Часть 1

Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21203430**

ID профиля: **881234**

Вариант 6

№2 $i=2$

$C_V = \frac{Q}{M \Delta T}$ $\quad Q = 0$ адиабатный $\quad A = -\Delta U$ $\quad Q = A + \Delta U$

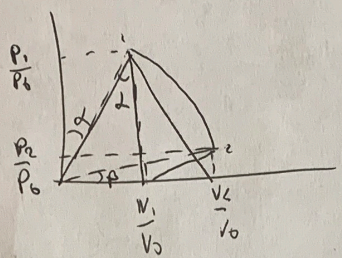
$90 - 77{,}5°$ Черновик $60 \cdot 7{,}5$ $\quad 57{,}5°$

$p_1 V_1 = \nu R T_1$

$\alpha = 77{,}5$ $\quad 77{,}5$

$\beta = 15$

$p_2 V_2 = \nu R T_2$



$57{,}5 + 15$
$= 62{,}5$
$77{,}5$
$78{,}5$

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2}$

$\Delta U = \frac{5}{2} \nu R \Delta T = A$

$90 - 77{,}5$

$70 \cdot 7{,}5$

$67{,}5$

$tg\,\alpha = \frac{V_1}{V_0} \cdot \frac{p_0}{p_1}$ $\qquad \frac{V_1}{p_1} \cdot \frac{p_0}{V_0} = tg\,\alpha$

$tg\,\beta = \frac{p_2}{p_0} \cdot \frac{V_0}{V_2}$

$\frac{tg\,\alpha\, p_1}{V_1} = \frac{p_2}{tg\,\beta\, V_2}$ $\qquad \frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1^2}{tg\,\beta\, tg\,\alpha\, V_2^2}$

$\frac{p_0}{V_0} = \frac{tg\,\alpha \cdot p_1}{V_1}$

$\ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$

$\frac{V_0}{p_0} = \frac{tg\,\beta\, V_2}{p_2}$

$\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1 V_2}{tg\,\beta\, tg\,\alpha\, V_2}$ $\qquad A_{12} = \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$

$ctg\,\beta = \frac{V_2}{V_0} \cdot \frac{p_0}{p_2}$

$tg\,\alpha = \frac{p_2}{p_0} \cdot \frac{V_0}{(V_2 - V_1)}$ $\quad V_2$

$\frac{V_2 - V_1}{V_0}$

$\frac{V_1 p_0}{p_1 V_0} = \frac{p_2 V_0}{p_0 (V_2 - V_1)}$

$p_0^2 V_2 V_1 - p_0^2 V_1^2 = p_1 p_2 V_0^2$

AB – ~~длина~~ расстояние от блока до точки касания шариком пола $= L$

$$L = \frac{H}{\cos\beta}$$

$$L = \frac{a_1 t^2}{2} \to t = \sqrt{\frac{2L}{a_1}} = \sqrt{\frac{6H}{g\cos\beta\,(2\cos\alpha\,\mathrm{tg}\beta + \mathrm{tg}\beta\sin\beta - 2\sin\alpha\cos\beta)}}$$

$$\boxed{t = 1{,}1\sqrt{H}\ c}$$

Ответ: $a_{клин} = 4{,}1\ м/с^2$

$a_{бр\ отн\ клин} = 1{,}8\ м/с^2$

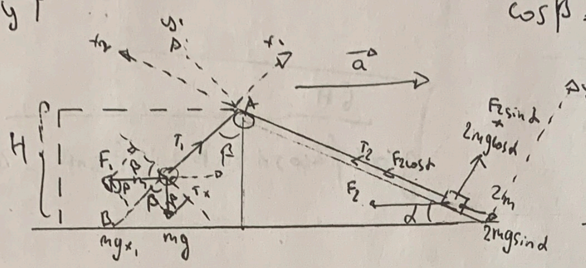
$t = 1{,}1\sqrt{H}\ c$

Шеловек Вариант 11-06 часть 1

№1

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

$\cos\beta = \dfrac{12}{13}$



F_2, F_1 - силы инерции, все рассматривается в инерциальной системе отсчёта

$$\begin{cases} \vec{T_1} + \vec{F_1} + m\vec{g} = m a_1 \\ \vec{F_2} + \vec{T_2} + 2m\vec{g} + \vec{N} = 2m a_1 \end{cases}$$

ускорения одинаковые, т.к нить нерастяжима

$T_2 = T_1$, т.к нить легкая.

