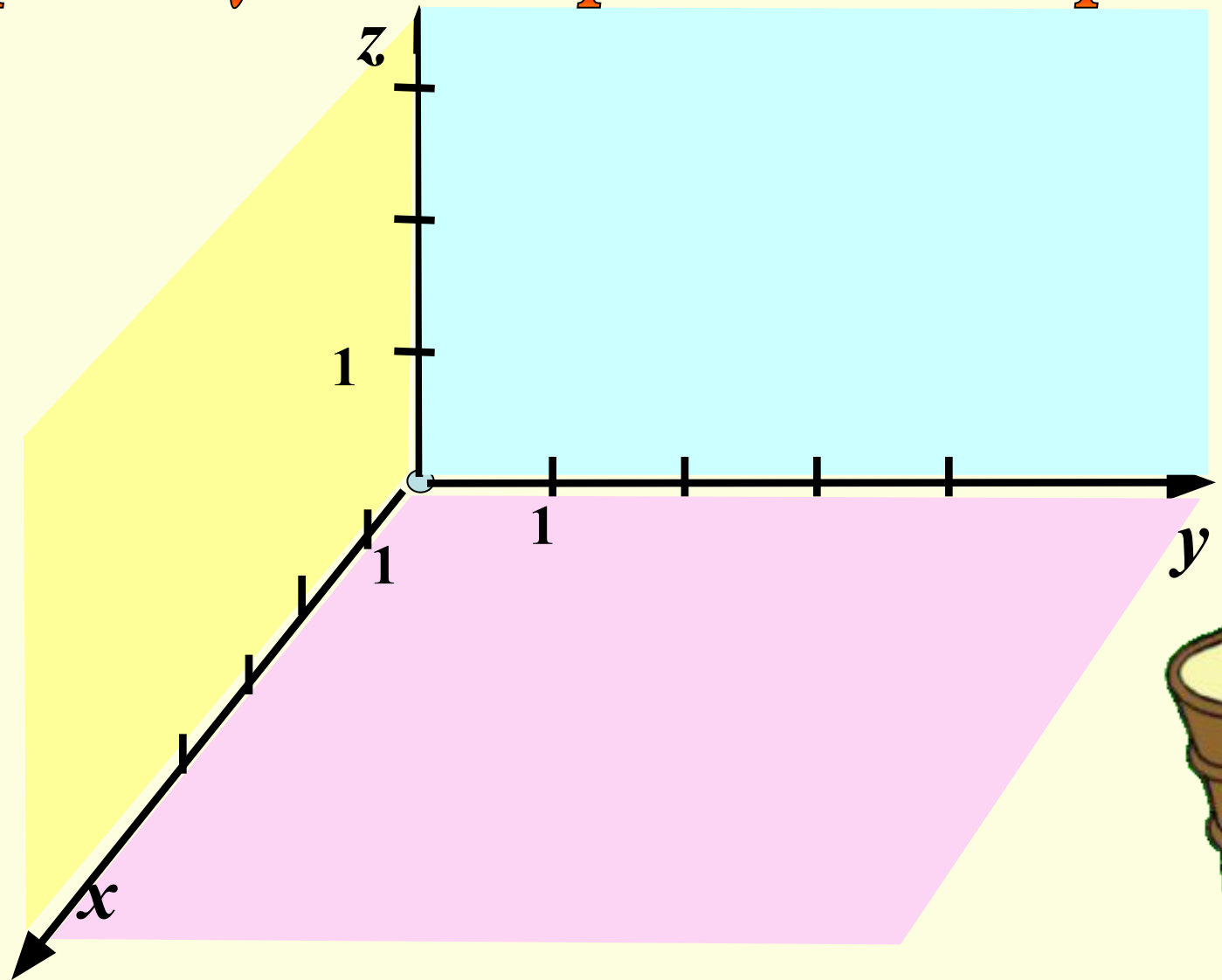
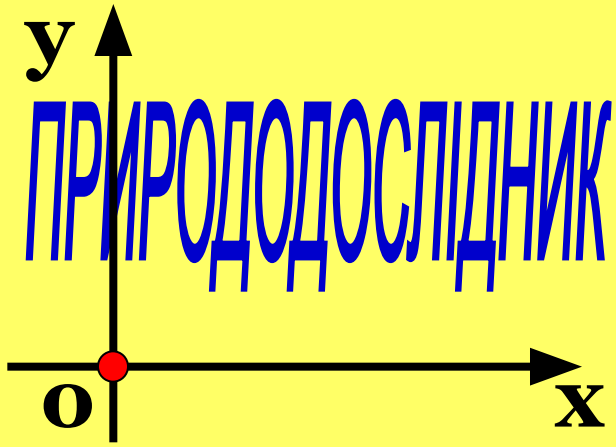
# Прямокутні координати в просторі.



# РЕНЕ ДЕКАРТ (1596--1650)

ФІЛОСОФ, МАТЕМАТИК, ПРИРОДОДОСЛІДНИК

СТВОРИВ



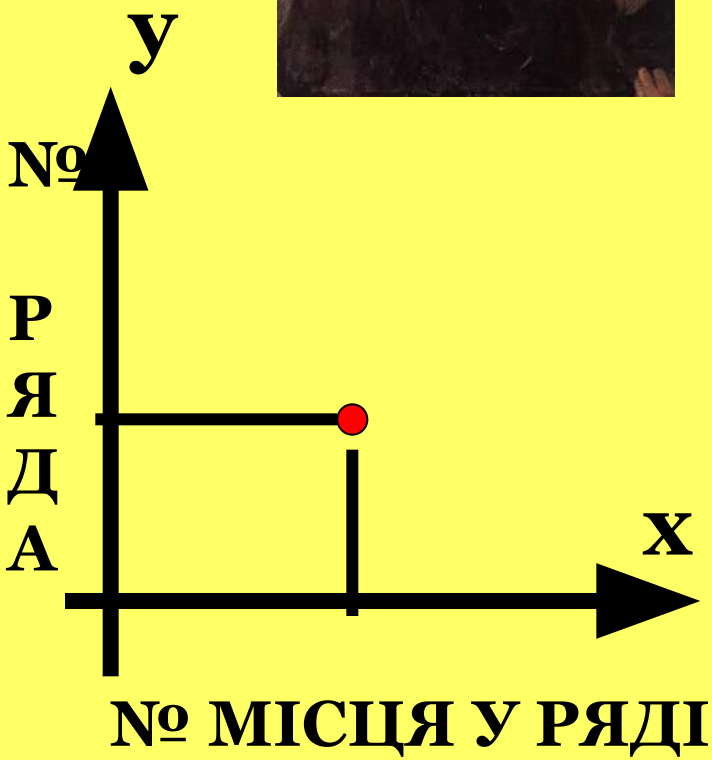

# Прямокутну систему координат

**ВІДВІДУЮЧИ ПАРИЗЬКІ ТЕАТРИ, ДЕКАРТ НЕ ВТОМЛЮВАВСЯ ДИВУВАТИСЯ ПУТАНИНІ, СУПЕРЕЧКАМ, А ЧАСОМ І ВИКЛИКАМ НА ДУЕЛЬ, ЯКІ ВИКЛИКАЛИСЯ ВІДСУТНІСТЮ ЕЛЕМЕНТАРНОГО ПОРЯДКУ РОЗПОДІЛУ ПУБЛІКИ В ЗАЛІ ДЛЯ ГЛЯДАЧІВ.**

