Часть 1

Олимпиада: **Физика, 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21205424**

ID профиля: **179566**

Вариант 1

Б 1.

Черновик

1.

$t_1 = \frac{v_0}{g}$

$H = \frac{g t_1^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g}$

$R^2 + 11{,}2R - 11{,}01 \cdot 24 = 0$

$(11{,}2)^2 + 4(11{,}01 \cdot 24)$

$\frac{5}{3} - \frac{11}{10} = \frac{50-33}{30} = \frac{17}{30}$

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

1 ✓
2 ✓
3 ✓

$\frac{6}{6{,}6} - \frac{1}{1{,}1}$ $\frac{692}{110} =$

$\tau = \frac{v_0}{2g}$

$\frac{72}{10} \cdot \frac{11}{11} = \frac{792}{110} - 100$

3. $\boxed{P = V \cdot A} = \frac{V}{R}$

$\frac{V}{R} = A$ $\boxed{P = A^2 \cdot R}$

$6{,}6 = \frac{10^2}{x}$ $x = \frac{10^2}{6{,}6} = \frac{500}{33}$

40Вт x_A yВт x_A

$\frac{40}{x} + \frac{y}{x} = 12$

$40 + y = 12x$

$20 = \frac{12^2}{x}$ $x = \frac{12^2}{20} \cdot \frac{6^2}{5} = 7{,}2$

A=const V=const

$\frac{13{,}2\,Вт}{2} + \frac{m}{}$

80 см³

2. $1 г/см^3$

1. $= \rho g H + P_0$

2. $H \cdot \rho \cdot S + m_1$

3. $120 =$

80 вл

$\frac{6{,}6}{6}$

$R = \frac{V^2}{P}$

$\frac{36}{6{,}6} = 5{,}45$

$\frac{154}{6{,}63} = \frac{22}{6{,}6}$

$\times\frac{17}{4}$

$\cdot 13$ $\times 5$ 65

$\sqrt{A} = A^2 R$

$\frac{8}{10^4} \cdot 10^2$ 800

$\rho g H S$

10Н/m = 0,01Н.

$R_1 = 10{,}(10)$

$R_2 = 3{,}6$

$м/м^2 \cdot м \cdot м/с^2$

$\frac{кг}{м \cdot с^2}$

80 см³

$\frac{8}{10000} \cdot \frac{1}{10} \cdot 10$

$\cdot 1000$

$\frac{8}{101}$

12см : 20

5,45см : 6,6

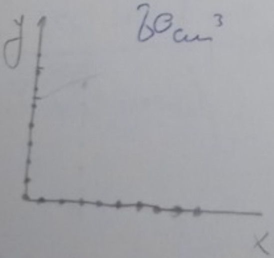
0,34

0,125

1,59

7,2

$\frac{1}{x} + \frac{1}{x} = 2 \cdot \frac{1}{x} = \frac{2}{x} \Rightarrow y = \frac{x}{2}$



$y = ax + b$

$\begin{cases} 5{,}45 = 6{,}6a + b \\ 7{,}2 = 20a + b \end{cases}$

$\frac{7{,}2 - 5{,}45}{1{,}75}$

$1{,}75 = 13{,}4a$

$a = 0{,}13$

$\frac{-40}{800} = -\frac{1}{20} = -0{,}05$

Б1

21205424 (U179566 M1280697)

№1.

Дано:

J

H - ?

h - ?

$\frac{S_1}{S_2}$ - ?

Решение:

$t_1 = \frac{v_0}{a}$

$H = \frac{a t_1^2}{2}$ $\Rightarrow H = \frac{v_0^2}{2a}$

$H = h_1(t) - h_1(\tau) + h_2(\tau)$

$H = \left|-\frac{a\tau^2}{2}\right| + v_0 \cdot \tau - \frac{a\tau^2}{2}$

$H = v_0 \cdot \tau$

$\Rightarrow \frac{v_0^2}{2a} = v_0 \cdot \tau$

$v_0 = \tau \cdot 2a$

$H = \frac{\tau^2 \cdot 4a^2}{2a} = \tau^2 \cdot 2a$

$h = v_0 \cdot \tau - \frac{a\tau^2}{2} = \tau^2 \cdot 2a - \frac{a\tau^2}{2} = a\tau^2 \cdot 1\frac{1}{2} = 1,5a\tau^2$

$\frac{S_1}{S_2} = \frac{H + \frac{a\tau^2}{2}}{h} = \frac{\tau^2 \cdot 2a + \frac{a\tau^2}{2}}{1,5a\tau^2} = \frac{2,5}{1,5} = \frac{5}{3} = 1,(6) \approx 1,67$

$*: a = g = 10 м/с^2$

Ответ: $\tau^2 \cdot 2g = 20\tau^2$; $1,5g\tau^2 = 15\tau^2$; 1,67

№2.

Дано:

$S_п = 8 см^2$

$m_п = 50 г$

$m_м = 120 г$

$H = 10 см$

$P_0 = 100 кПа$

$\rho_в = 1000 т/м^3$

$g = 10 м/с^2$

P_1 - ?

