

Прямокутна система координат в просторі.

Рівень стандарту.



Рене Декарт



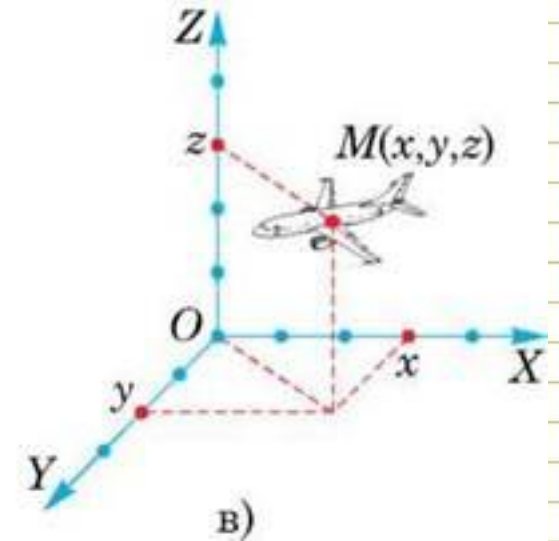
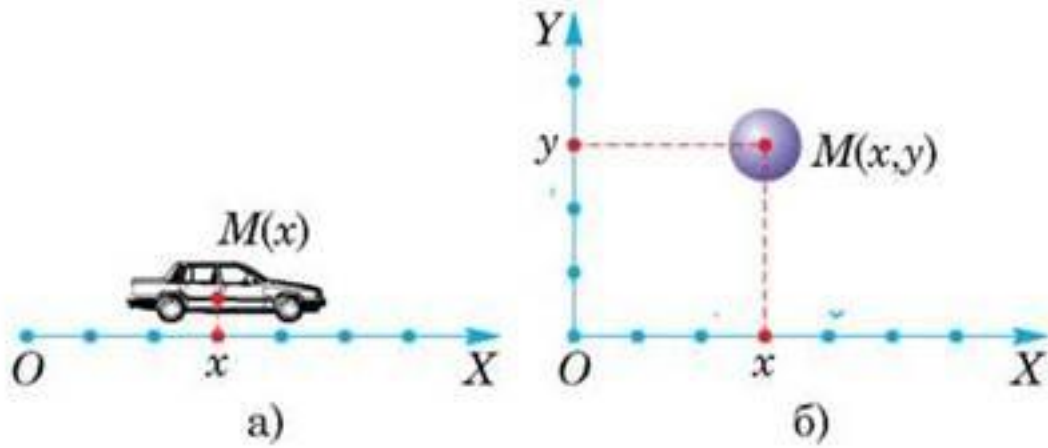
1596-1650 р

Французький філософ, математик. Один із засновників аналітичної геометрії. Ввів поняття змінної величини. Один із перших розглянув координатну площину та описав метод координат в своїх працях “Геометрія” та “Міркування про метод”. Вчесть вченого названа координатна площина.

