

# Часть 1

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

Шифр: **21201262**

ID профиля: **161455**

Вариант 3

№2 Температуру  $T$  уменьшаем от  $T_0$  в  $n$  раз  $C(T) = 3R \frac{T}{T_0}$

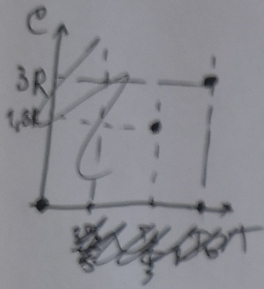
1)  $Q_1$  -? (отрабатываем газ от  $T_0$  до  $\frac{3}{5}T_0$ )

2) До какой  $T$  нужно охладить газ чтобы он совершил минимальную работу?

3)  $A_{min}$  -?

Me <sup>охлаждает?</sup>  
газ <sup>какой?</sup>

1)  $Q_1 = C(T) \cdot V \cdot (T_0 - \frac{3}{5}T_0) = \frac{2}{5}R \cdot V \cdot C(T)$



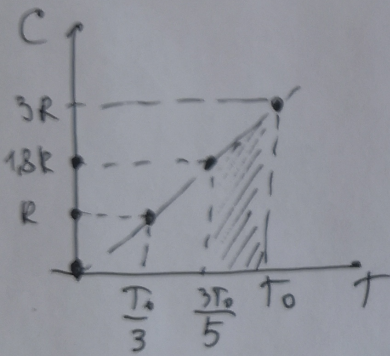
$T = T_0 \quad C = 3R$

$T = \frac{T_0}{3} \quad C = R$

$\frac{1.8}{T_0}$

$T = \frac{3T_0}{5} \quad C = \frac{3R \cdot 3T_0}{5T_0} = \frac{9}{5}R = 1.8R$

~~В~~



$Q = C(T) \cdot T \cdot V = S_{TP} \cdot V$

$Q = \frac{(1.8 + 3)R \cdot 2T_0}{2 \cdot 5} = \frac{4.8 \cdot RT_0}{5} = 0.96 RT_0$

Работа газа -?

$Q = S_{TP} \cdot V = A_T + \Delta U$

Q = A + \Delta U  
нужно охлаждение какая

$A_T \cdot S_{TP} \cdot V - \Delta U = S_{TP} \cdot V - \frac{i}{2} \Delta R \Delta T = V(S_{TP} - \frac{i}{2} R \Delta T)$

$S_{TP} = \frac{\Delta T \cdot (3R - 3R \frac{T_k}{T_0})}{2} = \frac{(T_k - T_0) 3R (1 - \frac{T_k}{T_0})}{2}$

$A_T = V(T_k - T_0) \left( \frac{3}{2}R \left(1 - \frac{T_k}{T_0}\right) - \frac{3}{2}R \right) = \frac{3}{2}R V(T_k - T_0) \left(1 - \frac{T_k}{T_0} - 1\right)$

$A_T = \left(1 - \frac{T_k}{T_0}\right) \frac{3}{2}VR (T_k - T_0) = \frac{T_k}{T_0} \frac{3}{2}VR (T_0 - T_k) = \frac{3}{2}VR \left(T_k - \frac{T_k^2}{T_0}\right)$

$-\frac{T_k^2}{T_0} \cdot \frac{3}{2}VR + \frac{3}{2}VR T_k - A_T = 0 \quad T_{kmin} = -\frac{b}{2a} \quad \frac{T_0}{2} - \frac{T_0}{4} = \frac{2T_0}{4} - \frac{T_0}{4} = \frac{T_0}{4}$

$T_k = + \frac{\frac{3}{2}VR \cdot 2T_0}{2 \cdot \frac{3}{2}VR} = \left(\frac{T_0}{2}\right) \quad A_{min} = \frac{3}{2}VR \left(\frac{T_0}{2} - \frac{T_0^2}{4 \cdot T_0}\right) = \frac{3}{2}VR \cdot \frac{T_0}{4} = \frac{3}{8}VR T_0$



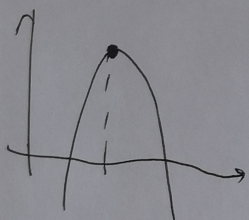
$$\sim 2 \text{ - Step } D = A_T + \Delta U$$

кратков.

$$A_2 = -(S_{TP} D + \Delta U) = - \left( \frac{(T_k - T_0) 3R (1 - \frac{T_k}{T_0})}{2} \right)$$

$$A_{TP} = \frac{3}{2} \sqrt{RT_k} - \frac{3\sqrt{R}}{2T_0} \cdot T_k^2 = \frac{3\sqrt{R}}{2} \cdot T_k \left( 1 - \frac{T_k}{T_0} \right)$$

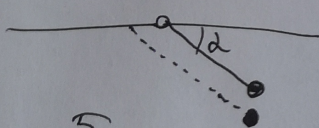
$$\frac{T_k}{T_0} = \beta \quad T_k = T_0 \cdot \beta$$



$$\frac{T_0}{2} \quad A_{TP} = \frac{3\sqrt{R} \cdot T_0}{4} \left( 1 - \frac{\beta}{2} \right) = \frac{3\sqrt{R} T_0}{8}$$

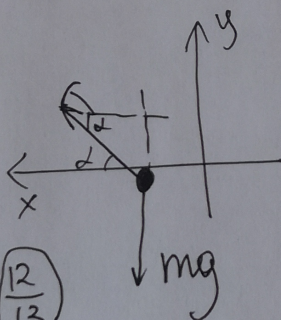
$$\frac{T_0}{3} \quad A_{TP} = \frac{3\sqrt{R} \cdot T_0}{2 \cdot 3} \left( 1 - \frac{\beta}{3} \right) = \frac{2\sqrt{R} T_0}{3 \cdot 2}$$

~ 1



$$\cos \alpha = \frac{5}{13}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{25}{13^2}} = \frac{\sqrt{13^2 - 25}}{13} = \frac{12}{13}$$