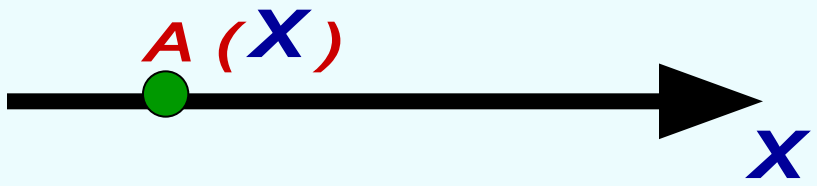
**ВІН ЗАПРОПОНУВАВ СИСТЕМУ НУМЕРАЦІЇ, В ЯКІЙ КОЖНЕ МІСЦЕ ОТРИМУВАЛО НОМЕР РЯДУ І ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР ВІД КРАЮ.**

**ВОНА ВІДРАЗУ ЗНЯЛА ВСІ ПРИВОДИ ДЛЯ СУПЕРЕЧОК І ВИКЛИКАЛА СПРАВЖНІЙ ФУРОР.**

**ЦЕЙ МЕТОД НУМЕРАЦІЇ КРІСЕЛ У ГЛЯДАЦЬКІЙ ЗАЛІ ПО РЯДАМ І МІСЦЯМ ЗБЕРЕЖЕНИЙ І СЬОГОДНІ.**

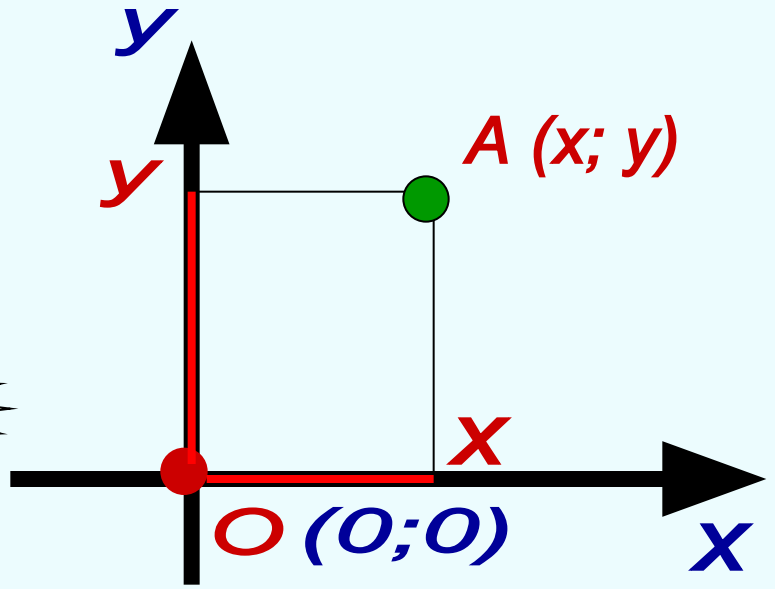


1. Скількома координатами може бути задана точка на прямій?




*Однією.*

2. Скількома координатами задана точка в координатній площині?



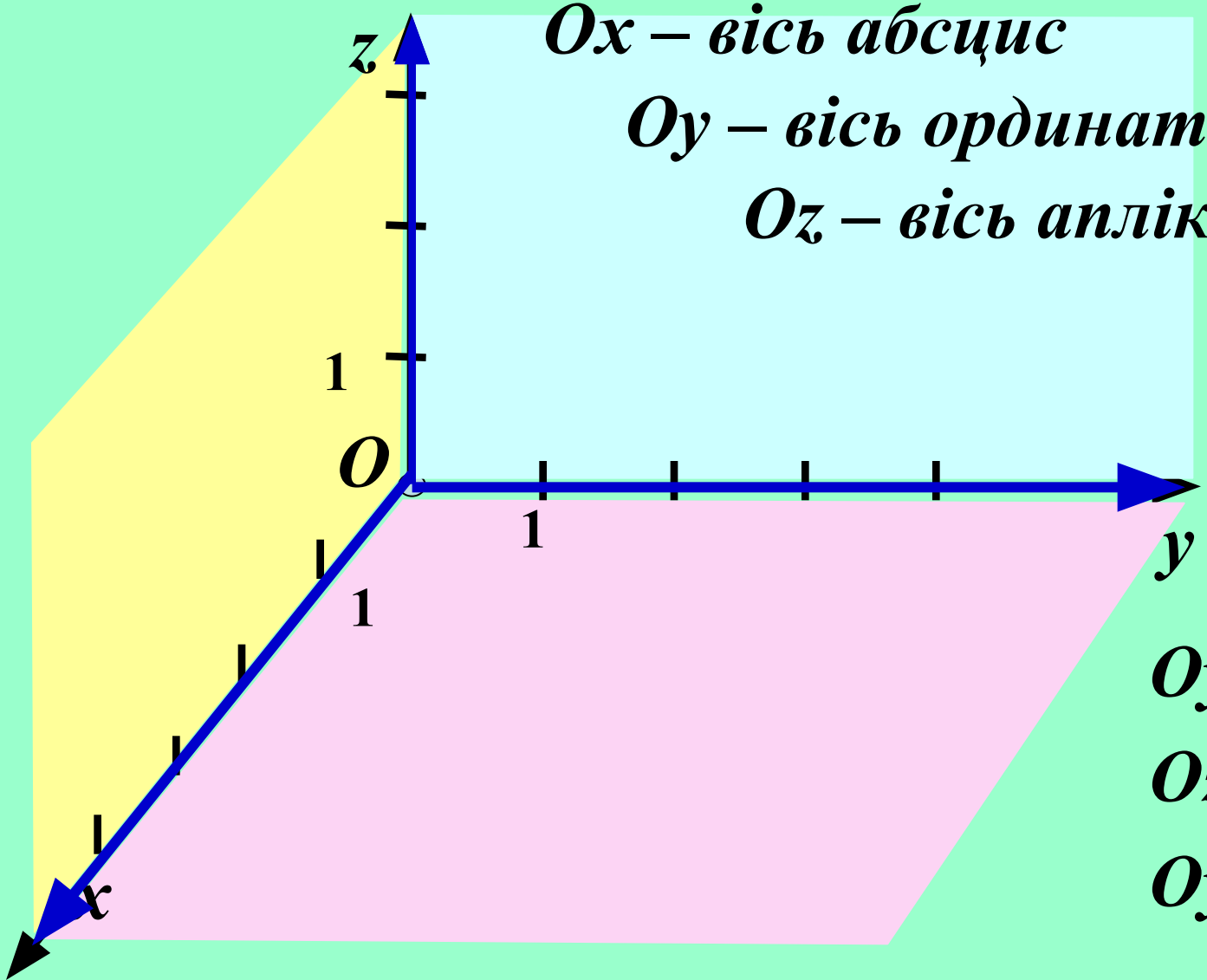

*Двома.*

3. Скількома координатами задана точка у просторі?

