

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи

до теми «ПОБУДОВА ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ
В AUTOCAD»

з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія,
інженерна та комп'ютерна графіка»

для здобувачів вищої освіти
технічних спеціальностей

2026

Методичні вказівки для самостійної роботи до теми «Побудова плоских деталей в AutoCAD» з навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти технічних спеціальностей / Укл.: Е.А. Бажміна – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2026. – 29 с.

Укладач: Е.А. Бажміна, доцент кафедри «ІТЗ та МК»,
доктор філософії

Рецензент: О.Є. Капустян, доцент кафедри «ІТЗ та МК»,
канд. техн. наук

Відповідальний
за випуск: Е.А. Бажміна, доцент кафедри «ІТЗ та МК»,
доктор філософії

Затверджено
на засіданні кафедри
«Інтегровані технології зварювання
та моделювання конструкцій»
Протокол № 9
від «16» квітня 2026 р.

Рекомендовано до видання
НМК ІФ факультету
Протокол № 10
від «12» травня 2026 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
✳ Ключові інструменти та команди	5
1 ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНИКА ЗА ОПИСОМ	6
1.1 Геометрична основа	6
1.2 Побудова центральних елементів (кіл).....	6
1.3 Редагування властивостей об'єктів.....	8
1.4 Побудова зовнішніх контурів	8
1.5 Побудови кола діаметром 80 мм	9
2 КОНСТРУЮВАННЯ СКЛАДНИХ КОНТУРІВ.....	10
2.1 Внутрішні спряження (Радіуси 52, 25, 24 мм)	10
2.2 Зовнішнє спряження (Радіус 112 мм)	10
2.3 Спряження прямою лінією	11
2.4 Робота з шарами та виділенням об'єктів	12
3 ВІЗУАЛЬНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ МАТЕРІАЛУ	13
3.1 Створення та налаштування шару «Штриховка»	13
3.2 Нанесення штриховки	14
4 СТАНДАРТИ ДСТУ	15
4.1 Осьові лінії	15
4.2 Розміри.....	16
4.3 Написання тексту.....	18
КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ.....	19
5 САМОСТІЙНЕ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ	20
Додаток А Варіанти індивідуальних завдань	21
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	29

ВСТУП

Шановний студенте!

Методичні вказівки базуються на авторських практикумах доктора філософії Евеліни Бажміної та є важливою частиною базового курсу AutoCAD.

Ви навчитеся не просто креслити лінії, а застосовувати професійні підходи до проектування, закладаючи міцний фундамент знань з інженерної графіки.

Процес створення кресленника — це аналітична робота: від вибору стратегії побудови центрів до фінального оформлення за стандартами ДСТУ. Виконання практикуму сприяє формуванню вмінь аналізувати геометричну структуру деталі, розуміти принципи спряжень та дотримуватися вимог технічної естетики.

Побудова плоскої деталі закладає основу дисципліни роботи в AutoCAD. Правильний вибір шару та використання професійних прив'язок заощаджує до 50% часу інженера.

Представлена робота сприяє логічному мисленню: вмінню перемикаєти прив'язки залежно від задачі, організувати робочий простір через систему шарів та неухильно дотримуватися стандартів.

Зберігайте проєкт, будьте уважними до деталей і бажаємо успіхів у навчанні!

КЛЮЧОВІ ІНСТРУМЕНТИ ТА КОМАНДИ

Цей блок дозволяє досвідченому користувачу миттєво зрозуміти логіку побудови, а початківцю — тримати перед очима перелік необхідних інструментів.

Перелік команд

- **Коло (Circle)** — створення базової геометрії.
- **Копіювати (Copy)** — тиражування геометричних об'єктів.
- **Відрізок (Line)** — побудова осей та дотичних.
- **Спряження (Fillet)** — виконання плавних переходів.
- **Обрізати (Trim)** — формування фінального контуру.
- **Штриховка (Hatch)** — візуалізація матеріалу (ANSI31).
- **Текст (Text)** — додавання технічних приміток.

Гарячі клавіші (Hotkeys)

- **Ctrl + 1** — меню «Властивості» (для швидкої зміни параметрів).
- **Ctrl + S** — збереження проєкту.
- **F3** — керування об'єктними прив'язками.
- **Пробіл / Enter** — повтор останньої команди.
- **Esc** — скасування дії.

Професійні прив'язки

- **(Shift + ПКМ): «ОТ» (From)** — побудова зі зміщенням без допоміжних ліній.
- **Середина (Midpoint)** — пошук центру між об'єктами.
- **Дотична (Tangent)** — створення ідеальних точок дотику.
- **Центр (Center)** — прив'язка до центрів отворів.

1 ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНИКА ЗА ОПИСОМ

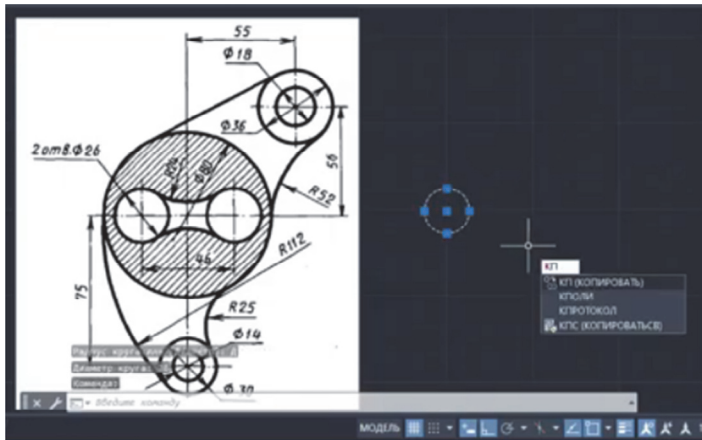
1.1 Геометрична основа

Перед початком креслення необхідно визначити «базу» — точку, від якої виконуватиметься побудова. Основою деталі є **два отвори діаметром 26 мм**, центри яких розташовані на відстані **46 мм** один від одного вздовж горизонтальної осі.

1.2 Побудова центральних елементів (кіл)

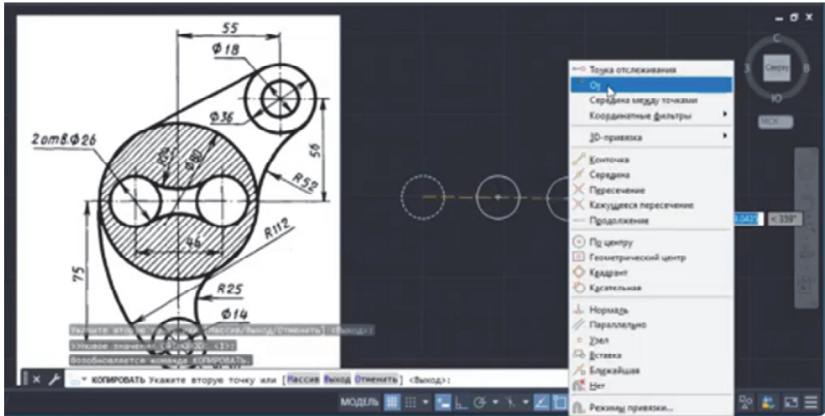
Починаємо побудову з центрального кола діаметром 26 мм.

1. **Перше коло:** Оберіть команду **Коло (Circle)**, вкажіть його центр, оберіть у командному рядку параметр «Діаметр», введіть значення **26** та натисніть **Пробіл**.



