

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

1	2	3	4	5	ит	%
10	1	3	8	8	<del>20</del>	56
					30	60

№1  
Дано:  
 $m_1, m_2$   
 $m_1 = m_2$   
 $h, g$   
 $\vec{v}_1 - ?$   
 $\vec{v}_2 - ?$   
 $v_1 - ?$   
 $v_2 - ?$

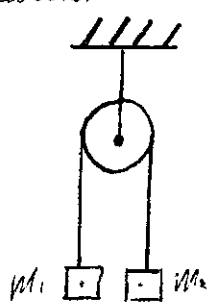
Решение

1) Энергетиком:  
Возьмем полную механическую энергию системы грузов

$$m_1 g h_1 + m_1 g h_1 = E_{\text{кэл}} \quad \text{где } h_1 - \text{нач. высота}$$

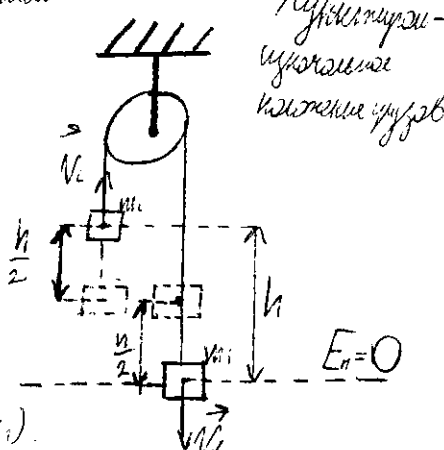
Каждый груз компенсирует энергию

1) Энергетиком



2) Опущением:  
 $\vec{v}_1$  - скорость 1 груза  
 $\vec{v}_2$  - скорость 2 груза

2) Опущением



Путь каждого груза

Нить нерастяжима, поэтому расстояния, пройденные каждым грузом равны расстоянию, пройденному каждым грузом (вверх или вниз в один и тот же момент времени).  
Расстояние, пройденные грузы равно половине расстояния между ними.

Путь каждого груза компенсируется энергией - кинетическая энергия 1 (м1).  
Также получаем, что  $h_1 = \frac{h}{2}$ .

Возьмем полную механическую энергию системы грузов

$$m_2 g h + \frac{m_2 v_2^2}{2} + \frac{m_1 v_1^2}{2} + m_1 g h_0 = E_{\text{кэл}} \quad (\text{где } h_0 = 0)$$

$$m_2 g h + \frac{m_2 v_2^2}{2} + \frac{m_1 v_1^2}{2} = E_{\text{кэл}}$$

Заметим, что, т.к. грузы были движутся в один момент времени,  $v_1 = v_2 = v$  (по модулю).  
Ведь они будут двигаться с ускорением  $g$ , которое не зависит от массы тела.

$$m_2 g h + \frac{m_2 v^2}{2} + \frac{m_1 v^2}{2} = E_{\text{кэл}}$$

3) Трение пренебрежимо мало, поэтому ~~можно~~ можно применить закон сохранения энергии

$$E_{\text{кэл}} = E_{\text{кэл}} = \text{const}$$

$$m_1 g \frac{h}{2} + m_2 g \frac{h}{2} = m_2 g h + \frac{m_1 v}{2} + \frac{m_2 v}{2}$$

$$m_1 g \frac{h}{2} + m_2 g \frac{h}{2} - m_2 g h = \frac{v(m_1 + m_2)}{2}$$

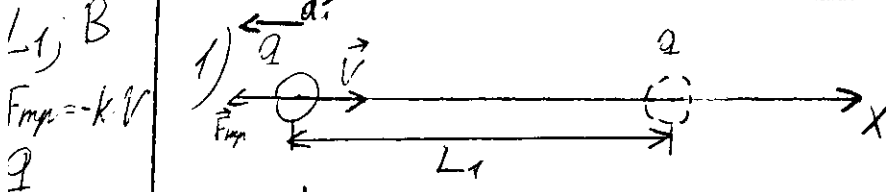
$$v = \frac{2(m_1 g \frac{h}{2} + m_2 g \frac{h}{2} - m_2 g h)}{m_1 + m_2} = \frac{h(m_1 g + m_2 g - 2m_2 g)}{m_1 + m_2}$$

$$v = \sqrt{\frac{h(m_1 g + m_2 g - 2m_2 g)}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{h(m_1 g - m_2 g)}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{gh(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}}$$

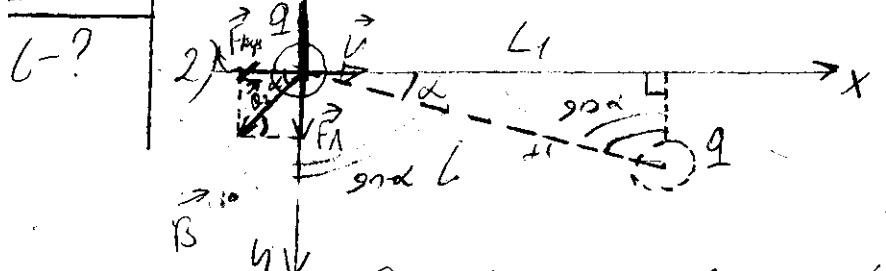
Ответ:  $v_1 = v_2 = v = \sqrt{\frac{gh(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}}$

100

№2  
Дано: | Решение



Движение без начальной скорости



Движение с максимальной скоростью.  
Тогда масса имеет B будет направлено  
но нас.

