

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03800

Шифр

1.	Предмет	ФИЗИКА																					
2.	Вариант	2																					
3.	Класс	8																					
4.	Фамилия	К	О	Р	К	И	Н																
	Имя	И	Н	Н	О	К	Е	Н	Т	И	Й												
	Отчество	И	О	С	А	Ф	О	В	И	Ч													
5.	Дата рождения	7	9				0	8				2	0	0	6								
		Число		Месяц		Год																	
6.	Страна	РОССИЯ																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)																					
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	ГОРОД																					
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	ЯКУТСК																					
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МОБУ ЯГНГ им. А.Г. и Н.К. Чиряевых																					

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 Кеша

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
84	31.03.2022	Еврод В.М.	2

Задача 1. дано: $t_1 = 8 \text{ ч}$, $t_2 = 3 \text{ ч}$, $s - \text{const.}$

найти: $t_3 - ?$

решение: v_b - скорость ветра.

$$1) v_b = v_1 = \frac{s}{t_1} = \frac{s}{8}$$

$$2) t_2 = 3 \text{ ч} = \frac{s}{v_2 + v_b} = \frac{s}{v_2 + \frac{s}{8}}$$

$$v_2 + \frac{s}{8} = \frac{s}{3}$$

$$v_2 = \frac{s}{3} - \frac{s}{8} = \frac{8s - 3s}{24} = \frac{5s}{24}$$

$$3) t_3 = \frac{s}{v_2 - v_b} = \frac{s}{\frac{5s}{24} - \frac{s}{8}} = \frac{s}{\frac{5s - 3s}{24}} = \frac{s}{\frac{2s}{24}} = s \cdot \frac{24}{2s} = 12 \text{ ч}$$

ответ: $t_3 = 12 \text{ ч}$.

Задача 3. дано: $L = 35$, $v_0 = 17 \text{ м/с}$,

$$v_1 = 3v_0 = 33 \text{ м/с}, v_2 = 2v_0 = 22 \text{ м/с}, v_3 = v_0 = 17 \text{ м/с}$$

найти: $v_{\text{ср.}} - ?$

решение:

$$1) t_1 = \frac{s}{33}, t_2 = \frac{s}{22}, t_3 = \frac{s}{17}$$

$$2.) v_{cp} = \frac{L}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{35}{\frac{5}{33} + \frac{5}{22} + \frac{5}{17}} = \frac{35}{\frac{25 + 35 + 65}{66}} = \frac{35}{\frac{125}{66}} = 35 \cdot \frac{66}{125} = 18 \text{ м/с}$$

ответ: $v_{cp} = 18 \text{ м/с}$

Задача 4. дано: $M = 7 \text{ кг}$, $L = 7 \text{ м}$, $m = 3 \text{ кг}$.

найти: $\Delta L - ?$

решение: $\Delta L = L_1 + L \frac{5}{10} + L_2$.

1.) ось опоры:

$$mL \frac{x}{10} + M \frac{3}{10} = M \frac{7}{10} \quad | \cdot 10$$

$$mLx + 3M = 7M$$

$$mLx = 4M$$

$$x = \frac{4M}{mL} = \frac{4 \cdot 7}{3 \cdot 7} = \frac{4}{3}$$

$$L_1 = L \frac{x}{10} = 1 \cdot \frac{4}{3} = \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{10} = \frac{4}{30} = \frac{2}{15} \text{ м.}$$

2.) ось кисти:

$$M \frac{8}{10} = M \frac{2}{10} + mL \frac{y}{10} \quad | \cdot 10$$

$$8M = 2M + mLy$$

$$mLy = 6M$$

$$y = \frac{6M}{mL} = \frac{6 \cdot 7}{3 \cdot 7} = 2 \text{ м.}$$

$$l_2 = l \frac{y}{10} = 1 \cdot \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \text{ м.}$$

$$3.) \Delta l = l_1 + l_2 + l_3 = \frac{2}{15} + 1 \cdot \frac{5}{10} + \frac{1}{5} = \frac{4 + 15 + 6}{30} = \frac{25}{30} = \frac{5}{6} \text{ м.}$$

$$\frac{500}{6} \text{ см} = 83,3 \text{ см.}$$

ответ: $\Delta l = 83,3 \text{ см.}$

Задача 5 дано: $m_1 = 1 \text{ кг}, \rho_1 = 7,7 \text{ ч/см}^3,$
 $\rho_2 = 1,0 \text{ ч/см}^3.$

СИ: $\rho_1 = 7,7 \text{ ч/см}^3 = 7700 \text{ кг/м}^3, \rho_2 = 1,0 \text{ ч/см}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3.$

Найти: $\Delta m - ?$, сторона смещения - ?

