

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ОРМО-7

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	8																					
4.	Фамилия	П	И	Ч	У	Г	И	Н															
	Имя	В	Л	А	Д	И	С	Л	А	В													
	Отчество	В	А	Л	Е	Н	Т	И	Н	О	В	И	Ч										
5.	Дата рождения	1	1																				
		Число		03		2005																	
		Год																					
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Свердловская область, Сыертский район																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	село																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Бородулино																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ИАОУ лицей № 135																					

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Пичугин

## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
500.		Воронцов А.А.	А. Воронцов

2) Дано:

$$\rho_1 = \rho_2$$

$$l_1 = l_2$$

$$S_1 = S_2$$

$$\Delta l = 0,5 \cdot \rho \cdot S = 0,5$$

$$\Delta R_0 = ?$$

Решение

Проводники образуют параллельный вид соединения  $\Rightarrow \frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ , но

т.к. проводников всего два, то  $R_0 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$  и

$$R_1 = R_2 \left( \text{т.к. } \frac{\rho \cdot l_1}{S_1} = \frac{\rho \cdot l_2}{S_2} \right)$$

При растяжении проводов увеличивается их длина, но уменьшается площадь поперечного сечения.

$$R_1 = R_2 = \rho \cdot \frac{(l + 0,5l)}{S - 0,5S} = \frac{\rho \cdot 1,5l}{0,5S}$$

$$R_0 = \frac{3R_1 \cdot 3R_2}{3R_1 + 3R_2} = 1,5R \Rightarrow 3 \cdot \frac{\rho \cdot l}{S} = 3R = 3R_2$$

Ответ: общее сопротивление увеличилось в 1,5 раза.

3)

Сырок находится в равновесии если:

$$M_I = M_{II}$$

$$M_I = M_{-4} + M_{-2} = 100$$

$$M_{II} = M_2 + M_3 + M_4 = 90 \Rightarrow \text{нужно довесить груза на правую сторону.}$$

$$M_{-4} = 4 \cdot 2 \cdot 10 = 80$$

$$M_{-2} = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20$$

$$M_2 = 2 \cdot 1 \cdot 10 = 20$$

$$M_3 = 3 \cdot 1 \cdot 10 = 30$$

$$M_4 = 4 \cdot 1 \cdot 10 = 40$$

$$M_{II} = 90$$

Если масса грузов будет равна единице

Если мы повесим один груз на расстоянии 1 от центра, то  $M_{II}$

будет равен 100  $\Rightarrow$  сырок

будет находиться в равновесии

Ответ: нужно повесить один груз на крючок 1 (справа).

208

4) Дано:

$$V = 1,5 \text{ м}^3 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$t_1 = 8^\circ \text{C}$$

$$t_2 = 20^\circ \text{C}$$

$$\tau = 4,5 \text{ мин} = 270 \text{ сек.}$$

$$P = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт}$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\tau_1 - ?$$

$$\tau_2 - ?$$

Решение:  $1,5 \text{ м}^3 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \Rightarrow m_{\text{в}} = V \cdot \rho = 0,0015 \cdot 1000 = 1,5 \text{ кг}$   
 Кипятильник совершил работу по нагреву воды  $\Rightarrow A = Q =$   
 $= c \cdot m \cdot (t_2 - t_1) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1,5 \text{ кг} \cdot (20^\circ - 8^\circ) =$   
 $= 75600 \text{ Дж}$   
 $P = \frac{A}{\tau} \Rightarrow \tau_1 = \frac{A}{P} = \frac{75600 \text{ Дж}}{800 \text{ Вт}} = 94,5 \text{ сек}$  — длительность  
 нагревания  
 воды

$$\tau_2 = \tau - \tau_1 = 270 \text{ сек} - 94,5 \text{ сек} = 175,5 \text{ сек}$$
 — время, прошедшее с  
 момента отключения  
 кипятильника

Ответ:  $\tau_1 = 94,5 \text{ сек}$

$\tau_2 = 175,5 \text{ сек.}$

5) Дано:

$$\rho_{\text{тр}} = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m = 9 \text{ т} = 9000 \text{ кг}$$

$$L = 10 \text{ м}$$

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

$$R - ?$$

Решение:

Труба не будет тонуть при  $F_{\text{т}} = F_{\text{А}} \Rightarrow m \cdot g = V_1 \cdot \rho_{\text{в}} \cdot g \Rightarrow$  68  
 ( $V_1$  — объём погружённой в воду части трубы)

$$\Rightarrow V_1 = \frac{m}{\rho_{\text{в}}} = \frac{9000 \text{ кг}}{1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 8,74 \text{ м}^3$$

Объём вытесненной воды равен объёму погружённой  
 части трубы  $\Rightarrow V_1 = V_2 = 8,74 \text{ м}^3$

Найдём массу вытесненной воды:

$$m_1 = \rho_{\text{в}} \cdot V_1 = 1030 \cdot 8,74 = 9002,2 \text{ кг.}$$

С учётом погрешностей можно сказать, что масса  
 вытесненной воды равна массе трубы, а значит труба погрузится

$$V = S \cdot L \Rightarrow S = \frac{V}{L} = \frac{8,74 \text{ м}^3}{10 \text{ м}} = 0,874 \text{ м}^2$$

$$V = S \cdot d \Rightarrow d = \frac{V}{S} = \frac{10 \text{ м}}{0,874 \text{ м}^2} = 11,44 \text{ м}$$

$$S = \frac{V}{L} = \frac{8,74 \text{ м}^3}{10 \text{ м}} = 0,874 \text{ м}^2 = 0,874 \text{ м}^2 = 10 \Rightarrow R = \frac{1}{2} d = 5 \text{ м}$$

Ответ:  $R = 5 \text{ м.}$