

# Часть 1

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

Шифр: **21201587**

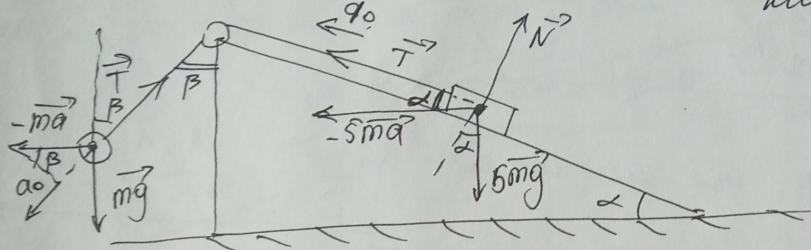
ID профиля: **319366**

Вариант 8

1

Условие  
Задача 1  
пункт 1, 2.

11-08  
Стрельба ускоренная  
кулею а.



Стержень в центре тяжести со кинематическим условием  
системы шариков. Относительные ускорения шарика  
и ~~кулею~~ шарика совпадают  $a_{\delta 0} = a_{\mu 0} = a_0$  (нить нерастя-  
жимаемая) Тензиона

Одна ось  $OZ$  - ось, уходящая по криво,  $OY$  - верт.  
ось. Возьмем 2 закона Ньютона

$$\begin{cases} ma \cdot \sin \beta + mg \cdot \cos \beta - T = ma_0 & \text{(1) шарик на ось } OZ \\ ma_0 \cdot \cos \beta = mg - T \cdot \cos \beta & \text{(2) шарик на ось } OY \\ 5ma_0 = T + 5ma \cdot \cos \alpha - 5mg \sin \alpha & \text{(3) пуля на ось } OZ \end{cases}$$

I.  $a = ?$   $ma_0 = \frac{mg}{\cos \beta} - T$  (из (2))  $\Rightarrow$   $\delta$  (1)  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow ma \cdot \sin \beta + mg \cdot \cos \beta - T = \frac{mg}{\cos \beta} - T$$

$$a = g \frac{(\frac{1}{\cos \beta} - \cos \beta)}{\sin \beta} = g \left( \frac{\frac{13}{5} - \frac{5}{13}}{12} \right) = \frac{(169 - 25) \cdot 13}{13 \cdot 5 \cdot 12} g =$$

$$= \frac{12 \cdot 12 \cdot 13}{13 \cdot 5 \cdot 12} = \boxed{2,4g}$$

II  $a_0 = ?$  Сложим (1) и (3) и подставим  $a = 2,4g$ .

$$ma \cdot \sin \beta + mg \cdot \cos \beta - T + T + 5ma \cdot \cos \alpha - 5mg \cdot \sin \alpha = 6ma_0$$

$$2,4g \sin \beta + g \cdot \cos \beta + 5 \cdot 2,4g \cdot \cos \alpha - 5g \cdot \sin \alpha = 6a_0$$

$$\frac{g}{6} (2,4 \sin \beta + \cos \beta + 5 \cdot 2,4 \cdot \cos \alpha - 5 \sin \alpha) = a_0$$

~~$a_0 = \frac{g}{6} (2,4 \cdot \frac{12}{13} + \frac{5}{13} + 2,4 \cdot 3 - 4) = 0,97g$~~

общий вид:  $a_0 = \frac{g}{6} \left( \frac{1/\cos \beta - \cos \beta}{\sin \beta} (\sin \beta + 5 \cos \alpha) + \cos \beta - 5 \sin \alpha \right)$

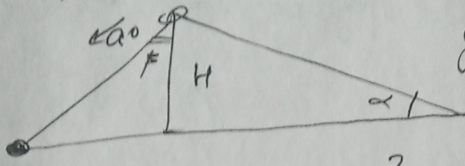
Ответ: 1)  $a = 2,4g$ .  
2)  $a_0 = 0,97g$ . Продолжение стр 2.

②

методик  
задача  
пункт 3.

11-08

Ускорение тела направлено строго горизонтально  
ко  $\Rightarrow$  тело движется на верт. дуге с постоянным  
марк  $g \cdot \sin \alpha$  и углом, следовательно  
ускорением (углом, следовательно  
меньше  $\alpha$ , потому что  $\Rightarrow$



$$\Rightarrow \frac{H}{\cos \beta} = \frac{a_0 t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{a_0 \cdot \cos \beta}}$$

и спроецирована  
на верт. ось,  
это радиус-вектор  
проецированно  
 $a_0$ .

в общем виде:

$$t = \sqrt{\frac{2H}{g/6 \cdot \left( \left( \frac{1}{\cos \beta} - \cos \beta \right) \cdot \frac{1}{\sin \beta} \cdot (\sin \beta + 5 \cdot \cos \alpha) + \cos \beta - 5 \sin \alpha \right) \cdot \cos \beta}}$$

в цифрах:

$$t = \sqrt{\frac{2H \cdot 13}{9,979 \cdot 5}} \approx \sqrt{\frac{5,36H}{g}} \approx 2,3 \sqrt{\frac{H}{g}}$$

Ответ: 3)  $t \approx 2,3 \sqrt{\frac{H}{g}}$

методом  
Зонара 2 вычисл. 11-08

(3)

①  $\frac{T_1 - T_2}{T_2} = ?$

Сфера радиуса  $r$ , масса

$p_1 = r \cdot \cos 22,5$

$v_1 = r \cdot \sin 22,5$

$p_2 = r \cdot \sin 15$

$v_2 = r \cdot \cos 15$

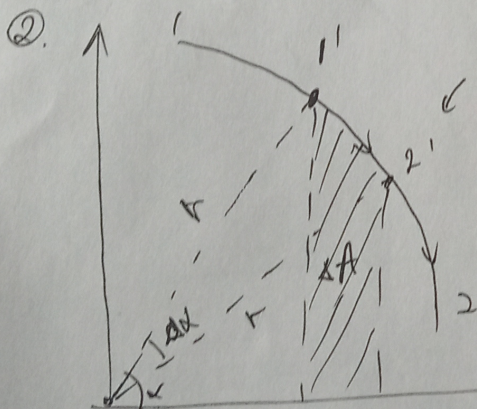
из углов вычисл. Момент инерции

Кинетическая энергия:  $T_1 = \frac{p_1 v_1}{DR}$ ;  $T_2 = \frac{p_2 v_2}{DR}$

$T_1 = \frac{r^2}{DR} \cdot \cos 22,5 \cdot \sin 22,5 = \frac{r^2}{2DR} \cdot \sin 45^\circ$

