Работа на двух листах.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

620015

Шифр _____
(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на вступительном экзамене

по ФИЗИКА
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. экзаменующегося Рынов Фёдор Сергеевич

Регистрационный номер (номер экзаменационного листа) МАОУ „Лицей" г.о. Балашиха

Вариант задания, тема сочинения 10 класс

ВАРИАНТ 1

Дата экзамена "25" февраля 2018 г.

Подпись экзаменующегося _____

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7	8	20	20	0						55
				1						

620015

Шифр _____

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

В. Онищенко

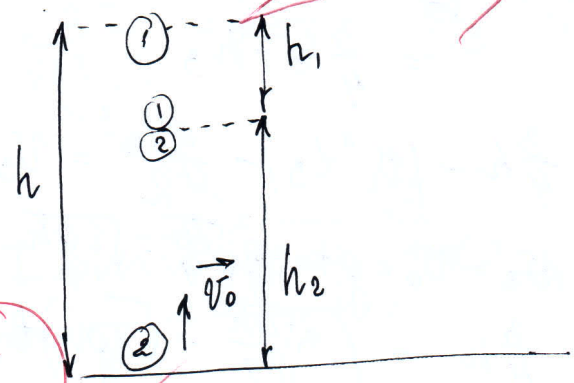
Вариант № 1

Σ=56

№ 1.

h -

$h_{1,2,3}$?



① $h = \frac{gt^2}{2}$ $v_к = gt$

② $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ $v_0 = gt$

$h_1 = \frac{gt_1^2}{2}$

$h_2 = v_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2}$ $h_2 = h - h_1$

75

$h - \frac{gt_1^2}{2} = v_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2}$

$h = v_0 t_1$ $t_1 = \frac{h}{v_0} = \frac{h}{gt} = \frac{h}{g}\sqrt{\frac{g}{2h}} = \sqrt{\frac{h}{2g}}$

$h_1 = \frac{gt_1^2}{2} = \frac{g}{2}\cdot\frac{h}{2g} = \frac{h}{4}$ $\Rightarrow$ $h_2 = \frac{3}{4}h$ (+)

$v_1' = gt_1 = \sqrt{\frac{gh}{2}}$ $v_2' = v_0 - gt_1 = gt - gt_1 = \sqrt{2gh} - \sqrt{\frac{gh}{2}}$

$-mv_1' + mv_2' = +mv_1'' + mv_2''$

$-v_1' + v_2' = v_1'' + v_2''$ $\rightarrow$ $v_1'' = -v_2'' - v_1' + v_2'$ } столкновение.

$v_1'^2 + v_2'^2 = v_1''^2 + v_2''^2$

$v_1'^2 + v_2'^2 = (v_2' - v_1' - v_2'')^2 + v_2''^2$

$\frac{gh}{2} + \left(\sqrt{2gh} - \sqrt{\frac{gh}{2}}\right)^2 = \left(\sqrt{2gh} - v_2''\right)^2 + v_2''^2$

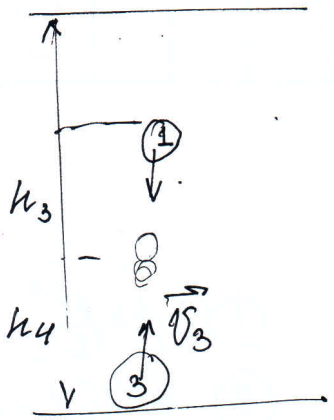
$\frac{gh}{2} + 2gh - 2\sqrt{g^2h^2} + \frac{gh}{2} = 2gh - 2v_2''\sqrt{2gh} + v_2''^2 + v_2''^2$

$gh - 2v_2''\sqrt{2gh} + 2v_2''^2 = 0$ $\Rightarrow$ $v_2'' = \sqrt{\frac{gh}{2}}$ 1/2

$$v_1'' = -\sqrt{\frac{gh}{2}} - \sqrt{\frac{gh}{2}} + \sqrt{gh} - \sqrt{\frac{gh}{2}} =$$

$$= \sqrt{gh} - 3\sqrt{\frac{gh}{2}} \text{ — отрицат, полетит вниз}$$

т/к ср/удар где происходит обмен скоростями.



