

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з елементами дистанційного навчання
для студентів заочної форми навчання
з дисципліни

"ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА"

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Одеса 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з елементами дистанційного навчання
для студентів заочної форми навчання
з дисципліни

"ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА"

"Узгоджено"
начальник навчально-
консультаційного центру
_____ Волошина О.В.

"Затверджено"
на засіданні кафедри АСМНС
протокол №__ від _____ 2016р.
Зав. каф. АСМНС
_____ Перелигін Б. В.

Одеса 2016

Методичні вказівки з елементами дистанційного навчання для студентів заочної форми навчання з дисципліни "Інженерна графіка".
Спеціальність – „Комп’ютерні науки та інформаційні технології”.

Укладач: Пономаренко О.Л. – Одеса ОДЕКУ, 2016р.

ЗМІСТ

1 Загальна частина

- 1.1 Передмова
- 1.2 Зміст дисципліни
- 1.3 Перелік навчальної літератури
- 1.4 Перелік знань та вмінь
- 1.5 Організація навчального процесу
- 1.6 Графік виконання завдань

II. Організація самостійної роботи студента

2.1 Рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу та виконанню контрольної роботи

- 2.1.1 Загальні поради
- 2.1.2 Рекомендації по вивченню 1-ї теми
- 2.1.3 Рекомендації по вивченню 2-ї теми
- 2.1.4 Рекомендації по вивченню 3-ї теми
- 2.1.5 Рекомендації по вивченню 4-ї теми

2.2 Перелік завдань на контрольну роботу

- 2.2.1 Загальні поради
- 2.2.2 Перелік завдань контрольної роботи

III. Організація контролю знань та вмінь

3.1 Система контролю знань та вмінь студентів

3.2 Форми контролю знань та вмінь студентів

- 3.2.1 Поточний контроль
- 3.2.2 Підсумковий контроль
- 3.2.3 Перелік базових знань та вмінь

І ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Передмова

Дисципліна «Інженерна графіка» належить до дисциплін природничо-наукової підготовки фахівців з спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізація - «Інформаційні управляючі системи та технології».

Ця дисципліна є вибірковою в освітньо-професійної підготовці студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології».

Мета дисципліни – дати знання, уміння та навички, необхідні для викладання технічних ідей за допомогою креслення, для розуміння за кресленням конструкцій та принципу дії зображеного механізму.

Завдання дисципліни, як одного із напрямків геометрії та основ технічного креслення полягає у вивченні форм предметів, які нас оточують, відношень між ними та встановлення відповідних закономірностей і застосування їх у розв'язку практичних задач, ознайомить майбутніх фахівців з сучасними методами виконання графічних документів, схем, креслень.

Курс складається із чотирьох тем, які висвітлюють питання нарисної геометрії та проекційного креслення, технічного креслення та основні правила виконання креслень. Дисципліна «Інженерна графіка» надає студенту низку теоретичних знань та практичних навичок, які допоможуть при вивченні спеціальних дисциплін.

Набуті знання та вміння будуть використані при вивченні наступних дисциплін: «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів», «Технології комп'ютерного проектування».

Методичні вказівки призначені допомогти студентам дистанційної форми навчання засвоїти основні положення із теорії інженерної графіки, а саме, з'ясувати основні способи побудови проекційних креслень, застосувати методи нарисної геометрії в вирішуванні геометричних задач побудовою проекційних креслень, читати та розуміти технічні креслення.

Ці методичні вказівки складаються із рекомендацій до виконання двох видів робіт:

- Самостійне вивчення основних теоретичних розділів дисципліни;
- Виконання контрольної роботи, яка складається із відповідей на теоретичні запитання та виконання практичної частини начального курсу.

Дані методичні вказівки для дистанційного навчання з курсу «Інженерна графіка» відповідають навчальній програмі дисципліни.

1.2 Зміст дисципліни

1 Вступ. Основи проєкціювання.

Методи проєкціювання: центральне та паралельне. Площини проєкцій та осі проєкцій. Ортогональні проєкції та система прямокутних координат, октанти. Перехід від простору до плоскої системи – метод Монжа.

Точка та пряма. Епюри точки в системі Π_1, Π_2, Π_3 . Знаходження положення точки в октантах простору по заданим координатам. Проєкції відрізка прямої лінії. Частинні положення прямої лінії відносно площин проєкцій. Знаходження істинної довжини відрізка прямої та кутів її нахилу до площин проєкцій. Сліди прямої на площині проєкції. Взаємне положення двох прямих: паралельні прямі, прямі, що перетинаються, мимобіжні прямі.

2.Площина у просторі.

Способи завдання площини на епюрі: трьома точками, прямою і точкою, двома прямими, які перетинаються, двома прямими, які паралельні, плоскою фігурою. Сліди площини в площинах проєкцій. Площина загального положення. Пряма і точка в площині. Частинні положення прямої лінії в площині: горизонталь, фронталь та лінія скату. Частинні характерні положення площини відносно однієї із площин проєкцій. Взаємне положення двох площин. Побудова лінії перетину двох площин. Знаходження точки перетину прямої лінії із площиною загального положення. Побудова епюр двох взаємно перпендикулярних та паралельних площин.

3. Поверхні: багатогранники та тіла обертання.

Побудова проєкцій багатогранників та тіл обертання, знаходження проєкцій точок на їх поверхнях. Перетин геометричних тіл площиною, знаходження площин перерізу. Знаходження точок перетину прямої лінії з геометричними тілами. Знаходження ліній взаємного перетину багатогранників. Методи побудови ліній взаємного перетину тіл обертання; лінії перетину багатогранників з тілами обертання.

Способи перетворення епюра: обертання, заміни площин проєкцій. Застосування способу обертання для визначення довжини відрізка прямої та кутів її нахилу. Побудова розгорток просторових фігур.

4. Основи технічного креслення.

Формати, масштаби, лінії та шрифти, що застосовуються при виконанні технічних креслень. Система розташування зображень на технічних кресленнях, основні та допоміжні зображення (види). Розрізи та

перерізи. Розмірні лінії та правила нанесення розмірів на кресленнях. Виконання спряжень. Роз'ємні та нероз'ємні з'єднання: зображення та позначення різьби; зображення та умовні позначення зварних швів та пайки. Виконання складальних вузлів. Специфікації.

Деталювання вузлів та виконання робочих креслень деталей. Ескізний проект та правила виконання ескізів. Види аксонометричних проекцій. Умовні позначення в структурних та принципових схемах електро- і електронної техніки, правила виконання структурних, функціональних та принципових схем. Організація та проведення проектно-конструкторських робіт, введення єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД).

1.3 Перелік навчальної літератури.

Основна

1. В.В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.М. Надкирнична, Г.Г. Власюк. Інженерна графіка. Підручник для вищих навчальних закладів. Київ 2009. с. 399.

2. В.Є.Михайленко, В.В. Ванін С.М. Ковальов Інженерная графика. Киев “Вища освіта в Україні” 2004с.287.

3. Конспект лекцій “Інженерна графіка” О.Л.Пономаренко Одеса-ОДЕКУ-2012 с.62. Часть 1; Одеса- ОДЕКУ-2013 с.71. Часть 2*.

Додаткова

4. Н.С.Дружинин, Н.Т.Чувиков Черчение . Підручник для вищих навчальних закладів. Київ 1982

5. С.К. Боголюбов, А. В. Воинов Черчение. Киев “Вища школа” 1984.

1.4 Перелік знань та вмінь

Після вивчення дисципліни «Інженерна графіка» студенти повинні:

знати:

- методи проєкціювання;
- поняття про просторову модель координатних площин проєкцій (октанти);
- метод Монжа. Елюр точки в системі П1, П2, П3;
- частинні положення прямої відносно площин проєкцій;
- як знайти сліди прямої на площинні проєкції;

- способи завдання площини на епюрі; сліди площини в площинах проекції;
- часткові характерні положення площини;
- правила побудова проекцій багатогранників та тіл обертання;
- перетин геометричних тіл площиною, знаходження площин перерізу;
- знаходження ліній взаємного перетину багатогранників;
- засоби перетворювання комплексного креслення;
- визначення довжини відрізка прямої способом обертання;
- побудова розгорток просторових фігур.
- які існують формати, масштаби при виконанні технічних креслень;
- систему розташування зображень на технічних кресленнях,
- розрізи та перерізи;
- правила нанесення розмірів на кресленнях;
- правила виконання роз'ємних та нероз'ємних з'єднань;
- зображення та умовні позначення різьби, зварних швів та пайки;
- правила виконання робочих креслень деталей, специфікації; ескізів, деталювання;
- аксонометричні проекції;
- умовні позначення в структурних та принципових схемах електро-і електронної техніки;
- єдину систему конструкторської документації (ЕСКД).

вміти - знаходити положення точок в октантах; ,

- будувати епюри точок та прямих;
- знаходити істину довжину відрізка та кута нахилу його до площин проекцій;
- знаходити проекції плоских фігур.
- знаходити сліди площин при різних способах їх завдань;
- знаходити лінію перетину площин.
- будувати проекції многогранників та тіл обертання ;
- будувати розгортки поверхонь просторових тіл.
- виконувати основні надписи на кресленнях, наносити розміри;
- виконувати креслення з натурального зразка деталей,
- виконувати спряження;
- виконувати аксонометричні зображення деталей по заданим проекціям
- виконувати ескізи деталей
- використовувати умовні позначення деталей та вузлів структурних та принципових електронних і електричних схем; виконувати правила та положення щодо порядку розроблення,

оформлення й обігу графічної та текстової конструкторської документації згідно з ДСТУ.

1.5 Організація навчального процесу

Вивчення дисципліни «Інженерна графіка» для студентів дистанційної форми навчання складається із двох видів навчальних занять (аудиторних - лекційних та практичних занять) та самостійної роботи студента по засвоєнню теоретичної частини курсу і виконанню контрольної роботи (п.2.2).

Контроль самостійної роботи студента дистанційної форми навчання здійснюється шляхом перевірки контрольної роботи, яка надсилається студентом у встановлені графіком терміни, опитуванням студентів на лекційних заняттях та на заходах підсумкового контролю, які передбачені навчальним планом.

Графік виконання контрольних завдань по курсу „Інженерна графіка”

№п\п	До якого ЗМ належить	Завдання (теми контрольних робіт)	Термін представлення
1	ЗМ-1	тема « Основи проєкціювання » По темі відповісти на теоретичні запитання, та виконати практичне завдання	до 1 листопада
2	ЗМ-1	тема « Площина у просторі » По темі відповісти на теоретичні запитання, та виконати практичне завдання	до 1 січня
3	ЗМ-2	тема « Поверхні: багатогранники та тіла обертання » По темі відповісти на теоретичні запитання	до 1 лютого
4	ЗМ-2	Накреслити горизонтальну та профільну проєкції фігури, яка є у перерізі піраміди фронтально-проєруючою площиною.	до 15 лютого
5	ЗМ-2	Побудувати лінію перетину двох поверхонь обертання, конуса та циліндра.	до 1 березня
6	ЗМ-2	Побудувати спряження	до 15 березня
7	ЗМ-3	тема « Основи технічного креслення » По темі відповісти	до 1 квітня

		на теоретичні запитання	
8	ЗМ-З	За двома проекціями деталі накреслити її третю проекцію.	до 15 квітня
9	ЗМ-З	Накреслити аксонометричну проекцію деталі.	до 1 травня
10	ЗМ-З	Накреслити умовні позначення в електричних схемах.	до 15 травня

II ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

2.1 Рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу та виконанню контрольної роботи

1.2.1 Загальні поради

Зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою наведеного у підрозділі 1.3 переліку навчальної та методичної літератури (як основні слід використовувати підручники у списку літератури під номерами [1,2,3], та рекомендації до цієї теми.

Якщо Ви вважаєте, що засвоїли зміст теми, то спробуйте відповісти на «Запитання до самоперевірки», що наведені наприкінці кожної теми. Якщо Ви не можете відповісти на будь-яке запитання із цих питань, знайдіть відповідь у навчальній літературі під номерами [4,5].

Після того, як Ви переконалися, що зміст теми засвоєний, приступайте до виконання розділу контрольної роботи, якій відповідає цій темі.

Якщо у Вас виникли питання або труднощі при виконанні контрольної роботи, то потрібно звернутися до викладача, який читає установчу лекцію, письмово на адресу електронної пошти:

avto@odeku.edu.ua

2.1.2 Рекомендації по вивченню 1-ї теми «Вступ. Основи проєкціювання»

Перша тема (с.11-24 [1]; с.11-21 [2]; с.2-17[3]) знайомить із базовими поняттями, дає загальні відомості про методи проєкціювання. Поверхні геометричних тіл складаються із різноманітних окремих геометричних елементів – вершин, ребер, граней, а також із кривих ліній та поверхонь. Щоб виконати креслення будь-якого предмета, треба спочатку навчитися

зображувати окремі його елементи: вершину (точку), ребра (прямі та криві лінії), грані (площини).

При вивченні першої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- площини та осі проекцій, октанти (с.14-18 [1]; с.11-12 [2];
- с. 4-5[3]);
- центральне проєкціювання (с.12-13 [1]; с.12-13 [2]; с. 2 [3]);
- паралельне проєкціювання (с.14 [1]; с.12 -13 [2]; с. 2- 3[3]);
- епюр Монжа, проєкціювання точки (с.15-17 [1]; с.14-15 [2]; с.5-8[3]);
- проєкціювання прямої, часні положення прямих (с.18 -19; 22-23 [1]; с.15-16 [2]; с.8 -12 [3]);
- знаходження істинної довжини відрізка та кутів його нахилу площин проєкцій (с.20-21 [1]; с.16 [2]; с.12-13 [3]);
- знаходження слідів прямої (с.21-22 [1]; с.16 [2]; с.15-17 [3]);
- визначення взаємного розташування двох прямих (с.23-24 [1]; с.21-22 [2]; с.13-15[3]).

