

Часть 1

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

Шифр: **21203196**

ID профиля: **872160**

Вариант 6

2.

Условие ~ 1

Вариант 11-06

$$C_v = \frac{5}{2} R$$

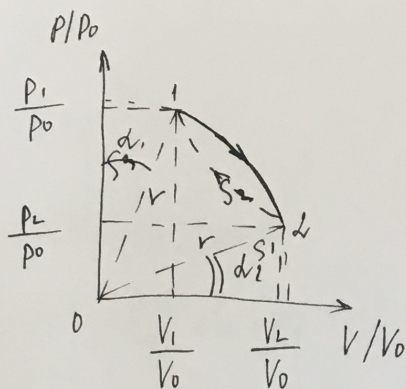
$$i = 5$$

$$p_0, V_0$$

$$2-1 \quad Q=0$$

$$\alpha_1 = 45^\circ$$

$$\alpha_2 = 30^\circ$$



T_1 - абсолютная температура газа в точке 1

T_2 - абсолютная температура газа в точке 2

$$1) \frac{T_1}{T_2} = ?$$

$$2) \gamma = ? \quad C=0$$

$$3) \frac{A}{A_p} = ?$$

$$1) \frac{p_1 V_1}{p_0 V_0} = \nu R T_1 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2}$$

$$\frac{p_2 V_2}{p_0 V_0} = \nu R T_2$$

A - работа газа за цикл

A_p - работа газа при расширении

$$r \cos \alpha_1 = \frac{p_1}{p_0}$$

$$r \sin \alpha_2 = \frac{p_2}{p_0}$$

$$\frac{\cos \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

$$r \sin \alpha_1 = \frac{V_1}{V_0}$$

$$r \cos \alpha_2 = \frac{V_2}{V_0}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha_1}{\cos \alpha_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\cos \alpha_1 \cdot \sin \alpha_1}{\cos \alpha_2 \cdot \sin \alpha_2} = \frac{\sin 2\alpha_1}{\sin 2\alpha_2} = \frac{\sin 90^\circ}{\sin 60^\circ}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$$

3) A_p можно найти используя формулу под графиком:

используя $S = S_2 + S_1 - S_3$

S_2 - площадь сектора круга

$$S_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{p_2}{p_0} \cdot \frac{V_2}{V_0} = \frac{1}{2} r \sin \alpha_2 \cdot r \cos \alpha_2 = \frac{r^2}{4} \sin 2\alpha_2$$

$$S_2 = \frac{\pi r^2 \cdot 52,5^\circ}{360^\circ} = \frac{7}{48} \pi r^2$$

$$S_3 = \frac{1}{2} \frac{p_1}{p_0} \cdot \frac{V_1}{V_0} = \frac{r^2}{4} \sin 2\alpha_1$$

~~$$A_p = \frac{r^2}{4} \sin 2\alpha_2 + \frac{7}{48} \pi r^2 - \frac{r^2}{4} \sin 2\alpha_1$$~~

$$A_p = \frac{r^2}{4} \sin 2\alpha_2 + \frac{7}{48} \pi r^2 - \frac{r^2}{4} \sin 2\alpha_1$$

$$A = A_p + A_c$$

$$0 = A_c + \Delta U_c \quad A_c = -\Delta U_c = -\left(\frac{5}{2} \frac{p_1 V_1}{p_0 V_0} - \frac{5}{2} \frac{p_2 V_2}{p_0 V_0}\right) =$$

$$= -\frac{5}{2} \left(\frac{1}{2} r^2 \sin 2\alpha_1 - \frac{1}{2} r^2 \sin 2\alpha_2\right) = -\frac{5}{4} r^2 (\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)$$

$$\frac{A}{A_p} = \frac{\frac{r^2}{4} (\sin 2\alpha_2 - \sin 2\alpha_1) + \frac{7}{48} \pi r^2 - \frac{5}{4} r^2 (\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2)}{\frac{r^2}{4} (\sin 2\alpha_2 - \sin 2\alpha_1) + \frac{7}{48} \pi r^2} =$$

