

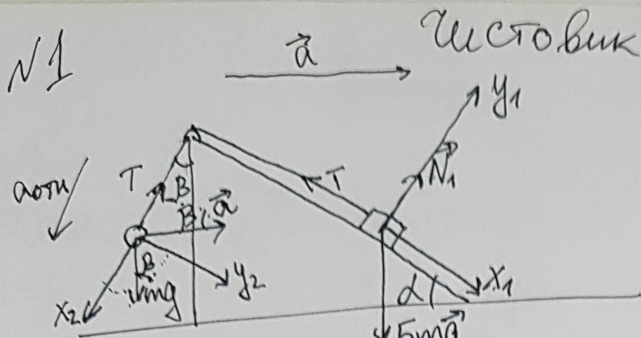
Часть 1

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

Шифр: **21200635**

ID профиля: **256674**

Вариант 8



Дано: $\cos \beta = \frac{5}{13}$
 $\cos \alpha = \frac{3}{5}$

для бруска в системе $x_1 y_1$ (ИСО)

$$x_1: 5m(-a \cos \alpha + a \cos \alpha) = -T + 5mg \sin \alpha \quad (I)$$

для шарика в системе $x_2 y_2$ (ИСО)

$$x_2: m(a \cos \alpha - a \sin \beta) = mg \cos \beta - T \quad (II)$$

$$y_2: ma \cos \beta = mg \sin \beta \quad (III)$$

из (III) $a = g \tan \beta$

$$\cos \alpha = \frac{3}{5} \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}$$

$$\cos \beta = \frac{5}{13} \quad \sin \beta = \sqrt{1 - \frac{25}{169}} = \frac{12}{13}, \text{ тогда } \tan \beta = \frac{12}{5}$$

$$a = g \tan \beta = \frac{10 \cdot 12}{5} = 24$$

Вместо из (I) - (II)

$$5m(-a \cos \alpha + a \cos \alpha) - m(a \cos \alpha - a \sin \beta) = -T + T + 5mg \sin \alpha - mg \cos \beta$$

$$-5a \cos \alpha + 5a \cos \alpha - a \cos \alpha + a \sin \beta - 5g \sin \alpha + g \cos \beta = 0$$

$$6a \cos \alpha = a(5 \cos \alpha + \sin \beta) - g(5 \sin \alpha - \cos \beta)$$

$$a \cos \alpha = \frac{12g}{6}(5 \cos \alpha + \sin \beta) - \frac{g}{6}(5 \sin \alpha - \cos \beta)$$

$$a \cos \alpha = \frac{g}{6}(12(5 \cos \alpha + \sin \beta) - 5 \sin \alpha + \cos \beta)$$

$$a \cos \alpha = \frac{10}{6} \left(12 \cdot \frac{3}{5} + \frac{12^2}{13 \cdot 5} - 4 + \frac{5}{13} \right) = \frac{10}{6} \left(7,2 + 2,215 - 4 + \frac{5}{13} \right) =$$

$$\approx \frac{953}{390} g \approx 2,44g \quad \text{Ответ: 1) } \frac{12}{5}g \quad 2) 2,44g \text{ или } \frac{953}{390}g$$

Тестовик

v2

Дано: $C_v = \frac{5}{2}R$

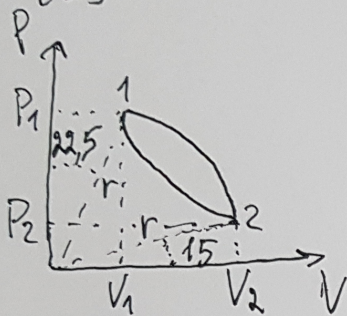
Найти: 1) $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$

(2)

i=5

2) α - ? при $C=0$

3) η - ?



