

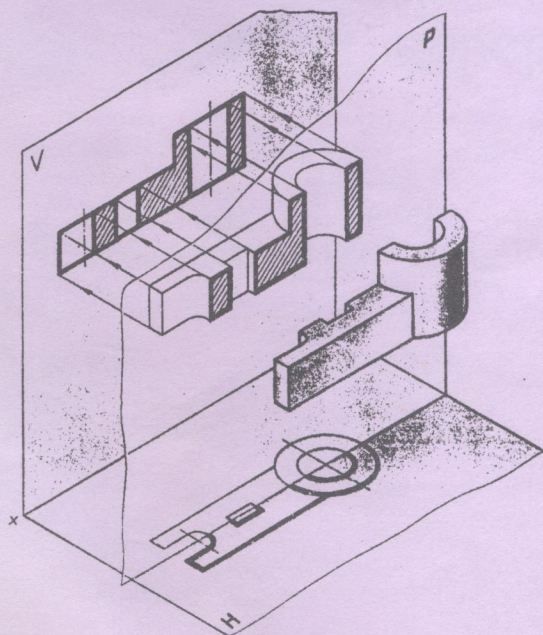
444(075)

Б 90

А. Г. БУДА

О. В. КОРОЛЬ

# Проекційне креслення. Вигляди, розрізи, перерізи



Навчальний посібник

3187-11

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький державний технічний університет

**А. Г. БУДА**  
**О. В. КОРОЛЬ**

# Проекційне креслення. Вигляди, розрізи, перерізи

Навчальний посібник

Затверджено Ученою радою Вінницького державного технічного університету як навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей денної та заочної форм навчання.

Протокол № 10 від 25 травня 2000 р.

НТБ ВНТУ



3187-11

744(075)

Б 90

2001

Буда А.Г. Проекційне креслення. Вигляди, рі

Вінниця ВДТУ 2001

Рецензенти:

**С.Й. Ткаченко**, доктор технічних наук, професор

**М.І. Іванов**, кандидат технічних наук, професор

**В.Г. Байло**, кандидат технічних наук, доцент

Рекомендовано до видання Ученою радою Вінницького державного технічного університету Міністерства освіти і науки України.

**Буда А.Г., Король О.В.**

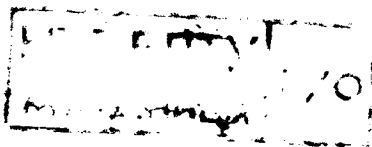
**Б 90 Проекційне креслення. Видляди, розрізи, перерізи.** Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2001 – 109 с.

В навчальному посібнику розглядається один із головних етапів розробки конструкторської підготовки – правильності вибору необхідних зображень та їх кількості. Теоретичні відомості таких розділів як вигляди, розрізи, перерізи містять загальні поняття та класифікацію; умовності зображень та позначень, спрощення, що існують при виконанні зображень, які пред'являє державний стандарт. Для оволодіння теоретичного матеріалу студентам пропонуються приклади для закріплення, питання, вправи до самостійної підготовки та виконання графічних завдань, передбачених програмою курсу.

Навчальний посібник написано для студентів машинобудівних спеціальностей денної та заочної форми навчання. Може бути використаним студентами інших спеціальностей технічного профілю.

УДК 744 (075)

© А. Буда, О. Король, 2001



# Зміст

<b>1. Вступна частина</b> .....	4
<b>2. Вигляди</b> .....	
2.1. Загальні положення, означення та класифікація .....	4
2.2. Правила розміщення та позначення видів .....	6
2.3. Приклади для закріплення .....	9
2.4. Питання, вправи та завдання до самостійної підготовки студентів .....	13
<b>3. Розрізи</b> .....	
3.1. Означення та класифікація розрізів .....	19
3.2. Правила оформлення, позначення та розміщення розрізів .....	22
3.3. Умовності та спрощення .....	25
3.4. Приклади для закріплення .....	29
3.5. Питання, вправи та завдання до самостійної підготовки студентів .....	36
3.6. Методичні рекомендації до виконання графічних завдань з теми «Розрізи» .....	47
3.7. Варіанти завдань .....	52
<b>4. Перерізи та виносний елемент</b> .....	
4.1. Означення та різновиди перерізів .....	87
4.2. Правила виконання та позначення перерізів .....	89
4.3. Приклади для закріплення .....	92
4.4. Виносний елемент .....	94
4.5. Питання, вправи та завдання до самостійної підготовки студентів.....	95
<b>5. Перелік літератури</b> .....	109

# 1. Вступна частина

Будь-яке креслення виробу має забезпечувати найбільш повну інформацію щодо його форм, розмірів і даних, які необхідні для виготовлення і контролю.

Методи побудови і читання креслень виробів ґрунтуються на теорії курсу нарисної геометрії. Зображення предметів виконують за методом прямокутного проєкціювання. Для аксонометричних проєкцій також застосовують і косокутне проєкціювання.

Зображення на рисунку, в залежності від їх змісту, поділяються на види, розрізи, перерізи. Кількість видів, розрізів і перерізів повинна бути найменшою, але достатньою для повної уяви про зображуваний предмет.

В посібнику розглянуто практичне застосування методів нарисної геометрії для розв'язування задач технічного характеру і побудови аксонометричних зображень предметів, виконаних в ортогональних проєкціях.

## 2. Вигляди

### 2.1. Загальні положення, означення та класифікація

Коли зображають предмет (виріб чи його складову частину), то припускають, що він знаходиться між спостерігачем та відповідною площиною проєкцій (рис.1).

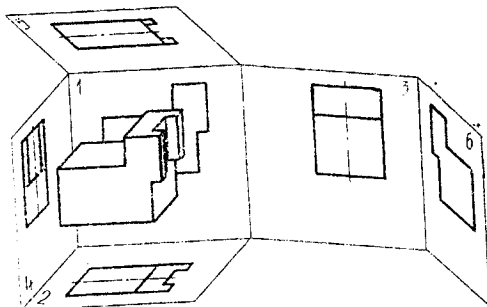


Рисунок 1

За головні площини проєкцій приймають шість граней куба, які суміщуються з площиною 1, як показано на рис. 2.

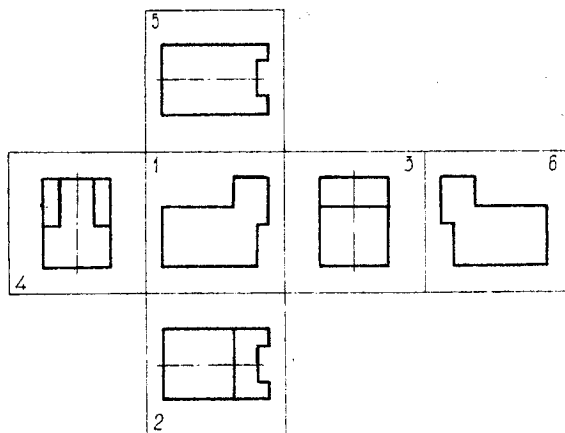


Рисунок 2

Грань 6 може розміщуватися біля грані 4. Деякі прості поверхні обертання (валики, втулки і т. п.) можна зобразити в одній проєкції, якщо на ній можна нанести потрібні розміри і позначення, що визначають їх форму.

Зображення на фронтальній площині проєкцій приймають за головне. Предмет розміщують відносно фронтальної площини так, щоб зображення на ній давало найповніше уявлення про форму і розміри предмета. Правильний вибір головного зображення обумовлює і мінімальне число необхідних зображень. На вибір головного зображення впливає ряд конструктивних та технологічних факторів.

**Вигляд** – зображення видимої частини предмета, що повернена до спостерігача. На виглядах можна показувати і невидимі частини предмета за допомогою штрихових ліній.

Класифікують вигляди на основні, додаткові, місцеві.

**Основні вигляди** – це ті, які можна отримати на основних площинах проєкцій (фронтальній, горизонтальній, профільній). Встановлено такі назви основних виглядів (рис. 2):

- 1 – вигляд спереду (головний вигляд);
- 2 – вигляд зверху;
- 3 – вигляд зліва;
- 4 – вигляд справа;
- 5 – вигляд знизу;
- 6 – вигляд ззаду.

Додатковий вигляд застосовують, коли якусь частину виробу не можна показати на жодному з основних виглядів, щоб не спотворити її форму та розміри. Вигляди, які дістають при проєкціюванні предмета на площини, непаралельні жодній з основних площин проєкцій, називаються **додатковими**.

Зображення окремого певного місця поверхні предмета або порівняно невеликого елемента поверхні називається **місцевим виглядом**. Його дістають при проєкціюванні як на одну із основних, так і додаткових площин проєкцій.

## 2.2 Правила розміщення та позначення виглядів

Розташовувати вигляди бажано за проєкційним зв'язком.

Коли основні вигляди зміщені відносно головного зображення, тобто не знаходяться безпосередньо за проєкційним зв'язком з головним зображенням, що вони повинні бути відмічені на кресленні надписом за типом “А” (рис. 3).

При цьому напрям погляду показується стрілкою, яку позначають великою буквою українського алфавіту.

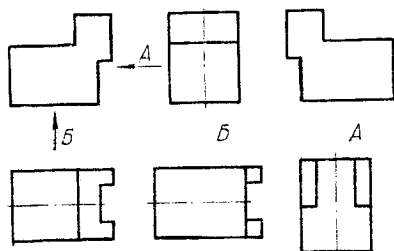


Рисунок 3

Співвідношення розмірів стрілок, які показують напрям погляду, відповідає показаному на рис. 4.

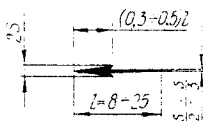


Рисунок 4

На рис.5 показана деталь з похилими бічними гранями. Якщо проєкціювати цю деталь на горизонтальну площину проєкцій, то бічні грані з отвором і прорізом зображатимуться спотворено. Тому на цьому рисунку подано два можливих варіанти показу додаткових виглядів:

- а) з позначенням вигляду;
- б) без позначення вигляду, який знаходиться за проєкційним зв'язком.

Додатковий вигляд можна повертати, але, як правило, із збереженням положення, прийнятого для фігури на головному зображенні. При цьому напис доповнюють позначенням  $\odot$  (мінімальний діаметр кола дорівнює 5 мм, стрілку виконують прямим кутом), що відповідає слову “повернуто”, слово “повернуто” згідно зі змінами у ГОСТі не використовують (рис. 6).



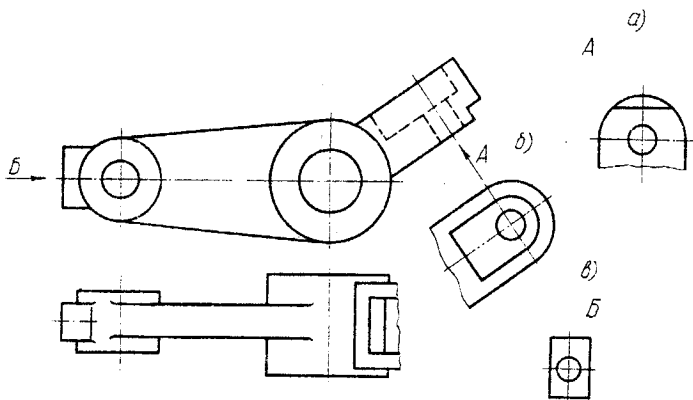


Рисунок 5

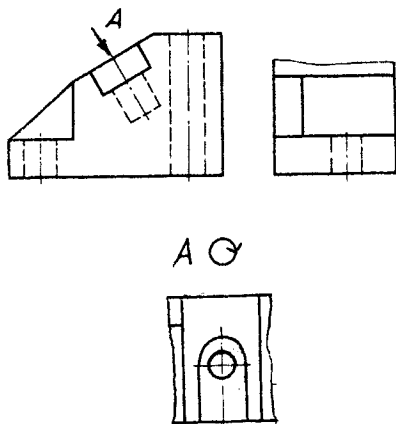


Рисунок 6

Місцевий вигляд може бути обмежений лінією обриву (рис.7.а) або не обмежений (рис.7.б). Місцевий вигляд позначають на рисунку так само, як і додатковий.

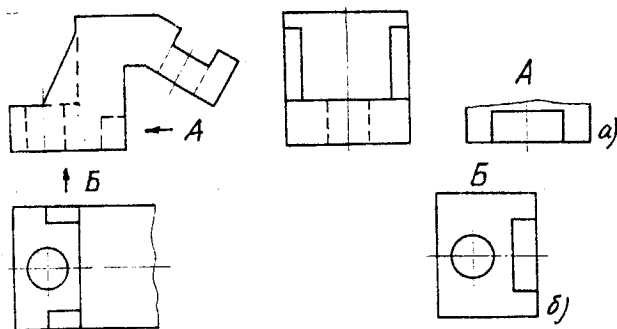


Рисунок 7

Багато розташовувати додаткові та місцеві вигляди поблизу до зображуваних елементів і у відповідності з їх положенням щодо основного зображення.

### 2.3 Приклади для закріплення

**Приклад 1** передбачає побудову ортогонального креслення моделі за її аксонометричною проекцією.

При виконанні завдання необхідно правильно розташовувати зображення на кресленні. На фронтальній площині проєкцій слід помістити те зображення, яке дає найбільш повну уяву щодо форм та розмірів моделі.

Якщо зображувана модель має площини симетрії, то її креслення починають виконувати з проведення відповідних осей симетрії. Якщо ж площини симетрії відсутні, то виконання креслення починають із зображення опорної поверхні, яка визначає вертикальне (горизонтальне) положення моделі.

На рис.8,а показана аксонометрична проекція моделі, а на рис.8,б – приклад виконаного ортогонального креслення за моделлю.

З метою наочності сприйняття на рис.8,б проекційний зв'язок показано тонкими лініями. Надалі слід пам'ятати, що комплексні креслення потрібно виконувати без нанесення на кресленні ліній проекційного зв'язку та осей проекцій.

**Приклад 2** ставить за мету закріпити назви основних виглядів (рис.9)

- 1 – вигляд справа
- 2 – вигляд спереду (головний вигляд)
- 3 – вигляд зліва
- 4 – вигляд ззаду
- 5 – вигляд знизу
- 6 – вигляд зверху

Кожен із виглядів на рисунку умовно позначений відповідною цифрою, яка окреслена колом.

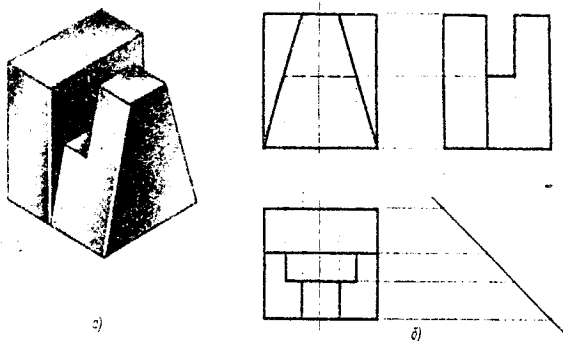


Рисунок 8

**Приклад 3** дає змогу навчитися правильно зображати та позначати додаткові та місцеві вигляди (рис.10).

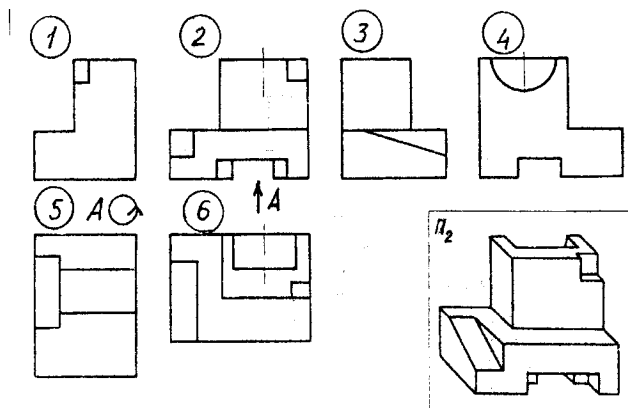


Рисунок 9

Зображення, які умовно позначені номерами 1 та 2, будем вважати основними зображеннями, по відношенню до яких зображення 3 та 4 є місцевими, їх слід відповідно позначити А, Б. Зображення 5 має назву додаткового вигляду, а оскільки воно показано за проєкційним зв'язком, то позначення для нього не вводять. Зображення 6 відносять також до додаткового вигляду, який повинен бути відмічений на кресленні як Б  $\odot$ .

**Приклад 4** пропонує за аксонометричним зображенням деталі (рис.11) правильно вибрати головний вигляд та дати необхідну, але достатню кількість зображень.

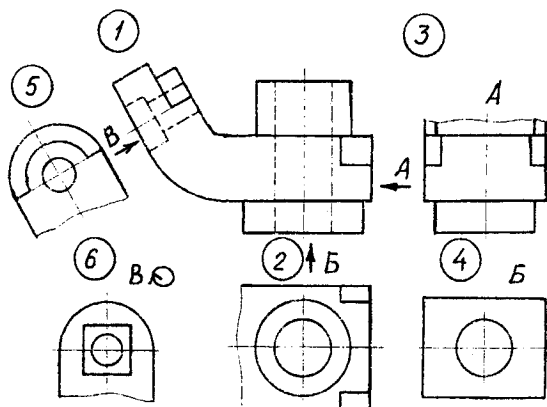


Рисунок 10

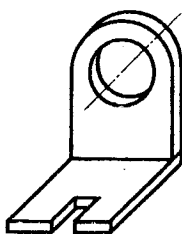


Рисунок 11

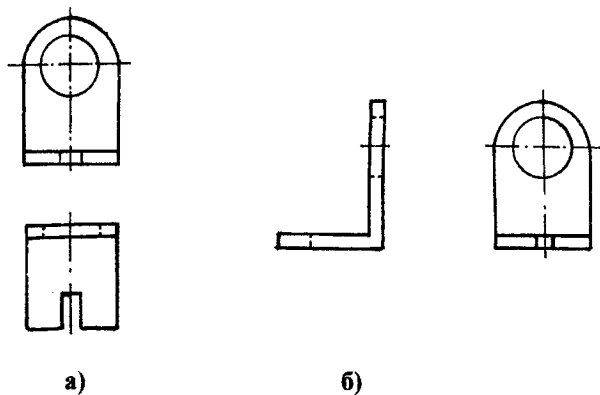


Рисунок 12

Для читання зовнішніх та внутрішніх форм цієї деталі достатньо двох проєкцій, розташування яких можна представити в двох варіантах (рис.12 а,б).

## **2.4. Питання, вправи та завдання до самостійної підготовки студентів**

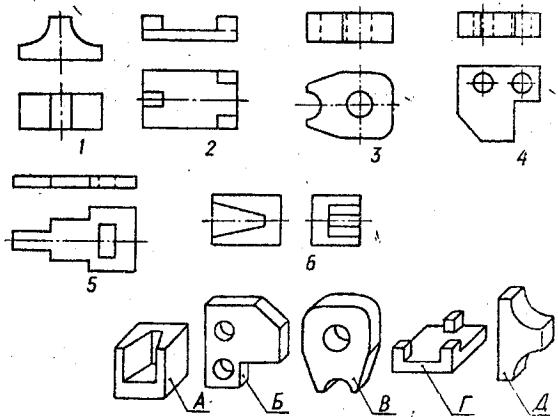
### **Питання**

- Що таке вигляд ?
- Поняття основного, додаткового, місцевого вигляду. Які розрізняють вигляди ?
- Класифікація основних виглядів.
- В яких випадках основні вигляди надписують ?
- Як позначають додаткові та місцеві вигляди ?
- В яких випадках використовують позначення ?
- Який спосіб проєкціонування можна використовувати в інженерній графіці ?

### **Вправи та завдання**

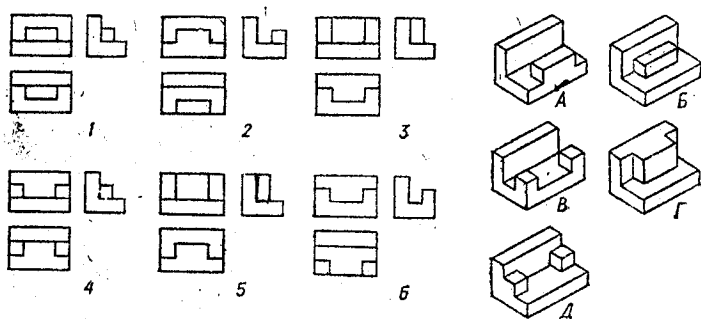
1 Прочитайте креслення запропонованих деталей (рис. 13).

I



1. На якому рисунку накреслено проекції деталі А?
2. На якому рисунку накреслено проекції деталі Б?
3. На якому рисунку накреслено проекції деталі В?
4. На якому рисунку накреслено проекції деталі Г?
5. На якому рисунку накреслено проекції деталі Д?

II



1. На якому рисунку накреслено проекції деталі А?
2. На якому рисунку накреслено проекції деталі Б?
3. На якому рисунку накреслено проекції деталі В?
4. На якому рисунку накреслено проекції деталі Г?
5. На якому рисунку накреслено проекції деталі Д?

Рисунок 13

2. Дайте назви показаним виглядам (рис. 14).

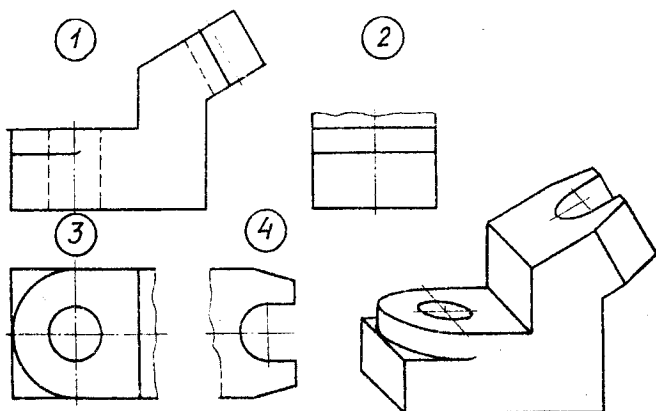
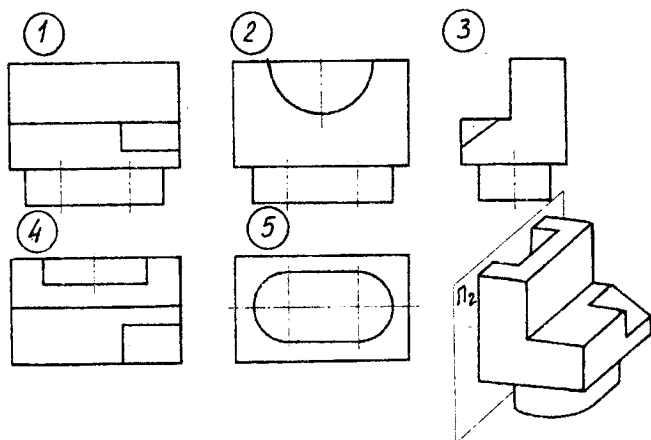
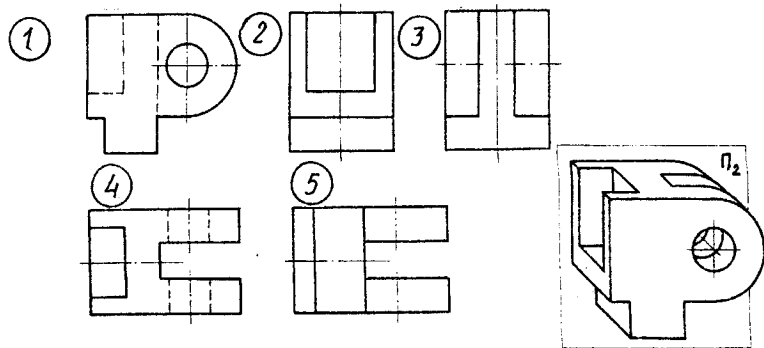


Рисунок 14



3. За даною аксонометричною проекцією накреслити шість виглядів, виділити потовщеними лініями їх найменшу кількість та визначити проєкції показаних точок (рис. 15).

