

# ВИЩА МАТЕМАТИКА

---

для студентів ОКР “Бакалавр”

галузь знань – 12 «Інформаційні технології»

спеціальність – 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології»

Автор:

Доцент кафедри вищої та прикладної математики

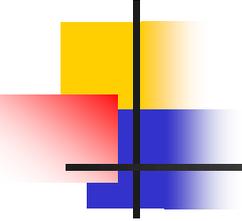
Шостак Сергій Володимирович

# Тема 4: Векторна алгебра.

## Основні поняття

---

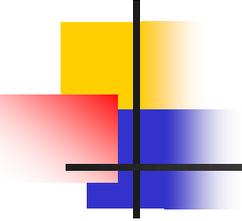
- 1. Поняття вектора як напрямленого відрізка**
- 2. Лінійні операції над векторами**
- 3. Величина напрямленого відрізка.  
Координатна вісь.**
- 4. Поняття проєкції вектора на вісь.**
- 5. Властивості проєкцій вектора на вісь**
- 6. Вектор у декартовій системі координат**



# Скалярні величини

---

Числа, довжина відрізка,  
температура, маса, шлях, робота  
тощо

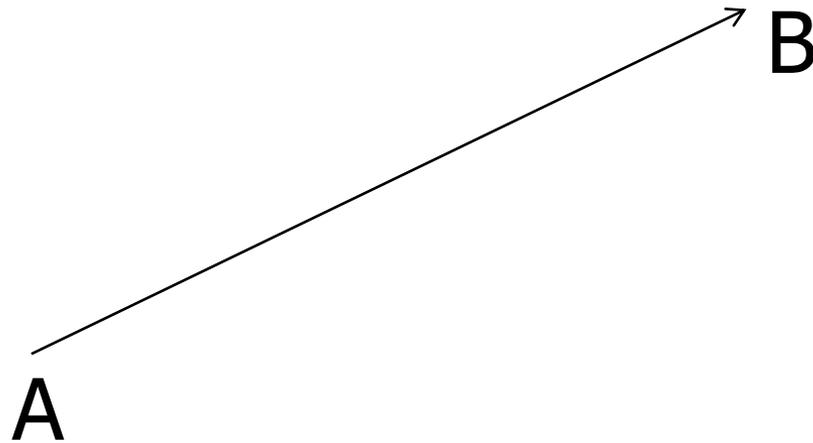


# Векторні величини

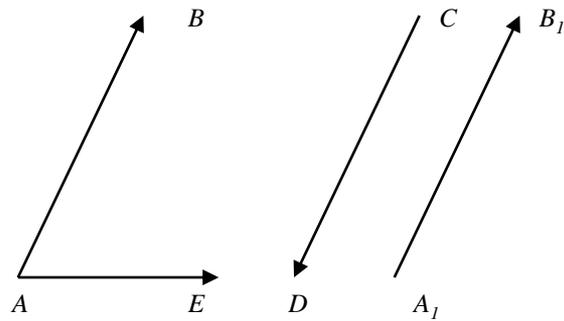
---

Сила, швидкість, струм,  
прискорення, тощо.

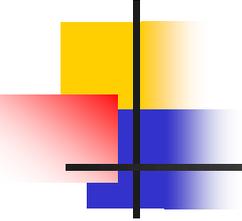
# Вектор – напрямлений відрізок



# Колінеарні вектори



$$|AB| \parallel |CD| \parallel |A_1B_1|$$



# Рівні вектори $AB$ і $A_1B_1$

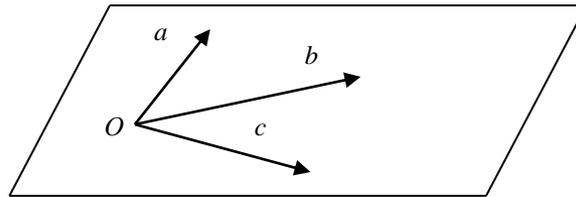
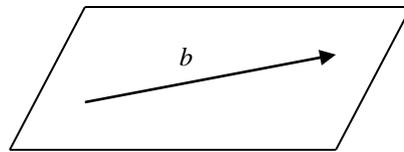
---

1. мають рівні модулі:  $|AB| = |A_1B_1|$

2. колінеарні:  $AB \parallel A_1B_1$ ,

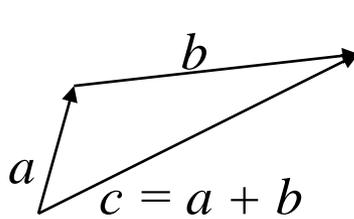
3. співнапрямлені.

