

06960

КРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

Шифр

г	ФИЗИКА																			
г	1																			
	10																			
я	К	А	Н	Д	И	Н	С	К	И	Й										
	М	А	Р	К																
о	К	И	Р	И	Л	Л	О	В	И	Ч										
днения	1	2			0	7			2	0	0	6								
	Число				Месяц				Год											
	Россия																			
пр: Томская обл., градская область)	Томская область																			
ципального образования деревня, село, город)	Город																			
ный пункт (пр: Томск, о, Псков)	Томск																			
наименование ительного учреждения, м Вы обучаетесь в ремя	МАОУ школа "Перспектива"																			

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

Личная подпись



1/2/3/4/5/Σ
15/9/4/3/15/46

Шифр

06960

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
46	1.04	Абрамцов В	С.А.В

ЗАДАЧА №1

Дано:

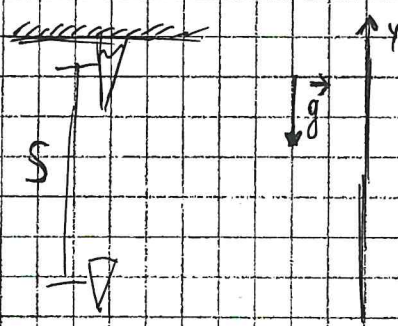
$t = 0,7 \text{ c}$

$g = 10 \text{ м/с}^2$

$v_0 = 0 \text{ м/с}$

$t_0 = ?$

$S = ?$



$\frac{2S}{3} = \frac{gt_0^2}{2} \quad | \cdot \frac{3}{2}$
 $S = \frac{3gt_0^2}{4}$

Общая формула скорости:

$S = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad v_0 = 0$

Мы можем найти формулу для первого участка пути

$\frac{2}{3} S = v_0 t_0 + \frac{gt_0^2}{2} = \frac{gt_0^2}{2}$

и для второго участка

$\frac{1}{3} S = g t_0 \cdot t + \frac{gt^2}{2}$ где

$v_0 = g t_0$ так как мы выбрали начало отсчета в начале отрезка

Подставим S в общую формулу

$\frac{1}{3} \cdot \frac{3gt_0^2}{4} = g t_0 \cdot t + \frac{gt^2}{2}$

$\frac{gt_0^2}{4} = g t_0 \cdot t + \frac{gt^2}{2} \quad | \cdot \frac{4}{g} \neq 0$

$t_0^2 = 4t \cdot t_0 + 2t^2$

$t_0^2 - 4t \cdot t_0 + 2t^2 = 0$

Используем квадратное уравнение в функции от t_0

$t_0^2 - 2,8t_0 + 0,98 = 0$

$D = b^2 - 4ac = 2,8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 0,98 = 3,92 = 1,96$

$\sqrt{D} = \sqrt{1,96} = 1,4$

$t_0 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{2,8 + 1,4}{2} = 2,1$

$t_0 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} < 0$ не подходит

Теперь мы можем найти S

$S = \frac{3 \cdot g \cdot t_0^2}{4} = \frac{3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 2,1^2}{4} = 72,75 \text{ м}$

Ответ: 72,75 м

ЗАДАЧА №2

$m_0 = m + 3m$ - общая масса

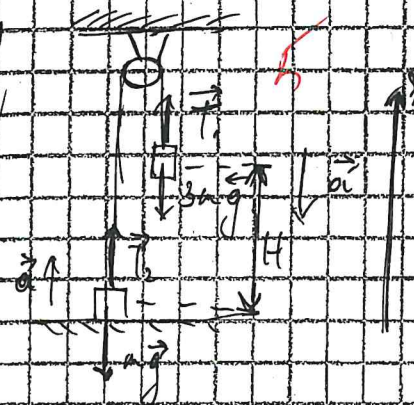
Дано:

$t = 0,4c$

$g = 10 \text{ м/с}^2$

$v_0 = 0 \text{ м/с}$

$H = 2 \text{ м}$ $v = ?$



$T_1 = T_2 = T$ так как нить невесомая

$T_1 + 3mg = m_0 a$

$T - 3mg = -m_0 a$

$T = 3mg - m_0 a$

$T_2 + mg = m_0 a$

$T - mg = m_0 a$

$T = mg + m_0 a$

Подставим T_1 и T_2

первое во второе выражение

$3mg - m_0 a = mg + m_0 a$

$2mg = 2m_0 a$

$2 \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 2 \cdot 4 \text{ м} \cdot a$

$a = \frac{1}{4} g = \frac{1}{4} \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 2,5 \text{ м/с}^2$

$v = t \cdot a = 0,4c \cdot 2,5 \text{ м/с}^2 = 1 \text{ м/с}$

$A = v_0 t + \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2}{2} = \frac{2,5 \text{ м/с}^2 \cdot 0,4^2 \text{ с}^2}{2} = 0,2 \text{ м}$

Ответ: скорость 1 м/с, высота 2 м и путь 0,2 м

ЗАДАЧА №5

Дано:

p_0 (Па)

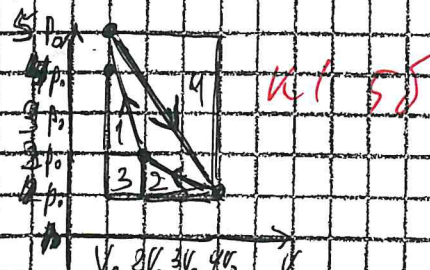
V_0 (м³)

