

# Часть 1

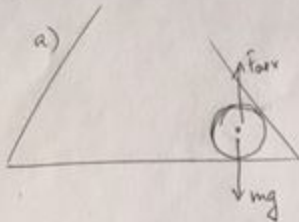
Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21206547**

ID профиля: **864138**

Вариант 1

2.



Penyelesaian:  
 Untuk mencari gaya gesek, maka kita harus mencari dulu  $F_{apr}$  dan  $F_{gesek}$ .

$$F_{apr} = k \cdot \mu \cdot g$$

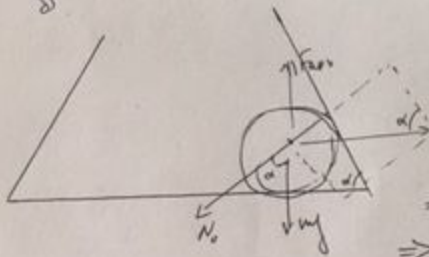
$$mg = k \cdot 3 \mu g$$

atau  $\mu = \frac{mg}{3k\mu g}$

$$N_1 = mg - F_{apr} = 2k\mu g =$$

$$= 2 \cdot \frac{4}{3} \mu R^3 \cdot g = \frac{8}{3} \mu R^3 g$$

b)



Penyelesaian:  
 Untuk mencari gaya gesek, maka kita harus mencari dulu  $N_2$  dan  $F_{apr}$ .  
 Untuk mencari  $N_2$ , kita harus mencari dulu  $F_{apr}$ .  
 $F_{apr} = mg \cdot \sin \alpha$   
 $N_2 = mg - F_{apr} + N_2 \cdot \cos \alpha =$

$$= \frac{8}{3} \mu R^3 g + \frac{16}{3} \mu R^3 g \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha =$$

$$= \frac{8}{3} \mu R^3 g + 16 \mu R^3 g \cdot \omega^2 R$$

Orbit  $N_1 = \frac{8}{3} \mu R^3 g$

$N_2 = \frac{8}{3} \mu R^3 g + 16 \mu R^3 g \cdot \omega^2 R$  (3)

3. Промежуток:

$$v = \frac{h}{t_2} = \frac{4H\sqrt{3g}}{3\sqrt{2H}} = \frac{2\sqrt{2Hg}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{\frac{2Hg}{3}} = \sqrt{\frac{8Hg}{3}}$$

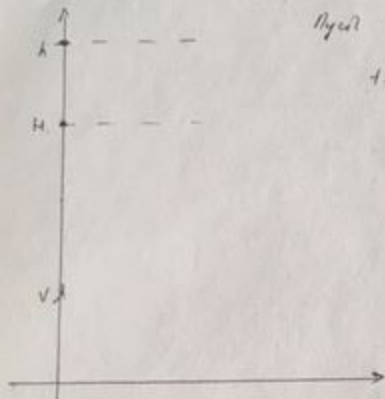
Путь и коэффициент трения равно  $h + (h-H) =$   
 $-2h - H = \frac{8}{3}H - H = \frac{5}{3}H$  (го. расстояние)

Ответ:  $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$        $v = \sqrt{\frac{8Hg}{3}}$   
 Путь  $= \frac{5}{3}H$

Гучибер

Физика, 10 кл.

1. Дано:



Решение:

Пусть  $t_1$  - время motion до скорости  $v$  на высоте  $h$

$t_2$  - время motion до скорости  $v$  на высоте  $H$  - время motion до скорости  $v$

