

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з виконання графічної роботи

**на тему : «КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛІ ПО СКЛАДАЛЬНОМУ
КРЕСЛЕННЮ»**

З дисципліни ТЕХНОЛОГІЇ (ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА)

для студентів зі всіх спеціалізацій

Харків

2019 рік

Методична розробка на тему «Креслення деталі по складальному кресленню»
навчальної дисципліни Технології (Інженерна графіка) для студентів зі всіх
спеціалізацій.

Розробники: Алексєєва Любов Олександрівна, викладач вищої
категорії; Гундарєва Людмила Анатоліївна, викладач другої категорії

*Методична розробка затверджена на засіданні циклової комісії
Будівництва та економіки*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

Голова циклової комісії _____ Л. В. Підкопай
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Схвалено методичною радою Харківського державного
політехнічного коледжу*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

Голова методичної ради _____ (Величко В. О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Складальне креслення – документ, який містить зображення складальної одиниці та інші дані, потрібні для її складання (виготовлення) і контролю. У конструкторських бюро за складальними кресленнями виконують робочі креслення деталей, а далі технічні відділи підприємств використовують їх для підготовки виробництва, розробки технологічної документації, контролю та приймання готових виробів.

За призначенням складальне креслення повинно містити:

1) зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення і взаємозв'язок складових частин, забезпечує можливість здійснення складання та контролю складальної одиниці; при потребі на складальних кресленнях має бути додаткова схема з'єднання і розміщення складових частин виробу;

2) розміри з їхніми граничними відхиленнями та інші параметри і вимоги, які мають бути виконані чи проконтрольовані за даним складальним кресленням;

3) вказівки про характер спряження і методи його виконання, якщо точність

спряження забезпечується в процесі складання виробу не заданими граничними відхиленнями, а підбиранням та пригінкою деталей тощо;

4) вказівки про спосіб з'єднання не рознімних частин виробу (зварних, паяних та інших);

5) номери позицій складових частин виробу;

6) основні характеристики виробу (при потребі).

На складальних кресленнях, коли це необхідно, наводять дані та зображення, які додатково пояснюють будову і принцип виробу. Наприклад: стрілки, які вказують напрямок обертання валів; модуль кількості зубів, кут нахилу і напрям зубців зубчастих коліс; діаметрів початкових кіл зубчастих коліс; міжосьові відстані зубчастих передач; вказівка про ліву різьбу LH; позначення різьби, якщо вона не визначена у специфікації чи технічних вимогах; зображення профілю спеціальної різьби (за допомогою місцевого розрізу) тощо.

На складальному кресленні всі складові частини виробу нумерують відповідно до номерів позицій, які зазначені у специфікації складальної одиниці. Номер позицій наносять на полички ліній-виносок, які проводять від зображень складових частин виробу. Один кінець ліній-виносок, які перетинають лінію контура, закінчується крапкою, інший — поличкою. У тих

випадках, коли зображення складової частини невелике, зачорнене у перерізі (так допускається зображати прокладки) чи показується лінією (наприклад, пружина з тонкого дроту), лінію-виноску закінчують стрілкою.

Номери позицій на кресленні.

Номери позицій вказують на тих зображеннях, на яких відповідні складові частини проєціюються як видимі, як правило, на основних виглядах чи розрізах. Номер позиції наносять на креслення один раз. Допускається вказувати їх вдруге для однакових складових частин.

Лінію-виноску і поличку виконують суцільною тонкою лінією. Лінії-виноски проводять так, щоб вони не були паралельними до ліній штриховки, а також не перетиналися між собою та з розмірними лініями.

Номери позицій розміщують паралельно до основного напису креслення поза контуром зображення і групують у стовпчик (по вертикалі) чи рядок (по горизонталі) на одній. Розмір штифта для них беруть на один-два порядки більшим, ніж прийнятий на кресленні для розмірних чисел.

У разі потреби виконують спільну лінію-виноску з вертикальним розміщенням номерів позицій для групи кріпильних деталей, які належать до одного і того ж місця кріплення, і для групи деталей з чітко вираженим взаємозв'язком, коли відсутня можливість підвести лінію-виноску до кожної складової частини виробу. У цих випадках лінію-виноску проводять від зображення складової частини, що закріплюється. Номер позиції цієї частини вказують першим.

Для того, щоб правильно прочитати складальне креслення необхідно:

- ☐ Уявити просторову форму складальної одиниці в цілому і кожної деталі окремо за кількома виглядами.

- ☐ Ознайомитись з основним написом креслення, з складальною одиницею в цілому, її призначенням, розташуванням виглядів і розрізів, усіма написами і технічними вимогами.

- ☐ Визначити, з яких деталей складається вузол (прочитавши специфікацію), яку форму має кожна з деталей і як вони з'єднанні між собою.

Порядок читання складального креслення:

1. Як називається зварна конструкція?

2. Скільки зображень є на кресленні?
 3. Які із зображень відносяться до виглядів?
 4. Чи є на кресленні розрізи, скільки їх?
 5. Які деталі входять до складу вузла і скільки їх?
 6. Які габаритні розміри виробу?
 7. Яка товщина стінок деталей?
 8. Скільки умовних позначень на кресленні, що вони означають?
 9. Які технічні вимоги містяться на кресленні?
-
3. Умовності та спрощення на зображеннях складальних креслень

Зображення на складальних кресленнях виконують зі спрощеннями, передбаченими для всіх видів креслень, а також із деякими додатковими умовностями І спрощеними, визначеними для складальних креслень.

На складальних кресленнях частини виробу, що переміщуються, зображають у робочому положенні. Під робочим положенням розуміють таке положення робочих органів, що забезпечує їм виконання основних функцій. Наприклад, робочим положенням крана є таке положення отвору в його пробці, яке забезпечить рух рідини, газу чи повітря по трубах.

Щоб з'ясувати принципи роботи або особливості установа виробу, його рухомі частини на складальному кресленні зображають у крайньому або проміжному положенні. Але при цьому наносять відповідні розміри, а зображення крайнього чи проміжного положення виконують штрихпунктирною з двома крапками тонкою лінією. В разі потреби крайні І проміжні положення рухомої частини виробу супроводжують необхідними написами.

Дозволяється не зображати на будь-якому вигляді складального креслення окремі деталі, які заважають розумінню конструктивних особливостей інших деталей (кришки, кожухи, маховички, руків'я тощо).

Коли на складальному кресленні є розрізи та перерізи, а січні площини проходять вздовж осей гвинтів, болтів, шпильок, заклепок, непорожнистих валів, шпинделів, шатунів, важелів тощо, то їх зображають нерозміченими. Нерозсіченими на складальних кресленнях показують також гайки, шайби і кульки.

Кріпильні різьбові з'єднання зображають зі спрощеннями, прийнятими для цих видів з'єднань. У повному обсязі ці спрощення будуть розглянуті далі.

На складальному кресленні дозволяється не зображати фаски, заокруглення, галтелі, але тільки в тому випадку, коли вони не мають конструктивного призначення. Дозволяється не зображати проточки, заглиблення, виступи, насічку та інші дрібні елементи, а також зазори між стержнем і отвором.

При зображенні пружин на складальних кресленнях дотримуються деяких умовностей і спрощень. Це означає, що вироби, розміщені за гвинтовою пружиною, зображають до зони, яка умовно закриває ці вироби і позначається осьовими лініями перерізів витків. Пружину дозволяється зображати нерозсіченою, а також у розрізі лише поперечними перерізами витків. Умовно вважають, що пружина закриває розміщені за нею елементи деталей до контуру перерізів чи до осьових ліній цих перерізів. Якщо діаметр дроту пружини 2 мм і менше, то перерізи зачорнюють.

При зображенні витків пружини круглого перерізу чи при товщині перерізу іншого профілю менше ніж 2 мм пружину дозволяється зображати лише похилими до осі прямими лініями завтовшки 0,6 - 1,5 мм.

Зварний, паяний і клеєний виріб у зібраному вигляді з іншими виробами у розрізах і перерізах штрихують як монолітний предмет в один бік із зображенням межі між деталями цього виробу суцільними товстими основними лініями. Якщо складальна одиниця має кілька однакових рівномірно розміщених деталей (чи їхніх комплектів), то зображають тільки одну-дві деталі (один-два комплекти), а решту показують умовно чи спрощено, записавши у специфікацію їхню кількість.

Питання для самоконтролю:

- 1. Яка послідовність читання складальних креслень?*
- 2. Що називається деталюванням складального креслення?*
- 3. З яких стадій складається процес деталювання?*

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Завдання включає в себе 10 варіантів завдань, в кожному з них необхідно:

1. По складальному кресленню виконати креслення окремої деталі, яка задана викладачем.
2. Нанести необхідні розміри.
3. Заповнити основний напис.

Завдання виконується в зошиті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хаскін А. М. Креслення. К., Вища школа, 1988
2. Боголюбов С. К. Черчение. М., Машиностроение, 1986
3. Боголюбов С. К. Индивидуальные задания по курсу черчения., М., Машиностроение, 1989
4. Федорков В. А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Л., Машиностроение, 1983
5. В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан. Інженерна графіка та комп'ютерна графіка. К., Вища школа, 2000
6. В. Є. Михайленко. Інженерна та комп'ютерна графіка, К., «Каравела», 2012
7. В. В. Ванін. Оформлення конструкторської документації, К., «Каравела», 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з виконання графічної роботи

на тему : «ПЕРЕТИН ТІЛ ОБЕРТАННЯ»

З дисципліни ТЕХНОЛОГІЇ (ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА)

для студентів зі всіх спеціалізацій

Харків

2019 рік

Методична розробка на тему «Перетин тіл обертання» навчальної дисципліни Технології (Інженерна графіка) для студентів зі всіх спеціалізацій.

Розробники: Алексєєва Любов Олександрівна, викладач вищої категорії; Гундарєва Людмила Анатоліївна, викладач другої категорії

*Методична розробка затверджена на засіданні циклової комісії
Будівництва та економіки*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

*Голова циклової комісії _____ Л. В. Підкопай
(підпис) (прізвище та ініціали)*

*Схвалено методичною радою Харківського державного
політехнічного коледжу*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

*Голова методичної ради _____ (Величко В. О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)*

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Деталі машинобудівних конструкцій можна уявно розкласти на прості геометричні тіла і поверхні. Виникає потреба побудови на кресленнях ліній перетину цих геометричних форм між собою.

Спільна лінія двох поверхонь називається лінією їх перетину.

Щоб знайти точки лінії взаємного перетину поверхонь, застосовують спосіб допоміжних перерізів, суть якого полягає ось у чому:

- а) задані поверхні перерізають третьою, допоміжною, поверхнею або площиною;
- б) будують лінії пререрізу посередника з кожною заданою поверхнею;
- в) визначають точки перетину знайдених ліній; ці точки і є шуканими точками лінії перетину поверхонь.

На лінії перетину поверхонь розрізняють точки опорні і випадкові, або проміжні. Насамперед визначають опорні точки: найвищі і найнижчі, крайні праві і ліві, точки видимості тощо. Знаходження опорних точок дає можливість побачити, в яких межах розміщені проекції лінії перетину і де слід визначити випадкові точки, щоб точніше побудувати лінію.

Два тіла можуть перетинатися по одній або по двох замкнених лініях. У першому випадку перетин буде неповним і на тілах утворюються заглибини у вигляді врубков. Цей випадок називається врізанням. При двох замкнених лініях перетину одне тіло цілком проникає в інше. Такий випадок називається проникненням.

Характер лінії перетину залежить від того, які геометричні тіла або поверхні перетинаються, а саме:

- а) при перетині двох многогранників утворюється одна або дві замкнені просторові ламані лінії, окремі відрізки яких є лініями перетину граней многогранників;
- б) при перетині многогранника з тілом обертання утворюється одна або дві лінії, що складаються з кількох частин плоских кривих другого порядку – кола, еліпса, параболи тощо. Ці частини кривих сходяться між собою на ребрах многогранників;
- в) при перетині двох кривих поверхонь другого порядку утворюється одна або дві просторові плавні криві, як правило, четвертого порядку, які в окремих випадках розпадаються на плоскі криві другого порядку або навіть на прямі лінії.

Знайшовши точки лінії перетину, їх сполучають в певній послідовності і визначають видимість окремих відрізків. При цьому виходять з таких положень:

- а) дві видимі грані дають у перетині видимий відрізок лінії перетину;
- б) у перетині двох невидимих граней або однієї видимої, а другої невидимої, утворюється невидимий відрізок лінії перетину;
- в) для кривих поверхонь видимими будуть лише ті точки, які знайдені в перетині двох видимих твірних;
- г) точки переходу видимої частини лінії перетину в невидиму лежать на обрисних твірних чи ребрах однієї або другої поверхні;
- д) видимість визначають окремо для кожної проекції поверхонь, що перетинаються.

У перетині двох тіл обертання дістають одну або дві просторові замкнені криві, які в окремих випадках розпадаються на плоскі криві другого порядку або навіть на прямі лінії. Для побудови точок, що належать лінії перетину, використовують метод допоміжних площин, найчастіше площин рівня.

