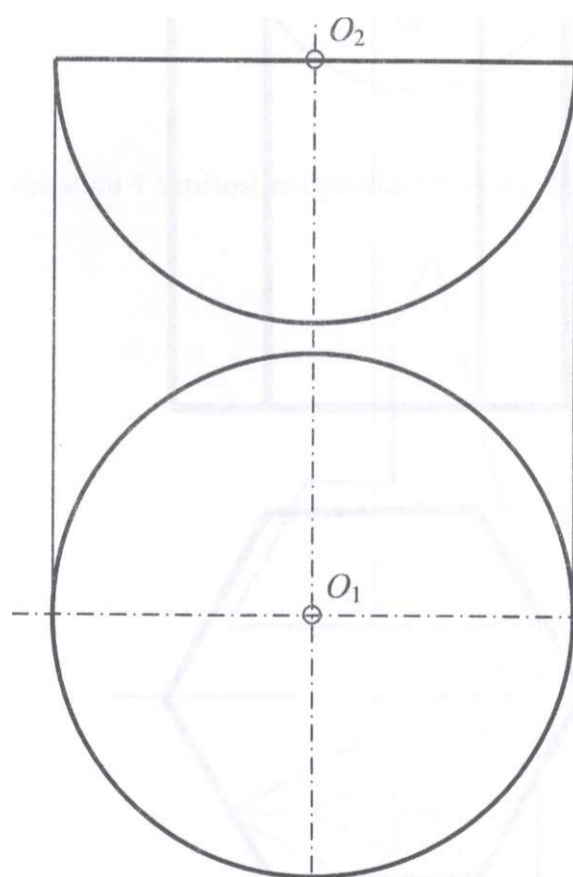
1 — прямокутна диметрія; 2 — прямокутна ізометрія; 3 — фронтальна диметрія.	Відповідь: <i>a</i> — __; <i>b</i> __; <i>v</i> — __.
---	--

8.2. Завдання для практичних занять

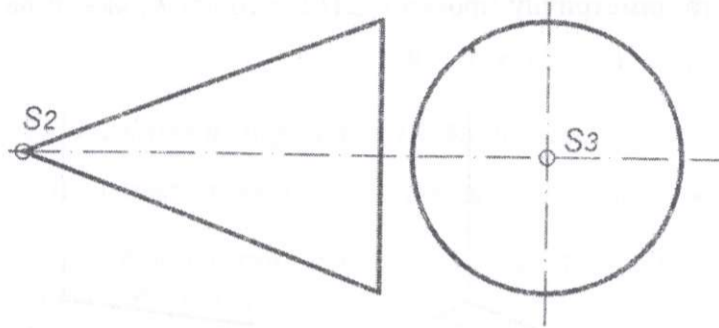
8.2.1. Побудуйте ізометричну та диметричну проєкції $A_1B_1C_1$ і точки K_1 , яка їй належить, за ортогональним кресленням.



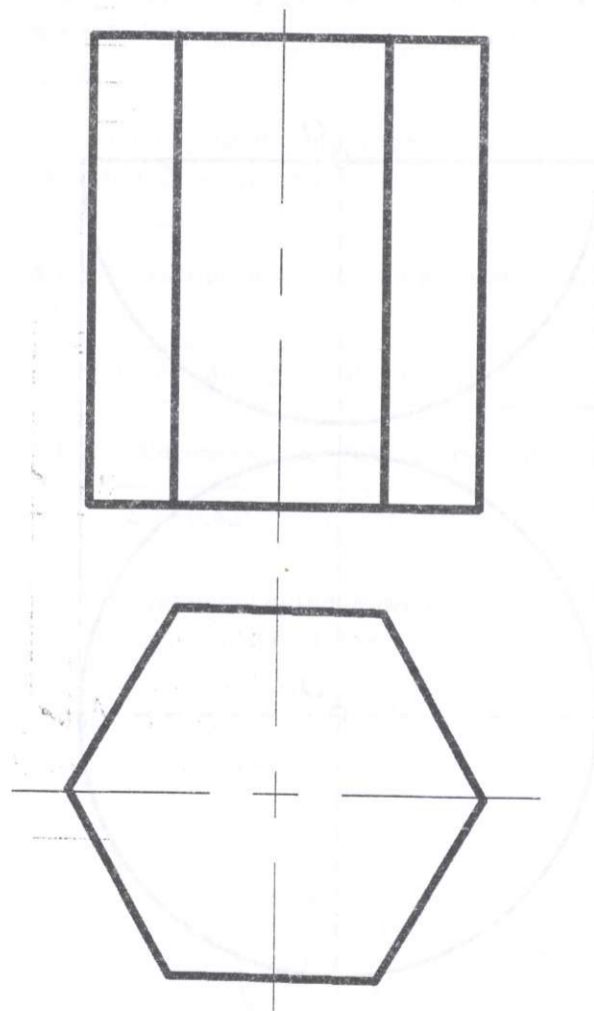
8.2.2. Побудуйте прямокутну ізометричну проєкцію половини сфери за ортогональним кресленням.