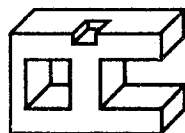
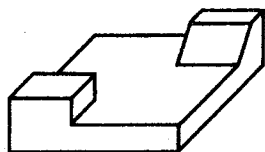
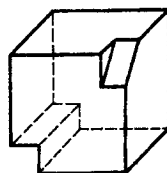
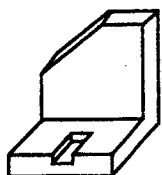
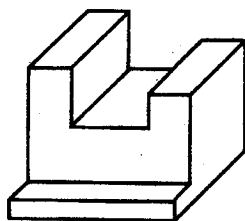
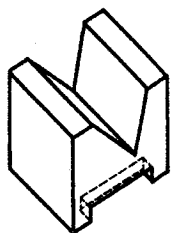


Рисунок 15

4. Накреслити додаткові та місцеві вигляди, які показані стрілкою А

А (рис. 16).

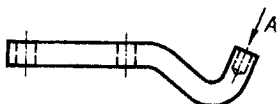
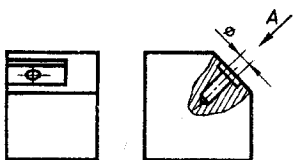
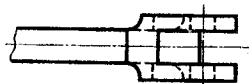
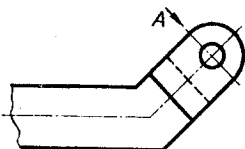
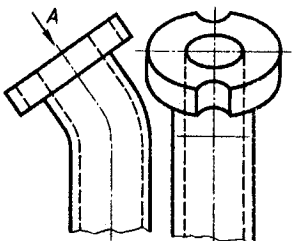
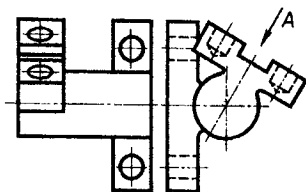
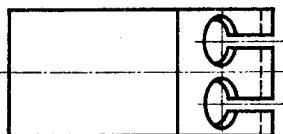
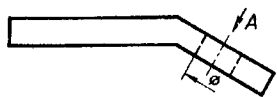
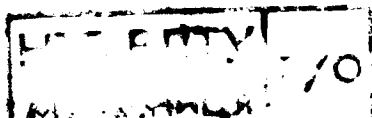


Рисунок 16



5. За ортогональним зображенням деталі визначте такі різновиди додаткових та місцевих виглядів:

а) використовуючи напис типу «А»;

б) не вводячи позначень;

в) застосовуючи напис типу «А○» (рис. 17).

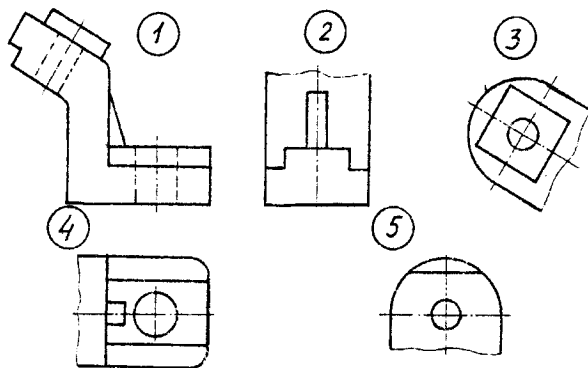
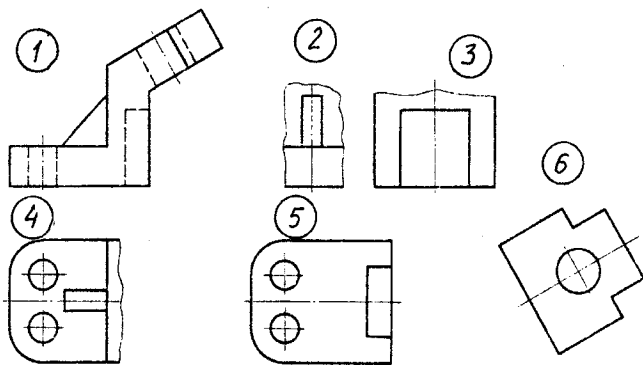


Рисунок 17

## 3 Розрізи

### 3.1 Визначення та класифікація розрізів

Розрізом називається зображення предмета, уявно розсіченого лінією або кількома площинами.

Частина предмета, яка знаходиться між спостерігачем і січною площиною, умовно видаляється. На розрізі показують те, що знаходиться у січній площині і що розташовано за нею. (рис.18).

Розрізи використовують для того, щоб виявити невидимі поверхні деталі.

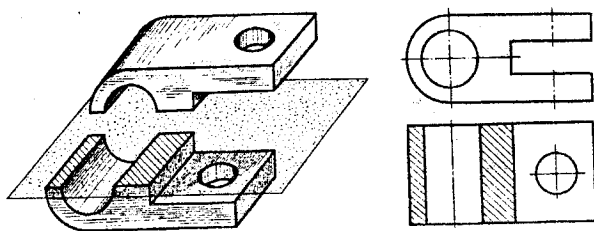


Рисунок 18

Отже, для виконання розрізу предмета треба:

1. У потрібному місці предмета уявно провести січну площину.
2. Уявно відкинути частину предмета, що знаходиться між спостерігачем і січною площиною.

3. Спроекціувати частину предмета, що залишилась, на відповідну площину проєкції і зобразити її на місці одного з основних виглядів або на вільному полі рисунка.

4. Якщо необхідно, біля розрізу нанести відповідний напис і стрілку.

Розрізи поділяють на *прості*, *складні*, *місцеві*. *Прості* розрізи

площини відносно горизонтальної площини проєкції прості розрізи поділяються на:

а) горизонтальні – січна площина паралельна горизонтальній площині проєкції /рис.20, розріз А-А/.

б) фронтальна – січна площина паралельна фронтальній площині проєкції /рис.19, розріз А-А/

в) профільні – січна площина паралельна профільній площині проєкції /рис.19, розріз Б-Б/.

Фронтальний і профільний розрізи називають вертикальними.

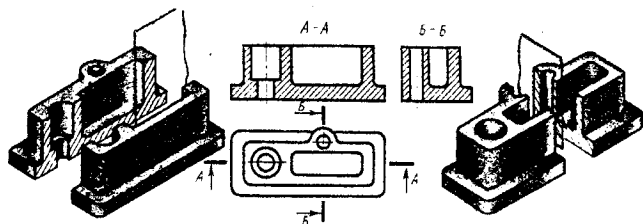


Рисунок 19

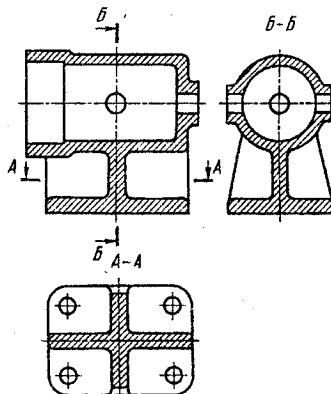


Рисунок 20

г) похилі – січна площина утворює з горизонтальною площиною проєкційний кут, що відрізняється від прямого /рис.21/.

**Складні** розрізи виконуються декількома січними площинами і поділяються на:

а) ступінчасті – січні площини паралельні /рис.22/

б) ламані – січні площини перетинаються /рис.23/

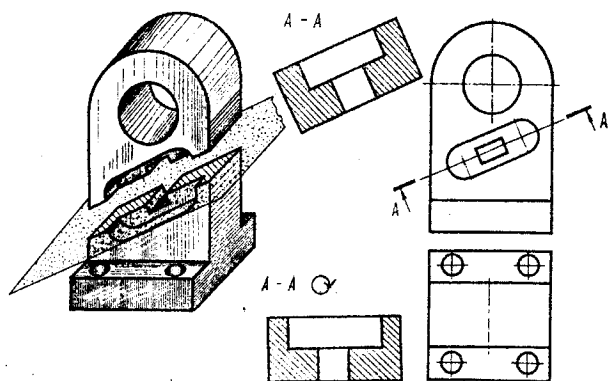


Рисунок 21

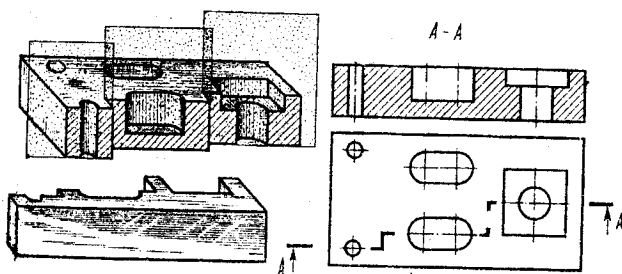


Рисунок 22

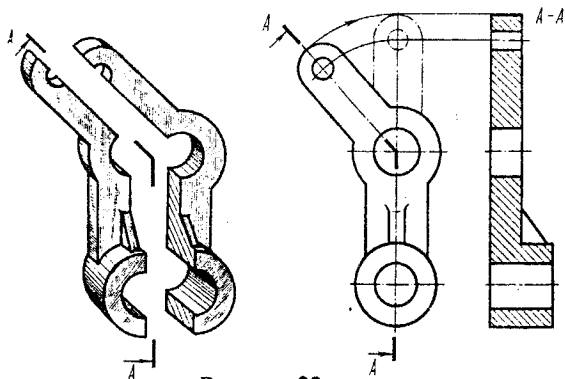


Рисунок 23

**Місцеві** розрізи допомагають з'ясувати будову предмета в окремому його місці. Місцеві розрізи не позначаються на рисунках, а виділяються на вигляді суцільною хвилястою лінією. Ця лінія не повинна збігатися з будь-якими лініями зображення /рис.24/.

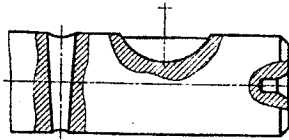


Рисунок 24

### 3.2. Правила оформлення, позначення та розміщення розрізів

При виконанні розрізів положення січної площини позначається на рисунку лінією перерізу, для якої використовують розімкнену лінію /рис. 25/.

Початковий і кінцевий штрихи не повинні перетинати контура відповідного зображення. З зовнішніх кінців розімкненої лінії на відстані 2...3 мм наносять стрілки, які показують напрям погляду.

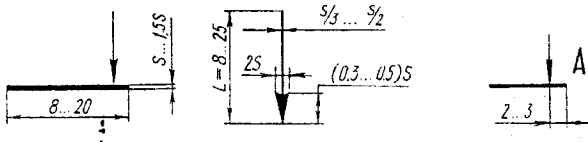


Рисунок 25

**Розрізи** позначають великими літерами українського алфавіту, які використовують в алфавітному порядку. Однакові літери наносять біля стрілок з зовнішнього боку і виконаний розріз позначають написом А-А.

Якщо розріз повертали, то до напису А-А додають знак  $\odot$  чи  $\odot 90^\circ$  / $90^\circ$  - кут повороту зображення відносно виконаного/. Значення кута вказують при необхідності.

**Розріз не позначають**, якщо січна площина збігається з віссю симетрії предмета, а відповідні зображення розміщені в проєкційному зв'язку і не розділені якимись іншими зображеннями /рис.26/ фронтальний розріз.

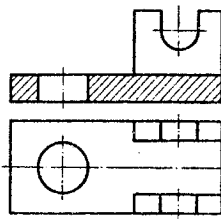


Рисунок 26

На симетричних зображеннях рекомендується поєднувати, половину вигляду і половину розрізу. Розріз виконується на правій чи нижній половині зображення. Лінією поділу вигляду і розрізу є вісь симетрії /штрих-пунктирна



зображення. Лінією поділу вигляду і розрізу є вісь симетрії /штрих-пунктирна лінія, рис.27, а/.

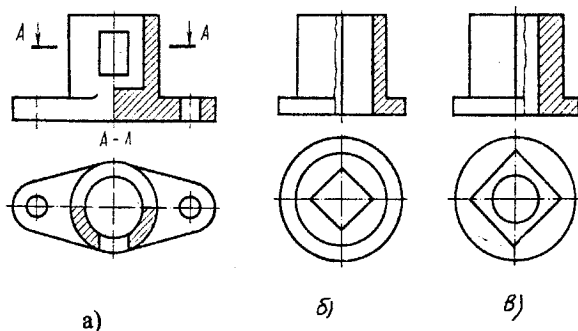


Рисунок 27

Якщо на осі симетрії є лінія видимого чи невидимого контуру, то видимість її зберігається, тобто проводять суцільну хвилясту лінію зліва /рис.27, б/ чи справа /рис.27, в/ від осі симетрії.

Допускається поєднувати чверть вигляду і чверті трьох розрізів – чверть вигляду, чверть одного розрізу і половину другого і т.п. за умови, що кожне з цих зображень симетричне /рис.28/.

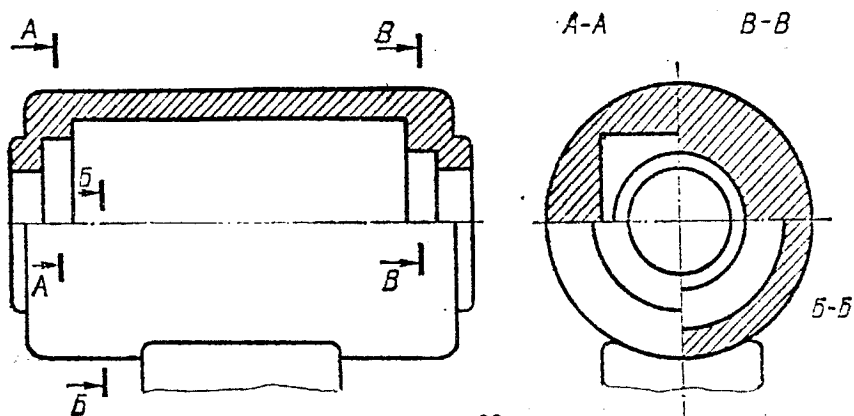


Рисунок 28

При виконанні складних розрізів січні площини умовно повертають /для ламаних розрізів/ чи переміщують /для ступінчастих розрізів/ до суміщення в одну площину. При цьому елементи предмета, розміщені за січними площинами, креслять так, як вони проєкціюються на відповідну площину /рис.29,а/. Напрямок повороту може не збігатися з напрямом погляду на розріз /рис.29,б/.

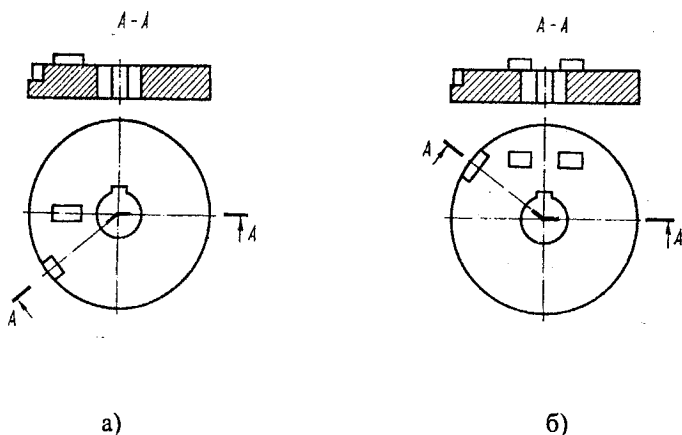


Рисунок 29

При позначенні складних розрізів в місцях перетину слідів січних площин наносять штрихи, що перетинаються.

### 3.3. Умовності та спрощення

1. Якщо вигляд, розріз чи переріз є симетричною фігурою, то допускається креслення половини зображення /рис.30/, чи трохи більше половини зображення з проведенням в останньому випадку лінії обриву.

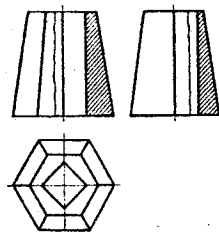


Рисунок 30

2. Якщо предмет мав кілька однакових, рівномірно розміщених елементів, то на зображенні цього предмета повністю показують один-два таких елементи /наприклад, один-два отвори, або зубці, /рис.31,а,б/, а інші елементи показують спрощено чи умовно.

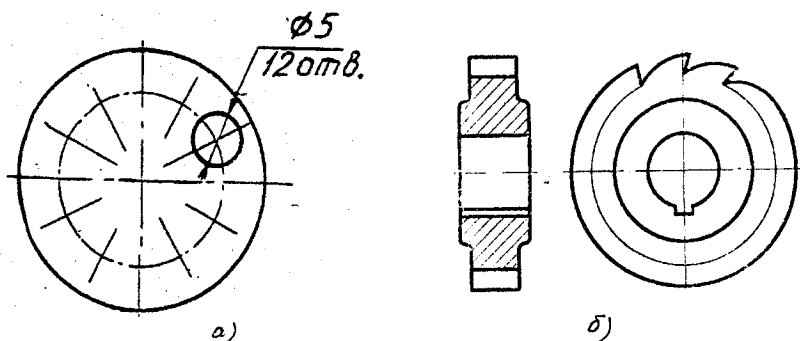


Рисунок 31

3. На виглядах і розрізах допускається показувати спрощено проекції ліній перетину поверхонь, якщо немає потреби точної їх побудови. Замість лекальних кривих проводять дуги кола і прямі лінії /рис.32,а,б/.

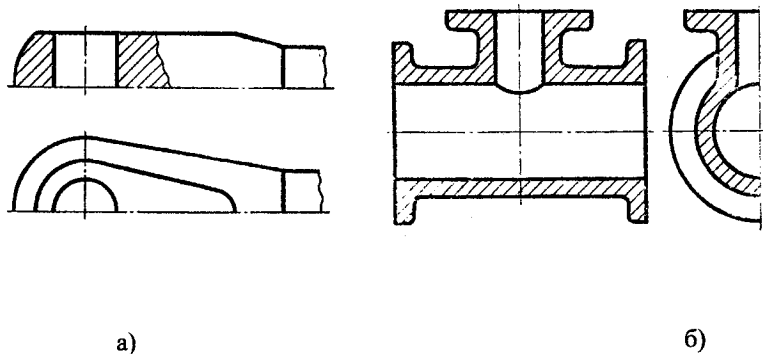


Рисунок 32

4. Плавний перехід від однієї поверхні, до іншої показують умовно, чи зовсім не показують /рис.32,а,б/.

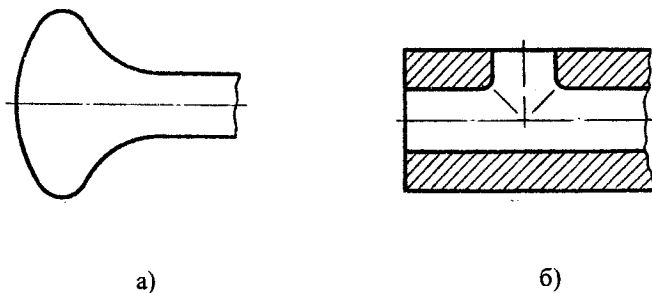


Рисунок 33

5. При виконанні розрізів допускається використання накладних проєкцій в тих випадках, коли на розрізі треба показати елемент деталі, що розміщений між спостерігачем і січною площиною. Така проєкція виконується на розрізі штрих-пунктирною потовщеною лінією (рис.34).

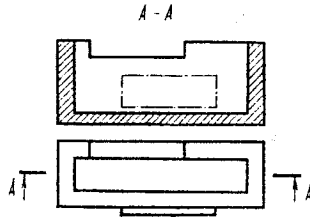


Рисунок 34

6. Для зменшення кількості зображень допускається показувати в розрізі отвори, розміщені на круглих фланцях, які не показують в січну площину. Суміщення виконують по дузі центрального кола. На прямокутних фланцях таке суміщення отворів не рекомендується (рис.35).

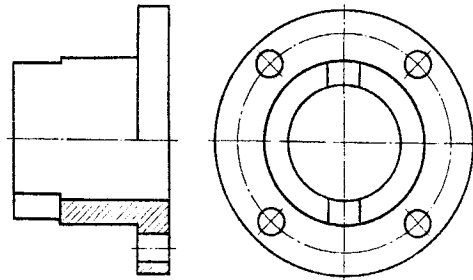


Рисунок 35

7. Якщо січна площина направлена вздовж осі чи довгої сторони таких елементів деталі як спиці маховиків, шківів, зубчастих коліс, тонкі стінки типа ребер жорсткості, то такі елементи показують не заштрихованими. Якщо в подібних елементах в місцеве заглиблення, то виконують місцевий розріз (рис.36).

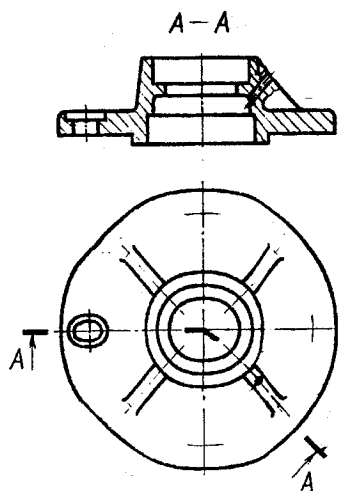


Рисунок.36

8. Непустотілі деталі циліндричної, сферичної чи прямокутної форми, наприклад, вали, осі, болти, гвинти, шпильки, заклепки, кулі і т.п. при повздовжньому розрізі показують нерозрізаними.

Гайки і шайби на складальних рисунках показують нерозрізаними.

### 3.4. Приклади

**Приклад 1.** Побудувати ортогональне креслення деталі за її аксонометричною проекцією. Дати назви виконаним розрізам.

Задана аксонометрична проекція деталі (рис.37).

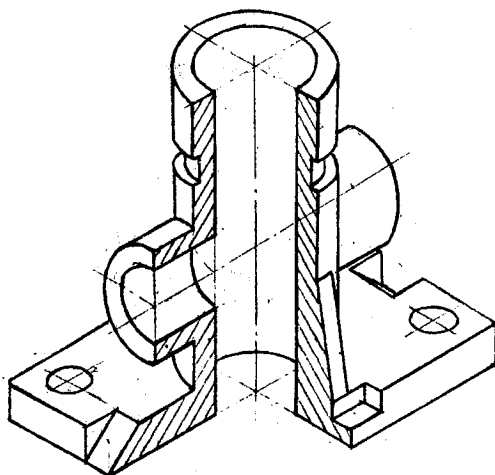


Рисунок 37

Аналізуємо форму заданої деталі, виявляємо отвори, наскрізні і глухі, ребра жорсткості, симетрію деталі. Визначаємо, які зображення мають бути побудовані для розуміння конструкції деталі, вибираємо головне зображення, враховуючи вимоги стандарту до головного вигляду і до кількості зображень (рис.38). На головному зображенні, в зв'язку з симетричністю зображення відносно вертикальної осі симетрії, суміщаємо вигляд спереду з фронтальним розрізом. Розріз не позначається.

Замість вигляду зверху для виявлення внутрішніх форм деталі виконуємо складний ступінчастий горизонтальний розріз. Його позначення обов'язкове.

На вигляді зліва виконуємо два місцевих розрізи для зображення отвору і канавки.

При виконанні розрізів треба звернути увагу на те, що ребра жорсткості

при поєздовжньому розрізі штрихуються.

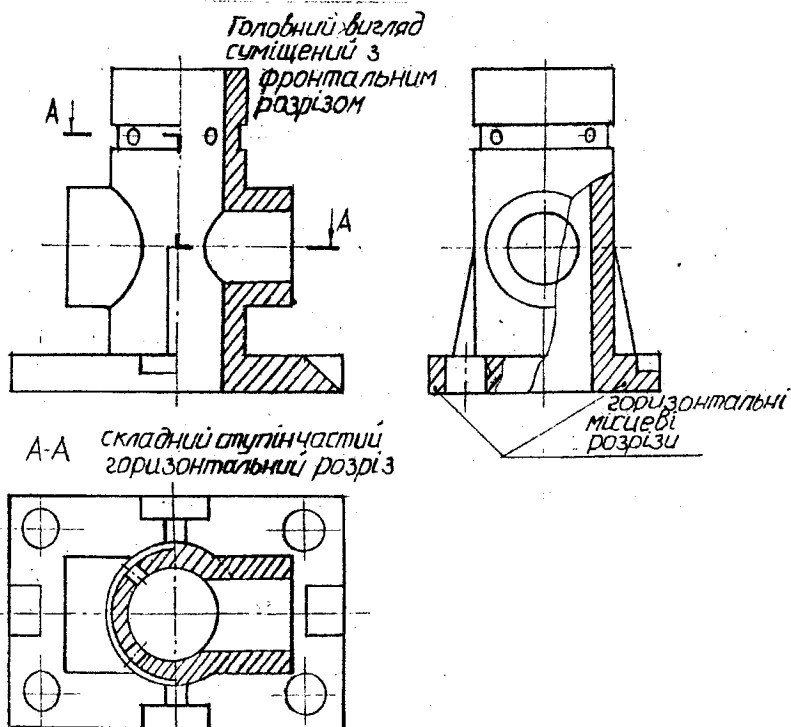


Рисунок 38

Приклад 2. Задані ортогональні зображення деталі. Виконані необхідні розрізи деталі, дати їм назви (рис.39).