справа

$T_{max} = ?$

$T_{min} = ?$

$A = ?$



$5p_0, V_0 \rightarrow p_0, 4V_0 \rightarrow 2p_0, 2V_0$

Работу или мощность можно по формуле, так как объем газа равен $A = p \Delta V$, и сила влек работы будет равна $m \cdot g$ - изгиб пружины компенсирует работу газа

ЗАДАЧА №5 усложнение

Для ускорения на графике отнесем группу, вышедшую из Солнечной системы, мы найдём её массу группу

$$S_{\text{max}} = 4p_0 \cdot 3V_0 = 12 p_0 V_0$$

$$S_{\text{учк}} = A$$

$$S_1 = 3p_0 \cdot V_0 / 2 = 1,5 p_0 V_0$$

$$S_{\text{учк}} = S_{\text{грав}} - (S_1 + S_2 + S_3 + S_4) =$$

$$S_2 = 2p_0 \cdot V_0 / 2 = p_0 V_0$$

$$12 p_0 V_0 - (1,5 p_0 V_0 + p_0 V_0 + p_0 V_0 + 6 p_0 V_0) =$$

$$S_3 = p_0 V_0$$

$$12 p_0 V_0 - 9,5 p_0 V_0 = 2,5 p_0 V_0$$

$$S_4 = 4p_0 \cdot 3V_0 / 2 = 6 p_0 V_0$$

$$A = 2,5 p_0 V_0 \quad \text{K 2 55}$$

Так как из уравнения для максимизации уравнения Менделеева Киплингера $pV = T \cdot \Delta R$ где $R = 8,31$ - универсальная газовая постоянная

$$T = \frac{pV}{\Delta R}$$

Δ - изменение массы (кг/моль)

Эти две величины не изменяются

во время разлета меньшей массой, значит для максимизации максимизации и минимизации T , как найти миним.

pV , так как все определены заранее, если связь рассматривать точки пересечения определит как как функции от температуры

$$5 p_0 \cdot V_0 = 5 p_0 V_0 \quad \text{мин}$$

$$T_{\text{max}} = \frac{5 p_0 V_0}{R \Delta}$$

$$2 p_0 \cdot 2 V_0 = 4 p_0 V_0 \quad \text{макс.}$$

$$p_0 \cdot 4 V_0 = 4 p_0 V_0 \quad \text{макс.}$$

$$T_{\text{min}} = \frac{4 p_0 V_0}{R \Delta} \quad \text{K 3 55}$$

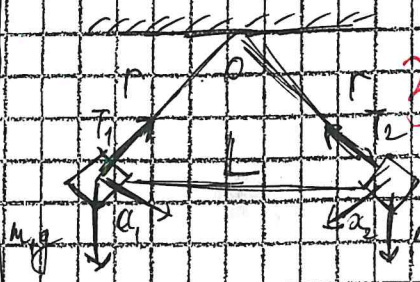
Ответ: $A = 2,5 p_0 V_0$, $T_{\text{max}} = \frac{5 p_0 V_0}{R \Delta}$, $T_{\text{min}} = \frac{4 p_0 V_0}{R \Delta}$

ЗАДАЧА №4

$L < 2r$

$r(x)$

$\alpha = ?$



Две равные массы
удерживаются в равновесии
связью в равновесии

Но в всех случаях это касательная
окружности с центром O и радиусом r,
из этого следует, что в равновесии
и в равновесии один и тот же вектор
 $\vec{T}_1 + m_1 \vec{g} = \vec{a}_1, m$ и $\vec{T}_2 + m_2 \vec{g} = \vec{a}_2, m$

ЗАДАЧА №3

Дано:

$U_0 = 11В$

$U_5 = 4,4В$

$U_1 = ? \quad U_3 = ?$

Все резисторы подключены последовательно,

значит $R_{общ} =$ сумма сопротивлений резисторов

$I = \frac{U_0}{10R} = \frac{1,1}{R} А$ - по формуле для последовательного соединения ($10R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_{10}$)

$I_5 = \frac{U_5}{10R} = \frac{0,88}{R} А$ - с помощью этой формулы можно найти сопротивление любого из резисторов **К 45**

$I_5 \neq I = I_0$ - различные сопротивления

$I_5 = I_0 - I_5 = \frac{1,1}{R} - \frac{0,88}{R} = \frac{0,22}{R} А$

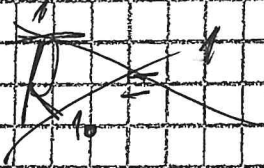
$U_5 = I_5 \cdot R$ $U_5 = U_5 =$ где напряжение

$R = \frac{U_5}{I_5} = \frac{4,4}{0,22} = 20R$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_n} + \frac{1}{R_m}$ - где различные сопротивления

~~$\frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{20R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{20R} + \frac{20}{20R} = \frac{21}{20R}$~~

3 4 4 4 4 $\sqrt{3}$ А П О 4 0 1 X E H U E



$$\frac{1}{R_{10}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{1}{20R} = \frac{21}{20R} \quad R_{10} = \frac{20}{21} R$$

$$U_1 = I_0 \cdot R_{10} = \frac{11}{10R} \cdot \frac{20}{21} R = \frac{22}{21} B = 1,047 B$$

$$\frac{1}{R_{90}} = \frac{1}{9R} + \frac{1}{R'} = \frac{1}{9R} + \frac{1}{20R} = \frac{20}{180R} + \frac{9}{180R} = \frac{29}{180R} \quad R_{90} = \frac{180}{29} R$$

$$U_9 = I_0 \cdot R_{90} = \frac{11}{10R} \cdot \frac{180}{29} R = \frac{11 \cdot 18}{29} B = 6,82 B$$

Ответ: 1,047 В и 6,82 В