8.2.3. Побудуйте прямокутну диметричну проекцію конуса за ортогональним кресленням.

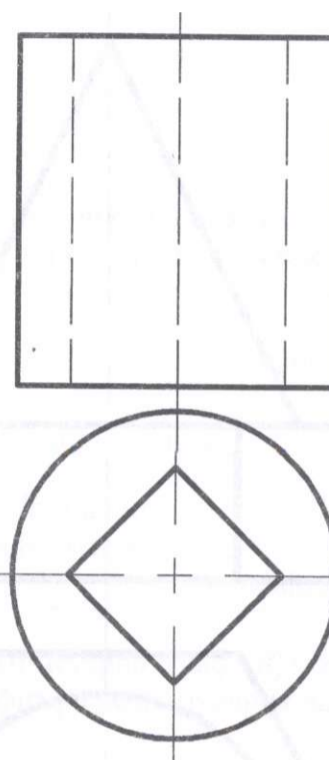


8.2.4*. Побудуйте прямокутну ізометричну проекцію призми за ортогональним кресленням.

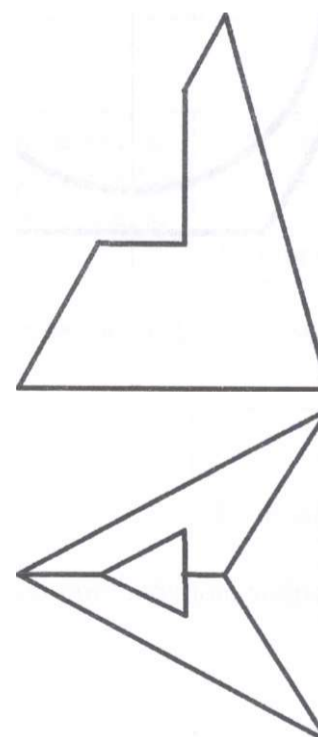


8.3. Завдання для самостійної роботи

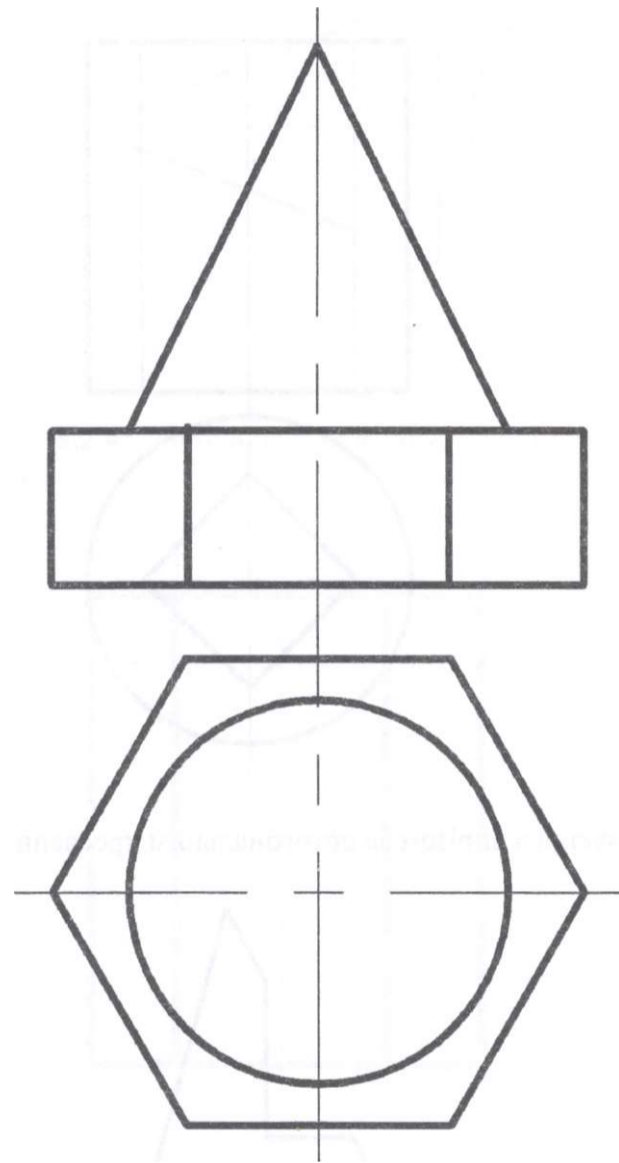
8.3.1. Побудуйте прямокутну ізометрію циліндра з вирізом за ортогональним кресленням.



