

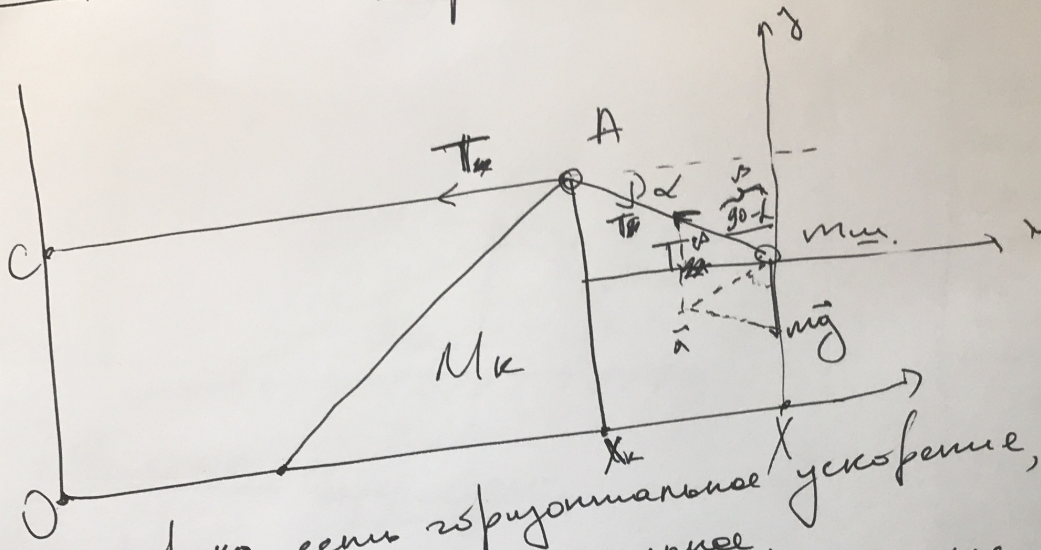
Часть 1

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

Шифр: **21201299**

ID профиля: **869538**

Вариант 2



1) у мафуса сены зспуонмарансе
 по мафусе сены и берпукарансе.
 при зрор, их берпукарансе сума не
 уменьшается; т.к. $d = const$.

2) Заменим, зрор ~~zрор = zрор + zрор~~

$$\left\{ \begin{aligned} \text{max} &= T_k \cdot \text{const} \\ \text{min} &= \end{aligned} \right. \quad \begin{aligned} l &= x_k + \frac{(x - x_k) \cdot \text{const}}{\cos \alpha} \rightarrow \text{зрор} \\ l' &= V_k + \frac{(V - V_k)}{\cos \alpha} = 0 \\ a\delta + \frac{(a - a\delta)}{4} \delta &= 0 \end{aligned}$$

минимум: $l = x_k + (x - x_k) \cdot \text{const}$

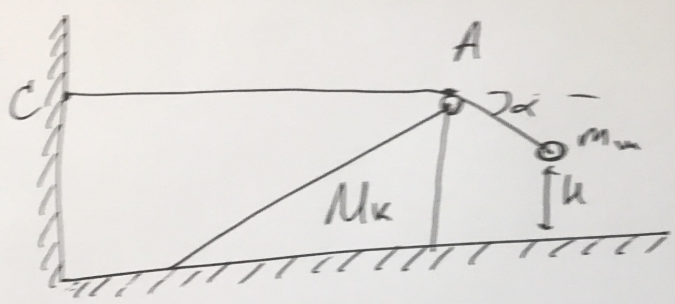
$$l' = V_k + (V - V_k) \cdot \text{const} = 0$$

$$l'' = a\delta + (a - a\delta) \cdot \frac{4}{5} = 0 \quad (\text{средняя гармоника}) \quad \textcircled{1}$$

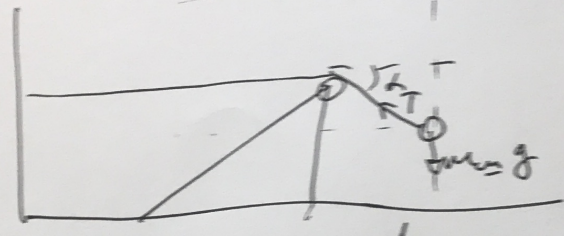
мин. глоб. по берпукарансе и зрор у
 системы.