Запитання для самоперевірки 1-ї теми

1. Назвіть основні площини проєкцій.
2. Які види проєкціювання використовуються в нарисній геометрії?
3. Який вид проєкціювання використовуються у технічному кресленні?
4. Що таке октанти?
5. Скільки проєкцій однозначно визначають положення точки у просторі?
6. Дайте визначення горизонтально-, фронтально- та профільно-проєкціюючої прямої.
7. Що називається слідом прямої?
8. Що таке горизонталь, фронталь та лінія ската?
9. Які відносні положення двох прямих можливі у просторі і як при цьому розташовані їх проєкції?

Закріплення отриманих, при вивченні першої теми знань та вмінь здійснюється за допомогою практичного завдання, для виконання якого потрібно застосувати придбані знання та вміння.

2.1.3 Рекомендації по вивченню 2-ї теми «Площина у просторі»

Друга тема (с.24-44 [1]; с.17-27 [2]; с.17-39 [3]) формуює у студентів уявлення про способи зображення плоских форм предметів на площині. При вивченні другої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- способи завдання площини на епюрі (с.24-25 [1]; с.17-18 [2]; с.17-18 [3]);
- сліди площини у площинах проекцій (с.26 -27 [1]; с.18 -19 [3]);
- площина загального положення (с.27 [1]; с.19[3]);
- частинні характерні положення площини відносно однієї із площин проекцій (с.28-29 [1]; с.20-22 [3]);
- пряма і точка у площині (с.26 [1]; с.22-23 [2]; с.22-24[3]);
- частинні положення прямої лінії в площині (с.26-29; 44 [1]; с.19 [2]; с.29-33[3]);
- знаходження проекцій плоских фігур(с.64-65 [1]; с.25-29[3]);
- взаємне положення двох площин та побудова лінії їх перетину(с.31-44 [1]. ; с.23-24[2]с.35-39[3]).

Запитання для самоперевірки 2-ї теми

1. Способи завдання площини
2. Що називається слідом площини?
3. Яка площина має назву - площина загального положення?
4. Які площини називаються площинами рівня?
5. Які площини називаються проеціюючими?
6. Визначення точки в площині.
7. Проекції плоских фігур
8. Прямі особливого розташування у площині.
9. Взаємне розташування прямої і площини.
- 10.Взаємне розташування площин
- 11.Перетин прямої з площиною.

Закріплення отриманих, при вивченні другої теми знань та вмінь здійснюється за допомогою практичного завдання, для виконання якого потрібно застосувати придбані знання та вміння.

2.1.3. Рекомендації по вивченню 3-ї теми **«Поверхні: багатогранники та тіла обертання»**

Третя тема (с.73-106 [1]; с.29-63 [2]; с.4-30 с.42-54[3]) знайомить із правилами побудови проєкцій та розгорток тіл обертання та багатокутників. Знайомить із розв'язанням геометричних задач, оскільки на практиці геометричні образи найчастіше знаходяться у загальному положенні і треба їх із загального положення перевести в частинне. При вивченні третьої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- побудова проєкцій багатогранників, знаходження проєкцій точок на їх поверхнях (с.35-37 [2]; с.4 – 10 [3]*);
- побудова проєкцій тіл обертання, знаходження проєкцій точок на їх поверхнях (с.73-75 [1]; с.53-56 [2]; с.10- 16[3]*);
- перетин геометричних тіл площиною, знаходження площин перерізу(с.85-90 [1]; с.37-38 [2]; с.16 -27[3]*);
- знаходження ліній взаємного перетину поверхонь(с.96-106 [1]; с.39-41 [2]; с.28-30 [3]*);
- способи перетворення епюра (с.45-56 [1]; с.29-34 [2]; с.42-54 [3]);
- знаходження точок перетину прямої лінії з геометричними тілами (с. 91-95[1]; с.62-63 [2]; с.27[3]*);
- побудова розгорток просторових фігур (с.76 -81 [1]; с.42-43, с.59-61[2]; с.6 -16[3]*).

Запитання для самоперевірки 3-ї теми

1. У чому полягає метод обертання та суміщення?
2. Як знайти істину довжину відрізка методом обертання?
3. У чому полягає метод заміни площин проєкцій?
4. Як виконується проєкціювання правильної піраміди, циліндра, конуса, якщо основа належить площині Π_1 , які елементи потрібні?
5. Як вирішується задача знаходження точки на поверхні тіл?
6. Який порядок побудови повної розгортки піраміди, циліндра, конуса?
7. Як знаходяться точки перетину прямої із геометричними тілами?
8. Як знайти істинні розміри перетину геометричних тіл із фронтально-проєктуючою площиною?
9. Як будуються лінії взаємного перетину призматичної та пірамідальної поверхонь?
10. Як будуються лінії взаємного перетину циліндра і конуса, осі

обертання яких паралельні?

Закріплення отриманих, при вивченні третьої теми знань та вмінь здійснюється за допомогою практичного завдання, для виконання якого потрібно застосувати придбані знання та вміння.

2.1.4 Рекомендації по вивченню 4-ї теми **«Основи технічного креслення»**

Четверта тема (с.112-348 [1]; с.76-262 [2]; с.33-71 [3]*) знайомить із правилами зображення предметів виробів та їх складових елементів на кресленнях, вимогами державних стандартів, єдиними вимогами виконання креслень, графіків, схем та інших графічних зображень, а також читання креслень та схем. При вивченні четвертої теми необхідно звернути увагу на такі базові знання та вміння:

- формати, масштаби, лінії та шрифти, що застосовуються при виконанні технічних креслень (с.136-146 [1]; с.88-92 [2]; с.33-38 [3]*);
- систему розташування зображень на технічних кресленнях, основні та допоміжні зображення (види) (с.149-153 [1]; с.92-96 [2]; с. 38-41[3]*);
- розрізи та перерізи (с.154-159 [1]; с.97-100 [2]; с.41 -45[3]*);
- правила нанесення розмірів на кресленнях (с.169 -176 [1]; с.101-103[2]; с.46 -51[3]*);
- виконання спряжень (с.110-116 [2]; с.51-54[3]*);
- роз'ємні та нероз'ємні з'єднання (с.241-269 [1]; с.201-229 [2]; с.56 -60 [3]*);
- виконання складальних вузлів. Специфікації (с.270-283 [1]; с.145-150; 235-248 [2]; с.60-66 [3]*);
- ескізний проект та правила виконання ескізів (с.188-199 [1]; с.167-169 [2]; с.61 -63 [3])*);
- аксонометричні проекції (с.112-118 [1]; с.76-83 [2]; с.54 -55[3]*);
- умовні позначення в структурних та принципових схемах електро- і електронної техніки, правила виконання структурних, функціональних та принципових схем. Єдина системи конструкторської документації (ЄСКД) (с.317-348 [1]; с.137-140; 251-262 [2]; с.68-71 [3]*).

Закріплення отриманих, при вивченні третьої теми знань та вмінь здійснюється за допомогою практичного завдання, для виконання якого потрібно застосувати придбані знання та вміння.

2.2 Перелік завдань на контрольну роботу

2.2.1 Загальні поради по виконанню контрольної роботи

1. За допомогою навчальної та методичної літератури, список якої наведено у попередній частині цих методичних вказівок, та рекомендацій, які сформовані у пункті 2.1, необхідно вивчити зміст теоретичної частини кожної із чотирьох тем курсу. Самоперевірка знань здійснюється за допомогою «Запитань для самоперевірки», які наводяться наприкінці рекомендацій по вивченню кожної теми.
2. Після засвоєння теоретичного матеріалу необхідно виконати контрольну роботу, яка включає завдання по чотирьох темах курсу.
3. Надіслати виконану і оформлену, за установленими вимогами, контрольні завдання до університету на перевірку та рецензію до контрольної дати, яка установлюється деканатом.

У п.2.2.2 наведені 10 варіантів контрольних завдань по кожній темі. Вибір варіанту визначається останньою цифрою залікової книжки. Якщо номер залікової книжки закінчується на цифрою 1 – варіант1; 2 – варіант 2; 3 – варіант 3 та т.п.

Завдання які позначені * треба виконувати на креслярському папері формату А4 або А3.

2.2.2 Перелік завдань контрольної роботи

По першій темі програми курсу потрібно відповісти на теоретичні запитання, та виконати практичне завдання у зошиті або на листах формату А4. Вихідні дані знаходяться у таблиці.

Теоретичні запитання та практичні завдання по першій темі

Варіант №1

Які бувають методи проєкціювання?

Варіант №2

Яка пряма називається прямою загального положення?

Варіант №3

Що називається слідом прямої лінії на площині проєкції, як визначається?

Варіант №4

Часні положення прямої лінії відносно площин проекцій (накреслити епюри).

Варіант № 5

Взаємне розташування прямих у просторі (накреслити епюри).

Варіант №6

Октанти простору. Як визначити в якому октанті знаходиться точка?

Варіант №7

Різноманітні положення точки у просторі трикутного кута.

Варіант №8

Як побудувати третю проекцію по двох заданих?

Варіант №9

Як визначається довжина прямої лінії по заданих проекціях?

Варіант №10

Як визначається кут нахилу прямої лінії до площини проекцій?

Практичні завдання

Виконати практичні завдання згідно із номером варіанта.

Таблиця вихідних даних.

Варіант	A (x; y; z)	B (x; y; z)	C (x; y; z)	D(x; y; z)	E(x; y; z)
1	50; 40; 15	0; 30; 50	30; 0; 0	10; 5; 30	20; 50; 0
2	20; 30; 10	0; 50; 0	60; 0; 40	12; 8; 28	0 ; 40 ; 20
3	70; 10; 35	20; 60; 0	55; 0; 0	42; 25; 18	30; 30; 60
4	10; 40; 55	0; 0; 40	0; 40; 70	50; 16; 22	40; 0; 0
5	30; 60; 45	50; 0; 15	0; 70; 0	56; 25; 12	20; 30; 50
6	40; 50; 60	0; 0; 70	20; 30; 0	60; 22; 10	50; 0; 30
7	55; 20; 30	0; 10; 35	40; 0; 0	25; 8; 67	0; 0; 50
8	60; 40; 40	50; 0; 15	0; 0; 10	30; 24; 28	40; 30; 50
9	20; 60; 30	50; 0; 0	60; 30; 0	40; 13; 36	30; 0; 50
10	30; 40; 70	70; 0; 35	0; 60; 0	33; 24; 28	10; 30; 40

1. Побудувати проекції (епюри) точок із заданими координатами.
2. Побудувати наочне зображення точок А та С, визначити де

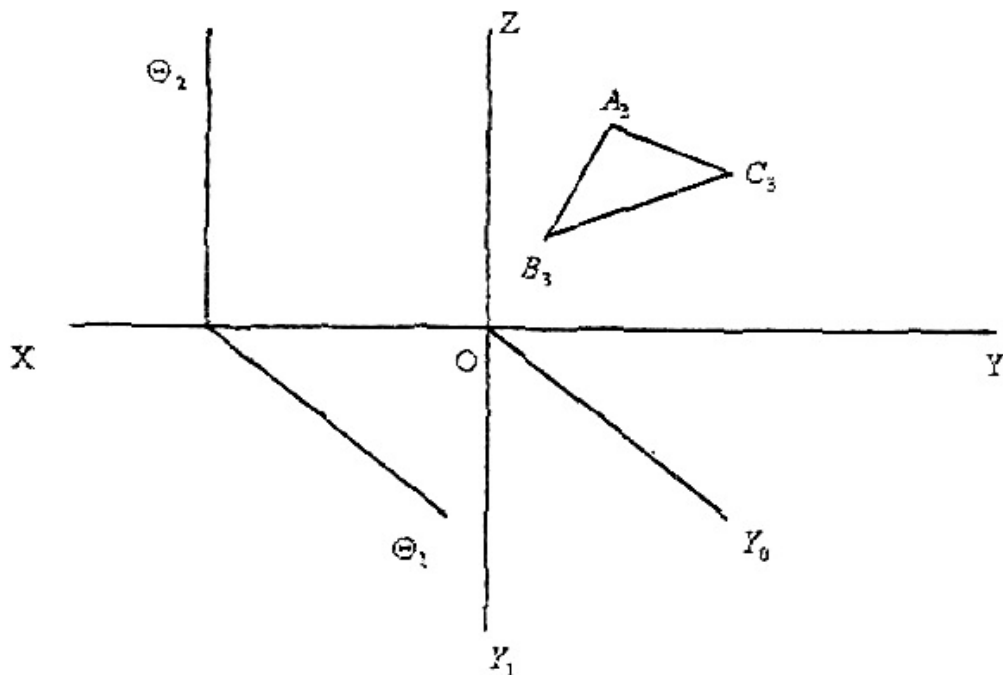
- розташовані точки.
3. Побудувати епюр відрізка прямої АВ та визначити істинну довжину відрізка і кут його нахилу до горизонтальної площини проєкцій. Для побудови відрізка використати попередні данні для точок А і В.
 4. знайти слід прямої AD на фронтальній та горизонтальній площинах проєкцій. Для побудови прямої використати попередні данні для точок А і D.

По другій темі програми курсу потрібно відповісти на теоретичне запитання у зошиті , та виконати практичне завдання. Вихідні данні знаходяться у таблиці.

