

# Часть 1

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

Шифр: **21206132**

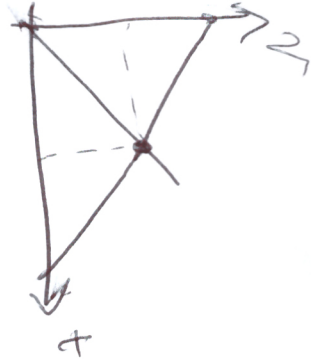
ID профиля: **827594**

Вариант 1

мерзобак

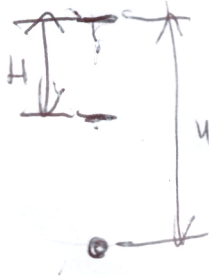
$$\frac{qt^2}{2}$$

$$\frac{qt^2}{2} = \frac{2 \sqrt{4H^2}}{2}$$



$$= \frac{2 \sqrt{4H^2}}{2} = \frac{2 \sqrt{4H^2}}{2}$$

$$H = \frac{qt^2}{2}$$



$$\frac{2 \sqrt{4H^2}}{2} = H$$



№ 11 минимал

Обозначим

$h$  - высота минимума над уровнем моря  
 $t$  - время от закрытия 2-го отсчитываемого  
 $v$  - скорость при броске

тогда:

$$h = \frac{v^2}{2g} \quad (\text{из закона сохранения энергии})$$

Измеряем расстояние между  
 нами броска второго камня от отсчитываемого в СО

4 м/с.

изначально по 2-й и 1-й м/с. бросаем в СО  
 земли. Тогда скорость 2-й м/с в СО 1-го камня  
 была скоростью от земли.  
 м.к в данной СО 1-й м/с сверху падает, вторая бросает.  
~~По сути мы делаем упражнение - делаем бросок вертикально~~  
 с ускорением  $g$ , и 2-й м/с будет бросать  
 равномерно, изначально расстояние  $h$

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

$$H = h - \frac{gt^2}{2} \quad \text{из уравнения движения 1-го камня}$$

$$H = \frac{v^2}{2g} - \frac{v^2}{8g^2} = \frac{v^2}{g} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{8} \right) = \frac{3v^2}{8g} = 4 \cdot \frac{v^2}{g} = \frac{3}{4} h$$

$$v^2 = \frac{8}{3} g H$$

$$v = \sqrt{\frac{8}{3} g H} = \text{ответ 2} \quad (= 2 \sqrt{\frac{2}{3} g H})$$

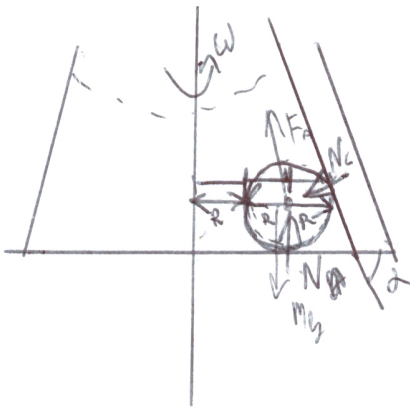
$$t = \frac{v}{2g} = \frac{\sqrt{\frac{8}{3} g H}}{2g} = \sqrt{\frac{2H}{3g}} \quad \text{ответ 1}$$

3-ответ 113

$$S = h + (h - H) = 2h - H = 2 \cdot \frac{v^2}{2g} - H = \frac{v^2}{g} - H = \frac{8}{3} \frac{gH}{g} - H = \frac{5}{3} H \quad \text{ответ 3}$$

$$= \frac{8}{3} \frac{gH}{g} - H = \frac{5}{3} H \quad \text{ответ 3}$$

①



N2 ~~.....~~

Одновременно:

$N_c$  - сила, действующая на шар со стороны стенки сосуда ~~на шар~~

$V$  - объем шара  
 $m$  - масса шара

Тип симметрично вращающа  $N_c = 0$  и в направлении  
 уровня шар находится на  $h$  высоте сосуда  
 центр; действующая на шар:  $3\rho V g$  - сила выталкивания, вниз

$\rho V g$  - сила тяжести, вверх

$N_1$  - реакция опоры, вверх

и к шару  $\delta$  радиуса,

$$3\rho V g = \rho V g + N_1$$

$$N_1 = 2\rho V g$$

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$N_1 = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho g \quad \text{— ответ 1.}$$

