

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ОРМО 11-20  
Ф-306

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																		
2.	Вариант																			
3.	Класс	8																		
4.	Фамилия	А	П	А	Р	И	Н													
	Имя	А	Н	Д	Р	Е	Й													
	Отчество	Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	1	7					0	7					2	0	0	5			
		Число		Месяц		Год														
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛ.																		
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	ГОРОД																		
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Новокузнецк																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ «Лицей № 35 имени Анны Ивановны Герлингер»																		

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 Андрей

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
66	16.03.2021	Тимоков Андрей Владимирович	

№ 4

Дано:

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

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

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

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

$$\rho = 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$P = 0,8 \text{ кВт}$$

$$t = 4,5 \text{ мин}$$

Найти:  $t_H, t_{II}$

Решение:

$t_H$  - время нагрева

$t_{II}$  - время без нагрева

$$P = \frac{A}{t_H} = \frac{Q}{t_H} = \frac{cm\Delta t^\circ}{t_H} \quad 2+$$

$$P = \frac{cm\Delta t^\circ}{t_H} \cdot \frac{t_H}{P}$$

$$t_H = \frac{cm\Delta t^\circ}{P} \quad 2+4$$

$$t_H = \frac{cm\Delta t^\circ}{P} = \frac{cV\rho(|t_2 - t_1|)}{P} =$$

$$= \frac{4200 \cdot 15 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 \cdot (20 - 8)}{8 \cdot 10^{-1} \cdot 10^3} \frac{\text{Дж} \cdot \text{кг} \cdot \text{кг} \cdot \text{К} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot \text{с} \cdot \text{кг} \cdot \text{Дж}} =$$

$$= \frac{42 \cdot 15 \cdot (12)}{8 \cdot 10^{3-1}} \cdot 10^{2+3-4} \quad c = \frac{42 \cdot 15 \cdot 12 \cdot 10^3}{4 \cdot 10^2} \text{ с} =$$

$$= \frac{63 \cdot 15 \cdot 10^{1-2}}{1} \text{ с} = 63 \cdot 15 \cdot 10^{-1} \text{ с} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 10^{-1}}{2 \cdot 2 \cdot 10} \text{ мин} =$$

$$= \frac{63}{40} \text{ мин} = 1,575 \text{ мин}$$

$$t_{II} = t - t_H = (4,5 - 1,575) \text{ мин} = 2,925 \text{ мин}$$

Ответ:  $t_H = 1,575 \text{ мин}, t_{II} = 2,925 \text{ мин}.$

20

№5

Дано:

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

$$m_T = 9 \text{ т} = 9 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$L = 10 \text{ м}$$

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

Найти:  $r$

Решение:

$R$  - внешний радиус

$r$  - внутренний радиус

$V_R$  - объем всей трубы

$V_r$  - объем полости

$V_M$  - объем металлической части.

Поскольку тело плавает:

$$F_T = F_A$$

$$m_T g = m_b g \quad | : g$$

$$\rho_T \cdot V_M = \rho_b \cdot V_R \quad | : \rho_T$$

$$V_R - V_r = \frac{V_R \rho_b}{\rho_T}$$

$$\pi R^2 L - \pi r^2 L = \frac{\pi R^2 L \rho_b}{\rho_T} \quad | : \pi L$$

$$R^2 - r^2 = \frac{R^2 \rho_b}{\rho_T}$$

$$r^2 = \frac{R^2 \rho_T - R^2 \rho_b}{\rho_T} = \frac{R^2 (\rho_T - \rho_b)}{\rho_T}$$

$$| \sqrt{\phantom{x}} \quad r = R \sqrt{\frac{\rho_T - \rho_b}{\rho_T}} = \sqrt{\frac{V_R (\rho_T - \rho_b)}{\pi L \rho_T}} = \sqrt{\frac{m_T (\rho_T - \rho_b)}{\pi L \rho_T \rho_T}}$$

$$= \sqrt{\frac{9 \cdot 10^3 (7800 - 1030)}{\pi \cdot 10 \cdot 78 \cdot 78 \cdot 10^4}} = \sqrt{\frac{9 \cdot 677 \cdot 10^{1-2}}{\pi \cdot 78^2}} \text{ м} = \sqrt{\frac{677}{\pi \cdot 26^2 \cdot 10^1}} \text{ м}$$

