

# Часть 1

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

Шифр: **21203215**

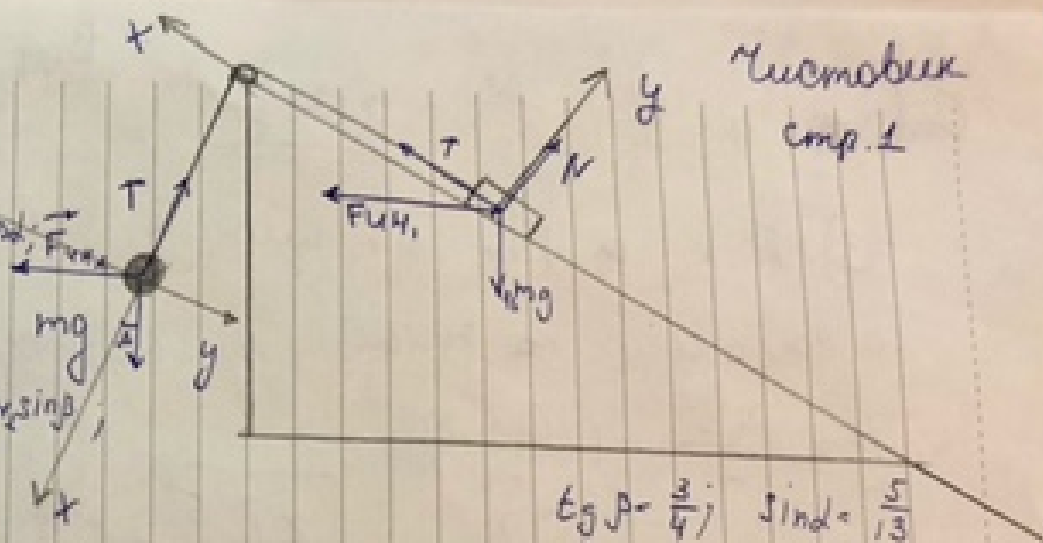
ID профиля: **345229**

Вариант 5

1) II ЗН: (НУСО крана);

I (брусок) (OX)  $13ma_1 = -13mg \sin \alpha + T + F_{\text{тр}2} \cos \alpha$ ;  
 (OY)  $N = 13mg + F_{\text{тр}2} \sin \alpha$ ;

II (шарик) (OX)  $ma_2 = -T + mg \cos \beta + F_{\text{тр}1} \sin \beta$ ;  
 (OY)  $F_{\text{тр}1} \cos \beta = mg \sin \beta$ ;



Условие  
 comp. 1

$F_{\text{тр}2} = ma_{\text{кр}} \Rightarrow ma_{\text{кр}} = mg \tan \beta \Rightarrow a_{\text{кр}} = g \tan \beta = \frac{3}{4} g$ ; — 1 балл

2) Ш. и шарик и брусок связаны лёгкой нерастяжимой нитью,  
 условие:  $a_1 = a_2 = a$ ;

$T = -ma + mg \cos \beta + ma_{\text{кр}} \sin \beta$ ;

$13ma = -13mg \sin \alpha - ma + mg \cos \beta + ma_{\text{кр}} \sin \beta + 13ma_{\text{кр}} \cos \alpha$

$14ma = mg \cos \beta + \frac{3}{4} mg \sin \beta + \frac{13 \cdot 3}{4} mg \cos \alpha - 13mg \sin \alpha$

$a = \frac{g}{14} (\cos \beta + \frac{3}{4} \sin \beta + \frac{13 \cdot 3}{4} \cos \alpha - 13 \sin \alpha) =$

$= \frac{g}{14} (\frac{4}{5} + \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{5} + \frac{13 \cdot 3}{4} \cdot \frac{12}{13} - 13 \cdot \frac{5}{13}) = \frac{g}{14} (\frac{4}{5} + \frac{9}{20} + 9 - 5) = \frac{g}{14} (\frac{25+90}{20})$

