

# Часть 1

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

Шифр: **21200372**

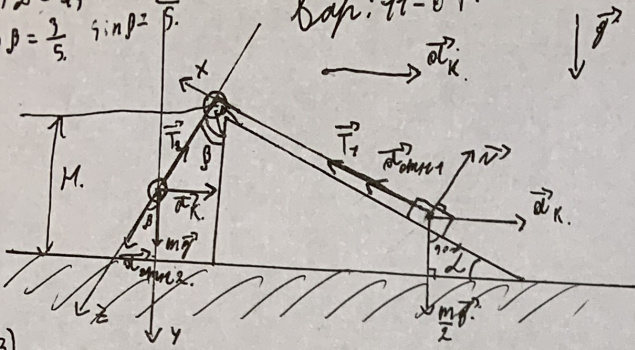
ID профиля: **369230**

Вариант 7

N° 1

$\cos \alpha = \frac{5}{13}$   $\sin \alpha = \frac{12}{13}$   
 $\cos \beta = \frac{2}{5}$   $\sin \beta = \frac{4}{5}$

Учешник  
 Доп: 11-07.



1) заданами, руны ухопетене спучед ( $\vec{a}_{sp}$ )  
 мамо парометри на 2 сохобуртрон.  
 Даме ухопетене охобуртронто кумед.

$\vec{a}_K$  - ухопетене кумед.  
 $\vec{a}_{sp} = \vec{a}_{damr1} + \vec{a}_K$   
 мамо монето ороно с блохон ( $\vec{a}_{damr2}$  - ухопене  
 мамо охобуртронто кумед)  
 $\vec{a}_m = \vec{a}_{damr2} + \vec{a}_K$

2) Уг реадетамумсуму кумед урегум,  
 что еи ухопетене ороно еде дигетр похто с  
 кумедо монето  $\Rightarrow |\vec{a}_{damr1}| = |\vec{a}_{damr2}| = a_{damr}$ .

3) Спречупеуе 23H гуд спучед кол X, ( $\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{v} = \vec{a}_K + \vec{a}_{damr1} + \vec{a}_{damr2} + \vec{v}$ )  
 и гуд мако на X и Y. ( $m\vec{g} + \vec{T} = (\vec{a}_{damr2} + \vec{a}_K) \cdot m$ ) ( $|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|$ , м.к кумед реадетамумсуму)

23H: m: X:  $T - \frac{m}{2}g \cdot \sin \alpha = \frac{m}{2} \cdot a_{damr} + \frac{m}{2} \cdot a_K \cdot \cos \alpha$  (1)  
 23H: m: Z:  $-T + mg \cdot \cos \beta = -m \cdot a_K \cdot \sin \beta + m \cdot a_{damr}$  (2)  
 23H: m: Y:  $mg - T \cdot \cos \beta = m \cdot a_{damr} \cdot \cos \beta$  (3)

$$\begin{cases} (3) \\ (1) + (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{mg}{\cos \beta} - \frac{mg \cdot \sin \alpha}{2} = \frac{3m}{2} \cdot a_{damr} - \frac{m}{2} \cdot a_K \cdot \cos \alpha & (1^*) \\ \frac{mg \cdot \cos \beta}{2} - \frac{mg \cdot \sin \alpha}{2} = \frac{3m}{2} \cdot a_{damr} - \frac{m}{2} \cdot a_K \cdot \cos \alpha - m \cdot a_K \cdot \sin \beta & (2^*) \end{cases}$$

$(1^*) - (2^*) : \frac{g}{\cos \beta} - g \cdot \cos \beta = \frac{m}{2} \cdot a_K (\cos \alpha + \sin \beta) - \frac{m}{2} \cdot a_K \cdot \cos \alpha$

$$a_K = g \cdot \frac{\frac{1}{\cos \beta} - \cos \beta}{\frac{\cos \alpha + \sin \beta}{2} - \frac{\cos \alpha}{2}} = g \cdot \frac{1 - \cos^2 \beta}{\cos \beta \cdot \sin \beta} = g \cdot \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$$

погуден  $a_K$  с (1<sup>\*</sup>):  $\frac{mg}{\cos \beta} - \frac{g \cdot \sin \alpha}{2} = \frac{3}{2} \cdot a_{damr} - \frac{1}{2} \cdot \frac{g}{3} \cdot \cos \alpha$

$\frac{3}{2} \cdot a_{damr} = g \left( \frac{1}{\cos \beta} - \frac{\sin \alpha}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \cos \alpha \right) = g \left( \frac{5}{3} - \frac{12}{13 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 4 \cdot 5}{6 \cdot 13} \right) \approx g \cdot 1,4675$