8.3.2. Побудуйте прямокутну диметрію піраміди з вирізом за ортогональним кресленням.



8.3.3*. Побудуйте прямокутну ізометрію геометричної фігури за ортогональним кресленням.



Тема 9. КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

9.1. Тестові завдання

9.1.1. Вкажіть номер правильної відповіді.

9.1.1.1. Сукупність технічних, математичних, лінгвістичних і програмних засобів, що забезпечують взаємодію користувача та комп'ютера на рівні графічних образів, називають

1 — комп'ютерною графікою; 2 — обчислювальною геометрією; 3 — багатовимірною геометрією.	Відповідь
---	-----------

9.1.1.2. До складу підсистеми комп'ютерної графіки входить забезпечення

1 — математичне і лінгвістичне; 2 — технічне, інформаційне, методичне та організаційне; 3 — математичне, лінгвістичне, технічне, інформаційне, методичне та організаційне.	Відповідь
--	-----------

9.1.1.3. Геометричні задачі, що розв'язуються засобами комп'ютерної графіки, можна поділити на два основні класи: формування та опис геометричних фігур і розв'язування на їхній основі комплексу прикладних задач та

1 — відображення на різних етапах проектування інформації; 2 — вироблення основної концепції проекту; 3 — створення робочої документації.	Відповідь
---	-----------

9.1.1.4. Технічні засоби машинної графіки забезпечують

1 — введення графічної інформації; 2 — формування та виведення результатів у вигляді графічних зображень; 3 — введення графічної інформації та формування й виведення результатів у вигляді графічних зображень.	Відповідь
--	-----------

9.1.1.5. Які координатні системи використовують у комп'ютерній графіці залежно від характеру задач та виду об'єктів?

1 — декартова, афінна, полярна, циліндрична, сферична; 2 — декартова й афінна; 3 — полярна, циліндрична і сферична.	Відповідь
---	-----------

9.1.1.6. Які графічні елементи, що використовують як базові при побудові зображень, називають примітивами?

1 — найменші, неподільні з точки зору прикладних програм; 2 — найбільші, неподільні з точки зору прикладних програм.	Відповідь
---	-----------

9.1.1.7. Точки, відрізки прямих чи кривих, ділянки поверхонь відносять до примітивів

1 — текстових; 2 — геометричних; 3 — символічних.	Відповідь
---	-----------

9.1.1.8. Апарат одержання тривимірних проєкцій складається з

1 — центра проєкцій, картинної поверхні та зображуваного об'єкта; 2 — центра проєкцій та зображуваного об'єкта; 3 — картинної поверхні та зображуваного об'єкта.	Відповідь
--	-----------

9.2. Завдання для практичних занять

9.2.1. У середовищі графічного редактора AutoCAD накресліть зовнішню та внутрішню рамки формату А4 (297x210 мм) за ГОСТом 2.301-68, використовуючи команду «Прямокутник».