Уравнение Менделеева-Клапейрона
для точки 1 и точки 2

Т.1. $P_1 V_1 = \nu R T_1$

Т.2. $P_2 V_2 = \nu R T_2$

, отсюда

$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\nu R} : \frac{P_2 V_2}{\nu R} = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{P_2 V_2} = \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} - 1 \quad (*)$$

Выразим объемы и давления через радиус окружности

$V_1 = r \sin 22,5^\circ$ $P_1 = r \cos 22,5^\circ$

$V_2 = r \cos 15^\circ$ $P_2 = r \sin 15^\circ$

и подставим в (*)

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} - 1 = \frac{r^2 \sin 45^\circ}{r^2 \sin 30^\circ} - 1 = \sqrt{2} - 1 \approx 0,41$$

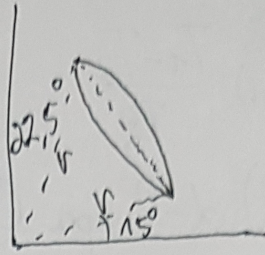
Ответ: 1) $\sqrt{2} - 1 \approx 0,41$

Термобум

$$\Delta U_{12} = \frac{5}{2} \nu R T \quad C_p = \frac{7}{2} R$$

$$C_v = \frac{\Delta Q}{\Delta T \Delta V} \quad \Delta S = \nu C$$

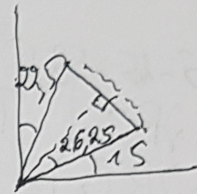
$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$$



$$T_1 - T_2 = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\nu R} = \frac{r^2 (\sin 45^\circ - \sin 30^\circ)}{2 \nu R}$$

$$\Delta Q = \Delta U + A_2$$

$$S_{\text{gen}} = \frac{\pi r^2 \alpha}{360^\circ}$$



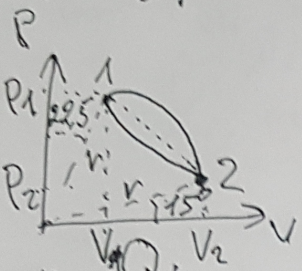
$$A_{121} = 2 \left(\frac{\pi r^2 \alpha}{360} - r \cdot k \right) \quad k = r \sin 26,25$$

$$A_{121} = 2 \left(\frac{\pi r^2 \alpha}{360} - r^2 \sin \frac{\alpha}{2} \right) \quad \alpha = 52,5$$

$$\Delta U_{12} = \frac{5}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

Dano: $C_v = \frac{5}{2} R$ $i = 5$ Чертовик

$$\cos 22,5 = \frac{P_1}{r} \quad r = \frac{P_1}{\cos 22,5}$$



1) $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$ $\sin \alpha d = 2 \sin \alpha \cos \alpha$
 $\cos 2\alpha = \sin \alpha \cos \alpha = 1 - 2 \cos^2 \alpha$

2) $d = ?$ при $C = 0$ $\sin \alpha + \cos \alpha = 2$
 $\cos 60 = \sin 50 \cdot \cos 30$

3) $\eta = \frac{Q}{A_2}$

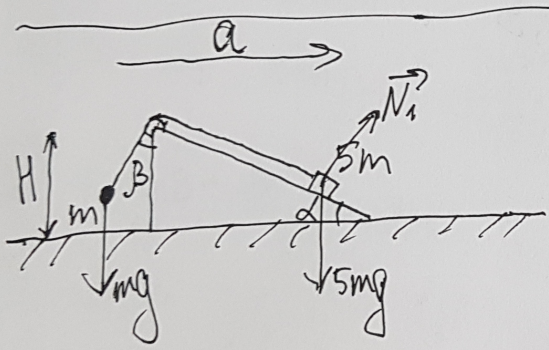
$r^2 = P_1^2 + V_1^2$ $r^2 = P_2^2 + V_2^2$ $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\cos \alpha = 1 - \cos 2\alpha$

$\alpha = 30 - 22,5 - 15 = 52,5^\circ$

T.1 $P_1 V_1 = \sqrt{R T_1}$ $T_1 - T_2 = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\sqrt{R}} \cdot \frac{P_2 V_2}{\sqrt{R}} = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{P_2 V_2}$

T.2 $P_2 V_2 = \sqrt{R T_2}$ Менее чем в 3 раза

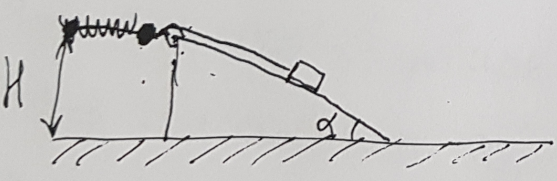
$= \frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} - 1$ $V_1 = r \sin 22,5$ $P_1 = r \cos 22,5$ $\frac{r^2 \sin 22,5 \cdot \cos 22,5}{r^2 \sin 15 \cdot \cos 15} - 1$ $P_2 = r \sin 15$ $V_2 = r \cos 15$ -1 ⊗