2. **Друге коло (копіювання):** Виділіть побудоване коло та оберіть команду **Копіювати (Copy)**. Вкажіть центр як базову точку, спрямуйте курсор праворуч (напряв проектування) і введіть відстань **46 мм**, натисніть **Пробіл**.

3. **Нижнє коло:** Не виходячи з команди копіювання, спрямуйте курсор знову праворуч. Затисніть **Shift + Правий клік миші** та оберіть команду «**ОТ**».

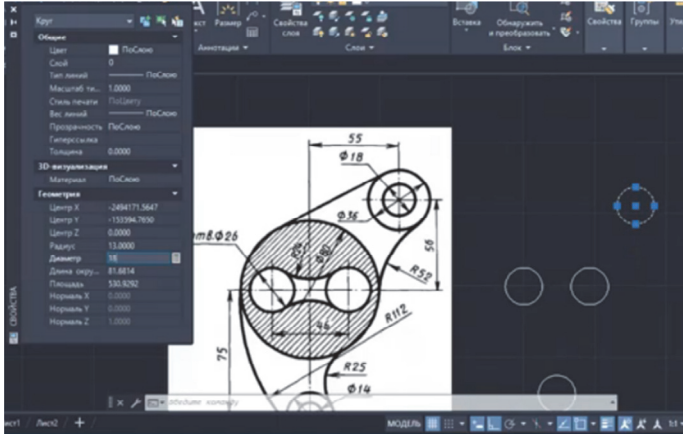


4. Введіть значення **23 мм** (це половина відстані 46 мм), натисніть **Пробіл**. Вкажіть напрям курсором вниз і введіть відстань **75 мм**, натисніть **Пробіл**. Для завершення команди натисніть **Esc**.

5. **Верхнє коло:** Аналогічно, використовуючи копіювання першого кола з вказанням його центру як базової точки та **Shift + Правий клік миші** і оберіть команду «**ОТ**», побудуйте верхній отвір на відповідній відстані, щоб завершити геометричну основу деталі.

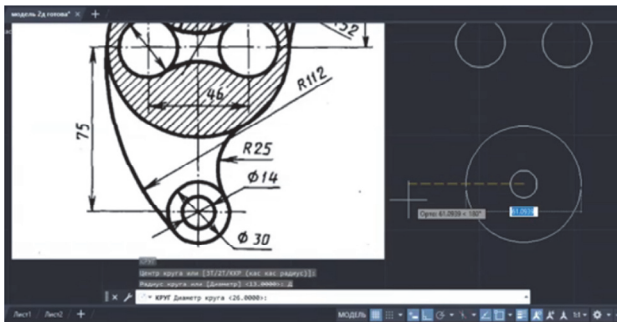
1.3 Редагування властивостей об'єктів

УВАГА! Нижнє коло має інший розмір. Виділіть його та відкрийте меню «Властивості» (**Ctrl+I**). Змініть діаметр верхнього кола з 26 мм на **18 мм**, а нижнього — на **14 мм**. Натисніть **Enter**, **Esc**. Закрийте меню.



1.4 Добудова зовнішніх контурів

1. Із центра нижнього кола (діаметр 14 мм) побудуйте коло діаметром **30 мм**.
2. Аналогічно з центра верхнього кола (діаметр 18 мм) побудуйте коло діаметром **36 мм**.

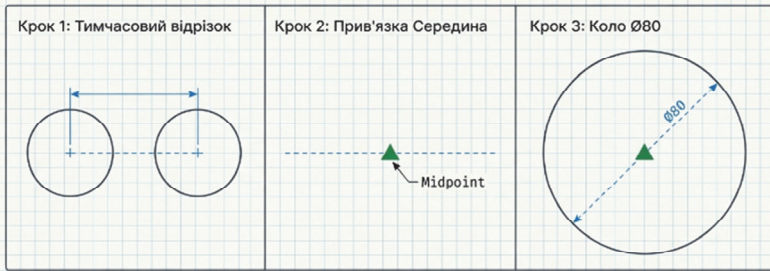


1.5 Побудови кола діаметром 80 мм

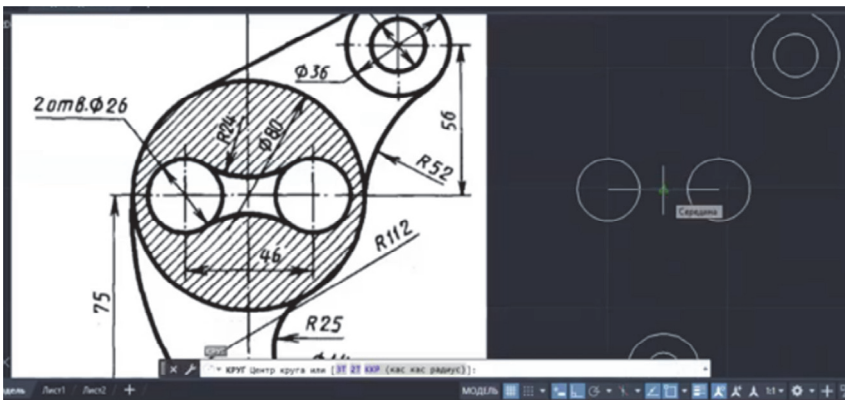
1. **Допоміжна лінія для побудови кола діаметром 80 мм:** Побудуйте **Відрізок (Line)** між центрами основних кіл діаметром **26 мм**. Цей відрізок використовується для визначення центра деталі.

Пошук ідеального центру для зовнішнього контуру

Використання тимчасових відрізків та об'єктної прив'язки гарантує математично точне розташування великого кола строго між двома існуючими центрами.



2. **Побудова кола:** Оберіть команду **Коло (Circle)**. Підведіть курсор до побудованого відрізка, дочекайтеся появи трикутника (прив'язка «Середина» / **Midpoint**) і клікніть на неї. Оберіть параметр «Діаметр» у командному рядку та введіть **80 мм**.



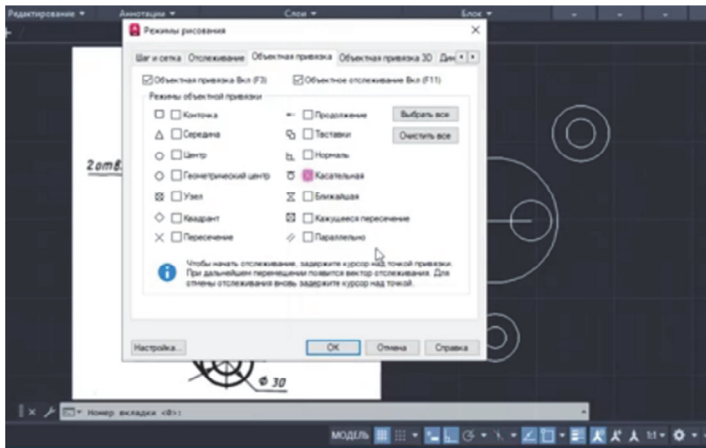
2 КОНСТРУЮВАННЯ СКЛАДНИХ КОНТУРІВ

Спряження — це плавний перехід між лініями та дугами. В автокаді це вимагає уважності до дотичних.

2.1 Внутрішні спряження (Радіуси 52, 25, 24 мм)

Дуга спряження має накладатися на коло.

1. **Важливо:** Перед побудовою спряжень вимкніть усі прив'язки та увімкніть прив'язку **Дотична (Tangent)**, щоб уникнути помилок розривів на зображенні.



2. Оберіть команду **Спряження (Fillet)**.

