

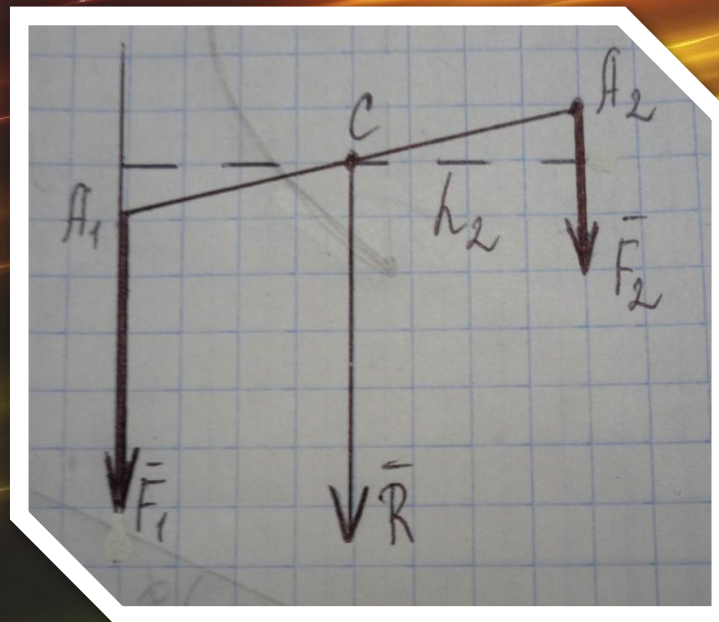
Техническа я механика

Центр тяжести

1. Центр тяжести параллельных

сил

Рассмотрим две параллельные силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , приложенные в (.)A1 и (.)A2. Эта плоская система сил имеет равнодействующую $\vec{R} = \vec{R}_1 + F_2$



Линия действия проходит через некоторую (.)
С. Положение (.)С найдем из теоремы
Вариньона:

$$M_c(R) = M_c(F_1) + M_c(F_2)$$

$$0 = F_1 * h_1 - F_2 * h_2$$

$$F_1 * h_1 = F_2 * h_2$$

• Из подобия треугольников: $\frac{h_1}{h_2} = \frac{A_1 * C}{A_2 * C} = \frac{F_1}{F_2}$

$$F_1 * A_2 * C = F_2 * A_1 * C$$

- Правило
рычага

Точка С, которая удовлетворяет этому
равенству, называется центром

параллельных сил.

2. Центр тяжести твердого тела

Пусть имеется твердое тело. Разобьем его на участки, у которых P_1, P_2, \dots, P_n - силы тяжести. Вес тела P определяется равенством: $P = \sum_{i=1}^n P_i$

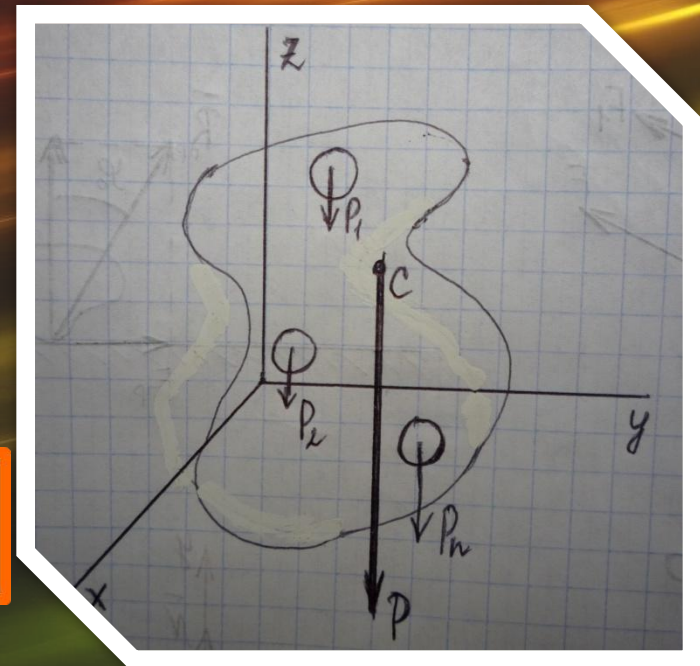
(.)С – это точка приложения силы тяжести (центр тяжести).

