

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з графічних дисциплін

(для студентів напрямів підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 6.050301 «Гірництво», 6.050303 «Переробка корисних копалин», 6.050401 «Металургія», 6.050403 «Інженерне матеріалознавство», 6.050601 «Теплоенергетика», 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 6.050702 «Електромеханіка», 6.050802 «Електронні пристрої та системи», 6.050901 «Радіотехніка», 6.050903 «Телекомунікації», 6.051003 «Приладобудування», 6.051301 «Хімічна технологія», 6.170102 «Системи технічного захисту інформації»)

Частина I

Донецьк 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра нарисної геометрії та інженерної графіки

Методичні вказівки

до практичних занять з графічних дисциплін

(для студентів напрямів підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 6.050301 «Гірництво», 6.050303 «Переробка корисних копалин», 6.050401 «Металургія», 6.050403 «Інженерне матеріалознавство», 6.050601 «Теплоенергетика», 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 6.050702 «Електромеханіка», 6.050802 «Електронні пристрої та системи», 6.050901 «Радіотехніка», 6.050903 «Телекомунікації», 6.051003 «Приладобудування», 6.051301 «Хімічна технологія», 6.170102 «Системи технічного захисту інформації»)

Частина I

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри нарисної
геометрії та інженерної графіки
Протокол № 9 від 18.03.2013 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні навчально – видавничої
ради ДонНТУ
Протокол № 3 від 05.06.2013 р.

Донецьк 2013

Методичні вказівки до практичних занять з графічних дисциплін (для студентів напрямів підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 6.050301 «Гірництво», 6.050303 «Переробка корисних копалин», 6.050401 «Металургія», 6.050403 «Інженерне матеріалознавство», 6.050601 «Теплоенергетика», 6.050701 «Електротехніка та електротехнології», 6.050702 «Електромеханіка», 6.050802 «Електронні пристрої та системи», 6.050901 «Радіотехніка», 6.050903 «Телекомунікації», 6.051003 «Приладобудування», 6.051301 «Хімічна технологія», 6.170102 «Системи технічного захисту інформації»). Частина 1 / Укл.: І. А. Скідан, М. С. Гармаш, Д. О. Довгаль, І. М. Корецька. – Донецьк: ДонНТУ, 2013. – 82 с.

У даному посібнику наведені методичні вказівки та основні вимоги до виконання і оформлення графічних завдань, що виконуються студентами під час практичних занять з нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки у першому семестрі, а також індивідуальні варіанти завдань та приклади їх виконання.

Укладачі:

І. А. Скідан, проф.
М. С. Гармаш, доц.
Д. О. Довгаль, доц.
І. М. Корецька, ст. викл.

Рецензент :

О. В. Фролов, доц.

Відповідальний
за випуск:

І. А. Скідан, проф.

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Загальні вказівки та рекомендації	4
2. Вказівки щодо окремих завдань	6
Перелік рекомендованої літератури	10
Додаток 1. Зразок титульного аркуша до альбому графічних завдань	11
Додаток 2. Приклади виконання графічних завдань	12
Додаток 3. Варіанти індивідуальних завдань	23
Додаток 4. Українсько-російський словник технічних термінів	81

ВСТУП

Методичні вказівки мають на меті сформулювати єдині вимоги щодо оформлення графічних завдань, які виконуються студентами під час практичних занять з нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки.

У семестровий обсяг завдань входять графічні роботи з елементів теорії побудови зображення, геометричного, проекційного та технічного креслення.

У посібнику запропоновано набір завдань, які можуть виконувати студенти під час практичних занять. В залежності від обсягу годин, що відводяться на вивчення курсів нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, кількість завдань та послідовність їх виконання для кожної окремої спеціальності визначається робочою програмою та навчально-методичною картою дисципліни.

Наприкінці семестру усі виконані завдання, підписані викладачем, складаються під розмір формату А3, брошуруються в альбом з типовим титульним аркушем (див. дод. 1). Альбом підписує викладач, який веде практичні заняття. Підписаний альбом свідчить про допуск студента до екзамену з дисципліни.

У додатку 2 наведені приклади виконання та оформлення завдань.

1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Графічні завдання виконуються під час практичних занять послідовно, по мірі проходження курсу. Виконанню кожного завдання повинно передувати вивчення за підручником, довідковою літературою, державними стандартами та конспектом лекцій теоретичного матеріалу і вимог стандартів, що стосуються даного завдання.

Варіант індивідуальних завдань обирається студентом відповідно до його порядкового номеру у списку групи. Варіанти індивідуальних завдань наведені у додатку 3.

Усі завдання виконуються на аркушах формату А3 та А4 з виконанням рамки креслення (рис. 1).

Координати (завдання 2, 4, 5) подано в міліметрах і їх необхідно наносити в масштабі 1:1 (крім завдання 2, де потрібний масштаб слід визначити самостійно).

Порядковий номер завдання записується у лівому верхньому кутку аркуша. Номер варіанта, група, прізвище та ініціали студента записуються у правому нижньому кутку аркушу.

Усі написи на кресленнях слід виконувати стандартним креслярським шрифтом згідно ГОСТ 2.304-8 (розмір 3,5 чи 5).

Написи, що відносяться до розв'язання завдань (наприклад, аналіз положення ребер та граней у завданні 4), слід розміщувати у нижній частині аркуша, а таблиці координат (завдання 2, 4, 5) на будь-якому вільному місці аркуша.

Зображення та написи креслення повинні рівномірно заповнювати усе поле аркуша. При цьому не допускається, щоб будь-які точки побудов виходили за межі рамки креслення, а також одне зображення налягало на інше.

Для побудови креслень застосовуються лінії у відповідності з ГОСТ 2.303-68.

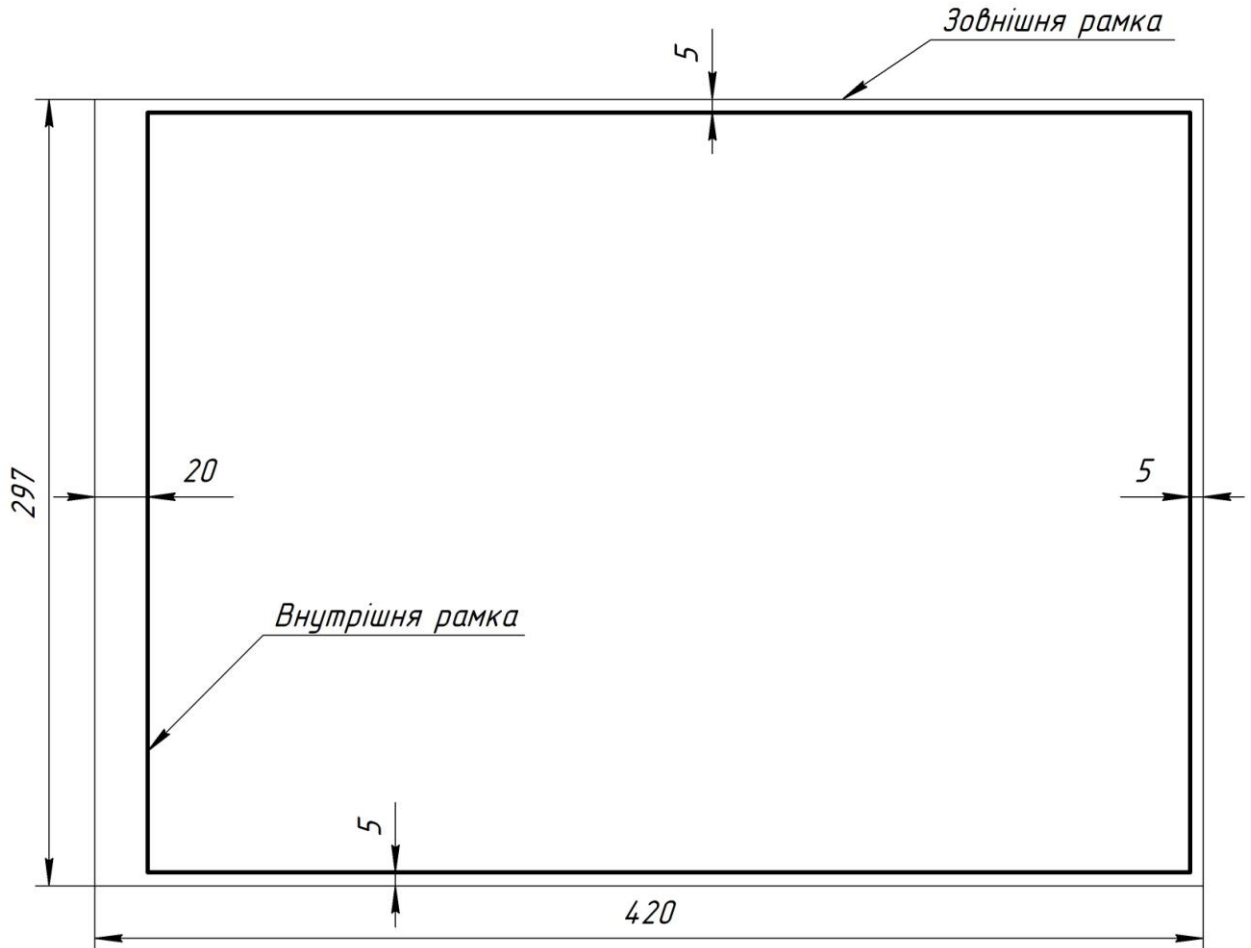


Рис. 1

Креслення слід виконувати так, щоб зображення заданої фігури чітко виділялися на фоні побудов. Усі геометричні побудови, що необхідні для розв'язання задачі, слід виконувати суцільними тонкими лініями.

Точки, що позначаються на кресленнях, рекомендується викреслювати у вигляді окружностей діаметром 1,5-2 мм.

На кресленнях, що містять у собі симетричні зображення (завдання 7-9), рекомендується показувати методику побудови на одній половині таких зображень.

2 ВКАЗІВКИ ЩОДО ОКРЕМИХ ЗАВДАНЬ

Завдання 1. Побудувати зображення деталей і нанести розміри.

Плоску деталь «Планка» (товщина 3 мм) викреслити у масштабі 1:1. Деталь «Пробка» викреслити у масштабі 2:1. Виконання даних креслень ілюструють основні правила нанесення розмірів на кресленнях згідно ГОСТ 2.307-68. Штрихування на деталі «Пробка» (якщо воно необхідне за варіантом) виконати згідно ГОСТ 2.306-68. Дійсні розміри елементів деталей «Планка» і «Пробка» визначити за допомогою безпосереднього вимірювання на кресленнях, наведених у додатку, помножуючи значення розмірів, отриманих вимірюванням, на відповідний масштабний коефіцієнт, обчислений на підставі заданого базового розміру. Усі необхідні розміри нанести згідно ГОСТ 2.307-68.

Приклад виконання та оформлення завдання наведено на рис. 2.1.

Завдання 2. Побудувати дві проекції відрізка АВ прямої l за координатами його початку і кінця. Визначити довжину відрізка АВ, величину кутів нахилу прямої l до площин проекцій. Побудувати пряму m , яка проходить через точку С та паралельна прямій l , а також горизонтальну пряму h , яка проходить через точку С та перетинає пряму l . Проекції відрізка прямої АВ і точку С будують за відповідними координатами точок (дод. 3), обравши вісь x , початок координат та масштаб таким чином, щоб зображення було чітким та рівномірно заповнювало поле аркуша. Довжину відрізка АВ визначити способом прямокутного трикутника, побудувавши його двічі, на горизонтальній і фронтальній площинах проекцій, та порівнявши отримані результати. Пряму l будують, використовуючи властивість паралельності двох прямих. Пряму рівня h будують, використовуючи умову її паралельності площині проекцій π_1 та приналежність точок С і 1 прямій h .

Приклад виконання та оформлення завдання наведено на рис. 2.2.

Завдання 3. Побудувати проекції трикутника KLM, який належить площині. Задані зображення вихідних фігур необхідно перекреслити згідно індивідуального варіанта (див. дод. 3) у такому розмірі, щоб вони разом із побудовами та результатом розв'язання задачі заповнили поле аркушу. Побудову відсутньої проекції трикутника KLM слід виконувати, виходячи із умови приналежності прямої площині. На кресленні повинні бути збережені усі лінії побудови, а допоміжні точки позначити.

Приклад виконання та оформлення завдання наведено на рис. 2.2.

Завдання 4. За координатами вершин побудувати три проекції та аксонометрію (прямокутну ізометрію) піраміди SABCD. Визначити видимість, вказати положення ребер та граней відносно площин проекцій.

На кресленні повинні бути проведені усі лінії зв'язку між проекціями вершин піраміди, а вершини і координатні осі позначені. Аналіз положення ребер та граней, рекомендується записувати так, як це показано у прикладі

(рис. 2.3). Аксонометричне зображення піраміди побудувати за координатами вершин, встановивши видимість ребер.

Завдання 5. Заміною площин проекцій визначити відстань від точки С до прямої АВ; дійсну величину двогранного кута при ребрі АS; дійсну величину трикутника ABS. При розв'язанні задачі використати метод заміни площин проекцій. Проекції заданої піраміди будують за відповідними координатами її вершин, взятими із додатку 3. Розташування осі x та початку координат обирають попередньо обміркувавши хід побудов, з таким розрахунком, щоб побудовані зображення не вийшли за межі поля аркуша та не перетиналися між собою. На кресленні мають бути позначені усі точки, осі та площини проекцій, а також відмічені рисками координати вершин піраміди SABC, які переносяться з основних площин проекцій на додаткові. Дійсні величини об'єктів обвести здвоєною суцільною тонкою лінією.

Приклад виконання та оформлення завдання наведено на рис. 2.4.

Завдання 6. Побудувати три проекції лінії перетину багатогранника площиною. Побудувати дійсну величину перерізу та розгортку бічної поверхні з нанесенням лінії перерізу. Нанести розміри.

В усіх варіантах січна площина вважається необмеженою. Багатогранник слід залишати цілим, тобто відсічену частину видаляти не треба. На проекціях багатогранника необхідно показати побудову усіх вершин лінії перетину.

Крім того, на проекціях необхідно показати видимість лінії перетину площини з багатогранником. Видимість необхідно визначати, вважаючи січну площину прозорою, а багатогранник непрозорим.

У разі значної насиченості креслення не обов'язково проводити всі лінії зв'язку на всьому їх протязі – достатньо показати невеликі відрізки їх біля відповідних проекцій точок.

Дійсну величину перерізу побудувати, використовуючи спосіб заміни площин проекцій, розташувавши його на вільному полі аркушу. Штриховку перерізу виконати згідно ГОСТ 2.306-68.

На кресленні мають бути позначені усі точки, осі та площини проекцій.

Приклад виконання та оформлення завдання наведено на рис. 2.5.

Завдання 7. Побудувати три проекції лінії перетину тіла обертання площиною. Побудувати дійсну величину перерізу та розгортку бічної поверхні з нанесенням лінії перерізу. Нанести розміри.

Для побудови точок лінії перетину поверхні з площиною рекомендується розбивати коло основи на 12 частин, тобто проводити 12 твірних. Дійсну величину перерізу побудувати способом обертання навколо проектуючої осі. Усі інші побудови виконати аналогічно завданню 6.

Приклад виконання завдання наведено на рис. 2.6.

Завдання 8. Побудувати дві проекції лінії перетину поверхонь обертання. Визначити видимість ділянок поверхонь, що перетинаються. Нанести розміри.

Лінію перетину поверхонь побудувати по точках способом допоміжних січних площин-посередників, в якості яких приймають площини рівня.

При цьому слід пам'ятати, що лінія перетину двох кривих поверхонь – плавна крива лінія, яка може складатися із кількох замкнених ділянок.

Побудову слід розпочинати з визначення опорних точок. При цьому раціонально обирати їх на тій площині проекцій, відносно якої поверхні займають проектуюче положення.

Видимість ділянок поверхонь визначають, використовуючи конкуруючі точки.

Приклад виконання завдання наведено на рис. 2.7.

Завдання 9. Виконати креслення моделі за її описом. Побудувати похилий переріз (задається викладачем) та нанести розміри.

При побудові криволінійних ділянок необхідно показати побудову характерних точок, а також одну-дві проміжних точок. Між зображеннями не проводяться лінії зв'язку та осі координат, але зображення мають бути виконаними у проекційному зв'язку.

Переріз виконати та оформити згідно ГОСТ 2.305-68. Якщо переріз розпадається на окремі частини, то для підвищення точності побудов та полегшення контролю необхідно показувати суцільними тонкими лініями контури, що об'єднують переріз у цілу фігуру.

Приклад виконання завдання наведено на рис. 2.8.

Завдання 10. Побудувати три проекції та аксонометрію моделі. Виконати необхідні розрізи. Нанести розміри.

Завдання виконується згідно вимог ГОСТ 2.305-68.

Між зображеннями не проводяться лінії зв'язку та осі координат, але зображення мають бути виконаними у проекційному зв'язку.

На зображеннях необхідно виконати доцільні розрізи (такі, що розкривають невидимі контури моделі), з'єднуючи, де це можливо, половину вигляду з половиною розрізу. При цьому лінії невидимого контуру, як правило, проводити не треба.

Штрихування на всіх розрізах має бути виконаним однаково згідно ГОСТ 2.306-68.

Найбільш доцільний вид аксонометрії (прямокутну ізометрію або диметрію) обрати самостійно, виходячи їх вимоги наочності зображення. Як правило, в прямокутній диметрії рекомендується зображувати фігури з квадратними основами.

Аксонометричне зображення слід виконувати з вирізом передньої чверті заданої фігури. Поруч з аксонометрією необхідно викреслити систему аксонометричних осей, на яких показати напрямки штрихування вирізу.

Приклад виконання завдання наведено на рис. 2.9.

Завдання 11. За аксонометричним зображенням моделі виконати її креслення. Нанести розміри.

Модель має дві площини симетрії, отвори і пази наскрізні. Побудувати три вигляди і необхідні розрізи згідно вимог ГОСТ 2.305-68.

Приклад виконання завдання наведено на рис. 2.10.

Завдання 12. Побудувати три проекції та прямокутну ізометрію деталі. Виконати необхідні розрізи. Нанести розміри.

Вигляди, розрізи та перерізи деталі виконати згідно вимог ГОСТ 2.305-68. Аксонометрія деталі має бути виконана з вирізом передньої чверті деталі. Поряд з аксонометрією зображується система аксонометричних осей, на якій показується напрямки штрихування у вирізі.

Приклад виконання завдання наведено на рис. 2.11.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник /В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан; За ред. В. Є. Михайленка.– 3-є вид., перероб. і допов. - К.: Видавничий Дім «Слово», 2011. – 352 с.: іл.
2. Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. Учеб. пособие /Под ред. Ю. Б. Иванова. -23-е изд., перераб. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. , 1988. - 272 с.: ил.
3. Михайленко В. Е., Пономарев А. М. Инженерная графика: Учебник. - 3-е изд., перераб и доп. - К.: Вища шк., 1990. - 303 с.: ил.
4. Гордон В. О., Иванов Ю. Б., Солнцева Т. Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973. – 352 с.: ил.
5. Рудаев А. К. Сборник задач по начертательной геометрии. 10-е изд. перераб. - М. : Гос. изд-во физ. -мат. лит., 1969. - 342 с.: ил.
6. Машиностроительное черчение. Учебное пособие для вузов / Под ред. канд. техн. наук Г. П. Вяткина, М.: Машиностроение. 1985. -368 с.: ил.
7. Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. - 14-е изд., перераб. и доп. Под ред. Г. Н. Поповой. Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. - 416 с.: ил.

ДОДАТОК 1

Зразок титульного аркуша до альбому графічних завдань

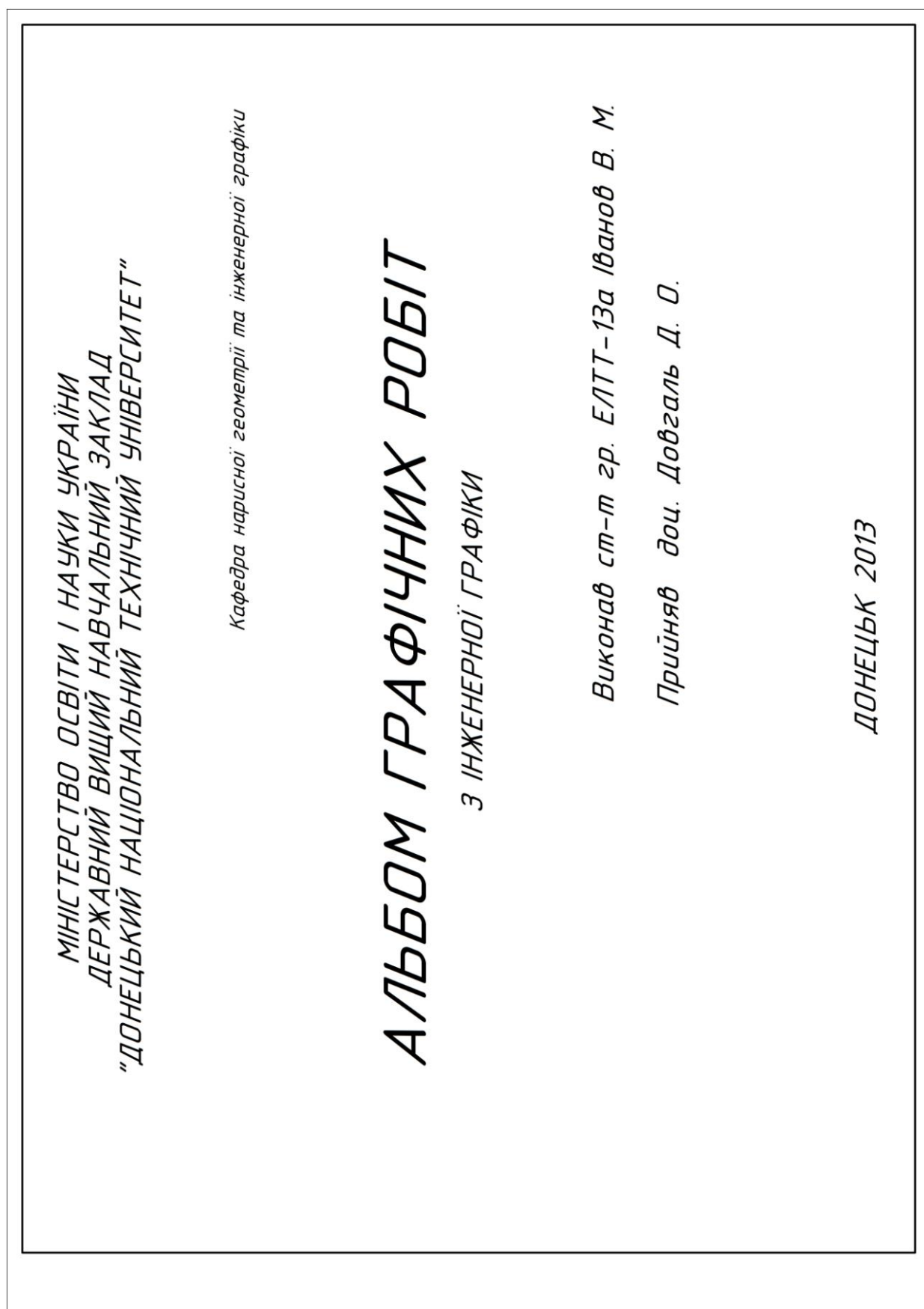
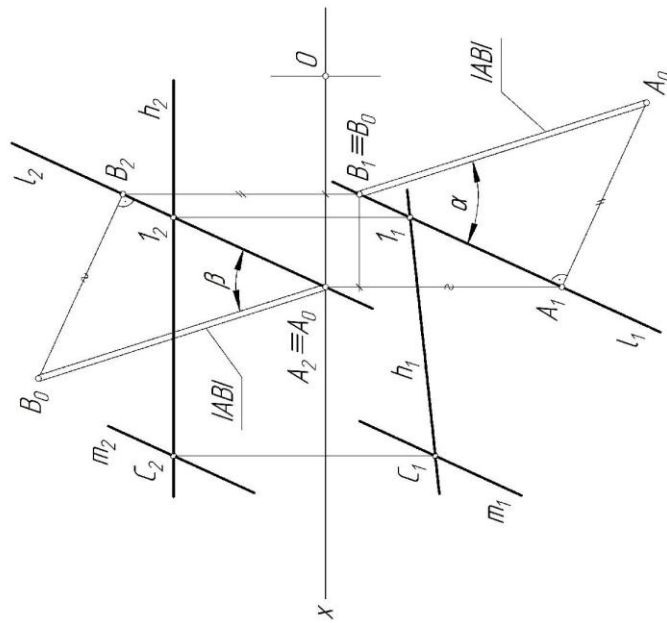


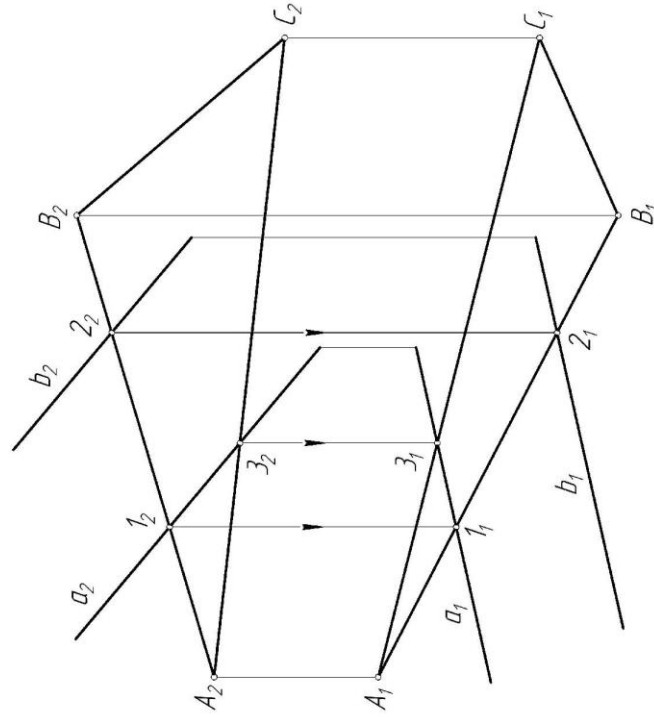
Рис. 1.1

Завдання 2.



	X	Y	Z
A	50	56	0
B	28	8	48
C	90	26	36

Завдання 3.

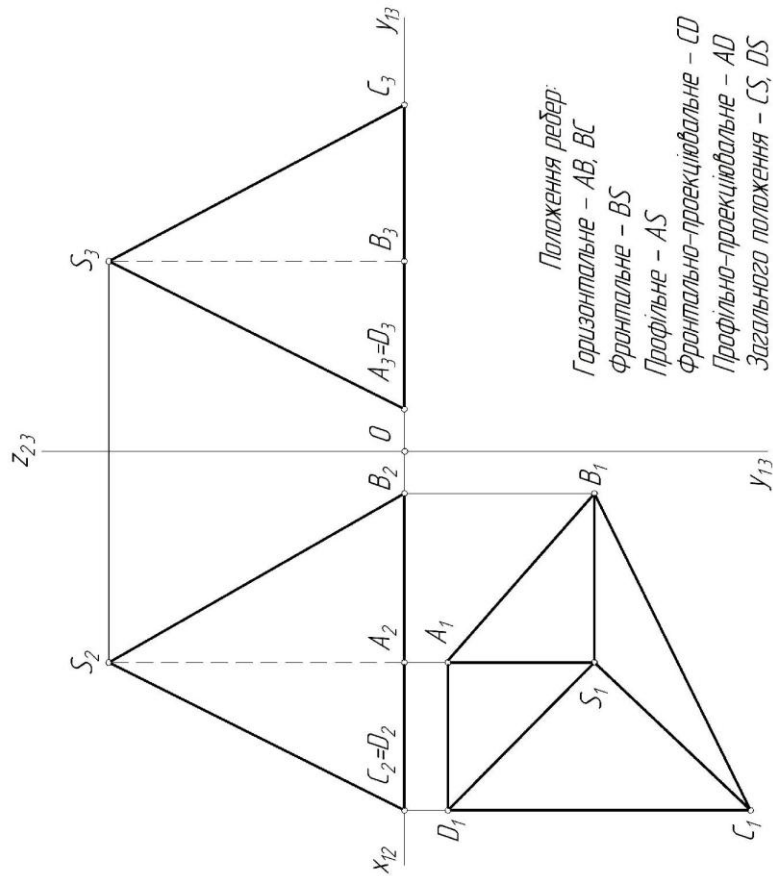


Варіант 31
ст. зр. ЕЛТТ-13а
Іванов В. М.

Рис. 2.2

Завдання 4.

	X	Y	Z
A	50	10	0
B	10	45	0
C	85	82	0
D	85	10	0
S	50	45	70



Положення ребер:

Горизонтальне – AB, BC

Фронтальне – BS

Профільне – AS

Фронтально-проекційвальне – CD

Профільно-проекційвальне – AD

Загального положення – CS, DS

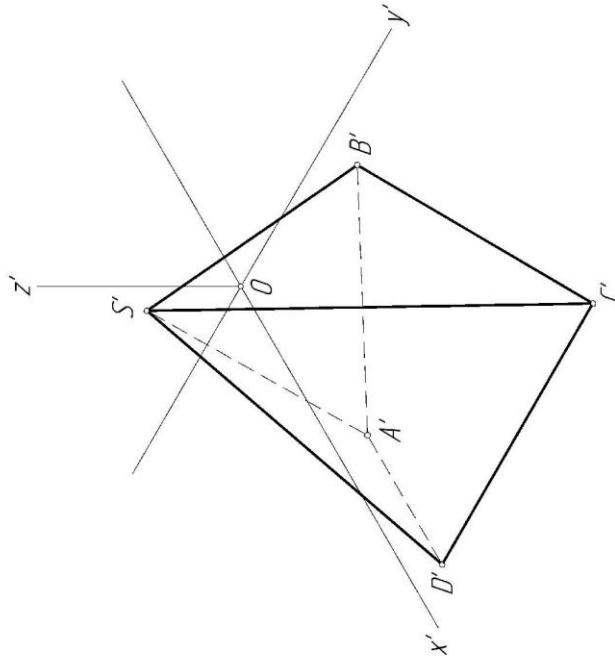
Положення граней:

Горизонтальна – ABCD

Фронтально-проекційвальна – CDS

Профільно-проекційвальна – ADS

Загального положення – ABS, BCS

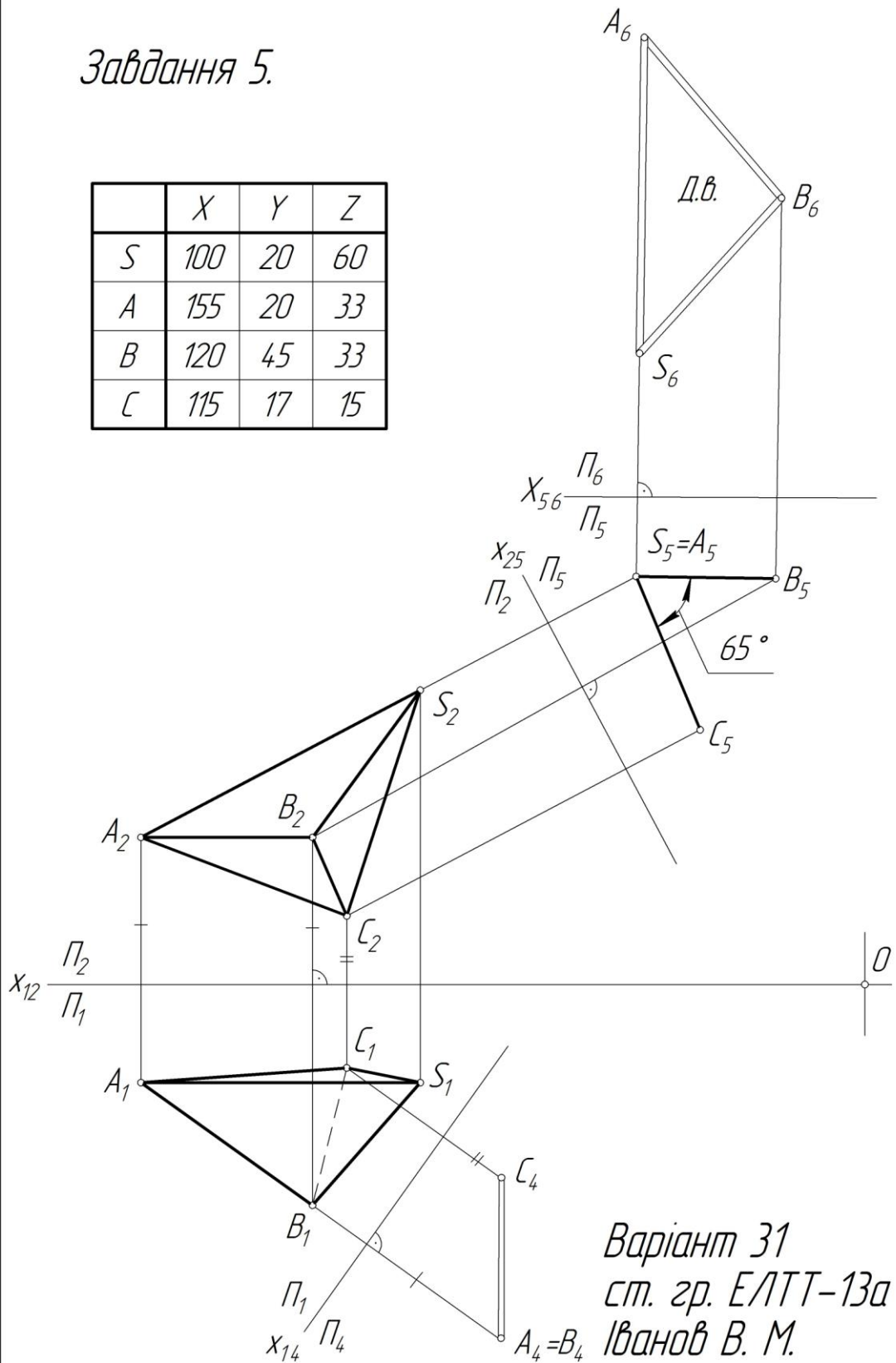


Варіант 31
ст. зр. ЕЛТТ-13а
Іванов В. М.

Рис. 2.3

Завдання 5.

	X	Y	Z
S	100	20	60
A	155	20	33
B	120	45	33
C	115	17	15



Варіант 31
ст. гр. ЕЛТТ-13а
Іванов В. М.