$T_2 = \frac{r^2}{DR} \cdot \cos 15 \cdot \sin 15 = \frac{r^2}{2DR} \cdot \sin 30^\circ$

$f = \frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{\sin 45^\circ - \sin 30^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2}}{1/2} = (\sqrt{2} - 1) \approx 0,41$



Элемент площади

Если  $\rho \rightarrow 0$ , то  $Q = \rho V \Delta T \rightarrow 0$  и может возникнуть.

$\Delta A = \Delta U$

$\Delta A = \frac{r \cdot \sin \alpha + r \sin(\alpha + d\alpha)}{2} r \cos(\alpha - d\alpha)$

$- \cos \alpha = \frac{r^2}{2} (\sin \alpha + \sin(\alpha + d\alpha)) (\cos(\alpha - d\alpha) - \cos \alpha)$

$\Delta U = \frac{\rho R T}{2} = \frac{\rho r^2}{2} (\sin 2(\alpha - d\alpha) - \sin 2\alpha)$

радиус сферы  $r$ , радиус  $r$ ,  $d\alpha \rightarrow 0 \Rightarrow d\alpha \approx \sin d\alpha \rightarrow 0$

$\cos d\alpha \rightarrow 1$

$\sin \alpha \cos(\alpha - d\alpha) \approx \sin \alpha \cos \alpha$  Строго говоря стр. 4.

Ответ: 1)  $\frac{T_1 - T_2}{T_2} = (\sqrt{2} - 1) \approx 0,41$

④

Zuerüber

Zugara 2. (nyar 2, 3)

$$\Delta A = \frac{r^2}{2} (\sin \alpha + \sin(\alpha - d\alpha)) (\cos(\alpha - d\alpha) - \cos \alpha)$$

$$\Delta U = \frac{5}{2} r^2 (\sin(\alpha - d\alpha) \cdot \cos(\alpha - d\alpha) - \sin \alpha \cdot \cos \alpha)$$

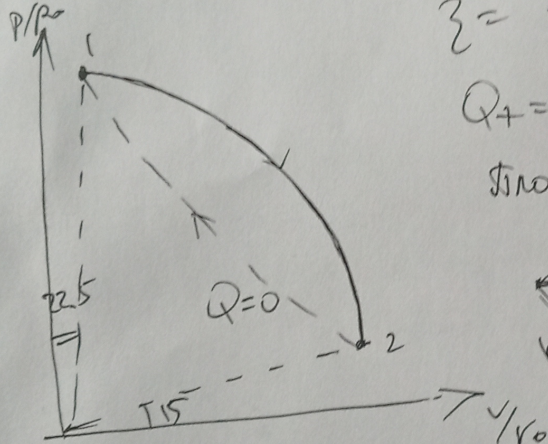
$$\begin{aligned} & (\sin \alpha + (\sin \alpha \cdot \cos d\alpha - \cos \alpha \cdot \sin d\alpha)) (\cos \alpha \cdot \cos d\alpha + \sin \alpha \cdot \sin d\alpha - \cos \alpha) \\ & \sin \alpha \cdot \cos(\alpha - d\alpha) - \cos \alpha \cdot \sin \alpha + \sin(\alpha - d\alpha) \cdot \cos(\alpha - d\alpha) - \sin(\alpha - d\alpha) \cdot \cos \alpha \\ & = 5 \sin(\alpha - d\alpha) \cdot \cos(\alpha - d\alpha) - 5 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \end{aligned}$$

$$\sin \alpha (\cos \alpha \cdot \cos d\alpha + \sin \alpha \cdot \sin d\alpha) + 4 \cos \alpha \cdot \sin \alpha \dots = 0$$

8 uore hperespeceem Beem uenueeueeuee e  
 $\sin d\alpha \approx d\alpha \rightarrow 0$ ,  $\cos d\alpha \rightarrow 1$ . Siouyeuee

$8 \cos \alpha \cdot \sin \alpha = 4 \sin 2\alpha = 0 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$   
 (papeoueeuee ua repouuee, eeue pau uuepeeeo: 8)

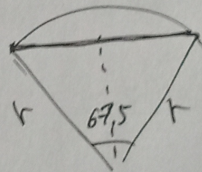
③



$$\zeta = \frac{A_2}{Q_1}$$

$$Q_1 = Q_2 =$$

Siouyap6 uop 1-2 = 7pauyeue + eeueuee



$$S_c = S_0 - S_\Delta = \frac{\pi r^2}{360} \cdot 67.5 - r^2 \cos 37.5$$

$$S_{\Delta} = \frac{P_1 + P_2}{2} \cdot (v_2 - v_1)$$

$$= \frac{r \cdot \cos 22.5 + r \cdot \sin 15}{2} (r \cdot \cos 15 - r \cdot \sin 22.5)$$

$$A_{12} = \frac{\pi r^2}{360} \cdot 67.5 - r^2 \cdot \cos 37.5 + \frac{r^2 \cos 22.5 + \sin 15}{2} (\cos 15 - \sin 22.5)$$

$$U_{12} = \frac{5}{2} \int R (T_2 - T_1) = \frac{5r^2}{2} (\sin 30^\circ - \sin 45^\circ) = -U_{21} = A_{21}$$

$$A_0 = A_{12} + A_{21} = \frac{\pi r^2}{360} \cdot 67.5 - r^2 \cdot \cos 37.5 + \frac{r^2 \cos 22.5 + \sin 15}{2} (\cos 15 - \sin 22.5)$$

$$\zeta = \frac{A_{12} + A_{21}}{A_{12} + U_{12}} = \frac{A_{12} - A_{21}}{A_{12} + A_{21}}$$

Oubem: 2)  $\alpha = 45^\circ$

заторможен  
задаса!