Теоретичні запитання та практичні завдання по другій темі

Варіант № 1

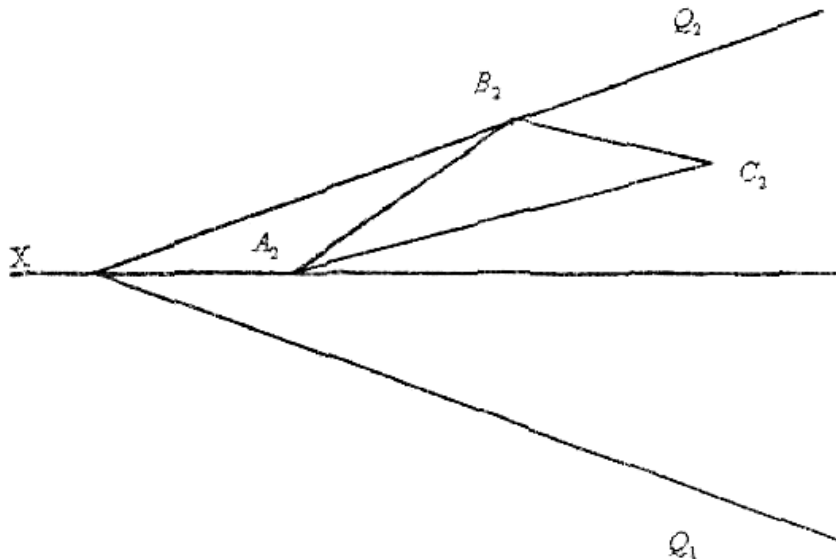
1. Як на комплексному рисунку задається площина?
2. Побудувати профільний слід площини Q. Знайти фронтальну та горизонтальну проєкції трикутника ABC, який належить площині Q.



Варіант № 2

1. Проекції плоских фігур, які розташовані у площинах загального та частинного положення (на прикладі кола).

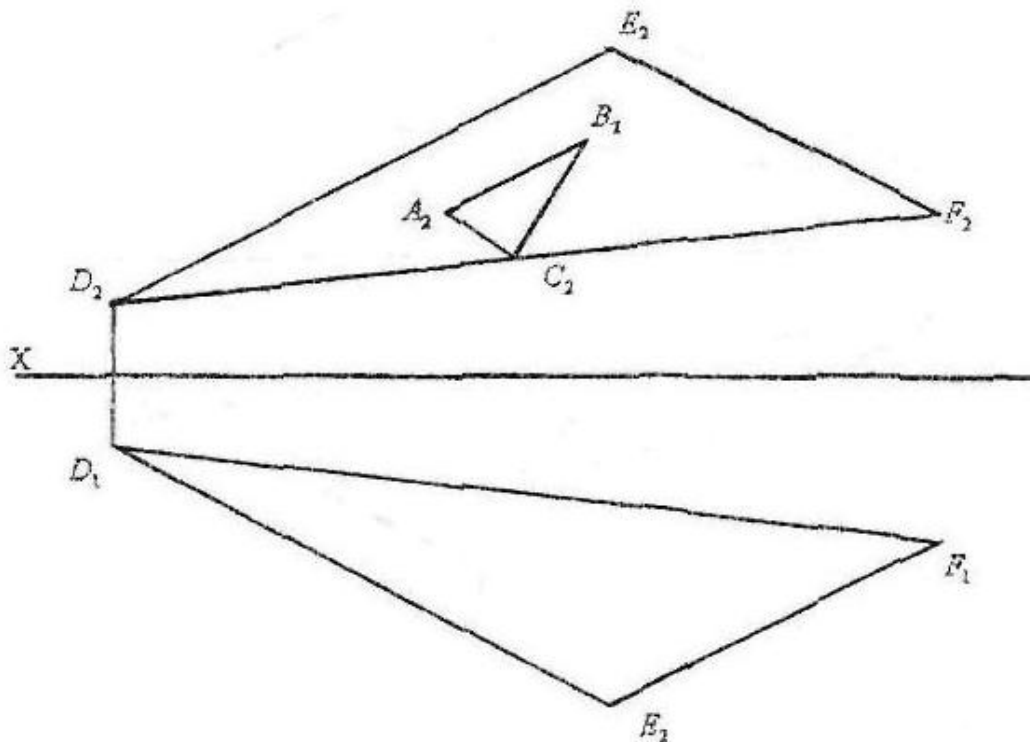
2. Побудувати горизонтальну проекцію трикутника ABC, який належить площині Q, яка задана слідами.



Варіант № 3

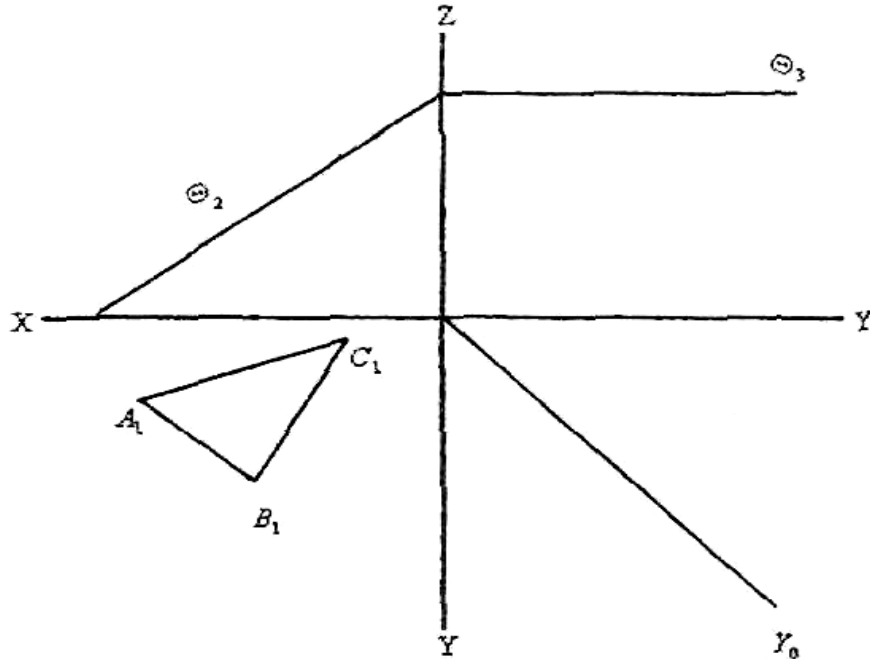
1. Площини загального та частинного(приватного) положення.

2. Побудувати горизонтальну проекцію трикутника ABC, який належить площині, яка задана трикутником DEF.



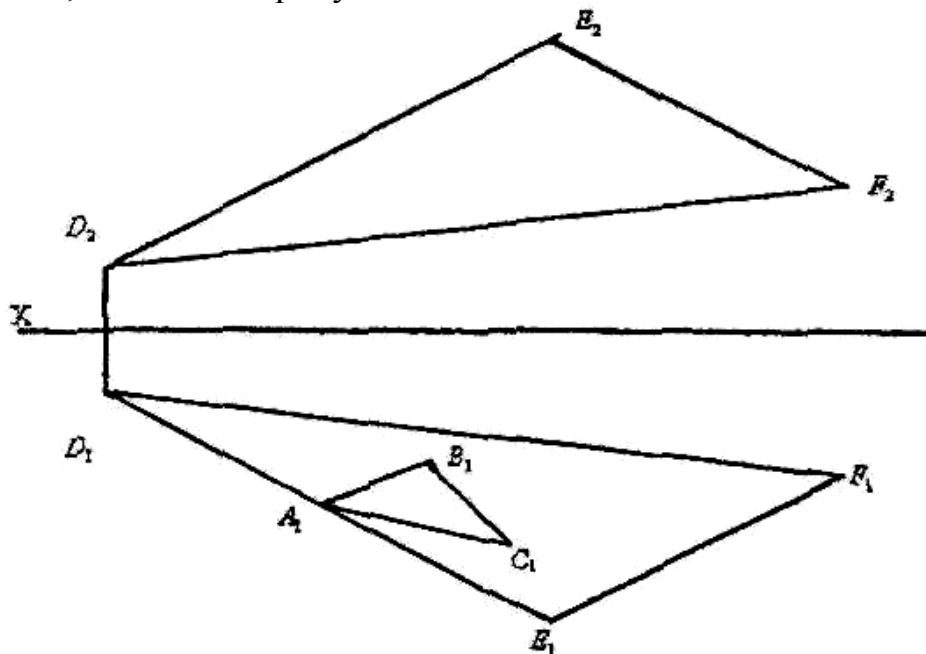
Варіант № 4

1. Взаємне розташування площин.
2. Побудувати горизонтальний слід площини Q. Знайти фронтальну і профільну проекції трикутника ABC, який належить площині Q.



Варіант №5

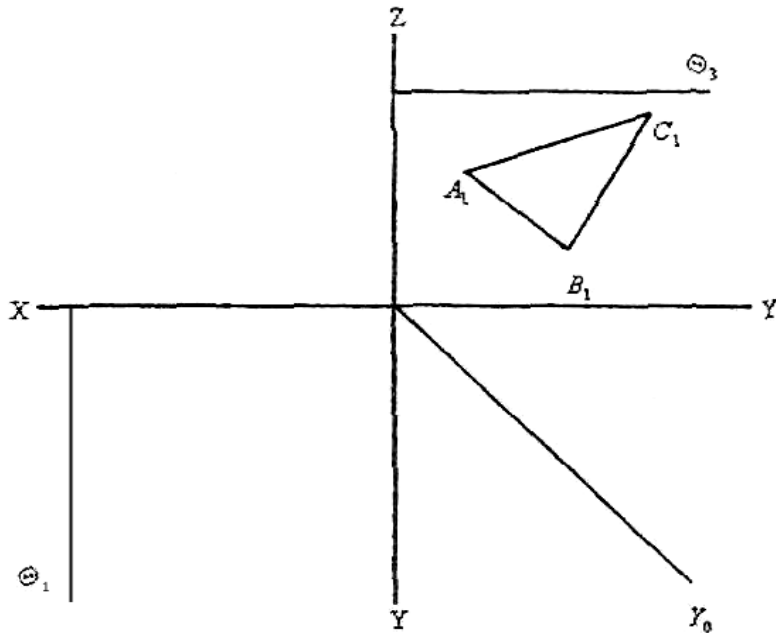
1. Знаходження точки перетину прямої із площиною.
2. Побудувати фронтальну проекцію трикутника ABC, який належить площині, яка задана трикутником DEF.



Варіант № 6

1.Прямі особливого положення у площині.

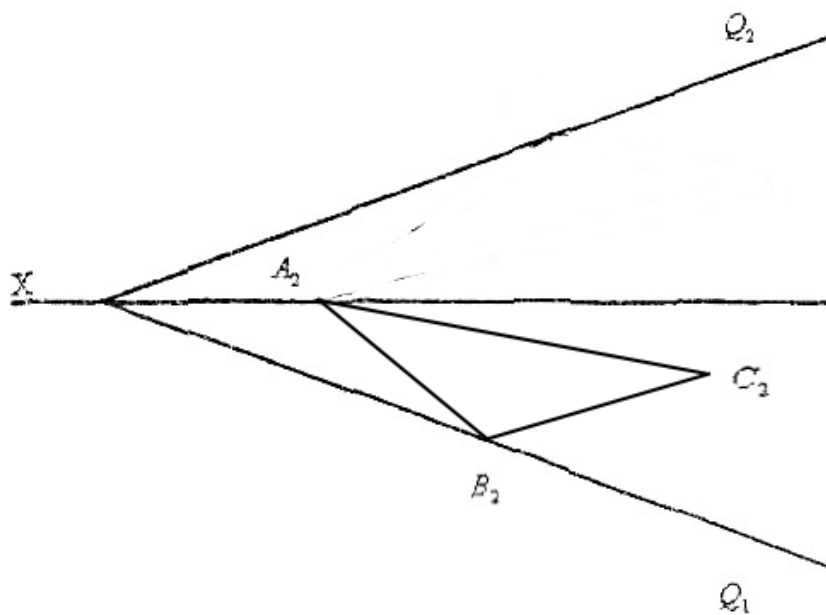
2.Побудувати фронтальний слід площини Q. Знайти фронтальну і горизонтальну проекції трикутника ABC, який належить площині Q.



Варіант № 7

1.Проекції плоских фігур, які розташовані у площинах загального та частинного положення (на прикладі трикутника).

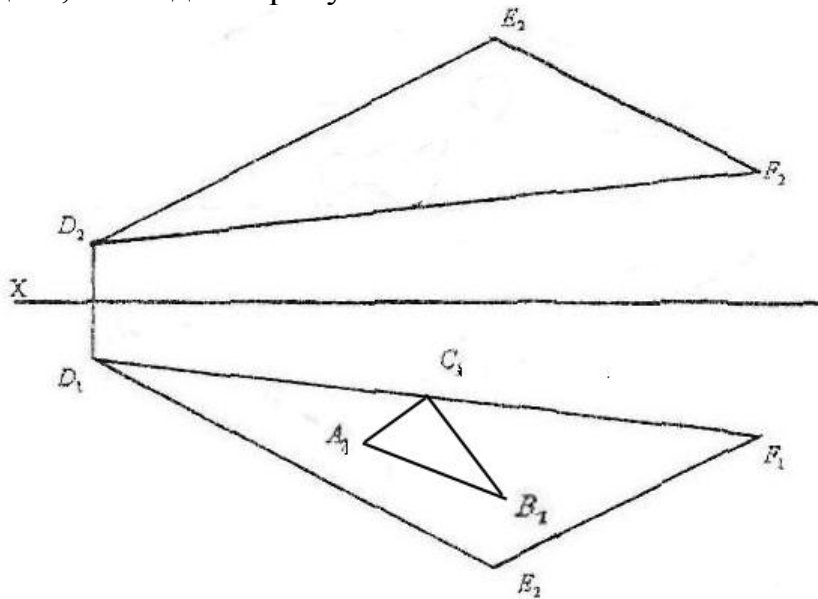
2.Побудувати фронтальну проекцію трикутника ABC, який належить площині Q, яка задана слідами.



Варіант № 8

1. Пряма і точка в площині.