3. У командному рядку натисніть на параметр **Радіус**, введіть значення (наприклад, **52 мм**), лівою клавішею миші (ЛКМ) вкажіть першу точку дотику і другу.

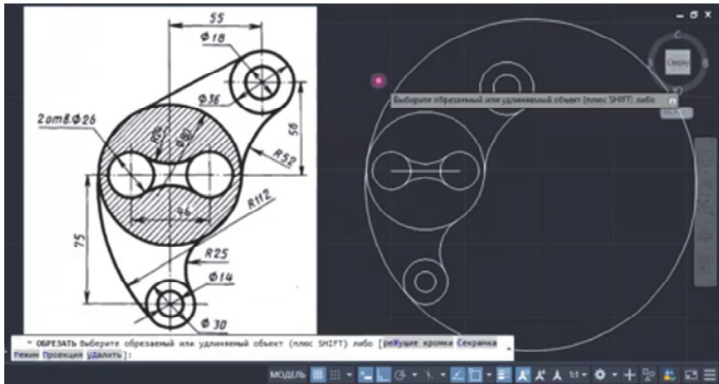
2.2 Зовнішнє спряження (Радіус 112 мм)

Для великих дуг, що торкаються кіл зовні, використовується метод **ККР**.

1. Меню **Рисунання** -> **Коло** -> **2 точки дотику, радіус**.

2. Вкажіть приблизні точки дотику на двох колах, введіть радіус **112 мм**.

3. Зайві частини кола видалить командою **Обрізати (Trim)** з меню **Редагування**.

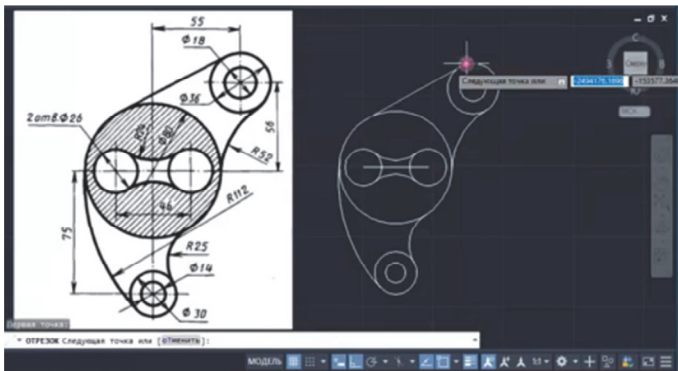


2.3 Спряження прямою лінією

Цей елемент з'єднує два кола по зовнішньому контуру прямою лінією, яка має плавно переходити в дугу.

Алгоритм:

1. Оберіть інструмент **Відрізок (Line)**.
2. Вкажіть на перше коло (з'явиться зелений значок дотичної).
3. Вкажіть на друге коло. AutoCAD автоматично визначить точки дотику та побудує пряму спряження.
4. Натисніть **Esc**, щоб завершити команду.

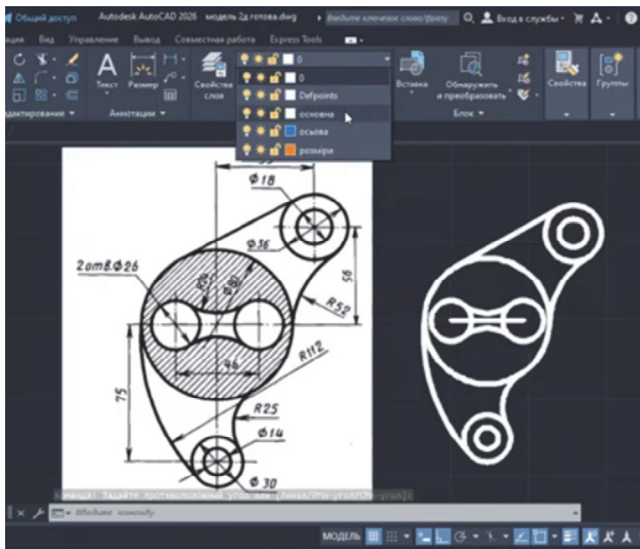


2.4 Робота з шарами та виділенням об'єктів

Після завершення побудови **геометричної основи деталі**, необхідно привести її вигляд у відповідність до стандартів технічного креслення. На цьому етапі ми перенесемо кола, що формують зовнішній контур, у відповідний шар.

1. Виділення рамкою: Виділіть ЛКМ всю побудову зліва направо. Рамка виділення матиме синій колір. Це означає, що будуть виділені лише ті об'єкти, які **повністю** потрапили всередину цієї рамки.

2. Зміна шару: Коли всі об'єкти виділені, відкрийте **список шарів** і оберіть шар **«Основна»**. **Esc**. Після цього лінії одразу стануть суцільними товстими основними відповідно до ДСТУ.



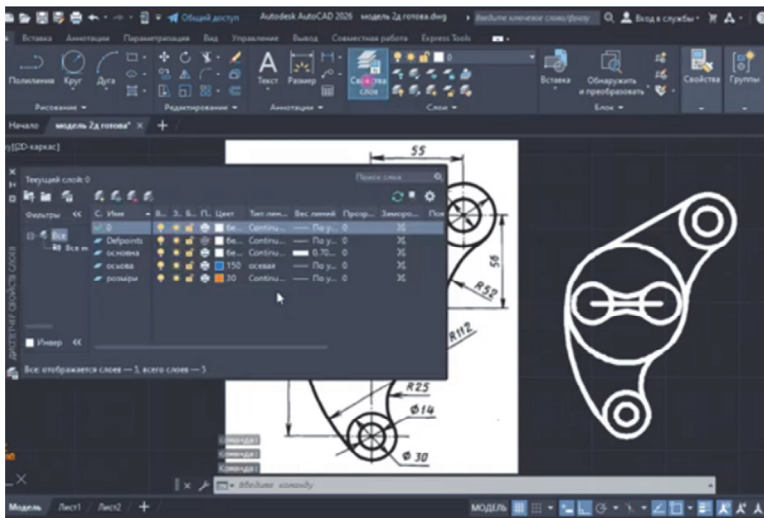
3 ВІЗУАЛЬНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ МАТЕРІАЛУ

Штрихування виконують для позначення матеріалу деталі.

3.1 Створення та налаштування шару «Штриховка»

Перед тим як наносити штрихування, ми маємо підготувати для нього окремий шар.

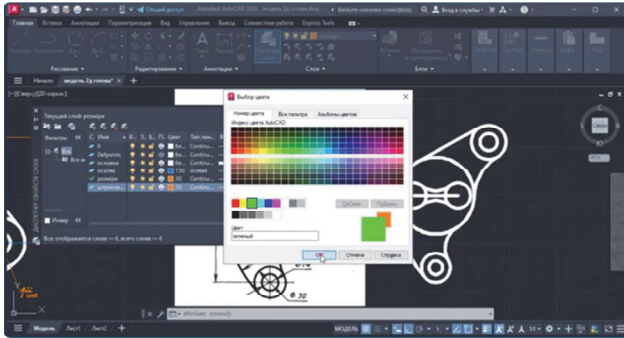
1. **Відкрийте Менеджер:** На вкладці «Головна» натисніть на кнопку «Властивості шарів». Відкриється вікно зі списком усіх шарів кресленника.



2. **Обираємо основу:** Спочатку натисніть на шар «Розміри». Тому що шар штриховки, як і шар розмірів, має бути тонким. Так новий шар автоматично успадкує ці властивості, і нам не доведеться налаштовувати все з нуля.

