



# Центр ваги ТВЕРДОГО ТІЛА

ВИКОНАЛА: ПІХАЛЕНКО І.О  
СТУДЕНТКА 11-Т

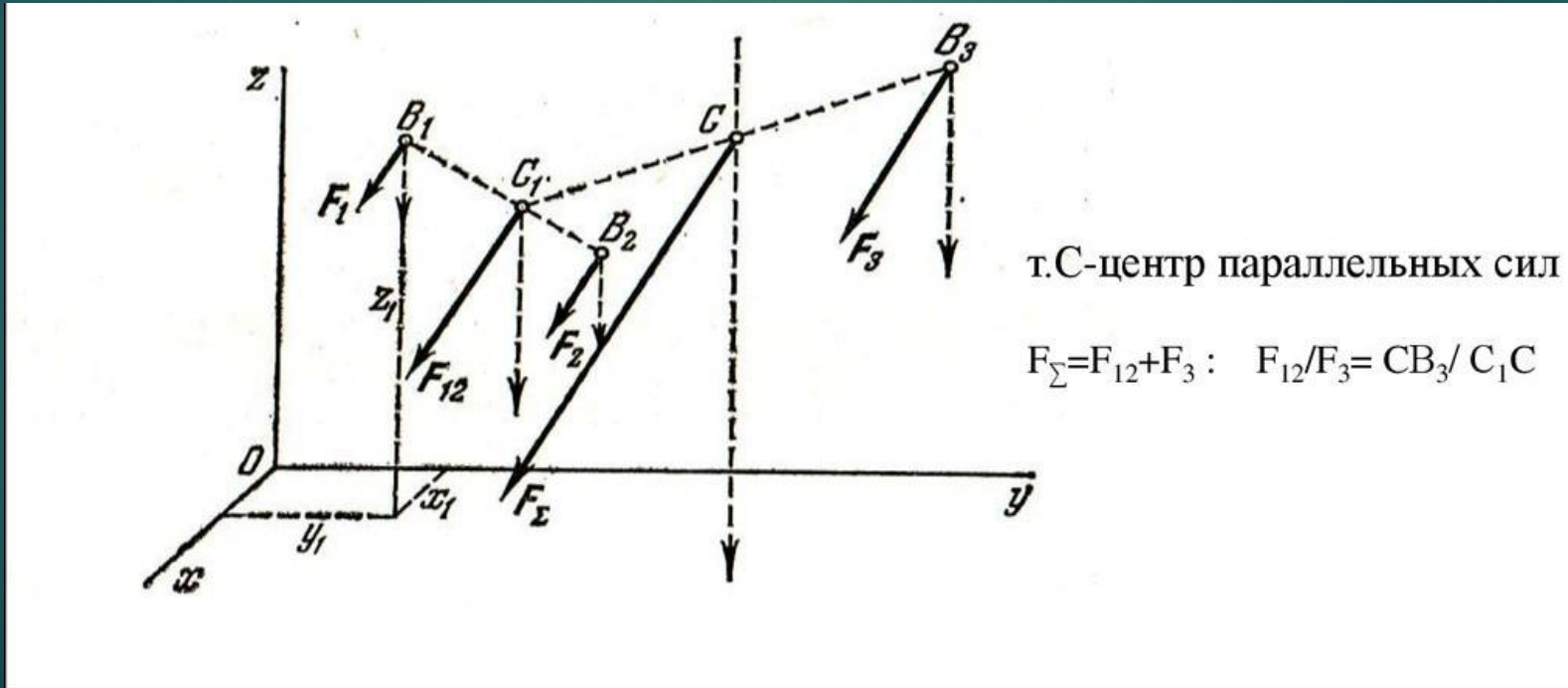
# Що таке «Центр ваги?»

- ▶ Сила тяжіння або центр ваги тіла – сила, з якою тіло притягується до землі.
- ▶ Будь-яке тіло можна уявити у вигляді часток, які в свою чергу мають свою вагу.
- ▶ Сила тяжіння кожної такої частки направлена до центру землі і таким чином утворює систему паралельних сил.
- ▶ ТОБТО, центр ваги тіла – і є центром паралельних сил тяжіння всіх часток.

$$x_c = \frac{\sum_{k=1}^n x_k P_k}{P} \quad y_c = \frac{\sum_{k=1}^n y_k P_k}{P} \quad z_c = \frac{\sum_{k=1}^n z_k P_k}{P}$$

