

Часть 1

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

Шифр: **21202654**

ID профиля: **270849**

Вариант 2

на 2.

2) $\gamma_{\text{молон}}$

$$C(T) = \frac{5}{2} R \frac{T}{T_0}$$

$$T_0 \rightarrow \frac{1}{2} T_0$$

~~$$\frac{5}{2} R \frac{T}{T_0} (2 T_0 - T_0) = 1 - 0 = 1$$~~

$$dQ_1 = C(T) dT$$

$$dQ_1 = \frac{5}{2} R \frac{T}{T_0} dT - \text{интегрируем}$$

$$Q_1 = \frac{5}{2} R \frac{T_0}{T_0} \left(\left[\frac{T_0}{2} \right]^2 - T_0^2 \right) = \frac{5}{2} R \frac{T_0^2}{T_0} \left(\frac{1}{4} - 1 \right) = -\frac{5}{2} \cdot \frac{3}{4} R T_0 =$$

$$= -\frac{15}{8} R T_0; |Q_1| = \frac{15}{8} R T_0 \cdot \gamma$$

Умножив

Тепловое расширение:

$$dQ = dU + \delta A$$

$$\frac{5}{2} R \frac{T}{T_0} dT = \frac{3}{2} \gamma R dT + dA - \text{интегрируем}$$

$$\frac{5}{2} \gamma R \frac{T_k^2 - T_0^2}{T_0} = \frac{3}{2} \gamma R (T_k - T_0) + A \quad (T_k - \text{конечная температура})$$

$$\frac{\gamma R}{2} \left(\frac{5 T_k^2}{T_0} - 5 T_0 - 3 T_k + 3 T_0 \right) = A$$

$$A = \frac{\gamma R}{2} \left(\frac{5 T_k^2}{T_0} - 3 T_k + 2 T_0 \right) - \text{находим, берем в кр.} \Rightarrow \text{min в берем}$$

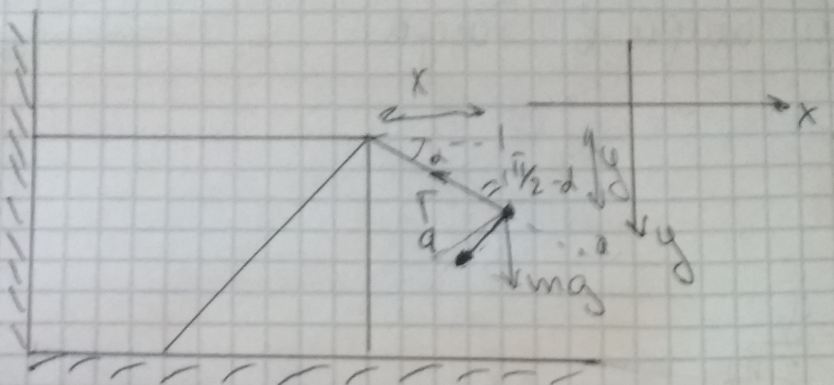
$$T_{k \min} = \frac{3}{10} T_0$$

$$A_{\min} = \frac{\gamma R}{2} \left(\frac{5 \cdot \frac{9}{100} T_0^2}{10} - \frac{9}{10} T_0 + 2 T_0 \right) = -1,225 \gamma R T_0$$

Ответ: 1) $\frac{15}{8} \gamma R T_0$; 2) $\frac{3}{10} T_0$; 3) $-1,225 \gamma R T_0$

①

1)



2-й 3-й блок. где масса.