Координаты центра тяжести определяются по формулам:

$$x_c = \frac{1}{P} \sum p_i x_i$$

$$y_c = \frac{1}{P} \sum p_i y_i$$

$$z_c = \frac{1}{P} \sum p_i z_i$$



А) Центр тяжести объемного тела:

$$x_c = \frac{1}{V} \sum V_i x_i$$

$$y_c = \frac{1}{V} \sum V_i y_i$$

$$z_c = \frac{1}{V} \sum V_i z_i$$

Б) Центр тяжести плоской фигуры:

$$x_c = \frac{1}{S} \sum S_i x_i$$

$$y_c = \frac{1}{S} \sum S_i y_i$$

В) Центр тяжести линии

$$x_c = \frac{1}{l} \sum l_i x_i$$

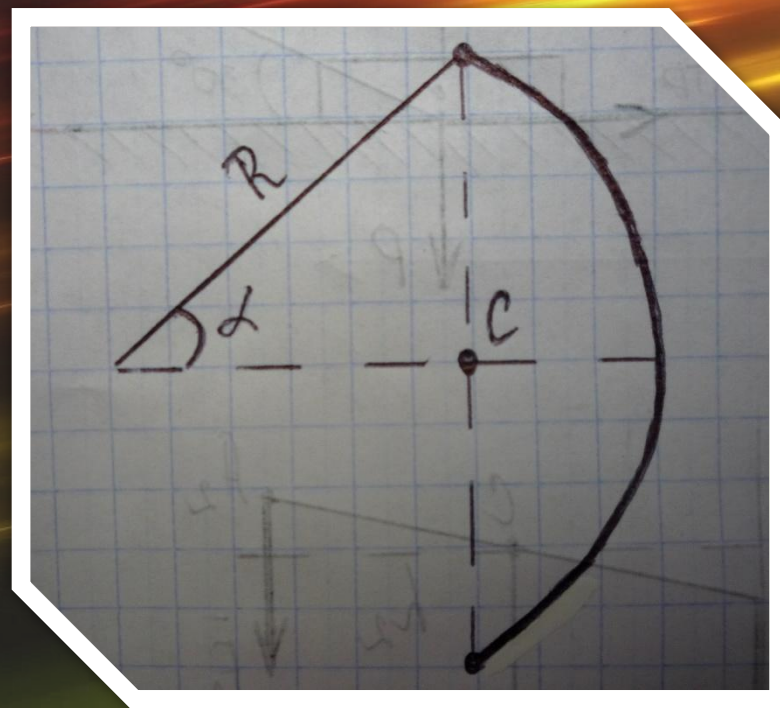
$$y_c = \frac{1}{l} \sum l_i y_i$$

$$z_c = \frac{1}{l} \sum l_i z_i$$

3) Центр тяжести некоторых однородных тел:

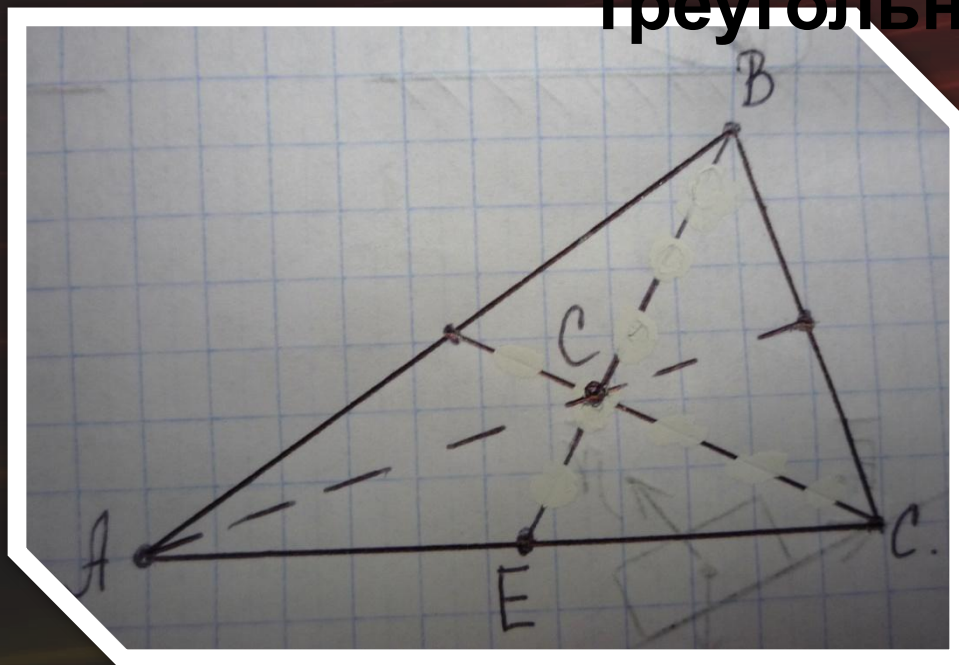
А) Центр тяжести дуги окружности:

$$x_c = R * \frac{\sin \alpha}{\alpha} , [\alpha] = \text{рад}$$



3) Центр тяжести некоторых однородных тел:

Б) Центр тяжести треугольника:



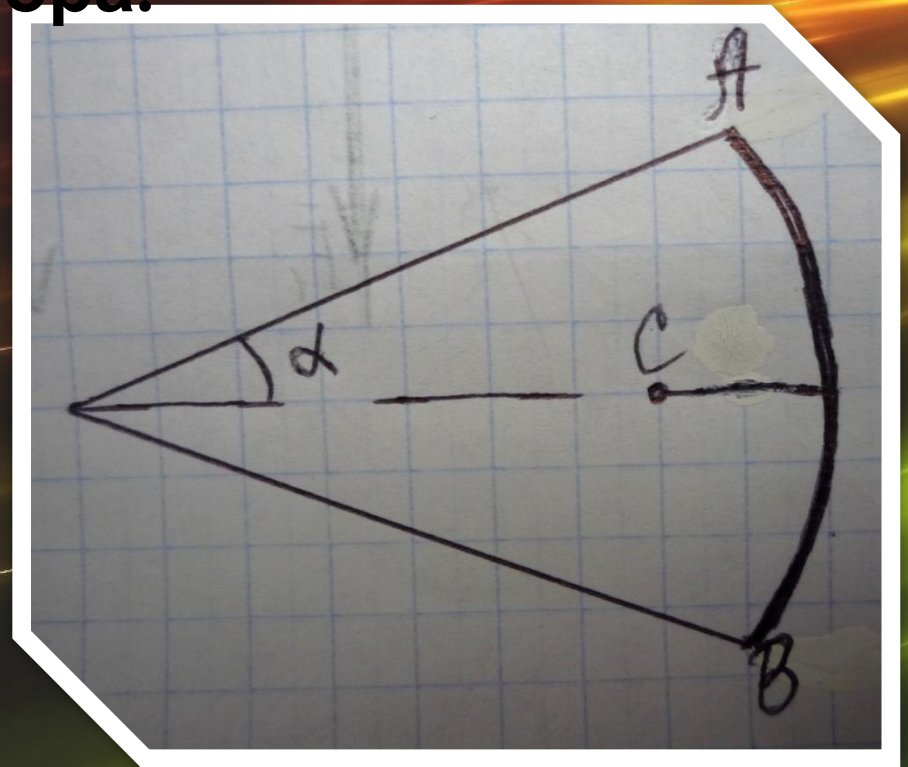
Центр тяжести
треугольника лежит
на пересечении
медиан

$$CE = \frac{1}{3} BE$$

3) Центр тяжести некоторых однородных тел:

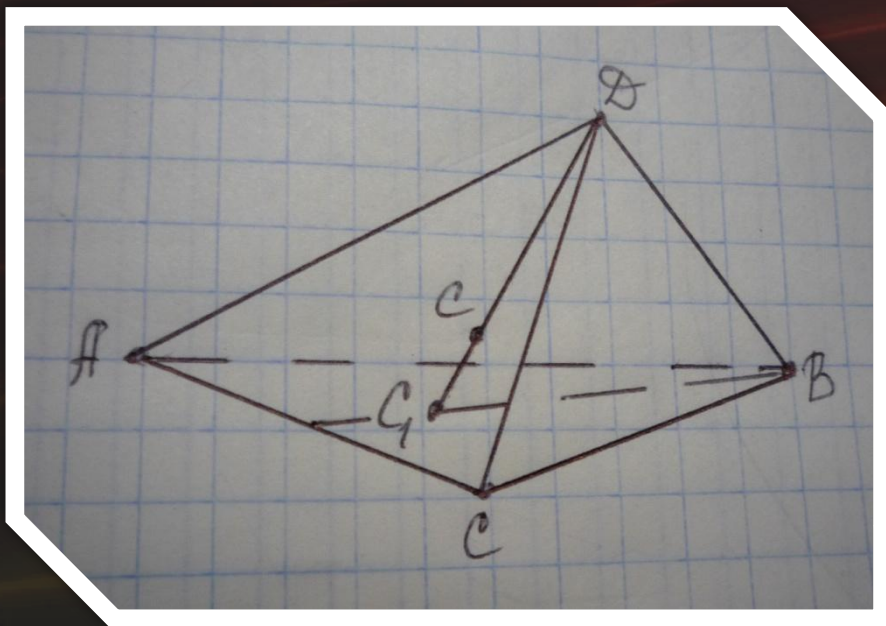
В) Центр тяжести кругового сектора:

$$x_c = \frac{2}{3} R \frac{\sin \alpha}{\alpha}$$



3) Центр тяжести некоторых однородных тел:

Г) Центр тяжести пирамиды (конуса):



(.)S1 – центр тяжести
основания

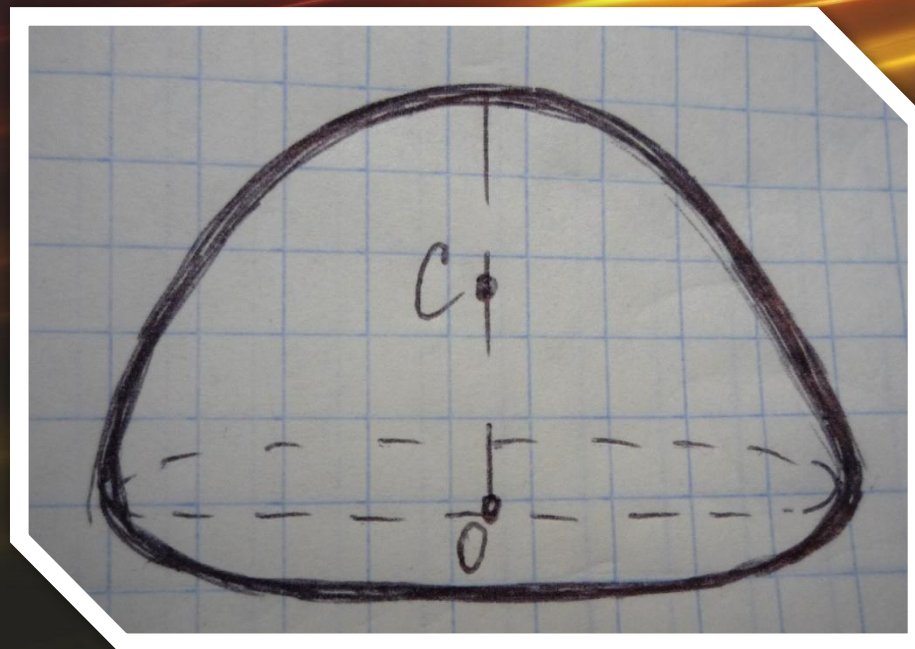
$$SS_1 = \frac{1}{4}DS_1$$

3) Центр тяжести некоторых однородных тел:

Д) Центр тяжести полшара:

$$x_c = OC = \frac{3}{8} R$$

R – радиус
полшара



Порядок решения задач на определение центра тяжести:

- 1. Разбить тело на составные части, положение центра тяжести которых известно;**
- 2. Определить длину, площадь, объем этих тел;**
- 3. Выбрать расположения осей координат;**
- 4. Определить координаты центра тяжести элементарных частей**
- 5. Рассчитать координаты центра тяжести по формулам**
- 6. Указать центр тяжести на рисунке.**

**Благодарю за
внимание!**

