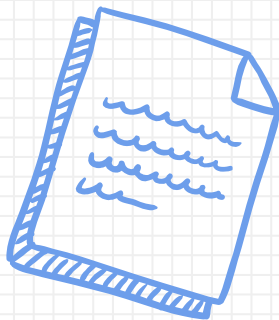


# КООРДИНАТИ І ВЕКТОРИ

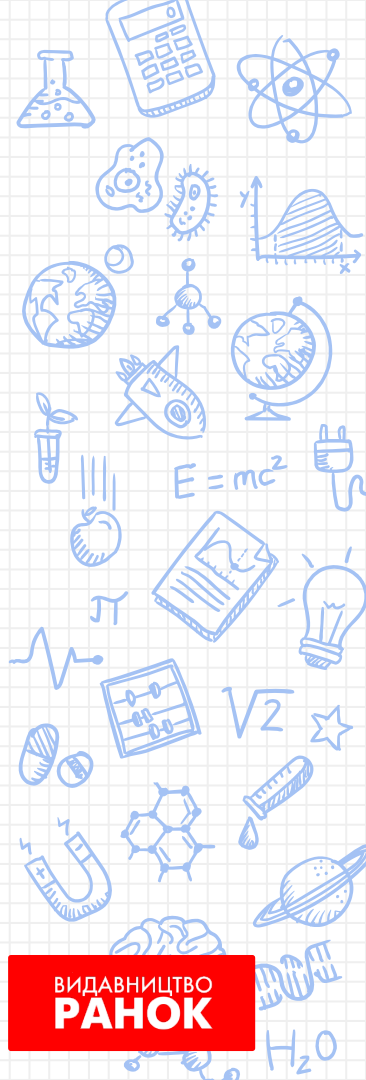
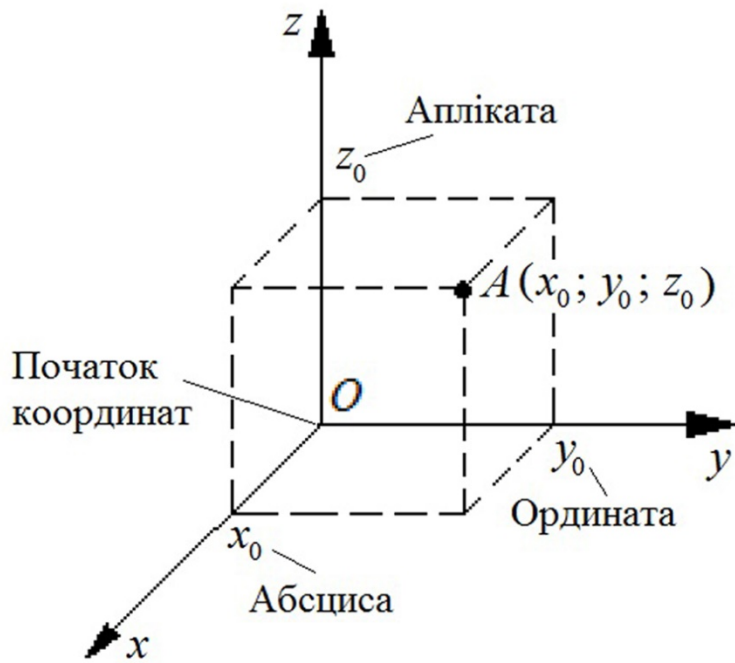


Опишіть будову прямокутної системи координат у просторі.