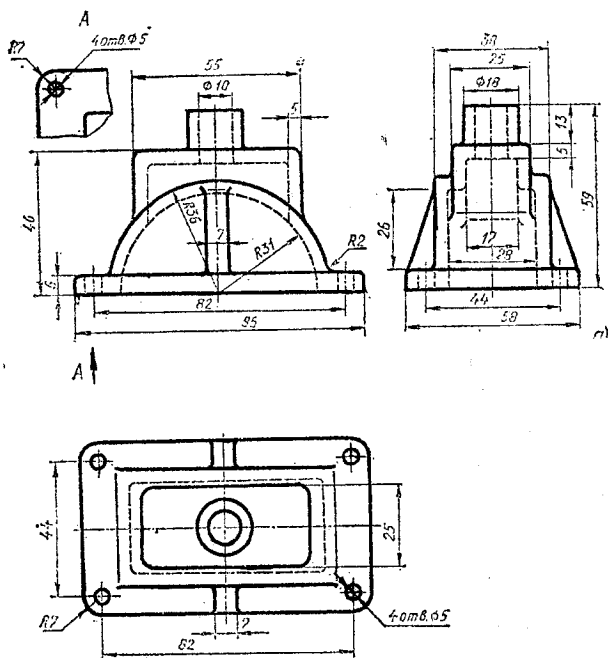


Рисунок 39

Для розуміння конструкції деталі необхідно виконати фронтальний розріз, суміщений з головним виглядом спереду відносно вертикальної осі. Вигляд зліва суміщаємо з профільним розрізом. Один із чотирьох отворів показуємо місцевим розрізом, який виконується на головному вигляді (рис. 40).

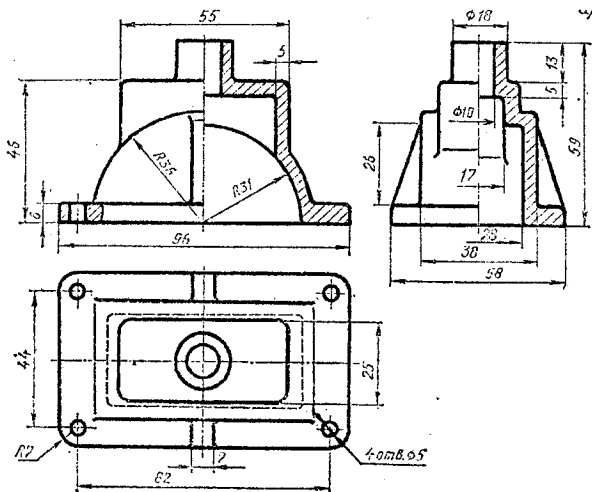


Рисунок 40

Приклад 3. Задані ортогональні зображення деталі. Побудувати третій вигляд деталі, виконати необхідні розрізи, дати їм назви (рис. 41).

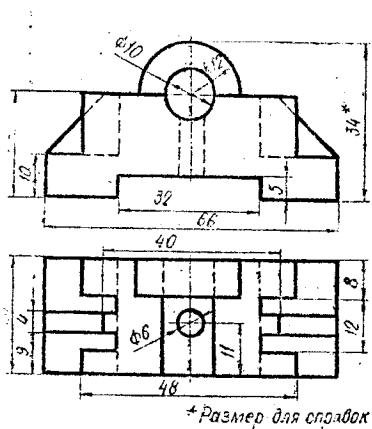


Рисунок 41

Виконуємо фронтальний розріз, суміщений з головним виглядом спереду і профільний розріз суміщений з виглядом зліва (рис.42).

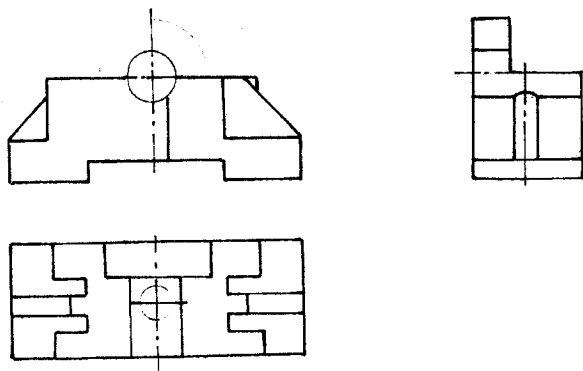
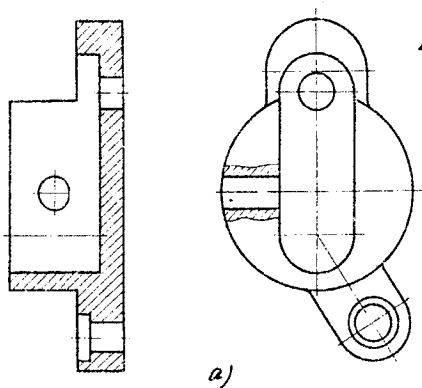
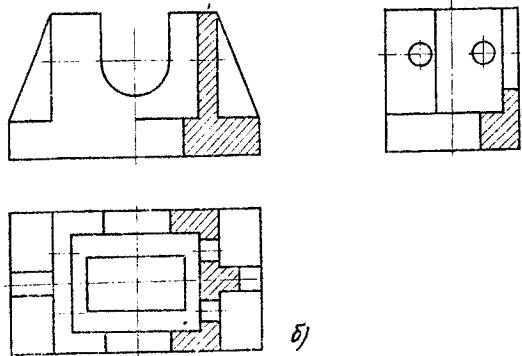


Рисунок 42

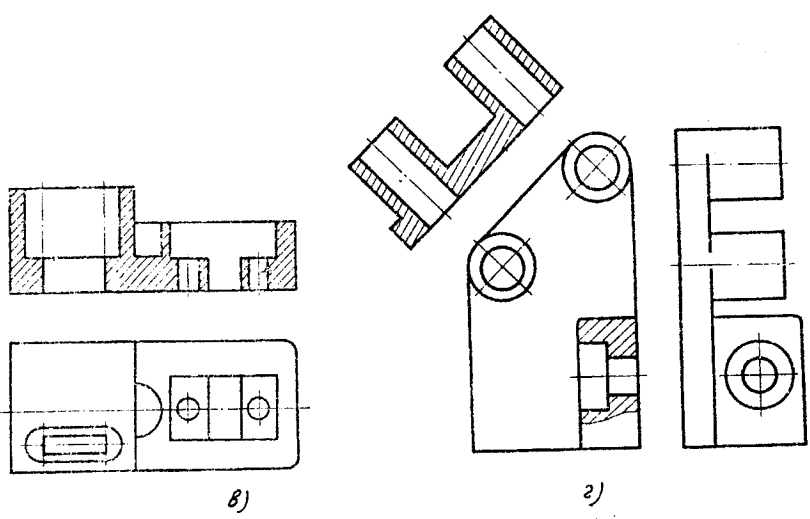
**Приклад 4.** Задано креслення деталей з розрізами (рис.43,а-г).

Для кожної з деталей підберіть та введіть доцільний розріз.





б)



в)

г)

Рисунок 43

### **3.5 Питання, вправи та завдання до самостійної підготовки студентів**

#### **Питання**

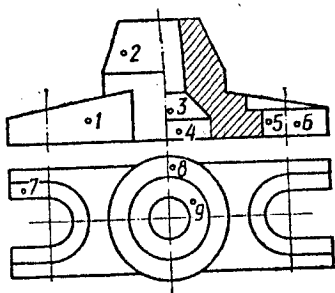
1. Яке зображення називається розрізом?
2. Як утворюється розріз?
3. Як класифікувати розрізи в залежності від положення січних площин у просторі і в залежності від їх кількості?
4. Як позначаються прості розрізи на кресленнях?
5. В яких випадках розрізи не позначаються?
6. Як виконується розріз симетричної деталі?
7. Як виконуються і позначаються ступінчастий і ламаний розрізи?
8. Як виконуються повздовжній і поперечний розрізи тонкостінних елементів деталей?
9. В яких випадках поєднують на кресленні частину вигляду з частиною розрізу? Як це оформляють?
10. Як виконують розріз, якщо ребро деталі збігається з осовою лінією?
11. Які умовності і спрощення використовують при виконанні креслень?

#### **Вправи та завдання**

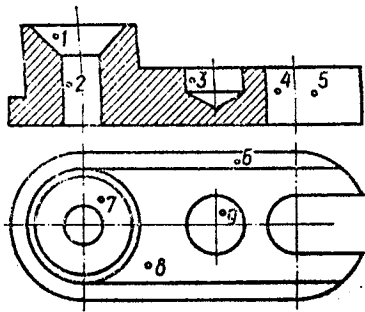
##### **Вправа 1**

Проаналізуйте задані рисунки і дайте відповідь на питання (рис.44,а-е).

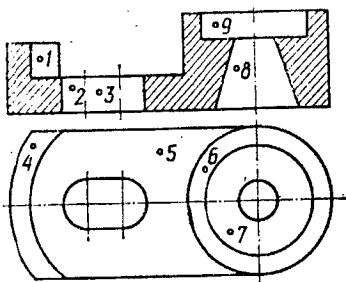
1. Які з позначених точок лежать на конічній поверхні?
2. Які з позначених точок лежать на циліндричній поверхні?
3. Які з позначених точок лежать на горизонтальній площині?
4. Які з позначених точок лежать на фронтальній площині?
5. Яка з позначених точок лежить найвище?



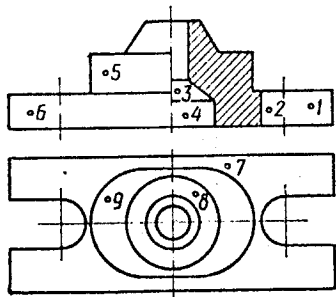
a)



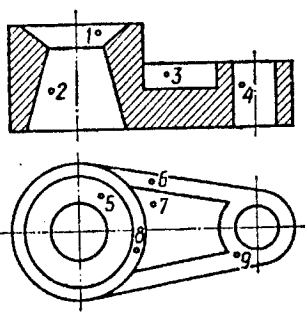
б)



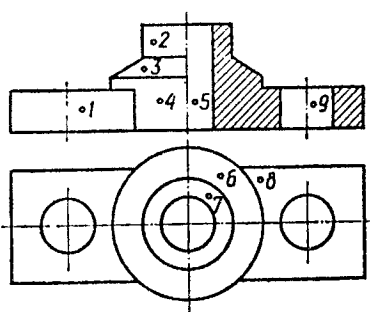
в)



г)



д)



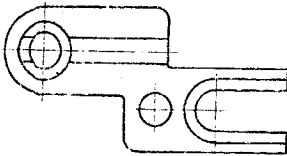
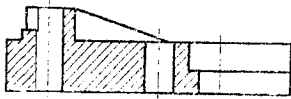
е)

Рисунок 44

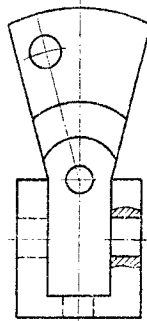
## Вправа 2

Проаналізуйте задані рисунки і вкажіть зображення, на яких виконаний (рис.45,а,б,в та рис.46,а-д):

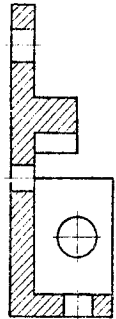
1. Горизонтальний розріз.
2. Фронтальний розріз.
3. Профільний розріз.
4. Похилий розріз.
5. Ламаний розріз.
6. Ступінчастий розріз.
7. Місцевий розріз.
8. Суміщення половини вигляду з половиною розрізу.
9. Розріз, який необхідно позначити надписом типу "А-А".

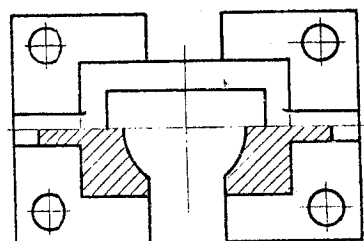
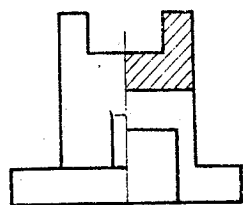
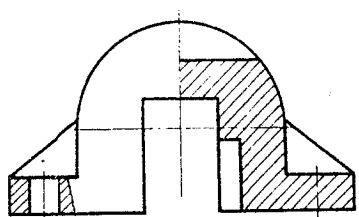


а)



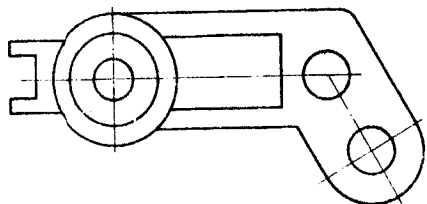
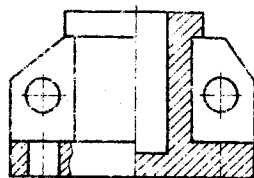
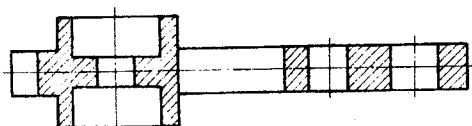
б)



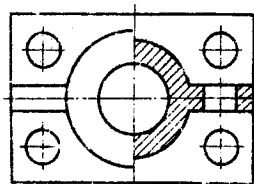


*в)*

Рисунок 45

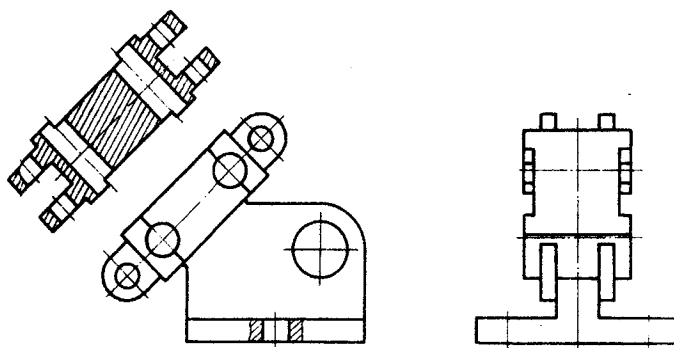


*а)*

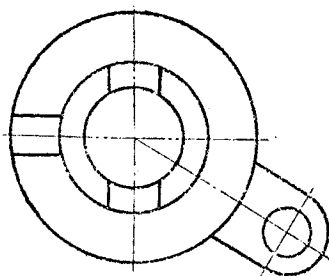
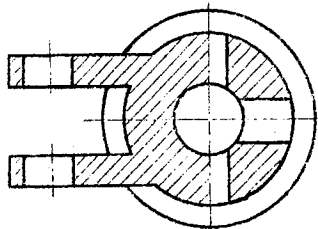
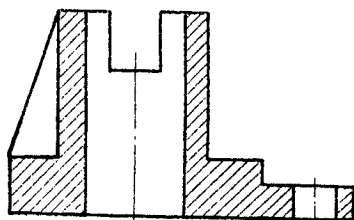
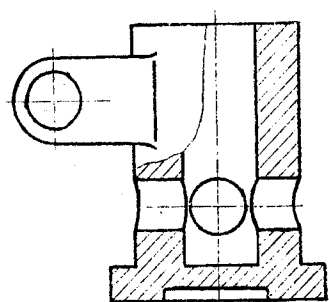


*б)*





б)



а)

а)

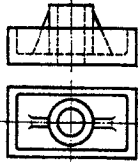
Рисунок 46

# Завдання

## Завдання 1

На заданих зображеннях замінити вигляд спереду фронтальним розрізом. Зразок показано на рис.47.

Умова



Розв'язок

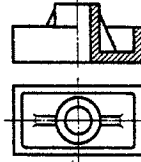
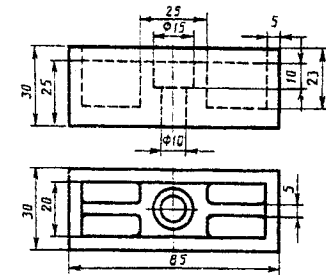
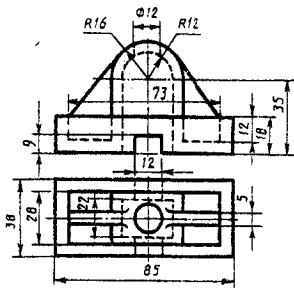
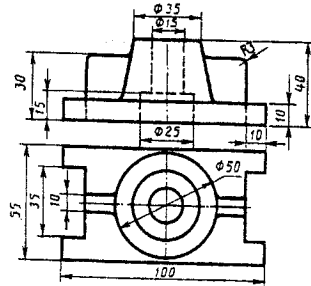
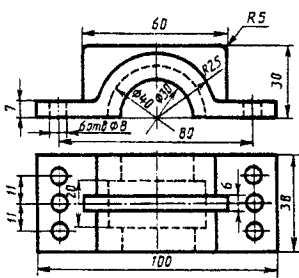


Рисунок 47

Умови завдань на рис.48.



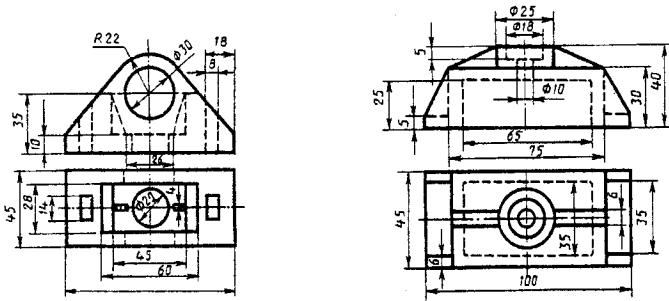


Рисунок 48

## Завдання 2

На заданих зображеннях замінити один з виглядів вказаним похилим розрізом. Зразок показано на рис.49.

Умова

Розв'язок

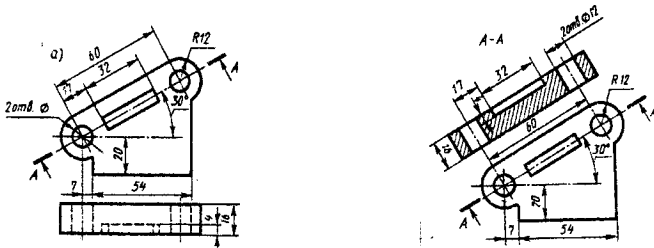


Рисунок 49

Умови завдань на рис.50.

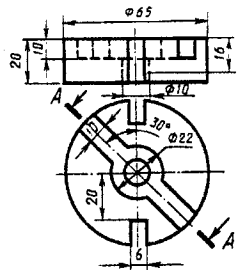
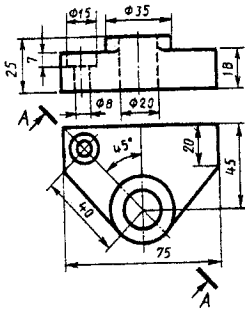
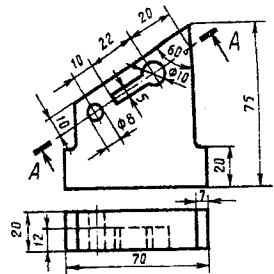
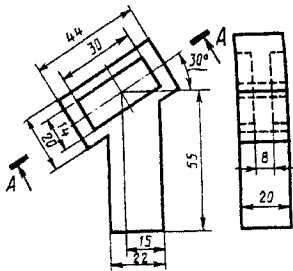
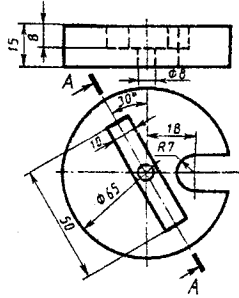
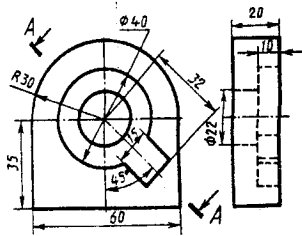


Рисунок 50

### Завдання 3

На заданих зображеннях замінити один з виглядів вказаним ступінчастим розрізом. Зразок показано на рис.51.

Умова

Розв'язок

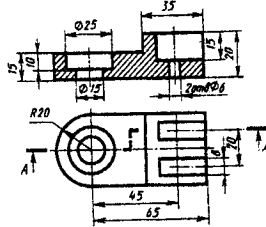
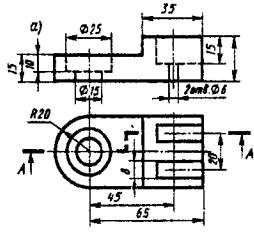
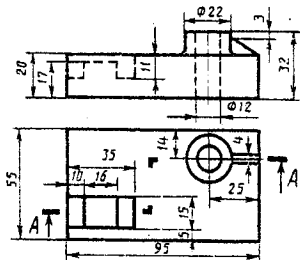
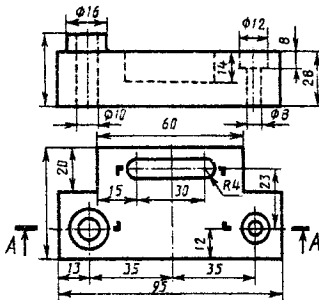
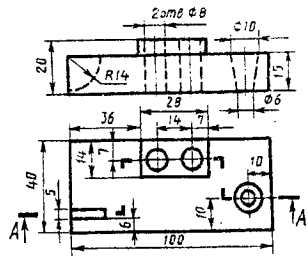
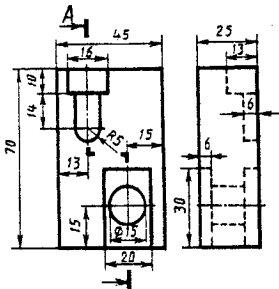


Рисунок 51

Умови завдань на рис.52.



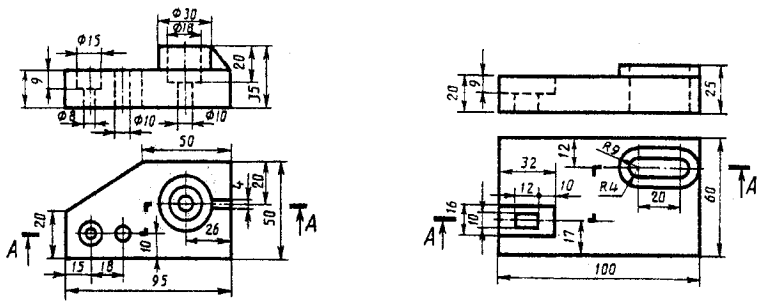


Рисунок 52

#### Завдання 4

На заданих зображеннях замінити один з виглядів вказаним ламаним розрізом. Зразок показано на рис.53.

Умова

Розв'язок

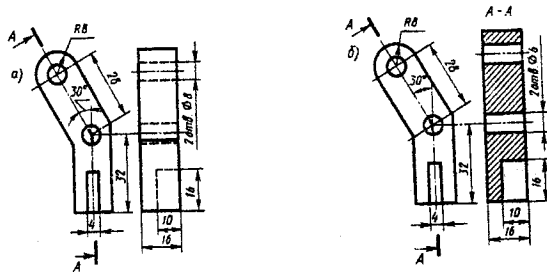


Рисунок 53

Умови завдань на рис.54.

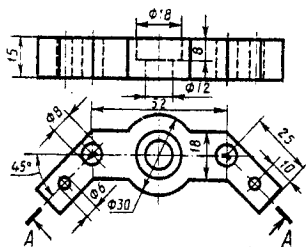
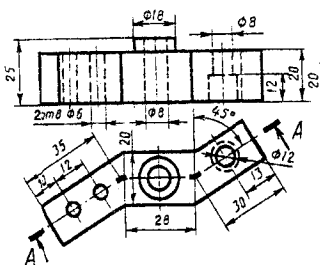
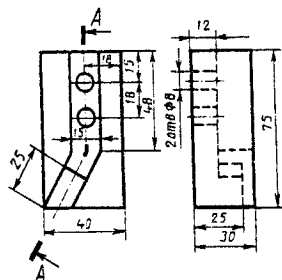
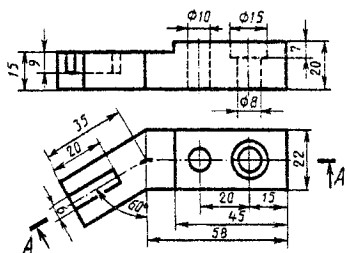
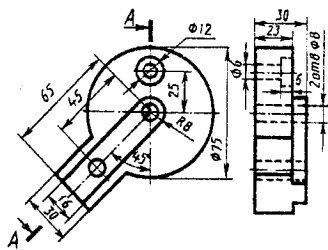
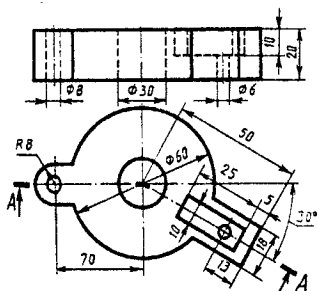


Рисунок 54

### 3.6 Методичні рекомендації до виконання графічних завдань з теми “Розрізи”

**Мета графічних завдань.** Засвоєння основ побудови зображень, вміння правильно вибрати необхідні розрізи, виконати і графічно оформити їх за вимогами ГОСТів.

