

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020261

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																		
2.	Вариант																			
3.	Класс	9																		
4.	Фамилия	В	О	Л	Ж	И	Н													
	Имя	Н	И	К	И	Т	А													
	Отчество	В	Я	Ч	Е	С	Л	А	В	О	В	И	Ч							
5.	Дата рождения	1	2			1	1			2	0	0	3							
		Число				Месяц				Год										
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Томская обл., г. Томск																		
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																		
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Томск																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ОГБОУ "Томский Физико-математический лицей"																		

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

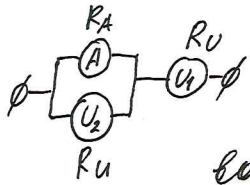
Личная подпись



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	16.03.20.	Ворожцов А.А.	А. Ворож

③ Дано:  
 $I = 0,2 \text{ mA}$   
 $U_1 = 1,5 \text{ B}$   
 $U_2 = 0,3 \text{ B}$   
 $R_1 = ?$   
 $R_2 = ?$



т.к. вольтметры идеальны, то они обладают нулевой сопротивляемостью. тусьба  $I_2$  - сила тока на участке со вторым вольтметром, тогда сила тока на участке с первым вольтметром  ~~$I_1$~~   $I + I_2$ , т.к. амперметр и второй вольтметр соединены параллельно, а первый вольтметр последовательно.

Тогда:

$$\begin{cases} R_U = \frac{U_2}{I_2} \\ R_U = \frac{U_1}{I_1 + I_2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_U = \frac{0,3}{I_2} \\ R_U = \frac{1,5}{I_2 + 0,002} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} I_2 = \frac{0,3}{R_U} \\ R_U = \frac{1,5}{I_2 + 0,002} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_U = \frac{1,5}{\frac{0,3}{R_U} + 0,002} \Rightarrow R_U (0,3 + 0,002 R_U) = 1,5$$

$$0,3 + 0,002 R_U = 1,5$$

$$0,002 R_U = 1,2$$

$$0,02 R_U = 12$$

$$0,2 R_U = 120$$

$$2 R_U = 1200$$

$$R_U = 600 \Omega - \text{сопротивление вольтметра}$$

по замыслу цепи сопротивление амперметра

$$R_A = \frac{U_2}{I} = \frac{0,3}{0,002} = \frac{3}{0,002} = \frac{30}{0,2} = \frac{300}{2} = 150 \Omega$$

~~$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{150} + \frac{1}{600} = \frac{4}{600} = \frac{1}{150}$$~~

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{150} + \frac{1}{600} \Rightarrow R_1 = 120 \Omega \Rightarrow R_{общ} = 720 \Omega$$

Ответ: 150 Ом - сопротивление амперметра; 600 Ом - вольтметра; 720 Ом - общее сопротивление.

1	2	3	4	5	Σ
15	20	15	20	-	70

150.

4

распишем уравнение моментов

$$\vec{M}_{-4} + \vec{M}_{-3} + \vec{M}_{-2} + \vec{M}_{-1} + \vec{M}_2 + \vec{M}_3 = 0$$

$$M_{-4} + M_{-3} + M_{-2} + M_{-1} = M_2 + M_3$$

~~т.к. M = dlF~~

т.к.  $M = dlF$

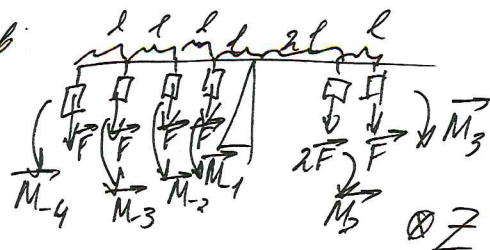
$$4lF + 3lF + 2lF + lF = 2l \cdot 2F + 3lF$$

$$10lF = 7lF$$

$3lF = 0 \Rightarrow$  левая часть уравнения выльется  $\Rightarrow$

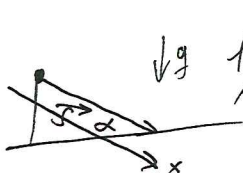
$\Rightarrow$  можно повесить грузик на любую часть  
на 3-ий элемент

Ответ: 3. 205.



2

дано:  
 $\eta = 10\%$   
S  
x  
v4?



1)  $v_0 = 0$

$$s = \frac{0}{2}t + \frac{at^2}{2}$$

$$0x: s = \frac{gt^2 \sin \alpha}{2}$$

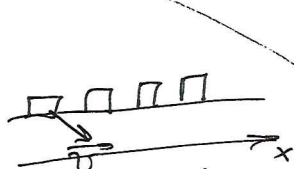
$$v = \frac{0}{t} + at$$

$$0x: v = gt \sin \alpha$$

$$t = \frac{v}{g \sin \alpha}$$

$$s = \frac{\frac{v^2}{g^2 \sin^2 \alpha} \cdot g \sin \alpha}{2} \Rightarrow s = \frac{v^2}{2g \sin \alpha} \Rightarrow v = \sqrt{2sg \sin \alpha}$$

2)



$$v_x = v \cos \alpha = \sqrt{2sg \sin \alpha} \cos \alpha$$

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = p_{-4}$$

$$p_1 = p_{-4}$$

$$v_x m = M v_4$$

$$M = m + 1, 1m + 1, 1^2m + 1, 1^3m = m(2, 1+1, 1^2+1, 1^3)$$

$$v_x m = m(2, 1+1, 1^2+1, 1^3) v_4$$

$$v_4 = \frac{\sqrt{2sg \sin \alpha} \cos \alpha}{2, 1+1, 1^2+1, 1^3}$$

Комментарий: в пункте 1) масса тела известна только в вертикальном направлении ее на ось x. Поэтому ее на ось x можно считать равной нулю. Поэтому масса тела не будет учитываться. По этому ответе по модулю моменты направлены вправо (указано). Ответ:  $\frac{\sqrt{2sg \sin \alpha} \cos \alpha}{2, 1+1, 1^2+1, 1^3}$

205.