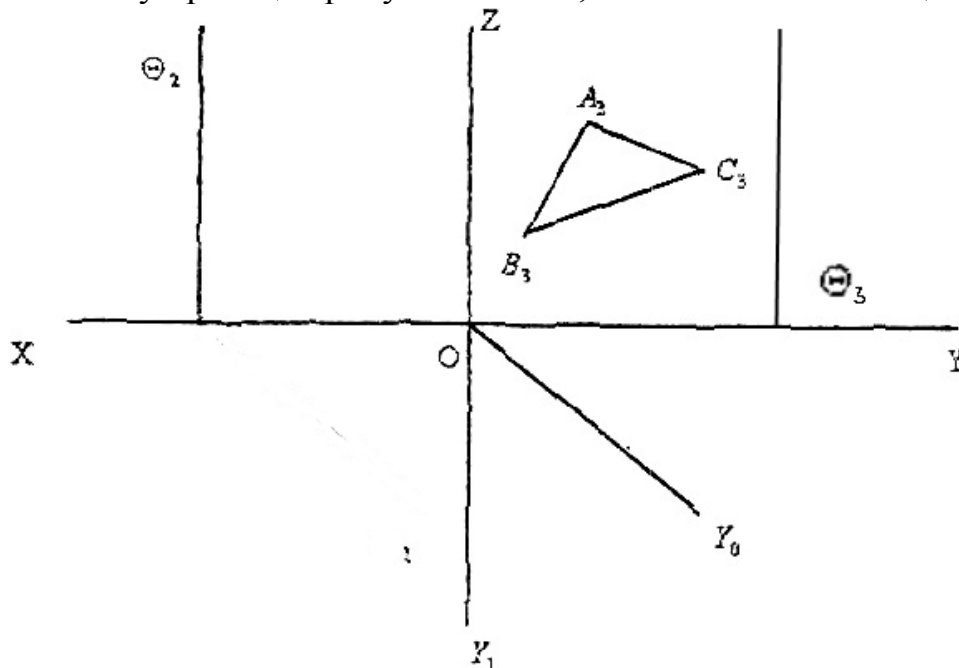
2. Побудувати фронтальну проекцію трикутника ABC, який належить площині, яка задана трикутником DEF.



Варіант № 9

1. Сліди площин загального та частинного положення (представити епюри).

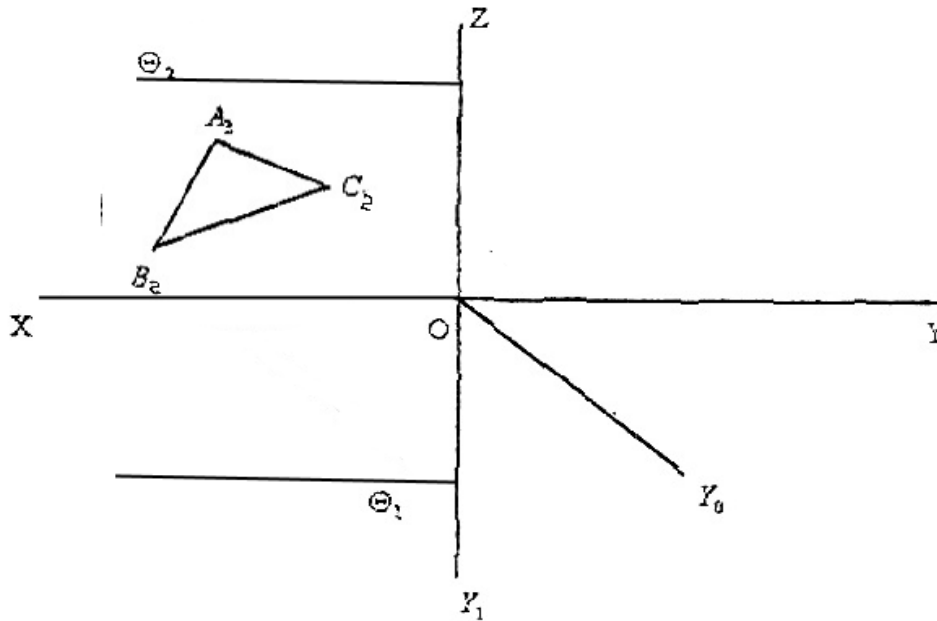
2. Побудувати горизонтальний слід площини Q. Знайти фронтальну і горизонтальну проекції трикутника ABC, який належить площині Q.



Варіант № 10

1. Проектування чотирикутника, визначення умови належності усіх точок фігури однієї площині.

2. Побудувати профільний слід площини Q. Знайти горизонтальну та профільну проекції трикутника ABC, який належить площині Q.



По третій темі програми курсу потрібно відповісти на теоретичні запитання у зошиті, та виконати практичне завдання на листах формату А4.

Теоретичні запитання

Варіант № 1

Порядок побудови проекцій багатогранника – призми.

Варіант № 2

Визначення натуральної величини перерізу конуса фронтально-поекціюючою площиною.

Варіант №3

Засіб перетворювання комплексного креслення методом обертання.

Варіант №4

Розгортки поверхонь багатогранників, правила їх побудови (на прикладі піраміди)

Варіант № 5

Засіб перетворювання комплексного креслення методом заміни площин проекцій.

Варіант №6

Розгортки поверхонь тіл обертання, правила їх побудови (на прикладі конуса)

Варіант №7

Засіб перетворювання комплексного креслення методом суміщення.

Варіант №8

Визначення натуральної величини перерізу піраміди фронтально-проекціюючою площиною.

Варіант № 9

Засіб перетворювання комплексного креслення методом плоско паралельного переміщення.

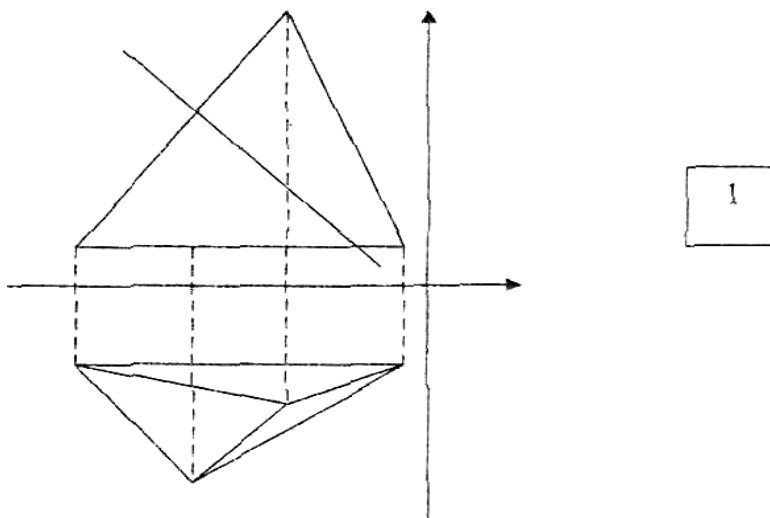
Варіант № 10

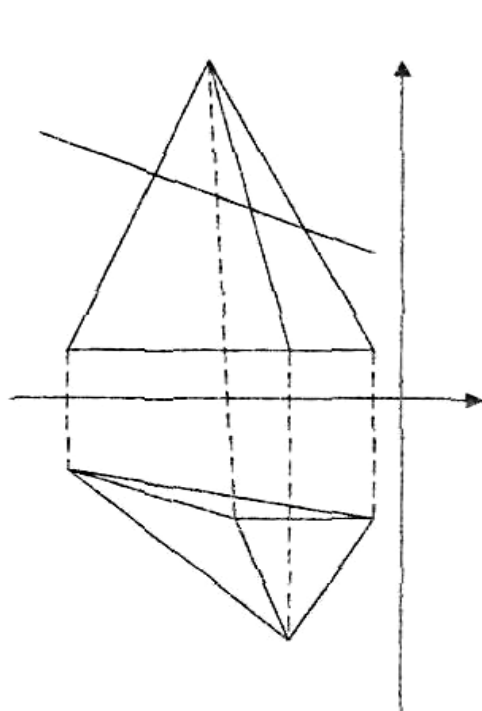
Порядок побудови проекцій тіл обертання.

Практичне завдання

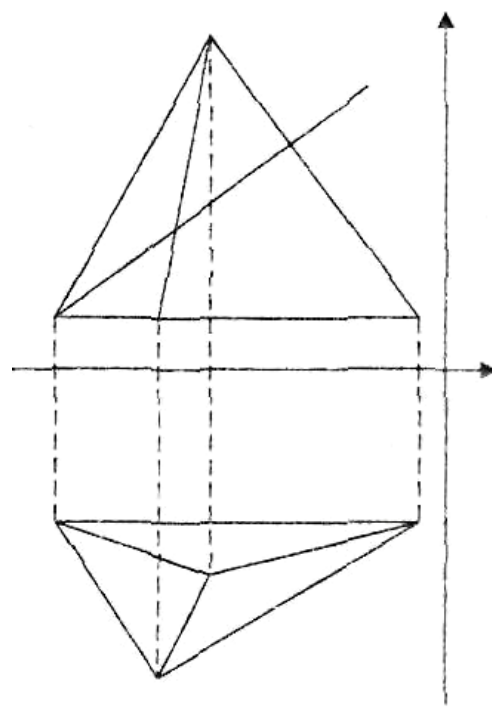
Виконати практичне завдання:

1.*Накреслити горизонтальну та профільну проекції фігури, яка є у перерізі піраміди фронтально-проекціюючою площиною. Масштаб 2:1. Побудувати розгортку нижньої відсіченої частини піраміди.