*ТРЬОМА*

***Питання заняття.***

# Задання прямокутної системи координат у просторі:




*Ox – вісь абсцис*

*Oy – вісь ординат*

*Oz – вісь аплікат*

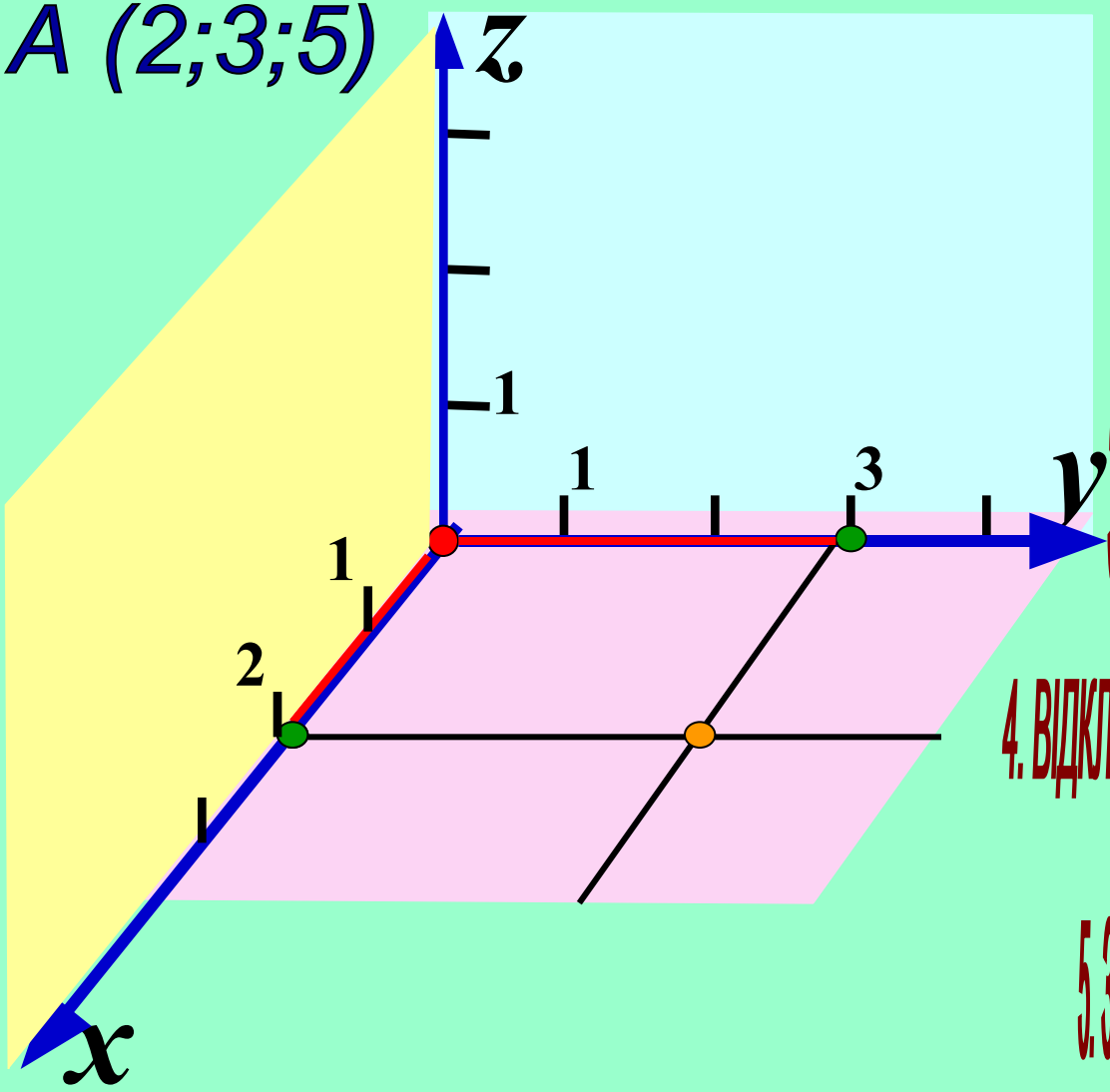
$Oy \perp Oz$

$Oz \perp Ox$

$Oy \perp Ox$

# ПОБУДОВА ТОЧКИ В ПРЯМОКУТНІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ В ПРОСТОРІ

A (2;3;5)




1. ВИБРАТИ МАСШТАБ

2. ВІДКЛАСТИ НА ОСІ ВІДРІЗОК, ЯКИЙ ДОРІВНЮЄ $\overset{OX}{2}$

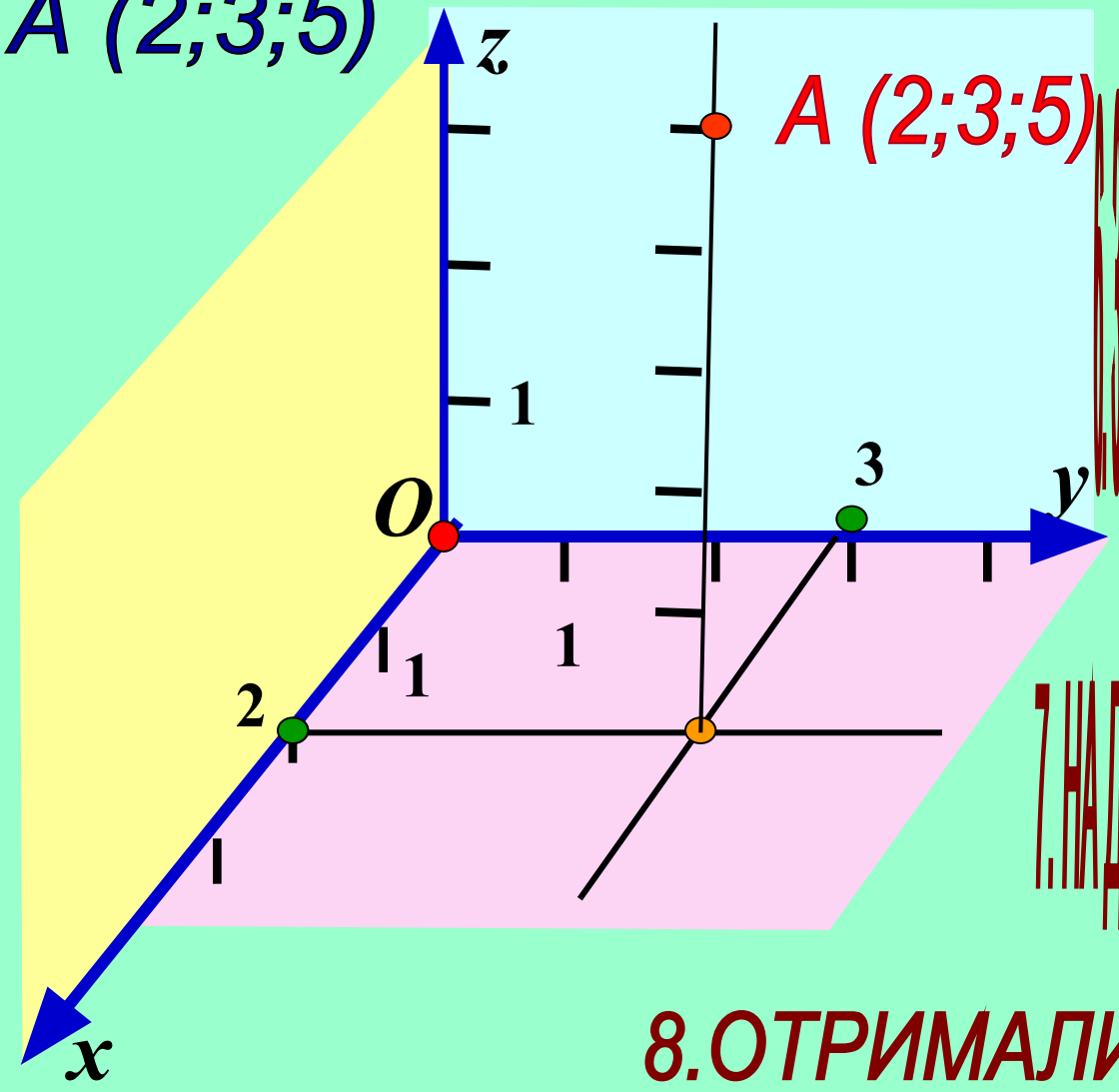
3. З ОТРИМАНОЇ ТОЧКИ ПРОВЕСТИ ПРЯМУ, ЯКА ПАРАЛЕЛЬНА ОСІ $OY$

4. ВІДКЛАСТИ НА ОСІ ОУ ВІДРІЗОК, ЯКИЙ ДОРІВНЮЄ $3$

5. З ОТРИМАНОЇ ТОЧКИ ПРОВЕСТИ ПРЯМУ, ЯКА ПАРАЛЕЛЬНА ОСІ $OX$

# ПОБУДОВА ТОЧКИ В ПРЯМОКУТНІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ В ПРОСТОРІ

A (2;3;5)