$a_{damr} = \frac{2 \cdot g \cdot 1,4675}{3} \approx 0,9743g \approx g$

4)  $a_K$  ке гуден блудго с репутануборе оломо уофедд, мако оно ма ороно гуд  
 кумедол охобуртронто реадетамумсуму.  $H = \frac{a_{damr} \cdot \cos \beta \cdot t^2}{2} \Rightarrow t_{max} = \sqrt{\frac{2H}{g \cdot \cos \beta}}$

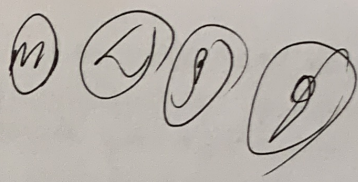
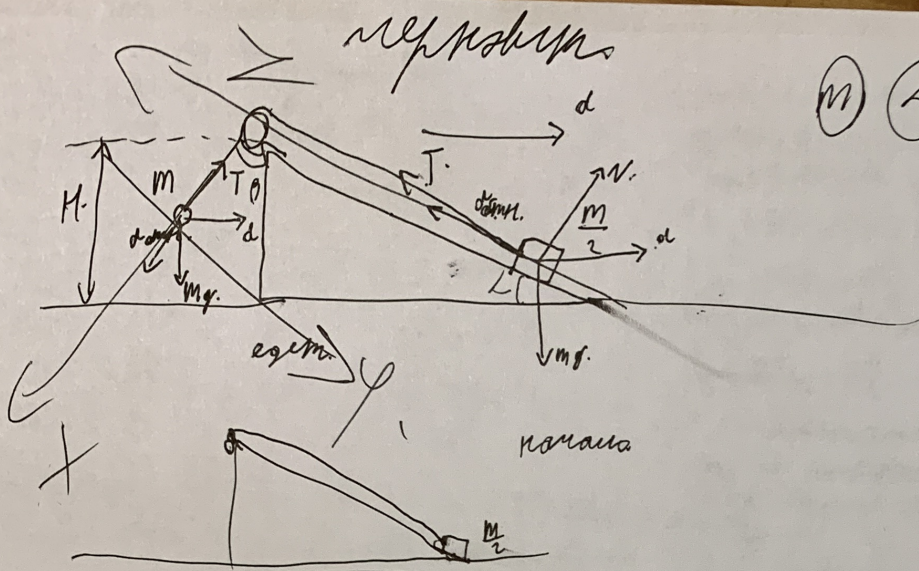
Даме: 1)  $a_K = \frac{4}{3} g$

2)  $a_{damr} = 0,9743g \approx g$

3)  $t_{max} = \sqrt{\frac{2H}{g \cdot \cos \beta}} = \sqrt{\frac{10H}{3g}}$

(1)





mm

3  $d_x$   $d_{\text{dome}}$

$$T - \frac{m}{2} g \cdot \sin \alpha = \frac{m}{2} \cdot d_{\text{dome}} - \frac{m}{2} \cdot d_x \cdot \cos \alpha$$

$$-T + m g \cdot \cos \beta = -m \cdot d_x \cdot \sin \beta + m \cdot d_{\text{dome}}$$

$$m g - T \cdot \cos \beta = m d_{\text{dome}} \cdot \cos \beta$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{m g}{\cos \beta} - T = m \cdot d_{\text{dome}}$$

$$\sqrt{169 - 25}$$

$$\sqrt{13^2 - 5^2}$$

$$\frac{12}{12}$$

$$\frac{25}{169} + \sin^2 \alpha = 1$$

$$\sin \alpha = \sqrt{\frac{144}{169}}$$

$$H = \frac{d \cdot \sin^2 \alpha}{2}$$

$$\frac{m g}{\cos \beta} - \frac{m g \cdot \sin \alpha}{2} = \frac{3m}{2} \cdot d_{\text{dome}} - \frac{m}{2} \cdot d_x \cdot \cos \alpha$$

$$m g \cdot \cos \beta - \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha}{2} = \frac{3m}{2} \cdot d_{\text{dome}} - \frac{m}{2} \cdot d_x \cdot \cos \alpha - m \cdot d_x \cdot \sin \beta$$

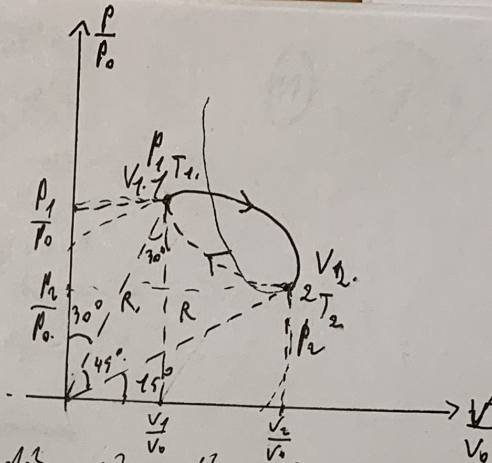
AM



N° 2 Memotok baput-07.