Рис. 2.4

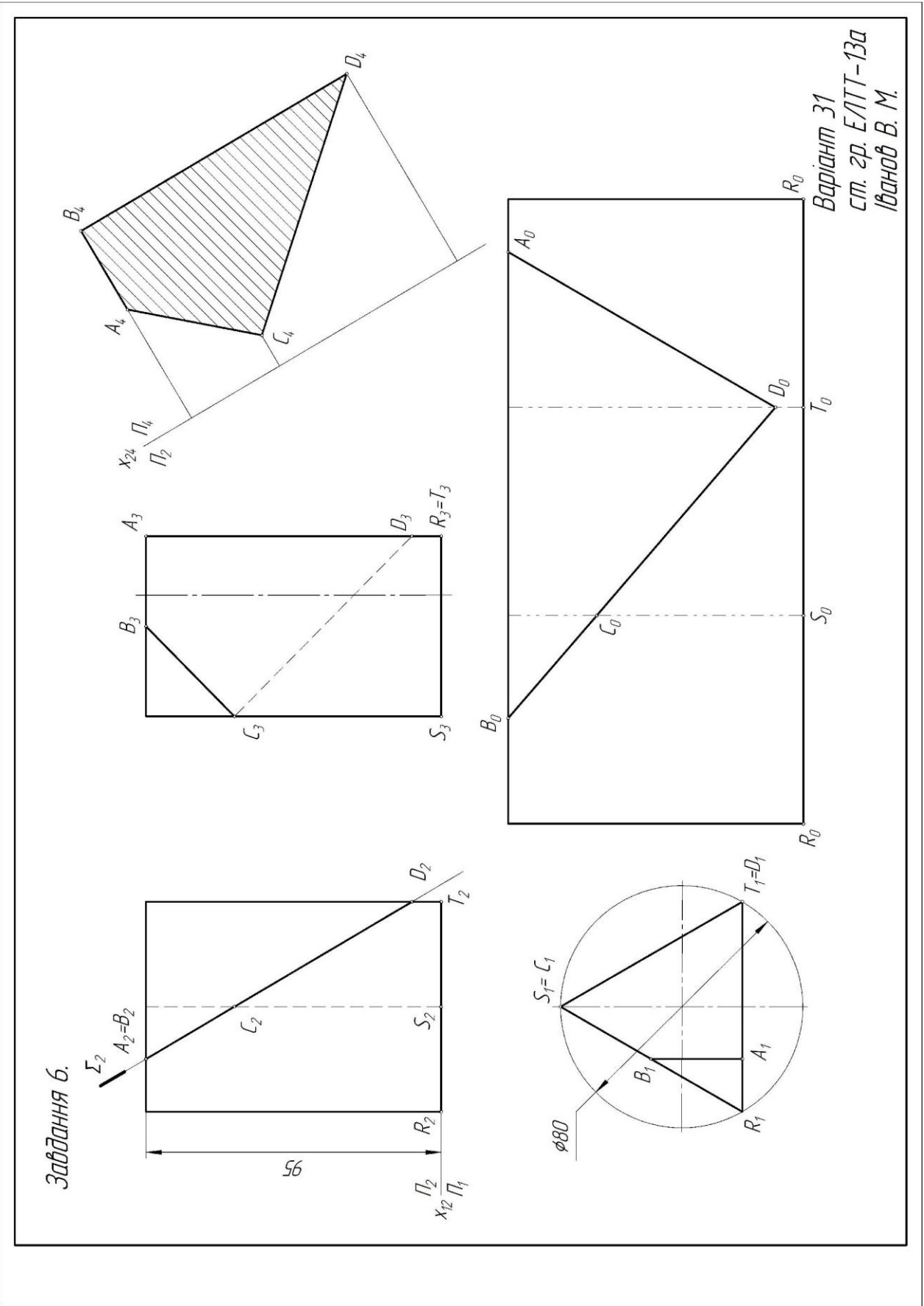
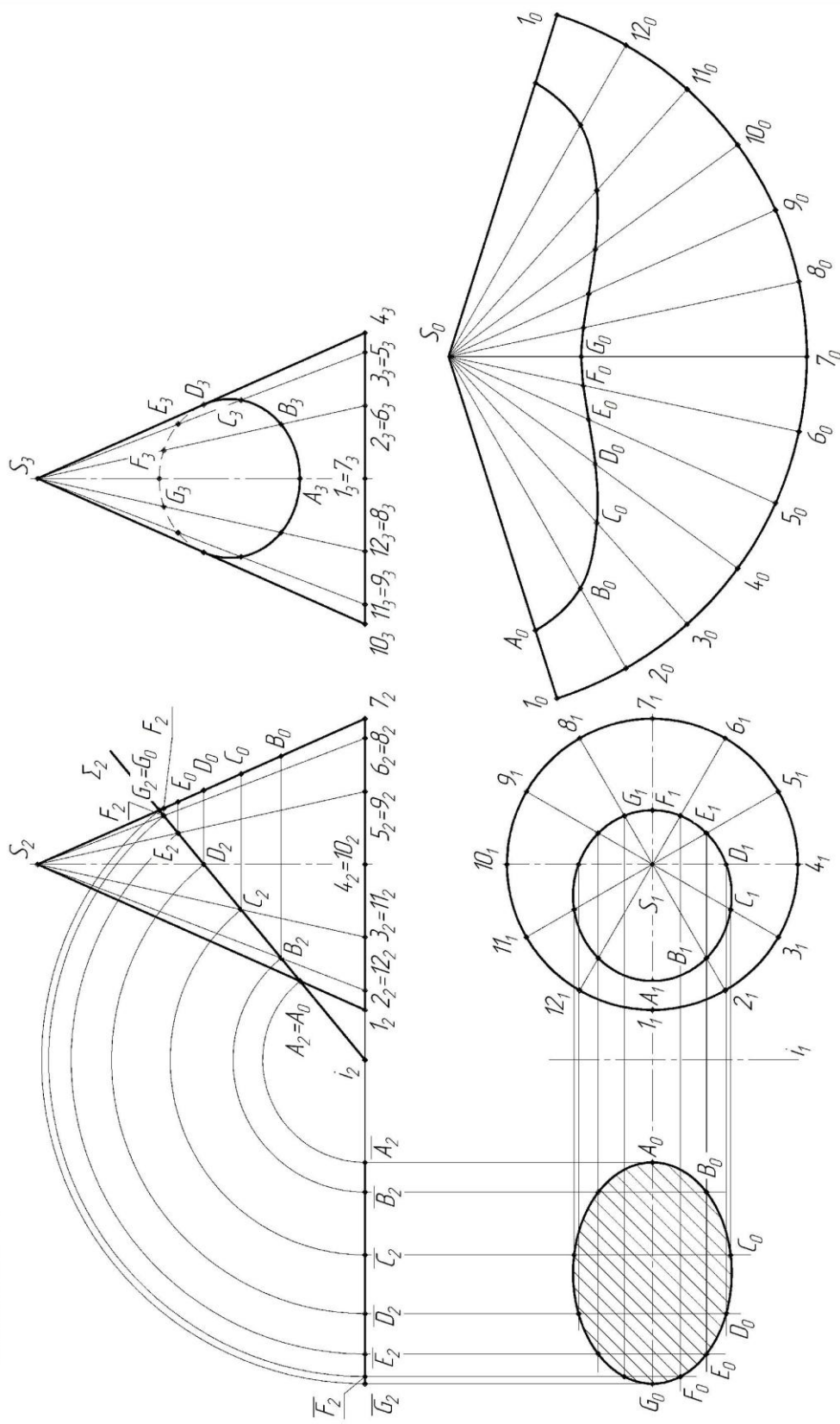


Рис. 2.5

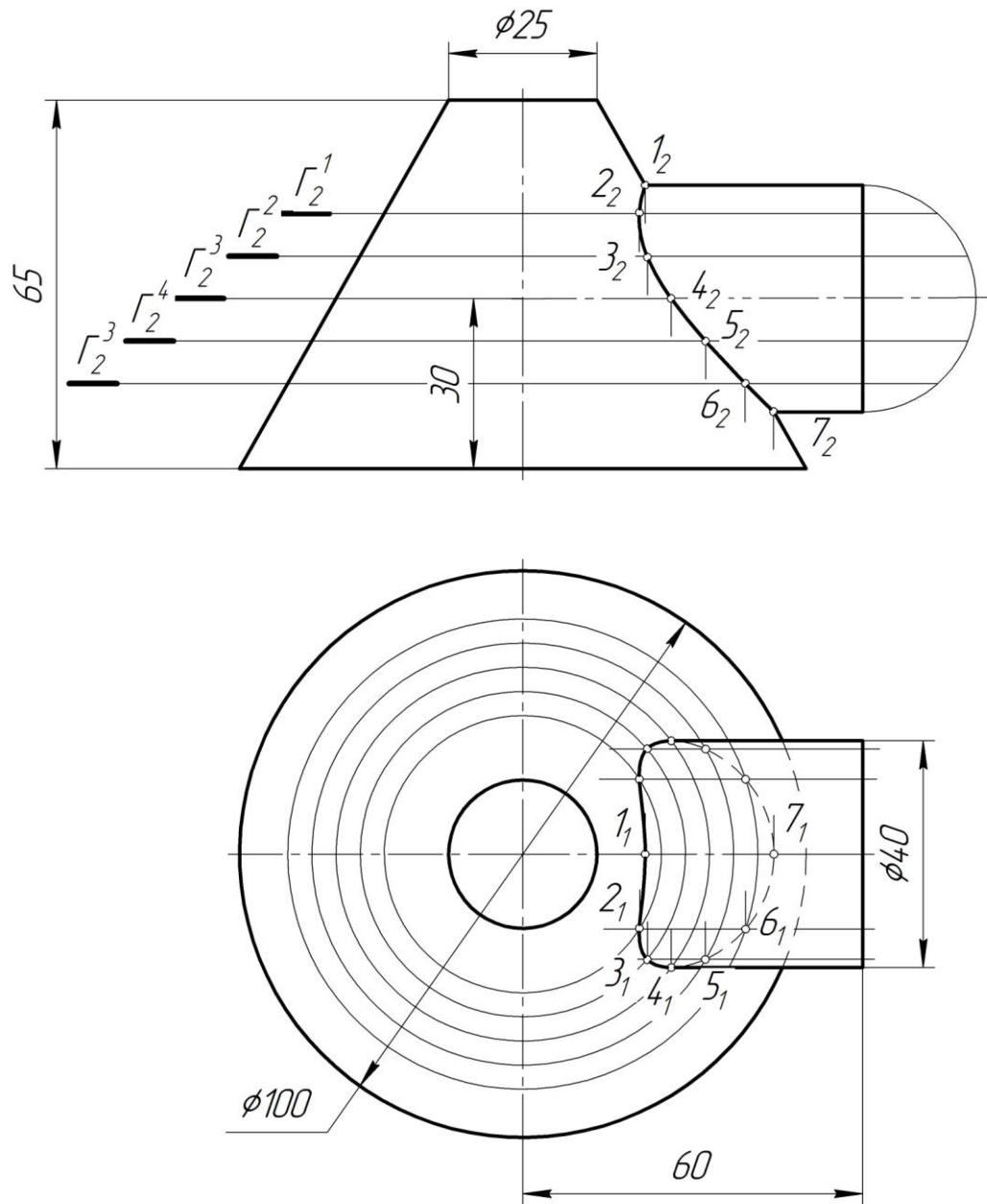
Завдання 7.



Варіант 31
ст. зр. Е/ЛТТ-13а
Іванов В. М.

Рис. 2.6

Завдання 8.



*Варіант 31
ст. гр. ЕЛТТ-13а
Іванов В. М.*

Рис. 2.7

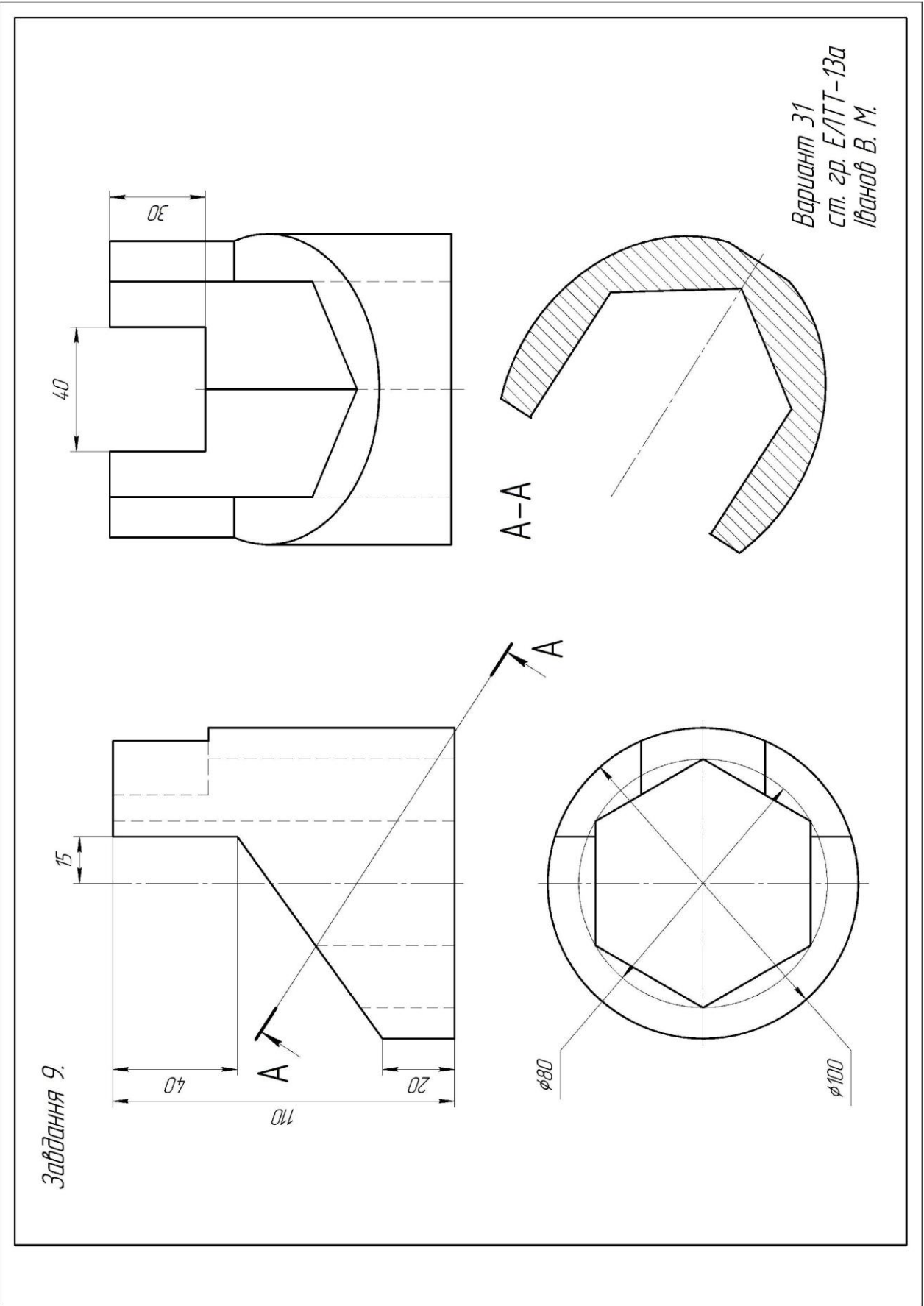


Рис. 2.8

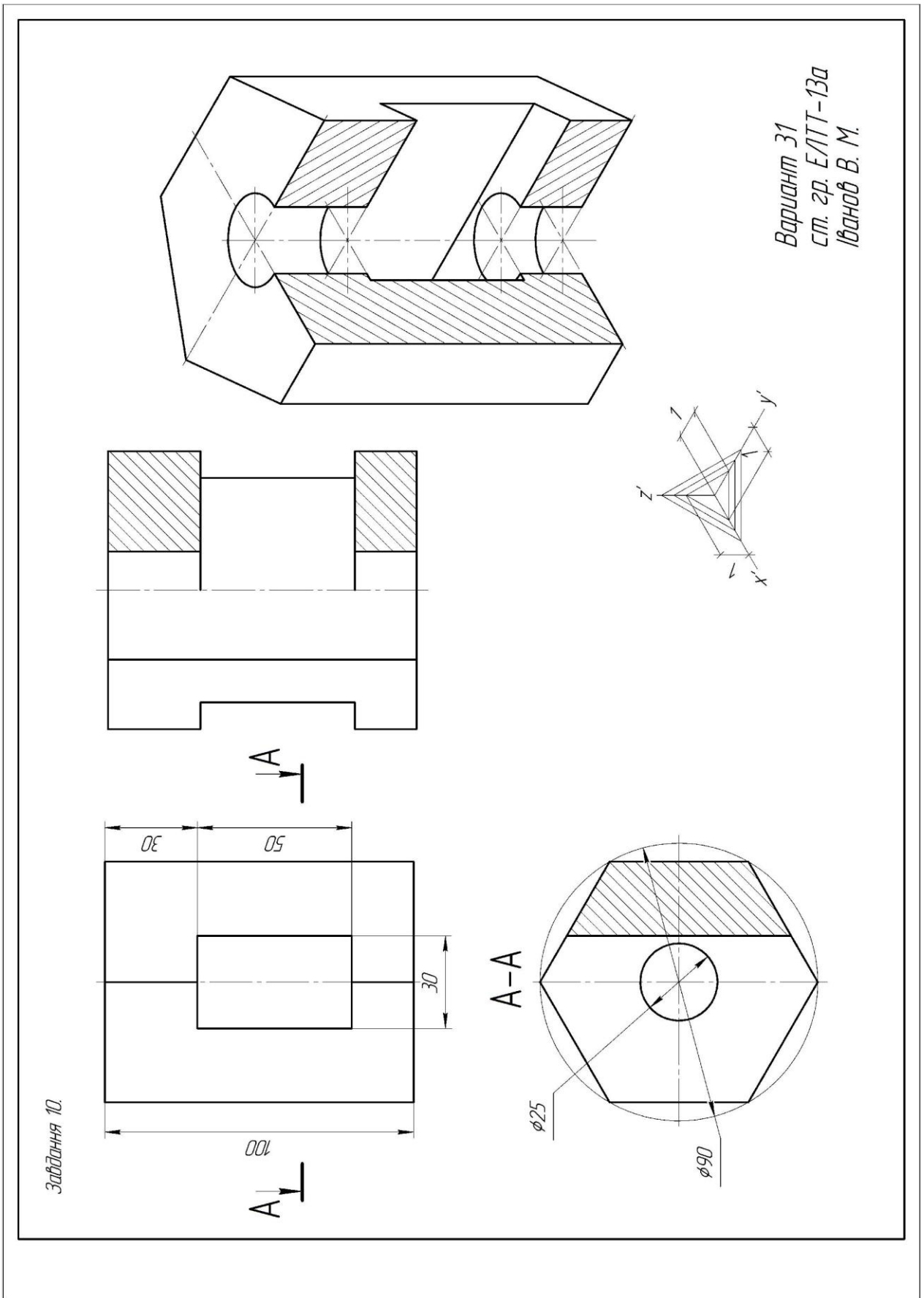
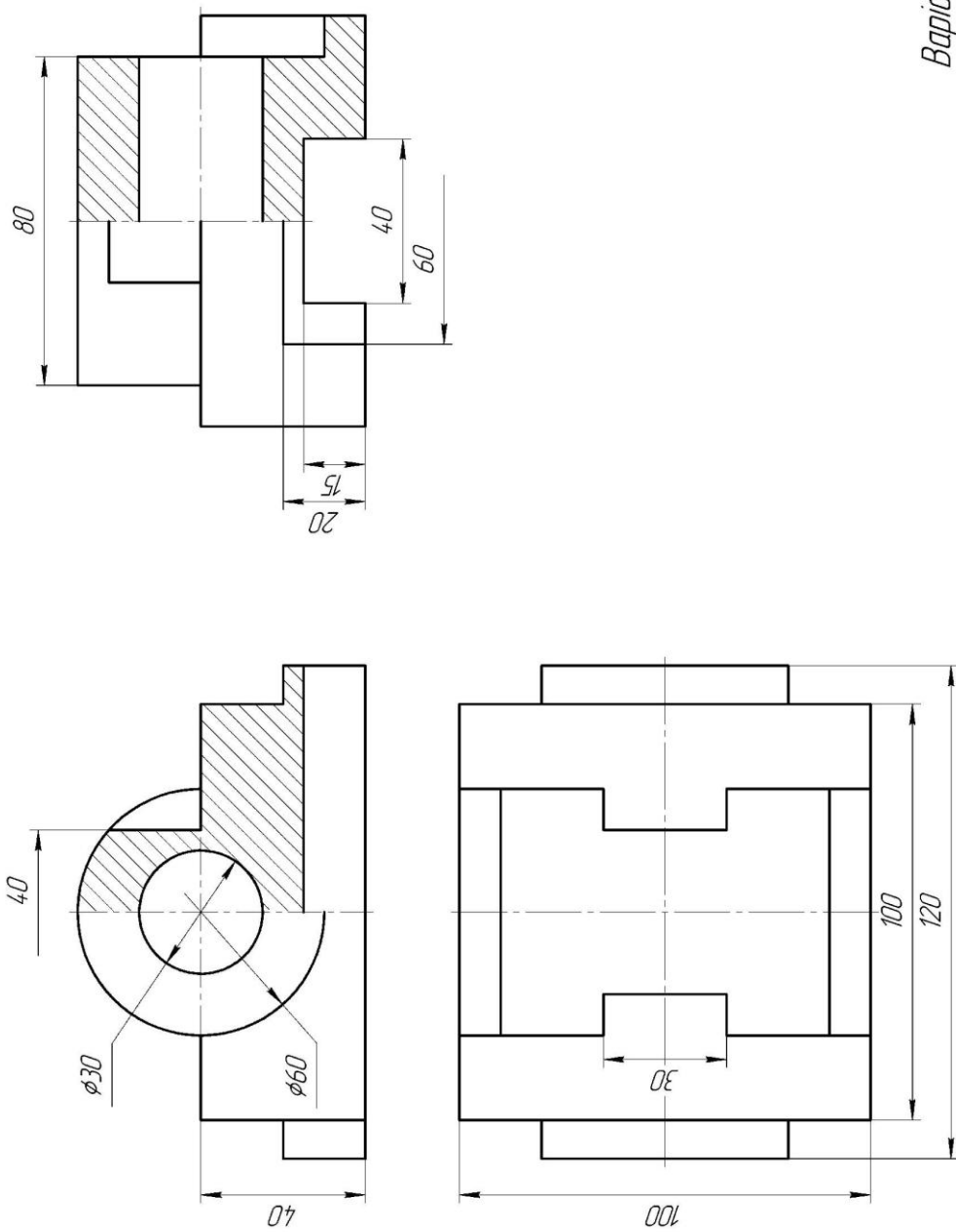


Рис. 2.9

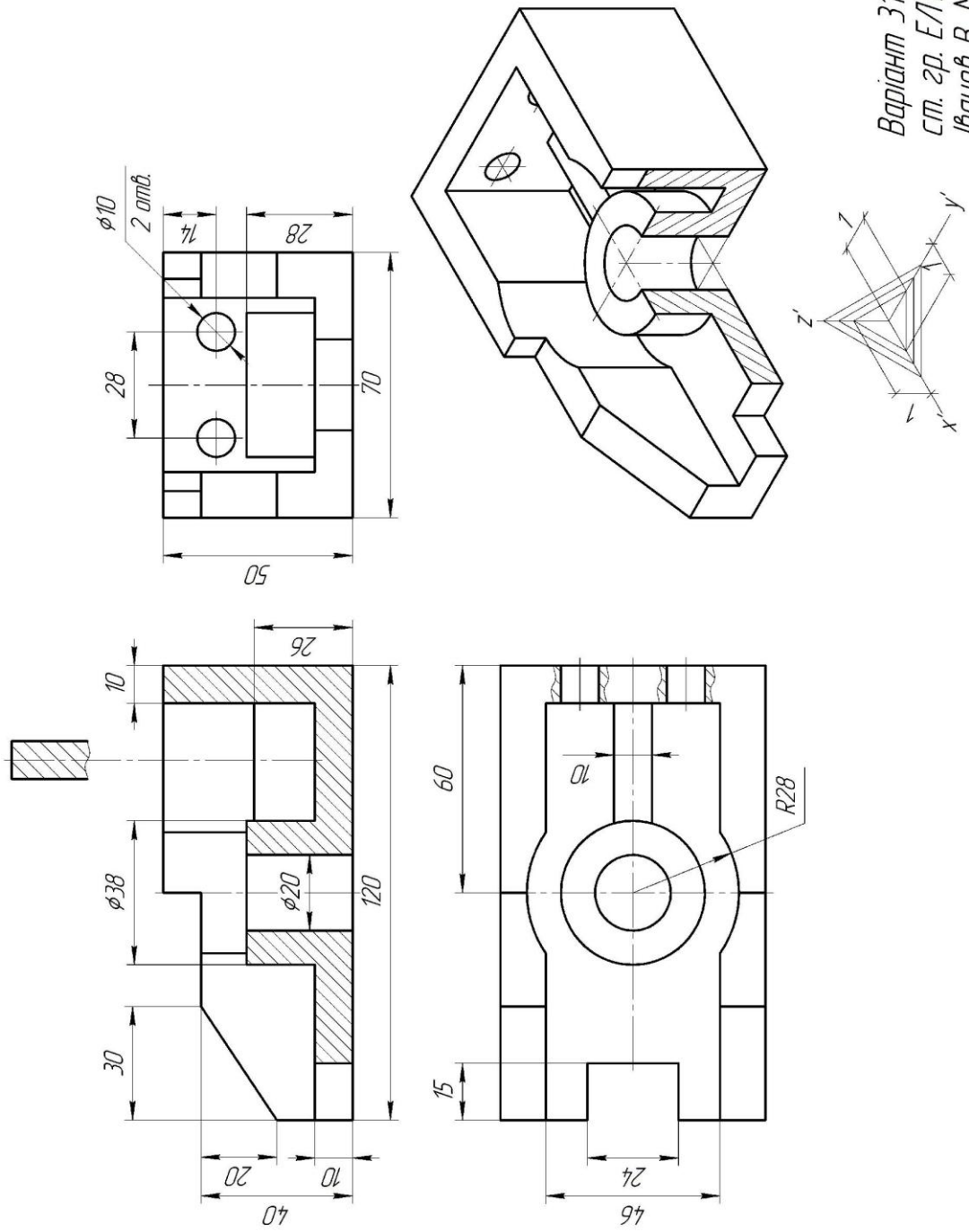
Завдання 11.



Варіант 31
ст. зр. ЕЛТТ-13а
Іванов В. М.

Рис. 2.10

Завдання 12.



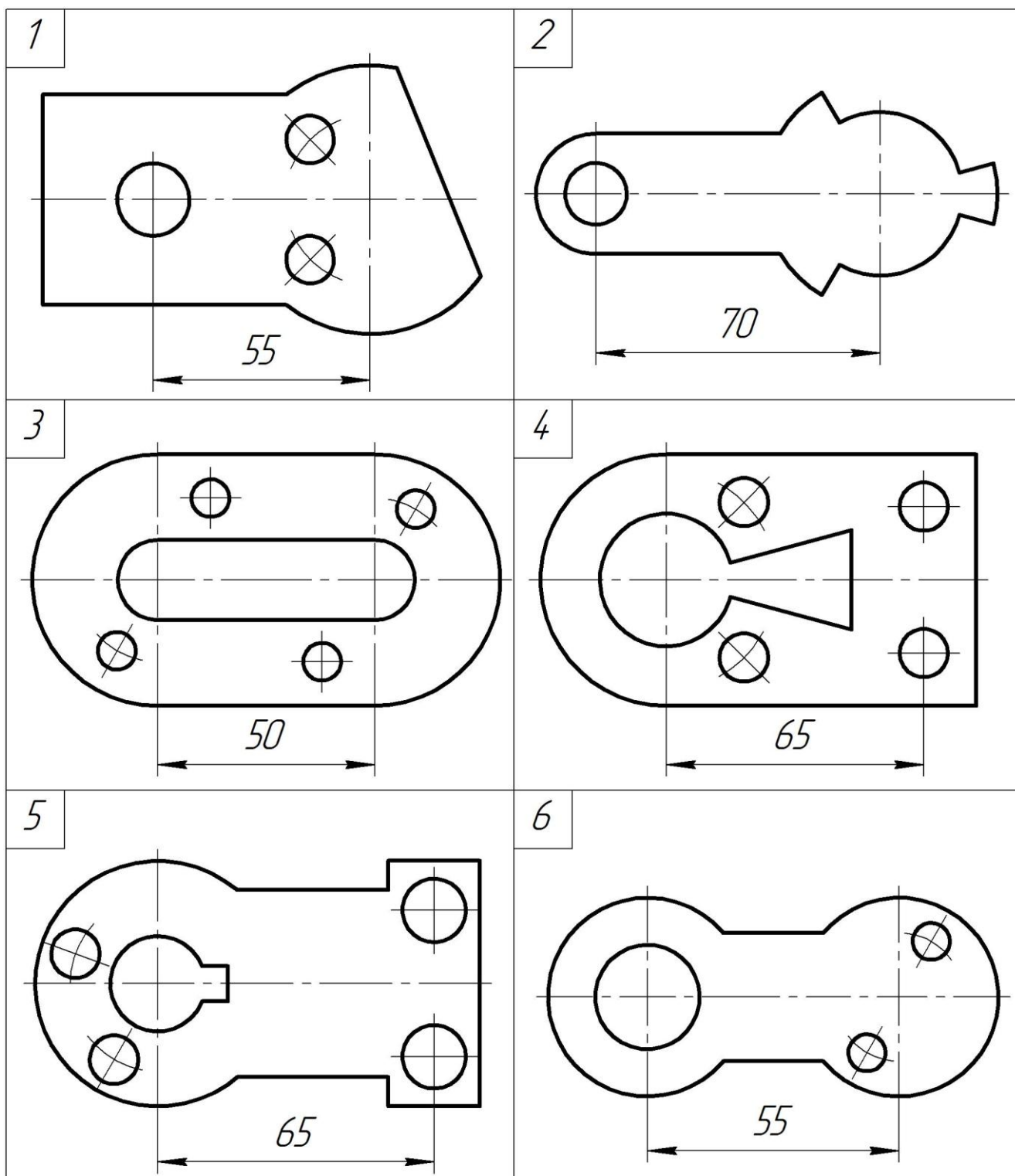
Варіант 31
ст. зр. Е/ПТ-13а
Іванов В. М.

