

# Практична робота №1. Створення креслень і редагування об'єктів

## Завдання 1

1. Відкрити додаток AutoCAD та створити нове креслення.
2. Задати формат креслення. Для цього в командному рядку AutoCAD ввести команду Limits і задати координати для формату А3: ліва нижня точка – (0,0), верхня права (420, 297).
3. Прив'язати формат креслення до поля редагування командою Zoom, обравши опцію All.
4. В нижньому рядку редактора знаходимо кнопки: Snap, Grid і Ortho і активуємо їх (натиснути на них).
5. Команда Snap задає крок переміщення – права клавіша миші, опція Setting – задати 1.
6. Команда Grid виводить сітку (міліметровка) – права клавіша миші опція Setting – задати 5.
7. Команда Ortho дозволяє креслити лінії під прямим кутом.
8. Переходимо до креслення зовнішньої рамки. Вибираємо кнопку Polyline з панелі інструментів (клавіатурний еквівалент – Pline). Далі:

```
PLINE
Specify start point: 20,5
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: w
Specify starting width <0.0000>: 1
Specify ending width <1.0000>: 1
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 287
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 395
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 287
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c
```

9. Креслення основного напису. Використовуються команди побудови Pline, Line та редагування Copy, Offset.
10. У вкладці TextStyle налаштовуємо стиль. У списку шрифтів Font Name вибираємо шрифт ISOCPEUR, виставляємо його висоту Height 2,5 – 7 мм.
11. Командою MText підписати графи.
12. Збереження креслення – пункти головного меню Save або (Save as).

## Завдання 2

Для отримання максимальної оцінки за дане завдання кожен з побудованих геометричних примітивів повинен бути розташований в межах окремого шару, які повинні візуально відрізнятися (кольором, вагою лінії). Також, на кресленні мають бути присутні розміри.

1. Відкрити додаток AutoCAD та завантажити попередньо створене креслення з рамкою основного напису.

2. Виконати побудови згідно варіанту за таблицею №1.

3. Визначити умовну «нульову» точку, з якої зручно починати побудову всіх подальших об'єктів.

4. Спочатку слід побудувати відрізок, ввівши у командний рядок команду LINE і вказати першу точку. Далі ввести довжину й кут, узгоджений із коміркою «кут нахилу» обраного варіанта. Так, якщо за таблицею передбачено довжину 11 мм і кут  $168^\circ$ , то AutoCAD після запиту «Specify next point» прийме полярне введення: «@11<168». Кінцева точка відрізка, яка при цьому утворюється, слугуватиме орієнтиром для розміщення наступних об'єктів.

5. Кінцеву точку відрізка приймаємо як вихідну точку для побудови прямокутника. Щоб побудувати прямокутник, викликають команду RECTANG. Спочатку задають одну з вершин, потім через систему відносних координат або за допомогою динамічного введення задають довжину й висоту згідно з вихідними даними. Наприклад, якщо в таблиці для прямокутника задано 18 мм на 35 мм, то робоча послідовність буде такою: після стартової точки вводять «@18,35» або «@35,18» залежно від того, на якому боці потрібно отримати більший розмір. Важливо переконатися, що прямокутник не перекриває відрізка.

6. Третій крок – побудова дуги, яка в таблиці задана параметрами «S, E, R» (точки початку й кінця та радіус). Команда ARC у AutoCAD передбачає різні методи: наприклад, Start, End, Radius (S, E, R). При виведенні команди ARC і необхідності побудови дуги за допомогою Start, End, Radius (S, E, R) вводять точку початку, потім точку завершення (можна обрати сусідню контрольну вершину побудованого прямокутника або ту ж саму кінцеву точку відрізка), після чого – задається значення радіуса.

7. Наступним етапом є побудова кола. Відповідно до вихідних даних, коло має бути побудоване методом «Т, Т, R» (дві точки та радіус). Якщо потрібно виконати коло, дотичне до щойно побудованих елементів, використовують команди Tangent-Tangent-Radius. Наприклад, якщо за таблицею необхідно утворити коло радіусом 15 мм, що дотичне до прямокутника та дуги, то обирають команду CIRCLE, підтип TTR, далі послідовно клацають на вибраних об'єктах (точки дотику), а в полі радіуса вводять 15. При цьому коло розташується «між» двома раніше побудованими елементами на передбаченій відстані.