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

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

$$m a_y = m g - T \sin \alpha$$

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

$$\frac{|a_x|}{|a_y|} = \frac{|x|}{|y|} = \operatorname{ctg} \alpha \quad (T \cdot k \cdot d = \text{const})$$

$$a_y = g + a_x \operatorname{tg} \alpha$$

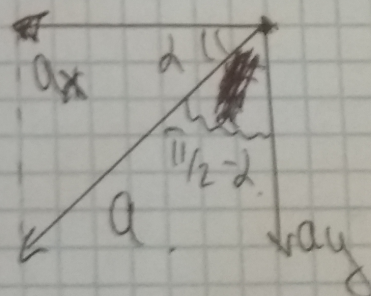
$$-\frac{a_x}{a_y} = \operatorname{ctg} \alpha$$

$$a_x = -a_y \operatorname{ctg} \alpha$$

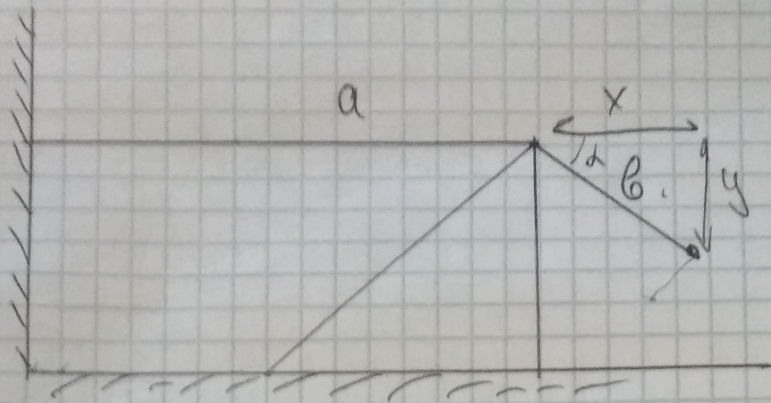
$$2 a_y = g$$

$$a_y = \frac{g}{2}; \quad a_x = -\frac{g}{2} \operatorname{ctg} \alpha$$

а наг угла $\frac{\pi}{2} - \alpha$ к
вертикали. т.е. $\sin \beta = \frac{4}{5}$
вертикали.



Ускорение.



Условие

$$a + b = \text{const}$$

$$b = \frac{y}{\sin \alpha} \Rightarrow \dot{b} = \frac{a_y}{\sin \alpha} = \frac{g}{2 \sin \alpha}$$

$$\ddot{a} + \ddot{b} = 0$$

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

$$\ddot{a} = -a_{\text{кн}}.$$

$$a_{\text{кн}} = \frac{g}{2 \sin \alpha} = \left(\frac{5g}{6} \right)$$

На кн действует сила T в сторону блока.

$$T_{\text{одн}} = 2T \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$T_{\text{одн}x} = 2T \sin^2 \frac{\alpha}{2} \quad 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2} = (1 - \cos \alpha)$$

$$T_{\text{одн}x} = (1 - \cos \alpha) \cdot T$$

$$T(1 - \cos \alpha) = M \cdot a_{\text{кн}}$$

$$\frac{T}{M} = \frac{g}{2 \sin \alpha (1 - \cos \alpha)}$$

$$\frac{T}{m} = -\frac{a_x}{\cos \alpha} = \frac{g}{2 \sin \alpha}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha (1 - \cos \alpha)} = \frac{1}{1 - \cos \alpha} = \frac{1}{1 - \frac{4}{5}} = 5$$

$$H = \frac{a_y t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}} = \sqrt{\frac{2H \cdot \frac{5}{1}}{g}} = 2\sqrt{\frac{H}{g}}$$

Ответ:

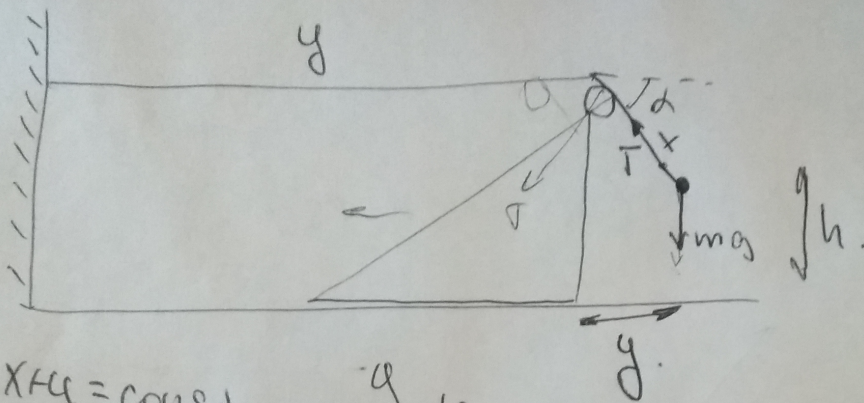
$$1) \arcsin \frac{4}{5}$$

$$2) \frac{5g}{6}$$

$$3) 5$$

$$4) 2\sqrt{\frac{H}{g}}$$

3



$$\ddot{\theta} = 0$$

$$\ddot{x} = 0$$

$$x + y = \text{const.}$$

$$\ddot{y} + \ddot{x} = 0$$

$$\ddot{y} = -a \cos \alpha$$

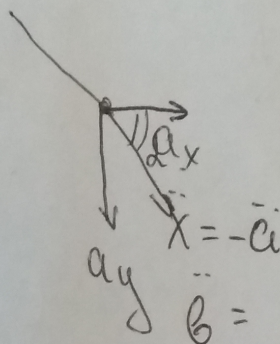
$$\ddot{a} =$$

$$b = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$=$$

$$\frac{y}{x} = \tan \alpha$$

$$\boxed{\ddot{y} = \ddot{x} \tan \alpha}$$



$$x = y$$

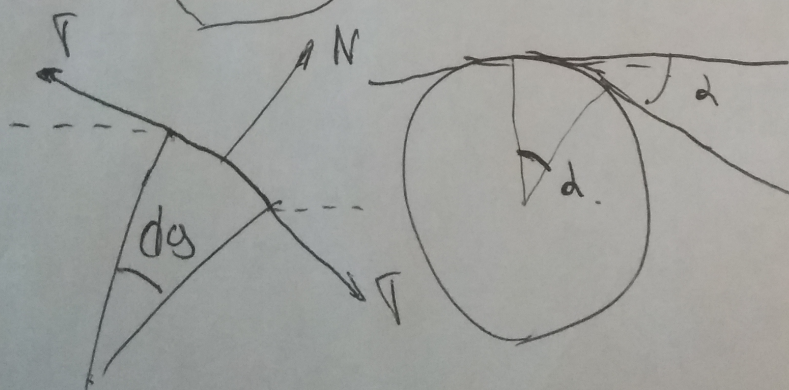
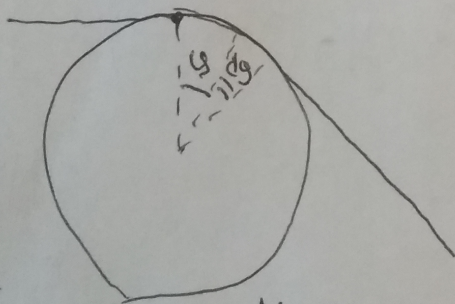
$$\frac{x}{y} = \text{const.} +$$

$$a + b = \text{const.} +$$

$$\frac{x \cdot y + \dot{y} \cdot x}{y^2} = 0$$

$$\dot{x} \cdot y + \dot{y} \cdot x = 0$$

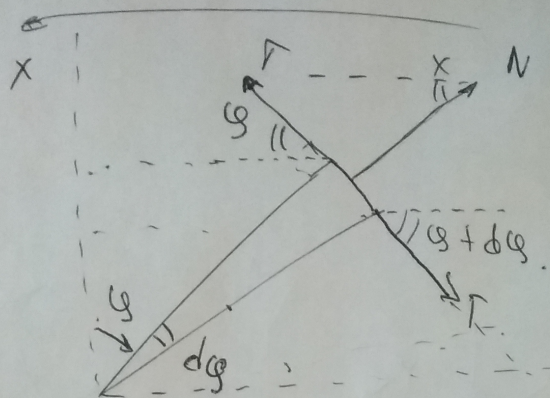
$$\ddot{x} \dot{y} + \dot{y} \ddot{x} + \ddot{y} \dot{x} + \dot{x} \ddot{y} = 0$$