Тип симметрично вращающа  $N_c = 0$  и в направлении  
 уровня шар находится на  $h$  высоте сосуда  
 центр; действующая на шар:  $3\rho V g$  - сила выталкивания, вниз  
 $\rho V g$  - сила тяжести, вверх  
 $N_1$  - реакция опоры, вверх

$N_{cx}$  - реакция шара на стенку сосуда,  $N_{cy}$  - реакция шара на дно сосуда  
 $F_A$  - сила выталкивания,  $mg$  - сила тяжести

$$N_{cx} + F_A = 2W^2 m R$$

$$N_{cx} + 2\rho V \omega^2 R = 6\rho V \omega^2 R$$

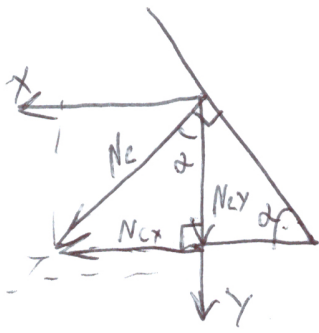
$$N_{cx} = 4\rho V \omega^2 R = \frac{8}{3}\pi R^3 \rho \omega^2 R$$

$$F_A = 2\rho V \omega^2 R$$

$$\omega^2 m R = 6\rho V \omega^2 R$$

(2)

мембран



$$N_{cx} = N_{cy} \operatorname{tg} \alpha \quad - \text{по подобия}$$

$$N_{cy} = \frac{N_{cx} \operatorname{ctg} \alpha}{1}$$

$N_2 = N_1 + N_{cy}$  — складываем мембрану с  $N_c$ ,  
 мембрану с  $N_1$  и  $N_c$  (сберечь формулу)  
 мембрану) не же

$$N_2 = \frac{8}{3} \pi R^3 \rho g + \frac{8}{3} \pi R^3 \rho \frac{w^2 R}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{8}{3} \pi R^3 \rho \left( g + \frac{2w^2 R}{\operatorname{tg} \alpha} \right)$$

$$N_2 = \frac{8}{3} \pi R^3 \rho \left( g + \frac{w^2 R}{\operatorname{tg} \alpha} \right) - \text{ответ 2}$$

(3)

т.д. давление пара при изотермическом сжатии увеличилось в  
 несколько раз, чем уменьшился объем, ~~увеличилось~~ уменьшилось  
 количество пара. Это возможно только если в процессе  
 все молекулы паров имеют одинаковую энергию (конечное давление паров  
 является кинетическим паром)

$$1,8 P_0 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$P_0 = \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} = 2,78 \cdot 10^4 \text{ Па} \quad - \text{атмос 1}$$

В начале пар имеет кинетическую (т.д. давление воздуха)  
 энергию, что есть пар (32) - нех.

В начале:

$$P_0 V_0 = \nu R T$$

$P_0$  - нач. давление

$V_0$  - нач. объем

$\nu$  - кол-во моль-ов

$T$  - температура

$$\nu = \frac{m}{M}$$

$$V_0 = \frac{\frac{m}{M} R T}{P_0} =$$

$$\frac{3}{18} \cdot 8,31 \cdot (81 + 273,15) = \frac{0,5 \cdot 10^5}{1,8} \approx 0,01765 \text{ м}^3$$

$$V_1 = \frac{V_0 P_0}{1,5} \approx 5,045 \text{ л} \quad - \text{атмос 2}$$

(4)

# Часть 2

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

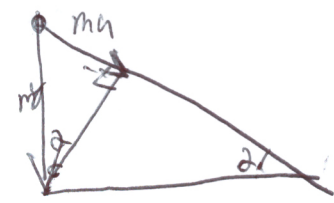
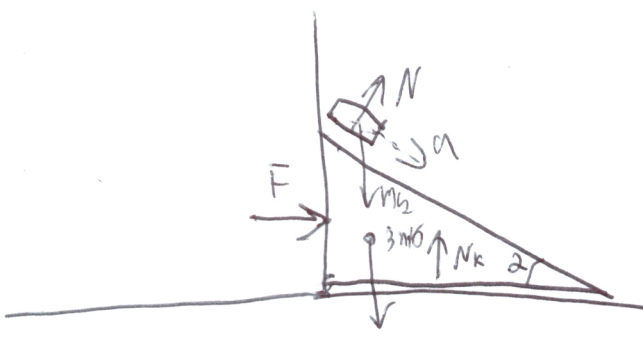
Шифр: **21206132**