6. З ТОЧКИ ПЕРЕТИНУ ЦИХ ДВОХ ДОПОМІЖНИХ ПРЯМИХ ПРОВЕДЕМО ПРЯМУ ПАРАЛЕЛЬНУ OZ

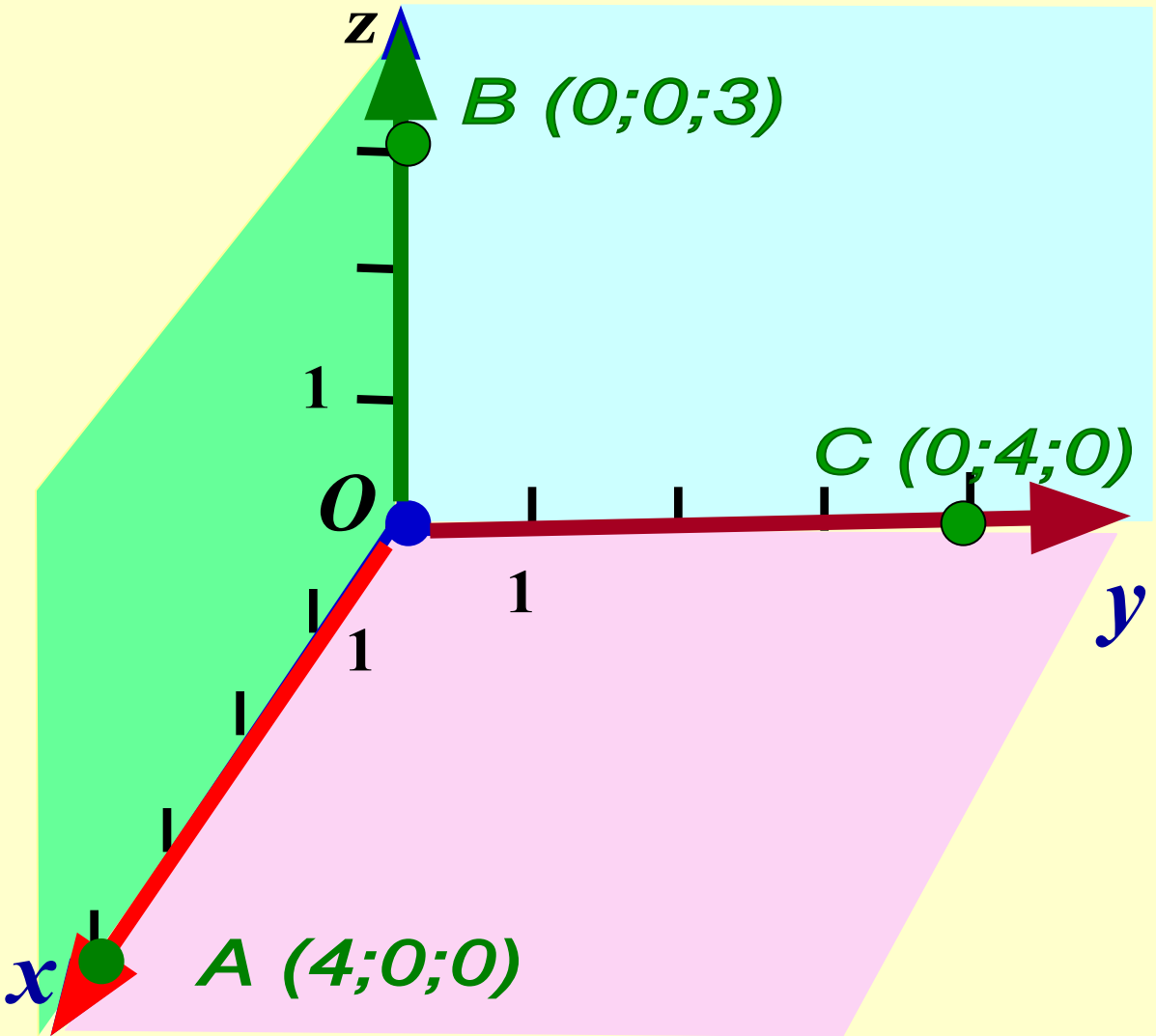
7. НА ДАНІЙ ПРЯМІЙ ВІДКЛАСТИ ВІДРІЗОК, ЯКИЙ ДОРІВНЮЄ 5

8.ОТРИМАЛИ ТОЧКУ A (2;3;5)