Взаємоперетин поверхней 2-х тіл обертання, які мають спільну вісь

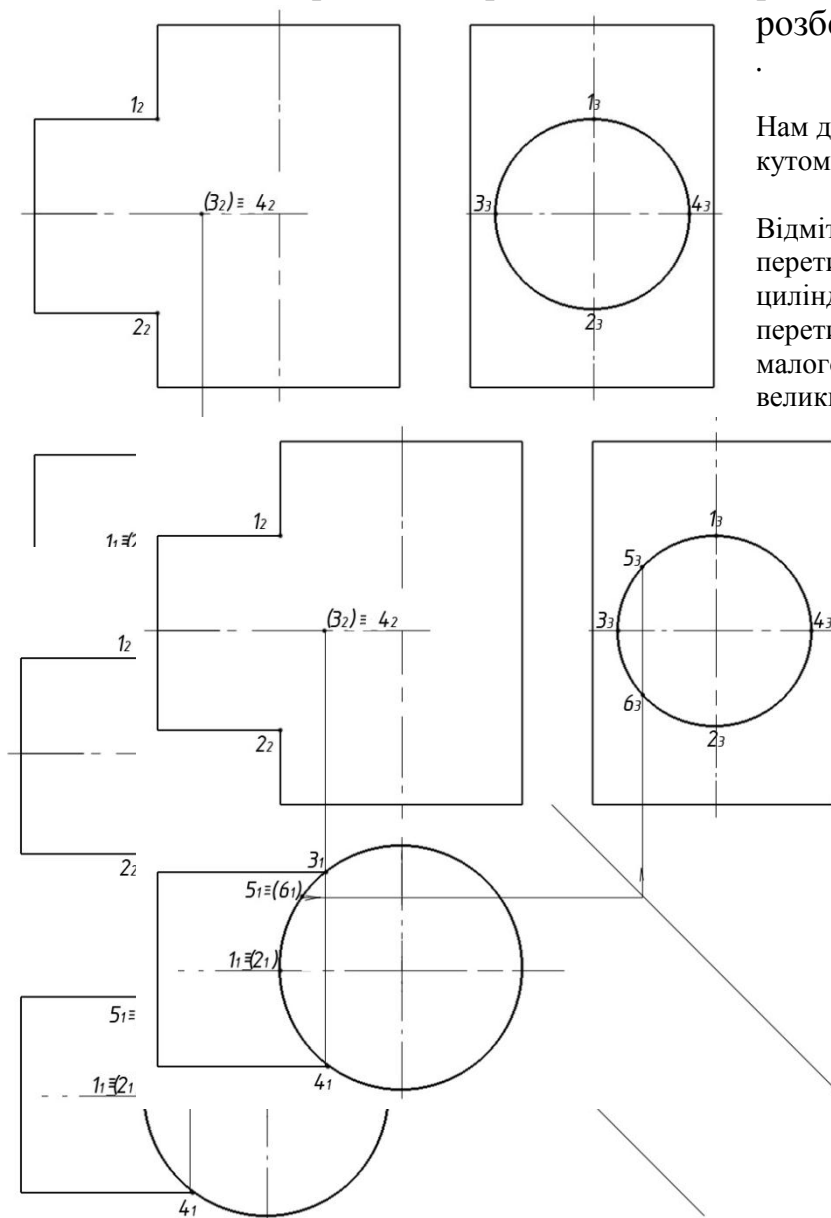
розберемо на прикладі

Нам дані два циліндри, осі яких перетинаються під кутом 90 градусів.

Відмітимо **опорні точки** – вони знаходяться на перетині твірних, що обмежують зону видимості циліндрів на фронтальній проекції ($1_2, 2_2$), та на перетині твірних, обмежуючих зону видимості малого циліндра та кола, в яке проектується великий циліндр на горизонтальній проекції ($3_1; 4_1$).

На горизонтальній та профільній проекції лінія перетину буде співпадати з колами, у які проектується великий та малий циліндри. Тому на першій проекції на колі між точками 1 та 3 навмання ставимо ще одну точку і називаємо її 5_1 та (6_1).

За допомогою ліній зв'язку переносимо ці точки на коло малого циліндра на профільну проекцію 5_3 та 6_3 .



Від першої проекції цих точок підіймаємо лінії зв'язку, а від третіх проводимо горизонтальні лінії зв'язку, та на перетині цих ліній отримаємо точки, що належать лінії перетину поверхонь двох циліндрів.

Взагалі, вже по цім точкам за допомогою лекала можна побудувати лінію перетину. Але чим

більше буде точок, тим більш точним буде побудова. Тому аналогічно побудуємо ще кілька точок.

Для відображення циліндрів достатньо однієї проекції, якщо за допомогою розмірів поставити значки діаметрів.

Тому давайте розглянемо, як можна знайти лінію перетину без двох інших проекцій.

У випадку перетину поверхонь двох тіл обертання, осі яких перетинаються, можна застосовувати метод січних сфер.

Якщо **осові лінії двох тіл**

обертання співпадають, тіла обертання будуть перетинатись у вигляді кола. У сфери ось можна розташувати з будь-яким нахилом, тому з іншими тілами обертання сфери завжди перетинаються у вигляді кола (при співпадаючих осевих лініях). На фронтальній проекції ці кола проектуються у вигляді відрізків. Взаємний перетин таких відрізків дає нам точки лінії перетину.

Алгоритм знаходження точок лінії перетину двох тіл обертання методом січних сфер

1. Знаходимо опорні – вони лежать на перетині твірних, що обмежують зону видимості.

2. Знаходимо найглибшу лінії перетину – для цього ставимо голку циркуля в перетину двох осевих ліній, розкриваємо циркуль на кола, що впишеться в одно з контурів тіл обертання.

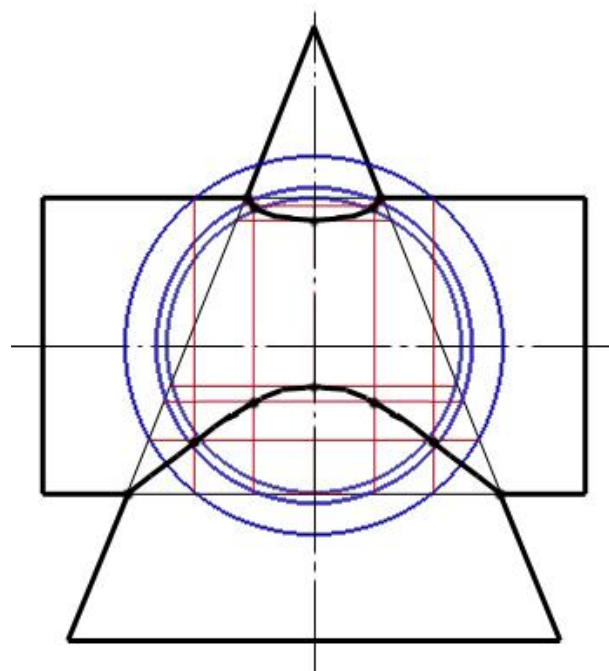
3. З'єднуємо точки, що отримуються перетином кола

сфер

точки

точку

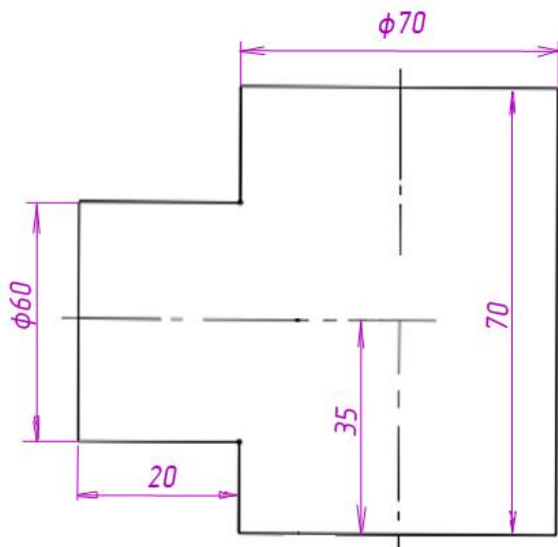
точку
та
радіус



січної сфери з контурами тіл обертання, та на лінії перетину цих відрізків отримаємо точки лінії перетину.

- Щоб знайти інші точки беремо січні сфери більшого радіусу. Максимальний радіус дорівнює відстані від точки перетину осевих ліній тіл обертання до найбільш віддаленої опорної точки .

- Лекалом поєднуємо знайдені точки.



Питання для самоконтролю:

- Що таке опорні точки лінії перетину тіл обертання?
- За допомогою якого креслярського приладдя будують лінію перетину тіл обертання?
- Якщо у тіл обертання спільна вісь, якої форми буде перетин?
- Чому дорівнює найменший радіус сфери при знаходженні лінії перетину тіл обертання методом січних сфер?
- Чому дорівнює найбільший радіус сфери при знаходженні лінії перетину тіл обертання методом січних сфер?
- При знаходженні лінії перетину двох тіл обертання які точки знаходять першими?
- Згідно з завданням побудувати лінію перетину двох циліндрів

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

В зошиті побудувати перетин тіл обертання згідно з варіантом. Всі варіанти та послідовність виконання графічної роботи вказано у додатках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

8. Хаскін А. М. Креслення. К., Вища школа, 1988
9. Боголюбов С. К. Черчение. М., Машиностроение, 1986
10. Боголюбов С. К. Индивидуальные задания по курсу черчения., М., Машиностроение, 1989
11. Федорков В. А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Л., машиностроение, 1983
12. В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан. Інженерна графіка та комп'ютерна графіка. К., Вища школа, 2000
13. К.К. Александров, Электрические чертежи и схемы, М., Энергоатомиздат, 1990.
14. М. В. Анисимов. Креслення. К.. Вища школа, 1998
15. С. Т. Усатенко. Выполнение электрических схем по ЕСКД. Справочник. М., Издательство стандартов, 1989
16. В. Є. Михайленко. Інженерна та комп'ютерна графіка, К., «Каравела», 2012
17. В. В. Ванін. Оформлення конструкторської документації, К., «Каравела», 2012
18. Методические указания к изучению разделов «Горячее водоснабжение» и «Газоснабжение» курса «Сантехоборудование зданий». Харьков. ХИСИ. 1989 г.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з виконання графічної роботи

на тему : «ПЕРЕРІЗ ПІРАМІДИ ПЛОЩИНОЮ»

З дисципліни ТЕХНОЛОГІЇ (ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА)

для студентів зі всіх спеціалізацій

Харків

2019 рік

Методична розробка на тему «Переріз піраміди площиною» навчальної дисципліни Технології (Інженерна графіка) для студентів зі всіх спеціалізацій.

Розробники: Алексєєва Любов Олександрівна, викладач вищої категорії; Гундарєва Людмила Анатоліївна, викладач другої категорії

*Методична розробка затверджена на засіданні циклової комісії
Будівництва та економіки*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

*Голова циклової комісії _____ Л. В. Підкопай
(підпис) (прізвище та ініціали)*

*Схвалено методичною радою Харківського державного
політехнічного коледжу*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

*Голова методичної ради _____ (Величко В. О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)*

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

При перерізі многогранника площиною утворюється многокутник, який лежить у січній площині. Вершини многокутника – це точки перетину ребер многогранника, а сторони – лінії перетину його граней із січною площиною.

Кожна задача на переріз геометричного тіла площиною складається з розв'язання комплексу таких питань:

- а) побудова проєкцій фігури перерізу;
- б) визначення натуральної величини фігури перерізу;
- в) побудова розгортки зрізаного тіла;
- г) побудова аксонометричного зображення зрізаного тіла.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Завдання включає в себе 15 варіантів завдань, в кожному з них необхідно:

1. Побудувати 3 проєкції зрізаної піраміди.
2. Побудувати дійсну величину фігури перерізу.
3. Нанести розміри.
4. Заповнити основний напис.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

19. Хаскін А. М. Креслення. К., Вища школа, 1988
20. Боголюбов С. К. Черчение. М., Машиностроение, 1986
21. Боголюбов С. К. Индивидуальные задания по курсу черчения., М., Машиностроение, 1989
22. Федорков В. А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Л., машиностроение, 1983
23. В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан. Інженерна графіка та комп'ютерна графіка. К., Вища школа, 2000
24. К.К. Александров, Электрические чертежи и схемы, М., Энергоатомиздат, 1990.
25. М. В. Анисимов. Креслення. К.. Вища школа, 1998
26. С. Т. Усатенко. Выполнение электрических схем по ЕСКД. Справочник. М., Издательство стандартов, 1989
27. В. Є. Михайленко. Інженерна та комп'ютерна графіка, К., «Каравела», 2012
28. В. В. Ванін. Оформлення конструкторської документації, К., «Каравела», 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**з виконання практичної роботи
на тему : «СПРЯЖЕННЯ ЛІНІЙ»**

З дисципліни ТЕХНОЛОГІЇ (ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА)

для студентів зі всіх спеціалізацій

Харків

2019 рік

Методична розробка на тему «Спряження ліній» навчальної дисципліни Технології (Інженерна графіка) для студентів зі всіх спеціалізацій.

Розробники: Алексєєва Любов Олександрівна, викладач вищої категорії; Гундарева Людмила Анатоліївна, викладач другої категорії

*Методична розробка затверджена на засіданні циклової комісії
Будівництва та економіки*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

Голова циклової комісії _____ Л. В. Підкопай
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Схвалено методичною радою Харківського державного
політехнічного коледжу*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

Голова методичної ради _____ (Величко В. О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Пояснювальна записка

Методичний посібник розраховано на допомогу студентам при роботі над виконанням графічної роботи з використанням спряжень.

Посібник домагає визначити основні елементи спряжень – радіус спряження R , центр спряження O , точки спряження A та B . При побудові спряжень зазвичай задають радіус дуги спряження R , а інші елементи визначають у процесі побудови.

Теоретичні відомості

Поверхні багатьох деталей на кресленнях зображають лініями, які плавно переходять одна в одну. Плавні переходи визначаються конструктивними властивостями деталей, їх технологію виготовлення, функціональними призначеннями і т. д.

Плавний перехід прямої лінії або дуги в іншу називаються *спряженням*. Для побудови спряження необхідно знайти його центр, з якого надалі буде проведена дуга спряження (рис. 1).

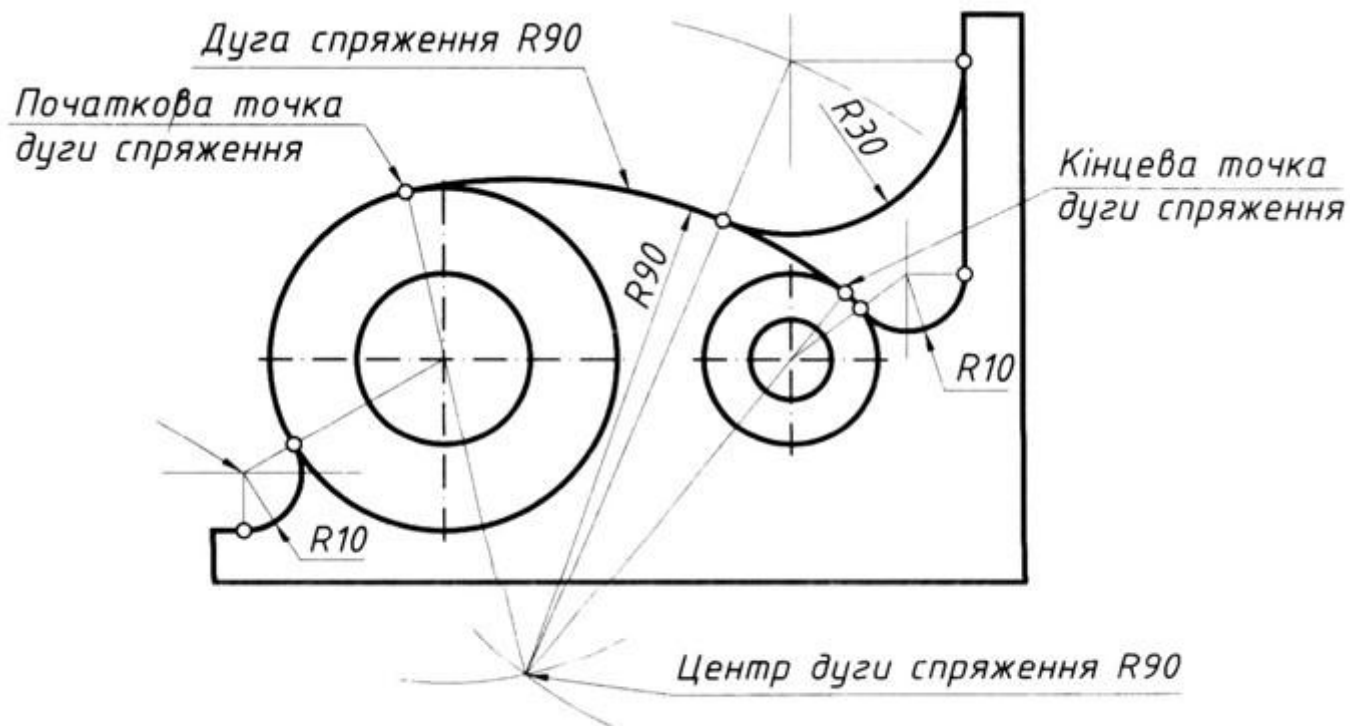


Рис. 1

Потім необхідно знайти точки, в яких одна лінія переходить в іншу - точки спряження. При побудові контуру зображення лінії необхідно доводити до цих точок. Отже, для побудови будь-якого спряження дугою заданого радіуса необхідно знайти центр спряження і точки спряження.

