

Место для
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

07214


Шифр

1.	Предмет	Ф И З И К А																											
2.	Вариант	1																											
3.	Класс	8																											
4.	Фамилия	Д О Л Е С О В																											
	Имя	И Л Ь Я																											
	Отчество	Д Ж У М Б Е Р О В И Ч																											
5.	Дата рождения	2	0		1	0		2	0	0	8																		
		Число		Месяц		Год																							
6.	Страна	Р о с с и я																											
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	К р а с н я К Р А С Н О Я Р С К И Й К Р А Й																											
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Г О Р О Д																											
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	К Р А С Н О Я Р С К																											
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	К Г А О У Ш К О Л А К О С М О Н А В Т И К И																											

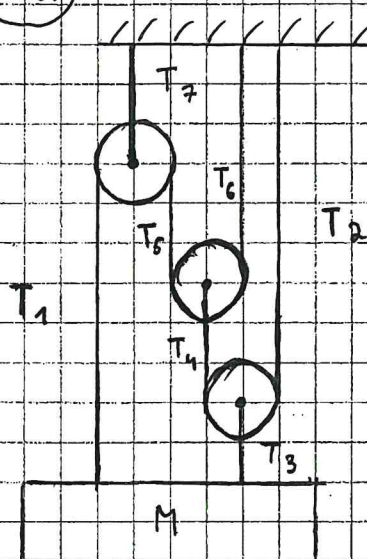
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
90	28.03.2023	Ежов Д.М.	

№ 2



① Т.к. система

"идеальна", то

$$T_2 = T_4; \quad T_6 = T_5 = T_1$$

② Т.к. блоки невесомы, то

$$T_3 = T_2 + T_4$$

$$T_4 = T_5 + T_6$$

$$T_7 = T_5 + T_1$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \\ 15 \ 11 \ 20 \ 10 \ 30 \end{array}$$

объединяя ① и ②, получим:

$$T_3 = 2T_2 = 2T_1$$

$$T_4 = 2T_1 = 2T_5 = 2T_6$$

а также:

$$T_1 = 2T_2$$

$$T_1 = \frac{1}{2}T_2$$

$$T_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} Mg = \frac{1}{5} Mg$$

③ рассматривая груз, получим $Mg = T_3 + T_1$

$$2T_2 + \frac{1}{2}T_4 = Mg$$

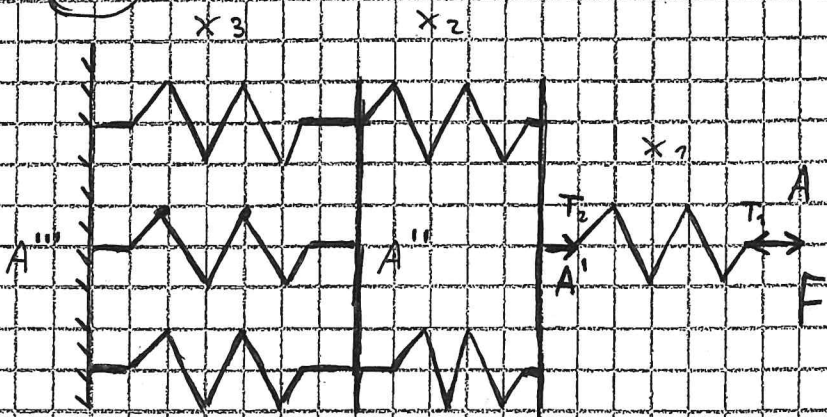
$$2T_2 + \frac{1}{2}T_2 = Mg$$

$$\frac{5}{2}T_2 = Mg$$

$$T_2 = \frac{2}{5}Mg$$

ОТВЕТ: $T_1 = \frac{1}{5}Mg; \quad T_2 = \frac{2}{5}Mg$

№ 3



1) Т.к. пружины
однородные:

$$T_1 = T_2$$

значит сила в т. А
равна силе в т. А' и
равна F

для точек A'' и A'''

