

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства  
та природокористування

Кафедра теоретичної механіки,  
інженерної графіки та машинознавства

**02-05-148М**

### **Методичні вказівки**

до практичних занять та виконання самостійної роботи  
з навчальної дисципліни «Технічне креслення» розділ «Геометричне  
креслення» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Верстати та технології механічної  
обробки матеріалів» галузі знань 13 «Механічна інженерія»  
спеціальності 131 «Прикладна механіка»  
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННМІ  
Протокол № 6 від 23 січня 2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Технічне креслення» розділ «Геометричне креслення» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Верстати та технології механічної обробки матеріалів» галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Козяр М. М. – Рівне : НУВГП, 2024. – 15 с.

**Укладач:** Козяр М. М., доктор педагогічних наук, професор кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

**Відповідальний за випуск :** Козяр М. М., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

**Керівник ОП:** Стрілець О. Р., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства.

© М. М. Козяр, 2024

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2024

## ВСТУП

«Технічне креслення» одна із освітніх дисциплін, яка складає основу технічної освіти. Метою її вивчення є розвиток у здобувачів вищої освіти просторової уяви, конструктивно-геометричного мислення на основі графічних моделей просторових форм, придбання знань і навиків, необхідних для виконання і читання креслеників деталей та збірних одиниць, виконання ескізів, складання конструкторської документації для виробництва.

Навчальна дисципліна «Технічне креслення» складається з ряду тем: геометричне; проєкційне та машинобудівне креслення.

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «ГЕОМЕТРИЧНЕ КРЕСЛЕННЯ»

Мета й завдання геометричного креслення полягають в тому, щоб навчити здобувачів вищої освіти добре розуміти, читати й виконувати кресленики технічних об'єктів. Геометричне креслення є підготовчим і у ньому викладено: основні правила, норми й умовності при виконанні та оформленні креслеників згідно з СКД ДСТУ, ДСТУ ISO; різноманітні геометричні побудови, які зустрічаються при побудові технічних форм (нахил, конусність, спряження, побудова циркульних, лекальних кривих та ін.). Здобувачі вищої освіти за допомогою *геометричних побудов* здобувають графічні компетентності з розв'язку геометричних задач на площині за допомогою креслярських інструментів.

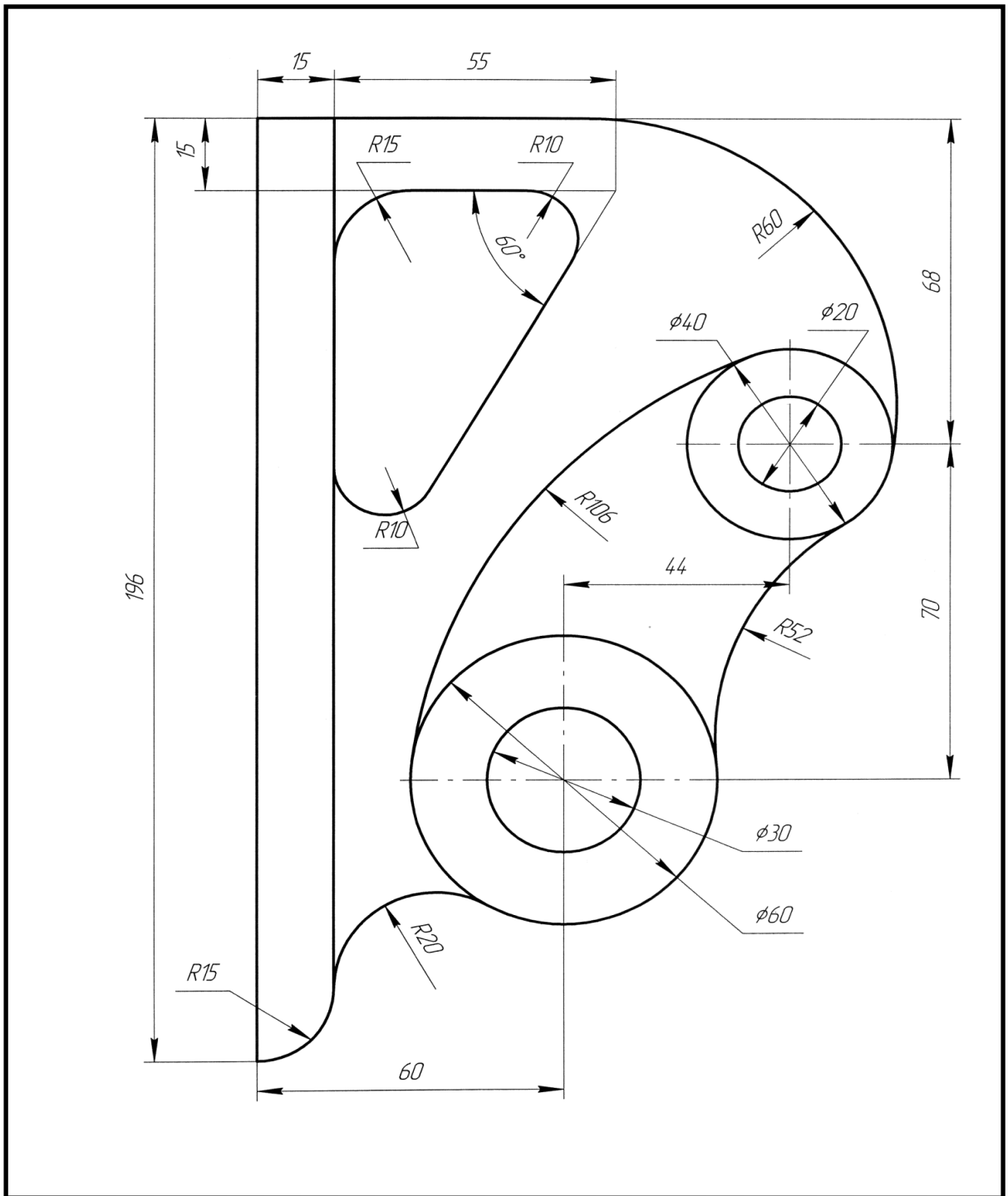
**Завдання 1.** На аркуші паперу формату А3 (2 аркуша А4) виконати побудову контурів деталі з елементами спряження та поділу кола на рівні частини (табл. 1.2 - 1.4); проставити розміри за зразком. Зразок виконання роботи наведено на рис. 1.1 – 1.2.

Завдання призначене на закріплення знань із застосування різних типів ліній, масштабу, простановки розмірів, виконанню спряжень, графічному поділу кола на рівні частини. Здобувач вищої освіти набуває навиків компоновки робочого поля кресленика і простановці розмірів у відповідності з СКД ДСТУ, ДСТУ ISO.