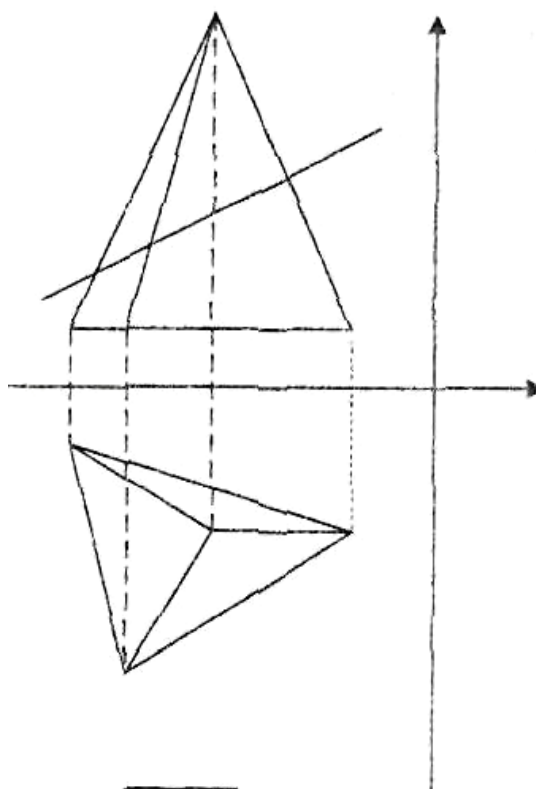




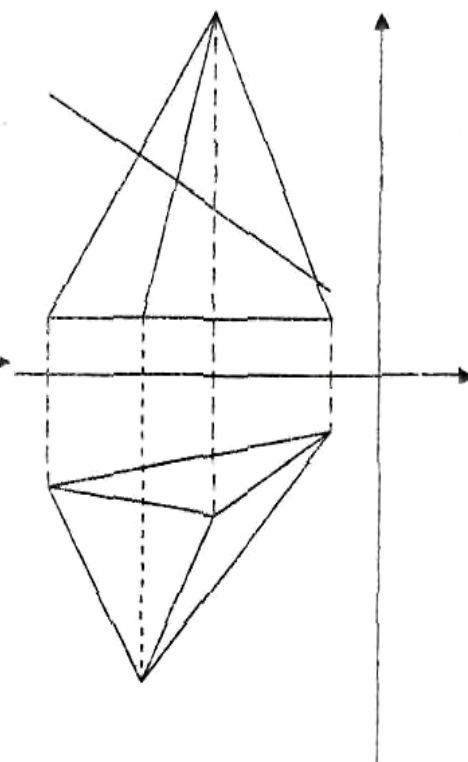
2



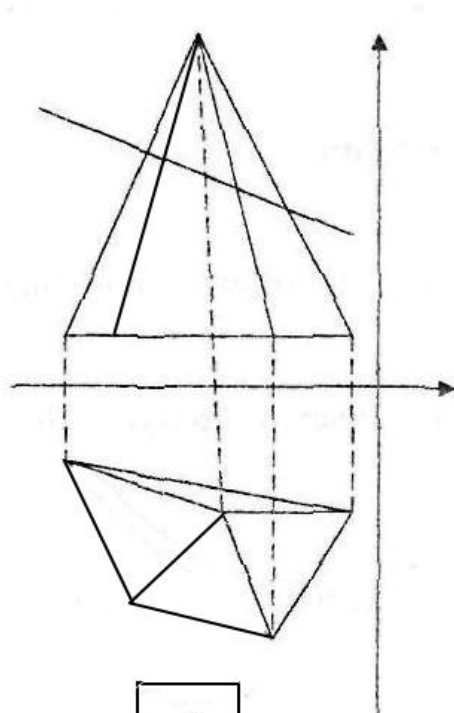
3



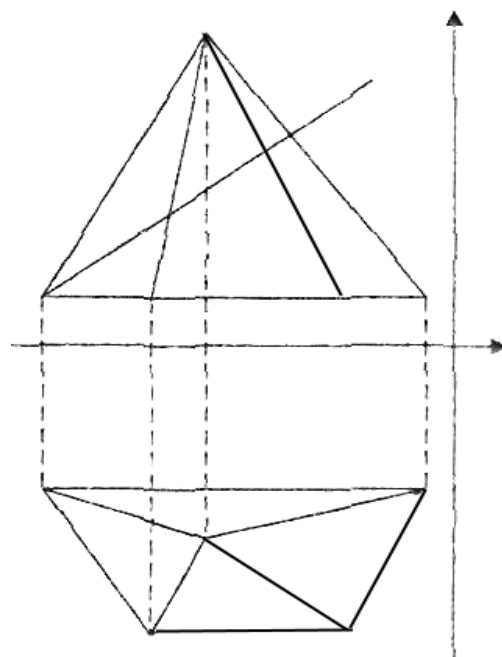
4



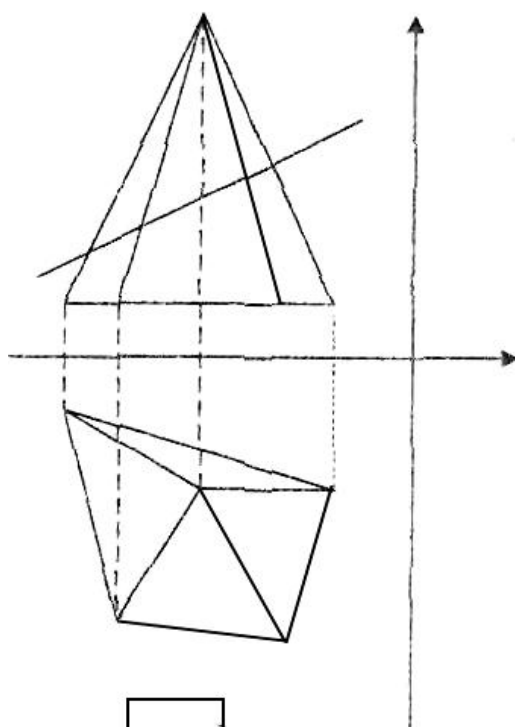
5



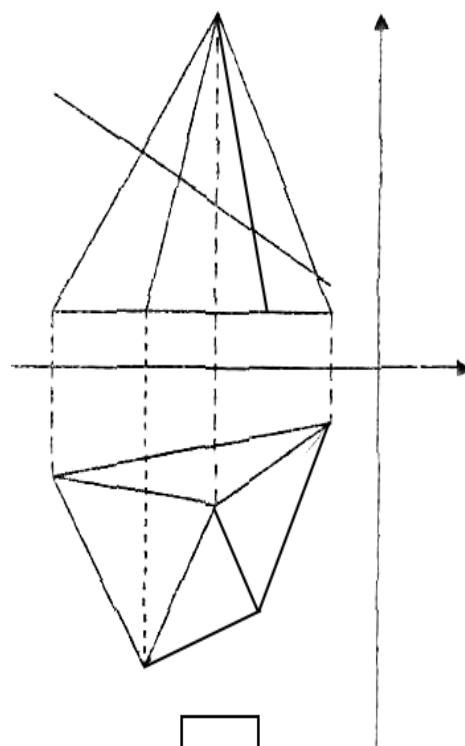
6



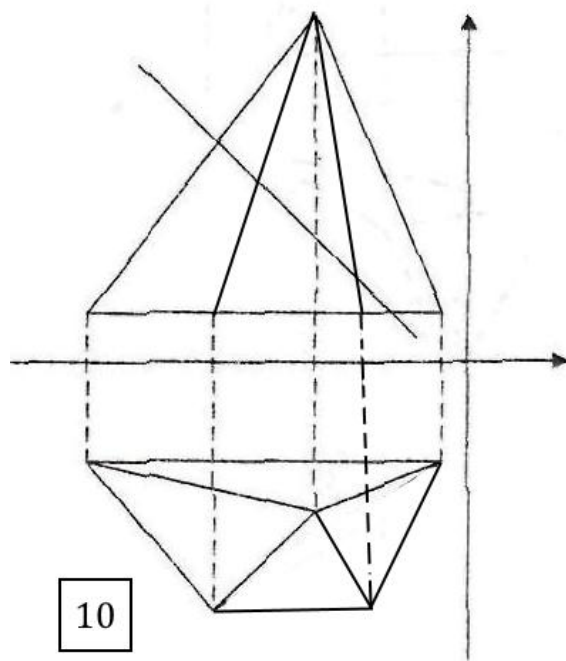
7



8



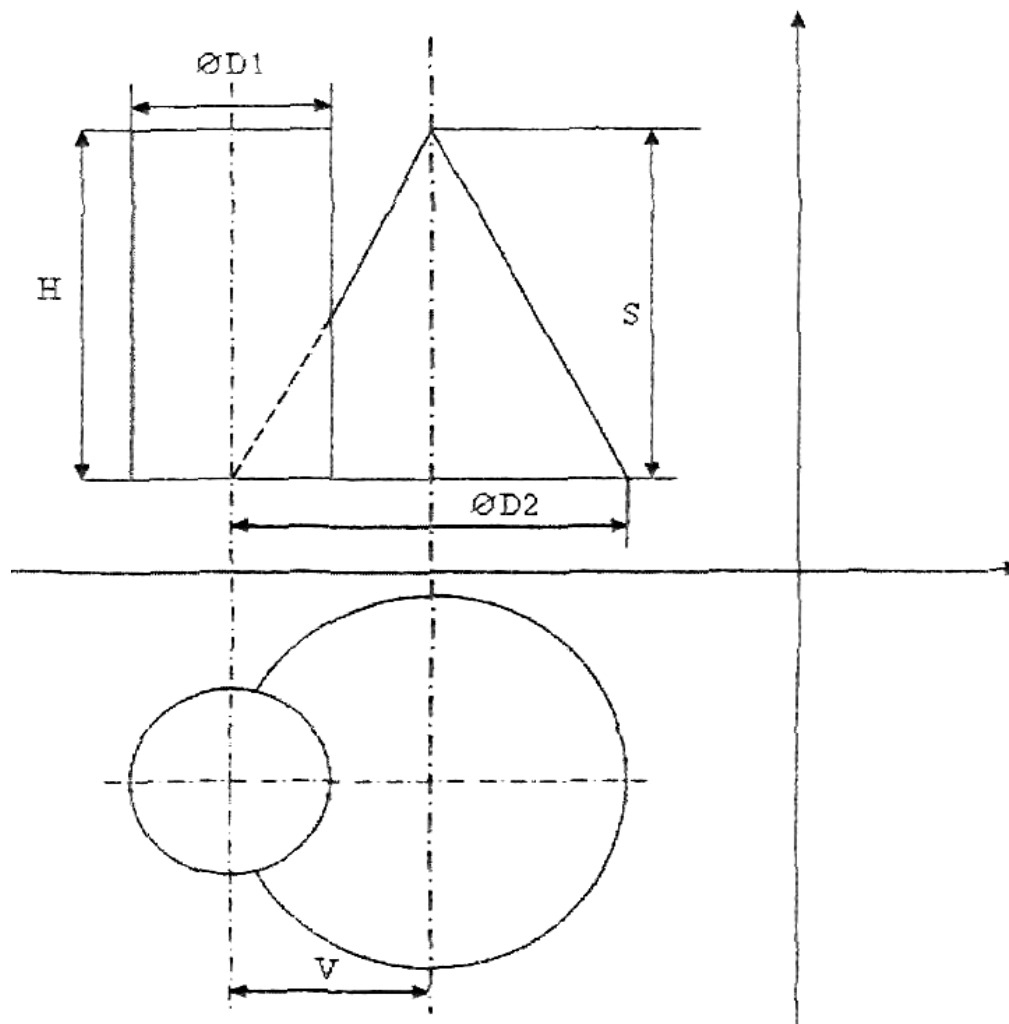
9



2.*Побудувати лінію перетину двох поверхонь обертання, конуса та циліндра. Масштаб 1:1

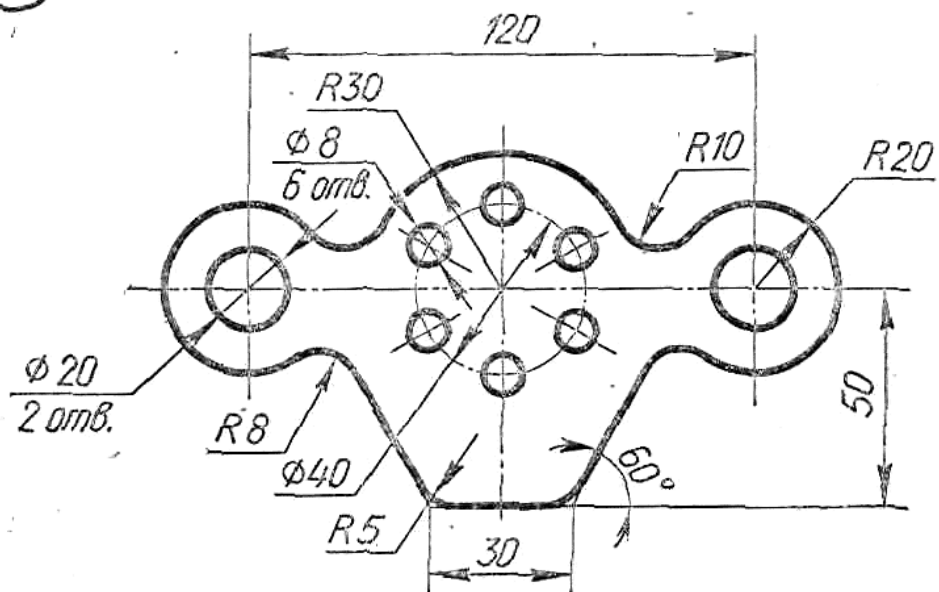
Таблиця вихідних даних

Варіант	H (мм)	D1 (мм)	D2 (мм)	S (мм)	V (мм)
1	50	40	50	65	20
2	40	50	55	65	25
3	70	50	30	60	25
4	45	40	30	50	20
5	60	50	40	65	25
6	45	40	50	50	30
7	55	50	40	60	25
8	60	50	50	70	25
9	50	30	30	65	15
0	65	40	40	60	20



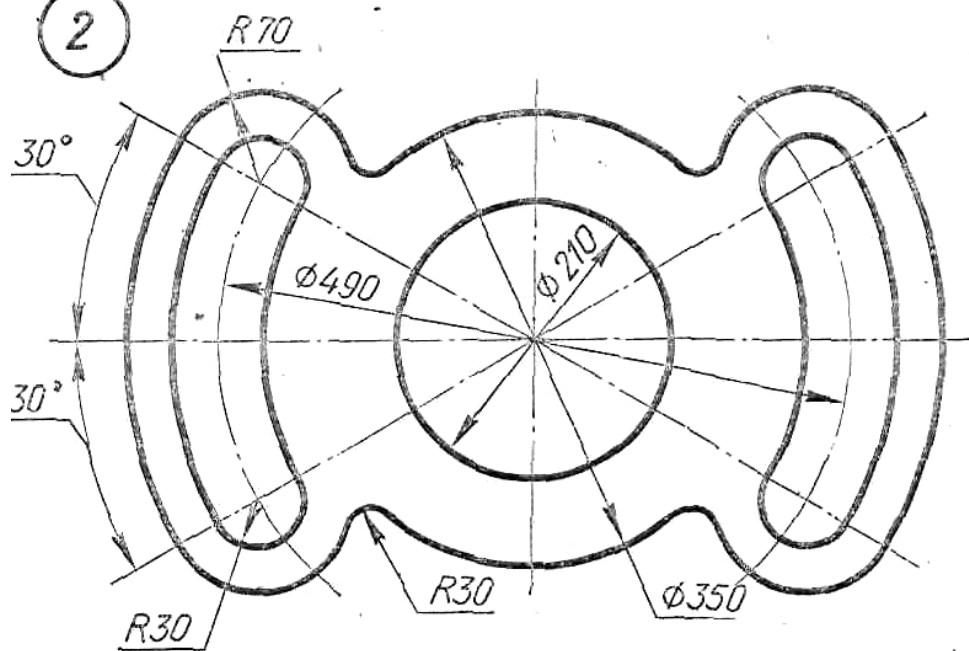
3.*Побудувати спряження (завдання виконати на форматі А4 або А3).