Dano: $\cos \beta = \frac{5}{13}$

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

Найти: α — когда шарик касается
 пола? t_1 — шарик достигнет
 стола



⊗ $\frac{\sin 45}{\sin 30} - 1 = \frac{\sqrt{2} \cdot 2}{2} = 1 = \sqrt{2} - 1 \approx 0,41$

$\Delta U_y = 0$

$C = \frac{1}{\Delta T}$

Часть 2

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

Шифр: **21200635**

ID профиля: **256674**

Вариант 8

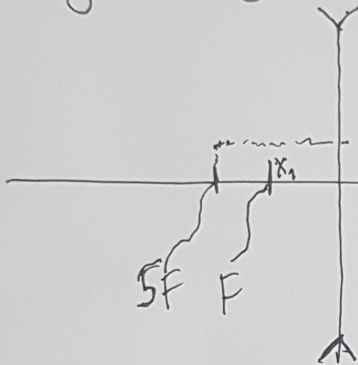
3

Задача Тесовик Вар 11-08

$D_1 = D$ $D = \frac{1}{F}$
 $l = 25 \text{ см}$ $D_2 = 5D$ $\frac{D_1}{D_2} = \frac{1}{5}$



$+\frac{1}{-F} = \frac{1}{l} \pm \frac{1}{F}$ — расстояние от
 — изображение до линзы
 — расстояние от предмета
 до линзы



(X)
 $D_{\text{изв}} = -\frac{1}{0,2} = -5 \text{ Дтр}$
 $D_{\text{изв}} = -1 \text{ Дтр}$

где $d = 0,5 \text{ м}$

$\frac{1}{-F_1} = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{0,2}$

где F_1 фокус очков для
 работы на компьютер с
 расстоянием $0,5 \text{ м}$

$F_1 = \frac{1}{3}$

$D_1 = -3 \text{ Дтр}$

$-\frac{1}{F} = \frac{1}{\infty} - \frac{1}{x}$ $F = x$

$-\frac{1}{5F} = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{x}$

$-\frac{1}{5x} = 4 - \frac{1}{x} \quad | \cdot 5x$

$-1 = 20x - 5$

$x = \frac{1}{3} \text{ м} = 20 \text{ см}$

(X)

Ответ: $x = 20 \text{ см}$ $D_{\text{изв}} = -5 \text{ Дтр}$ $D_1 = -3 \text{ Дтр}$

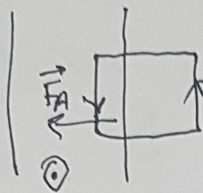
14 (2)

Исходник

Вариант 11-08

3) v_2 рамки - ?

Дано: m, d, v_0, R, B



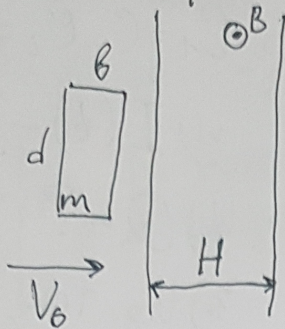
F_A будет действовать по той же причине, когда рамка заезжает в поле

$$v_2 = v_1 - kv = v_0 - 2kv = v_0 - \frac{2B^2 d^2 v}{mR}$$

Ответ: $v_2 = v_0 - \frac{2B^2 d^2 v}{mR}$

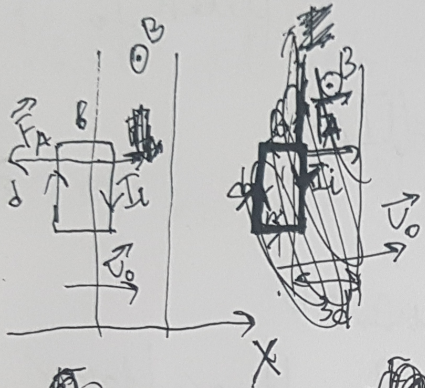
№4 Тестовик ~~Справка~~

Вариант 11-08



Дано: d ; $b = \frac{2}{3}d$; R ; B
 $H = 3d$; m , v_0

- 1) a_1 - ?
- 2) v_1 ^{рамки} при выходе правой стороны из поля
- 3) v_2 ^{рамки} после выхода рамки из поля



$$F_A = B I_i d \quad \mathcal{E}_i = B d v$$

~~$$F_L = B I_i d$$~~

$$F_A = \frac{B^2 d^2 v^2}{R} \quad I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{B d v}{R}$$