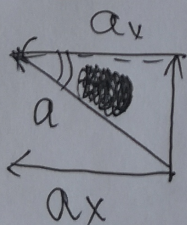


$$a_w = \sqrt{a_{wy}^2 + a_{wx}^2}$$

$$m \cdot a_{wy} = T \cdot \sin \alpha - mg$$

$$m a_x = T \cdot \cos \alpha$$

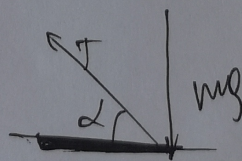
$$a_y = \frac{T \sin \alpha - mg}{m}$$



$$\text{tg } \beta = \frac{a_y}{a_x}$$

$$a_x = \frac{T \cos \alpha}{m}$$

$$\text{tg } \beta = \frac{T \sin \alpha - mg}{T \cos \alpha}$$



$$a_w = \frac{\sqrt{T^2 + m^2 g^2} - 2T \sin \alpha}{m}$$

$$\text{tg } \beta = \text{tg } \alpha - \frac{mg}{T \cos \alpha}$$

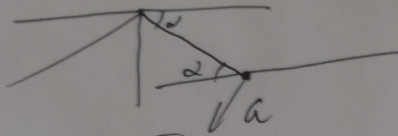
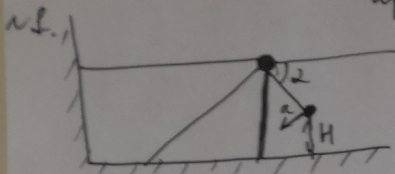
$$a_w = \frac{\sqrt{(T \sin \alpha - mg)^2 + T^2 \cos^2 \alpha}}{m}$$

~~$$a_w = \frac{\sqrt{T^2 \sin^2 \alpha + T^2 \cos^2 \alpha + m^2 g^2} - 2T \sin \alpha}{m}$$~~

$$a_y^2 = a_x^2 + a^2 - 2a_x a \cos \beta \quad (T \sin \alpha - mg)^2 = T^2 \cos^2 \alpha - 2 \cdot T \cos \alpha \cdot (T \sin \alpha - mg) \cdot \cos \beta$$

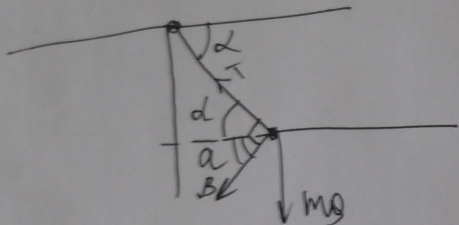


Криволиней.

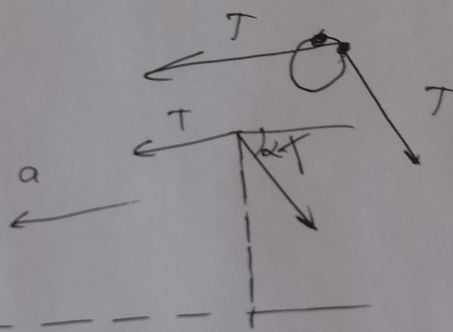
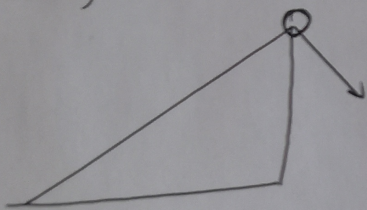


а)  $\sin \beta = \cos \alpha = \frac{5}{13}$

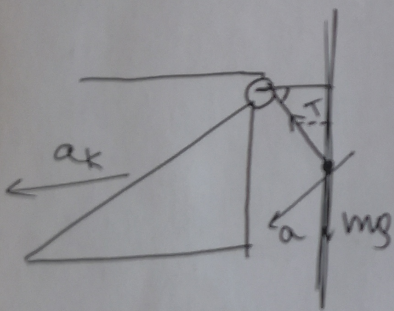
1)  $\alpha = 90^\circ - \beta$   
 $\sin \beta = \cos \alpha = \frac{5}{13}$



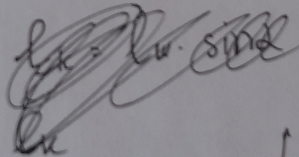
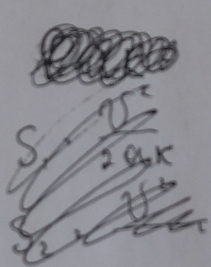
2)  $a_{\text{крив.}} = ?$



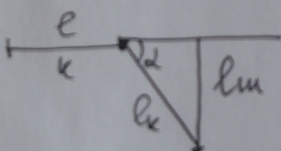
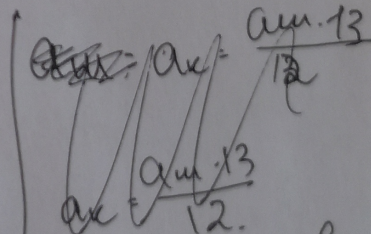
$M, a_k, T, a_m, m.$



Крив. движение.



$a_m = \frac{a_m}{\sin \alpha}$



$\sin \alpha = \frac{e}{k}$

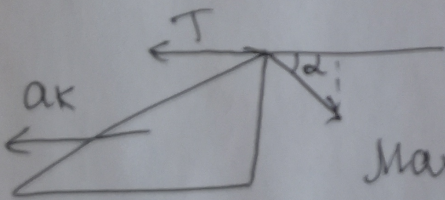
$e_m = k \sin \alpha$

$e_m = k' \sin \alpha$

$a_m = a_k \cdot \sin \alpha$

$\sin \alpha = \frac{e_m}{k}$

$\sin \beta = \frac{a_m}{a}$

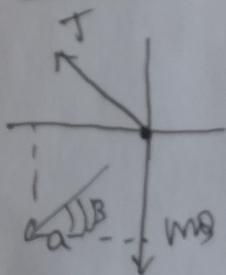


$\text{Max} = T - T \cos \alpha = \frac{8}{13} T$

~~$\text{max} \cos \alpha = mg - T \sin \alpha$~~

$\text{Max} = \frac{8}{13} T$

$\text{max} \cdot \cos \alpha = mg - T \sin \alpha$   
 $\text{max} \cdot \sin \alpha = T \cos \alpha$