8. При створенні еліпса необхідно орієнтуючись на параметри «довга вісь» та «коротка вісь» із таблиці. Командою ELLIPSE AutoCAD запросить вказати центр, потім першу піввісь, а тоді другу. Розмістити центр еліпса необхідно так, щоби він не перетинався з уже наявними об'єктами (можна взяти сусідню характерну точку, наприклад вершину прямокутника). Якщо, наприклад, довга вісь за таблицею становить 58 мм, а коротка – 30 мм, то у командному рядку вводять ці величини по черзі, з урахуванням обраної орієнтації (горизонтальної чи вертикальної).

9. Останній етап полягає у необхідності побудови багатокутника: або вписаного, або описаного навколо кола з певним радіусом. Якщо радіус кола дорівнює 27 мм і зазначена кількість вершин (скажімо, 8), то командою POLYGON спершу вводять кількість сторін (8), потім обирають варіант INSCRIBED (вписаний) чи CIRCUMSCRIBED (описаний) і вказують радіус 27. Місце розташування центру багатокутника необхідно обрати таким чином, щоб уникнути збігу з іншими елементами.

\*Усі збудовані примітиви слід розміщувати в єдиному масштабі, з урахуванням реальних значень, наведених у таблиці. Для коректного позиціонування корисно вмикати об'єктні прив'язки (OSNAP) і режим полярного відстеження (POLAR). Завдяки цьому відрізки, дуги, кола й прямокутники легко можна «прив'язувати» один до одного, забезпечуючи належні точки дотику чи збігу вершин. Так кожен елемент опиниться в потрібному місці, а загальне розташування збігатиметься з заданими параметрами довжини, радіуса й орієнтації. Зрештою створюється впорядкований набір геометричних примітивів, який відповідає обраному варіантові з таблиці та наочно демонструє застосування різних методів побудови в AutoCAD.

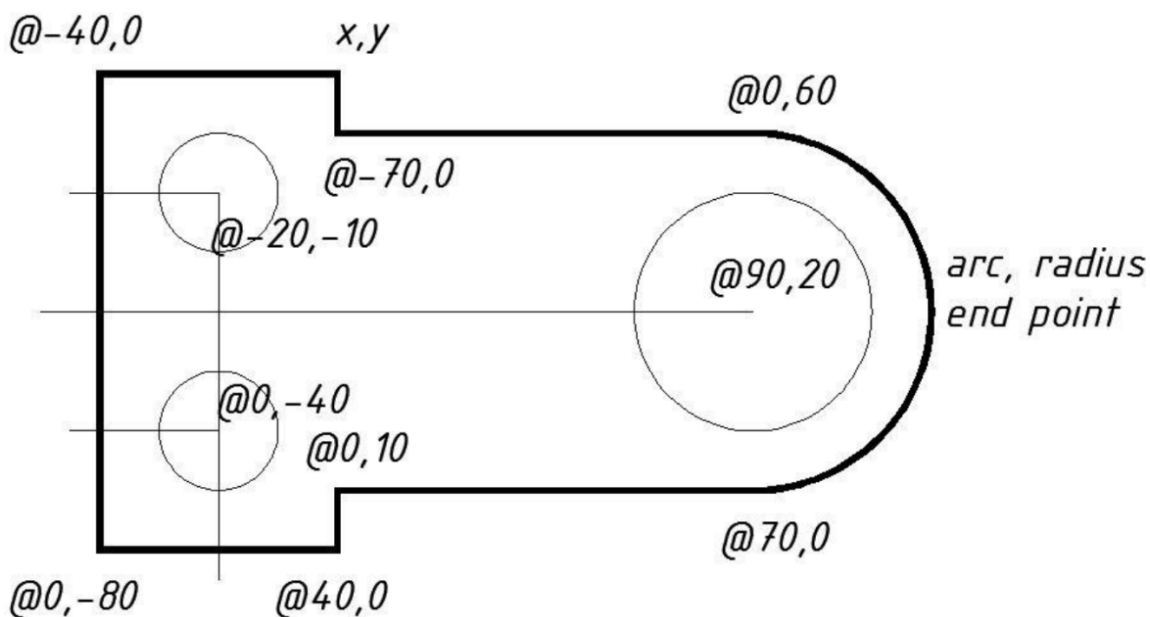
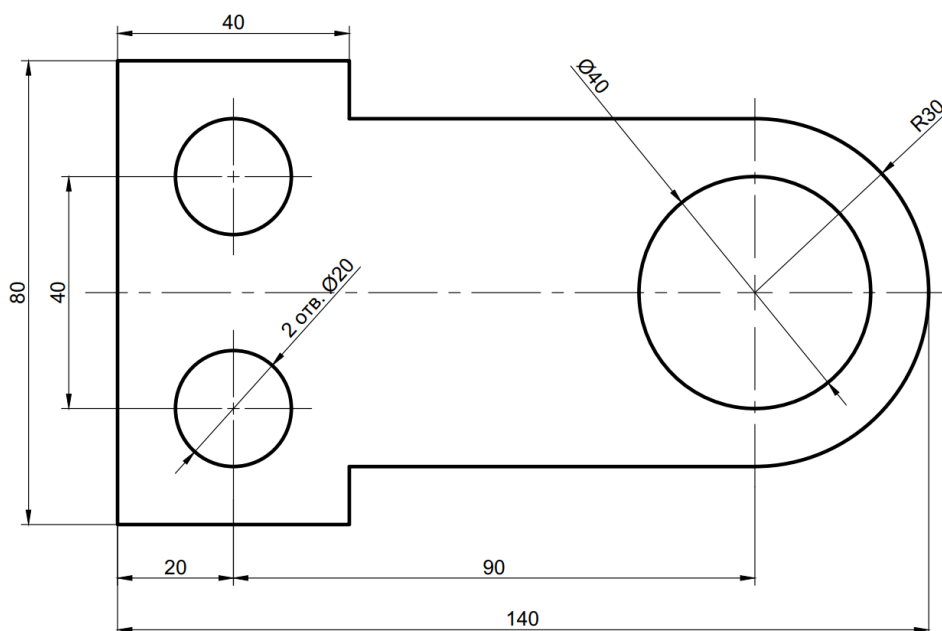
Вихідні дані до виконання завдання 2

