

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра „Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка”

ПОБУДОВА ПРОЕКЦІЙ ПІРАМІДИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

та збірник варіантів до завдання

з дисципліни

***«НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ, ІНЖЕНЕРНА
ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»***

Харків - 2011

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка» 26 березня 2010 р., протокол № 7.

Методичні вказівки рекомендуються для студентів
I курсу спеціальностей ЗС, ПЦБ денної форми навчання.

Укладачі:

старш. викл. Н.В. Кондусова,
асист. О.В. Горяінова

Рецензент

доц. А.О. Бабенко

ПОБУДОВА ПРОЕКЦІЙ ПІРАМІДИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

та збірник варіантів до завдання

з дисципліни

*«НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ, ІНЖЕНЕРНА
ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»*

Відповідальний за випуск Кондусова Н.В.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 30.06.10 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,25. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія
залізничного транспорту

61050, Харків - 50, майдан Фейербаха, 7

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ВСТУП

Нарисна геометрія сприяє розвитку просторового мислення, уяви. Зображення побудовані за правилами, які визначаються в нарисній геометрії, дозволяють уявити форму предметів і їх взаємне розташування в просторі, визначити їх форму, геометричні особливості.

Розв'язуванню задач у нарисній геометрії має бути приділено особливу увагу. Вміння розв'язувати задачі показує, як глибоко і всебічно студент засвоїв теоретичний матеріал.

Метою методичних вказівок є допомогти студентам систематизувати вивчений теоретичний матеріал, правильно виконати й оформити графічне завдання.

Перш ніж приступити до виконання завдання, студент має вивчити теоретичний матеріал і вміти його використовувати при розв'язанні конкретної задачі.

1 ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Необхідно побудувати горизонтальну та фронтальну проекції піраміди ABCS. Основою піраміди є трикутник ABC, ребро AS визначає висоту піраміди, яка дорівнює 100 мм.

Завдання виконується на папері формату А3 олівцем. Масштаб зображення даного креслення 1:1. Креслення виконується згідно з ГОСТ 2.301-68*, 2.302-68*, 2.303-68*, 2.304-81.

Координати вершин трикутника ABC наведено у таблиці 1. Номер варіанта – це порядковий номер студента у груповому журналі.

Номер варіан- та	A			B			C		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z

1	170	30	81	78	141	39	30	72	108
2	180	169	57	42	141	18	14	42	84
3	222	0	36	144	72	108	24	15	21
4	81	54	21	210	135	15	204	30	117
5	135	42	102	78	72	39	198	126	69
6	222	0	36	144	72	108	24	15	21
7	45	144	72	111	141	12	210	15	78
8	153	6	99	21	30	120	69	90	21
9	138	138	81	162	24	36	9	24	21
10	177	15	102	132	108	12	27	60	69
11	93	105	18	0	15	90	159	72	111
12	99	145	24	63	105	132	198	22	99
13	60	123	102	225	72	120	171	21	9
14	99	150	93	30	126	36	219	12	12
15	18	87	57	225	72	159	141	30	12
16	126	18	83	66	99	30	231	105	27
17	75	159	132	57	63	18	213	30	24
18	60	48	60	129	30	153	210	105	72
19	48	87	39	180	21	60	222	93	129
20	51	138	54	222	144	12	159	18	108
21	53	114	153	135	30	138	213	123	51
22	177	87	36	78	45	147	30	114	78
23	180	63	75	42	24	147	24	90	48
25	222	42	6	144	114	78	24	27	21
26	201	45	57	60	87	138	18	39	75
27	150	114	117	15	114	66	69	3	15
28	165	15	138	78	99	6	12	39	54

