

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»



Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Ф И З И К А																			
2.	Вариант																				
3.	Класс	8																			
4.	Фамилия	Б	О	Г	Ж	А	Ч	О	В												
	Имя	М	И	Х	А	И	Л														
	Отчество	В	А	Л	Е	Р	Ь	Е	В	И	Ч										
5.	Дата рождения	1	6																		
		Число		02		Месяц		2005		Год											
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Омская область																			
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город																			
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Омск																			
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	БОУ г. Омска „Лицей №64“																			

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 ДТВ

--

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

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

Чистовик

1	2	3	4	5	Σ
20	6	10	10	10	86

① Когда капельницы открыли: они сразу же выпустили по одной капле, после этого первая капля едет 3 до того момента, когда 4-ая капля 1-ой, и 5-ая капля 2-ой - совпадут. Т.к. интервал $t_1 = 2 \text{ сек} \Rightarrow$ 3 капли - 4-ая капля каплет за $t = 6 \text{ сек}$; и т.к. позже капли совпадут, то 2-ая капля ровно за это же время t - выпустит $N = 4$ капли $\Rightarrow t_2 = \frac{t}{N} = \frac{6 \text{ сек}}{4} = 1,5 \text{ сек}$.

Ответ: интервал времени $t_2 = 1,5 \text{ сек}$. 20

② Т.к. пластины лежат вдоль друг друга \Rightarrow они соединены параллельно, тогда сопротивление такого проводника $R = \rho \frac{l}{S}$, пусть $\rho = \rho_{\text{ст}}$; $l = l_{\text{ст}}$; $S = S_{\text{ст}} \Rightarrow$

$$R_{\text{экв}1} = \frac{R_{\text{ст}1} R_{\text{ст}2}}{R_{\text{ст}1} + R_{\text{ст}2}} = \frac{R_{\text{ст}}}{2}; R_{\text{ст}1} = \rho_{\text{ст}} \cdot \frac{l_{\text{ст}1}}{S_{\text{ст}}}; R_{\text{экв}1} = \frac{\rho_{\text{ст}} \cdot l_{\text{ст}1}}{2 S_{\text{ст}}};$$

когда мы раздвигаем штыри, то S поперечного

сечения уменьшается в 2 раза, и остается только $l \Rightarrow$

$$R_{\text{ст}2} = \rho_{\text{ст}} \cdot \frac{l_{\text{ст}2}}{S_{\text{ст}}}; l_{\text{ст}2} = l_{\text{ст}1} + 0,5 l_{\text{ст}1} = 1,5 l_{\text{ст}1}; R_{\text{ст}2} = \rho_{\text{ст}} \cdot \frac{1,5 l_{\text{ст}1}}{S_{\text{ст}}};$$

$$R_{\text{экв}2} = \frac{R_{\text{ст}2}}{2} = \rho_{\text{ст}} \cdot \frac{1,5 l_{\text{ст}1}}{2 S_{\text{ст}}};$$

Ответ: параллельно соединены, увеличится в $1,5$ раза.



Чистовик

3) посчитаем сумму моментов на 1-ом и 2-ом
шаре; на первом: $l_1 = 4l$; $m_1 = 2m \Rightarrow F_1 = l_1 m_1 = 8ml$;

$$F_2 = m_2 l_2; m_2 = m; l_2 = 2l \Rightarrow F_2 = 2ml;$$

$$F_A = F_1 + F_2 = 10ml; \text{ на втором: } F_3 = l_3 m_3; l_3 = 4l; m_3 = m;$$

$$F_3 = 4ml; F_4 = m_4 l_4; l_4 = 3l; m_4 = m \Rightarrow F_4 = 3ml;$$

$$F_5 = m_5 l_5; l_5 = 2l; m_5 = m; F_5 = 2ml; F_{\Pi} = F_3 + F_4 + F_5 =$$

$$= 2ml + 3ml + 4ml = 9ml; \text{ чтоб шары находились}$$

в равновесии, нужно прикрепить еще один шар,

как известно из условия масса m_6 , и $F_6 = F_A - F_{\Pi} =$

$$= ml \Rightarrow F_6 = m_6 l_6; m_6 = m \Rightarrow ml = m l_6 \Rightarrow$$

$$l_6 = l; \text{ знак } l_6 \text{ на 1-ую отметку, с номером 1.}$$

Ответ: с номером 1.

⊗

20

Условие:

4) Дано:

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

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

$$c_b = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}};$$

$$T = 4,5 \text{ мин};$$

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

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

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

$$T_1 = ?; T_2 = ?$$

Решение.

Известно, что нагреватель работает в течение T_1 , а после него не работает в течение T_2 , пока это не заметит человек, значит

нагреватель отдал тепло $Q_{\text{отд}} = P \cdot T_1$, которое пошло на нагревание воды от t_1 до t_2 , значит вода получила тепло

$Q_{\text{пол}} = c_b \cdot m_b \cdot (t_2 - t_1)$; $m_b = V_b \cdot \rho_b = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,0015 \text{ м}^3 = 1,5 \text{ кг}$; $Q_{\text{отд}} = Q_{\text{пол}} \Rightarrow$

$$P \cdot T_1 = c_b \cdot m_b \cdot (t_2 - t_1); T_1 = \frac{c_b \cdot m_b \cdot (t_2 - t_1)}{P}$$

$$T_1 = \frac{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot 1,5 \text{ кг} \cdot (20^\circ \text{C} - 8^\circ \text{C})}{800 \text{ Вт}} = 94,5 \text{ с};$$

$$94,5 \text{ с} = \frac{94,5 \text{ с}}{60 \text{ мин}} = 1,575 \text{ мин}; T_1 + T_2 = T \Rightarrow$$

$$T_2 = T - T_1 = 4,5 \text{ мин} - 1,575 \text{ мин} = 2,925 \text{ мин}$$

Ответ: $T_1 = 1,575 \text{ мин}; T_2 = 2,925 \text{ мин}$.

5) Дано:

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

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

$$m = 9000 \text{ кг};$$

$$l = 10 \text{ м}; \pi = 3,14$$

$$R = ?$$

Решение.

Пусть V_0 — объем вытесненной воды; V_1 — объем стержня- V_0 , V_2 — объем стержня- V_1 .

Условие равновесия: $F_A = F_T \Rightarrow V_0 \cdot \rho_b \cdot g = m \cdot g \Rightarrow$

$$V_0 \cdot \rho_b = m; V_0 = V_1 + V_2 \Rightarrow$$

$$V_1 \cdot \rho_b + V_2 \cdot \rho_b = m; V_1 = \frac{m}{\rho_b} \Rightarrow V_2 = \frac{m - \frac{m \cdot \rho_b}{\rho}}{\rho_b} =$$

$$= \frac{9000 \text{ кг} - \frac{9000 \text{ кг} \cdot 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}}{1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \approx 4,58 \text{ м}^3; S_0 = \frac{V_2}{l} =$$

$$= \frac{4,58 \text{ м}^3}{10 \text{ м}} = 0,458 \text{ м}^2; S_0 = \pi R^2 = 0,458 \text{ м}^2;$$

$$R = \sqrt{\frac{0,458 \text{ м}^2}{3,14}} \approx 0,38 \text{ м}.$$

Ответ: $R = 0,38 \text{ м}$.