Варіант	Відрізок		Прямокутник		Дуга (E, E, R)		Коло (T, T, R)		Еліпс		Багатокутник		
	Довжина, мм	Кут нахилу, град	Довжина, мм	Висота, мм	Кінцева точка	Радіус, мм	Радіус, мм	Дотичне до	Довша вісь, мм	Коротша вісь, мм	Кількість вершин	Радіус кола, мм	Коло
1	11	168	33	18	110,64	117	22	дуга	58	30	8	17	Вписане
2	7	175	39	18	250,66	133	17	відрізок	64	35	8	18	Описане
3	10	66	23	14	290,52	114	24	відрізок	53	33	10	19	Описане
4	10	133	31	15	250,65	119	22	дуга	56	38	8	23	Вписане
5	7	162	25	14	21,57	17	19	відрізок	44	21	7	24	Вписане
6	7	163	27	15	21,57	18	18	дуга	46	23	7	25	Описане
7	9	170	35	16	21,57	19	17	відрізок	48	25	7	26	Описане
8	9	35	25	12	191,74	23	19	дуга	50	27	7	14	Вписане
9	11	28	24	13	191,74	24	18	відрізок	52	29	7	15	Вписане
10	14	171	19	11	191,74	25	17	дуга	54	31	7	16	Описане
11	24	172	15	10	191,74	26	16	відрізок	56	33	7	17	Описане
12	11	174	17	12	25,74	14	15	дуга	58	35	7	17	Вписане
13	12	175	21	14	25,74	15	14	відрізок	60	37	7	18	Вписане
14	14	176	23	15	25,74	16	13	дуга	62	39	7	20	Описане
15	19	180	25	17	25,74	17	12	відрізок	61	41	10	21	Описане
16	22	105	14	15	25,74	17	11	дуга	61	41	10	22	Вписане
17	13	110	20	13	30,25	18	20	відрізок	59	38	8	28	Вписане
18	15	120	22	14	32,10	20	18	дуга	63	40	9	29	Описане
19	18	130	24	16	34,75	21	17	відрізок	65	42	10	30	Описане
20	20	140	26	18	36,50	22	16	дуга	67	44	11	31	Вписане
21	17	150	28	19	38,25	23	15	відрізок	69	46	12	32	Вписане
22	14	160	30	20	40,00	24	14	дуга	71	48	13	117	Описане
23	19	170	32	22	41,75	25	13	відрізок	73	50	14	133	Описане
24	21	180	34	24	43,50	26	12	дуга	75	52	15	114	Вписане
25	23	190	36	26	45,25	27	11	відрізок	77	54	16	119	Вписане
26	25	200	38	28	47,00	28	10	дуга	79	56	17	17	Описане
27	27	210	40	30	48,75	29	9	відрізок	81	58	18	18	Описане
28	29	220	42	32	50,50	30	8	дуга	83	60	19	19	Вписане
29	31	230	44	34	52,25	31	7	відрізок	85	62	20	23	Описане
30	33	240	46	36	54,00	32	6	дуга	87	64	21	24	Вписане

### Завдання 3

Відкрити додаток AutoCAD та завантажити попередньо створене креслення з рамкою основного напису.