**Зміст завдань.** З теми “Розрізи” передбачається виконання двох графічних завдань: “Прості розрізи” і “Складні розрізи”.

Графічне завдання “Прості розрізи” виконується на форматі А3. Зразок та індивідуальні завдання показані відповідно на рис. 55 в варіантах завдань (див. додаток 1).

Умова графічного завдання “Прості розрізи”.

За заданими двома виглядами побудувати третій вигляд, виконати необхідні розрізи деталі. Проставити розміри.

Графічне завдання “Складні розрізи” виконується на форматі А3. Зразок та індивідуальні завдання показані відповідно на рис. 56 та в варіантах завдань (див. додаток 2).

Умова графічного завдання “Складні розрізи”.

За заданими двома виглядами побудувати третій вигляд деталі і виконати необхідні розрізи, один із яких повинен бути складним. Проставити розміри. Послідовність виконання креслення така ж, як і при виконанні завдання “Прості розрізи”.

Зміст, зразок (рис. 57) та умови графічних завдань з теми “Розрізи” для студентів, які вивчають дисципліну “Інженерна графіка”, містить додаток 3.



## Оформлення графічних завдань

Для виконання завдання необхідно:

1. Ознайомитись з конструкцією деталі, проаналізувати її і вибрати необхідні зображення.
2. Вибрати масштаб креслення. Рекомендується для даного завдання масштаб 1:1.
3. Враховуючи розміри кожного зображення, розробити компоновку формату.
4. Накреслити в тонких лініях всі необхідні зображення.
5. Проставити розміри деталі.
6. Навести всі лінії креслення.
7. Заповнити основний надпис.

При виконанні завдання врахувати умовності та спрощення, які існують в вимогах стандарту до виконання креслень з розрізами /симетричність деталі, наявність ребер жорсткості, необхідність позначення розрізу/, а також врахувати вимоги щодо кількості зображень.



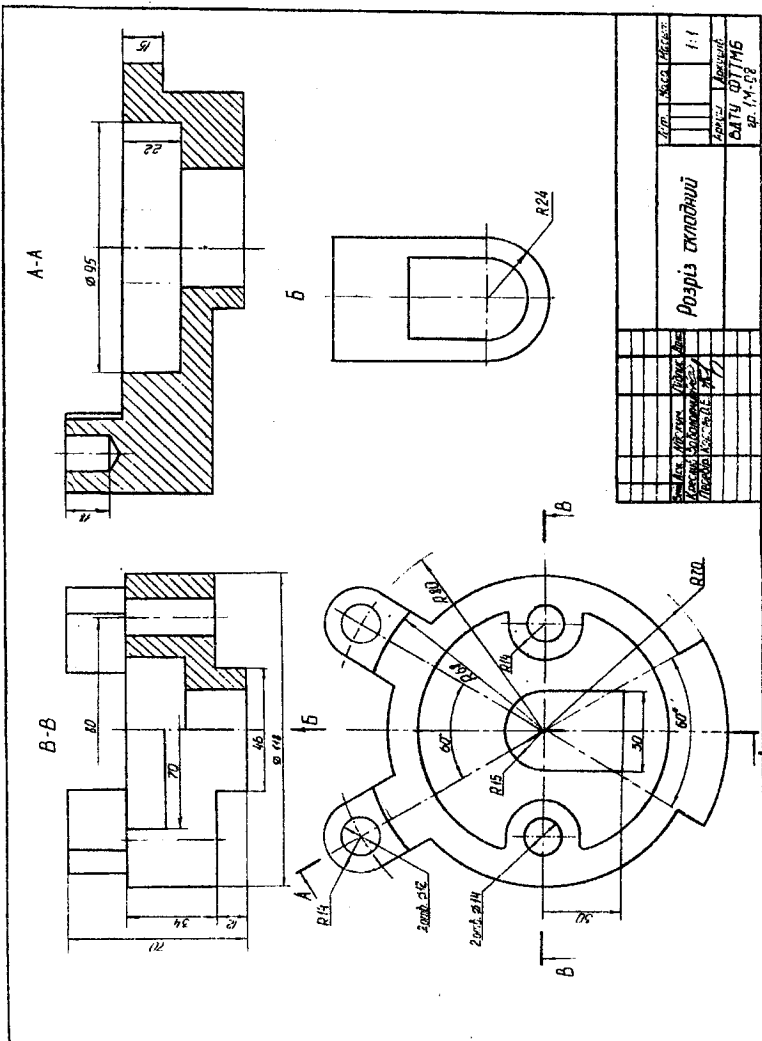
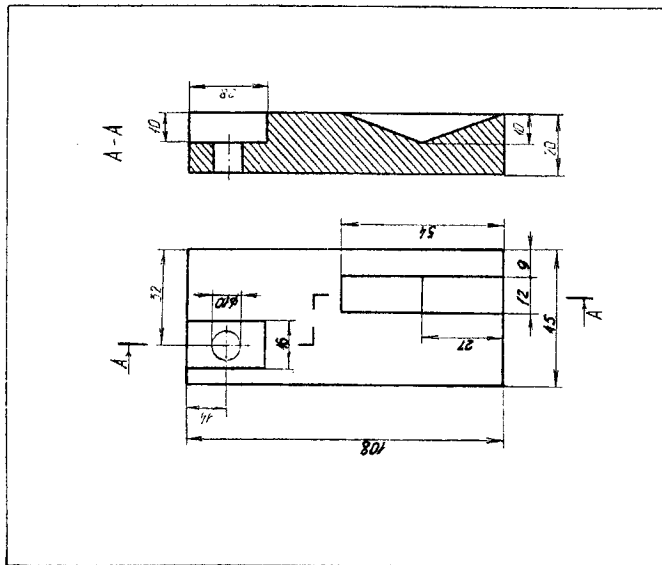
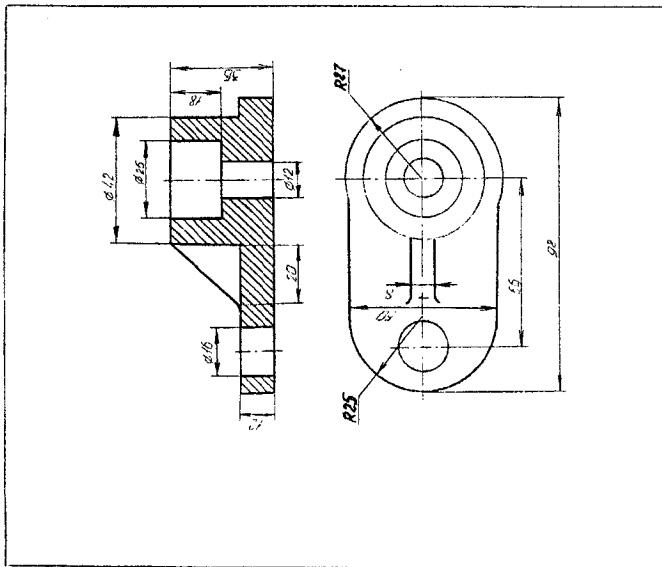


Рисунок 56



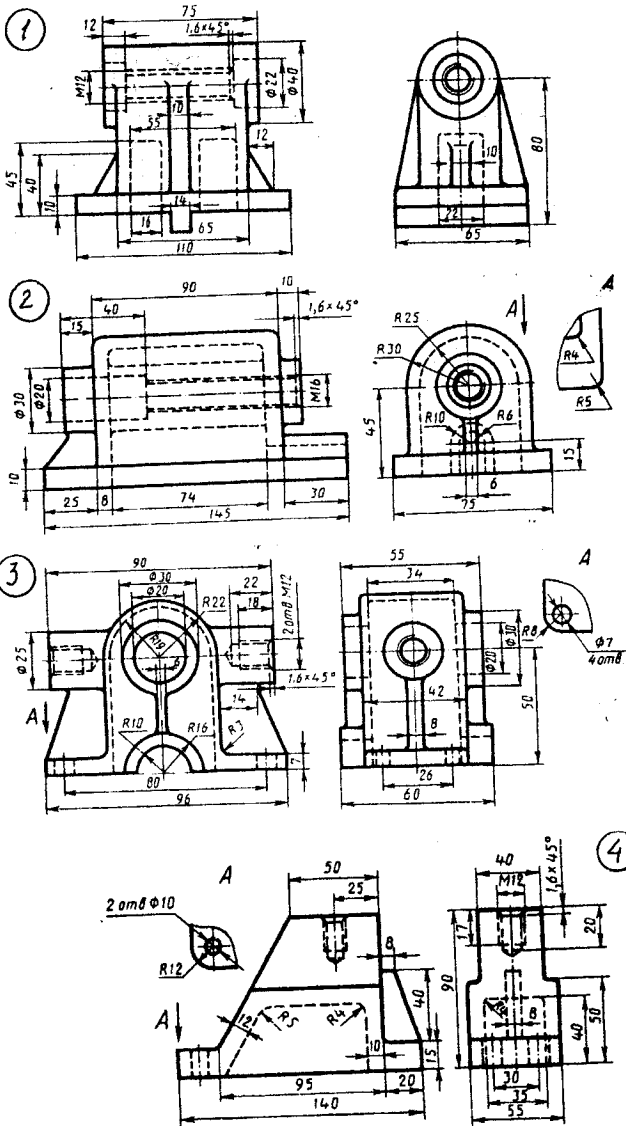
№	Вид	Масштаб	Лист
1	Профиль	1:1	1-1
2	Сторона		
3	Длина		
4	Диаметр		
5	Радиус		
6	Угол		
7	Степень точности		
8	Свойства		
9	Свойства		
10	Свойства		
11	Свойства		
12	Свойства		
13	Свойства		
14	Свойства		
15	Свойства		
16	Свойства		
17	Свойства		
18	Свойства		
19	Свойства		
20	Свойства		
21	Свойства		
22	Свойства		
23	Свойства		
24	Свойства		
25	Свойства		
26	Свойства		
27	Свойства		
28	Свойства		
29	Свойства		
30	Свойства		
31	Свойства		
32	Свойства		
33	Свойства		
34	Свойства		
35	Свойства		
36	Свойства		
37	Свойства		
38	Свойства		
39	Свойства		
40	Свойства		
41	Свойства		
42	Свойства		
43	Свойства		
44	Свойства		
45	Свойства		
46	Свойства		
47	Свойства		
48	Свойства		
49	Свойства		
50	Свойства		
51	Свойства		
52	Свойства		
53	Свойства		
54	Свойства		
55	Свойства		
56	Свойства		
57	Свойства		
58	Свойства		
59	Свойства		
60	Свойства		
61	Свойства		
62	Свойства		
63	Свойства		
64	Свойства		
65	Свойства		
66	Свойства		
67	Свойства		
68	Свойства		
69	Свойства		
70	Свойства		
71	Свойства		
72	Свойства		
73	Свойства		
74	Свойства		
75	Свойства		
76	Свойства		
77	Свойства		
78	Свойства		
79	Свойства		
80	Свойства		
81	Свойства		
82	Свойства		
83	Свойства		
84	Свойства		
85	Свойства		
86	Свойства		
87	Свойства		
88	Свойства		
89	Свойства		
90	Свойства		
91	Свойства		
92	Свойства		
93	Свойства		
94	Свойства		
95	Свойства		
96	Свойства		
97	Свойства		
98	Свойства		
99	Свойства		
100	Свойства		



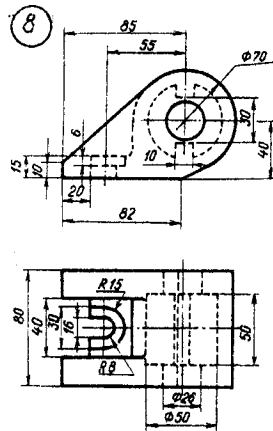
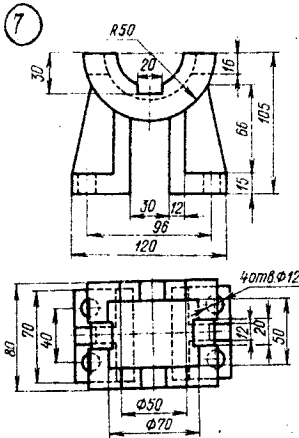
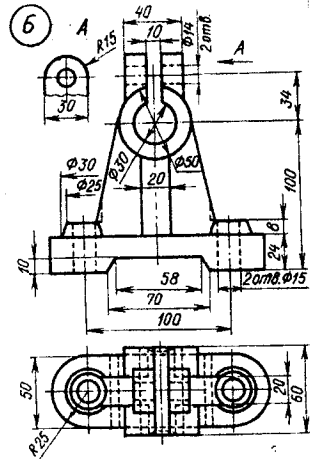
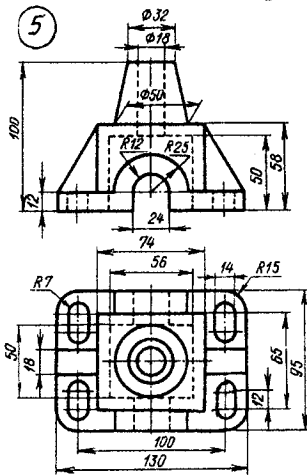
№	Вид	Масштаб	Лист
1	Профиль	1:1	1-1
2	Сторона		
3	Длина		
4	Диаметр		
5	Радиус		
6	Угол		
7	Степень точности		
8	Свойства		
9	Свойства		
10	Свойства		
11	Свойства		
12	Свойства		
13	Свойства		
14	Свойства		
15	Свойства		
16	Свойства		
17	Свойства		
18	Свойства		
19	Свойства		
20	Свойства		
21	Свойства		
22	Свойства		
23	Свойства		
24	Свойства		
25	Свойства		
26	Свойства		
27	Свойства		
28	Свойства		
29	Свойства		
30	Свойства		
31	Свойства		
32	Свойства		
33	Свойства		
34	Свойства		
35	Свойства		
36	Свойства		
37	Свойства		
38	Свойства		
39	Свойства		
40	Свойства		
41	Свойства		
42	Свойства		
43	Свойства		
44	Свойства		
45	Свойства		
46	Свойства		
47	Свойства		
48	Свойства		
49	Свойства		
50	Свойства		
51	Свойства		
52	Свойства		
53	Свойства		
54	Свойства		
55	Свойства		
56	Свойства		
57	Свойства		
58	Свойства		
59	Свойства		
60	Свойства		
61	Свойства		
62	Свойства		
63	Свойства		
64	Свойства		
65	Свойства		
66	Свойства		
67	Свойства		
68	Свойства		
69	Свойства		
70	Свойства		
71	Свойства		
72	Свойства		
73	Свойства		
74	Свойства		
75	Свойства		
76	Свойства		
77	Свойства		
78	Свойства		
79	Свойства		
80	Свойства		
81	Свойства		
82	Свойства		
83	Свойства		
84	Свойства		
85	Свойства		
86	Свойства		
87	Свойства		
88	Свойства		
89	Свойства		
90	Свойства		
91	Свойства		
92	Свойства		
93	Свойства		
94	Свойства		
95	Свойства		
96	Свойства		
97	Свойства		
98	Свойства		
99	Свойства		
100	Свойства		

Рисунок 57

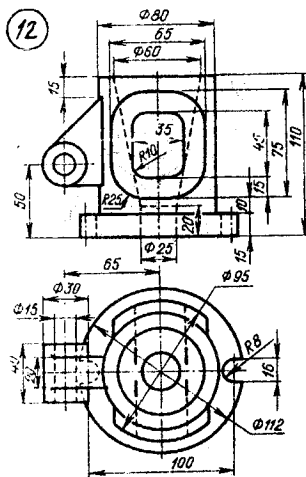
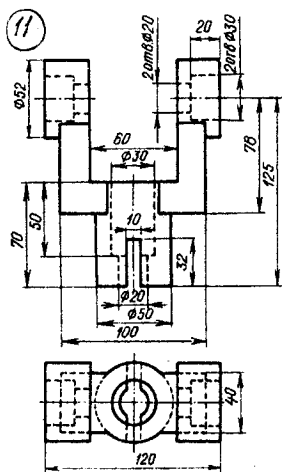
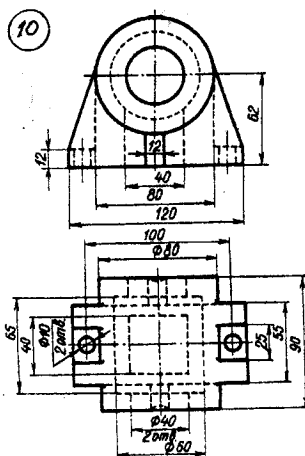
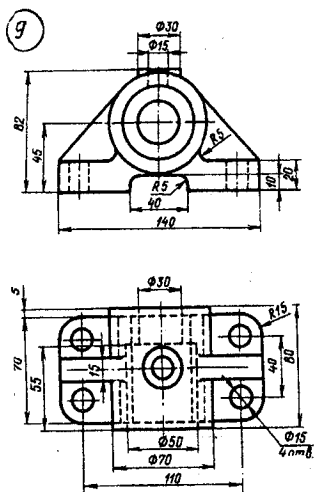
### **3.7. Варіанти завдань**



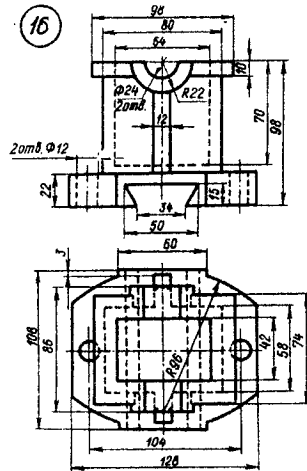
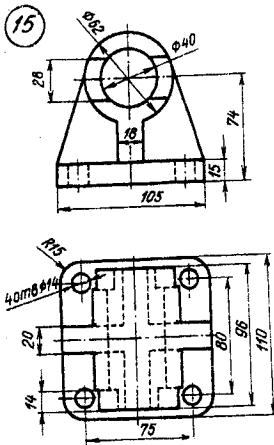
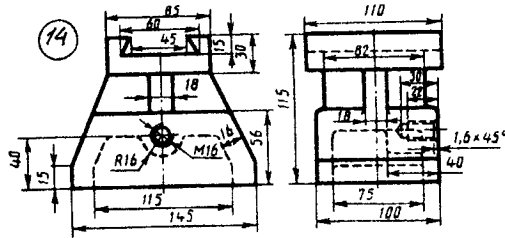
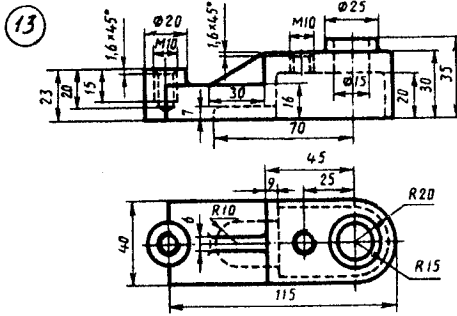
Додаток 1 (продовження)



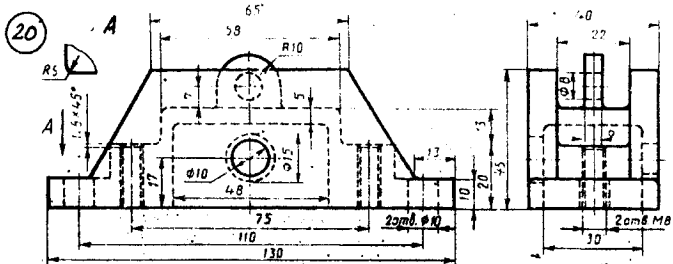
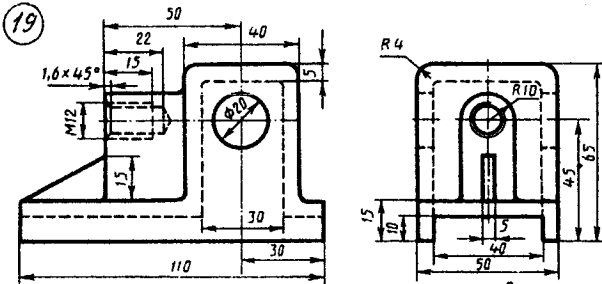
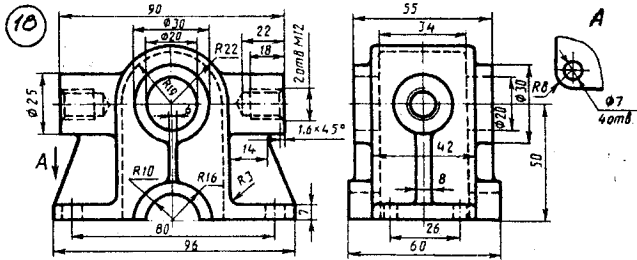
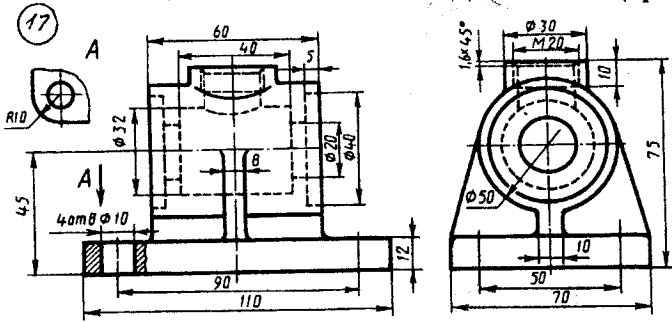
Додаток 1 (продовження)





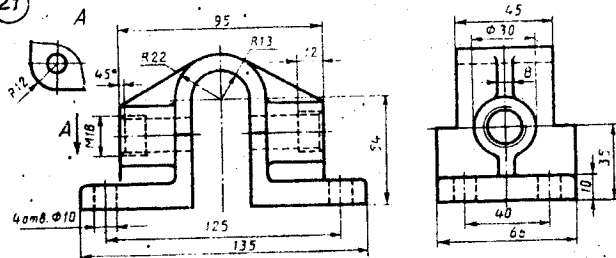


Додаток 1 (продовження)

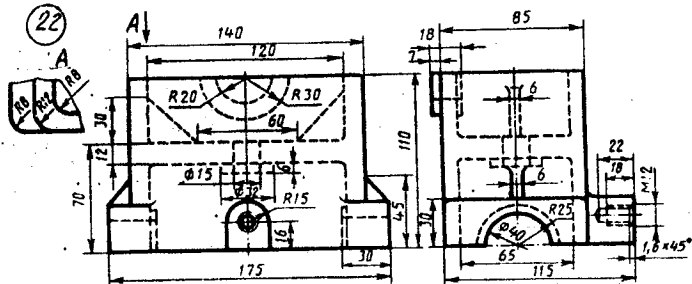


Додаток 1 (продовження)