3. **Створюємо новий шар:** Натисніть на іконку «Створити шар» (або комбінація Alt + N). У полі для назви введіть **штриховка** та натисніть **Enter**.

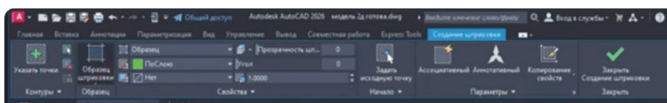
4. Налаштовуємо колір: Для забезпечення чіткого відображення ліній на екрані, натисніть на кольоровий квадратик у рядку нового шару. Оберіть **зелений колір**. Натисніть «**ОК**».



5. Робимо шар активним: Щоб почати креслити в цьому шарі, двічі клікніть по ньому ЛКМ, і зліва з'явиться **зелена галочка**. Закрийте менеджер шарів і перейдіть до процесу штрихування.

3.2 Нанесення штриховки

1. На панелі рисування обираємо команду «**Штриховка**» (**Hatch**). Зверніть увагу: після активації команди верхня стрічка інструментів автоматично змінюється.
2. Збільшуємо зображення об'єкта. Підводимо курсор і просто клікаємо ЛКМ всередині замкнутого контуру деталі. AutoCAD автоматично заповнить область.
3. На панелі, що з'явилася, відкриваємо «**зразок штриховки**» та обираємо **ANSI31**. Це стандартний тип штрихування для металевих деталей, що являє собою похилі лінії під кутом 45° .
4. Натискаємо кнопку «**Закрити створення штриховки**» або клавішу **Enter**.



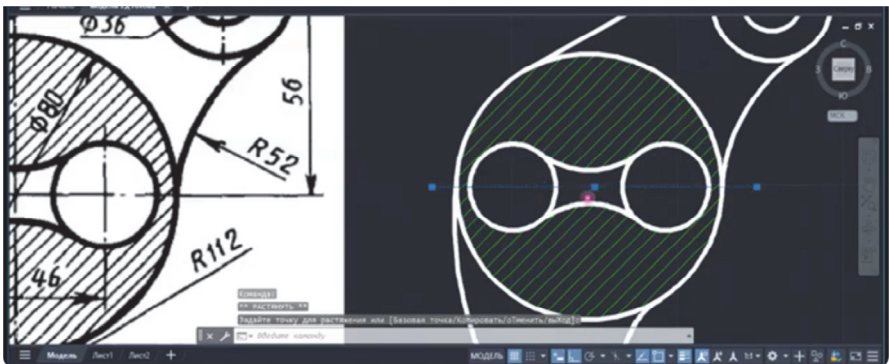
4 СТАНДАРТИ ДСТУ

Кресленик набуває статусу документа після нанесення осевих ліній та розмірів. На цьому етапі точність також залежить від правильного налаштування об'єктних прив'язок.

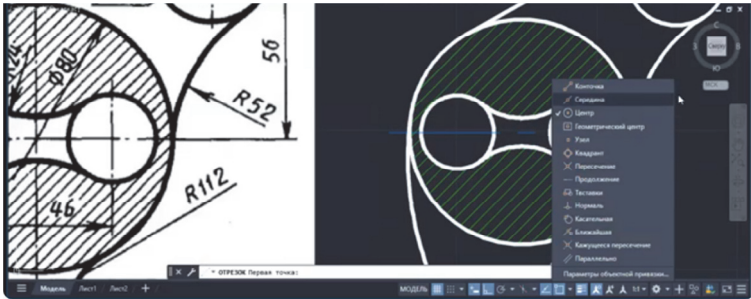
4.1 Осеві лінії



1. Зміна шару відрізка в центрі деталі. Виділіть відрізок і замініть «нульовий шар» на «осьову» лінію.



2. **Налаштування для осьових:** Перейдіть у шар «Осьова». На панелі прив'язок 2D обов'язково увімкніть прив'язку «Центр» і вимкніть «Дотичну». Це забезпечує відображення геометричного центра кожного кола.



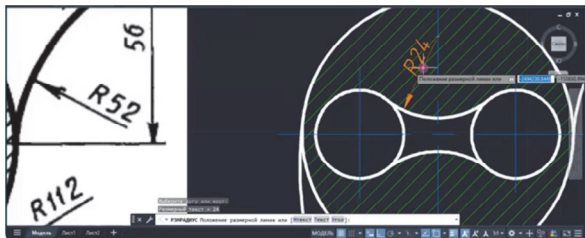
3. **Побудова осьових:** Виконайте лінії через центри всіх кіл. Пам'ятайте, що за стандартами вони мають виступати за контур деталі на 3–5 мм. Для точності побудови ліній збільшуйте об'єкт скролом миші.

4.2 Розміри

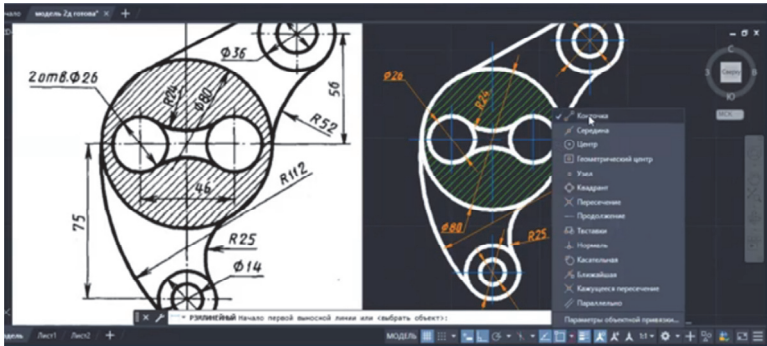
1. Перейдіть на вкладку «Анотації».

2. **Нанесення радіусів:** Увімкніть шар «Розміри». Почніть нанесення радіусів та діаметрів.

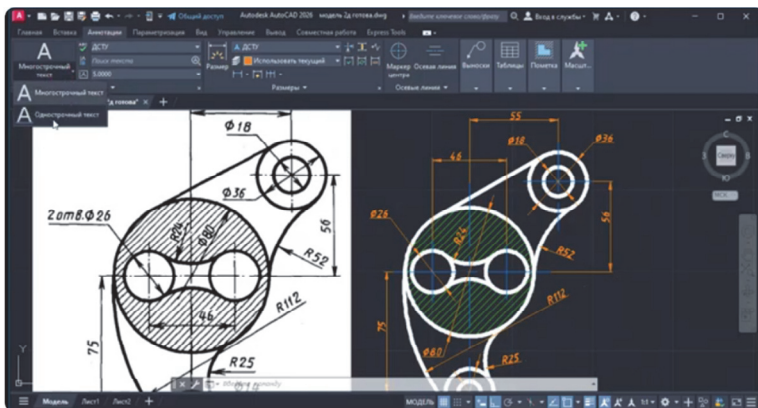
Важливе правило: Розмірна лінія не має бути паралельною штриховці. Якщо вони збігаються — розташуйте розмір під іншим кутом, щоб стрілка чітко впиралася в дугу.



3. **Налаштування для лінійних розмірів:** Коли переходите до лінійних розмірів (відстані між центрами), змініть прив'язку: замість центру увімкніть «Кінцеву точку» (**Endpoint**). Це забезпечує точність фіксування розміру від краю осевої лінії.