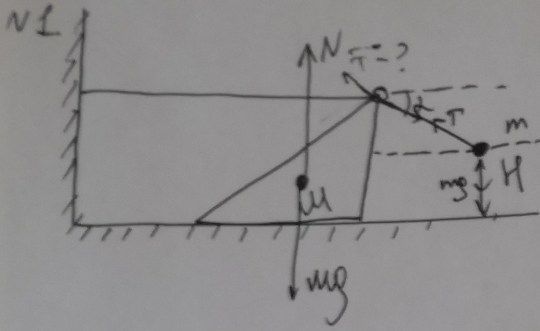


$\text{max} \cdot \sin \beta = mg - T \cdot \sin \alpha$   
 $\text{max} \cdot \cos \beta = T \cdot \cos \alpha$

$e_m = \sin \alpha \cdot k$   
 $a_m \sin \beta = \sin \alpha \cdot a_k$



Черновик.



$\cos \alpha = \frac{5}{13}$  шаг отменяется,  
система движется, угол наклона  
нити не меняется

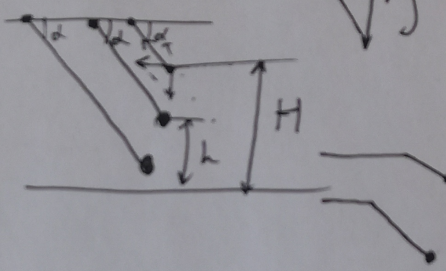
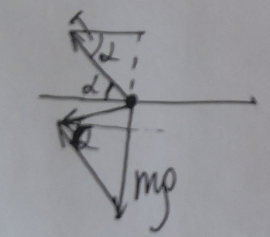
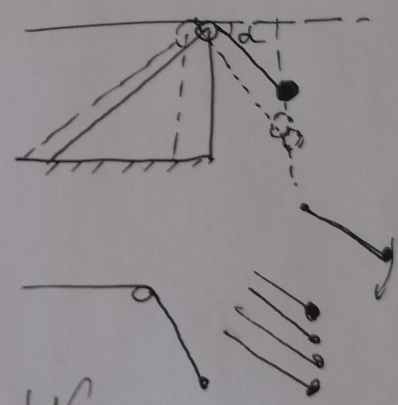
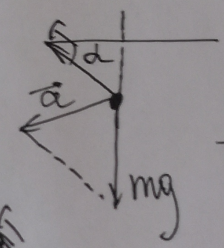
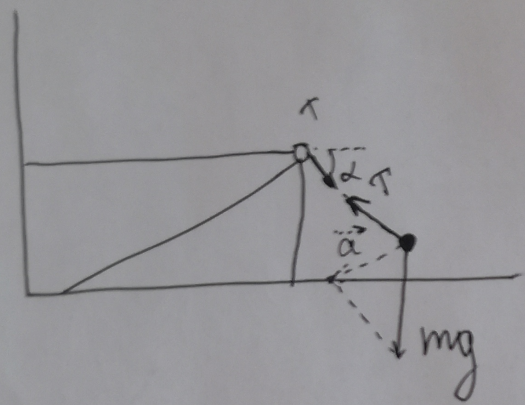
$\beta - (\vec{a}; \vec{v})$  -?

ак-уч-клина -?

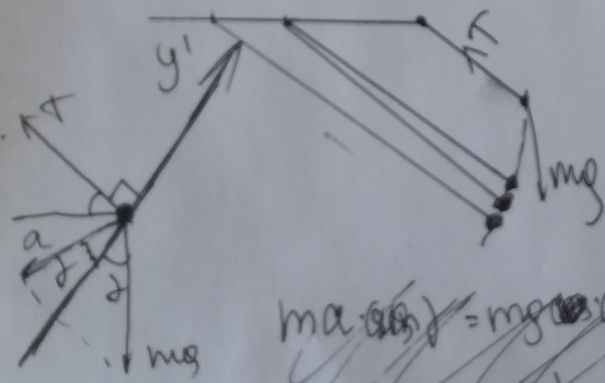
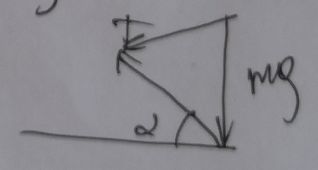
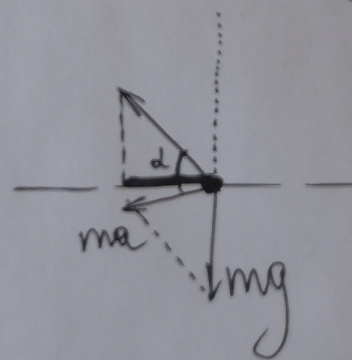
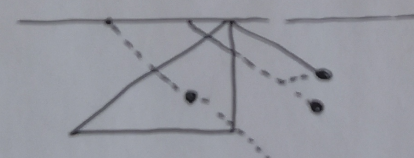
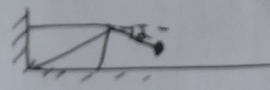
$\frac{m}{M}$  -?

$t$  (шаг гоетии стала) -?

