

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03711

Шифр

1.	Предмет	Физика																		
2.	Вариант	1																		
3.	Класс	9																		
4.	Фамилия	Г	Р	И	Ш	И	И													
	Имя	В	И	К	Т	О	Р													
	Отчество	М	А	Т	В	Е	Е	В	И	Ч										
5.	Дата рождения	2	8		0	2		2	0	0	6									
		Число		Месяц		Год														
6.	Страна	Российская Федерация																		
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кемеровская область – Кузбасс																		
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Осииники																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБНОУ «Лицей №4 им. В.А. Власова»																		

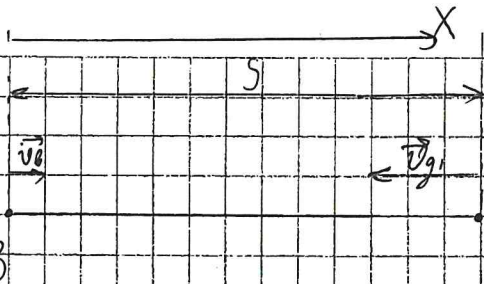
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись ВИА

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
61	27.03.2022	Енгол О.М.	

Задание 11



$v_g > v_b$, т.к. ускорен член лететь до B, тогда ускорен член лететь до K.

v_{12} - скорость дрона относительно воздуха (ветра)

1) Траектория дрона из K до B

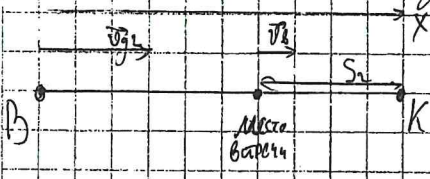
$$\vec{v}_{12} = \vec{v}_{g1} - \vec{v}_b, \quad \vec{v}_{g1} = \vec{v}_b + \vec{v}_{12}, \quad \text{OX: } -v_{g1} = v_b - v_{12}$$

$$v_{g1} = v_{12} - v_b$$

$$3 \quad t = \frac{S}{v_{g1}} = \frac{S}{v_{12} - v_b} \quad (1)$$

2) Траектория дрона от B до места встречи с самолетом.

t_2 - время движения дрона от B до места встречи



$v_{g2} > v_b$, т.к. ускорен член лететь до K

$$\vec{v}_{12} = \vec{v}_{g2} - \vec{v}_b$$

$$v_{12} = v_{g2} - v_b \Rightarrow v_{g2} = v_{12} + v_b$$

$$x_m = x_g$$

$$x_m = v_b(t + t_2)$$

$$x_g = v_{g2} \cdot t_2 = (v_{12} + v_b)t_2$$

$$v_b(t + t_2) = (v_b + v_{12})t_2$$

$$v_b t + v_b t_2 = v_b t_2 + v_{12} t_2$$

$$x_{g2} = S - S_2$$

$$v_b t = v_{12} t_2 \quad (2)$$

$$v_b(t + t_2) = \frac{S - S_2}{v_{12} + v_b}$$

$$t_2(v_b + v_{12}) = S - S_2$$

$$t_2 = \frac{S - S_2}{v_b + v_{12}} \quad (3)$$

$$(2) = (3): \quad \frac{S - S_2}{v_b + v_{12}} = \frac{v_b t}{v_{12}}$$

1 12 13 14 15
10 100 200 11

61

$$v_{12}(s - s_2) = v_1 t (v_6 + v_{12})$$

$$v_{12}(s - s_2) = v_6^2 t + v_6 v_{12} t \Rightarrow t (v_6^2 + v_6 v_{12}) = v_{12}(s - s_2)$$

$$t = \frac{v_{12}(s - s_2)}{v_6^2 + v_6 v_{12}} \quad \text{Вместо } v_{12} \text{ положим } (y)$$

$$\frac{s}{v_{12} - v_6} = \frac{v_{12}(s - s_2)}{v_6^2 + v_6 v_{12}} \quad \text{Пусть } v_{12} = z; \quad v_6 = y$$