В 11-08

$$\begin{cases} ma \cdot \sin \beta + mg \cdot \cos \beta - T = ma_0 & \text{— шарик (по кривої)} \\ ma_0 \cdot \cos \beta = mg - T \cos \beta & \text{— шарик (верт. ось)} \\ 5ma_0 = T + 5ma \cdot \cos \alpha - 5mg \cdot \sin \alpha & \text{— брусок (по кривої)} \end{cases}$$

①  $a = ?$ :  $ma_0 = \frac{mg}{\cos \beta} - T$  (5)

$$ma \sin \beta + mg \cdot \cos \beta - T = \frac{mg}{\cos \beta} - T$$

$$ma \cdot \sin \beta = mg \left( \frac{1}{\cos \beta} - \cos \beta \right)$$

$$a = \frac{g \left( \frac{1}{\cos \beta} - \cos \beta \right)}{\sin \beta} = \frac{10 \left( \frac{13}{5} - \frac{5}{13} \right) 13}{12} = \frac{10 \cdot 12}{8} = 24 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

②  $a_0 = ?$ :

сумарна сила и третле:

$$ma \cdot \sin \beta + mg \cdot \cos \beta - T + T + 5ma \cdot \cos \alpha - mg \cdot \sin \alpha = 6ma_0$$

$$ma \left( 5 \cos \alpha + \sin \beta \right) + mg \left( \cos \beta - \sin \alpha \right) = 6ma_0$$

$$\frac{g \left( \frac{1}{\cos \beta} - \cos \beta \right) \left( 5 \cos \alpha + \sin \beta \right) + g \left( \cos \beta - \sin \alpha \right)}{6} = a_0$$

$$\frac{12 \cdot 51 + 5 \cdot 5 - 4 \cdot 5 \cdot 13}{13 \cdot 5}$$

③

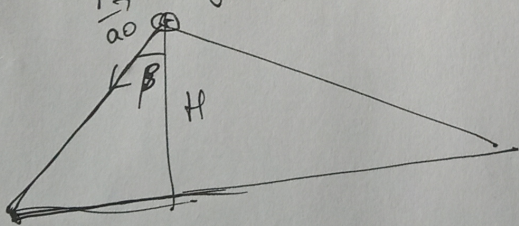
т. В моменте КСО кинема и моп и брусок рб-  
ω радиускоренно:

$$t = \frac{a_0 t^2}{2} = \frac{H_0}{g \sin \beta}$$

$$\frac{189}{25} = \frac{189}{147}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H_0}{a \cdot \sin \beta}}$$

— ма.

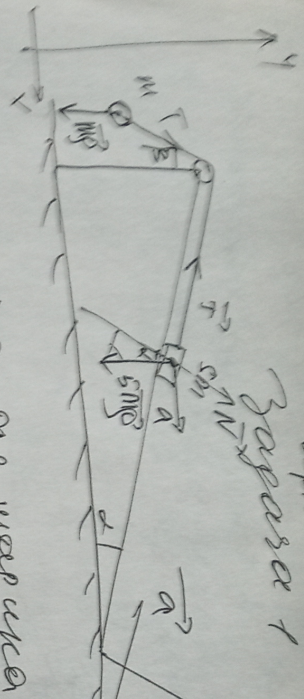


$$\frac{4.8}{13} + \frac{5}{13 \cdot 6} + \frac{2 \cdot 3}{5} = 4$$

Репродукция  
Задача 1

B 11-02

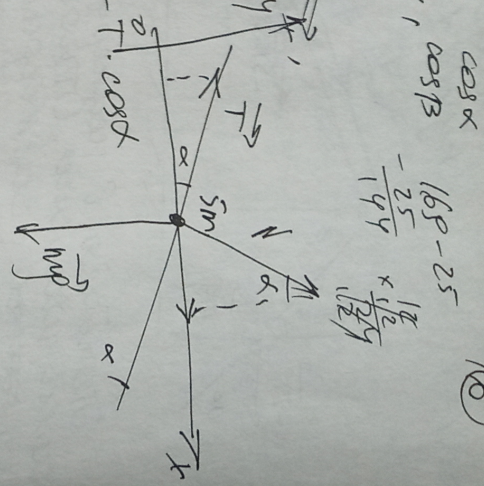
(6)



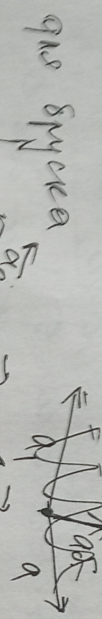
OX:  $m a = T \cdot \sin \beta$  где вверх

OY:  $\cancel{m g \cdot \cos \alpha}$

OX':  $S m a = N \cdot \sin \alpha - T \cdot \cos \alpha$



$\cos \alpha = \frac{165 - 25}{149}$   
 $-\frac{14}{25} \times \frac{14}{149}$



Ступеньки в центре  
 в 0 кинематический процесс  
 и потому  $\alpha = 0$   
 и  $q \delta = 0$

$m a \cdot \cos \beta$   
 $m a = T \cdot \sin \beta$   
 $T \cdot \cos \beta = m g$

$T = \frac{m g}{\cos \beta} \Rightarrow m a = m g \tan \beta$   
 $|a| = g \cdot \tan \beta$

$a_{u_0} = a \delta_0$  не верно.

