

**Епіграф:**

---



***Немає науки,  
не зв'язаної з  
математико  
ю.***”

# Мандрівник Христофор Колумб



Наприкінці XV ст. італійський мандрівник Христофор Колумб відкрив узбережжя Америки. Слідом за ним туди зробив кілька подорожей інший італієць – Амеґіґо Віґуччі. Портуґалець Васко да Гама відкрив морський шлях на Індію. Незабаром кораблі Маґеллана вперше в історії зробили навколосвітню подорож. Почалася епоха великих географічних відкриттів, завоювань нових територій, освоєння незліченних багатств нових земель. Не тільки окремі групи купців і мореплавців, але і цілі держави боролися за право експлуатації нових земель. Потрібні були більш потужні і швидкохідні судна, точні географічні карти, досконалі способи орієнтування в відкритому океані.

Такі послуги могла надати тригонометрія.



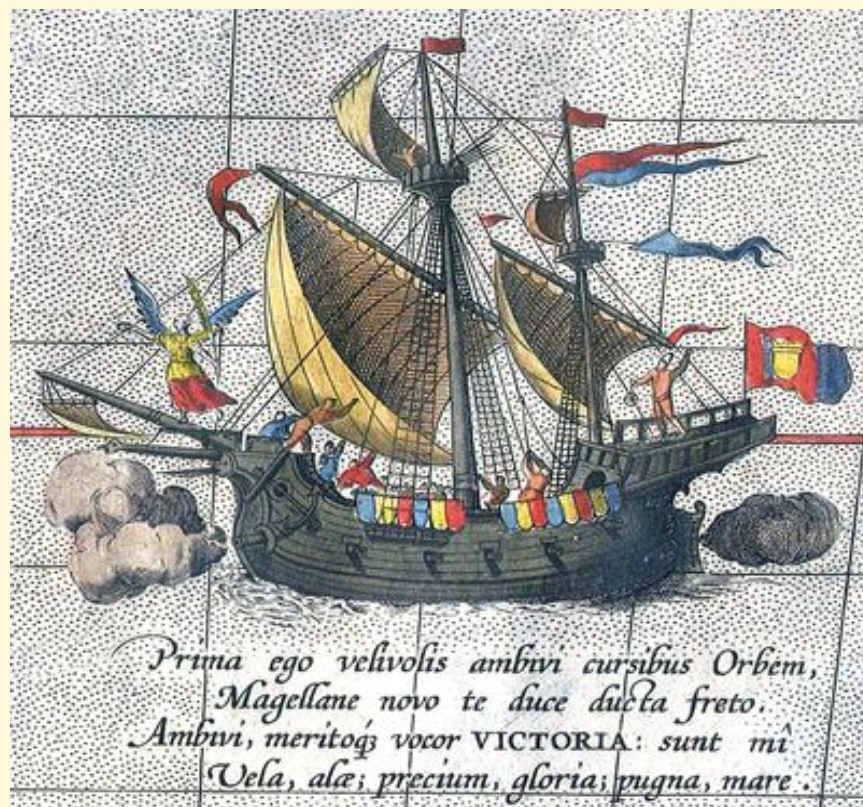
# Васко да Гама великий мореплавец

---



# Фернан Магеллан

## перша навколосвітня подорож



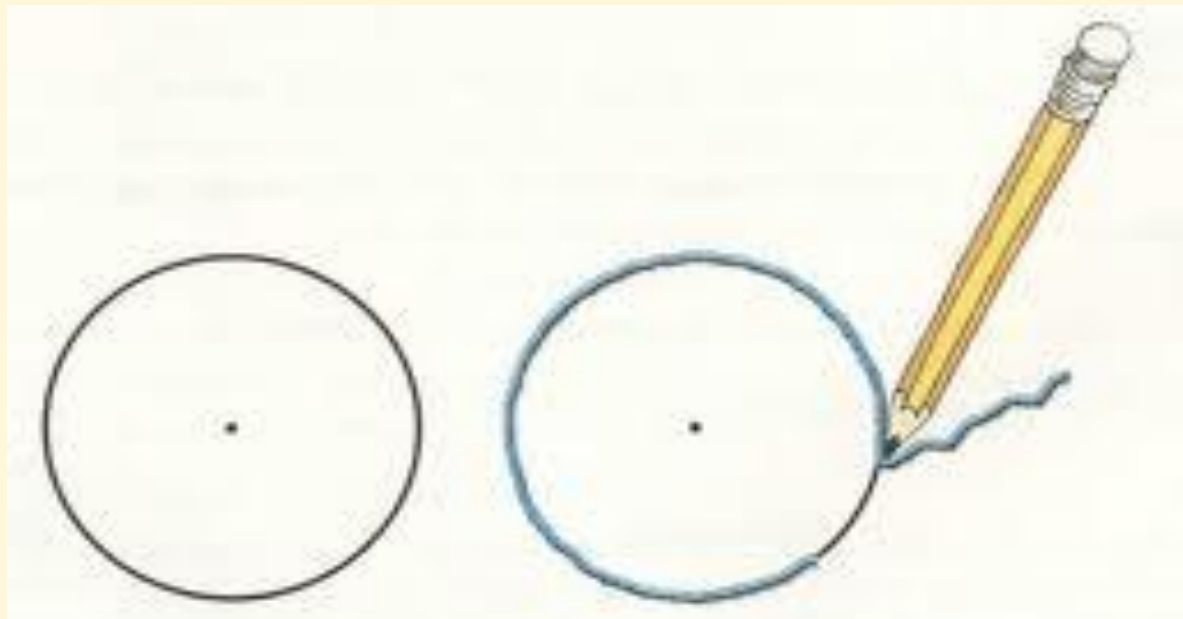
*Prima ego velivolis ambivi cursibus Orbem,  
Magellane novo te duce ducta freto.  
Ambivi, meritoq; vocor VICTORIA: sunt mi  
Vela, alæ; precium, gloria; pugna, mare.*





# Пригадаймо!

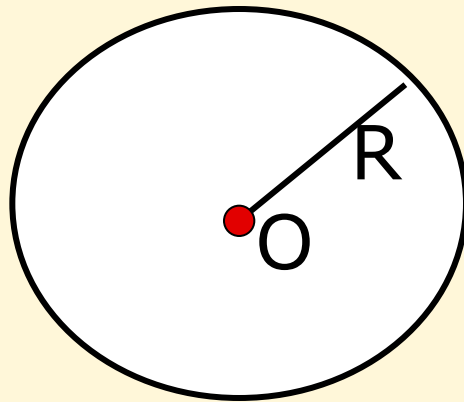
- **Коло** – це геометрична фігура, яка складається з усіх точок площини, розміщених на даній відстані від даної точки (центр кола)





# Пригадаймо!

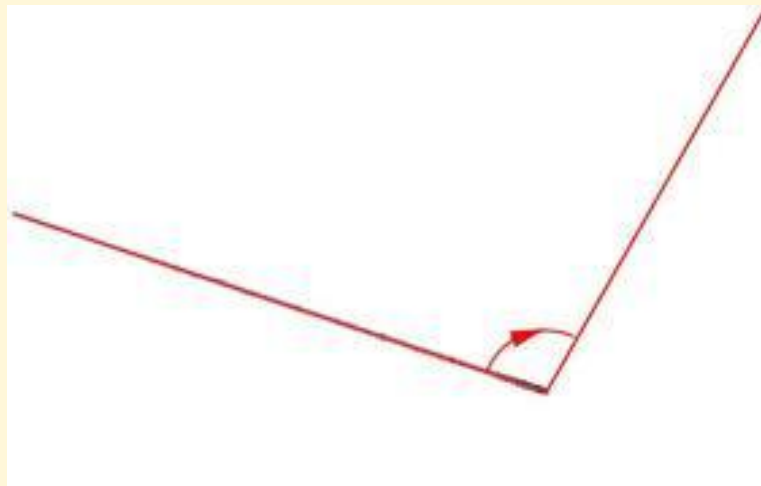
□ **Радіус кола** – це відрізок, що сполучає центр кола з якою-небудь його точкою.