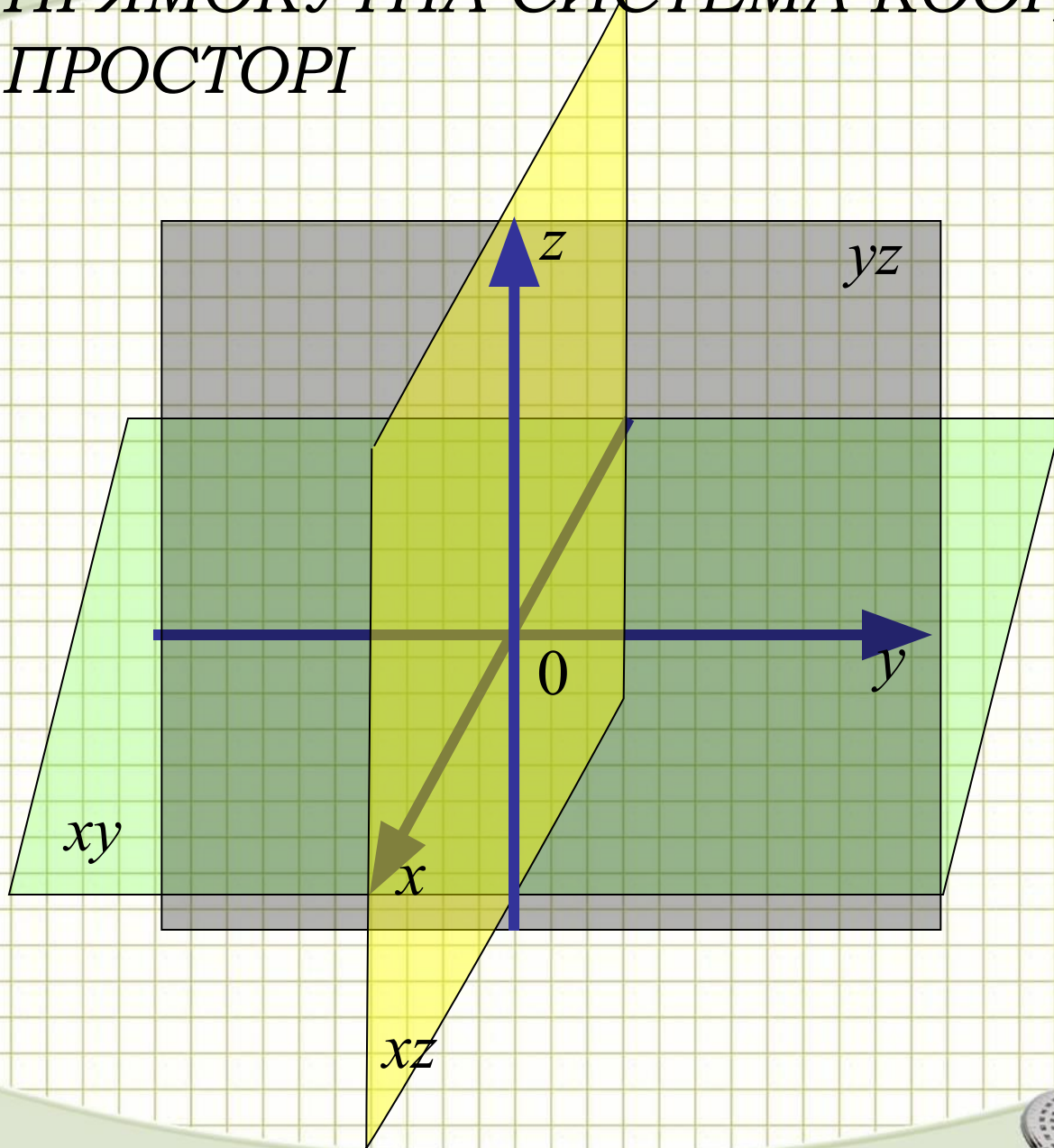


У 1715 р. Йоганн Бернуллі в одному зі своїх листів до Лейбніца означив просторові координати x , y , z як перпендикуляри на три взаємно перпендикулярні площини. Приблизно у той самий час інші математики починають записувати рівняння деяких поверхонь через просторові координати. Першим, хто постійно і широко використовував координати у просторі, став французький математик Клеро. У своїй праці «Дослідження ліній двоякої кривизни» (1731 р.) Клеро додав у систему координат третю координату та проілюстрував цю ідею рівняннями деяких поверхонь.