$N = S m a \sin \alpha + m g \cos \alpha$

$m a \cdot \sin \beta + m g \cdot \cos \beta - T = m a_0$  - верно.  
 $S m a_0 = T + S m a \cdot \cos \alpha - m g \cdot \sin \alpha$  - ступеньки

$m g - T \cdot \cos \beta = m a_0 \cdot \cos \beta \Rightarrow m a_0 = \frac{m g}{\cos \beta}$   
 $6 m a_0 = S m a \cdot \cos \alpha + m g \sin \beta + m g (\cos \beta - \sin \alpha)$   
 $6 m a_0 = S m a (\sin \alpha + \cos \beta) + m g (\cos \beta - \sin \alpha)$

$m a_0 \cdot \cos \beta = m g - T \cdot \cos \beta$   
 $m a_0 = \frac{m g}{\cos \beta} - T$

Зеркало 2 11-08  
Зеркала 2

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

$R \cdot \sin 22,5 = V_1$   
 $R \cdot \cos 22,5 = P_1$   
 $R \cdot \sin 15 = P_2$   
 $R \cdot \cos 15 = V_2$   
 сумм. Косин:  $P_1 V_1 = D R T_1 = \dots$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{P_1 V_1}{D R} = \frac{R^2 \cdot \cos 22,5 \cdot \sin 22,5}{D R} = \frac{R^2}{2 D R} \cdot \sin 45 = \frac{R^2}{2 D R} \cdot \sin 45$$

$$T_2 = \frac{P_2 V_2}{D R} = \frac{R^2 \cdot \cos 15 \cdot \sin 15}{D R} = \frac{R^2}{2 D R} \cdot \sin 30$$

$$\frac{T_1 - T_2}{T_2} = \frac{\sin 45 - \sin 30}{\sin 30} \quad r = \frac{C R}{C R}$$

②  $C=0 \Rightarrow \dots$

$C \cdot \Delta T \rightarrow 0 \Rightarrow Q=0 \Rightarrow \Delta U = A$   
 $\Delta U = \frac{1}{2} D R V^2 / \dots + \Delta x) - \sin 2x$

$$A = \frac{r \cdot \sin x + r \cdot \sin(x - \Delta x)}{2} \cdot r \cos(x - \Delta x) - r \cdot \cos x$$

$$A = \frac{r^2}{2} (\sin x + \sin(x - \Delta x)) \cos(x - \Delta x) - \cos x$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{r^2}{2} (\sin(x + \Delta x) - \sin(x)) - \frac{\sin(x)}{2}$$

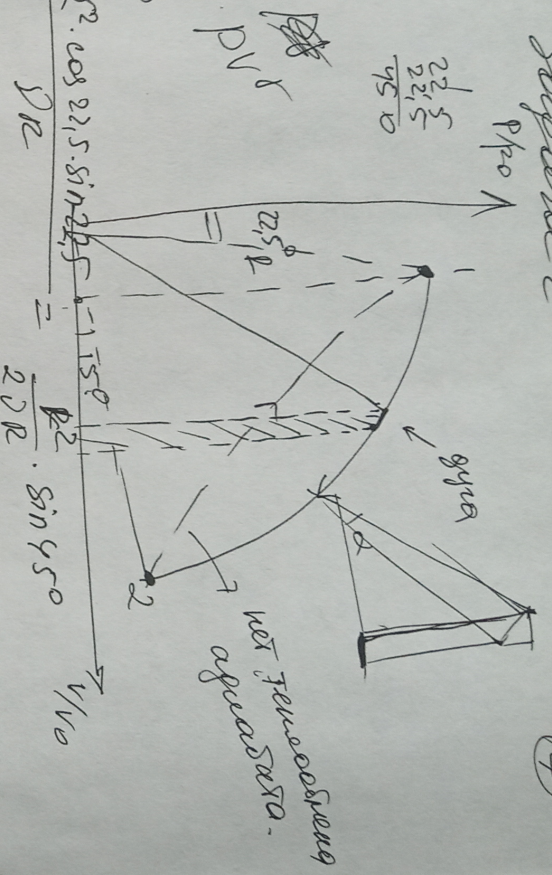
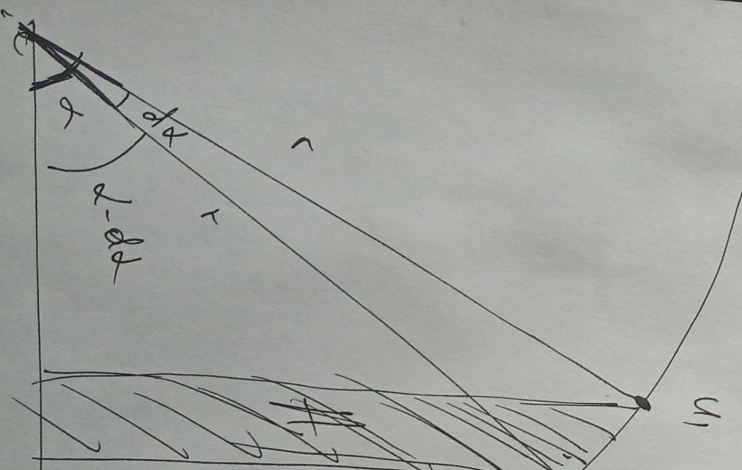
$$\Delta U = \frac{1}{2} r^2 (\sin(x - \Delta x) \cos(x - \Delta x) - \sin x \cdot \cos x)$$

$$\frac{1}{2} r^2 (\sin(x - \Delta x) \cdot \cos(x - \Delta x) - \sin x \cdot \cos x) = \frac{1}{2} r^2 (\sin x \cdot \cos(x - \Delta x) - \cos x \cdot \sin(x - \Delta x) + \sin(x - \Delta x) - \sin x)$$

$$= \frac{r^2}{2} (\sin x \cdot \cos(x - \Delta x) - \cos x \cdot \sin(x - \Delta x))$$

$$\sin 2(x - \Delta x)$$

$$\sin(x - \Delta x) \cos x - \sin 2x$$





reputarea  
Jupara 2

01-08

⊗

$$\sin(\alpha - \alpha) = \sin \alpha \cdot \cos(\alpha - \alpha) - \sin \alpha \cdot \cos \alpha + \sin(\alpha - \alpha) \cdot \cos(\alpha - \alpha) - \sin(\alpha - \alpha) \cdot \cos \alpha$$

