

ШИФР
(не заполнять)

000376



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».



Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия:

К	У	Д	Р	Я	В	Ц	Е	В											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

И	В	А	Н																	
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

А	Н	Т	О	Н	О	В	И	Ч												
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс:

8

Наименование школы:

^{ОГБОУ} Ташский физико-технический лицей

Город (село):

г. Ташк

Район:

Область:

Ташская область

Дата рождения:

11 / 04 / 2001

Контактный телефон:

+7 960 944 99 28

E-mail:

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 _____

1	2	3	4	5	Σ
8	8	20	10	16	62

ШИФР

000376

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
62	11.03.16	Колесников О. В.	

① Дано:

$3a$

a

L

$$\rho_m = 0,017 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$\rho_n = 0,958 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Решение:

$$R_2 = R_m + R_{pm_2} \quad (\text{последоват. соединение})$$

$$R_1 = \frac{R_m \cdot R_{pm_1}}{R_m + R_{pm_1}} \quad (\text{параллельное соединение})$$

$$R_m = \frac{\rho_m \cdot L}{S_m}; S_m = a^2$$

$$R_{pm_1} = \frac{\rho_{pm} \cdot L}{S_1}; S_1 = S - S_m = 9a^2 - a^2 = 8a^2$$

$$R_{pm_2} = \frac{\rho_{pm} \cdot L_2}{S_2}; S_2 = S = 9a^2 \quad (L_2 - \text{высота ртутного столба})$$

$$S_1 \cdot L = S_2 \cdot L_2 \quad (\text{объем ртуты не изменился})$$

$$\Rightarrow L_2 = \frac{S_1 \cdot L}{S_2} = \frac{8a^2 \cdot L}{9a^2} = \frac{8}{9} L$$

$$\frac{R_{pm_2}}{R_{pm_1}} = \frac{\rho_{pm} \cdot L \cdot S_2}{S_1 \cdot \rho_{pm} \cdot L_2} = \frac{L \cdot 9a^2 \cdot 9}{8a^2 \cdot 8L} = \frac{81}{64} \Rightarrow R_{pm_2} = \frac{64}{81} R_{pm_1}$$

$$R_{pm_1} = \frac{\rho_{pm} \cdot L}{8a^2} = \frac{0,11975 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot L}{a^2}$$

$$R_{pm_2} \approx 0,946 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot \frac{L}{a^2}; R_m = \frac{\rho_m \cdot L}{a^2} = \frac{0,017 \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot L}{a^2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{(R_m + R_{pm_2})(R_m + R_{pm_1})}{R_m \cdot R_{pm_1}} = \frac{(0,1116 \cdot 0,13675) \cdot \text{Ом}^2 \cdot \text{м}^2 \cdot 10^{-12} \cdot L^2}{a^4 \cdot 0,00203057 \text{ Ом}^2 \cdot \text{м}^2 \cdot 10^{-12} \cdot L^2}$$

$$= 7,49 \approx 7,5$$

Ответ: увеличится в 7,5 раз

② Dano:

$$\rho = 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$h = 0,72 \text{ m}$$

$$\rho_1 = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_2 = 0,9 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$h_2 = ?$

Решение:

$$h_2 = \frac{V_2}{S} \quad (1) \quad V_2 = V_u = V_b \quad \checkmark$$

$$h_2 = h_u = h_b$$

000376

$F_A = F_T$ (умодови максимума омина) \checkmark

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V; \quad V = S \cdot h$$

$$F_T = F_u + F_b; \quad F_u = \rho_2 \cdot g \cdot V_2; \quad F_b = \rho_1 \cdot g \cdot V_2$$

$$V_2 = S \cdot h_2 \quad (\text{из (1)})$$

$$\underbrace{\rho \cdot g \cdot S \cdot h}_{F_A} = \underbrace{\rho_2 \cdot g \cdot S \cdot h_2}_{F_u} + \underbrace{\rho_1 \cdot g \cdot S \cdot h_2}_{F_b} \quad \checkmark$$

$$\rho \cdot g \cdot S \cdot h = g \cdot S \cdot h_2 (\rho_1 + \rho_2)$$

$$h_2 = \frac{\rho \cdot h}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{13,6 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 0,72 \text{ m} \cdot \text{m}^3}{\text{m}^3 \cdot (1 + 0,9) \cdot 10^3} = \frac{9,792}{1,9} \text{ m} \approx 5,15 \text{ m}$$

