



Заполняется проверяющим **строго по образцу**

Образец заполнения: 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	6	0	1	0	6	0	2	0	1
0	1	0	6	0	2	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Оценка цифрами: 

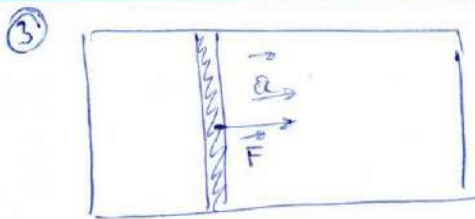
0	1	8
---	---	---

Оценка прописью: 

восемнадцать
--------------

Подпись: 

--



1) по 2-му закону Ньютона:  $\vec{F} = M\vec{a} \Rightarrow$   
 $a = \frac{F}{M}$

$\Delta l = \frac{at^2}{2} = \frac{F \cdot t^2}{2M} = \frac{p \cdot S t^2}{2M}$

$\Delta V = \Delta l \cdot S = \frac{p \cdot S^2 t^2}{2M}$

6

2) ур-е Менделеева - Клапейрона для начального момента и момента во время  $t$ :  
 $\begin{cases} pV_1 = \nu RT_1 \\ pV_2 = \nu RT_2 \end{cases} \Rightarrow p \Delta V = \nu R \Delta T \Rightarrow$

$\Delta T = \frac{p \Delta V}{\nu R}$

3)  $\Delta U = \nu U = \nu \cdot c \Delta T = \nu \cdot c \cdot \frac{p \Delta V}{\nu R} = \frac{c p \Delta V}{R}$

4)  $Q = \Delta U + A_{\tau} = \frac{c p \Delta V}{R} + p \Delta V = \frac{c p \Delta V + R p \Delta V}{R} =$   
 $= \frac{(c+R) p \Delta V}{R} = \frac{(c+R) \cdot p^2 \cdot S^2 t^2}{2 M R} = \frac{(c+R) \cdot F^2 t^2}{2 M R} =$   
 $= \frac{(c+R) \cdot M a^2 t^2}{2 M R} = \frac{(c+R) \cdot M \cdot a^2 t^2}{2 R}$

Ответ:  $Q = \frac{(c+R) \cdot M \cdot a^2 t^2}{2 R} \checkmark$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.

2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 97614 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

5

$$T_x = 273 \text{ K}$$

$$T_H = 373 \text{ K}$$

$$m = 2 \cdot 10^{-1} \text{ кг}$$

M - ?

$$\eta = \frac{T_x - T_H}{T_x} = \frac{Q_x - Q_H}{Q_x}$$

$$1 - \frac{T_H}{T_x} = 1 - \frac{Q_H}{Q_x}$$

$$\frac{T_H}{T_x} = \frac{Q_H}{Q_x}, \text{ где } Q_H = m \cdot v$$

$$Q_x = M \cdot 2$$

$$M \cdot 2 = \frac{m \cdot v \cdot T_x}{T_H} \Rightarrow M = \frac{m \cdot v \cdot T_x}{T_H \cdot 2} =$$

$$= \frac{2 \cdot 10^{-1} \cdot 3,26 \cdot 10^6 \cdot 273}{373 \cdot 3,35 \cdot 10^5} = 0,49376 \text{ кг} \approx 494 \text{ г}$$

Ответ: 494 г

4 Дано:

$$v_1, a_1, v_2$$

$a_2$  - ?

по II закону Ньютона:  $\vec{F} = m\vec{a}$ , ускорение

создает сила сопротивления  $\Rightarrow$

$$F_c = ma, \text{ где } F_c = k \cdot v^2 \Rightarrow \textcircled{2}$$

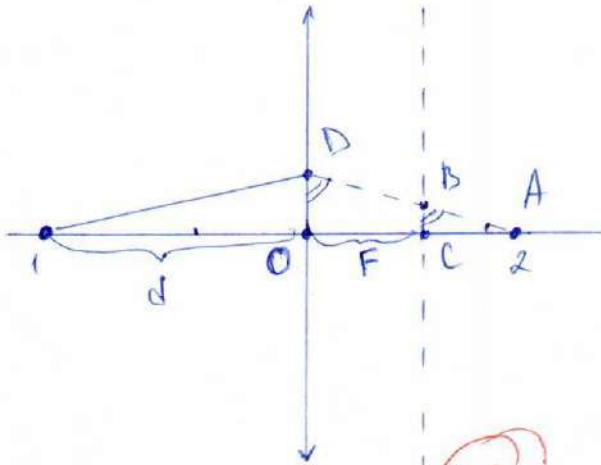
$$\begin{cases} F_{c1} = k \cdot v_1^2 = ma_1 \quad (1) \\ F_{c2} = k \cdot v_2^2 = ma_2 \quad (2) \end{cases}, \text{ разделим (1) на (2) } \Rightarrow$$

$$\frac{k \cdot v_1^2}{k \cdot v_2^2} = \frac{ma_1}{ma_2} \Rightarrow a_2 = \frac{a_1 \cdot v_2^2}{v_1^2}$$

$$\text{Ответ: } a_2 = \frac{a_1 \cdot v_2^2}{v_1^2} + g \uparrow$$



6)