# *Знаходження координат точок.* A (X; y; z)

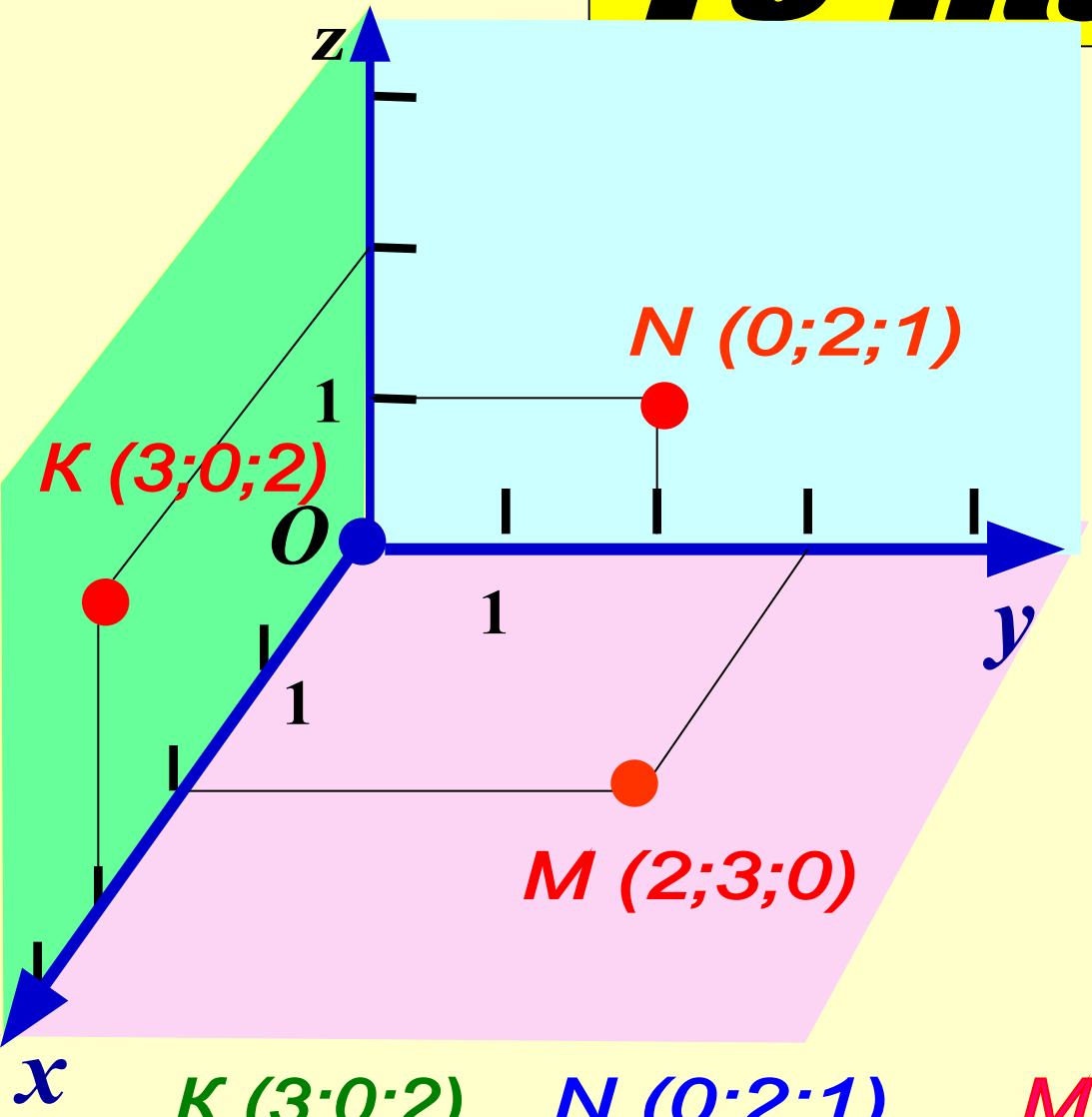
## Точка лежить

- на осі
  - *Ox (x; o; o)*
  - *Oy (o; y; o)*
  - *Oz (o; o; z)*



# *Знаходження координат точок.*

**Точка лежить**




**в координатной плоскости**

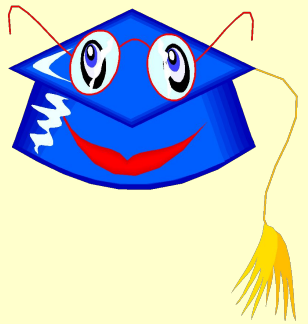
*Oxy (x; y; 0)*

*Oyz (0; y; z)*

*Oxz (x; 0; z)*

*K (3;0;2)* *N (0;2;1)* *M (2;3;0)*

# *Знаходження координат точок.*



**Точка лежить**

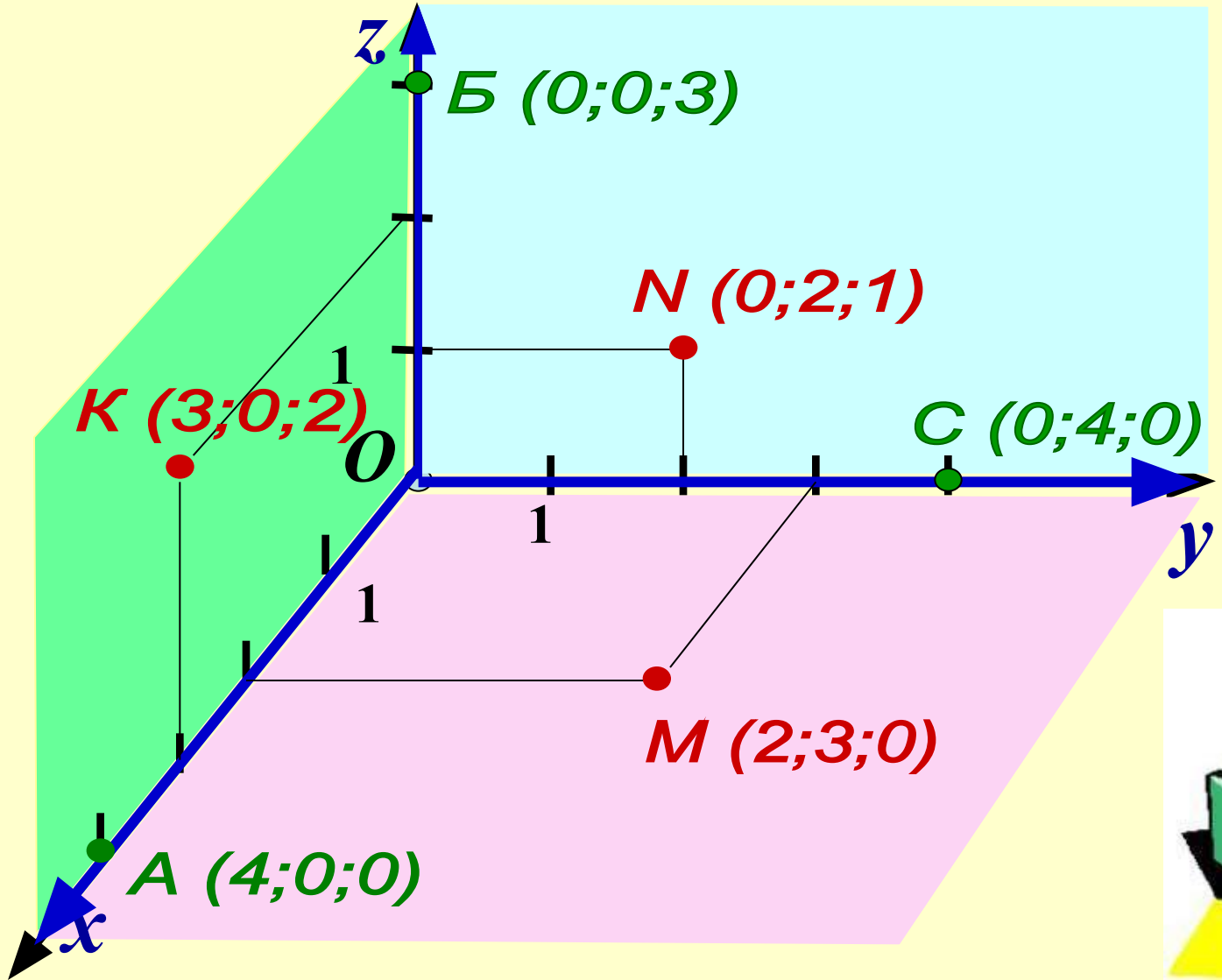
**на осі**

- ***Ox (x; 0; 0)***
- ***Oy (0; y; 0)***
- ***Oz (0; 0; z)***

**в координатній площині**

- ***Oxy (x; y; 0)***
- ***Oxz (x; 0; z)***
- ***Oyz (0; y; z)***

# Розміщення координат точок



**ПІД ЯКИМ КУТОМ ПЕРЕТИНАЮТЬСЯ КООРДИНАТНІ ПРЯМІ У ПРОСТОРІ:**

А) ПІД ОСТРИМ КУТОМ;

Б) ПІД ПРЯМИМ КУТОМ;

В) ПІД ТУПИМ КУТОМ;

Г) ПІД РАЗГОРНУТИМ КУТОМ

**ЯК НАЗИВАЮТЬ ТОЧКУ ПЕРЕТИНУ КООРДИНАТНИХ ПРЯМИХ:**

А) ПОЧАТОК ВСІХ ПОЧАТКІВ;

Б) СЕРЕДИНА;

В) ПОЧАТОК КООРДИНАТ;

Г) РОЗДІЛЬНИК

**ЯК НАЗИВАЮТЬСЯ (X; У; Z) ДЛЯ ТОЧКИ У ПРОСТОРІ:**

А) КООРДИНАТИ ТОЧКИ;

Б) ЧИСЛА У ПРОСТОРІ;

В) ЧИСЛА ДЛЯ ТОЧКИ;

Г) ПОКАЗНИКИ ТОЧКИ

ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ ВІСЬ **OX**:

А) АПЛІКАТА;

Б) ОРДИНАТА;

В) АБСЦИСА;

Г) БІСЕКТРИСА

ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ ВІСЬ **OУ**:

А) ОРДИНАТА;

Б) АБСЦИСА;