$$V = S \cdot L = \pi r^2 L =$$

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi r^2}{1}$$

$$R = \sqrt{\frac{V}{\pi L}} = \sqrt{\frac{m}{\rho_T L \pi}}$$

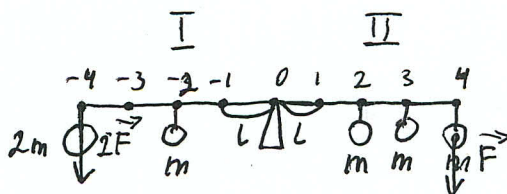
$$V_R = \frac{m_T}{\rho_T}$$

объем металла  $V_M$



N 3

Дано:  $L, m, g$



$$F = mg$$

Найти:  $x$

Решение: Поскольку рычаг статически уравновешивается, то

$$M_I = M_{II}$$

Сейчас напомним суд не уравнено. Найдем формулы.

$$M_{I_c} = M_{-4} + M_{-2} = 4FL + 2FL = 8FL + 2FL = 10FL$$

$$M_{II_c} = M_2 + M_3 + M_4 = (2 + 3 + 4)FL = 9FL$$

$$10FL > 9FL \Rightarrow M_{I_c} > M_{II_c} \Rightarrow \text{чтобы уравнять моменты}$$

суд, необходимо ~~повесить~~ повесить еще одну массу  $m$  на II плече

на расстоянии  $n \cdot L \Rightarrow$

$$M_I = M_{I_c} = M_{II} = M_{II_c} + M_n = 9FL + n \cdot mgL = 9FL + nFL \neq$$

$$= 10FL;$$

$$9FL + nFL = 10FL;$$

$$nFL = (10 - 9)FL; \because FL (F = mg, m \geq 0, g \neq 0 \Rightarrow F \neq 0, L \neq 0)$$

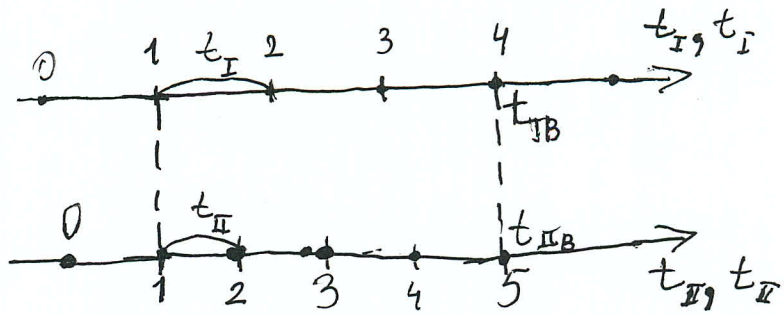
$$n = 1.$$

Поскольку координата точки на плече II больше

$$0, \text{ то } x = n = 1$$

Ответ:  $x = 1.$

1  
 Дано:  
 $t_I = 2c$   
 $t_{IB} = t_{IIB}$   
 Найти:  
 $t_{II}$



Решение:

$$t_{IB} = 4t_I - t_I = 3t_I$$

$$t_{IIB} = 5t_{II} - t_{II} = 4t_{II}$$

$$t_{IB} = t_{IIB}$$

$$3t_I = 4t_{II} \quad | :4$$

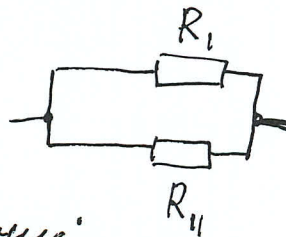
$$t_{II} = \frac{3t_I}{4} = \frac{3 \cdot 2}{4} c = \frac{3}{2} c = 1,5c$$

Ответ:  $1,5c = t_{II}$ .

2

Дано:  
 $L_K = L_H + \frac{1}{2} L_H = 1,5L_H$   
 $R_1 = R_2$

Найти:  $\frac{R_H}{R_K}$  или  $\frac{R_K}{R_H}$



Решение:

Поток энергии сохраняется, поэтому разность потенциалов одинакова, то

$$R_H = \frac{R_{IH}}{2}; \quad R_K = \frac{R_{IK}}{2} = \frac{R_{IH} \cdot 1,5}{2}$$

$$R_{IK} = \frac{3 \cdot 1,5 L_H}{5} = R_{IH} \cdot 1,5; \quad 1,5 \cdot \frac{R_{IH}}{2} > \frac{R_{IH}}{2} \Rightarrow R_K > R_H \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  сопротивление увеличится в  $\frac{R_K}{R_H} = \frac{R_{IH} \cdot 1,5}{2} \cdot \frac{2}{R_{IH}} = 1,5$  раз.

Ответ: сопротивление увеличится в 1,5 раз.

5 сентября