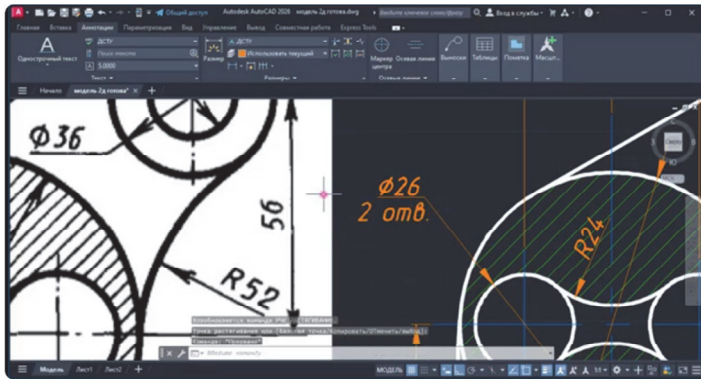


4. **Вибір типу тексту:** Натисніть не на саму літеру, а на маленьку стрілочку під «Багаторядковим текстом». У меню, що випадає виберіть «Однорядковий текст» (Single Line Text).



4.3 Написання тексту

1. Клікніть **ЛКМ** там, де потрібно почати напис (виберіть точку написання тексту).
2. Програма запитає «**Висоту тексту**» — якщо налаштування за замовчуванням вас влаштовують, натисніть **Пробіл**.
3. Програма запитає «**Кут повороту**» — оскільки нам потрібен горизонтальний текст, залишаємо **0** і знову натискаємо **Пробіл**.
4. Додайте напис «**2 отв.**» (2 отвори) і натисніть **Enter** 2 рази. Якщо потрібно пересунути написаний текст відповідно до ДСТУ, використовуйте «сині ручки» при виділенні тексту.



КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Яка комбінація клавіш та команда дозволяють побудувати центр нового кола на заданій відстані від уже існуючого об'єкта?
2. Чому при створенні шару «Штриховка» доцільно обирати за базу шар «Розміри»?
3. Яку прив'язку необхідно активувати для спряження двох кіл відрізком?
4. У чому полягає принципова різниця між використанням команди «Спряження» та побудовою кола методом «Коло» (2 точки дотику, радіус)?
5. Який тип штрихування згідно з бібліотекою AutoCAD використовується для позначення металевих деталей, і під яким кутом до горизонту наносяться її лінії за ДСТУ?
6. Як правильно розташувати розмірну лінію радіуса/діаметра відносно ліній штрихування, щоб не порушити вимоги технічного креслення?
7. Як за допомогою «синіх ручок» змінити довжину осьової лінії або змінити положення напису, наприклад «2 отв.», без використання спеціальних команд редагування?

5 САМОСТІЙНЕ ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Методичні рекомендації до виконання

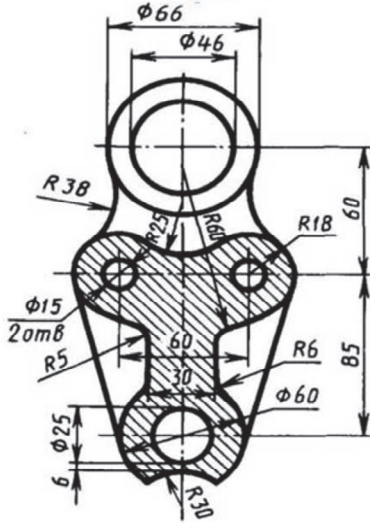
Для закріплення набутих навичок виконайте побудову деталі за індивідуальним варіантом завдання для самостійної роботи, виданим викладачем, що не збігається з прикладами, опрацьованими на попередніх заняттях.

Ваша мета — продемонструвати повний цикл створення кресленника в цьому ж файлі (моделі) згідно зі стандартами ДСТУ.

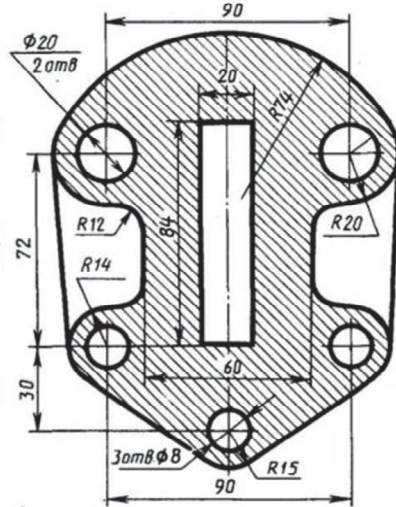
Графічні картки до завдань наведено у **Додатку А**