$i = 3$

$Q_{air} = 0$



4).

1)  ~~$\left(\frac{P_1}{P_0}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + \left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2 = \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2$~~   
 $P_1 \cdot V_1 = \gamma R T_1$   
 $P_2 \cdot V_2 = \gamma R T_2 \Rightarrow \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2 \cdot V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

3)  ~~$\frac{\cos 30^\circ \cdot \sin 45^\circ}{\cos 45^\circ \cdot \sin 30^\circ} = \frac{T_1}{T_2}$~~   
 $\frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{T_1}{T_2}$

$\frac{\sqrt{3} \cdot 2}{2 \cdot 1} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_1 = \sqrt{3} \cdot T_2$

$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{\sqrt{3} \cdot T_2 - T_2}{T_2} = \sqrt{3} - 1 \approx 0,732$

2)  ~~$R = \frac{P_2}{P_0 \cdot \cos 45^\circ}$~~   
 $R = \frac{P_1}{P_0 \cdot \sin 30^\circ}$   
 $\frac{P_2}{\sin 45^\circ} = \frac{P_1}{\cos 30^\circ}$   
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\cos 30^\circ}{\sin 45^\circ}$   
 $R = \frac{V_1}{V_0 \cdot \sin 30^\circ} = \frac{V_2}{V_0 \cdot \sin 45^\circ}$   
 $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ}$

Jawab: 1)  $\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \sqrt{3} - 1 \approx 0,732$

(2)



непробук.

$$\uparrow \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$\angle = 45^\circ$$

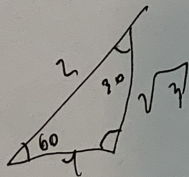
$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$\left(\frac{P}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = \text{const}$$
$$\left(\frac{P_1}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V_1}{V_0}\right)^2 = \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^2 + \left(\frac{V_2}{V_0}\right)^2$$

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

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





# Часть 2

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

Шифр: **21200372**

ID профиля: **369230**

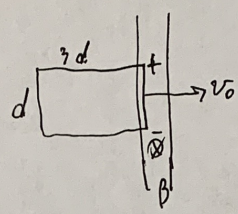
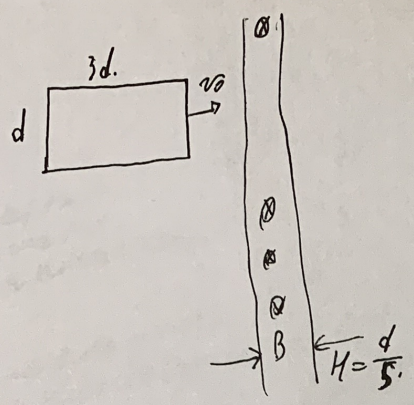
Вариант 7



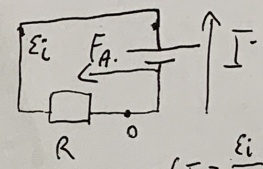
№ 4

Учтем, что  $\mu = 0.7$

1) покажем, что поле вращается в поле.



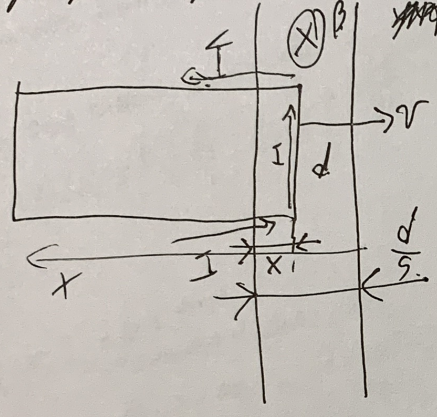
Вспомогательное магнитное поле  $\vec{H}$  направлено вправо  
 $\mathcal{E}_i = B \cdot v_0 \cdot d$



Угловая скорость  $(I = \frac{\mathcal{E}_i}{R})$   
 Вспомогательное магнитное поле направлено влево.