Продовження таблиці 1

Номер варіан- та	А			В			С		
	Х	У	Z	Х	У	Z	Х	У	Z
29	114	87	12	174	24	93	9	21	99

30	75	126	153	57	12	57	213	18	24
31	81	24	42	72	120	123	228	108	105
32	51	48	132	222	6	138	159	102	12
33	33	147	108	135	132	24	213	45	123
34	39	81	117	228	36	126	147	87	12
35	147	111	12	237	21	84	81	78	105
36	222	36	0	144	141	72	24	21	21
37	201	39	51	60	81	132	18	33	69
38	162	30	9	72	93	84	21	21	42
39	141	144	87	210	120	57	21	6	6
40	45	72	114	111	12	141	210	78	15
41	51	69	21	183	129	12	219	27	84
42	54	27	51	171	12	147	168	120	63
43	60	42	54	129	24	147	210	99	66
44	63	27	114	108	144	213	72	81	225
45	84	33	63	249	27	21	219	114	102
46	48	27	108	114	129	156	168	72	51
47	63	93	42	162	51	153	210	120	84
48	150	123	120	15	72	120	69	21	9
49	192	135	120	147	6	63	24	42	60
50	165	144	21	78	12	105	12	60	45
51	147	117	18	237	27	90	81	87	111
52	165	153	126	183	57	12	27	24	18
53	141	165	24	177	105	132	42	12	99
54	159	42	24	159	123	120	12	105	108
55	150	123	120	15	72	120	69	21	9

Закінчення таблиці 1

Номер варіан- та	А			В			С		
	Х	У	Z	Х	У	Z	Х	У	Z
56	93	12	108	27	36	126	69	69	27
57	192	135	102	147	6	63	24	42	60

58	138	144	87	162	30	42	9	30	27
59	165	144	21	78	12	105	12	60	45
60	177	21	108	132	114	18	27	66	75

2 ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Побудувати проєкції площини, яка задана трикутником ABC .

На епюрі за заданими координатами побудувати горизонтальну $A_1B_1C_1$ та фронтальну $A_2B_2C_2$ проєкції трикутника, який є основою піраміди (рисунок 1).

2.2 Провести з точки A перпендикуляр до трикутника ABC .

Для цього необхідно:

2.2.1 Побудувати головні лінії площини – горизонталь та фронталь.

Горизонталь h – це пряма, що належить площині та паралельна горизонтальній площині проєкцій Π_1 , фронталь f – це пряма, що належить площині та паралельна фронтальній площині проєкцій Π_2 .

