

Часть 1

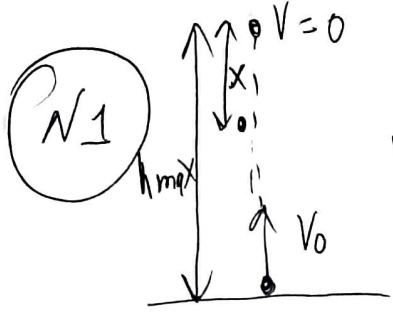
Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21205498**

ID профиля: **279423**

Вариант 2

Учешовук



$$1) V_0 - gt = V = 0$$

$$V_0 = gt; \quad h_{max} = V_0 t = \frac{gt^2}{2}$$

$t = \frac{V_0}{g}$ - време нагоре 1-во ниво до h_{max} (вверх)

$$2) x = Vt_1 + \frac{gt_1^2}{2} = \frac{gt_1^2}{2} \quad \text{- височина од } h_{max} \text{ до точката спорука}$$

$$3) h_{max} - x = V_0 t_1 + \left(-\frac{gt_1^2}{2} \right) = V_0 t_1 - \frac{gt_1^2}{2} \quad \text{- ноем 2-ро ниво}$$

$$h_{max} = V_0 t_1$$

$$V_0 t_1 = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad \left(t = \frac{V_0}{g} \right)$$

$$V_0 t_1 = \frac{V_0^2}{g} - \frac{V_0^2}{2g} = \frac{V_0^2}{2g}$$

$$t_1 = \frac{V_0}{2g}$$

$$T_1 = t_1 + t = \frac{V_0}{2g} + \frac{V_0}{g} = \frac{3V_0}{2g}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{3V_0}{2g \cdot t_1} = \frac{3V_0 \cdot 2g}{2g \cdot V_0} = 3$$

$$h_{max} - x = V_0 \cdot \frac{V_0}{2g} - \frac{V_0^2}{8g} = \frac{3V_0^2}{8g}$$

- Одговор:
- 1) $T_1 = \frac{3V_0}{2g}$;
 - 2) $\frac{T_1}{T_2} = 3$;
 - 3) $h_{max} - x = \frac{3V_0^2}{8g}$

1 4 3 4

(N3)

Чистовик

$T = \text{const}$

$T = 81^\circ$

$\left. \begin{aligned} P_{\text{нас. пара}} &= 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па} \\ \text{при } T &= 81^\circ \text{C} = 354 \text{ K} \end{aligned} \right\}$

V_0

$\frac{V_0}{7} = 1,7 \text{ м}$

P

$3,6 P$

$M = 18 \text{ г/моль}$

$PV = \nu RT$

1) $P V_0 = \nu_1 R T = \frac{m_1}{M} R T$

2) $3,6 P \cdot \frac{V_0}{7} = \nu_2 R T = \frac{m_2}{M} R T$

$\frac{3,6}{7} = \frac{m_2}{m_1}$

3) $P_{\text{н.п}} V_{\text{н.п}} = \nu_{\text{н.п}} R T$

$P_{\text{н.п}} V_{\text{н.п}} = \frac{m_{\text{н.п}}}{M} R T$

Для насыщенного пара:

$\frac{m_{\text{н.п}}}{V_{\text{н.п}}} = \frac{M \cdot P_{\text{н.п}}}{R \cdot T}$

Объём пара уменьшился, произошло сжатие \Rightarrow

\Rightarrow из водяного пара пар превратился в насыщенного (т.к. не произошло испарения воды при $T = 81^\circ$, а объём общий уменьшился. Следовательно вода ~~в~~ пара стала занимать большую часть, чем в 1 случае.)

$V = V_{\text{пара}} + \frac{V}{7} V_{\text{вода}}$

$M_1 = m_{\text{пара}} + m_{\text{вода}}$

$\frac{V}{7} = V_{\text{пара}'} + V_{\text{вода}}$

$M_2 = m_{\text{пара}'} + m_{\text{вода}}$

$\frac{6V}{7} = V_{\text{пара}} - V_{\text{пара}'} = 1,7 \cdot 6 \text{ м} = 10,2 \text{ м}$

