

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

**Кафедра інформаційних технологій та кібербезпеки, факультет № 4**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ  
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

з навчальної дисципліни «Технічна та комп'ютерна графіка»  
обов'язкових компонент  
освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**125 – Кібербезпека (безпека інформаційних та комунікаційних систем )**

**Харків 2020**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 23.09.20 № 9

**СХВАЛЕНО**

вченою радою факультету № 4  
Протокол від 16.09.20 № 5

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 18.09.20 № 5

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки  
протокол від 15.09.20 № 16

**Розробники:**

1. *Старший викладач кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки  
ХНУВС, Пересічанський В.М.*

**Рецензенти:**

1. Професор кафедри ОТП НТУ «ХПІ», доктор технічних наук, професор  
Кучук Г.А.
2. Професор кафедри ЕОМ ХНУРЕ, доктор технічних наук, доцент  
Коваленко А.А.

# **1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)**

Номер та назва теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Література, сторінки	Вид контролю
	Всього	з них:						
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		
Семестр № 2								
Тема № 1 Утворення креслення, види проектування		4		2		12	10.1 Л1 - С 1-12	
Тема № 2 Позиційні задачі		4		2		12	10.1 Л1 – С 29,30, 36-38	
Тема № 3 Метричні задачі		4		2		10	10.1 Л1 – С 57-67	
Тема № 4 Аксонометричні проєкції		2		2	4	2	10.1 Л1– С75,76	
Тема № 5 Основи застосування комп'ютерної графіки в автоматизованому проєк-туванні		4		2	4	6	10.1 Л1– С84, 89-92	
Тема № 6 Єдина система конструкторської документації. Побудова електричних радіосхем за допомогою програми Visio		4			4	4	10.1 Л1 – С99-106 ДД. Л 5 ГОСТ	
Всього по дисципліні	90	22		10	12	46		залік

## 2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Номер та назва теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни					Література, сторінки	Вид контролю	
	Всього	з них:						
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття			Самостійна робота
Семестр № 2								
Тема № 1 Утворення креслення, види проектування		1				14	10.1 Л1 - С 1-12	
Тема № 2 Позиційні задачі						14	10.1 Л1 – С 29,30, 36-38	
Тема № 3 Метричні задачі				1		14	10.1 Л1 – С 57-67	
Тема № 4 Аксонометричні проєкції				1		14	10.1 Л1– С75,76	
Тема № 5 Основи застосування комп’ютерної графіки в автоматизованому проєктуванні		1		2		14	10.1 Л1– С84, 89-92	
Тема № 6 Єдина система конструкторської документації. Побудова електричних радіосхем за допомогою програми Visio						14	10.1 Л1 – С99-106 ДД. Л 5 ГОСТ	
Всього по дисципліні	90	2		4		84		залік

## 3. Методичні вказівки до проведення практичних занять

### Тема № 1 Утворення креслення, види проектування

#### Практичне заняття №1 «Проектування геометричних об'єктів»

**Навчальна мета заняття:** Надати поняття проектування геометричних об'єктів. Навчитись креслити зображення проєкції площини загального положення, прямої з заданими координатами.

**Кількість годин:** 2 год. Місце проведення: навчальна аудиторія.

### Навчальні питання.

1. Комплексне креслення зображень проекції площини загального положення, прямої з заданими координатами.

### Література:

1. Захаров І.П. Інженерна та комп'ютерна графіка: - Учбовий посібник. - Харків: Університет внутрішніх справ, 2000 - 136 с.
2. Власов М.П. Інженерна графіка: - Учбовий посібник для вузів. – Машинобудування, 1979 – 279 с.
3. Михайленко В.Е., Пономарьов А.М. Інженерна графіка: – К.: Вища школа, 1990, - 300 с.
4. Поліщук В.В., Поліщук А.В. AutoCAD 2000. Практичне керівництво. – «ДІАЛОГ», 2000. – 448 с.

### 1. План проведення занять

1. На першому комплексному кресленні зобразити проекції площини загального положення, заданої координатами точок А, В і С, які наведені в табл.1.1.

2. На другому комплексному кресленні зобразити задану пряму рівня, однойменна проекція якої проходить через відповідну проекцію точок А та В, а дві інші проекції – проходять через однойменні проекції С.

3. На третьому комплексному кресленні зобразити задану проектуючу пряму, яка проходить через відповідні координати А.

4. На четвертому комплексному кресленні зобразити задану площину рівня, однойменна проекція якої задана відповідними координатами точок А, В та С, а інші проекції проходять через однойменні проекції А.

5. На п'ятому комплексному кресленні зобразити задану площину що проектується, однойменна проекція якої задана відповідними координатами точок А та В. Координати третьої G задайте довільно.

### 2. Приклад виконання контрольного завдання

2.1 Зобразимо на комплексному кресленні проекції площини загального положення, задані координатами точок А(6,7,3), В(4,1,9) і С(2,4,1) (рис. 1.1).