Додаток А
Варіанти індивідуальних завдань

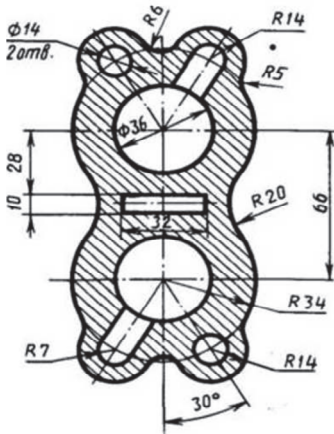
Варіант - 1



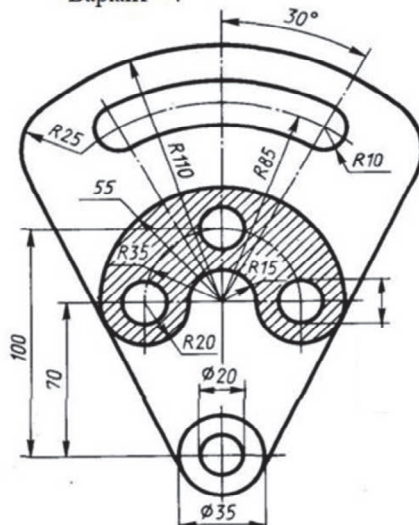
Варіант - 2



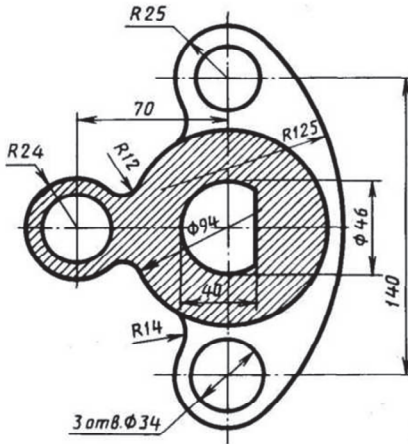
Варіант - 3



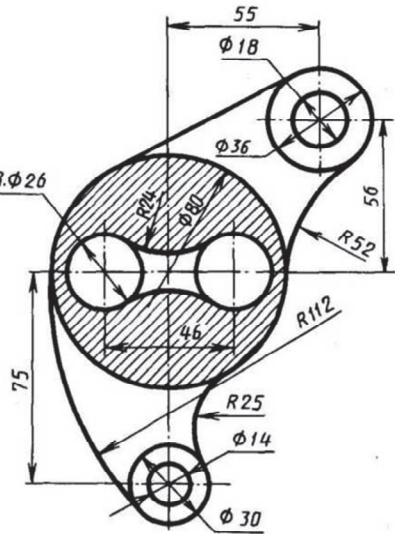
Варіант - 4



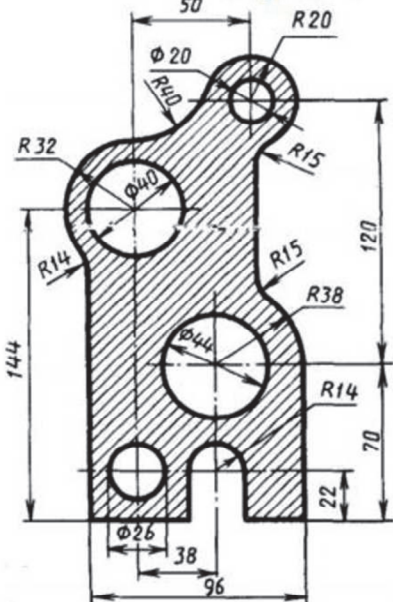
Вариант - 5



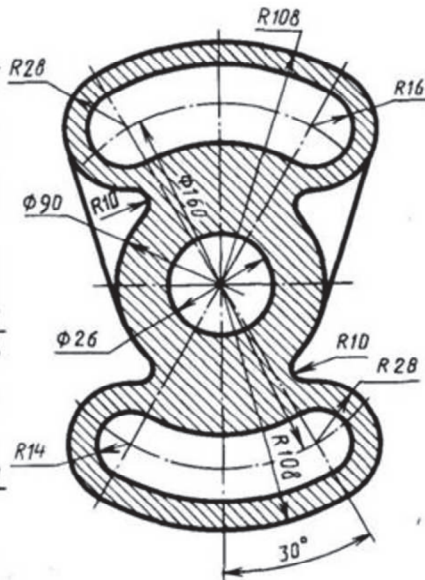
Вариант - 6



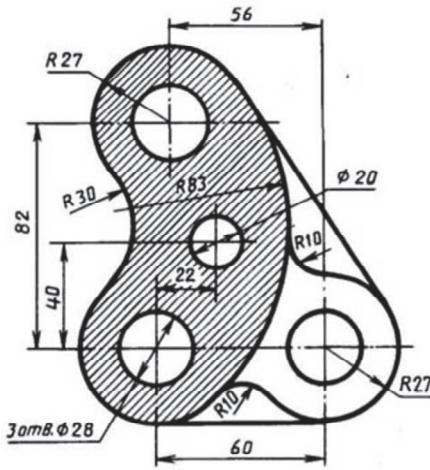
Вариант - 7



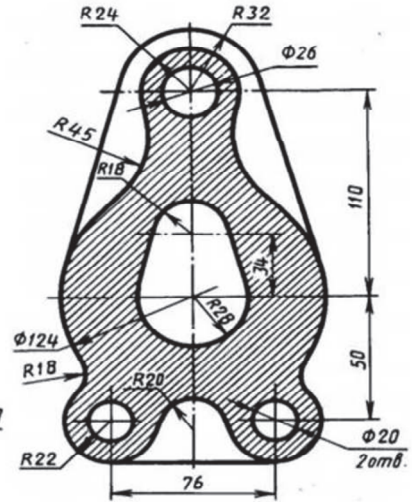
Вариант - 8



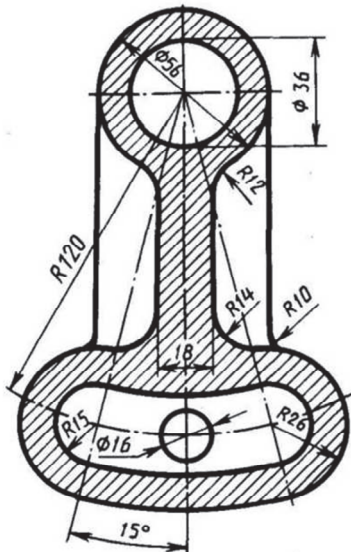
Вариант - 9



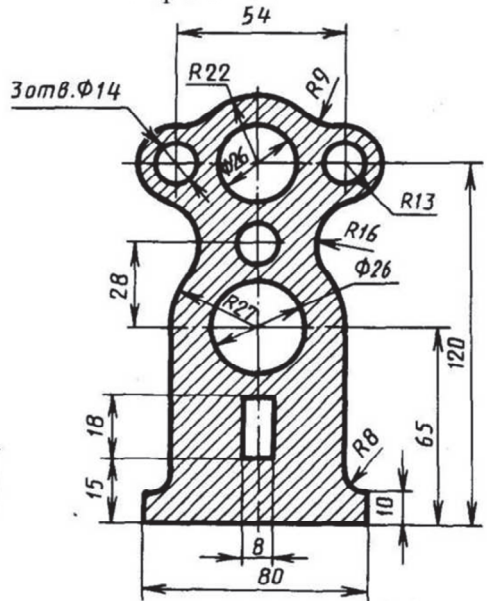
Вариант - 10

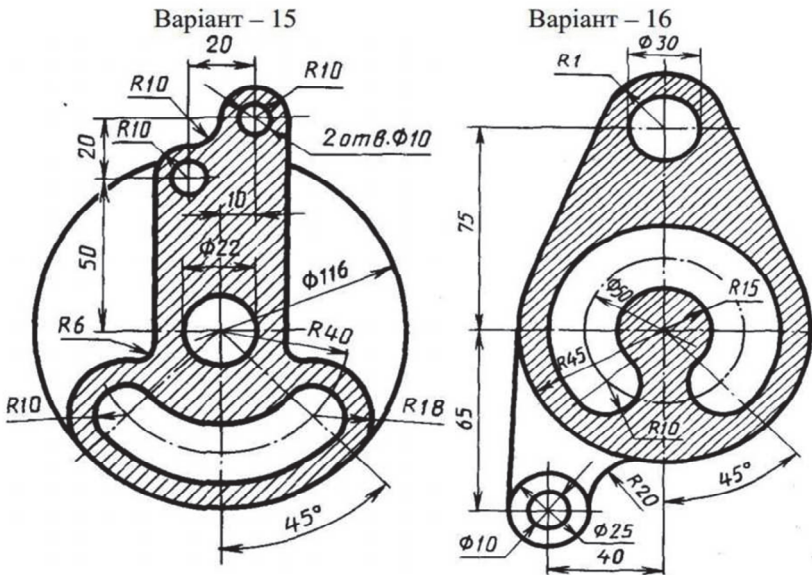
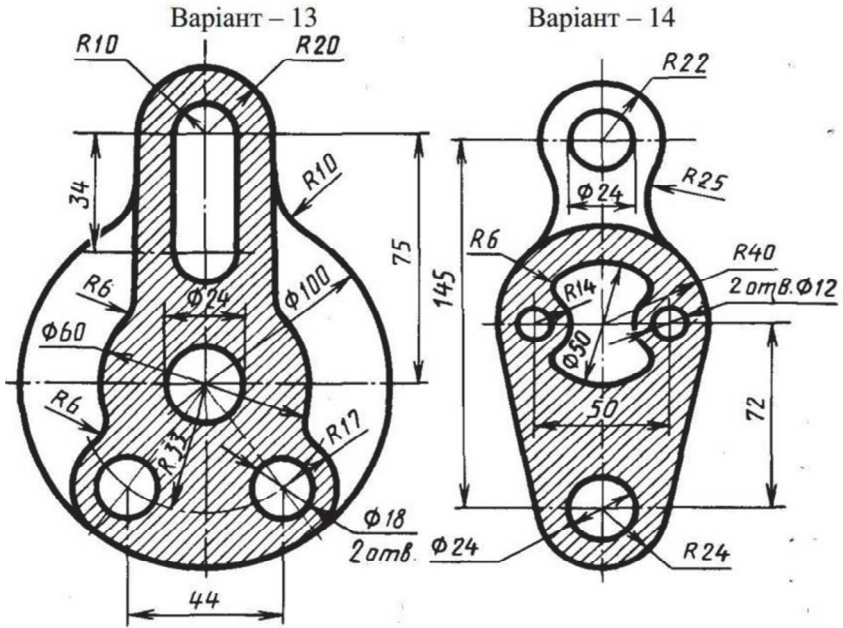