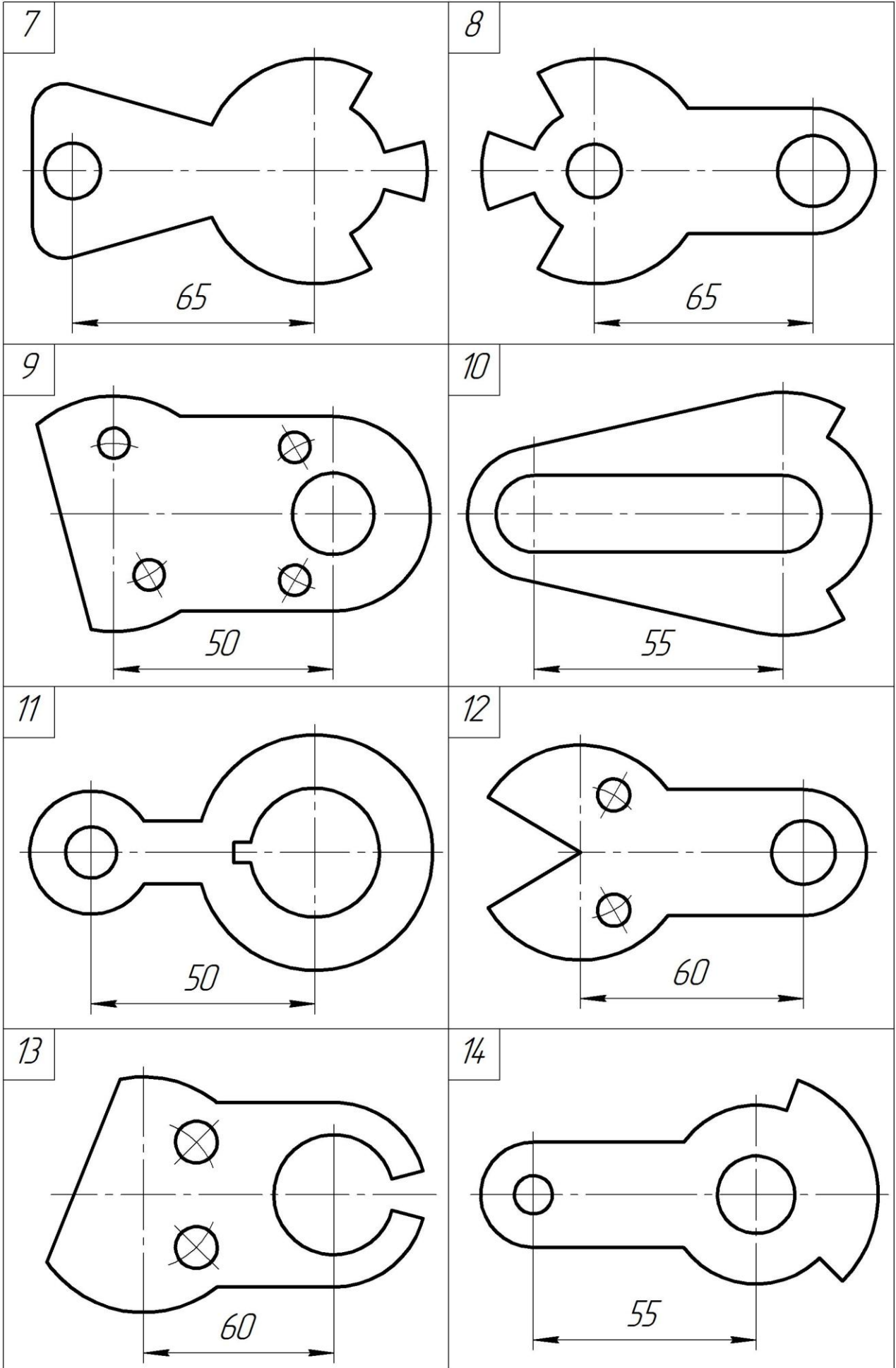
Рис. 2.11

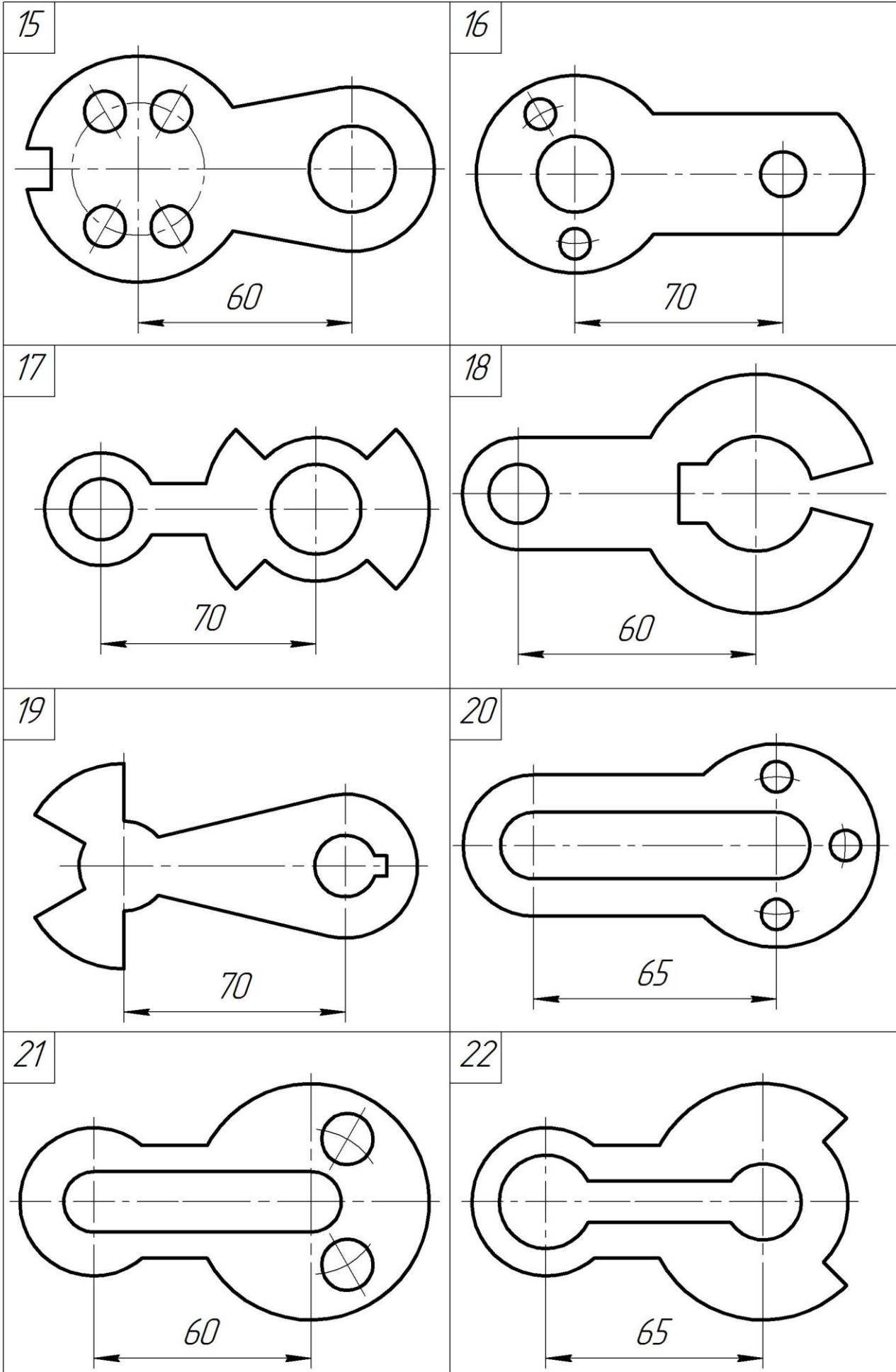
ДОДАТОК 3

Варіанти індивідуальних завдань

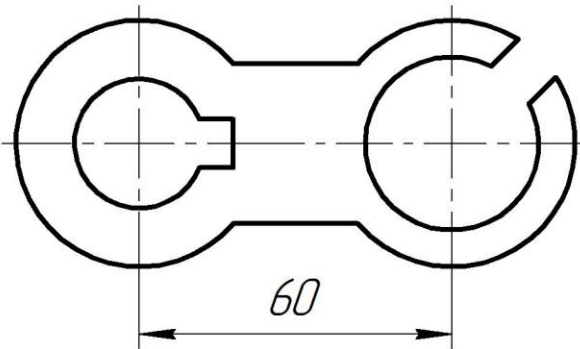
Завдання 1



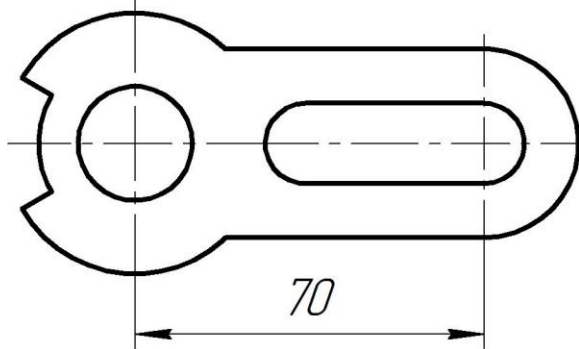




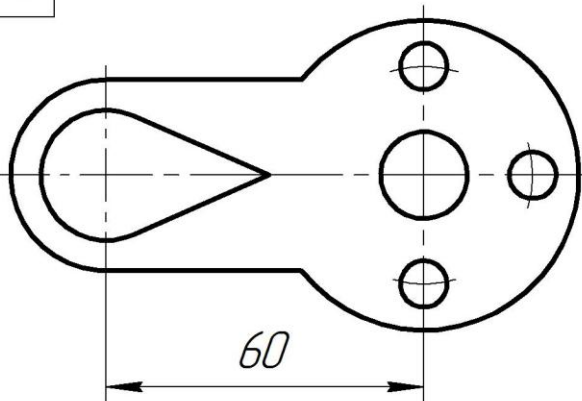
23



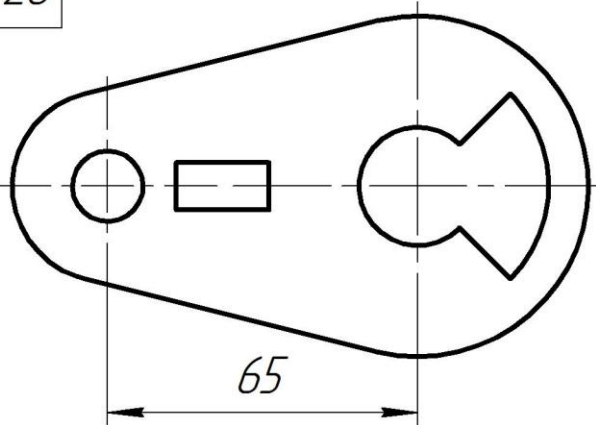
24



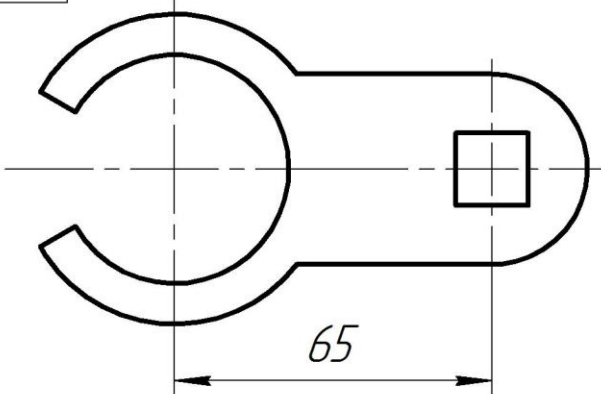
25



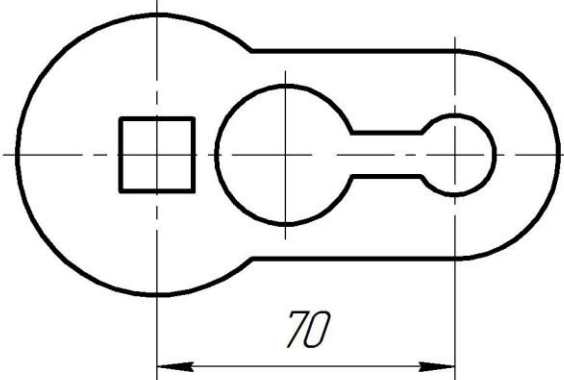
26



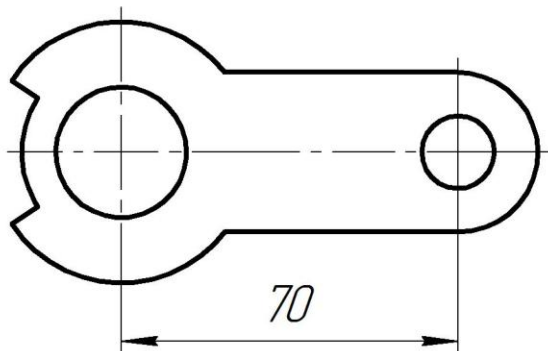
27



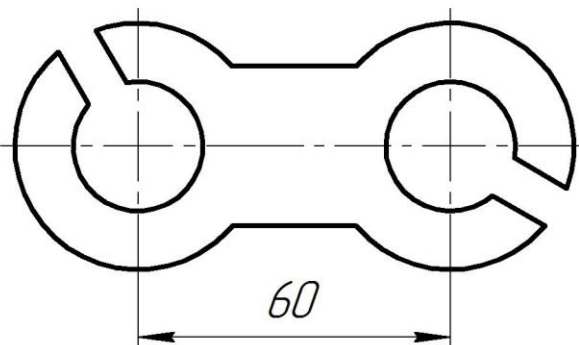
28

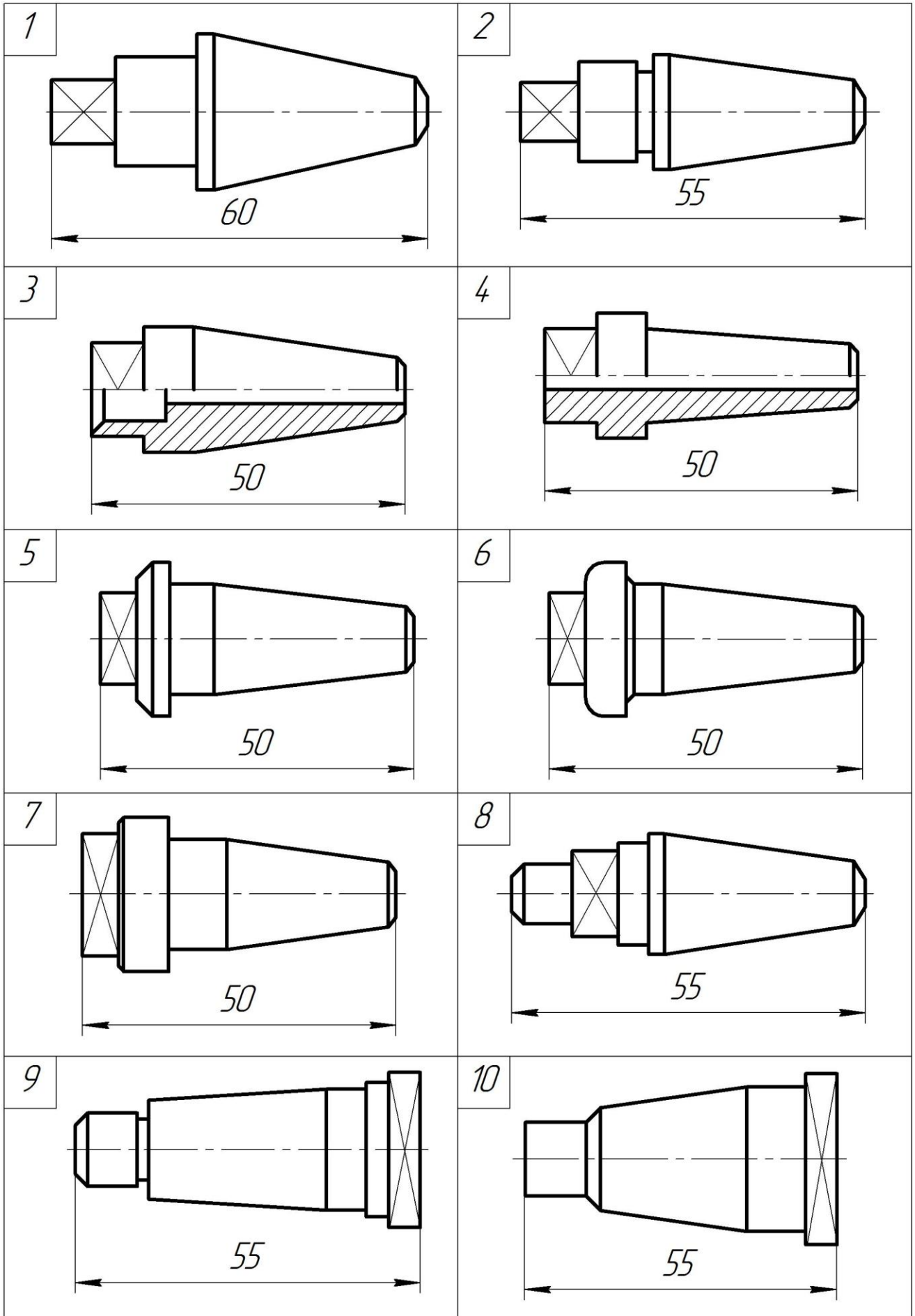


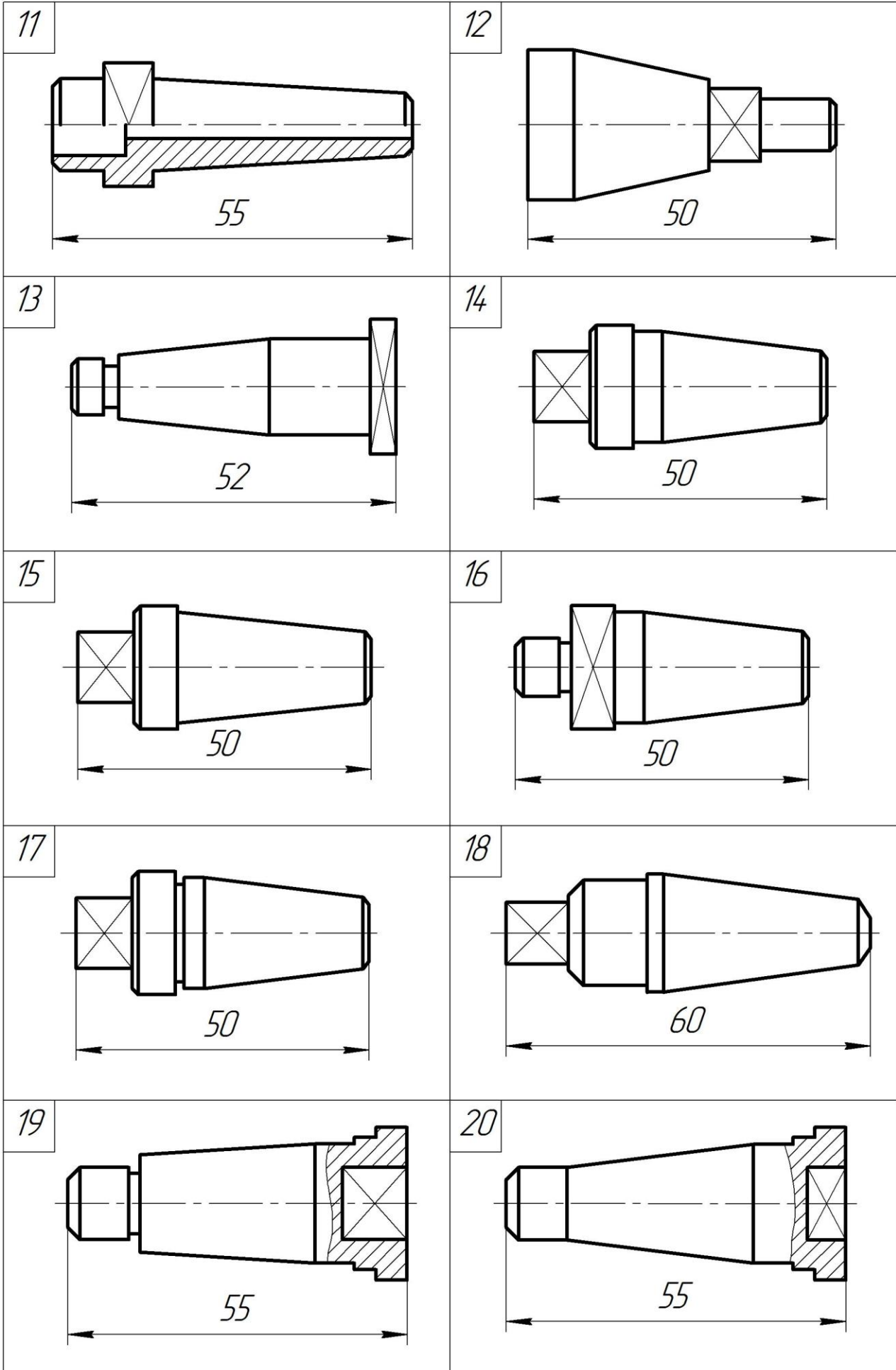
29



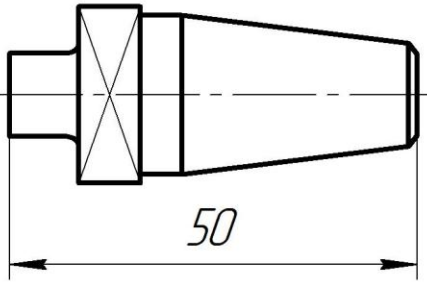
30



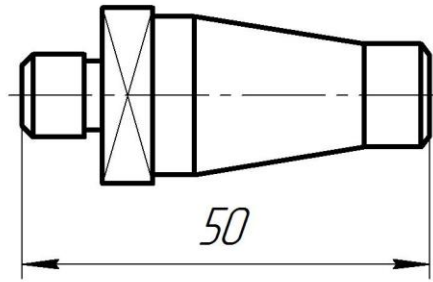




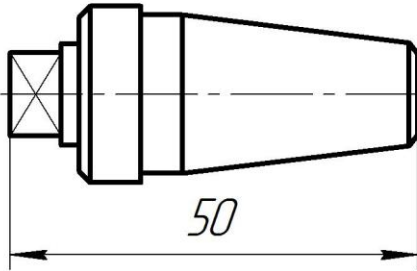
21



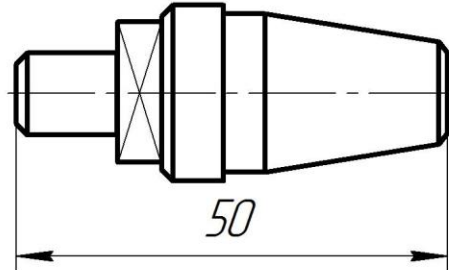
22



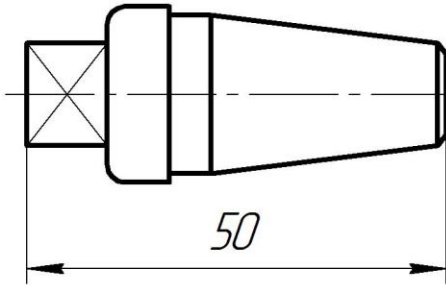
23



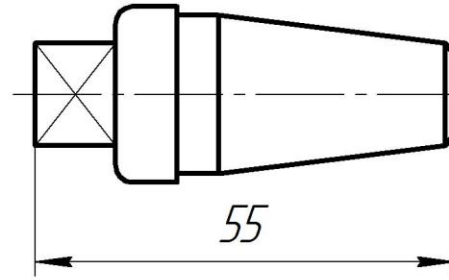
24



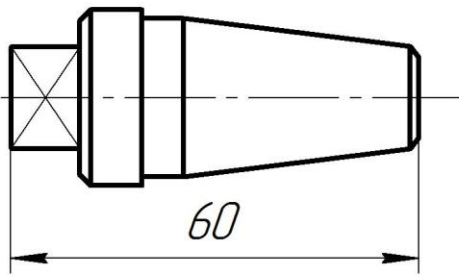
25



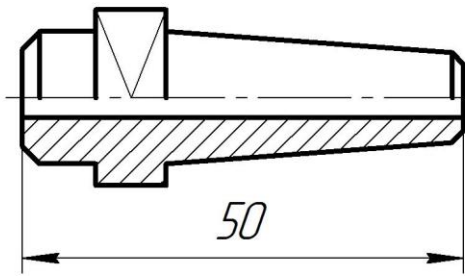
26



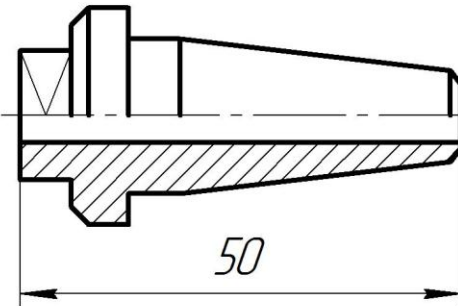
27



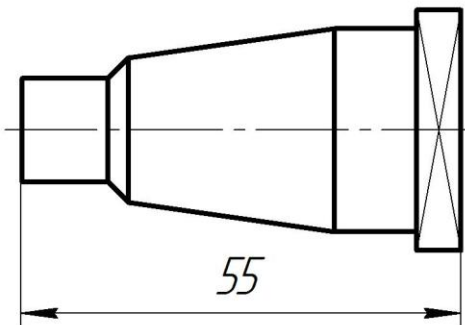
28



29



30



Завдання 2

Вар. № 1	X	Y	Z
A	40	5	55
B	0	50	10
C	65	20	0

Вар. № 2	X	Y	Z
A	20	10	20
B	75	20	50
C	90	85	0

Вар. № 3	X	Y	Z
A	85	20	80
B	25	40	20
C	90	90	30

Вар. № 4	X	Y	Z
A	85	42	0
B	25	62	10
C	0	10	45

Вар. № 5	X	Y	Z
A	10	20	25
B	55	50	10
C	80	0	65

Вар. № 6	X	Y	Z
A	65	25	70
B	0	40	40
C	90	90	15

Вар. № 7	X	Y	Z
A	40	70	5
B	0	30	30
C	65	25	45

Вар. № 8	X	Y	Z
A	42	72	0
B	0	32	33
C	75	40	55

Вар. № 9	X	Y	Z
A	55	0	30
B	0	10	60
C	5	55	15

Вар. № 10	X	Y	Z
A	45	55	10
B	0	25	35
C	60	10	60

Вар. № 11	X	Y	Z
A	45	0	60
B	80	45	15
C	15	10	10

Вар. № 12	X	Y	Z
A	0	65	0
B	15	20	50
C	70	10	20

Вар. № 13	X	Y	Z
A	25	30	50
B	65	50	10
C	10	60	40

Вар. № 14	X	Y	Z
A	88	50	10
B	62	0	60
C	20	0	30

Вар. № 15	X	Y	Z
A	0	50	10
B	25	0	60
C	70	5	30

Бap. № 16	X	Y	Z
A	105	0	95
B	80	75	30
C	0	30	15

Бap. № 17	X	Y	Z
A	40	65	20
B	0	10	30
C	55	20	40

Бap. № 18	X	Y	Z
A	70	20	10
B	25	50	70
C	0	10	50

Бap. № 19	X	Y	Z
A	0	15	40
B	60	60	75
C	85	45	10

Бap. № 20	X	Y	Z
A	35	70	0
B	60	40	20
C	20	25	45

Бap. № 21	X	Y	Z
A	25	5	70
B	65	30	30
C	0	45	25

Бap. № 22	X	Y	Z
A	25	15	60
B	65	50	15
C	0	80	10

Бap. № 23	X	Y	Z
A	70	25	5
B	15	55	35
C	20	5	50

Бap. № 24	X	Y	Z
A	15	70	15
B	60	40	20
C	0	25	45

Бap. № 25	X	Y	Z
A	30	55	5
B	75	10	50
C	5	0	20

Бap. № 26	X	Y	Z
A	0	10	55
B	16	60	10
C	70	30	15

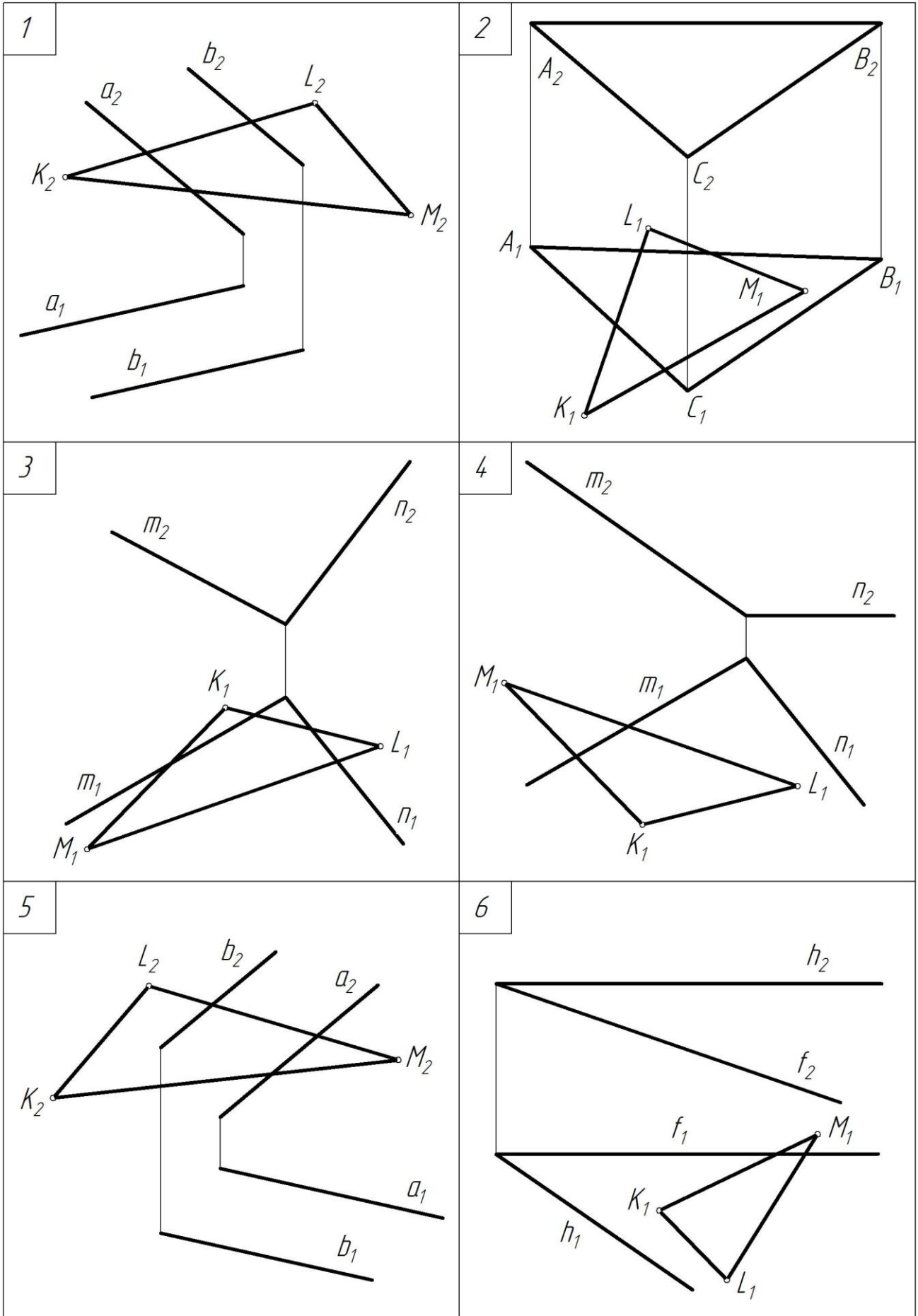
Бap. № 27	X	Y	Z
A	25	30	30
B	65	10	50
C	10	20	90

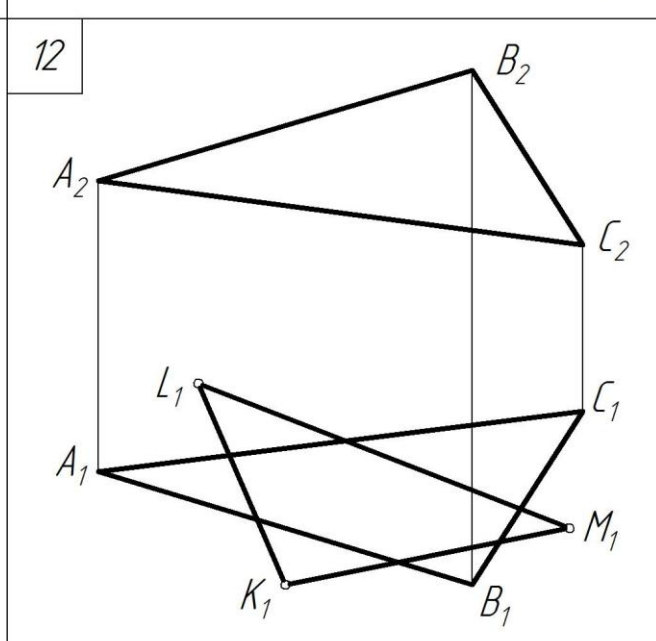
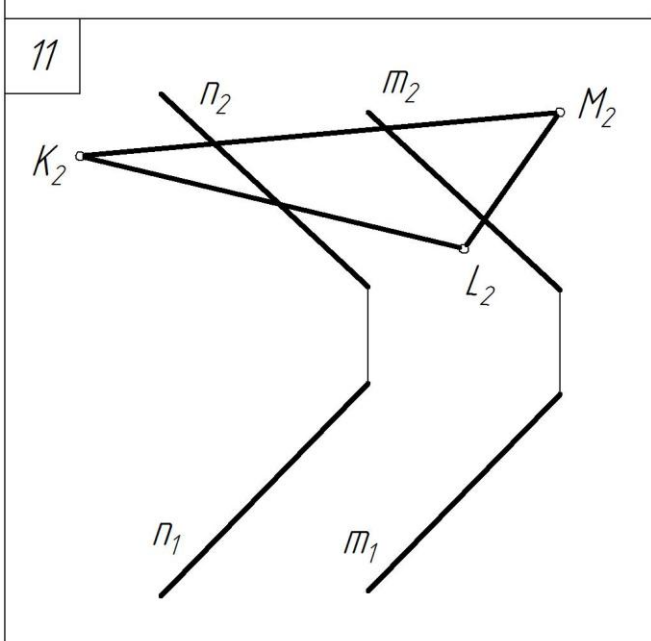
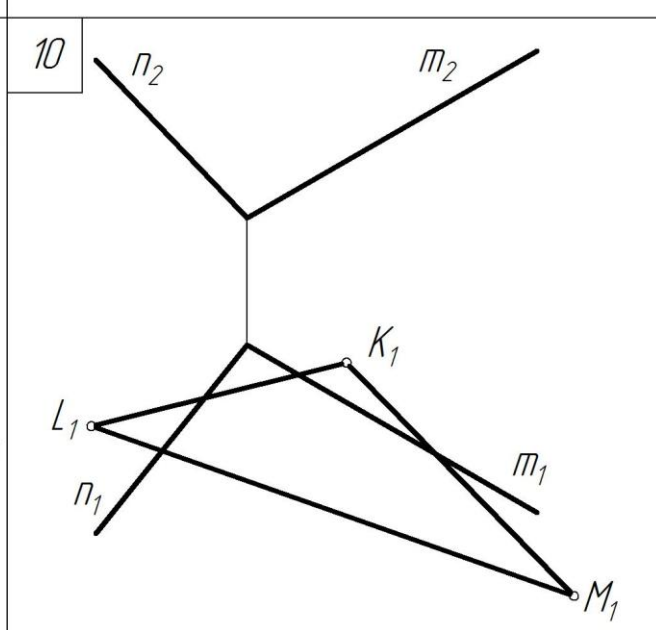
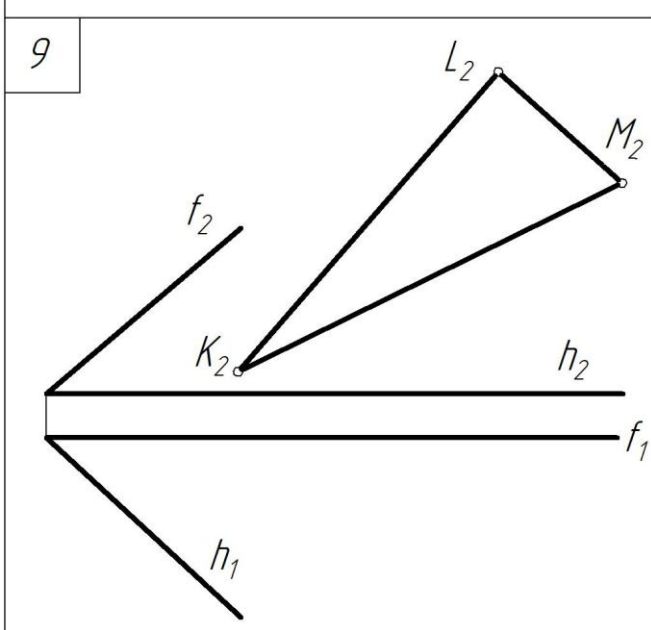
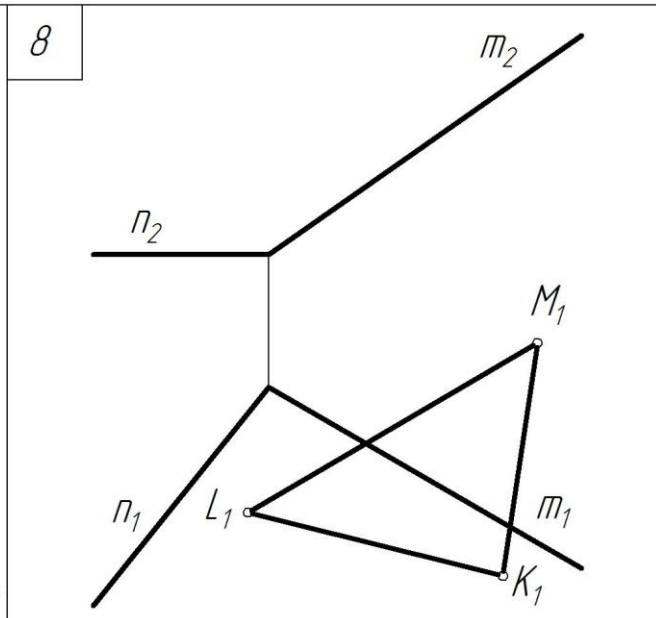
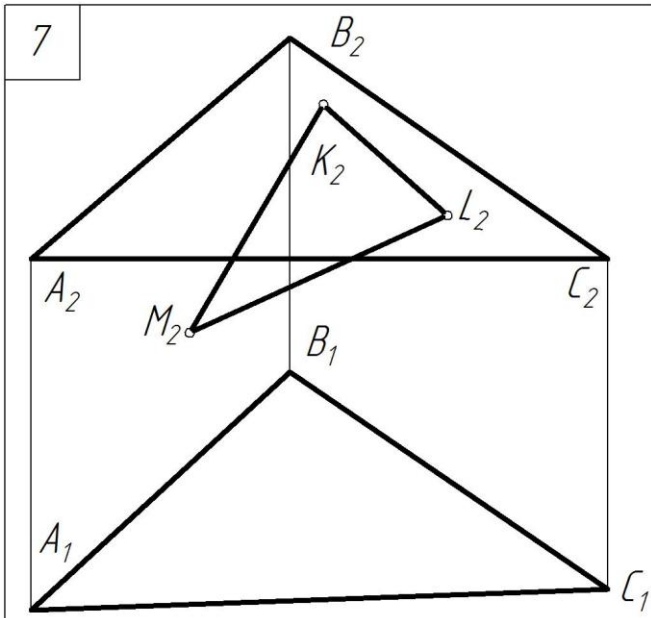
Бap. № 28	X	Y	Z
A	85	0	65
B	60	65	10
C	0	30	20

Бap. № 29	X	Y	Z
A	70	5	65
B	10	20	30
C	50	50	20

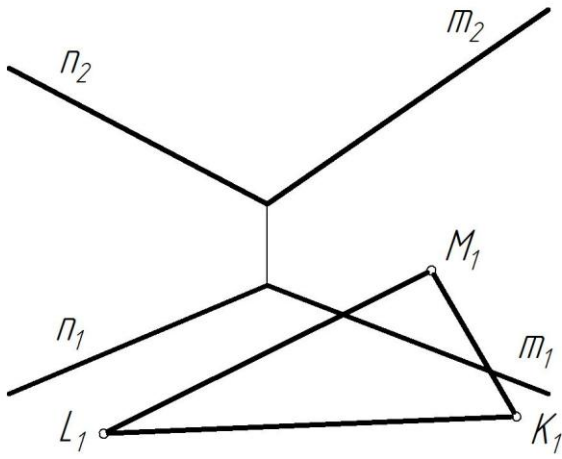
Бap. № 30	X	Y	Z
A	50	5	70
B	10	30	30
C	75	40	45