В) БІСЕКТРИСА;

Г) АПЛІКАТА

ЯК НАЗИВАЄТЬСЯ ВІСЬ **OZ** :

А) АБСЦИСА;

Б) АПЛІКАТА;

В) ОРДИНАТА;

Г) БІСЕКТРИСА

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

А) ( О; У; О);

Б) (О; О; Z);

В) (Х; О; О);

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

А) ( О; У; О);

Б) (О; О; Z);

В) (Х; О; О);

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

А) ( О; У; О);

Б) (О; О; Z);

В) (Х; О; О);

| КООРДИНАТИ ТОЧОК | ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ | КООРДИНАТИ ТОЧОК |
|---|---|---|
| A (1; 2; 3) | | K (5; --3; --2) |
| B (0; 1; 1) | | Z (0; --2; --5) |
| C (1; 0; 4) | | M (2; 0; 3) |
| Д (2; 3; 0) | | N ( 5; --2; 0) |
| E ( 0; 0; 5) | | P (0; 0;--2) |
| F (2; 0; 0) | | R (5; 0; 0) |
| T (0; 4; 0) | | S (0; --3; 0) |

НАЛЕЖАТЬ ОСІ **OX**

НАЛЕЖАТЬ ПЛОСКОСТІ **XY**

НАЛЕЖАТЬ ПЛОСКОСТІ **XZ**

НАЛЕЖАТЬ ПЛОСКОСТІ **YZ**

НАЛЕЖАТЬ ОСІ **OZ**

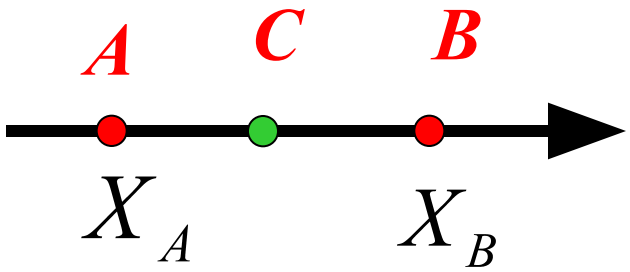
НАЛЕЖАТЬ ОСІ **OY**

ЗНАХОДЯТЬСЯ У ПРОСТОРІ

# ЗГАДАЄМО КООРДИНАТИ СЕРЕДИНИ ВІДРІЗКА ПЛАНІМЕТРІЮ

*На координатній прямій*

$$X_C = \frac{X_A + X_B}{2}$$




***ЗНАЙТИ КООРДИНАТИ СЕРЕДИНИ ВІДРІЗКА: A (2); B (8)***

$$X_C = \frac{2 + 8}{2} = 5$$

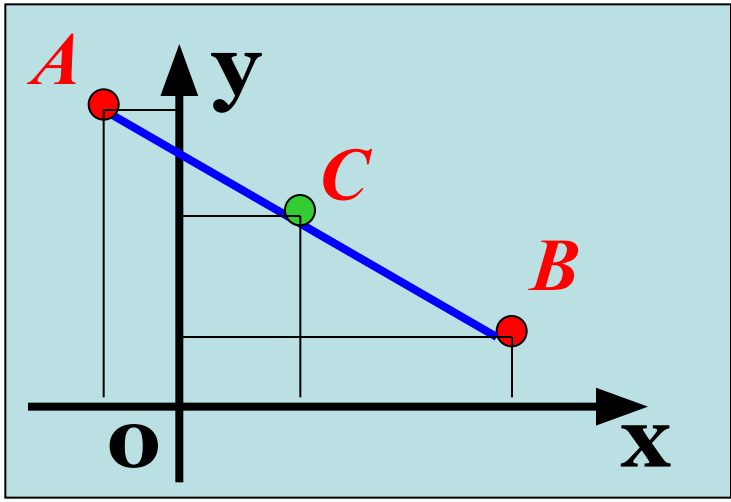