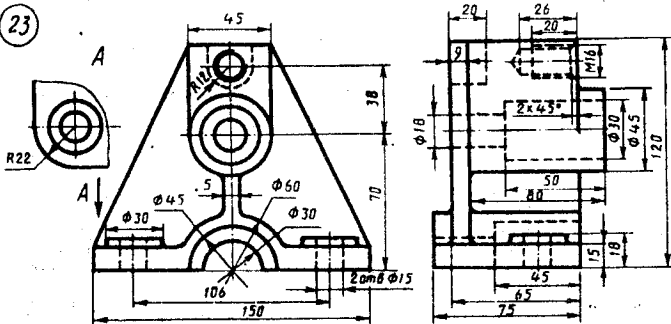
21



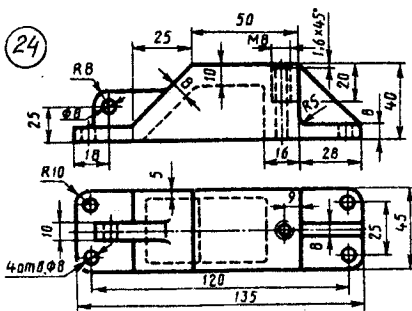
22



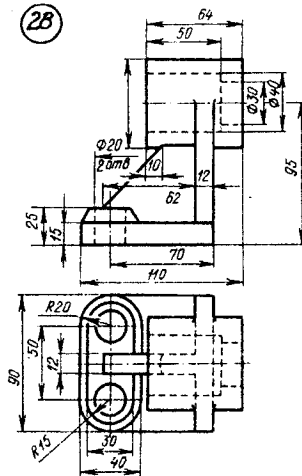
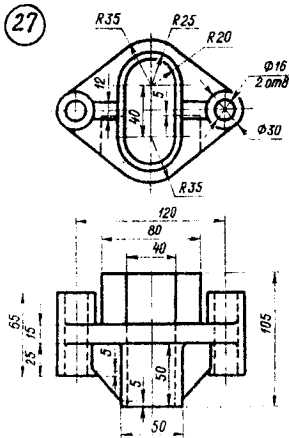
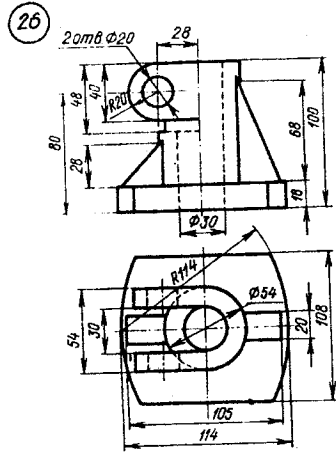
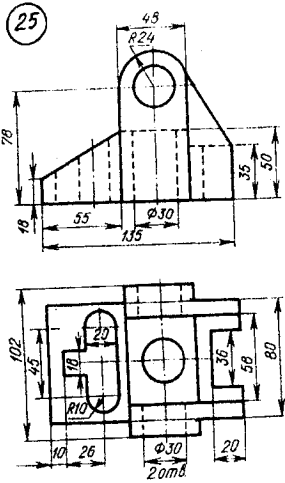
23



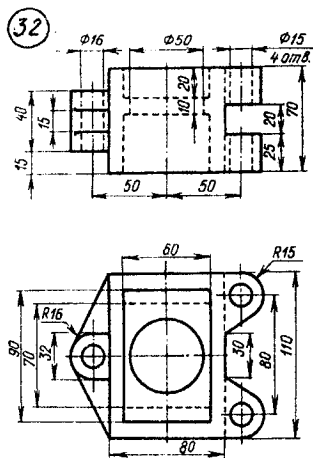
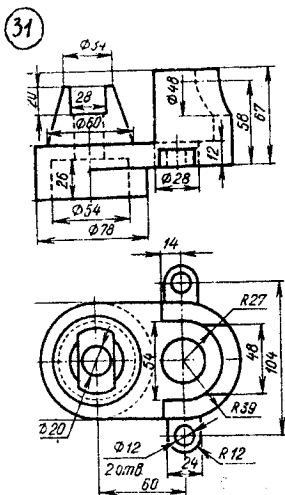
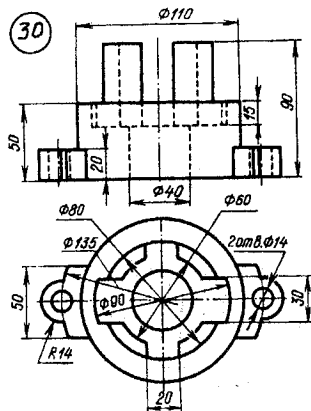
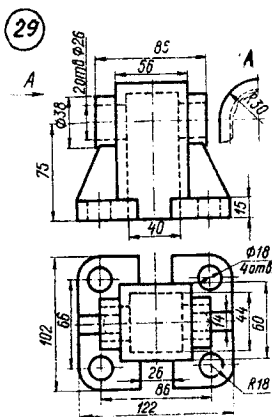
24



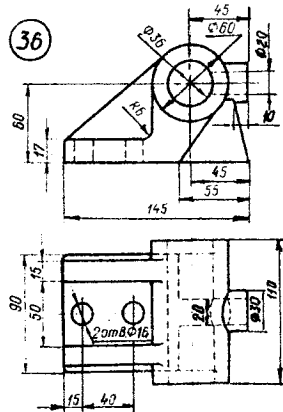
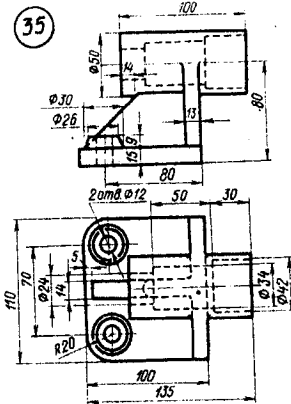
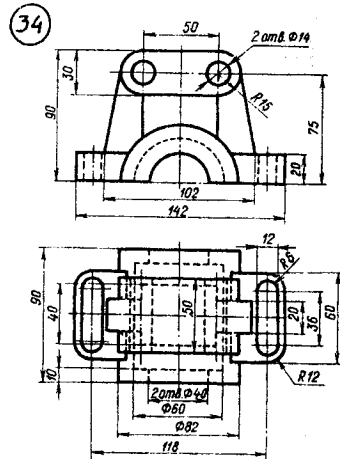
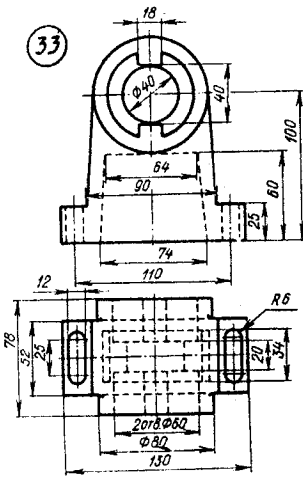
Додаток 1 (продовження)

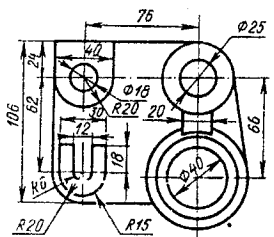
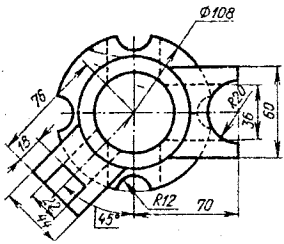
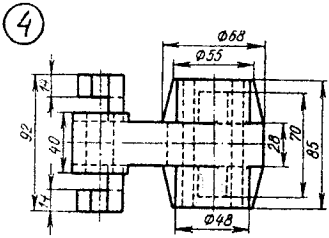
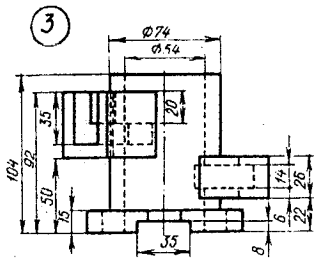
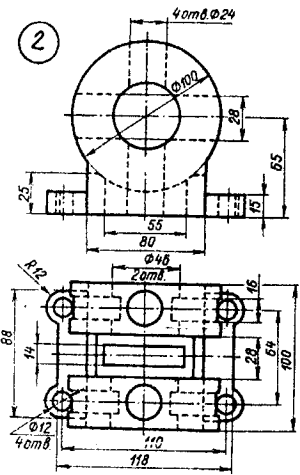
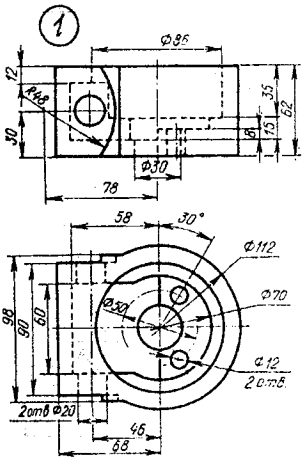


Додаток 1 (продовження)

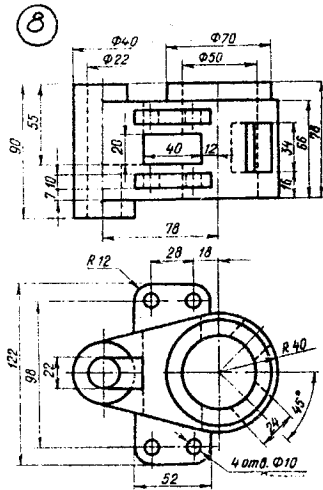
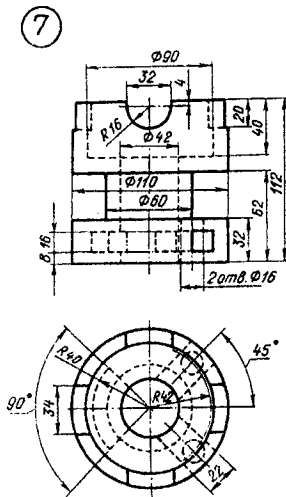
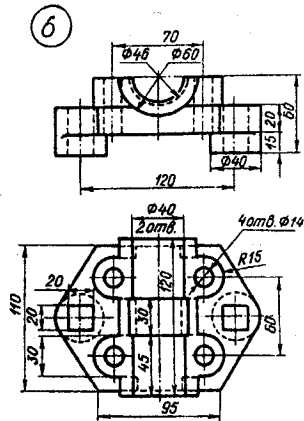
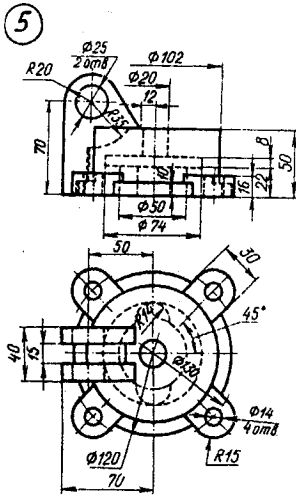


Додаток 1 (закінчення)

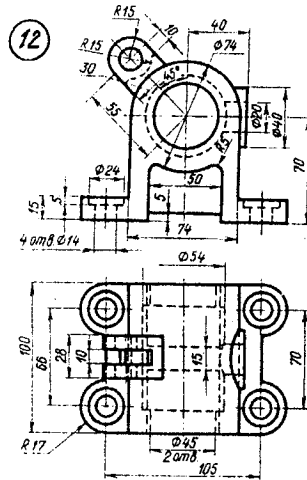
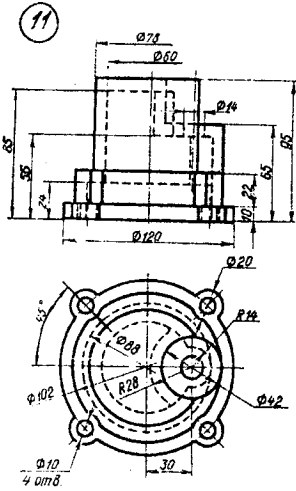
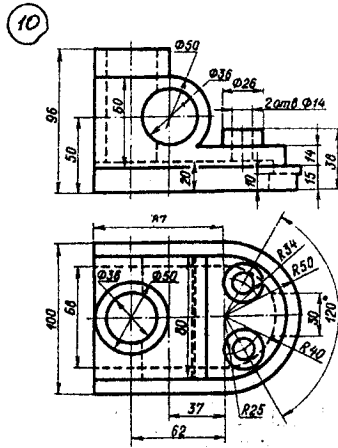
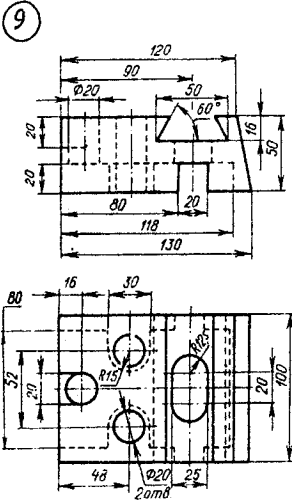




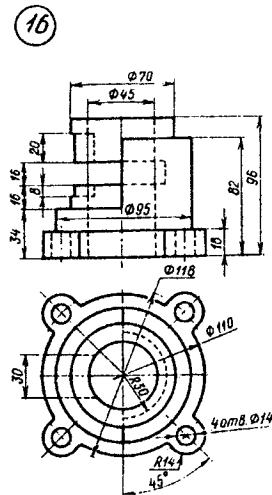
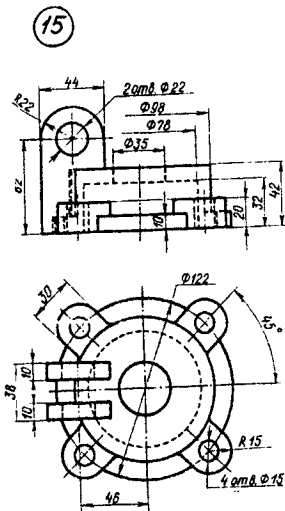
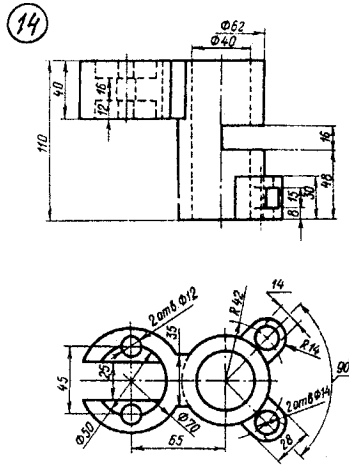
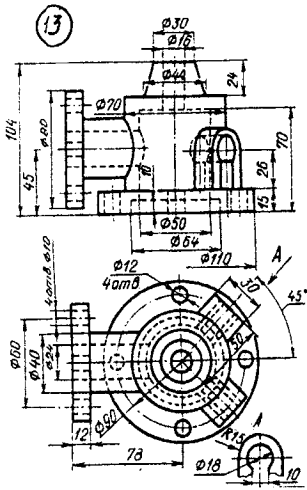
Додаток 2 (продовження)



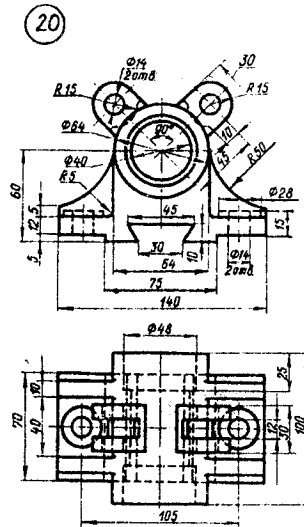
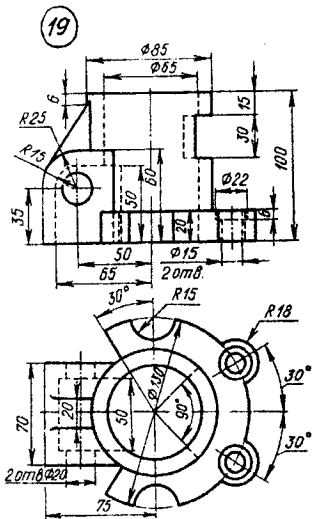
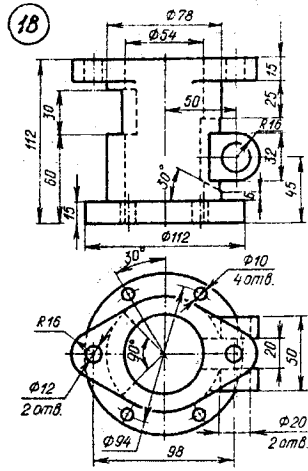
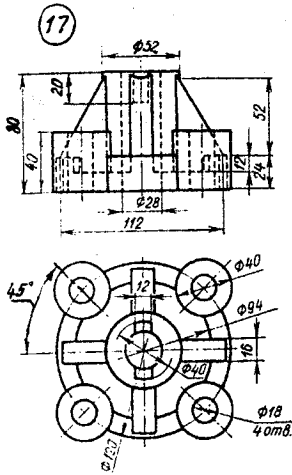




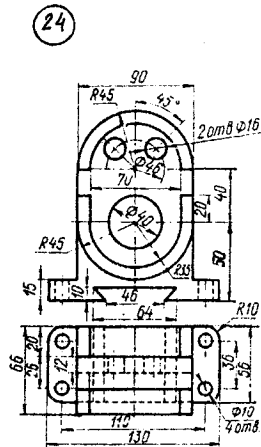
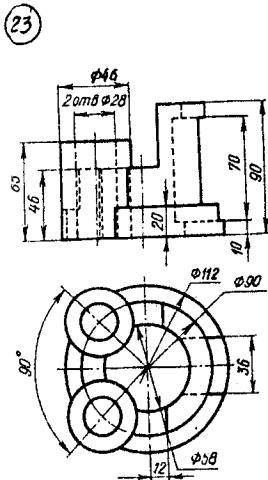
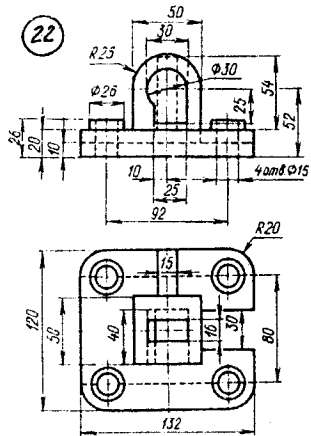
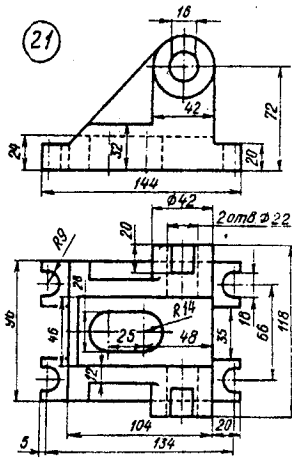
Додаток 2 (продовження)

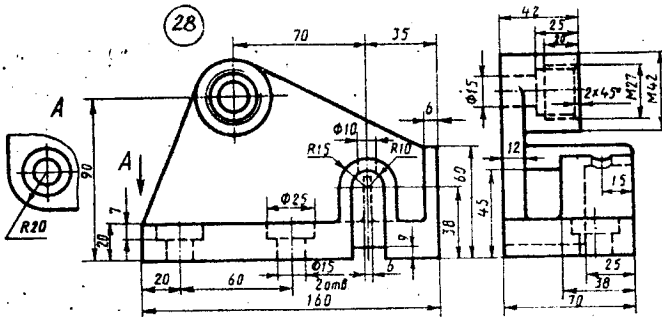
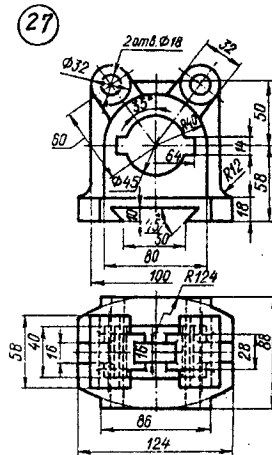
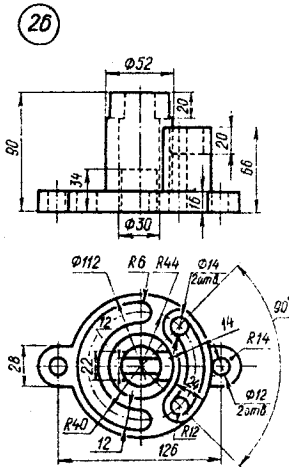
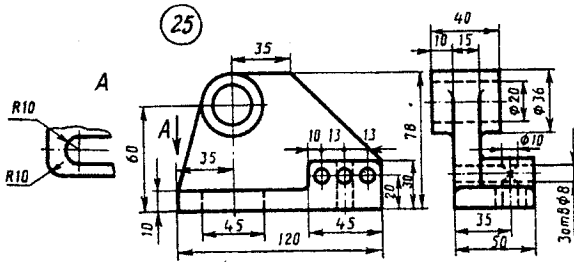


Додаток 2 (продовження)

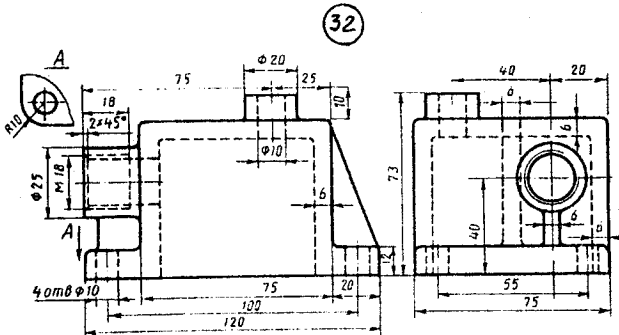
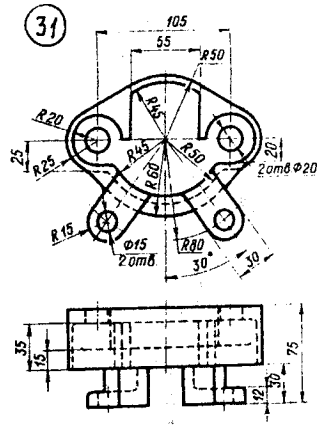
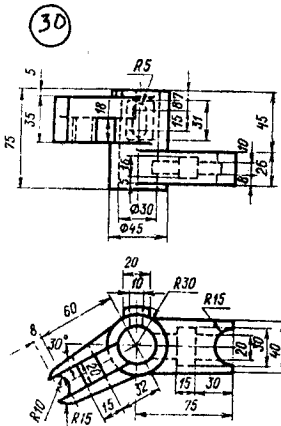
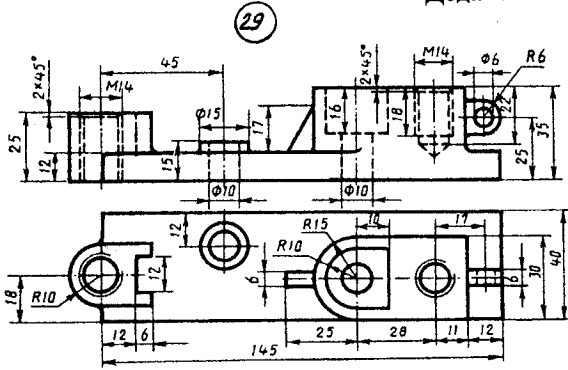


Додаток 2 (продовження)

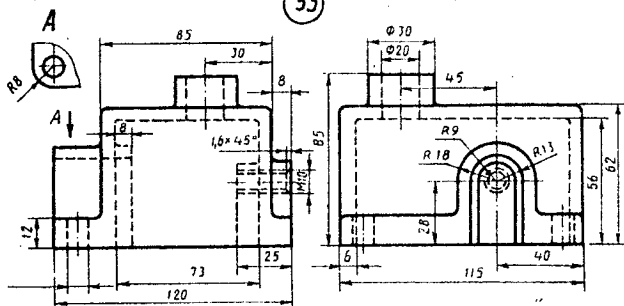




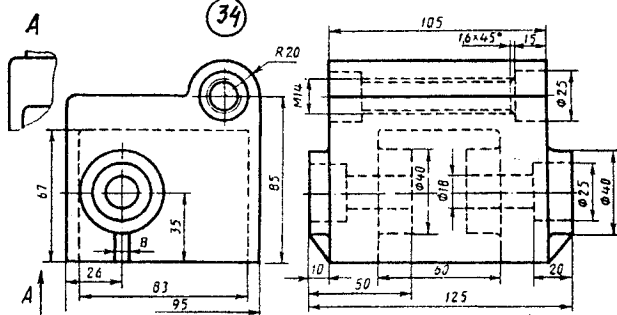
Додаток 2 (продовження)