Одговор: 5,15 м ; 5,15 м

③ Dano:

$$m_1 = 0,05 \text{ kg}$$

$$L = 5 \text{ m}$$

$$L_1 = 4L$$

$$L_2 = 8L$$

ноpus.

$m_2 = ?$

Решение:

$$m_2 = \frac{F_2}{g}$$

$$F_1 L_1 = F_2 L_2 \quad (\text{понас } \delta \text{ равновесия}) \quad \checkmark$$

$$F_1 \cdot 4L = F_2 \cdot 8L \Rightarrow F_2 = \frac{F_1 \cdot 4L}{8L} = 0,5 F_1 \quad \checkmark$$

$$m_2 = \frac{0,5 F_1}{g}$$

$$F_1 = 4 m_1 \cdot g \quad \checkmark \quad 20$$

$$m_2 = \frac{0,5 \cdot 4 m_1 \cdot g}{g} = 2 m_1 \quad \checkmark$$

$$m_2 = 2 \cdot 0,05 \text{ kg} = 0,1 \text{ kg}$$

Одговор: 0,1 кг

4) Дано:

$$S = 208 \text{ км}$$

$$t = 2 \text{ ч } 1 \text{ мин} = 121 \text{ мин.}$$

$$v_{\text{ср. глим.}} = 127,3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$t_{\text{ост.}} = ?$

Решение:

$$t_{\text{ост.}} = t - t_{\text{глим.}}$$

$$t_{\text{глим.}} = \frac{S}{v_{\text{ср. глим.}}}$$

$$t_{\text{глим.}} = \frac{208 \text{ км} \cdot \tau}{127,3 \text{ км}} \approx 16339355 \tau \approx$$

$$\approx 98 \text{ мин}$$

$$t_{\text{ост.}} = 121 \text{ мин.} - 98 \text{ мин} = 23 \text{ мин}$$

Ответ: 23 мин

5) Дано:

$$m = 7 \text{ кг}$$

$$\lambda_{\text{л}} = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

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

$m_{\text{л}} = ?$

Решение:

Q_2 - нагревание воды

Q_1 - плавление льда

$$Q_2 = N \cdot T_2 \quad T_2 = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$$

$$Q_2 = c_{\text{в}} \cdot m \cdot \Delta t \quad \Delta t = 2^\circ\text{C}$$

$$N = \frac{Q_2}{T_2} = \frac{c_{\text{в}} \cdot m \cdot \Delta t}{T_2}$$

$$N = \frac{4200 \text{ Дж} \cdot 7 \text{ кг} \cdot 2^\circ\text{C}}{300 \text{ с}} = \frac{58800 \text{ Дж}}{300 \text{ с}} = 196 \text{ Вт}$$

$$N = \text{const} \quad Q_1 = N \cdot T_1 = 196 \text{ Вт} \cdot 2400 \text{ с} = 470,4 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

 $T_1 = 40 \text{ мин} = 2400 \text{ с}$

$$Q_1 = \lambda_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} \Rightarrow m_{\text{л}} = \frac{Q_1}{\lambda_{\text{л}}} \quad 16$$

$$m_{\text{л}} = \frac{470,4 \cdot 10^3 \text{ Дж} \cdot \text{кг}}{3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж}} = \frac{470,4 \cdot 10^3}{340} \approx 1,383529 \text{ кг} \approx 1,4 \text{ кг}$$

Ответ: 1,4 кг