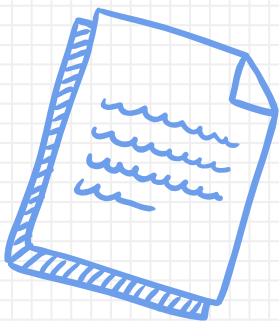




# Прямокутна система координат у просторі

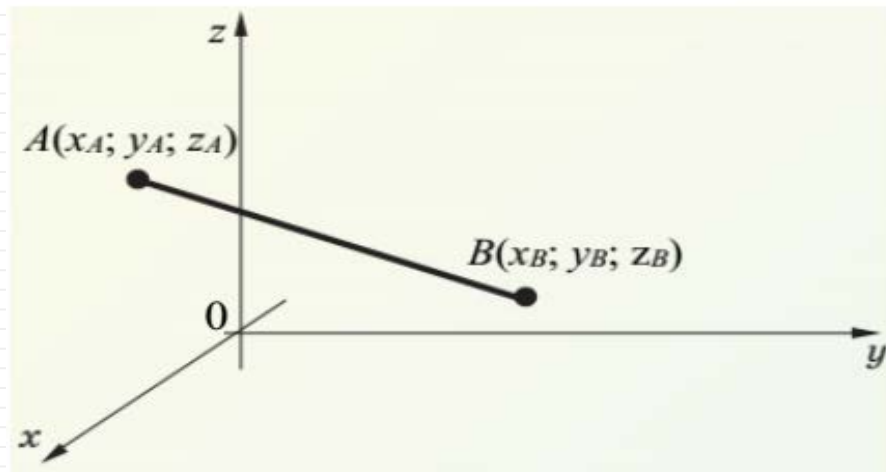


Запишіть формулу для обчислення відстані між двома точками.





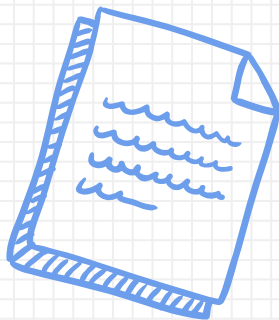
# Відстань між двома точками



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

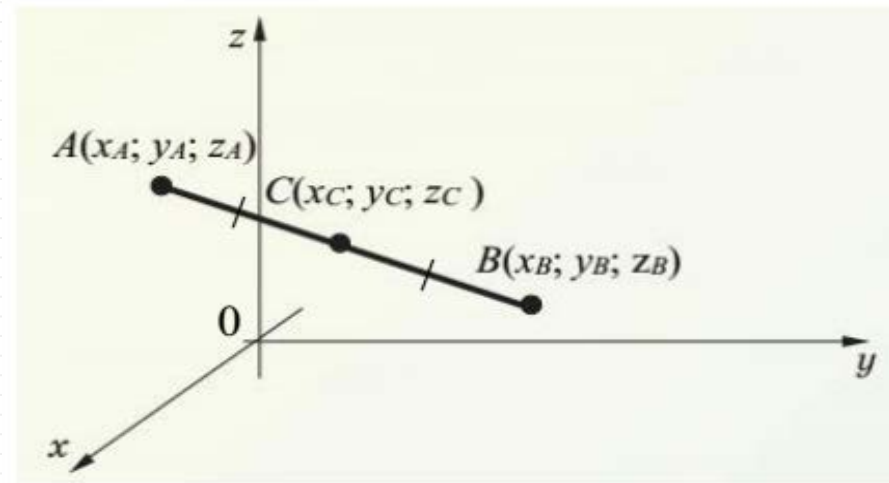


Запишіть формули для знаходження координат  
середини відрізка.





# Координати середини відрізка



$$x_C = \frac{x_A + x_B}{2}; y_C = \frac{y_A + y_B}{2}; z_C = \frac{z_A + z_B}{2}$$





Сформулюйте означення вектора.

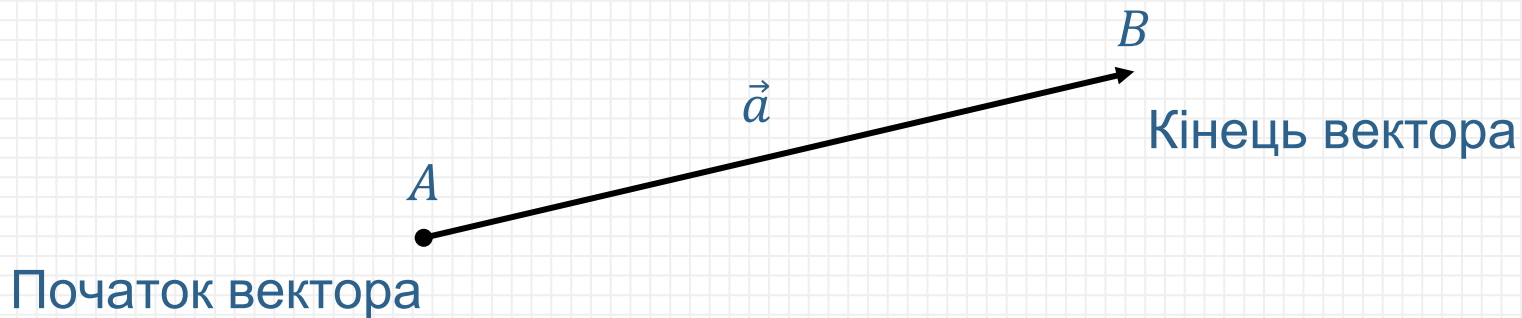


Сформулюйте означення модуля  
(абсолютної величини, довжини) вектора.