Побудова спряжень ґрунтується на таких теоретичних положеннях:

1. Пряма дотична до кола, якщо вона перпендикулярна до радіуса, проведеного до точки дотику (рис. 2, а). Для проведення дотичної прямої із заданої точки *A* до кола з центром в точці *O* будують прямий кут *ОКА* (рис. 2, б) як внутрішній кут допоміжного кола діаметра *ОА*.
2. Два кола будуть дотичними, якщо точка дотику *K* перебуває на прямій, яка з'єднує (рис. 2, в) центри *O₁* і *O₂*. Дотик кола може бути зовнішнім (рис. 2, в) і внутрішнім (рис. 2, г)

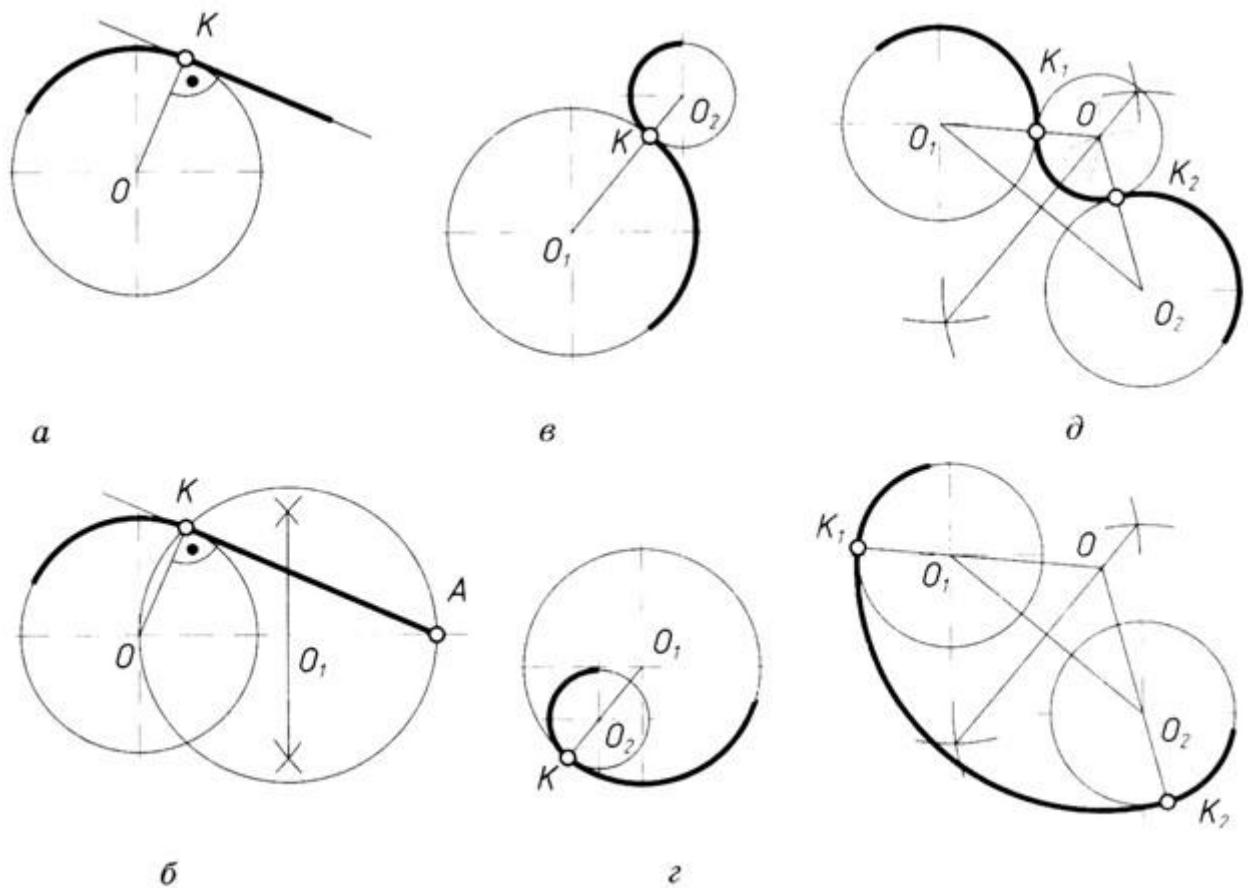


Рис. 2

3. Центр дуги спряження O двох кіл однакового радіуса перебуває на серединному перпендикулярі до прямої, яка з'єднує їх центри O_1 і O_2 . Спряження дугою двох кіл може бути зовнішнім (рис. 35, д) і внутрішнім (рис. 2, е).

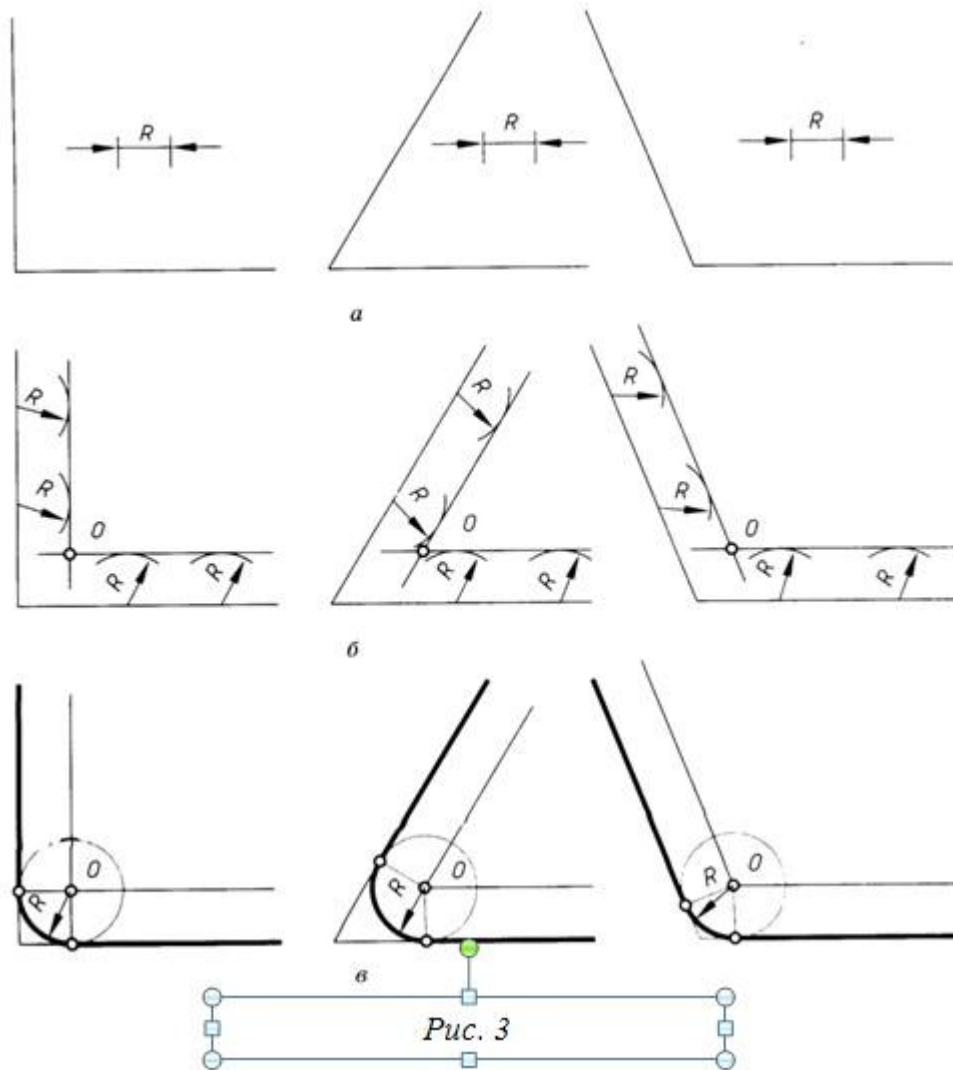
Спряження двох прямих, що перетинаються дугою заданого радіуса. Задані прямі, що перетинаються під прямим, гострим і тупим кутом (рис. 3, а). Необхідно побудувати спряження цих прямих дугою заданого радіуса R .
1. Знаходять точку O - центр спряження, який повинен бути на відстані R від сторін кута в точці перетину прямих, що проведені паралельно до сторін кута на відстані R від них (рис. 3, б).

2. Знаходять точки спряження. Для цього проводять перпендикуляри з точки O до заданих прямих (рис. 36, в).

3. З точки O , як з центра, проводять дугу заданого радіуса R між точками спряження (рис. 3, в).

Спряження двох кіл дугою заданого радіуса. Задані дві дуги радіусами R_1 і R_2 . Необхідно побудувати спряження дугою, радіус якої теж заданий.

Розрізняють два випадки дотику: зовнішній (рис. 4, б) і внутрішній (рис. 4, в); в обох випадках центри спряжень повинні бути розміщені на відстані, що дорівнює радіусу дуги спряження від заданих дуг. За загальним правилом на прямих, що з'єднують центри спряжених дуг, знаходять точки спряження.



Для зовнішнього спряження

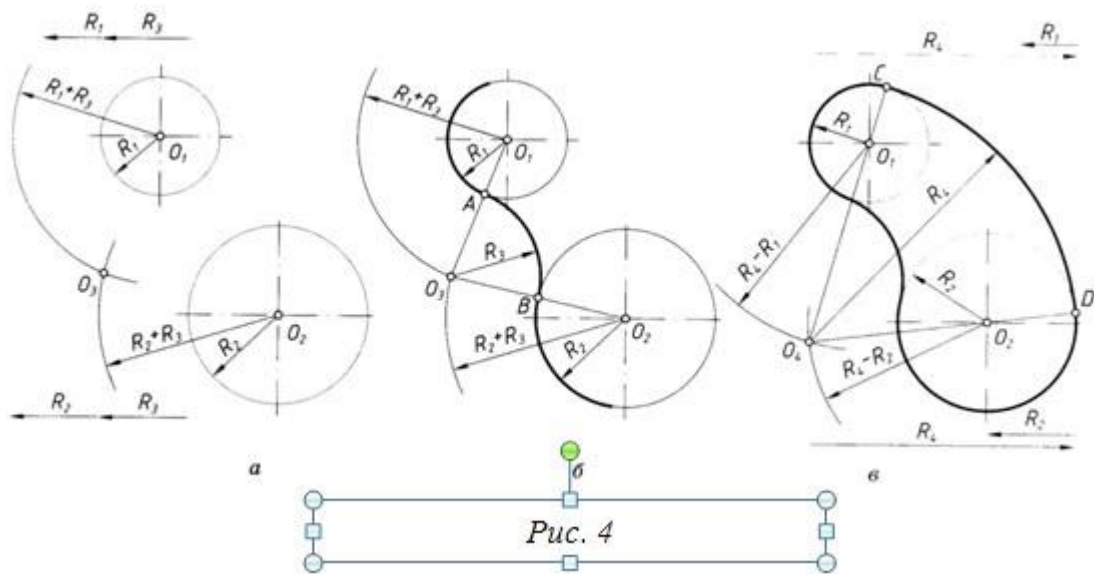
З центрів O_1 і O_2 розхилом циркуля, що дорівнює сумі радіусів заданої дуги спряження, проводять допоміжні дуги (рис. 4, а). Радіус дуги, проведеної з центра O_1 , дорівнює $R_1 + R_3$, а радіус дуги, проведений з центра O_2 - дорівнює $R_2 + R_3$. На перетині допоміжних дуг розміщений центр спряження - точка O_3 .

З'єднавши прямими лініями точку O_1 з точкою O_3 і точку O_2 з точкою O_3 , знайдуть точки спряження А і В (рис. 4, б).

З точки O_3 розхилом циркуля, що дорівнює R_3 , між точками А і В описують дугу.

Для внутрішнього спряження

Виконують ті ж побудови, але радіус дуг дорівнює різниці радіусів $R_4 - R_1$ і $R_4 - R_2$. Точки спряження С і D лежать на продовженні ліній, що з'єднують точку O_4 з точками O_1 і O_2 (рис. 4, в).



Спряження пересічних прямих ліній за допомогою дуги

Щоб побудувати спряження двох прямих, що перетинаються дугою заданого радіуса R , треба визначити геометричне місце центрів кіл, віддалених від прямих на відстані R . Для цього: 1) на відстані R проводять прямі, паралельні даним, до перетину у точці O ; 2) дуга радіуса R , проведена з точки O , як із центра, і буде дугою спряження; 3) основи перпендикулярів, опущених з точки O на прямі, будуть точками спряження.

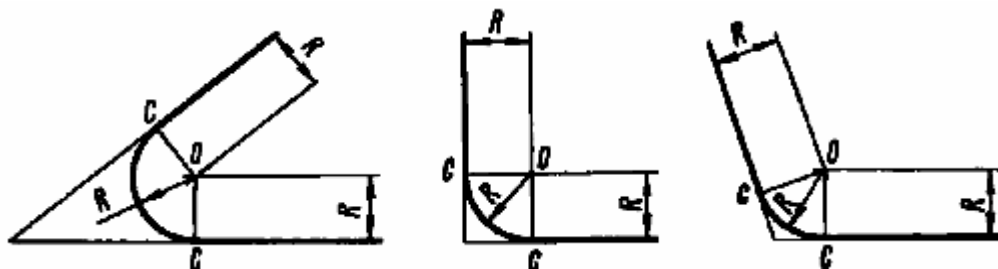


Рис. 1.