Завдання 3

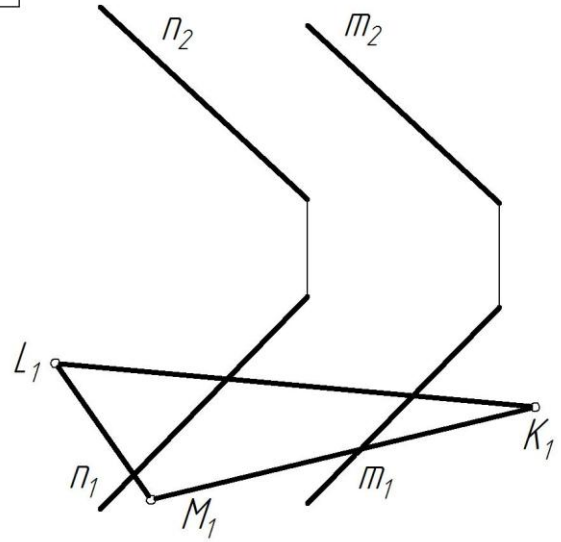




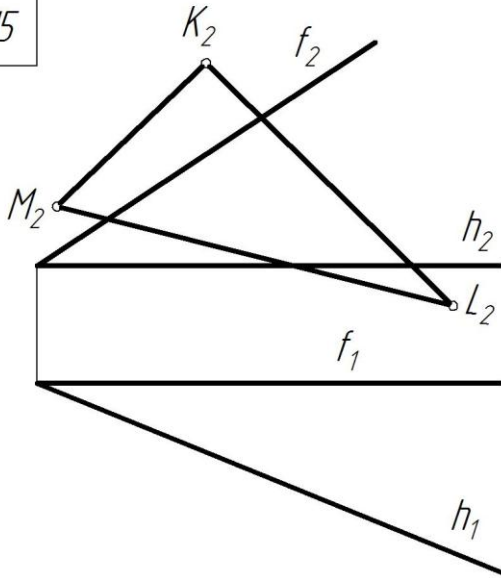
13



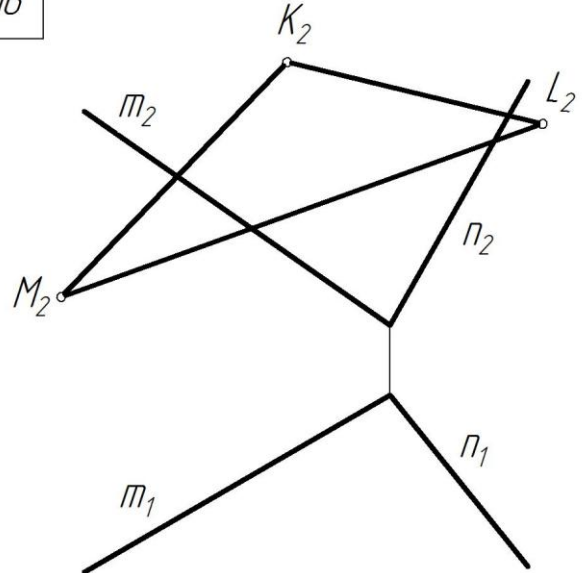
14



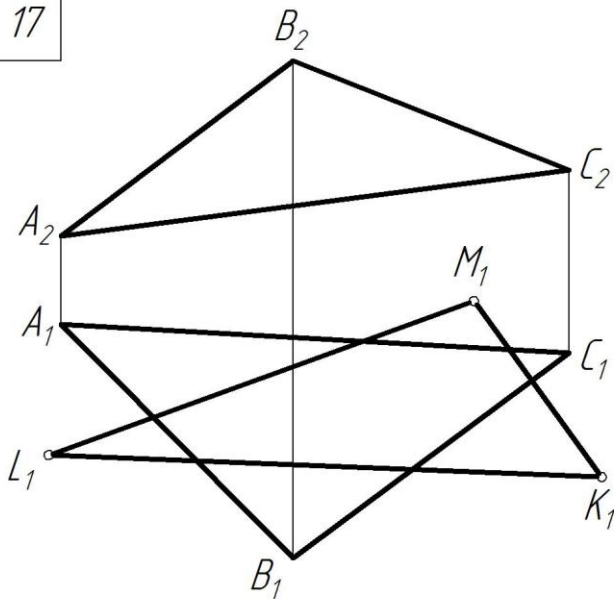
15



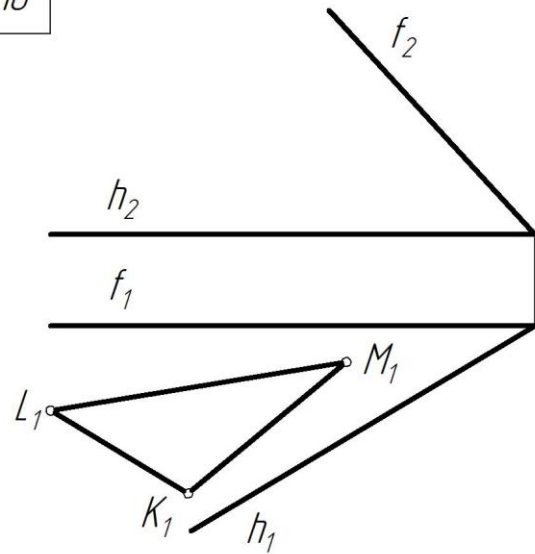
16

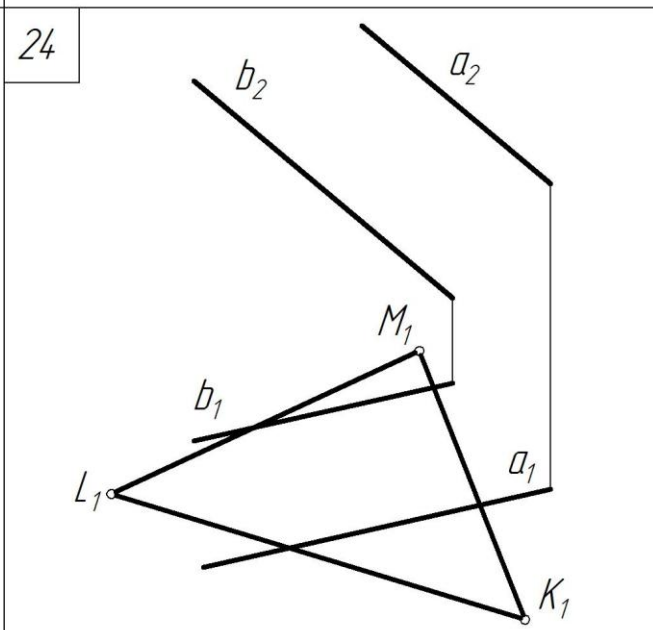
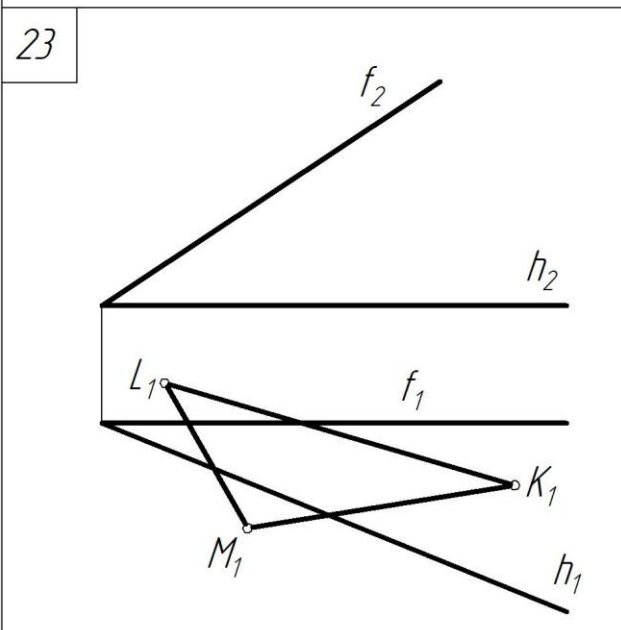
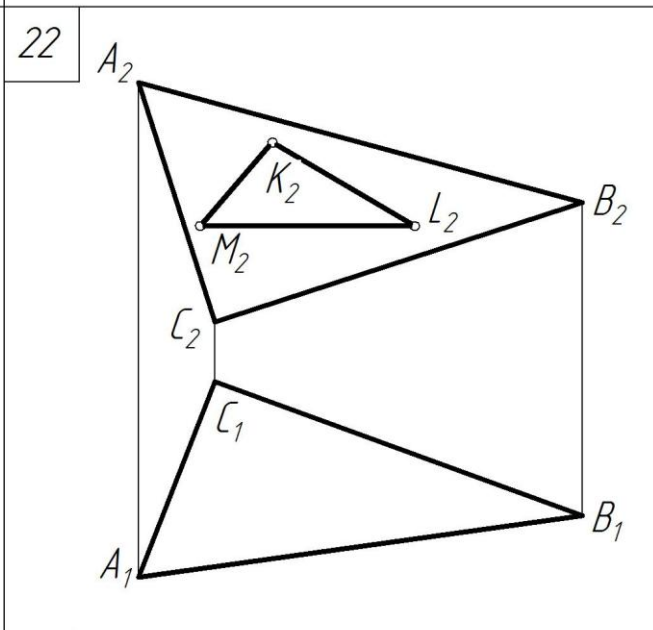
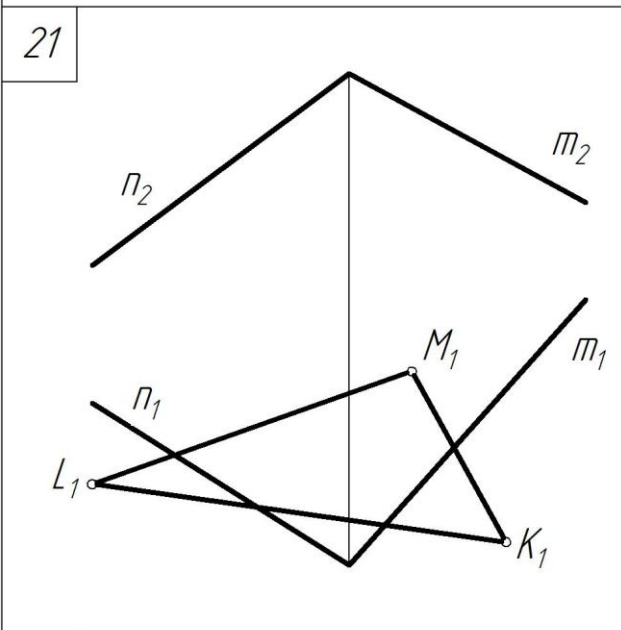
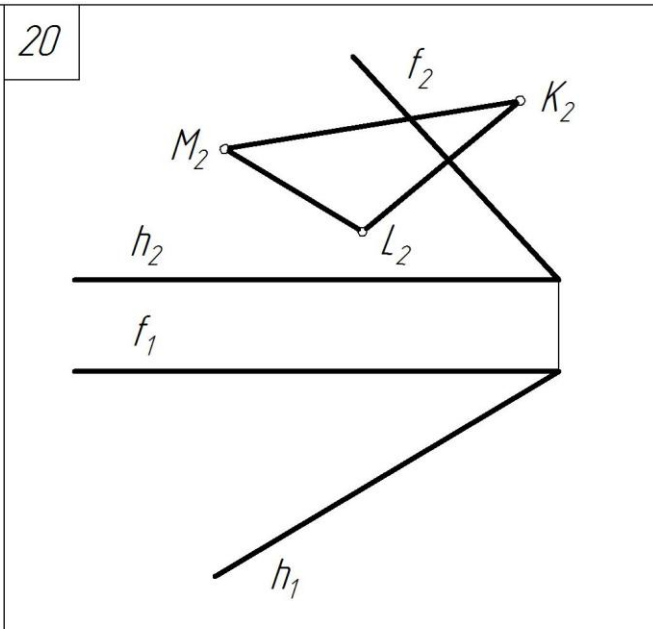
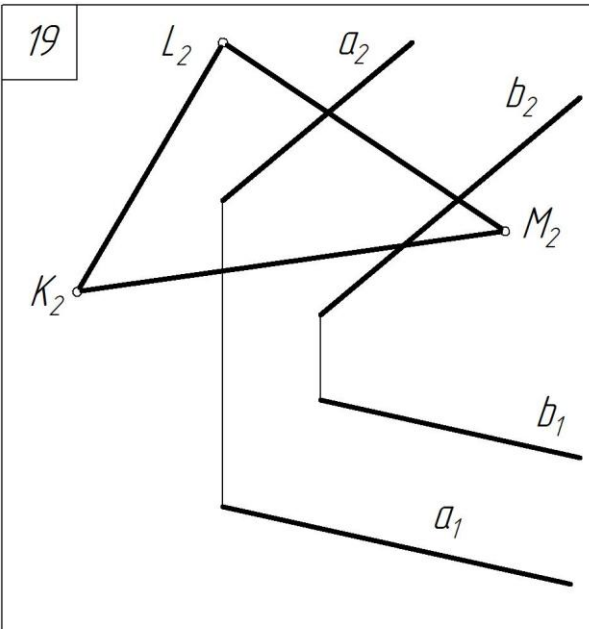


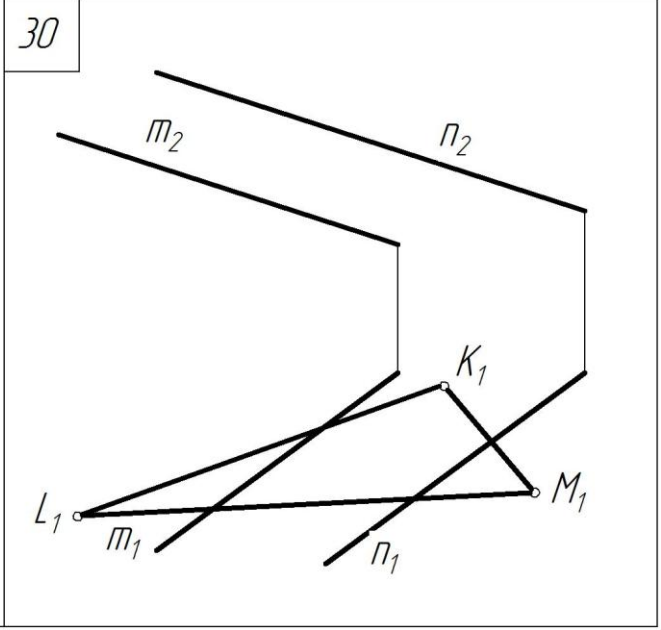
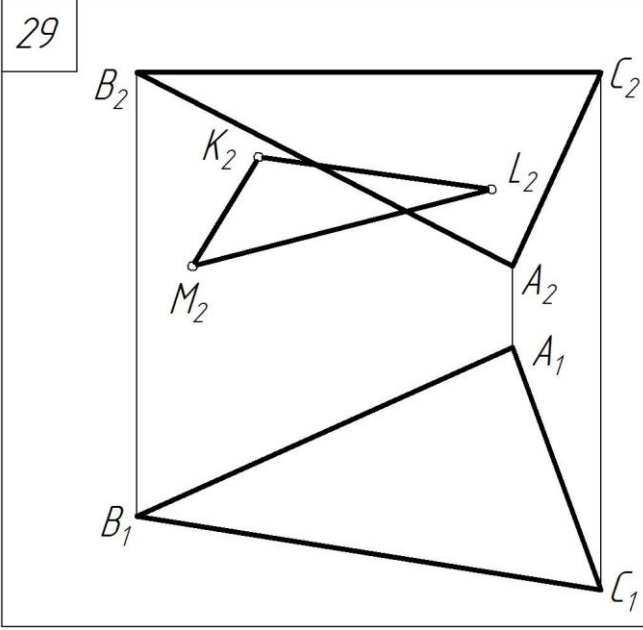
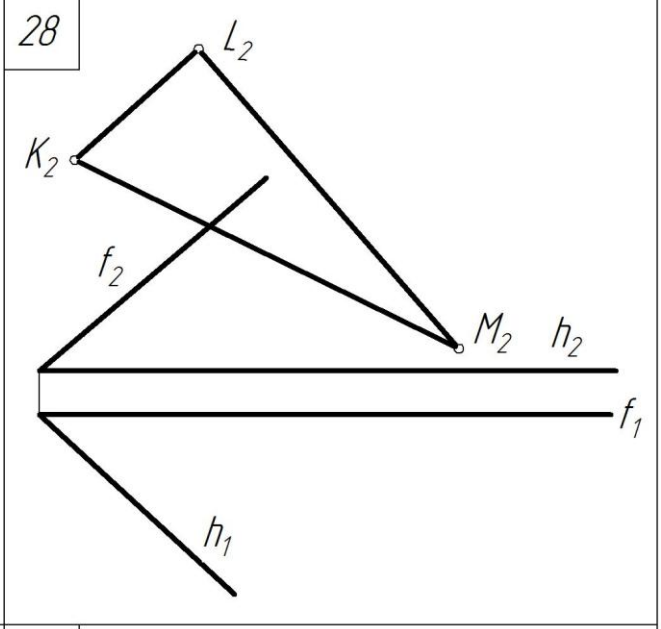
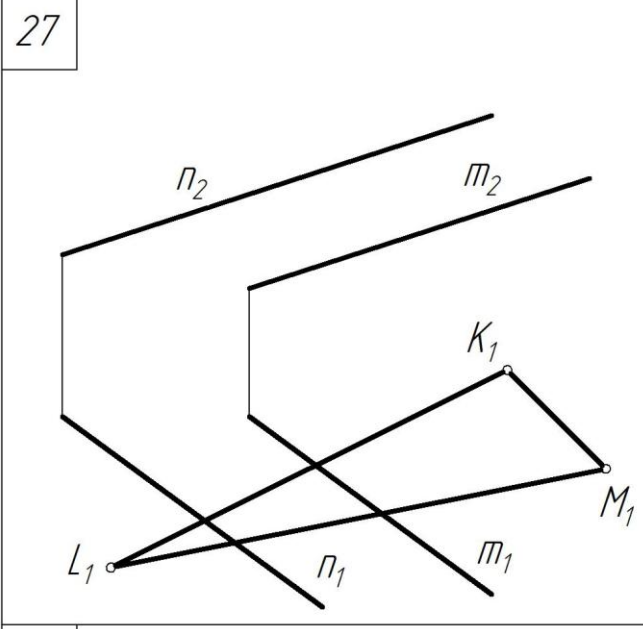
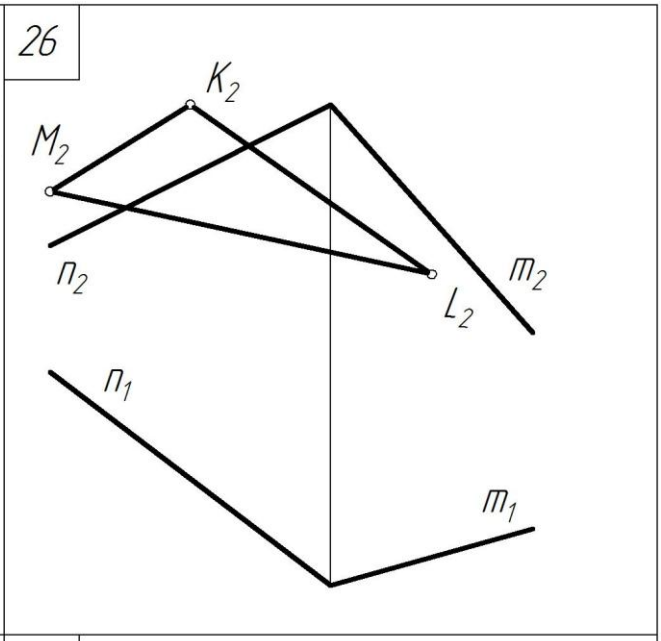
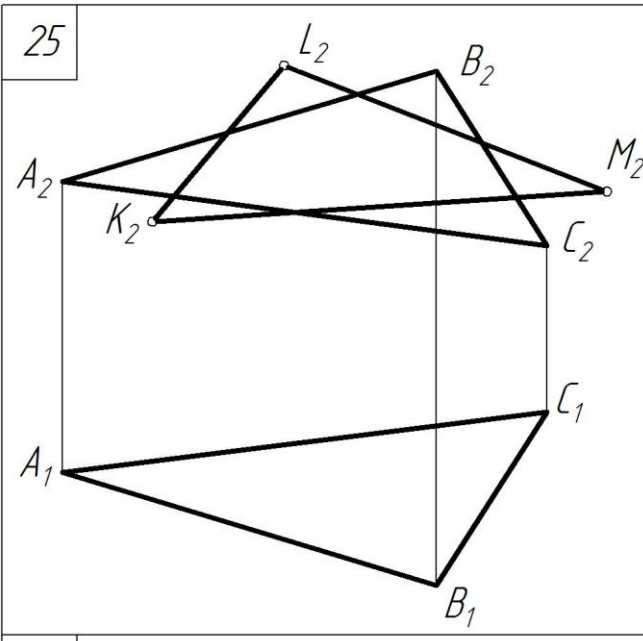
17



18







Завдання 4

Вар. № 1	X	Y	Z
A	85	45	0
B	45	10	0
C	10	10	0
D	10	82	0
S	45	45	70

Вар. № 2	X	Y	Z
A	47	85	0
B	10	10	0
C	82	10	0
D	82	45	0
S	47	45	70

Вар. № 3	X	Y	Z
A	47	85	0
B	10	45	0
C	10	10	0
D	82	10	0
S	47	45	70

Вар. № 4	X	Y	Z
A	82	75	0
B	45	0	0
C	10	40	0
D	10	75	0
S	45	40	70

Вар. № 5	X	Y	Z
A	47	10	0
B	10	80	0
C	82	80	0
D	82	45	0
S	47	45	70

Вар. № 6	X	Y	Z
A	37	85	0
B	10	60	0
C	10	10	0
D	87	37	0
S	37	37	70

Вар. № 7	X	Y	Z
A	10	60	0
B	60	10	0
C	85	35	0
D	85	87	0
S	60	60	70

Вар. № 8	X	Y	Z
A	85	60	0
B	60	87	0
C	10	87	0
D	35	10	0
S	35	60	70

Вар. № 9	X	Y	Z
A	85	15	0
B	10	52	0
C	50	87	0
D	85	87	0
S	50	52	70

Вар. №10	X	Y	Z
A	60	10	0
B	10	60	0
C	35	87	0
D	85	87	0
S	60	60	70

Вар. №11	X	Y	Z
A	50	10	0
B	10	45	0
C	85	82	0
D	85	10	0
S	80	45	70

Вар. №12	X	Y	Z
A	87	60	0
B	10	85	0
C	10	35	0
D	37	10	0
S	37	60	70

Вар. №13	X	Y	Z
A	60	87	0
B	10	37	0
C	35	10	0
D	85	10	0
S	60	37	70

Вар. №14	X	Y	Z
A	77	10	0
B	0	35	0
C	50	85	0
D	77	60	0
S	50	35	70

Вар. №15	X	Y	Z
A	10	82	0
B	10	10	0
C	85	50	0
D	45	82	0
S	45	50	70

Bap. №16	X	Y	Z
A	70	80	0
B	10	50	0
C	10	10	0
D	70	10	0
S	50	50	70

Bap. №17	X	Y	Z
A	10	75	0
B	45	10	0
C	100	40	0
D	80	75	0
S	45	55	70

Bap. №18	X	Y	Z
A	75	55	0
B	15	85	0
C	15	15	0
D	75	15	0
S	35	55	70

Bap. №19	X	Y	Z
A	90	70	0
B	20	70	0
C	20	10	0
D	60	10	0
S	60	50	70

Bap. №20	X	Y	Z
A	30	10	0
B	10	10	0
C	10	70	0
D	50	70	0
S	50	30	70

Bap. №21	X	Y	Z
A	40	10	0
B	10	70	0
C	80	70	0
D	80	10	0
S	40	50	70

Bap. №22	X	Y	Z
A	70	10	0
B	10	40	0
C	10	80	0
D	70	80	0
S	50	40	70

Bap. №23	X	Y	Z
A	70	40	0
B	10	10	0
C	10	80	0
D	70	80	0
S	30	40	70

Bap. №24	X	Y	Z
A	50	60	0
B	20	0	0
C	90	0	0
D	90	60	0
S	50	20	70

Bap. №25	X	Y	Z
A	95	45	0
B	80	10	0
C	10	10	0
D	45	75	0
S	45	30	70

Bap. №26	X	Y	Z
A	57	10	0
B	10	80	0
C	82	80	0
D	82	45	0
S	57	45	70

Bap. №27	X	Y	Z
A	10	72	0
B	10	10	0
C	85	50	0
D	45	72	0
S	45	50	70

Bap. №28	X	Y	Z
A	10	60	0
B	60	10	0
C	85	35	0
D	85	97	0
S	60	60	70

Bap. №29	X	Y	Z
A	10	75	0
B	45	10	0
C	90	40	0
D	80	75	0
S	45	55	80

Bap. №30	X	Y	Z
A	40	10	0
B	10	70	0
C	80	70	0
D	80	10	0
S	40	50	80

Завдання 4

Вар. № 1	X	Y	Z
S	99	20	67
A	156	20	30
B	121	45	33
C	114	17	14

Вар. № 2	X	Y	Z
S	63	122	52
A	123	51	51
B	101	51	30
C	82	11	11

Вар. № 3	X	Y	Z
S	79	42	15
A	140	13	15
B	102	13	35
C	123	33	34

Вар. № 4	X	Y	Z
S	101	18	46
A	42	18	20
B	64	40	20
C	82	58	61

Вар. № 5	X	Y	Z
S	52	13	50
A	103	42	50
B	75	42	15
C	91	21	16

Вар. № 6	X	Y	Z
S	53	26	18
A	112	51	18
B	92	51	18
C	72	11	58

Вар. № 7	X	Y	Z
S	151	55	17
A	94	55	41
B	122	20	41
C	135	45	64

Вар. № 8	X	Y	Z
S	97	21	62
A	40	21	41
B	69	47	41
C	81	28	16

Вар. № 9	X	Y	Z
S	107	68	54
A	50	34	54
B	80	34	17
C	92	16	44

Вар. №10	X	Y	Z
S	41	50	13
A	103	50	42
B	56	19	42
C	82	17	21

Вар. №11	X	Y	Z
S	82	38	18
A	144	11	18
B	121	11	41
C	102	52	60

Вар. №12	X	Y	Z
S	52	13	50
A	103	42	50
B	75	42	15
C	91	21	16

Вар. №13	X	Y	Z
S	107	68	54
A	50	34	54
B	80	34	17
C	92	16	44

Вар. №14	X	Y	Z
S	87	22	67
A	147	22	25
B	116	50	25
C	134	50	25

Вар. №15	X	Y	Z
S	72	55	68
A	134	55	32
B	104	17	32
C	92	44	15

Bap. №16	X	Y	Z
S	41	50	13
A	103	50	42
B	56	19	42
C	82	17	21

Bap. №17	X	Y	Z
S	68	50	44
A	129	50	12
B	92	17	12
C	102	16	32

Bap. №18	X	Y	Z
S	82	38	18
A	144	11	18
B	121	11	41
C	102	52	60

Bap. №19	X	Y	Z
S	97	21	72
A	41	21	43
B	70	48	43
C	83	43	21

Bap. №20	X	Y	Z
S	68	21	17
A	125	21	43
B	96	46	43
C	84	33	58

Bap. №21	X	Y	Z
S	101	18	46
A	42	18	20
B	64	40	20
C	82	58	61

Bap. №22	X	Y	Z
S	45	54	18
A	101	54	42
B	72	19	42
C	60	45	60

Bap. №23	X	Y	Z
S	68	42	51
A	129	12	51
B	91	12	13
C	112	34	14

Bap. №24	X	Y	Z
S	62	51	67
A	122	51	25
B	91	21	25
C	108	21	25

Bap. №25	X	Y	Z
S	124	22	17
A	68	22	41
B	97	46	41
C	109	27	57

Bap. №26	X	Y	Z
S	150	55	17
A	94	55	41
B	122	20	41
C	135	45	64

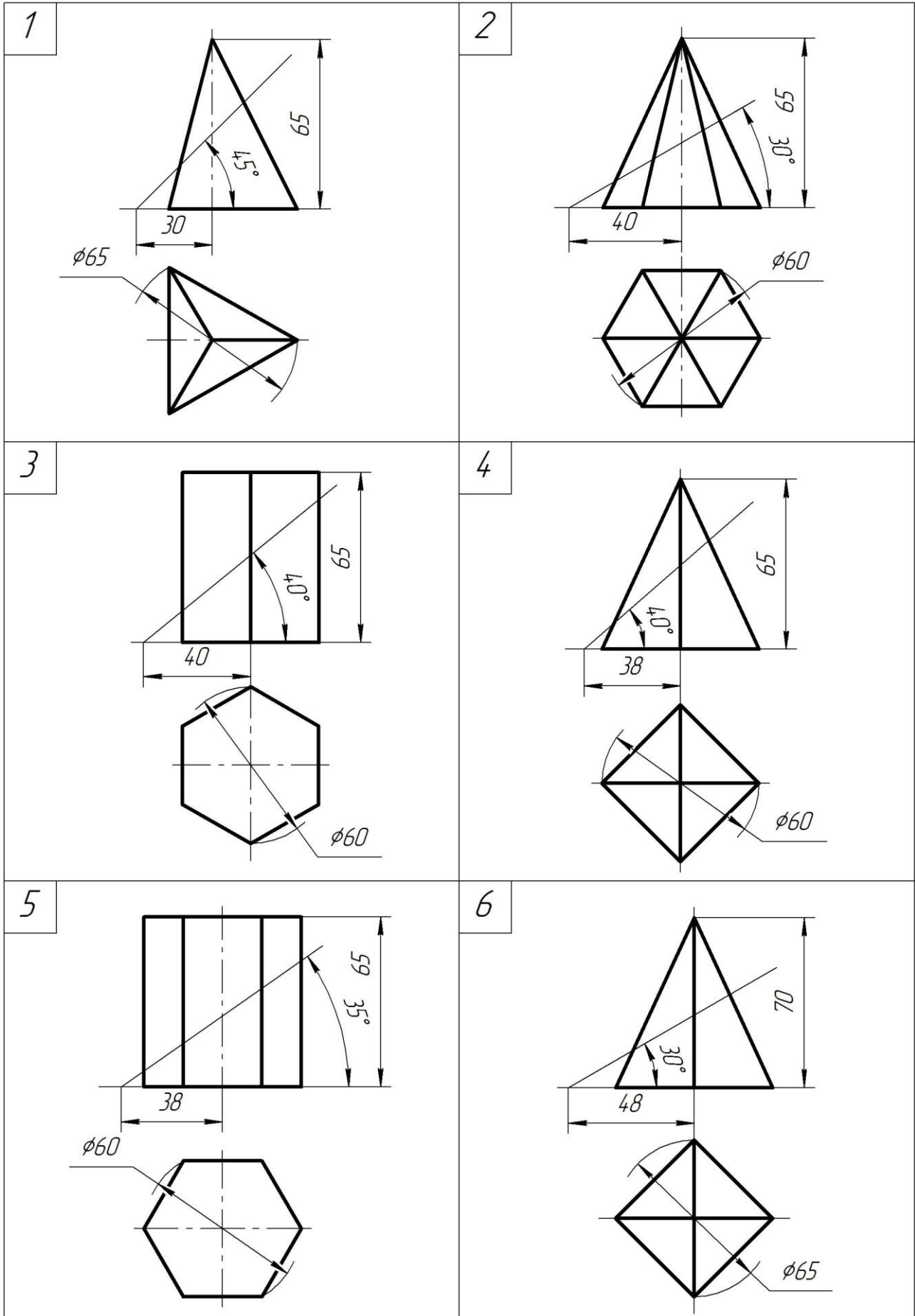
Bap. №27	X	Y	Z
S	63	122	50
A	123	51	52
B	101	51	30
C	82	11	11

Bap. №28	X	Y	Z
S	72	55	68
A	134	55	32
B	104	17	32
C	92	44	15

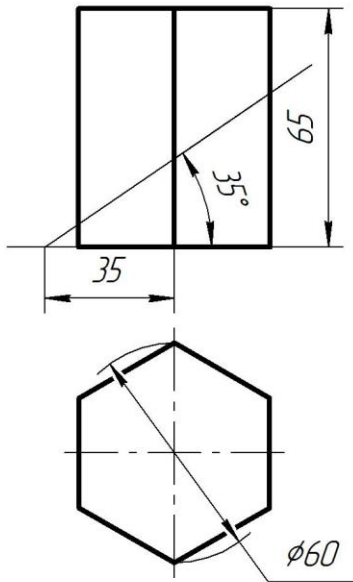
Bap. №29	X	Y	Z
S	45	54	18
A	101	54	42
B	72	19	42
C	60	45	60

