

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

08141

Шифр

1.	Предмет	Физика													
2.	Вариант	2													
3.	Класс	8													
4.	Фамилия	Ч	Е	Р	Н	О	В								
	Имя	Б	О	Р	Ч	С									
	Отчество	В	Л	А	Д	И	С	Л	А	В	О	В	И	Ч	
5.	Дата рождения	1	9					0	4			2	0	0	8
6.	Страна	Число		Месяц		Год									
		Россия													
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кзылмышинградская область													
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город													
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Камышинград													
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МАОУ мшдп 23													

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 Фреер

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	28.03.2023	Ехов Д.М.	

$t_1 = \frac{L}{v+v_{пр}} \Rightarrow v+v_{пр} = \frac{L}{t_1}$ (1)
 $t_2 = \frac{L}{v-v_{пр}} \Rightarrow v-v_{пр} = \frac{L}{t_2}$ (2)
 (1) + (2) : $2v = \frac{L}{t_1} + \frac{L}{t_2}$
 $v = \frac{L}{2} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right)$
 $t_3 = \frac{L}{v} \Rightarrow v = \frac{L}{t_3}$ (3)
 $\frac{L}{2} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) = \frac{L}{t_3}$
 $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) = \frac{1}{t_3}$
 $\frac{1}{t_3} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) \Rightarrow t_3 = \frac{2}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}} = \frac{2t_1 t_2}{t_1 + t_2}$

$t_3 = \frac{2}{\frac{1}{16} + \frac{1}{24}} = \frac{2 \cdot 16 \cdot 24}{16 + 24} = \frac{768}{40} = 19.2 \text{ с}$

Ответ: $t_3 = 19.2 \text{ с}$

Решение задачи 2:
 Пусть T_1 и T_2 — периоды колебаний маятника в состоянии покоя и при движении платформы соответственно.
 Тогда $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ и $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g - a}}$, где a — ускорение платформы.
 По условию $T_2 = 2T_1$.
 $2\pi \sqrt{\frac{l}{g - a}} = 2 \cdot 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
 $\sqrt{\frac{l}{g - a}} = 2 \sqrt{\frac{l}{g}}$
 $\frac{l}{g - a} = 4 \frac{l}{g}$
 $\frac{1}{g - a} = \frac{4}{g}$
 $g = 4(g - a)$
 $g = 4g - 4a$
 $3g = 4a$
 $a = \frac{3g}{4} = \frac{3 \cdot 9.8}{4} = 7.35 \text{ м/с}^2$

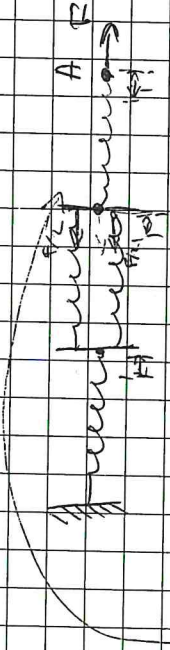
Ответ: $a = 7.35 \text{ м/с}^2$

$$\Delta x = 11 \text{ см}$$

$$k = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

F ?

N3



То же того как мы получили сейчас не

самое правую точку пружины она пружина на $x_1 = \frac{F}{k}$ (из закона Гука).

Т.к. пружина находится в равновесии то стержень (кот. переходит слева от пружины) действует на пружину с силой F влево. Т.к. этот стержень находится в равновесии то значит по III закону Ньютона пружина действует на этот стержень с силой F вправо.

Т.к. стержень находится в равновесии, силы с которыми он действует влево в силу симметрии сил со стержней из пружин $\frac{F}{2}$. Стержень также находится в равновесии, значит по четвёртому закону Ньютона пружина действует на стержень с силой $\frac{F}{2}$ вправо.

Рассмотрим систему из 2х стержней. На эту систему действует сила с кот. действует на эту систему влево равно $\frac{F}{2}$. Система находится в равновесии, значит сила с кот. действует на эту систему влево равно $\frac{F}{2}$.

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

$$\Delta x = x_1 + x_2 + x_3 = \frac{F}{k} + \frac{F}{2k} + \frac{F}{k} = \frac{3F}{2k}$$

$$F = \frac{k \Delta x}{3/2}$$

$$= 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}} \cdot \frac{11 \text{ см}}{1.5}$$

$$= 770 \text{ Н}$$

$h = 50 \text{ м}$

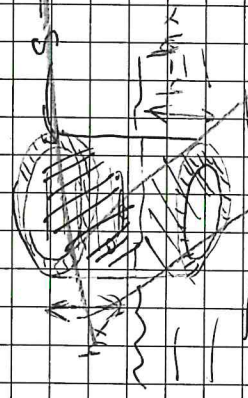
$R = 100 \text{ м}$

$\rho_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$

$m_{\text{ж}} = ?$

N_4

~~$h \times \rho_{\text{ж}}$ керосин
керосин~~



~~м.ж. керосин = объём~~

~~$\rho_{\text{ж}} g S \cdot h = \rho_{\text{ж}} g S (h - r) + \rho_{\text{ж}} g S h$~~