ПРЯМОКУТНА СИСТЕМА КООРДИНАТ В ПРОСТОРИ

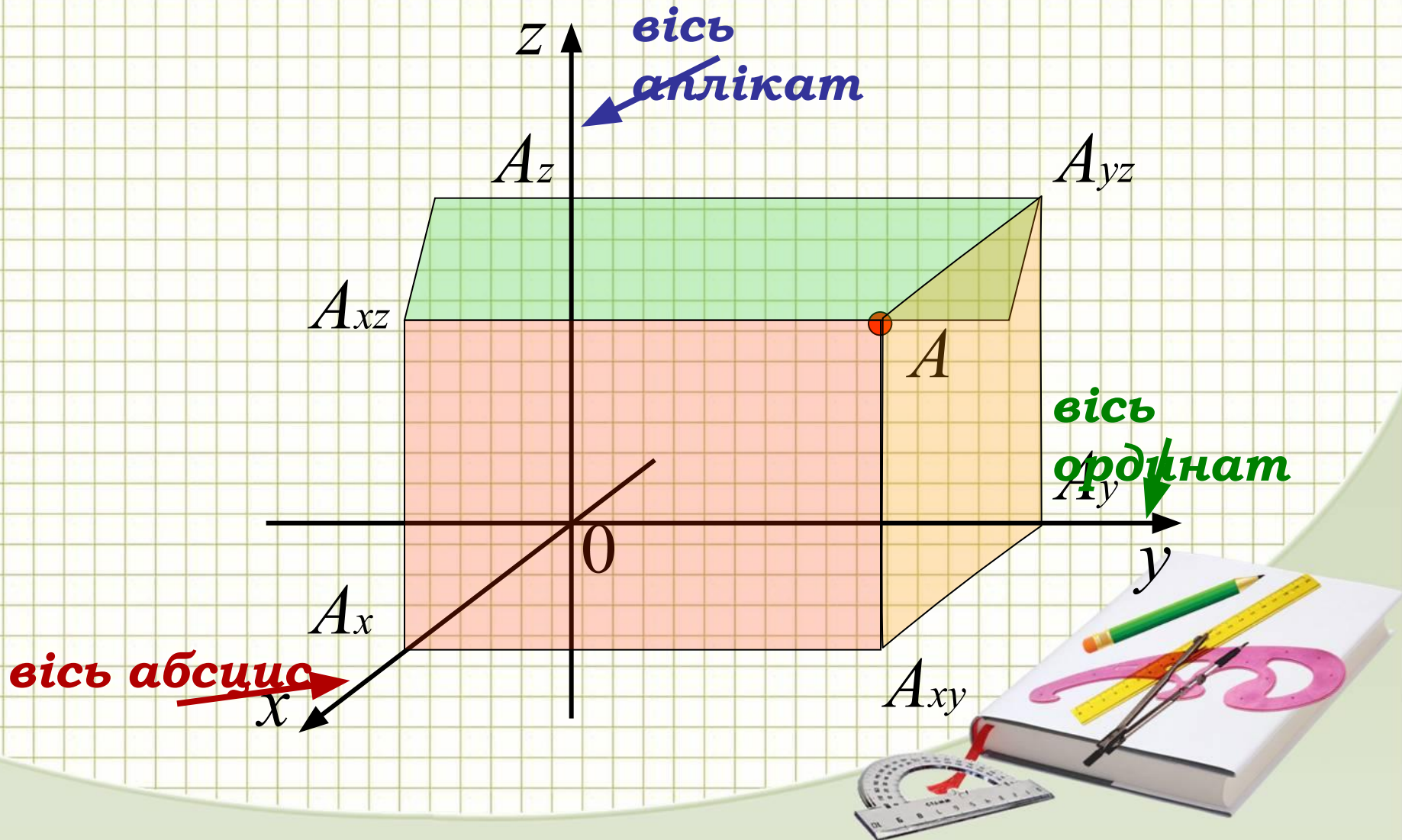


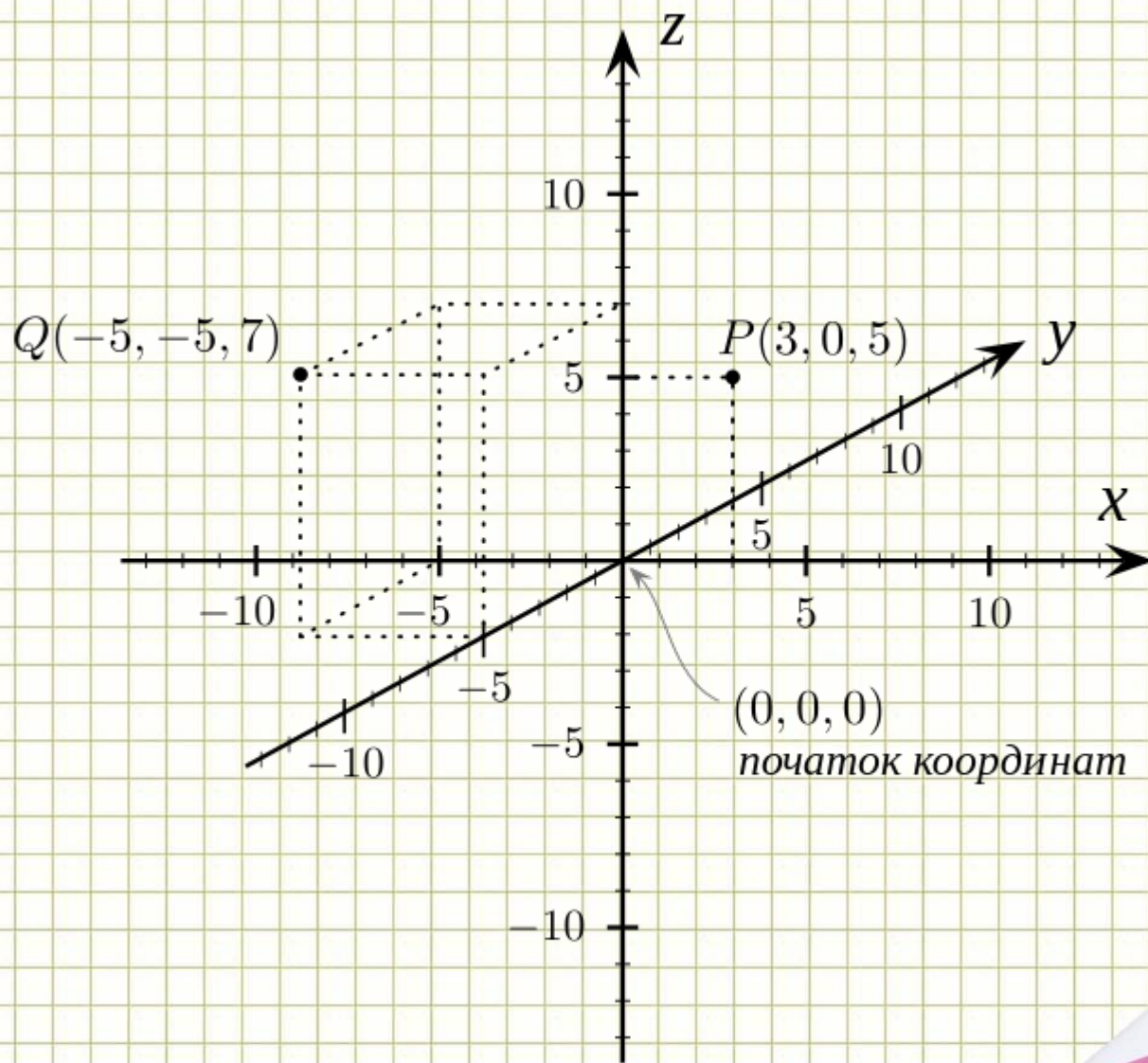
x, y, z - три координатні попарно перпендикулярні прямі