$m_{гр}$ - ?

H_1 - ?

Решение:

Заметим, что сила тяжести поднятой воды компенсирована всей и уравновешивается P_0 и $F_{порш}$.

Найдем давление внизу поршня:

$P_1 = P_0 - \rho g H = 100\,000 Па - 1000 т/м^3 \cdot 10 м/с^2 \cdot 0,1 м = 99 кПа$

$m_{гр} = m_в + m_п$

$m_в = \rho g H S_п$

$\Rightarrow m_{гр} = \rho H S_п + m_п = 1 г/см^3 \cdot 10 см \cdot 8 см^2 + 50 г = 130 г = 0,13 т$

$H_1 \cdot S \cdot \rho + m_п + m_м = m_{гр}$

$H_1 = \left|\frac{m_{гр} - m_м - m_п}{S \cdot \rho}\right| = \left|\frac{(130 г - 50 г - 120 г) \cdot \frac{1}{1000} г/т}{0,0008 м^2 \cdot 1000 т/м^3}\right| = |-0,05 м| = 0,05 м = 5 см$

Ответ: 99 кПа; 0,13 т; 0,05 м.

Г1

21205424 (U179566 M1280697)

№3.

Дано:
$U_1 = 2U_0$
$P_1 = 20\,Вт$
$U_0 = 12\,В$
$P_2 = 6{,}6\,Вт$

$A_1 - ?$
$A_2 - ?$
$P_3 - ?$

Решение:

$$A_1 = \frac{P_1}{U_0} = \frac{20\,Вт}{12\,В} = \frac{5}{3}\,А = 1{,}(6)\,А \approx 1{,}67\,А$$

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R_1 = \frac{12^2\,В^2}{20\,Вт} = 7{,}2\,Ом$$

$$A_2 = \frac{P_2 \cdot 2}{U_0} = \frac{6{,}6\,Вт \cdot 2}{12\,В} = 1{,}1\,А$$

$$R_2 = \frac{12^2\,В^2}{6{,}6 \cdot 2 \cdot Вт} \cdot \frac{1}{2} = \frac{10}{11}\,Ом = 0{,}(90)\,Ом \approx 0{,}9\,Ом$$

Заметим, что чем больше ток, тем больше сопротивление, тогда предположим, что линейная зависимость между

тогда: $y = ax + b$

$$\begin{cases} 7{,}2\,Ом = a \cdot \frac{5}{3}А + b \\ \frac{10}{11}\,Ом = a \cdot 1{,}1А + b \end{cases} \quad \frac{692}{110}\,Ом = a \cdot \frac{17}{30}\,А \quad \begin{cases} a = \frac{692 \cdot 3}{17 \cdot 11} \approx 11{,}01 \\ b = -11{,}2 \end{cases}$$

$$A = \frac{U}{R}$$

$\Downarrow$

$$R = 2\left(11{,}01\frac{U}{R} - 11{,}2\right)$$

$\Downarrow$

$R = 45{,}59\,Ом$, при $U_1 = 24\,В$

$\Downarrow$ $R_1 = R : 2 = 22{,}79\,Ом$

$$P = \frac{\left(\frac{U_1}{2}\right)^2}{R_1} = \frac{12^2\,В^2}{22{,}79\,Ом} = 6{,}32\,Вт$$

Ответ: 1,67 А; 1,1 А и 6,32 Вт

12

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21205424**

ID профиля: **179566**

Вариант 1

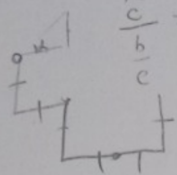
№5 (продолжение)

Ответ: 1) $\frac{\pi R^2\sqrt{R}}{\sqrt{0{,}5g}\cdot 5}$ 2) $\frac{V_0^3 \pm \sqrt{V_0^6 - 2gR(0{,}5gR - V_0^2)}}{gR}$; 3) от (2) до $\frac{3V_0 \pm \sqrt{9V_0^2 - \frac{2g\cdot 9R}{V_0^2}\left(\frac{g\cdot 9R}{2V_0^2} - 1\right)}}{\frac{g\cdot 9R}{2V_0^2}}$

Черновик.

№2 (5)

Дано:
H



$\frac{a}{c} = \frac{a}{c}$, $\frac{b}{c}$

$t = \frac{H}{V\cos\alpha}$

$V_0 \cos\alpha \cdot t = H$

$V_0 \sin\alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = -H$

$V_0 \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \cdot H - \frac{gH^2}{2V^2\cos^2\alpha} = -H$

1
2 V
3

$V_0 \tan\alpha - \frac{gH}{2V_0^2}(1+\tan^2\alpha) = -1$ $\boxed{\sin\alpha\cos\alpha V_0 - \frac{gH}{2V^2} = -\cos^2\alpha}$

$a - \frac{x}{a}$

$S = \pi R^2$

$V = \pi R^3$

$V_{1s} = V \cdot S = \sqrt{0{,}5gH} \cdot S$

$t = \frac{\pi H^3}{\sqrt{0{,}5gH} \cdot S}$

№1 (4)

1
2
3

$\frac{16}{25}$ $\frac{9}{25}$

3. $\frac{gt^2}{2} = H \Rightarrow t = \sqrt{2Hg}$

2. по импульсам

1.