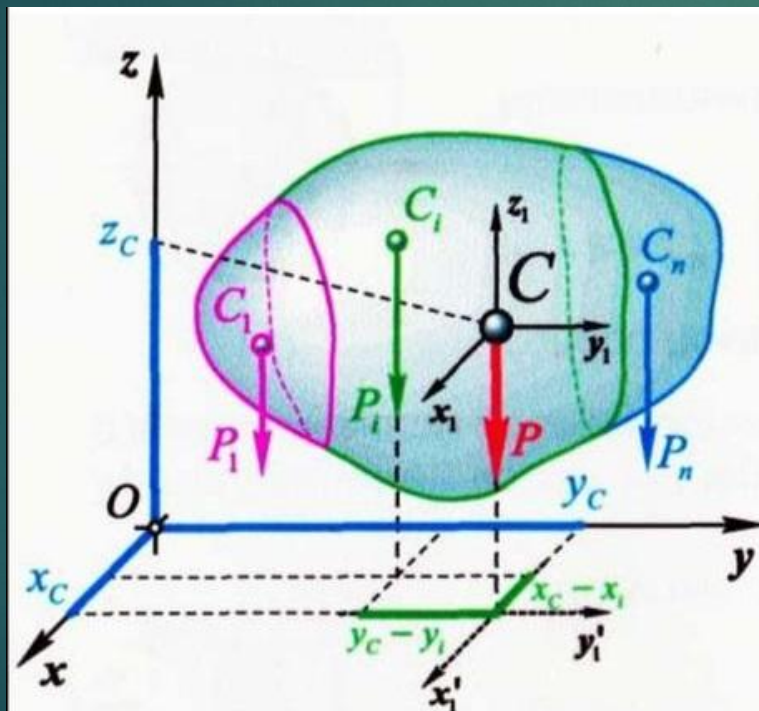
# Центр системи паралельних сил

- ▶ Точка  $C$ , через яку проходить рівнодіюча системи паралельних сил при будь-яких поворотах сил навколо їх точок прикладання в один і той же бік та на один і той же кут, називається **центром паралельних сил**.



# Координати центра системи паралельних сил

- ▶ Просторова система  $n$  паралельних сил і рівнодіюча цієї системи:



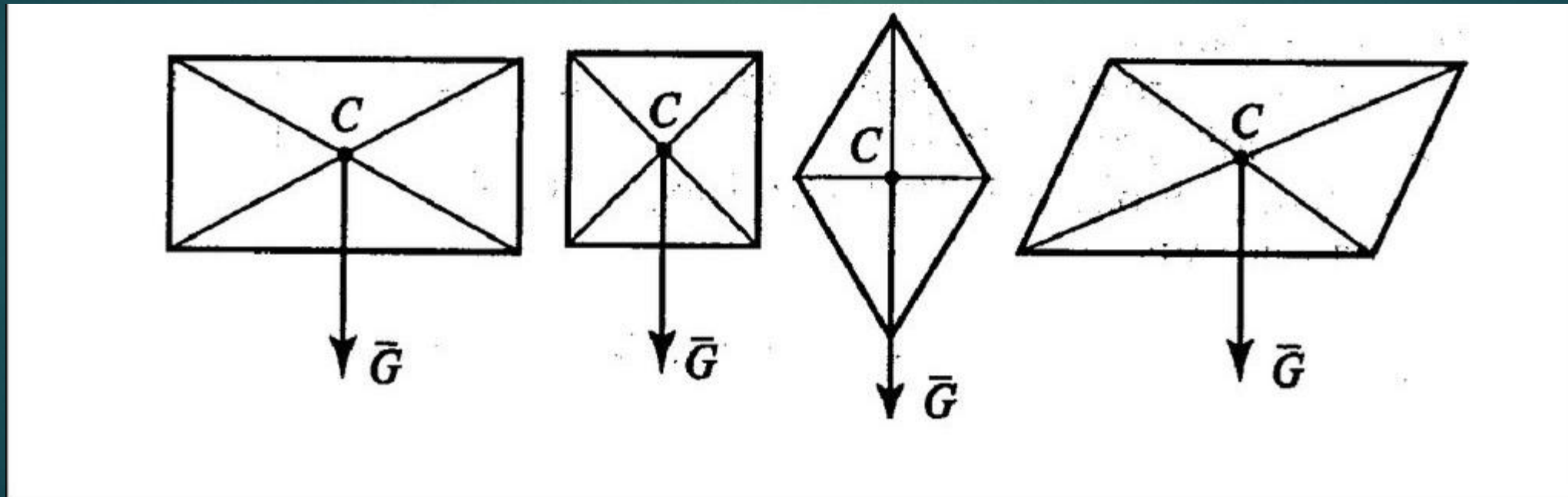
$C_1(X_1, Y_1, Z_1)$   
 $C_2(X_2, Y_2, Z_2)$   
 $C(X_c, Y_c, Z_c)$