Черный

111

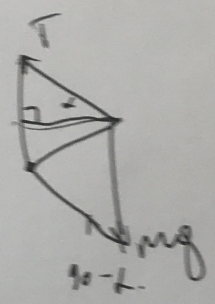
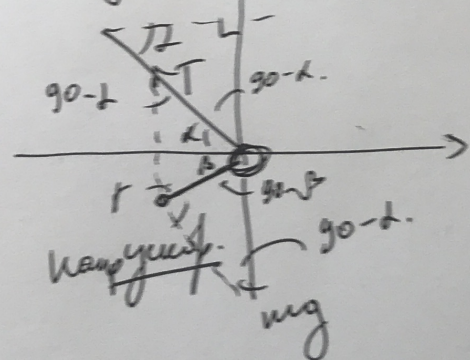


Решение: Черный



Направление ускорения масса найдем, как

$\vec{T} + m\vec{g}$



Рано:
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 CA - направ.
 ноль.
 N_1

- 1) угол к верт. α - ?
- 2) a_k - ?
- 3) $\frac{M_k}{m_k}$ - ?
- 4) ϵ_{max} - ?

$180 - 90 - \alpha - \alpha - \beta = \gamma$

$90 - \beta = \gamma$

~~$180 - 90 - \alpha - \beta - 90 - \alpha = 0$~~

N21

Чирков

Чернов

Дано:

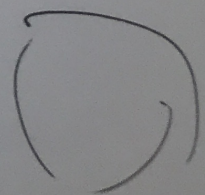
$$\tau; T_0$$

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

1) Q_1 - ?
(при $T_0 \rightarrow T_0/2$)

2) T - ?
(при конве^{ор}р~~т~~
Амми)

3) Амми - ?



Чертежи

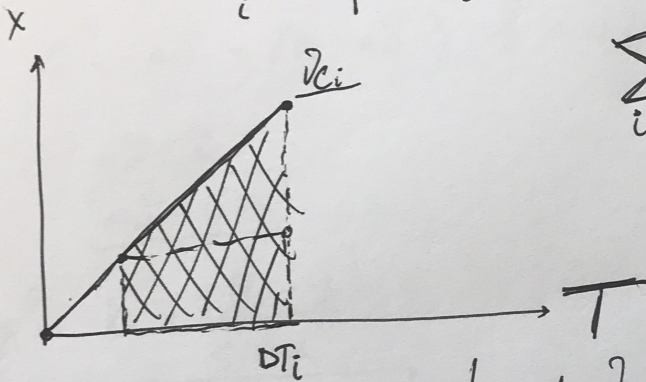
221
Решение:

\vec{v} ...

$$1) Q_i = |c_i \cdot v \cdot \Delta T_i|$$

~~$$Q_i = |c_i \cdot v \cdot \Delta T_i|$$~~

$$Q_1 = \left| \sum_i Q_i \right| = \left| \sum_i v \cdot c_i \cdot \Delta T_i \right|$$



$$\sum_i v \cdot c_i \cdot \Delta T_i = \frac{1 \cdot (v \cdot c_i \cdot c_0) + v \cdot c_i \cdot \frac{c_0}{2}}{2} \cdot T_0 - \frac{1}{2}$$

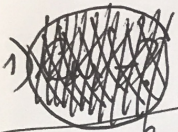
$$Q_1 = \left| \sum_i v \cdot c_i \cdot \Delta T_i \right| = \frac{1}{2} \cdot v \cdot \frac{5 R \cdot \frac{T_0}{2}}{2} + \frac{5}{2} \cdot R \cdot \frac{T_0}{2 \cdot 2} =$$

$$= \frac{T_0}{2} = \frac{1}{2} v \cdot R \left(\frac{5}{2} + \frac{5}{4} \right) \cdot \frac{T_0}{2} = \frac{15}{16} \cdot v \cdot R \cdot T_0$$

Гепурбау

N21

Решение:



r_1 (вс округ)

$$l = x_k + \frac{(x - x_k)}{\cos \alpha}$$

$$l' = v_k + \frac{(v - v_k)}{\cos \alpha} = 0$$

$$l'' = a\delta + (a - a\delta) \cdot \frac{5}{4} = 0$$

$$\frac{a\delta = 5a}{a\delta = 5a}$$

$$l = x_k + \frac{(y_0 - y)}{\sin \alpha}$$

$$a\delta = \frac{dy}{\sin \alpha} = 0$$

$$a\delta = \frac{dy}{\sin \alpha}$$

$$5a = \frac{dy}{\sin \alpha}$$

Дано:

$v: T_0$

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

1) a_1 (упр $v_0 \rightarrow \frac{1}{2} v_0$) - ?