Вариант - 11

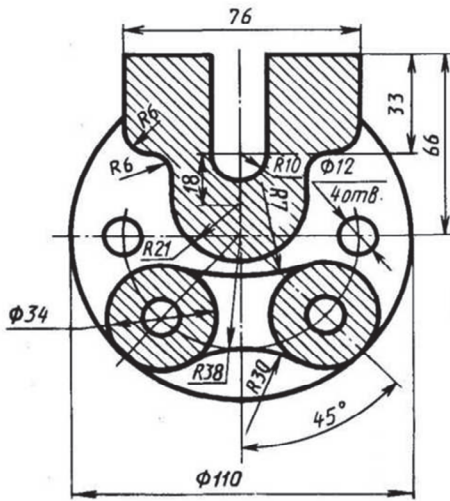


Вариант - 12

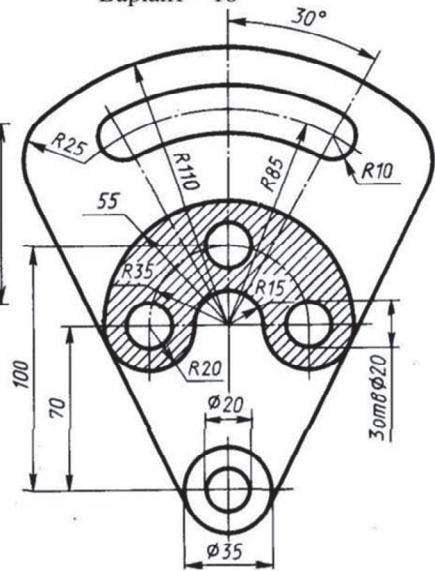




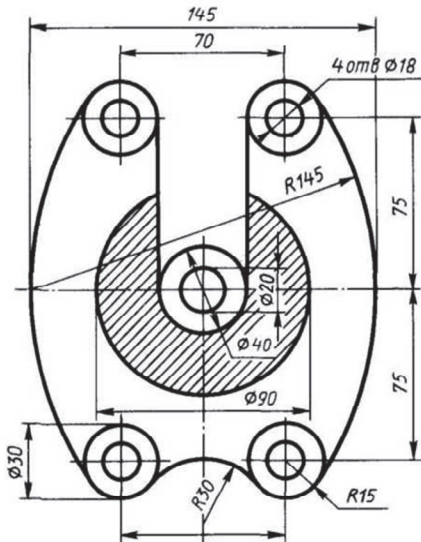
Вариант - 17



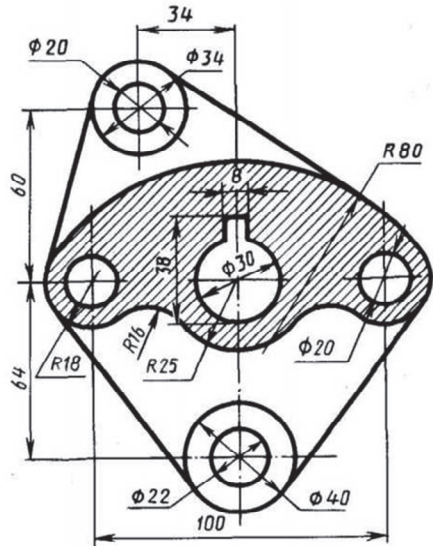
Вариант - 18

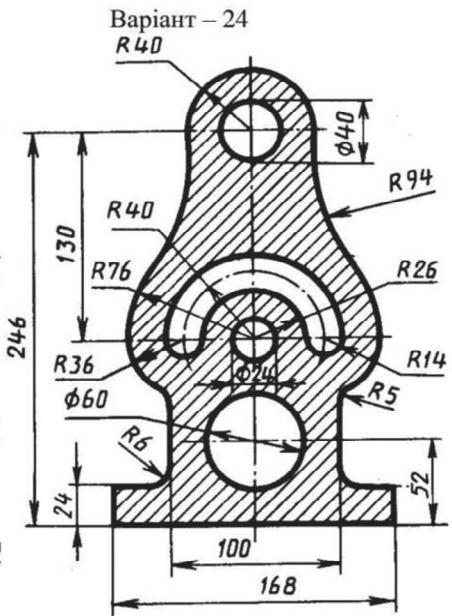
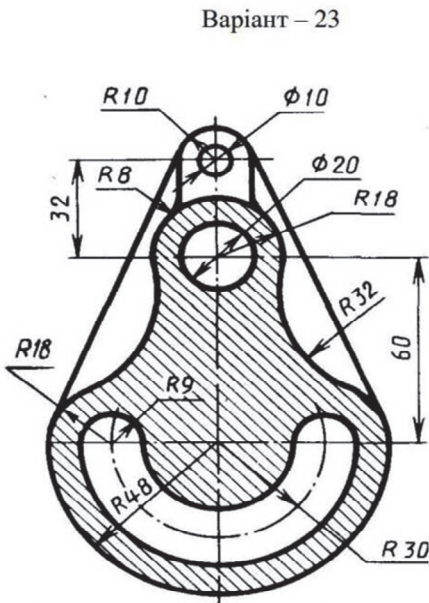
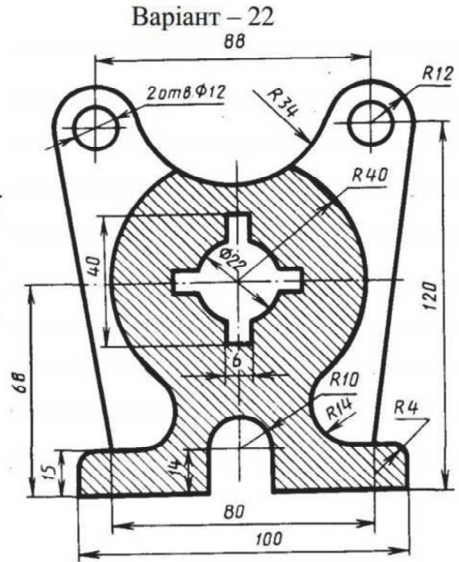
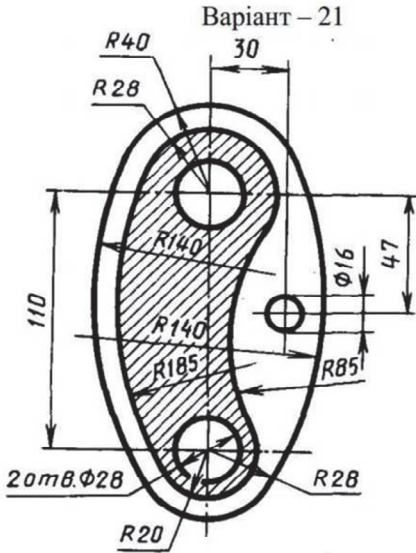