$$\sin \alpha \cdot \cos(\alpha - \alpha) + 4 \sin \alpha \cdot \cos \alpha + 4 \sin(\alpha - \alpha) \cdot \cos(\alpha - \alpha) - \sin(\alpha - \alpha) \cdot \cos \alpha = 0$$

$$\sin \alpha (\cos \alpha \cdot \cos \alpha + \sin \alpha \cdot \sin \alpha) + 4 \sin \alpha \cdot \cos \alpha + 4 (\sin \alpha \cdot \cos \alpha + \cos \alpha \cdot \sin \alpha) - \sin \alpha \cdot \cos \alpha = 0$$

$$\frac{(\cos \alpha \cdot \cos \alpha + \sin \alpha \cdot \sin \alpha) - (\sin \alpha \cdot \cos \alpha - \cos \alpha \cdot \sin \alpha) \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 4 \sin 2\alpha = 0}$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 4 \sin 2\alpha = 0$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \alpha + 4 \sin \alpha \cdot \cos \alpha + 4 (\sin \alpha \cdot \cos \alpha - \sin \alpha \cdot \cos \alpha) = 0$$

$$pV = \text{const}$$

$$\gamma = \frac{c_p}{c_v}$$

$$A' + U' = 0$$

$$pV = \text{const}$$

⊗

$$A' + U' = 0$$

$$\sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha - 4 \cos \alpha \cdot \sin \alpha$$

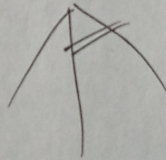
$$\sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \sin \alpha + 4 \sin \alpha \cdot \cos \alpha + 4 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha - 4 \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + 4 \sin^2 \alpha \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha - \cos^2 \alpha + \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha = 0$$

$$\sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha - \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha = 0$$

$$\frac{67.5}{2} = 33.75$$

$$5 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\begin{array}{r} - 9.10 \\ 80.0 \\ - 22.5 \\ \hline 67.5 \end{array}$$



$$p_1 V_1 - p_2 V_2 =$$

# Часть 2

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

Шифр: **21201587**

ID профиля: **319366**

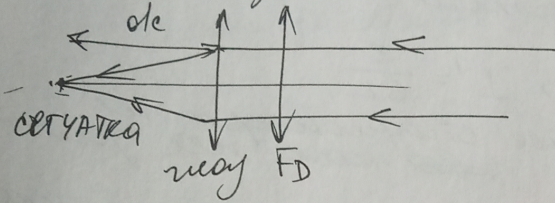
Вариант 8

①

шахова жағарас (пункт 1) 11-08

Егер шаховек не бұрып кейінге кетсе на  
расстояние 25 см, то фокус по шаха -  
т.р. соб. мезгіл  $F \approx 25$  см. е расстояние  $x$  - бұлше 25 см.

Пусть фокус орқов өте қалыпты  $F_D$ , бірағы  $F_B$ .  
Рас-ше от сәтатка по шаха не иемелесі,  
аккодерация нулевал; шаха:  
Кора шахова еморт на беконеза ураланша  
отык, но мұге шетелде параллельділік:

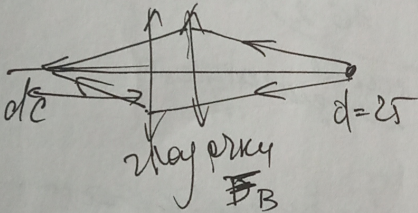


сәтатка шаха  $F_D$   
ишет фокус  $d$  -  
рас-ше от шаха по  
сәтатка

$$\frac{1}{F_D} + \frac{1}{F_0} = \frac{1}{d}$$

$\uparrow$  фокус шаха

② Шың шешімі то не еаме, но теге өреріңу  
Торкөй мұңа



$$\frac{1}{F_B} + \frac{1}{F_0} = \frac{1}{F} \leftarrow \text{шә сәтатка}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{25} + \frac{1}{d}$$

но уешоу

$$\frac{F_0 F_B}{F_0 + F_B} = \frac{1}{25} + \frac{F_0 F_D}{F_0 + F_D}; \quad \frac{D_D}{D_B} = \frac{1}{3} \Rightarrow F_D = 5 F_B$$

$$\frac{F_0 F_D}{5(F_0 + \frac{F_D}{5})} = \frac{1}{25} + \frac{F_0 F_D}{F_0 + F_D}; \quad F_0 = 25$$

$$\frac{25 F_D}{5 \cdot 25 + F_D} = \frac{1}{25} + \frac{25 F_D}{25 + F_D} \Rightarrow 62625 F_D + 625 F_D^2 + 78125 = 0$$

$$100.2 F_D + F_D^2 + 125 = 0$$

$$D = \sqrt{100.2^2 - 4 \cdot 125} \approx 97.7$$

$$F_D \approx \frac{-100.2 \pm 97.7}{2}$$

$$\begin{cases} F_D \approx -1.16 \\ F_D \approx -98.95 \end{cases}$$

Знает өту орқу - расебалуша мұңа.

③ Отвеш: 1)  ~~$D_D = 0.01$~~   
 ~~$D_D = 0.86$~~   $x > 25$ .

$$D_D = 0.86$$

②

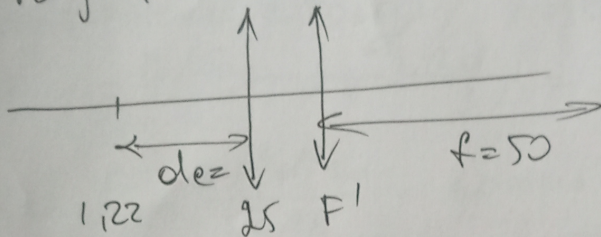
методом  
Задача 5 (участ 2) 11-08

① Ближорукость это когда свет фокусируется  
раньше сетчатки  $\rightarrow$  если берет предмет  
удаленный. Предмет такой силой удален  
& расстояние ~~более~~ больше 25 см.