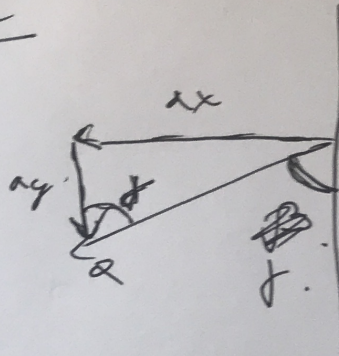
2) Ответ - ?

T - ? (упр v_0 \rightarrow $\frac{1}{2} v_0$ \rightarrow $\frac{1}{2} T_0$)

3) Ответ - ?

Упражнение

$$1) \begin{cases} T \sin \alpha - m \cdot g = m a_y \\ T \cos \alpha = m a_x \\ T \cdot \cos \alpha - T = M a_s \end{cases}$$



$$\lg \gamma = \frac{a_x}{a_y} = \frac{\frac{T}{m} \sin \alpha - g}{\frac{T}{m} \cos \alpha}$$

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

$$T(\cos \alpha - 1) = M a_s$$

~~① $a_s + (a - a_s) = \frac{4}{5} = 0$~~

$$a_s + (a - a_s) = \frac{4}{5} = 0$$

$$a_s = -4a$$

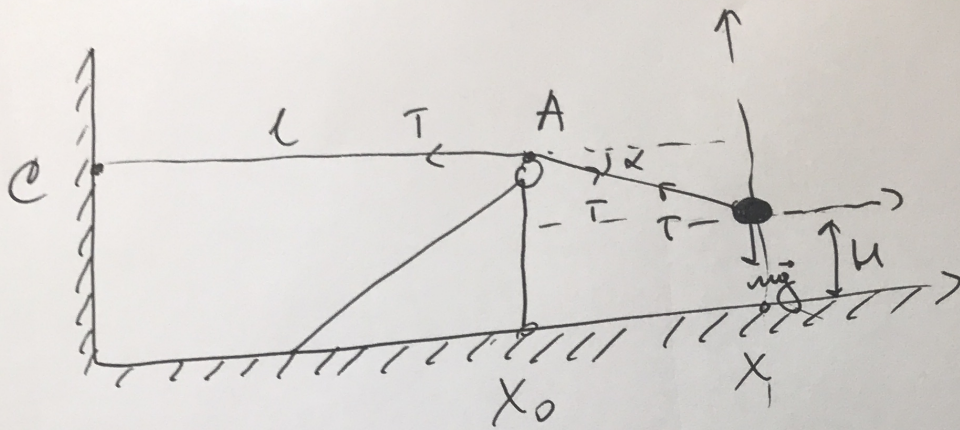
$$a_s = -4 \sqrt{\frac{T^2}{m^2} \cos^2 \alpha + \left(\frac{T}{m} \sin \alpha - g \right)^2}$$

$$T(\cos \alpha - 1) = M \sqrt{\frac{T^2}{m^2} \cos^2 \alpha + \left(\frac{T}{m} \sin \alpha - g \right)^2}$$

N11

Вар 11-02 Чуотбуки

Рыжук 11кв



Дано:
 CA || маят
 $\cos \alpha = \frac{4}{5}$
 Н.д.т

- 1) y_{max} & t_{max} - ?
- 2) a_{xk} - ?
- 3) $\frac{M_k}{M_{min}}$ - ?
- 4) t_{max} - ?