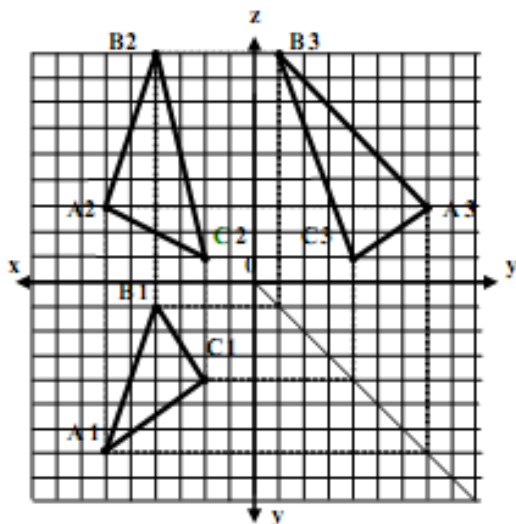


Рисунок 1.1 – Площина загального положення

**2.1.2** На комплексному кресленні зобразимо профільну пряму рівня, профільна проекція якої проходить через  $A_3$  і  $B_3$ , а горизонтальна і фронтальна проекції проходять через  $A_1$  і  $A_2$  відповідно (рис. 1.2).

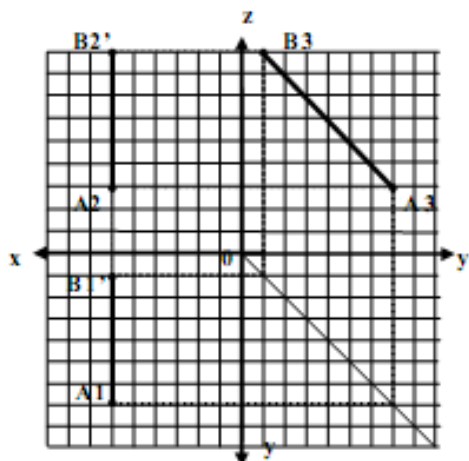


Рисунок 1.2 – Профільна пряма рівня

**2.1.3** На комплексному кресленні зобразимо фронтально-проектну пряму, яка проходить через вільні координати  $A$  (рис. 1.3).

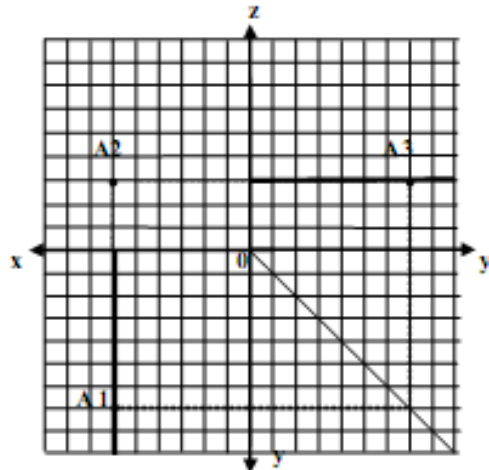


Рисунок 1.3 – Фронтально-проектна пряма

**2.1.4** На комплексному кресленні зобразимо горизонтальну площину рівня, горизонтальна проекція якої задана координатами точок  $A_1$ ,  $B_1$  і  $C_1$ , а інші проекції проходять через однойменні проекції  $A$ . (рис. 1.4).

**2.1.5** На комплексному кресленні зобразимо горизонтально-проектну площину, горизонтальна проекція якої задана координатами точок  $A_1$  і  $B_1$ . Координати третьої  $G$  задамо довільно (рис. 1.5).