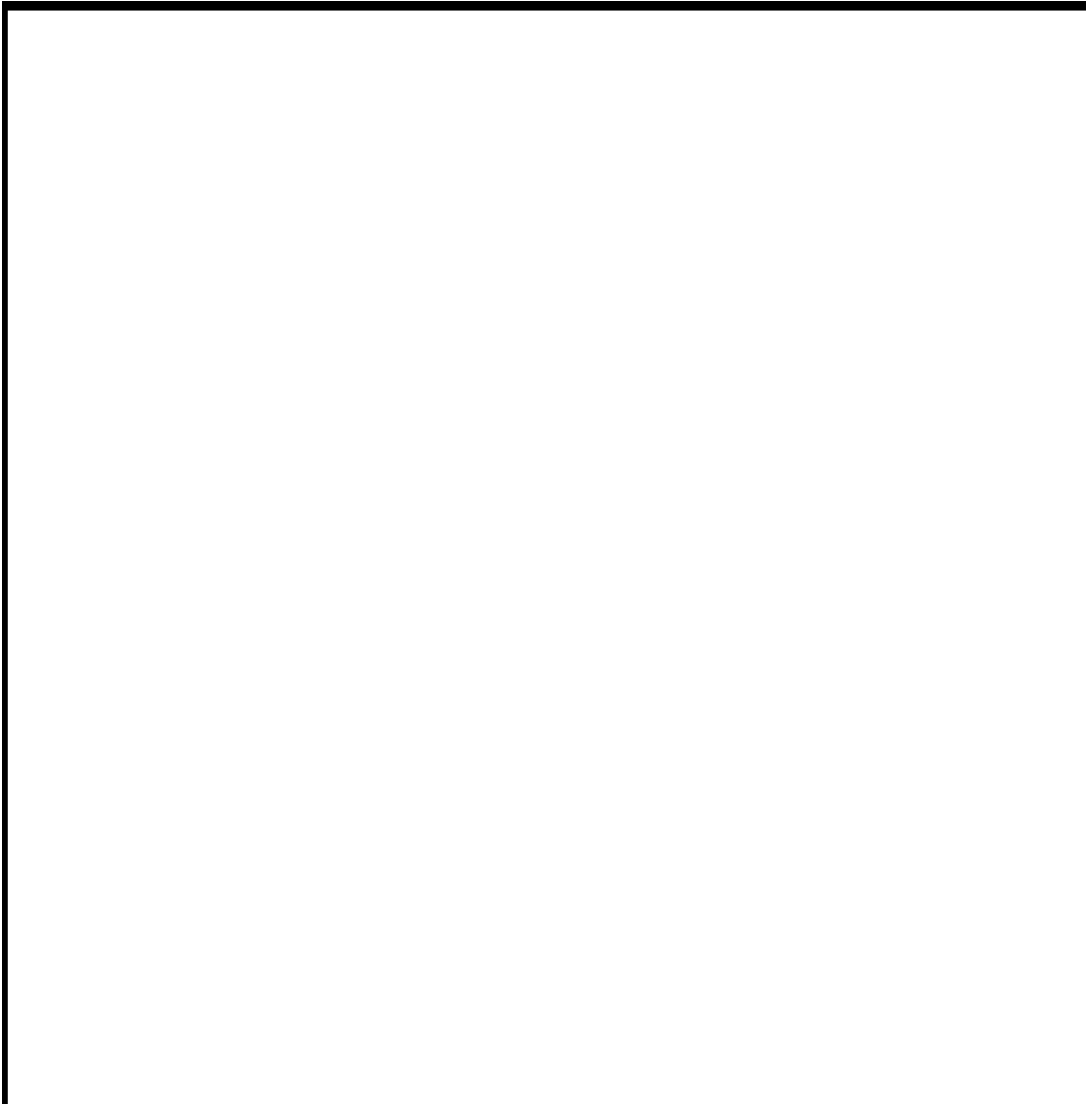


Рисунок 1

Спочатку будуємо фронтальну проекцію горизонталі h_2 . Через фронтальну проекцію точки $C - C_2$ проводимо пряму паралельну осі X_{12} . Відмічаємо фронтальну проекцію l_2 точки перетину горизонталі h зі стороною трикутника AB . Знаходимо горизонтальну проекцію горизонталі h_1 . Для цього за допомогою вертикальної лінії зв'язку визначаємо розташування горизонтальної проекції точки $l - l_1$, а потім з'єднуємо l_1 зі C_1 (рисунок 2).

Рисунок 2

Далі будуємо горизонтальну проекцію фронталі f_1 . Через горизонтальну проекцію точки $C - C_1$ проводимо пряму паралельну осі X_{12} . Відмічаємо горизонтальну проекцію 2_1 точки перетину фронталі f зі стороною трикутника AB . Знаходимо фронтальну проекцію фронталі f_2 . За допомогою вертикальної лінії зв'язку визначаємо розташування фронтальної проекції точки $2 - 2_2$, а потім з'єднуємо 2_2 з C_2 (рисунок 3).

2.2.2 У перпендикуляра до площини його горизонтальна проекція перпендикулярна до горизонтальної проекції гори-

зонталі h_1 , фронтальна проекція перпендикулярна до фронтальної проекції фронталі f_1 (рисунок 3).