9.2.2. Накресліть прямі лінії:

а) три горизонтальні відрізки прямих довжиною 50 мм, які виконують основною суцільною, штриховою та штрихпунктирною лініями;

б) відрізок похилої прямої під кутом 30° та довжиною 60 мм, який виконують тонкою суцільною лінією, використовуючи команду «Відрізок» (приклад виконання див. у додатку 2).

9.2.3. Накресліть правильний шестикутник та правильний п'ятикутник (діаметри описаного кола навколо багатокутників 50 мм), використовуючи команду «Багатокутник».

9.3. Завдання для самостійної роботи

9.3.1. Накресліть еліпс за великою (40 мм) та малою (20 мм) осями, використовуючи команду «Еліпс».

9.3.2. Побудуйте спряження двох прямих, які перетинаються під кутом $\alpha = 30^\circ$ дугою кола $R = 15$ мм, використовуючи команди «Відрізок» і «Галтель».

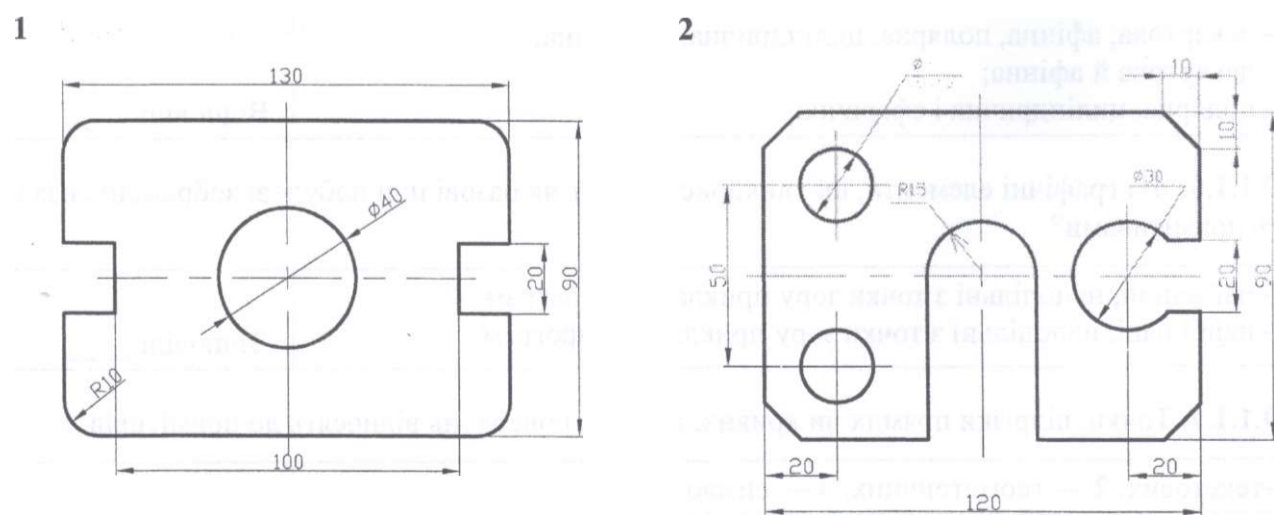
9.3.3. Побудуйте зовнішнє спряження двох кіл за умовами: радіус першого кола $R_1 = 15$ мм; радіус другого кола $R_2 = 20$ мм; міжцентрова відстань O_1O_2 по горизонталі — 5 мм, по вертикалі — 45 мм, радіус дуги спряження 40 мм, використовуючи команди «Відрізок», «Коло», «Галтель».

9.3.4. Побудуйте фаски висотою 12 мм під кутом 30° двох прямих, що перетинаються під прямим кутом за командами «Відрізок» і «Фаска».

9.4. Завдання для індивідуальної роботи

9.4.1. Виконайте креслення плоского контуру за варіантом, наведеним у табл. 9.1.