# Компланарні вектори

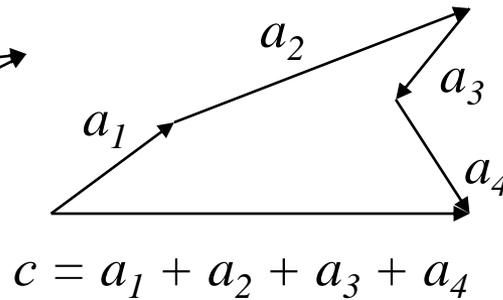


**$a, b, c$  компланарні**

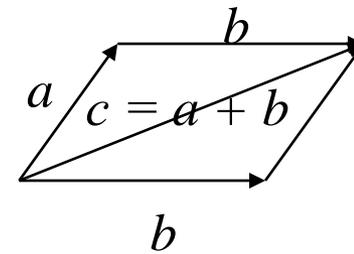
# Додавання векторів



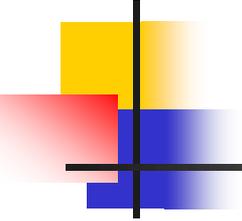
Правило  
трикутника



Правило  
многокутника



Правило  
паралелограма



# Добуток вектора $a$ на дійсний скаляр $\lambda$

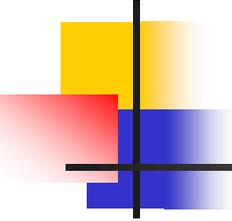
---

$$c = \lambda a$$

$$1. |c| = |\lambda| \cdot |a|$$

$$2. c \parallel a;$$

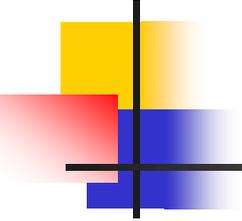
3. якщо  $\lambda > 0$ , то вектори  $c$  і  $a$   
співнапрямлені, а якщо  $\lambda < 0$ , то вектори  
 $c$  і  $a$  протилежно спрямовані



# Лінійна комбінація векторів

---

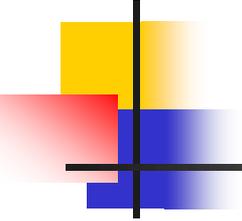
$$c = \lambda_1 a_1 + \lambda_2 a_2 + \dots + \lambda_i a_i + \dots + \lambda_n a_n = \sum_{i=1}^n \lambda_i a_i.$$



