

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

--

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	8																					
4.	Фамилия	С	а	г	Б	Е	К	О	В														
	Имя	А	р	с	е	н																	
	Отчество	Р	у	с	л	а	н	о	в	и	ч	ч											
5.	Дата рождения	2	1					0	5					2	0	0	5						
		Число		Месяц		Год																	
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Омская область																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	ГОРОДА																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Омск																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Бюджетное образовательное учреждение ГОРОДА Омска „Лицей №4“																					

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 _____

--

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

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

№1

П.к. капельницыunami в одной камере $\Rightarrow v_1 = v_2 = v$. На момент t капли из первой капельницы они прошли одинаковое расстояние S , тогда время $I = 4 \cdot t_1$; а время $II = 5 \cdot t_2$. Составим уравнение

45

$$S = S \Rightarrow v \cdot 4t_1 = v \cdot 5t_2$$

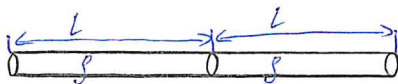
$$4t_1 = 5t_2$$

$$t_2 = \frac{4 \cdot t_1}{5} = \frac{4 \cdot 2}{5} = 1,6 \text{ (с)}$$

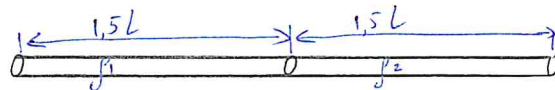
Ответ: $t_2 = 1,6 \text{ с}$.

1	2	3	4	5	Р
4	4	20	20	20	68

№2.



две трубы



две растянутые трубы

П.к. трубу с длиной L растянули на 50% $\Rightarrow L_2 = 1,5L = 1,5L$. П.к. количество объема ртуть не увеличивается с растяжением трубы, то удельное сопротивление проводника $\rho = \frac{R}{L}$, где R - всякая проводника, т.к.

$$L_2 = 1,5L \Rightarrow \rho_1 = \frac{R}{1,5L} \Rightarrow \rho_1 = 0,66 \rho$$

4

П.к. две трубы образуют последовательное сопротивление $\Rightarrow R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3$. т.к. $R_1 = R_2 \Rightarrow R_{\text{общ}} = R \cdot N$, где N - кол-во проводников.

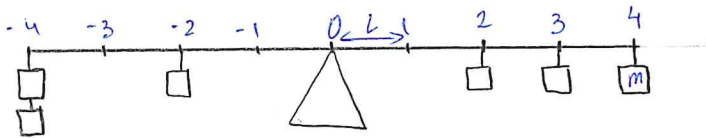
$$R_{\text{общ}} = 2 \left(0,66 \rho \cdot \frac{1,5L}{S} \right) \approx 2 \left(\rho \frac{L}{S} \right); R_1 = 2 \left(\rho \frac{L}{S} \right)$$

$$\frac{R_1}{R_{\text{общ}}} = \frac{2}{2} \Rightarrow \frac{R_{\text{общ}}}{R_1} = \frac{2}{2}, \text{ где } R_1 - \text{исходное сопротивление}$$

Ответ: они образуют последовательное соединение; сопротивление не изменилось.



№3



Пусть масса груза m ; а расстояние между элементами L
запишем правило моментов чтобы поперью на какое плечо нужно
добавить груз:

$$4L \cdot 2m + m \cdot 2L \quad \text{и} \quad 2L \cdot m + 3L \cdot m + 4L \cdot m \quad - \text{сокращаем } mL$$

$$4 \cdot 2 + 2 > 2 + 3 + 4$$

Пл. и правое плечо перевешивает левое значит нужно добавить
вес на правое плечо. Пусть искомое расстояние = $L \cdot x \cdot m$

Запишем правило моментов

$$4L \cdot 2m + m \cdot 2L = 2L \cdot m + 3L \cdot m + 4L \cdot m + L \cdot x \cdot m \quad \text{сокращаем } mL$$

$$4 \cdot 2 + 2 = 2 + 3 + 4 + x$$

$$x = (4 \cdot 2 + 2) - (2 + 3 + 4)$$

20

$x = 1 \Rightarrow$ нужно подвесить груз в точке 1

Ответ: груз нужно подвесить в точке 1

№4

$$V = 1,5 \text{ л} = 0,0015 \text{ м}^3$$

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

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

$$\tau = 4,5 \text{ мин} = 270$$

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

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

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$m = V \cdot \rho$$

Пл. и тепловот поперью не было, запишем уравнение
тепловот баланса

$Q \cdot \tau_1 = cm(t_2 - t_1)$, где τ_1 - время работы кипятильника

$$\tau_1 = \frac{cm(t_2 - t_1)}{P} = \frac{4200 \cdot 0,0015 \cdot 1000 \cdot (20 - 8)}{800} = 94,5 \text{ (с)}$$

Пл. и τ общее равно 270 с $\Rightarrow \tau_2$ (время откорректировки отключили
кипятильника) равно $\tau - \tau_1 = \tau_2 = 270 - 94,5 = 175,5 \text{ (с)}$

$$\tau_1 - ?$$

$$\tau_2 - ?$$

Ответ: $\tau_1 = 94,5 \text{ с}$; $\tau_2 = 175,5 \text{ (с)}$

20



№5

Дана масса воды m трубы и участка

$$R \vec{F}_{\text{Арх}} \geq \vec{F}_{\text{гид}}$$

Пусть $\vec{F}_{\text{Арх}} = \vec{F}_{\text{гид}}$

$$F_{\text{Арх}} = \rho_m g V; \quad V = SL; \quad S = \pi R^2$$

$$F_{\text{гид}} = \rho_m g \cdot L \cdot \pi R^2 = F_{\text{гид}}$$

$$R^2 = \frac{F_{\text{гид}}}{\rho_m \cdot g \cdot L \cdot \pi} = \frac{90000}{323420} = 0,277 \text{ (м)}$$

20

$$R = \sqrt{0,277} = 0,52 \text{ (м)}$$

Ответ: $R = 0,52 \text{ м}$