Bap. №30	X	Y	Z
S	87	22	67
A	147	22	25
B	116	50	25
C	134	50	25

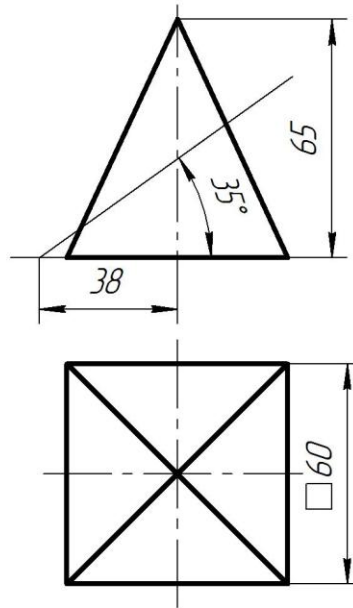
Завдання 6



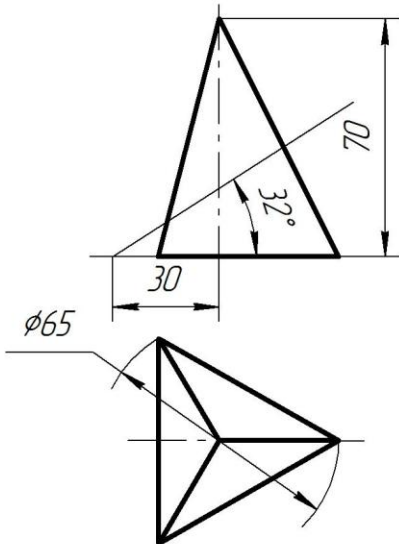
7



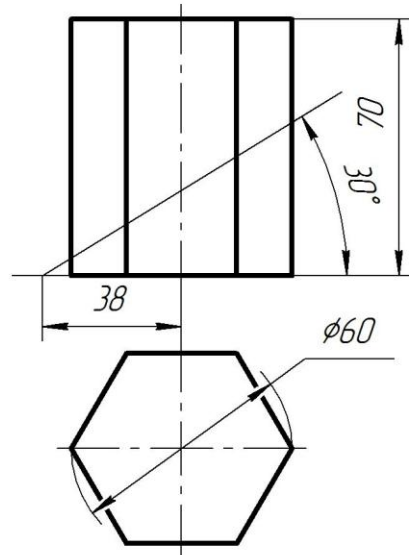
8



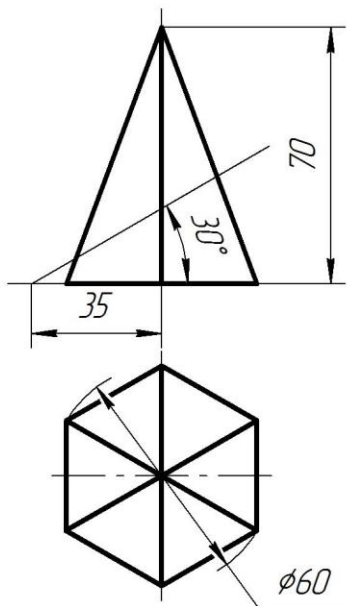
9



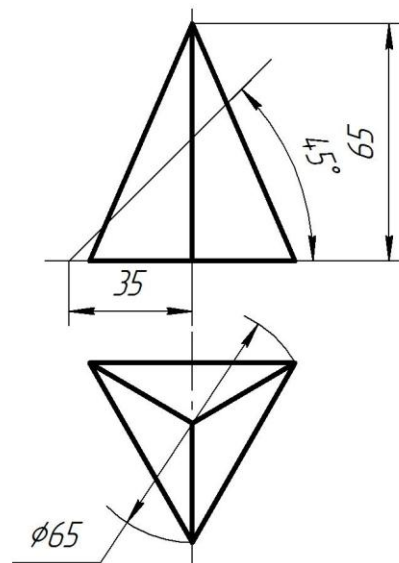
10



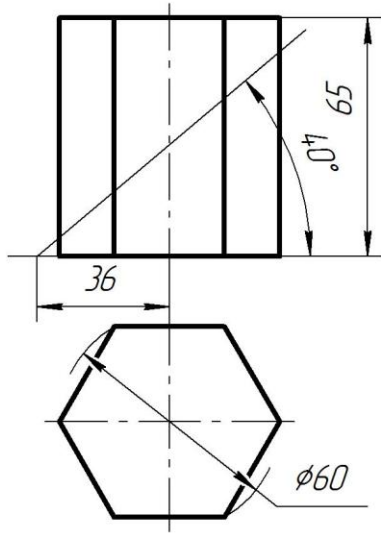
11



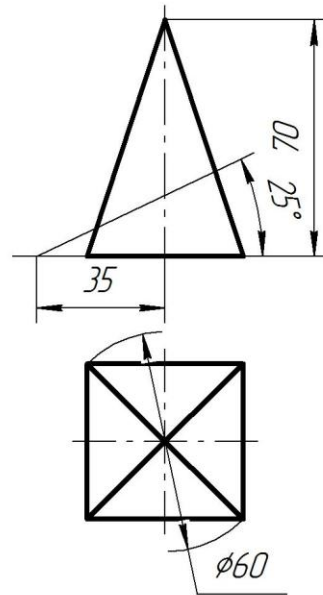
12



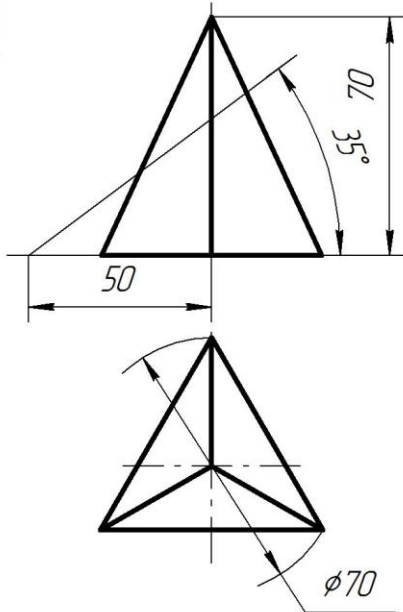
13



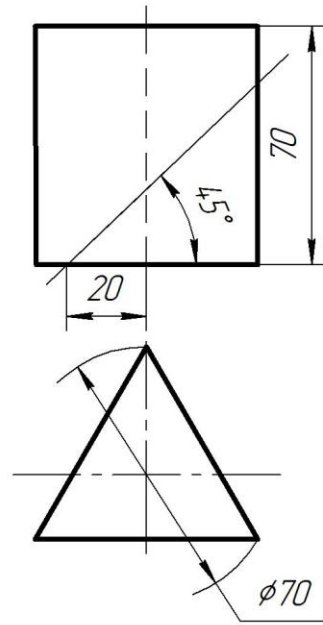
14



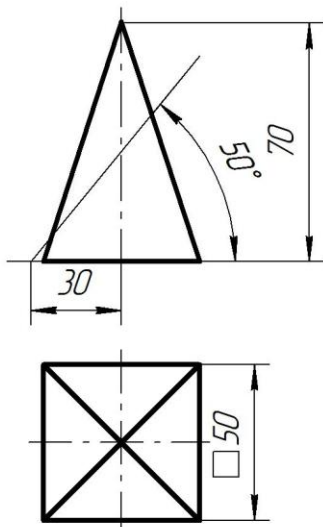
15



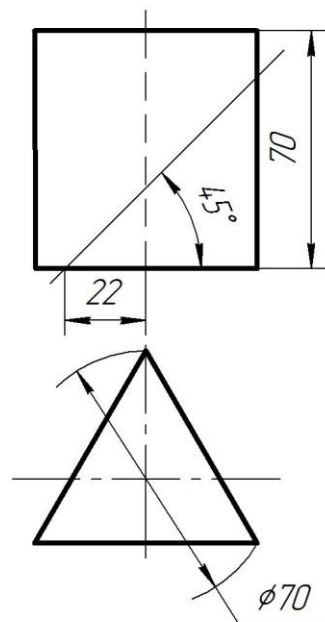
16



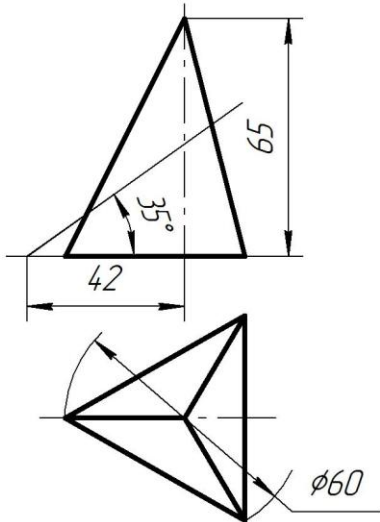
17



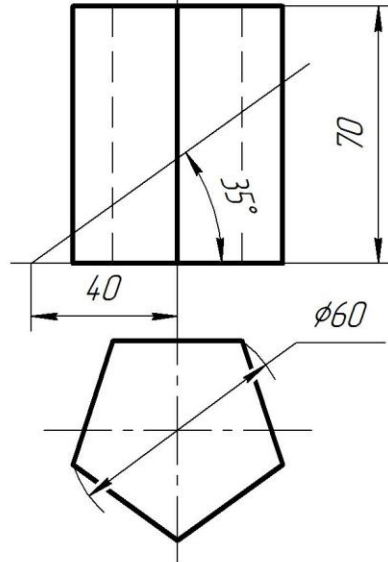
18



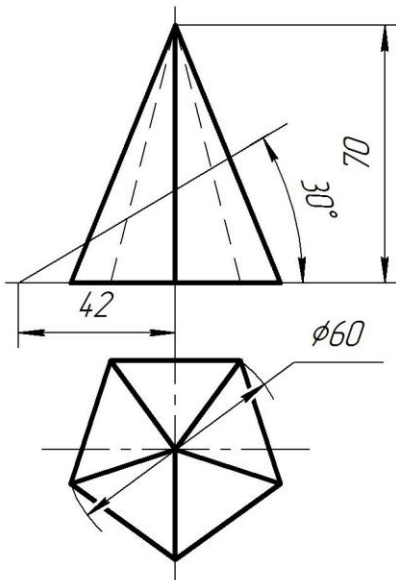
19



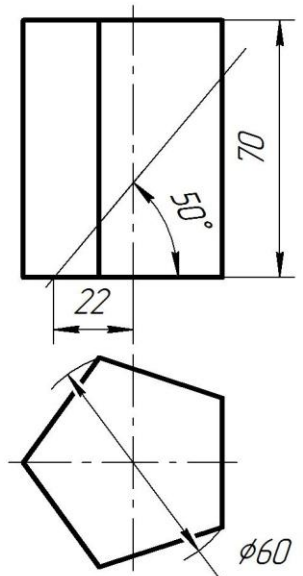
20



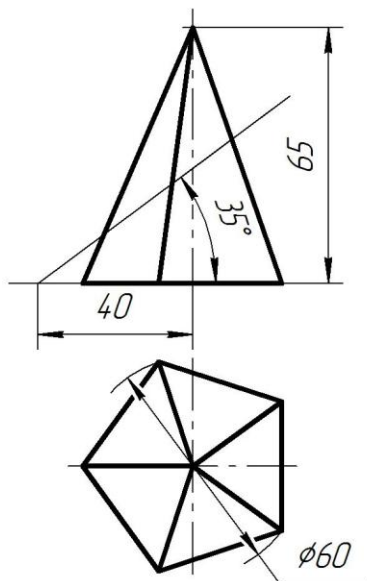
21



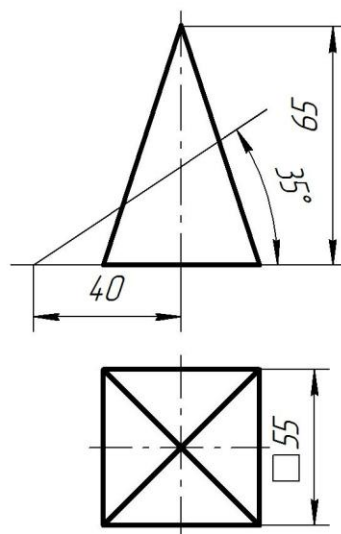
22



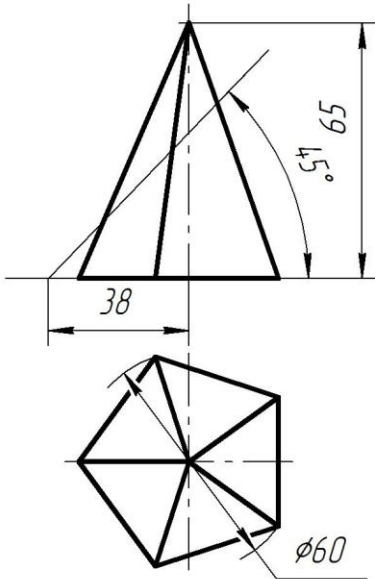
23



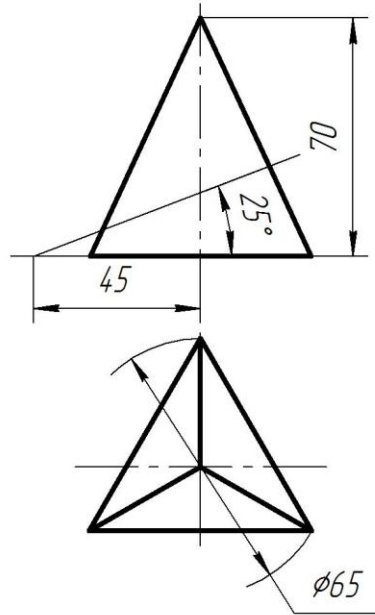
24



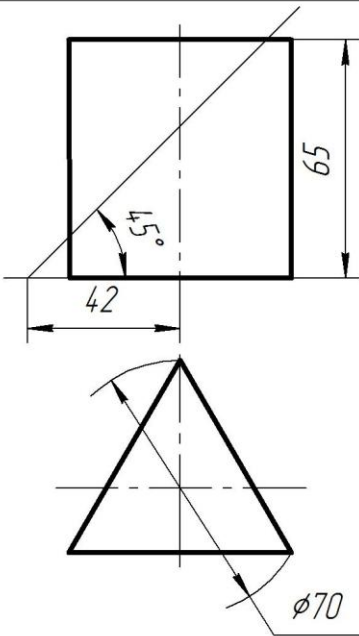
25



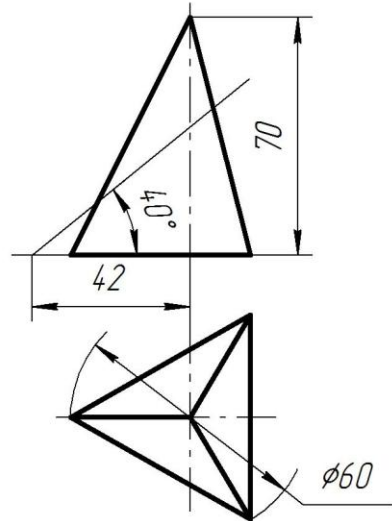
26



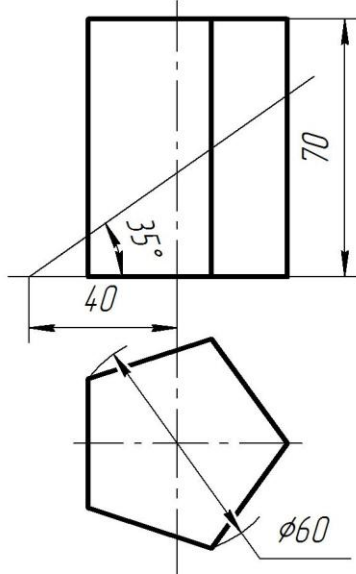
27



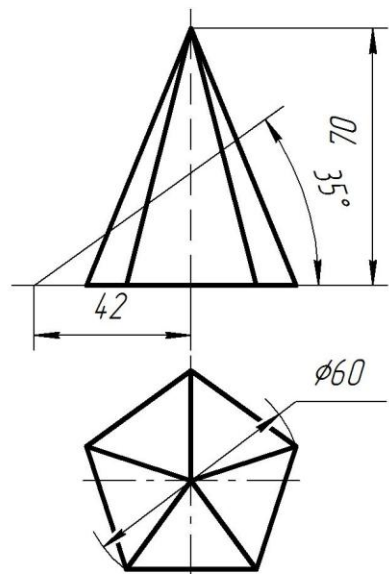
28



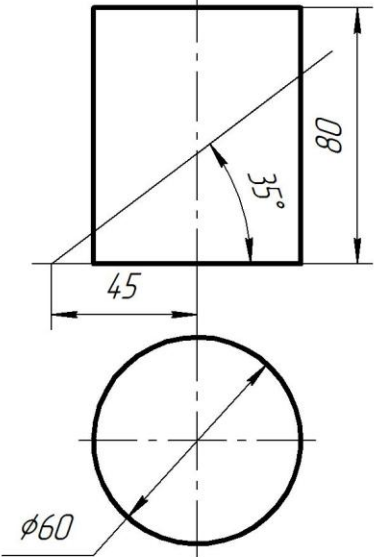
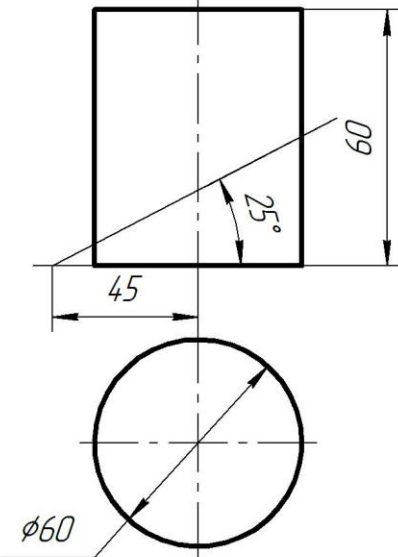
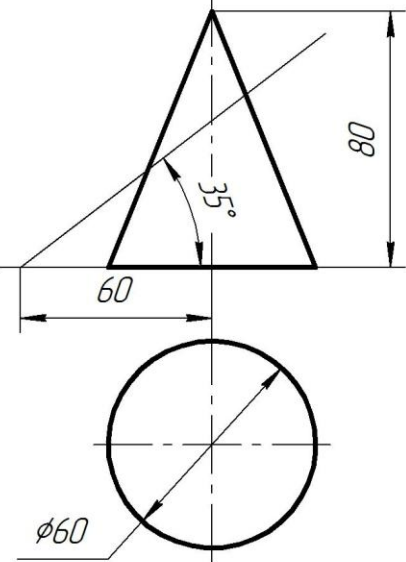
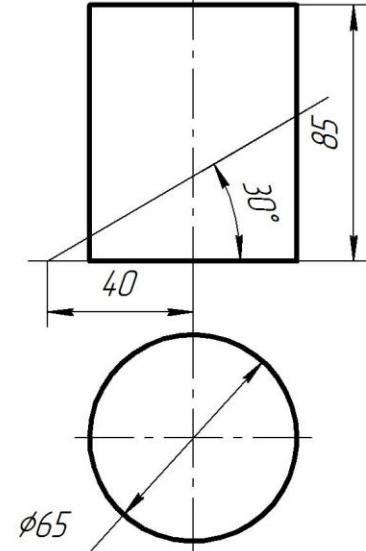
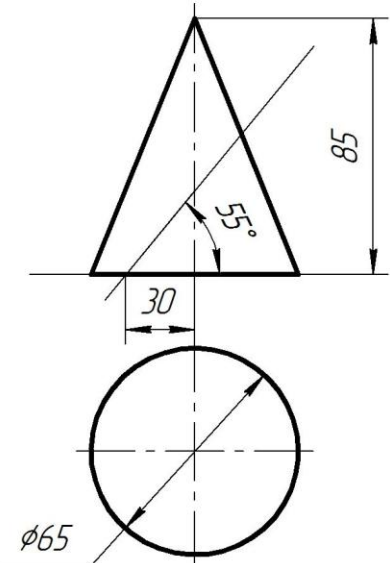
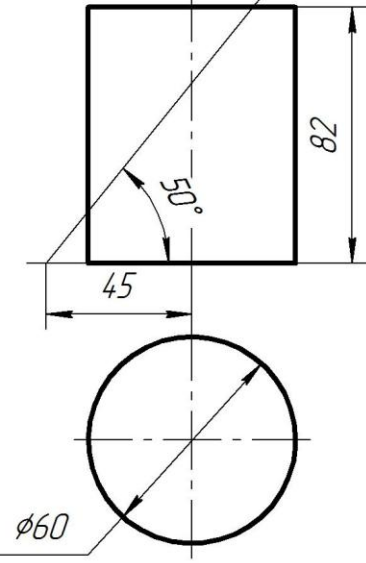
29



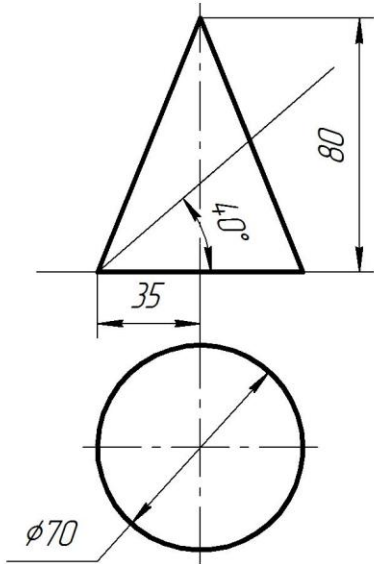
30



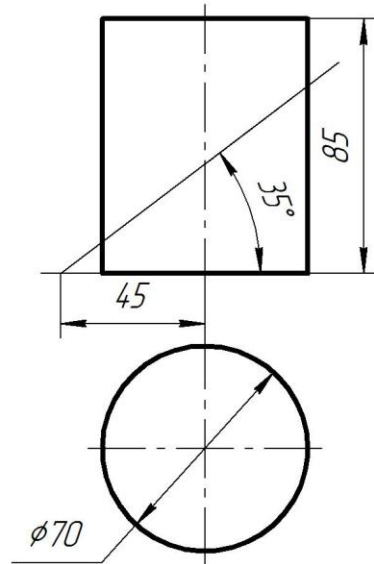
Завдання 7

<p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">1</p> 	<p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">2</p> 
<p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">3</p> 	<p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">4</p> 
<p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">5</p> 	<p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">6</p> 

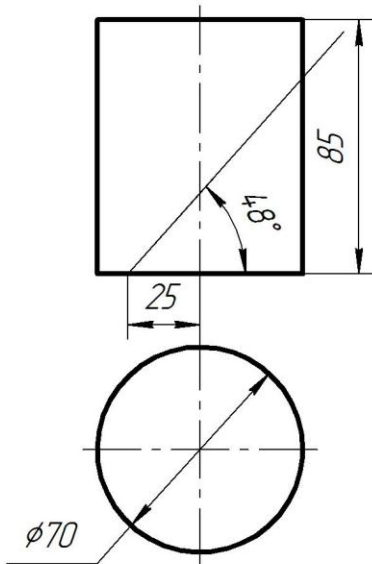
7



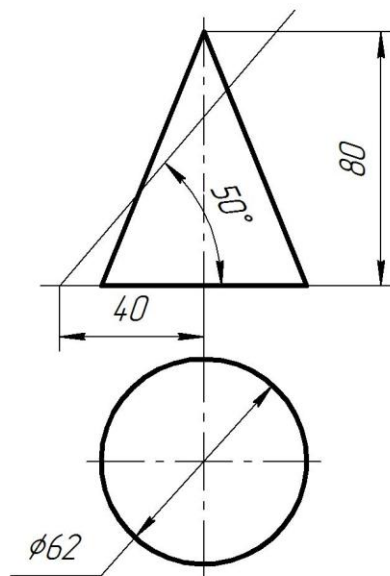
8



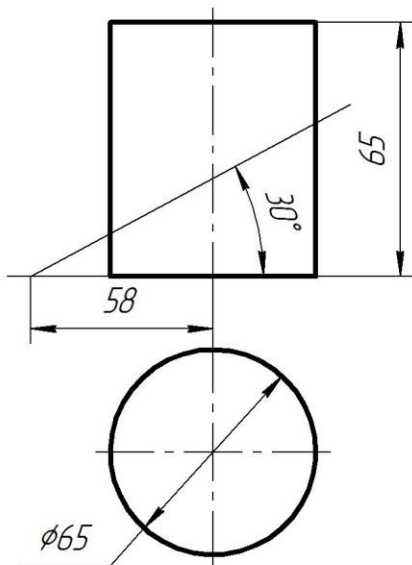
9



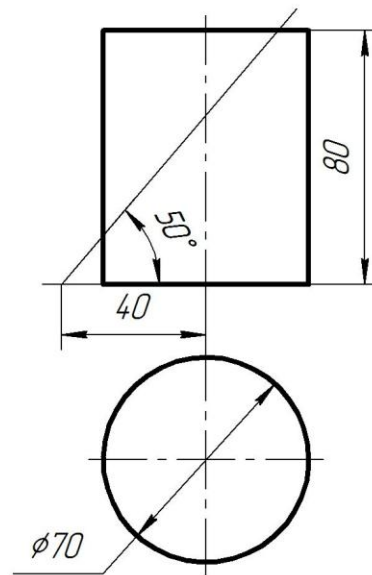
10



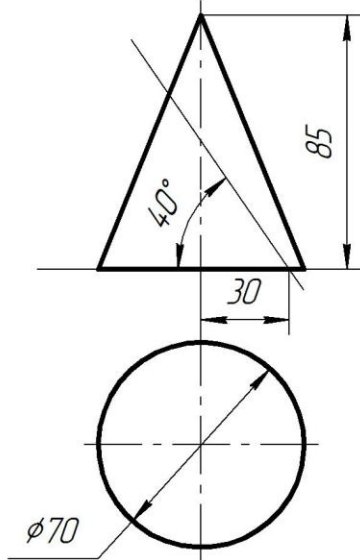
11



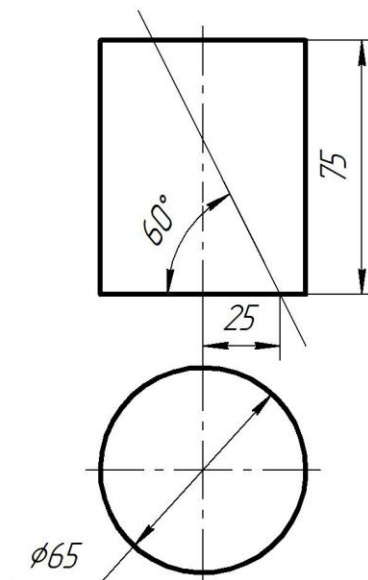
12



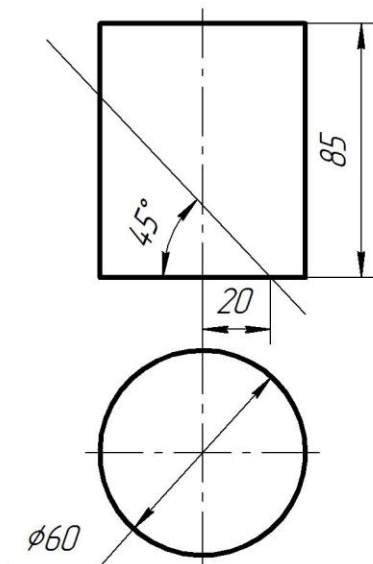
13



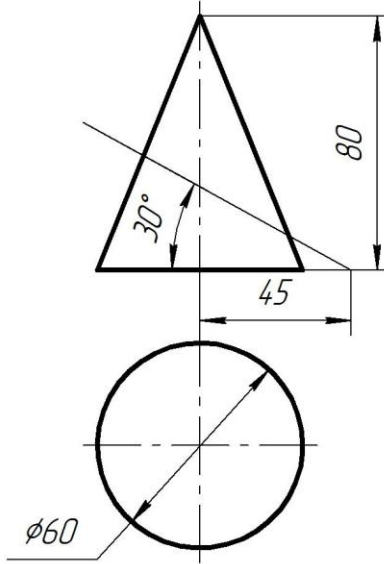
14



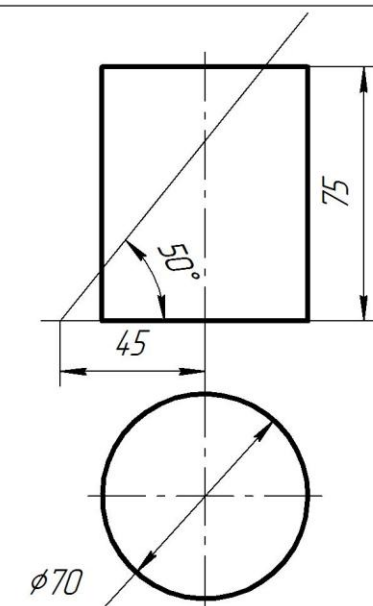
15



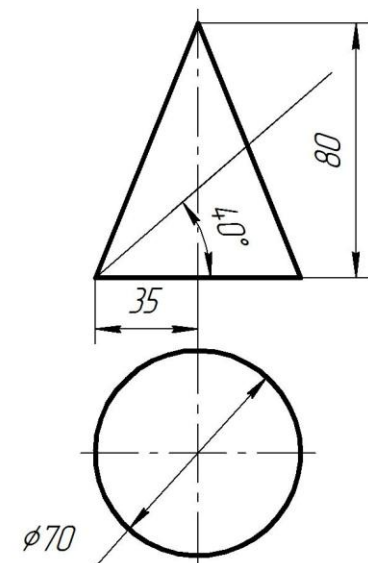
16



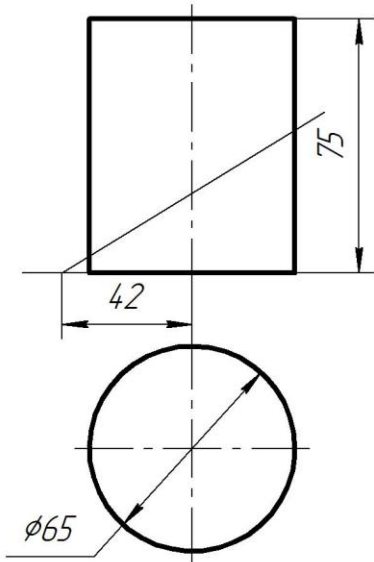
17



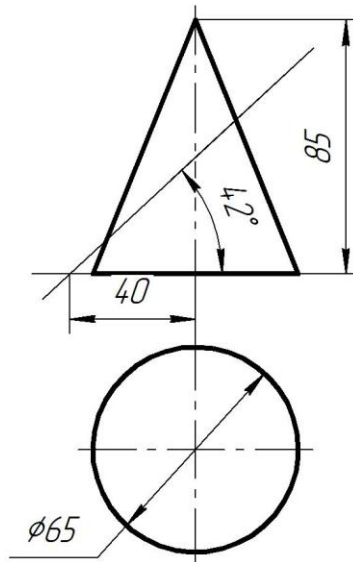
18



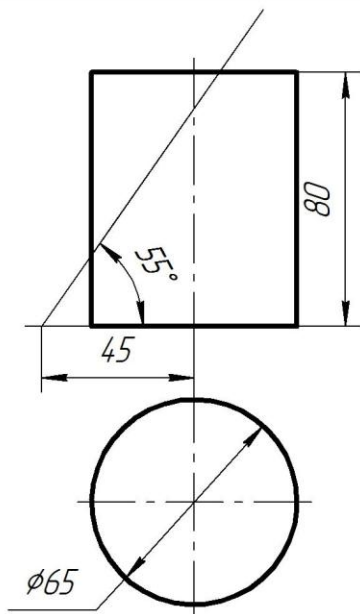
19



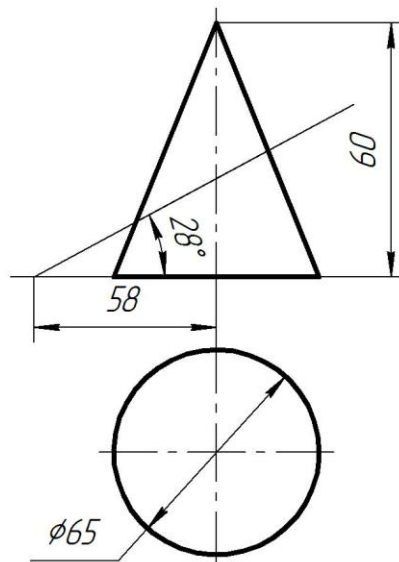
20



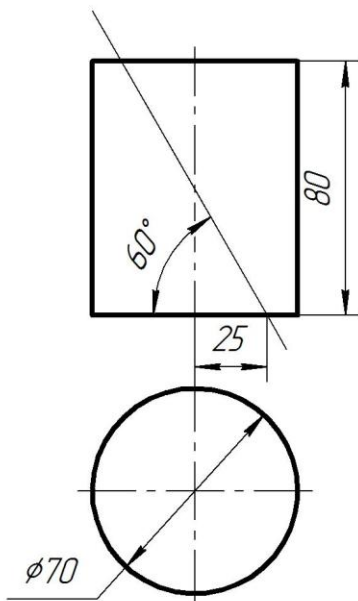
21



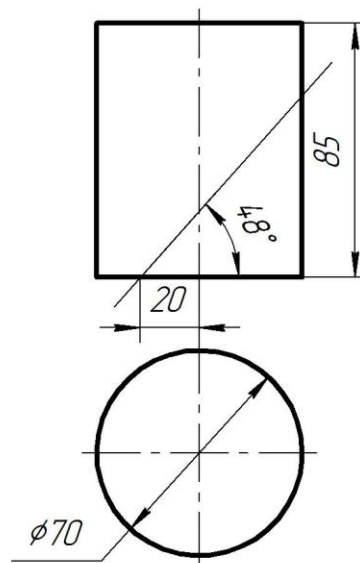
22



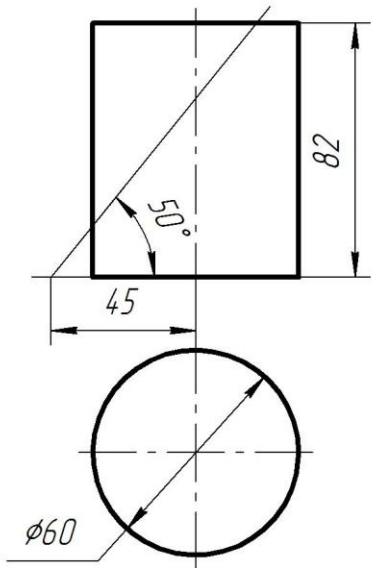
23



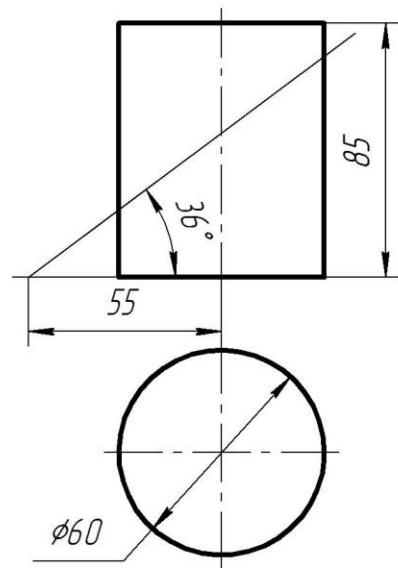
24



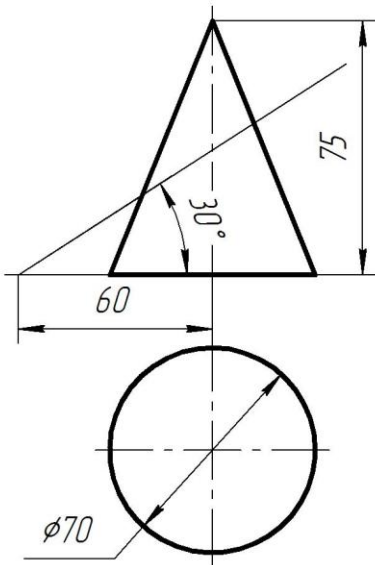
25



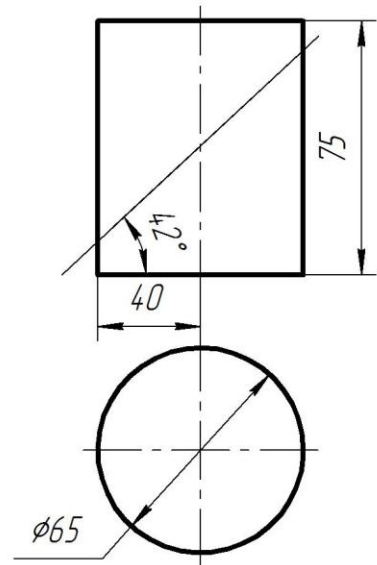
26



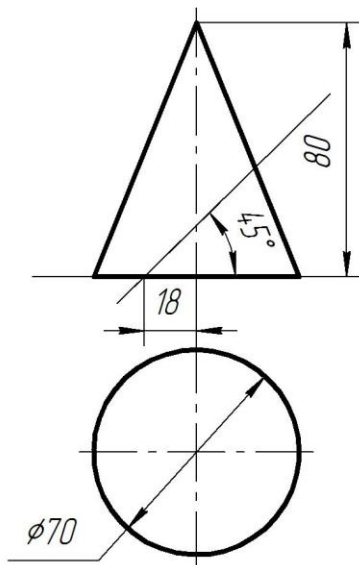
27



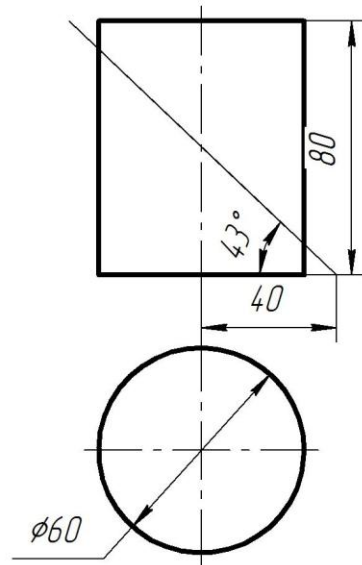
28



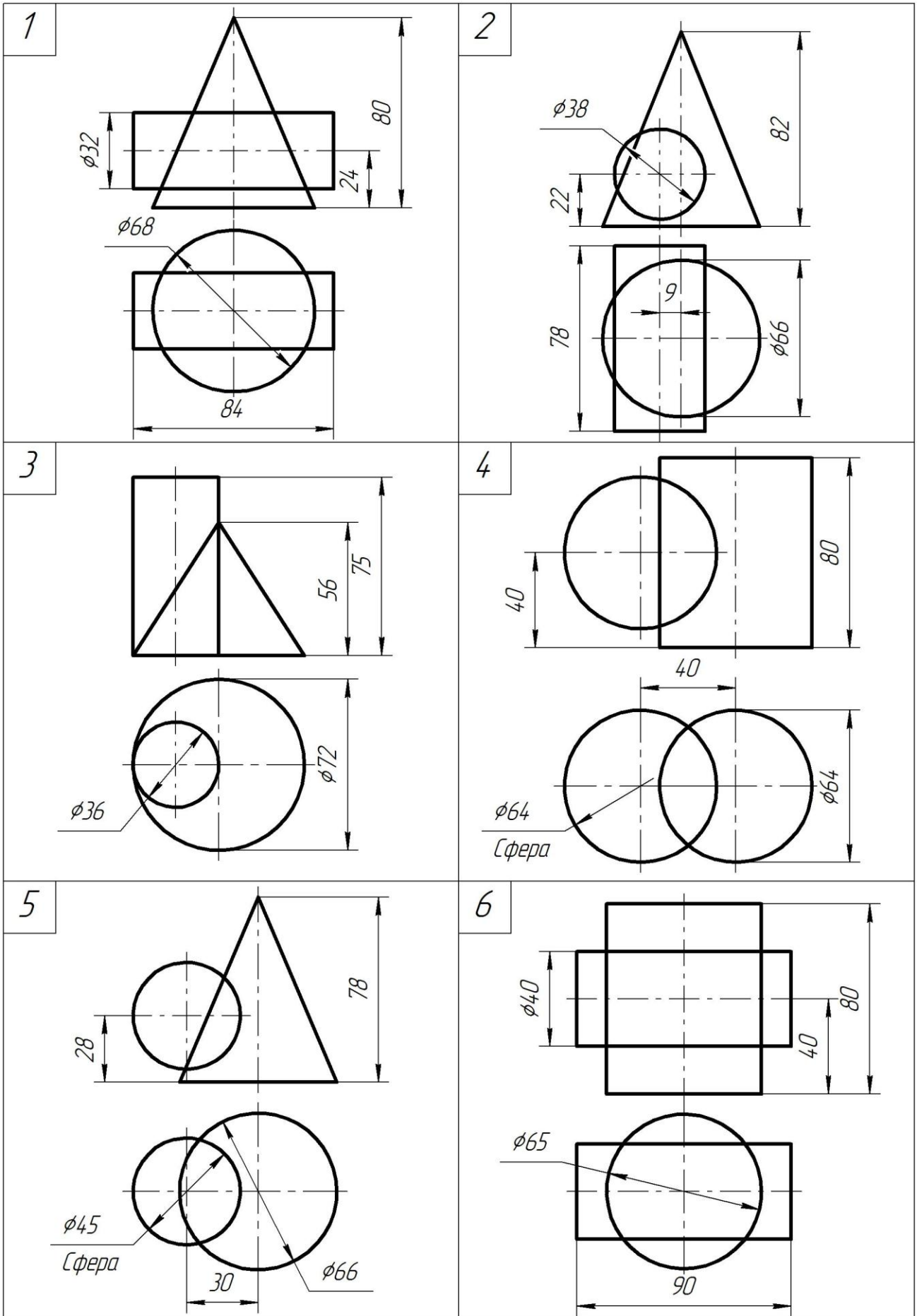
29

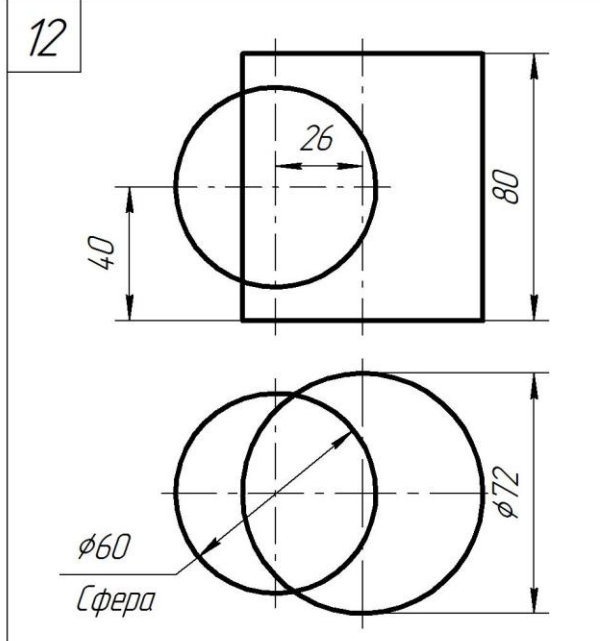
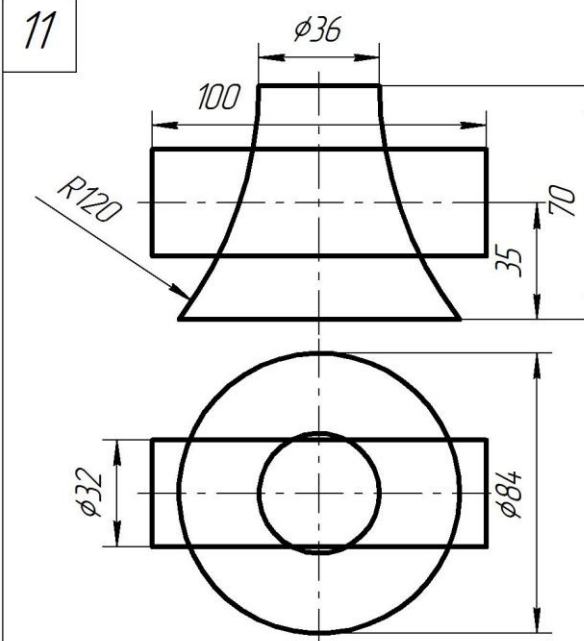
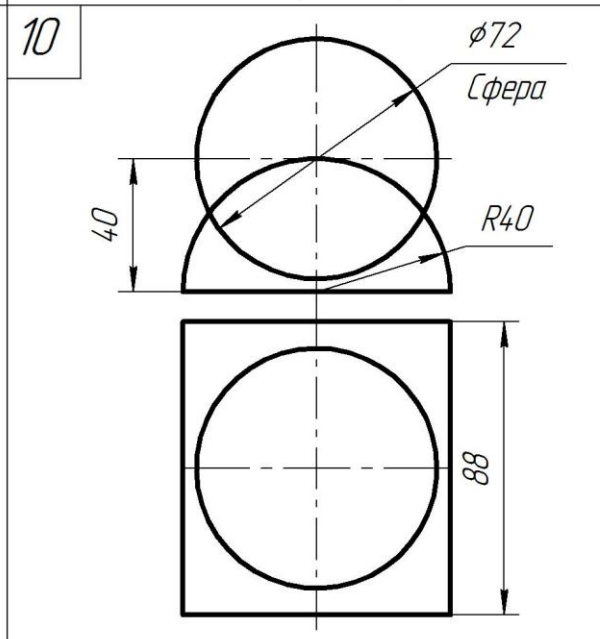
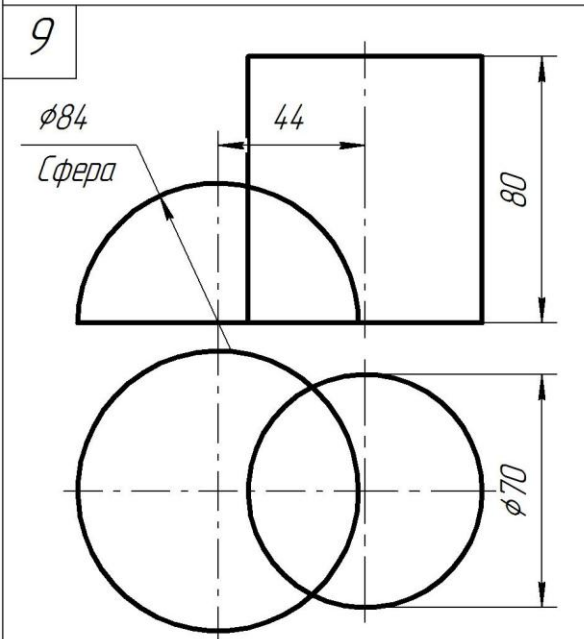
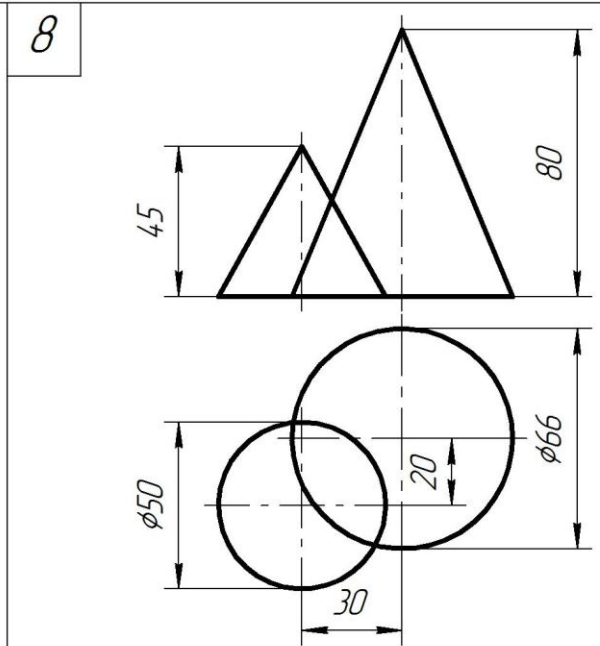
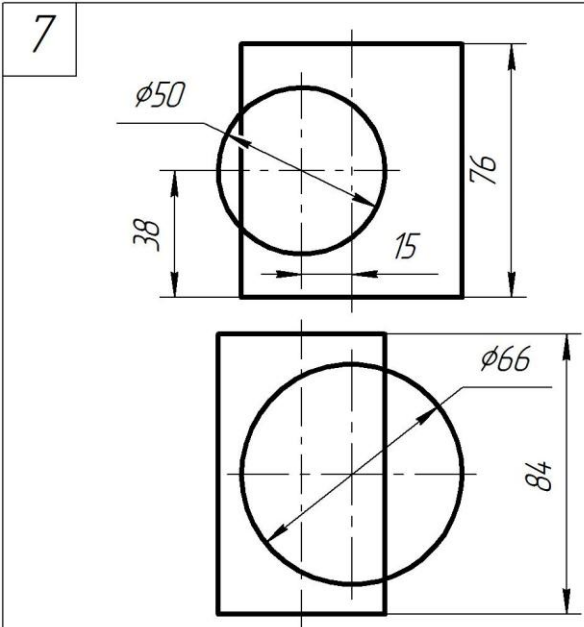