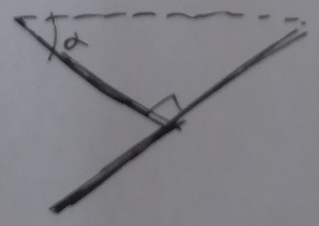
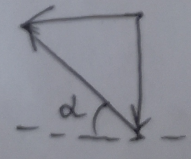
П.к.уч-к наклона  
нити не меняется;



Казалось  
движется по  
вертикали  
вниз

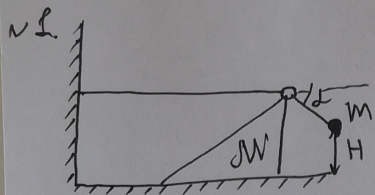


~~$ma \cos \alpha = mg \cos \alpha$~~   
 ~~$a \cos \alpha = g \cos \alpha$~~

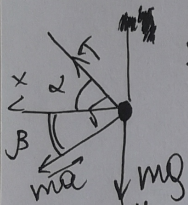




Условие



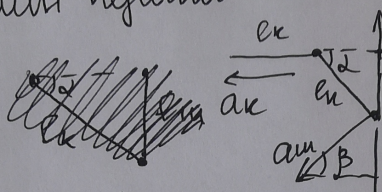
1) П.к. нить остается под углом gamma => угол между мая и вертикалью перпендикулярно ей, а значит и T, T-сила наименьшей длины.



Точка B - угол между мая и вертикалью, тогда  $\beta = 90^\circ - \alpha$ ,  $\sin \beta = \cos \alpha = \frac{5}{13}$

$\sin \alpha = \frac{12}{13}$   
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{12 \cdot 13}{13 \cdot 5} = \frac{12}{5}$

2) Точка C - угол между мая и вертикалью, мая освобождается в C и движется к B, мая освобождается в C и движется к B, мая освобождается в C и движется к B.



$\frac{l_{mu}}{l_{my}} = \sin \beta$ ;  $l_{mu} = \sin \beta \cdot l_{my}$   
 $\sin \beta = \frac{a_{my}}{a_m}$ ;  $a_{my} = \sin \beta \cdot a_m$   
 $\sin \beta \cdot a_m = \sin \beta \cdot a_{my}$

23H:  $M_{ax} = \frac{8}{13} T = T - T \cos \alpha$

$a_{mapa} = \operatorname{tg} \alpha \cdot a_{ку}$

map: y:  $m a_y \cdot \sin \beta = mg - T \sin \alpha$   
 x:  $m a_x \cdot \cos \beta = T \cos \alpha$

$\sin \alpha = \cos \beta$   
 $\cos \alpha = \sin \beta$

$\operatorname{tg} \alpha = \frac{12}{5}$

$\begin{cases} M_{ax} = \frac{8}{13} T \\ m a_y \cdot \cos \alpha = mg - T \sin \alpha \\ m a_x \cdot \sin \alpha = T \cos \alpha \\ a_y = \operatorname{tg} \alpha \cdot a_x = \frac{12}{5} a_x \end{cases}$

$\begin{cases} M = \frac{8T}{13 a_k} \\ m \cdot \frac{12}{5} \cdot a_k \cdot \frac{5}{13} = mg - T \sin \alpha \\ m \cdot \frac{12}{5} \cdot a_k \cdot \frac{12}{13} = T \cdot \frac{5}{13} \Rightarrow T = \frac{m \cdot a_k \cdot 12^2}{5^2} \\ a_m = \frac{12}{5} a_k \end{cases}$

$\frac{12}{13} \cdot m a_k = m g - \frac{12^2}{5^2} \cdot m a_k$

$\frac{12^2}{5^2} \cdot a_k + \frac{12}{13} a_k = g$

$a_k \cdot 12 \left( \frac{12}{25} + \frac{12}{13} \right) = g$

$a_k \cdot 12 \left( \frac{12(13+25)}{13 \cdot 25} \right) = g$

$a_k = \frac{g \cdot 13 \cdot 25}{12^2 (13+25)}$

$a_k = \frac{325 \cdot g}{5472}$

3)  $\frac{M}{m} = \frac{8T \cdot a_m \cdot \sin \alpha}{13 \cdot a_k \cdot T \cdot \cos \alpha} = \frac{8 \cdot 12 \cdot 12 a_k}{13 \cdot 5 \cdot 5 \cdot a_k} = \frac{8 \cdot 12^2}{13 \cdot 5^2} = \frac{8 \cdot 12^2}{13 \cdot 5^2}$

$\frac{m}{M} = \frac{13 \cdot 5^2}{8 \cdot 12^2}$

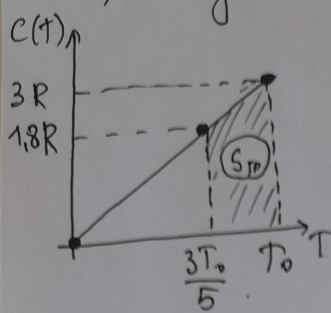
Ответ: 1)  $\sin \beta = \frac{5}{13}$ ; 2)  $a_k = \frac{325g}{5472}$ ; 3)  $\frac{m}{M} = \frac{13 \cdot 5^2}{8 \cdot 12^2}$ .





Умови

1) Поємуємо графік залежності  $C(T)$ ,  $C(T) = 3R \frac{T}{T_0}$



T	C	Тілова Q = S <sub>гр</sub> · V
T <sub>0</sub>	3R	Q <sub>1</sub> = S <sub>гр1</sub> · V
0	0	
3T <sub>0</sub> /5	1,8R	Q <sub>1</sub> = $\frac{(1,8R+3R)}{2} \cdot (T_0 - \frac{3T_0}{5}) \cdot V$

$$Q_1 = \frac{4 \cdot 1,8R}{2} \cdot \frac{2T_0}{5} \cdot V = \frac{4,8}{5} T_0 V R = 0,96 V R T_0$$