Продолжение на 3 листе

2 из 4

Чистовик

(№3) Проговорение

$$3,6 \text{ P} = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$P = \frac{0,5 \cdot 10^5}{3,6} \approx 0,13(8) \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$1 \text{ м} = 100 \text{ см}$$

$$1 \text{ см} = \frac{1}{100} \text{ м}$$

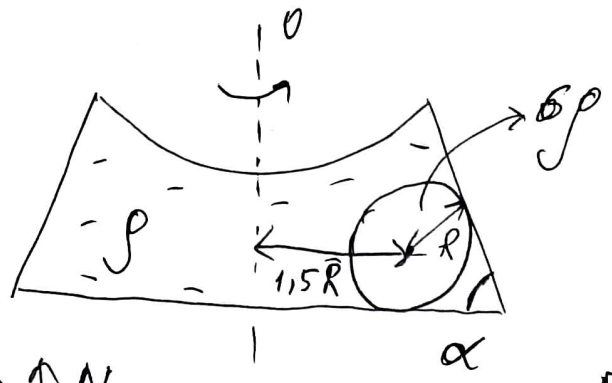
$$1 \text{ см}^3 = \left(\frac{1}{100}\right)^3 \text{ м}^3$$

$$P \cdot V_0 = \frac{m_1}{\mu} RT \quad m_1 = \frac{P V_0 \mu}{RT} = \frac{0,13(8) \cdot 10^5 \cdot 1,7 \cdot 7 \cdot 18 \text{ г/м}^3}{8,31 (81 + 273)}$$
$$= \frac{0,13(8) \cdot 10^5 \cdot 18 \cdot 1,7 \cdot 7}{\frac{(100)^3}{10} \cdot 8,31 (81 + 273)} = \frac{29,75}{29417,4} \approx 0,001 \text{ г}$$

3 уз 4

Учробилик

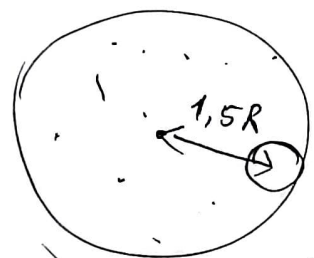
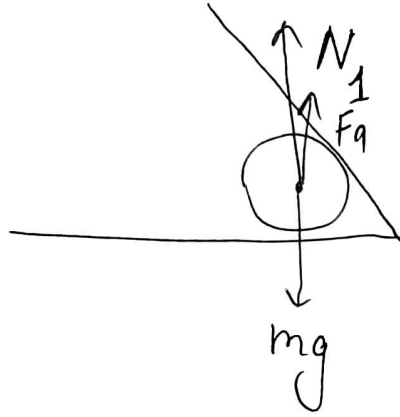
(N2)



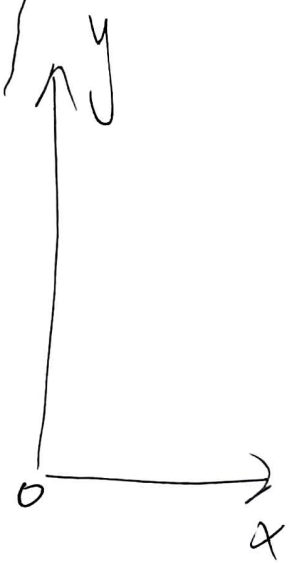
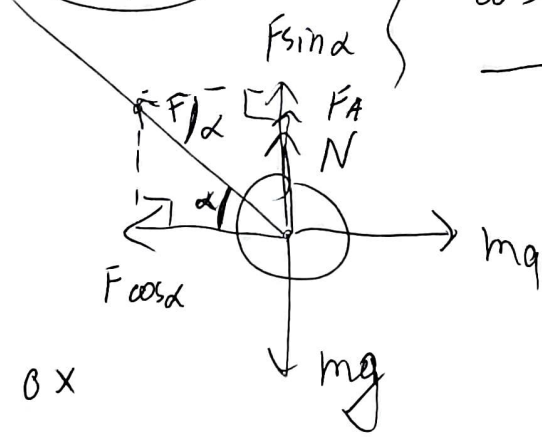
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{2}$$

$$F_A = \rho g \cdot V_{\text{morp}} = \rho g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$1) N_1 = mg - F_A = 6\rho \cdot g \cdot \frac{4}{3} \pi R^3 - \rho g \frac{4}{3} \pi R^3 = 5\rho g \frac{4}{3} \pi R^3$$



$$\left\{ \begin{aligned} a &= \frac{v^2}{R} = \omega^2 R \\ v &= \omega R \\ \omega &= \frac{v}{R} \end{aligned} \right.$$