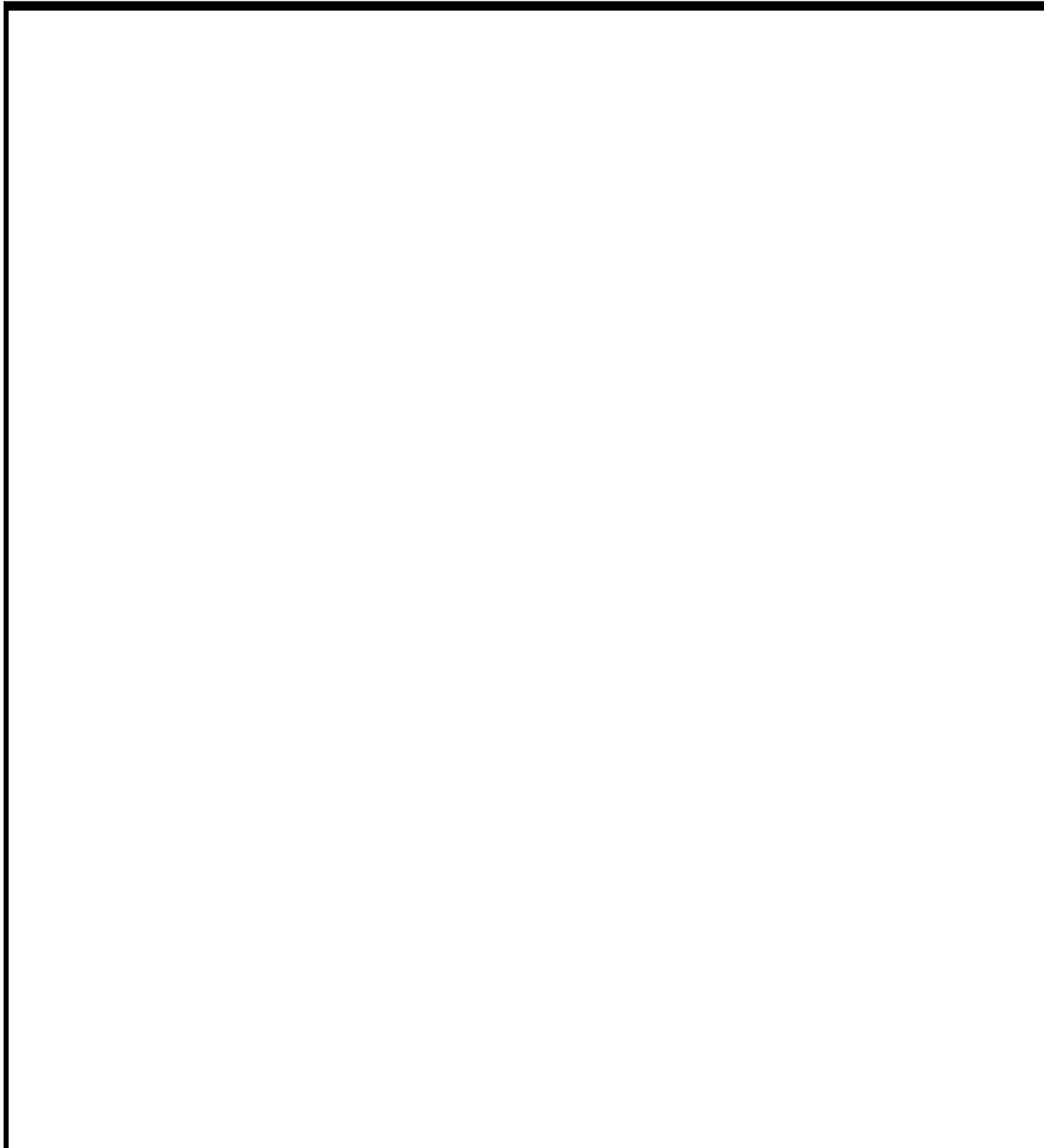


Рисунок 3

З точки A провести пряму лінію перпендикулярну трикутнику ABC . На епюрі (див.рисунок 3) фронтальну проекцію перпендикуляра провести через проекцію точки A_2 перпендикулярно фронтальній проекції фронталі f_2 , а горизонтальну проекцію перпендикуляра – через точку A_1 перпендикулярно горизонтальній проекції горизонталі h_1 .