1



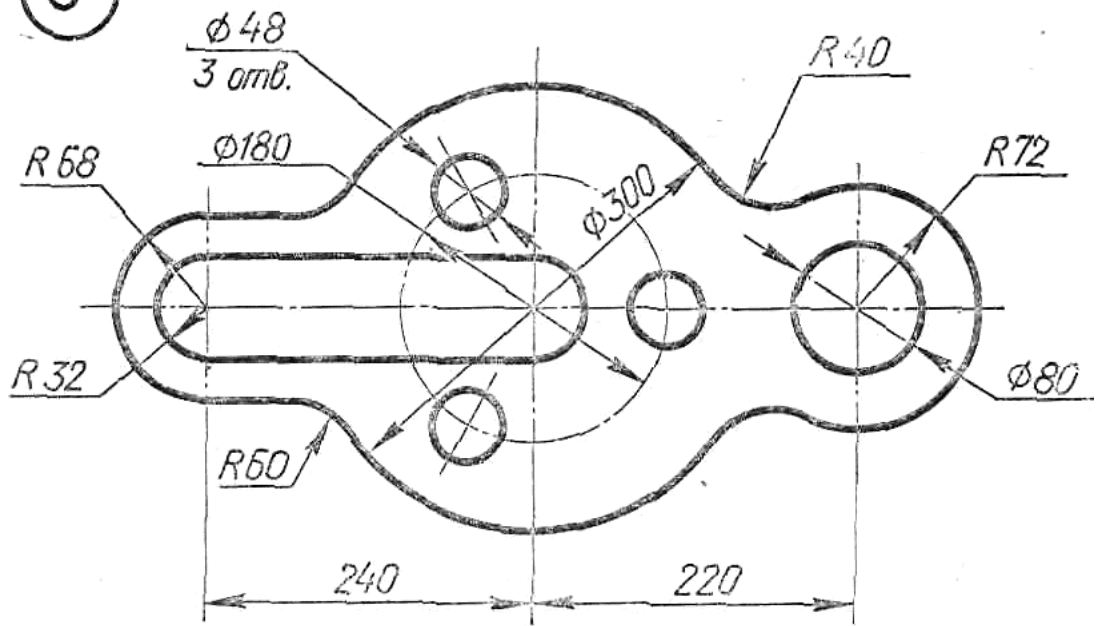
M2:1

2



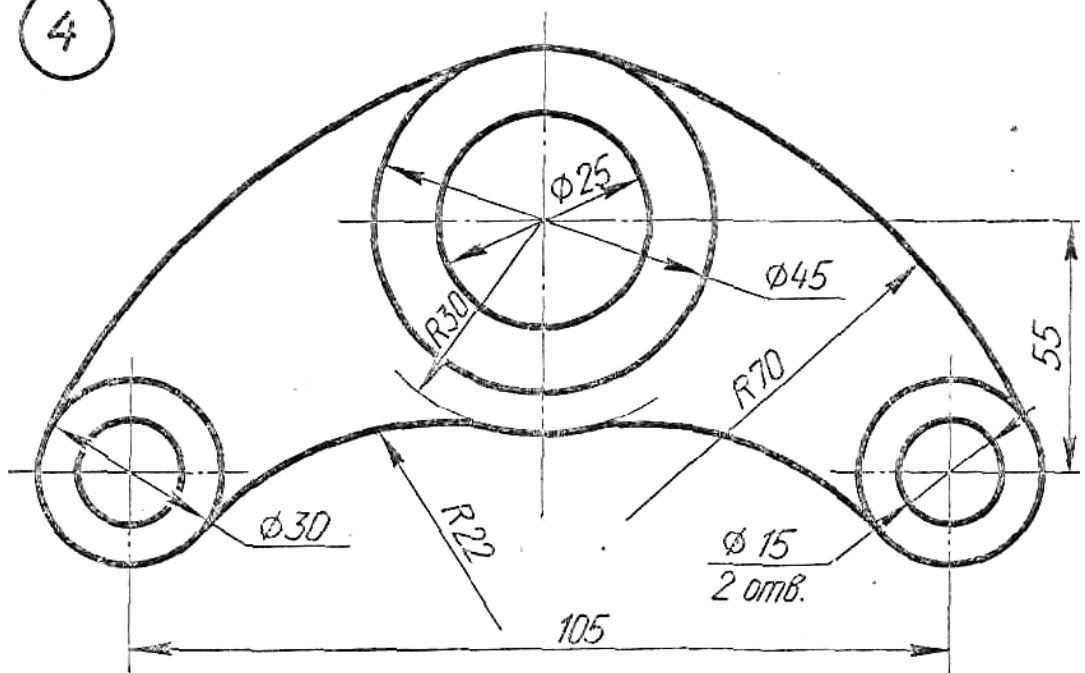
M1:2

3



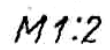
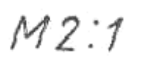
M1:2

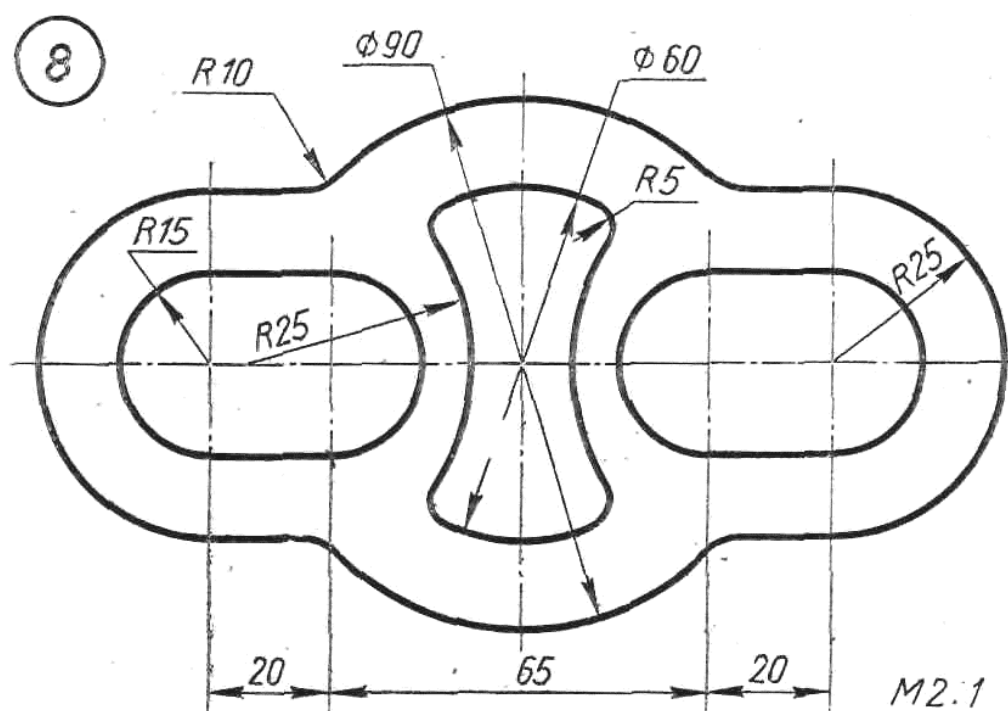
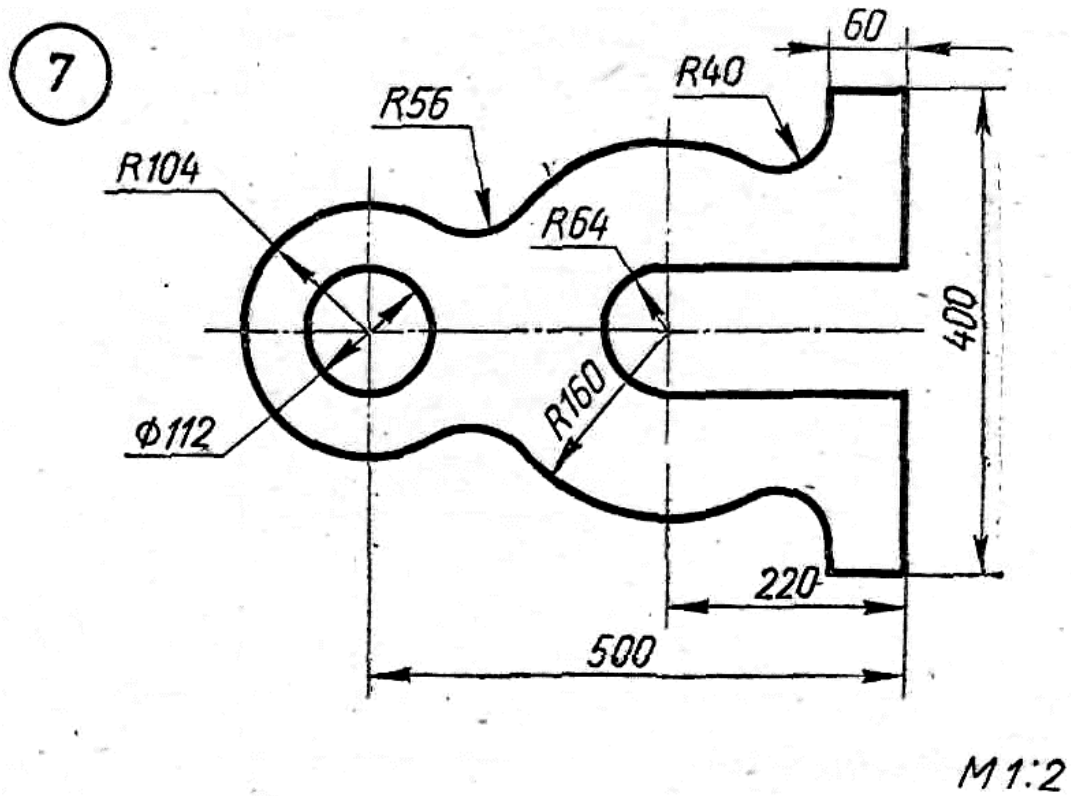
4

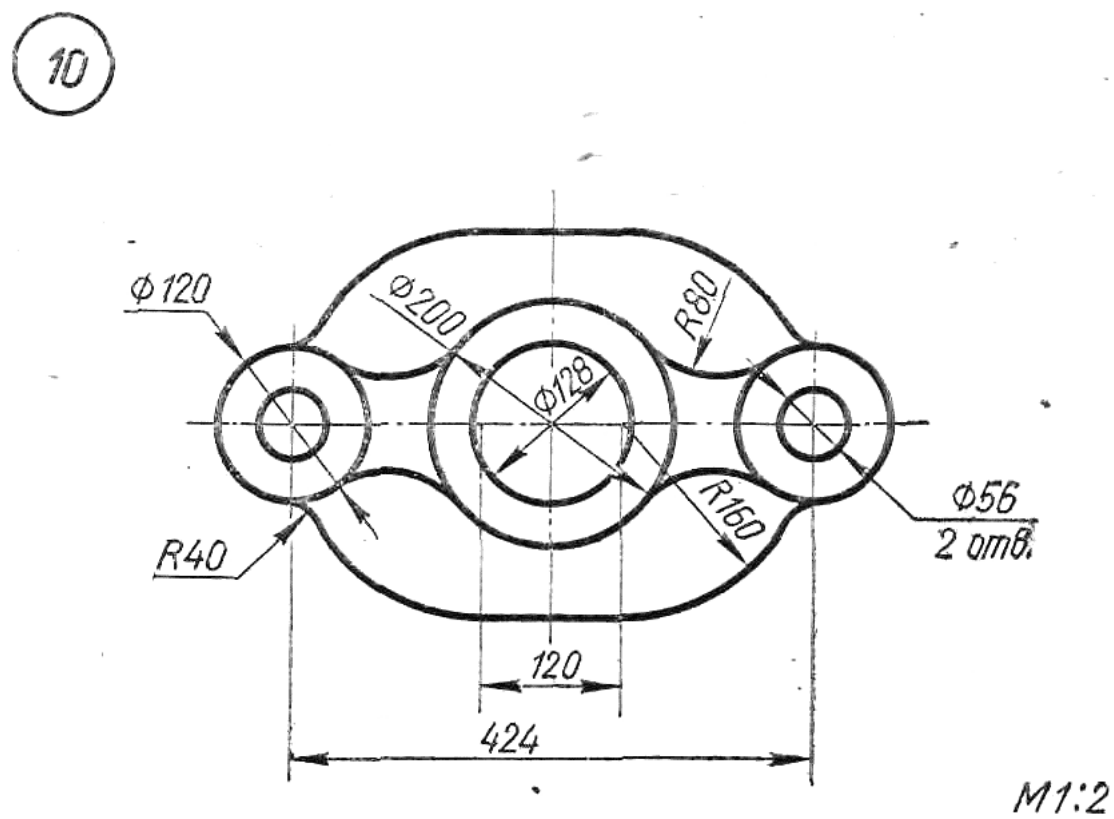
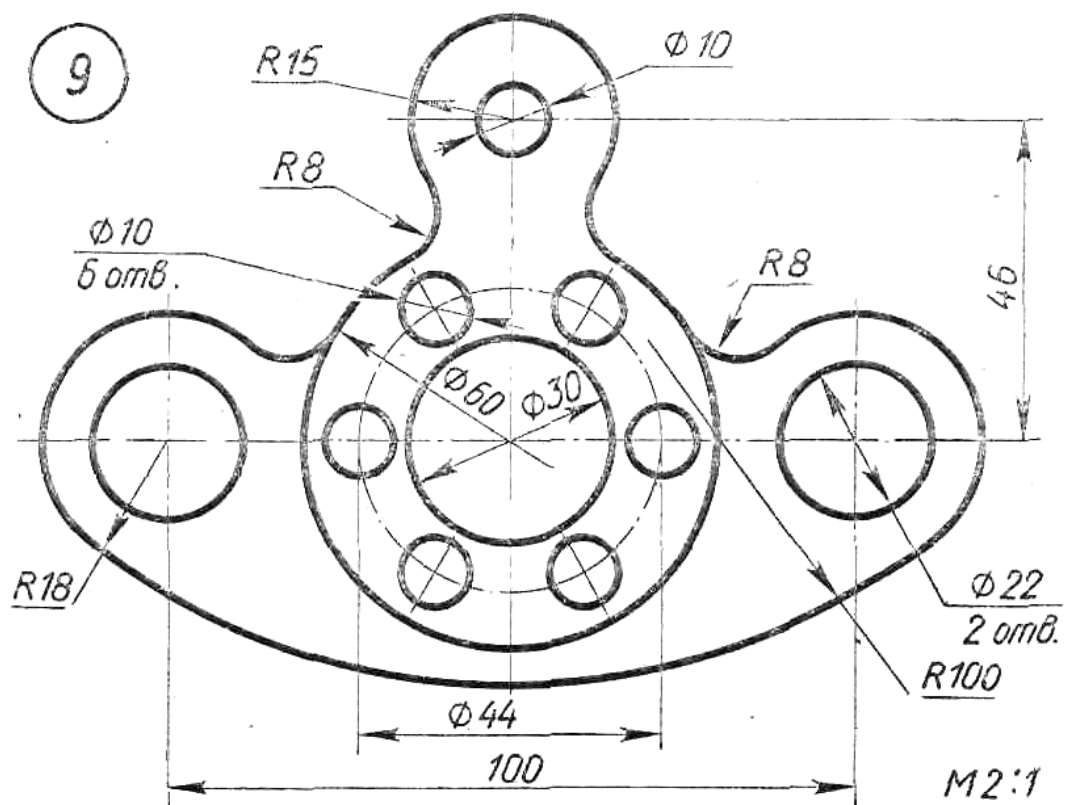


M2:1

5







По четвертій темі програми курсу потрібно відповісти на теоретичні запитання у зошиті.

Теоретичні запитання

Варіант № 1

- 1.Що таке масштаб? Які бувають масштаби?
- 2.Види аксонометричних проекцій?
- 3.Що називають перерізом?

Варіант № 2

- 1.Які існують типи ліній, їх призначення?
- 2.Що називається видом, дати назву основних видів?
- 3.Сформулюйте поняття спряження, види спряжень, як визначаються точки спряжень.

Варіант № 3

- 1.Що таке формат, типи форматів?
- 2.Що називається деталюванням ?
- 3.Нероз'ємні з'єднання, їх зображення та позначення на кресленнях?