Спряження паралельних прямих дугою кола

Спряження паралельних прямих $A1B1$ та $A2B2$ по заданих точках $C1$ і $C2$, що лежать на прямій перпендикулярній до $A1B1$ та $A2B2$.

Центр спряження R лежить на однаковій відстані від точок $C1$ і $C2$. Ділимо відрізок $C1C2$ на рівні частини, отримана точка і буде центром спряження O

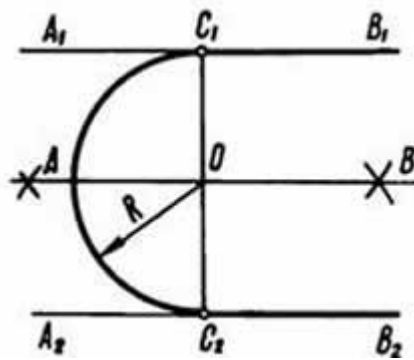


Рис. 2.

Якщо на одній з прямих задано точку спряження C , то саме спряження виконують так. Із точки C опускають перпендикуляр на пряму. Потім ділять відрізок навпіл і з точки O як із центра проводять дугу спряження радіусом R .

Спряження паралельних прямих A_1B_1 та A_2B_2 двома однаковими радіусами R по заданих точках C_1 і C_2 (рис.3).

З точок C_1 і C_2 проводимо перпендикуляри до заданих прямих і на них відкладаємо відрізки C_1O_1 і C_2O_2 , що дорівнюють величині радіусу спряження R . Отримані точки O_1 і O_2 – центри радіусів спряження. Точка спряження двох дуг – точка C , а прямих і дуг – C_1 і C_2 .

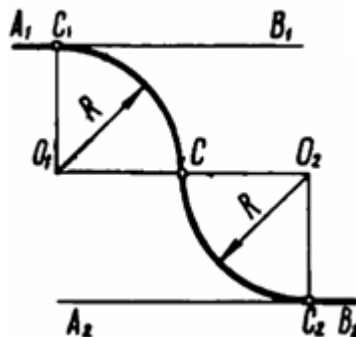


Рис. 3.

Спряження паралельних прямих A_1B_1 та A_2B_2 двома різними радіусами R_1 і R_2 по заданих точках C_1 і C_2 (рис.4).

Центри спряжень для R_1 і R_2 лежать між A_1B_1 та A_2B_2 на відстані заданих радіусів. Для їх визначення з C_1 і C_2 проводимо перпендикуляри до прямих A_1B_1 і A_2B_2 і на них відкладаємо відрізки, величина яких дорівнює радіусам спряження R_1 і R_2 . Центрами спряжень будуть отримані точки O_1 і O_2 . Точка спряження двох дуг C знаходиться на лінії центрів O_1O_2

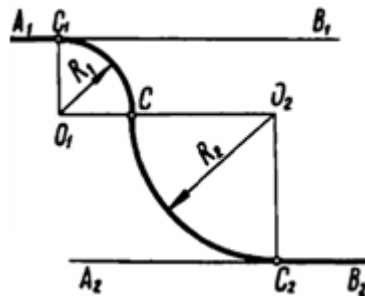


Рис. 4.

Спряження дуги кола і прямої за допомогою дуги заданого радіуса (рис. 5)

Спряження дуги кола радіуса R_1 і прямої виконують так. Спочатку визначають геометричне місце центрів дуги спряження радіусом R . Для цього на відстані R від прямої проводять паралельну їй пряму, а із центра O радіусом $R+R_1$ - дугу концентричного кола. Точка O буде центром дуги спряження. Точку спряження K матимемо на перпендикулярі, проведеному до прямої з точки O , а точку K_1 — на прямій, яка сполучає точки O_1 і O .

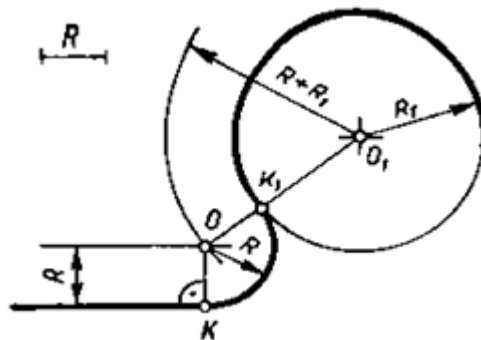


Рис. 5.

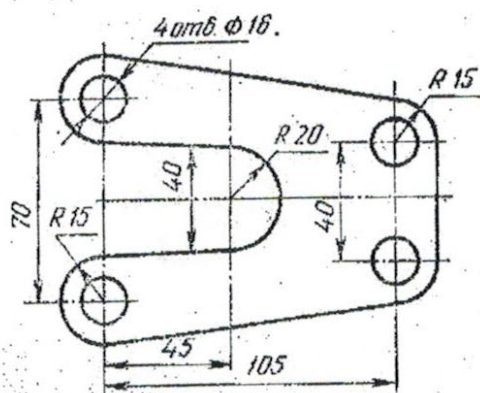
Контрольні запитання

1. Що називають спряженням?
2. Чому дорівнює радіус спряження двох паралельних прямих?
3. Як знайти центр спряження при побудові спряження двох прямих, що перетинаються?
4. Назвіть елементи, обов'язкові в будь-якому спряженні.
5. Що є ознакою дотику прямої до кола в заданій на ньому точці?

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ НА ТЕМУ «Спряження ліній»

Виконати креслення деталі, нанести основні лінії, нанести всі розміри згідно ГОСТу, виконати основну напис (назва роботи: Контури деталі).

16



СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

29. Хаскін А. М. Креслення. К., Вища школа, 1988
30. Боголюбов С. К. Черчение. М., Машиностроение, 1986
31. Федорков В. А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Л., машиностроение, 1983
32. В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан. Інженерна графіка та комп'ютерна графіка. К., Вища школа, 2000
33. М. В. Анисимов. Креслення. К.. Вища школа, 1998
34. В. Є. Михайленко. Інженерна та комп'ютерна графіка, К., «Каравела», 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

ТЕХНОЛОГІЇ (ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА)

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК З ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ
РОБОТИ З ТЕМИ «*АКСОНОМЕТРИЧНІ ПРОЕКЦІЇ*»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ 2 КУРСУ ЗІ ВСІХ СПЕЦІАЛІЗАЦІЙ

м. Харків

2019 рік

Методичний посібник навчальної дисципліни Технології (Інженерна графіка) з виконання графічної роботи з теми «АксонOMETричні проєкції» для студентів 2 курсу всіх спеціалізацій

Розробники: Алексєєва Любов Олександрівна , викладач вищої категорії; Гундарєва Людмила Анатоліївна, викладач другої категорії

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії будівництва та економіки

Протокол від “ ____ ” _____ 20 ____ р. № ____

Голова циклової комісії _____ Підкопай Л. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного коледжу

Протокол від “ ____ ” _____ 20 ____ р. № ____

Голова методичної ради _____ (Величко В. О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1. Загальні положення
2. Побудова аксонометричного зображення циліндра
3. Побудова аксонометричного зображення піраміди
4. Побудова аксонометричного зображення призми
5. Побудова аксонометричного зображення конуса
6. Література

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Зображення окремих геометричних форм та різноманітних виробів у прямокутних проекціях, у принципі, повністю відображають їх форму та розміри. Однак поряд зі значними перевагами (простота побудови і можливість розв'язування по ним різні задачі пов'язані із визначенням пропорцій, відстанями між елементами і т. д.) проекційне креслення має один істотний недолік – малу наочність. Створення відповідного уявлення предмета за його прямокутними проекціями потребує розвинутої просторової уяви та певних навичок читання проекційних креслень. Тому в багатьох випадках, коли необхідно більш повно виявити конструктивне рішення, краще уявити положення оригінала в просторі, тоді застосовують наочні зображення. Це має місце в практиці конструювання та проектування, в розробці демонстраційних засобів, а також у навчальній діяльності студента, коли виникає необхідність побудови наочних зображень геометричних тіл, предметів та деталей, які відповідають більш звичному, реальному їх сприйняттю.

У нарисній геометрії з цією метою обґрунтовані та розроблені методи побудови таких наочних зображень, що мають назви аксонометричних проекцій.

Аксонометрія – грецьке слово, що складається із двох частин ахон – вісь і metreo – вимірюю.

Аксонометричною проекцією фігури називається умовне зображення коли предмет разом із його прямокутною проекцією та осями координати, до яких вона віднесена, проектується на будь-яку площину паралельними променями.

У залежності від напрямку проектуючі променів по відношенню до площини проекцій аксонометричні проекції поділяються на :

- прямокутні – проектуючі промені перпендикулярні до площини проекції;
- косокутні – проектуючі промені нахилені до площини проекцій.

У навчальній практиці, в основному використовуються прямокутні аксонометричні проекції.

Для всіх видів аксонометричних проекцій при побудові зображень слід враховувати, що:

- аксонометричне зображення повинно будуватися на основі креслення предмета виконаного в прямокутних проекціях;
- вісь Z проектується завжди вертикально;
- всі вимірювання використовуються лише по осям, або паралельно до них;
- всі прямі лінії паралельні між собою або паралельні осям симетрії на прямокутному кресленні, залишаються також паралельними в аксонометрії.

Прямокутні аксонометричні проекції поділяються на *ізометричну* проекцію, що має однаковий масштаб для всіх трьох осей (ізо грецькою «одинаково») та *симетричну* проекцію, що має по двом осям однаків масштаб, а по третій – у два рази менший (ди грецькою «два»).

ІЗОМЕТРИЧНА ПРОЕКЦІЯ

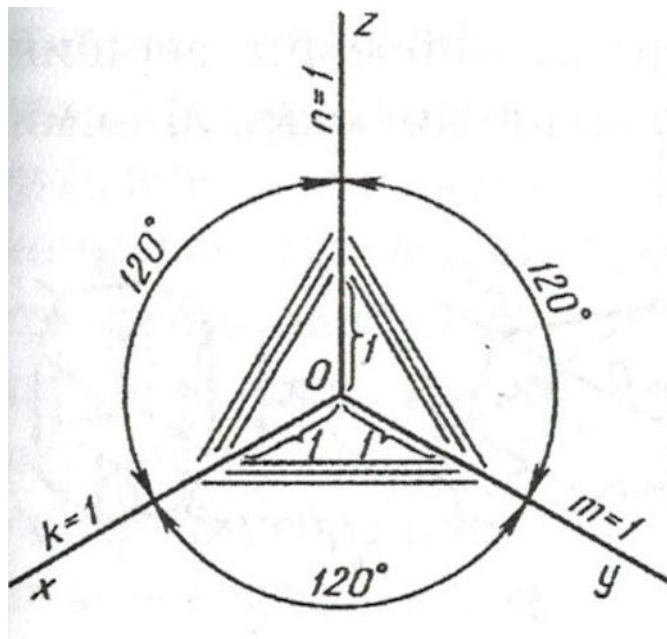


Рис.1

На рис. 1 показано положення аксонометричних осей у прямокутній ізометричній проекції, а також розміщення штриховки в розрізах у різних координатних площинах аксонометричної проекції.

Осі розміщені під кутом 120^0 одна до одної. Для визначення кута розміщення штриховки на кожній осі відкладають одиницю довжини і тоді кути між лініями штриховки в різних площинах становлять 60^0 .

В ізометричній проекції коефіцієнти скорочення по осям однакові і дорівнюють 0,82. У практиці креслення користуються збільшеною

ізометричною проекцією в якій коефіцієнти скорочення по всі осям дорівнюють 1,00, тобто збільшеною в 1,22 рази.

Ізометричними проекціями кіл, розміщених у площинах проекцій або в паралельних їм площинах, є еліпси з однаковими співвідношеннями осей

(дивись рис. 2).

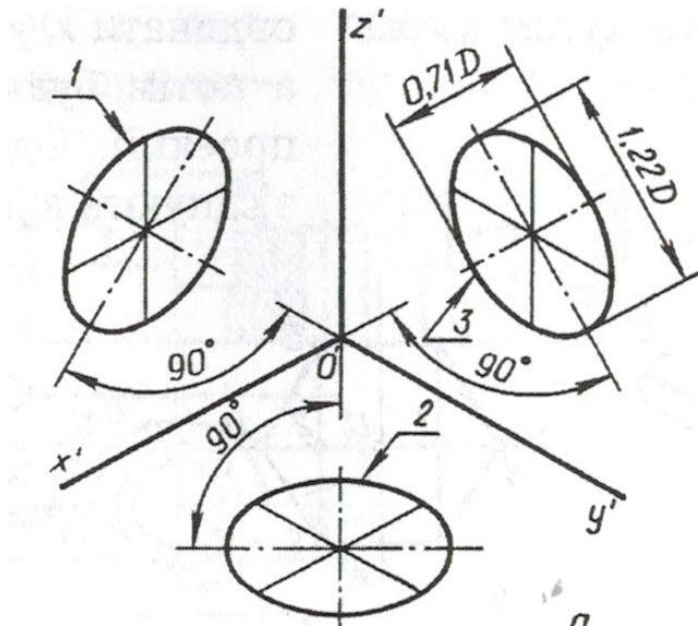


Рис.2

Великі осі еліпсів дорівнюють – $1,22 d$, а малі – $0,71 d$, де d – діаметр зображеного кола. Напрямок осей еліпсів залежить від положення кола і визначається за правилом: велика вісь еліпса завжди перпендикулярна до тієї аксонометричної осі, якої не має у площині заданого кола, а напрямок малої осі збігається з напрямком цієї осі.

У еліпса 1 (дивись рис.2) велика вісь розміщена під кутом 90^0 до осі Y' , у еліпса 2 – під кутом 90^0 до осі Z' , у еліпса 3 – до осі Z' .

На практиці прийнято заміняти еліпси в ізометрії овалами, що значно спрощує побудову.

ПОБУДОВА АКСОНОМЕТРИЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ЦИЛІНДРА

Прямокутна ізометрична проекція

Послідовність побудови основи циліндра видно з рис. 3.

