

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020871

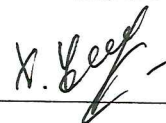
Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	В	А	Щ	Е	Н	К	О															
	Имя	К	Е	Н	И	Я																	
	Отчество	А	Л	Е	Р	С	Е	Е	В	Н	А												
5.	Дата рождения	0	1						0	7													
		Число			Месяц			Год															
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Красноярск																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	РГАОУ «школа космонавтики»																					

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



Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
725	20.03.2020	Червоненко Анна Сергеевна	Александр

Задача 1.

Дано:
 $l = 1,5 \text{ м}$
 $P = 11,5 \text{ мм} = 0,0115 \text{ м}$
 $\rho = 0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
 $l = 50 \text{ Вт}$
 $\theta = 10^\circ \text{ C}$
 $t_m = 95^\circ \text{ C}$
 $\lambda = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{K}}$
 $\dots = 4200 = \frac{\dots}{\text{K} \cdot \text{C}}$
 $\dots = ?$

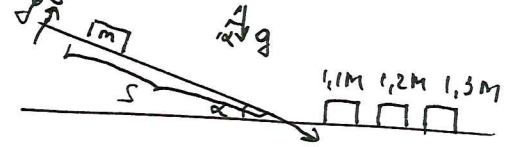
Мы знаем, что $Q = P \cdot t$ где t - время, тогда составим уравнение для случая когда мощность не снижалась и когда каботает:

1) Пусть T_1 - это время за которое капля воды по сниженной мощности
 $T_1 P = \epsilon m \nu (t - t_0)$, где m - масса воды $m = V \cdot \rho = l \cdot P \cdot \rho = 1,5 \cdot 0,0115 \cdot 0,6 \cdot 10^3 = 1,15 \text{ кг}$
 отсюда $T_1 = \frac{\epsilon m \nu (t - t_0)}{P}$

2) T_2 - время, за которое капля воды по не сниженной мощности
 $T_2 (P - q) = \epsilon m \nu (t_m - t)$
 но очевидно $\varphi = T_2 + T_1 \Rightarrow T_2 = \varphi - T_1$, тогда:
 $(\varphi - T_1)(P - q) = \epsilon m \nu (t_m - t) \leftarrow$ подставим T_1
 $\frac{(\varphi P - \epsilon m \nu (t - t_0))(P - q)}{P} = \epsilon m \nu (t_m - t) \Rightarrow \varphi P (P - q) - \epsilon m \nu (t - t_0)(P - q) = \epsilon m \nu (t_m - t) P$
 $(690 \cdot 800 - 4200 \cdot 1,5(t - 10))(800 - 50) = 1000 \cdot 4200 \cdot 1,5(95 - t)$
 $(552 \cdot 10^5 - 6300t + 63 \cdot 10^5) \cdot 750 = 6300 \cdot 800 \cdot 95 - 6300 \cdot 100 t$
 $558,5 \cdot 10^5 - 6300t = 12,6 \cdot 95 - 12,6 t$
 $558,5 \cdot 10^5 = 6287,4 t$
 $t = 88,61^\circ$

Ответ: 88,61°

Задача 2



Пусть m - масса бруска
 проекция ускорения бруска на ось x : $a_x = g \cdot \cos \alpha$,
 тогда он пройдет путь S : $S = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2a_x}$, где v_0 - нач. скорость $v_0 = 0$
 v_k - конечная скорость
 $v_k = \sqrt{2g \cos \alpha \cdot S}$ - когда брусок скатится он будет иметь такую скорость, затем
 и столкнется с брусками 1,1м, тогда по ЗСИ: $v_k \cdot m = v_1(1,1m + m)$, где v_1 - скорость брусков после
 $v_1 = \frac{v_k}{2,1}$; $v_1 \cdot 2,1m = v_2(2,1m + 1,2m) \Rightarrow v_2 = \frac{v_k}{3,3}$; $v_2 \cdot 3,3m = (3,3m + 1,3m) \cdot v_3 \Rightarrow v_3 = \frac{v_k}{4,6}$
 если тогда займем я минималь ЗСИ для последующих столкновений и тогда мы видим что мы
 осредним столкновении скорость будет $\frac{v_k}{4,6} \Rightarrow$ скорость состава после последней сцепки;