$$b = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$r \cos \alpha = 2 \cdot r \cdot \sqrt{1 - 2 \cos \alpha}$$

$$\frac{1}{\cos \alpha} - 1 = 0$$



$$N = 2T \cdot \frac{d\phi}{2}$$

$$2T \cdot \frac{d\phi}{2} = dN$$

$$T \cdot \cos \phi - T \cos(\phi + d\phi) - N_x = 0 \quad \cos$$

$$dN_x = -T(\cos(\phi + d\phi) - \cos \phi)$$

$$\frac{dN_x}{d\phi} = -T \sin \phi$$

$$dN_x = -T \sin \phi \cdot d\phi$$

$$N_x = -T \cdot (\cos \phi - \cos 0)$$

$$N_x = T(1 - \cos \phi)$$

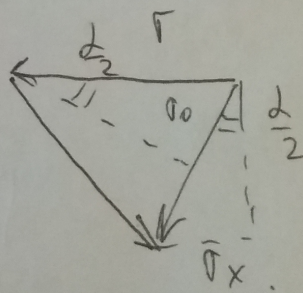
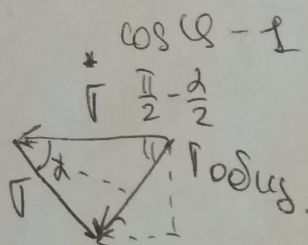
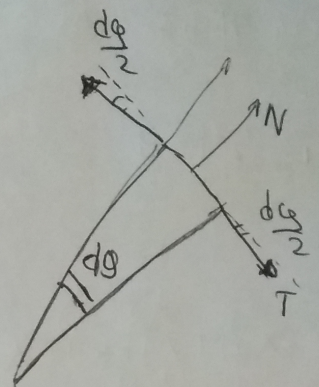
$$N_x = T(\cos \phi - 1)$$

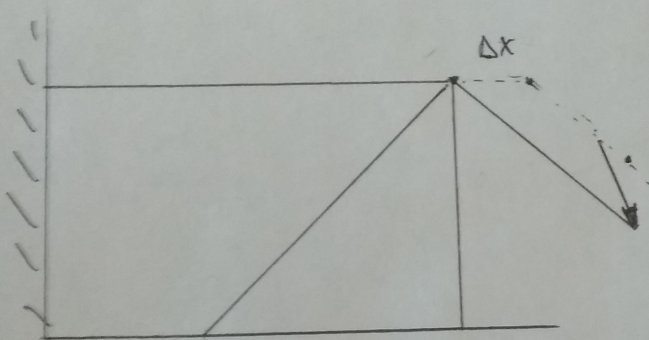
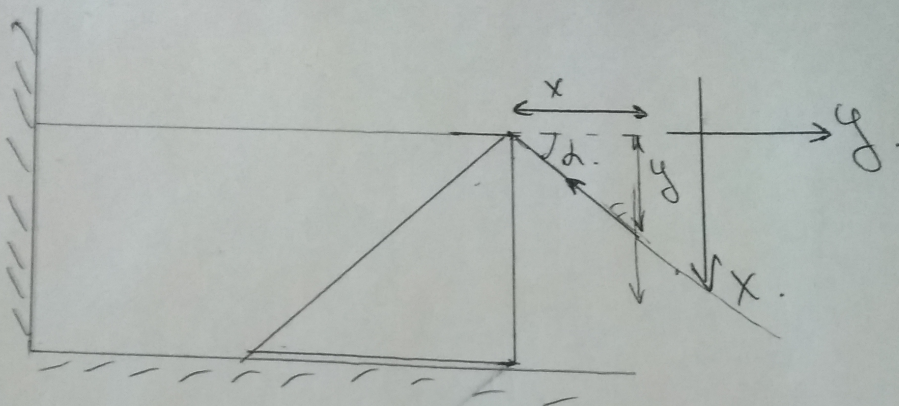
$$N_x = \frac{T}{5}$$