1) B перемещение центра тяжести будет равно 0 на X. Тогда масса уменьшится  
Тогда масса:  $F_{\text{уп}} = m\ddot{x}_1$  (по 2-ому закону Ньютона) *равнодействующая*  
Знаки противоположны по осм:  
 $-F_{\text{уп}} = -m\ddot{x}_1$   
 $F_{\text{уп}} = m\ddot{x}_1$

2) B вправо центр тяжести системы не меняется относительно оси X, но и центр оси Y  
(это это означает, что все горизонтальные компоненты импульса направлены по направлению  
левой руки)

$$F_{\text{уп}} + F_n = m\ddot{x}_1 \text{ (по второму закону Ньютона)}$$

Знаки противоположны относительно осей:

$$-F_{\text{уп}} = -m\ddot{x}_1 \cdot \cos\alpha \Rightarrow F_{\text{уп}} = m\ddot{x}_1 \cos\alpha$$

Вправо ось:

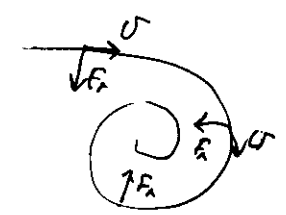
$$F_n = m\ddot{x}_1 \sin\alpha$$

$$m\ddot{x}_1 = \frac{F_{\text{уп}}}{\cos\alpha}$$

$$F_n = \frac{F_{\text{уп}}}{\cos\alpha} \cdot \sin\alpha = F_{\text{уп}} \cdot \tan\alpha$$

$$\tan\alpha = \frac{F_n}{F_{\text{уп}}}$$

Работа движения  
в системе пружины



МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

Из рисунка видно, что  $\cos \alpha = \frac{L_1}{L} \Rightarrow L = \frac{L_1}{\cos \alpha}$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 + \frac{1}{\tan^2 \alpha}} = \sqrt{1 + \frac{(F_{\text{упр}})^2}{F_1^2}} = \sqrt{1 + \frac{k \cdot v^2}{q^2 B^2 \sin^2(\widehat{B; \vec{v}})}} = \sqrt{1 + \frac{k^2}{q^2 B^2}}$$

$\sin^2(\widehat{B; \vec{v}}) = 1$ , т.к.  
 $(\widehat{B; \vec{v}}) = 90^\circ$  по условию

$$L = \frac{L_1}{\sqrt{1 + \frac{k^2}{q^2 B^2}}} = \frac{L_1}{\sqrt{\frac{q^2 B^2 + k^2}{q^2 B^2}}} = \frac{q \cdot B \cdot L_1}{\sqrt{q^2 B^2 + k^2}}$$

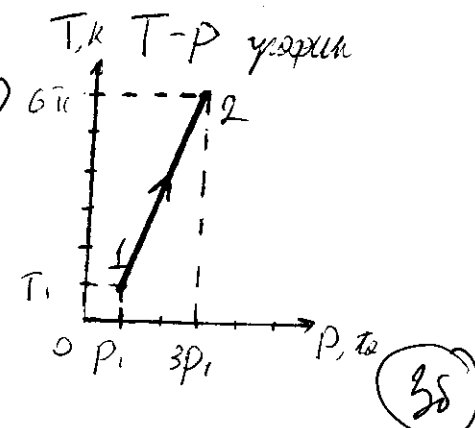
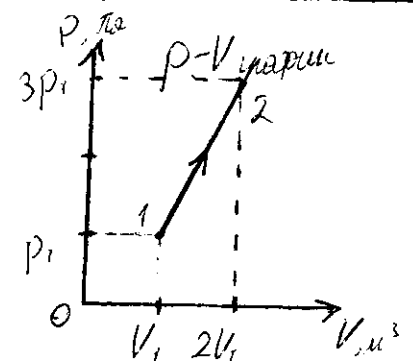
верно<sub>е1</sub>