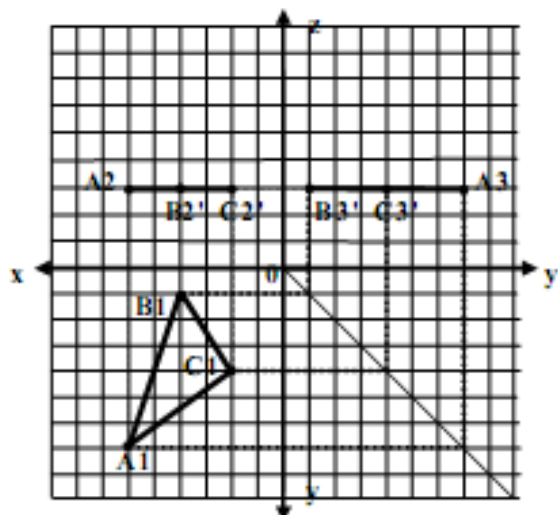


Рисунок 1.4 – Горизонтальна площина рівня

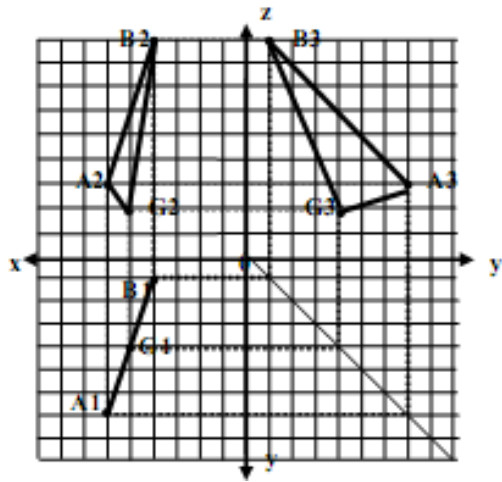


Рисунок 1.5 – Горизонтально-проектна

## Варіанти контрольних завдань

Таблиця 1.1

№ вар.	Координати точок (в у.о.)									Пряма рівня	Проекуюча пряма	Площина рівня	Проекуюча площина
	А			В			С						
	x	y	z	x	y	z	x	y	z				
1	5	5	5	2	2	2	1	4	7	гор	фр	пр	гор
2	5	4	2	3	5	6	1	1	5	фр	пр	гор	фр
3	7	5	3	9	3	7	1	2	4	пр	гор	фр	пр
4	8	5	6	9	7	3	1	4	2	гор	пр	фр	гор
5	8	6	6	3	7	9	2	4	1	фр	гор	пр	фр
6	8	8	4	3	9	7	2	1	3	пр	фр	гор	пр
7	8	7	6	7	3	9	4	2	1	гор	фр	гор	пр
8	4	3	2	7	9	3	3	6	7	фр	пр	фр	гор
9	6	8	4	4	2	5	1	3	3	пр	пр	гор	фр
10	7	1	5	4	5	2	1	5	3	гор	пр	гор	фр
11	1	3	9	4	1	5	3	5	1	фр	гор	фр	пр
12	6	6	3	1	4	2	3	1	5	пр	пр	фр	гор
13	6	7	7	2	2	6	5	1	1	гор	гор	фр	пр
14	3	6	8	8	5	4	5	1	3	фр	фр	пр	гор
15	3	6	8	2	1	2	5	3	1	пр	фр	гор	фр
16	3	2	8	7	5	9	6	1	2	гор	гор	пр	фр
17	2	8	6	7	5	5	6	2	1	фр	фр	гор	пр
18	8	1	6	5	6	8	1	3	3	пр	фр	фр	гор
19	6	2	8	3	1	7	1	6	2	гор	пр	пр	фр
20	8	6	2	3	7	5	2	4	1	фр	пр	гор	пр

## Тема № 2 Позиційні задачі

## Практичне заняття № 2 «Позиційні задачі-1»

**Навчальна мета заняття:** Розглянути різні види позиційних задач та навчитись їх виконувати.

**Кількість годин:** 2 год. Місце проведення: навчальна аудиторія.

## Навчальні питання.

1. Визначити належність точки площині трикутника та поверхні сфери.
2. Визначити характер взаємного положення двох прямих.

### Література:

1. Захаров І.П. Інженерна та комп'ютерна графіка: - Учбовий посібник. - Харків: Університет внутрішніх справ, 2000 - 136 с.
2. Власов М.П. Інженерна графіка: - Учбовий посібник для вузів. – Машинобудування, 1979 – 279 с.
3. Михайленко В.Е., Пономарьов А.М. Інженерна графіка: – К.: Вища школа, 1990, - 300 с.
4. Поліщук В.В., Поліщук А.В. AutoCAD 2000. Практичне керівництво. – «ДІАЛОГ», 2000. – 448 с.

### 1. План проведення занять

- 1.Визначіть належність точки D площині трикутника ABC (табл.1.1).
- 2.Визначіть належність точки M поверхні сфери радіусом 5 у.о. з центром у точці O (5,5,5).
- 3.Визначіть характер взаємного положення двох прямих AB і CE.
- 4.Визначити точку перетинання прямої KL і площини ABC. Укажіть видиму і невидиму частини прямої.

### Варіанти індивідуальних завдань до п. п. 1-4

Таблиця № 2.1.

№ вар.	Координати точок (в у.о.)															Площина проекцій
	D			M			E			K			L			
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	
1	2	3	4	7	3	3	4	2	5	6	1	9	1	5	3	гор.
2	3	3	4	6	3	3	6	6	4	5	3	7	2	4	1	фр.
3	6	4	5	7	7	6	9	4	5	9	2	4	5	8	7	пр.
4	7	6	4	4	4	3	9	6	5	9	8	5	3	3	1	гор.
5	4	5	5	8	8	7	7	6	9	7	7	3	1	1	8	фр.
6	4	5	5	2	7	7	7	9	7	7	6	2	1	3	7	пр.
7	7	4	6	7	3	6	8	5	8	9	4	2	3	5	8	гор.
8	4	5	3	3	8	8	3	7	6	5	4	5	1	7	2	фр.
9	4	5	5	5	7	7	9	3	3	7	7	8	2	2	2	пр.
10	3	4	3	6	3	3	8	3	2	6	1	2	3	6	6	гор.
11	3	2	4	3	8	4	2	1	9	5	4	8	1	1	2	фр.
12	3	3	4	3	4	4	5	8	1	7	2	2	1	7	5	пр.
13	4	2	5	2	4	7	4	8	8	9	2	7	1	4	2	гор.
14	5	4	2	7	2	4	9	9	7	9	0	7	2	5	3	фр.
15	3	4	4	7	6	3	1	5	6	6	2	2	1	6	5	пр.
16	5	2	7	3	4	6	1	6	8	9	4	4	3	1	9	гор.



## 2. Приклади виконання практичного завдання

**2.1.** Визначимо належність точки  $D(4,4,4)$  площині трикутника  $ABC$  (рис. 2.1).

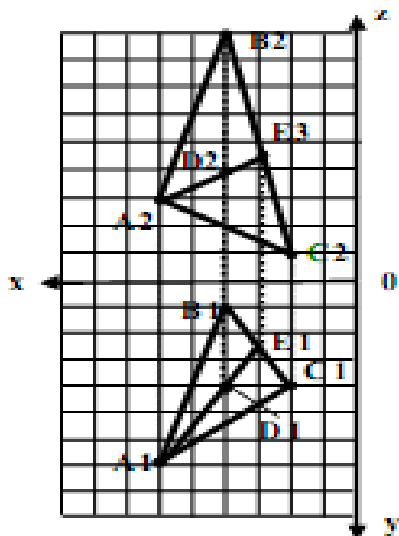


Рисунок 2.1 – Належність точки площині

Проводимо через точку  $D_2$  допоміжну пряму  $A_2E_2$ , що належить трикутнику  $ABC$ . Знаходимо горизонтальну проекцію прямої  $AE$ . Оскільки всі проекції точки  $D$  лежать на відповідних проекціях прямої  $AE$ , отже точка  $D$  належить площині трикутника  $ABC$ .