xy, yz, xz - три координатні попарно перпендикулярні площини



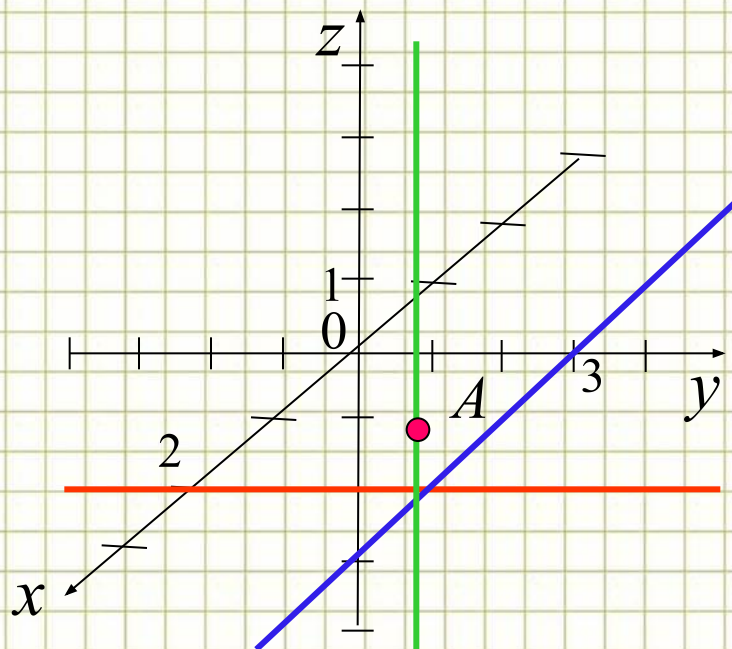
Координати точки та її проєкції на координатні прямі та площини





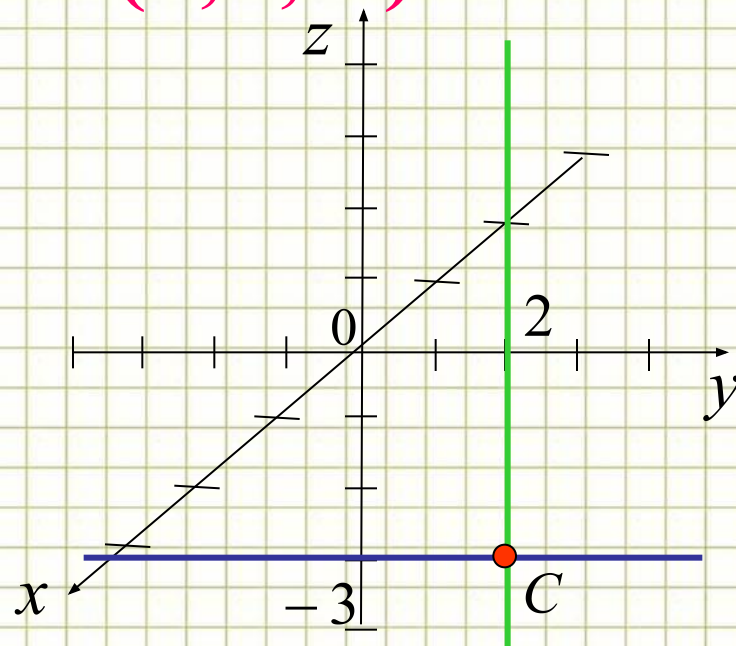
Побудуйте точку за її координатами

$A(2;3;1)$




Побудуйте точку за її координатами


$C(0;2;-3)$



Проекції точки на координатні прямі та площини

A_x 


A_y 

A_z 

проекції точки на координатні прямі

абсциса, ордината, апліката

A_{xz} 

A_{yz} 

A_{xy} 

проекції точки на координатні площини

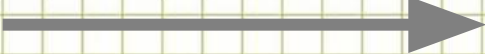


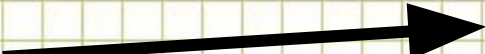
Проекції точки на координатні прямі та площини


A_x  $(x; 0; 0)$

A_y  $(0; y; 0)$

A_z  $(0; 0; z)$

A_{xy}  $(x; y; 0)$

A_{xz}  $(x; 0; z)$

A_{yz}  $(0; y; z)$



11.1. Які з точок $A(2; 0; -3)$, $B(0; 0; -5)$, $C(4; 0; 0)$, $D(0; 2; -1)$, $E(3; -1; 2)$, $F(0; -1; 0)$ належать координатним осям? Укажіть, яким саме.

11.3. Які з точок $K(0; 2; -3)$, $P(1; 2; -3)$, $M(2; 0; -4)$, $N(7; -1; -1)$, $Q(1; -4; 0)$, $S(1; 1; 1)$ належать координатним площинам? Укажіть, яким саме.