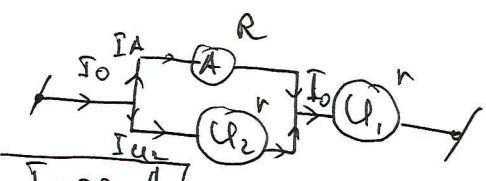
Ответ: $\frac{2g \cos \alpha \cdot S}{4,6}$

195

для
бы

Шифр 020871

Задача 3



$I = 0,2 \text{ mA}$
 $U_1 = 1,5 \text{ B}$
 $U_2 = 0,3 \text{ B}$

U_2 и U_1 - соединены параллельно \Rightarrow напряжения на них равны Пусть сопротивление на A равно R , а на U_2 и U_1 по r (т.к. по условию они одинаковы), тогда

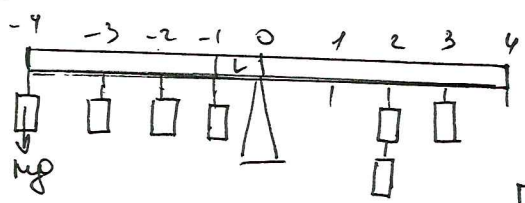
$$I = \frac{U_2}{R} \Rightarrow R = \frac{U_2}{I} = \frac{0,3}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 1500 \text{ Ом}$$

Тогда ток вытекает в цепи (I_0) он распределяется в некотором соотношении по закону Ома, тогда на A идет I_A , на U_2 идет I_{U2} и отсюда он вытекает в таком значении, в котором выходи $\Rightarrow I_0 = I_A + I_{U2}$, при $I_A = 0,2 \text{ mA} = I$, а $I_{U2} = \frac{U_2}{r} = \frac{0,3}{r}$ по закону Ома $I = \frac{U}{R}$ I_0 течет через U_1 , тогда $U_1 = I_0 \cdot r = (0,2 + \frac{0,3}{r})r = 1,5 \Rightarrow$
 $\Rightarrow r \cdot 0,2 + 0,3 = 1,5 \Rightarrow r = \frac{1,2}{0,2} = 6 \text{ Ом} \cdot 10^3$

Ответ: сопротивление амперметра: 1500 Ом , вольтметра: $6 \text{ Ом} \cdot 10^3$

185

Задача 4.



Чтобы система находилась в равновесии нужно чтобы сумма моментов с правой стороны равнялась сумме моментов с левой ($M_n = M_l$) $M = F \cdot l$ на доску действует только сила тяжести. Пусть масса доски - m , а расстояние от оси $l = \frac{l}{2} = 1$, тогда

$$M_n = m \cdot 4 + m \cdot 3 + m \cdot 2 + m \cdot 1 = M_l = m \cdot 2 \cdot 2 + m \cdot 3 + m \cdot x$$

$$m \cdot (4+3+2+1) = m \cdot (4+3+x) \Rightarrow 10 = 7+x \Rightarrow x = 3$$

Ответ: 3

Задача 5.

Пусть a - ускорение с которым движется шарик, по условию $a = \text{const}$, тогда когда шарик имеет v_1 - скорость и в какой-то (т.е. в каком-то метке) - v_2 тогда $v_2 = v_1 + at$, тогда $v_3 = v_1 + (2+1,52)a$ - скорость в каком-то метке $v_4 = v_1 + (4,32+t)a$ - скорость в какой-то метке 4 метки, где t - время, которое шарик пролетит Пусть S - расстояние между метками $\Rightarrow \frac{v_4^2 - v_1^2}{2a} = S = \frac{v_3^2 - v_2^2}{2a}$

$$\frac{v_4^2 - v_1^2}{2a} = \frac{v_3^2 - v_2^2}{2a} \Rightarrow \frac{(v_1 + 4,32a + ta)^2 - v_1^2}{2a} = \frac{(v_1 + 4,32a + ta)^2 - (v_1 + 1,52a)^2}{2a}$$

65.