$h$  - высота скорости  $v$  на высоте  $h$

$v$  - начальная скорость  $v$

Для скорости  $v$

$$v - gt_1 = 0$$

$$t_1 = \frac{v}{g}$$

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

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

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow v = \sqrt{2hg}$$

Теперь для скорости  $v$  на высоте  $H$

$$vt_2 - \frac{gt_2^2}{2} = H$$

$$h - \frac{gt_2^2}{2} = H \Rightarrow \frac{2(h-H)}{g} = t_2^2$$

$$h = vt_2$$

$$\frac{h}{v} = t_2$$

$$t_2 = \frac{h}{\sqrt{2hg}} = \sqrt{\frac{h}{2g}}$$

$$t_2 = \frac{t_1}{2}$$

$$-h = 4t_2^2$$

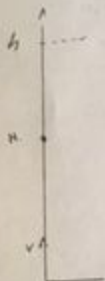
$$\frac{2h}{g} = \frac{8(h-H)}{g} \Rightarrow h = \frac{4}{3}H$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = h - H = \frac{1}{3}H \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$$



Terpadu

Pengaruh  
 $\frac{v^2}{2g}$   
 $\frac{c^2}{2g}$



$$v_1 - \frac{gt_1^2}{2} = H_2$$

$$v - gt_1 = 0$$

$$t_1 = \frac{v}{g}$$

$$v t_2 - \frac{gt_2^2}{2} = H$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = H_2 - H$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = v t_1 - \frac{gt_1^2}{2}$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = \frac{v^2}{g} - \frac{gt_1^2}{2}$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = \frac{v^2}{g} - \frac{v^2}{2g} = \frac{v^2}{2g}$$

$$gt_2^2 = \frac{v^2}{g}$$

$$t_2^2 = \frac{v^2}{g^2}$$

$$t_1 = t_2 = \frac{v}{g}$$

$$t_1^2 = \frac{H}{6g}$$

$$t_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{H}{6g}}$$

$$t_2^2 = \frac{2H}{3g}$$

$$\frac{g t_2^2}{2} = H$$

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

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

$$\frac{gt_2^2}{2} = h - H$$

$$v t_2 - \frac{gt_2^2}{2} = H$$

$$v_2 = \frac{gt_2^2}{2}$$

$$t_2 = \frac{gt_2^2}{2v}$$

$$t_1^2 = \frac{2v t_2}{g}$$

$$\frac{g(t_2^2 - t_1^2)}{2} = -H \Rightarrow \frac{g(t_1^2 - t_2^2)}{2} = H$$

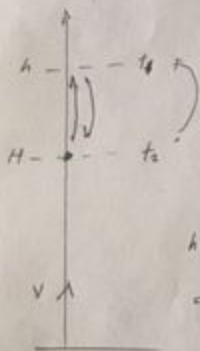
$$\frac{g \left( \frac{2v t_2}{g} - t_2^2 \right)}{2} = H$$

$$\frac{-t_2^2 g + 2v t_2}{g} = \frac{2H}{g}$$



Четверки.

Рыжик



~~Четверки~~

$$v - gt_1 = 0$$

$$t_1 = \frac{v}{g}$$

$$h = \frac{g \cdot t_1^2}{2} = h$$

$$t_1^2 = \frac{2h}{g}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad \frac{v}{g} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v = \sqrt{2hg}$$