**ПІД ЯКИМ
КУТОМ
ПЕРЕТИНАЮТ
БСЯ
КООРДИНАТНІ
ПРЯМІ
У ПРОСТОРИ:**

**ЯК
НАЗИВАЮТЬ
ТОЧКУ
ПЕРЕТИНУ
КООРДИНАТНИ
Х
ПРЯМИХ:**

**ЯК
НАЗИВАЮТЬСЯ
Я
(X; Y; Z)
ДЛЯ ТОЧКИ
У ПРОСТОРИ:**

**А) ПІД ГОСТРИМ
КУТОМ;
Б) ПІД ПРЯМИМ
КУТОМ;
В) ПІД ТУПИМ
КУТОМ;
Г) ПІД
РОЗГОРНУТИМ
КУТОМ**

**А) НУЛЬ;
Б) СЕРЕДИНА;
В) ПОЧАТОК
КООРДИНАТ;
Г) ТОЧКА
ВІДЛІКУ**

**А)
КООРДИНАТИ
ТОЧКИ;
Б) ЧИСЛА
У ПРОСТОРИ;
В) ЧИСЛА
ДЛЯ ТОЧКИ;
Г)
ПОКАЗНИКИ
ТОЧКИ**



**ЯК
НАЗИВАЄТЬСЯ
ВІСЬ ОХ:**

**ЯК
НАЗИВАЄТЬСЯ
ВІСЬ ОУ:**

**ЯК
НАЗИВАЄТЬС
Я
ВІСЬ ОZ :**

**А) АПЛІКАТА;
Б) ОРДИНАТА;
В) АБСЦИСА;
Г) ПОЧАТОК**

**А) ОРДИНАТА;
Б) АБСЦИСА;
В) ПОЧАТОК;
Г) АПЛІКАТА**

**А) АБСЦИСА;
Б) АПЛІКАТА;
В) ОРДИНАТА;
Г) ПОЧАТОК**



**ЯКЩО ТОЧКА
НАЛЕЖИТЬ
ОСІ ОХ,
ТО ЇЇ
КООРДИНАТИ:**

**ЯКЩО ТОЧКА
НАЛЕЖИТЬ
ОСІ ОУ,
ТО ЇЇ
КООРДИНАТИ:**

**ЯКЩО ТОЧКА
НАЛЕЖИТЬ
ОСІ ОZ,
ТО ЇЇ
КООРДИНАТИ
:**

**A) (0; y; 0);
Б) (0; 0; z);
B) (x; 0; 0);**

**A) (0; y; 0);
Б) (0; 0; z);
B) (x; 0; 0);**

**A) (0; y; 0);
Б) (0; 0; z);
B) (x; 0; 0);**



КООРДИНАТИ ТОЧОК

ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

КООРДИНАТИ ТОЧОК

A (1; 2; 3)

B (0; 1; 1)

C (1; 0; 4)

D (2; 3; 0)

E (0; 0; 5)

F (2; 0; 0)

T (0; 4; 0)

K (5; -3; -2)

Z (0; -2; -5)

M (2; 0; 3)

N (5; -2; 0)

P (0; 0; -2)

R (5; 0; 0)

S (0; -3; 0)