$$\begin{cases} F_1 = ma \\ F_2 = 2ma \end{cases}$$

$$\begin{cases} Ox_1: \ -T_1 + mg\cos\beta + F_1\sin\beta = ma_1 \\ Ox_2: \ -2mg\sin\alpha + T_2 + F_2\cos\alpha = 2ma_1 \\ \cancel{Oy_2: \ F_2\sin\alpha + 2mg\cos\alpha = N} \end{cases}$$

$$-2mg\sin\alpha + mg\cos\beta + F_2\cos\alpha + F_1\sin\beta = 3ma_1$$

$$-mg(2\sin\alpha - \cos\beta) + ma(2\cos\alpha + \sin\beta) = 3ma_1 \qquad a_1 = \frac{-mg(2\sin\alpha - \cos\beta) + ma(2\cos\alpha + \sin\beta)}{3m}$$

$$Oy_1: \ F_1\cos\beta = mg\sin\beta \qquad F_1 = \frac{mg\sin\beta}{\cos\beta} \qquad a = \frac{g\sin\beta}{\cos\beta} = \boxed{g\,tg\beta} \approx \boxed{4{,}1\ м/с^2}$$

$$a_1 = \frac{mg\,tg\beta(2\cos\alpha + \sin\beta) - mg(2\sin\alpha - \cos\beta)}{3m}$$

$$= \boxed{\frac{g(2\cos\alpha\, tg\beta + tg\beta\sin\beta - 2\sin\alpha + \cos\beta)}{3}} = 1{,}8\ м/с^2$$

~~$F_2 = 2mg\sin\alpha$~~

Черновик

$$mg\cos\beta + F_1\sin\beta - ma_1 = 2ma_1 - F_2\cos\alpha + 2mg\sin\alpha$$

$$3ma_1 = mg\cos\beta + ma(\sin\beta + 2\cos\alpha) - 2mg\sin\alpha$$

$$F_1\cos\beta = mg\sin\beta$$

$$ma\cos\beta = mg\sin\beta \qquad a = \frac{g\sin\beta}{\cos\beta} = g\,tg\beta$$

~~$tg\beta$~~ $\cos\beta = \frac{H}{L}$ $\qquad L = \frac{H}{\cos\beta}$ $\qquad V = V_0 + at$

$V = at$

$$L = \frac{at^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2L}{a}} \qquad \boxed{t = \sqrt{\frac{6H}{\cos\beta\, g\,(2\cos\alpha\, tg\beta + tg\beta\sin\beta - 2\sin\alpha + \cos\beta)}}}$$

~~2L~~

$$\frac{2H}{\cos\beta\, a}$$

$a/25$

$1 - 1/25$

m/a

169-144

$\frac{25}{13^2}$

$$\frac{5/13}{12/13}$$

$$\frac{\sqrt{1-\left(\frac{12}{13}\right)^2}}{12/13} = \frac{5}{12} \cdot \frac{5}{13}$$

$= \frac{5}{12}$

$\frac{2}{3} + \frac{25}{156} + \frac{12}{13} = 6,16$

$\frac{10.5}{12}$

$\frac{5}{13} \cdot \frac{5}{12} = 1/3$

539

10416

$\frac{129 + 144}{156} = 6,16$

$1,75 - 1,2 = 0,55$

Часть 2

Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21203430**

ID профиля: **881234**

Вариант 6

Чистовик Вариант 11-06 Часть II

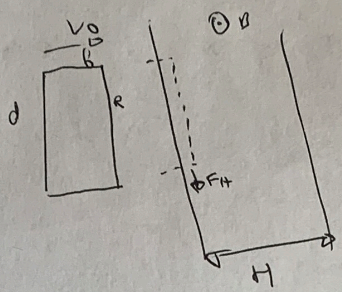
Решение

№2

Дано:
m, d, V_0, R, B
$H = 2d$
$b = d/4$

$a = ?,\ V_1 = ?$
$V_2 = ?$

а) По правилу левой руки сила ампера направлена вниз (если смотреть на картинке)



Значит горизонт. скорость V_0 будет сохранятся

$F_A = BId \quad I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} \quad \mathcal{E}_i = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = V_0 \cdot d \Rightarrow F_A = \frac{B^2 V_0 d^2}{R} \Rightarrow \boxed{a = \frac{B^2 V_0 d^2}{mR}}$ ответ

б) когда рамка войдет полностью, ускорение станет нулевым

$F_A = 2BI(d+b) \quad \mathcal{E}_i = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = BV_0 d \quad F_A = \frac{2{,}5 B^2 V_0 d^2}{R}$

$a = \frac{2{,}5 B^2 V_0 d^2}{mR}$ среднее ускорение: $\frac{3{,}5 B^2 V_0 d^2}{2mR}$