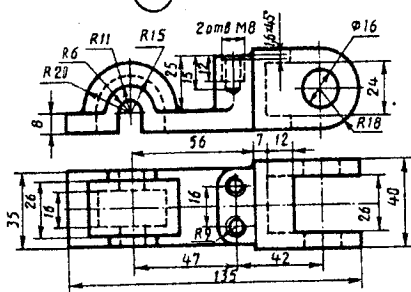
33



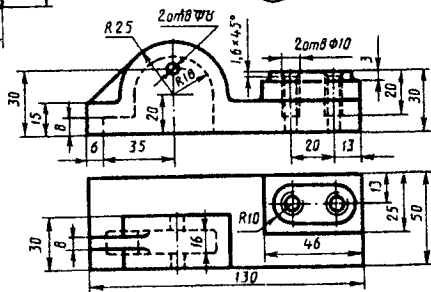
34



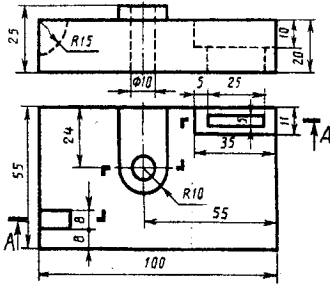
35



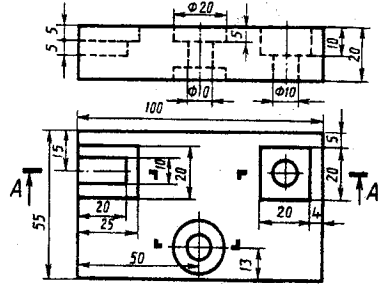
36



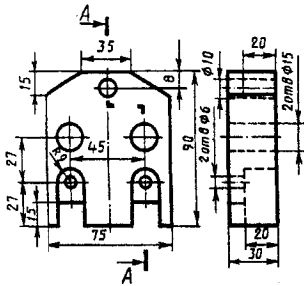
Додаток 3



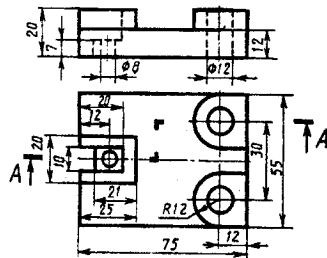
Плита



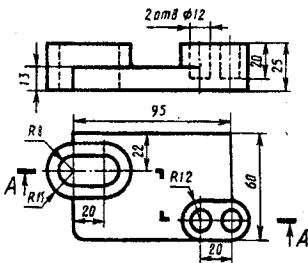
Плита



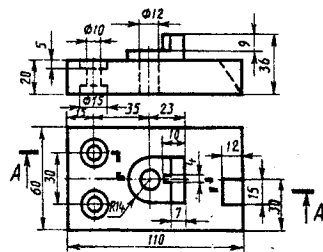
Корпус



Опора



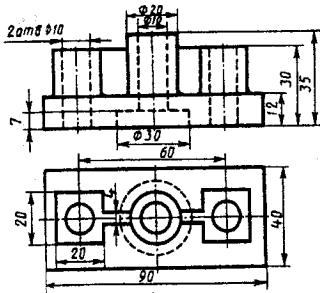
Плита



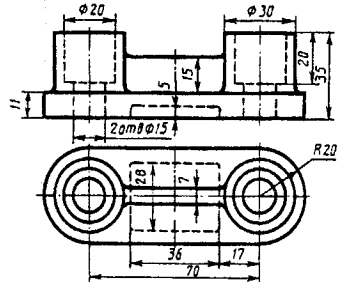
Плита



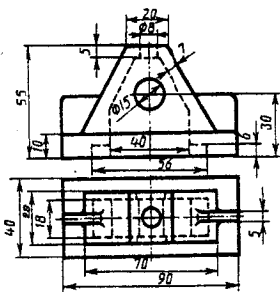
Додаток 3 (продовження)



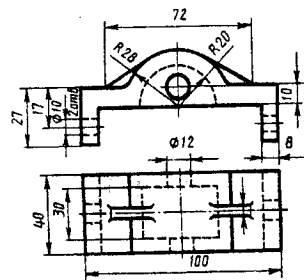
Опора



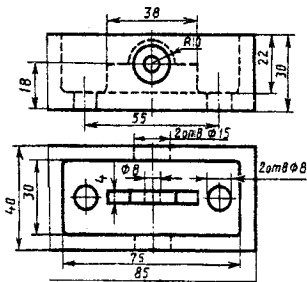
Опора



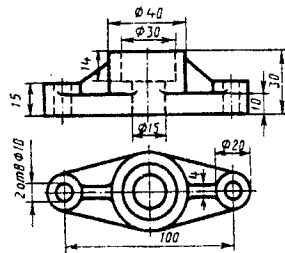
Стійка



Корпус

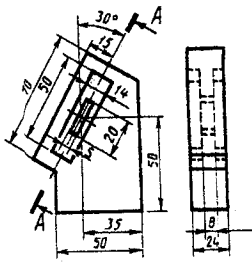


Коробка

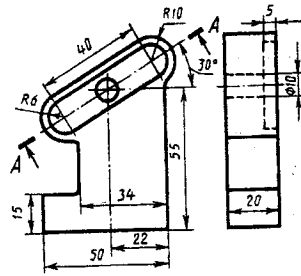


Фланець

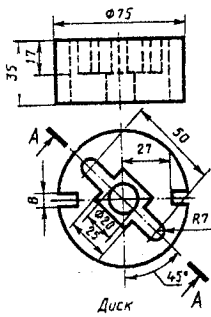
Додаток 3 (продовження)



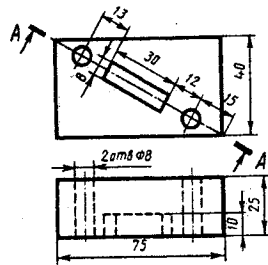
Планка



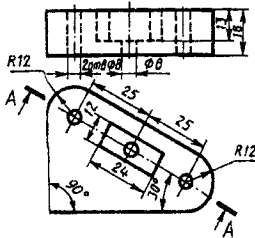
Пластина



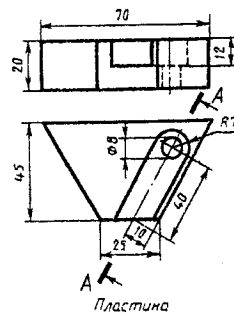
Диск



Плита

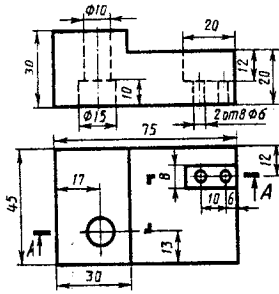


Пластина

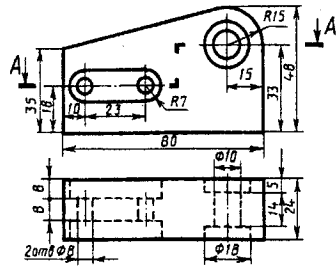


Пластина

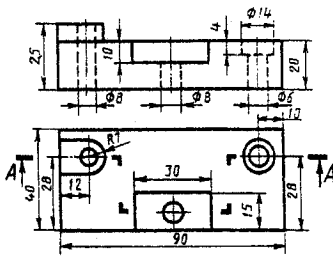
Додаток 3 (продовження)



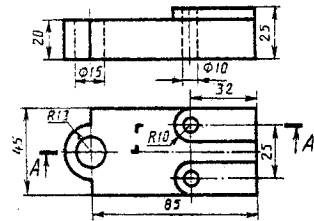
Серьга



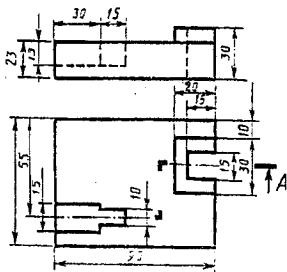
Корпус



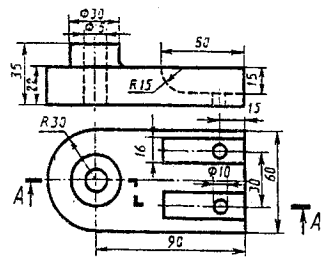
Плита



Плита

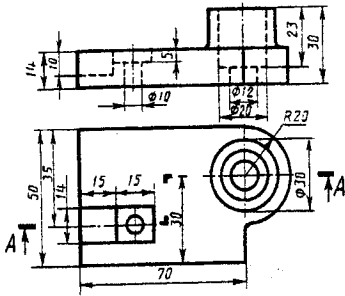


Плита

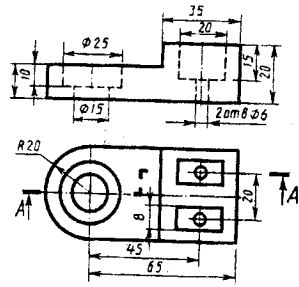


Опора

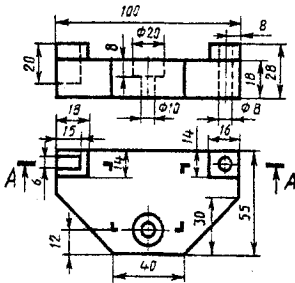
Додаток 3 (продовження)



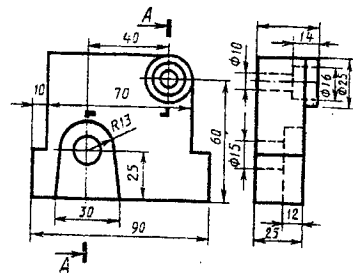
Корпус



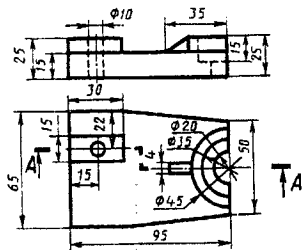
Упор



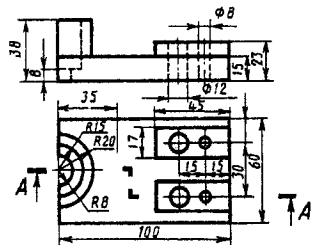
Корпус



Лійка

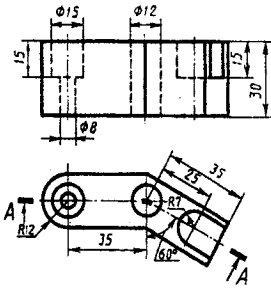


Опора

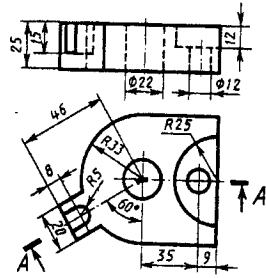


Основа

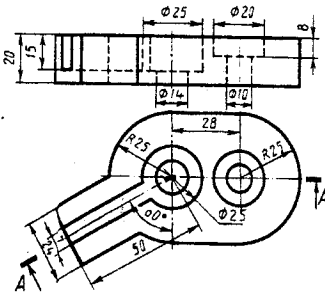
Додаток 3 (продовження)



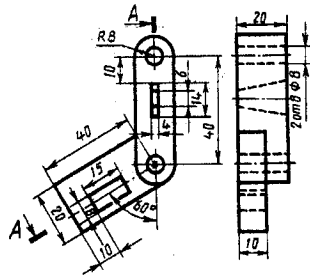
Скоба



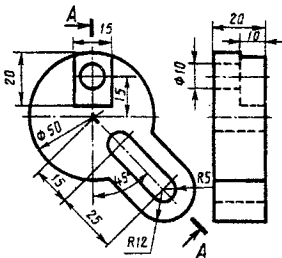
Основа



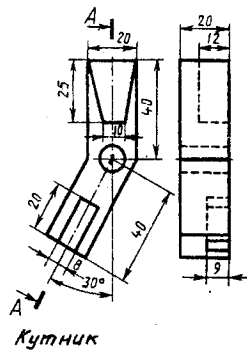
Кривка



Замок

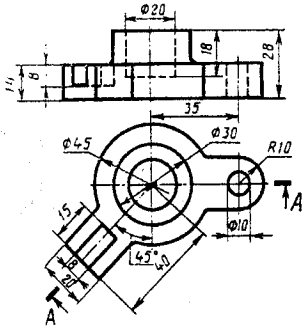


Диск

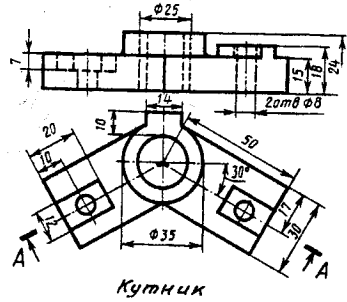


Кутник

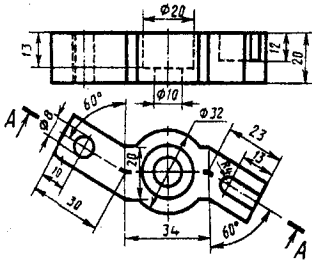
Додаток 3 (продовження)



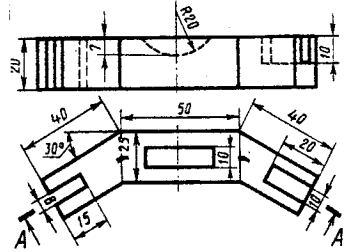
Замок



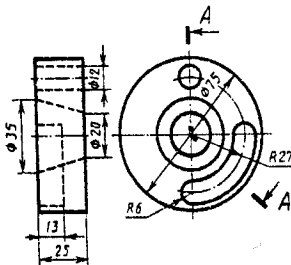
Кутник



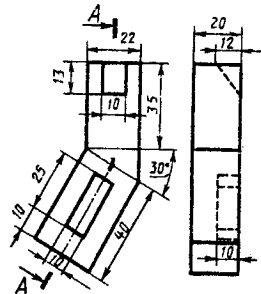
Гвоздь



Гвоздь

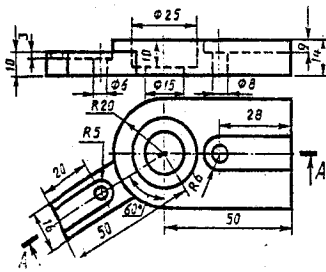


Замок

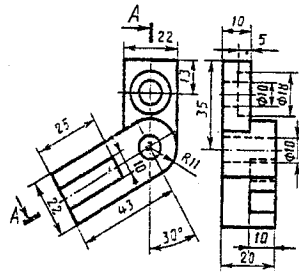


Пластина

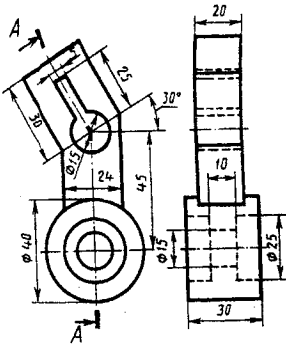
Додаток 3 (продовження)



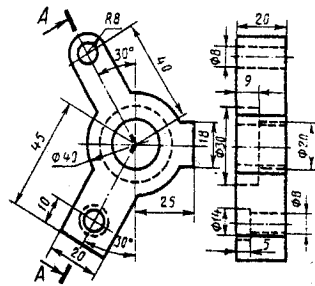
Замок



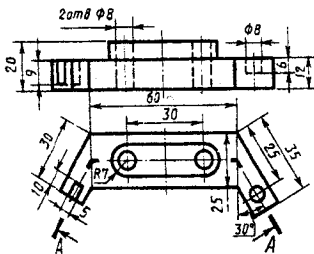
Кутник



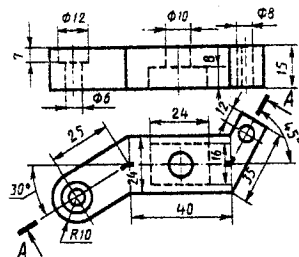
Серьга



Кутник

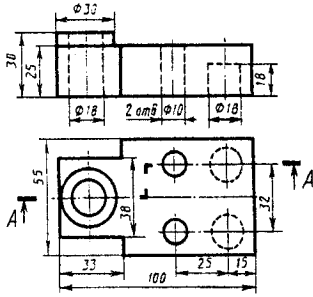


Сквозь

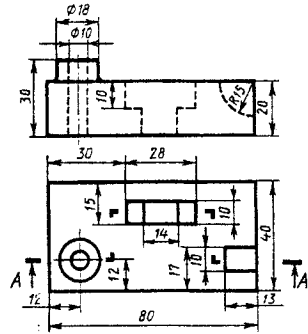


Пластина

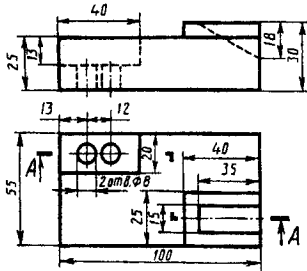
Додаток 3 (продовження)



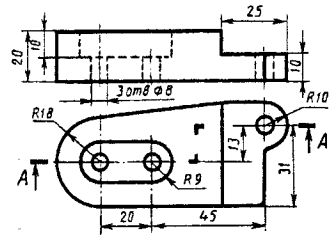
Плита



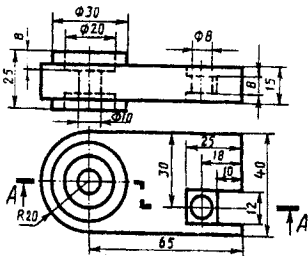
Корпус



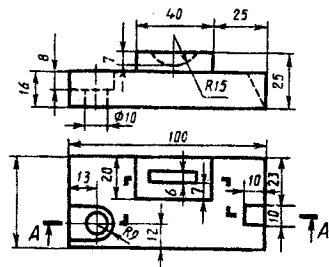
Плита



Плита



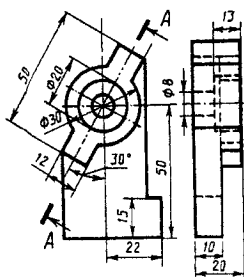
Серьга



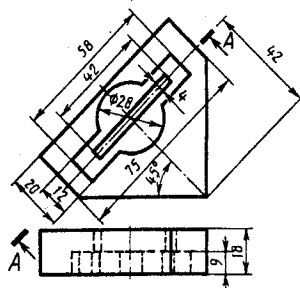
Бруска



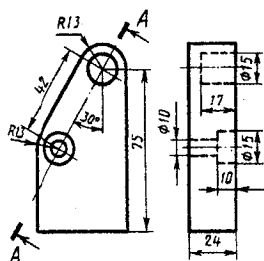
Додаток 3 (продовження)



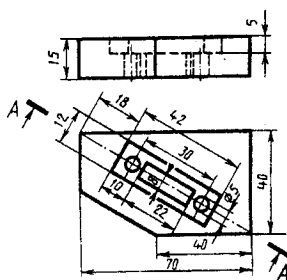
Лінійка



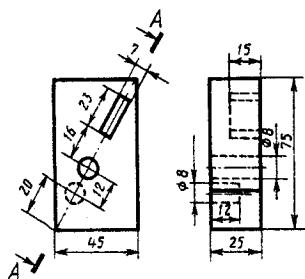
Пластина



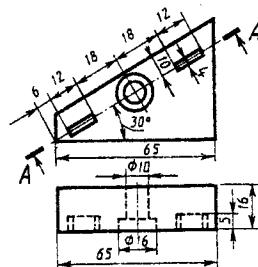
Планка



Плита

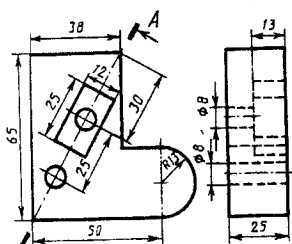


Плита

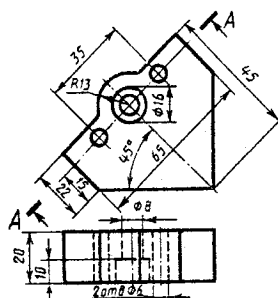


Пластина

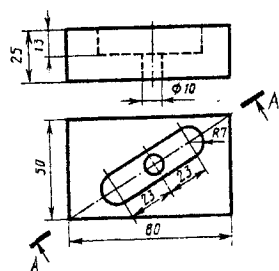
Додаток 3 (продовження)



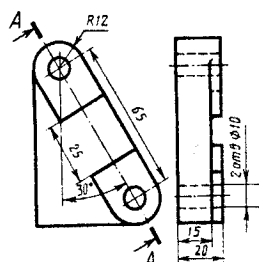
Упар



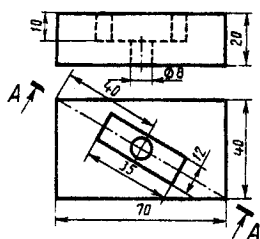
Пластина



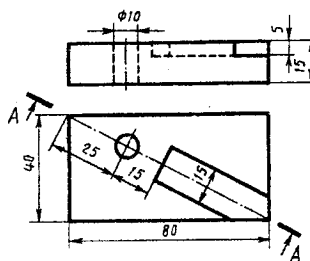
Плита



Пластина

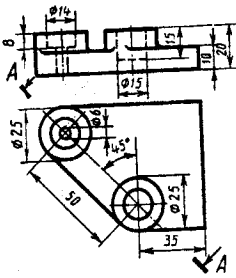


Плита

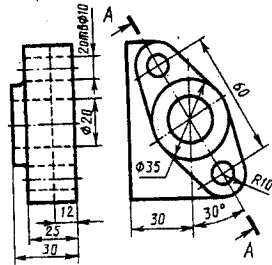


Плита

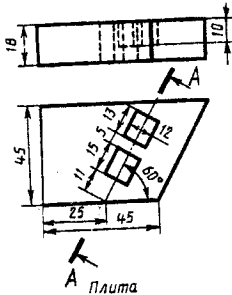
Додаток 3 (продовження)



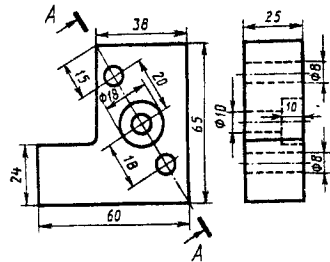
Плита



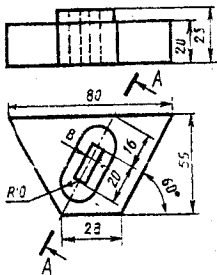
Фланець



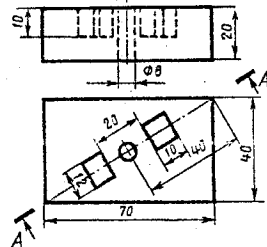
Плита



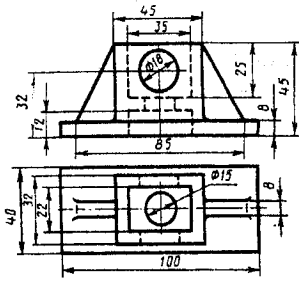
Стійка



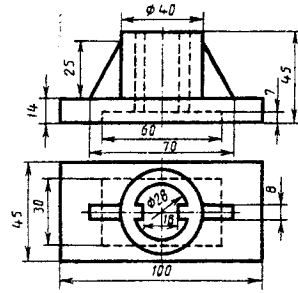
Пластина



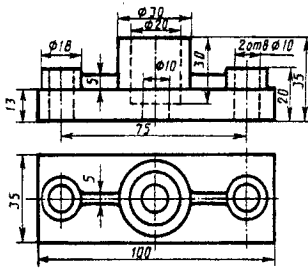
Плита



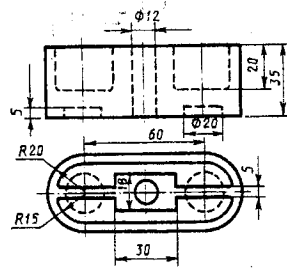
Коробка



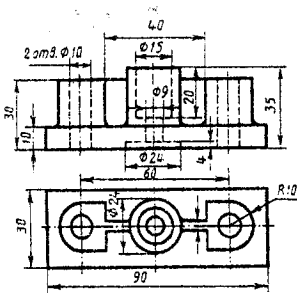
Стійка



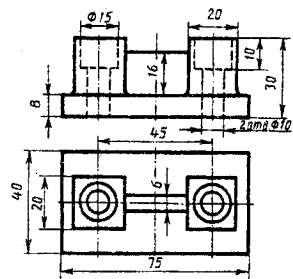
Опора



Коробка

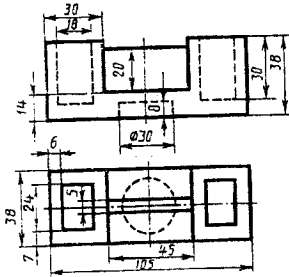


Корпус

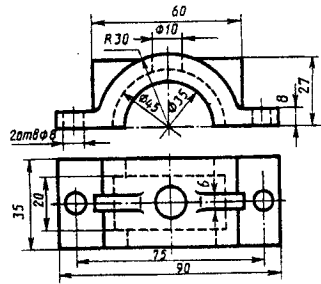


Опора

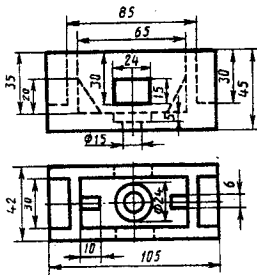
Додаток 3 (продовження)