НАЛЕЖАТЬ ОСІ ОХ

НАЛЕЖАТЬ ПЛОСКОСТІ ХУ

НАЛЕЖАТЬ ПЛОСКОСТІ ХZ

НАЛЕЖАТЬ ПЛОСКОСТІ УZ

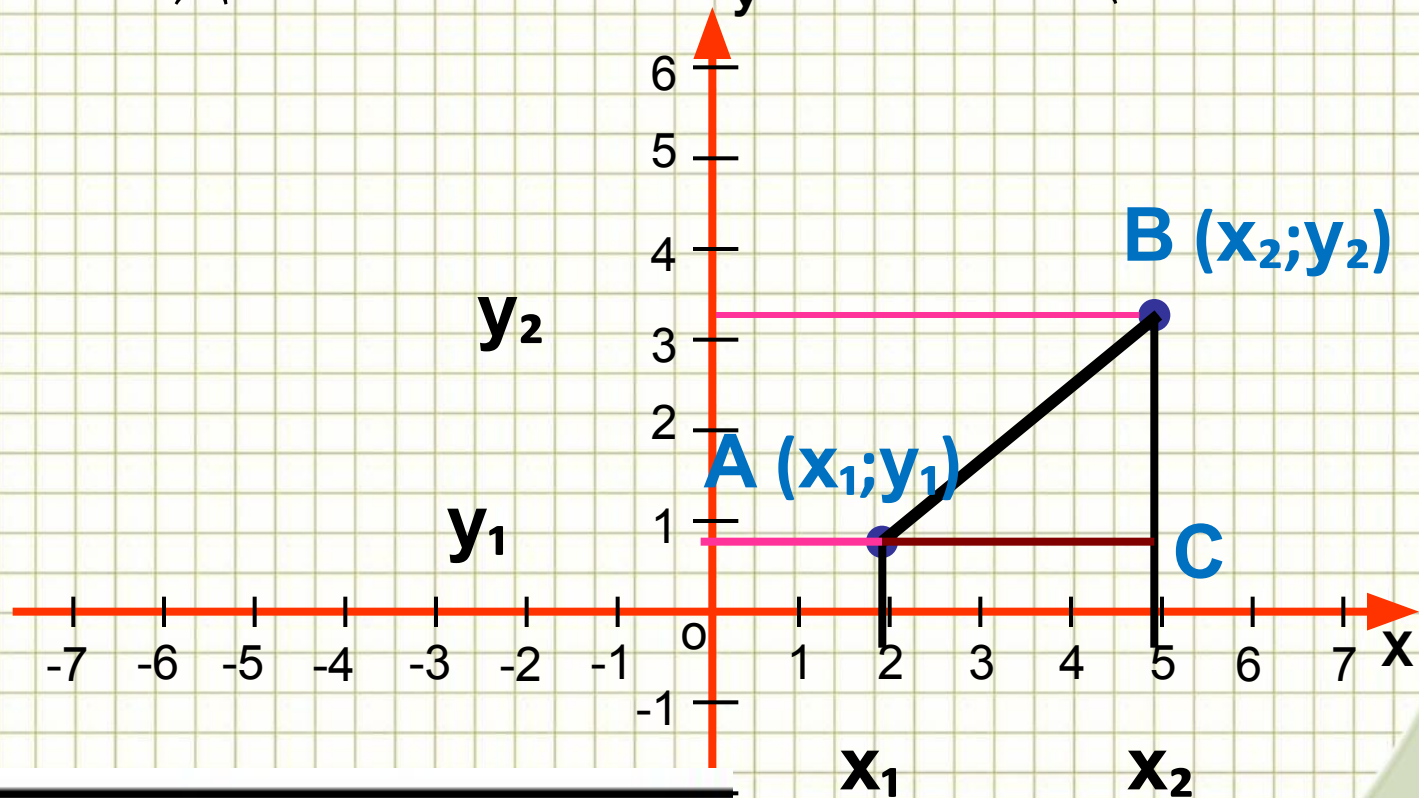
НАЛЕЖАТЬ ОСІ ОZ

НАЛЕЖАТЬ ОСІ ОУ

ЗНАХОДЯТЬСЯ У ПРОСТОРИ



ВІДСТАНЬ МІЖ ДВОМА ТОЧКАМИ НА ПЛОЩИНІ



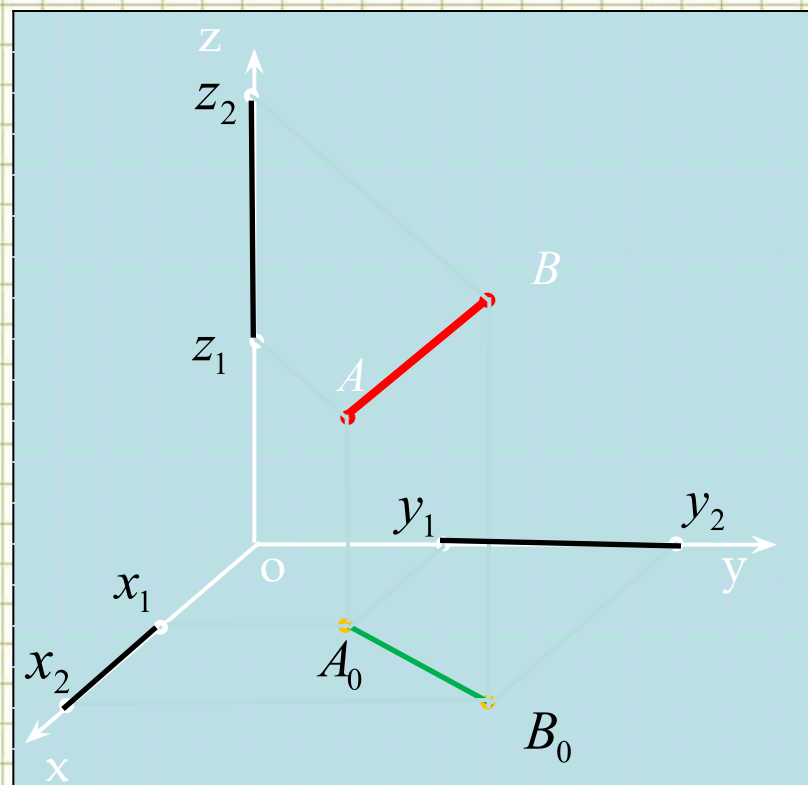
$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