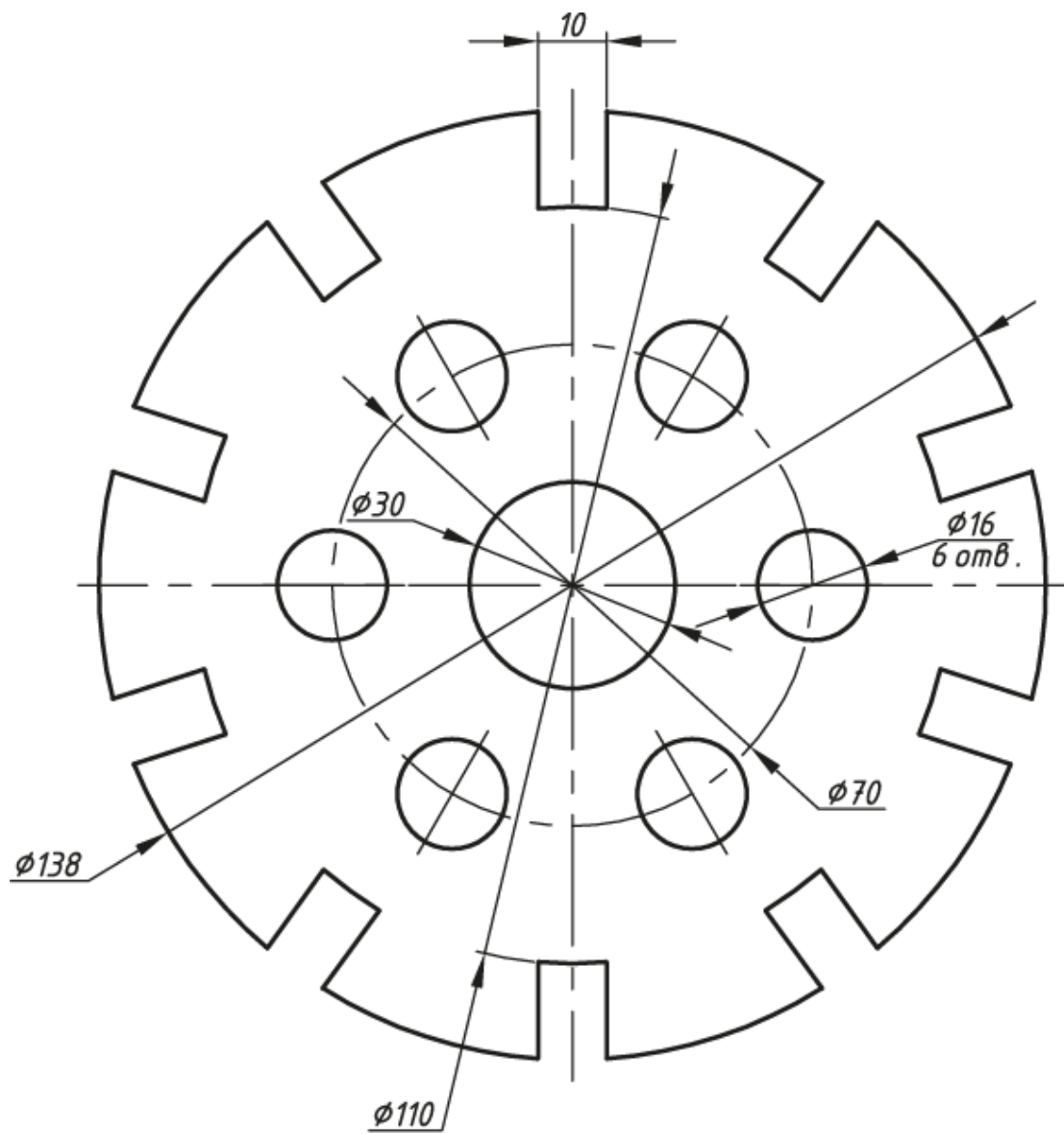
#### ***Побудова спряжень***

*Спряженням* називається плавний перехід від однієї прямої лінії до іншої або від однієї дуги кола до іншої дуги за допомогою елемента спряження. Спряження може виконуватися в площині чи в просторі, елементом спряження може бути пряма, дуга кола або будь-яка інша крива другого і вищого порядків.

Точка, в якій одна лінія плавно переходить в другу, називається *точкою спряження*. Дуги, за допомогою яких здійснюється плавний перехід однієї лінії в іншу, називається *дугами спряження*. *Дотичною* називається пряма, яка має із



					<b>НУВГП.010101.002</b>		
					<b>Графічна робота «Мембрана»</b>		
					<b>Рис. 1.2</b>		
					Літ.	Маса	Масштаб
							1 : 1
					Арк.	1	Аркшів 2
					<b>ННМІ, ВТ-11</b>		
Зм.	Арк.	№ докum.	Підпис	Да-			
Розробив		Возняк І.М.					
Перевірів		Козяр М.М.					
Т. Контр.		Сасюк З.К.					
Н. Контр.							
Затв.							



замкнутою кривою тільки одну спільну точку. Це граничне положення січної, точки перетину якої з кривою зливаються в одну точку – *точку дотику*.

Спряження часто зустрічаються в технічних обрисах. Тому побудова спряжень представляє великий інтерес.

Для побудови спряження необхідно знати радіус дуги, центр дуги, а також точки, які визначають межі дуги спряження.

В таблиці 1.1 подано побудови і наведені короткі пояснення до виконання простих спряжень.

Побудова спряження складається із кількох етапів:

I – побудова центра спряження.

II – побудова точок спряження.

III – проведення дуги спряження.

### ***Поділ кола на рівні частини***

Виконати наступну графічну частину роботи «Поділ кола на рівні частини». Графічна робота виконується в такій послідовності:

1. За таблицею 1.4 визначити варіант завдання.

2. За таблицею 1.3 вивчити порядок графічного поділу кола на рівну кількість частин за допомогою циркуля.

3. Виконати в тонких лініях побудову деталі.

4. Проставити розміри елементів деталі типу «мембрана».

5. Виконати наведення ліній кресленика. Всі лінії проміжних побудов залишити на кресленику.

## **Зміст**

Вступ.....	3
Методичні рекомендації до вивчення розділу «Геометричне креслення».....	3
Завдання 1.....	3

Таблиця 1.1

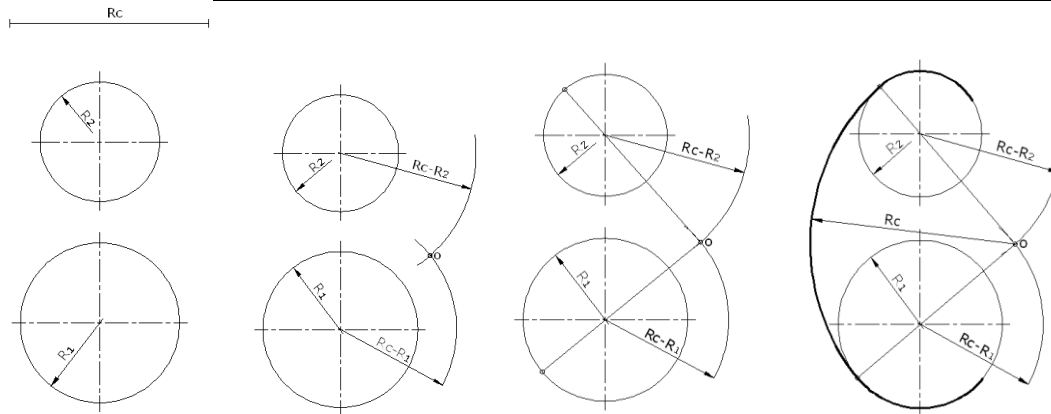
## Геометричні побудови. Спряження.