$2 \sin^2$

$$\cos d = 1 - 2 \sin^2 \frac{d}{2} \quad \text{so} \quad T_0 = 2T \sin^2 \frac{d}{2}$$

$$T_x = \frac{4 \cdot 5}{2} T \sin^2 \frac{d}{2}$$





$$m a_y = \mu \sin \alpha$$

$$b = \frac{a_{xx}}{\cos \alpha}$$

$$\ddot{b} = \frac{\ddot{a}_{xx}}{\cos \alpha}$$

$$a_{xx} < 0$$

$$a_{xx} = -\ddot{x}$$

$$\boxed{a_{xx} = -\ddot{x}}$$

$$\ddot{b} =$$

$$b = \frac{y}{\sin \alpha}$$

$$b = \frac{ay}{\sin \alpha}$$

Часть 2

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

Шифр: **21202654**

ID профиля: **270849**

Вариант 2

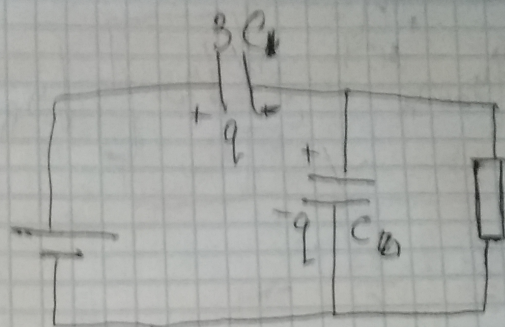
3) Дано:

$$\varepsilon = \frac{q}{C_1 + C_2}$$

$$\text{или } C_2 = C; C_1 = 3C$$

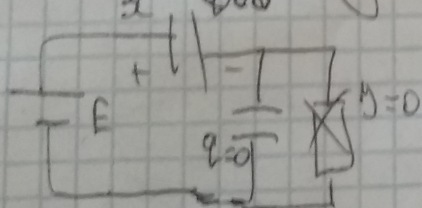
$$\varepsilon = \frac{q}{C} \left(1 + \frac{1}{3} \right)$$

$$\varepsilon = \frac{q \cdot 4}{C \cdot 3} \Rightarrow \boxed{\frac{4}{3} \frac{3C\varepsilon}{4}}$$



Разд после замыкания заряд не меняется
уменьшится $\Rightarrow R \cdot R = \frac{338\varepsilon}{u} = \frac{3\varepsilon}{4}$; $\boxed{R = \frac{3\varepsilon}{4R}}$

После замыкания ^{через какое время} ключа ток перь не
будет, и заряд конденсатора будет $3C\varepsilon$



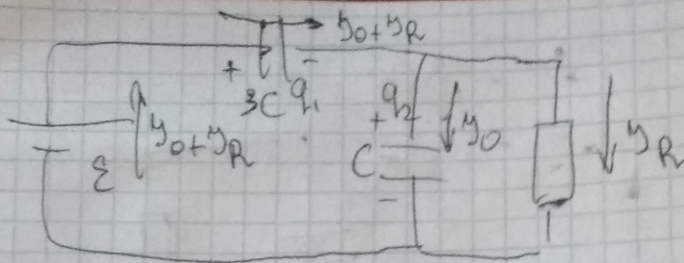
$$3.C.7: W_{\text{Дано}} + A_{\text{ист}} = W_{\text{кратно}} + Q$$

$$\frac{\left(\frac{3C\varepsilon}{4}\right)^2}{2 \cdot C} + \frac{\left(\frac{3C\varepsilon}{4}\right)^2}{6C} + \varepsilon \cdot \left(3C\varepsilon - \frac{3}{4}C\varepsilon\right) = \frac{9C^2\varepsilon^2}{6C} + Q$$

$$\frac{9C\varepsilon^2}{32} + \frac{9C\varepsilon^2}{96} + \frac{9}{4}C\varepsilon^2 = \frac{9}{6}C\varepsilon^2 + Q$$

$$Q = C\varepsilon^2 \left(\frac{9}{8} \right) \Rightarrow \boxed{Q = \frac{9}{8}C\varepsilon^2}$$