2)  $Q = A_T + \Delta U$ , Тілова Q = Q<sub>нум</sub> = +S<sub>гр</sub> · V, T<sub>K</sub> - менш за T<sub>0</sub> внаслідок розширення. T<sub>0</sub> - в початку. Знак менш за 0 у формулі з T<sub>K</sub>

$$A_T = Q - \Delta U = V S_{гр} - \frac{3}{2} V R \Delta T = V (S_{гр} - \frac{3}{2} R \Delta T)$$

$$S_{гр} = \frac{\Delta T (3R - C(T_K))}{2} = \frac{(T_K - T_0) \cdot (3R - 3R \frac{T_K}{T_0})}{2} = \frac{3R}{2} \cdot (T_K - T_0) \cdot (1 - \frac{T_K}{T_0})$$

$$A_{TP} = V (T_K - T_0) \left( \frac{3}{2} R \cdot (1 - \frac{T_K}{T_0}) - \frac{3}{2} R \right) = \frac{3}{2} V R (T_K - T_0) \left( 1 - \frac{T_K}{T_0} - 1 \right) = \left( -\frac{T_K}{T_0} \right) (T_K - T_0)^2 V R$$

$$= \frac{T_K}{T_0} (T_0 - T_K)^2 V R = (T_K - \frac{T_K^2}{T_0}) \frac{3}{2} V R = -\frac{3 V R}{2 T_0} T_K^2 + \frac{3}{2} V R T_K$$

$-\frac{3 V R}{2 T_0} T_K^2 + \frac{3}{2} V R T_K - A_{TP} = 0$  - рівняння максимуму, максимум в беріме

$$T'_K (\text{в нуль похідної } A_{min}) = \frac{-3 V R \cdot 2 T_0}{2 \cdot 2 \cdot (-3 V R)} = \left( \frac{T_0}{2} \right)$$

3) Тілова A<sub>min</sub> = A(T'<sub>K</sub>)

$$A_{min} = -\frac{3 V R}{2 T_0} T_K'^2 + \frac{3}{2} V R T_K' = -\frac{3 V R \cdot T_0^2}{4 \cdot 2 T_0} + \frac{3 V R \cdot T_0}{2 \cdot 2} = \frac{3 V R T_0}{4} \left( -\frac{1}{2} + 1 \right) = \frac{3 V R T_0}{8}$$

$$A_{min} = \frac{3 V R T_0}{8}$$

Відповідь: 1) 0,96 V R T<sub>0</sub>; 2)  $\frac{T_0}{2}$ ; 3)  $\frac{3 V R T_0}{8}$

# Часть 2

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

Шифр: **21201262**

ID профиля: **161455**

Вариант 3



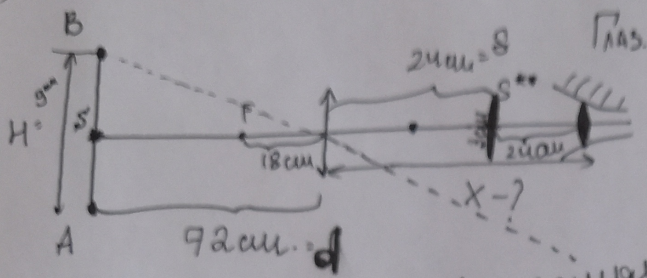
Чертежи.

~5. тонкая линза  $F=18\text{ см}$ , Круглая картина AB, диаметром  $H=9\text{ см}$ ,  $72\text{ см}$  от линзы. Рассматривает глаз. Аккомодирует глаз на  $24\text{ см}$

1) X - от линзы до  $\Gamma_{\text{глаз}}$

$$s \text{ -? } \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{s}$$

2)



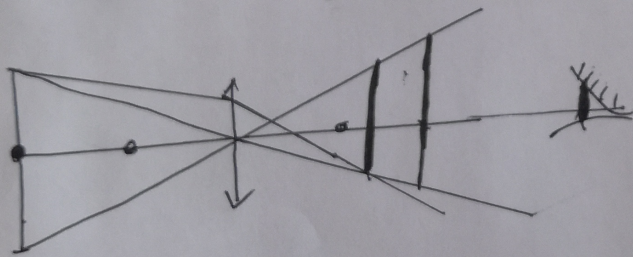
$$\frac{1}{s} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{d-F}{Fd}$$

$$s = \frac{Fd}{d-F} = \frac{18 \cdot 72}{72-18} = \frac{1296}{54} = 24 \text{ см}$$

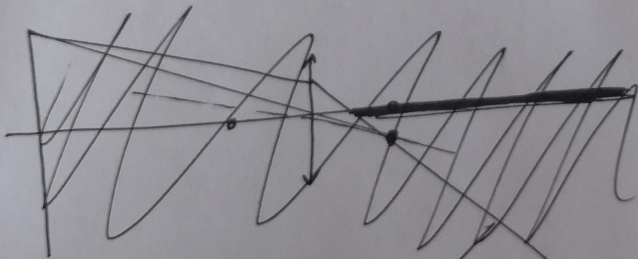
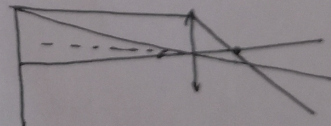
Вспомогательный глаз на рассматриваемом предмете на некотором расстоянии.

$$X = 24 \text{ см} + s = 48 \text{ см}$$

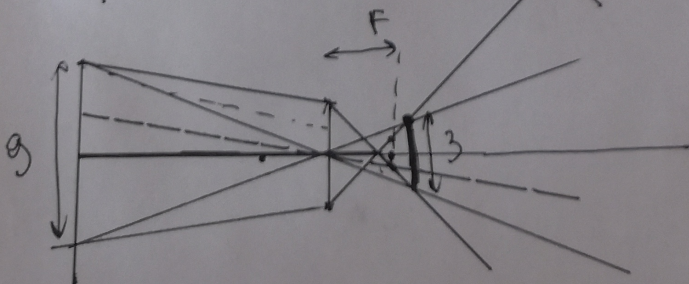
2) Минимальный диаметр  $D_m$  линзы -? цыпком вил картина.