**2.2.** Визначимо належність точки  $M(7,7,3)$  поверхні сфери радіусом 5 у.о. з центром у точці  $O(5,5,5)$  (рис. 3.2). Проведемо допоміжну січну горизонтальну площину рівня через точку  $M$ . Фронтальна проекція лінії перетинання цієї площини зі сферою буде виглядати як відрізок прямої  $m_2$ .

Горизонтальна проекція лінії перетинання – окружність  $m_1$  діаметром, рівним  $m_2$ . Оскільки горизонтальна проекція точки  $M$  ( $M_1$ ) не лежить на окружності  $m_1$ , це свідчить про те, що точка  $M$  не належить поверхні сфери.

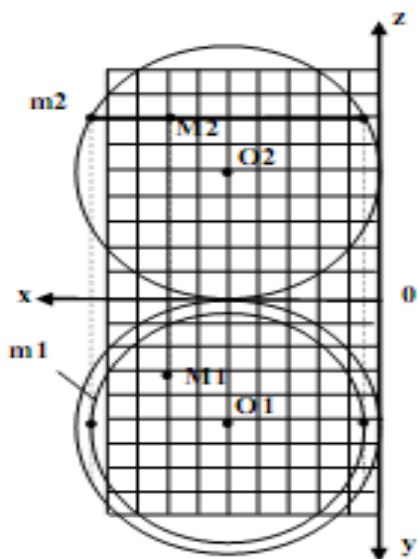


Рисунок 2.2 – Належність точки поверхні сфери.

**2.3.** Визначимо характер взаємного положення двох прямих  $AB$  і  $CE$  (координати точки  $E(-7,2,8)$ ) (рис. 2.3). З креслення видно, що точки перетинання проекцій прямих  $AB$  і  $CE$  не лежать на одній лінії зв'язку. Тому ці прямі

– перехресні.

2.3.4. Визначимо точку перетинання прямої  $KL$  (координати точок  $K - 7,2,5$ ;  $L - 1,5,7$ ) і площини  $ABC$  (рис.2.4). Для вирішення задачі побудуємо допоміжну фронтально-проектну площину, яка проходить через  $K_2L_2$ . Знайдемо лінію перетинання цієї площини з площиною трикутника  $ABC - MN$ . Точка перетинання  $M_1N_1$  з  $K_1L_1 - Q_1$  є точкою перетинання прямої  $KL$  з площиною  $ABC$ . Видимість (невидимість) відрізків прямої  $KL$  знаходимо методом конкуруючих точок  $M_2=H_2$  на фронтальній і  $F_1=G_1$  на горизонтальній проекціях.

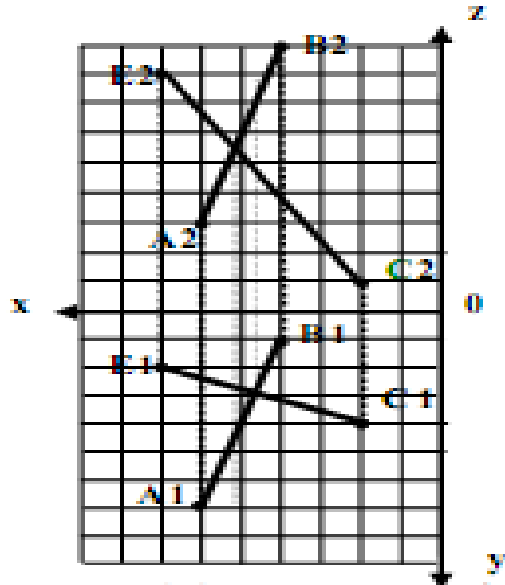


Рисунок 2.3 – Перехресні прямі

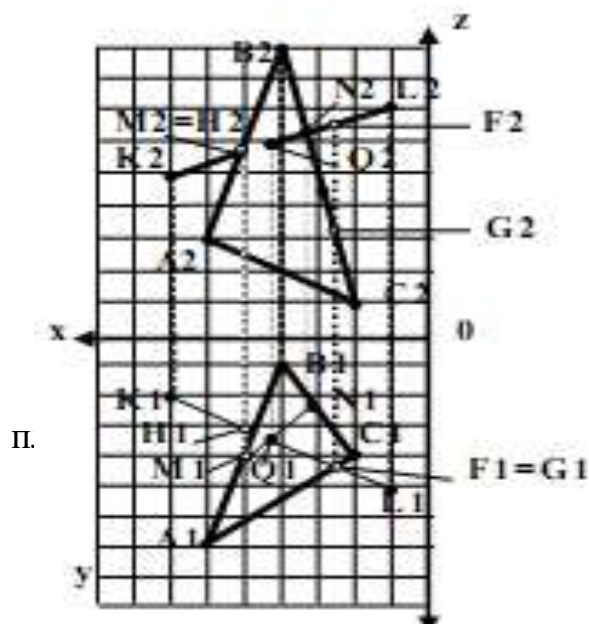


Рисунок 2.4 – Перетинання прямої з

П.

**3.** Виконати побудову: належність точки площині, належність точки поверхні сфери, перехресні прямі, перетинання прямої з площиною. Координати крапок відповідають варіанту з таблиці № 2.1.

