

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»


ОРМО-30

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Ф И З И К А																				
2.	Вариант	1																				
3.	Класс	9																				
4.	Фамилия	А	Н	Т	О	Н	О	В														
	Имя	Л	Е	О	Н	И	А															
	Отчество	И	Г	О	Р	Е	В	И	Ч													
5.	Дата рождения	1	8																			
		Число		0		8		2		0		0		4								
				Месяц				Год														
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Новосибирская обл.																				
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																				
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Новосибирск																				
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ „Лицей – 159”																				

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 

10.	Контактный телефон	+ 7 9 1 3 9 0 7 6 8 1 0																			
11.	e- mail	antonovli@icloud.com																			
12.	Профиль в вк	https://vk.com/																			
13.	Документ, удостоверяющий личность	5	0	1	8																
		серия				8	5	4	6	2	5										
						ГУ МВД по Новосибирской области						кем и когда выдан									
		области кем и когда выдан																			
14.	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	нет																			
15.	Сирота (да/нет)	нет																			
16.	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)	нет																			

Шифр

099-30

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
82	14.03.2022	Мирская Н.Р.	Ату

1	2	3	4	5	Σ
20	20	20	20	02	82

~ 1

Дано:

$$V = 1,5 \text{ л} \approx 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$P = 8 \cdot 10^2 \text{ Вт}$$

$$\phi = 11,5 \text{ мин} = 690 \text{ с}$$

$$q = 50 \text{ Вт}$$

$$t_0 = 10^\circ \text{C}$$

$$t_m = 95^\circ \text{C}$$

Найти:

$$t - ?$$

Решение

$$m = \rho V \Rightarrow m = 1,5 \text{ кг}$$

P - мощность нагревателя пока её считаем

$$P' = P - q$$

X - время, прошедшее с начала опыта, до конца эксперимента

Запишем два температурных уравнения, в (1) - процесс нагревания воды с мощностью нагревателя P ; (2) - с мощью P' :

$$\begin{cases} P(\phi - x) = cm(t - t_0), & (1) \\ P'x = cm(t_m - t); & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} P(\phi - x) = cm(t - t_0), & (1) \\ (P - q)x = cm(t_m - t); & (2) \end{cases}$$

Разделим (1) на (2) и выразим t :

$$t = \frac{(P - q)(P \cdot \phi + c \cdot m \cdot t_0) - P \cdot c \cdot m \cdot t_m}{- q \cdot c \cdot m}$$

Подставим числовые значения и найдем t :

$$t \approx 55,71^\circ \text{C}$$

Ответ: $t \approx 55,71^\circ \text{C}$

45

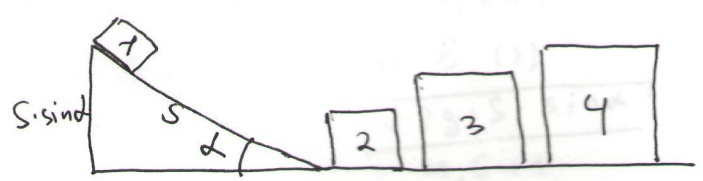
65

65

45

205

~ 2



Пусть масса 1 блока m . Тогда 2 - $\frac{m\eta}{100}$; 3 - $\frac{m\eta^2}{100}$; 4 - $\frac{m\eta^3}{100}$.

А путь 1 блока на склоне на высоте $h = S \cdot \sin \alpha$ и путь 1 блока по склону $h_3, 3C3$, и путь 1 блока по склону h_4 на высоте:

$m E_n = E_k$
 $m g S \cdot \sin \alpha = \frac{m v^2}{2}$ + 125
 $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot S \cdot \sin \alpha}$ (1)

из 3C4, высота 1 блока будет равен высоте 4 соединенных блоков:

~~$m J = m (4 + \frac{\eta}{100} + \frac{\eta^2}{100} + \frac{\eta^3}{100}) J_0$, где J_0 - ось инерции центра масс относительно центра~~

~~Tогда:~~

~~$J_0 = \frac{J}{1 + \frac{\eta}{100} + \frac{\eta^2}{100}}$~~

~~$J_0 = \frac{J}{4 + \frac{\eta + \eta^2 + \eta^3}{100}} = \frac{100 J}{400 + \eta + \eta^2 + \eta^3}$ (2)~~

Подставим (1) в (2): ~~$J_0 = \frac{100 \sqrt{2 \cdot g \cdot S \cdot \sin \alpha}}{400 + \eta + \eta^2 + \eta^3}$~~