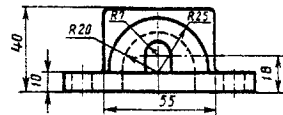
Опора



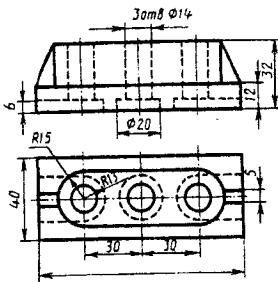
Кришка



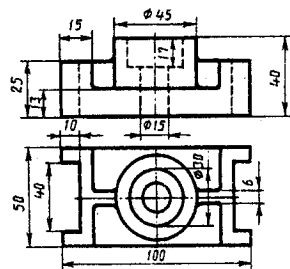
Коробка



Кришка

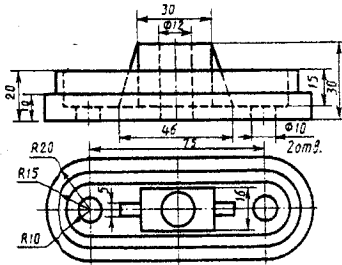


Опора

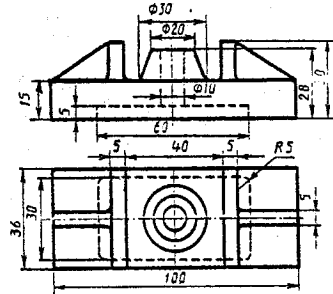


Упор

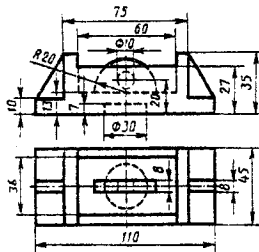
Додаток 3 (продовження)



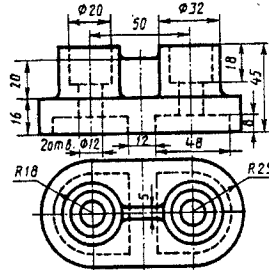
Опора



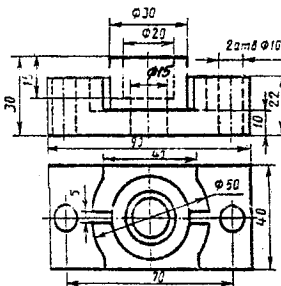
Опора



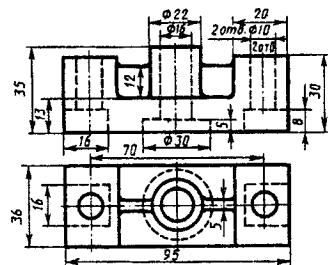
Корпус



Опора

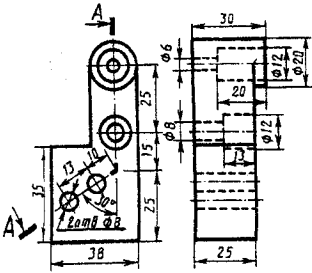


Корпус

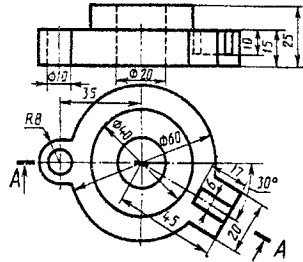


Корпус

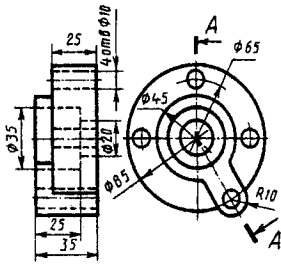
Додаток 3 (закінчення)



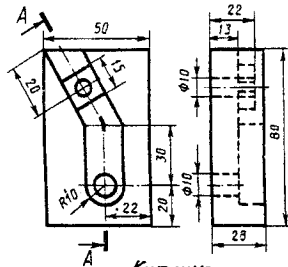
Кронштейн



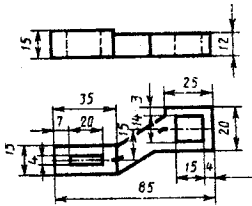
Диск



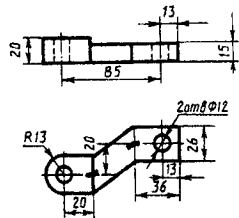
Диск



Кутник



Скоба



Скоба

## 4 Перерізи

### 4.1 Означення та різновиди

Крім видів та розрізів на робочих кресленнях застосовують перерізи. За їх допомогою виявляють поперечну форму деталі в тому чи іншому місці.

**Перерізом** називається зображення фігури, яке дістають при розтині предмета подумки однією або кількома площинами. На перерізі показують лише те, що матимемо безпосередньо у січній площині.

Щоб виконати переріз якогось предмета, потрібно:

1. У потрібному місці уявити та провести січну площину.
2. Фігуру перерізу повернути паралельно тій площині проєкцій, на яку будуватиметься переріз.
3. На вільному місці поля рисунка накреслити переріз.

На рис.58,а показано зображення деталі в двох проєкціях з фронтальним розрізом та видом зліва, на рис.58,б – наочне зображення цієї деталі, яка перетнута площиною. На рис.58,в виконано переріз, для порівняння на рис.58,г ілюструється розріз цієї деталі.

В залежності від розташування на кресленні перерізи бувають винесеними (рис.59) та накладеними (рис.60).

Контур винесеного перерізу обводять суцільною лінією, а накладеного – суцільною тонкою. При використанні перерізів перевага надається винесеним, оскільки накладені не досить наочні.

Переріз називається **винесеним**, якщо його виконують окремо від основного зображення.

Винесені перерізи обводять суцільною основною лінією і штрихують під кутом  $45^{\circ}$  по відношенню до основного надпису. Правила виконання та позначення лінії перерізу, тобто сліду січної площини, ті ж, що і для розрізів.



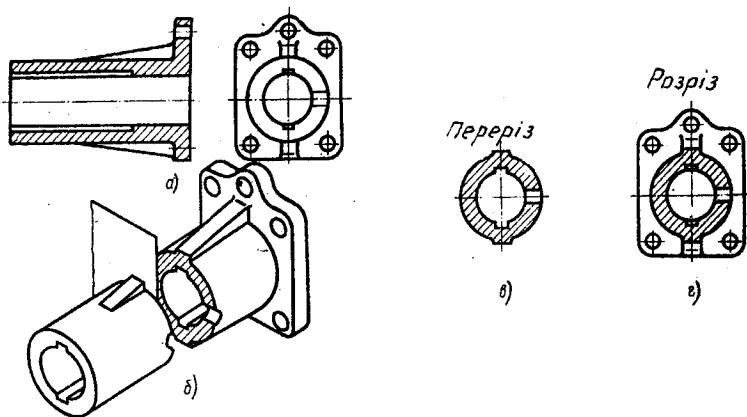


Рисунок.58

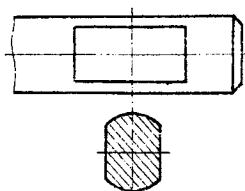


Рисунок 59

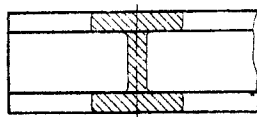


Рисунок 60

Винесені перерізи можна також показувати на розриві між частинами одного і того ж виду (рис.61), або на вільному полі креслення (рис.62).

Переріз називається **накладеним**, якщо його розміщують безпосередньо на зображенні предмета.

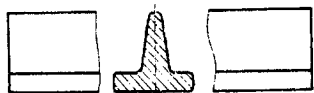


Рисунок 61



Рисунок 62

Накладені перерізи обводять суцільною тонкою лінією, причому контур зображення на місці розташування накладеного перерізу не переривають, та штрихують під кутом  $45^{\circ}$  до основного надпису креслення (рис.63). Буквені позначення на накладених перерізах не дають, а розімкнену лінію із стрілками показують лише тоді, коли форма цих перерізів несиметрична (рис.64).

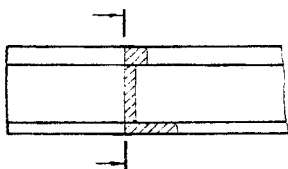


Рисунок 63

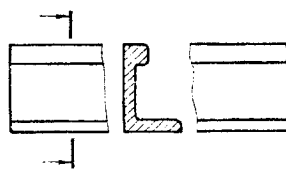


Рисунок 64

## 4.2 Правила виконання та позначення

Вісь симетрії винесеного або накладеного перерізу (рис.65, 66) показують штрих-пунктирною тонкою лінією без позначення буквами та стрілками, лінію перерізу не проводять.

У випадку симетричної фігури лінію перерізу (слід січної площини, стрілка, напис за типом "А – А") не проводять (рис.67).

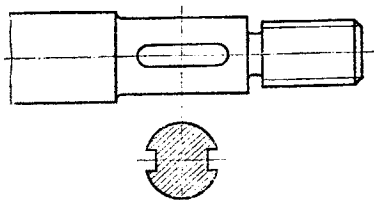


Рисунок 65

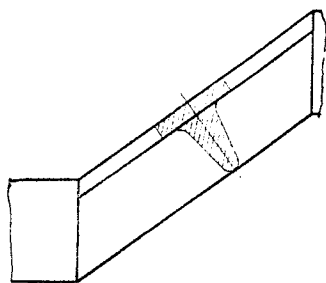


Рисунок 66

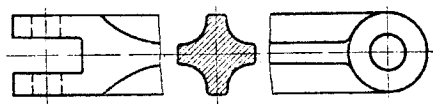


Рисунок 67

Січні площини потрібно вибирати так, щоб мати нормальні поперечні перерізи (рис.68).

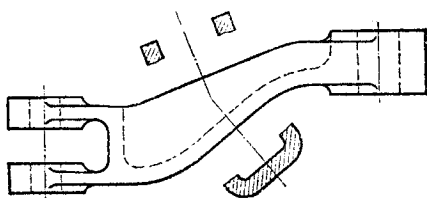


Рисунок 68

У всіх інших випадках для отримання лінії перерізу застосовують розімкнену лінію із стрілками, що показують напрям погляду, і позначають великими літерами українського алфавіту. Переріз супроводжують написом за типом "А – А" (рис.69). Коли це необхідно, допускається розміщувати переріз на будь-якому місці поля рисунка, а також з

поворотом. При цьому до напису треба додати позначення  $\odot$ , що відповідає слову “повернуто” (рис.70).

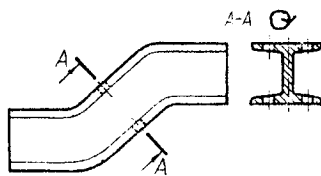
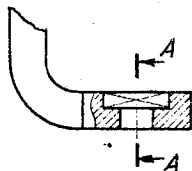
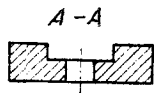


Рисунок 69

Рисунок 70

Для однакових перерізів предмета лінії перерізу позначають однією і тією самою буквою і креслять лише один переріз (рис.71).

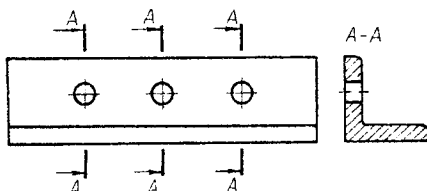


Рисунок 71

Якщо при цьому січні площини спрямовані під різними кутами (рис.72), то позначення  $\odot$  не вводять.

Як вже зазначалось, у перерізі показують лише те, що лежить безпосередньо у самій січній площині. Але, як виняток, встановлено, що коли січна площина проходить через вісь поверхні обертання, яка обмежує отвір або заглиблення, то контур цього отвору чи заглиблення у перерізі показують повністю (рис.73, а, б).

Коли січна площина проходить через некруглий отвір і переріз складається з окремих самостійних частин, то необхідно застосувати розріз, а не переріз (рис.74).

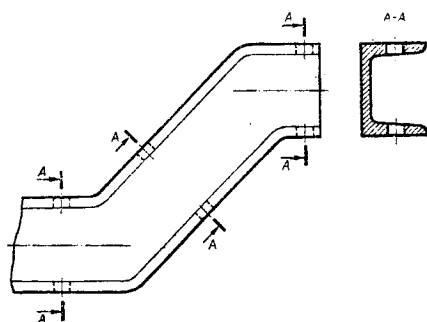


Рисунок 72

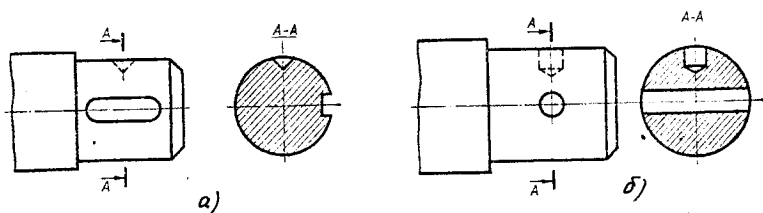


Рисунок 73

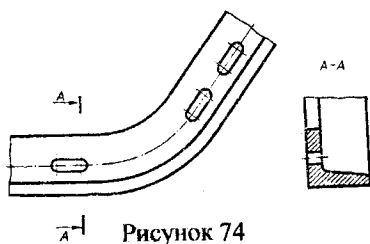


Рисунок 74

### 4.3 Приклади для закріплення

**Приклад 1** передбачає побудову показаного перерізу для заданої деталі зі з'ясуванням правильності побудов (рис.75).

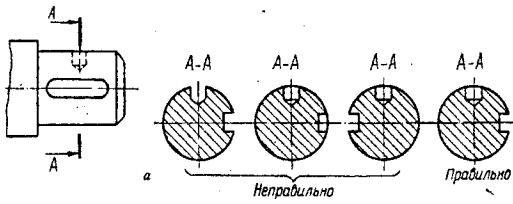


Рисунок 75

**Приклад 2** демонструє можливі варіанти виконання перерізів (рис. 76).

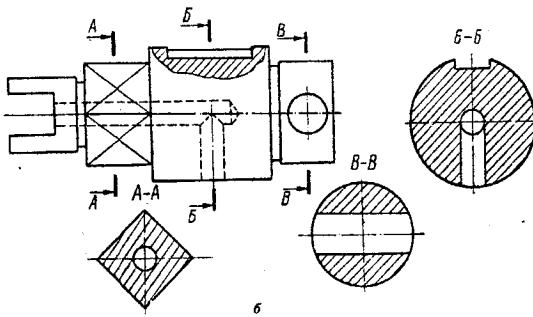


Рисунок 76

**Приклад 3** показує, що для симетричної деталі січні площини не вводять (рис. 77).

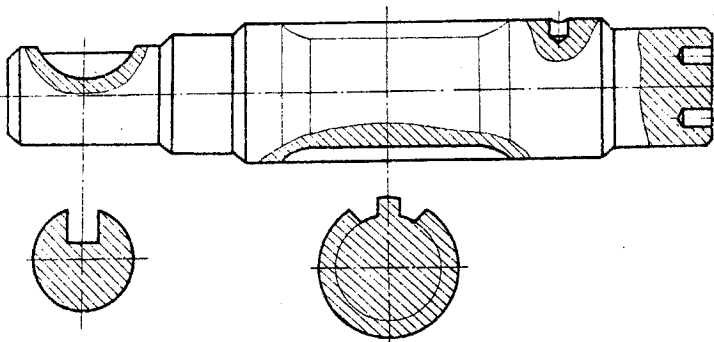


Рисунок 77

Оскільки деталь має вісь симетрії, то слід січної площини та відповідні позначення можна не вводити, але лінію перерізу, яка збігається з віссю симетрії самого перерізу, показують тонкою штрих-пунктирною лінією.

#### **4.4 Виносний елемент**

Виносним елементом називається додаткове окреме зображення будь-якої частини предмета, що потребує графічних та інших пояснень щодо форми і розмірів.

Виносний елемент виконують у більшому масштабі, порівняно з основним зображенням, масштабі. Він може мати подробиці, [не показані на відповідному зображенні], і може відрізнятися змістом [наприклад, зображення може бути виглядом, а виносний елемент – розрізом чи перерізом]. Виносний елемент слід розміщувати якомога ближче до відповідного місця на зображенні.

При застосуванні виносного елемента відповідне місце на зображенні предмета треба помітити замкнутою суцільною тонкою лінією – колом. Від цієї лінії проводять виносну з поличкою, де великою буквою українського алфавіту позначають виносний елемент.

Над виносним елементом вказують цю ж саму букву і в дужках масштаб, в якому виконаний виносний елемент. Різновиди виносних елементів показані на рис.78 та рис.79.

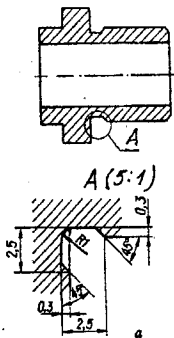


Рисунок 78

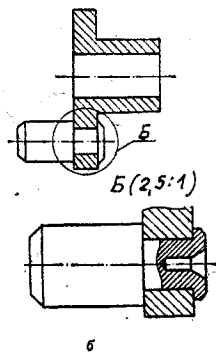


Рисунок 79

#### 4.5 Питання, вправи та завдання до самостійної підготовки студентів .

##### Питання

1. Яке зображення називається перерізом ?
2. Яка різниця між розрізом та перерізом ?
3. Як позначаються перерізи на рисунках ?
4. В яких випадках позначення перерізу за типом " А-А " не вводять ?
5. Як позначаються однакові перерізи ?
6. Які винятки існують при зображенні перерізів ?
7. Як оформляють на рисунку виносний елемент ?



## Вправи та завдання

1. Дайте назви показаним зображенням (рис. 80).

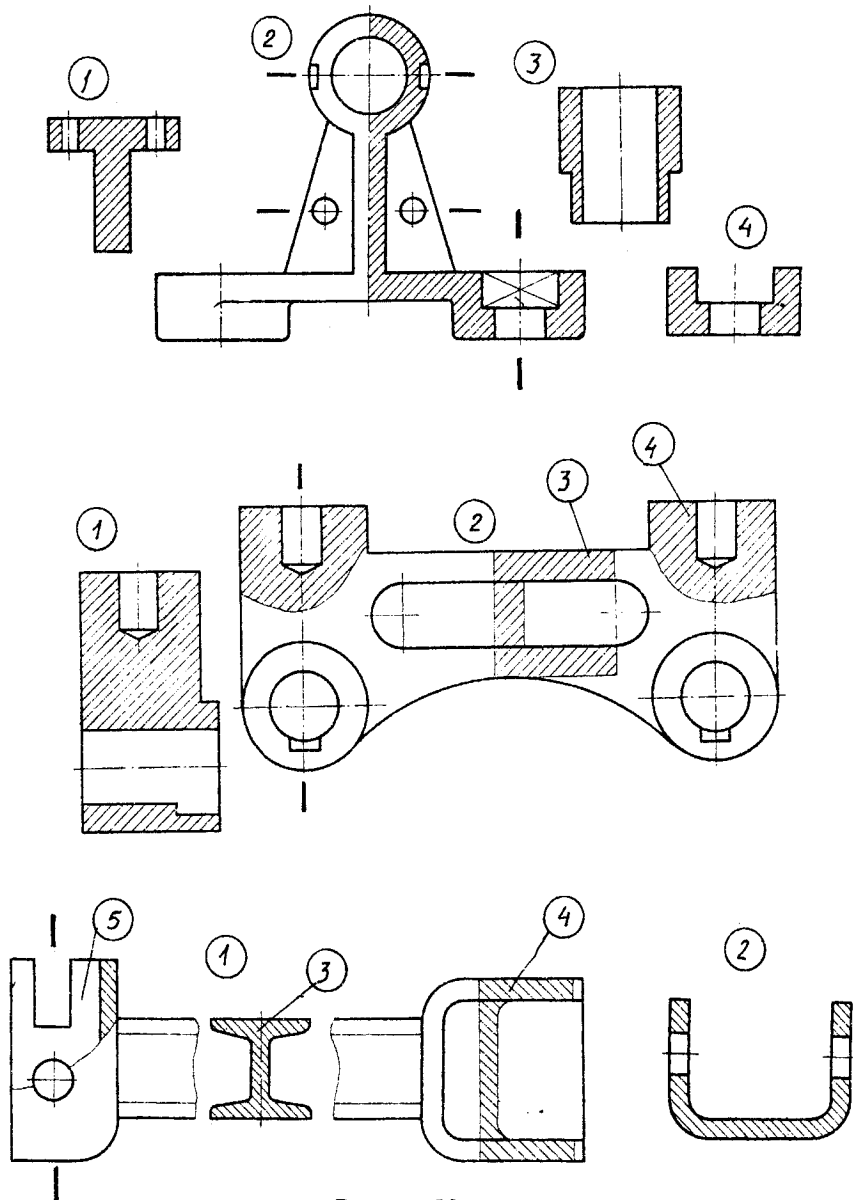


Рисунок 80

2. Виконайте розріз та переріз ( рис.81).

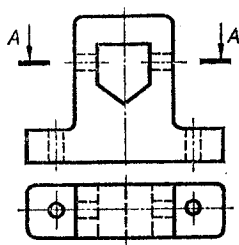
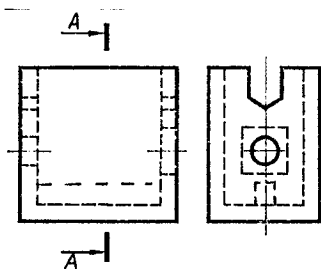
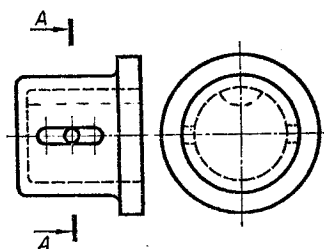
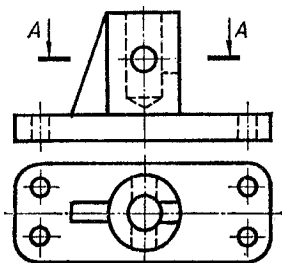
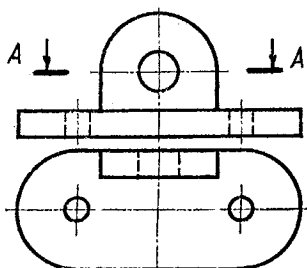
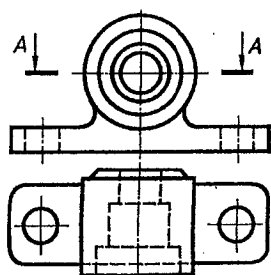


Рисунок 81

3. Накресліть показані перерізи ( рис. 82).

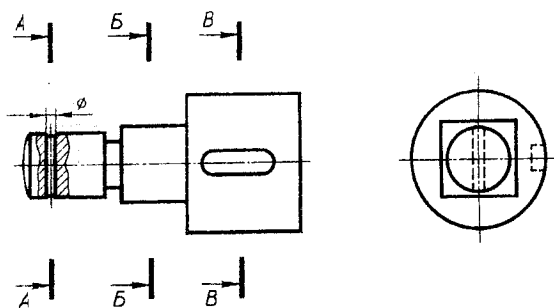
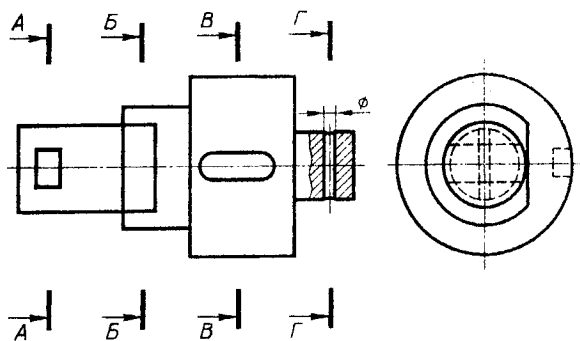
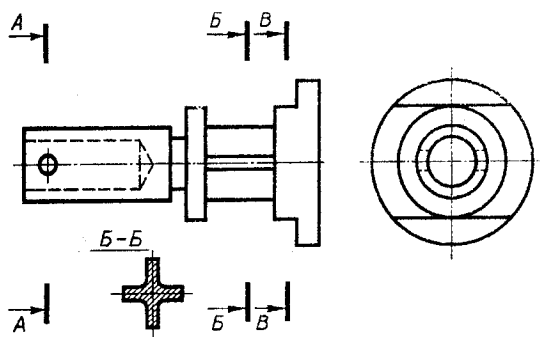


Рисунок 82

4. Побудуйте виносні елементи (рис. 83).