Таблиця 9.1



пню

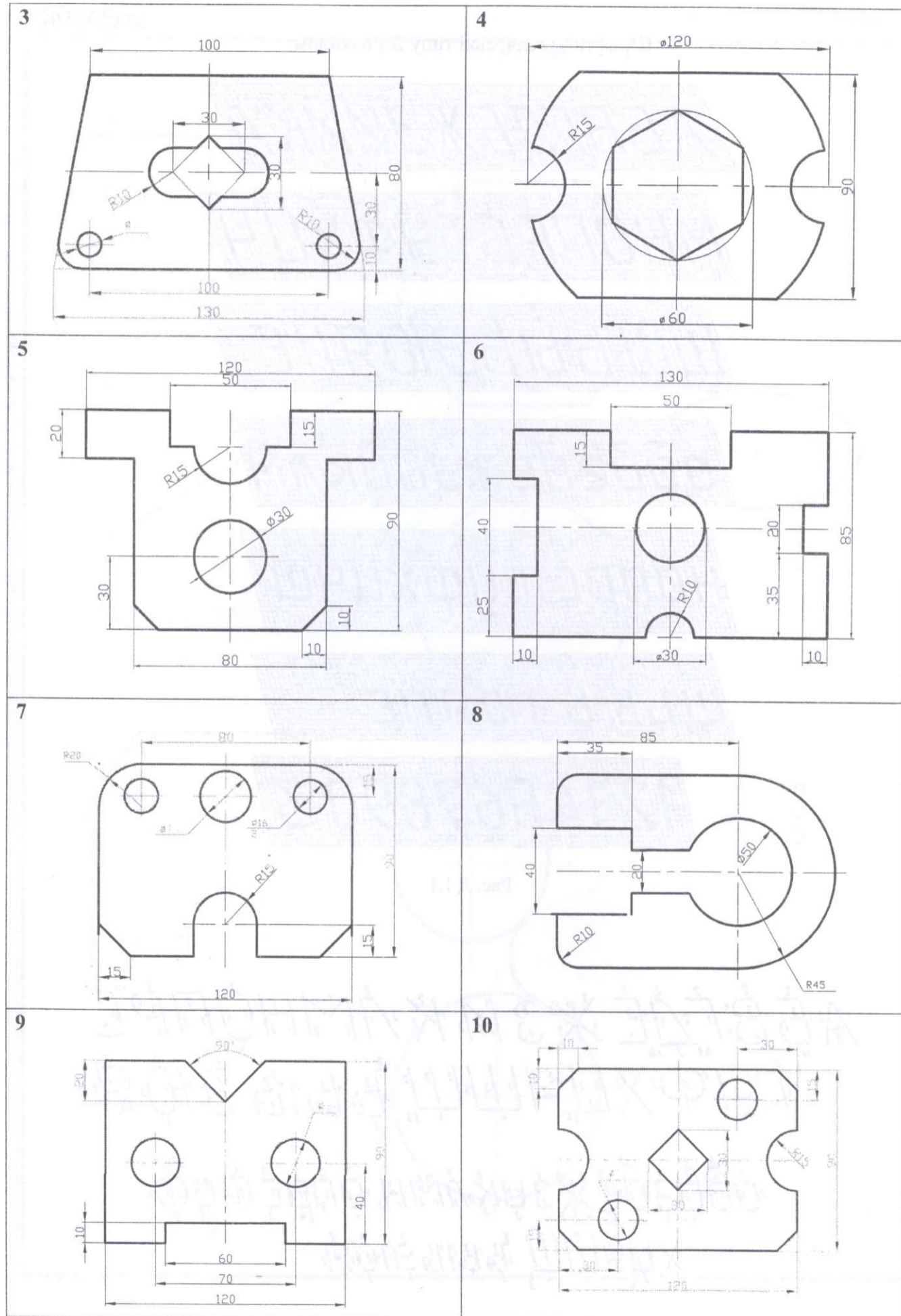
іль-
су-
них

П-
а

ім;
ги-
о»,