$$\begin{cases} F \cos \alpha = ma & ; 0x \\ F_A + F \sin \alpha + N = mg & ; 0y \end{cases}$$

$$ma = \omega^2 R_0 m$$

$$F \cos \alpha = \omega^2 R_0 m \cdot 1,5$$

$$N = 2mg - 3\omega^2 1,5 R_0 m - \frac{8}{3} \rho g \pi R^3$$

$$F \cos \alpha = \omega^2 R_0 m$$

$$F \sin \alpha = mg - N - F_A$$

$$\frac{F \sin \alpha}{F \cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{mg - N - F_A}{\omega^2 R_0 m} = \frac{3}{2}$$

$$3\omega^2 \cdot 1,5 R_0 m = 2mg - 2N - 2F_A$$

$$N = 2mg - 3\omega^2 R_0 m - 2F_A = 1,5R$$

443 4

Часть 2

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

Шифр: **21205498**

ID профиля: **279423**

Вариант 2

Чистовик

N 5

- 1) p
- 2) V

0,99 p

T₁

Δp << p

1,02 V

T₂

ΔV << V

PV = νRT

$$\begin{cases} PV = \nu R T_1 \\ 1,02 V \cdot 0,99 p = \nu R T_2 \end{cases}$$

1,02 · 0,99 = $\frac{T_2}{T_1}$

1,0098 = $\frac{T_2}{T_1}$ ⇒ (T₂ > T₁) следовательно температура повысилась

1,0098 = $\frac{T_1 + \Delta T}{T_1} = 1 + \frac{\Delta T}{T_1}$; $\frac{\Delta T}{T_1} = 0,0098$

Температура повысилась на 0,0098% ΔT ≤ 0,0098 T₁

PV = νRT

(P + ΔP)(V + ΔV) = νR(T + ΔT)

проверка:

$\frac{P + \Delta P}{P} \cdot \frac{V + \Delta V}{V} = \frac{\Delta T + T}{T}$

$(1 + \frac{\Delta P}{P})(1 + \frac{\Delta V}{V}) = \frac{\Delta T}{T} + 1$

$\frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta V \cdot \Delta P}{V \cdot P} = \frac{\Delta T}{T}$

$\frac{-0,01 p}{p} + \frac{0,02 V}{V} + \frac{0,02 V (-0,01) p}{V \cdot p} = \frac{\Delta T}{T}$

0,0098 = $\frac{\Delta T}{T}$

Q = A + u

Q = ΔV · p + $\frac{1}{2} \nu R \Delta T = \frac{\Delta V \nu R T_1}{V}$

$$\left\{ \begin{aligned} PV &= \nu R T_1 \\ P &= \frac{\nu R T_1}{V} \end{aligned} \right\} \quad u = 0,0147 \nu R T_1$$

+ $\frac{3}{2} \nu R T_1 \cdot 0,0098 =$

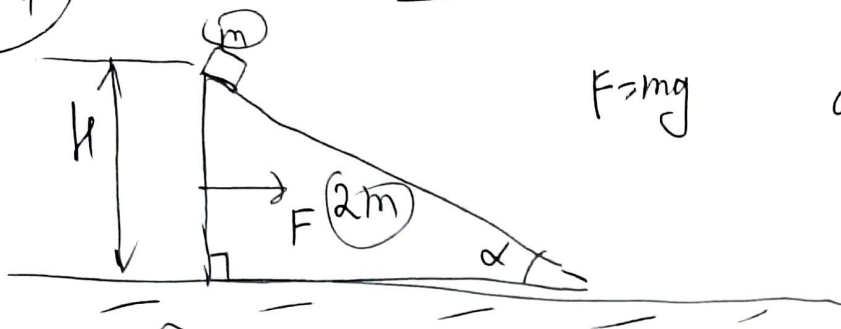
= 0,0347 νRT₁

$\frac{Q}{u} = \frac{0,0347 \nu R T_1}{0,0147 \nu R T_1} \approx 2,36$

1 43 3

(N4)