2.3 Побудувати вершину піраміди

Виходячи з того, що перпендикуляр до площини основи піраміди є прямою загального положення, то для визначення вершини піраміди на перпендикулярі необхідно:

2.3.1 Взяти довільний відрізок перпендикуляра AT .

На епюрі на проєкціях перпендикуляра взяти проєкції довільної точки T (T_1, T_2) (див.рисунок 4).

2.3.2 Побудувати натуральну величину відрізка AE .

Натуральну величину відрізка AE визначаємо методом прямокутного трикутника.

Метод прямокутного трикутника полягає в тому, що натуральна величина відрізка визначається як гіпотенуза прямокутного трикутника, одним з катетів якого є проєкція цього відрізка на одну з площин проєкцій, а другий катет – це різниця між координатами кінців другої проєкції відрізка T . На рисунку 4 – це різниця координат u_E точки T та u_A точки A , яка позначена Δu , натуральна величина відрізка $AT - A_2T_0$.

2.3.3 Побудувати висоту піраміди, яка дорівнює 100 мм.

На епюрі (рисунок 5) необхідно від проєкції точки $A - A_2$ відкласти 100 мм по натуральній величині перпендикуляра AE та отриману точку S_0 спроектувати на фронтальну проєкцію перпендикуляра (згідно з теоремою Фалеса про пропорційні відрізки). Отримаємо проєкцію точки S_2 – фронтальну проєкцію вершини піраміди. За допомогою вертикальної лінії зв'язку будемо горизонтальну проєкцію вершини піраміди – S_1 .



Δy

Δy

Рисунок 4

Δy

Δy

Рисунок 5

2.4 Провести бічні ребра піраміди.

На епюрі проекції вершин трикутника ABC з'єднати з однойменними проекціями вершини піраміди S (рисунок 6).