під

9.1



Шрифти креслярські типу Б з нахилом

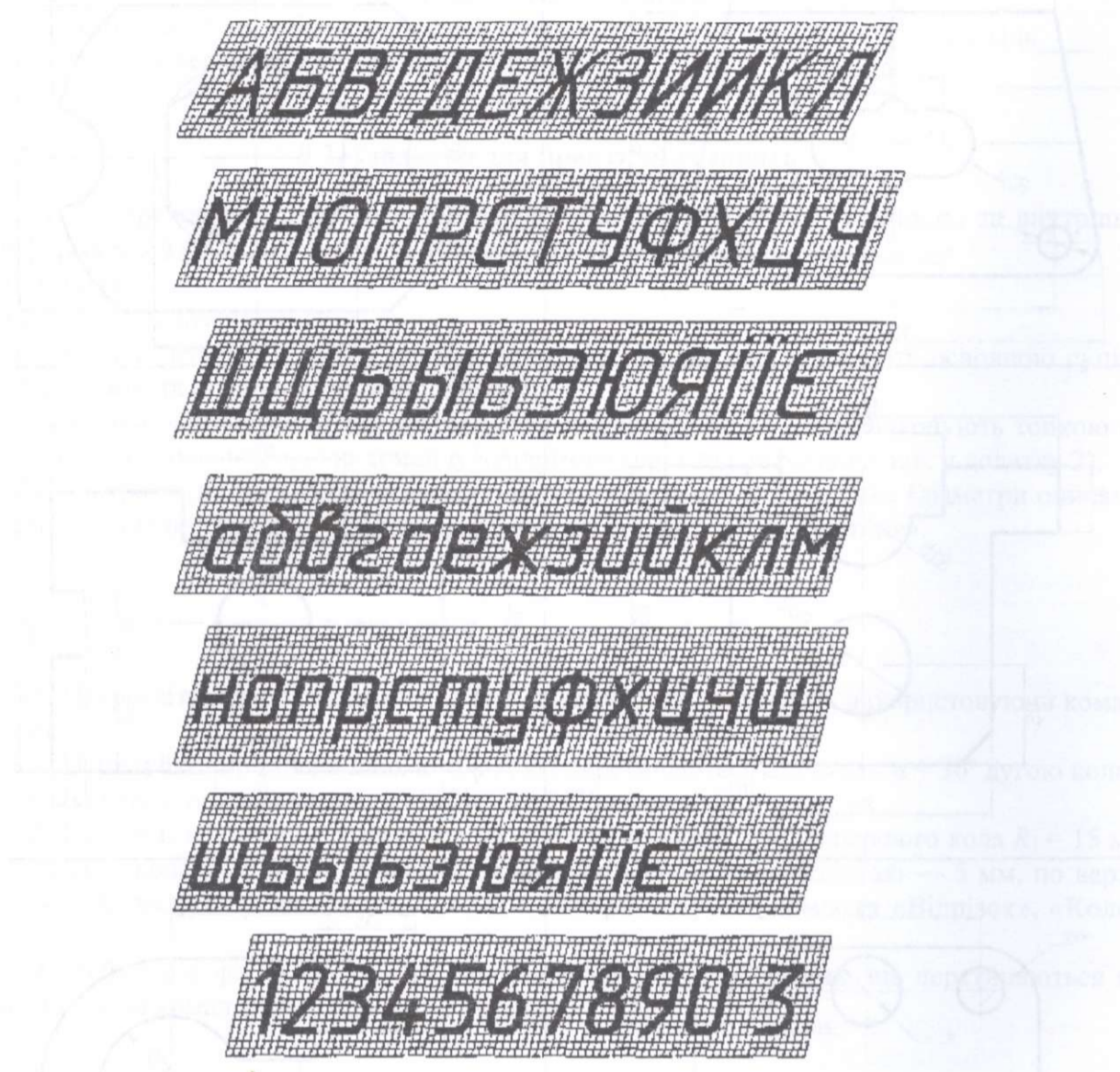


