



# ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Шифр 25319  
 Класс 10  
 Площадка написания ГУМРФ  
 Предмет МОРСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

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

$\sqrt{1}$ .

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

$$(*) : 3x^2+5x+8 \geq 0 \text{ и } 3x^2+5x+1 \geq 0$$

$$\begin{cases} D = 25 - 96 < 0 \\ \text{всегда больше } 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} D = 25 - 12 = 13 \\ x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{6} \end{cases} \Rightarrow x \in \left( \frac{-5 - \sqrt{13}}{6}, \frac{-5 + \sqrt{13}}{6} \right)$$

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

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

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

$$6 = 2\sqrt{3x^2+5x+1}$$

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

$$3x^2+5x+1 = 9$$

$$3x^2+5x-8 = 0$$

$$\begin{cases} a+b+c=0 \\ \text{т.е. } 3+5-8=0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{8}{3} \end{cases} \text{ указывает два корня}$$

Ответ:  $-\frac{8}{3}; 1$ .



# ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 25319  

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

$$(*) : \begin{matrix} 15-x \geq 0 \\ x \leq 15 \end{matrix} \text{ и } \begin{matrix} 3-x \geq 0 \\ x \leq 3 \end{matrix} \Rightarrow \underline{x \leq 3}$$

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

$$15-x + 2\sqrt{(15-x)(3-x)} + 3-x = 36$$

$$18+2x = 2\sqrt{(15-x)(3-x)}$$

$$9+x = \sqrt{(15-x)(3-x)}$$

$$81+18x+x^2 = 45-18x+x^2$$

$$36x = -36$$

$$x = -1, \quad -1 \leq 3. \quad \text{Ответ: } -1.$$

✓2.

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

$$(*) : \begin{matrix} 4-x \geq 0 \\ x < 4 \end{matrix} \text{ и } \begin{matrix} 4+x > 0 \\ x > -4 \end{matrix} \Rightarrow x \in (-4; 4)$$

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

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

$$\log_5(16-x^2) = -2$$

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

$$x^2 = \frac{399}{25}; \quad x = \pm \frac{\sqrt{399}}{5}$$

оба корня подходят по усл. (\*).

$$\text{Ответ: } \pm 0,2\sqrt{399}.$$



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ  
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 25319

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

$$(*) : \begin{array}{l} \frac{2+x}{10} > 0 \\ x > -2 \end{array} \quad \text{и} \quad \begin{array}{l} \frac{2}{x+1} > 0 \\ x > -1 \end{array} \quad \Bigg| \Rightarrow \quad \underline{x > -1}$$

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

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

$$x^2 + 3x + 2 = 20$$

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

$$\sqrt{D} = \sqrt{9 + 72} = 9$$

$$x = \frac{-3 \pm 9}{2}$$

$$\begin{cases} x = 3 \\ x = -6 \end{cases} \quad \text{— не подходит по условию (*).$$

№3.

Ответ: 3.

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

$$(*) : \begin{array}{l} 5-x > 0 \\ x < 5 \end{array} \quad \text{и} \quad \begin{array}{l} 7+x > 0 \\ x > -7 \end{array} \quad \Bigg| \Rightarrow \quad x \in (-7; 5).$$

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

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

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

$$x^2 + 2x - 26 = 0$$

$$\sqrt{D} = \sqrt{4 + 104} = \sqrt{108} = 3\sqrt{12}$$

$$x = \frac{-2 \pm 3\sqrt{12}}{2} = -1 \pm 1,5\sqrt{12}$$

корни уравнения удовлетворяют условию (\*).

Ответ:  $-1 \pm 1,5\sqrt{12}$ .

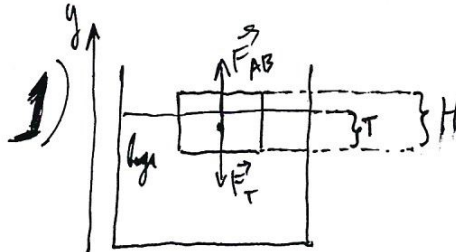


# ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 25319

№4.