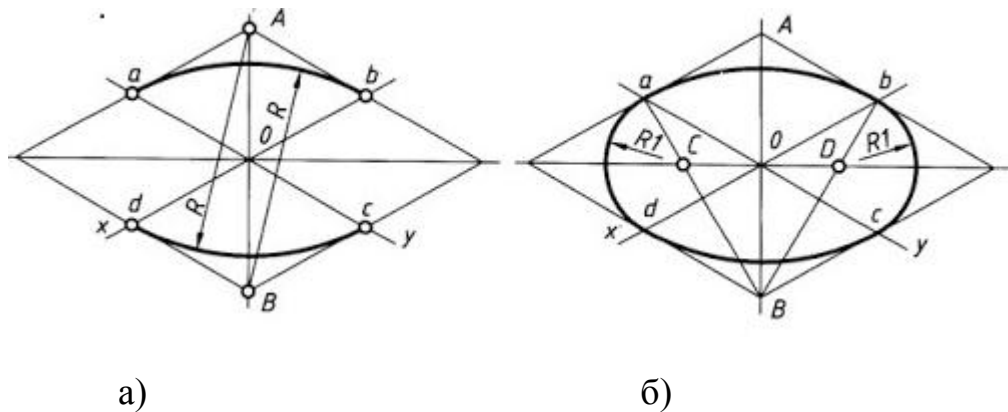


Рис. 3

Проводять аксонометричні осі X', Y', Z' і будують зображення нижньої основи циліндра.

Коло проектується в еліпс, який спрощено будують як овал. Будуємо коло заданого діаметру (d). Знаходимо точки перетину цього кола з аксонометричними осями. Проводимо лінії які з'єднують точки перетину кола з аксонометричними осями (рис. 3а). Точки O, O_2 є центральними спряження дуг овалу. З точок O, O_2 проводять дві дуги R_1 . Закінчують побудову овалу дугами R_2 (рис. 3 б).

Для побудови аксонометричної проекції циліндра (рис. 4) після побудови нижньої основи.

З точки O' на осі Z' відкладають висоту циліндра (h) і будують ізометрію верхньої основи циліндра, яка за розмірами і формою повністю відповідає нижній основі (рис. 4б).

Проводять дотичні до кінців великих осей овалів і дістають зображення циліндра в ізометрії (рис. 4в).

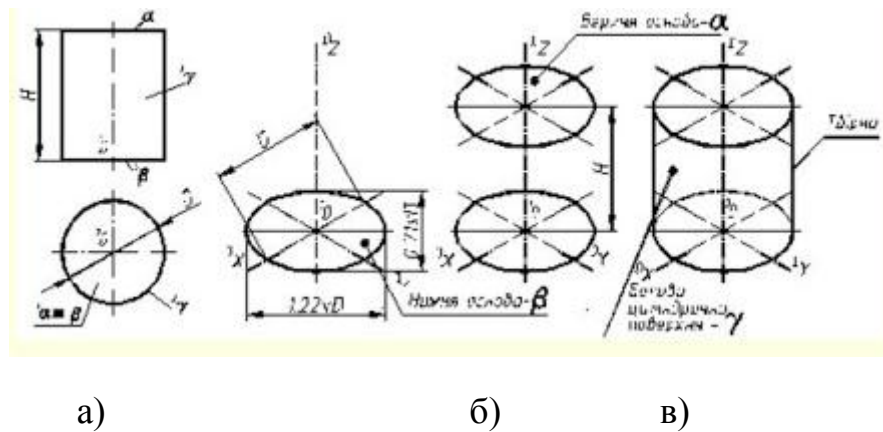


Рис. 4

ПОБУДОВА АКСОНОМЕТРИЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ПІРАМІДИ

Диметрична проекція

На рис. 5 показано розміщення осей у диметричній проекції. Для зручності побудови кути позначено не між аксонометричними осями, а між ними і горизонтальною лінією. Як видно з креслення, вертикальна вісь розміщена перпендикулярно до горизонтальної лінії, вісь X' під кутом $7^{\circ}10'$, а вісь Y' – під кутом $41^{\circ}25'$. Для зручності побудову цих кутів показано через значення їхнього тангенса, тобто виходячи з того, що $1/8 = \tan 7^{\circ}10'$, а $7/8 = \tan 41^{\circ}25'$. Коефіцієнти скорочення на осях X' та Z' дорівнюють 1, а на осі Y' – 0,5. Для визначення напрямку штриховки в розрізах на осях X' та Z' відкладають одну одиницю довжини, а на осі Y' – 0,5 одиниці довжини.

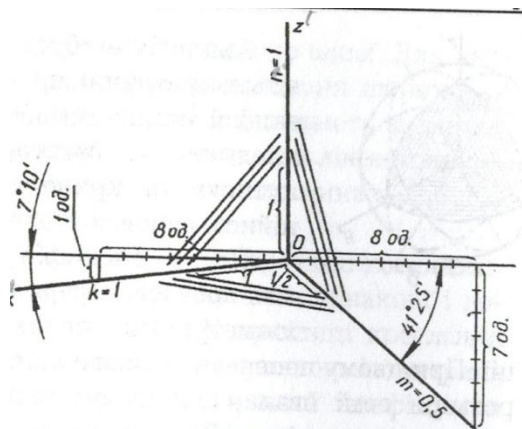


Рис. 5

Побудова аксонометричного зображення чотирикутної піраміди з діагоналлю основи d , висотою h (рис. 6 а). Послідовність побудови видно з (рис.6 б). Проводять аксонометричні осі X', Y', Z' .

Побудову починають з основи піраміди, відкладаючи по осі X' від центру $O' - d/Z$, по осі $Y' - d/Y$.

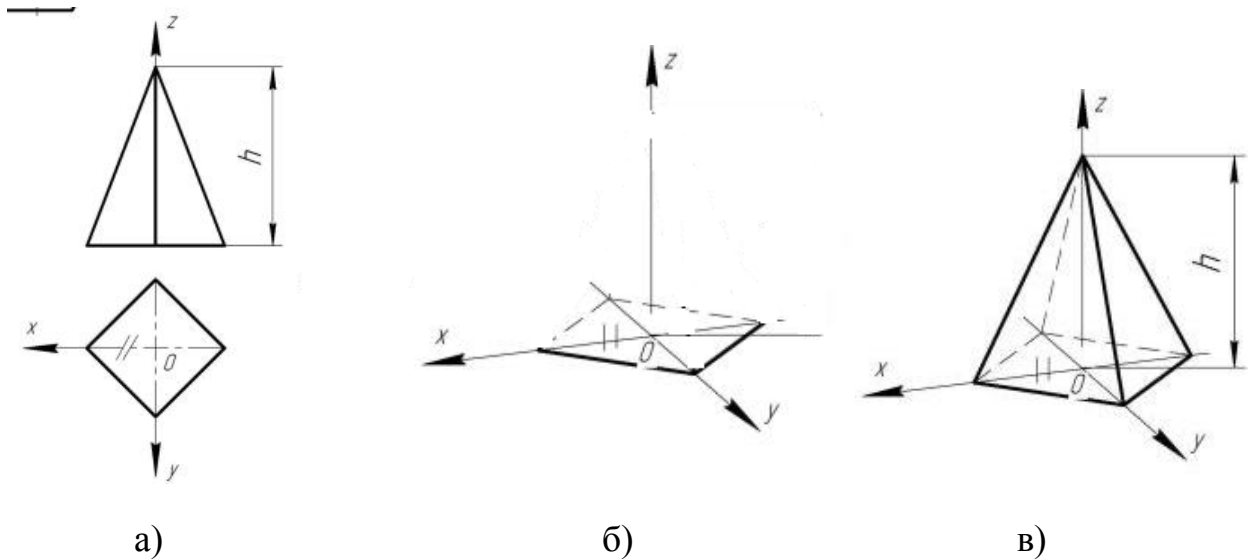


Рис. 6

З точки O' на осі Z' відкладають висоту h і проводять бічні ребра піраміди від основи до вершини (рис. 6в).

ПОБУДОВА АСОНОМЕТРИЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ШЕСТИКУТНОЇ ПРИЗМИ

Прямокутна ізометрична проекція

Призма розміри – шестикутник основи вписано в коло діаметром – d (рис. 7) висота призми – h (рис. 7).

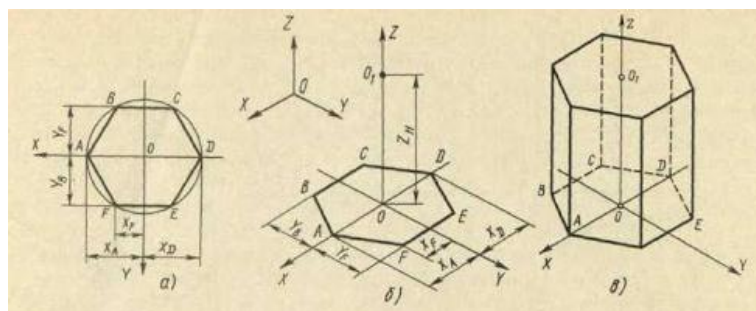


Рис.7

Послідовність побудови видно з рис. 8а,б. Проводять аксонометричні осі X', Y', Z' і будують зображення нижньої основи призми (рис. 8б). Вершини 1,4 шестикутника будують на осі X' ($X=d/2$).

Для побудови вершин 2,3; 5,6 по осі Y' відкладають відстань Y і проводять ребра 2-3, 6-5 паралельно осі X' . Далі з усіх вершин основи відкладають висоти піраміди (h) паралельно осі Z' (рис. 8 б).

Таким чином ми побудували верхню основу призми і отримали прямокутну ізометричну проекцію шестикутної призми.

ПОБУДОВА АСНОМЕТРИЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ КОНУСА

Прямокутна ізометрична проекція

Послідовність побудови видно з рис.9в Проводять аксонометричні осі X', Y', Z' і будують зображення основи конуса. Діаметр основи конуса d (рис. 8а), тому будуюмо овал для кола d , як показано на рис. 8б

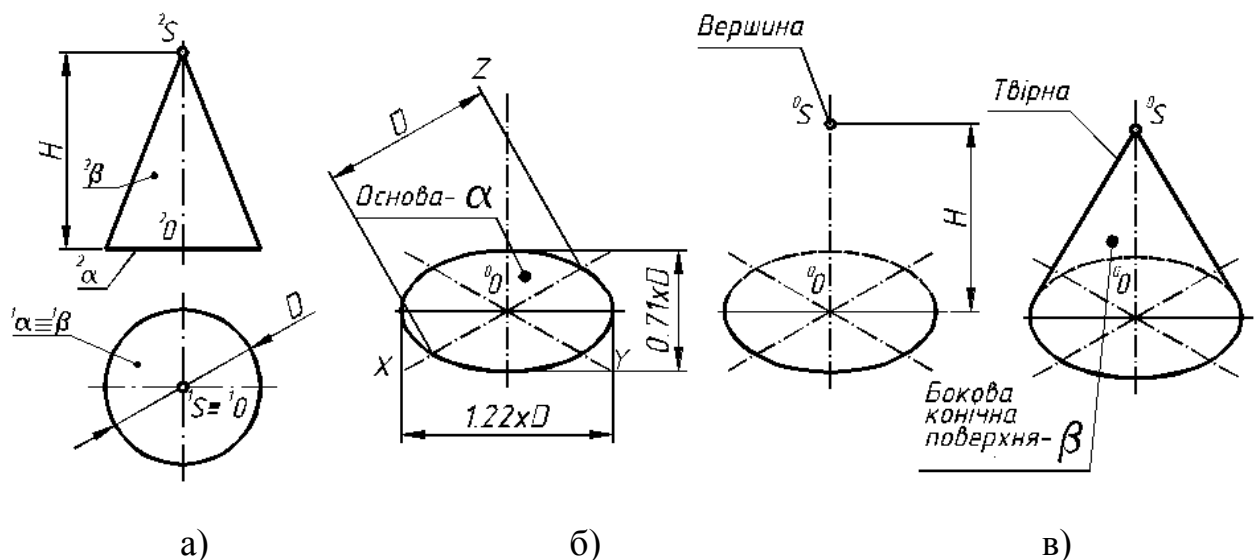


Рис.8

З точки O' на осі Z' відкладають висоту конуса h . Проводять дотичні з вершинами до овалу основи і ми отримали прямокутну ізометричну проекцію конуса рис. 9в.

ЛІТЕРАТУРА

1. Верхола А. П. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка. К.:2005 Софія «Вища освіта в Україні»
2. Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С. В. Інженерна графіка Київ, 2002 «Каравела».
3. Хаскін А. М. Креслення, Київ, Вища школа, 1988

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з виконання графічної роботи
на тему : «КРЕСЛЕННЯ ДЕТАЛІ»

З дисципліни ТЕХНОЛОГІЇ (ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА)

для студентів зі всіх спеціалізацій

Харків

2019 рік

Методична розробка на тему «Креслення деталі» навчальної дисципліни Технології (Інженерна графіка) для студентів зі всіх спеціалізацій.

Розробники: Алексєєва Любов Олександрівна, викладач вищої категорії; Гундарєва Людмила Анатоліївна, викладач другої категорії

*Методична розробка затверджена на засіданні циклової комісії
Будівництва та економіки*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

*Голова циклової комісії _____ Л. В. Підкопай
(підпис) (прізвище та ініціали)*

*Схвалено методичною радою Харківського державного
політехнічного коледжу*

Протокол від “ ____ ” _____ 20__ р. № ____

*Голова методичної ради _____ (Величко В. О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)*

Практичне заняття 3 дисципліни ТЕХНОЛОГІЇ (ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА)

Тема: Побудова простих, складних розрізів і перерізів на кресленні деталей.

План

1. Опитування студентів за теоретичним матеріалом з теми «Зображення – вигляди, розрізи, перерізи».
2. Фронтальне розв'язання вправ.
3. Самостійне виконання вправ.

Питання для контролю теоретичних знань

ПЕРЕРІЗИ

1. Дати визначення перерізу.
2. Як називаються перерізи залежно від їх розташування на полі креслення?
3. Якими лініями обводять контури: а) накладеного, б) винесеного перерізу.
4. Як штрихують метали і їхні сплави на перерізі: а) кут нахилу штрихування, б) тип лінії штрихування, в) відстань між штрихами.
5. Як позначаються: а) січна площина, б) переріз.
7. В якому випадку переріз позначають тільки розімкнутою лінією зі стрілками?
8. В яких випадках переріз не позначають стрілками і літерами?

РОЗРІЗИ

1. Дати визначення розрізу.
2. За кількістю січних площин, якими бувають розрізи?
3. По відношенню до горизонтальної площини проекцій, якими бувають розрізи?
4. Якщо деталь має одну площину симетрії, а розріз розташовується на одному з видів, то: а) як називається такий розріз? б) чи позначається січна площина і розріз в цьому випадку?
5. Якщо деталь має дві площини симетрії, а розріз розташовується на одному з видів, то: а) який розріз застосовуємо? б) чи буде цей розріз простим або складним? в) чи позначається розріз і січна площина в цьому випадку?