# Пригадаймо!

**Кут** - це два промені, що виходять з однієї точки





# Пригадаймо!

## ▣ Градусна міра кута



Ще в Древньому Вавілоні за довго до нашої ери жреці вважали, що свій денний шлях сонце проходить за 180 кроків, а значить один крок складає  $1/180$  розгорнутого кута. У Вавілоні була прийнята шести десятирічна система числення, тобто фактично числа записувались у вигляді суми степенів числа 60, а не 10. Тому зрозуміло, що для більш мілких одиниць вимірювання кутів один "крок" послідовно ділиться на 60 частин. А саме слово "градус" походить від латинського *gradus* (крок, сходинка). Секунда перекладається як "друга".

Тема уроку:

---

**"Радіанне  
вимірювання  
кутів"**



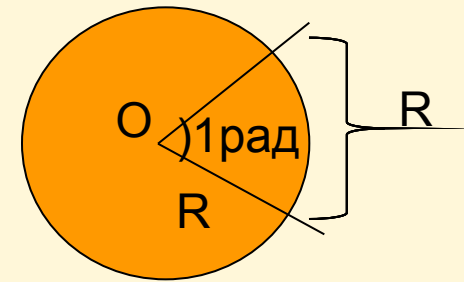
# Радіанна міра кута

---

- У математиці, астрономії, фізиці використовують радіанну міру вимірювання кутів. Перше видання яке містило термін "радіан", вийшло в 1873 р в Англії.
  - "Радіан" походить від латинського radian (спиця, промінь).

# Радіанна міра кута

- Кут 1 радіан - це такий центральний кут, довжина дуги якого дорівнює радіусу кола.
- $180^{\circ} = \pi$  радіан;  $1$  радіан  $= \frac{180^{\circ}}{\pi} \approx 57^{\circ}$ ;
- $1^{\circ} = \frac{\pi}{180^{\circ}}$  рад  $\approx 0,01745$  рад
- $\alpha^{\circ}$  - градусна міра кута,  $a$  - радіанна



$$\alpha^{\circ} = \frac{a \cdot 180^{\circ}}{\pi}$$

$$a = \frac{\pi \cdot \alpha^{\circ}}{180^{\circ}}$$

Формули переходу від градусної до радіанної міри і навпаки

# Перехід від градусів до радіан

## Задача

Дано: кут  $\alpha = 30^{\circ}$ .

Треба: перевести в радіани.

**1** Складаємо пропорцію:

$$\begin{array}{r} 180^{\circ} - \pi \\ 30^{\circ} - x \end{array}$$

$$x = \frac{30^{\circ} \cdot \pi}{180^{\circ}} = \frac{\pi}{6}$$

**2**

**3** Відповідь:

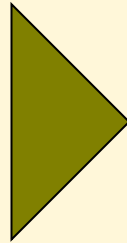
$$\alpha = 30^{\circ} = \frac{\pi}{6}$$



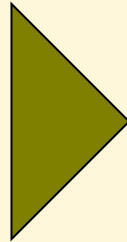
# Перехід від радіан до градусів

## Задача

Дано: кут  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ .  
Треба: перевести в  
градуси.