Решение:

$$1) \begin{cases} T \sin \alpha - mg = may \\ T \cos \alpha = max \\ a = \sqrt{ax^2 + ay^2} \\ T \cos \alpha - T = Max \end{cases}$$

$$l = x_k + \frac{(x - x_k) \cos \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow l'' = 0 = a_k + \frac{(a_{max} - a_k)}{\cos \alpha} = 0 \Rightarrow$$

$\Rightarrow a_k = 5am$

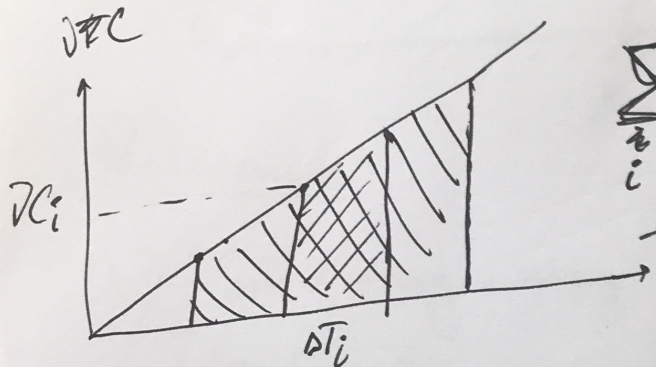
Вопрос 11-2 Усреднение Усреднение

$$1) Q_i = |c_i \cdot v \cdot \Delta T_i|$$

$$Q_1 = \left| \sum_i Q_i \right| = \left| \sum_i v \cdot c_i \cdot \Delta T_i \right|$$

(Решение
11кв)
Дано:
 $T_0; v$
 $c(T) = \frac{5}{2} R \frac{T}{T_0}$

1) $Q_1 = ?$



~~$\sum_i v \cdot c_i \cdot \Delta T_i = \dots$~~
 $\frac{1}{2} (v \cdot c(\frac{T_0}{2}) + v \cdot c(\frac{T_0}{2}))$

$$Q_1 = \left| \sum_i v \cdot c_i \cdot \Delta T_i \right| = \frac{1}{2} \cdot v \cdot \left(\frac{5}{2} \cdot R \cdot \frac{T_0}{T_0} + \dots \right)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot v \cdot R \left(\frac{5}{2} + \frac{5}{4} \right) \cdot \frac{T_0}{2} =$$

$$= \frac{15}{16} \cdot v R T_0$$

Ответ: $\frac{15}{16} v R T_0$

(2)

N21

$$2) Q(T) = \frac{1}{2} (\nu \cdot C(T_0) + \nu \cdot C(T)) \cdot (T_0 - T) =$$

$$= - \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{2} \cdot \nu \cdot R \cdot \frac{1 \cdot (T_0 + T)}{T_0} \cdot (T_0 - T) = - \frac{5}{4} \cdot$$

$$\cdot \frac{\nu R}{T_0} \cdot (T_0^2 - T^2) = \frac{5}{4} \cdot \frac{\nu R}{T_0} \cdot (2T^2 - T_0^2)$$

$$A' = Q_1 - \Delta U = \frac{5}{2} \cdot \frac{\nu R}{T_0} \left(\frac{T^2}{2} - \frac{T_0^2}{2} \right) -$$

$$- \frac{3 \nu R \cdot (T - T_0)}{2} = \frac{Q(T)}{4} - \frac{5 \cdot \nu R \cdot (T^2 \cdot T_0 - T_0)}{4} - \frac{3}{2} \cdot \nu R \cdot (T_0 - T_0) =$$

$$= \frac{\nu R}{4} \cdot (5(T^2 \cdot T_0 - T_0) - 6 \cdot (T - T_0)) = \frac{\nu R}{4} \cdot (5 \left\{ \frac{T^2}{T_0} - \frac{T_0}{T_0} \right.$$

$$\left. - 5T_0 - 6T + 6T_0 \right) = \frac{\nu R}{4} \underbrace{\left(\frac{5}{T_0} \cdot T^2 - 6T + T_0 \right)}_{\text{парабола}}$$

$$x_{\min} = \frac{-b}{2a} \quad (\text{вершина параболы})$$

$$T_{\min A'} = \frac{-(-6)}{\frac{10}{T_0}} = \frac{6T_0}{10} = \frac{3T_0}{5}$$

$$\underline{\underline{Ответ!}} \quad \underline{\underline{\frac{3T_0}{5}}}$$

(3)