~~$$= \frac{\frac{1}{4} (\sin 2\alpha_2 - \sin 2\alpha_1) + \frac{7}{48} \pi}{\frac{1}{4} (\sin 2\alpha_2 - \sin 2\alpha_1) + \frac{7}{48} \pi}$$~~

$$= \frac{\sin 2\alpha_1 - \sin 2\alpha_2 + \frac{7}{48} \pi}{\frac{1}{4} (\sin 2\alpha_2 - \sin 2\alpha_1) + \frac{7}{48} \pi} =$$

$$= \frac{1 - \frac{1}{2} + \frac{7}{48} \pi}{\frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} - 1\right) + \frac{7}{48} \pi}$$

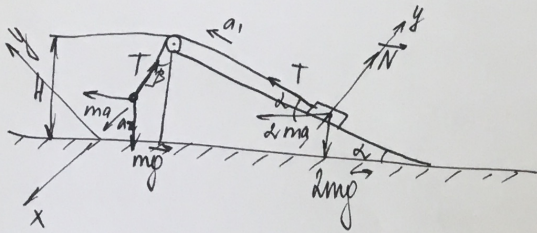
$$\frac{A}{A_p} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{7}{48} \pi}{-\frac{1}{8} + \frac{7}{48} \pi}$$

Амбем: 1) $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{2}$

3) $\frac{A}{A_p} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{7}{48} \pi}{-\frac{1}{8} + \frac{7}{48} \pi}$

1.

Перейдем в систему отсчета, связанную с мушкетером



1) Движение шарика второй закон Ньютона:

$$Ox: ma_1 = mg \cos \beta + ma \sin \beta - T \Rightarrow T = mg \cos \beta + ma \sin \beta - ma_1$$

$$Oy: 0 = -mg \sin \beta + ma \cos \beta$$

$$a = \frac{g \sin \beta}{\cos \beta} = g \operatorname{tg} \beta = \frac{5}{12} g$$

2) Движение бруска второй закон Ньютона:

$$Ox: 2ma_1 = T + 2ma \cos \alpha - 2mg \sin \alpha$$

$$2ma_1 = mg \cos \beta + mg \operatorname{tg} \beta \sin \beta - ma_1 + 2mg \operatorname{tg} \beta \cos \alpha - 2mg \sin \alpha$$

$$a_1 = g (\cos \beta + \operatorname{tg} \beta \sin \beta + 2 \operatorname{tg} \beta \cos \alpha - 2 \sin \alpha) =$$

$$= g \left(\frac{12}{13} + \frac{5}{12} \cdot \frac{5}{13} + 2 \cdot \frac{5}{12} \cdot \frac{4}{5} - 2 \cdot \frac{3}{5} \right) = \frac{11}{60} g$$

$$3) \frac{k}{\cos \beta} = \frac{g \cdot t^2}{2} \quad t = \sqrt{\frac{2k}{\cos \beta \cdot a_1}} = \sqrt{\frac{2k}{\frac{12}{13} \cdot \frac{11}{60} g}} = \sqrt{\frac{130k}{11g}}$$

Ответ: 1) $a = \frac{5}{12} g$

2) $a_1 = \frac{11}{60} g$

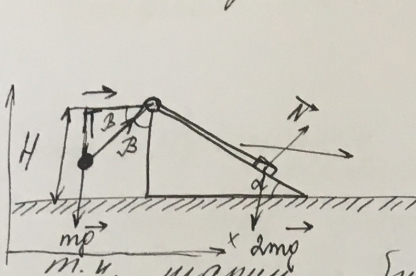
3) $t = \sqrt{\frac{130k}{11g}}$

Черпобук

марух $d \cos \alpha = \frac{4}{5}$

м
 брех $d \sin \alpha = H$

$\beta (\cos \beta = \frac{12}{13})$



Сила тяжести на м., на бр.

