

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

07896

Шифр

год	Физика																		
номер	1																		
номер	10																		
фамилия	П	О	П	О	В	А													
имя	В	И	К	Т	О	Р	И	Я											
имя отчество	А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р	О	В	Н	А						
дата рождения	0	4			0	1			2	0	2	3							
	Число			Месяц			Год												
страна	Россия																		
регион (пр: Томская обл., инградская область)	Кемеровская область																		
муниципального образования (поселок, деревня, село, город)	гофог																		
адресный пункт (пр: Томск, Ново-Томское, Псков)	Новокузнецк																		
полное наименование учебного заведения, в котором Вы обучаетесь в настоящее время	ГБКОУ «Лицей №84 им. В.А. Власова»																		

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

Личная подпись



11 21 3 4 5 Σ
15 15 2 8 10 50

Шифр

07896

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
50	1.09	Беринский ЧБ	

№3

$U_0 = 11 \text{ В}$

$U_5 = 4,4 \text{ В}$

$U_1 = ?$

$U_9 = ?$



Показанию вольтметра можно считать нулевым (в условии задана не крайняя обмотка) но и не сказано, что соединены резисторы и исторична таблица последовательности. В этом случае по закону Ома сила тока в цепи $I = \frac{U_0 - U_9}{R_2}$, где $U_0 - U_9$ -

выпадение напряжения на последовательно соединенных резисторах, R_2 - их эквивалентное сопротивление.

Выходное сопротивление батарейки: $r = \frac{R_2 U_0}{U_5} = \frac{5R \cdot 11}{4,4} = 12,5 R$, где R - сопротивление одного резистора.

$I = \frac{U_0}{12,5R} = \frac{U_5}{9R} \Rightarrow U_9 = \frac{9U_0}{12,5} = \frac{9 \cdot 11}{12,5} = 7,92 \text{ В}$ - показания вольтметра при разомкнутом выключателе в цепи резистора.

$I = \frac{U_0}{12,5R} = \frac{U_1}{R} \Rightarrow U_1 = \frac{U_0}{12,5} = \frac{11}{12,5} = 0,88 \text{ В}$ - показания вольтметра, параллельно подключенного к одному резистору.

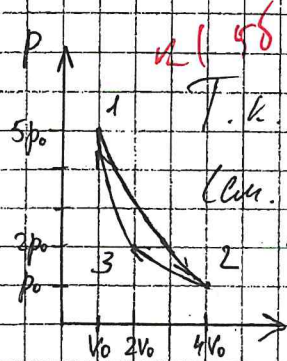
Ответ: $U_1 = 0,88 \text{ В}$, $U_9 = 7,92 \text{ В}$

№5

$T_{\text{мин}} = ?$

$T_{\text{макс}} = ?$

$A = ?$



Т.к. газ расширяется только в процессе 1-2 (см. график), его работа равна работе на этом участке: $A = (p_0 - p_0)(4V_0 - V_0) = 12 p_0 V_0$ (продолжение - стр. 2)

№5 (число - ест. л)

В процессе 2-3 температура газа не изменяется, поскольку

$$p_2 V_2 = 4 p_0 V_0 = 2 p_0 \cdot 2 V_0 = p_3 V_3 \text{ Поскольку } p_1 V_1 > p_2 V_2, \text{ в состоянии}$$

1 температура газа максимальная, в состоянии 2 и 3 - мини-

мальная. Т.к. $\Delta RT = pV$, температура газа $T = \frac{pV}{R}$, где

$$\nu - \text{число молекул (газа)}, R = k N_A \text{ Отсюда } T_{\text{max}} = \frac{p_1 V_1}{R} =$$

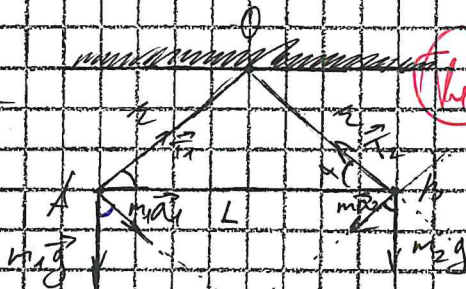
$$= \frac{5 p_0 V_0}{R}, T_{\text{min}} = \frac{p_2 V_2}{R} = \frac{4 p_0 V_0}{R} - \text{максимальная и минимальная}$$