$$vt_2 - \frac{gt_2^2}{2} = H$$

$$h - \frac{gt_2^2}{2} = H$$

$$h = vt_2$$

$$\frac{h}{v} = t_2$$

$$\frac{h}{\sqrt{2hg}} = t_2$$

$$\sqrt{\frac{h}{2g}} = t_2$$

$$h = 2t_2^2$$

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

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

$$t_1 = t_2 + t_3$$

$$\frac{gt_3^2}{2} = h - H$$

$$\frac{M M}{c^2}$$
  
$$\frac{M c^2}{M}$$

$$t_3 - t_2 = t_2$$

$$t_3 = 2t_2$$

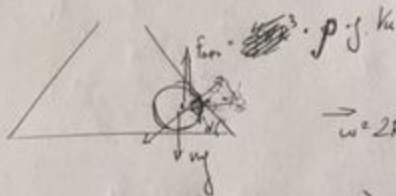
7

$$v = \omega \cdot 2R$$

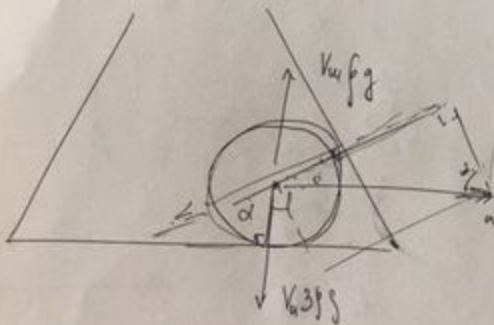
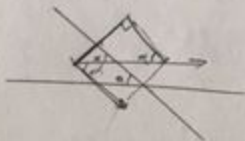
$$a_t = \frac{v^2}{2R} = \omega^2 R$$

Yerucutan

Pagus, Pa.  
 $\frac{4}{3} \frac{v^2}{2R}$



$$\omega = 2R \cdot \dots \cdot v_{tr} \cdot 3f$$



$$\text{Skr} \cdot \omega^2 R \cdot v_{tr} \cdot 3f$$

$$\omega = 2R \cdot v_{tr} \cdot 3f$$

6

Уравнения

Решение

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

$$t_1 = \sqrt{\frac{2l}{g}}$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = h - H$$

$$vt_2 - \frac{gt_2^2}{2} = H$$

$$\frac{gt_2^2}{2} = h - vt_2 - \frac{gt_2^2}{2}$$

$$gt_2^2 = h - vt_2$$

$$v - gt_1 = 0$$

$$t_1 = \frac{v}{g}$$

$$\frac{gt_1^2}{2} = h \Rightarrow t_1^2 = \frac{2h}{g}$$

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

$$vt_2 - \frac{gt_2^2}{2} = H$$

$$h - \frac{gt_2^2}{2} = H \Rightarrow \frac{(h-H)2}{g} = t_2^2$$

$$h = vt_2$$

$$\frac{h}{v} = t_2$$

$$t_2 = \frac{h}{v} = \sqrt{\frac{2(h-H)}{g}}$$

$$t_2 = \frac{t_1}{2}$$

$$t_1 = 2t_2$$

$$t_1 = 4t_2^2$$

$$\frac{2h}{g} = 8 \frac{(h-H)}{g}$$

$$6h = 8H$$

$$h = \frac{4}{3}H$$

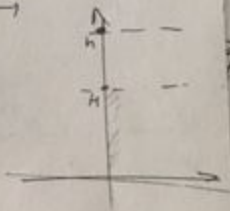
$$\frac{gt_2^2}{2} = \frac{1}{3}H$$

$$t_2 = \sqrt{\frac{2H}{3g}}$$

$$\frac{h \cdot H}{c}$$

$$\frac{v}{g} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v = \sqrt{2hg}$$



$$v = \frac{h}{t_2}$$

$$v = \frac{4H\sqrt{3g}}{3\sqrt{2H}}$$

$$= \frac{2\sqrt{2H}g}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{\frac{2H}{3}g}$$

5



3.

Дано

$$m = 3r = 0,003 \text{ кг}$$

$$T = 81^\circ\text{C} = 354 \text{ K}$$

$$p_2 = 1,8 \cdot p_1$$

$$V_1 = 3,5 V_2$$

$$\mu = 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$\text{Найти: } p_{\text{нов}} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$p_1 = ?$$

$$V_2 = ?$$

$$V_1 = \frac{2r}{\mu} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 354 \text{ K} \cdot \frac{1}{0,28 \cdot 10^5 \text{ Па}}$$

$$V_1 \approx 0,018 \text{ м}^3$$

$$V_2 = \frac{V_1}{3,5} \approx 0,005 \text{ м}^3$$

$$\text{Ответ: } p_1 \approx 0,28 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$V_2 \approx 0,005 \text{ м}^3$$

