



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр 25377
Класс 11А
Площадка написания ТУМРО
Предмет Математика

Номер задания	1	2	3	4	5	6	Сумма баллов		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Количество баллов									

1/1

$$\sqrt{3x^2+5x+8} - \sqrt{3x^2+5x+1} = 1$$

$$\sqrt{3x^2+5x+8} = 1 + \sqrt{3x^2+5x+1}$$

Возведем обе части уравнения в квадрат

$$(\sqrt{3x^2+5x+8})^2 = 1^2 + (\sqrt{3x^2+5x+1})^2$$

$$3x^2+5x+8 = 1 + 3x^2+5x+1$$

Ответ: корней нет

$$2) \sqrt{15-x} + \sqrt{3-x} = 6$$

Возведем обе части уравнения в квадрат

$$(\sqrt{15-x})^2 + (\sqrt{3-x})^2 = 6^2$$

$$15-x + 3-x = 36$$

$$-2x + 18 = 36$$

$$-2x = 36 - 18$$

$$-2x = 18 \quad | \cdot (-1)$$

$$-2x = -18$$

$$x = -9$$

Ответ: -9

Лист 1 из 8



ШИФР 25377

№2

$$1) \log_5(4-x) + \log_5(4+x) = -2$$

$$\log_5((4-x)(4+x)) = \log_5(5)^{-2}$$

$$\log_5(16-x^2) = \log_5 \frac{1}{25}$$

$$16-x^2 = \frac{1}{25}$$

$$16-x^2 - \frac{1}{25} = 0$$

$$\frac{400-25x^2-1}{25} = 0$$

$$-25x^2 + 399 = 0$$

$$-25x^2 = -399$$

$$25x^2 = 399$$

$$x^2 = \frac{399}{25}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 = \frac{\sqrt{399}}{5} \\ x_2 = -\frac{\sqrt{399}}{5} \end{array} \right.$$

Ответ: $x_1 = \frac{\sqrt{399}}{5}$; $x_2 = -\frac{\sqrt{399}}{5}$



ШИФР

25377

$$\sqrt{2} \quad 2) \log_5 \left(\frac{2+x}{10} \right) = \log_5 \left(\frac{2}{x+1} \right)$$

$$\frac{2+x}{10} = \frac{2}{x+1}$$

$$\frac{2+x}{10} - \frac{2}{x+1} = 0$$

$$\frac{(2+x)(x+1) - 20}{10(x+1)} = 0$$

$$2x + 2 + x^2 + x - 20 = 0$$

$$x^2 - 18 + 3x = 0$$

$$x^2 + 3x - 18 = 0$$

По формуле Виетта

$$\begin{cases} x_1 = -6 \\ x_2 = 3 \end{cases}$$

Ответ: $x_1 = -6$; $x_2 = 3$

$\sqrt{3}$

$$\log_3 (5-x) + \log_3 (7+x) = 2$$

$$\log_3 ((5-x)(7+x)) = \log_3 3^2$$

$$\log_3 (35 + 5x - 7x - x^2) = \log_3 9$$

$$35 + 5x - 7x - x^2 = 9$$

$$-x^2 - 2x + 26 = 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$\cancel{D=4} \quad x^2 + 2x - 26 = 0$$

$$D = 4 - 4 \cdot 1 \cdot (-26) = 4 + 104 = 108$$

$$\begin{cases} x_1 = \frac{-2 + 6\sqrt{3}}{2} = -1 + 3\sqrt{3} \\ x_2 = \frac{-2 - 6\sqrt{3}}{2} = -1 - 3\sqrt{3} \end{cases}$$

Ответ: $x_1 = -1 + 3\sqrt{3}$
 $x_2 = -1 - 3\sqrt{3}$



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 25777

№4

Дано:

$H = 10 \text{ см}$

$T = 7 \text{ см}$

$t = 2 \text{ см}$

$\rho_B = 1000 \text{ кг/м}^3$

$\rho_H = 800 \text{ кг/м}^3$

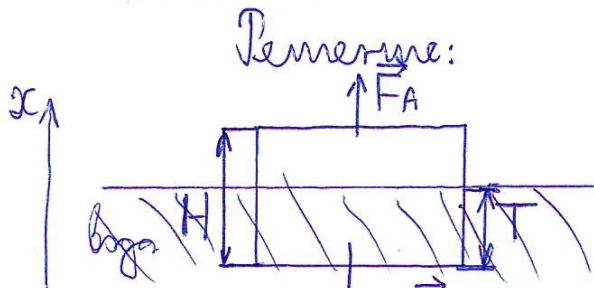
$h = ?$

СИ:

$H = 10 \text{ см} = 10 \times 10^{-2} \text{ м}$

$T = 7 \text{ см} = 7 \times 10^{-2} \text{ м}$

$t = 2 \text{ см} = 2 \times 10^{-2} \text{ м}$



По II закону Ньютона:

$$\vec{F}_A + m\vec{g} = 0$$

отсюда:

$$F_A - mg = 0$$

$$F_A = mg$$

где $\rho_B g V_{\text{п.ч.т}} = \rho_B V g$

где ρ_B — плотность бруска

$$\rho_B S g T = \rho_B S H g$$

$$\rho_B T = \rho_B H$$

$$\rho_B = \frac{\rho_B T}{T} = \frac{1000 \times 7 \times 10^{-2}}{10 \times 10^{-2}} = 700 \text{ кг/м}^3$$

или, когда добавим кеп

По II закону Ньютона:

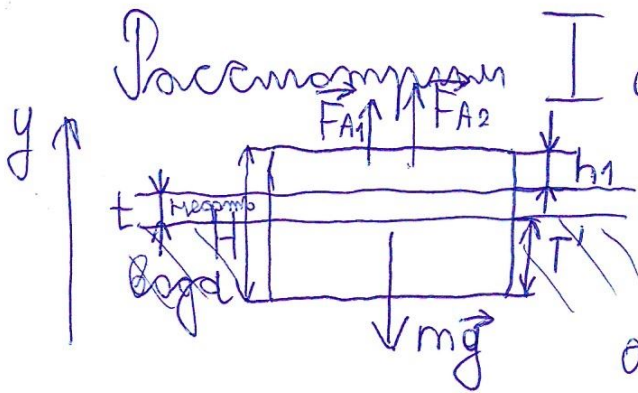
$$\vec{F}_{A1} + \vec{F}_{A2} + m\vec{g} = 0$$

отсюда:

$$F_{A1} + F_{A2} - mg = 0$$

$$F_{A1} + F_{A2} = mg$$

$$\rho_H g V_{\text{п.ч.т}1} + \rho_B g V_{\text{п.ч.т}2} = \rho_B V g$$





ШИФР

25377

№4 (продолжение)

$$\rho_H g S t + \rho_B g S T' = \rho_B S H g$$

$$S g (\rho_H t + \rho_B T') = S g \rho_B H$$

$$\rho_H t + \rho_B T' = \rho_B H$$

$$\rho_B T' = \rho_B H - \rho_H t$$

$$T' = \frac{\rho_B H - \rho_H t}{\rho_B} = \frac{700 \times 10 \times 10^{-2} - 800 \times 2 \times 10^{-2}}{1000} = 0,054 \text{ м} =$$