### Тема № 3 Метричні задачі

#### Практичне заняття № 3 «Метричні задачі»

**Навчальна мета заняття:** Розглянути різні види метричних задач та навчитись їх виконувати.

**Кількість годин:** 2 год. Місце проведення: навчальна аудиторія.

#### Навчальні питання.

1. Визначення лінії та перетинання площин
2. Побудова лінії перетинання фронтально-проектуючою площиною з сферою, циліндром

#### Література:

1. Захаров І.П. Інженерна та комп'ютерна графіка: - Учбовий посібник. - Харків: Університет внутрішніх справ, 2000 - 136 с.
2. Власов М.П. Інженерна графіка: - Учбовий посібник для вузів. – Машинобудування, 1979 – 279 с.
3. Михайленко В.Е., Пономарьов А.М. Інженерна графіка: – К.: Вища школа, 1990, - 300 с.
4. Поліщук В.В., Поліщук А.В. AutoCAD 2000. Практичне керівництво. – «ДІАЛОГ», 2000. – 448 с.

#### 1. План проведення занять

1. Через точку К (табл.3.1)) проведемо пряму, рівнобіжну площині ABC (табл.1.1) і заданої в табл.2.1 площині проєкцій.
2. З точки С встановити перпендикуляр до площини ABC (табл. 1.1).
3. Визначити лінію перетинання площин ABC і RST (табл. 3.1)

**Таблиця 3.1** варіанти індивідуальних завдань

№ вар.	Координати точок (в у.о.)															Поверхня обертання
	R			S			T			K			L			
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	
1	5	2	2	4	6	7	1	3	4	6	1	9	1	5	3	сфера
2	5	1	6	4	5	1	1	3	3	5	3	7	2	4	1	циліндр
3	9	5	5	3	1	2	2	4	8	9	2	4	2	8	7	конус
4	9	6	5	5	9	1	2	3	8	9	8	5	3	3	1	сфера
5	7	7	2	6	1	9	1	6	6	7	7	3	1	1	8	циліндр
6	6	2	2	7	9	7	1	6	5	7	6	2	1	3	7	конус
7	7	7	2	8	4	8	3	3	6	9	4	2	3	5	8	сфера
8	6	9	1	7	5	7	2	4	5	5	4	5	1	7	2	циліндр
9	5	8	2	6	5	5	1	1	4	7	7	8	2	2	2	конус
10	7	3	3	5	1	6	2	5	2	6	1	2	3	6	6	сфера
11	4	4	2	3	1	8	1	4	4	5	4	8	1	1	2	циліндр
12	5	3	5	4	7	1	1	2	4	7	2	2	1	7	5	конус
13	7	4	3	3	1	8	2	6	3	9	2	7	1	4	2	сфера
14	7	2	2	6	7	8	3	3	6	9	0	7	2	5	3	циліндр
15	6	5	5	3	6	1	1	3	6	6	2	2	1	6	5	конус
16	8	3	5	4	1	9	3	4	3	9	4	4	3	1	9	сфера
17	7	3	2	5	8	7	2	4	4	9	1	4	2	6	2	циліндр
18	7	5	8	6	1	3	2	6	6	7	5	2	2	2	7	конус
19	4	6	3	5	1	9	1	2	5	8	1	4	1	4	7	сфера
20	7	3	5	5	7	1	1	5	3	9	2	5	1	7	2	циліндр

4. Побудувати лінію перетинання фронтально-проектною площиною, фронтальна проекція якої проходить через точку  $K_2L_2$ , однієї з наступних поверхонь обертання (табл. 3.1):

- а) сфера, задана в п. 2 нинішнього завдання;
- б) циліндр, висотою 9 у.о. і діаметром 8 у.о. центр нижньої підстави якого знаходиться в точці  $O(5,5,1)$ ;
- в) конус, висотою 9 у.о., центр підстави якого знаходиться в точці  $O(5,5,1)$ , а діаметр дорівнює 8 у.о.

## 2. Приклад виконання практичних завдань

2.1 Через точку  $K(7,2,5)$  проведемо пряму, рівнобіжну площині  $ABC$  і фронтальній площині проєкцій (рис.3.1). Для вирішення задачі, у фронтальній площині проєкцій проводимо фронталь  $f$ , що належить  $ABC$ , для чого:

- будуємо горизонтальну проєкцію фронталі ( $f_1$ ), що проходить через точку  $C_1$  (і рівнобіжну осі  $x$ ) до перетинання з стороною  $A_1B_1$  (точка  $G_1$ );
- знаходимо фронтальну проєкцію  $G$  ( $G_2$ ) і будуємо фронтальну проєкцію фронталі ( $f_2$ ), що проходить через  $C_2G_2$ .

2.2 Через обидві проєкції точки  $K$  проводимо проєкції прями  $b$ , рівнобіжні проєкціям побудованої фронталі  $f$ .

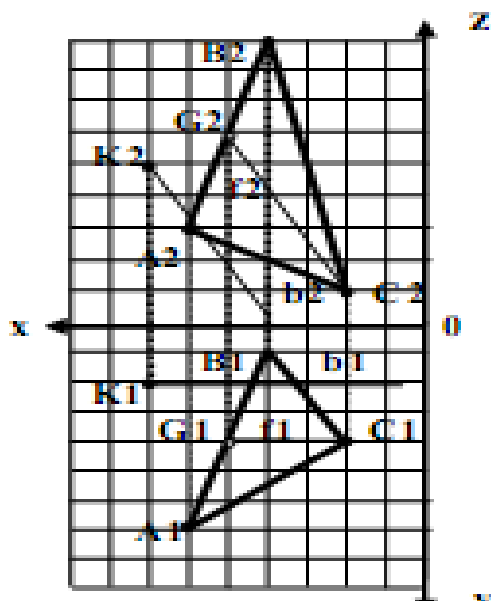


Рисунок 3.1 – Пряма, рівнобіжна площині  $ABC$  і фронтальній площині проєкцій

2.3. Із точки  $C$  встановимо перпендикуляр до площини  $ABC$  (рис. 3.2).