Варіант № 4

- 1.Правила нанесення розмірів на креслення.
- 2.Ескізи. Особливості виконання ескізів.
- 3.Що називається розрізом ? Види розрізів.

Варіант № 5

- 1.Які існують типи креслярських шрифтів?
- 2.Види та типи схем їх класифікація.
- 3.Правила нанесення розмірів на креслення.

Варіант № 6

- 1.Що називається видом? Які види називаються додатковими?
- 2.Зварні, паяні та клеєнні з'єднання їх позначення на кресленнях.
3. Типи ліній, їх призначення.

Варіант № 7

- 1.Види та найменування розрізів?
- 2.Що розуміють під читанням креслення?
3. Що таке формат, як утворюються додаткові формати?

Варіант № 8

- 1.Які існують види перерізів? Правила їх виконання.

2. Умовні позначення деталей та вузлів електричних та електронних схем.

3. Правила нанесення розмірів на креслення

Варіант № 9

1. Різьбові з'єднання, їх зображення та позначення на кресленнях?

2. Що називається робочим кресленням?

3. Типи креслярських шрифтів

Варіант № 10

1. Види та типи схем, їх класифікація.

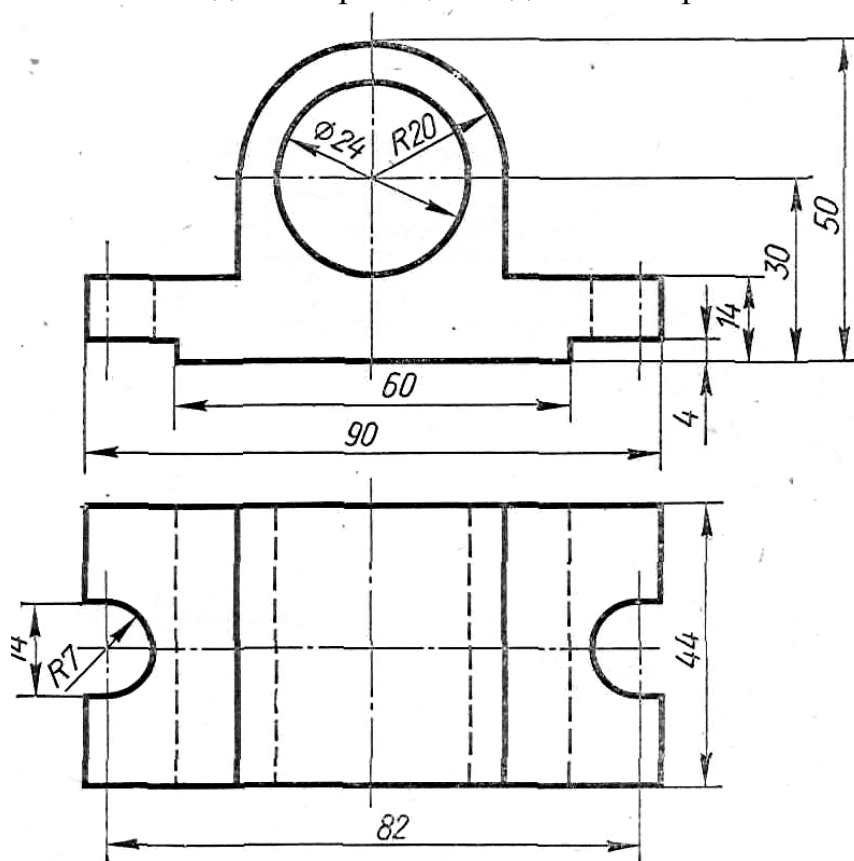
2. Спряження, алгоритм побудови спряження (зовнішнє, внутрішнє, змішане) двох кіл.

3. Масштаби.

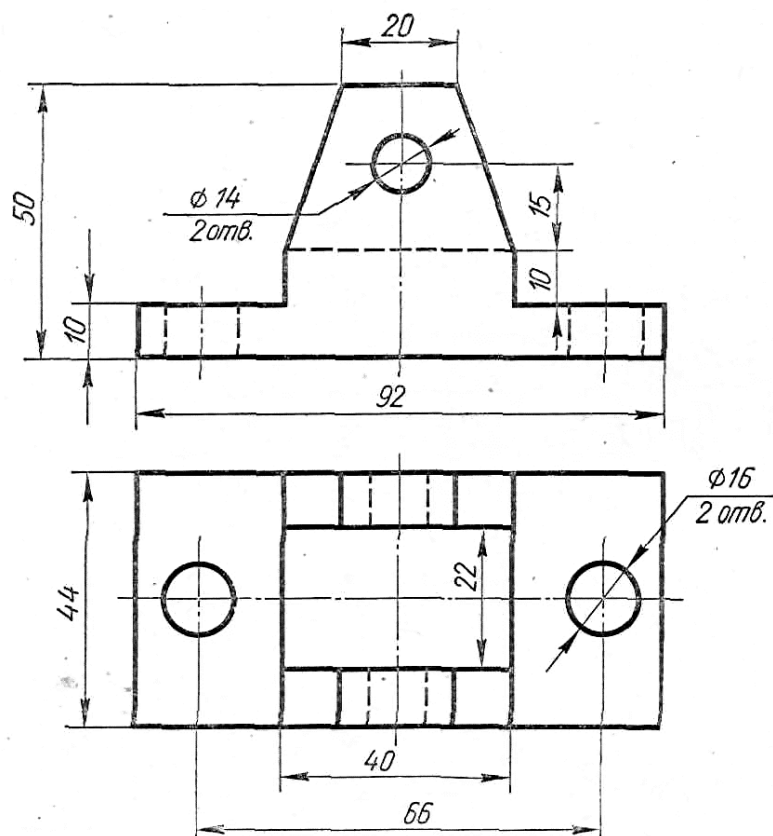
Практичне завдання

Виконати практичне завдання на листах формату А3 або А4.

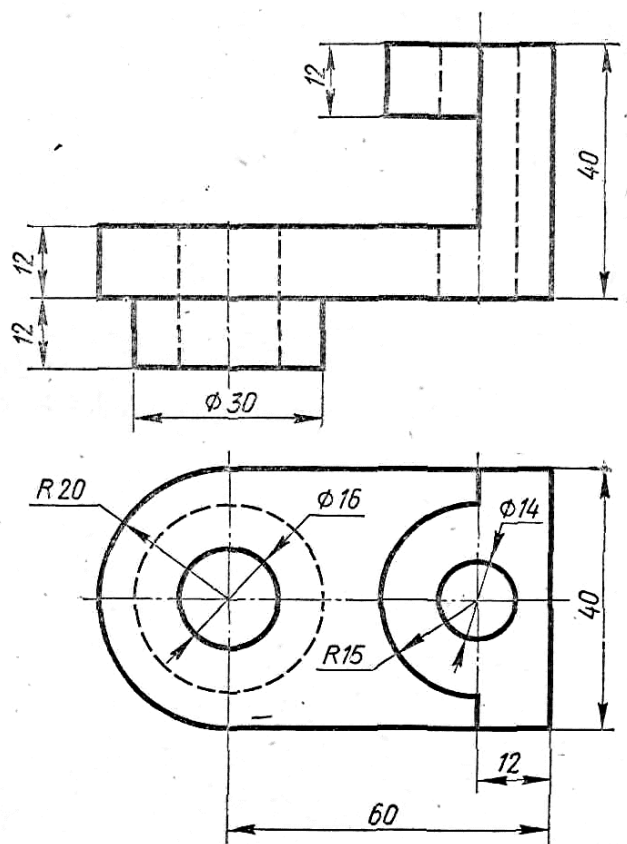
1.* За двома проекціями деталі накреслити її третю проекцію.