③  $d_e = \frac{F_0 \cdot F_D}{F_D + F_0} \Rightarrow d_e = -\frac{25 \cdot 1,16}{-1,16 + 25} \approx 1,22 \text{ см}$   $\leftarrow$  не корректно

расстояние до сетчатки  $d_e = \frac{25 \cdot 98,85}{25 - 98,85} = 33,4670$   
 $\approx 1,22 \text{ см}$ .

Тогда, чтобы увидеть предмет на расстоянии 50 см



$$F^* = \frac{F' \cdot 25}{F' + 25}$$

$$\frac{1}{F^*} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

$$\frac{F' + 25}{F' \cdot 25} = \frac{1}{50} + \frac{1}{1,22} \Rightarrow F' + 25 = 21 F' \Rightarrow F' = \frac{25}{21} \text{ см}$$

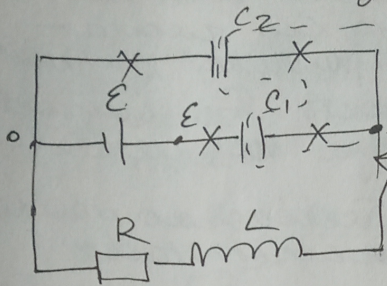
$$D' = \frac{1}{F'} = \frac{21}{25} \text{ диоп}$$

Ответ:  $\frac{21}{25}$  диоп.

3

методом  
зарядов

11-08



До замыкания ключа  
← общая зарядка на  $-TB \Rightarrow$   
 $q_{C1} = q_{C2} \Rightarrow 5C U_2 = C U_1, \text{ ко}$   
при этом  $U_1 + U_2 = \varepsilon \Rightarrow$   
 $\Rightarrow U_2 = \frac{1}{6} \varepsilon \quad U_1 = \frac{5}{6} \varepsilon$

через катушку ток скачком не меняется  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  ток по ветке  $= 0$ .

$$L I' = U_L = \varepsilon - U_1 = \frac{\varepsilon}{6} \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{6L}$$

2) Рассмотрим цепь в виде стационарной  
решетки, тока нет, так ~~зат~~ как нет зам-  
кнутого контура.

Пусть напряжение на  $C_1$  и  $C_2$  тогда на

$$C_2 - U_2 = \varepsilon - U_1$$

$$\Delta q \varepsilon = \frac{C U_2^2}{2} + \frac{C (\varepsilon - U_2)^2}{2} = \left( \frac{5C \varepsilon^2}{36 \cdot 2} - \frac{25 \varepsilon^2 C}{36 \cdot 2} \right) + C \varepsilon$$

А ст. сил в какой-то момент  
стационари  $t = \infty$  начальной энергии конденсаторов

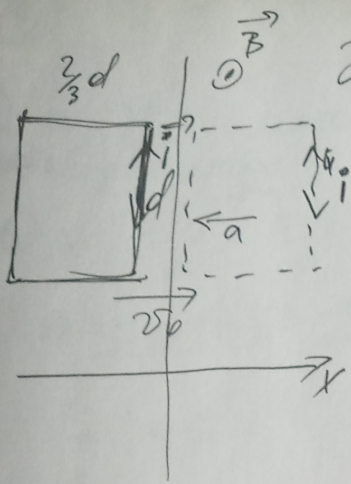
~~$\Delta q = Q$  — заряд на 2-х конденсаторах~~  
~~должен быть одинаковым, как и в момент~~

$$Q_2 = C U_2 = \frac{5C \varepsilon}{6}$$

$$Q_1 = C (\varepsilon - U_2) = \frac{C \varepsilon}{6}$$

$$\Delta q =$$

4



исходник  
Задача (пункт 1,2) 11-08

Дока ралка помещена поперек в магнитное поле ~~и движется~~.  
поток остается одинаковым  
(~~даже если ралка приобрела~~  
~~ускорение, но только по перп. осей~~)

$$\Phi = B \cdot S = B \cdot d \cdot v_0 t$$

$$\Phi = - \mathcal{E} i = B \cdot d v_0$$

$$i = \frac{B d v_0}{R} \text{ ток циркулирует по часовой стрелке}$$

Сила с которой магнитное поле дейт на проводник с током  $F = B I l$ .  
но  
сила только  
одна сторона

$$F = B \frac{B d v_0}{R} (2 \cdot d + 2 \cdot \frac{2d}{3}) = \frac{B^2 d^2 v_0}{R} \cdot \frac{10}{3}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{B^2 d^2 v_0}{R m} \text{ - ускорение ралки}$$

2) Как только проводник выйдет из области магнитного поля по ралке перестанет течь ток с постоянной скоростью внутри поля.

$$\text{из ЗСЭ: } \frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2} + Q$$

$$Q \text{ - по закону Джоуля Ленца } = I^2 R t = \frac{B^2 d^2 v_0^2}{R} t$$

$$Q = \int \frac{B d}{R} \cdot v^2 \cdot dt = \frac{B d}{R} \cdot \Delta v \cdot \Delta v \rightarrow \text{уменьшение скорости}$$

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2} + \frac{B d}{R} (v_1 - v_0) \cdot 3d \Rightarrow v_1 = \frac{l}{t}$$

$$\Rightarrow \frac{m v_1^2}{2} + \frac{3 B d^2}{R} v_1 - \left( \frac{3 B d^2 v_0}{R} + \frac{m v_0^2}{2} \right) = 0$$

$$\sqrt{D} = \frac{3 B d^2}{R} + \frac{4 \left( \frac{3 B d^2 v_0}{R} + \frac{m v_0^2}{2} \right) \frac{m}{2}}$$

$$v_1 = \frac{- \frac{3 B d^2}{R} \pm \sqrt{\frac{9 B^2 d^4}{R^2} + 4 \left( \frac{3 B d^2 v_0}{R} + \frac{m v_0^2}{2} \right) \frac{m}{2}}}{m}$$

то  
некорректно  
только для  
коротких

5

задача 4 (пункты 2, 3)