Решение:

$$T, \mu = \text{const}$$

Признаем, что газ не конденсируется, тогда  $m = \text{const}$

В таком случае (из уравнения Менделеева-Клапейрона) следует, что давление в общем случае будет изменяться в обратной пропорции, но здесь не угадали.

$$p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} R T \quad (\text{если не конденсировалось})$$

$$p_2 V_2 = \frac{m}{\mu} R T$$

$$\frac{1,8}{3,5} p_1 V_1 = \frac{m}{\mu} R T \Rightarrow \text{уравняем}$$

не конденсируется

давление пара

с его давлением насыщенных паров при данной температуре

$$\text{т.е. } p_2 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$p_1 = \frac{p_2}{1,8} \approx 0,28 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$V_1 = \frac{m}{\mu} \cdot R T \cdot \frac{1}{p_1} \quad (\text{из уравнения Менделеева-Клапейрона})$$

(4)

# Часть 2

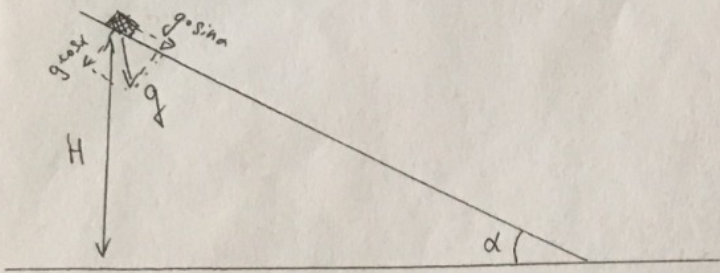
Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21206547**

ID профиля: **864138**

Вариант 1

H.



1. Решење:

$$\cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$g \cdot \sin \alpha$  — то убрзање  
мада на  
наклоној  
плоској

дужина  
свој  
наклоној  
плоској  
 $H \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$

$$\frac{t_1^2 \cdot g \cdot \sin \alpha}{2} = H \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$t_1^2 = \frac{2H}{g} \cdot \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$t_1 = \sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Одговори:  $\sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{3}{5} \sqrt{\frac{2H}{g}}$

2. Решење:

$$a_{\text{клин}} = \frac{F}{m_{\text{клин}}} = \frac{F}{m_{\text{клин}} + m_{\text{мада}}} = \frac{g}{2}$$

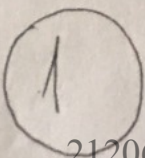
Одговори:  $\frac{g}{2}$

3. Решење:

Прекинемо у систему сила  
клин, а тада со  
будуће ухрамиса све  
закони (НСО)

$$t_2 = t_1 = \sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Одговори:  $\sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{3}{5} \sqrt{\frac{2H}{g}}$



5.

1. Решение:

$$p_1 V_1 = \nu R \tilde{T}_1, \quad \left. \begin{array}{l} \text{гипотеза Менделеева-} \\ \text{Клапейрона} \end{array} \right\}$$

$$p_2 V_2 = \nu R \tilde{T}_2$$

$$p_1 V_1 \cdot 1.02 \cdot 0.99 = \nu R \tilde{T}_2$$

Ответ: Температура увеличилась на 0,98 %

$$2. A_{раса} = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2} = \frac{p_1 V_2 - p_1 V_1 + p_2 V_2 - p_2 V_1}{2}$$

$$= \frac{0.99 \cdot p_1 V_1 - p_1 V_1 + 1.0098 p_1 V_1 - 1.02 p_1 V_1}{2}$$

$$= -0.0101 p_1 V_1 = -0.0101 \nu R \tilde{T}_1$$

$$\Delta U_{раса} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R (\tilde{T}_2 - \tilde{T}_1) = \frac{3}{2} \nu R \cdot 0.0098 \tilde{T}_1 =$$

$$= 1.5 \cdot 0.0098 \cdot \nu R \tilde{T}_1 = 0.0147 \nu R \tilde{T}_1$$

$$Q_{раса} = A_{раса} + \Delta U_{раса} = -0.0101 \nu R \tilde{T}_1 + 0.0147 \nu R \tilde{T}_1 = 0.0046 \nu R \tilde{T}_1$$

$$\frac{Q_{раса}}{A_{раса}} = \frac{0.0046 \nu R \tilde{T}_1}{-0.0101 \nu R \tilde{T}_1} = -\frac{0.0046}{0.0101} \approx -0.455$$