$$h_3 = |v_1'' t_3| + \frac{g t_3^2}{2}$$

$$h_4 = v_3 t_3 - \frac{g t_3^2}{2}$$

$$h_4 = \left(\frac{1}{4}h + h_3\right) + h =$$

$$= \frac{3}{4}h - h_3$$

$$\frac{3}{4}h - |v_1'' t_3| - \frac{g t_3^2}{2} = v_3 t_3 - \frac{g t_3^2}{2}$$

$$v_3 = v_0 = gt = g\sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2gh}$$

$$\frac{3}{4}h - \left(3\sqrt{\frac{gh}{2}} - \sqrt{gh}\right)t_3 = \sqrt{2gh}\, t_3$$

$$+\sqrt{gh}\, t_3 + \left(3\sqrt{\frac{gh}{2}} - \sqrt{gh}\right)t_3 = +\frac{3}{4}h$$

$$t_3\left(\sqrt{gh} + 3\sqrt{\frac{gh}{2}} - \sqrt{gh}\right) = +\frac{3}{4}h$$

$$t_3 = \frac{\frac{3}{4}h}{3\sqrt{\frac{gh}{2}}} = \frac{h}{\sqrt{\frac{16gh}{2}}} = \frac{h}{2\sqrt{gh}}$$

$$h_3 = |v_1'' t_3| + \frac{g t_3^2}{2} =$$

$$= 3\sqrt{\frac{gh}{2}} \cdot \frac{h}{2\sqrt{gh}} + \frac{g h^2}{2 \cdot 4 \cdot gh} = 3\sqrt{\frac{gh}{2} \cdot \frac{h^2}{4 \cdot 2gh}} + \frac{h}{16} =$$

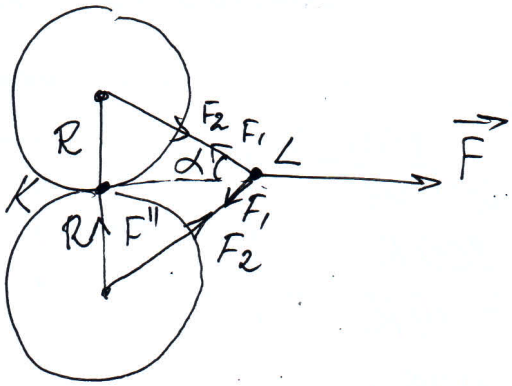
$$= \frac{3h}{4} + \frac{h}{16} = \frac{13}{16}h$$

$$h_4 = \frac{3}{4}h - \frac{13}{16}h$$

Ответ: $\frac{3}{4}h$ и $\frac{13}{16}h$

№2 F'' – ?

$LK = \sqrt{R^2 + (1{,}5R)^2} = R\frac{\sqrt{13}}{2}$



$F_1 = F_2 = F'$

$2F' \cdot \cos\alpha = F$

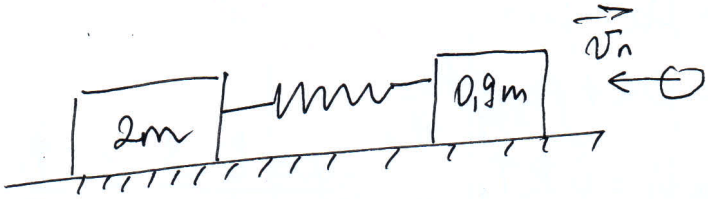
$2F' \cdot \frac{R\frac{\sqrt{13}}{2}}{1{,}5R} = F$

$F' = \frac{3F}{\sqrt{13} \cdot 2}$

$F'' = F' \cdot \sin\alpha = F' \cdot \frac{R}{1{,}5R} = \frac{2}{3}F' = \frac{2}{3} \cdot \frac{3F}{\sqrt{13} \cdot 2} = \frac{F}{\sqrt{13}} = \frac{3H}{\sqrt{13}} = 0{,}8H$

Ответ: 0,8 Н

№3



$2m$
$0{,}9m$
k
$0{,}1\ m$
μ
v_n – ?