V, которая будет при полном входе рамы в поле: $d = \frac{V_1^2 - 0}{2a}$

0 - V_0 по вертикали $= 0$ $\quad V^2 = 2ad = \frac{3{,}5 B^2 V_0 d^2}{2mR}$

После ускорения нет $\Rightarrow V = const$

На выходе правой рамы $V_{odh(1)} = \sqrt{V_0^2 + \left(\frac{3{,}5 B^2 V_0 d^2}{2mR}\right)^2}$

$= \frac{V_0}{4mR}\sqrt{\frac{(16 m^2R^2 + 49 B^4 d^4)}{1}}$

стр 1

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{2}$ $d_1 = 25\text{см}$ $d_2 = x$ $D_{гл} + D_{очк}$ 2-4

21203430 (U881234 M1268623)

$$V_1 = \frac{V_0}{4mR}\sqrt{16m^2R^2 + 49B^4d^4} \quad - \text{ответ}$$

3) При выходе из поля ускорение будет отрицательным, но равным по модулю ускорению при входе, в итоге останется только горизонтальная скорость V_0

Ответ: $V_2 = V_0$

Вариант 11-06 часть II

№5

если человек хорошо видит — значит лучи фокусируются ровно на сетчатке

Пусть растояние от начала глаза (или очков) до сетчатки = f

D_{25} — опт сила очков с 25 см

D_∞ — опт сила для очков для удалённых предметов

$D_{глаз}$ — опт сила глаза

Основное уравнение Оптики: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$

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

Оптическая система глаз + очки $D_{общ} = D_{глаз} + D_{очков}$

$F = \frac{1}{D}$ $d_1 = 25 см$

$$D_{глаз} + D_{25} - \frac{1}{d_1} = \frac{1}{f}$$

x - расстояние, на котором человек видит хорошо без очков.

$$D_{глаз} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f}$$

$\frac{1}{d_2}$ - пренебрежимо мало

$$\frac{D_{25}}{D_\infty} = \frac{3}{7}$$

$$D_{25} - \frac{1}{d_1} + \frac{1}{x} = 0$$

$$D_{25} - \frac{1}{0{,}25} = D_\infty - \cancel{\frac{1}{d_2}}$$

$$\begin{cases} D_{25} - \frac{1}{0{,}25} = D_\infty \\ \frac{D_{25}}{D_\infty} = \frac{3}{7} \end{cases}$$

$D_{25} - 4 = \frac{7D_{25}}{3}$

$D_{25}(1 - \frac{7}{3}) = 4$

$D_{25} = 3$ дптр

$x = \frac{1}{7} = 14 см$

$D_\infty = 7$ дптр

Для 50 см:

$$D_{25} + \frac{1}{0{,}25} = D_{50} + \frac{1}{0{,}50}$$

$D_{50} = 5$ дптр

стр 3

$V_1^2 = 2\cdot$ 2

$$V_1^2 \quad \frac{3{,}5 B^2 V_0 d}{} \qquad \frac{3{,}5 B^2 V_0 d^2}{mR} + V_0^2$$

$V_1^2 = 2aS$ $\qquad \left[\dfrac{3{,}5 B^2 V_0 d^2}{mR}\right]^2 + V_0^2$

№3

$C_1 = C$

$C_2 = 3C$

A | C

q , u

Решение

в начале

$q = Cu$

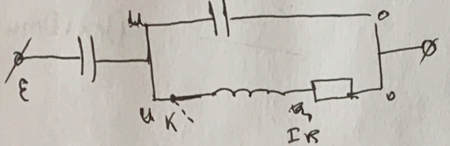
$C = \dfrac{q}{u}$

$\dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2}$

$\dfrac{1}{C} + \dfrac{1}{3C} = \dfrac{3}{3C} + \dfrac{1}{3C} = \dfrac{4}{3C}$ $\qquad \dfrac{3C}{4}$