Для рішення використовуємо зазначене раніше визначення перпендикуляра до площини. Спочатку в площині  $ABC$  проводимо горизонталь  $CJ$  ( $C_2J_2$ ,  $C_1J_1$ ) і фронталь  $CI$  ( $C_1I_1$ ,  $C_2I_2$ ). Далі через точку  $C$  проводимо шуканий перпендикуляр  $d$ , горизонтальна проєкція  $d_1$  якого перпендикулярна горизонтальній проєкції горизонталі  $d_1 \perp C_1J_1$ , а фронтальна проєкція  $d_2$  перпендикулярна фронтальній проєкції фронталі  $d_2 \perp C_2I_2$ .

2.4. Визначимо лінію перетинання площин  $ABC$  і  $RST$  (координати точок  $RST$  – відповідно  $(6,2,6)$ ,  $(4,7,1)$  і  $(1,1,7)$ ). Для вирішення цієї задачі двічі застосовуємо рішення задачі на перетинання прямої і площини (рис. 3.3,а)

1. Знаходимо точку  $N$  перетинання прямої  $B_2C_2$  із площиною  $RST$ :

- знаходимо на точках перетинання  $B_2C_2$  з  $R_2T_2$  і  $S_2T_2$  ( $J_2, P_2$ ) і їхні горизонтальні проекції ( $J_1, P_1$ );
  - перетинання лінії  $P_1J_1$  з  $B_1C_1$  дасть горизонтальну проекцію  $N_1$  точки  $N$ , маючи яку знаходимо фронтальну проекцію  $N_2$ .
2. Аналогічно знаходимо точку перетинання  $M$  прямої  $SR$  з площиною  $ABC$ .
3. Проводимо лінію  $MN$  перетинання площин  $ABC$  і  $RST$ .

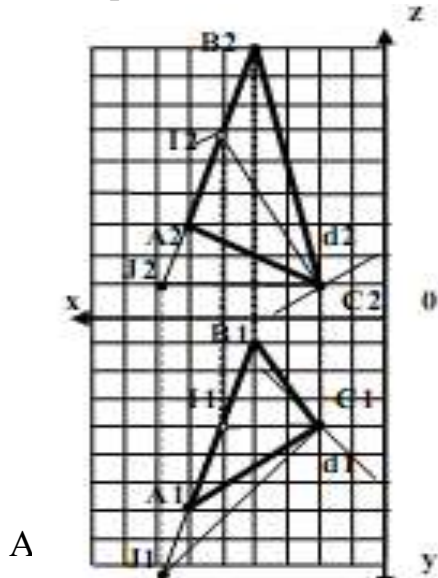


Рисунок 3.2 – Пряма, перпендикулярна площині

3. Визначимо видимість площин по конкуруючих точках  $I_2=G_2$  і  $V_1=U_1$  (рис. 3.3,б):

- $I_2, G_2$  визначають видимість на фронтальній площині проекцій (на горизонтальній площині проекцій точка  $I_1$  лежить нижче  $G_1$ , а значить пряма  $A_2B_2$ , на якій лежить точка  $I_2$ , закриває пряму  $R_2S_2$ );
- точки  $V_1, U_1$  визначають видимість на горизонтальній площині проекцій (точка  $V_2$  лежить вище точки  $U_2$  на фронтальній площині проекцій), а значить пряма  $S_1T_1$ , якій належить точка  $V_1$ , закриває пряму  $B_1C_1$  на горизонтальній площині проекцій.

3. Побудуємо лінію перетинання фронтально-проектної площиною, фронтальна проекція якої проходить через точки  $K_2L_2$  (координати точок  $K - 7,2,5$ ;  $L - 1,5,7$ ), циліндра, висотою 9 у.о., центр нижньої основи якого знаходиться в точці  $O(5,5,1)$ , а діаметр дорівнює 8 у.о.(рис.3.4).