**Вектором** називають напрямлений відрізок.




**Модуль (абсолютна величина, довжина) вектора** — довжина відрізка, що його зображує.

$$|\overrightarrow{AB}| = AB$$



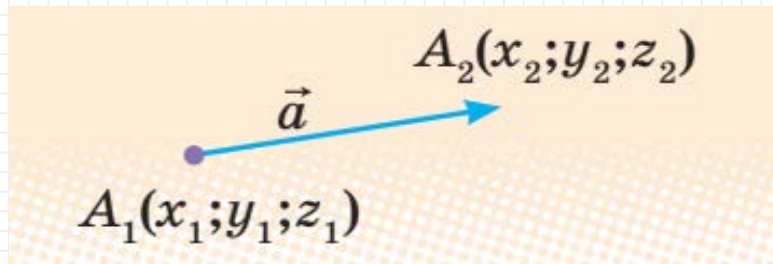
Як знайти координати вектора,  
якщо відомі координати його початку і кінця?



Як знайти модуль вектора,  
якщо відомі його координати?



## Координати вектора в просторі



$$\overrightarrow{A_1 A_2}(x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$$

## Модуль вектора

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$$

Сформулюйте означення:

 колінеарних векторів;

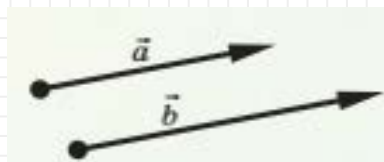
 співнаправлених векторів;

 протилежно напрямлених векторів.

**Колінеарні** ( $\vec{a} \parallel \vec{b}$ ) – вектори, що лежать на паралельних прямих або на одній прямій

**Співнапрямлені** ( $\vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}$ )

**Протилежно напрямлені** ( $\vec{a} \uparrow\downarrow \vec{b}$ )



**Рівні**



$$\vec{a} = \vec{b} \Leftrightarrow \begin{cases} \vec{a} \uparrow\uparrow \vec{b}, \\ |\vec{a}| = |\vec{b}| \end{cases}$$

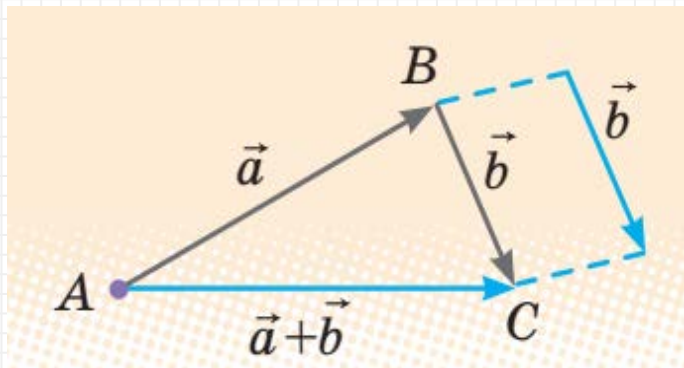
Як знайти суму і різницю двох векторів?