$\dfrac{3}{4}C$

$\dfrac{q^2}{2C}$ $\qquad \dfrac{Cu^2}{2}$



$\dfrac{3C\varepsilon^2}{8}$

$u_1 = u - IR$

$u_1 - IR = 0$

$\dfrac{LI^2}{2} + \dfrac{Cu^2}{2} + \dfrac{3C(\varepsilon - u)^2}{2}$

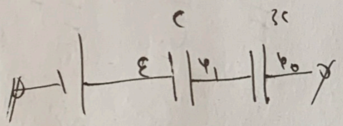
$C = \dfrac{q}{u}$

$\varphi_1 - \varphi_0 = 3(\varepsilon - \varphi_1)$

$\varphi_1 = 3\varepsilon - 3\varphi_1 + \varphi_0$

$x = \dfrac{3q}{u}$

$4\varphi_1 = 3\varepsilon + \varphi_0$



$\varepsilon = u_1 + u_2 = \dfrac{q_1}{C} + \dfrac{q_2}{3C}$

$3q_1 + q_2 = 3\varepsilon C$

$d + \dfrac{d}{4}$ $\qquad \dfrac{5d}{4}$

$= \dfrac{3q_1 + q_2}{3C} = \varepsilon$

$4 \dfrac{3^2\varepsilon^2 C^2}{2 \cdot 3C}$

$V_1 = 2aS + V_1^2$ $\qquad \dfrac{5d}{2}$ $\qquad \dfrac{2{,}5 B^2 V_0 d}{mR}$

$= \dfrac{5B^2 V_0 d^2}{mR} + V_1^2$

$= 2 \cdot 3 \cdot \varepsilon^2 \cdot C$

$\dfrac{3{,}5}{2}$ $\qquad \dfrac{B^2 V_0 d}{mR}$ $\qquad V = V_0 + at$

$= 6\varepsilon^2 C$

$\dfrac{3{,}5 B^2 V_0 d}{2mR}$ $\qquad S = \dfrac{V_1^2 - V_0^2}{2a}$

$V_1^2 = 2aS + V_0^2 = \dfrac{3{,}5 B^2 V_0 d^3}{mR} + V_0^2 = \boxed{\dfrac{3{,}5 B^2 V_0 d^2}{mR} + V_0^2}$

$V_1^2 = 2aS$

$V_1^2 \quad \frac{3{,}5 B^2 V_0 d^2}{mR} \quad \sqrt{\left(\boxed{\frac{8{,}5 B^2 V_0 d^2}{mR}}\right)^2 + V_0^2}$

$\sqrt{\frac{V_0^2 (72{,}25 B^4 d^4 + m^2R^2)}{m^2R^2}} = \boxed{\frac{V_0}{mR} \sqrt{72{,}25 B^4 d^4 + m^2R^2}}$

$\frac{м^2}{c}$ = ускор

$\frac{Тл}{кг}$ нк·м $\quad \frac{м \cdot м^2}{c}$ $Тл^2$ $\quad$ Нм^2

$\frac{м \cdot м^2 \cdot Н \cdot м^2}{кг \cdot c \cdot Ом}$

$F = mg = к$

$Bd \quad V_0 d$

$V_0 d$

$d\ell - 0$

$t = \frac{S}{V}$

$\frac{B^2 d\ell}{R \Delta t}$

$\Delta t = \frac{\ell - 0}{V_0}$

$B d V_0$

Δ, dx

$\Delta t = \frac{x}{V_0}$ $\quad \frac{B^2 d^2 V_0}{mR}$

$BI(d+\ell)$

$I = \frac{\mathcal{E}}{R}$ $\quad \Delta t = \frac{\ell}{V_0}$

$\frac{B \Delta S}{R \Delta t}$

$\frac{\Delta t}{t} \cdot V_0 = dV_0$

$-3 - \frac{1}{0,25} = -3-4 = \boxed{7}$

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

14 см, 7 дптр

$\frac{2B^2 V_0 (d+l)}{mR}$

$\frac{1}{7}$

$F_A = \underline{BId}$

$\frac{1}{f} = D_{гл} - \frac{1}{0,14}$

$\frac{1}{f} = D_{гл} + D_{25} - \frac{1}{0,25}$

$a = F_A = \frac{B^2 V_0 d}{mR}$

$\frac{1}{f} = D_{гл} + D_x - \frac{1}{0,5}$

$\frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B\Delta S}{\Delta t}$

$a = \frac{B^2 V_0 d}{mR}$

$D_{25} - \frac{1}{0,25} - \frac{1}{0,14} = \mathcal{E} = BV_0$

$-\frac{1}{0,14}$

$-7 = D_x - \frac{1}{0,5}$

$D_x = -7 + 2 = \boxed{5}$

-5

$-4 + 7 = 11$

$D_{15} = 11$

14 см, 7 дптр 5 дптр

$F_A =$

qvB

$F_A =$

F_A внут

$\frac{d \cdot x}{\Delta t}$

ωl

Bvl

$BIL = ma$

$I = \frac{\mathcal{E}}{R}$

B

B^2

$\mathcal{E} = \frac{B\Delta S}{\Delta t}$

$\frac{B\,\mathcal{E} L}{R}$

B

$a = \frac{BI(2d+2l)}{L}$

$\frac{B^2 \Delta S L}{R \Delta t}$

$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B\Delta S}{\Delta t R}$

$dy \cdot 2(d+y)$