$m_0 \vec{g}$
 \vec{N}

и сила св. м.м. пера. и, m_0

$E_{к\delta} = E_{к\mu}$

$E_{\mu} = mgH$

Черпобук. при равн. гл.м. (марух)

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

$a_{\mu} = a_{\delta}$

$\frac{at^2}{2} = H - v_0 t$

$v_0 = 0$ (сов. уа.)

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

3) $t = \sqrt{\frac{2H}{a}}$

Сов. уа. равн. пер. гл.м.

$m_0 \vec{g} + \vec{T} = 0$

$Oy: T \sin \beta - m_0 g = 0$

~~$Ox: T \cos \beta = 0$~~

$T \sin \beta = m_0 g$

$T = \frac{m_0 g}{\sin \beta}$

- 1) $v_{к\mu}$ - ?
- 2) a_{δ} - ?
- 3) t - ?

Черновик

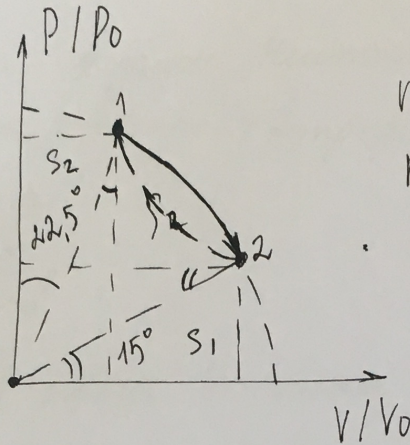
$$C_v = \frac{5}{2} R$$

$$l = 5$$

$$22,5^\circ \quad P/P_0$$

$$15^\circ \quad V/V_0$$

Древеннему иавий меновоуи
с оупт. ерегаи



$$r \sin d_1 = \frac{V_1}{V_0}$$

$$r \sin d_2 = \frac{V_2}{V_0}$$

- 1) $\frac{T_1}{T_2} = ?$;
- 2) $\gamma = ?$; $C = 0$
- 3) $\frac{A_{2.uz.}}{A_{1.p}} = ?$

1. $\frac{P_1 V_1}{P_0 V_0} = \frac{P_2 V_2}{P_0 V_0}$

~~$P = \rho r \cos 22,5^\circ$~~

~~$V = r \sin 22,5^\circ$~~

2. $\frac{P_1 V_1}{P_0 V_0} = \frac{P_2 V_2}{P_0 V_0}$

~~$P = \rho r \cos 15^\circ$~~

~~$V = r \cos 15^\circ$~~

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2}$$

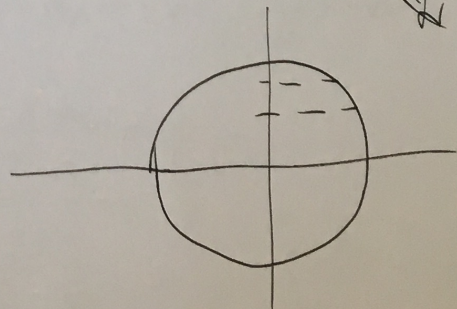
$$\frac{\cos d_1}{\sin d_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

$$\frac{\sin d_1}{\cos d_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$2 \cdot 22,5 = 45$$

$$2 \cdot 15 = 30$$

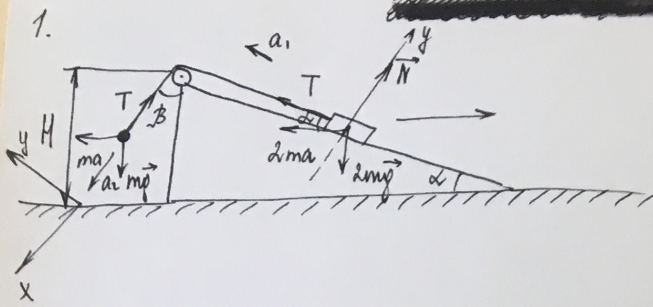
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$