Вопр 11-05 Числовой стр. 2

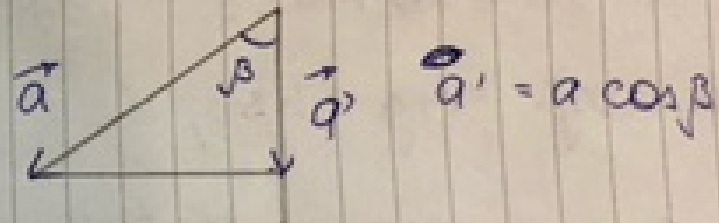
Анв. 2  $a = \frac{g}{14} \left( \frac{105}{20} \right) = \underline{0,375g}$

3) Н.к а  $F_{\text{тяг}}$  на шарик действует по горизонтальному ускорению относительно земли по вертикали не увеличивается:

$$H = \frac{a't^2}{2} \quad (V_0 = 0)$$

$$b = \sqrt{\frac{2H}{a \cos \beta}} = \sqrt{\frac{2H \cdot 5}{a \cdot 4}} =$$

$$= \sqrt{\frac{5H}{2a}} = \sqrt{\frac{5H}{0,375g \cdot 2}}$$



У2

Зап. 11-05

учебник СТР. 3

$$① \quad r \cos 30^\circ = \frac{P_1}{P_0}$$

$$r \sin 30^\circ = \frac{V_1}{V_0}$$

$$r \cos 15^\circ = \frac{V_2}{V_0}$$

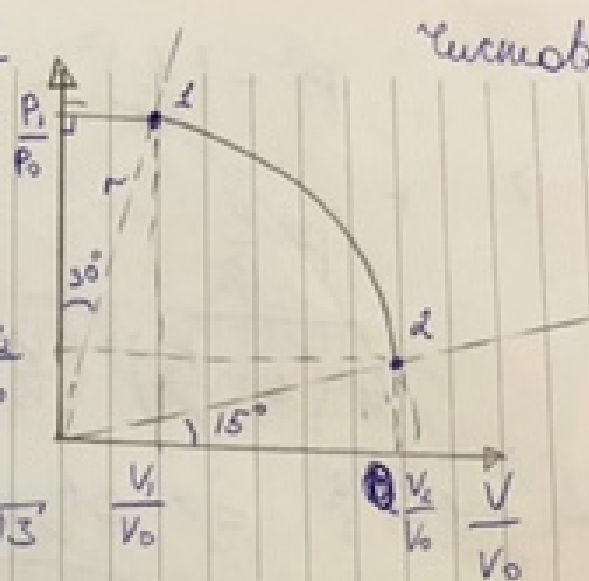
$$r \sin 15^\circ = \frac{P_2}{P_0}$$

$$P_1 V_1 = \mathcal{D} R T_1$$

$$P_2 V_2 = \mathcal{D} R T_2$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{r^2 \cos 30^\circ \sin 30^\circ \frac{P_1}{P_0}}{r^2 \cos 15^\circ \sin 15^\circ \frac{P_2}{P_0}}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2 \cos 30^\circ = \sqrt{3}$$



Омб. 1 :  $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{3}$

$$2) \quad C = \frac{dQ}{dT} = \frac{dA + dU}{dT} = \frac{dA}{dT} + \frac{3}{2} \mathcal{D} R$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = r^2 \Rightarrow P = P_0 \sqrt{r^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}$$

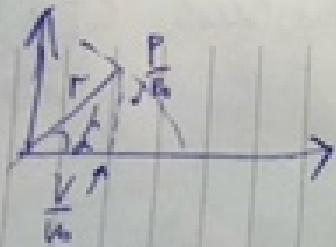
Розмірність зростає.

$$dA = P dV = P_0 \sqrt{r^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2} dV, \quad \frac{dA}{dT} = -\frac{3}{2} \mathcal{D} R$$

$$\frac{2P dR}{P_0^2} + \frac{2V dV}{V_0^2} = 0; \quad dP = -\left(\frac{P}{V_0}\right)^2 \frac{V}{P} dV$$

$$\frac{P_0 \sqrt{r^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2}}{P - \left(\frac{P_0}{V_0}\right)^2 \frac{V}{P}} = -\frac{3}{2}$$

$$P V = \mathcal{D} R T, \quad P dV + V dR = \mathcal{D} R dT; \quad dT = \frac{P dV - \left(\frac{P_0}{V_0}\right)^2 \frac{V}{P} dV}{\mathcal{D} R}$$



$$P^2 - \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = \left(\frac{P}{P_0}\right)^2 \quad \text{tg } \alpha = \frac{P}{P_0} \frac{V_0}{V}$$