N21 Вар 11-02 Числован

Дурина
11.11

3) ~~$A_{min} = A(T_{min})$~~

$$A'_{min} = A'(T_{min_{A'}}) = \frac{D \cdot R}{4} \cdot \left(\frac{5}{T_0} \cdot T_{min_{A'}}^2 - 6 \cdot \right)$$

\leftarrow
лог n-2

$$\begin{aligned} \left(T_{min_{A'}} + T_0 \right) &= \frac{DR}{4} \left(\frac{5}{T_0} \cdot \left(\frac{3}{5} \cdot T_0 \right)^2 - 6 \cdot \left(\frac{3}{5} T_0 \right) + T_0 \right) = \\ &= \frac{DR}{4} \left(\frac{8}{T_0} \cdot \frac{9}{5} \cdot T_0^2 - \frac{18}{5} T_0 + T_0 \right) = \\ &= - \frac{DR}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot T_0 = - \frac{DR T_0}{5} \end{aligned}$$

Отвечает: $-\frac{DR T_0}{5}$

4

Часть 2

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

Шифр: **21201299**

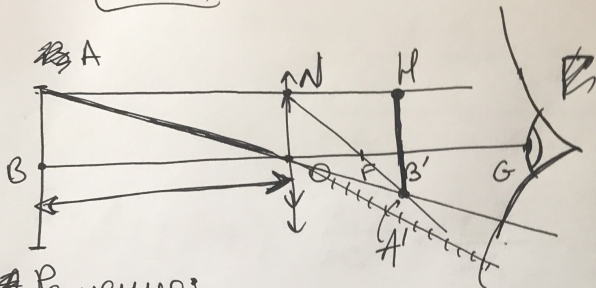
ID профиля: **869538**

Вариант 2

№5 | Баp
11-02

Учурдмe

Түрүкө
11-кп



Решение:

1) $AN = 48 \text{ cm}$
 $OF = 12 \text{ cm}$

$\triangle ANA' \sim \triangle OA'F \Rightarrow A'H = AB + A'B' \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{AN}{OF} = \frac{AH}{A'B}$

$\frac{4}{1} = \frac{x + 4,5}{x} \rightarrow 3x = 4,5, \underline{x = 1,5}$

$A'B = 4,5$

$\triangle ABO \sim \triangle A'B'O \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{BO}{OB'} \Rightarrow$

$\Rightarrow \underline{OB' = 16} \rightarrow OB' + B'B = OG =$

Умбем: (нүктө 1):

Дано:

$F = 0,12 \text{ m}$

$H = 0,09 \text{ m}$

(~~11-02~~)

$d = \underline{40,48 \text{ m}}$

1) $x = ?$ (пар өң
мука жана)

2) $AB = ?$ (нү
көтөрүндө
сүзгөчү үзүрүсү
бөрү үзүрүсү)

3) $l = ?$ (не бүрүс
не аяк жаан
(үзүрүсү))

7

№3) Барннор 4 усрбух

17

№3) Бар
11-02

4 усрбух

Тугана
11 кн

$$2) \left\{ \begin{aligned} \xi &= \frac{q_1'}{c_1} \rightarrow q_1' = \xi \cdot c_1 \\ \xi \cdot (q_1' - q_1) + \frac{q_1^2}{2c_1} + \frac{q_2^2}{2c_2} &= \frac{q_1^2}{2c_1} + Q \end{aligned} \right.$$

$$Q = \xi (q_1' - q_1) + \frac{q_1^2}{2c_1} + \frac{q_2^2}{2c_2} - \frac{q_1^2}{2c_1}$$

$$Q = \xi (\xi \cdot c_1 - q_1) + \frac{q_1^2}{2c_1} + \frac{q_2^2}{2c_2} - \frac{\xi^2 c_1^2}{2c_1}$$

$$Q = \xi \left(\xi c_1 - \xi \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2} \right) + \frac{\xi^2 \cdot c_1^2 c_2^2}{2(c_1 + c_2)^2} \left(\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} \right) - \frac{\xi^2 c_1^2}{2}$$

$$Q = \xi^2 \cdot c_1 - \xi^2 \cdot \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2} + \xi^2 \cdot \frac{c_1^2 c_2^2}{2(c_1 + c_2)^2} \cdot \frac{c_1 + c_2}{c_1 c_2} -$$

$$- \xi^2 \cdot \frac{c_1}{2}$$

$$Q = \frac{\xi^2 \cdot c_1}{2} - \frac{\xi^2 \cdot c_1 c_2}{2(c_1 + c_2)} = \frac{\xi^2 \cdot c_1}{2} \cdot \left(1 - \frac{c_2}{c_1 + c_2} \right) =$$