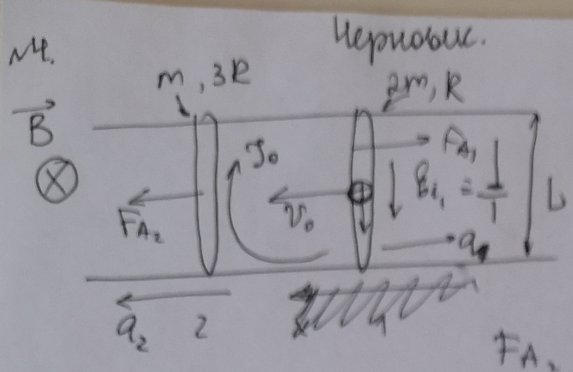
$$\Gamma = \frac{s}{d} = \frac{24}{72} = \frac{1}{3}$$



$$\frac{3}{D_m} = \frac{s-x}{x}$$







Решением не уместилось.

$\epsilon_{i1} = \mathcal{E} \cdot B \cdot L$

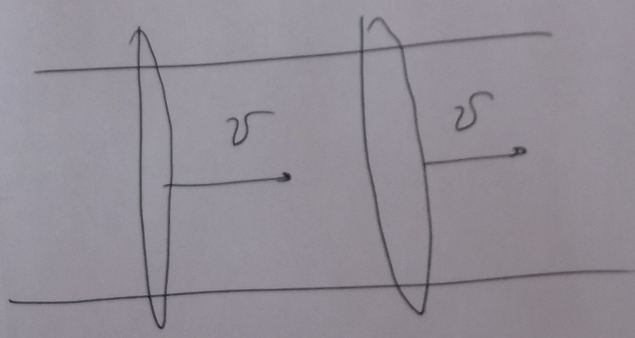
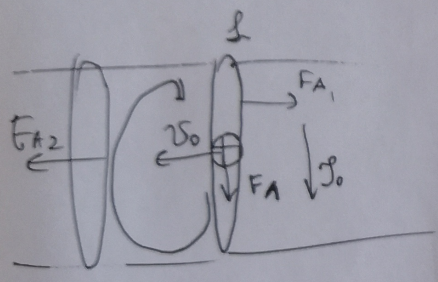
$J_0 = \frac{\epsilon_{i1}}{4R} = \frac{\mathcal{E} \cdot B \cdot L}{4R}$

$F_{A1} = J_0 \cdot B \cdot L$

$2m a_1 = F_{A1} = J_0 \cdot B \cdot L = \frac{\mathcal{E} \cdot B \cdot L \cdot B \cdot L}{4R} = \frac{\mathcal{E} B^2 L^2}{4R}$

$a_1 = \frac{\mathcal{E} B^2 L^2}{4R \cdot 2m} = \frac{\mathcal{E} B^2 L^2}{8Rm}$

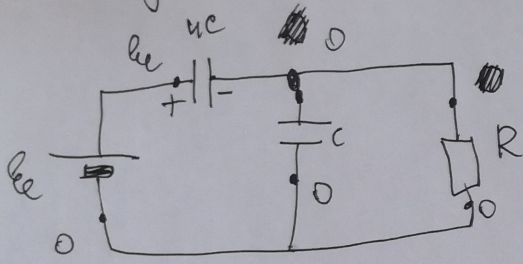
режет нр.нр. временем





2) Чем меньше, воле замкнутой

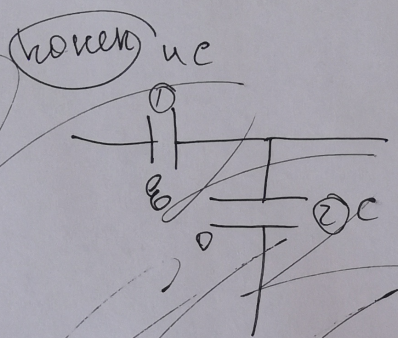
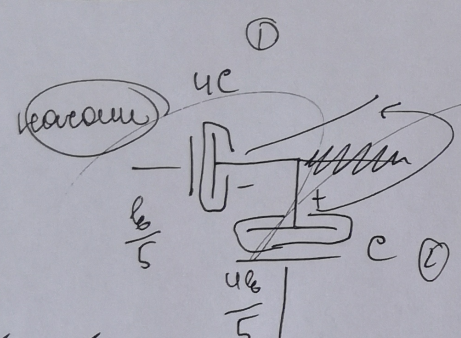
моща кем



~~U1 = ε~~  
~~U2 = 0~~

U1 = ε  
U2 = 0

$$W_k = \frac{4C\varepsilon^2}{2} = 2C\varepsilon^2$$



~~q1 = 4Cε/5~~  
~~q2 = 4Cε/5~~

~~q1 = 4Cε~~  
~~q2 = 4Cε~~

q бвас = 0

q бвас = 4Cε

3) Uк? C1 (J0)

Uк = Uс

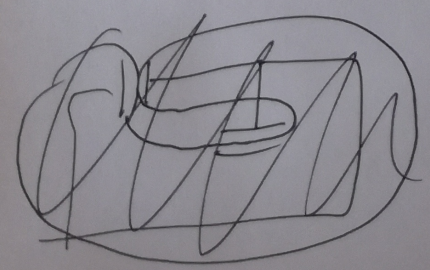
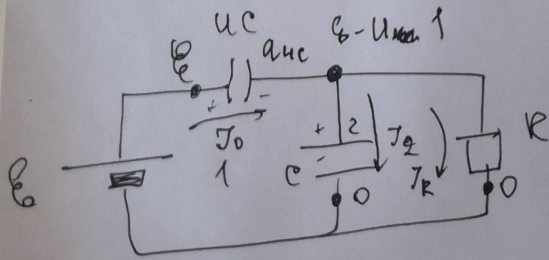
~~J0 = C · Uк~~

J0 = 4C · Uк = 4C · ΔU / Δt

J0 · Δt = 4C · Uк

Uк = 4U1

U1 = Uк / 4



~~q1 = -4C Uк~~

~~q2 = C · Uк~~

q2 = C · (ε - U1) = C · Uк

ε = Uк + U1

Uк = ε - U1 = ε - Uк / 4

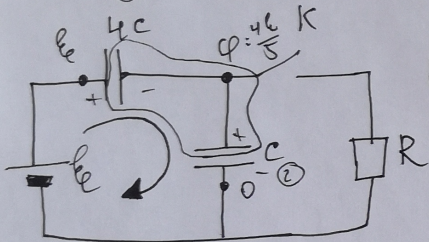
5Uк / 4 = ε

Uк = 4/5 ε



$4U_1$   
 $U_2$   
 $4$

Черновик  
№3 Цирк. конг., К разширит, уст. ретини.  $C_2 = C$   $C_1 = 4C$   
К замыканию.