~~Равенства~~
 $F_A = m a_1$ ^{3-я} ~~закон~~
~~Равенства~~

$$a_1 = \frac{B^2 d^2 v}{m R}$$

~~равенства~~
 $a(v) = \frac{B^2 d^2 v}{m R}$

~~равенства~~
 $a(v) = -k v \quad k = \frac{B^2 d^2}{m R}$

$$v(0) = v_0$$

$$s(0) = 0$$

$$s(t) = b$$

$$\frac{dv}{dt} = a \quad \text{I} \quad \text{знак пропорциональности}$$

$$\frac{ds}{dt} = v \quad \text{III}$$

в момент когда рамка выйдет в поле полностью она будет двигаться с какой-то v_1 , которую нам и надо найти

$$\text{из II} \quad dt = \frac{dv}{a} \rightarrow t = \int_{v_0}^{v_1} \frac{dv}{-k v} \quad \frac{ds}{dv} = v \quad \text{(погрешка из II)}$$

$$\frac{ds \cdot (-k v)}{dv} = v \Rightarrow \Delta v = -k \Delta s \quad \Delta s = \frac{\Delta v}{-k} \quad \int_0^b ds = -\frac{1}{k} \int_{v_0}^{v_1} dv$$

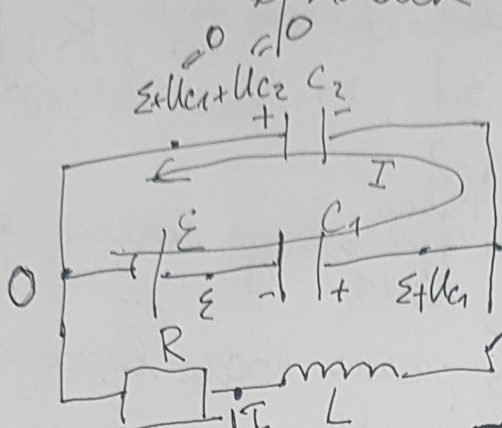
$$-k b = v_1 - v_0 \quad v_1 = v_0 - \frac{B^2 d^2 b}{m R}$$

$$\text{Ответ: } v_1 = v_0 - \frac{B^2 d^2 b}{m R}; a_1 = \frac{B^2 d^2 v_0}{m R}$$

$v_1 = \text{const}$ т.к. $\mathcal{E}_i = 0$ $a_P = 0$

Терновик

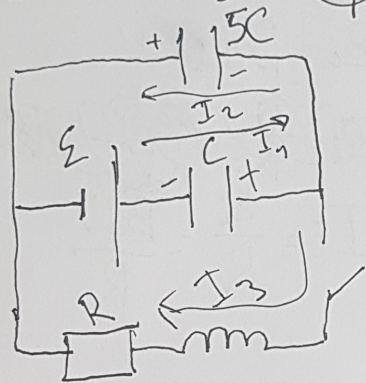
№3



$U_{C1} = 0$ $C_1 = C$ $C_2 = 5C$
 $U_{C2} = 0$
 1) $I(t) - ?$
 2) $Q - ?$
 3) U_R ток через C_2 равен I_0

$Q = UI \Delta t$ $I = \frac{dq}{dt} = U \Delta q$

$I = \frac{U}{R}$ $Q = UI \Delta t$



~~алгебра по уравнениям~~

$U_1 = \frac{q}{C}$ $U_2 = \frac{q}{5C}$ $U_{C1} = U_{C2} = 5U_2$
 $U_1 = 5U_2$

Т.к. в начале конденсаторы не заряжены то ток пойдет через них

$\mathcal{E} = L \frac{dI(t)}{dt} + I(t)R$

$\mathcal{E} = -L I(t) - I(t)R$
 $I(t) = \frac{\mathcal{E} + U_{C1} + U_{C2}}{-(L+R)}$

$Q = U \Delta q$