ID профиля: **827594**

Вариант 1



# №4 шарик



1) шарик связан закрепленного конца горизонтальной нити —  $a = g \sin \alpha$  (см. рисунок)

$$\frac{gt^2}{2} = \frac{H}{\sin \alpha}$$

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

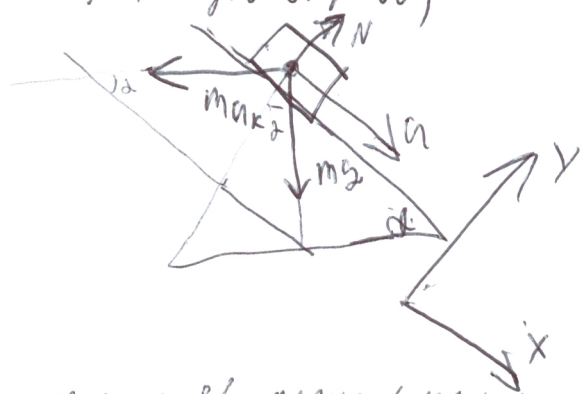
шарик  $\sqrt{\frac{2H}{g}}$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \sqrt{\frac{9}{25}} = \frac{3}{5} \Rightarrow t = \frac{\sqrt{\frac{2H}{g}}}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{3} \sqrt{\frac{2H}{g}} \text{ — ответ 1}$$

шарик по поверхности клина.

расчетным элементом нити в СО клина:

$a_k$  — ускорение клина (вперед по оси, направлено влево вправо)



$$N = mg \cos \alpha + m a_k \sin \alpha$$

— выделено относительно оси y  
 ось клина (макс — длина нити) — шар

$$m a = m g \sin \alpha - m a_k \cos \alpha$$

Расчетным элементом клина:

$$3m a_k = F - N$$

(II 3.4)

$$3m a_k = F - m g \cos \alpha - m a_k \sin \alpha$$

$$a_k (3 + \sin \alpha) = F - m g \cos \alpha$$

~~$$a_k = \frac{F - m g \cos \alpha}{3 + \sin \alpha}$$~~

$$a_k = \frac{F}{3 + \sin \alpha} - g \cos \alpha \quad \text{---}$$

1



$$a_k = \frac{\frac{F}{m} - g \cos \alpha}{3 + \sin \alpha} = \frac{2g - \frac{4}{5}g}{3 + \frac{3}{5}} = \frac{g \left( \frac{10-4}{5} \right)}{\frac{15+3}{5}} = \frac{6}{18} g = \frac{1}{3} g$$

Jawab 2

$$m a = m g \sin \alpha - m a_k \cos \alpha -$$

$$a = g \sin \alpha - a_k \cos \alpha = \frac{4}{5} g - \frac{1}{3} g \cdot \frac{3}{5} g - \frac{1 \cdot 4}{3 \cdot 5} g =$$

$$= \left( \frac{3}{5} - \frac{4}{15} \right) g = \frac{5}{15} g = \frac{1}{3} g$$

$$\frac{a t^2}{2} = \frac{H}{\sin \alpha}$$

Mnemonic

$$t = \sqrt{\frac{2 H}{a \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{6 H}{g \cdot \frac{3}{5}}} = \sqrt{\frac{10 H}{g}} \text{ - Jawab 3}$$

2

$P, V, T$  - переменные, давление, объем, температура в конце процесса  
 $P_0, V_0, T_0$  - то же в начале

$V$  - кон-во газа

$$P = 1,02 P_0 \quad - \text{на } \gamma \text{ молекулы}$$

$$V = 0,99 V_0$$

$$P_0 V_0 = \sqrt{R} T_0$$

$$(1,02 \cdot 0,99) P_0 V_0 = P V = \sqrt{R} T$$

$$\sqrt{R} T = (1,02 \cdot 0,99) \sqrt{R} T_0$$

$$T = 1,02 \cdot 0,99 T_0 = 1,0098 T_0$$

переменная увеличилась на 0,98%  
 ↑ объем

A - работа над газом

$$A \approx P \Delta V \approx P_0 \cdot 0,01 V_0 = 0,01 P_0 V_0$$

Q - количество тепла

$$Q = \Delta U - A = \frac{i}{2} ((1,02 \cdot 0,99) - 1) P_0 V_0 - 0,01 P_0 V_0$$

$i=3$  (возрастание)

$$Q = \left( \left( \frac{3}{2} \cdot (1,0098) - 1 \right) - 0,01 \right) P_0 V_0 = 0,0044 P_0 V_0$$

$$\frac{Q}{A} = 0,44$$

Объем 3: - 0,44

(работа совершается над газом, и тепло поглощается, значит знак +)

(3)