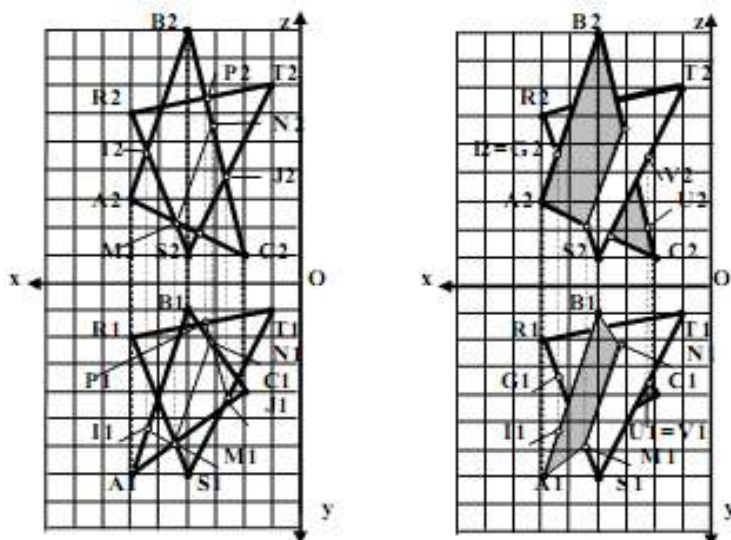


Рисунок 3.3 –перетинання площин  $ABC$  і  $RST$

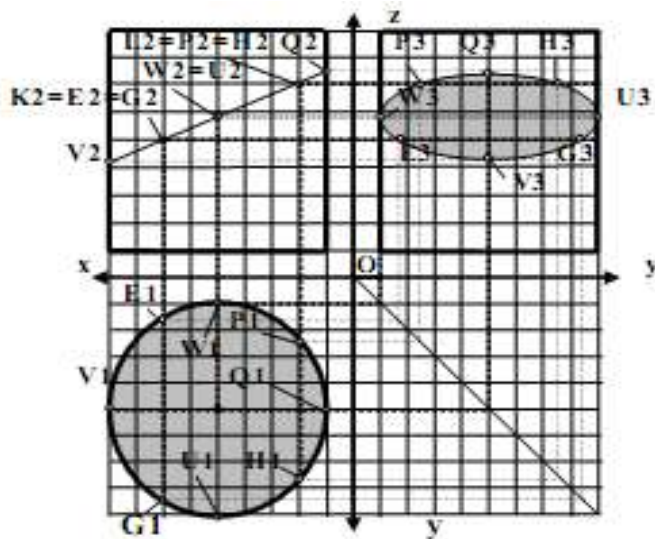


Рисунок 3.4 – Перетинання циліндра з фронтально-проектною площиною.

#### Порядок побудови:

- на фронтальній проекції лінії перетинання, що проходить через  $K2L2$ , відзначаємо допоміжні точки  $V2, E2, G2, W2, U2, Q2, P2, H2$ , що належать одночасно поверхні циліндра і січної площини, і знаходимо їхню горизонтальну і профільну проекції;

- з'єднавши однойменні проекції зазначених точок, одержуємо шукані лінії перетинання (точність побудови ліній перетинання визначається кількістю допоміжних точок);

У горизонтальній площині проекцій лінія перетинання є окружністю, а в профільній – еліпсом.

4. Виконати завдання відповідно свого варіанту.

### Тема № 4 Аксонометричні проекції

#### Практичне заняття № 4 «Аксонометричні проекції»

**Навчальна мета заняття:** Навчитись виконувати креслення в аксонометричній, ізометричній та диметричній проекціях.

**Кількість годин:** 2 год. Місце проведення: навчальна аудиторія.

#### Навчальні питання.

- 1.Зображення в ізометричній системі прямокутній проекції трикутника
2. Зображення в диметричній системі прямокутній проекції трикутника

#### Література:

1. Захаров І.П. Інженерна та комп'ютерна графіка: - Учбовий посібник. - Харків: Університет внутрішніх справ, 2000 - 136 с.
2. Власов М.П. Інженерна графіка: - Учбовий посібник для вузів. – Машинобудування, 1979 – 279 с.
3. Михайленко В.Е., Пономарьов А.М. Інженерна графіка: – К.: Вища школа, 1990, - 300 с.
4. Поліщук В.В., Поліщук А.В. AutoCAD 2000. Практичне керівництво. – «ДІАЛОГ», 2000. – 448 с.



## 1. План проведення занять

1. Зобразимо в ізометричній прямокутній проекції трикутник, вершини якого задані координатами точок  $A(6,7,3)$ ,  $B(4,1,9)$ ,  $C(2,4,1)$  (рис.1).

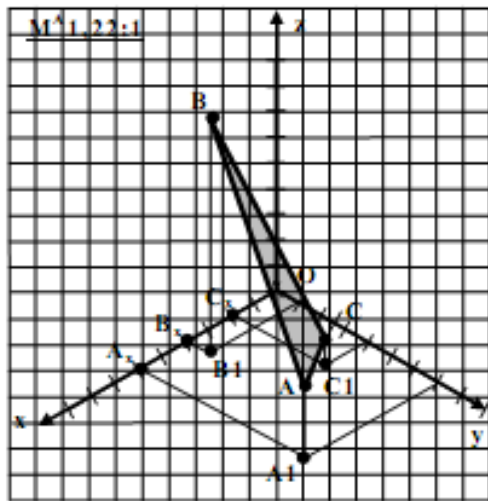


Рисунок 5.1 - Ізометрична  
прямокутна проекція трикутника ABC

Проведемо вісі ізометричної проекції і відзначаємо масштаб аксонометричного зображення  $M_{1,22:1}$ . Знайдемо проекції точок ABC в ізометричній системі координат. З'єднаємо прямими отримані точки.

Зобразимо в диметричній прямокутній проекції трикутник, вершини якого задані координатами точок A, B, C. Проведемо вісі диметричної проекції (рис. 5.2) і відзначаємо масштаб аксонометричного зображення  $M_{1,06:1}$ .

Знайдемо проекції точок ABC у диметричній системі координат. З'єднаємо прямими отримані точки.