ВІДСТАНЬ МІЖ ДВОМА ТОЧКАМИ В ПРОСТОРИ

$$A(x_1, y_1, z_1)$$

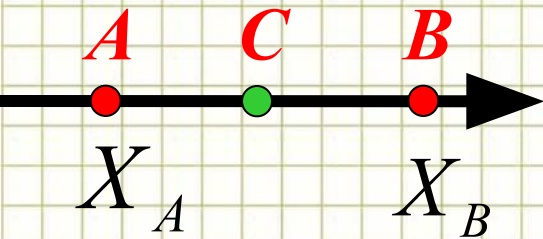
$$B(x_2, y_2, z_2)$$



$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

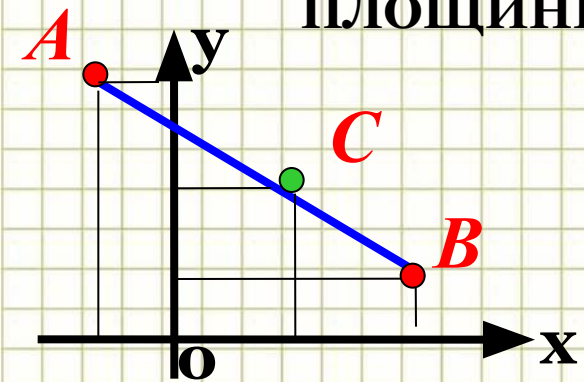


НА КООРДИНАТНІЙ ПРЯМІЙ



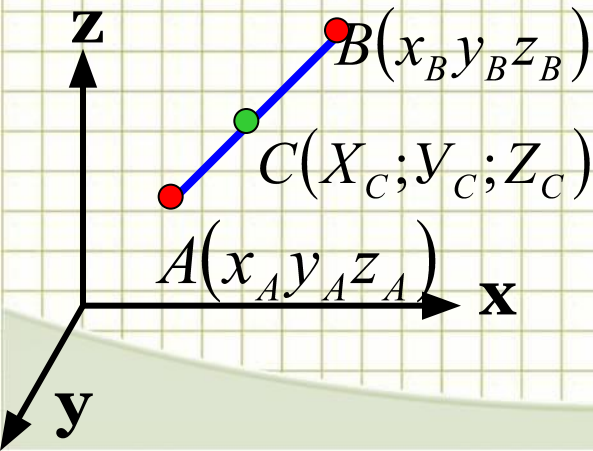
Відстань між двома точками, якщо точки належать координатній прямій

НА КООРДИНАТНІЙ ПЛОЩИНІ



Відстань між двома точками, якщо точки лежать у координатній площині

У ПРОСТОРИ



Відстань між двома точками, якщо точки лежать у просторі

11.9. Знайдіть довжину відрізка CD , якщо:

1) $C(4; 0; -1)$, $D(2; 3; 5)$;

2) $C(0; -2; 1)$, $D(2; -2; 3)$.

11.23. Порівняйте AC і BC , якщо $A(2; -1; -3)$, $B(6; 5; 9)$,
 $C(4; 2; 3)$.

11.32. 1) Доведіть, що трикутник з вершинами в точках
 $A(4; 0; 7)$, $B(0; 8; -1)$ і $C(2; -2; 3)$ – прямокутний.

2) Знайдіть площу трикутника ABC .