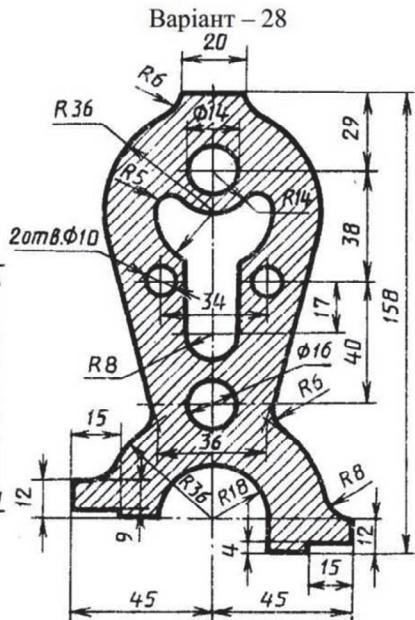
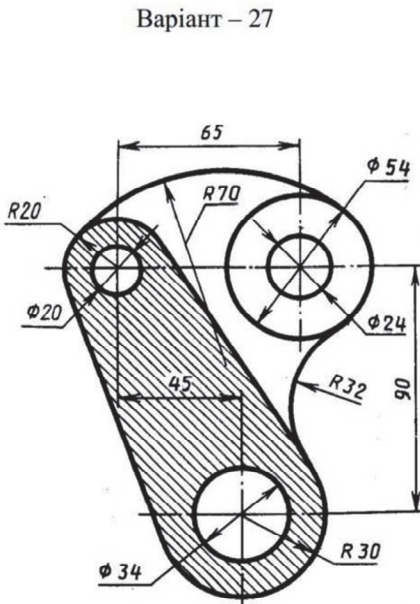
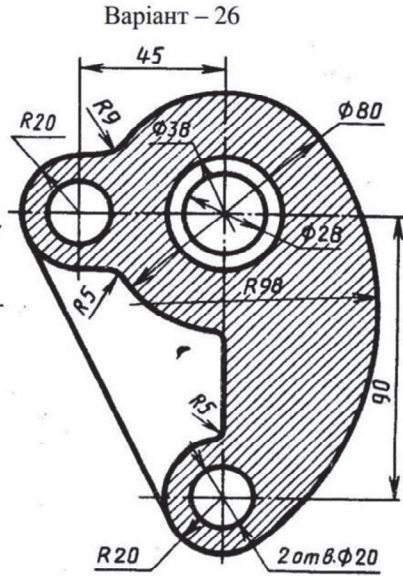
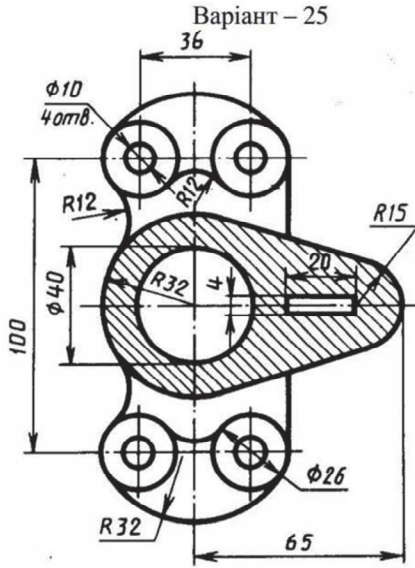
Вариант - 19



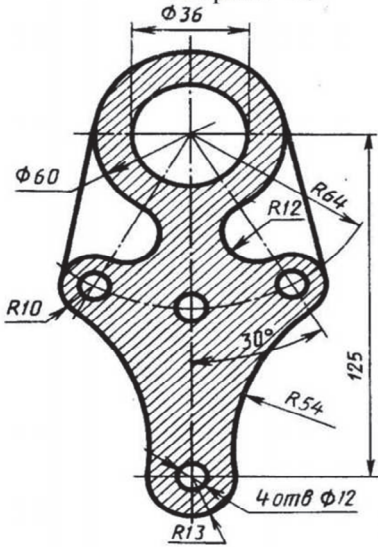
Вариант - 20



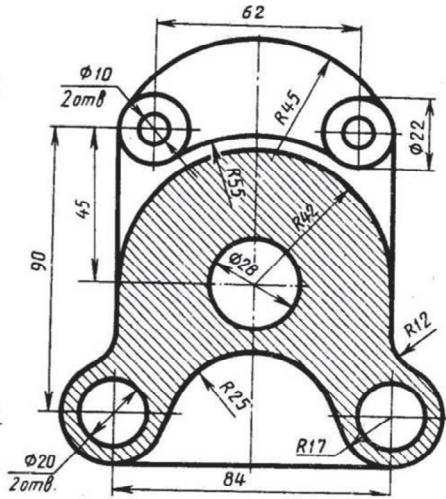




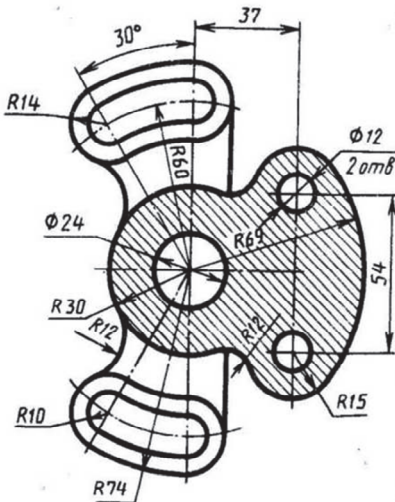
Вариант - 29



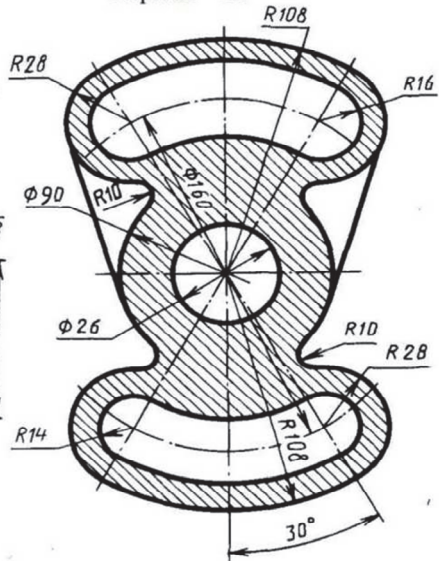
Вариант - 30



Вариант - 31



Вариант - 32



ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO 129-1:2007 Кресленики технічні. Проставлення розмірів і допусків. Частина 1. Загальні принципи (ISO129-1:2004, IDT). – К., Держспоживстандарт України. 2010. – 24 с.
2. ДСТУ ISO 128-34:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 34. Види на машинобудівних креслениках (ISO128-34:2001, IDT). – К., Держспоживстандарт України. 2007. – 12 с.
3. ДСТУ ISO 5455:2005 Кресленики технічні. Масштаби. (ISO5455:1979, IDT). – К., Держспоживстандарт України. 2006. – 4 с.
4. ДСТУ ISO 3098-6:2007 Документація технічна на виробі. Шрифти. Частина 6. Кирилична абетка (ISO3098-6:2000, IDT). – К., Держспоживстандарт України. 2009. – 8 с.
5. ДСТУ ISO 128-20:2003 Кресленики технічні. Загальні принципи подавання. Частина 20. Основні положення про лінії (ISO128-20:1996, IDT). – К., Держспоживстандарт України. 2004. – 10 с.
6. ДСТУ ISO 128-22:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи подавання. Частина 22. Основні положення та правила застосування ліній-виносок і полиць ліній-виносок (ISO128-22:1999, IDT). – К., Держспоживстандарт України. 2007. – 8 с.
7. ДСТУ ISO 128-24:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 24. Лінії на машинобудівних креслениках (ISO128-24:1999, IDT). – К., Держспоживстандарт України. 2004. – 10 с.
8. Система графічного проектування AutoCAD. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика», освітньо-професійної програми «Промислова та муніципальна теплоенергетика і енергозбереження», освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». / Укладач: Н.О. Притула; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,9 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 57 с.