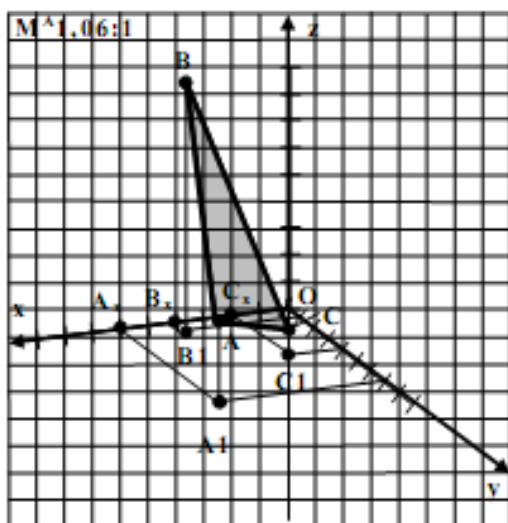


Рисунок 4.2 - Диметрична прямокутна  
проекція трикутника ABC

## **Тема № 5 Основи застосування комп'ютерної графіки в автоматизованому проектуванні**

**Практичне завдання № 5** «Використання програмного пакету «Visio Professional 2013» в комп'ютерній графіці.

**Навчальна мета заняття:** Ознайомитись та навчитись працювати з програмою «Visio Professional 2013»

Кількість годин: 2 год. Місце проведення: комп'ютерний клас.

### **Навчальні питання.**

1. Ознайомлення з пакетом програми «Visio Professional 2013» для використання при побудови електро- та радіо схем в автоматизованому проектуванні.

### **Література:**

1. Пакет програми Visio Professional 2013

### **1. План проведення занять**

Розглянемо які можливості включає в себе Visio Standart 2013 надає додаткові функції. Так є можливість підключати схеми до джерел даних, таким як Microsoft Excel, Access, SQL і Sharepoint Services. Задавши не обхідні умови, ці данні можуть відображатися в реальному часі. А функція автоматичного оновлення допоможе підтримувати дані на діаграмах в актуальному стані. Завдяки службі Visio Services є можливість публікувати динамічно оновлюванні схеми в мережі Інтернет і забезпечувати їх перегляд через портал Sharepoint. Для спеціальних завдань, програма містить розширений набір шаблонів, включаючи інженерні мережі, детальні діаграми мережі, будівельні, архітектурні діаграми, діаграми програмного забезпечення і баз даних.

Процес створення графічного зображення за допомогою ЕОМ складається з трьох етапів:

- 1) перетворення інформації про геометричний об'єкт з графічного в машинну;
- 2) редагування графічної інформації;
- 3) перетворення відредагованого зображення геометричного об'єкту з машинного в графічну форму, та його виведення на екран дисплея, принтер або протер.

Графічний редактор Visio володіє безліччю особливостей, які значно підвищують можливості Visio в порівнянні із звичайними редакторами. До однієї з таких особливостей відноситься наявність вбудованих майстрів, що дозволяють створювати блок-схеми різних рівнів складності. У цьому розділі детально розглядається можливі шляхи розробки професійних блок-схем. У Visio є декілька стандартних типів блок-схем, за допомогою яких можна швидко будувати схеми в тих областях, де вони використовуються найчастіше.

Audit Diagram (аудиторська діаграма) - блок-схема ревізії – включає фігури, використовувані в схемах контролю, обліку і управління фінансовими або інформаційними потоками;



Basic Flowchart (основна блок-схема) - блок-схема загального призначення – застосовується для створення призначених для користувача блок-схем довільного призначення або додавання необхідних елементів в стандартні схеми;

Cause and Effect Diagram (причинно-наслідкова діаграма) - блок-схема, що дозволяє проілюструвати причинну залежність подій;

Cross- Functional Flowchart - (перехресно-функціональна блок-схема) – надбудова блок-схеми, яка призначена для ілюстрації стосунків між зміною процесу виконання завдання і його організацією;

Data Flow Diagram ( діаграма тимчасового потоку) - блок-схема, що містить елементи, які залежать від часу або умови;

IDEFO Diagram (IDEFO - діаграма) - блок-схема, що дозволяє створювати залежні або багаторівневі діаграми;

Mind Mapping Diagram (діаграма, що відображає) - блок-схема, призначена для представлення проектів, що знаходяться у стадії розробки або удосконалення;

SDL Diagram (SDL - діаграма) - блок-схема, в якій використовуються графічні елементи мови SDL (Specification and Description Language), мова специфікації і описів. Ця блок-схема містить фігури стандартних елементів мови SDL, за допомогою яких можна створювати професійні блок-схеми, наприклад блок-схеми програм;

TQM Diagram (TQM - діаграма) - блок-схема, призначена для представлення управління і автоматизації процесу;

Work Flow Diagram (діаграма розподілу робочого потоку) - блок-схема для представлення процесу управління, обліку і зміни людських ресурсів. Велика кількість з'єднувачів представлена в трафареті Connectors, який можна відкрити, вибравши команду File- Stencils-Visio Extras – Connectors.

При використанні з'єднувачів важливо пам'ятати, що з'єднання повинні виконуватися в точках з'єднання (connection points), які на фігурі, вставлені в лист, позначаються синіми хрестиками. При правильному з'єднанні фігури і з'єднувача в місці стикування з'являється червоний квадрат. Якщо фігура не має точок з'єднання, можливо, що відключено їх відображення або вибрана фігура входить до групи. Для відображення точок з'єднання необхідно в меню View встановити прапорець навпроти пункту Connection points. При правильному з'єднанні елементів блок-схеми подальше переміщення окремих блоків схеми по полю листа не приведе до розриву встановлених зв'язків, а навпаки - з'єднувач автоматично змінить свою форму, підлаштовуючись під нове положення.