До замыкания.  
Рези уот  $\Rightarrow$  ~~...~~  
~~...~~  $q = C U$

пос замыканием и скачком не имеют

$$D = -4C \cdot U_1 + C \cdot U_2$$

$$4U_1 = U_2$$

$$U_1 + U_2 = E$$

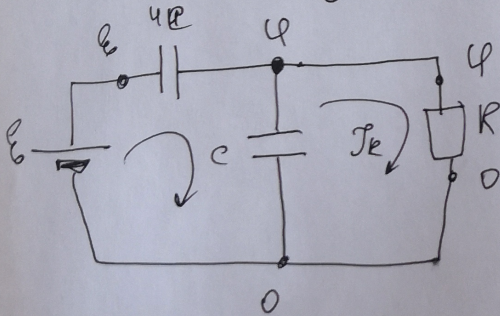
$$U_1 + 4U_1 = E$$

$$U_1 = \frac{E}{5}$$

$$U_2 = \frac{4E}{5}$$

$$I = C U'$$

Ключ замыкаем



$$U_1 = E - U = \frac{E}{5}$$

$$U = E - \frac{E}{5} = \frac{4E}{5}$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{4E}{5R}$$

2) Q в цепи после замыкания ключа -?

$$Q = Q_R$$

$$A_{\text{сум}} = \Delta W + Q$$

$$Q = A_{\text{сум}} \Rightarrow W$$

$$Q = 4CE^2$$

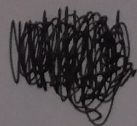
$$W_H = \frac{C U_1^2}{2} + \frac{C_2 U_2^2}{2} = 2CE^2 - \frac{2}{5}CE^2 = \frac{10CE^2 - 2CE^2}{5} = \frac{8CE^2}{5}$$

$$W_H = \frac{4C \cdot E^2}{25 \cdot 2} + \frac{C \cdot 16E^2}{2 \cdot 25} = \frac{20CE^2}{25 \cdot 2} = \frac{2}{5}CE^2$$

$$W_K = 2CE^2$$

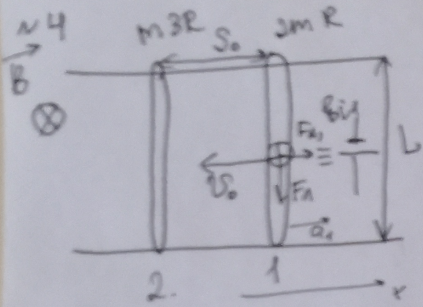
$$A_{\text{сум}} = 4CE^2$$

$$Q = 4CE^2 - \frac{8CE^2}{5} = \frac{20CE^2 - 8CE^2}{5} = \frac{12CE^2}{5} \dots ?$$



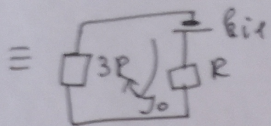


Учетовки.



1)  $\mathcal{E}_{i1} = \mathcal{I}_0 \cdot BL$

$\mathcal{I}_0 = \frac{\mathcal{E}_{i1}}{4R} = \frac{\mathcal{I}_0 BL}{4R}$



23H: 0x:

$2ma_1 = F_{A1} = \mathcal{I}_0 \cdot BL$

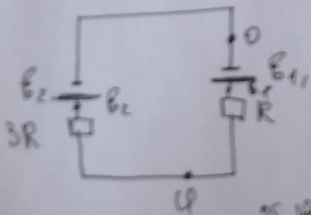
$a_1 = \frac{\mathcal{I}_0 BL}{2m}$

$a_1 = \frac{\mathcal{I}_0 BL \cdot BL}{2m \cdot 4R} = \frac{\mathcal{I}_0 B^2 L^2}{8mR}$

2) Скорость когда нульовки через нульовитивный нульовитивный нульовитивный?

$a = 0 \Rightarrow F_A = 0 \Rightarrow \mathcal{I} = 0$

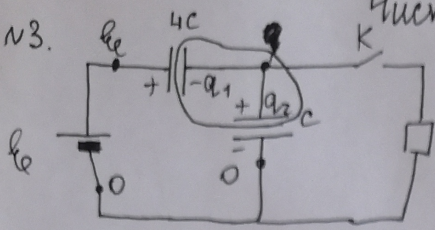
$(\mathcal{E}_1 - \mathcal{U})R = (\mathcal{U} - \mathcal{E}_2)3R$



Answer: ; 1)  $\frac{\mathcal{I}_0 B^2 L^2}{8mR}$



№3. Чистовик



1) до замыкания ключа  
Рассмотрим замкнутую область:  
Пл. конденсаторы внаосе и заряды,

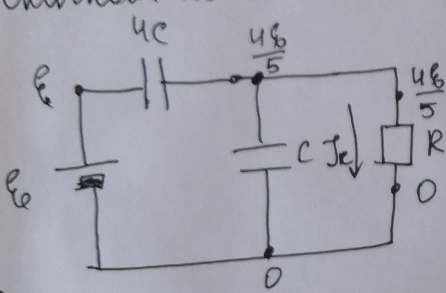
то  $q_1 + q_2 = 0$ ,  $q_1 = 4C \cdot U_1$ ,  $q_2 = C \cdot U_2$   
 $-4CU_1 + CU_2 = 0 \Rightarrow U_2 = 4U_1$ ,  $U_1 + U_2 = \varepsilon \Rightarrow$

$\Rightarrow 5U_1 = \varepsilon$   $U_1 = \frac{\varepsilon}{5}$   $U_2 = \frac{4\varepsilon}{5}$

$W_H$  - энергия до замыкания ключа.