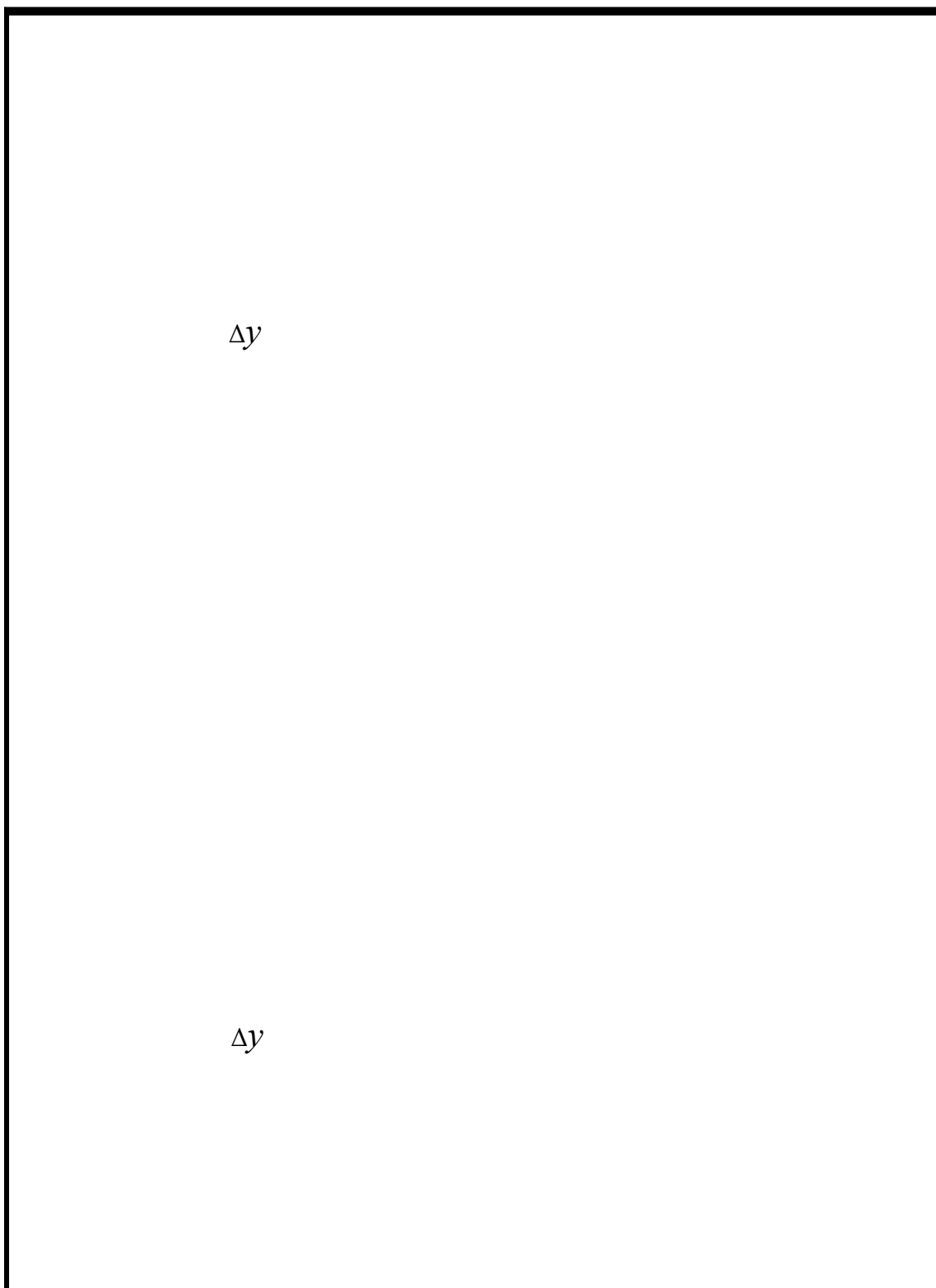


Рисунок 6
2.5 Визначити видимість ребер піраміди.

Для визначення видимості ребер необхідно скористатися конкуруючими точками.

Конкуруючі точки – це точки, які лежать на одній проєціюючій прямій. Існують горизонтально-конкуруючі точки, які лежать на одному перпендикулярі до горизонтальної площини проєкції Π_1 і мають на цій площині спільну проєкцію; фронтально-конкуруючі, які лежать на одному перпендикулярі до фронтальної площини проєкції Π_2 і мають на цій площині спільну проєкцію; профільно-конкуруючі точки, які лежать на одному перпендикулярі до фронтальної площини проєкції Π_3 . Видимою є та точка, яка розташована далі від відповідної осі проєкції.

У наведеному прикладі (рисунок 7) видимість на фронтальній проєкції визначена за допомогою фронтально-конкуруючих точок 3 ($3_1, 3_2$) та 4 ($4_1, 4_2$), які належать ребрам SC та AB . Точка 3 є видимою, тому що розташована далі від осі проєкцій X_{12} , вона належить ребру SC , отже, фронтальна проєкція ребра SC є видимою. Видимість на горизонтальній проєкції визначена за допомогою горизонтально-конкуруючих точок 5 ($5_1, 5_2$) та 6 ($6_1, 6_2$), що належать ребрам SB та AC . Точка 5 розташована далі від осі проєкцій X_{12} , тому є видимою, значить, і ребро SB , на якому лежить точка 6, є видимим на горизонтальній площині проєкції.

Приклад розрахунково-графічної роботи "Побудова проєкції піраміди" наведений на рисунок 7.



Δy

Δy

Рисунок 7

Список літератури

- 1 Стандарты ЕСКД: ГОСТы 2.301-68 ÷ 2.304-81.
- 2 Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – М.: Наука, 1988.
- 3 Лагерь А.И., Колесникова Э.А. Инженерная графика. – М.: Высшая школа, 1990.