Координати середини відрізка на площині

$A(x_1; y_1)$

$B(x_2; y_2)$

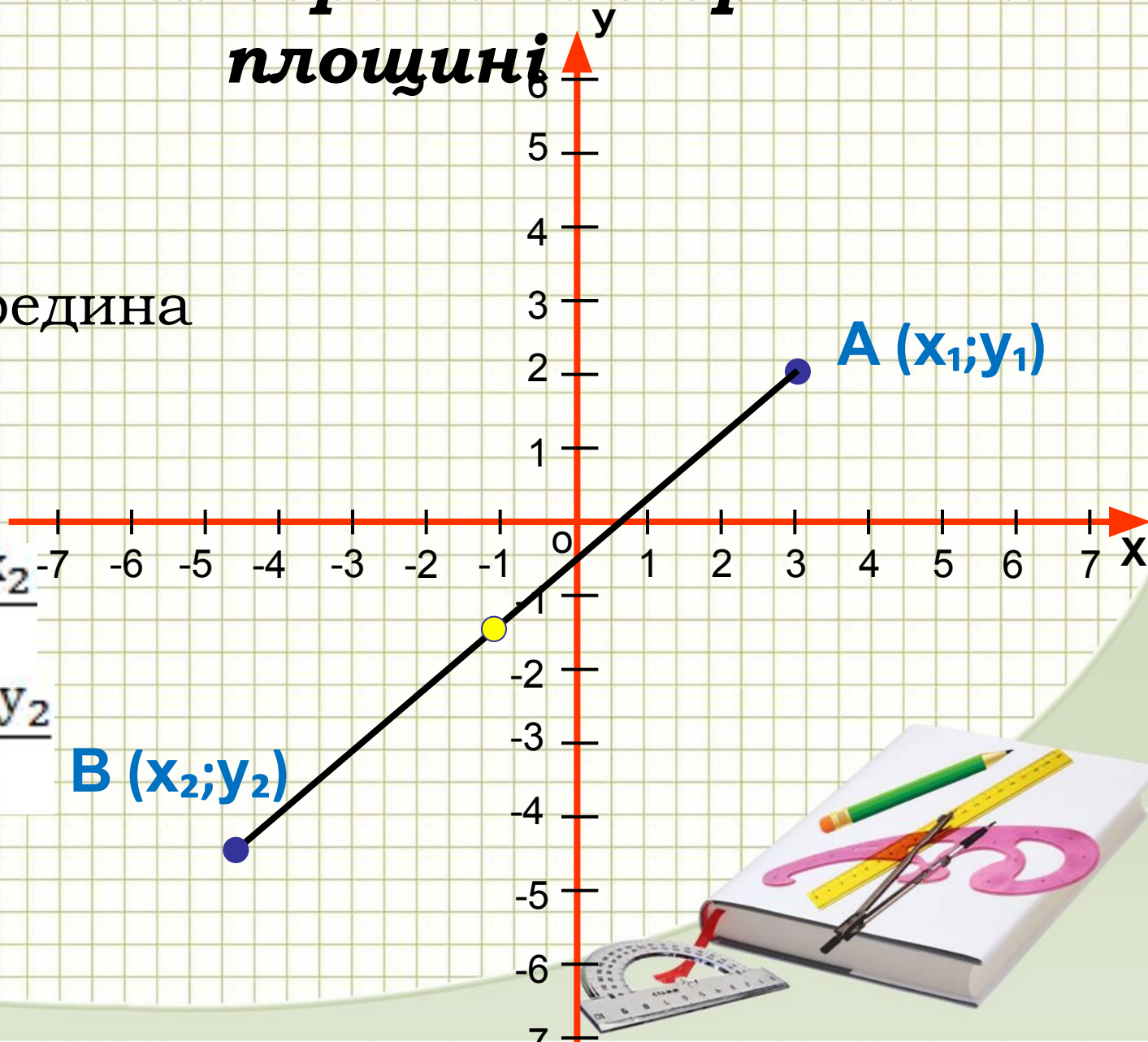
$C(x; y)$ - середина
відрізка

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

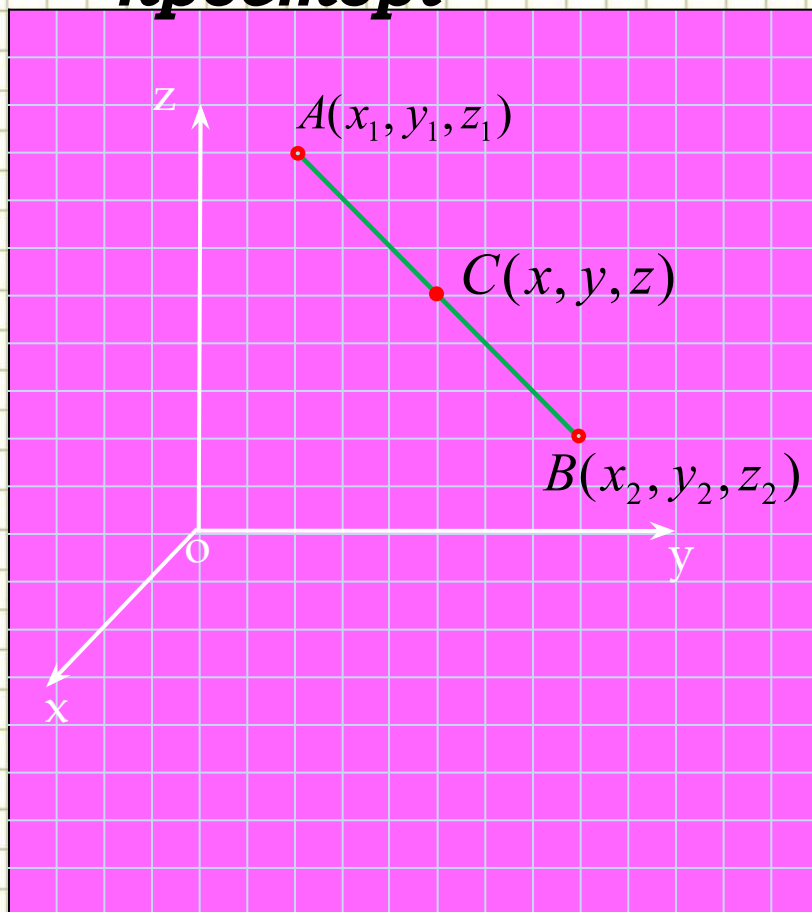
$$y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$B(x_2; y_2)$

$A(x_1; y_1)$



Координати середини відрізка в просторі



$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$z = \frac{z_1 + z_2}{2}$$



11.7. Знайдіть координати середини відрізка AB , якщо:
1) $A(2; -11; 0)$, $B(4; -7; 6)$; 2) $A(-2; 5; 4)$, $B(2; 0; 7)$.

11.18. Чи належить деякій координатній осі середина відрізка AB , якщо $A(4; -2; 7)$, $B(-4; 2; -9)$? Якщо так, то якій саме?

11.20. Точка P – середина відрізка MN . Знайдіть координати точки N , якщо $P(-1; 2; 7)$, $M(2; 1; 3)$.

11.24. У трикутнику з вершинами в точках $A(4; -1; 2)$, $B(8; 1; 6)$ і $C(10; 3; 14)$ K – середина AC , L – середина BC . Знайдіть довжину відрізка KL .