1



$$\varepsilon = \frac{q_1}{3C} + \frac{q_2}{C} \quad - \text{KVL}$$

$$0 = \frac{q_1}{3} + q_2$$

$$q_1 = (y_0 + y_R) ; q_2 = y_0$$

$$y_0 + y_R + 3y_0 = 0$$

$$y_R = -4y_0 ; U_R = R|y_R| = 4y_0 R$$

$$|y_R| = 4y_0$$

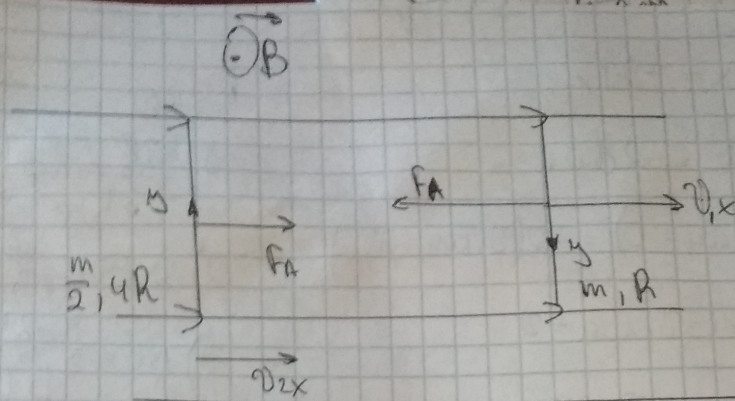
$$\text{Order: } 1) \frac{3\varepsilon}{4R} ; 2) \frac{9}{8} C \varepsilon^2 ; 3) 4y_0 R$$

2)

U across R

2

2)
4)



в нач. момент:

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = - \frac{d\Phi}{dt} = B v_0 \cdot L$$

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = 5 \cdot \frac{m}{2} \cdot R \Rightarrow \gamma = \frac{B v_0 L}{5R}$$

$$F_A = \frac{B^2 L^2 v_0}{5R}, \quad \frac{m}{2} \cdot a_z = F_A \Rightarrow a_z = \frac{2B^2 L^2 v_0}{5Rm}$$

Направленный сдвиг Ампера
в соотв. с правилом
Ленца.

Второй в прав. момент:

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = BL(v_{1x} - v_{2x}) = 5 \gamma \cdot R$$

$$\gamma = \frac{BL(v_{1x} - v_{2x})}{5R}$$

$$m a_{1x} = \frac{B^2 L^2 (v_{00H})}{5R}$$

$$\frac{m}{2} a_z = \frac{B^2 L^2 (v_{00H})}{5R}$$

$$v_{00H} =$$

$$v_{1x} - v_{2x} = v_{00H}$$

$$a_{1x} = \frac{B^2 L^2}{5mR} \cdot v_{00H}$$

$$\Rightarrow \frac{a_{1x}}{a_{2x}} = -\frac{1}{2}$$

$$a_{2x} = \frac{2B^2 L^2}{5mR} \cdot v_{00H}$$

$$a_{2x} = -2a_{1x}$$

$$a_{1x} - a_{2x} = \frac{v_{00H} B^2 L^2}{5mR} (-1 - 2) =$$

$$-\frac{3}{5} \frac{B^2 L^2}{mR} t$$

$$= -\frac{3}{5} \frac{v_{00H} B^2 L^2}{mR} = \frac{d v_{00H}}{dt} \Rightarrow v_{00H}(t) = v_0 \cdot e^{-\frac{3}{5} \frac{B^2 L^2}{mR} t}$$