решение: 1.) $V_1 = \frac{m}{\rho_1} = \frac{1}{7700} \text{ м}^3$

2.) $m_{1\text{в}}$ = масса тела погружённое в воду,
 $m_{1\text{в}} g = m g - \rho_2 V_1 g$, сила Архимеда

$$m_{1\text{в}} = m - \rho_2 V_1 = 1 - 1000 \cdot \frac{1}{7700} = 1 - \frac{10}{77} = \frac{77 - 10}{77} = \frac{67}{77} \text{ кг.}$$

3.) $m_2 > m_{1\text{в}} \Rightarrow$ сместится в левую сторону
 (сосуд с водой наклонится на левой чаше),
 $m_2 = m$ (весы тогда были в равновесии),

$$\Delta m = m_2 - m_{1\text{в}} = m - m_{1\text{в}} = 1 - \frac{67}{77} = \frac{77 - 67}{77} = \frac{10}{77} = 0,12987 \text{ кг.}$$

ответ: $\Delta m = 0,13 \text{ кг.}$, равновесие сместится в левую сторону.

Задача 2. дано: $m_1 = 800 \text{ кг}$, $t_1 = -10^\circ\text{C}$, $m_2 = 100 \text{ кг}$,
 $t_2 = 80^\circ\text{C}$, $c_1 = 2,1 \text{ кДж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, $c_2 = 4,2 \text{ кДж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$,
 $\lambda = 330 \text{ кДж/м}$, $\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$, $\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$, $0^\circ\text{C} = t_{\text{пл.л.}}$

или: $m_1 = 800 \text{ кг} = 0,8 \text{ т}$, $m_2 = 100 \text{ кг} = 0,1 \text{ т}$.

$c_1 = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$, $c_2 = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$,

$\lambda = 330000 \text{ Дж/м}$.

найти: $t - ?$, $\rho_{\text{ср}} - ?$

решение:

1) если лёд плавится полностью:

$$c_2 m_2 (t_2 - t) = c_1 m_1 (0 - t_1) + \lambda m_1 + c_2 m_1 (t - 0),$$

$$4200 \cdot 0,1 (80 - t) = 2100 \cdot 0,8 \cdot 10 + 330000 \cdot 0,8 + 4200 \cdot 0,8 t,$$

$$33600 - 420 t = 16800 + 264000 + 3360 t,$$

$$-247200 = 3780 t$$

$$t \neq -65,3968$$

Сравнение, лёд не тает при

$t < 0^\circ\text{C}$ (0°C — температура плавления льда).

Значит лёд не тает полностью, а остаётся в процессе таяния. Лёд имеет постоянную температуру 0°C в процессе таяния, а значит $t = 0^\circ\text{C}$.

$$2) c_2 m_2 (t_2 - t) = c_1 m_1 (t - t_1) + \lambda m_0 \quad 1$$

(m_0 - масса растаявшего льда), (m - теперь вода)

~~33600~~

$$4200 \cdot 0,7 (80 - 0) = 2100 \cdot 0,8 (0 + 10) + 330000 m_0,$$

$$33600 = 16800 + 330000 m_0,$$

$$16800 = 330000 m_0, \quad 2$$

$$m_0 = 0,050909 \text{ кг.}$$

($m_{\text{ол.}}$ - масса оставшегося льда)

$$m_{\text{ол.}} = m_1 - m_0 = 0,74909 \text{ кг.}$$

$$3.) V_2 = \frac{m_2 + m_0}{\rho_2} = \frac{0,7 + 0,0509}{1000} = 0,000750909 \text{ м}^3,$$

$$V_1 = \frac{m_{\text{ол.}}}{\rho_1} = \frac{0,74909}{900} = 0,00083232 \text{ м}^3.$$

~~3)~~

$$4.) \rho_{\text{ср.}} = \frac{m_2 + m_0 + m_{\text{ол.}}}{V_1 + V_2} = \frac{0,7 + 0,0509 + 0,74909}{0,0007509 + 0,00083232} =$$

$$= \frac{0,9}{0,0009832} = 915,348266826 \text{ кг/м}^3.$$

ответ: $t = 0^\circ\text{C}$, $\rho_{\text{ср.}} = 915,35 \text{ кг/м}^3.$

1/20