$$= 5,4 \text{ см}$$

$$H = t + T' + h_1$$

$$h_1 = H - t - T' = 10 - 2 - 5,4 = 2,6 \text{ см}$$

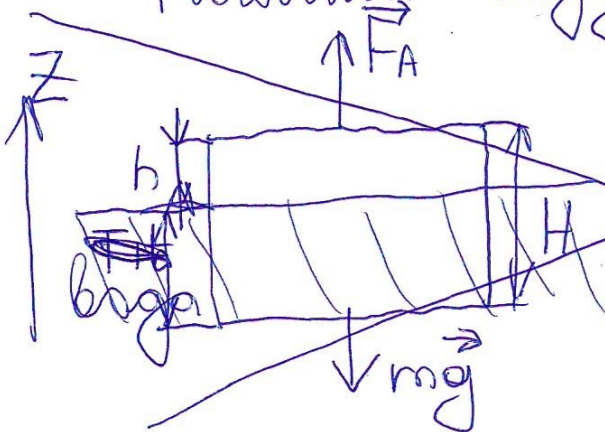
Ответ: $h = 2,6 \text{ см}$

Рассмотрим II случай, когда
поплавок в воде, высотой $t = 2 \text{ см}$

По II закону Ньютона

$$\vec{F}_A + m \vec{g} = 0$$

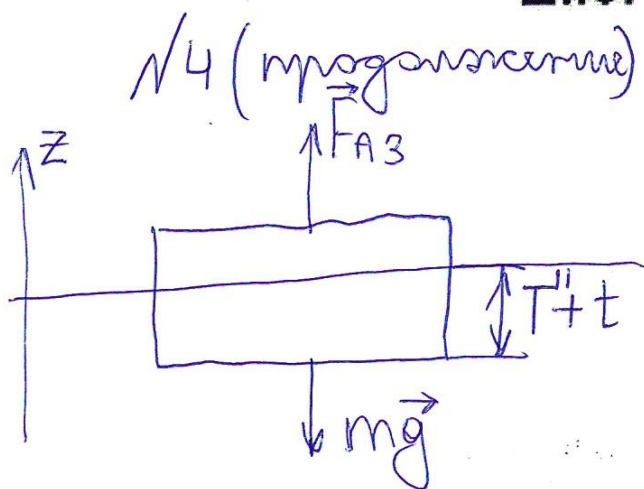
$$OZ: F_A - mg$$





ШИФР

25377



По II закону Ньютона

$$\vec{F}_{A3} + m\vec{g} = 0$$

$$\text{Oz: } F_{A3} - mg = 0$$

$$F_{A3} = mg$$

$$\rho_b g V_{\text{пчтз}} = \rho_b V g$$

$$\rho_b g S (T'' + t) = \rho_b S h g$$

$$\rho_b T'' + \rho_b t = \rho_b h$$

$$\rho_b T'' = \rho_b h - \rho_b t$$

$$T'' = \frac{\rho_b h - \rho_b t}{\rho_b} =$$

$$= \frac{700 \times 10 \times 10^{-2} - 1000 \times 2 \times 10^{-2}}{1000} =$$

$$= 0,05 \text{ м} = 5 \text{ см}$$

$$h = T'' + t + h_2$$

$$h_2 = h - T'' - t = 10 - 5 - 2 = 3 \text{ см}$$

Ответ: $h_2 = 3 \text{ см}$



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

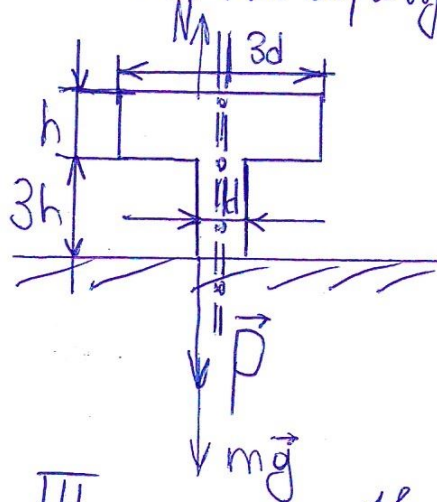
ШИФР 25377

№5
Дано:
 $H = 6\text{ м}$
 $d_0 = 3d$
 $h_0 = h$
 $d_1 = d$
 $h_1 = 3h$

 $h = ?$

Решение:

Рассмотрим случай, ~~если для конструкции~~ ~~уставлено~~ ~~на дне~~
уставлено на дне



По III закону Ньютона

$$P = N$$

По II закону Ньютона

$$N = mg$$

Отсюда следует, что

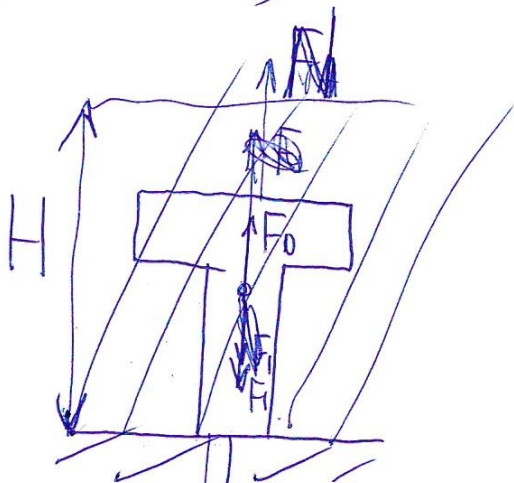
$$P = mg = \rho_B V_{kg} = \rho_B S k g = \rho_B \cancel{S} \cancel{h} \cancel{d} \cancel{d} \cancel{d}$$

Рассмотрим случай, когда конструкция под водой на глубине $H = 6\text{ м}$



ШИФР 25377

№5 (продолжение)



$$F_0 = p_0 S_0$$
$$F_0 = \rho g h_0 \cdot S_0 =$$
$$= \rho g h \cdot \frac{\pi d^2}{4}$$
$$F_0 = F_1$$

$$F_1 = p_1 S_1$$
$$F_1 = \rho g h_1 S_1 =$$
$$= \rho g \cdot 3h \cdot \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\rho g \cdot \frac{\pi d^2}{4} h = \rho g \frac{3h \pi d^2}{4}$$

$$\cancel{4h} + h = H$$