Рис. Д 1.1

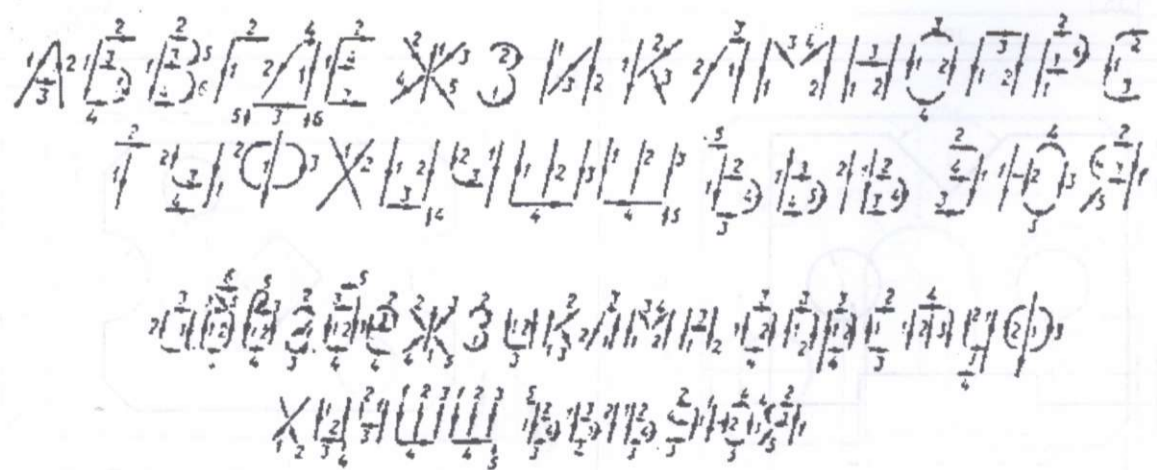
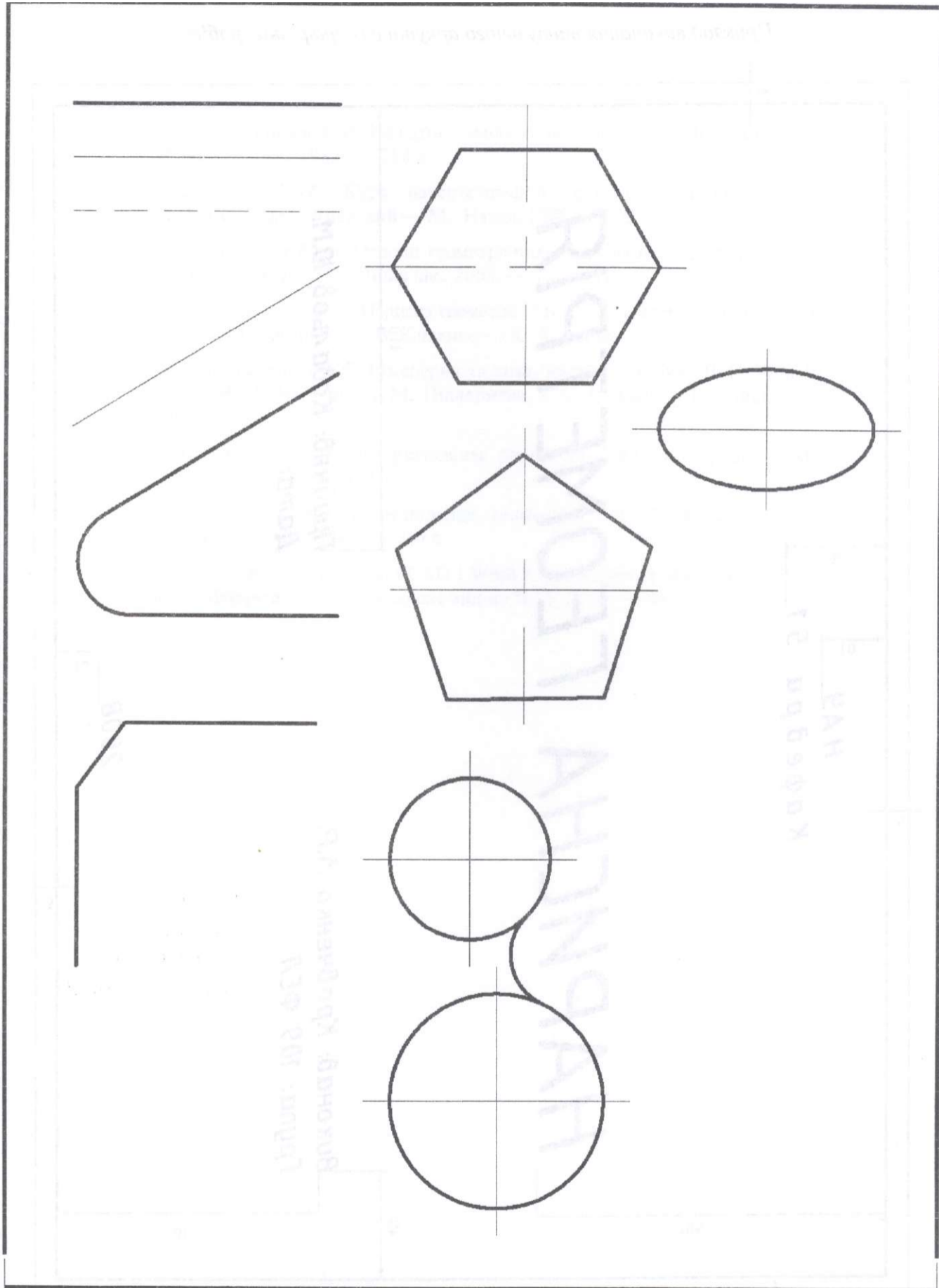