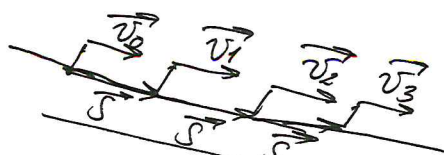


5) Дано:

$t_1 = 3 \text{ с}$

$t_2 = 1,32 \text{ с}$

$t_3 = ?$



рассмотрим 1-ый участок

$$S = v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2} \rightarrow S = 3v_0 + 4,5a$$

$$v = v_0 + at \rightarrow v_1 = v_0 + 3a \rightarrow v_0 = v_1 - 3a$$

$$\Rightarrow S = 3(v_1 - 3a) + 4,5a = 3v_1 - 4,5a$$

рассмотрим 2-ой участок

$$S = 1,32 v_1 + \frac{1,32^2 a}{2}$$

$$\Rightarrow 3v_1 - 4,5a = 1,32 v_1 + \frac{1,32^2 a}{2}$$

$$(3 - 1,32)v_1 = \frac{a(1,32^2 + 9)}{2} \Rightarrow v_1 = \frac{a(1,32^2 + 9)}{2(3 - 1,32)}$$

формула применима для любого участка

$$S = 1,32 v_1 + \frac{1,32^2 a}{2} = \frac{1,32 a (1,32^2 + 9)}{2(3 - 1,32)} + \frac{1,32^2 a}{2} =$$

$$= \frac{a \cdot 1,32}{2} \left( \frac{(1,32^2 + 9)}{3 - 1,32} + 1,32 \right) \quad 1)$$

рассмотрим 3-ий участок

$$S = v_2 t_3 + \frac{a t_3^2}{2}$$

$$v_2 = v_1 + at_2 = \frac{a(1,32^2 + 9)}{2(3 - 1,32)} + at_2$$

$$\Rightarrow S = t_3 \left( \frac{a(1,32^2 + 9)}{2(3 - 1,32)} + at_2 \right) + \frac{a t_3^2}{2} =$$

$$= a \left( t_3 \left( \frac{(1,32^2 + 9)}{2(3 - 1,32)} + t_2 \right) + \frac{t_3^2}{2} \right) \quad 2)$$

~~t\_3~~  $v_3$  п.1 и п.2

$$\frac{a \cdot 1,32}{2} \left( \frac{(1,32^2 + 9)}{3 - 1,32} + 1,32 \right) = a \left( t_3 \left( \frac{(1,32^2 + 9)}{2(3 - 1,32)} + t_2 \right) + \frac{t_3^2}{2} \right)$$

Далее, если квадратные уравнения, можно найти  $t_3$ , но у меня нет калькулятора, так что я это оставлю в таком виде.

1)

Дано:

$V = 1,5 \text{ л}$

$P = 0,8 \text{ кВт}$

$\varphi = 11,5 \text{ мм}$

$q = 50 \text{ Вт}$

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

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

$P = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{мм}^3}$

$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$

$t_1$  - !

Ищем:

$A = m(t_m - t_0)C$

~~$A = \frac{P}{t_1} + \frac{P - q}{\varphi - t_1}$~~

$m = VP$

$A = P t_1 + (P - q)(\varphi - t_1)$

$P t_1 = (t_1 - t_0) m \cdot C$

Решение:

~~$m = 1,5 \text{ кг}$~~

~~$A = 3 \cdot 85 \cdot 4200$~~

~~$A = \frac{800}{t_1} + \frac{750}{690 - t_1}$~~

~~$\Rightarrow 3 \cdot 85 \cdot 2100 = \frac{800(690 - t_1) + 750 t_1}{690}$~~

~~$690 \cdot 3 \cdot 85 \cdot 2100 = 800(690 - t_1) + 750 t_1$~~

~~$69 \cdot 3 \cdot 85 \cdot 2100 = 80 \cdot 690 - 80 t_1 + 75 t_1$~~

~~$69 \cdot 3 \cdot 85 \cdot 2100 = 80 \cdot 690 - 5 t_1$~~

~~$69 \cdot 3 \cdot 17 \cdot 2100 = 20 \cdot 690 - t_1$~~

$m = 1,5 \text{ кг}$

$\varphi = 11,5 \text{ мм} = 690 \text{ м}$

$\begin{cases} A = 800 t_1 + 750(690 - t_1) \\ A = 3 \cdot 85 \cdot 2100 \end{cases} \Rightarrow t_1 = \frac{3 \cdot 85 \cdot 2100 - 750 \cdot 690}{50} \text{ } ^\circ \text{C}$

$800 \cdot \frac{3 \cdot 85 \cdot 2100 - 750 \cdot 690}{50} = 1,5 \cdot 4200 t_1 - 15 \cdot 4200$

$t_1 + t_0 = t_x$

~~$20(3 \cdot 85 \cdot 2100 - 750 \cdot 690) - 15 \cdot 4200 = 1,5 \cdot 4200 t_1$~~

$t_1 = \frac{20(3 \cdot 85 \cdot 2100 - 750 \cdot 690) - 15 \cdot 4200}{15 \cdot 4200} \text{ } ^\circ \text{C} = 156$

Узкимур, укмадилбет экинчилер, то калыкыра у илдет  
Алты!