Пам'ятаємо, що  
 $\pi = 180^{\circ}$



$$\alpha = \frac{\pi}{6} = \frac{180^{\circ}}{6} = 30^{\circ}$$

# Заповніть таблицю

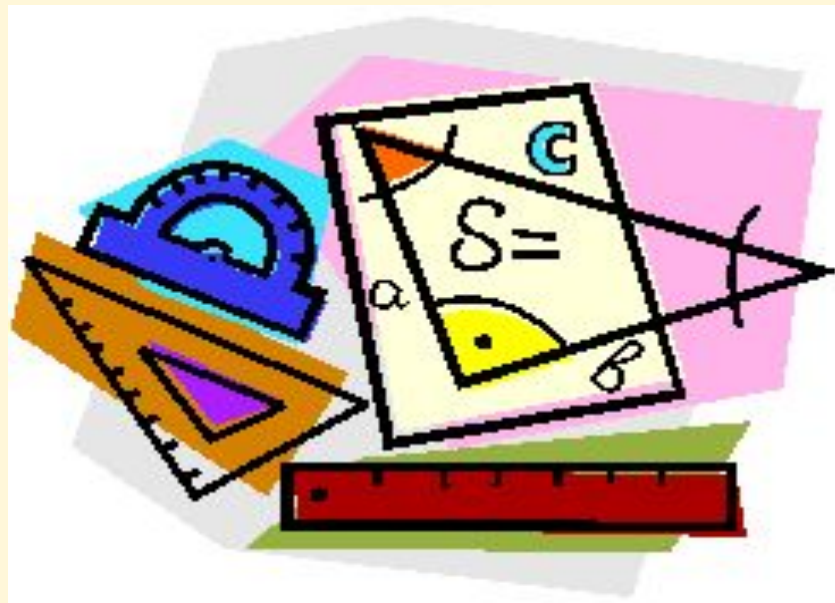
---

Градуси	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$120^\circ$	$135^\circ$	$150^\circ$	$180^\circ$	$210^\circ$	$360^\circ$
Радіани	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/3$	$\pi/2$	$2\pi/3$	$3\pi/4$	$5\pi/6$	$\pi$	$3\pi/2$	$2\pi$

# Системи вимірювання кутів

---

В геометрії як одиницю вимірювання кутів використовують прямий кут ( $d$ ). Якщо  $\alpha = 30^\circ$ , в одиницях прямого кута позначають так  $\alpha = \frac{1}{3} d$ .





# Системи вимірювання кутів

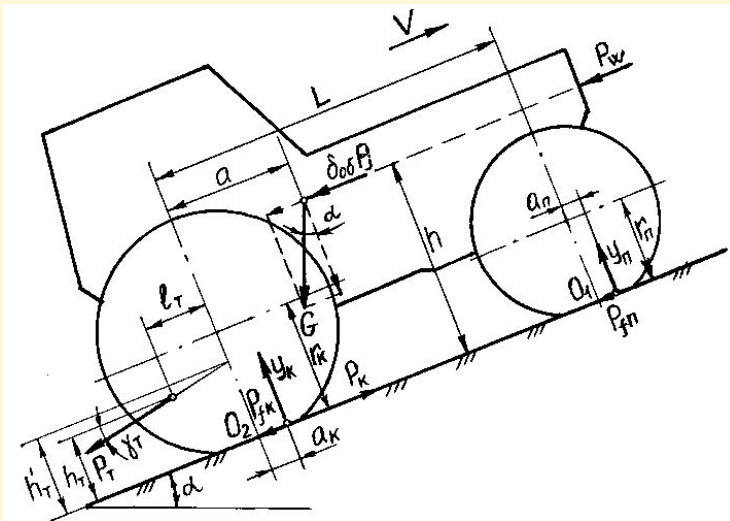
---

В астрономії за одиницю вимірювання кутів взято кутову годину. Це величина кута, який становить  $1/6$  частину прямого.



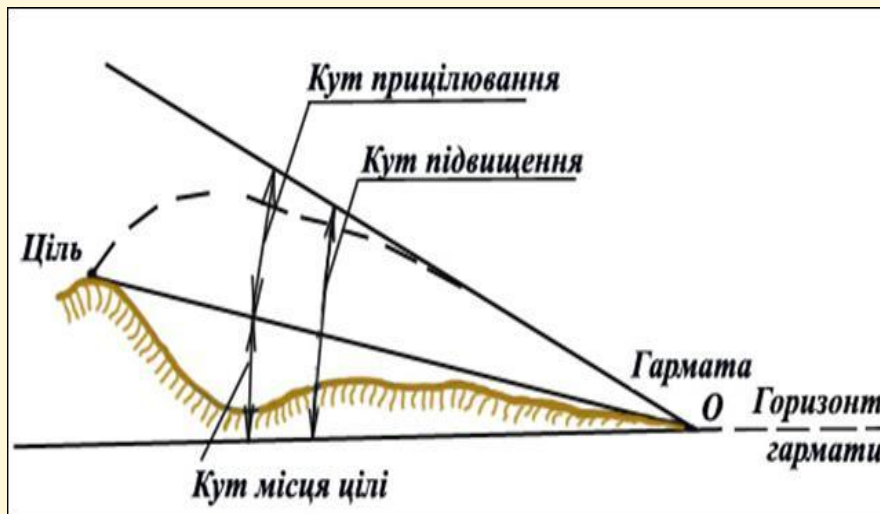
# Системи вимірювання кутів

В техніці за одиницю вимірювання кутів взято повний оберт.