# Умова колінеарності векторів $a$ і $b$

---

$$a = \lambda b$$



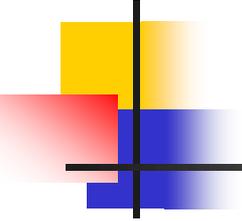
# Вектор $a^0$ орт вектора $a$

---

1)  $|a^0| = 1$

2)  $a^0 \parallel a$

3)  $a^0$  співнапрямлений із  $a$

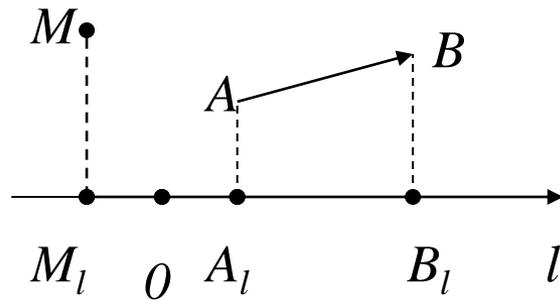


# Умова компланарності векторів $a, b, c$

---

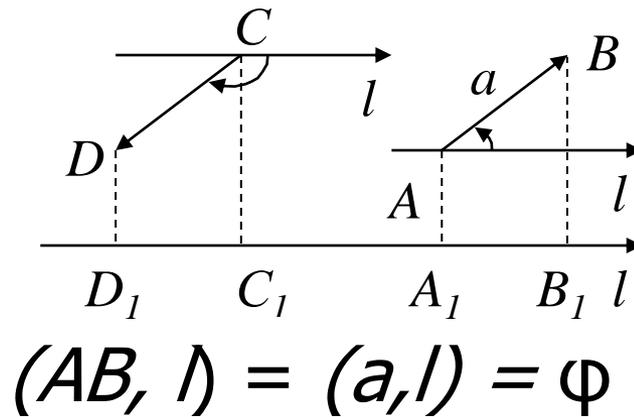
$$c = \lambda_1 a + \lambda_2 b$$

# Проекція вектора на вісь



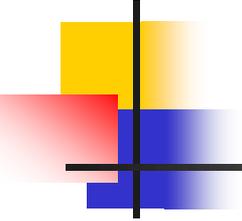
$$\text{Пр}_l AB = A_l B_l$$

# Кут між вектором і віссю



# Властивість 1 проєкції вектора на вісь

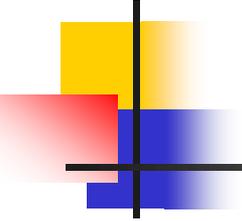
$$np_a = |a| \cos(a, l) = |a| \cos \varphi$$



# Властивість 2 проєкції вектора на вісь

---

$$\begin{aligned} \text{pr}_l(a + b + c) &= \\ &= \text{pr}_l a + \text{pr}_l b + \text{pr}_l c = \\ &= a_l + b_l + c_l \end{aligned}$$

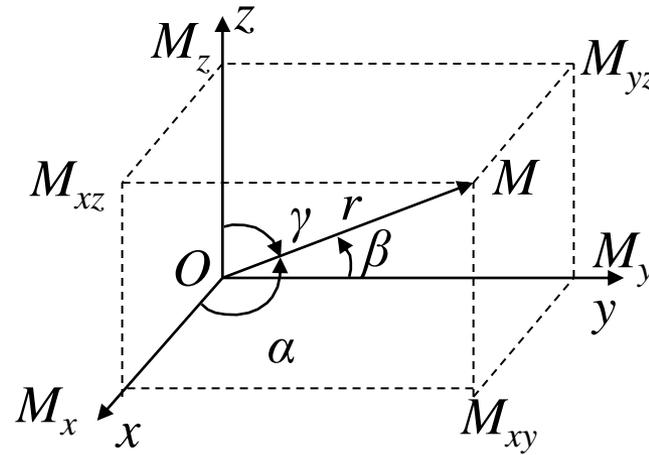


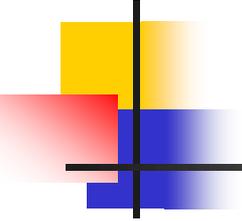
# Властивість 3 проєкції вектора на вісь

---

$$pr_1 \lambda a = \lambda pr_1 a$$

# Вектор у декартовій системі координат





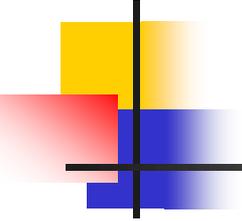
# Напрямні косинуси вектора

---

$$\cos (r, Ox) = \cos \alpha = x/|r|,$$

$$\cos (r, Oy) = \cos \beta = y/|r|,$$

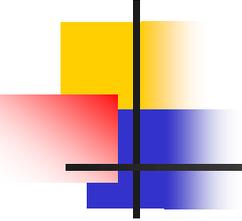
$$\cos (r, Oz) = \cos \gamma = z/|r|.$$



# Співвідношення між напрямними косинусами

---

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$



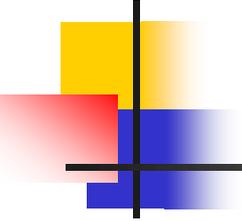
# Координати вектора

---

$$\text{пр}_{Ox} r = x = |r| \cos \alpha;$$

$$\text{пр}_{Oy} r = y = |r| \cos \beta;$$

$$\text{пр}_{Oz} r = z = |r| \cos \gamma$$



# Контрольні запитання

---

- Скалярні і векторні величини
- Означення вектора.
- Нульовий вектор. Одиничний вектор.
- Орт вектора.
- Колінеарні і компланарні вектори.
- Рівні вектори.
- Додавання векторів. Правило трикутника. Правило паралелограма. Правило многокутника.
- Множення вектора на число.
- Прямокутна система координат в просторі.
- Проекція вектора на вісь.
- Кут між двома векторами.
- Властивості проєкцій векторів.
- Координати вектора.
- Напрямні косинуси вектора.