$$\frac{525}{360}$$

расчет без беремора

Черновик



Перейдем в систему отсчета, связанную с инерциальной

1) Две шарика в момент t закон Ньютона:

$$Ox: ma_1 = mg \cos \beta + ma \sin \beta - T \Rightarrow T = mg \cos \beta + ma \sin \beta - ma_1$$

$$Oy: 0 = -mg \sin \beta - ma \cos \beta$$

$$a = \frac{g \sin \beta}{\cos \beta} = g \operatorname{tg} \beta = \frac{5}{12} g$$

2) Две шарика в момент t закон Ньютона:

$$Ox: 2ma_1 = T + 2ma \cos \alpha - 2mg \sin \alpha$$

$$2ma_1 = mg \cos \beta + mg \operatorname{tg} \beta \sin \beta - ma_1 + 2mg \operatorname{tg} \beta \cos \alpha - 2mg \sin \alpha$$

$$a_1 = \frac{g(\cos \beta + \operatorname{tg} \beta \sin \beta + 2 \operatorname{tg} \beta \cos \alpha - 2 \sin \alpha)}{3}$$

$$= \frac{g(\frac{12}{13} + \frac{5}{12} \cdot \frac{5}{13} + 2 \cdot \frac{5}{12} \cdot \frac{4}{5} - 2 \cdot \frac{3}{5})}{3} = \frac{11}{60} g$$

~~3) Две шарика в момент t закон Ньютона:~~

~~$$Ox: 2ma_1 = T + 2ma \cos \alpha - 2mg \sin \alpha$$~~

~~$$2ma_1 = mg \cos \beta + mg \operatorname{tg} \beta \sin \beta - ma_1 + 2mg \operatorname{tg} \beta \cos \alpha - 2mg \sin \alpha$$~~

~~$$a_1 = \frac{g(\cos \beta + \operatorname{tg} \beta \sin \beta + 2 \operatorname{tg} \beta \cos \alpha - 2 \sin \alpha)}{3}$$~~

$$3) \frac{k}{\cos \beta} = \frac{a_1 t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2k}{\cos \beta \cdot a_1}} = \sqrt{\frac{2k}{\frac{12}{13} \cdot \frac{11}{60} g}} = \sqrt{\frac{130k}{11g}}$$

Часть 2

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

Шифр: **21203196**

ID профиля: **872160**

Вариант 6

5.

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{f} = D_{гн} - \text{сам глаз}$$

$$\frac{1}{\infty} + \frac{1}{f} = D_{гн} - D_{oc} - \text{с линзой где глаз}$$

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{f} = D_{гн} - D_{oc}' - \text{с линзой где 25 см}$$

$$\frac{1}{d_o} - \frac{1}{x} = -D_{oc}' \Rightarrow -\frac{D_{oc}}{D_{oc}'} = \frac{\frac{1}{x}}{\frac{1}{d_o} - \frac{1}{x}} = -\frac{4}{3}$$

$$\frac{1}{x} = -D_{oc}$$

$$1) \frac{x}{d_o} - 1 = -\frac{3}{7} \quad x = d_o \left(1 - \frac{3}{7}\right) = 25 \text{ см} \cdot \frac{4}{7} \approx 14,3 \text{ см}$$

$$\frac{1}{x} = -D_{oc} \Rightarrow D_{oc} = -\frac{1}{x} = -0,07 \text{ диоптр}$$

$$2) d_1 = 50 \text{ см}$$

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} = D_{гн} - D_{oc}'' \quad \frac{1}{d_1} - \frac{1}{x} = -D_{oc}''$$

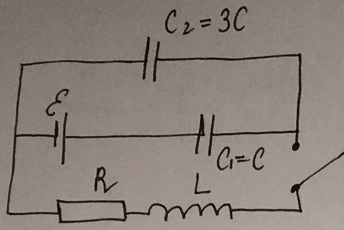
$$D_{oc}'' = \frac{1}{x} - \frac{1}{d_1} = 0,05 \text{ диоптр}$$

Ответ: 1) $x \approx 14,3 \text{ см}$
 $D_{oc} = -0,07 \text{ диоптр}$
 2) $D_{oc}'' = 0,05 \text{ диоптр}$.