11-08

2) из ЗСД: наименее полезная работа не совершается (не полезная работа) →

$$Q = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = \frac{B_0 d}{R} \cdot B_0 d \cdot (v_1 - v_0) \quad v_0 \neq v_1$$

$$\frac{m(v_1 + v_0)(v_1 - v_0)}{2} = \frac{3B_0 d^2}{R} (v_1 - v_0)$$

$$m(v_1 + v_0) = \frac{6B_0 d^2}{R} \Rightarrow v_1 = \frac{6B_0 d^2}{Rm} - v_0$$

3) Аналогично:

$$\frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \frac{16B_0 d^2}{R} (v_2 - v_0) \Rightarrow v_2 = \frac{32B_0 d^2}{Rm} - v_0$$

$$\text{Ответ: } v_1 = \frac{6B_0 d^2}{Rm} - v_0; \quad v_2 = \frac{32B_0 d^2}{Rm} - v_0.$$

репродукция  
загара 5

(6)

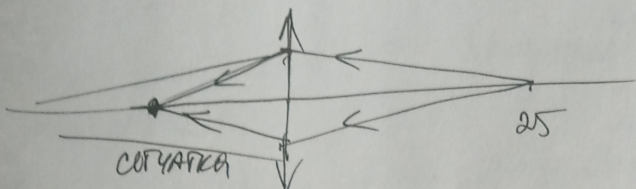
$d = 25$

$D_1$  - расстояние  
преперен

$\frac{D_2}{D_1} = 5$

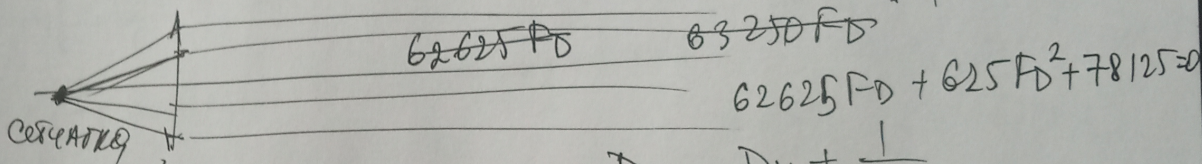
$D_2$  - диаметр  
линзы  $d$

$f' < \frac{fd}{d-f} = \frac{25F}{25-F}$



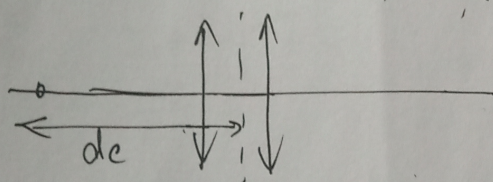
$25f' - Ff' < 25F$   
 $F > \frac{25f'}{25+f'}$

$f'$   $F$  где угловых преперен?  $\frac{D_8}{D_4} = 5$



$f = f_2 = \frac{1}{D_4}$   $f_2 = 25$

$D_8 = D_4 + \frac{1}{25}$   
 $4D_4 = \frac{1}{25}$



$D_4 = \frac{1}{100} \Rightarrow f_0 = 100$

В случае бесконечно угловых преперен:

$\frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_0} = D'$

$\frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_0} = \frac{1}{de} \Rightarrow de = \frac{f_0 f_2}{f_0 + f_2}$

$\frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_{25}} = \frac{1}{F}$

$\frac{D_{10}}{D_{25}} = \frac{1}{5} = \frac{f_0}{F_{25}}$   
 $\frac{1}{F} = \frac{1}{25} + \frac{1}{de} \Rightarrow \frac{F_{25} f_2}{F_2 + F_{25}} = \frac{1}{25} + \frac{f_0 f_2}{f_0 + f_2}$

$\frac{5F_{25} f_2}{F_2 + 5F_{25}} = \frac{1}{25} + \frac{f_0 f_2}{f_0 + f_2}$

$F_2 = 25$   
 $\frac{25}{25}$   
 $\frac{125}{50}$

$5 \cdot f_0 \cdot 25$

$\frac{25FD}{125 + FD} = \frac{625 + 25FD + 625FD}{625 + 25FD}$

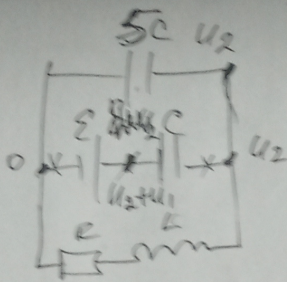
$15625FD + 625FD = 6 \cdot 78125 + 625FD + 78250FD + 625FD^2$



reproduit

11-08

(7)



$$u_2 + u_1 = \epsilon$$

$$I = \frac{u_2}{R}$$

$$\Delta Q_C = C(\epsilon - u_2) - \frac{5\epsilon C}{6}$$

$$\Delta q = C(\epsilon - u_2 + 5u_2) - \frac{5\epsilon C}{3}$$

$$\Delta Q_{SC} = 5C u_2 - \frac{5\epsilon C}{6}$$

$$\Delta q = -\frac{5\epsilon^2 C}{3}$$

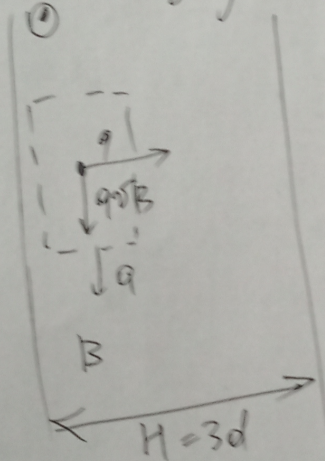
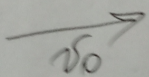
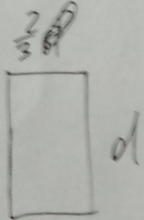
$$\Delta W = \frac{5C u_2^2}{2} + \frac{C u_1^2}{2} - \frac{5\epsilon^2 C}{2 \cdot 36} - \frac{C \epsilon^2}{36 \cdot 2} + \frac{L u_2^2}{2R^2} = \frac{5C u_2^2}{2} + \frac{C \epsilon^2}{2} + C \epsilon u_2 + \frac{C u_1^2}{2} -$$

$$- \frac{C \epsilon^2}{12} + \frac{L u_2^2}{2R^2} = 3C u_2^2 + \frac{L}{2R^2} u_2^2 + C \epsilon u_2 + \frac{5}{12} C \epsilon^2 + Q = \varnothing C(\epsilon + 4u_2) - \frac{5\epsilon C}{3}$$