~~$h \cdot x = h \cdot \frac{\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{пл}}}{\rho_{\text{ж}}} = h \cdot \frac{1000 - 850}{1000} = 150$~~

~~$m_{\text{ж}} = \rho_{\text{ж}} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot h \cdot \frac{\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{пл}}}{\rho_{\text{ж}}}$~~

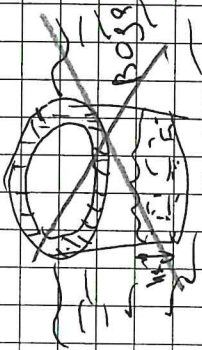
~~$\frac{1000 - 850}{1000} = 0,15$~~

~~$h \cdot x = h \Rightarrow$ можно записать всё
кольцо.~~

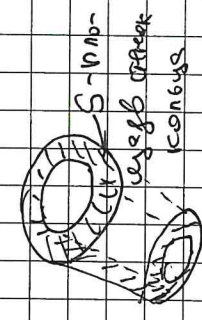
~~$m_{\text{ж}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot h \cdot 0,15 = 0,12 \text{ м}^3 \cdot 1000 \text{ кг/м}^3$~~

Резь на дуге не мешает керосину, вода в кольце будет соответствовать высоте воды. Упр-те вода достигнет края кольца (в.р.к.).

$h \cdot x$ — слой керосина



м.ж. керосин



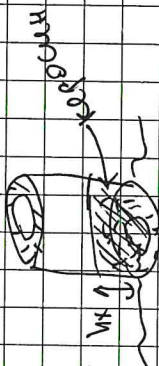
~~$\rho_{\text{ж}} g h S +$~~

~~$\rho_{\text{ж}} g h x S = \rho_{\text{пл}} g h S$~~

~~$h \cdot x = \frac{\rho_{\text{пл}} \cdot h}{\rho_{\text{ж}}}$~~

м.ж. керосин

керосин



~~$m_{\text{ж}} = \rho_{\text{ж}} \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \frac{\rho_{\text{пл}} \cdot h}{\rho_{\text{ж}}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \rho_{\text{пл}} \cdot h$~~

~~$= \frac{4}{3} \pi \cdot 100^3 \cdot 0,850 \cdot 0,15$~~

~~$\approx 0,43 \text{ кг}$~~

~~$\approx 350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$~~

Дано:

$t = 0^\circ\text{C}$

$t_0 = 50^\circ\text{C}$

$t_1 = 20^\circ\text{C}$

$t_2 = 12^\circ\text{C}$

$\rho_x = ?$

ЗСД - закон сохранения энергии

НФ

m_1 - масса воды в теплоизолированном сосуде
мк t_0

V_{II} - объём воды в 1699

V_{III} - объём воды в 1699

ЗСД (в 1 см.)

$c_B m_1 (t_1 - t_0) + \lambda \rho_n (V - V_R) + c_B \rho_B V (t_1 - t_0) =$
погемм ур-не кр V:

$c_B \cdot m_1 \cdot \frac{V_{II}}{V_R} (t_1 + t_0) + \lambda \rho_n \cdot (1 - \frac{V_{II}}{V}) + c_B \rho_B (V - V_{II}) =$

(1) $c_B \frac{m_1}{V_R} (t_0 - t_1) = \lambda \rho_n (1 - \frac{V_{II}}{V}) + c_B \rho_B (V - t_1)$

ЗСД (во 2 см.)

$c_B m_1 (t_2 - t_0) + \lambda \rho_n (V - V_R) + c_B \rho_B (V - V_R) (t_2 - t_0) =$

погемм кр V и перемур. берик.

(2) $c_B \cdot m_1 \cdot (t_0 - t_2) = (1 - \frac{V_{II}}{V}) (\lambda \rho_n + c_B \rho_B (t_2 - t_1))$

погемм (1) + (2), с учётом $t = 0^\circ\text{C}$
и кр-ство $\alpha = \frac{V_{II}}{V}$

$\frac{20}{19} = \frac{50^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}}{5^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}} = \frac{t_0 - t_1}{t_0 - t_2} = \lambda \cdot \rho_n (1 - \alpha) + c_B \rho_B t_1$

$20 (\lambda \rho_n + c_B \rho_B t_2) - 20 \alpha (\lambda \rho_n + c_B \rho_B t_2) = (5 c_B \rho_B t_1 + 19 \lambda \rho_n) \sqrt{\rho_x}$

$\alpha = \frac{20 (\lambda \rho_n + c_B \rho_B t_2) - 19 c_B \rho_B t_1 - 19 \lambda \rho_n}{20 (\lambda \rho_n + c_B \rho_B t_2) - 19 \lambda \rho_n}$

$\rho_x = \frac{\rho_n (V - V_{II})}{V - 2 \rho_n (1 - \frac{V_{II}}{V})}$

$= \rho_n (1 - \alpha) =$

$= 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} / (1 - 0,023) \approx 834 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \approx 0,073$

$- 19 \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10^\circ\text{C} = - 7560000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$

$- 19 \cdot 330 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 10^\circ\text{C} = - 627000 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$