Числовик

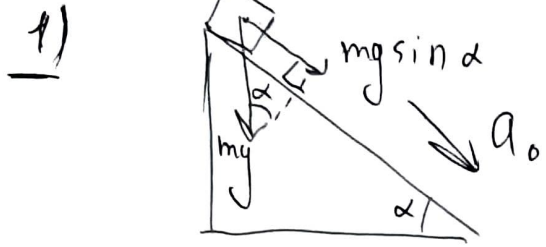


$F = mg$

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

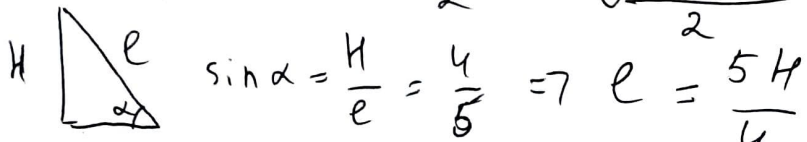
$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$

$= \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5}$



$ma_0 = mg \sin \alpha$

$l = \frac{5H}{4} = v_0 t_1 + \frac{a_0 t_1^2}{2} = \frac{g \sin \alpha t_1^2}{2} = \frac{2g \cdot t_1^2}{5}$



$2l = g \sin \alpha \cdot t_1^2$

$= \sqrt{\frac{25H}{8g}} = \frac{5}{2} \sqrt{\frac{H}{2g}} = 2,5 \sqrt{\frac{H}{2g}}$

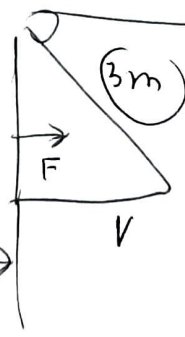
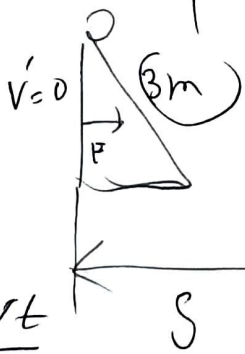
$t_1 = \sqrt{\frac{2l}{g \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{10H \cdot 5}{4 \cdot g \cdot 4}} =$

2) 303: $\frac{3m v^2}{2} - \frac{3m v_0^2}{2} = F \cdot S$ распространение с кинематикой как равноускоренное

$\frac{3v^2}{2} = gS$

$v = at$

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



a_1

$\frac{3a_1 t^2}{2} = g \frac{at^2}{2}$

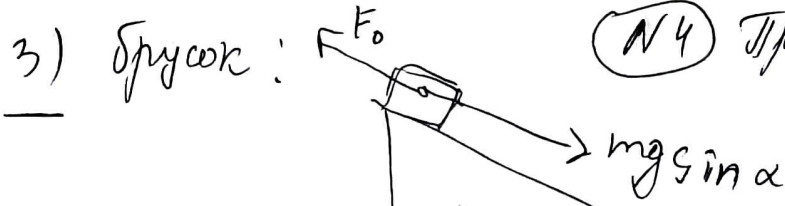
$3a_1 = g$

$a_1 = \frac{g}{3}$

ускорение кинки

Проекции на 3 осях

2 и 3



(N4) Продолжение
Условие

$$- F_0 = \frac{5F}{3} = \frac{5}{3}mg$$

$$ma = mg \sin \alpha - F_0$$

$$a = \frac{mg \sin \alpha - F_0}{m}$$

$$\frac{5}{4}H = \frac{a t^2}{2} \quad t' = \sqrt{\frac{10H}{4a}} = \sqrt{\frac{5H}{2a}} = \sqrt{\frac{5H \cdot m}{2(mg \sin \alpha - F_0)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{5H \cdot m}{2(mg \frac{4}{5} - F_0)}}$$

1) у бруска и куска одинак. ускорение: $a = \frac{g}{3}$

$$t' = \sqrt{\frac{5H \cdot 3}{2g}} = \sqrt{\frac{15H}{2g}}$$

2) ЗСЭ: $\frac{mv_3^2}{2} - 0 + mgh = A$
 $mgS = F \cdot S$

$$\frac{v_3^2}{2} + gh = gS$$

$$\frac{a^2 t_3^2}{2} + gh = g \frac{a t_3^2}{2}$$

$$\frac{g^2 t_3^2}{g \cdot 2} + gh = g \frac{g t_3^2}{6}$$

$$gh = \frac{2g^2 t_3^2}{18} = \frac{g^2 t_3^2}{9} \quad H = \frac{g t_3^2}{9}$$

$$t_3 = \sqrt{\frac{9H}{g}}$$

3 из 3