30

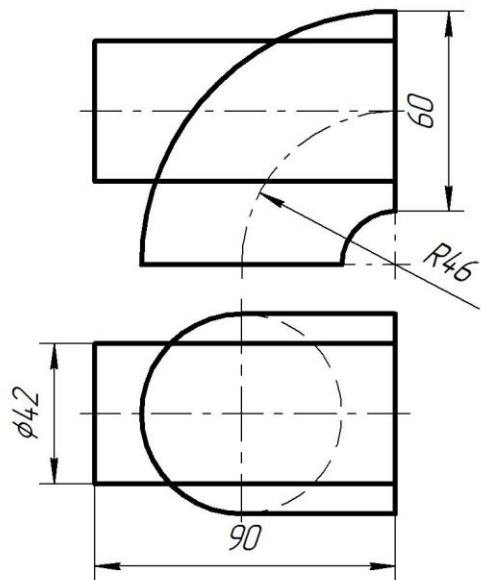


Завдання 8

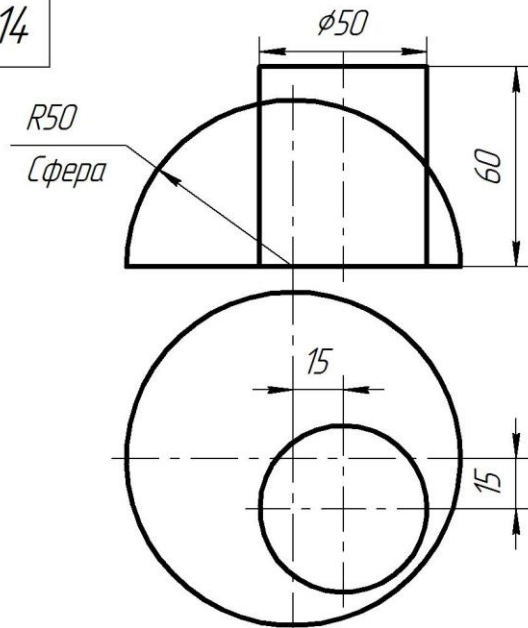




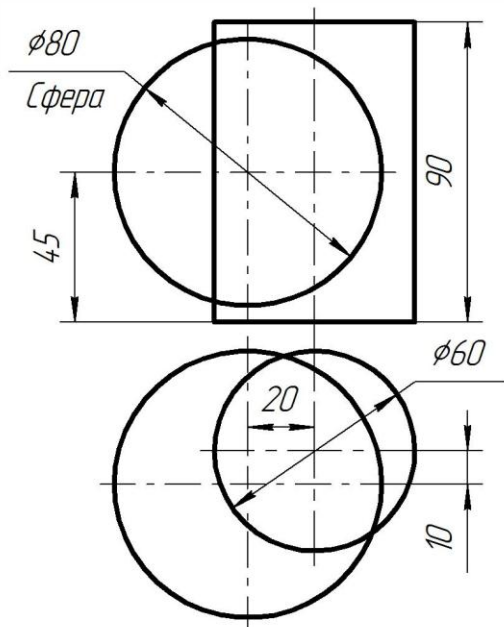
13



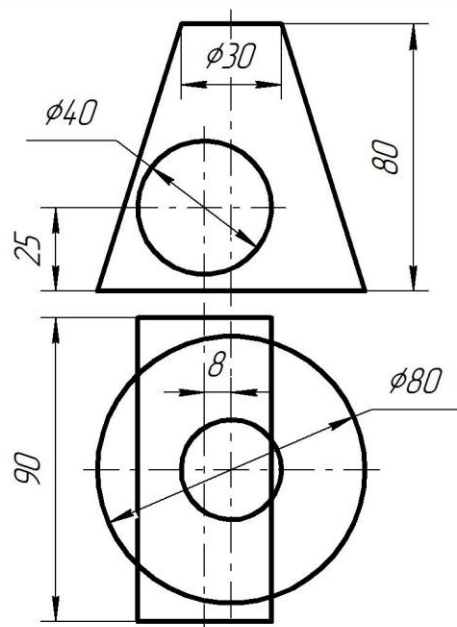
14



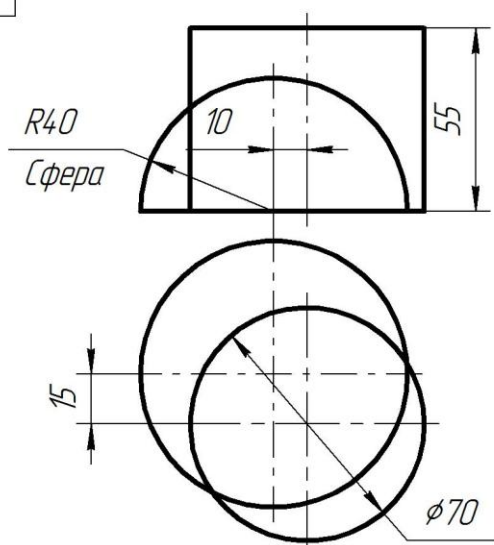
15



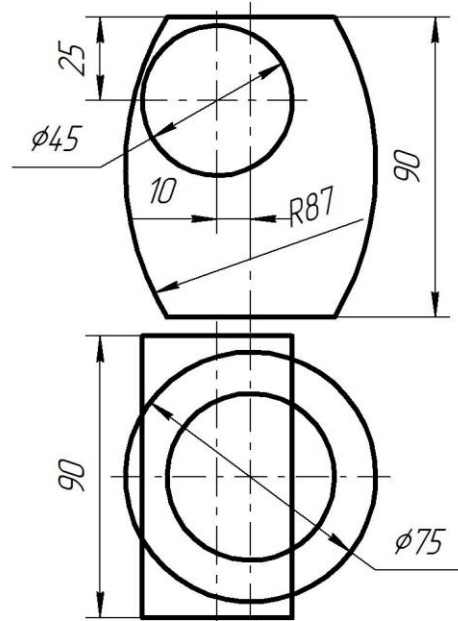
16



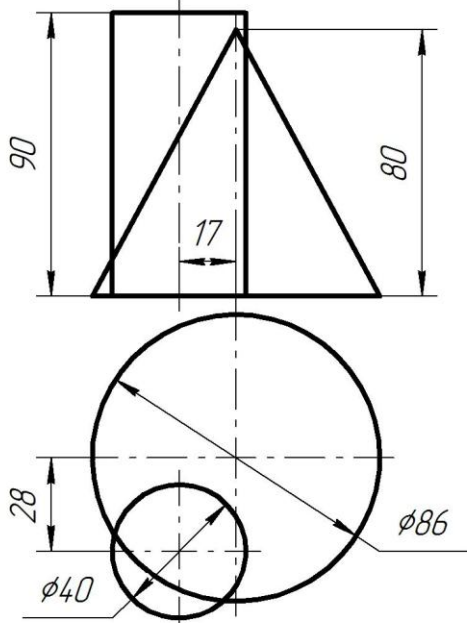
17



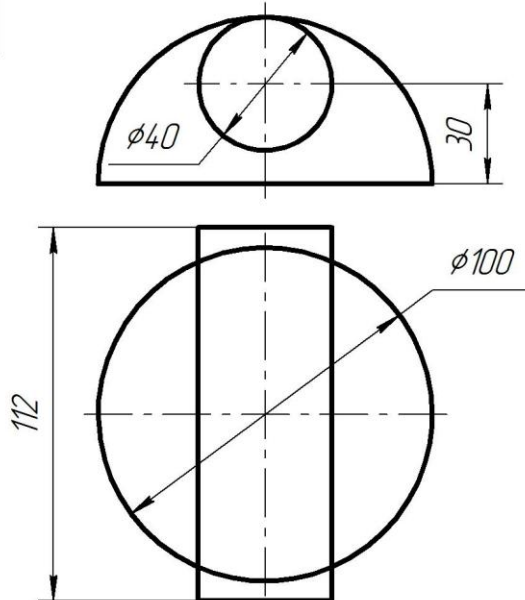
18



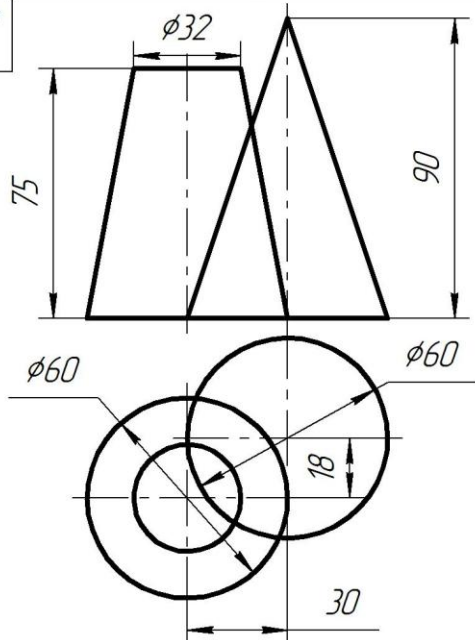
19



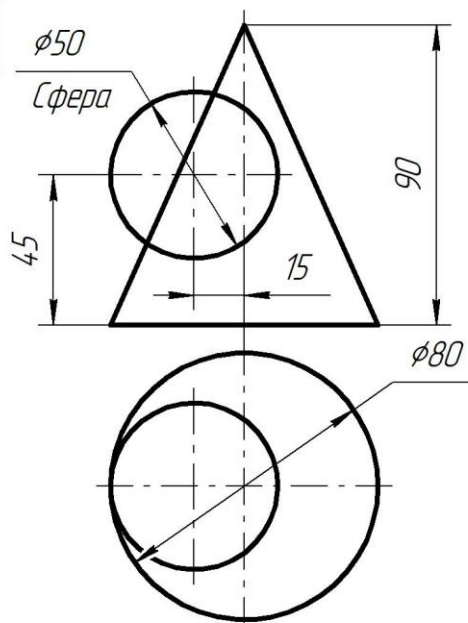
20



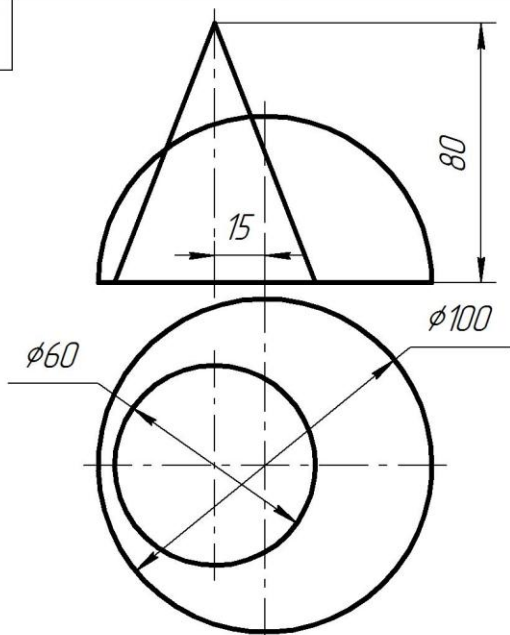
21



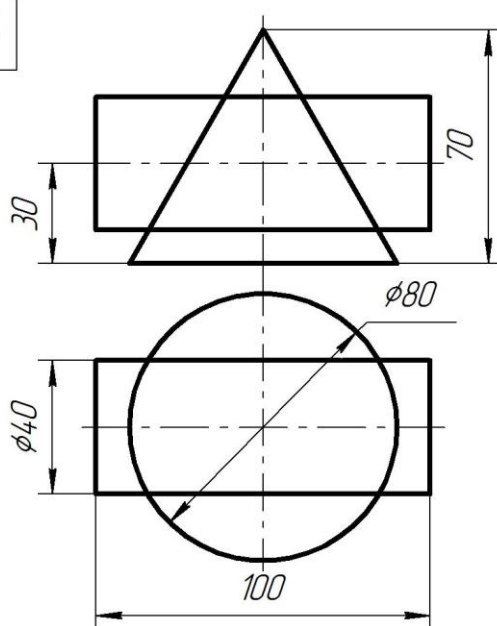
22



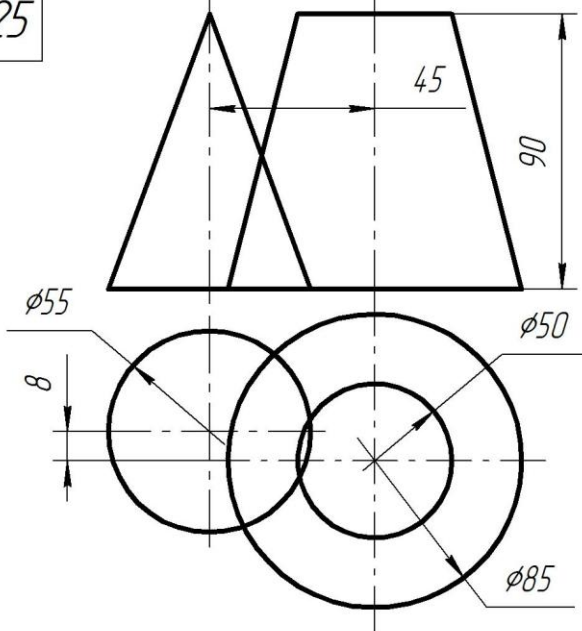
23



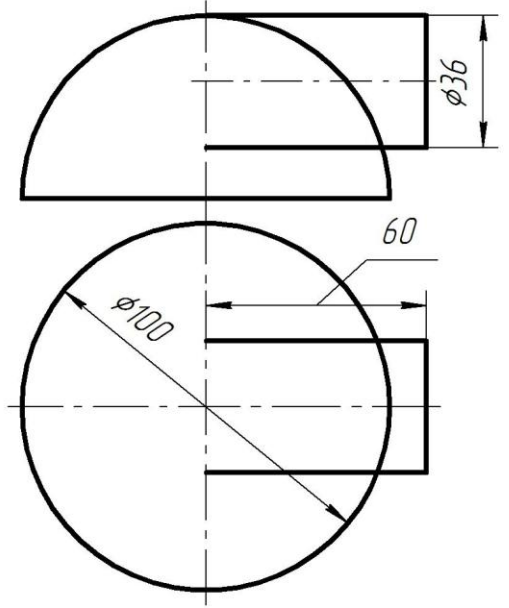
24



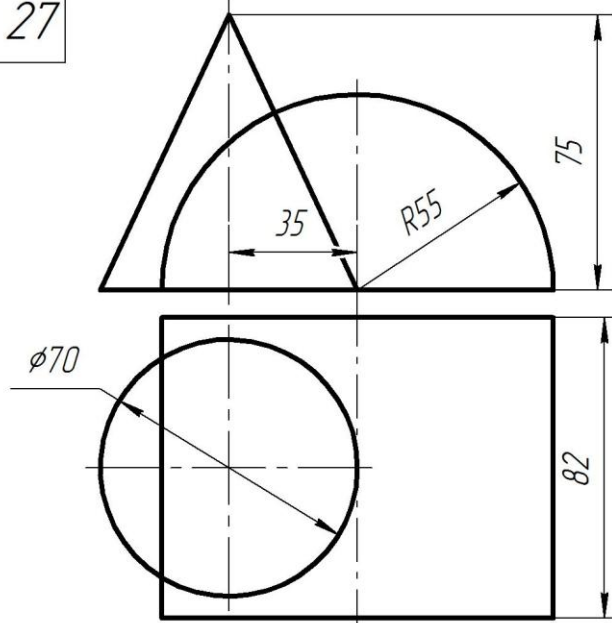
25



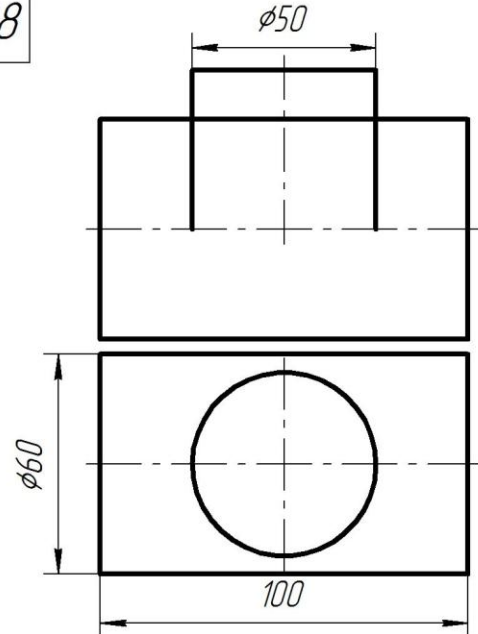
26



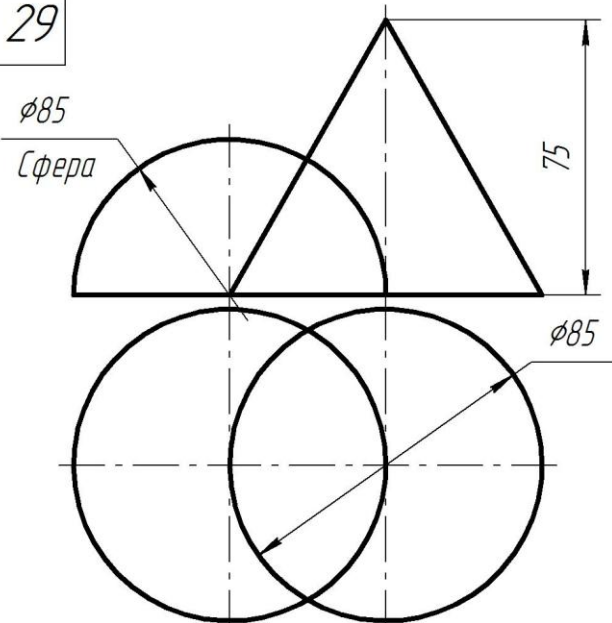
27



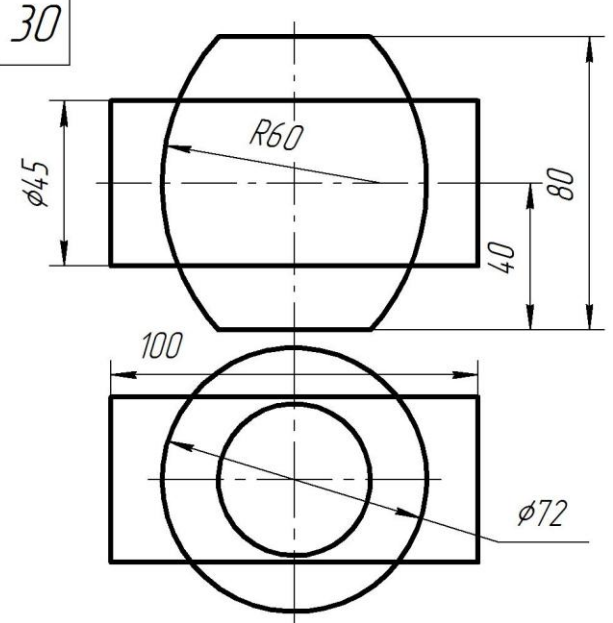
28



29



30



Завдання 9

ВАРІАНТ 1

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний трикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Ліва грань отвору - профільна площина.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 20 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 50 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 30 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 30 мм.

ВАРІАНТ 2

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний шестикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Передня і задня грані отвору - фронтальні площини.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 25 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 40 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 30 мм.

ВАРІАНТ 3

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - квадрат, вписаний в коло діаметром 100 мм. Вісь призми розташована вертикально. Діагоналі квадратів основи - проекціовальні прямі. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 50 мм.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 12 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає крайнє зліва ребро призми на відстані 30 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 40 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи призми на 25 мм.

ВАРІАНТ 4

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний шестикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Передня і задня грані отвору - фронтальні площини.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі циліндра на відстані 16 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 25 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 30 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 40 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 24 мм.

ВАРІАНТ 5

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - трикутник, вписаний в коло діаметром 116 мм. Вісь призми розташована вертикально. Ліва грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 40 мм.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 10 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву грань призми на відстані 20 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 26 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи призми на 35 мм.

ВАРІАНТ 6

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Права грань отвору - профільна площина.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 20 мм. Фронтальн- проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 30 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 36 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 35 мм.

ВАРІАНТ 7

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Ліва грань отвору - профільна площина.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 20 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 20 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 36 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 30 мм.

ВАРІАНТ 8

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний трикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Права грань отвору - профільна площина.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 30 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 44 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 35 мм.

ВАРІАНТ 9

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 110 мм. Вісь призми розташована вертикально. Права грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає крайнє зліва ребро призми на відстані 30 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 30 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи призми на 20 мм.

ВАРІАНТ 10

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є квадрат, вписаний в коло діаметром 80 мм. Діагоналі квадратів отвору - проекціювальні прямі.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 12 мм. Фронтально-проекціювальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 10 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 24 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 25 мм.

ВАРІАНТ 11

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - трикутник, вписаний в коло діаметром 116 мм. Вісь призми розташована вертикально. Права грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 40 мм.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 10 мм. Фронтально-проекціювальна площина перетинає крайнє зліва ребро призми на відстані 20 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 32 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи призми на 30 мм.

ВАРІАНТ 12

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Права грань отвору - профільна площина.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 20 мм. Фронтально-проекціювальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 10 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 48 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 25 мм.

ВАРІАНТ 13

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний трикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Права грань отвору - профільна площина.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 20 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 15 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 42 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 30 мм.

ВАРІАНТ 14

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - шестикутник, вписаний в коло діаметром 100 мм. Вісь призми розташована вертикально. Ліва і права грані призми - профільні площини. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 20 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву грань призми на відстані 15 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 50 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 32 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи призми на 40 мм.

ВАРІАНТ 15

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний трикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Ліва грань отвору - профільна площина.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі циліндра на відстані 10 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 20 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 24 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 30 мм.

ВАРІАНТ 16

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - шестикутник, вписаний в коло діаметром 100 мм. Вісь призми розташована вертикально. Ліва і права грані призми - профільні площини. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву грань призми на відстані 30 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 30 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи призми на 30 мм.

ВАРІАНТ 17

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний трикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Права грань отвору - профільна площина.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 10 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 30 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 25 мм.

ВАРІАНТ 18

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - шестикутник, вписаний в коло діаметром 100 мм. Вісь призми розташована вертикально. Передня і задня грані призми – фронтальні площини. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 12 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає крайнє зліва ребро призми на відстані 35 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 30 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 48 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи призми на 40 мм.

ВАРІАНТ 19

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є квадрат, вписаний в коло діаметром 80 мм. Діагоналі квадратів отвору - проєкціювальні прямі.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проєкціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі циліндра на відстані 16 мм. Фронтально-проєкціювальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 25 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 30 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 40 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 24 мм.

ВАРІАНТ 20

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - шестикутник, вписаний в коло діаметром 100 мм. Вісь призми розташована вертикально. Передня і задня грані призми - фронтальні площини. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проєкціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 12 мм. Фронтально-проєкціювальна площина перетинає крайнє зліва ребро призми на відстані 30 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 40 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи призми на 25 мм.

ВАРІАНТ 21

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Права грань отвору - профільна площина.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проєкціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 10 мм. Фронтально-проєкціювальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 20 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 50 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 20 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 30 мм.

ВАРІАНТ 22

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 110 мм. Вісь призми розташована вертикально. Права грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 10 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає крайнє зліва ребро призми на відстані 35 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 36 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи призми на 25 мм.

ВАРІАНТ 23

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 110 мм. Вісь призми розташована вертикально. Ліва грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина проходить через вісь отвору. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву грань призми на відстані 30 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 50 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 32 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи призми на 40 мм.

ВАРІАНТ 24

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - трикутник, вписаний в коло діаметром 116 мм. Вісь призми розташована вертикально. Права грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 40 мм.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 10 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає крайнє зліва ребро призми на відстані 30 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 28 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи призми на 30 мм.

ВАРІАНТ 25

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - трикутник, вписаний в коло діаметром 116 мм. Вісь призми розташована вертикально. Ліва грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 40 мм.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 10 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву грань призми на відстані 20 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 20 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 28 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи призми на 40 мм.

ВАРІАНТ 26

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - квадрат, вписаний в коло діаметром 100 мм. Вісь призми розташована вертикально. Діагоналі квадратів основи - проекціовальні прямі. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 50 мм.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліве ребро призми на відстані 20 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 50 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 30 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи призми на 35 мм.

ВАРІАНТ 27

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Ліва грань отвору - профільна площина.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціовальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально-проекціовальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 30 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 30 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 36 мм.

ВАРІАНТ 28

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі призми виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний шестикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Ліва і права грані отвору - профільні площини.

Лівий верхній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально проекціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 20 мм. Фронтально проекціювальна площина перетинає ліву крайню країну циліндра на відстані 20 мм від нижньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від верхньої основи.

У верхній правій частині фігури вирізано паз, відкритий зверху і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 46 мм. Горизонтальна його площина віддалена від верхньої основи циліндра на 35 мм.

ВАРІАНТ 29

Вихідна форма - правильна пряма призма висотою 110 мм. Її основа - п'ятикутник, вписаний в коло діаметром 110 мм. Вісь призми розташована вертикально. Ліва грань призми - профільна площина. По осі призми виконано наскрізний циліндричний отвір діаметром 60 мм.

Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально проекціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 15 мм. Фронтально проекціювальна площина перетинає ліву грань призми на відстані 30 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 40 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 30 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи призми на 30 мм.

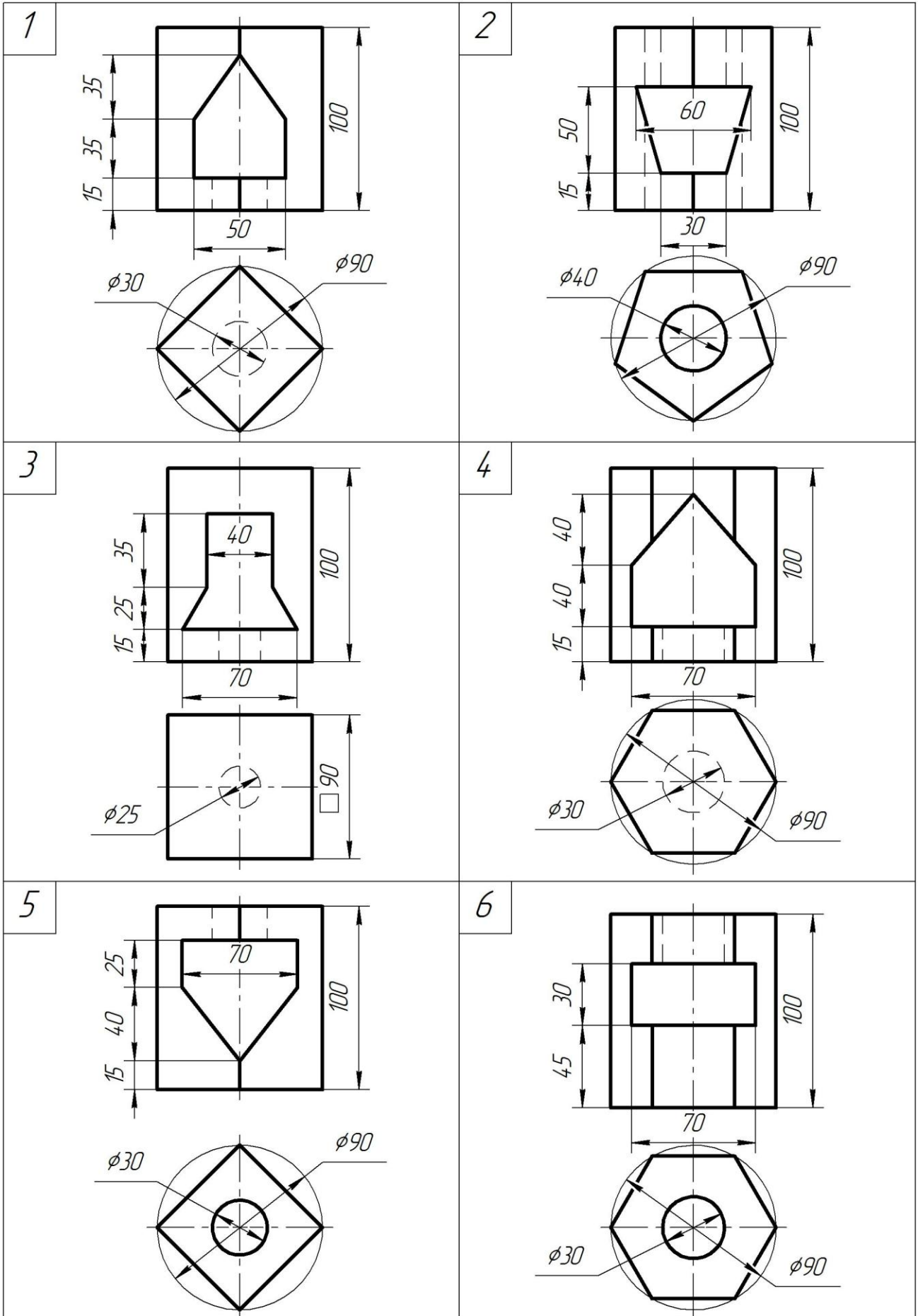
ВАРІАНТ 30

Вихідна форма – прямий круговий циліндр висотою 110 мм, діаметр основи 100 мм. Вісь циліндра розташована вертикально. По осі циліндра виконано наскрізний призматичний отвір, основою якого є правильний шестикутник, вписаний в коло діаметром 80 мм. Ліва і права грані отвору - профільні площини.

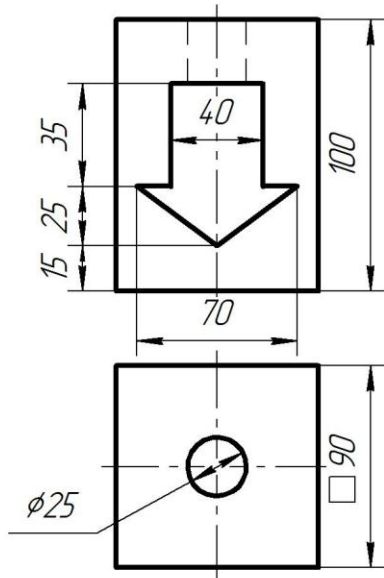
Лівий нижній кут фігури вирізаний двома площинами: профільною і фронтально-проекціювальною. Профільна площина розташована праворуч від осі отвору на відстані 20 мм. Фронтально-проекціювальна площина перетинає ліву крайню твірну циліндра на відстані 10 мм від верхньої основи, профільну площину - на відстані 35 мм від нижньої основи.

У нижньої правій частині фігури вирізано паз, відкритий знизу і симетричний щодо площини симетрії фігури. Він утворений двома фронтальними і горизонтальною площинами. Ширина паза 48 мм. Горизонтальна його площина віддалена від нижньої основи циліндра на 25 мм.