Відповідно до вихідних даних, наведених в таблиці 2 виконати побудову контурів заданих фігур за допомогою полілінії. ВАЖЛИВО - контур має бути виконано *однією полілінією*. Для отримання максимальної оцінки потрібно виконати і побудову осьових та розмірних ліній. За потреби контур можна побудувати декількома полілініями, які потім об'єднати за допомогою команди Join. Якщо контур (зовнішній або внутрішній) має форму повного кола, то його необхідно побудувати за допомогою команди Circle, а не Pline.



Контур, показаний на рисунку, можна побудувати двома способами.

**Спосіб 1** передбачає використання відносних координат. Якщо при введенні координат на початку поставити символ @, то координати будуть використані як зміщення відносно попередньої точки. Для побудови контуру спочатку виконується довільний вибір першої точки, а потім за допомогою відносних координат послідовно вказуються всі наступні точки. Детальна реалізація наступна:

Command: PLINE

Specify start point:	Початкова точка вказується довільно за допомогою миші
Current line-width is 0.0000	
Specify next point or [Arc/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: w	Зміна товщини полілінії
Specify starting width <0.0000>: 1	
Specify ending width <1.0000>: 1	
Specify next point or [Arc/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: @-40,0	Побудова лінійних ділянок контуру з використанням відносних координат
Specify next point or [Arc/ Close/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: @0,-80	
Specify next point or [Arc/ Close/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: @40,0	
Specify next point or [Arc/ Close/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: @0,10	
Specify next point or [Arc/ Close/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: @70,0	
Specify next point or [Arc/ Close/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: A	Перехід до побудови дуги
Specify endpoint of arc or [Angle/ CEnter/ CLose/ Direction/ Halfwidth/ Line/ Radius/ Second pt/ Undo/ Width]: R	Вибір радіуса дуги
Specify radius of arc: 30	

Specify endpoint of arc or [Angle]: @0,60	Вибір кінцевої точки дуги відносно початкової точки
Specify endpoint of arc or [Angle/ CEnter/ CClose/ Direction/ Halfwidth/ Line/ Radius/ Second pt/ Undo/ Width]: L	Перехід до побудови лінійних сегментів полілінії
Specify next point or [Arc/ Close/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: @-70,0	Побудова лінійної ділянки контуру
Specify next point or [Arc/ Close/ Halfwidth/ Length/ Undo/ Width]: C	Створення замкненої полілінії (остання ділянка контуру)
Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @-20,-10 Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: d Specify diameter of circle <10.0000>: 20	Побудова кола меншого діаметра, координати центра вказуються відносно останньої точки контуру
Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @0,-40 Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: d Specify diameter of circle <20.0000>: 20	Побудова другого кола меншого діаметра, координати центра вказуються відносно центра першого кола
Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @90,20 Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: d Specify diameter of circle <20.0000>: 40	Побудова кола більшого діаметра, координати центра вказуються відносно центра другого кола