1 по ЗСИ

$0{,}1mv_n + 0 = mv_1$

2 по ЗСЭ

$\frac{kX^2}{2} + A_{тр} = \frac{mv_1^2}{2} \Rightarrow A_{тр} = F_{тр} \cdot X = \mu mgX$

$\frac{kX^2}{2} + \mu mgX = \frac{mv_1^2}{2}$

3. $kX = F_{тр2}$

$kX = \mu \cdot 2mg$

из (1) $v_1 = 0{,}1v_n$

из (3) $X = \frac{2\mu mg}{k}$

в (2)

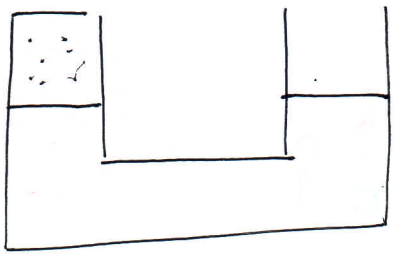
$\frac{4\mu^2 m^2 g}{k} + \frac{4\mu^2 m^2 g}{k} = m(0{,}1v_n)^2$

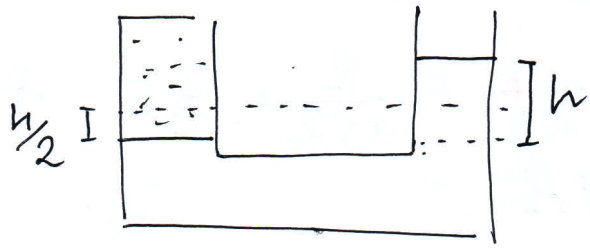
$v_n = \sqrt{\frac{8\mu^2 m g^2}{k \cdot 0{,}1^2}} = 20\mu g\sqrt{\frac{2m}{k}}$

Ответ: $20\mu g\sqrt{\frac{2m}{k}}$

№4

$l = 0{,}5$ см
$T_1 = 300$ К
$\Delta t = 14$ К
$H = 0{,}75$ м





205

1. $p_2 = p_a + p_{рт}$
$p_2 = p_a + \rho_{рт} g h$

2. $p_a V_1 = \nu R T_1$
$p_2 V_2 = \nu R T_2$

$\frac{p_a l \cdot S}{p_2 l_2 \cdot S} = \frac{T_1}{T_2}$ $\quad \frac{p_a \cdot l}{p_2 (l + h/2)} = \frac{T_1}{T_2}$

$p_2 = \frac{p_a l T_2}{T_1 (l + h/2)} =$

$= \frac{p_a l (T_1 + \Delta t)}{T_1 (l + h/2)}$

3. $p_a = \rho_{рт} g \cdot H$

$\rho_{рт} = \frac{p_a}{g \cdot H}$

4. $\frac{p_a l (T_1 + \Delta t)}{T_1 (l + h/2)} = p_a + \frac{p_a g h}{g H}$

$\frac{l T_1 + l \Delta t}{T_1 l + T_1 \frac{h}{2}} = \frac{H + h}{H}$

см. на сл. листочке →

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Шифр 620015

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 1

$$(lT_1 + l\Delta t)H = (T_1 l + T_1 \tfrac{h}{2})(H+h)$$

$$\frac{T_1 h^2}{2} + h(T_1 l + T_1 \tfrac{1}{2} H) + T_1 lH - (lT_1 + l\Delta t)H = 0$$

$$150h^2 + 262{,}5h - 5{,}25 = 0$$

$$h = 0{,}02 \text{ м}$$

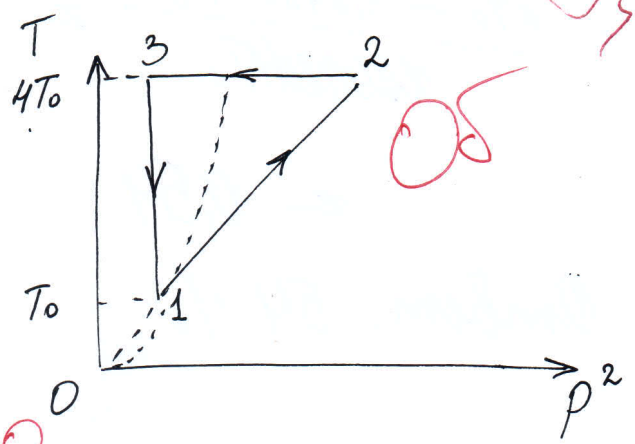
Ответ: 0,02 м

+1

№5 $i = 3$

$$\frac{|A_{23}|}{|A_{12}|} = 1{,}8484\ldots$$

η - ?