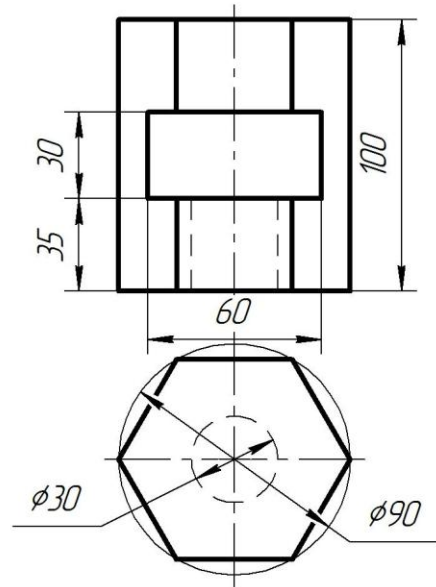
Завдання 10



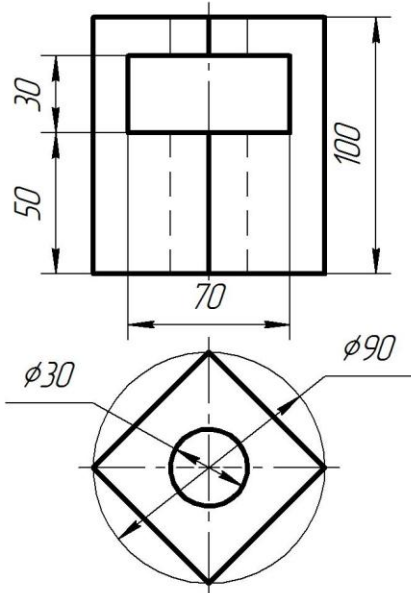
7



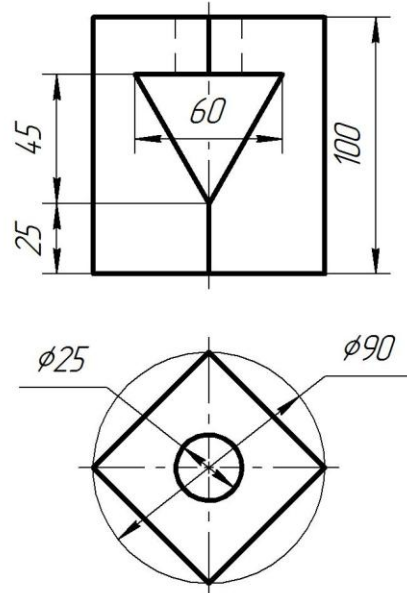
8



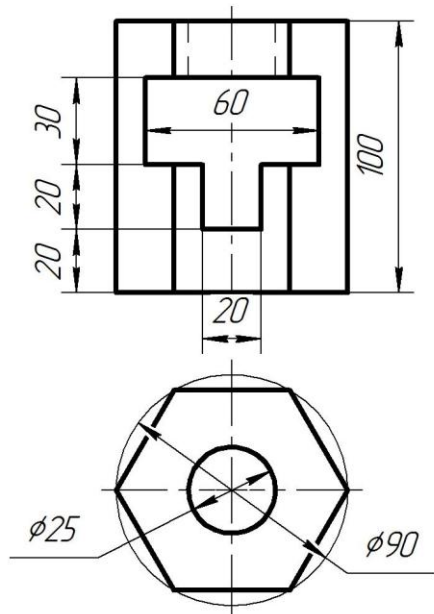
9



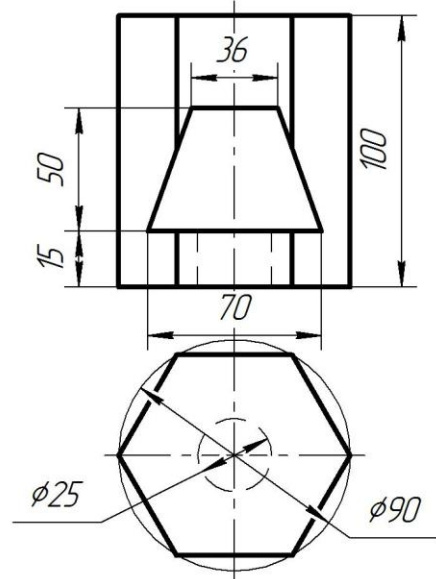
10



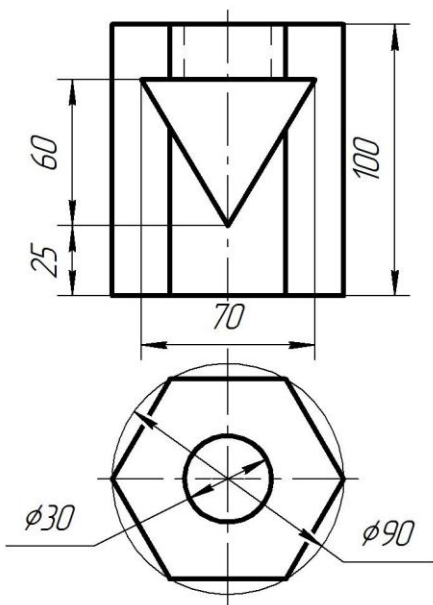
11



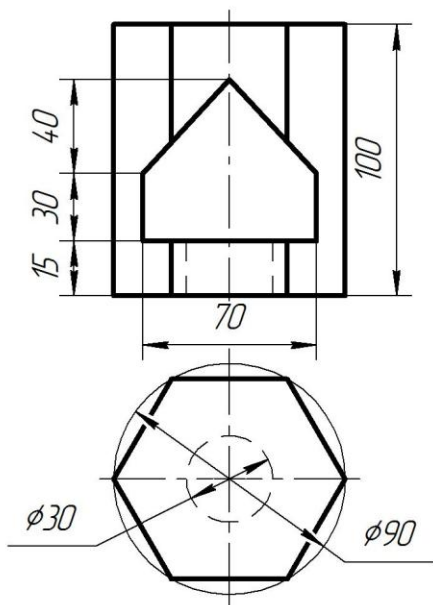
12



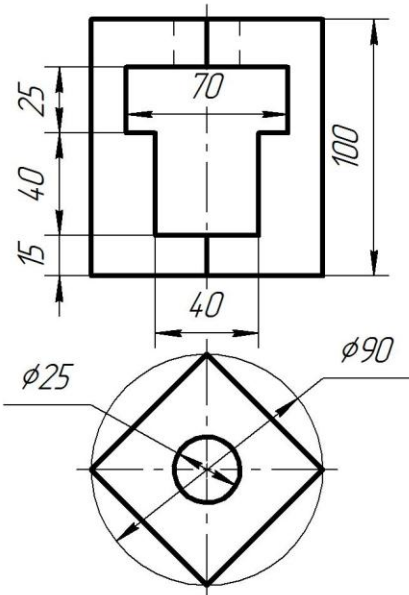
13



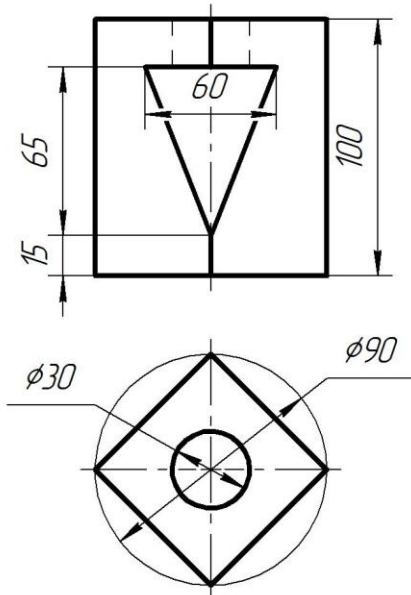
14



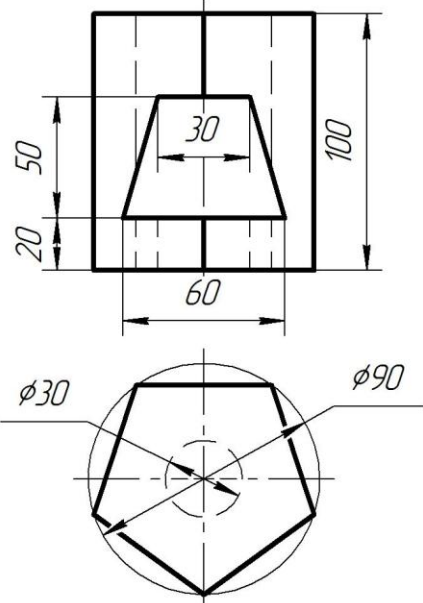
15



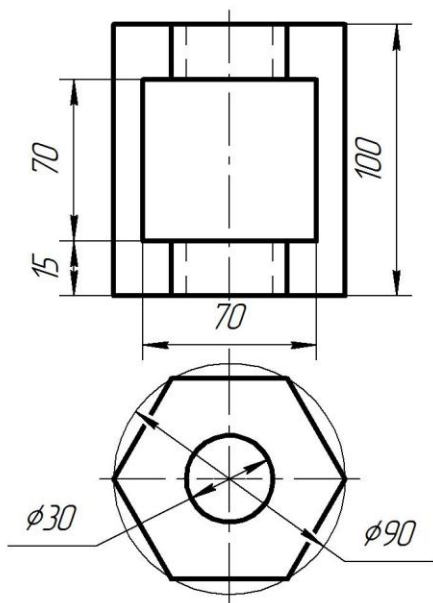
16



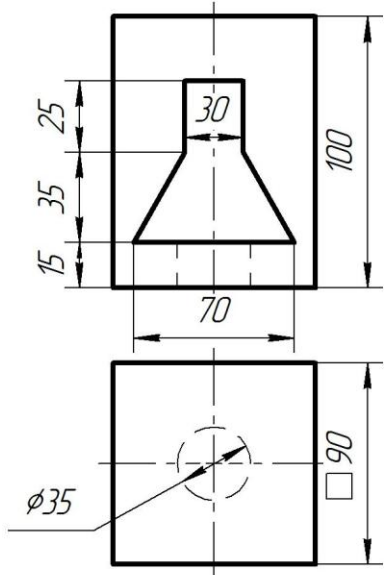
17



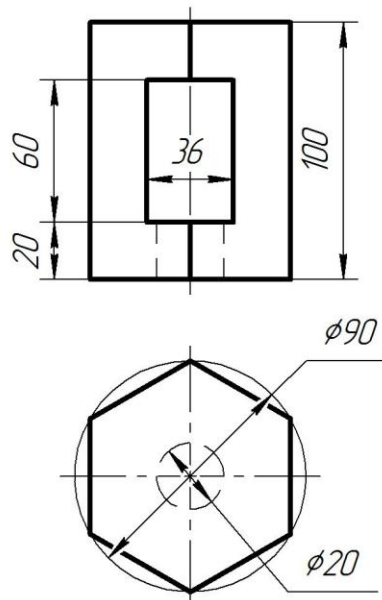
18



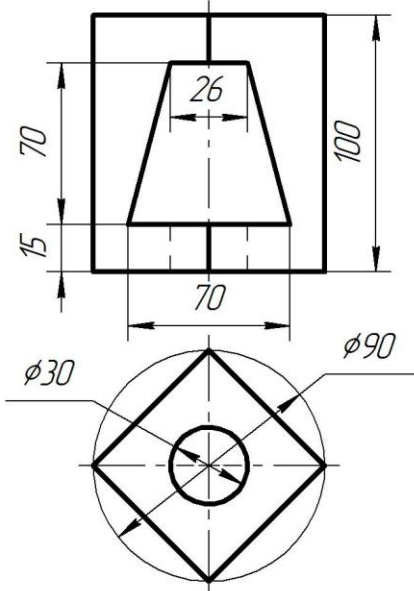
19



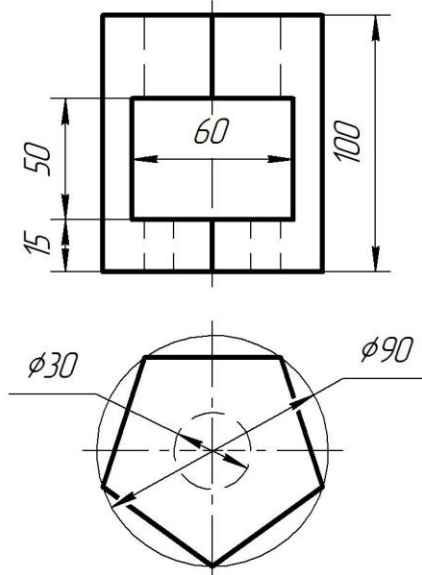
20



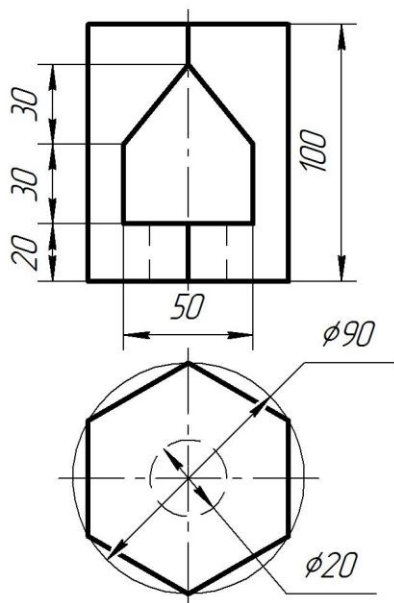
21



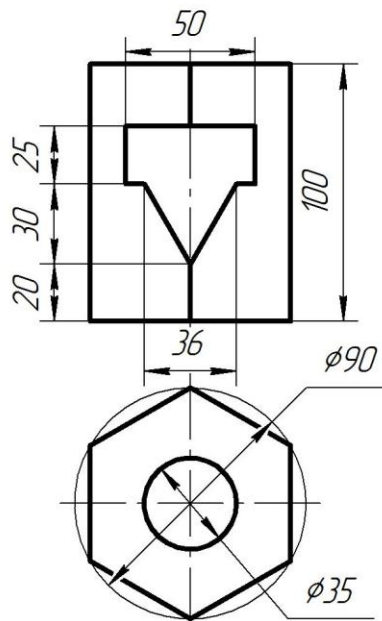
22



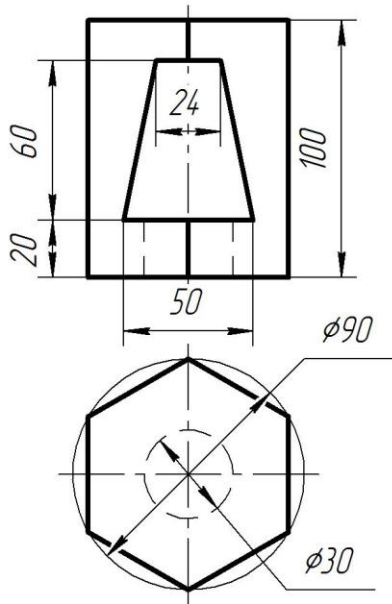
23



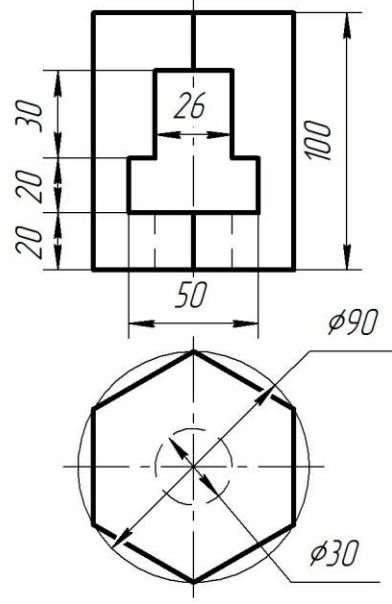
24



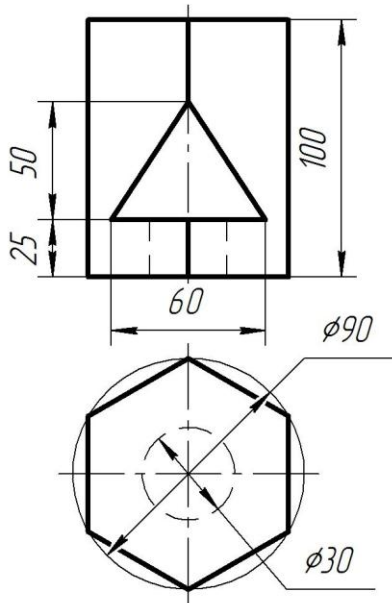
25



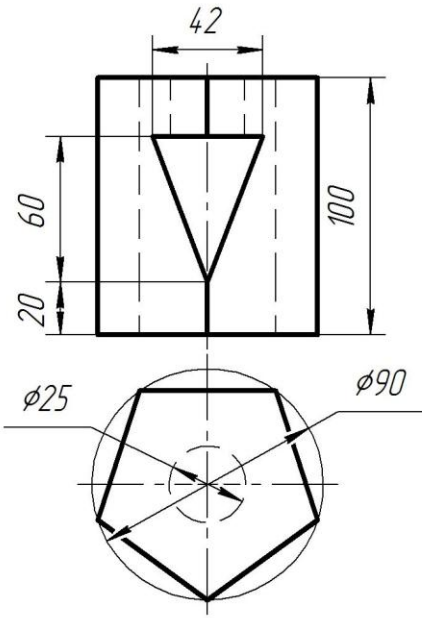
26



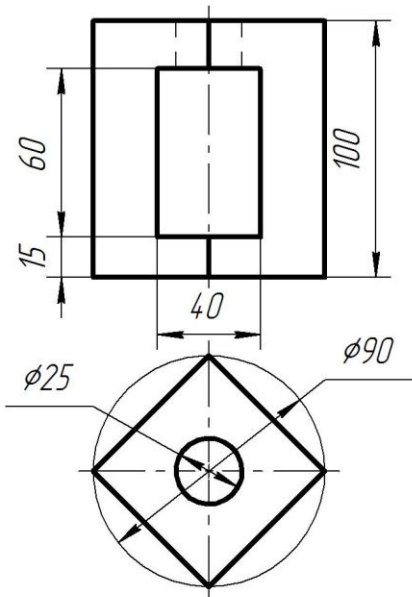
27



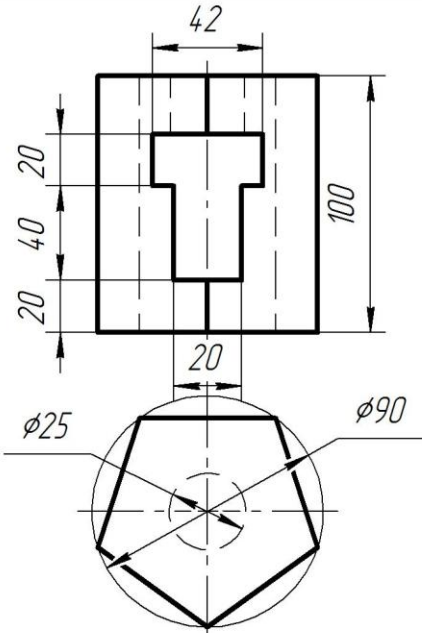
28



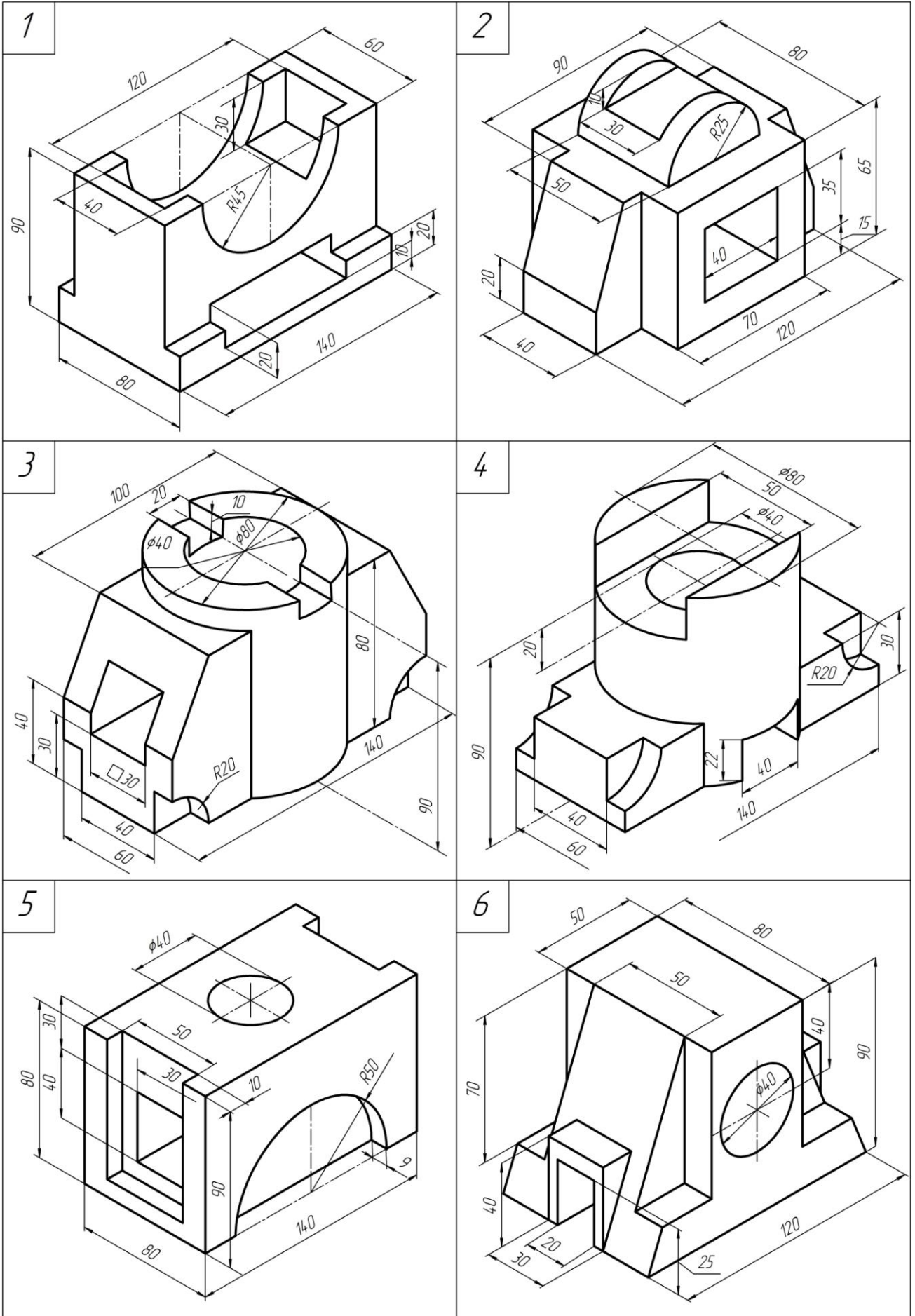
29

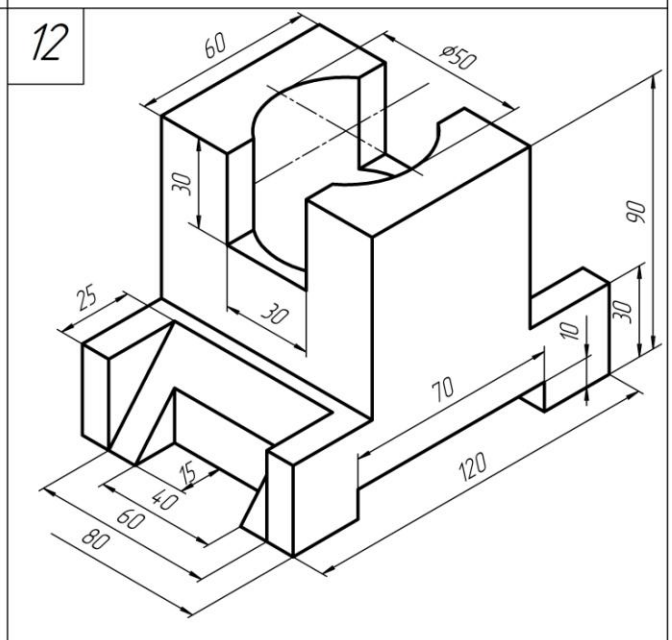
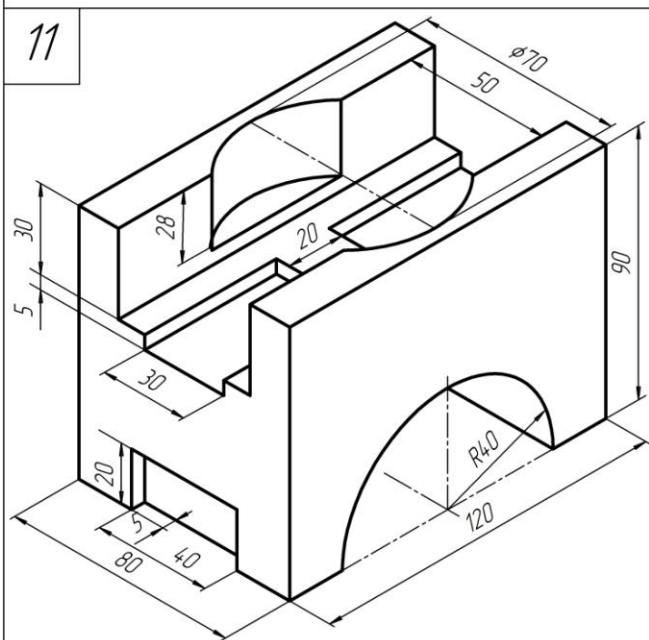
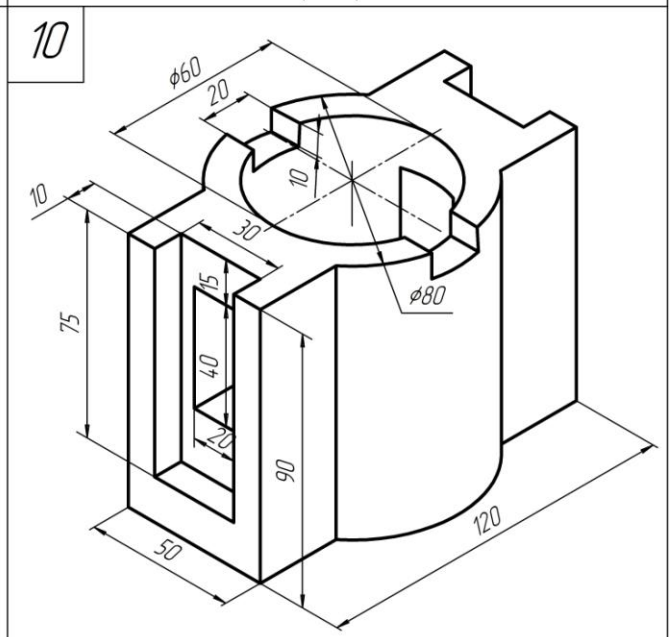
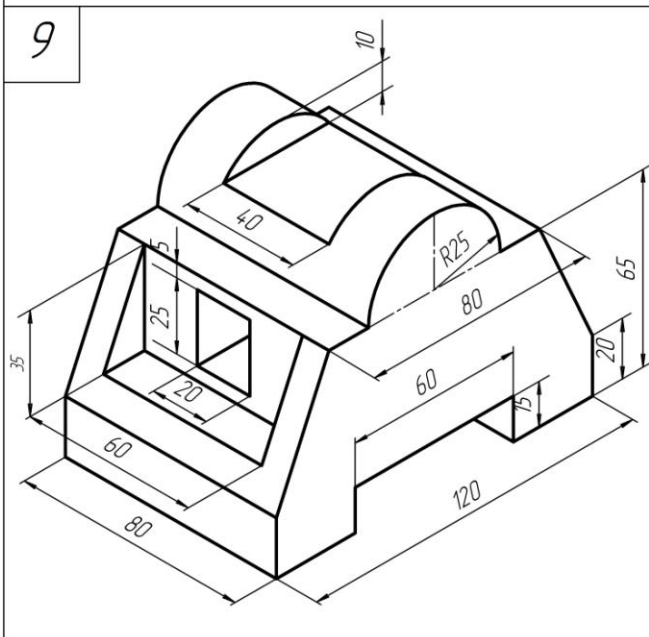
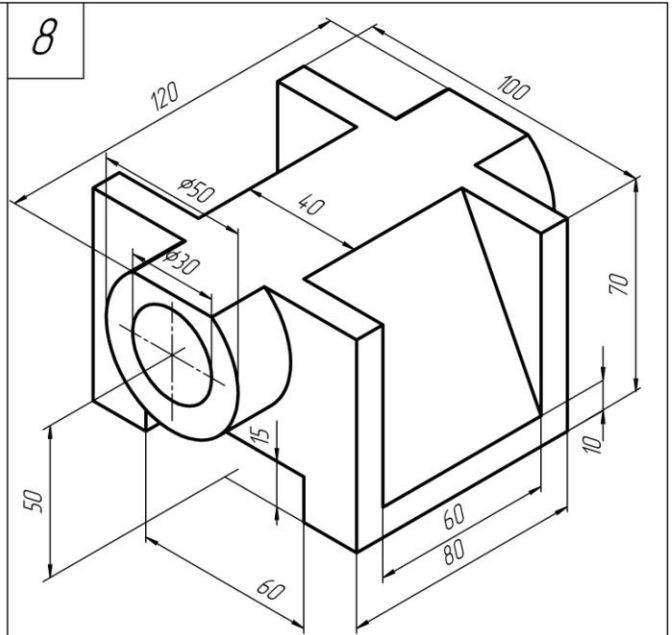
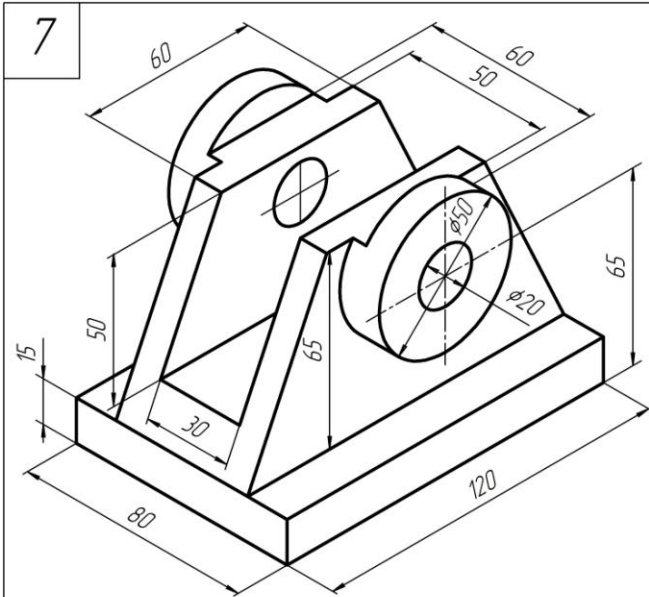


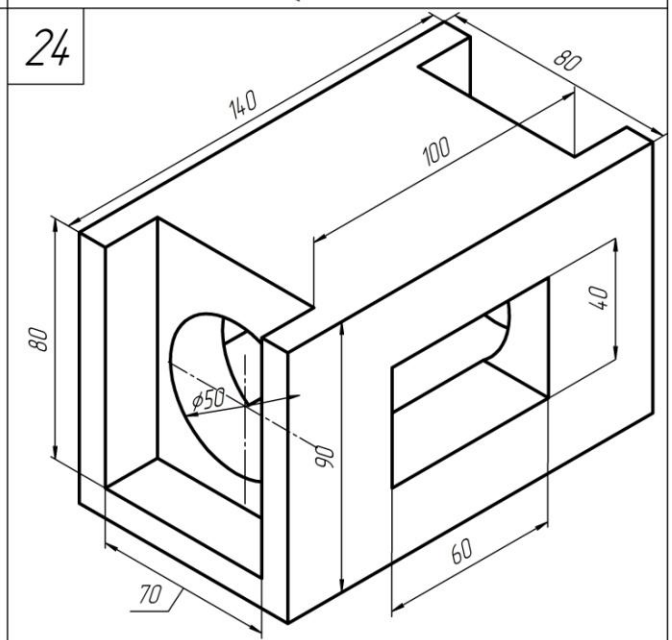
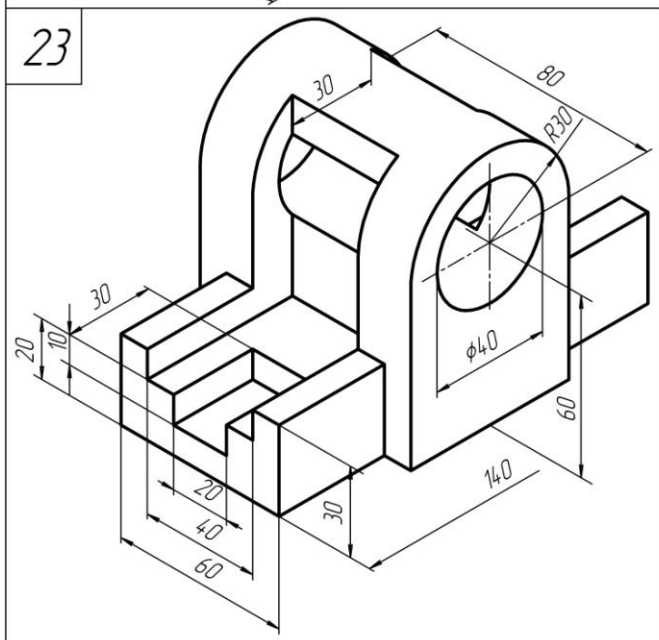
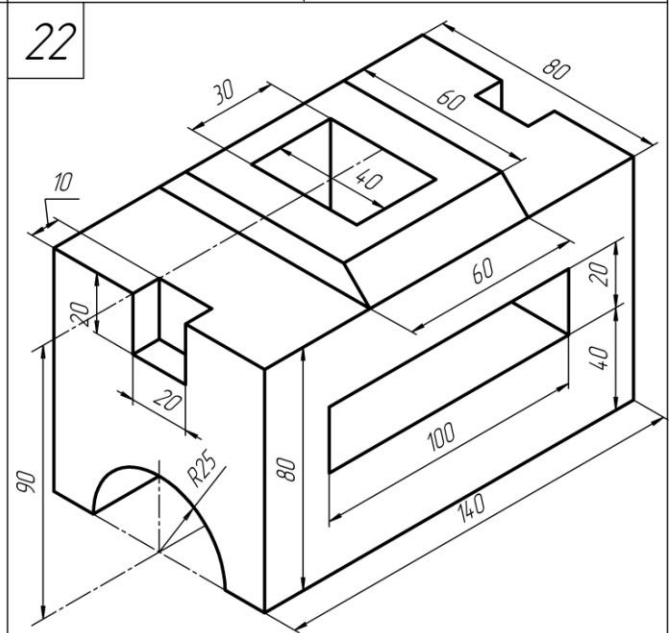
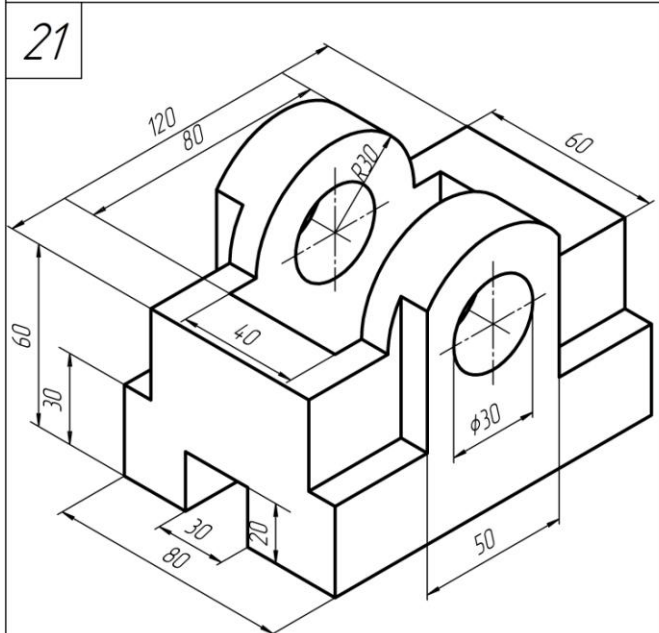
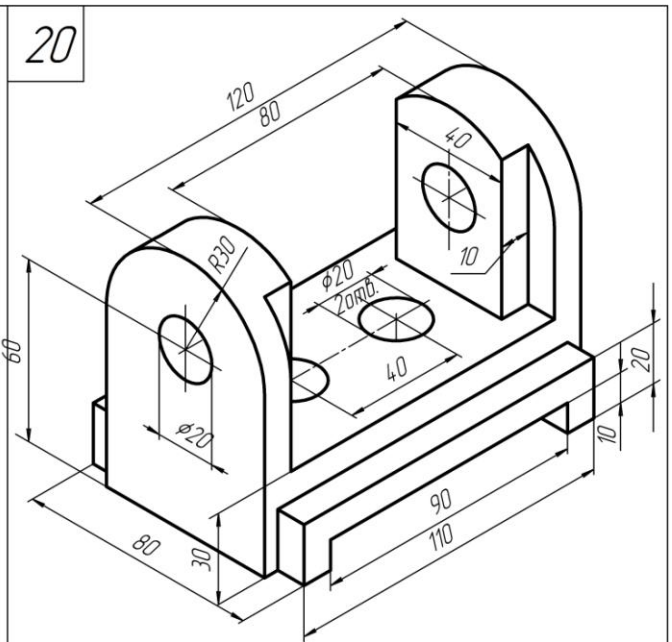
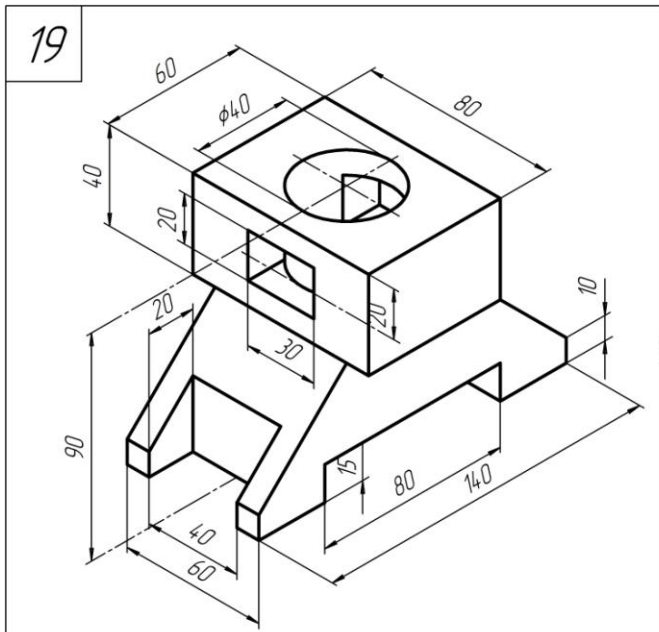
30

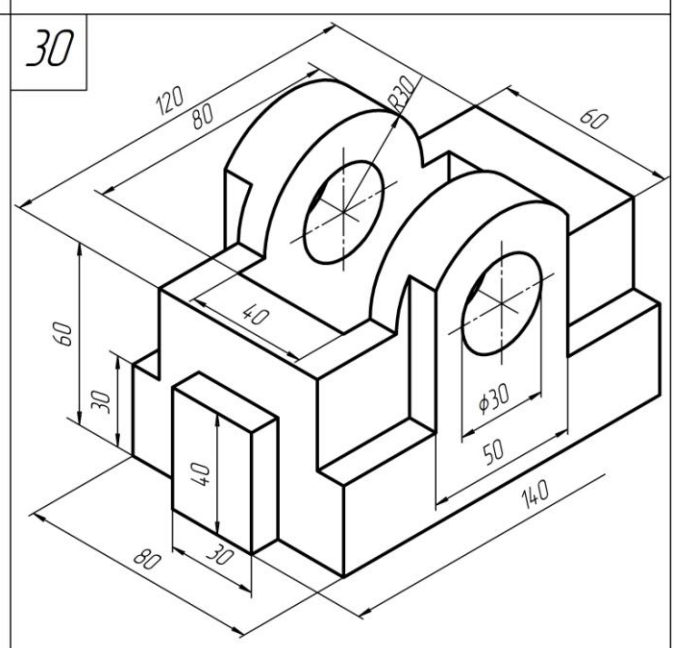
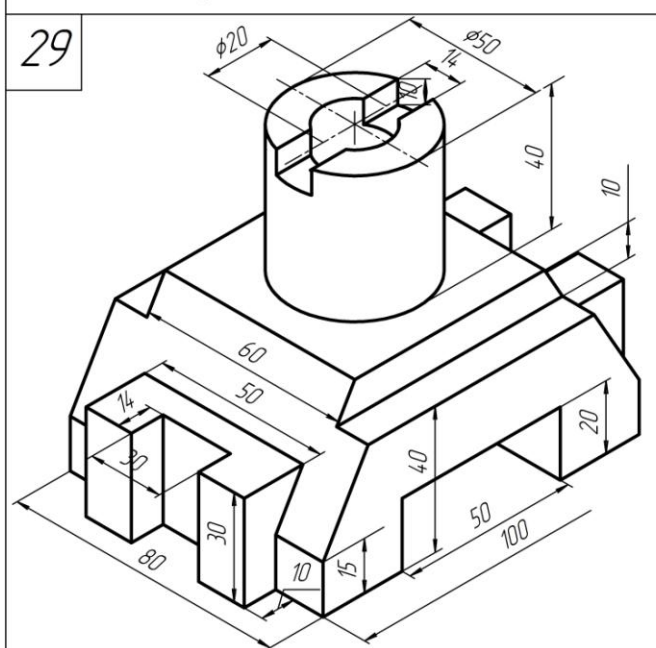
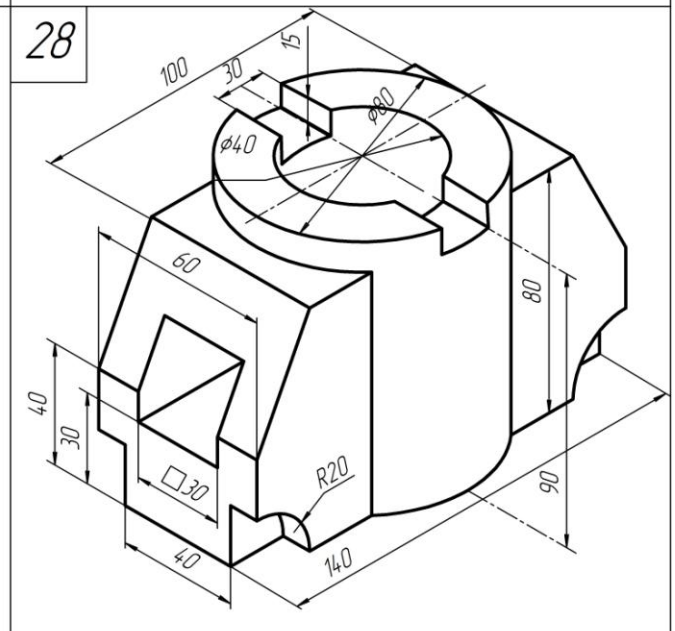
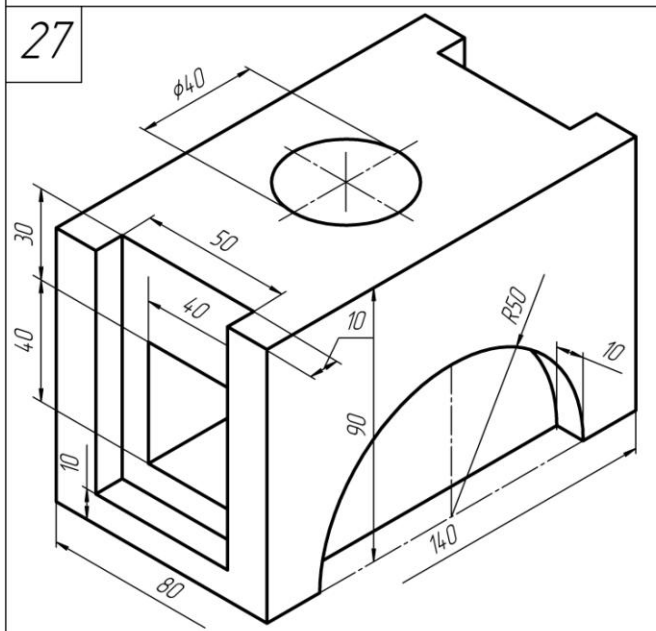
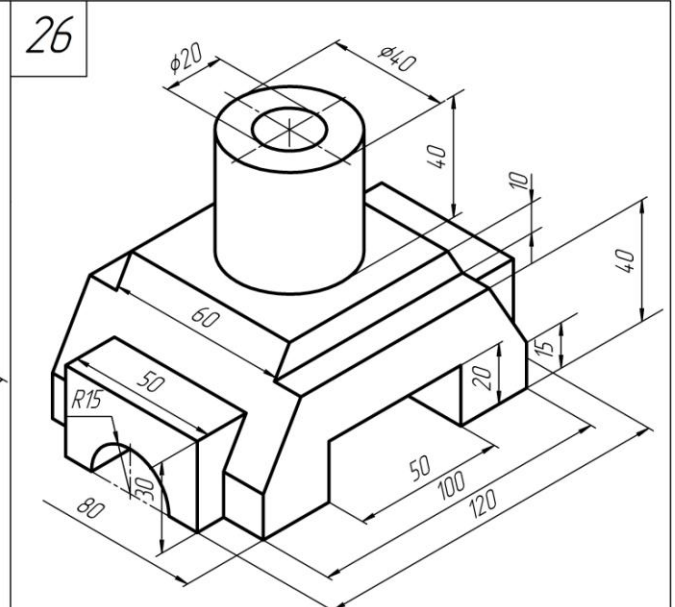
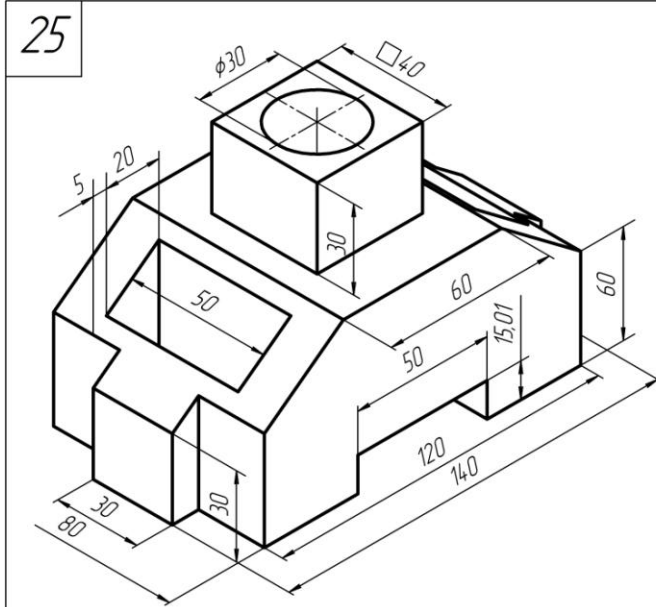