1

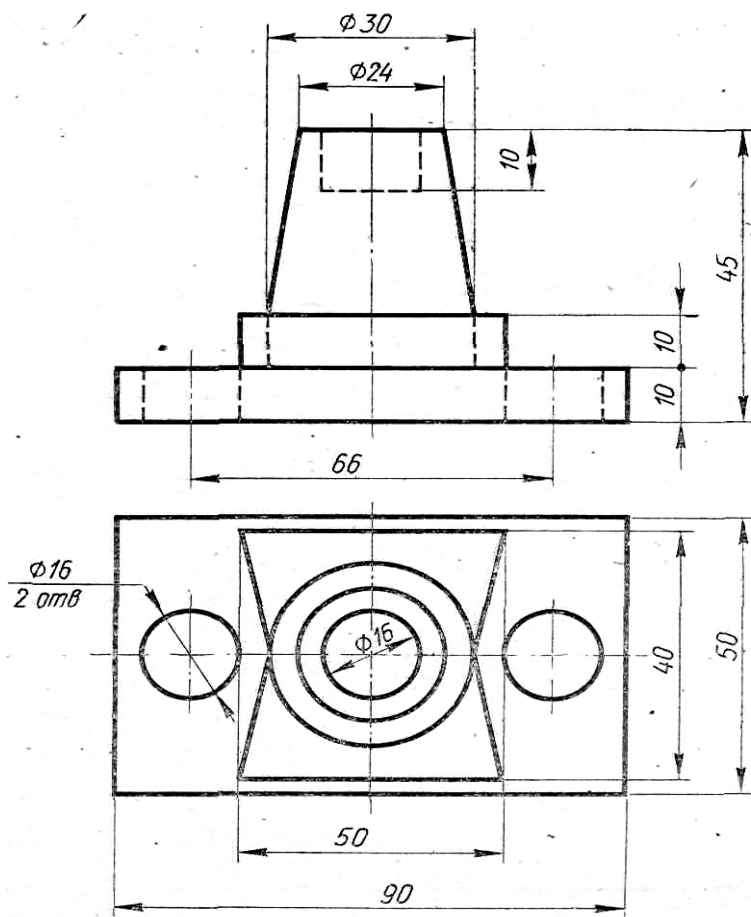


2

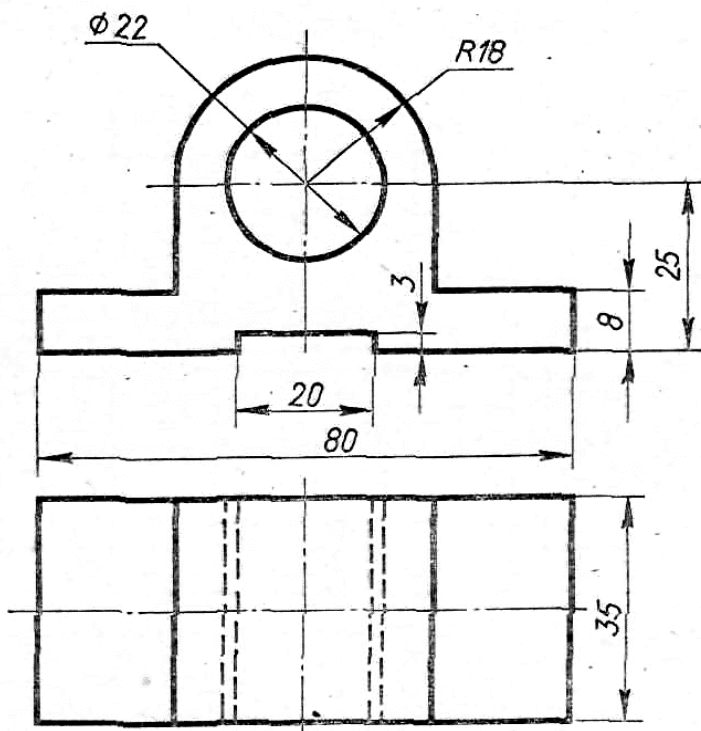


3

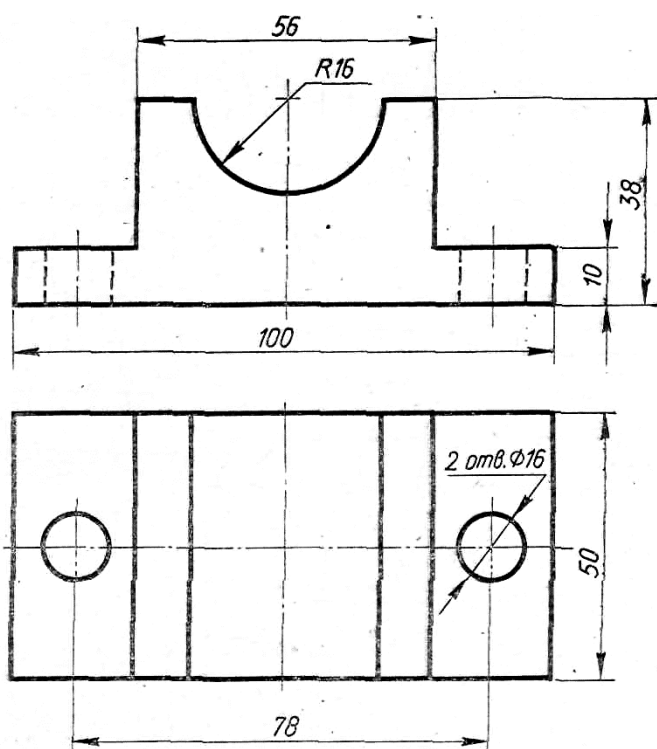
4



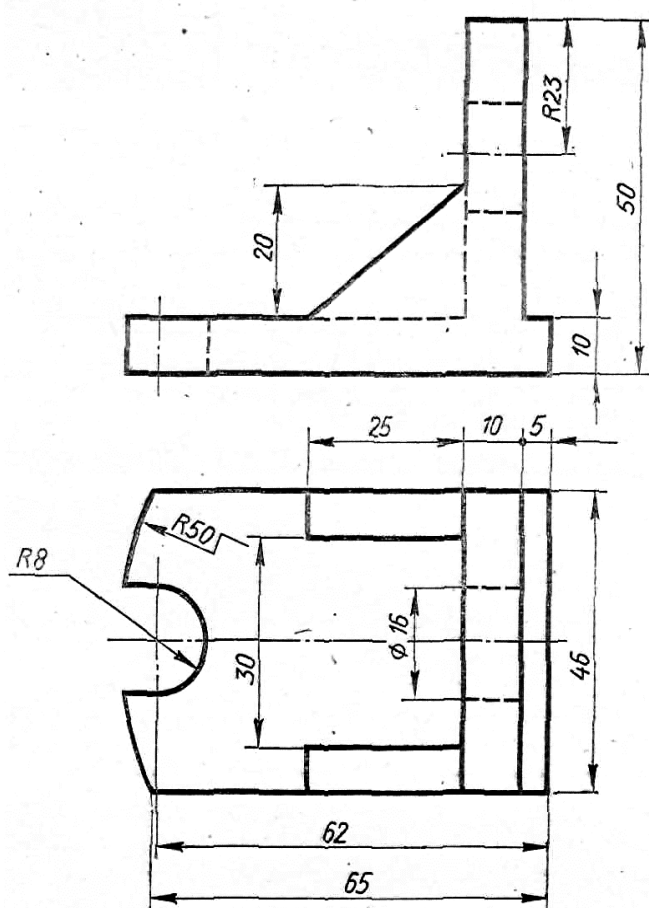
5



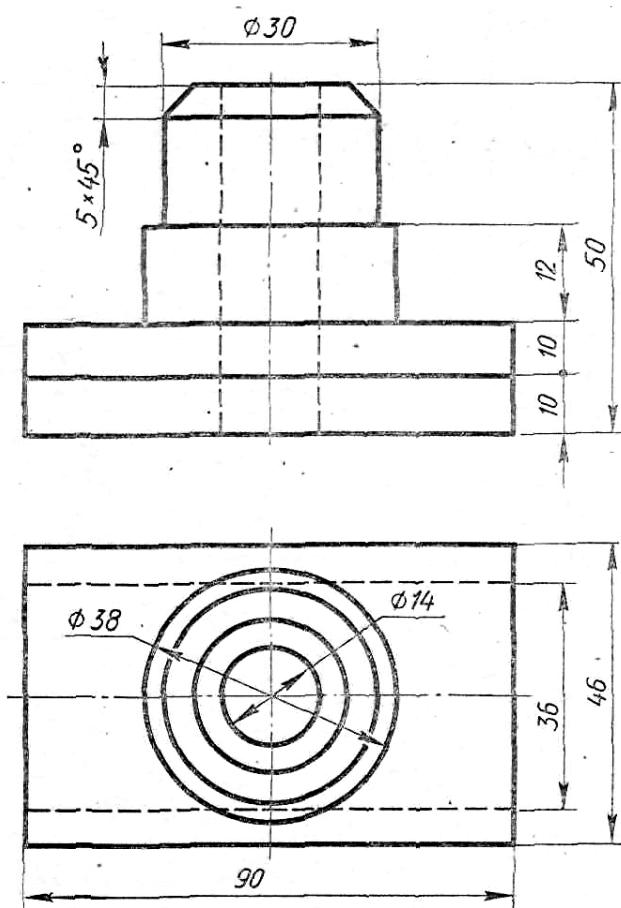
6



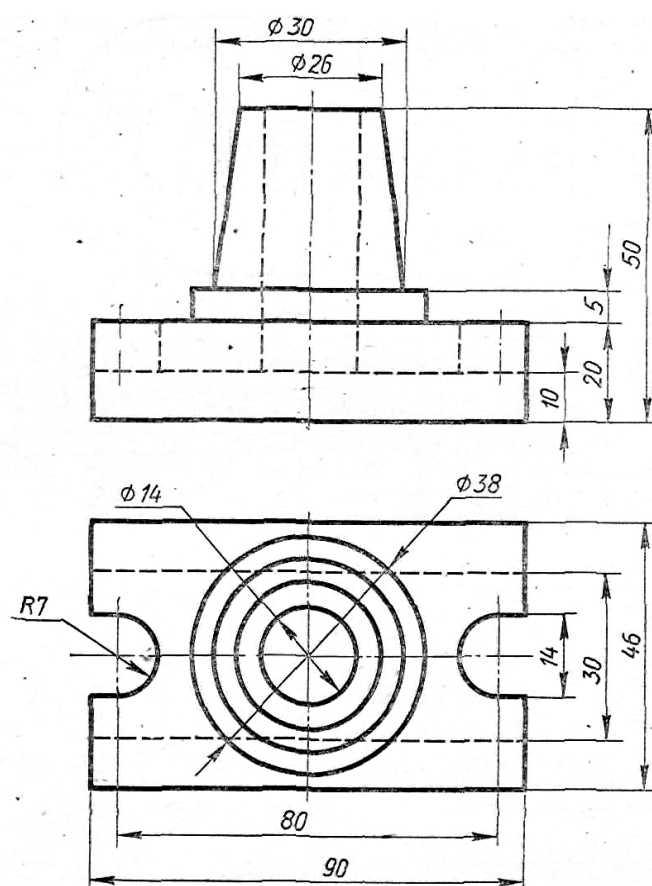
7

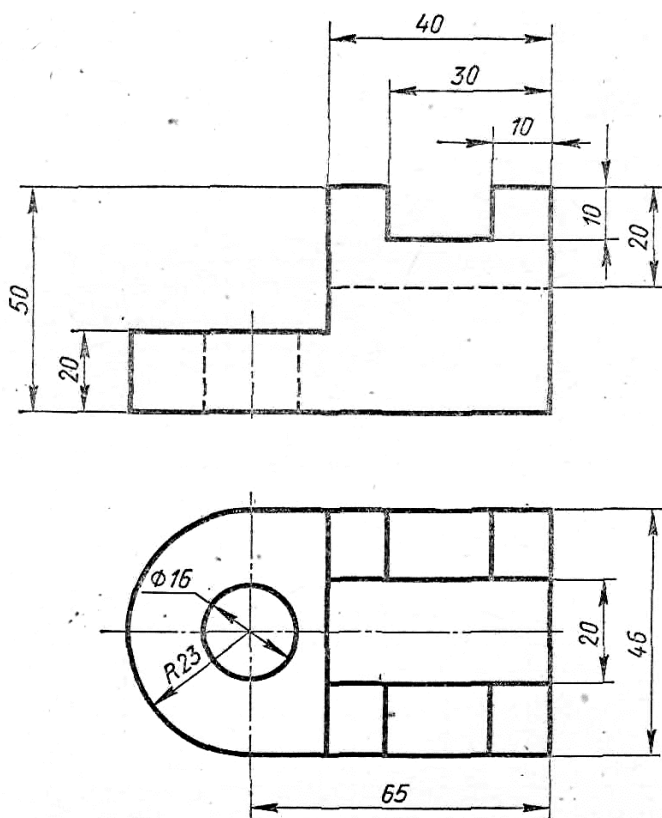


8



9





2.*Накреслити аксонометричну проекцію деталі (прямокутну ізометрію) згідно із попереднім завданням.

3.*Накреслити умовні позначення в електричних схемах: резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності, діодів, напівпровідникових транзисторів, реле, ламп розжарювання, електровимірювальних приладів, трансформаторів, контакти комутаційного пристрою.

III Організація контролю знань та вмінь студентів

3.1 Система контролю знань та вмінь студентів

Контроль знань та вмінь студентів, які навчаються за заочною формою навчання, здійснюється за допомогою системи контролюючих заходів. Вони складаються із заходів поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється на протязі усього навчального року (семестру) та включає заходи контролю самостійної роботи студента під час вивчення навчальної дисципліни поза межами університету та роботи студента на заняттях у період заліково-екзаменаційної сесії.

Підсумковий контроль здійснюється під час заліково-екзаменаційної

сесії із метою установлення рівня знань та вмінь які надбав студент після вивчення навчальної дисципліни. Форма підсумкового контролю - залік.

При вивченні дисципліни «Інженерна рафіка» використовується накопичувальна система оцінювання. Її основними рисами є:

1. підсумкова оцінка знань студента складається як арифметична сума оцінки, яку накопичив студент, виконуючи заходи поточного контролю, та оцінки, яку отримав студент на підсумковому контролі (залік).
2. підсумковий контроль здійснюється у формі заліку і для отримання оцінки «зараховано» студент повинен мати накопичувану суму балів поточного контролю не менш 60 балів (тобто не менш 60 % від максимально можливої суми в 100 бали) та отримати за залікову контрольну роботу не менш 10 балів (тобто не менше 50 % від максимально можливої оцінки в 20 балів);
3. у будь-якому випадку, якщо студент має накопичену суму балів поточного контролю менше 60 балів (тобто менш 60 % від максимально можливої суми) він не допускається до заходів підсумкового контролю.

3.2 Форми контролю знань та вмінь студентів

3.2.1 Поточний контроль

Поточний контроль здійснюється у формі:

а) Оцінки самостійної роботи студента до складання заліково-екзаменаційної сесії у формі оцінки виконання контрольної роботи. При цьому для оцінки питання/завдання використовується 4-бальна шкала, окрім завдань відмічених позначкою * (для них використовується 7-бальна шкала);

- **добре** (3 бали (7*)). Критерії оцінки – питання висвітлено повністю, відповідь має чітку логічну структуру але при цьому не є повторенням тексту підручника (написана своїми словами), а завдання виконано правильно. Відповідь оформлена акуратно;
- **задовільно** (2 бали (5*)). Критерії оцінки – питання висвітлено повністю, або майже повністю, хід вирішення завдання вірний, але є помилки технічного характеру. Відповідь оформлена акуратно;
- **потребує доопрацювання** (1 бали (3*)). Критерії оцінки – питання висвітлено не повністю та є помилки при виконанні завдання, які привели до неправильного результату;
- **незадовільно** 0 бали (0*)). Критерії оцінки – питання висвітлено невірно, із відповіді видно, що студент не знає змісту теми.

Таким чином, за перше завдання контрольної роботи студент може отримати максимально 15 балів, за друге завдання – 6 балів, за третє завдання – 24 бали, за четверте завдання – 30 балів. Загальна максимальна оцінка за контрольну роботу складає 75 балів ($15+6+24+30=75$).

Контрольна робота зараховується, якщо студент отримав сумарну оцінку не менше 45 балів (не менш 60 % від максимальної суми в 75 балів). Студент, який отримав за виконання контрольної роботи сумарну оцінку менше 45 балів (незадовільно) не допускається до підсумкового контролю.

б) Оцінка роботи студента при проведенні занять по дисципліні під час екзаменаційно-залікової сесії. Загальна максимальна оцінка за вид поточного контролю оцінюється у 25 балів. Ця сума складається із:

- оцінки відвідування студентом лекційних занять (максимальна оцінка 5 балів);
- оцінки виконання студентом лабораторних робіт (максимальна оцінка 20 балів).

3.2.2 Підсумковий контроль

Підсумковий контроль здійснюється у формі письмової залікової контрольної роботи. До підсумкового контролю допускаються студенти, які мають накопичувану суму балів поточного контролю не менш 60 балів (тобто не менш 60 % від максимально можливої суми в 100 балів).

Максимальна сума балів, яку може отримати студент за цю роботу становить 20 балів. Кожний білет вміщує 20 тестових запитань, які покривають усі чотири теми дисципліни. Кожне питання оцінюється в 1 бал. Щоб підготуватися до них треба ретельно проробити питання до самоперевірки, що внесені у кінці кожній теми цих методичних вказівок.

Письмова залікова контрольна робота зараховується, якщо студент отримав сумарну оцінку не менше 10 балів (не менш 50 % від максимальної оцінки в 20 балів).

Якщо студент не набрав на підсумковому контролі необхідних 10 балів або без поважних причин не з'явився на контрольну роботу, то йому деканатом надається можливість перездати (оформлюється направлення на перездачу).

3.2.3. Перелік базових знань та вмінь

Узагальнюючи інформацію, що викладена у п.п. 2.1.2 -2.1.4., можна навести повний перелік базових знань та вмінь з дисципліни „Інженерна графіка” :

1. Перша тема:

- поняття про центральне та паралельне проєкціювання;
- поняття про просторову модель координатних площин проєкцій (октанти); знаходити положення точки в октантах простору по заданим координатам;
- плоска система – метод Монжа. Епюр точки в системі П1 П2 П3;
- частинні положення прямої відносно площин проєкцій;
- сліди прямої на площині проєкцій;
- взаємне положення двох прямих.

2. Друга тема:

- способи завдання площини на епюрі;
- сліди площини в площинах проєкцій;
- частинні положення прямої лінії в площині;
- частинні характерні положення площини відносно до однієї із площин проєкцій;
- площини, які перпендикулярні до двох площин проєкцій;
- знаходження проєкцій плоских фігур;
- взаємне положення двох площин;
- знаходження точки перетину прямої із площиною загального положення.

3. Третя тема:

- побудова проєкцій багатогранників та тіл обертання;
- знаходження проєкцій точок на поверхнях багатогранників та тіл обертання;
- перетин геометричних тіл площиною, знаходження площин перерізу, знаходження точок перетину прямої лінії із геометричними тілами;
- знаходження лінії взаємного перетину багатогранників;
- методи побудови лінії взаємного перетину тіл обертання;
- знаходження лінії взаємного перетину багатогранників із тілами обертання;
- засоби перетворення комплексного креслення;
- визначення довжини відрізка прямої способом обертання;
- побудова розгорток просторових фігур.

4. Четверта тема:

- формати, масштаби при виконанні технічних креслень;
- лінії та шрифти при виконанні технічних креслень;
- система розташування зображень на технічних кресленнях;
- розрізи та перерізи;
- правила нанесення розмірів на кресленнях;
- правила виконання спряжень;
- роз'ємні з'єднання, зображення та позначення різьби;
- нероз'ємні з'єднання, зображення та позначення;
- специфікації;
- складальні креслення, деталювання ;
- робочі креслення деталей;
- ескізи, правила їх виконання;
- умовні позначення в структурних та принципових схемах електро- та електронної техніки;
- єдина система конструкторської документації (ЄСКД).