# ЗГАДАЄМО КООРДИНАТИ СЕРЕДИНИ ВІДРІЗКА

ПЛАНІМЕТРІЯ

*На координатній площині*

$A(x_A; y_A)$ $B(x_B; y_B)$

$C(x_C; y_C)$




**Дані точки:** ***A ( - 1; 7 )*** **и** ***B ( 7; 1).***

**а) Знайдіть координати середини відрізка *AB*.**

$$x_C = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{-1 + 7}{2}$$

$$y_C = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{7 + 1}{2}$$

***C ( 3; 4)***

# КООРДИНАТИ СЕРЕДИНИ ВІДРІЗКА У ПРОСТОРІ

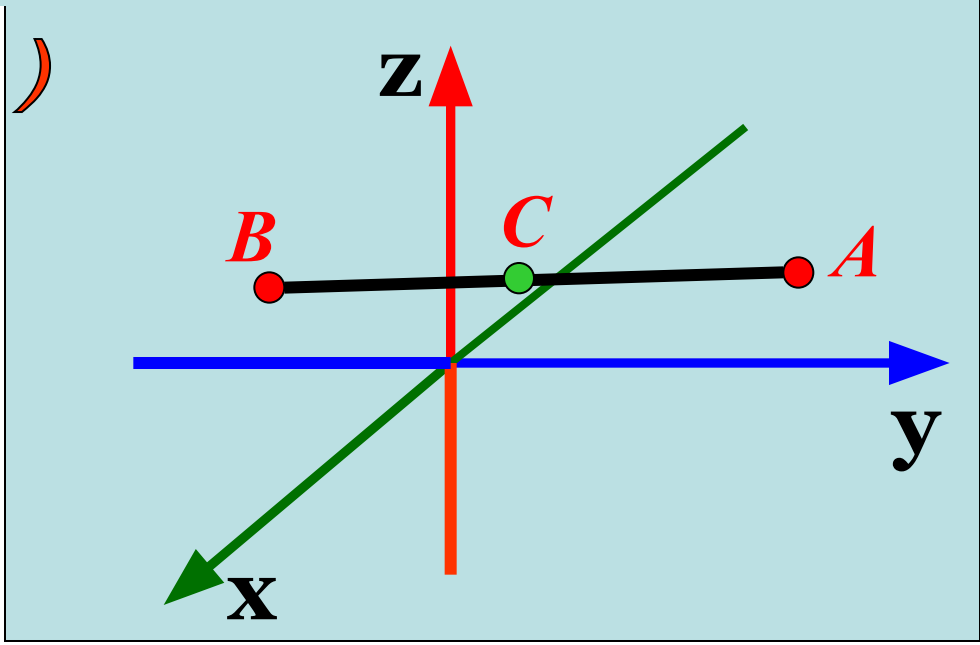
$A(X_A; Y_A; Z_A)$ $B(X_B; Y_B; Z_B)$

$$X_C = \frac{X_A + X_B}{2}$$

$C(X_C; Y_C; Z_C)$

$$Y_C = \frac{Y_A + Y_B}{2}$$

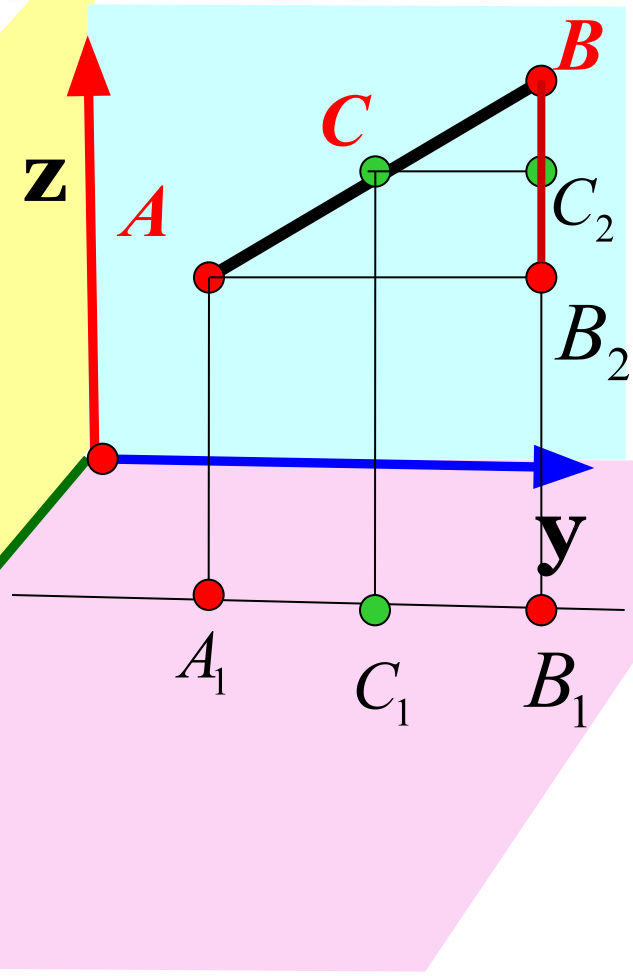
$$Z_C = ?$$



# КООРДИНАТИ СЕРЕДИНИ ВІДРІЗКА У ПРОСТОРІ

**ТВЕРДЖЕННЯ**

***КОЖНА КООРДИНАТА СЕРЕДИНИ ВІДРІЗКА ДОРІВНЮЄ ПІВСУМІ ВІДПОВІДНИХ КООРДИНАТ ЙОГО КІНЦІВ***



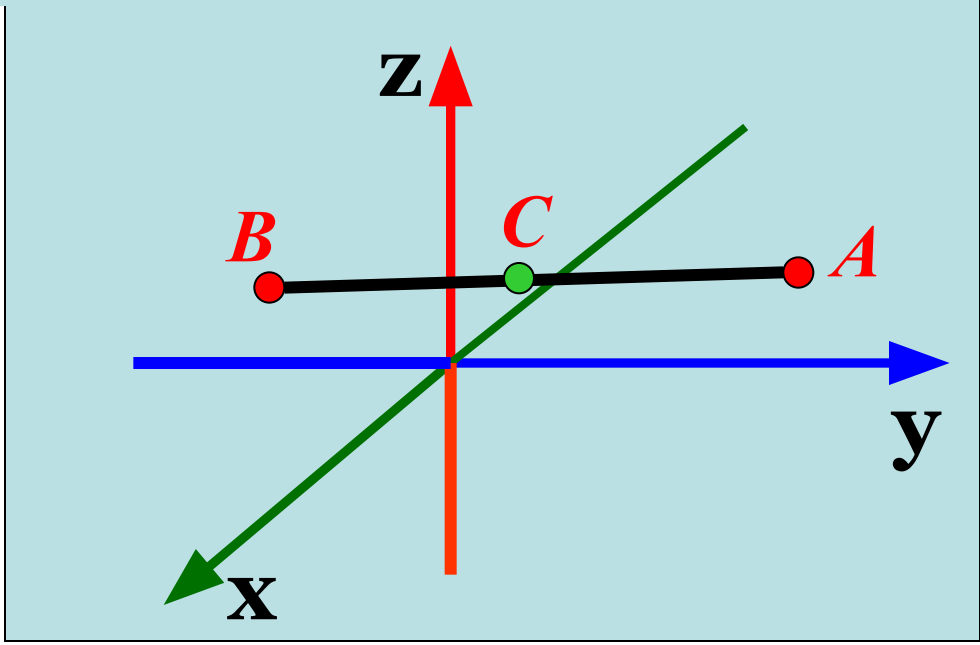

$$Z_C = \frac{Z_A + Z_B}{2}$$

# КООРДИНАТИ СЕРЕДИНИ ВІДРІЗКА У ПРОСТОРІ

$$x_C = \frac{x_A + x_B}{2}$$

$$y_C = \frac{y_A + y_B}{2}$$

$$z_C = \frac{z_A + z_B}{2}$$



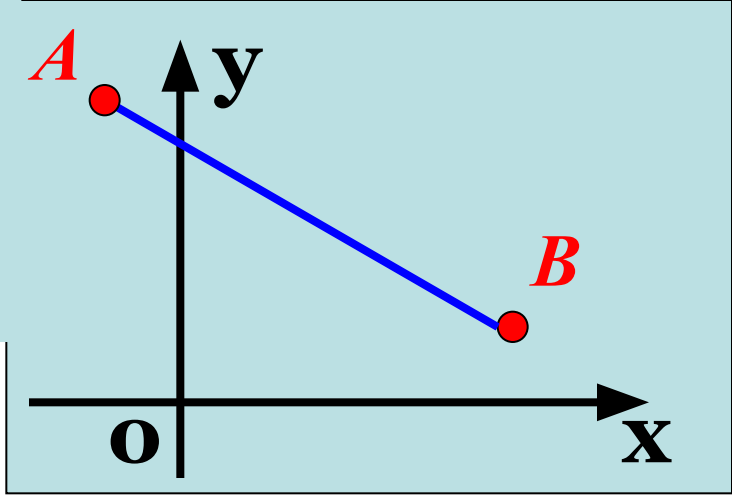

**Дані точки:**

*A (-1; 7; 2 )* і *B ( 7; 1; 4).*

**а) Знайдіть координати середини відрізка *AB*.**

*C ( 3; 4; 3 )*