$W_H = W_{Hc} + W_{Cc} = \frac{4CU_1^2}{2} + \frac{CU_2^2}{2} = \frac{4C \cdot \varepsilon^2}{2 \cdot 25} + \frac{C \cdot 16\varepsilon^2}{2 \cdot 25} = \frac{20C\varepsilon^2}{25 \cdot 2} = \frac{2C\varepsilon^2}{5}$

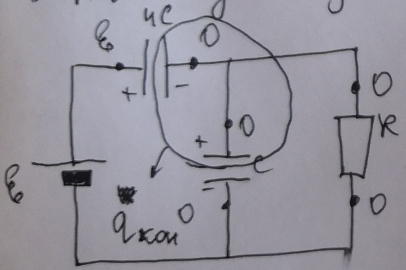
2) Сразу после замыкания ключа напряжения на резисторах скачком не поменяются, значит.



Итак будем считать

$\mathcal{I}_R = \frac{4\varepsilon}{5R}$  (1)

3) Рассмотрим участок цепи после замыкания ключа.



Тогда через конденсаторы нет ток  
 ток через резистор R  $\Rightarrow U_R = 0$ ,  
 тогда  $U_{Hc} = \varepsilon$ ,  $W_H$  - конечная энергия в цепи  
 $U_C = 0$ ,  $W_C = \frac{4C\varepsilon^2}{2} = 2C\varepsilon^2$

Пусть  $A_\delta$  - работа батареи

$A_\delta = q_{\text{изот}} \cdot \varepsilon$ ;  $q_{\text{изот}} = \Delta q_{\text{нет}}$

Заряды были незарядены  $\Rightarrow q_{\text{нар}} = 0$

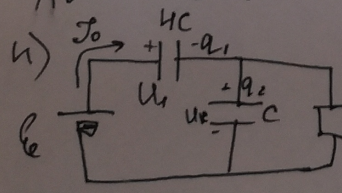
$q_{\text{кон}} = 4C\varepsilon$ ;  $q_{\text{изот}} = 4C\varepsilon - 0 = 4C\varepsilon$

$A_\delta = 4C\varepsilon \cdot \varepsilon = 4C\varepsilon^2$

$A_\delta = W_C - W_H + Q$

$Q = A_\delta - W_C + W_H$   
 $Q = 4C\varepsilon^2 - 2C\varepsilon^2 + \frac{2C\varepsilon^2}{5}$

$Q = 2C\varepsilon^2 + \frac{2C\varepsilon^2}{5} = \frac{12C\varepsilon^2}{5}$



$U_C = U_R$ ;  $U_R + U_1 = \varepsilon$ ;  $q_1 = q_2$

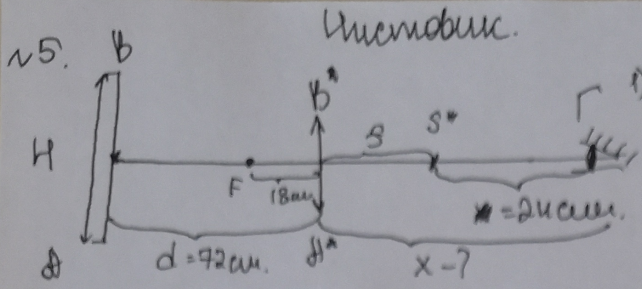
$U_R - q_1 = 4C \cdot U_1$

$4U_1 = U_R$

$\frac{5U_R}{4} = \varepsilon$ ;  $U_R = \frac{4\varepsilon}{5}$

Ответ: 1)  $\frac{4\varepsilon}{5R}$ ; 2)  $\frac{2C\varepsilon^2}{5}$ ; 3)  $\frac{4\varepsilon}{5}$  (1)



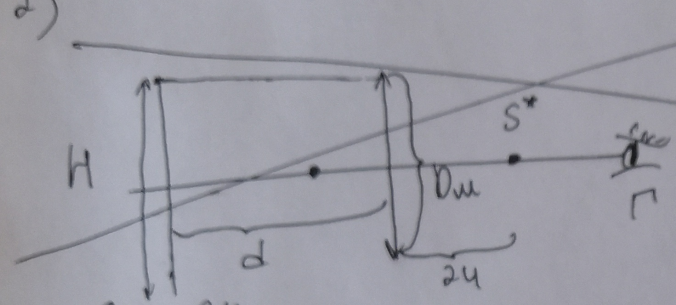


1) Мик. мнша содействуюшая  $D > 0$ ,  
 $d = 72 \text{ см}$ ,  $F = 18 \text{ см}$   
 $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{s} \Rightarrow s = \frac{Fd}{d-F}$ ;

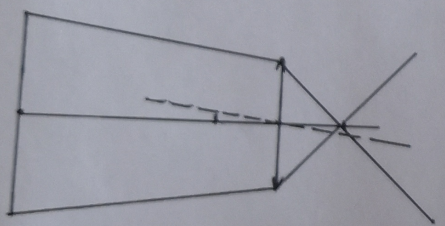
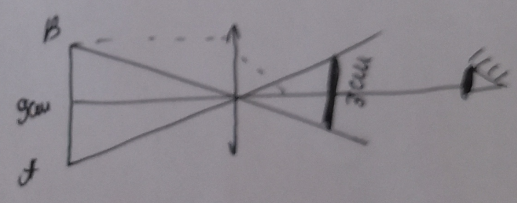
$$s = \frac{18 \cdot 72}{72 - 18} = 24 \text{ см}$$

$$X = s + 24 \text{ см} = 24 + 24 \text{ см} = \underline{48 \text{ см}}$$

2)



$$\Gamma = \frac{s}{d} = \frac{24}{72} = \frac{1}{3}; \quad d = A^* B^* = 3 \text{ см.}$$



$$\frac{3}{D_m} = \frac{1}{2}; \quad D_m = 6 \text{ см.}$$

Ответ: 1) 48 см; 2) 6 см