25

Ответ:  $L = \frac{q \cdot B \cdot L_1}{\sqrt{q^2 B^2 + k^2}}$

N3

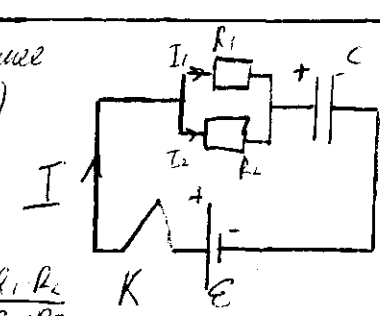
Дано	Решение
$n = \text{const}$	$n = \text{const} \Rightarrow \frac{m}{M} = \text{const} \Rightarrow \nu = \text{const}$
$p(V)$	Закон Клайперона-Менделеева:
$T(p)$ ?	$pV = \frac{m}{M} RT = \nu \cdot R \cdot T$ верно +1
	$\nu$ и $R = \text{const}$ , значит с увеличением $p$ и $V$ будет увеличиваться и $T$ .
	$p_1 V_1 = \nu R T_1$ - первое уравнение (1)
	$p_2 V_2 = \nu R T_2$ - второе уравнение (2)
	$p_2 = 3p_1, V_2 = 2V_1$
	$3p_1 \cdot 2V_1 = \nu R T_2$ (2)
	Поделим уравнение (2) на (1)
	$\frac{3p_1 \cdot 2V_1}{p_1 V_1} = \frac{\nu R T_2}{\nu R T_1} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 6$ верно +2
	$T_2 = 6T_1$ , т.е. $T$ увеличится в 6 раз. Делаем график по 2 уравнениям точек 1 ( $p_1, T_1$ ) и 2 ( $3p_1, 6T_1$ )



Не найдено зависимости  $T(p)$

N4

Дано	Решение
$R_1, R_2$	Из схемы видно, что мы имеем две точки. Внутреннее сопротивление дуги считаем равно нулю. ( $r = 0$ )
$\mathcal{E}$	
$I_1$ ?	1) $I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r}$ - закон Ома для замкнутой цепи
$I_2$ ?	$\frac{1}{R_{\text{н}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$ (т.к. соед. параллельно) $R_{\text{н}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$



$$I = \frac{(R_1 + R_2)E}{R_1 \cdot R_2}$$

$$2) I_1 + I_2 = I \Rightarrow I = \frac{Q_1 + Q_2}{t} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = I \cdot t$$

$$I_1 = \frac{Q_1}{t}$$

$$I_2 = \frac{Q_2}{t}$$

$$C = \frac{Q}{U}, \text{ где } Q = Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = C \cdot U$$

$$I \cdot t = C \cdot U \Rightarrow t = \frac{C \cdot U}{I}$$

Справедливо,  $i = \frac{dq}{dt} \neq \frac{Q}{t}$



$$1) U_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$U_2 = I_2 \cdot R_2$$

если эти  $U_1 = U_2 = U$ , т.к. элементы параллельно

$U = E$ , т.к. напряжение равно напряжению источника ( $r=0$ ) неверное утверждение

Когда замкнем ключ, ток пойдет. Он будет течь до тех пор, пока конденсатор не зарядится полностью. Когда конденсатор заряжен ток прекратится.

Но зарядится полностью. Когда конденсатор заряжен ток прекратится.

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{E}{R_1} \Rightarrow \frac{E}{R_1} = \frac{Q_1}{t} \Rightarrow Q_1 = \frac{E \cdot t}{R_1} = \frac{C \cdot E \cdot U}{I \cdot R_1} = \frac{E^2 \cdot C \cdot R_2 \cdot R_1}{R_1 (R_1 + R_2) E} = \frac{E \cdot C \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

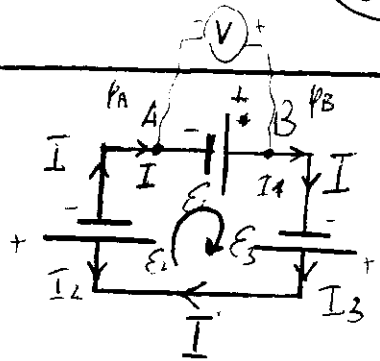
$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{E}{R_2} \Rightarrow \frac{E}{R_2} = \frac{Q_2}{t} \Rightarrow Q_2 = \frac{E \cdot t}{R_2} = \frac{E \cdot C \cdot U}{I \cdot R_2} = \frac{E^2 \cdot C \cdot R_2 \cdot R_1}{E (R_1 + R_2) R_2} = \frac{E \cdot C \cdot R_1}{R_1 + R_2}$$

Ответ:  $Q_1 = \frac{E \cdot C \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ ;  $Q_2 = \frac{E \cdot C \cdot R_1}{R_1 + R_2}$  не верно, это  $I_1 \neq const$

N5

85

Дано:	Решение
$E_1 = 2B$ $E_2 = 3B$ $E_3 = 4B$ $R_1 = R_2 = R_3 = 10A$	<p>Воспользуемся законом Кирхгофа в узле ко второй петле.</p> $I = \frac{E_1 + E_3 - E_2}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{2B + 4B - 3B}{10A + 10A + 10A} = 1A$
$U_{AB} = ?$	$U_{BA} = I \cdot R_{BA} = I \cdot r_i = 1A \cdot 10A = 1B$ <p>неверно, см. закон Ома для участка цепи с ЭДС</p> $U_{BA} = \varphi_B - \varphi_A$ $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = -(\varphi_B - \varphi_A) = -U_{BA} = -1B$ <p>(знак "минус" означает, что ток потечет от B к A, если нет внешнего источника, т.е. от точки B к A, и наоборот).</p>
Ответ:	$U_{AB} = -1B$ $U_{BA} = 1B.$



Пересечение!  $U_{AB} = \varphi_B - \varphi_A$   
 Знаки к  $U_{AB}$  (направление  $U_{AB}$ )  
 Ответ:  $U_{AB} = -1B$ ! Полюса А и В

85