<p>1.Спряження двох прямих, що перетинаються під прямим кутом, з допомогою дуги заданого радіуса <math>R_c</math>.</p>		<p>Провести дугу <math>AB</math> радіусом <math>R_c</math> із центра кута. Із точок <math>A</math> і <math>B</math> провести допоміжні дуги радіусом <math>R_c</math> – визначити центр спряження <math>O</math>. Радіусом <math>R_c</math> провести дугу з центром в точці <math>O</math>.</p>
<p>2.Спряження двох прямих, що перетинаються під гострим кутом, з допомогою дуги заданого радіуса <math>R_c</math>.</p>		<p>Провести прямі, паралельні сторонам кута на віддалі <math>R</math>. Визначити центр спряження – точку <math>O</math>. Із точки <math>O</math> опустити перпендикуляри на сторони кута, отримати точки спряження. Радіусом <math>R_c</math> провести дугу.</p>
<p>3.Спряження двох прямих, що перетинаються під тупим кутом, з допомогою дуги заданого радіуса <math>R_c</math>.</p>		<p>Провести прямі, паралельні сторонам кута на віддалі <math>R</math>. Визначити центр спряження – точку <math>O</math>. Із точки <math>O</math> опустити перпендикуляри на сторони кута, отримати точки спряження. Радіусом <math>R_c</math> провести дугу.</p>

<p>4. Зовнішнє спряження дуги кола і прямої з допомогою дуги заданого радіуса <math>R_C</math>.</p>		<p>На відстані <math>R_C</math> провести пряму, паралельну заданій прямій, а із центра кола радіусом <math>R_C + R_1</math> – дугу кола. Точка <math>O</math> – центр дуги спряження. Визначити точки спряження: точку 1 – на прямій, точку 2 – на колі. Радіусом <math>R_C</math> провести дугу.</p>
<p>5. Внутрішнє спряження дуги кола і прямої з допомогою дуги заданого радіуса <math>R_C</math>.</p>		<p>На відстані <math>R_C</math> провести пряму, паралельну заданій прямій, а із центра кола радіусом <math>R_C - R_1</math> – дугу кола. Точка <math>O</math> – центр дуги спряження. Визначити точки спряження: точку 1 – на прямій, точку 2 – на колі. Радіусом <math>R_C</math> провести дугу.</p>
<p>6. Зовнішнє спряження дуг двох кіл радіусів <math>R_1</math> і <math>R_2</math> з допомогою дуги заданого радіуса <math>R_C</math>.</p>		<p>Із центрів кіл провести дуги радіусами <math>R_C + R_1</math> та <math>R_C + R_2</math>. Отримаємо точку <math>O</math> – центр дуги спряження. З'єднуємо точку <math>O</math> з центрами кіл – отримаємо точки спряження. Радіусом <math>R_C</math> проводимо дугу спряження.</p>

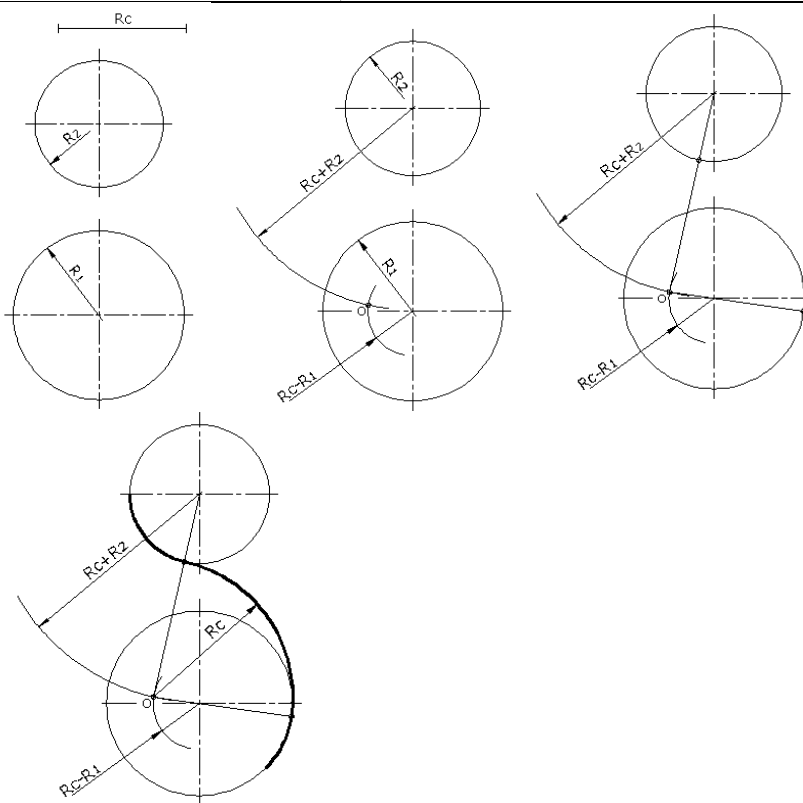


7. Внутрішнє  
спряження дуг  
двох кіл радіусів  
 $R_1$  і  $R_2$  з допо-  
могою дуги зада-  
ного радіуса  $R_C$ .