 1) Пусть  $AO = a$ , тогда

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{a}$$

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} =$$

$$= \frac{d - F}{Fd} \Rightarrow$$

$$a = \frac{Fd}{d - F}$$

 2)  $\triangle ABC \sim \triangle ADO$  по двум углам  $\Rightarrow$ 

$$\frac{AC}{AD} = \frac{BC}{DO} \Rightarrow BC = \frac{AC \cdot DO}{AD}, \text{ где } \left. \begin{array}{l} AC = a - F \\ DO = \frac{D}{2} \\ AD = a \end{array} \right\} \Rightarrow$$

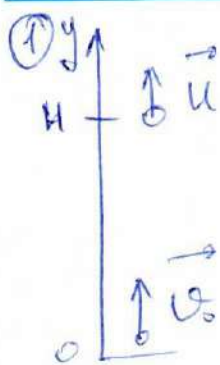
$$BC = \frac{(a - F) \cdot D}{2a} = \frac{\left(\frac{Fd}{d - F} - F\right) \cdot D (d - F)}{2Fd} =$$

$$= \frac{(Fd - F(d - F)) \cdot D}{2Fd} = \frac{(Fd - Fd + F) \cdot D}{2Fd} = \frac{F \cdot D}{2Fd} =$$

$$= \frac{D}{2d}; BC = \frac{d_1}{2} \Rightarrow d_1 = 2BC =$$

$$= 2 \cdot \frac{D}{2d} = \frac{D}{d}$$

 Ответ:  $d_1 = \frac{D}{d}!$



$$1) y_1 = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$y_2 = H + u t - \frac{g t^2}{2}$$

6

в момент столкновения  $y_1 = y_2 \Rightarrow$

$$v_0 t - \frac{g t^2}{2} = H + u t - \frac{g t^2}{2}$$

$$t = \frac{H}{v_0 - u} \checkmark - \text{время до столкновения}$$

2) ЗСИ:  $m v_0' - m u' = m v_2' - m v_1'$ , где  $v_0' = v_0 - g t$   
 $u' = u - g t$

$$v_0' - u' = v_2' - v_1'$$

ЗСЭ:  $\frac{m v_0'^2}{2} + \frac{m u'^2}{2} = \frac{m v_2'^2}{2} + \frac{m v_1'^2}{2}$

$$v_0'^2 + u'^2 = v_2'^2 + v_1'^2, \text{ получаем систему}$$

$$\begin{cases} v_0' - u' = v_2' - v_1' \Rightarrow v_2' = v_0' - u' + v_1' \\ v_0'^2 + u'^2 = v_2'^2 + v_1'^2 \end{cases}$$

$$v_1'^2 = v_0'^2 + u'^2 - v_2'^2 = v_0'^2 + u'^2 - (v_0' - u' + v_1')^2 =$$

$$= v_0'^2 + u'^2 - [(v_0' - u')^2 + 2(v_0' - u') \cdot v_1' + v_1'^2] \Rightarrow$$

$$v_1'^2 + v_0'^2 - u'^2 - (v_0' - u')^2 - 2(v_0' - u') \cdot v_1' - v_1'^2 = 0 \quad | :2$$

$$v_1'^2 + (v_0' - u') \cdot v_1' + \frac{(v_0' - u')^2 - (v_0'^2 + u'^2)}{2} = 0$$

$$v_1'^2 + (v_0' - u') \cdot v_1' + \frac{v_0'^2 - 2v_0'u + u'^2 - v_0'^2 - u'^2}{2} = 0$$

$$v_1'^2 + (v_0' - u') \cdot v_1' + v_0'u' = 0$$



$$\begin{aligned}
 D &= (v_0' - u')^2 + 4v_0'u' = v_0'^2 - 2v_0'u' + u'^2 + 4v_0'u' = \\
 &= v_0'^2 + 2v_0'u' + u'^2 = (v_0' + u')^2 \\
 v_0' &= \frac{-(v_0' - u') + \sqrt{(v_0' - u')^2}}{2} = \frac{-v_0' + u' + v_0' + u'}{2} = u'
 \end{aligned}$$