# ЗГАДАЄМО ПЛАНІМЕТРІЮ




**Дані точки:** *A ( - 1; 7 )* та *B ( 7; 1).*

## Знайти відстань між двома точками на площині

$$|AB| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

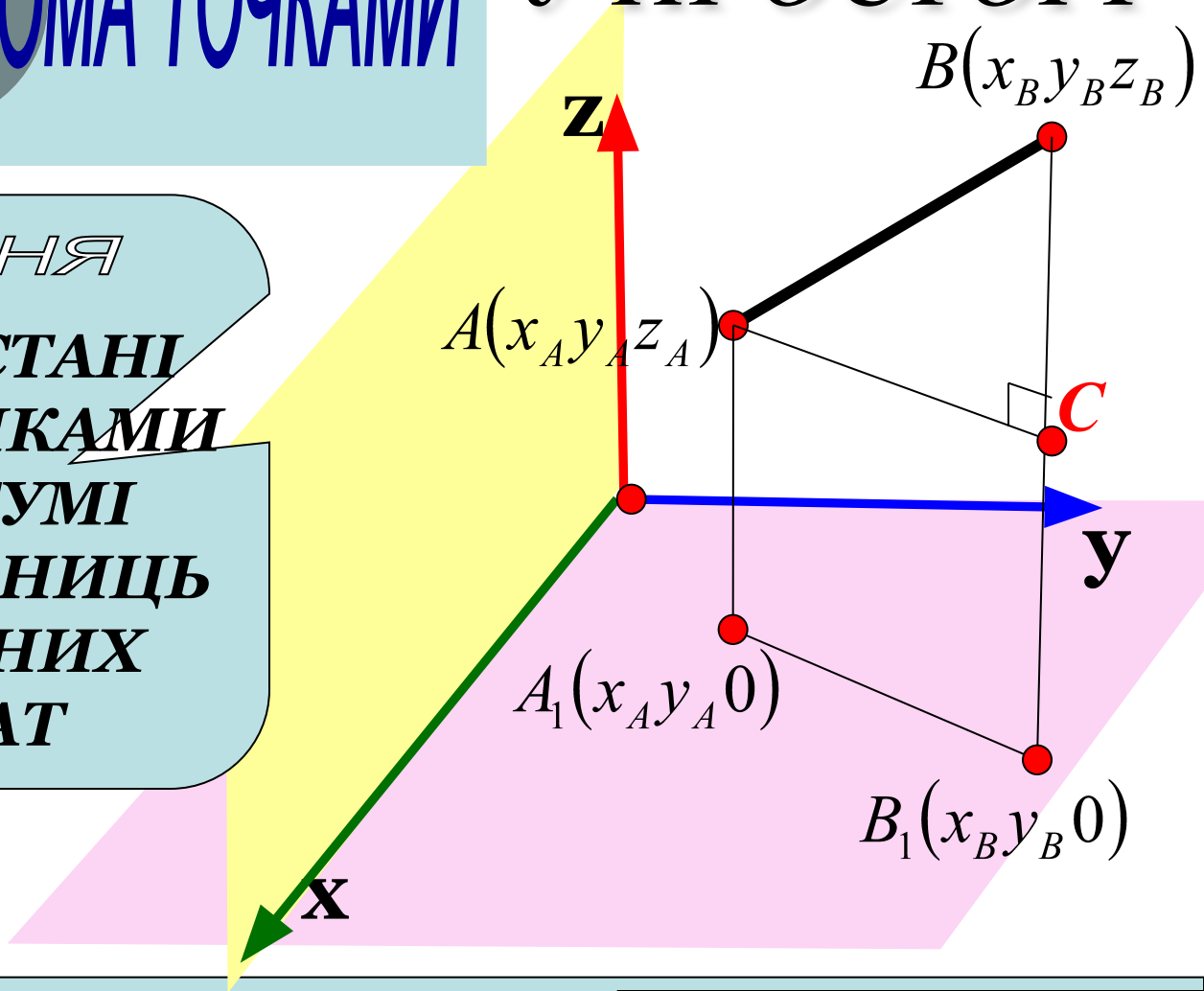
$$|AB| = \sqrt{(7 - (-1))^2 + (1 - 7)^2}$$

$$|AB| = 10$$

# ВІДСТАНЬ МІЖ ДВОМА ТОЧКАМИ У ПРОСТОРІ

**ТВЕРДЖЕННЯ**

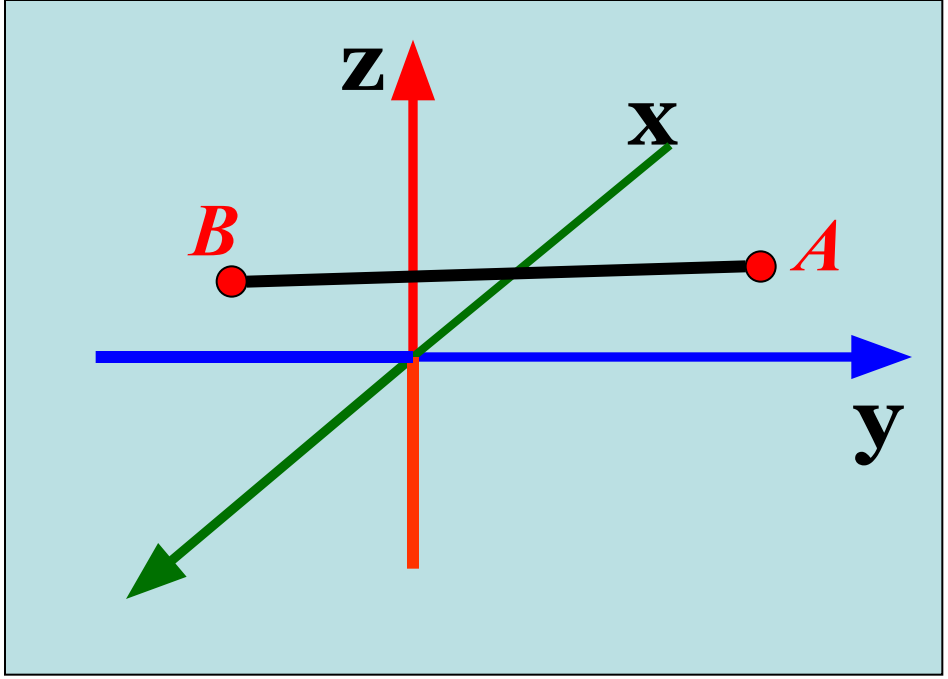
***КВАДРАТ ВІДСТАНІ МІЖ ДВОМА ТОЧКАМИ ДОРІВНЮЄ СУМІ КВАДРАТІВ РІЗНИЦЬ ЇХ ВІДПОВІДНИХ КООРДИНАТ***




$$|AB| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$$

**Дані точки:**

***A ( 1; 7; 2 )*** **та** ***B ( 7; 1; 4).***



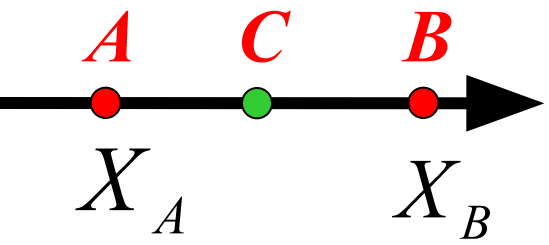

**Знайти відстань між точками *A і B*.**

$$|AB| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

$$|AB| = \sqrt{(7-1)^2 + (1-7)^2 + (4-2)^2}$$

$$|AB| = \sqrt{76}$$

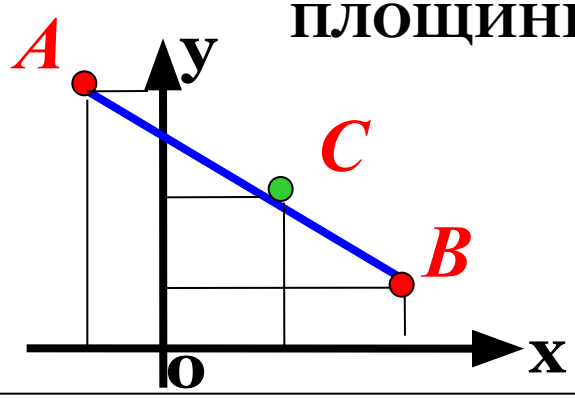
**НА КООРДИНАТНІЙ ПРЯМІЙ**




?

**Відстань між двома точками, якщо точки належать координатній прямій**

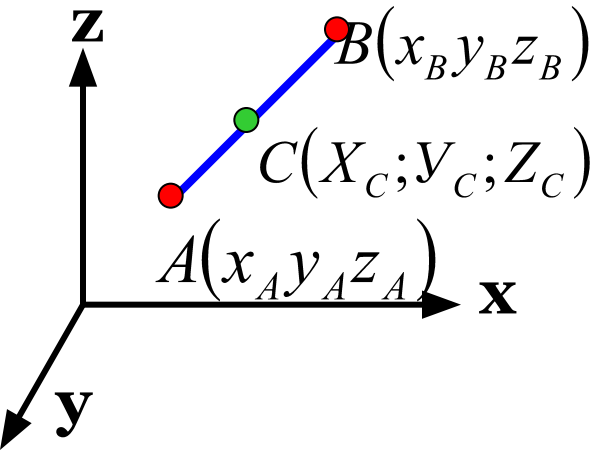
**НА КООРДИНАТНІЙ ПЛОЩИНІ**




?

**Відстань між двома точками, якщо точки лежать у координатній площині**

**У ПРОСТОРІ**




?

**Відстань між двома точками, якщо точки лежать у просторі**

# МОЛОДЦ!