участок стр. 4

$$* \quad \frac{P_0 \frac{P}{P_0}}{P \left(1 - \frac{P_0}{P}\right)^2 \left(\frac{V}{V_0}\right)^2} = \frac{1}{1 - \text{ctg}^2 \alpha} = -\frac{2}{3}$$

$$\text{ctg}^2 \alpha - 1 = \frac{2}{3} \Rightarrow \underline{\underline{\text{ctg } \alpha = \sqrt{\frac{5}{3}}}} \leftarrow \underline{\text{Omb. z}}$$

# Часть 2

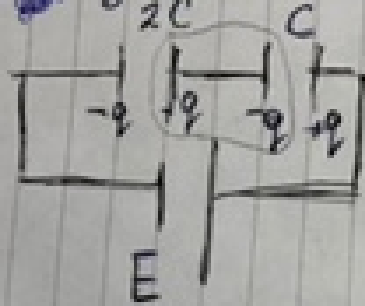
Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21203215**

ID профиля: **345229**

Вариант 5

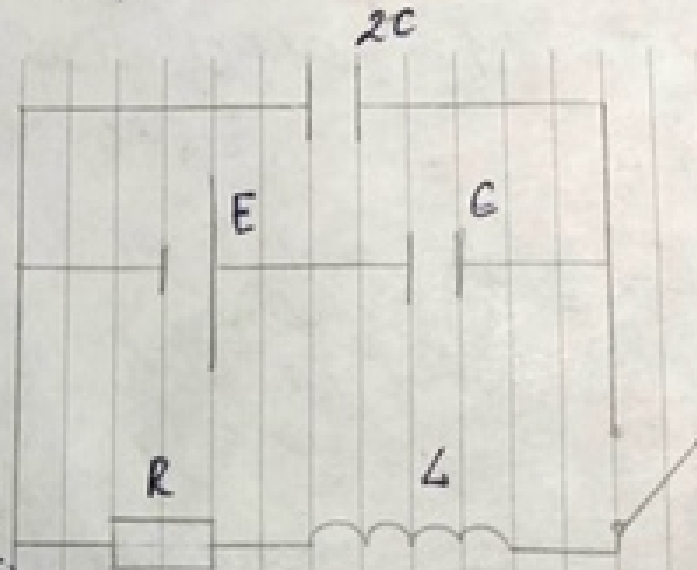
1) До ~~до~~ замыкания ключа:



Заметим последовательное соединение конденсаторов на эквивалентный:



$$C_{\text{экв}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{2C} = \underline{\underline{\frac{2}{3}C}}$$



2) Ф.к. конденсаторы одной пластиной связаны через провод, но

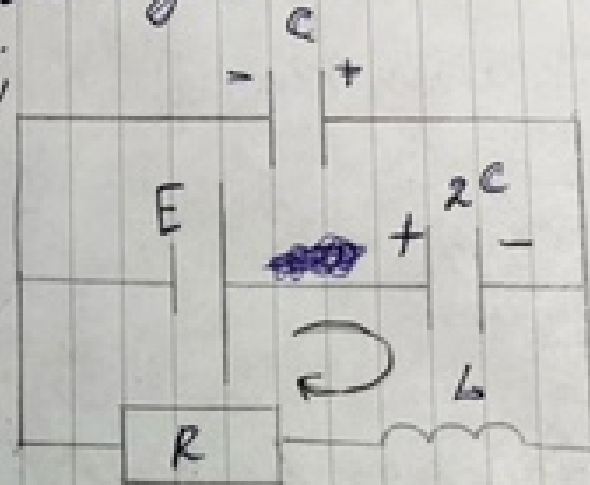
3С3

~~Включив ключ~~ заряд на конденсаторе  $C_1$  и  $C_2$  равны, значит:  $C U_1 = 2 C U_2 = \frac{2}{3} C \cdot E \Rightarrow U_1 = \frac{2}{3} E; U_2 = \frac{E}{3}$