Чуевобуе ~ 2

Вапуаум 11-06.

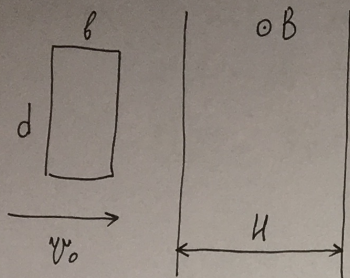
3.



$$\begin{aligned} 1) \quad \mathcal{E} &= \mathcal{E}_{is} \\ \mathcal{E} &= L \frac{dI}{dt} \\ I &= \frac{\mathcal{E}}{L} \end{aligned}$$

Оубеи: 1) $I = \frac{\mathcal{E}}{L}$.

4.



1) Когда рамка вошла в магнитное поле в ней возникает

$$\mathcal{E}_i = B v_0 d$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B v_0 d}{R}$$

$$F_a = -ma$$

$$-ma = BI d$$

$$a = -\frac{BI d}{m} = -\frac{B^2 v_0 d^2}{mR}$$

$$2) F_a = -ma = -m \frac{dv}{dt}$$

$$B \cdot \frac{B v b}{R} dt = -m dv$$

$$\int \frac{B^2 b^2}{R} v dt = \int -m dv$$

$$\frac{B^2 b^2}{R} b = -m(v_1 - v_0)$$

$$v_1 = v_0 - \frac{B^2 b^3}{mR}$$

3) рамка ~~вышла~~^{выскачет} полностью из магнитного поля, как ~~вышла~~^{выскачет},

$$\int \frac{B^2 b^2}{R} v dt = \int -m dv$$

$$\frac{B^2 b^2}{R} b = -m(v_2 - v_1)$$

$$v_2 = v_1 - \frac{B^2 b^3}{mR} = v_0 - \frac{2B^2 b^3}{mR}$$

Условие № 4 Карман 11-06

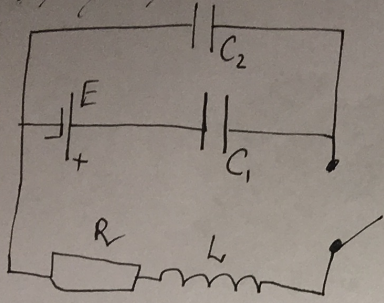
(к 4 задачам)
Ответ: 1) $a = -\frac{B^2 v_0 d^2}{mR}$

2) $v_1 = v_0 - \frac{B^2 l^3}{mR}$

3) $v_2 = v_0 - \frac{2B^2 l^3}{mR}$.

Чертовик

Анализировать и зарядить конденсаторы, чтобы



$C_1 = C$ $C_2 = 3C$

- $v = \frac{d\varphi}{dt}$ скорость зарядки конденсатора
- 1) $\frac{d\varphi}{dt}$ - ? (напряжения конденсаторов)
 - 2) Q - ? (заряд конденсаторов)
 - 3) I_p - ? (ток через C_2 - I_0)

$\gamma = \frac{E}{R_0 + r}$

$\gamma = \frac{U}{R} \Rightarrow U = \gamma R$

Когда индуктивность конденсаторов заряжаются, (заряд левой обкладки конденсатора C_2 отрицательный, заряд левой обкладки конденсатора C_1 положительный)

Согласно закону Ома для полной цепи $\gamma = \frac{E}{R+r}$

$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$

Согласно закону Ома для участка цепи $\gamma = \frac{U}{R}$

$C_1 = C$ $C_2 = 3C$

Когда индуктивность конденсаторов заряжаются, в цепи происходит электромагнитная комбинация (применяя конденсаторы C_1 и C_2 все равно направлены вправо)