Формули:

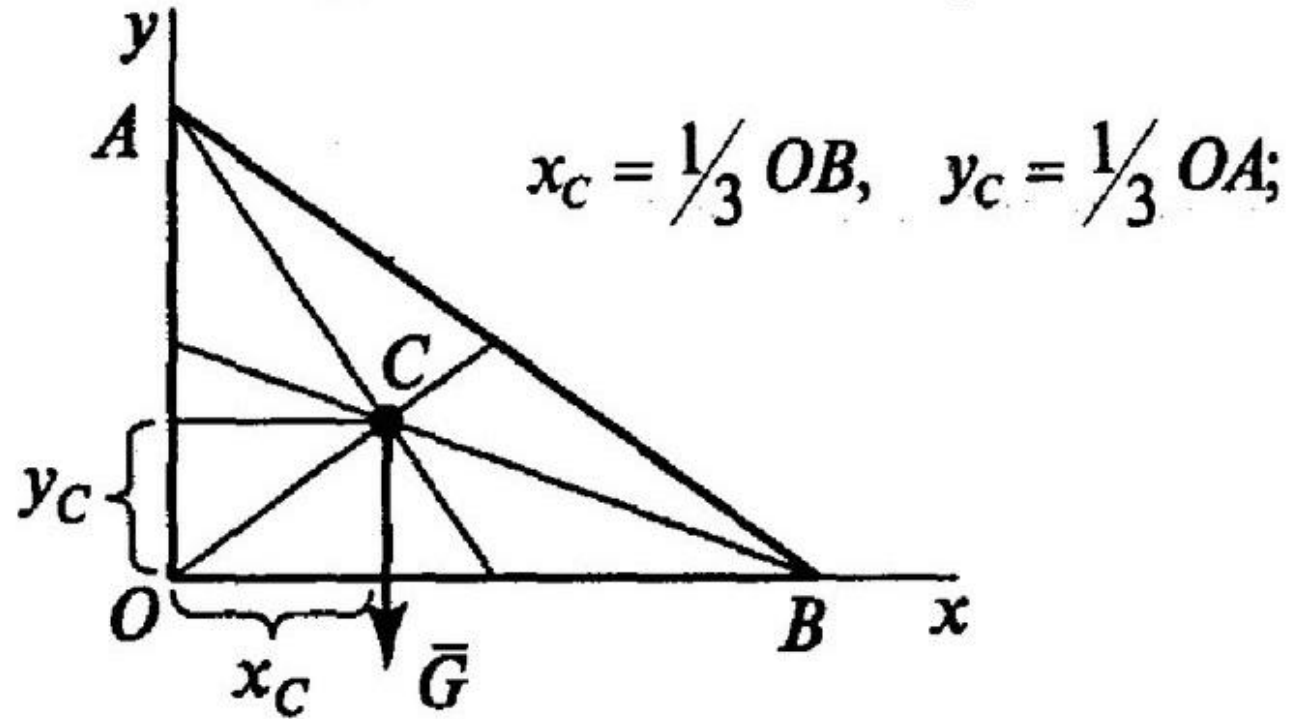
$$X_c = \frac{\sum(P_i \cdot X_i)}{\sum P_i}$$
$$Y_c = \frac{\sum(P_i \cdot Y_i)}{\sum P_i}$$
$$Z_c = \frac{\sum(P_i \cdot Z_i)}{\sum P_i}$$

# Положення центру ваги деяких фігур

- ▶ 1. Симетричний чотирикутник (прямокутник, ромб, квадрат) – центр тяжіння в точці перетину діагоналей.



- ▶ Трикутник – центр ваги (тяжіння) пролягає на перетині медіан. ( на довжині  $1/3$  висоти від кожного початку.

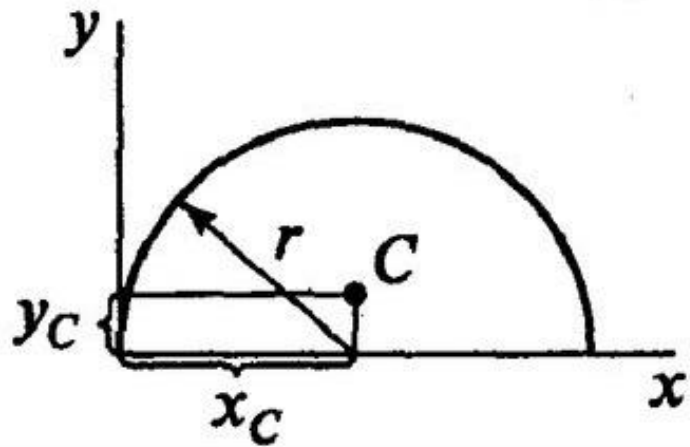


- ▶ 3. Напівколо – центр ваги в точці С з координатами:

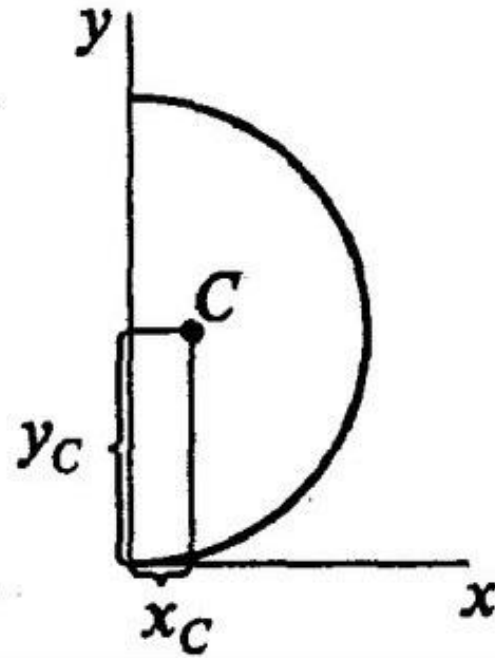
а)  $X_c = R$ ,  $Y_c = 4R/3\pi$  (рис. а)

б)  $X_c = 4R/3\pi$ ,  $Y_c = R$  (рис. б)

а)



б)



# Методи знаходження ваги тіла

- ▶ Центр ваги твердого тіла можна визначити як експериментально, так і аналітично, тобто проведенням відповідних розрахунків.
- ▶ **Метод симетрії:** він базується на трьох теоремах.
- ▶ Теорема 1. Якщо однорідне тіло має площину симетрії, то його центр ваги лежить в цій площині.
- ▶ Теорема 2. Якщо однорідне тіло має вісь симетрії, то центр ваги лежить на цій осі.
- ▶ Теорема 3. Якщо однорідне тіло має центр симетрії, то він збігається з центром ваги.



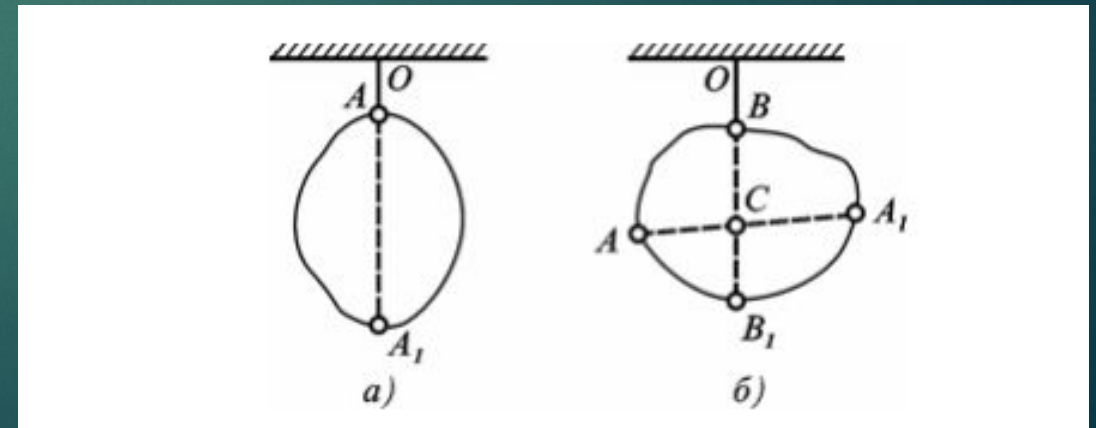
# Методи знаходження ваги тіла

- ▶ **2. Метод розбивання.** Цей метод застосовують для визначення положення центра ваги тіл складної форми. Загальний метод визначення положення центра ваги полягає в тому, що тіло розбивають на скінчене число частин більш простої форми, для яких центр ваги легко знайти.
- ▶ **3. Метод доповнення.** Цей метод є окремим випадком метода розбивання. Він застосовується до тіл, які мають вирізи, якщо центри ваги тіла без вирізу та вирізаних частин відомі.

# Методи знаходження ваги тіла

## ► Експериментальні методи знаходження центра ваги

Метод підвішування. Згідно цього методу тіло підвішують декілька разів, змінюючи при цьому точку підвісу. Центр ваги визначають як точку перетину вертикальних ліній, проведених через точки підвісу. Цим методом доцільно користуватися при знаходженні центра ваги площі складної форми.



Дякую за увагу!