~~Tогда:~~

~~$J_0 = \frac{200 \sqrt{5 \cdot S \cdot \sin \alpha}}{151}$~~

Ответ: $J_0 = \frac{20 \sqrt{5 \cdot S \cdot \sin \alpha}}{151}$

$$mI = I_0 (1 \text{ м} + 1,1 \text{ м} + 1,2 \text{ м} + 1,331 \text{ м})$$

099-30

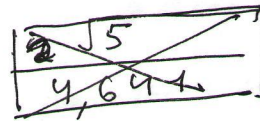
Тогда:

$$I_0 = \frac{I}{4,641}$$

+ 45 (2)

Подставим (1) в (2)

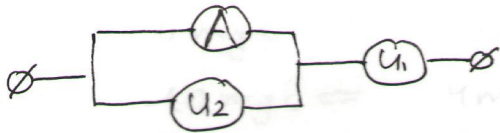
$$I_0 = \frac{\sqrt{2g \cdot S \cdot \sin \alpha}}{4,641}$$



$$= \frac{2\sqrt{5gS \cdot \sin \alpha}}{4,641}$$

Ответ: $I_0 = \frac{2\sqrt{5gS \cdot \sin \alpha}}{4,641} \approx 3$

+ 45 / 205



Т.к. амперметр и 2 вольтметра соединены параллельно, то $U = U_2$, где U - напряжение на амперметре

Тогда сопротивление амперметра R , по закону Ома:

$$R = \frac{U_2}{I}; \quad R = 1500 \text{ Ом}$$

45

Пусть сопротивление вольтметров R' .

~~Общее напряжение на всем участке цепи U_0 равно~~

$$U_0 = U_1 + U_2$$

Сила тока I_0 , на всем участке цепи постоянна

$$I_0 = \text{const}$$

Тогда $I_1 = I_0 = \frac{U_1}{R'} = I_3$ (1)

45

I_3 - общее сила тока амперметра и 2 вольтметра

$$I_3 = I + I_2 \quad (2)$$

по закону Ома:

$$I_2 = \frac{U_2}{R'} \quad (3)$$

+ 65

Подставим (3), (1) в (2):

$$\frac{U_1}{R'} = I + \frac{U_2}{R'}$$

$$R' = \frac{U_1 - U_2}{I}$$

+ 65

$$R' = 6000 \text{ Ом}$$

/ 205

Ответ: сопротивление амперметра $R = 1500 \text{ Ом}$;
сопротивление вольтметров $R' = 6000 \text{ Ом}$

Заметим, что условия равновесия порога где гашено
 сырае; об этом рассужде между уравнениями...

$$4 \text{ mgl} + 3 \text{ mgl} + 2 \text{ mgl} + \text{mgl} = x \text{ mgl} + y \cdot 4 \text{ mgl} + z \cdot 3 \text{ mgl} + n \cdot \text{mgl}$$

Рассмотрим все сырае рассужде прыга в
 праву ради порога:

Спроект 1) I: $10 \text{ mgl} \neq \text{mgl} + 4 \text{ mgl} + 3 \text{ mgl}$ 125

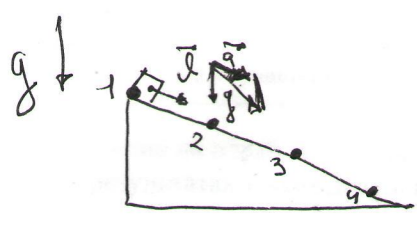
Спроект 2) II: $10 \text{ mgl} \neq 6 \text{ mgl} + 3 \text{ mgl}$

Спроект 3) III: $10 \text{ mgl} = 4 \text{ mgl} + 6 \text{ mgl} +$

Спроект 4) IV: $10 \text{ mgl} \neq 4 \text{ mgl} + 3 \text{ mgl} + 4 \text{ mgl} +$

Заметим, что условия равновесия порога сырае
 соблюдаются в III сырае, т.е. горизонтальная прыга
 на 3 прыске.

Ответ: 3



Между 1 и 2 прыск глущае на
 расстояние S, как и м/у 3 и 4, т.е.
 по условию они равны.

Тогда между 1 и 2 он глущае:

(1) $S = \frac{a t_1^2}{2}$, где t_1 - время глущае м/у 1 и 2, a - ускорение

А между 3 и 4:

(2) $S = \frac{a (t_1 + t_2 + t_3)^2}{2} - \frac{a (t_1 + t_2)^2}{2}$, где t_2 - время глущае м/у 2 и 3, t_3 - время глущае м/у 3 и 4

Рассчитаем (1) в (2)

$$\frac{a t_1^2}{2} = \frac{a ((t_1 + t_2 + t_3)^2 - (t_1 + t_2)^2)}{2}$$

$$t_1^2 = (t_1 + t_2 + t_3 - t_1 - t_2)(t_1 + t_2 + t_3 + t_1 + t_2)$$

$$t_3 (2(t_1 + t_2) + t_3) = t_1^2$$

$$t_3^2 + 2(t_1 + t_2) t_3 - t_1^2 = 0$$

120