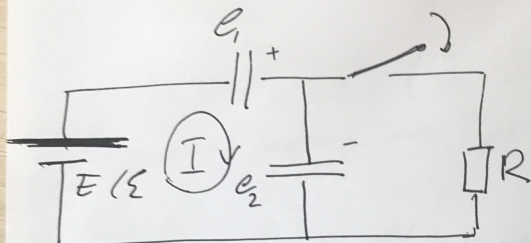
$$= \frac{\xi^2}{2} \cdot 3c_1 \cdot \left(1 - \frac{c_2}{4c_1} \right) = \frac{9}{8} \cdot \xi^2 \cdot c_1$$

Оулсуи: (гнэ н. 2): $\frac{9}{8} \xi^2 c_1$

2

N3] Варіант 4 Сучасник

Тижня
11 кл



Решение:

$$1) \left\{ \begin{aligned} \mathcal{E} &= \frac{q_1}{C_1} + \frac{q_2}{C_2} \\ q_1 &= q_2 \\ I_{R_0} \cdot R &= \frac{q_2}{C_2} \end{aligned} \right. \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{aligned} I_{R_0} &= \frac{q_2}{C_2 \cdot R} \\ \mathcal{E} &= I_{R_0} \cdot \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} \end{aligned} \right. \Rightarrow q_2 = \frac{\mathcal{E} C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$I_{R_0} = \frac{\mathcal{E} \cdot C_1 \cdot q_2}{(C_1 + C_2) \cdot C_2 \cdot R} = \frac{\mathcal{E} \cdot C_1 \cdot \mathcal{E} C_1 C_2}{(C_1 + C_2) \cdot C_2 \cdot R \cdot C_2} =$$

$$= \frac{\mathcal{E}}{R} \cdot \frac{C_1}{C_1 + C_2} = \frac{\mathcal{E}}{R} \cdot \frac{3C}{4C} = \frac{3\mathcal{E}}{4R}$$

Ответа: (где нулика 1): $\boxed{\frac{3\mathcal{E}}{4R}}$

Дано:

$$C_2 = C$$

$$C_1 = 3C$$

$$R; \mathcal{E}(\mathcal{E})$$

1) $I_{R_0} - ?$

2) $Q_2 - ?$

3) $R_1 - ?$

(в момент,
когда

ток через

C_2 равен I_0)

1

№3 | Kap
11-02

Учебная

Решение
11.02

$$b) U_1 + U_2 = \mathcal{E} \quad (\text{I})$$

возвращаем уравн. по переменной.

$$\frac{\mathcal{E}}{c_1} + \frac{\mathcal{E}}{c_2} = \mathcal{E} (= \text{const})$$

$$\frac{\mathcal{E}}{c_1} + \frac{\mathcal{E}}{c_2} = 0.$$

$$\frac{\mathcal{E}}{c_1} + \frac{\mathcal{E}}{c_2} = 0$$

$$\frac{\mathcal{E}}{c_1} = -\frac{\mathcal{E}}{c_2}$$

$$\mathcal{E} = -\frac{\mathcal{E} c_1}{c_2} = -\mathcal{E} \cdot \frac{3R}{R} = \underline{\underline{-3\mathcal{E}}}$$

$$U_R = (|\mathcal{E}| - \mathcal{E}) R = (3\mathcal{E} - \mathcal{E}) R = \underline{\underline{2\mathcal{E}R}}$$

Ответ: 2 \mathcal{E} R

(3)

№11
Вар
11-2

Числовые

Решено
11 кл

б) Первое уравнение:

$$\frac{m \cdot \Delta V_{1i}}{\Delta t_i} = \frac{1}{2} \cdot B \cdot l$$

$$J_i = \frac{B V_{1i} \cdot l - B V_{2i} \cdot l}{5R} = \frac{B l (V_1 - V_2)}{5R}$$

$$= \frac{B l}{5R} (\frac{\Delta x_{1i}}{\Delta t_i} - \frac{\Delta x_{2i}}{\Delta t_i})$$