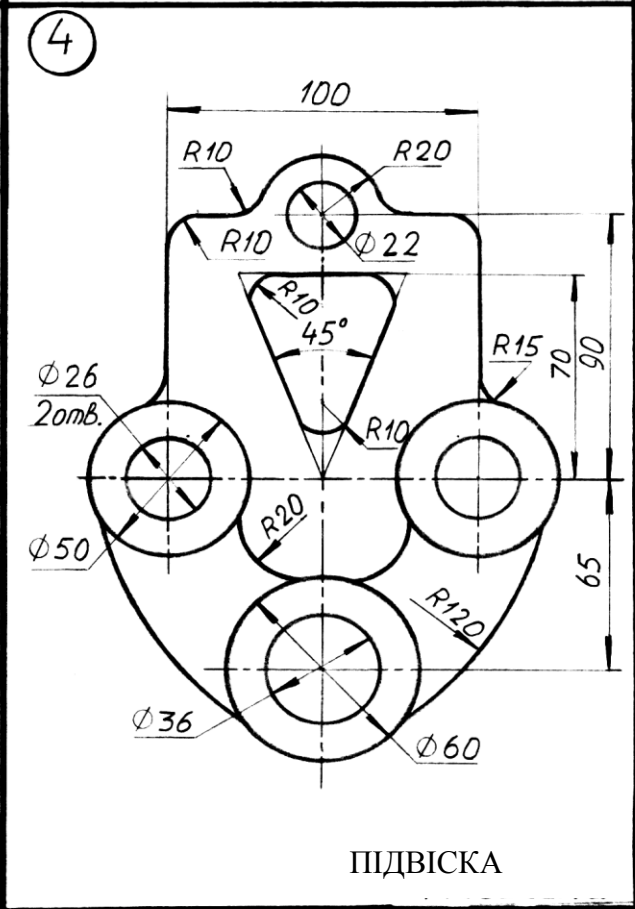
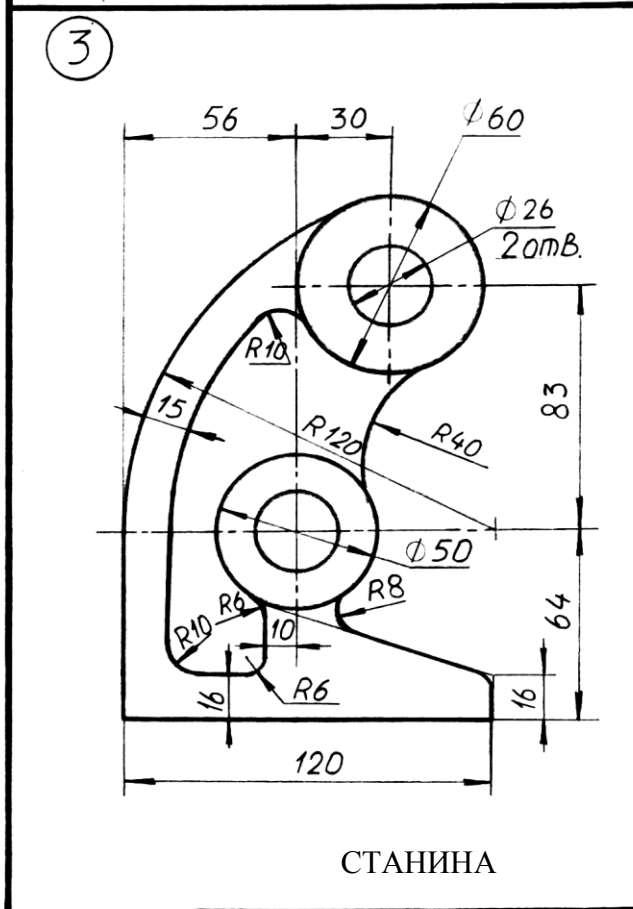
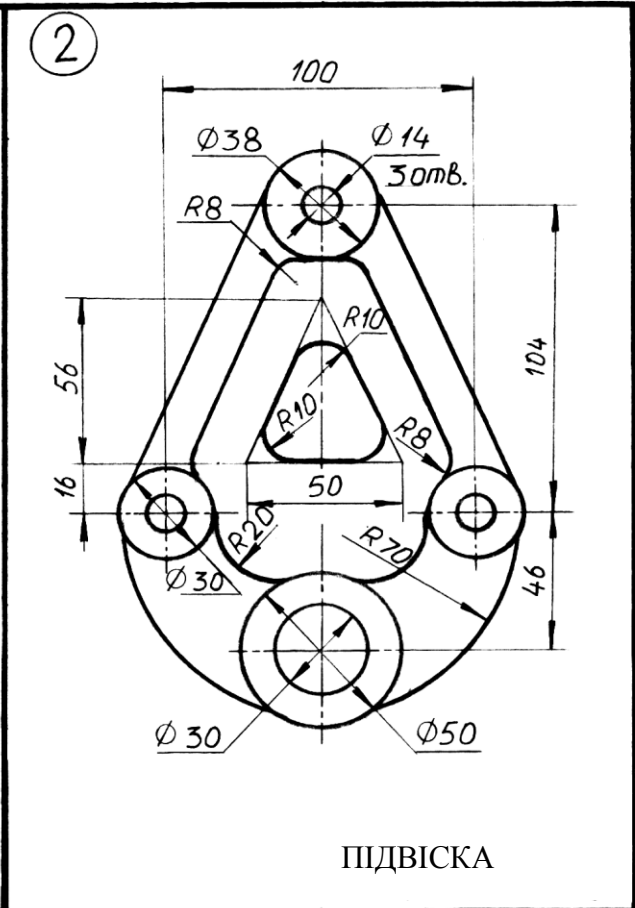
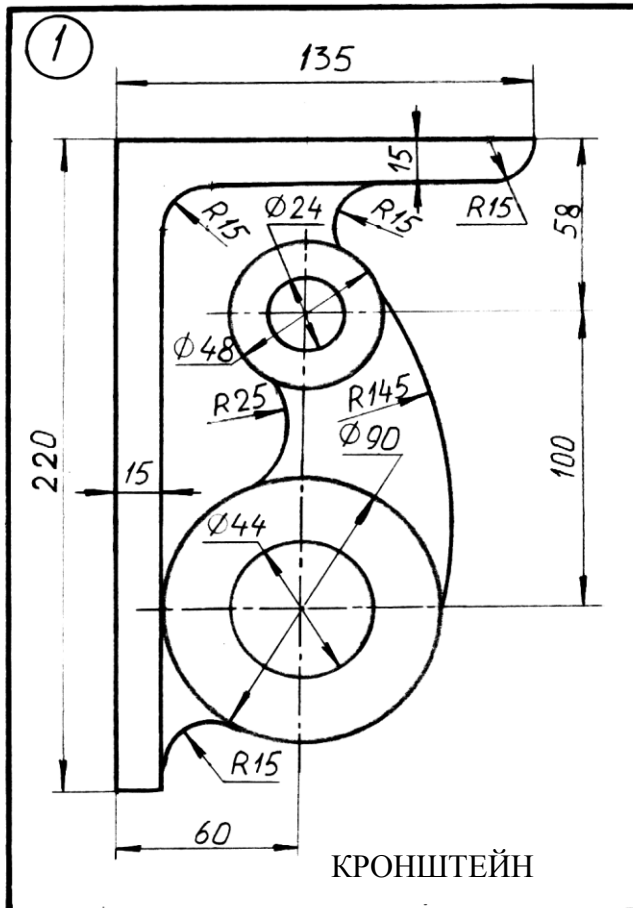
Із центрів кіл провести дуги радіуса-  
ми  $R_C - R_1$  та  $R_C - R_2$ . Отримаємо точку  
 $O$  – центр дуги спряження.  
З'єднуємо точку  $O$  з центрами кіл –  
отримаємо точки спряження. Радіу-  
сом  $R_C$  проводимо дугу спряження.