Дано:  $\rho_{\text{л}} = 1000 \text{ кг/м}^3$   
 $\rho_{\text{к}} = 800 \text{ кг/м}^3$   
 $H = 10 \text{ см}$   
 $T = 7 \text{ см}$   
 $t = 2 \text{ см}$   
 $h = ?$   
 $h' = ?$

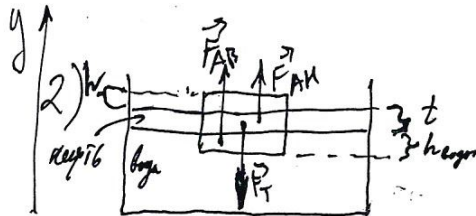


$$\vec{F}_{AB} + \vec{F}_T = 0$$

$$\rho_{\text{л}} g V_{\text{погруб}} = mg ; m = \rho_{\text{к}} V ; V = h S$$

$$\rho_{\text{л}} g T S = \rho_{\text{к}} g h S$$

$$\rho_{\text{л}} T = \rho_{\text{к}} h$$



$$\vec{F}_{AB} + \vec{F}_{кл} + \vec{F}_T = 0$$

$$\rho_{\text{л}} g V_{\text{погруб}} + \rho_{\text{к}} g V_{\text{погрук}} = \rho_{\text{к}} g V_{\text{кл}} + \rho_{\text{л}} g V_{\text{погрул}}$$

$$\rho_{\text{л}} g S h_{\text{погрул}} + \rho_{\text{к}} g S t = \rho_{\text{к}} g S h_{\text{кл}} + \rho_{\text{л}} g S h_{\text{погрул}}$$

$$\rho_{\text{к}} h_{\text{погрук}} + \rho_{\text{л}} t = \rho_{\text{к}} h_{\text{кл}} + \rho_{\text{л}} h_{\text{погрул}}$$

$$\rho_{\text{к}} h_{\text{погрук}} + \rho_{\text{л}} t = \rho_{\text{л}} T$$

$$h_{\text{погрук}} = \frac{\rho_{\text{л}} T - \rho_{\text{л}} t}{\rho_{\text{к}}}; h_{\text{погрук}} = \frac{1000 \cdot 0,07 - 800 \cdot 0,02}{800} = 0,054 \text{ м}$$

$$3) h = H - h_{\text{погрул}} - t; \quad = 0,054 \text{ м}$$

$$h = 0,1 - 0,02 - 0,054 = 0,026 \text{ м} = 2,6 \text{ см}$$

Если вместо нефти налить воду, плотность никак не изменится, значит и вытупающая высота не изменится:  $h' = H - T; h' = 0,1 - 0,07 = 0,03 \text{ м} = 3 \text{ см}$



ЕДИНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ МУЛЬТИПРЕДМЕТНАЯ  
МОРСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 25349

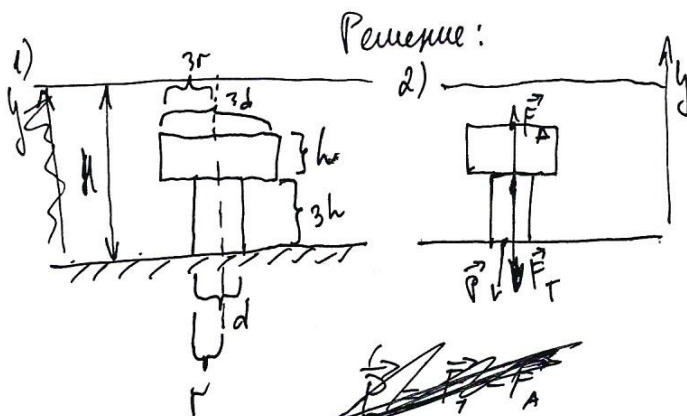
Ответ: 2,6 м и 3 м.

№5.

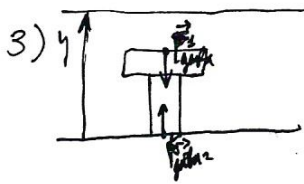
Дано:  
 $H = 6 \text{ м}$   
 $P = mg$   

---

 $h?$



~~$P = F_T - F_A$~~   
 $P = F_T - F_A$   
 $mg = mg - F_A \Rightarrow F_A = 0.$



~~$F_A = P_2 - P_1 ; F_A = 0 \Rightarrow P_1 = P_2$~~

$F_A = F_{g_{\text{обл}2}} - F_{g_{\text{обл}1}} ; F_{g_{\text{обл}1}} = F_{g_{\text{обл}2}} , \text{т.к. } F_A = 0.$

~~$F_{g_{\text{обл}1}} = P_1 S_1$~~

$P_1 S_1 = P_2 S_2$

$\pi (3r)^2 \rho g (H - 4h) = \rho g \pi r^2 H$

$9r^2 (H - 4h) = r^2 H$

$9H - 36h = H$

$8H = 36h ; h = \frac{8H}{36}$

$h = \frac{8 \cdot 6}{36} = \frac{4}{3} \text{ м}$

Ответ:  $1\frac{1}{3} \text{ м}$ .