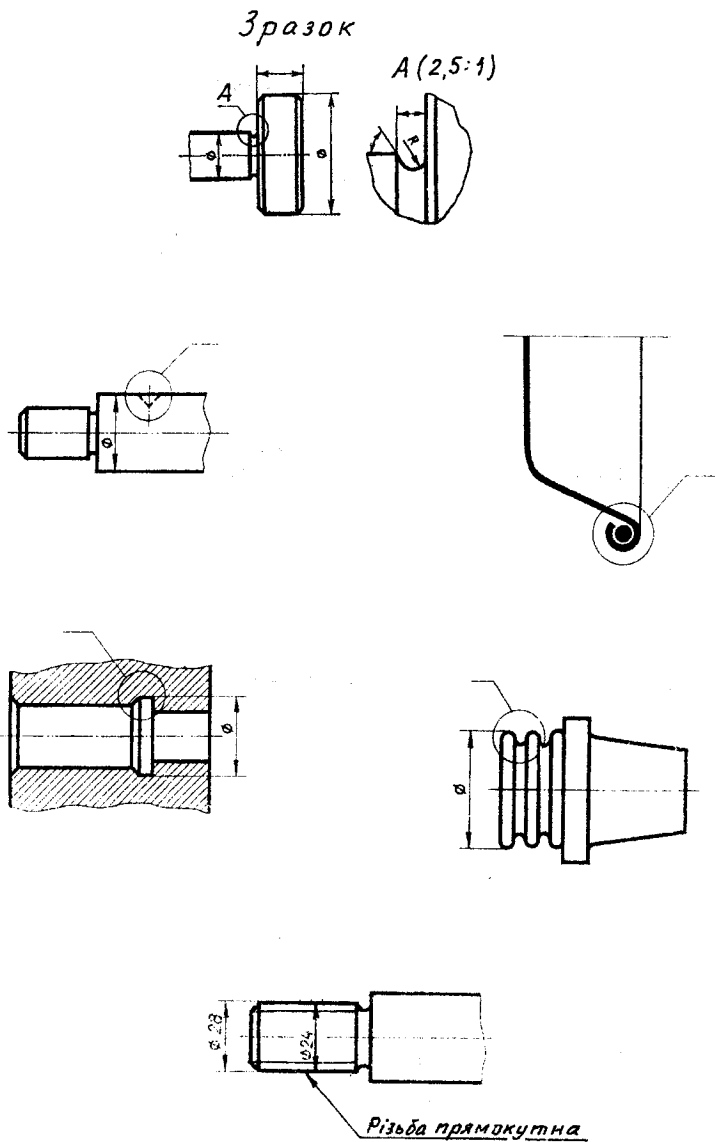


Рисунок 83

5. Для показаних зображень та умовних знаків, доповніть креслення деталі, застосовуючи з'єднання половини вигляду з половиною розрізу (рис.84).

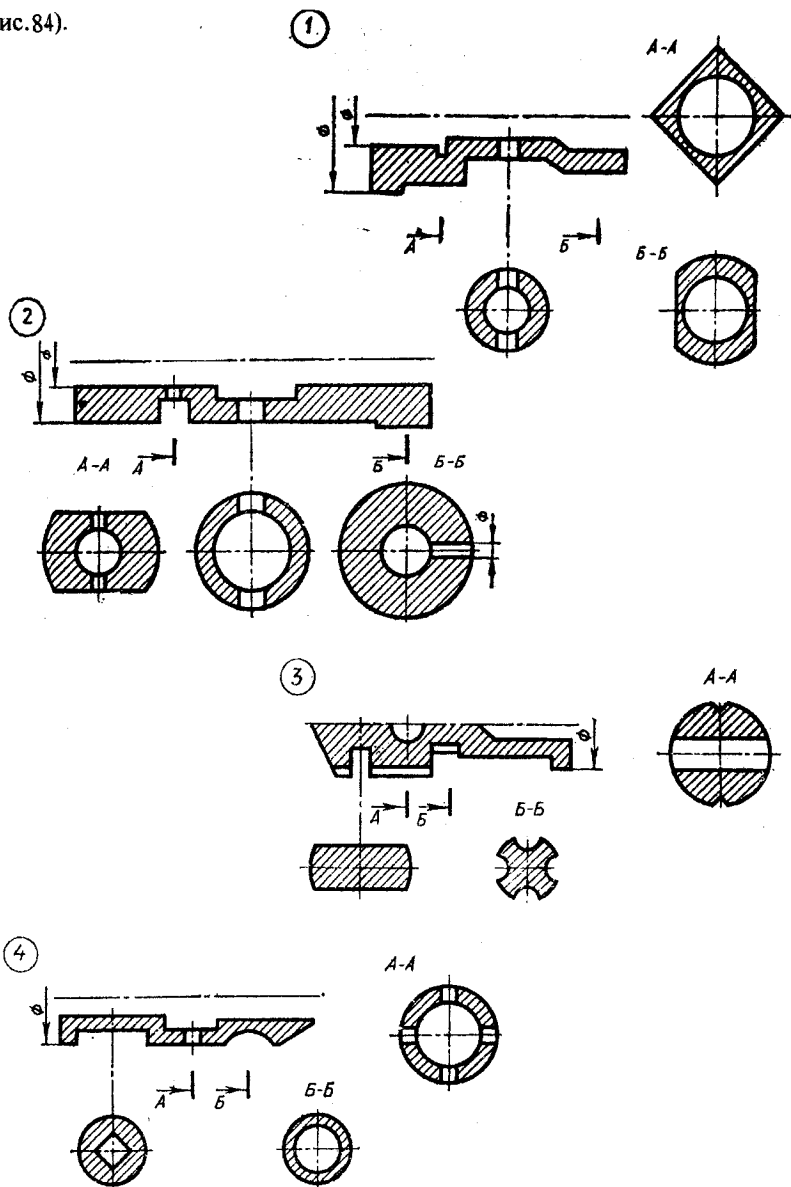


Рисунок 84

6. Винесений переріз замініть накладеним (рис. 85).

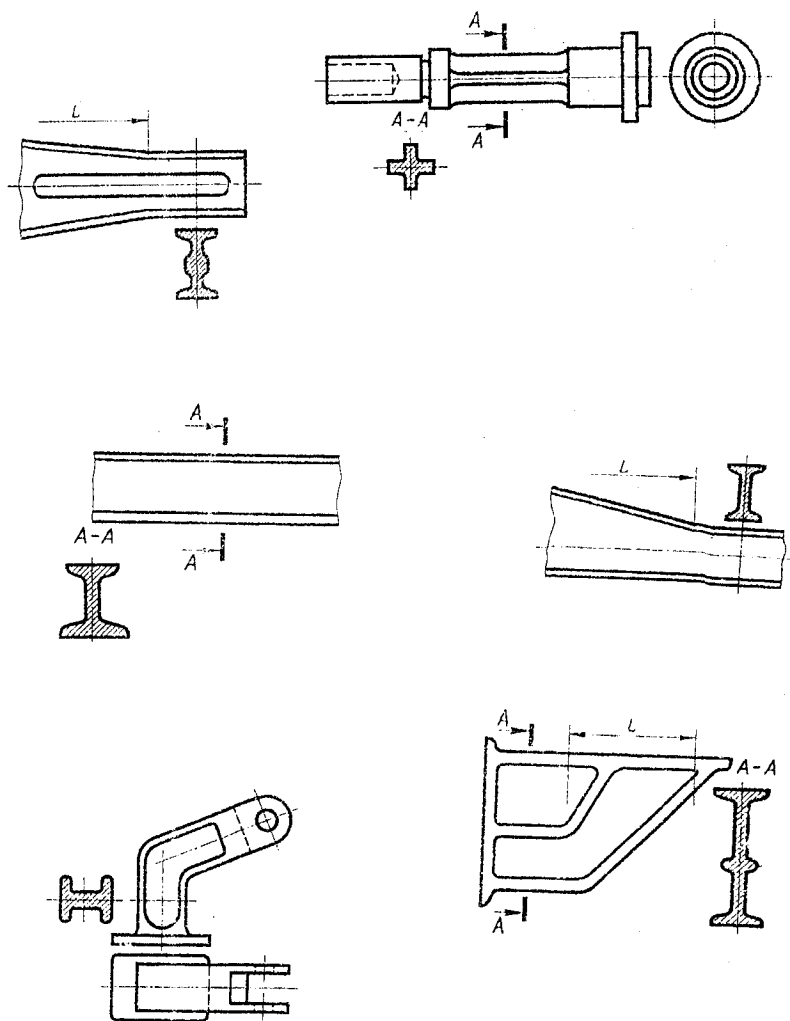
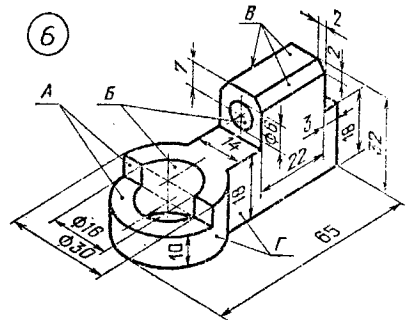
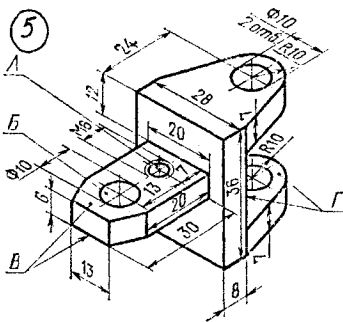
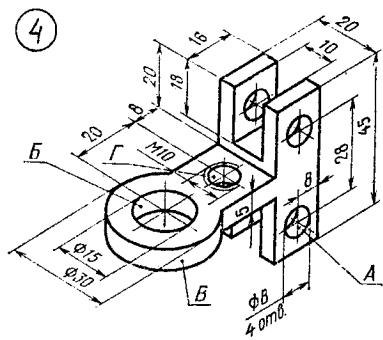
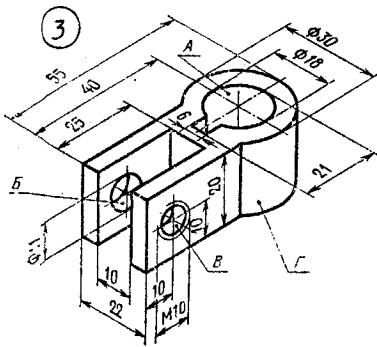
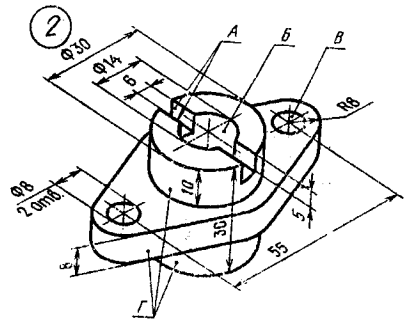
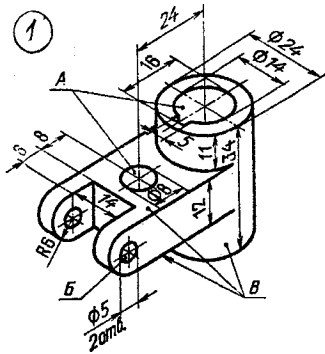


Рисунок 85

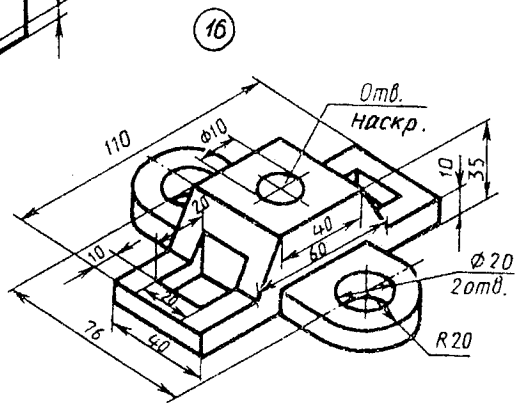
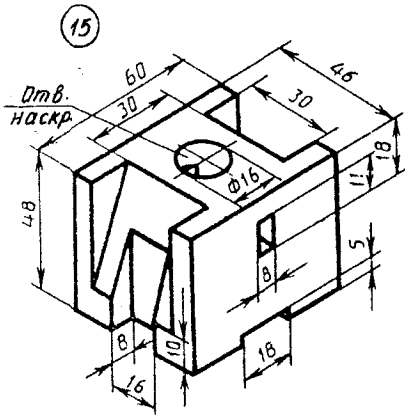
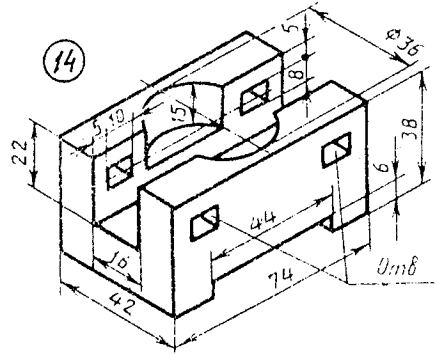
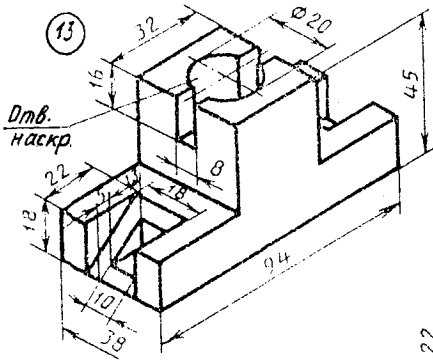
7. За аксонометрією заданої деталі (див. додаток 4) побудувати необхідні зображення.



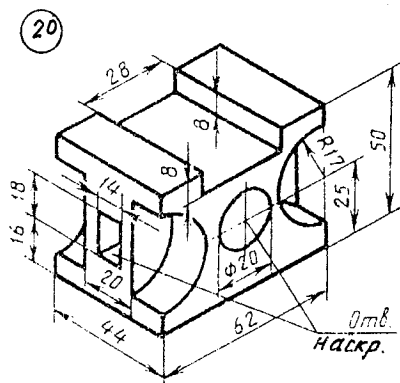
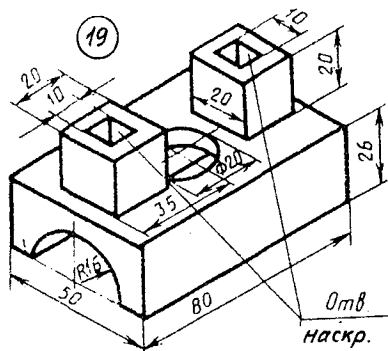
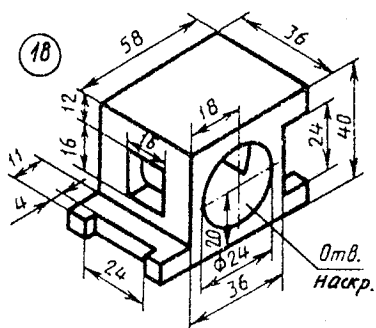
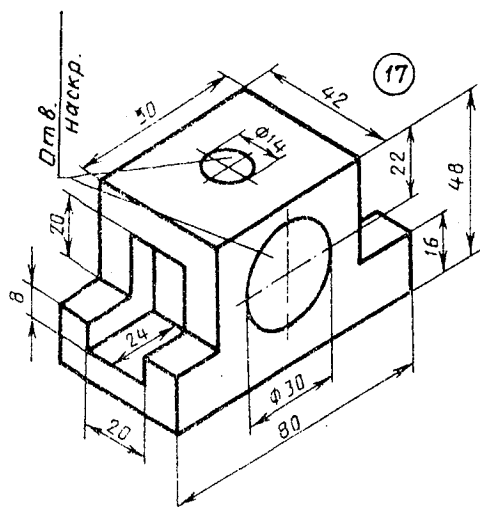




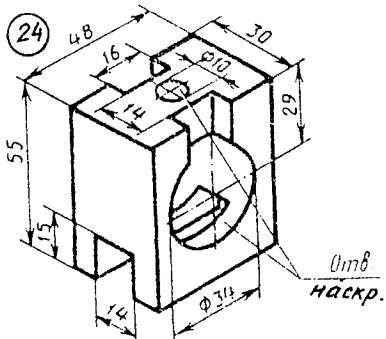
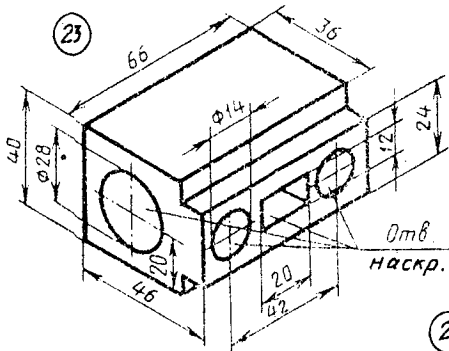
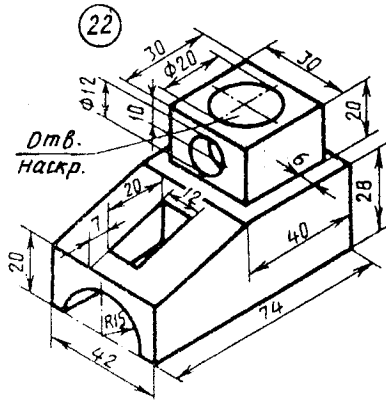
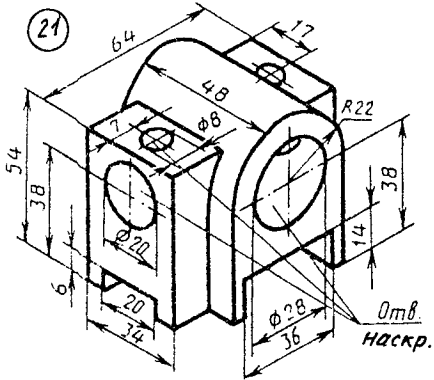
Додаток 4 (продовження)



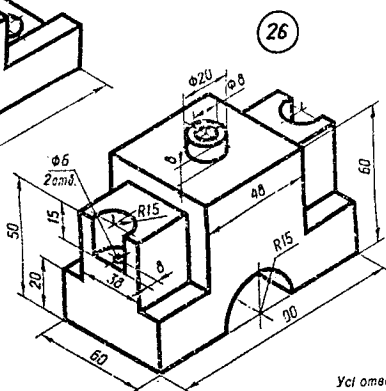
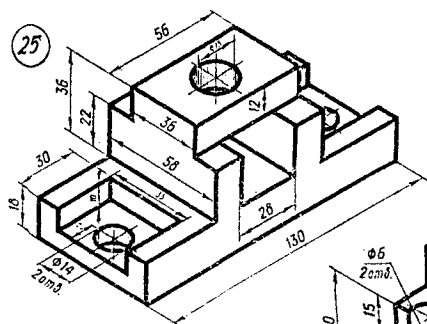
Додаток 4 (продовження)



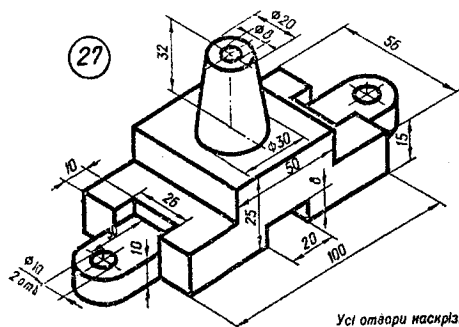
Додаток 4 (продовження)



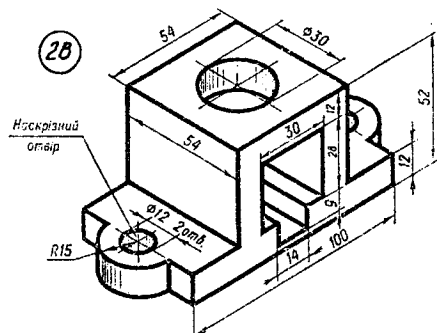
## Додаток 4 (продовження)



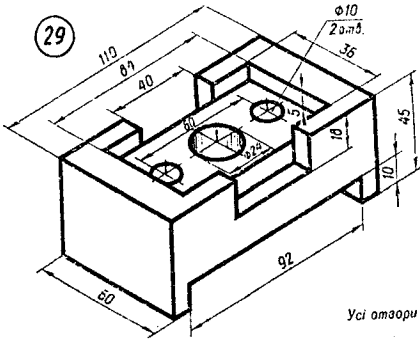
Усі отвори наскрізні



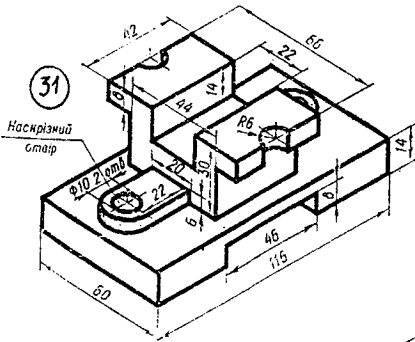
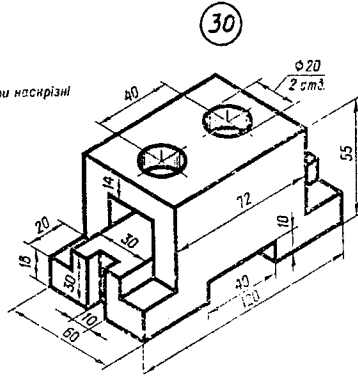
Усі отвори наскрізні



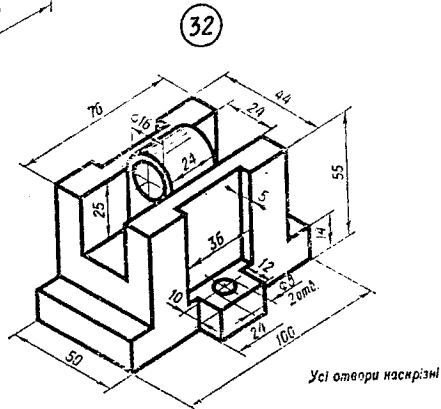
Додаток 4 (закінчення)



Усі отвори наскрізні



Наскрізна  
отвір



Усі отвори наскрізні

## 5. Перелік літератури

1. Хаскин А.М. Черчение: 4-е изд., перераб.— К.: Высшая школа. Головное изд-во, 1985.— 447 с.
2. Баранова Л.А., Панкевич А.П. “Основы черчения” — М.: 1982
3. Вяткин Г.П., Андреева А.Н. и др. Под ред. К.т.н. Вяткина Г.П. “Машиностроительное черчение”— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1985.— 368 с.
4. Новичихина Л.И. Техническое черчение: Справоч. пособие — Минск: Вышэйш. шк., 1963. — 222 с.
5. Вышнепольский И.С., Машиностроительное черчение (с элементами программированного обучения): — М.: Машиностроение, 1983— 224с.
6. Северстов М.М. Черчение., - М.: Высшая школа, 1979. — 327 с.
7. Боголюбов С. К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Практик. пособие — М.: Высшая школа, 1989. — 368 с.: ил.
8. Проекционное черчение с задачами: [учебное пособие] И.В. Манцетова, Д.Ю. Маянц, К. Я. Галиченко, К. К. Ляшевич, — 3-е изд., перераб. и доп. — Мин.: Высшая школа, 1978. — 344 с., черт.
9. Козловский Ю.Г. и др. Техническое черчение с элементами программирования. — Мин.: Высшая школа, 1976. — 432 с. с ил.
10. Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов, И.Ф. Малевич, А.П. Верхола и др. — М.: Машиностроение, 1989. — 864 с. с ил.
11. Хаскин А.М., Цицюра К.А.. Черчение. Сборник задач.— Киев: Высшая школа. Главное изд-во, 1981 — 232 с.
13. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение: Учебник для студентов высших техн. учебн. заведений — М.: Высшая школа, 1988 — 351 с.
14. ЕСКД.

*Навчальне видання*

Буда Антоніна Героніївна  
Король Ольга Володимирівна

## **ПРОЕКЦІЙНЕ КРЕСЛЕННЯ. ВИГЛЯДИ, РОЗРІЗИ, ПЕРЕРІЗИ**

Навчальний посібник

Оригінал-макет підготовлено авторами

Редактор В.О. Дружиніна

Підписано до друку *6.06.2004р*

Формат 29,7 × 42<sub>1/4</sub> Гарнітура Time New Roman

Друк різнографічний                      Ум. друк. арк. *5,01*

Тираж 75 прим.

Зам. № *2001-122*

Віддруковано в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі  
Вінницького державного технічного університету  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, ВДТУ, ГНК, 9-й поверх  
Тел. (0432)-440-159