# Знаходження суми векторів

Правило трикутника



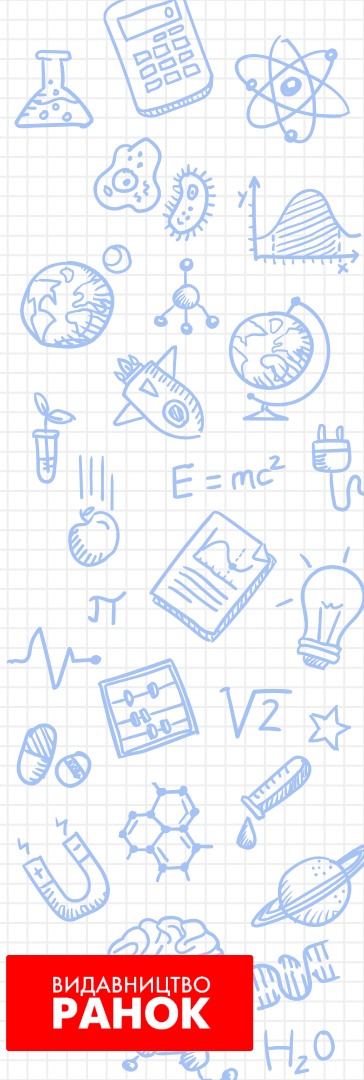
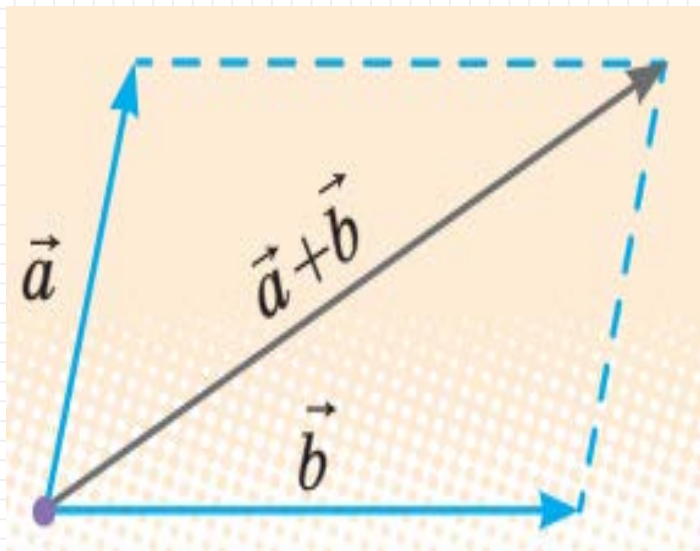
$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$$