Задание 4 мод V0R0

a-?

$$\frac{Bd}{R} \frac{((\epsilon + \delta t)^2 - \epsilon^2)}{dt} +$$

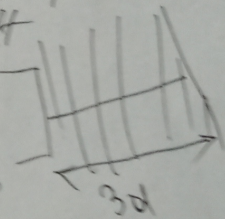


$$m a = q v B$$

$$\Phi = B \cdot d \cdot v_0 t + \frac{2L \delta t}{dt} +$$

$$\dot{\Phi} = B d v_0 = \epsilon_i$$

$$I_i = \frac{\epsilon_i}{R} = \frac{B d v_0}{R}$$



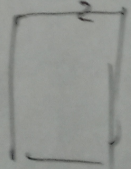
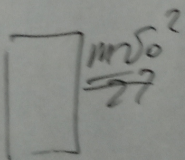
$$v = \frac{B^2 d^2 v_0}{R m} t + v_0 \Rightarrow v = \frac{B^2 d^2}{R m} t + v_0$$

$$x = \frac{B^2 d^2 v_0}{R m} \frac{t^2}{2} + v_0 t$$

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

$$t = \frac{v - v_0}{B^2 d^2 v_0} R m \frac{m v_0^2}{2}$$

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

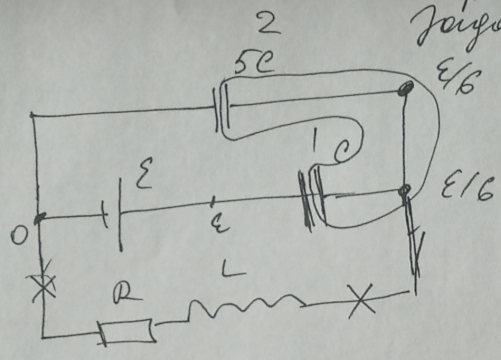


ID

$$\frac{Bd}{R} \frac{(d\epsilon)^2}{dt}$$

Зерновик  
Задача 3

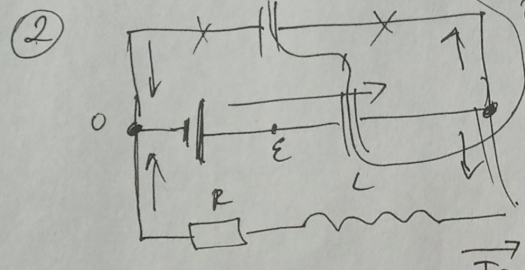
(8)



$U_{C1} + U_{C2} = \varepsilon$   
 ①  $5CU_{C2} = CU_{C1} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow U_{C1} = 5U_{C2}$   

$$\left[ U_{C2} = \frac{\varepsilon}{6} \quad U_{C1} = \frac{5\varepsilon}{6} \right]$$

Через катушку  $I=0$  скажем не  
 идемал  $\Rightarrow LI' = U_L \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{6L}$   
 что всегда сохраняется

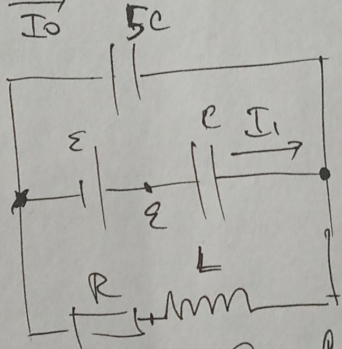


$\varepsilon = U_R + U_L$   
 $\varepsilon = IR + LI'$   
 $I = \frac{\varepsilon - LI'}{R}$   
 $\Delta Q = |Q_1 - Q_2|$   
 $CE - CU_2 - 5CU_2$   
 $C(\varepsilon - 6U_2)$

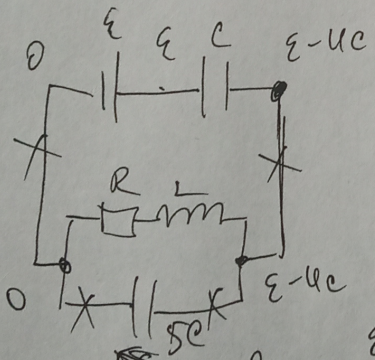
$U_2 = \varepsilon - U_C$

$I_1 = I_0 + I_2$

$I = \frac{\varepsilon - U_C}{R}$



$U = LI'$   
 $I = CU'$   
 $U_2 + IR \neq 0$   
 $\varepsilon - U_C + IR = 0$



$\Delta Q_C = CU_C - \frac{CE}{6}$   
 $\Delta Q_{sc} = C(\varepsilon - U_C) - \frac{5EC}{6}$   
 $\Delta Q = CU_C - \frac{5EC}{6} + CE - CU_C - \frac{5EC}{6}$

$\Delta W = \frac{CU_C^2}{2} + \frac{C(\varepsilon - U_C)^2}{2} - \frac{CE^2}{36 \cdot 2} - \frac{25 \varepsilon^2 C}{36 \cdot 2}$

$\frac{CU_C^2}{2} + \frac{C\varepsilon^2}{2} - CU_C\varepsilon + \frac{CU_C^2}{2} - \frac{CE^2}{36 \cdot 2} - \frac{25 \varepsilon^2 C}{36 \cdot 2}$

$\frac{C(\varepsilon + IR)^2}{2} + \frac{C(IR)^2}{2} - \frac{C\varepsilon^2}{36 \cdot 2} - \frac{25 \varepsilon^2 C}{36 \cdot 2} + \frac{LI^2}{2}$   
 $U_C = \varepsilon + IR$