$\sin\alpha \cdot gt^2$

$\frac{\sin\alpha \cdot H}{\sin\alpha \cdot g}$

$\cos 90-\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow F = 10 \cdot \frac{3}{5} = 6$ м/с

№4

Дано:

$M_{ш} = m$

$M_{к} = 3m$

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

H

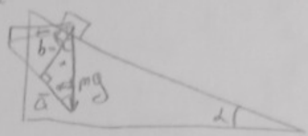
$t_1 - ?$

$a_{кл} - ?$

$t_2 - ?$

$t_1 = t_2 = \sqrt{2Hg}$ (т.к. в обоих случаях движение шайбы относительно клина не меняется)

$a_{кл} \cdot M_к = F_к$



$\bar{F}_к = -\bar{a} + \bar{b}$

$F_к = \sqrt{a^2 + b^2}$

$F_{к(y)} = \sqrt{a^2+b^2} \cdot \sin 2\alpha \Rightarrow F_{к(y)} = \sqrt{a^2+b^2} \cdot 2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha \Rightarrow$

$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha$ $\quad \cos\alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow a_{кл} = 10 м/с^2 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{3} \cdot \frac{4}{5} = 3{,}2 м/с^2$

$\sqrt{a^2+b^2} = mg$

$\Rightarrow F_{к(y)} = mg \cdot 2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha \Rightarrow a_{кл} = g \cdot \frac{3}{3} \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha$

$a = \frac{F_{к(y)}}{M_к}$

Ответ: $\sqrt{2Hg}$; $3{,}2 м/с^2$; $\sqrt{2Hg}$

№5

Дано:

H

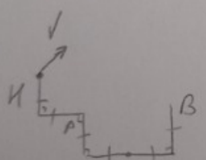
S

$V = \sqrt{0{,}5gH}$

$t_1 - ?$

$tg\alpha - ?$

$tg\beta - ?$



$t_1 = \frac{A}{P} = \frac{S_б \cdot H_б}{V \cdot S} = \frac{\pi H^3}{\sqrt{0{,}5gH} \cdot S} = \frac{\pi H^2 \sqrt{H}}{\sqrt{0{,}5g} \cdot S}$

$\begin{cases} V_0 \cdot \cos\alpha \cdot t = H \\ V_0 \cdot \sin\alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = -H \end{cases}$ $\quad \begin{cases} t = \frac{H}{V_0 \cos\alpha} \\ V_0 \cdot \tan\alpha \cdot H - \frac{gH^2}{2V_0^2 \cos^2\alpha} = -H \end{cases}$

$tg\alpha = x$ $\quad V_0 \cdot \tan\alpha - \frac{gH}{2V_0^2} \cdot (1 + tg^2\alpha) = -1$

$\frac{gH}{2V_0^2} x^2 - V_0 x + \frac{gH}{2V_0^2} - 1 = 0$

$D = V_0^2 - \left(\frac{g^2H^2}{4V_0^4} - \frac{gH}{2V_0^2}\right) \cdot 4 =$

$= V_0^2 - \frac{2gH}{V_0^2}\left(\frac{gH}{2V_0^2} - 1\right)$

$x = \frac{V_0 \pm \sqrt{V_0^2 - \frac{2gH}{V_0^2}\left(\frac{gH}{2V_0^2} - 1\right)}}{\frac{gH}{V_0^2}} = \frac{V_0^3 \pm \sqrt{V_0^6 - 2gH\left(\frac{gH}{2} - V_0\right)}}{gH}$ $\boxed{I}$

$\begin{cases} t = \frac{3H}{V_0 \cdot \cos\beta} \\ V_0 \cdot \sin\beta \cdot t - \frac{gt^2}{2} = -H \end{cases}$

$V_0 \cdot \tan\beta \cdot 3H - \frac{g \cdot 9H^2}{2V_0^2 \cos^2\beta} = -H$

$tg\beta = x$ $\quad V_0 \cdot \tan\beta \cdot 3 + \frac{g \cdot 9H}{2V_0^2} \cdot (1 + tg^2\beta) = 1$

$D = 9V_0^2 - \frac{2g \cdot 9H}{V_0^2}\left(\frac{g \cdot 9H}{2V_0^2} - 1\right)$

$x = \frac{3V_0 \pm \sqrt{9V_0^2 - \frac{2g \cdot 9H}{V_0^2}\left(\frac{g \cdot 9H}{2V_0^2} - 1\right)}}{} : \left(\frac{g \cdot 9H}{2V_0^2}\right)$

21205424 (U179566 M1280698)