



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

№ Визита	2026013533
Класс	9-11 (ЕПО)
Площадка	Ростов-на-Дону (ИВТ)
Предмет	Морская физика

2) Дано:

$$M = 5T$$

$$m = 5000 \text{ кг}$$

$$v = 800 \text{ м/с}$$

$$s = 1,5 \text{ м}$$

С и:
5000 кг

Решение:

- 1) по закону сохранения импульса: (Скорость отката)
- $$MV = mv \Rightarrow V = \frac{mv}{M} = \frac{50 \cdot 800}{5000} = 8 \text{ м/с}$$
- 2) $E_c = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 800^2}{2} = 16 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 16 \text{ МДж}$
- кин. энерг. оружия отката

$$E_0 = \frac{MV^2}{2} = \frac{5000 \cdot 8^2}{2} = 160000 \text{ Дж} = 0,16 \text{ МДж}$$

3) ускорение и F тормозом

$$v^2 = 2as \Rightarrow a = \frac{v^2}{2s} = \frac{8^2}{2 \cdot 1,5} = \frac{64}{3} \approx 21,3 \text{ м/с}^2$$

$$F_{\text{тормоз}} = Ma = 5000 \cdot 21,3 \approx 106,5 \text{ кН}$$

4) Перегрузка

$$n = \frac{a}{g} = \frac{21,3 \text{ м/с}^2}{9,8 \text{ м/с}^2} \approx 2,17g$$

4)

$$\frac{2a - 3x}{x - 3a} < 1$$

$$\frac{2a - 3x - (x - 3a)}{x - 3a} < 0 \Rightarrow \frac{5a - 4x}{x - 3a} < 1 \quad | \cdot (-1)$$

$$\frac{4x - 5a}{3a - x} < 0, \quad \frac{4x - 5a}{x - 3a} > 0$$

2) $x_1 = 3a; x_2 = 1,25a$

1) Если $a > 0$, то $1,25a < 3a$ ($x \in (-\infty, 1,25a) \cup (3a; +\infty)$)

2) Если $a < 0$, то $3a < 1,25a$ ($x \in (-\infty, 3a) \cup (1,25a; +\infty)$)

3) Если $a = 0$, то $\frac{-3x}{x} < 1 \Rightarrow -3 < 1$. Верно для любых $x \neq 0$



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Имя Фамилия

2026013330

1

Дано:

$$d = 4 \text{ см} = 0,04 \text{ м}$$

$$D = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$$

$$F_1 = 500 \text{ Н}$$

$$h_1 = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

решение:

$$1) p = \frac{F_1}{S_1} \Rightarrow$$

$$S_1 = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$p = \frac{4F_1}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 500}{3,14 \cdot 0,04^2} \approx \frac{2000}{0,005024} \approx 398089 \text{ Па} \approx 398 \text{ кПа}$$

2) По закону Паскаля

$$p_1 = p_2 \Rightarrow \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{S_2}{S_1} = F_1 \cdot \left(\frac{D}{d}\right)^2 = 500 \cdot \left(\frac{40}{4}\right)^2 = 500 \cdot 100 = 50000 \text{ Н} = 50 \text{ кН}$$

$$3) k = \frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{D}{d}\right)^2 = 10^2 = 100$$

$$4) V_1 = V_2 \Rightarrow S_1 h_1 = S_2 h_2; h_2 = h_1 \cdot \frac{S_1}{S_2} = \frac{20 \text{ см}}{100} = 0,2 \text{ см} = 2 \text{ мм}$$

Восемь раз больше, но при этом в восемь раз меньше.

$$5) y^2 + xy - 2x^2 - 15y - 15y + 15x - 1 = 0$$

$$y^2 + xy - 2x^2 = (y + 2x)(y - x) \dots (y + 2x - 15)(y - x)$$

$$-1 = 0$$

$$2) y^2 + y(x - 15) + (-2x^2 + 15x - 1) = 0$$

$$D = (x - 15)^2 - 4(-2x^2 + 15x - 1) = x^2 - 30x + 225 + 8x^2 - 60x + 4 = 9x^2 - 90x + 229$$

$$9x^2 - 90x + 229 = k^2$$

$$(3x - 15)^2 + 4 = k^2 \Rightarrow k^2 - (3x - 15)^2 = 4$$

Разность квадратов равна 4 только в случае $2^2 - 0^2 = 4 \Rightarrow$

$$3x - 15 = 0 \Rightarrow x = 5$$

При $x = 5$: $y^2 + 5y - 15y - 50 + 75 - 1 = 0 \Rightarrow y^2 - 10y + 24 = 0$

По т. Виета:

$$y_1 = 4$$

$$y_2 = 6$$

Сумма y : $4 + 6 = 10$.



Шифр

2026013330

③ Дано:

$$H = 25 \text{ м}$$

$$M_k = 1200 \text{ кг}$$

$$V_k = 0,8 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{п}} = 2 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{п}} = 200 \text{ кг}$$

$$\rho = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Решение:

1) Система ^{нахождение} в равновесии перед отрывом. Сила вниз - $(M_k + m_{\text{п}})g$. Сила вверх: $F_{\text{А.к}} + F_{\text{А.п}}$. Трос их соединяет, на него действует разность сил. Для ниточки:

$$F_{\text{А.п}} - m_{\text{п}}g - T = 0.$$

$$F_{\text{А.п}} = \rho V_{\text{п}}g = 1030 \cdot 2 \cdot 9,8 \approx 20188 \text{ Н.}$$

$$m_{\text{п}}g = 200 \cdot 9,8 = 1960 \text{ Н.}$$

$$T = 20188 - 1960 = 18228 \text{ Н} \approx 18,2 \text{ кН.}$$

2) Ускорение всплывающей.

$$a = \frac{F_{\text{рез}}}{M_{\text{обш}}} = \frac{(F_{\text{А.к}} + F_{\text{А.п}}) - (M_k + m_{\text{п}})g}{M_k + m_{\text{п}}}$$

$$F_{\text{А.к}} = 1030 \cdot 0,8 \cdot 9,8 = 8075 \text{ Н.}$$

$$a = \frac{(8075 + 20188) - (1200 + 200) \cdot 9,8}{1400} = \frac{28263 - 13720}{1400} \approx 10,39 \text{ м/с}^2$$

3) Предельная v и t .

$$\text{При } v_{\text{пред}}: F_{\text{рез}} = F_{\text{сопр}} \Rightarrow 14343 = 800 \cdot v \Rightarrow v_{\text{пред}} \approx 18,18 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

$$t = \frac{H}{v} = \frac{25}{18,18} \approx 1,37 \text{ с.}$$

Опасность: Неконтролируемое всплывание грозит водителям баротравмами и декомпрессионной болезнью из-за резкого перепада давления.