6. Що є межею вигляду і розрізу у разі поєднання: а) частини виду з частиною розрізу, б) половини вигляду з 1/2 розрізу?

7. Якщо з межею вигляду і розрізу збіглася лінія зовнішнього контуру, то лінія розділу вигляду і розрізу відсувається вбік: а) вигляду, б) розрізу.

8. Якщо за межею вигляду і розрізу збіглася лінія внутрішнього контуру, лінія розділу вигляду і розрізу відсувається вбік: а) вигляду, б) розрізу.

9. При поєднанні 1/2 вигляду і 1/2 розрізу вигляд розташовується ліворуч або праворуч?

11. Ви виконали розріз, виявили необхідні поверхні. Чи залишаються після цього на виглядах лінії невидимого контуру?

12. Якою лінією обмежують місцевий розріз?

Фронтальне розв'язання вправ.

1. Визначте, які за розміщенням перерізи наведено на рисунку 1. (рисунок проектується на екран)

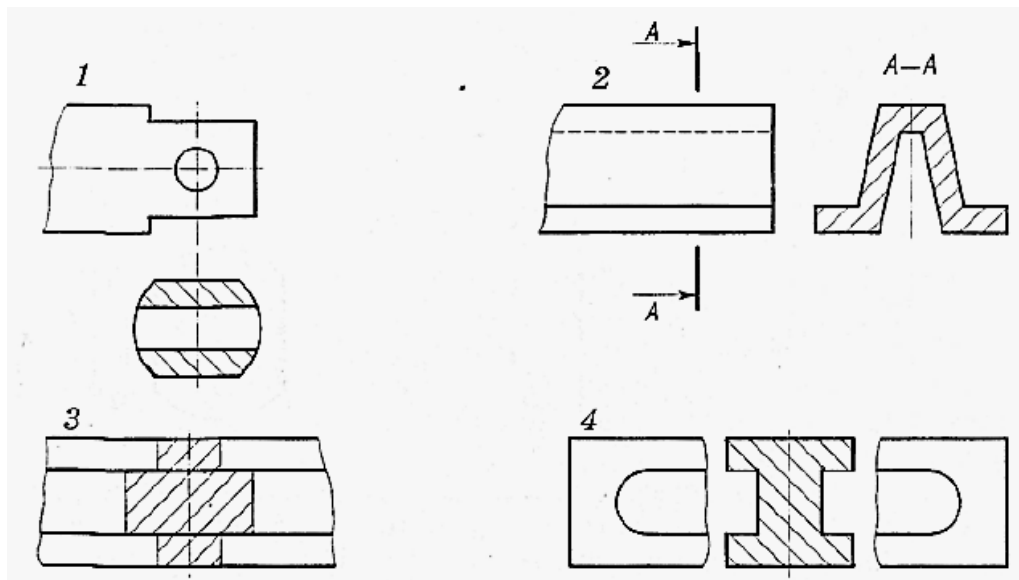


Рис.1

2. Знайдіть наочні зображення предметів (позначені літерами) за виглядом і перерізом (рис.2).

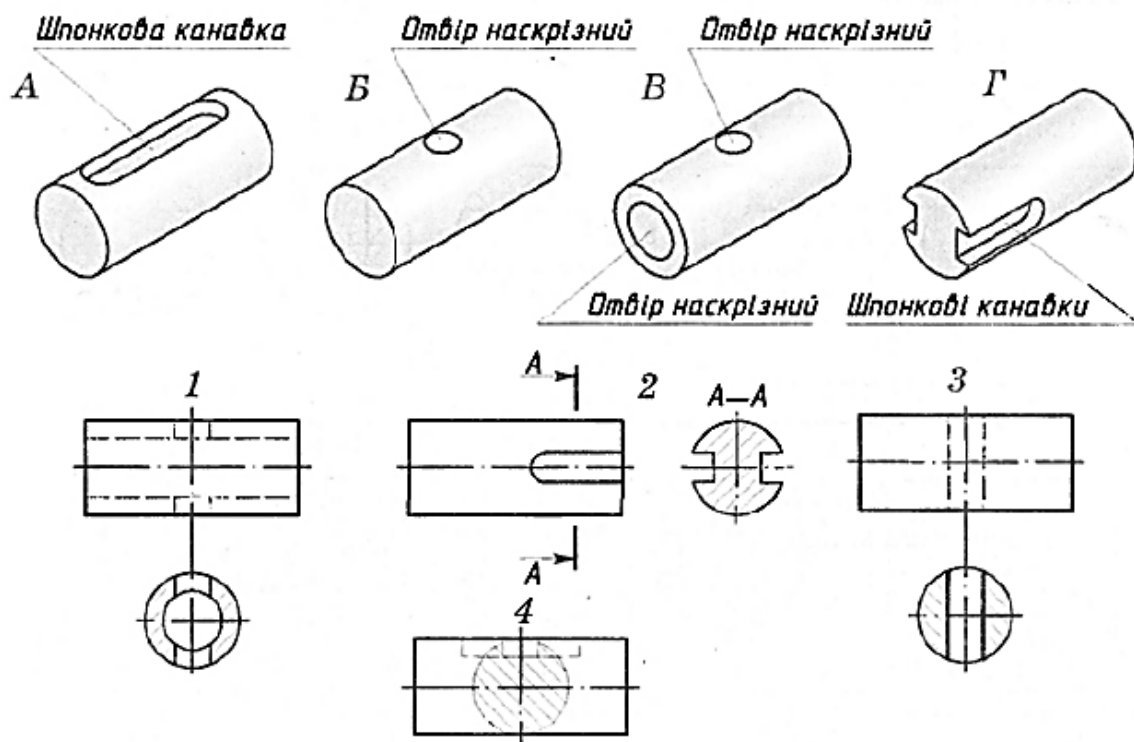


Рис.2

3.Визначте, який з перерізів (рис.3) відповідає формі предмета і правилам виконання перерізів.

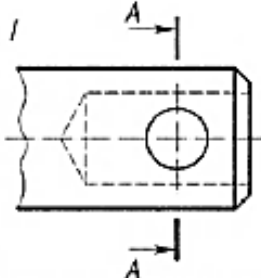
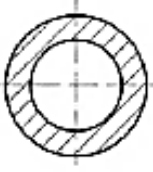
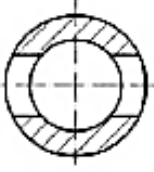
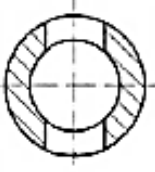
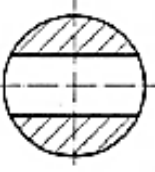
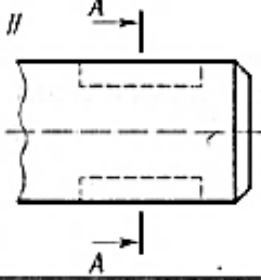
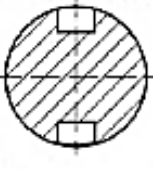
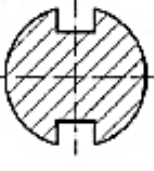
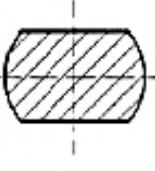
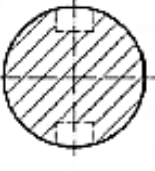
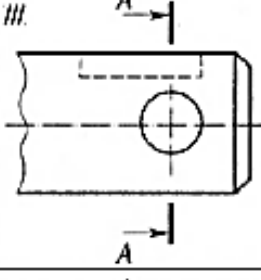
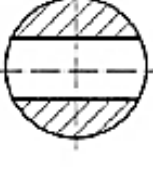
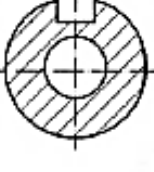
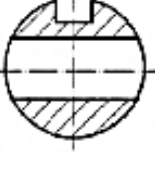
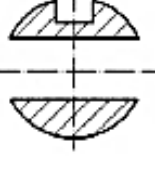
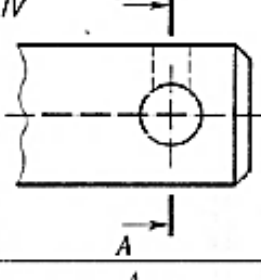
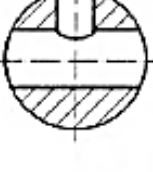
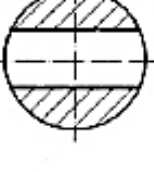
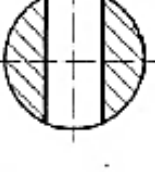
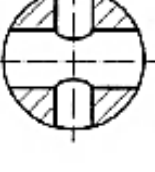
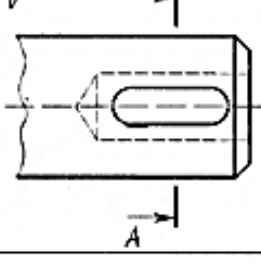
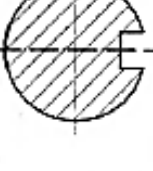
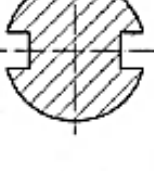
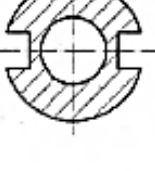
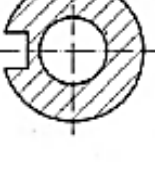
Завдання	Перерізи			
	1	2	3	4
I 				
II 				
III 				
IV 				
V 				

Рис.3

4. На рис.4 наведено головні вигляди, перерізи і розрізи предметів. Визначте, яким предметам відповідає кожний з перерізів і розрізів.

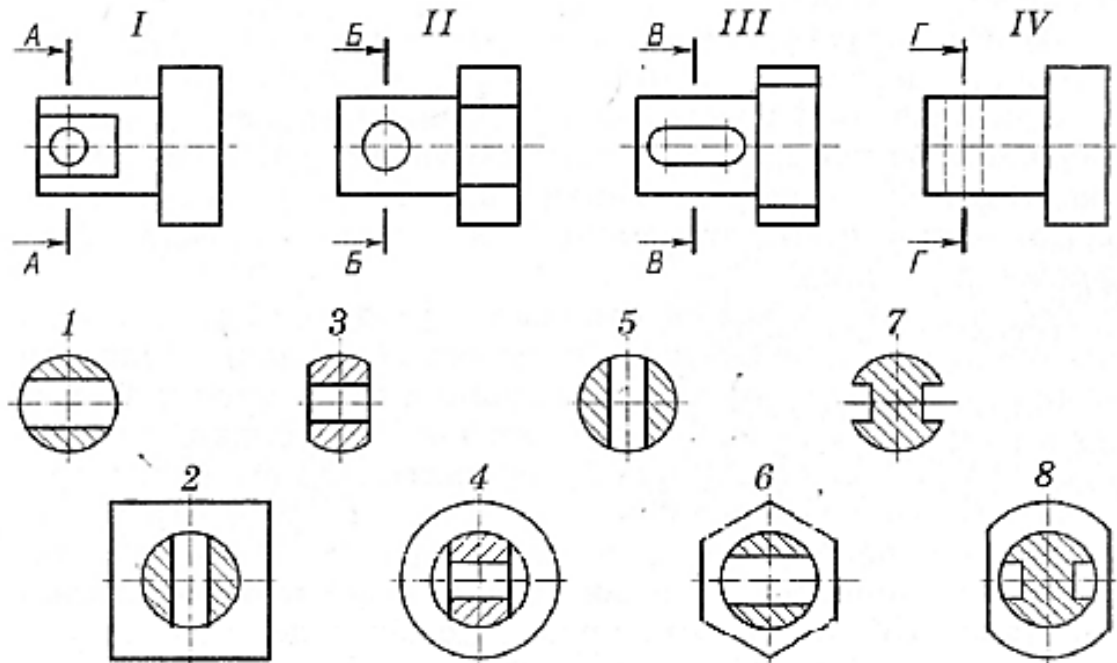


Рис.4

5. Визначте, який з наведених на рис.5 розрізів є фронтальним, горизонтальним, профільним, похилим? На якому рисунку розріз і переріз мають однакові зображення?

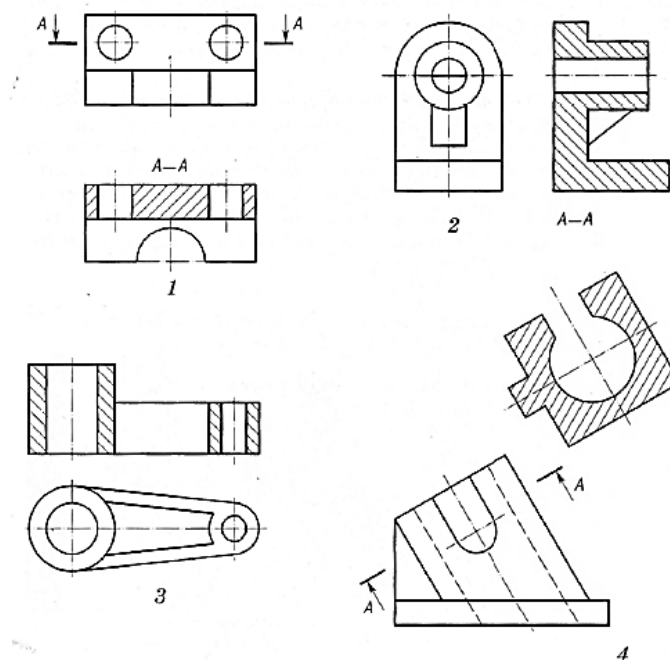


Рис.5

6. Керуючись даним зображенням (рис.6) та умовними знаками, виконати креслення деталі застосувавши поєднання вигляду з розрізом. (Дане завдання один студент виконує маркером на папері А-2 (завдання заздалегідь накреслено на папері), прикріпленому до дошки, інші – на картках А-5)

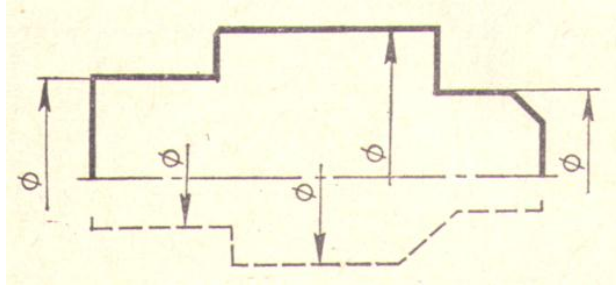


Рис.6

7. Замінити вигляд зверху розрізом А-А (рис.7) (Дане завдання один студент виконує маркером на папері А-2 (завдання заздалегідь накреслено на папері), прикріпленому до дошки, інші – на картках А-5)