$$\frac{30}{z - y} = \frac{z(30 - 18)}{y^2 - 2zy}$$

$$30y(y + 2) = 12(z - y) \cdot z$$

$$30y^2 + 60y = 12z^2 - 24yz$$

$$30y^2 + 13yz - 12z^2 = 0 \quad | : y^2 \quad y \neq 0$$

$$30 + \frac{13z}{y} - \frac{12z^2}{y^2} = 0 \quad z \neq 0, \text{ т.к. } v_{12} \neq 0, v_6 \neq 0$$

$$\text{Пусть } \frac{z}{y} = b$$

$$12b^2 - 13b - 30 = 0$$

$$D = (-13)^2 - 4 \cdot (-30) \cdot 12 = 1609$$

$$b_{2,1} = \frac{-(-13) \pm \sqrt{1609}}{2 \cdot 12} < 0 \quad \text{— не удовлетворяет условию } \frac{v_{12}}{v_6} < 0 \quad \left(\frac{v_{12} = -v_6}{v_6 = -v_{12}} \right)$$

$$b_1 = \frac{-(-13) + \sqrt{1609}}{2 \cdot 12} = \frac{-13 + 40,11}{24} \approx 1,13$$

$$\text{Проверяем: } \frac{v_{12}}{v_6} = 1,13, \quad \text{Проверяем: } \frac{v_{12}}{v_6} = 1,13 \Rightarrow v_{12} = 1,13 v_6$$

$$(1) t = \frac{s}{v_{12} - v_6} = \frac{1,13v_6 - v_6}{0,13v_6} \Rightarrow v_6 = 0,13t = \frac{30000 \text{ м}}{0,13 \cdot 5400 \text{ с}} \approx 4,69 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$s = 30 \text{ км} = 30000 \text{ м}, \quad t = 9 \text{ д.мин} = 5400 \text{ с}$$

$$v_{12} = 1,13 v_6 = 1,13 \cdot 4,69 \frac{\text{м}}{\text{с}} = 5,29 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Ответ } v_6 = 4,69 \frac{\text{м}}{\text{с}}, \quad v_{12} = 5,29 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Задача 2

Решением задачи обозначим буквами узлы

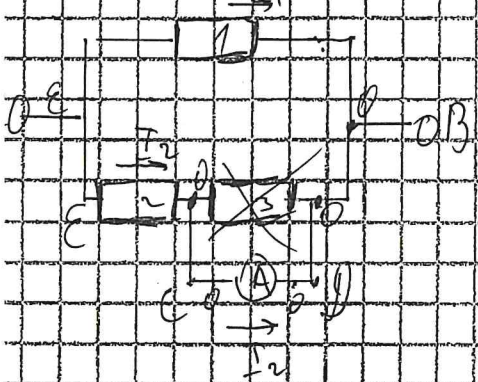
I узел, 6 ветви с балансовыми уравнениями. $R_1 = R_{11} = R_{12} = R_{13}$; $R_2 = R_{12} = R_{22} = R_{23}$; $R_3 = R_{13} = R_{32} = R_{33}$

Решением задачи обозначим буквами узлы A - "+"

$U_1 = 230 \text{ В}$ $U_{11} = U_{23}$ - т.к. узлы направлены
 $U_3 = 44 \text{ В}$
 $U_2 = U_{23} - U_3 = 230 \text{ В} - 44 \text{ В} = 186 \text{ В}$

Узел 6 узел 1, с балансовыми уравнениями

Тем не менее уравнения



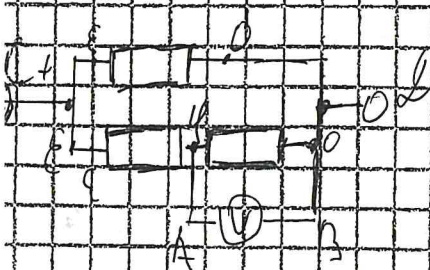
через резистор 3 ток не течет т.к. потенциалы одинаковы на его концах $\varphi_3 = \varphi_3 = 0$.