температура к 3, 50

Ответ: $A = 12 p_0 V_0, T_{\text{min}} = \frac{4 p_0 V_0}{R}, T_{\text{max}} = \frac{5 p_0 V_0}{R}$

№4

m_1, m_2, L, α
 $a_2 = ?$



Угол α известен (к 3)

и мы его используем $\cos \alpha = \frac{L}{2L} = \frac{1}{2}$ (к 3)

тогда $\cos \alpha = \frac{L}{2L} = \frac{1}{2}$ (к 3)

(т.к. $AO = OB = L$). По второму закону Ньютона $m a_2 = m_2 g$ (к 3)

В проекции на ось ускорения a_2 : $m_2 g \sin(90^\circ - \alpha) = m_2 a_2$. Отсюда:

$$a_2 = g \sin(90^\circ - \alpha) = g \cos \alpha = \frac{g}{2}$$

~~а ускорение~~ ускорение, на которое мисс с телом отклонена

в количестве $\cos \alpha$ (т.е. $90^\circ - \alpha$) ~~и т.д.~~

ускорения ~~направленные в сторону~~ (к 3)

$$a_1 = a_2 = \frac{g}{2}$$

Ответ: $a_1 = a_2 = \frac{g}{2}$

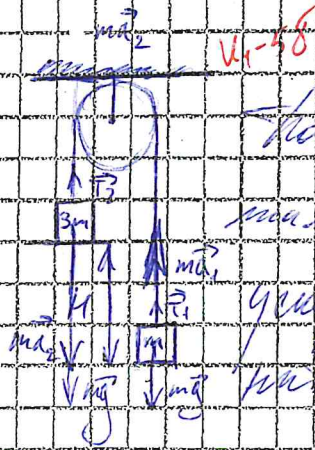
8 k4 = 2

№ 2

$m, t = 0,4 \text{ c}$

$h = ?$

$v = ?$



Поскольку нить нерастяжима и неподвижна, длина удерживается и ускорения одинаковы, а $t_1 = t_2$ - одна и та же масса. Но в сторону которой $v_3 = 1,5$

$$\begin{cases} \sum m a_1 = T_1 - m g \\ \sum m a_2 = T_2 - 3 m g \end{cases}$$

В уравнении под ускорение свободного падения:

$$\begin{cases} m a = -m g + T \\ 3 m a = 3 m g - T \end{cases} \quad k_2 = 2,5$$

$$\begin{aligned} 4 m a &= 2 m g \\ a &= \frac{g}{2} \end{aligned}$$

Так как начальная скорость груза массой $3m$ равна нулю,

$v = a t = \frac{g t}{2} = \frac{10 \cdot 0,4}{2} = 2 \text{ м/с}$ - конечная скорость груза ($3m$),

$h = \frac{v^2}{2a} = \frac{4}{4} = 1 \text{ м}$ - начальная высота в момент

Ответ: $v = 2 \text{ м/с}$, $h = 1 \text{ м}$

№ 1

$t = 0,2 \text{ c}$

$h = \frac{h}{3}$

$h = ?$

Время, за которое сосуды упадет на высоте h (так как $\frac{2}{3} h = \frac{g t^2}{2}$, где h - начальная высота, t_2 - время за которое сосуды упадет на высоте h).

Аналогично $t_3 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ - время полного падения (уравнение - стр. 4)

№ (начало - 05/3)

$$t_3 = t_2 + t \Rightarrow \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{4H}{3g}} + t$$

$$\frac{2H}{g} - \frac{4H}{3g} = 2 \left(\frac{2 \cdot 4 \cdot \left(\frac{H}{g}\right)^2}{3} \right) = t^2$$

$$\frac{10H}{3g} - \frac{4H}{3g} = \frac{H}{g} \cdot \frac{18}{13} = t^2$$

$$\frac{H}{g} \left(\frac{10}{3} - \frac{4\sqrt{3}}{3} \right) = t^2$$

$$H = \frac{3gt^2}{\frac{10}{3} - \frac{4\sqrt{3}}{3}} = \frac{3gt^2}{10 - 4\sqrt{3}} = \frac{3 \cdot 10 \cdot 0,2^2}{10 - 4\sqrt{3}} \approx 22,46 \text{ м}$$

Ответ: $H = 22,46 \text{ м}$