3) II Правило Кирхгофа после замыкания ключа:

$$E = U_2 + L \dot{I}; \quad I_{(0)} = 0; \quad \dot{I}_{(0)} \neq 0;$$

$$\dot{I} = \frac{E - U_2}{L} = \frac{2E}{3L} \quad \underline{\underline{1 \text{ Ом}}}$$



4) ~~.....~~  
~~.....~~

~~.....~~



W4

$$1) \Phi = B \cdot d \cdot dx ; \quad \mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} ;$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = B d \cdot \frac{dx}{dt} ; \quad IR = \mathcal{E} \Rightarrow$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = - \frac{B d}{R} \frac{dx}{dt} ;$$

II 3 H:

$$ma = F_A = I B d = - \frac{B^2 d^2}{R} \cdot \frac{dx}{dt} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = - \frac{B^2 d^2}{R m} \cdot \frac{dx}{dt} = - \frac{B^2 d^2}{R m} \cdot V(t) ;$$

B var. momentum брүүлүү  $V(t) = V_0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{a = \frac{B^2 d^2 V_0}{R m}} - \text{Omb. 1}$$

$$2) m dV = - \frac{B^2 d^2}{R} dx ;$$

$$\int_{V_0}^{V_1} m dV = - \frac{B^2 d^2}{R} \int_0^{\frac{d}{3}} dx = m \int_{V_0}^{V_1} dV$$

~~$$m(V_1 - V_0) = - \frac{B^2 d^3}{3R}$$~~

$$\boxed{V_1 = V_0 - \frac{B^2 d^3}{3 R m}} - \text{Ombem 2}$$

3) ~~.....~~ ~~.....~~ Тога небар расна  
 парилки не пересекла небаро гомениш нал  
~~.....~~  $I = \text{const}$ ;  $z \text{ парилки } V = \text{const} = v_1$

Тога

$$m \int_{v_1}^{v_2} dv = - \frac{\beta^2 d^2}{R} \int_0^{\frac{d}{s}} dx ; v_2 = v_1 - \frac{\beta^2 d^3}{3 R m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_2 = v_0 - \frac{2}{3} \frac{\beta^2 d^3}{3 R m} \quad \leftarrow \text{3 Омбелм.}$$

1) Человек близорукый  $\Rightarrow$  фокус перед сетчаткой

Фокус  $d_1$  = расстояние до предмета без очков;

$d_2$  - до компьютера в очках;

$D_1$  - оптическая сила глаза;

$D_2$  - оптическая сила очков для чтения;

$D_3$  - оптическая сила очков для дальних объектов;

$D_4$  - для компьютера;

3)  $D_2 - 2D_1$ ; (1) - (2)  $\Rightarrow \frac{1}{f} = D_2 - D_1 \Rightarrow \frac{1}{f} = D_1$ ;  $f = 0,25 \text{ м}$ ;

(2) - (4) =  $\frac{1}{d_1} = D_4$ ;  $d_1 = 12,5 \text{ см}$ ; (3) - (4)  $\Rightarrow \frac{1}{d_2} = D_2 - D_4 = 2$ ;  $D_1 = 4 \text{ диоптр}$ ;  $D_2 = 8 \text{ диоптр}$

$D_3 = 8 - 2 = 6 \text{ диоптр}$ ;

Ответ:

1)  $D_2 = 8 \text{ диоптр}$ ;  $d_1 = 12,5$ ; 2)  $D_3 = 6 \text{ диоптр}$

$$2) \begin{cases} \frac{1}{d} + \frac{1}{f} = D_1 - D_4 \quad (1); \\ \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = D_1 \quad (2); \\ \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f} = D_1 - D_3 \quad (3); \\ \frac{1}{f} = D_1 - D_2 \quad (4); \end{cases}$$