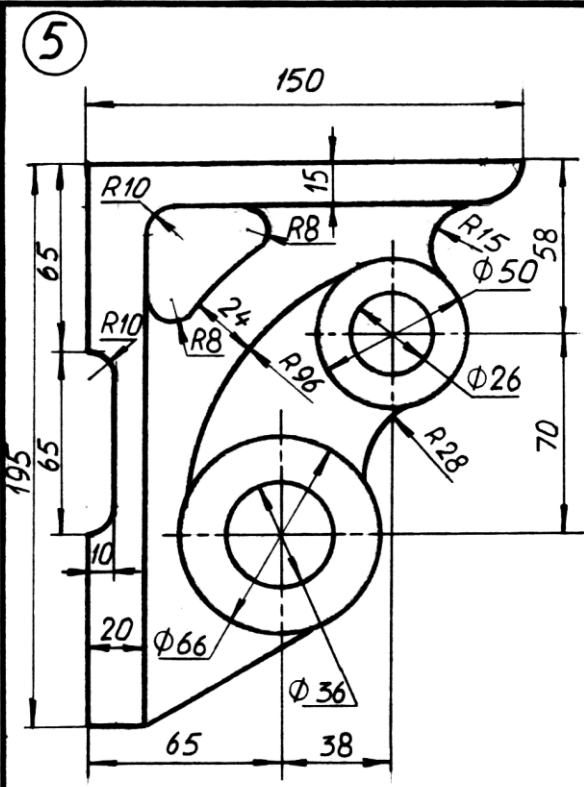
8. Змішане  
спряження дуг  
двох кіл радіусів  
 $R_1$  і  $R_2$  з допо-  
могою дуги зада-  
ного радіуса  $R_C$ .



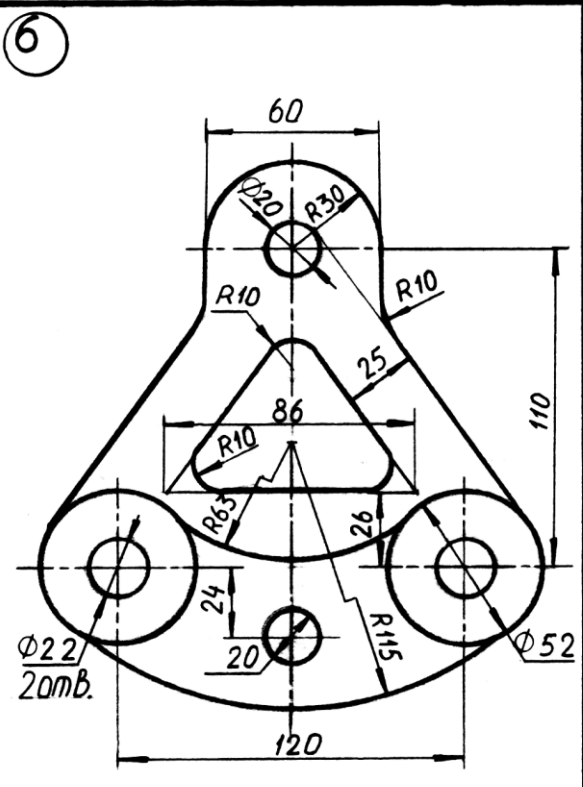
Із центрів кіл провести дуги радіуса-  
ми  $R_C - R_1$  та  $R_C + R_2$ . Отримаємо точку  
 $O$  – центр дуги спряження.  
З'єднуємо точку  $O$  з центрами кіл –  
отримаємо точки спряження. Радіу-  
сом  $R_C$  проводимо дугу спряження.