# Знаходження суми векторів

Правило паралелограма

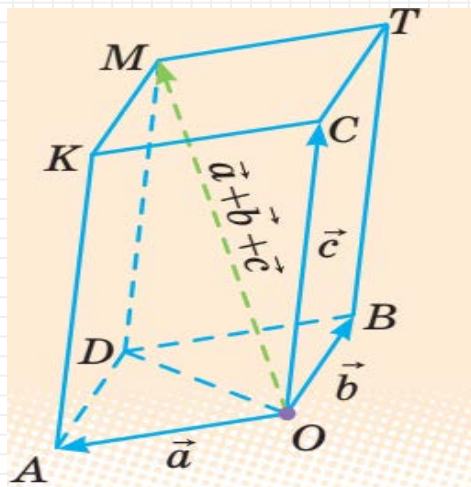






# Знаходження суми векторів

## Правило паралелепіпеда

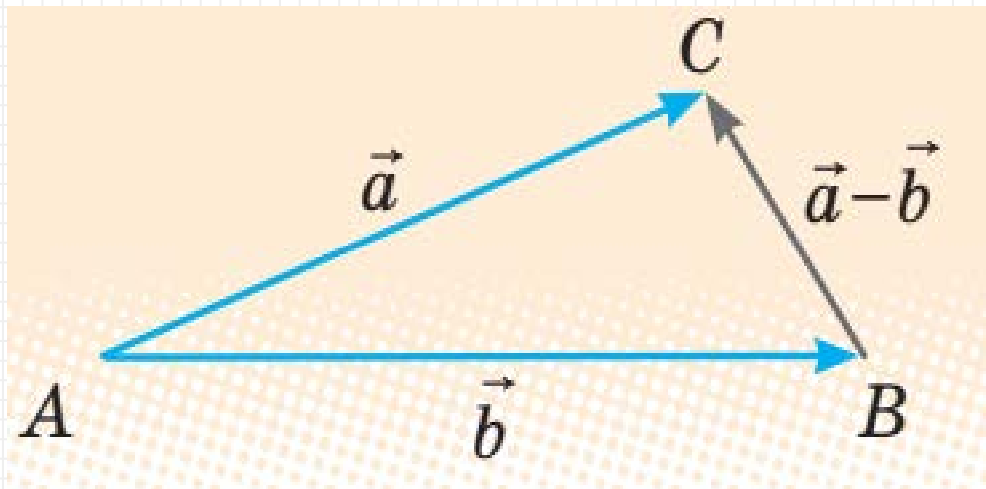


$$\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC}$$





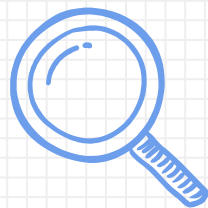
## Знаходження різниці двох векторів



$$\vec{AC} - \vec{AB} = \vec{BC}$$

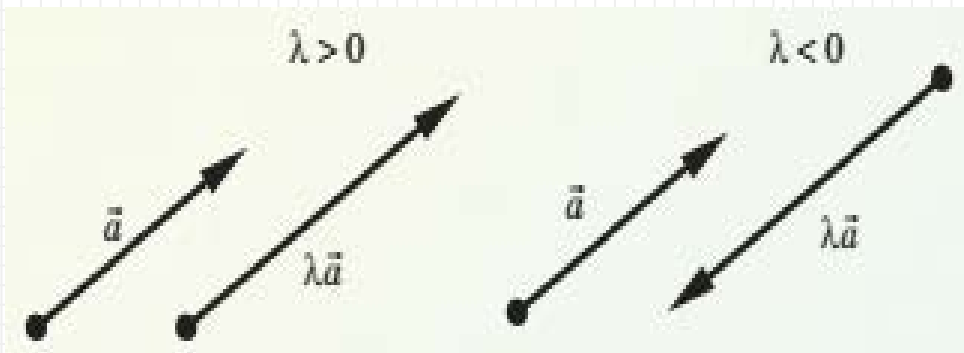


# Як виконати множення вектора на число?





# Множення вектора на число



При  $\lambda > 0$  вектор  $\lambda\vec{a}$  і вектор  $\vec{a}$  однаково напрямлені.

При  $\lambda < 0$  вектор  $\lambda\vec{a}$  і вектор  $\vec{a}$  протилежно напрямлені.

$$|\lambda\vec{a}| = |\lambda| \cdot |\vec{a}|$$

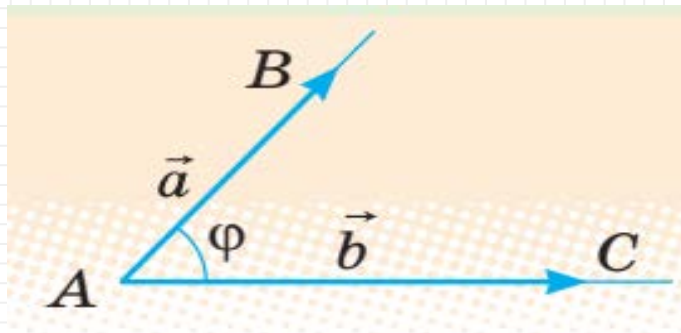


Що таке скалярний добуток векторів?





# Скалярний добуток векторів

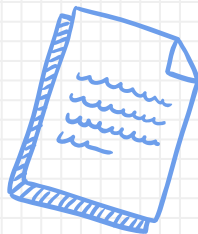


Скалярний добуток векторів дорівнює добутку їх довжин на косинус кута між ними:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi$$



Запишіть формули для виконання операцій  
над векторами, заданими координатами.





# Операції над векторами в координатній формі

Якщо  $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$  і  $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ , то:

📌 сума векторів:  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}(a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$

📌 різниця векторів:  $\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}(a_1 - b_1; a_2 - b_2; a_3 - b_3)$

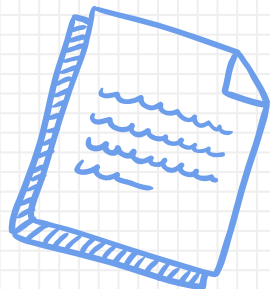
📌 множення вектора на число:  $\lambda \cdot \vec{a} = \vec{p}(\lambda a_1; \lambda a_2; \lambda a_3)$

📌 скалярний добуток векторів:  $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$





Сформулюйте означення руху в просторі.





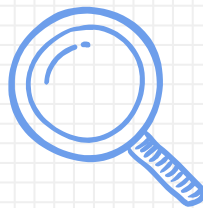
**Рух** — це перетворення, при якому зберігаються відстані між точками фігури (якщо  $X$  і  $Y$  — дві довільні точки фігури, а  $X'$  і  $Y'$  — відповідні точки, одержані після перетворення руху, то  $XY = X'Y'$ ).

Які точки простору називають симетричними:

 відносно точки;

 відносно прямої;

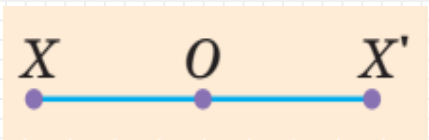
 відносно площини?