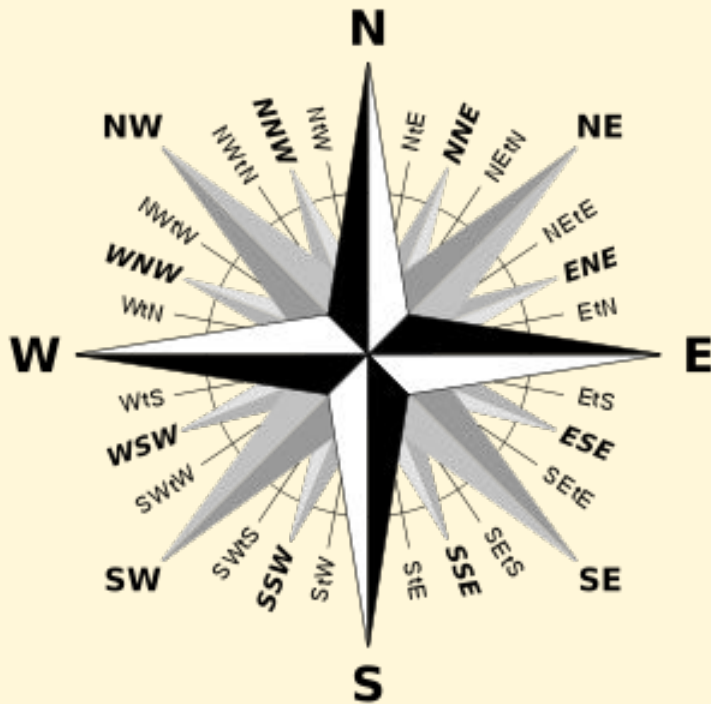
# Системи вимірювання кутів

В артилерії кути вимірюють в “поділках кутоміра”. Велика поділка – це  $1/60$  частина повного оберту, мала поділка –  $1/100$  частини великої поділки (28-32, що означає 28 великих і 32 малих поділок кутоміра).



# Системи вимірювання кутів

Моряки вимірюють кути в румбах. Ця одинця дорівнює 1/16 частині величини розгорнутого кута.



# Системи вимірювання кутів

В картографії в деяких країнах за одиницю вимірювання кутів взято град.(g) 1g дорівнює 1/200 частині величини розгорнутого кута ( $\alpha=5^g$ )



---

8.1. 1)  $20^\circ$ ; 2)  $75^\circ$ ; 3)  $-40^\circ$ ; 4)  $720^\circ$ ; 5)  $-110^\circ$ ; 6)  $225^\circ$ .

8.2. 1)  $25^\circ$ ; 2)  $-30^\circ$ ; 3)  $130^\circ$ ; 4)  $-160^\circ$ ; 5)  $50^\circ$ ; 6)  $240^\circ$ .

Знайдіть градусну міру кута, радіанна міра якого дорівнює (8.3–8.4):

8.3. 1)  $\frac{\pi}{2}$ ; 2)  $3\pi$ ; 3)  $-\frac{3\pi}{4}$ ; 4)  $-\pi$ ; 5)  $0,5$ ; 6)  $-2$ .

---

8.7. Дах має форму трикутника. Радіанна міра двох кутів цього трикутника дорівнює  $\frac{2\pi}{3}$  і  $\frac{\pi}{6}$ . Знайдіть радіанну і градусну міри третього кута трикутника.

---

8.14. 1)  $4 \sin \frac{\pi}{6} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4};$

3)  $2 \cos \pi - \sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3};$

2)  $\cos \frac{\pi}{2} + \sin \frac{3\pi}{2};$

4)  $2 \cos \frac{2\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}.$



---

8.24. 1)  $\sin 2\alpha - 4\cos \alpha$ , якщо  $\alpha = \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}; \pi;$

2)  $4\sin \alpha + 2\cos 3\alpha$ , якщо  $\alpha = \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}.$

---

**Домашнє завдання**  
**Параграф 8, вправи 8.2, 8.8.**