234:  $F_A = m \cdot a$   
 $d = \frac{F_A}{m} = \frac{B \cdot I \cdot d}{m} = \frac{\mathcal{E}_i \cdot B \cdot d}{m \cdot R} = \frac{B^2 \cdot v_0 \cdot d^2}{m \cdot R}$

2) рассмотрим проводник вращающийся с угловой скоростью  $\omega$  в магнитном поле  $B$ .



Магнитное поле направлено вправо  
 Магнитное поле направлено влево  
 Магнитное поле направлено влево  
 Магнитное поле направлено влево  
 Магнитное поле направлено влево  
 Магнитное поле направлено влево

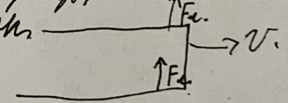
Вспомогательное магнитное поле направлено влево

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

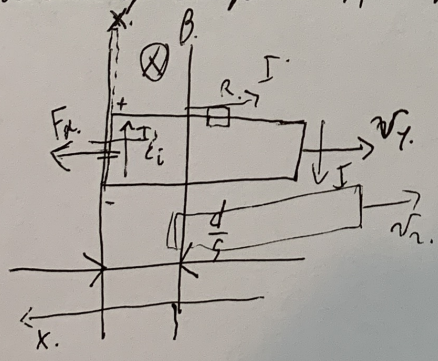
$\Delta v_x = B^2 \cdot v \cdot d^2 \cdot \omega$

Вспомогательное магнитное поле направлено влево

3) покажем, что магнитное поле направлено вправо, а сила направлена влево. Магнитное поле направлено влево, а сила направлена вправо.



2) рассмотрим проводник, который вращается с угловой скоростью  $\omega$  в магнитном поле  $B$ .



Вспомогательное магнитное поле  $\mathcal{E}_i = B \cdot v \cdot d$ , магнитное поле направлено влево.

$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R}$ ,  $d$  — ширина проводника.  $F_A = B \cdot I \cdot L$

234:  $m \cdot a_x = F_A$

$a_x = \frac{F_A}{m}$

$\frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{B \cdot I \cdot L}{m} = \frac{B^2 \cdot v \cdot d^2}{m \cdot R}$

$\Delta v_x = \frac{\Delta t \cdot v \cdot B^2 \cdot d^2}{m \cdot R}$

Вспомогательное магнитное поле направлено влево

$-v_2 + v_4 = \frac{d^3 \cdot B^2}{5 m R} \Rightarrow v_2 = v_4 - \frac{d^3 \cdot B^2}{5 m R}$

Вспомогательное магнитное поле направлено влево

- Ответ: 1)  $d = \frac{B^2 \cdot v_0 \cdot d^2}{m \cdot R}$   
 2)  $v_4 = v_0 - \frac{B^2 \cdot d^3}{5 m \cdot R}$   
 3)  $v_2 = v_0 - \frac{2 B^2 \cdot d^3}{5 m \cdot R}$

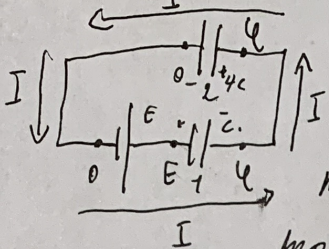
4



Умножить бор 11-07

$n = 3$   
 $\sqrt{0} 3$   
 $C_1 = C$   
 $C_2 = 4C$

1) рассмотрим узлы по замкнутым контурам (метод узловых потенциалов)

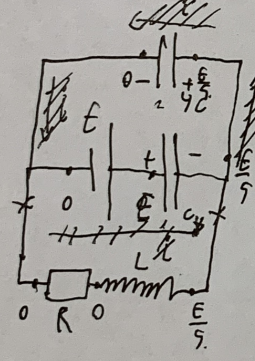


пределаем в вет. резисторе  $\varphi$  конденсаторов  
 сумму напряжений, как на плоскости, и  
 введем потенциалы  $\varphi$

м.к. замыкаем в замкнутой области сопротивлений,  
 но  $0 = U_{C1} \cdot C + U_{C2} \cdot 4C \Rightarrow U_{C2} \cdot 4C = U_{C1} \cdot C$

~~Уравнение~~  
 $(4-0) \cdot 4 = E - \varphi$   
 $4\varphi = E - 4$   
 $5\varphi = E$   
 $\varphi = \frac{E}{5}$   
 $U_{C1} = E - \frac{E}{5} = \frac{4E}{5}$   
 $U_{C2} = \frac{E}{5}$   
 $\Rightarrow$  мы определим направление напряжений на конденсаторах

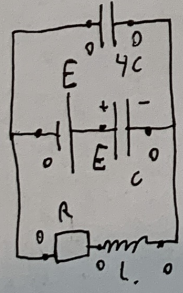
2) рассмотрим узлы через носик замкнутых контуров, как на контуре. Не меняем шагов  $\Rightarrow$  форму носик замкнутых от не меняется.