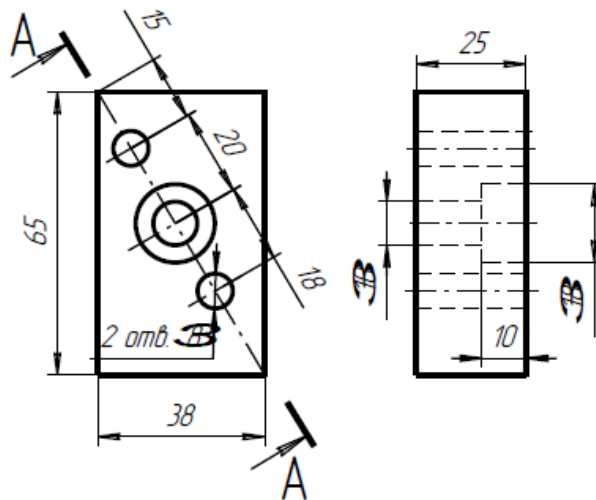


Рис.7

8. Замінити головний вигляд розрізом А-А (рис.8) (Дане завдання один студент виконує маркером на папері А-2 (завдання заздалегідь накреслено на папері), прикріпленому до дошки, інші – на картках А-5)

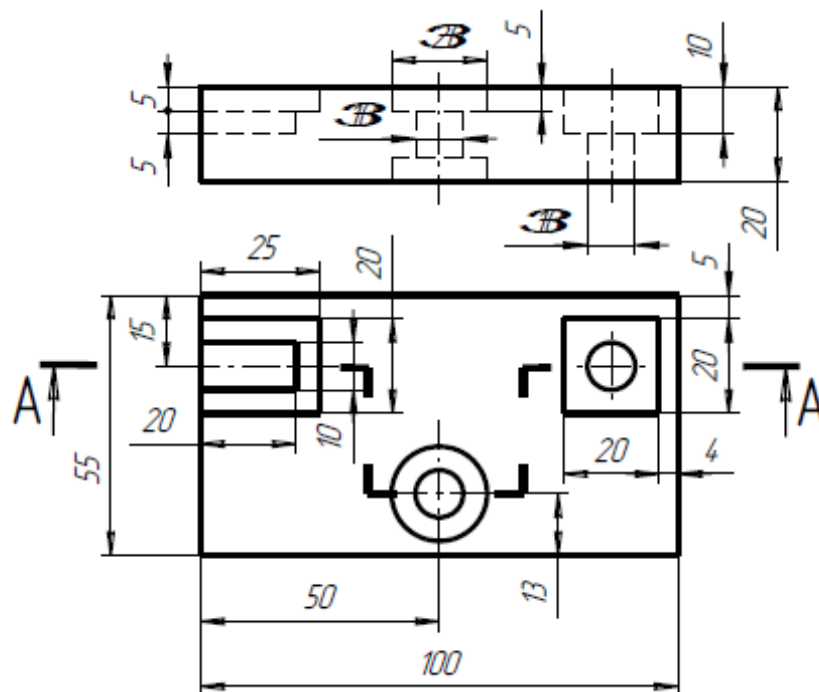


Рис.8

Самостійне виконання вправ

1. Побудуйте винесені перерізи предметів (рис.9).

(студенти виконують завдання в робочих зошитах)

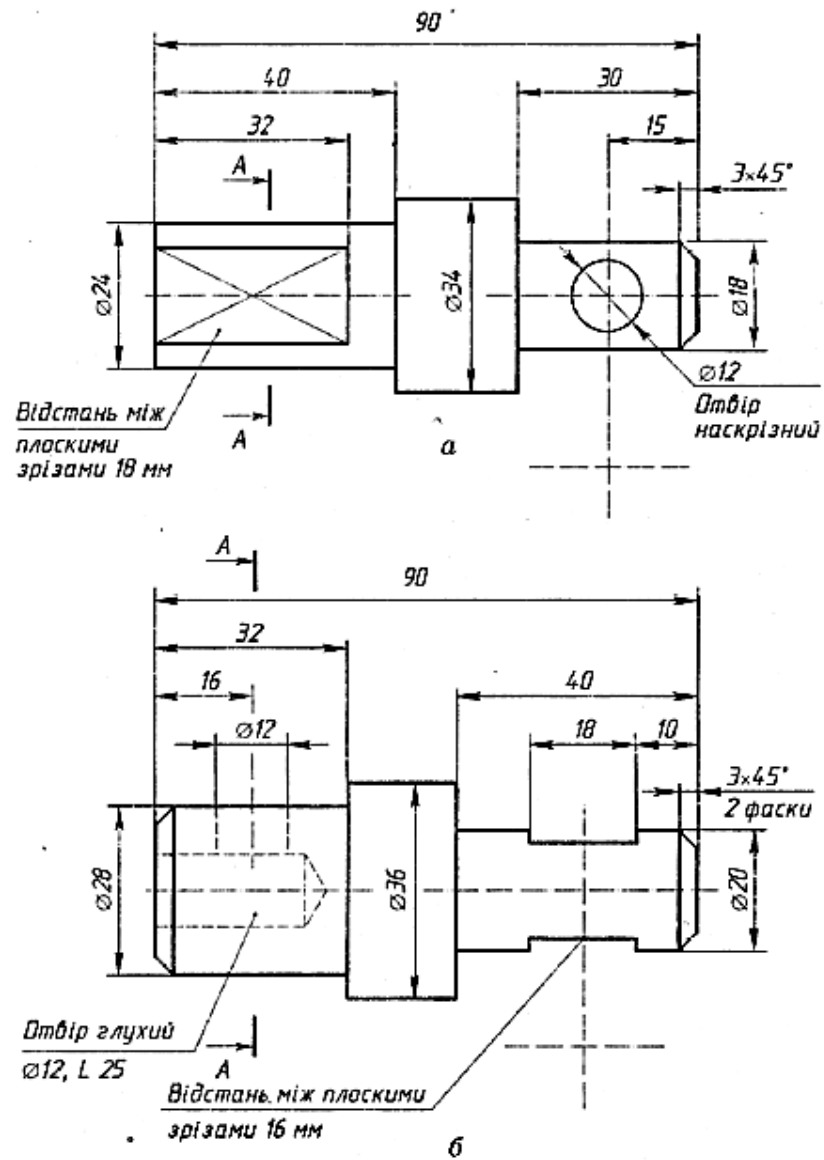


Рис.9

2. За наочним зображенням предмета і виглядом зверху (рис.10) докресліть фронтальний розріз. (студенти виконують вправу на картках із завданням)

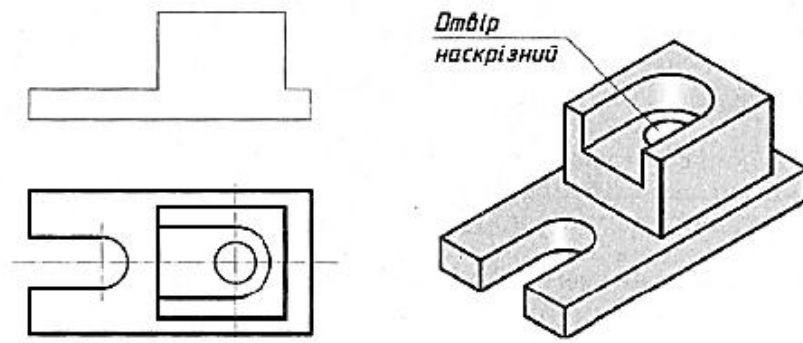


Рис.10

3. На рисунку 11 наведено обриси предметів: над осьовою лінією – видимої поверхні, нижче – невидимої (внутрішньої) поверхні. Доповніть зображення, виконавши поєднання вигляду з розрізом.

(студенти виконують вправу на картках із завданням)

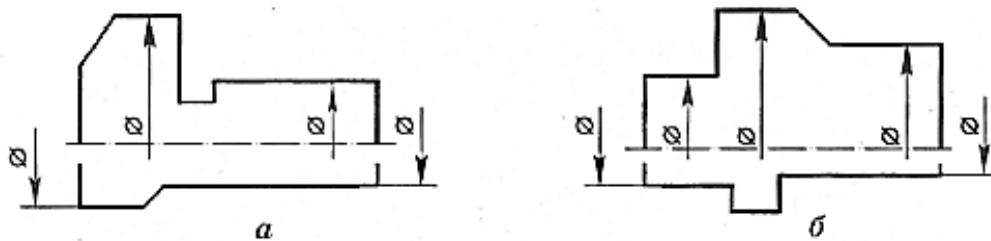


Рис.11

4. Замінити вигляд зверху розрізом А-А (рис. 12, а – перший варіант, б – другий варіант). *(студенти виконують вправу на картках із завданням)*

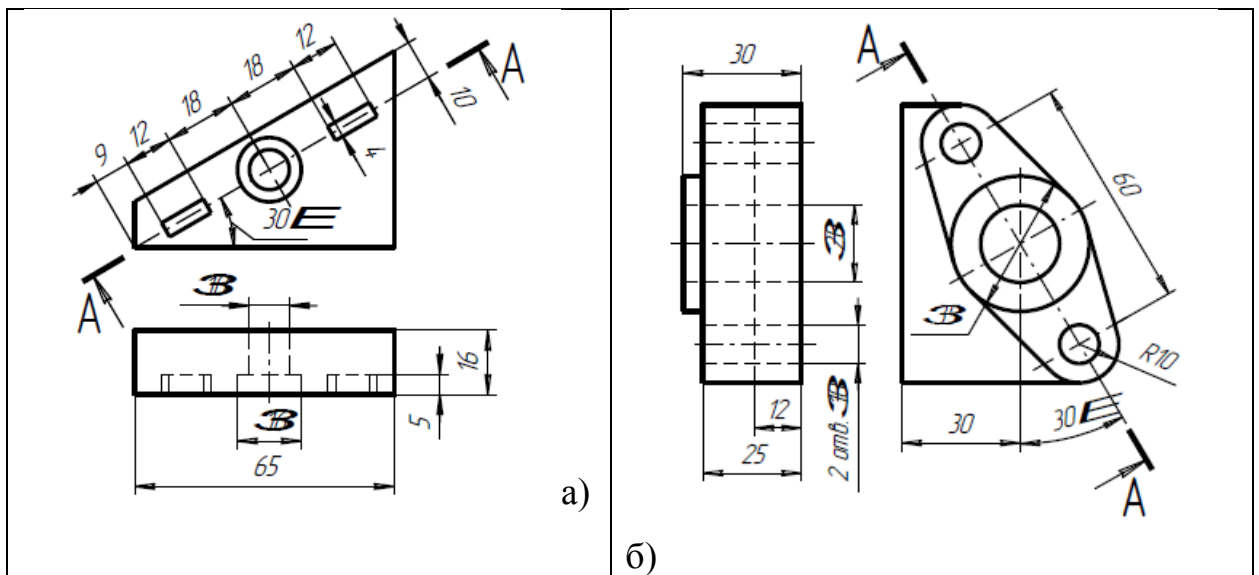


Рис.12

5.Замінити головний вигляд розрізом А-А (рис.13, а – перший варіант, б – другий варіант). (студенти виконують вправу на картках із завданням)

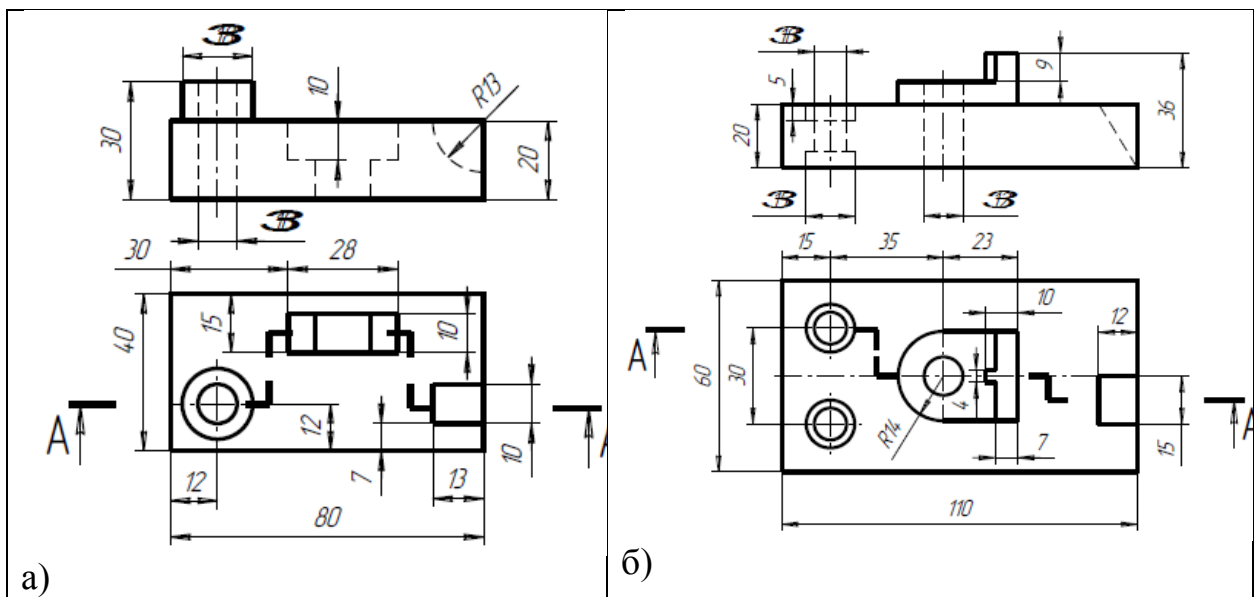
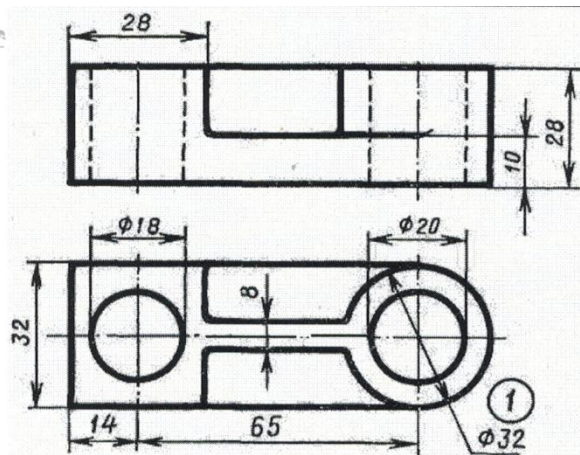


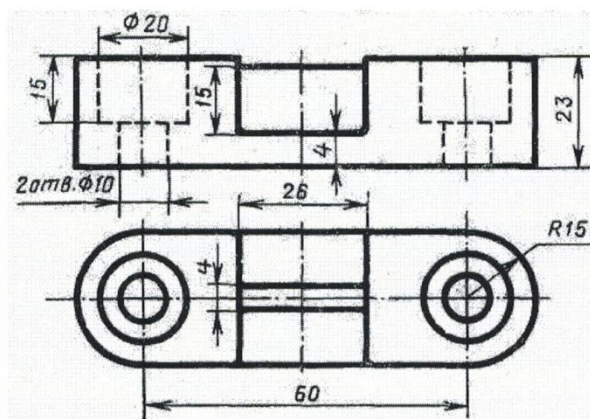
Рис.13

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

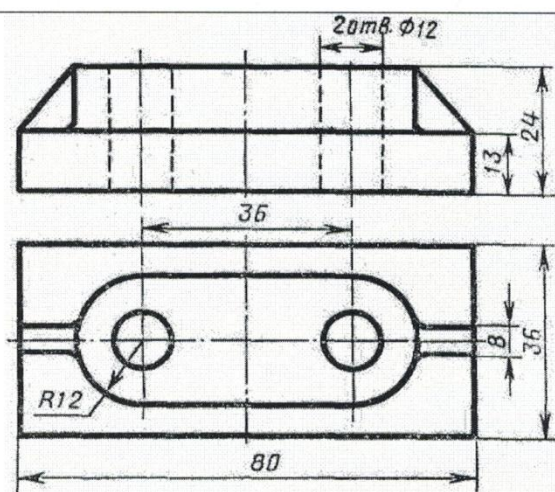
На форматі А4 виконати завдання згідно свого варіанту: замінити головний вигляд фронтальним розрізом, вказати всі розміри, заповнити основний напис.