$v_0' = u - gt$  - скорость 1 шарика после столкновения

3)  $y'$  - в момент столкновения:  $y' = H + u \cdot \frac{H}{v_0 - u} - \frac{gH^2}{2(v_0 - u)^2}$

$$y = y' - u't - \frac{g\tau^2}{2} = 0$$

$$y' = u'\tau + \frac{g}{2}\tau^2$$

$$\frac{g}{2}\tau^2 + (u - gt)\tau - \left( H + \frac{u \cdot H}{v_0 - u} - \frac{gH^2}{2(v_0 - u)^2} \right) = 0$$

$$\frac{g}{2}\tau^2 + \left( u - g \cdot \frac{H}{v_0 - u} \right) \tau - \left( H + \frac{2(v_0 - u) \cdot u \cdot H - gH^2}{2(v_0 - u)^2} \right) = 0$$

$$D = \left( u - \frac{gH}{v_0 - u} \right)^2 + 4 \cdot \frac{g}{2} \left( H + \frac{2(v_0 - u) \cdot u \cdot H - gH^2}{2(v_0 - u)^2} \right) =$$

$$= \left( \frac{u(v_0 - u) - gH}{v_0 - u} \right)^2 + 2gH + 2g \cdot \frac{2(v_0 - u) \cdot u \cdot H - gH^2}{2(v_0 - u)^2} =$$

$$= \frac{(u(v_0 - u) - gH)^2}{(v_0 - u)^2} + 2gH + \frac{g[2 \cdot (v_0 - u) \cdot u \cdot H - gH^2]}{(v_0 - u)^2} =$$

$$= \frac{u^2(v_0 - u)^2 - 2u(v_0 - u)gH + (gH)^2 + 2g(v_0 - u) \cdot u \cdot H - g^2H^2}{(v_0 - u)^2} =$$



1. Используйте только **размеченные** стороны листов.
2. Заполните **номер варианта** и **номер страницы** в поле внизу.



Физика

Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 97614 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022

$$= \frac{u^2 (v_0 - u)^2 - 2u(v_0 - u) \cdot gH + 2g(v_0 - u) \cdot u \cdot H}{(v_0 - u)^2} =$$

$$= \frac{u(v_0 - u)(u(v_0 - u) - 2gH + gH)}{(v_0 - u)^2} = \frac{u(v_0 - u)(u(v_0 - u) - gH)}{(v_0 - u)^2}$$

$$= \frac{u(u(v_0 - u) - gH)}{v_0 - u}$$

$$\tau = \frac{-(u - g \cdot \frac{H}{v_0 - u}) + \sqrt{\frac{u(u(v_0 - u) - gH)}{v_0 - u}}}{g} =$$

$$= \frac{-u + \frac{gH}{v_0 - u} + \sqrt{u^2 - \frac{gH}{v_0 - u}}}{g}$$

Ответ:  $\tau = \frac{-u + \frac{gH}{v_0 - u} + \sqrt{u^2 - \frac{gH}{v_0 - u}}}{g}$  ✓



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Физика

Шифр 97614 Класс 10

Вариант 1 Дата 20.02.2022

②  $F_1$  - сила давления масла,  $F_2$  - сила давления воды

$F_1 = F_2$  в момент, когда поршень передвинется на  $\Delta h$

$$p_1 S = p_2 S \Rightarrow p_1 = p_2$$

1

$$\frac{\rho_1 R T}{V_1} = \frac{\rho_2 R T}{V_2}, \text{ где } V_1 = S \cdot \Delta h$$

$$V_2 = S \cdot (a - \Delta h)$$

$$\frac{\rho_1}{V_1} = \frac{\rho_2}{V_2} \Rightarrow \frac{\frac{M}{\mu}}{S \cdot \Delta h} = \frac{\frac{M}{\mu(H_2O)}}{S \cdot (a - \Delta h)}$$

$$\frac{M_1}{\mu \Delta h} = \frac{M}{\mu(H_2O) \cdot (a - \Delta h)} \Rightarrow \text{? Вода ур. м.-к. не поднимается!}$$

$$M_1 = \frac{M \cdot \mu \cdot \Delta h}{\mu(H_2O) \cdot (a - \Delta h)} = \frac{10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 10^{-3} \cdot (4 - 10^{-3})} \approx 0,2224 \text{ кг}$$

Не учитана сжимаемость!

$\approx 222,4 \text{ г}$

Ответ: 222,4 г