## Варіанти завдань до графічного завдання «Спряження»

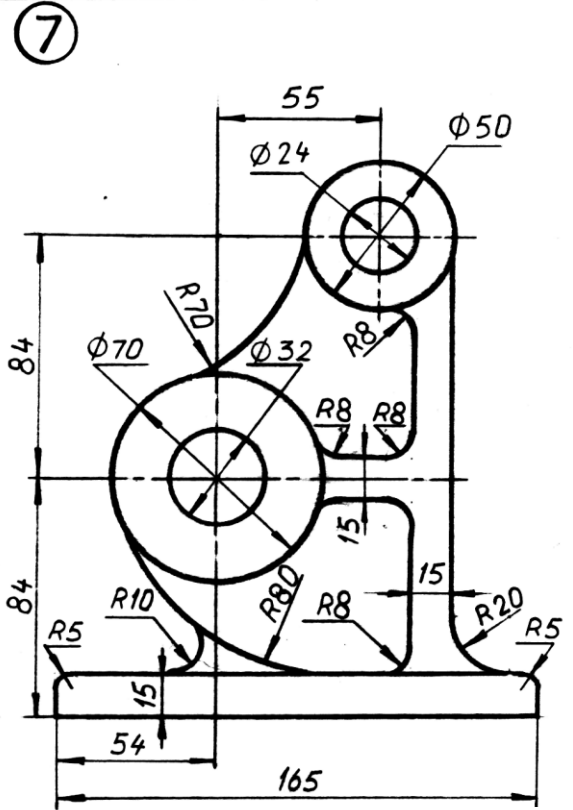




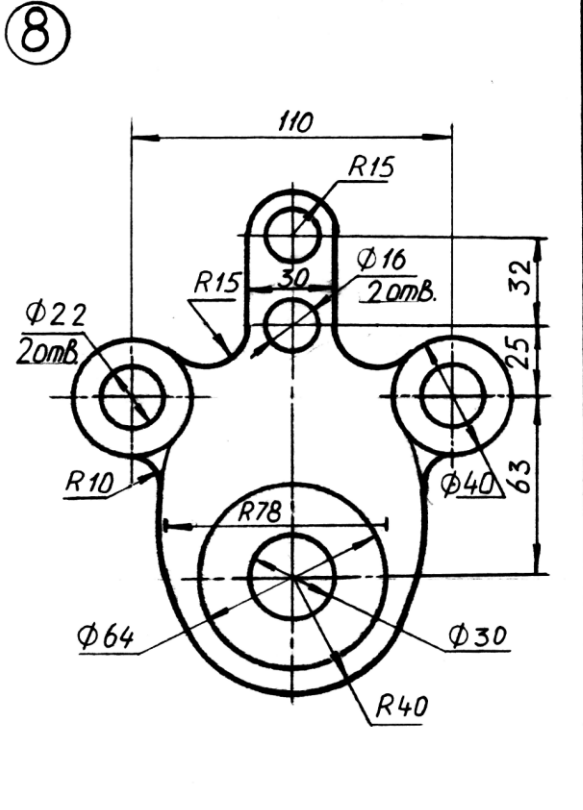
СТАНИНА



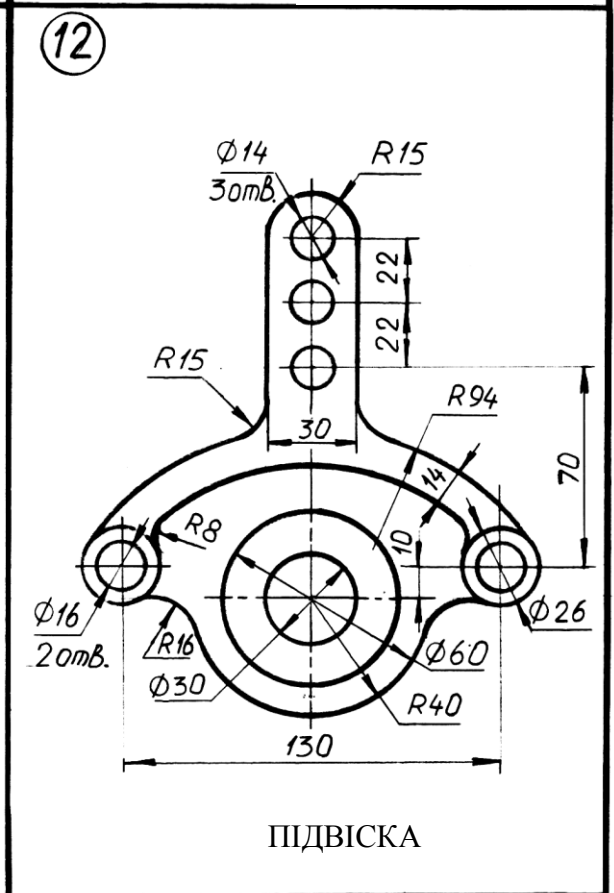
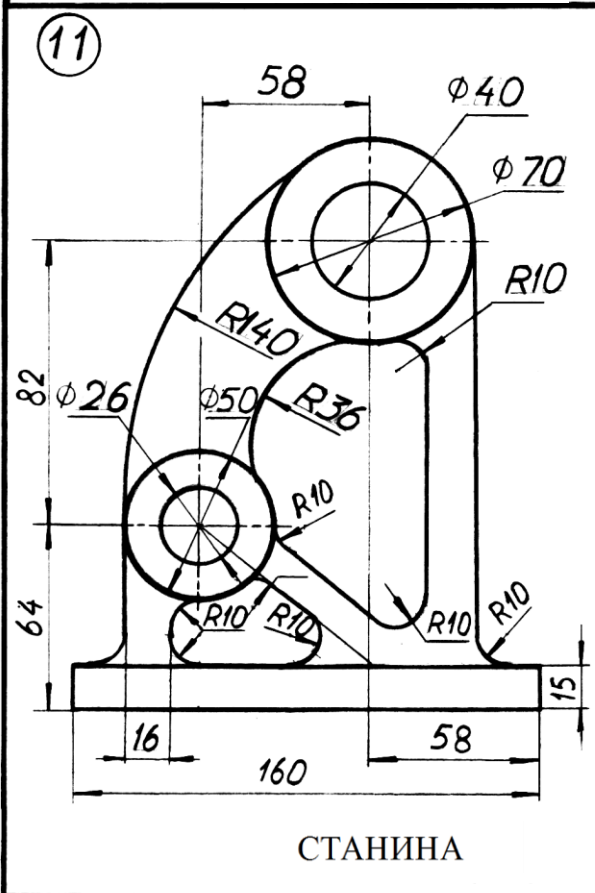
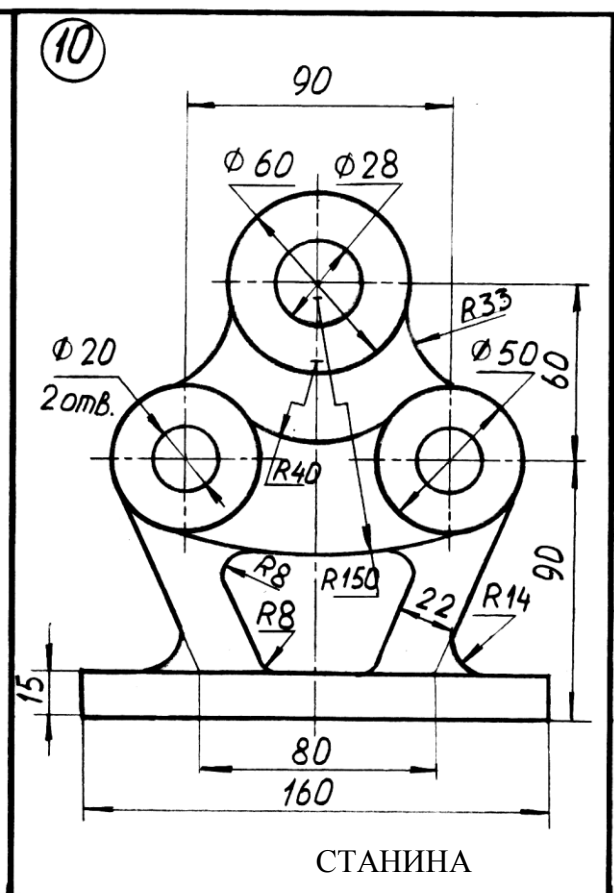
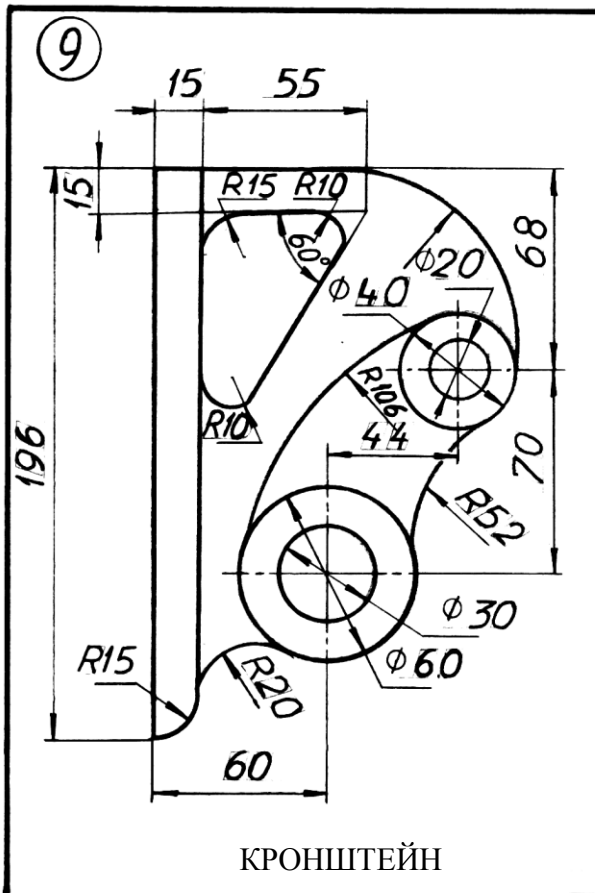
ПДВІСКА