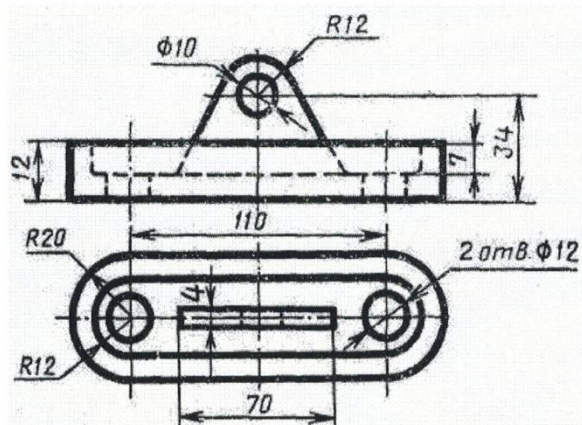
Вариант № 1
Башмак



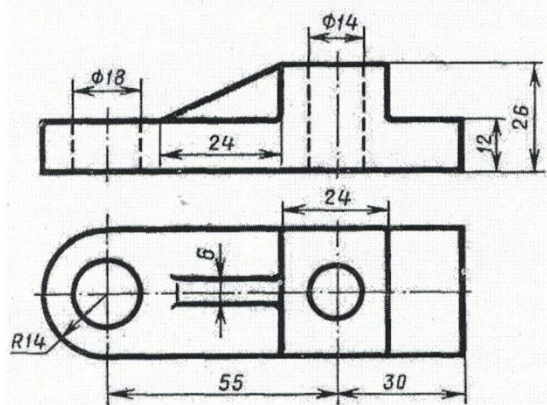
Вариант № 2
Опора



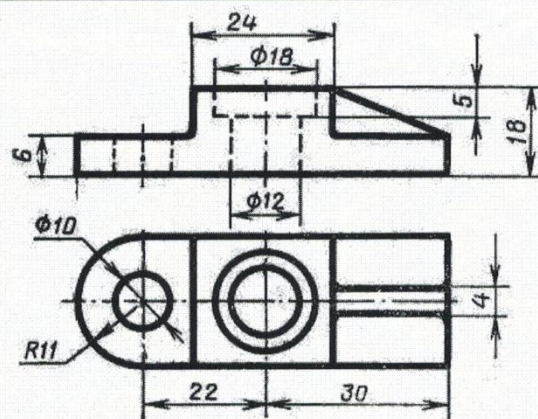
Вариант № 3
Опора



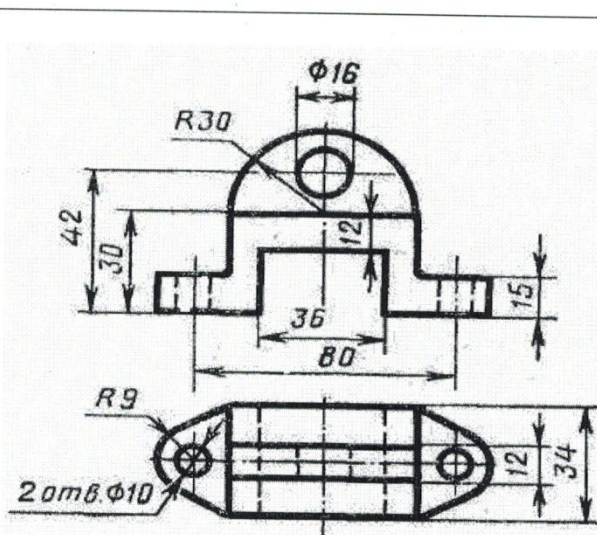
Вариант № 4
Стояк



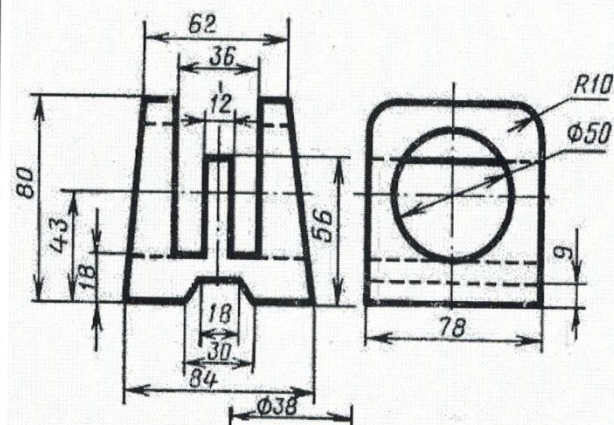
Вариант № 5
Колода



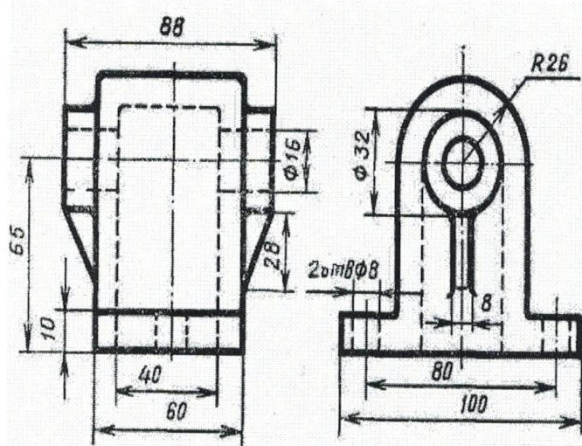
Вариант № 6
Опора



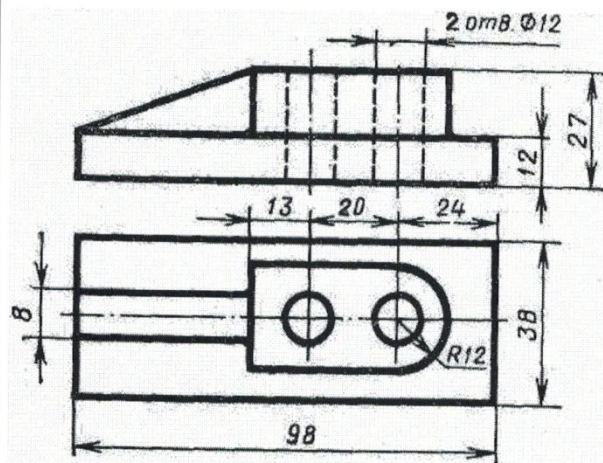
Варіант № 7
Вушко



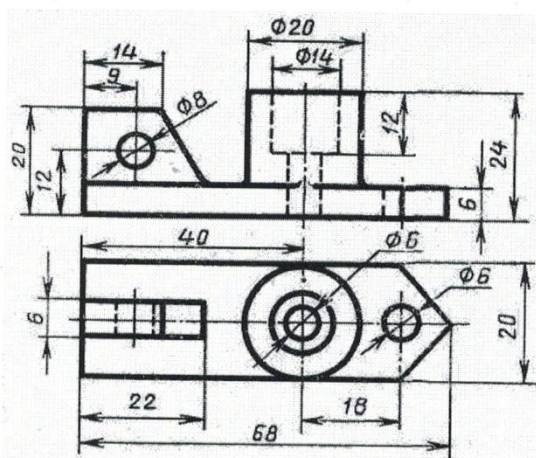
Варіант № 8
Вилка



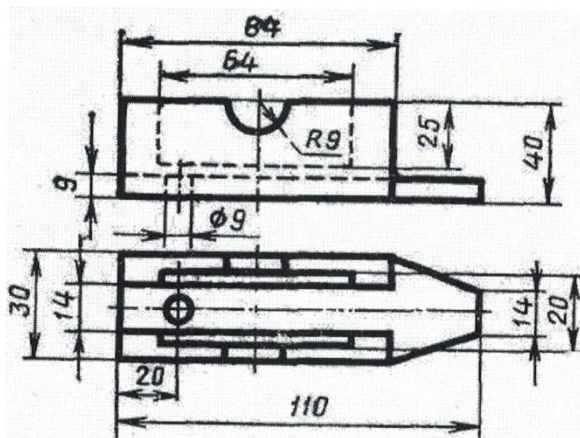
Варіант № 9
Стояк



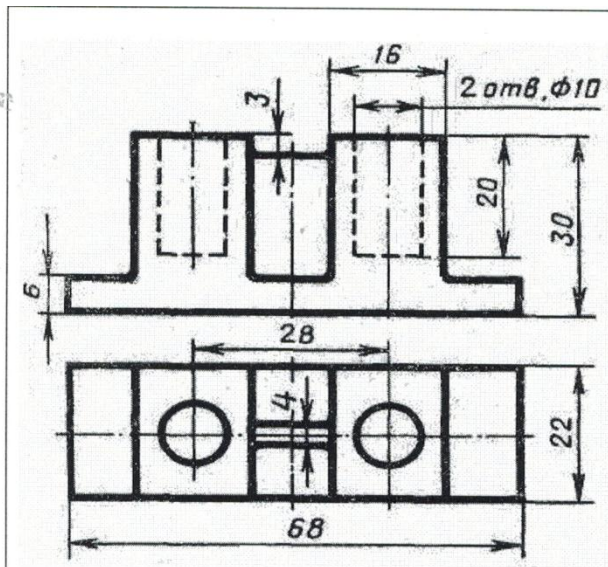
Варіант № 10
Башмак



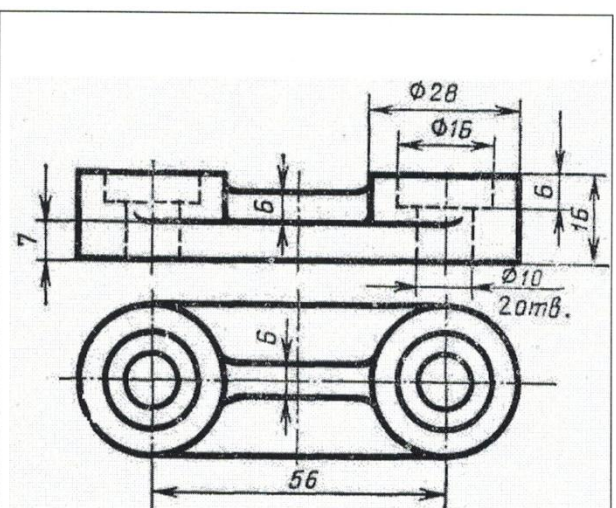
Варіант № 11
Башмак



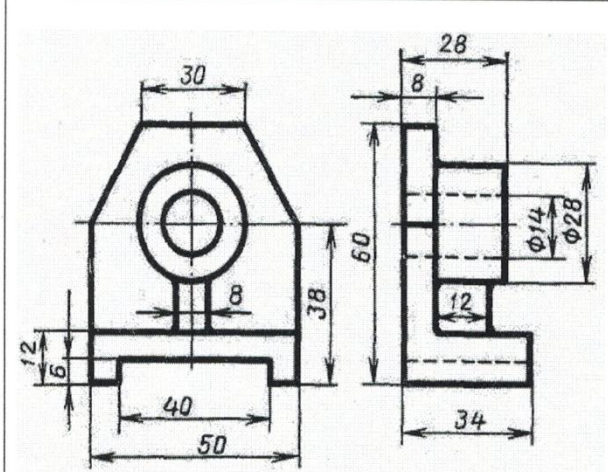
Варіант № 12
Башмак



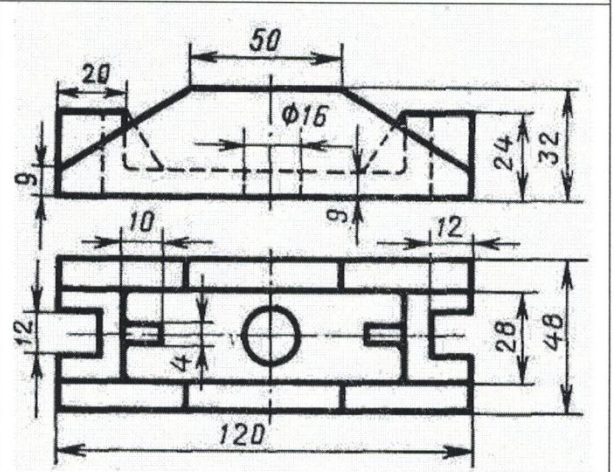
Варіант № 13
Опора



Варіант № 14
Основа



Варіант № 15
Стояк



Варіант № 16
Башмак

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

35. Хаскін А. М. Креслення. К., Вища школа, 1988
36. Боголюбов С. К. Черчение. М., Машиностроение, 1986
37. Боголюбов С. К. Индивидуальные задания по курсу черчения., М., Машиностроение, 1989
38. Федорков В. А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. Л., Машиностроение, 1983
39. В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан. Інженерна графіка та комп'ютерна графіка. К., Вища школа, 2000
40. В. Є. Михайленко. Інженерна та комп'ютерна графіка, К., «Каравела», 2012
41. В. В. Ванін. Оформлення конструкторської документації, К., «Каравела», 2012