Завдання 11

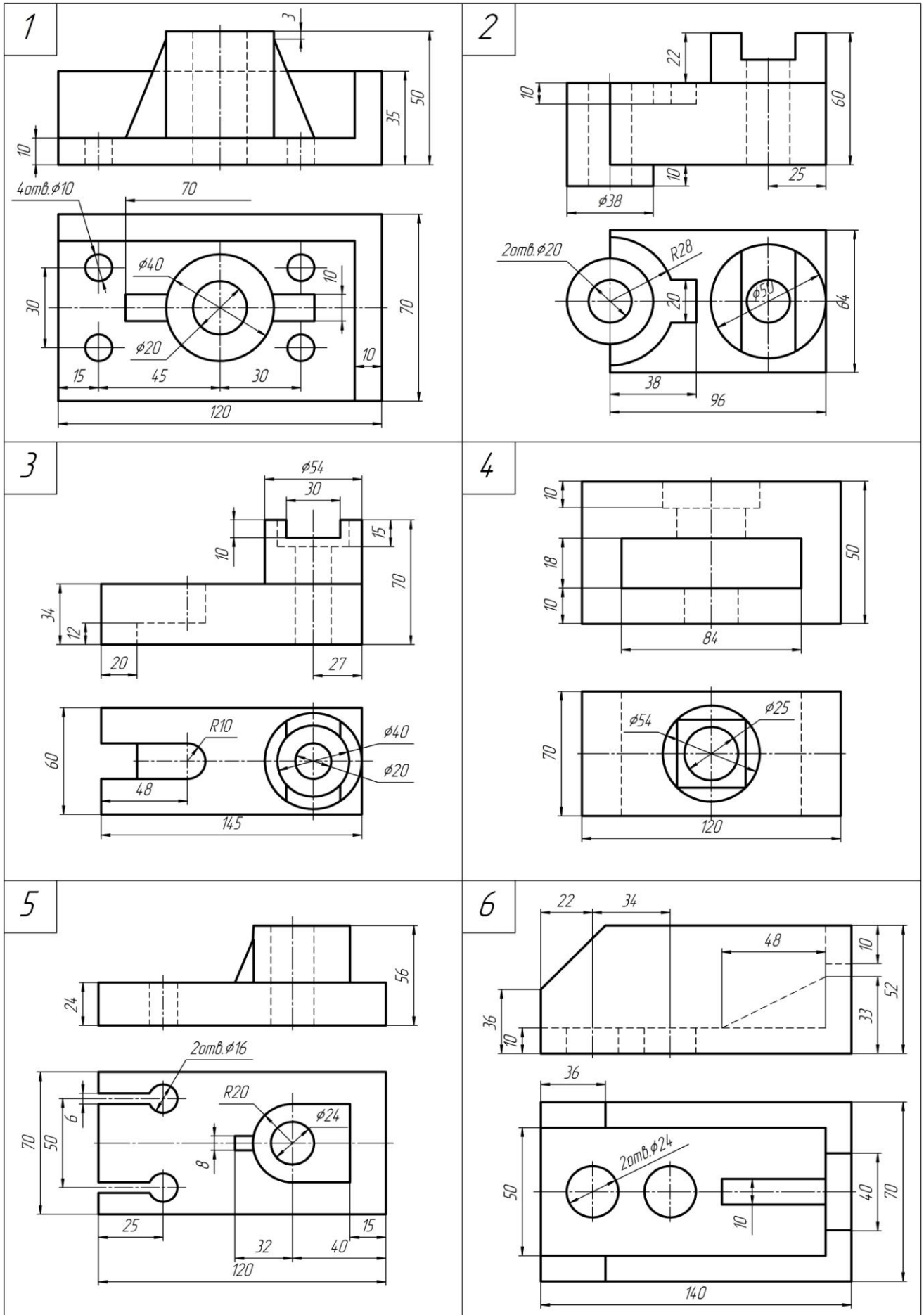


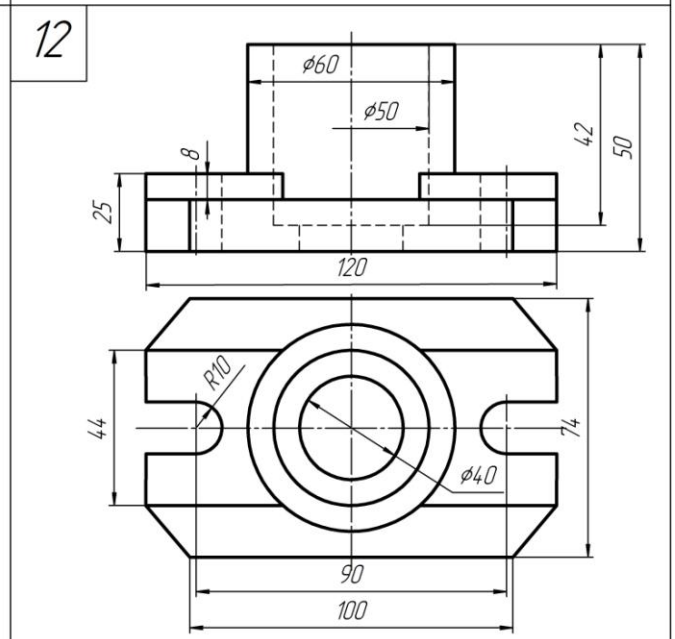
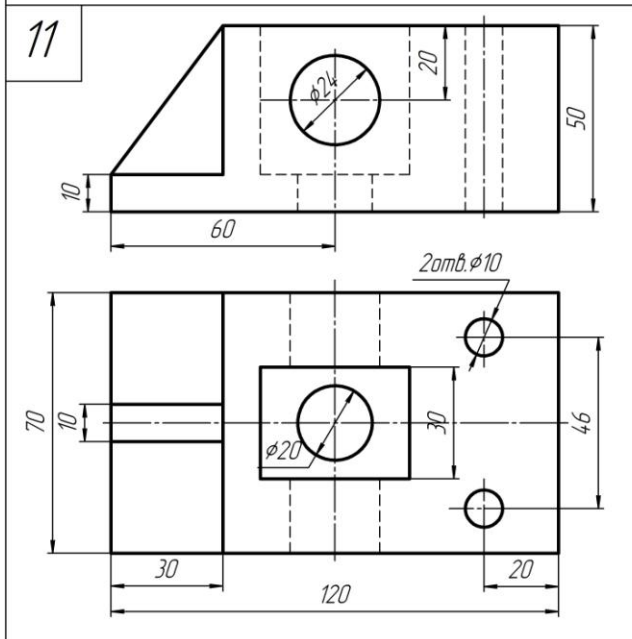
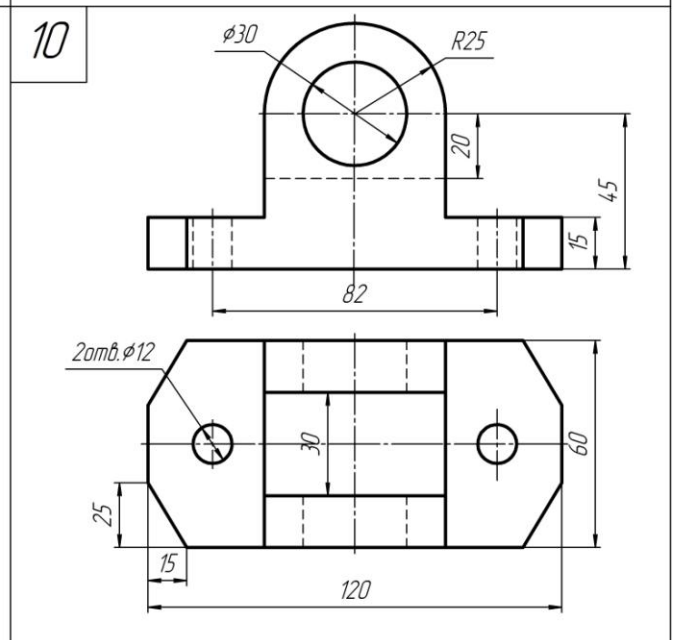
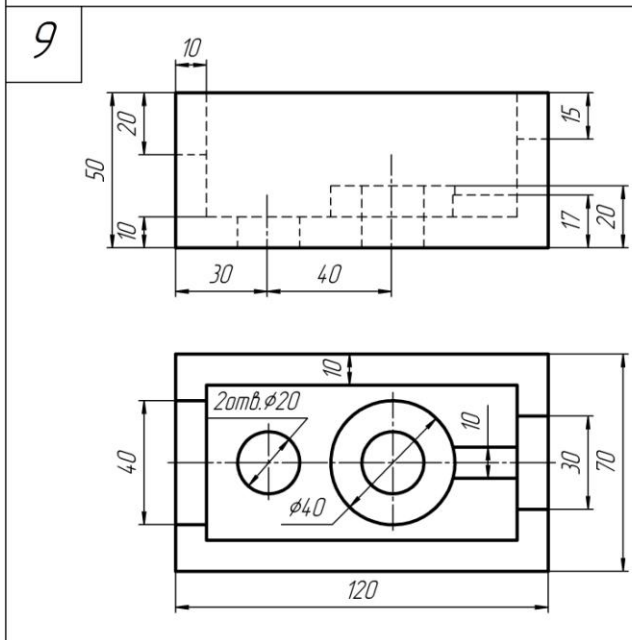
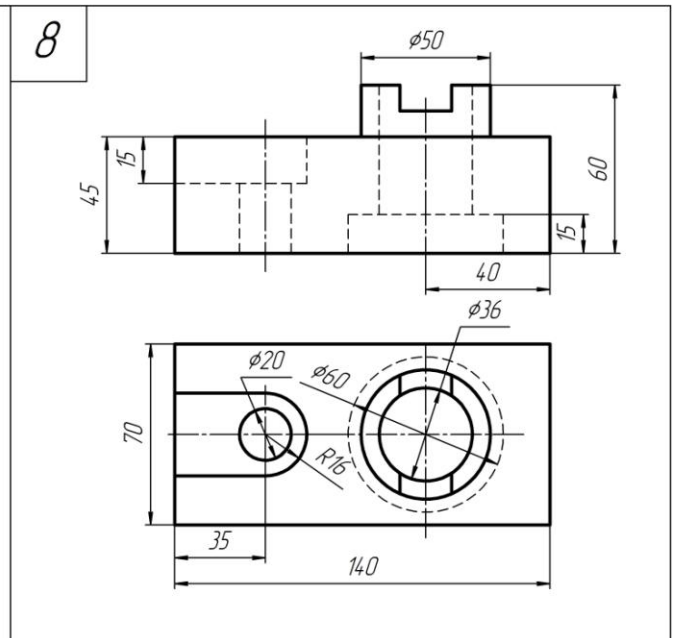
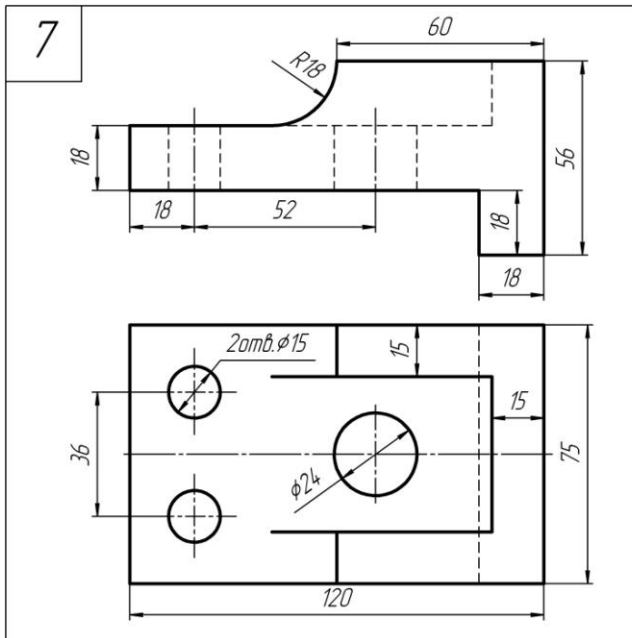


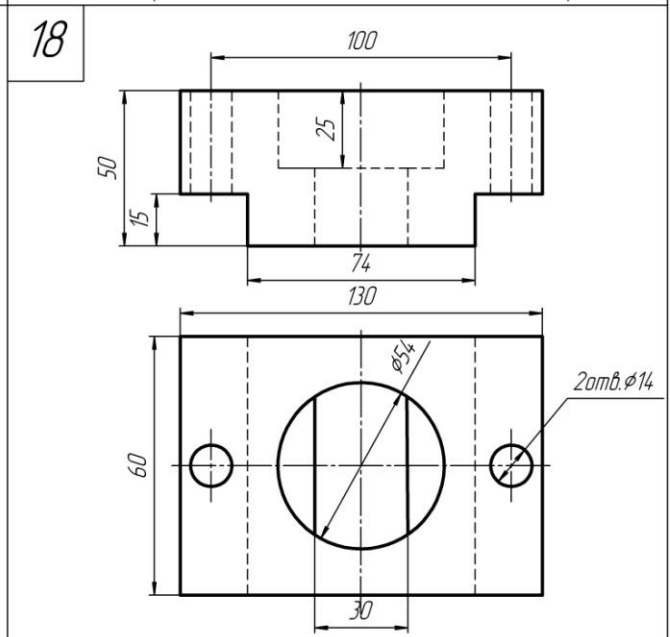
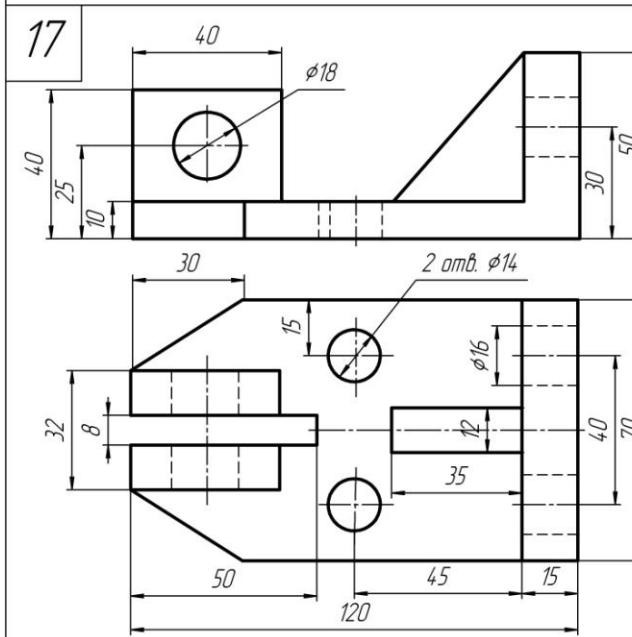
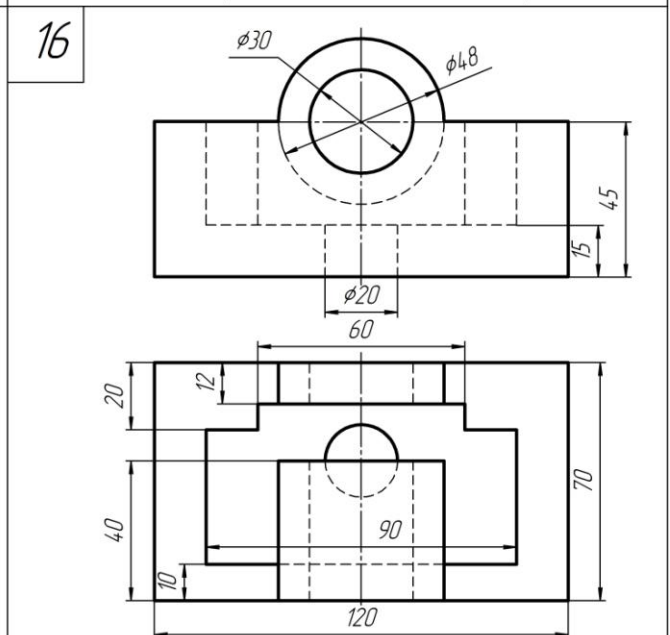
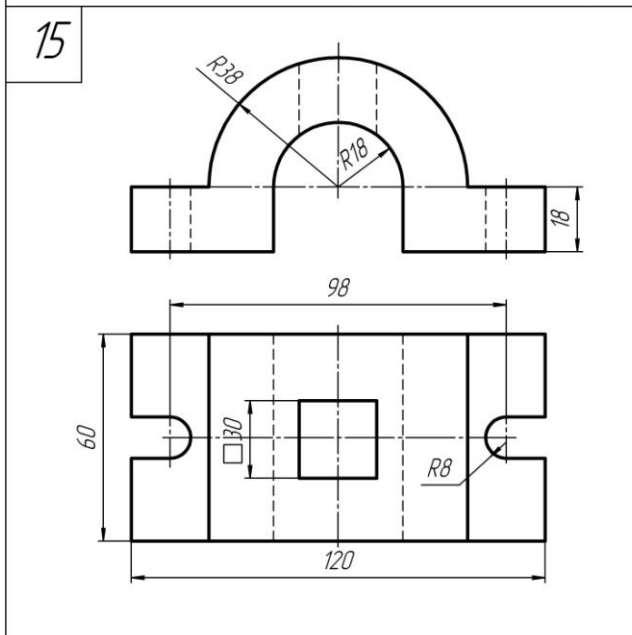
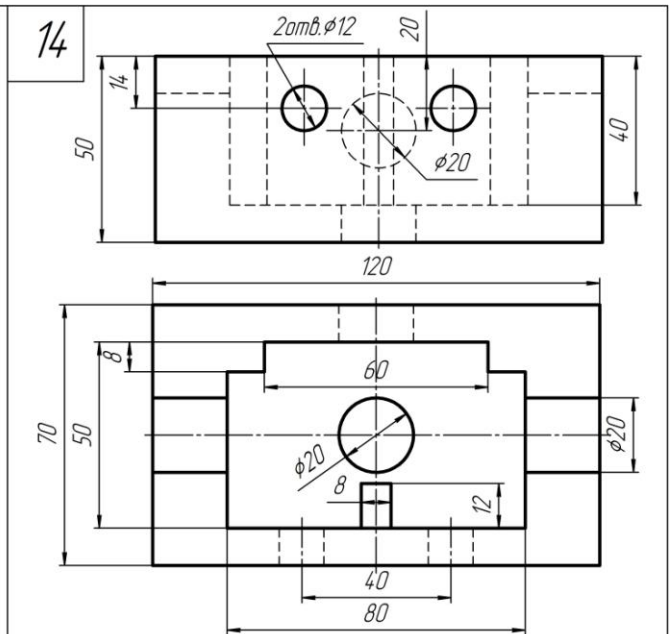
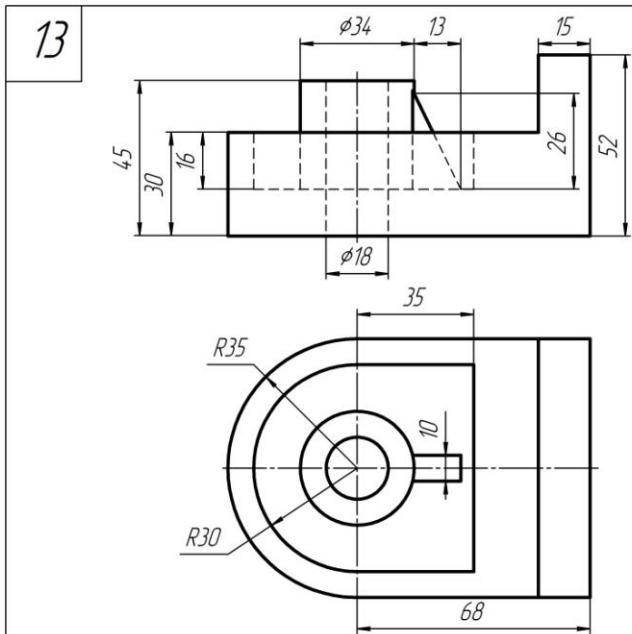




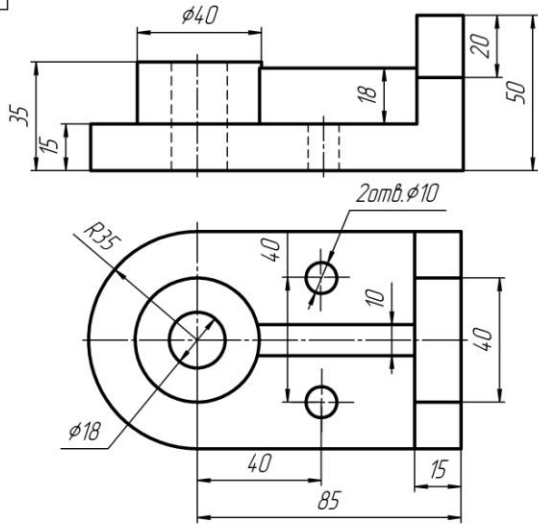
Завдання 12



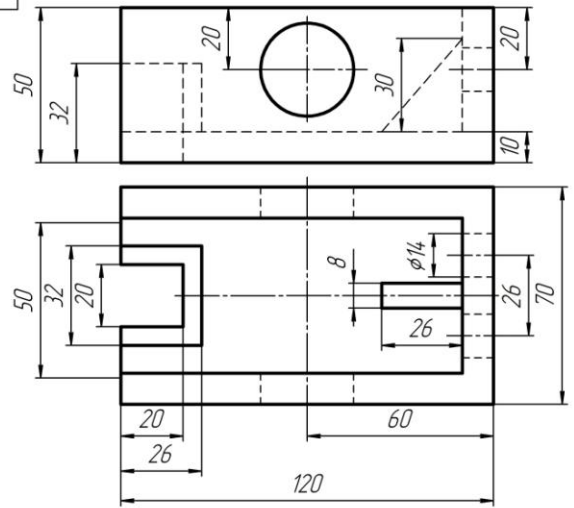




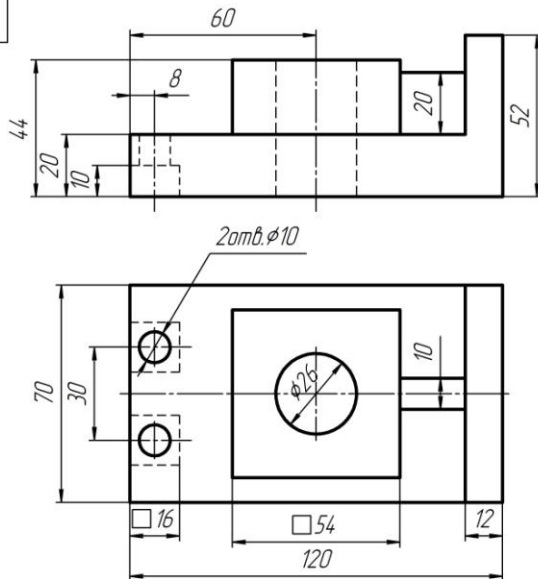
19



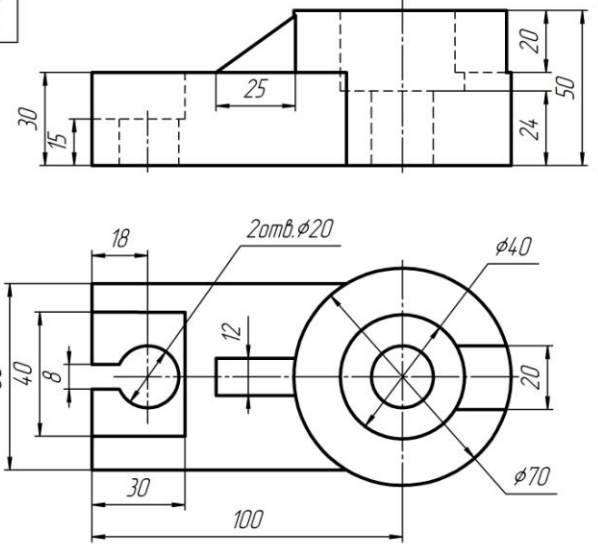
20



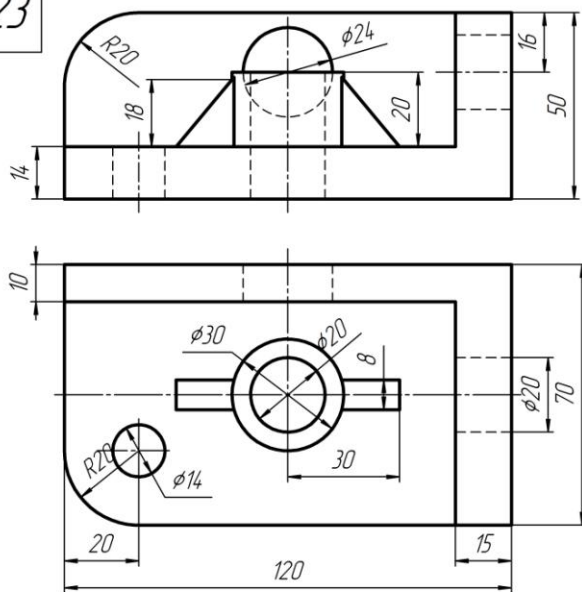
21



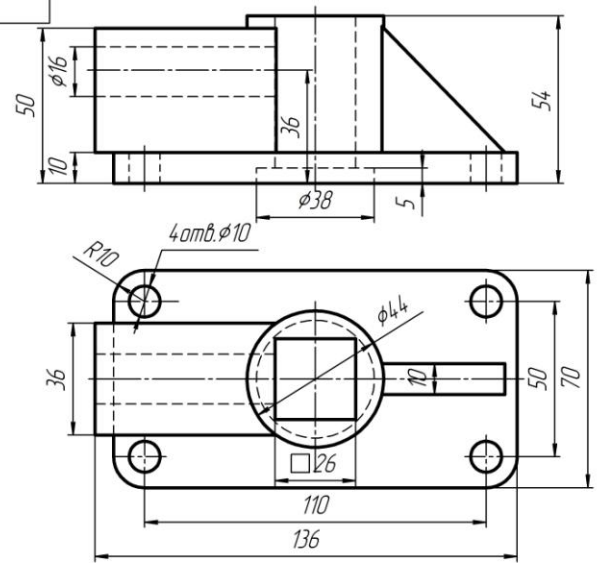
22

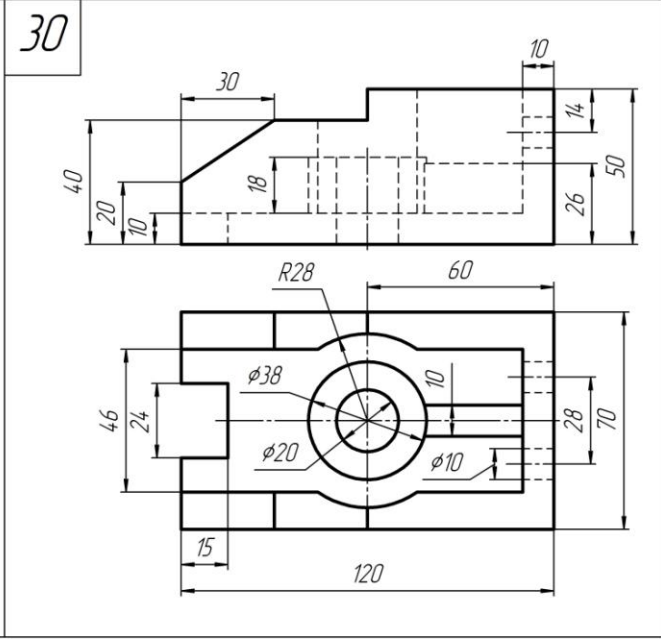
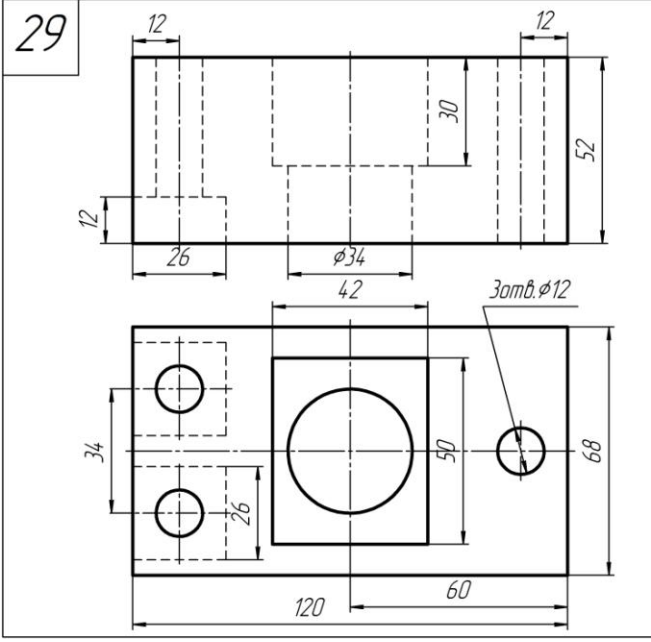
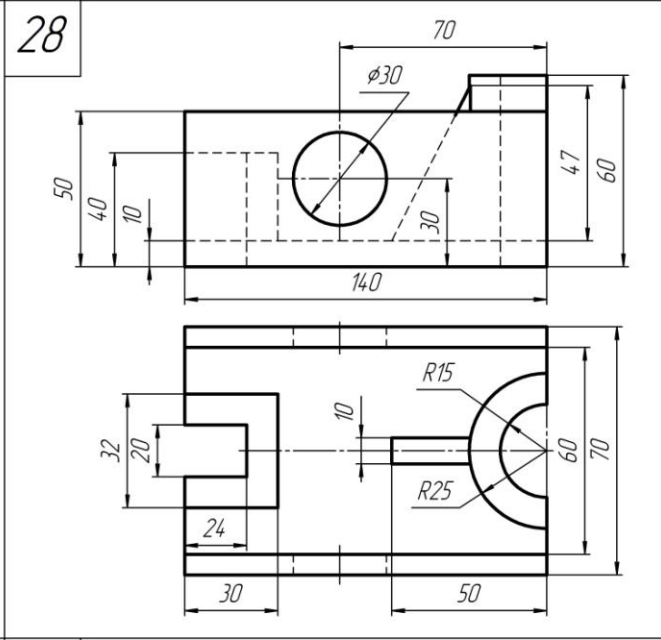
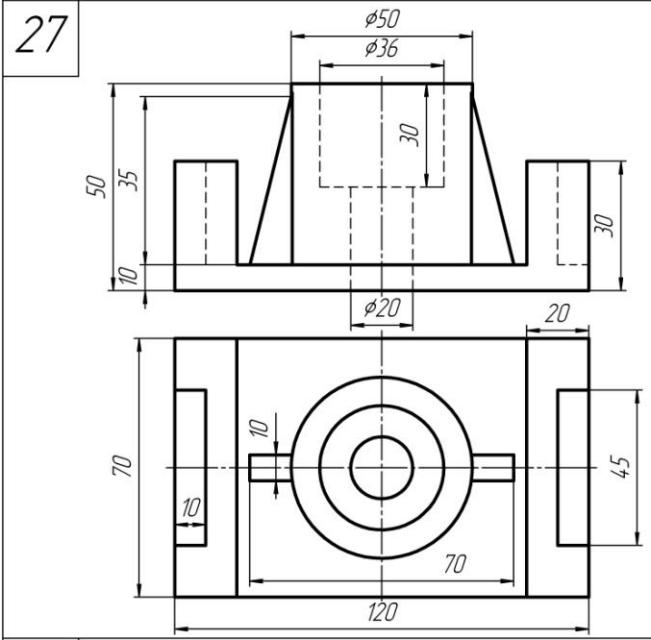
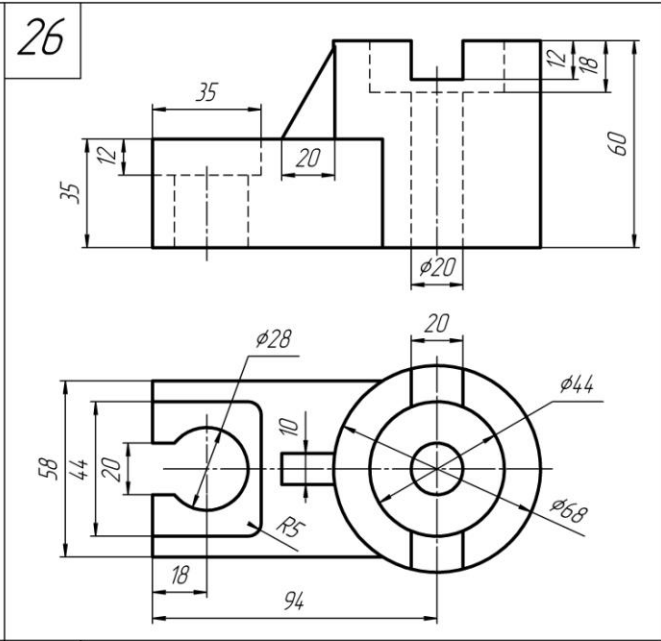
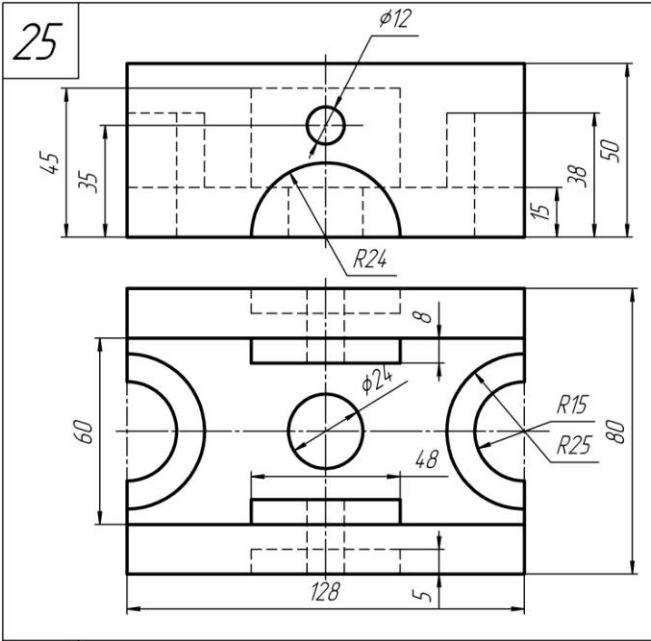


23



24





ДОДАТОК 4

Українсько – російський словник технічних термінів

Аркуш (паперу)	– лист (бумаги)
багатокутник	– многоугольник
вигляд	– вид
вихідні дані	– исходные данные
відносний	– относительный
вісь	– ось
гвинтова лінія	– винтовая линия
довжина	– длина
довільний	– произвольный
додатковий	– дополнительный
дотичний	– касательный
заввишки	– высотой
завдовжки	– длиной
заготівка	– заготовка
збіг	– совпадение
збігатися	– совпадать
зображення	– изображение
коефіцієнт спотворення	– коэффициент искажения
коло	– окружность
креслення	– черчение, чертёж
креслярський папір	– чертежная бумага
кут	– угол
мимобіжні прямі	– скрещивющиеся прямые
навколо	– вокруг
навчальний	– учебный
нарисна геометрія	– начертательная геометрия
напис	– надпись
напрямний	– направляющий
належність	– принадлежность
наскрізний	– сквозной
нахил	– наклон
обмежений	– ограниченный
олівець	– карандаш
отвір	– отверстие
переріз	– сечение
перетинати	– пересекать
півциліндр	– полуцилиндр
підручник	– учебник
площина	– плоскость

загального положення	– общего положения
рівня	– уровня
побудова	– построение
позначення	– обозначение
поздовжній	– продольный
показник	– показатель
похилий	– наклонный
приклад	– пример
приливок	– прилив
притулений	– прилегающий, приставленный
проєкціювальний	– проецирующий
ріг, ріжок	– угол (здания), уголок (плиты)
розв'язувати	– решать
розгортка	– развертка
розріз	– разрез
розташування	– расположение
співвісний	– соосный
спотворення	– искажение
суцільний	– сплошной
твірна	– образующая
уздовж	– вдоль