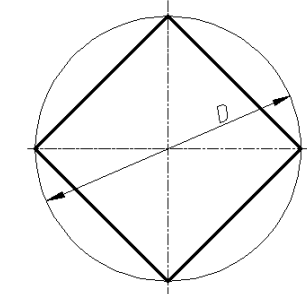
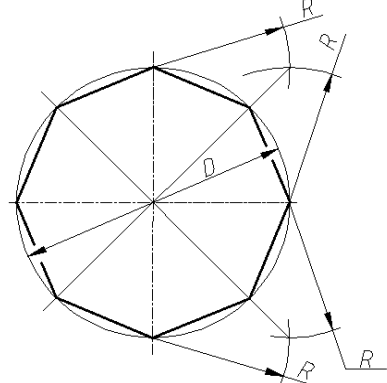
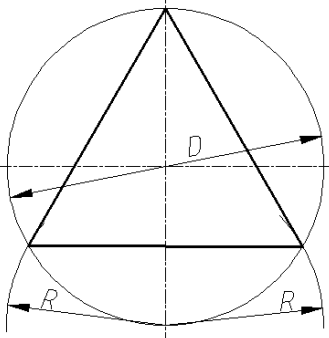
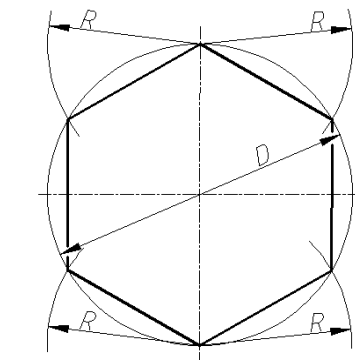
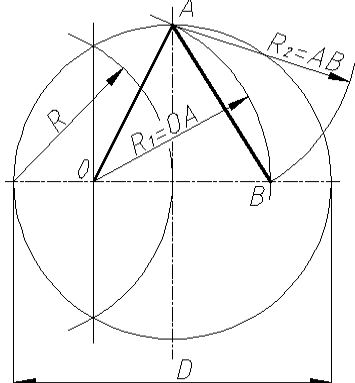
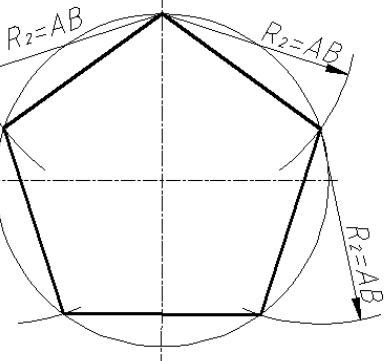
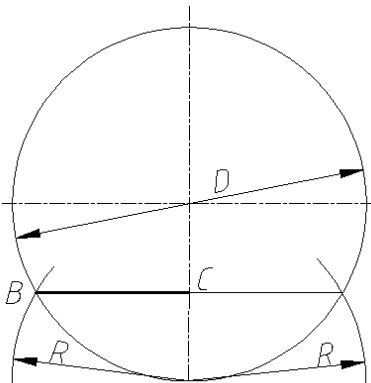
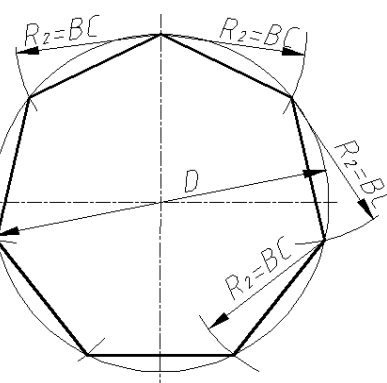
СТАНИНА