$U_{21} = U_{12} = 230 \text{ В}$ $I_1 = 2 \text{ А}$ (вот так герм)
 то 3 узла: $I_{22} = \frac{U_{22}}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{U_{22}}{I_{22}} = \frac{230 \text{ В}}{2 \text{ А}} = 115 \text{ Ом}$ (такая)

Переходим к узлу 1 с балансовыми уравнениями

$I_{21} = \frac{U_{21}}{R_2} = \frac{186 \text{ В}}{115 \text{ Ом}} = 1,61 \text{ А}$, $I_{31} = I_{21}$
 $R_3 = \frac{U_{31}}{I_{31}} = \frac{44 \text{ В}}{1,61 \text{ А}} = 27,2 \text{ Ом}$

Второй узел: C - "+"



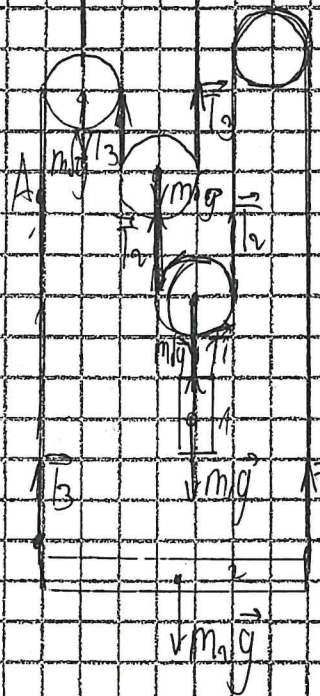
$U_4 = 230 \text{ В}$, $U_{23} = 22 \text{ В}$
 $I_{12} = \frac{U_{12}}{R_2} = \frac{206 \text{ В}}{115 \text{ Ом}} = 1,81 \text{ А}$
 $U_{23} = U_{22} - U_{32} = 230 \text{ В} - 22 \text{ В} = 206 \text{ В}$
 $R_1 = \frac{U_{12}}{I_{12}} = \frac{22 \text{ В}}{1,81 \text{ А}} = 12,15 \text{ Ом}$

4 Ответ $R_1 = 12,15 \text{ Ом}$; $R_2 = 115 \text{ Ом}$; $R_3 = 27,2 \text{ Ом}$ /20

Задача 10 19

Решение:

Дано:



$$T_1 = m_1 g$$

$$T_2 = \frac{T_1 + m_2 g}{2} = \frac{m_1 g + m_2 g}{2}$$

$$T_3 = \frac{m_3 g + T_2}{2} = \frac{m_3 g + \frac{m_1 g + m_2 g}{2}}{2}$$

$$T_3 = \frac{m_3 g + m_1 g}{2} + \frac{m_2 g}{4}$$

$$T_3 = \frac{g(m_3 + 0.5m_2 + m_1)}{2}$$

$$= \frac{0.5g(3m_3 + m_1)}{2}$$

$$= \frac{3m_3 g + m_1 g}{4}$$

$$T_B = T_A = \frac{3m_3 g + m_1 g}{4}$$

$$4T_A = 3m_3 g + m_1 g$$

$$m_1 = \frac{4T_A - 3m_3 g}{g}$$

$m_3 = 1 \text{ кг}$

$T_A = 20 \text{ Н}$

$m_1 = ?$

$m_2 = ?$

Если $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$:

$$4 \cdot 20 \text{ Н} = 3 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 1 \text{ кг} + m_1 g$$

$$m_1 = \frac{4 \cdot 20 - 3 \cdot 10}{10} = 5 \text{ кг}$$

Если $g = 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$:

$$4 \cdot 20 \text{ Н} = 3 \cdot 1 \text{ м} \cdot 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + m_1 g$$

$$m_1 = \frac{4 \cdot 20 - 3 \cdot 9.8}{9.8} = 5.18 \text{ кг}$$

По I закону Ньютона получаем для системы:

$$m_2 g = T_2 + T_3 = \frac{(m_2 + m_3)g}{2} + T_A$$

$$m_2 g = \frac{0.5g(m_2 + m_3)}{2} + T_A$$

$$m_2 = \frac{0.5(m_2 + m_3) + 2T_A}{g}$$

Если $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$:

$$0.5 \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \frac{(m_2 + 5 \text{ кг}) \cdot 10 \text{ Н}}{2}$$

$$m_2 = \frac{0.5 \cdot 10 - (m_2 + 5) \cdot 5}{5} = 5 \text{ кг}$$

Если $g = 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$:

$$0.5 \cdot 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \frac{(m_2 + 5 \text{ кг}) \cdot 9.8 \text{ Н}}{2}$$

$$m_2 = \frac{0.5 \cdot 9.8 - (m_2 + 5) \cdot 4.9}{4.9} = 5.12 \text{ кг}$$

Итак $m_1 = 5 \text{ кг}$; $m_2 = 5 \text{ кг}$

Если $g = 9.8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$: $m_1 = 5.18 \text{ кг}$; $m_2 = 5.12 \text{ кг}$

120

Задача №5

Дано:

Искомое:

$t_1 = 50^\circ\text{C}$

Условие: $t_{к1} = t_1 - \Delta t_1 = 50^\circ\text{C} - 19^\circ\text{C} = 32^\circ\text{C}$

$\Delta t_1 = 19^\circ\text{C}$

$t_{к2} = t_{к1} - \Delta t_2 = 32^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C} = 17^\circ\text{C}$

$\Delta t_2 = 15^\circ\text{C}$

$t_{к1} \geq 0^\circ\text{C}$

$\Delta t_2 = ?$

$t_{к2} \geq 0^\circ\text{C}$

⇒ для промежуточного назначения

М.к. для промежуточного назначения ⇒

~~по условию ⇒ масса промежуточного назначения = масса воды~~

~~$m_0 = m_1$~~

~~$m_0 = m_1$~~

~~$m_0 = \frac{m_1}{\rho_0} = \frac{m_1}{\rho_1}$~~

~~$\rho_0 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 $\rho_1 = 1100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$~~

Ищем未知量.

$(m_0 - m_1) \cdot c_b \cdot \Delta t_1 = m_1 \cdot \lambda + m_1 \cdot c_a \cdot (t_{к1} - t_1)$ (1)

Ищем未知量: М.к. воды и пара

по условию, а пар из пара $m_{п2} = m_0 - m_1 + m_1 = m_0$

$(m_0 - m_1) \cdot c_b \cdot \Delta t_2 = m_1 \cdot \lambda + m_1 \cdot c_a \cdot (t_{к2} - t_1)$ (2)

~~Ищем未知量, температура пара~~

(1) = (2)

$\Delta t_1 = \frac{c_a m_1 (t_{к1} - t_1) + \lambda m_1}{c_b m_0 - \lambda m_1}$

$\frac{m_1 c_a (t_{к1} - t_1) + \lambda m_1}{m_0 (c_b \Delta t_2 - \lambda)}$

$\frac{1100}{1100} \cdot \frac{403000}{1100} = \frac{1600}{1500} = \frac{2100(32 - t_1) + 336000}{2100(17 - t_1) + 336000} = \frac{67200 + 2100 t_1 + 336000}{210000 - 2100 t_1 + 336000}$

$\frac{403000}{565000 - 2100 t_1} \cdot \frac{1600}{1500} = \frac{1600 \cdot (365000 - 2100 t_1)}{1500(403000 - 2100 t_1)}$

$5680000 - 376000 t_1 = 6050000 - 315000 t_1$

$+63000 t_1 = 576000$

$t_1 = 91,63^\circ\text{C}$

Путь мал переключателя:

$$(m - m_{\text{н}}) \cdot c_{\text{в}} \cdot t_{\text{з}} = m_{\text{н}} \lambda + m_{\text{н}} \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{кз}} - \Delta t_{\text{с}} - t_{\text{н}}) \quad (3)$$

(2) : (3)

Задача 3:

D на извлечена \Rightarrow D извлечена от t