Рис. Д 1.2



НАУ
Кафедра 51

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

Виконав: Кравченко А.Р.
Група: 109 ФЕЛ

Прийняв: Ковальов Ю.М.
Дата:

2008

Приклад виконання титульного аркуша для графічних робіт

ДОДАТОК 3

54

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бубенников А. В. Начертательная геометрия / А. В. Бубенников— М.: Высш. шк., 1985. — 288 с.
2. Гордон В. О., Курс начертательной геометрии / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский — М.: Наука, 1988. — 272 с.
3. Ковальов Ю.М. Основи геометричного моделювання: навч. посіб. / Ю. М. Ковальов — К.: Вища шк., 2003. — 231 с.: іл.
4. Михайленко В. Є. Нарисна геометрія. / В. Є. Михайленко, М. Ф. Євстифєєв, С. М. Ковальов, О. В. Кашенко — К.: Вища шк., 1993. — 271 с.
5. Михайленко В. Є. Інженерна та комп'ютерна графіка / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан — К.: Вища шк., 2000, —342 с.
6. Короев Ю. И. Начертательная геометрия / Ю. И. Короев — М.: Стройиздат, 1987. — 320 с.
7. Фролов С. А. Начертательная геометрия / С. А. Фролов— М.: Машиностроение, 1983. — 264 с.
8. Макаренко М. Г. Auto CAD і Word в інженерній графіці: практикум / М. Г. Макаренко — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. — 84 с.

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Умовні позначення.....	3
Тема 1. Загальні правила виконання креслень.....	4
Тема 2. Проекції основних елементів геометричного простору (ортогональні проекції точки, прямої, площини).....	9
Тема 3. Розв'язування позиційних і метричних задач перетворенням проекцій.....	19
Тема 4. Гранні поверхні і багатогранники (операції на геометричних моделях поверхонь).....	22
Тема 5. Криві лінії та їх проекції.....	29
Тема 6. Криві поверхні (операції на геометричних моделях поверхонь).....	33
Тема 7. Взаємний перетин геометричних тіл.....	38
Тема 8. Аксонометричні проекції.....	44
Тема 9. Комп'ютерна графіка.....	49
<i>Додаток 1</i>	52
<i>Додаток 2</i>	53
<i>Додаток 3</i>	54
<i>Список літератури</i>	55

Навчальне видання

КОВАЛЬОВ Юрій Миколайович,
ТЕРЕХОВА Марина Вікторівна,
МАКАРЕНКО Микола Григорович,
ДУБОВИК Лариса Сергіївна,
ШЕВЧЕНКО Валентина Григорівна

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ

Завдання
для практичних занять
та самостійної роботи

Практикум

5-те видання, стереотипне

Художник обкладинки *Т. Зябліцева*
Коректор *Л. Тютюнник*
Верстка *Є. Нестеренко*

Підп. до друку 30.08.16. Формат 60×84/8. Папір офс.
Офс. друк. Ум. друк. арк. 6,51. Обл.-вид. арк. 7,0.
Тираж 300 пр. Замовлення № 106-1.

Видавець і виготівник
Національний авіаційний університет
03680, Київ-58, просп. Космонавта Комарова, 1

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002