05

$$\eta = \frac{Q_{12} - Q_{31}}{Q_{12}} = \text{а где } Q_{23}$$

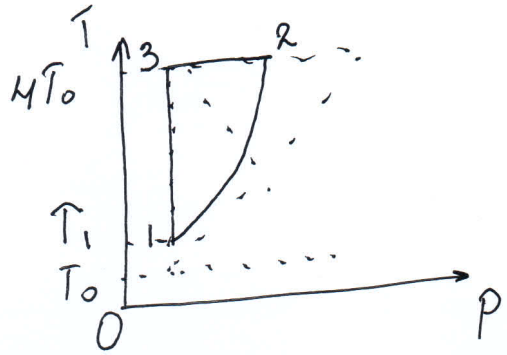
$$= \frac{\Delta U_{12} + A_{12} - \Delta U_{31} - A_{31}}{\Delta U_{12} + A_{12}} = \frac{A_{12} - A_{31}}{\Delta U_{12} + A_{12}}$$

$p_1 V_1 = \nu R T_1 \quad p_1 = p_3$

$p_2 V_2 = \nu R T_2 \quad T_2 = T_3$

$p_3 V_3 = \nu R T_3$

$\downarrow p_1 V_3 = \nu R T_2$

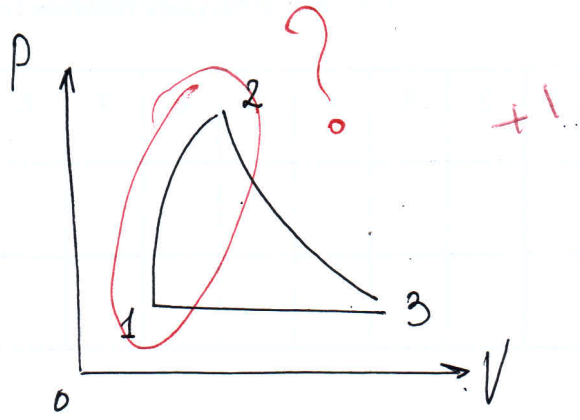


2/2

$$|A_{12}| = \frac{|A_{23}|}{1{,}8484}$$

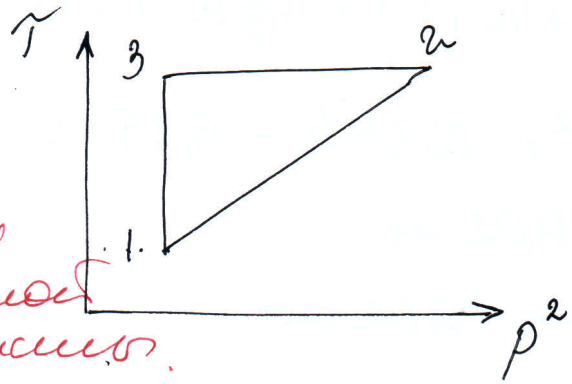
$$\frac{|A_{23}|/\varepsilon - p_1 \Delta V_{31}}{\frac{3}{2}\nu R \Delta T_{12} + |A_{23}|} =$$

$$= \frac{\Delta p_{23} \frac{\Delta V}{\varepsilon} - p_A V_{31}}{\Delta p_{23} \Delta V_{23} + \frac{3}{2}\nu R \Delta T_{12}}$$



+1

$T_{max} = 1{,}8484 \cdot T_0$



$$\eta = \frac{T_{max} - T_{min}}{T_{max}} =$$

только для идеальной машины.

$$= \frac{1{,}8484 \cdot T_0 - T_0}{1{,}8484 \cdot T_0} =$$

$$= 0{,}54$$

Ответ: 54 %