напряжения на конденсаторах тоже не меняются.  
 Шагами  $\Rightarrow U_{C2} = \frac{E}{5}; U_{C1} = \frac{4E}{5}$

м.к. метод на резисторе, отсюда определяем направление тока.  
 $U_L = L \cdot I_L \Rightarrow I_L = \frac{U_L}{L} = \frac{E}{5L}$   
 $W(0) = \frac{C \cdot E^2}{2 \cdot 25} + \frac{4C \cdot E^2}{2 \cdot 25} = \frac{20CE^2}{90}$

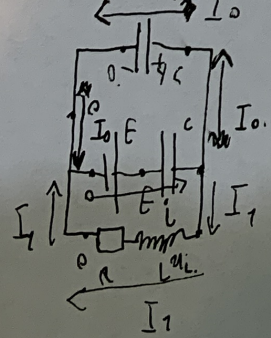
3) рассмотрим узлы в вет. резисторе.  $U_L = 0; I_C = 0$  (мы не берем).



$U_{C1} = E$ , рассмотрим узлы отключив  $C_2$  в виде замыкаем.  
 $W(t_{зам}) = 0 + \frac{C \cdot E^2}{2}; A_{зам} = E \cdot \frac{1}{5} \cdot E \cdot C$   
 $3C): A_{зам} = \Delta W + Q \Rightarrow Q = A_{зам} - \Delta W$

$Q = \frac{CE^2}{9} - (W(t_{зам}) - W(0)) = \frac{CE^2}{9} - \frac{CE^2}{2} + \frac{20CE^2}{90} = \frac{CE^2}{10}$

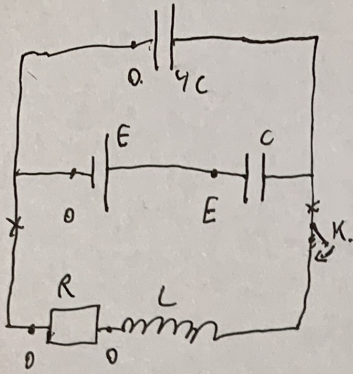
4) рассмотрим узлы, как  $I_{C1} = I_0$





№13) ~~написать~~ ~~выполнить~~ ~~решить~~ ~~написать~~

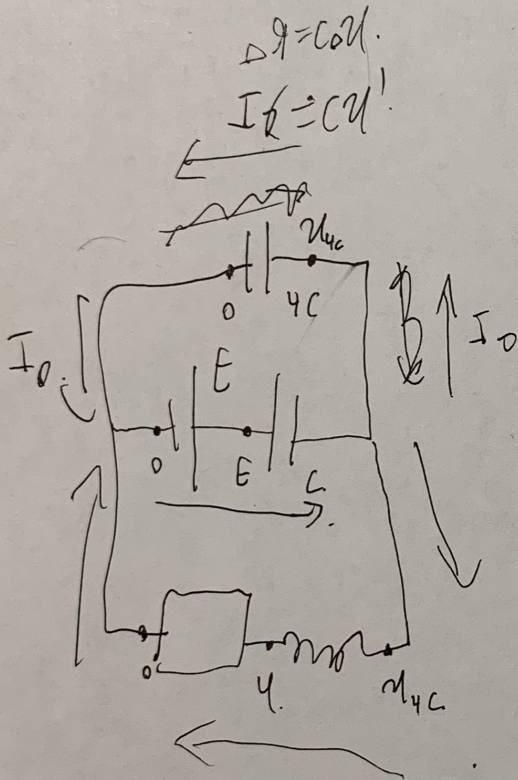
$C_1 = C$   
 $C_2 = 4C$



Мемог упрощен  
номеровом

1) параллельно ветви с зарядом  
неме замкнутый контур  
момент замыкания катушки  
не мемогема  $\Rightarrow$  мемог заряд  
неме заряд катушки  
на замыкание мем

$\mathcal{U} = L \cdot I' \Rightarrow I' = \frac{\mathcal{U}}{L}$



$\frac{30CE^2}{90} - \frac{29E^2}{90} = \frac{CE^2}{90}$

$\mathcal{U} = C \mathcal{U}'$

$I = C \mathcal{U}'$

$\mathcal{U} = \frac{I(\mathcal{U}')}{C}$

$I = \frac{\mathcal{U}}{L}$

$\frac{dI}{dt} = \frac{\mathcal{U}}{L}$