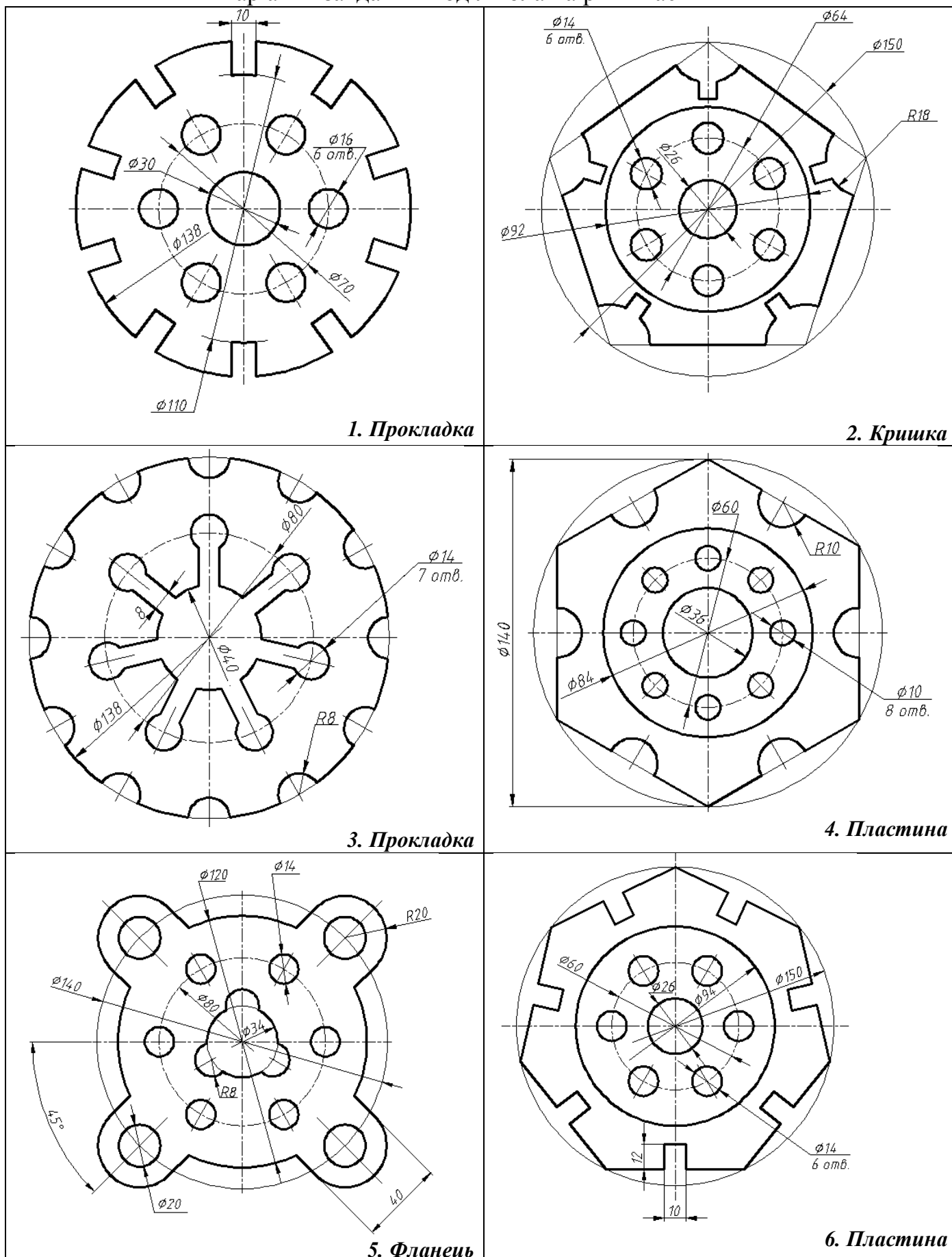
ПДВІСКА

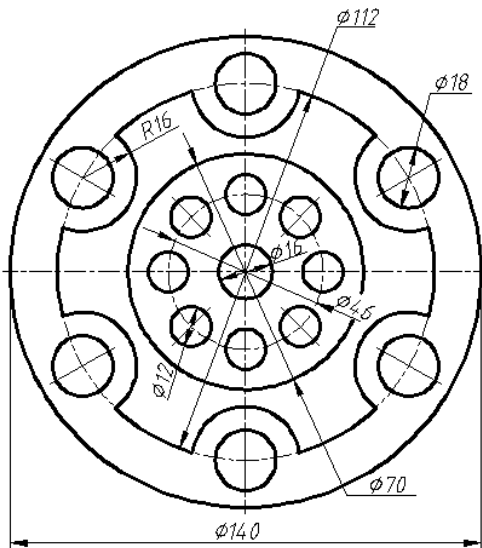


## Поділ кола на рівні частини за допомогою циркуля

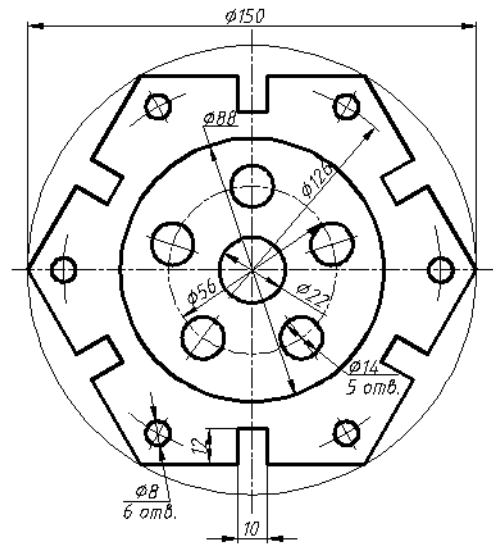
<p>Поділ кола на 4 і 8 рівних частин</p>		
<p>Поділ кола на 3 і 6 рівних частин</p>		
<p>Поділ кола на 5 рівних частин</p>		
<p>Поділ кола на 7 рівних частин</p>		

## Варіанти завдань «Поділ кола на рівні частини»

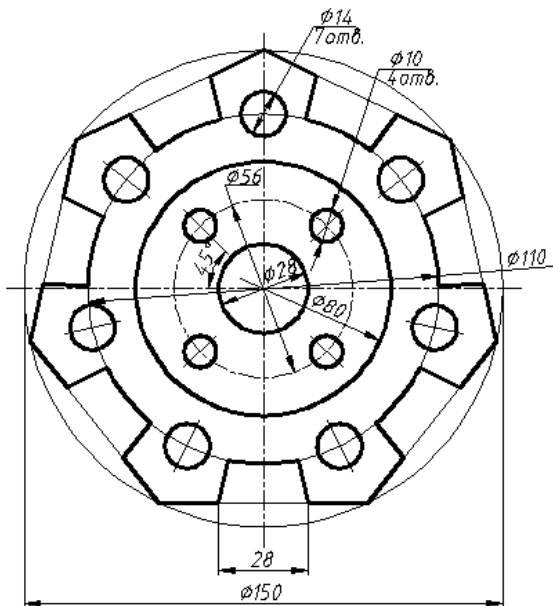




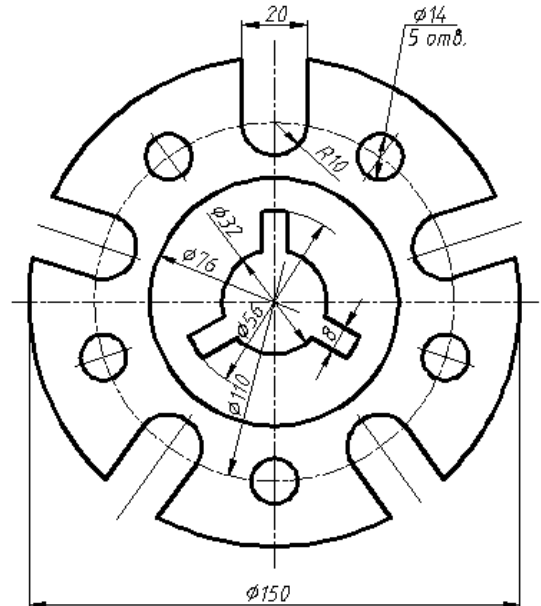
7. Кришка



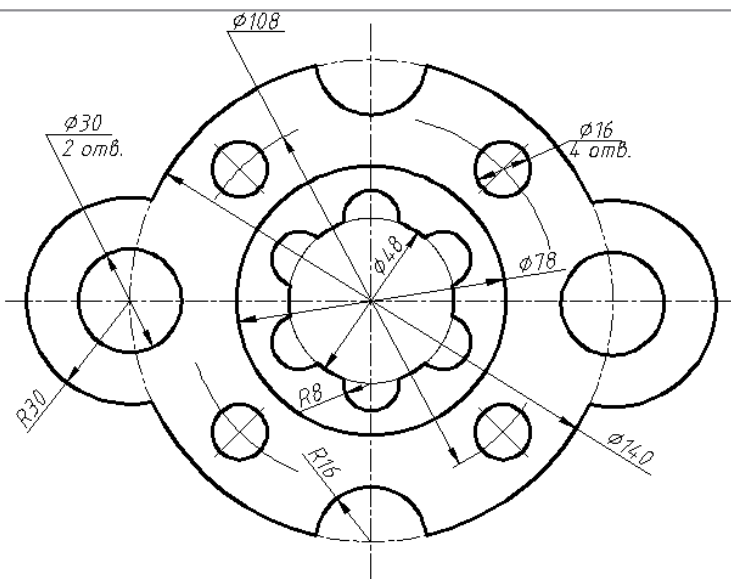
8. Пластина



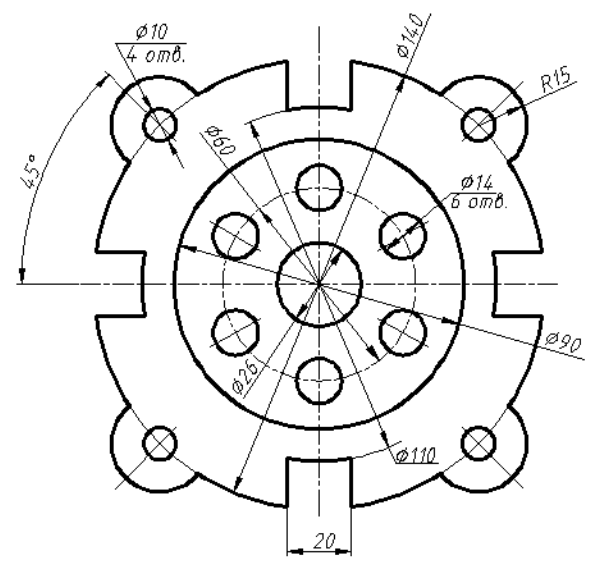
9. Решітка



10. Фланець



11. Кришка



12. Кришка