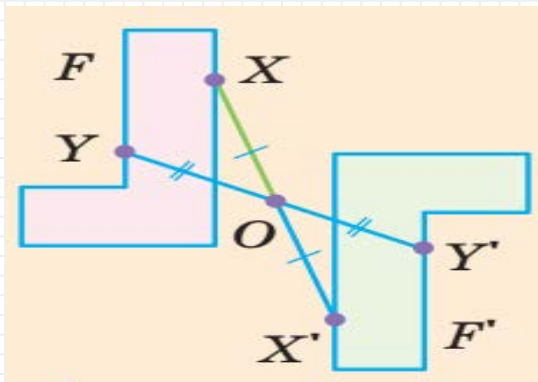


# Симетрія відносно точки

Точки  $X$  і  $X'$  простору називають симетричними відносно точки  $O$ , яку називають центром симетрії, якщо точка  $O$  є серединою відрізка  $XX'$ .



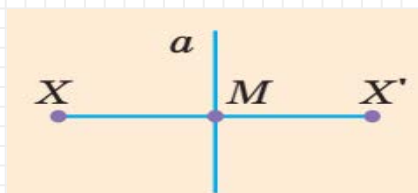
$$OX = OX'$$



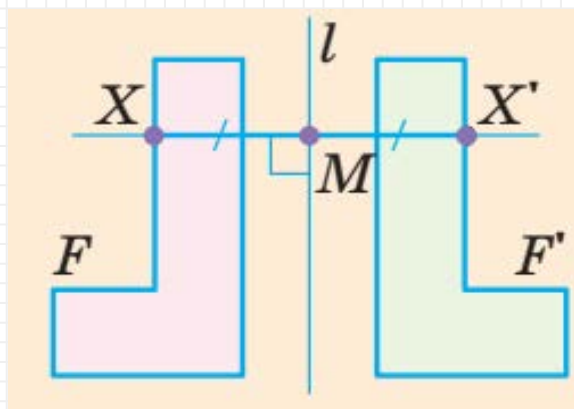


# Симетрія відносно прямої

Точки  $X$  і  $X'$  простору називають симетричними відносно прямої  $a$ , яку називають віссю симетрії, якщо пряма  $a$  проходить через середину відрізка  $XX'$  і перпендикулярна до цього відрізка.



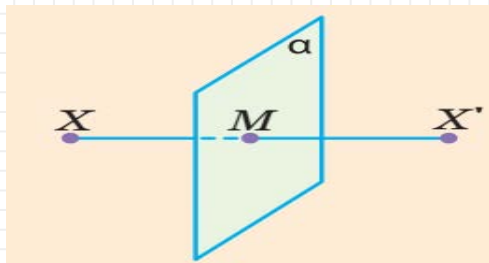
$$XX' \perp a, XM = MX'$$



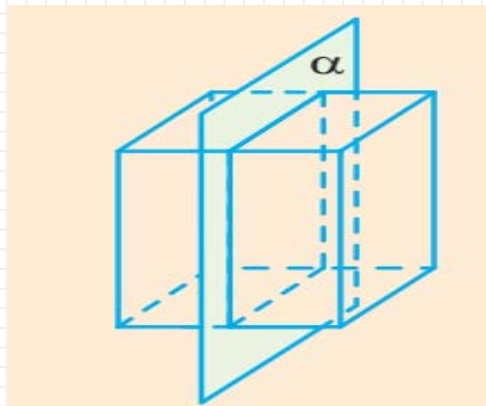


## Симетрія відносно площини

Точки  $X$  і  $X'$  у просторі називаються симетричними відносно площини  $\alpha$ , яку називають площиною симетрії, якщо ця площина проходить через середину відрізка  $XX'$  і перпендикулярна до нього.



$$XX' \perp \alpha, XM = MX'$$



Запишіть координати точки, симетричної  
точці  $A(x; y; z)$  відносно:

 початку координат;

 площини  $xOy$ ;

 площини  $xOz$ ;

 площини  $yOz$ .



## Координати точки, симетричної точці

$A(x; y; z)$  відносно:

| початку<br>координат | площини<br>$xOy$ | площини<br>$xOz$ | площини<br>$yOz$ |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|
| $(-x; -y; -z)$       | $(x; y; -z)$     | $(x; -y; z)$     | $(-x; y; z)$     |



**Бажаю успіхів!**