**Спосіб 2** (з використанням допоміжних ліній):

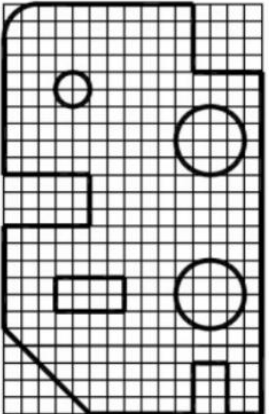
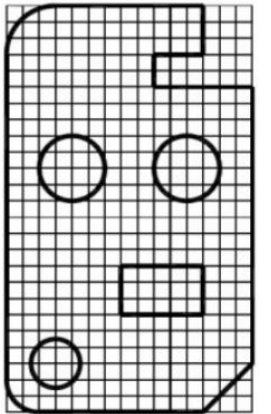
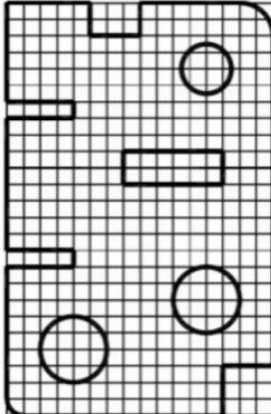
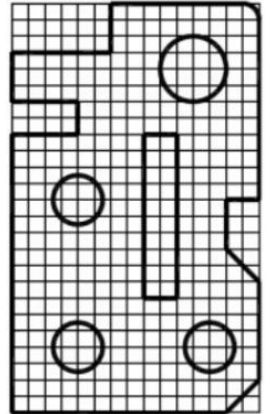
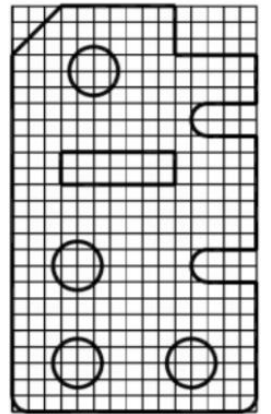
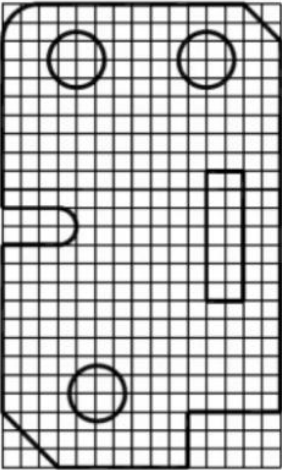
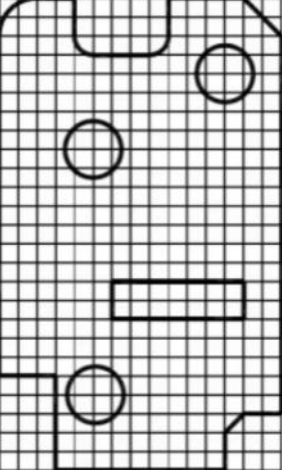
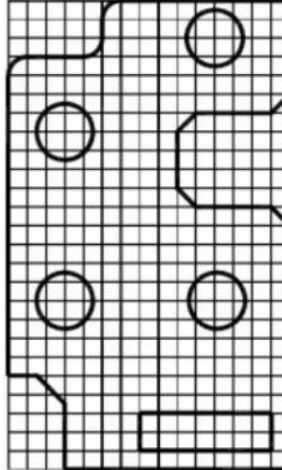
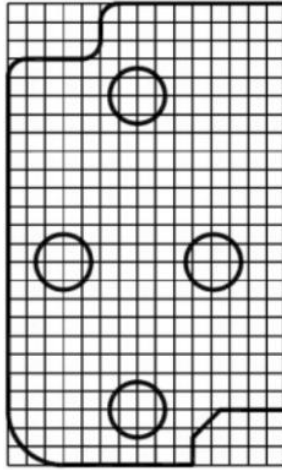
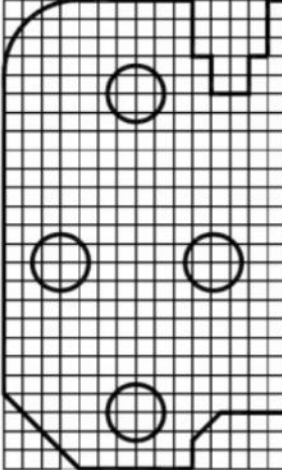
1. Провести допоміжну горизонтальну лінію.
2. Провести допоміжну вертикальну лінію, яка перетинає горизонтальну лінію з п. 1. В точці перетину ліній буде знаходитися центр більшого кола.
3. За допомогою Offset виконати паралельне перенесення горизонтальної лінії, побудованої в п. 1, вгору та вниз на відстані 20 мм, 30 мм, 40 мм.
4. За допомогою Offset виконати паралельне перенесення вертикальної лінії, побудованої в п. 2, вліво на 90 мм.
5. За допомогою Offset виконати паралельне перенесення вертикальної лінії, побудованої в п. 4, вправо та вліво на 20 мм.
6. Виконати побудову контуру деталі полілінією, використовуючи прив'язки до точок перетину допоміжних ліній.
7. Виконати побудову кіл командою Circle, для вибору центрів кіл використати прив'язки до точок перетину допоміжних ліній.
8. Видалити допоміжні лінії.

Для побудови контуру можна використовувати комбінацію двох вище наведених способів, коли частина точок контуру вибирається за координатами, а інша частина – за допомогою прив'язок.



Вихідні дані до виконання завдання 3

Розмір сторони клітинки – 5мм

Перша цифра варіанту	Остання цифра варіанту				
	1-6	2-7	3-8	4-9	5-0
0					
1					

Перша цифра варіанту	Остання цифра варіанту				
	1-6	2-7	3-8	4-9	5-0
2					
3					