аналогично:

$$F_{упр.} = kx \Rightarrow x = \frac{F_{упр.}}{k}$$

~~для точек A'' и A'''~~ при соединении пружин параллельно
(равнодействующая k)

$$k_{одн.} = n k$$

n - кол-во пружин

между A''' и A''

$$k_0 = 3k$$

между A'' и A'

$$k_0 = 2k$$

между A' и A

$k_0 \neq k$ расстояние на каждую из этих "цепочек"

пружин действует сила F

$$F = F_{упр.}, \text{ т.к. все статично}$$

$$\Delta x = x_1 + x_2 + x_3$$

$$x_1 = \frac{F}{k}$$

$$x_2 = \frac{F}{2k}$$

$$x_3 = \frac{F}{3k}$$

$$\Delta x = \frac{F}{k} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + 1 \right) = \frac{17}{6} \frac{F}{k}$$

$$F = \frac{6}{17} k \Delta x$$

$$F = 6H$$

Ответ: 6H

(4)

При ~~нахождении~~ нахождении плавающего предмета в воде он погружается на определенную часть своего объема; d - часть объема (погруж.)

По закону Архимеда: V - объем

$$V \rho_T g = \rho_B d V g$$

ρ_T - плотность тела
 ρ_B - плотность воды

$$d = \frac{\rho_T}{\rho_B}$$

Т.к. площадь поперечного сечения постоянна,

(const)

то d - часть высоты тела,

погруженной в воду

в нашем случае в воде находимся $\frac{400}{1000} = \frac{4}{10}$

высоты тела, или же $h \cdot d = 6 \cdot \frac{4}{10} = 2,4$ см

сверху находится $h - h \cdot d = 3,6$ см

значит объем погружен. части равен

$$S \cdot (h - h \cdot d) = \pi R^2 \left(h - h \cdot \frac{\rho_{\text{тл}}}{\rho_B} \right) = 1130,4 \text{ см}^3$$

а масса керосина равна $\rho_k \cdot V =$

$$= \pi R^2 \rho_k \left(h - h \cdot \frac{\rho_{\text{тл}}}{\rho_B} \right) \approx 0,797 \text{ кг} = 797 \text{ грамм}$$

Ответ: 797 грамм



№5

Запишем УТБ для 2 случаев:

$$\lambda \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} + c m_{\text{в}0} (t_1 - t) = C (t_0 - t_1) \quad (1^{\text{-й}} \text{ случай})$$

$$\lambda \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} + c m_{\text{л}} (t_2 - t) = C (t_0 - t_2) \quad (2^{\text{-й}} \text{ случай})$$

$m_{\text{в}0}$ - вся вода в 1 случае
(из льда и наплавки)

$$m_{\text{в}0} = m_{\text{л}} + m_{\text{в}}$$

$m_{\text{л}}$ - масса льда

сразу укажем, что

$$t_1 - t = 4^{\circ}\text{C}$$

$$t_2 - t = 5^{\circ}\text{C}$$

$$t_0 - t_1 = 36^{\circ}\text{C}$$

$$t_0 - t_2 = 35^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{л}} = \rho_{\text{л}} V_{\text{л}}$$

$m_{\text{в}}$ - масса наплавки

V_0 - вырезан. объем во льде

$V_{\text{л}}$ - объем наплавки льда

Перепишем ур-ния:

$$\lambda \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} + 4c \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} + 4c \rho_{\text{в}} V_0 = 36C \quad (1)$$

$$\lambda \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} + 5c \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} = 35C \quad (2)$$

(1) - (2):

$$4c \rho_{\text{в}} V_0 - c \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} = C \quad (\text{подставим в (2)})$$

$$\lambda \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} + 5c \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} = 140c \rho_{\text{в}} V_0 - 35c \rho_{\text{л}} V_{\text{л}} \quad | : V_{\text{л}}$$

$$\lambda \rho_{\text{л}} + 35c \rho_{\text{л}} + 5c \rho_{\text{л}} = 140c \rho_{\text{в}} \cdot \frac{V_0}{V_{\text{л}}}$$