$E = \epsilon_0 \int \frac{dq}{r^2}$
 $E = L \frac{dI}{dt}$

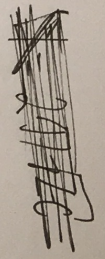
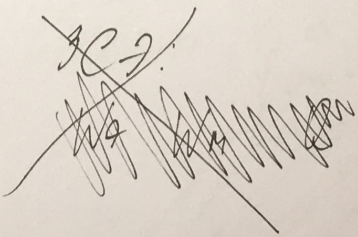


~~$\gamma = \frac{U}{R}$~~

Напряжения на индуктивности равно напряжению на участке с резистором и катушкой, т.е. $U_{L+R} = U_{L+R}$

$W_E = \frac{C U^2}{2}$

$W_M = \frac{L I^2}{2}$



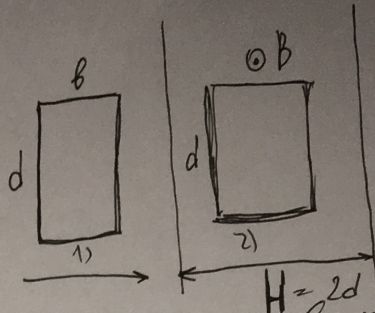
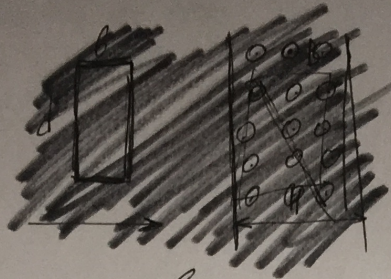
2)

3. 1) 2) 3)
4. 1) + 2) + 3) +
5. 1) + 2) +

Черновик

m
d
b = d/4
V₀
R
B
H = 2d

m, d, V₀, R, B



изучиваемся рашии ие урумствамь

- 1) a - ? (спрау поше вна в поше)
- 2) V₁ - ? (при вомоге правои стороны рашии иу поше)
- 3) V₂ - ? (поше внога рашии иу поше)

~~E₁ = h¹⁰⁰~~
~~F₁ = BYL · sind α = 90°~~
 рашиа гвур. пошунабелмо
 пошнелу. спашелан
 пош
 иу ⊥ граница поше

~~В рашии~~
 в рашии бозумаем

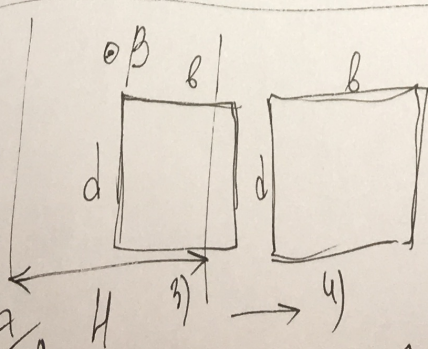
25 см
 $\frac{D_1}{D_2} = \frac{7}{3}$

Суматать, что оше раен. вноштуго и мажу
 буюруннии теовек (не буюру. гав.)

$D = \frac{1}{F}$ преку акиологашки мажа -
 преку расстоеламь, на котором
 теовек четко буюру преиелте (25 см)

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \quad \frac{1}{F} = \frac{f+d}{fd} \quad D = \frac{f+d}{fd}$$

- 1) X - ?
- ~~D - ?~~
- 2) D - ?
(50 см)



Омберт: 1) ≈ 14,3 см
 D_{ор} = 60,7 грмп.
 D_{ор} = 60,5 грмп

$$\frac{100}{7} = 14 \frac{25}{7}$$

$$25 \cdot \frac{11}{7} = \frac{275}{7} = 39 \frac{17}{7}$$

$$= 39 \frac{17}{7} = 39 \frac{25}{7}$$

14,3 см

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