$$v_{00H}(\infty) = 0 \Rightarrow v_{1x} = v_{2x}$$

$$v_{00H} = \frac{de}{dt} \quad de = v_0 \cdot e^{-\frac{3}{5} \frac{B^2 L^2}{mR} t} dt$$

$$e = \frac{1}{5} - \frac{5mRv_0}{3B^2 L^2} e^{-\frac{3}{5} \frac{B^2 L^2}{mR} t} + C$$

$$e(0) = l_0; \quad C = l_0 + \frac{5mRv_0}{3B^2 L^2} = l(\infty); \quad \Delta l = \frac{5mRv_0}{3B^2 L^2}$$

Ускорен

3

$$a_{2x} = -2a_{1x}$$

$$dv_2 = -2dv_1$$

$$(v_{2\text{кон}} - 0) = -2(v_{1\text{кон}} - v_0)$$

$$v_{2\text{кон}} = v_{1\text{кон}} = v$$

$$v = -2v + 2v_0$$

$$3v = 2v_0$$

$$v = \frac{2}{3}v_0$$

Ускорение

Ответ:

$$1) \frac{2B^2 L^2 v_0}{5 R m}$$

$$2) v_1 = v_2 = \frac{2}{3}v_0$$

$$3) \Delta l = \frac{5 m R v_0}{3 B^2 L^2}$$

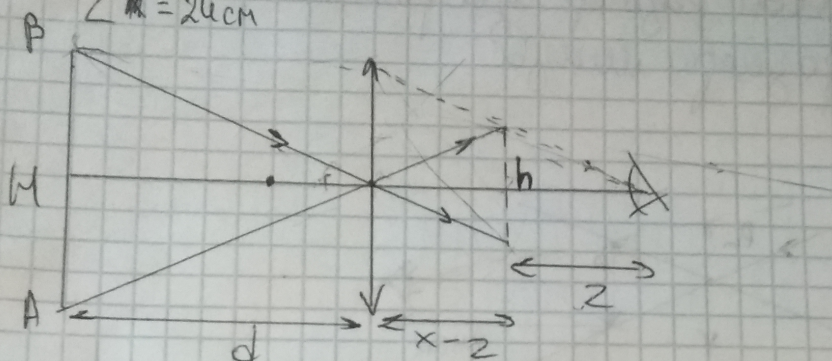
5)

$F = 12 \text{ см.}$

$d = 48 \text{ см}$

$H = 9 \text{ см}$

$Z = 24 \text{ см}$



Расстояние от глаза до изображения 24 см

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{x-Z} \Rightarrow x-Z = \left(\frac{1}{F} - \frac{1}{d} \right)^{-1}$$

$$x = Z + \left(\frac{1}{F} - \frac{1}{d} \right)^{-1} = 24 + \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{48} \right)^{-1} = 24 + 16 = 40 \text{ см.}$$

2) Наблюдатель ~~может~~ видит предмет увеличенным, пока диаметр линзы не станет равным диаметру изображения

$$\frac{H}{d} = \frac{h}{x-Z} \Rightarrow h = H \left(\frac{x-Z}{d} \right) = 9 \cdot \frac{16}{48} = 3 \text{ см.} = r_{\min}$$

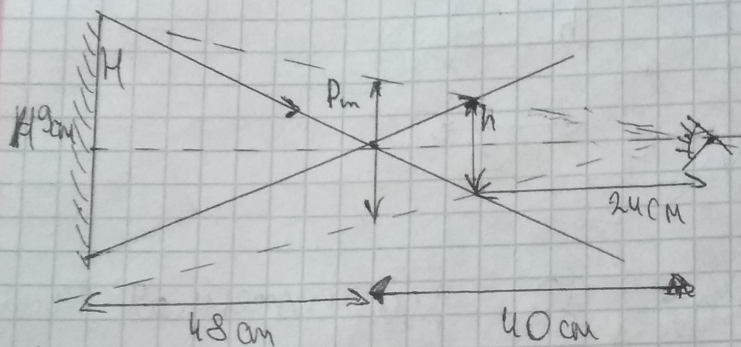
3) Если поместить экран в фокусе линзы, то она даст его изображение с бесконечно большим увеличением и тогда невозможно будет разглядеть изображение. Т.е. на расстоянии $F = 12 \text{ см}$ от линзы (36 см от циферблата)