$$\frac{V_0}{V_{\text{л}}} = \frac{\lambda \rho_{\text{л}} + 35c \rho_{\text{л}} + 5c \rho_{\text{л}}}{140c \rho_{\text{в}}} = \frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{в}}} \cdot \left(\frac{\lambda + 40c}{140c} \right)$$

$$\rho_{\text{с}} = \frac{m_{\text{л}} + m_0}{V_{\text{л}} + V_0}$$

$\rho_{\text{с}}$ - средний показатель
 m_0 - масса в этой порции

$$\rho_{\text{с}} = \frac{m_{\text{л}}}{V_{\text{л}} + V_0}$$

$m_0 \ll m_{\text{л}} \quad m_0 \approx 0$



№ 5 (предположение)

$$\rho_c = \frac{\rho_{\Lambda} V_{\Lambda}}{V_{\Lambda} + V_0}$$

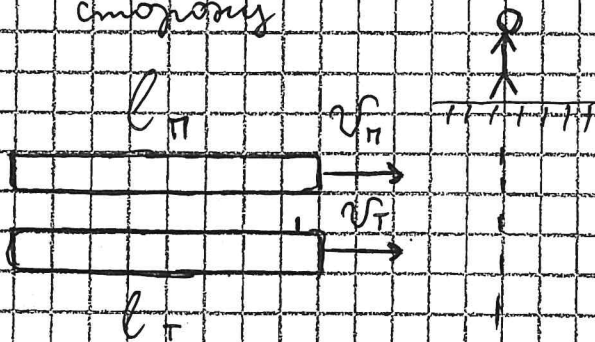
$$\frac{1}{\rho_c} = \frac{1}{\rho_{\Lambda}} + \frac{V_0}{V_{\Lambda}} \cdot \frac{1}{\rho_{\Lambda}} = \frac{1}{\rho_{\Lambda}} \left(1 + \frac{V_0}{V_{\Lambda}} \right)$$

$$\rho_c = \rho_{\Lambda} \cdot \left(1 + \frac{\rho_{\Lambda}}{\rho_B} \cdot \left(\frac{\lambda + \mu_0 c}{1 - \mu_0 c} \right) \right)^{-1} = \frac{\rho_{\Lambda}}{1 + \frac{\rho_{\Lambda}}{\rho_B} \left(\frac{\lambda + \mu_0 c}{1 - \mu_0 c} \right)} \approx$$

$$\approx 5 \cdot 10 \text{ кг/м}^3$$

№ 1

Предположим, что поезд едет в одну сторону



относительно свет -

луча:

$$\frac{l_{\Pi}}{v_{\Pi}} = \frac{l_T}{v_T} = t_1 = 16 \text{ с}$$

относительно подвижного

поезда:

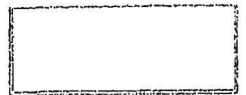
$$\frac{l_{\Pi}}{v_{\Pi} - v_T} = t_2 = 12 \text{ с}$$

$$\frac{l_{\Pi}}{v_{\Pi}} : \frac{l_{\Pi}}{v_{\Pi} - v_T} = \frac{t_1}{t_2}$$

$$\frac{v_{\Pi} - v_T}{v_{\Pi}} = \frac{t_1}{t_2}$$

$$1 - \frac{v_T}{v_{\Pi}} = \frac{t_1}{t_2} < 1 \Rightarrow$$

можно сказать вылез, что поезд едет в другую сторону



← (вправо движение)



$$\frac{l_п}{v_п} = \frac{l_т}{v_т} = t_1$$

$$\frac{l_п}{v_п + v_т} = t_2$$

$$\frac{l_п}{l_т} = \frac{v_п}{v_т} = 3$$

длина товарного поезда
в 3 раза меньше

длины пассажирского,
а скорости длины у
пассажирского в 3 раза

из предыдущих
вычислений
получаем, что

$$v_п = 3 v_т$$

$$v_т = \frac{1}{3} v_п$$

$$\frac{v_т}{v_п} = \frac{1}{3}$$

ОТВЕТ: $\frac{l_{пассажирского}}{l_{товарного}} = 3$; $v_п > v_т$