Ответ: отношение равно  $\approx -0.455$ .

$$\cancel{p_i V_i} = \frac{3}{2} \nu R T_i$$

Угнoвoк

~~ф.т.~~

Рyкoвoд, 10 кл

$$p_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$p_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$\uparrow \text{ i.t. } p_2 = 1.02 \cdot p_1$$

$$V_2 = 0.99 \cdot V_1$$

$$p_1 V_1 \cdot 1.02 \cdot 0.99 = \nu R T_2$$

$$p_1 V_1 \cdot 1.0098 = \nu R T_2$$

$$\frac{T_2}{T_1} = 1.0098 \Rightarrow \uparrow \text{ на } 0,98\%$$

$$A = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2} = \frac{p_1 V_2 - p_1 V_1 + p_2 V_2 - p_2 V_1}{2}$$

$$\cancel{\frac{3}{2} \nu R \Delta T}$$

$$\leftarrow \cancel{0.99 \cdot p_1 V_1 - p_1 V_1 + 1.02 p_1 V_1 - 1.02 p_1 V_1}$$

$$= \frac{0.99 p_1 V_1 - p_1 V_1 + 1.0098 p_1 V_1 - 1.02 p_1 V_1}{2} =$$

$$= - \frac{0,01 p_1 V_1 + 0,0102 p_1 V_1}{2} =$$

$$= - \frac{0,0202 p_1 V_1}{2} = -0,0101 p_1 V_1 = -0,0101 \nu R T_1$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} \nu R \cdot 0,0098 T_1 = 0,0147 \nu R T_1$$

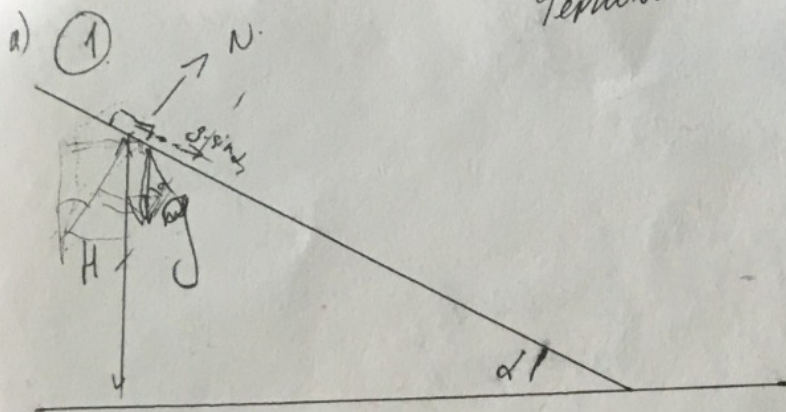
$$Q = A + \Delta U = 0,0046 \nu R T_1$$

$$\frac{Q}{A} \approx -0,465$$

(3)

Черновик.

Физика, 10 кл.



$$\cot \alpha = \frac{4}{3}$$

$$\sin \alpha = \frac{3}{5}$$

~~$\frac{H}{\sin \alpha}$~~

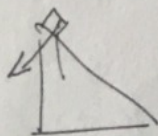
$m \cdot g \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha$

Знаменатель  $g \cdot \sin \alpha$  — это ускорение, значит  $\frac{1}{\sin \alpha}$

$$\frac{g \cdot \sin \alpha \cdot T_1^2}{2} = H \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$T_1^2 = \frac{2H}{g} \cdot \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$T_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}} \cdot \sin \alpha = \frac{3}{5} \sqrt{\frac{2H}{g}}$$



4