~~Ответ: а) 40 см б) 3 см, 3) 12 см от линзы, (36 см от циферблата)~~

Числовик

5

2) Наблюдатель видит предмет четким пока угловой размер изображения меньше углового размера линзы.



$$\frac{H}{48} = \frac{h}{18} \Rightarrow h = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{P_m}{40} = \frac{h}{24} \Rightarrow P_m = \frac{3 \cdot 40}{24} = 5 \text{ cm}$$

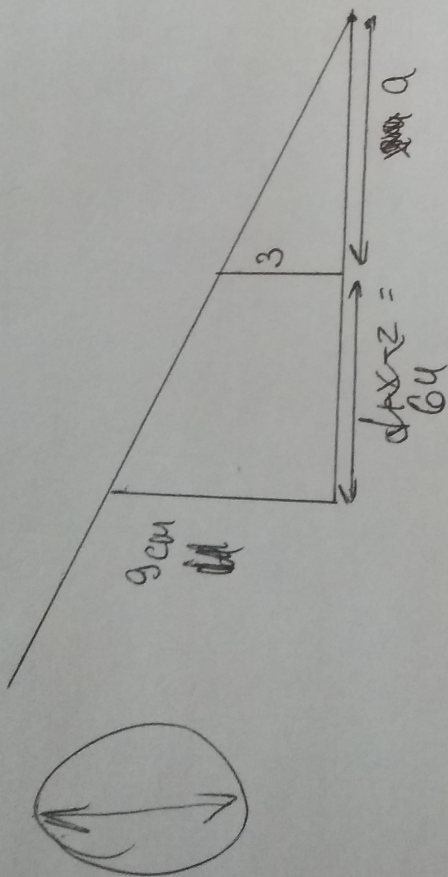
Ответ: 1) 40 см 2) 5 см 3) 12 см от линзы (36 см от глаза)

Учуровск

$$\frac{a_1}{a_2} = \text{const.}$$

$$a = 2a?$$

~~1000~~



$$-\frac{3}{5} \frac{de}{e}$$

$$-\frac{3}{5} \frac{B^2 L^2 de}{m R_0} = 0 \text{ or } H$$

$$-\frac{3}{5} \frac{B^2 L^2 de}{m R_0} = -V_0$$

$$\frac{de}{e} = \frac{5 m R_0 V_0}{3 B^2 L^2}$$

$$x - z = 16$$

$$\frac{y}{a} = \frac{48}{16}$$

$$\frac{3y}{a} = 3$$

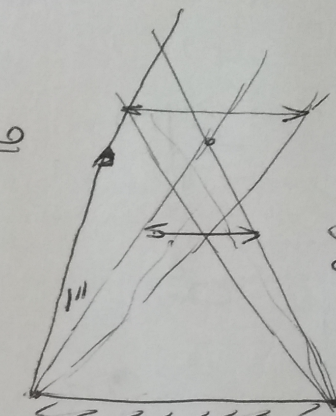
$$a = 3$$

$$\frac{3}{a} = \frac{3}{64+a}$$

$$3a = 3a + 32$$

$$= \frac{625}{10000} = \frac{5}{80}$$

16



$$3 - \frac{3}{4} = \frac{12-3}{4}$$

$$2,25 = \frac{9}{4}$$

$$1,125 = \frac{9}{8}$$

$$\frac{9}{8} \times \frac{6}{6}$$

$$\frac{-10000}{1000} \frac{24}{125} \frac{180}{180}$$