##

$$\frac{m \Delta V_{1i}}{\Delta t_i} = \frac{B^2 l^2}{5R} (\frac{\Delta x_{1i}}{\Delta t_i} - \frac{\Delta x_{2i}}{\Delta t_i})$$

$$m \sum_i \Delta V_{1i} = \frac{B^2 l^2 (\sum_i \Delta x_{1i}) - B^2 l^2 (\sum_i \Delta x_{2i})}{5R}$$

$$m (V_0 - V) = \frac{B^2 l^2 \cdot X_1 - B^2 l^2 \cdot X_2}{5R}$$

$$m (V_0 - V) = B^2 l^2 (X_1 - X_2)$$

$$X_1 - X_2 = \frac{m (V_0 - V)}{B^2 l^2} \quad (\text{это и есть } \Delta l)$$

$$\Delta l = X_1 - X_2 = \frac{m (V_0 - \frac{1}{3} V_0)}{B^2 l^2} = \frac{\sqrt{m \cdot V_0}}{3 B^2 l^2}$$

Ответ: $\frac{m V_0}{3 B^2 l^2}$

6

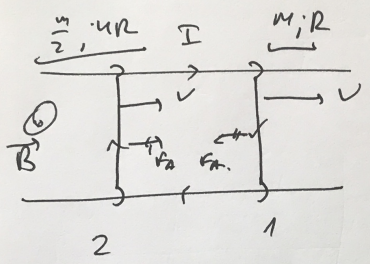
N4

Вар 11-02

Числовая

Физика
мекк

δ (большое время) $\Rightarrow V_1 = V_2 = V \Rightarrow$
 \Rightarrow расстояние между перемычками не
 изменится $\Rightarrow I = 0$.



Сумма сил = 0 \Rightarrow
 $mV_0 = (m + \frac{m}{2})V \Rightarrow$

$\Rightarrow V = \frac{mV_0}{\frac{3}{2}m} = \frac{2}{3}V_0$

Ответ: (по н.б):

$$V_1 = \frac{2}{3}V_0$$

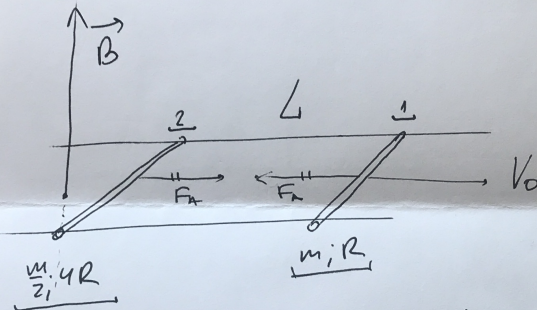
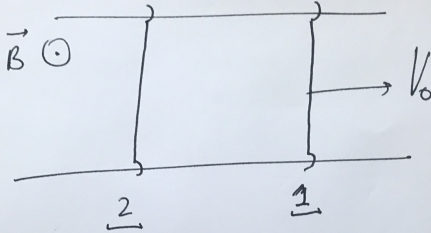
$$V_2 = \frac{2}{3}V_0$$

5

Черновик

~~133~~
N41

Время:



Дано:
 $L; m; R$
 $v_0; B$

а) ~~а~~ a_2 в нач. момент;
 $\delta V_1 - ?$
 $V_2 - ?$ } $\left. \begin{array}{l} \text{через время} \\ \text{время} \end{array} \right\}$
б) $\Delta L \rightarrow$ $\left. \begin{array}{l} \text{через время} \\ \text{время} \end{array} \right\}$

$$F_A = BIL \sin \alpha$$

$$\mathcal{E}_i = B \cdot vL$$

1) $\frac{m}{2} a = F_A = BIL \sin \alpha$

• Начальный момент \Rightarrow расстояние между перемычками L . (глубина поперечной цепи)

$a = \frac{eBIL}{m}$ Надо найти ток $\frac{m}{2}$

• Приложено к цепи перемычкой сила тока (т.к. иначе бы не пошел.)

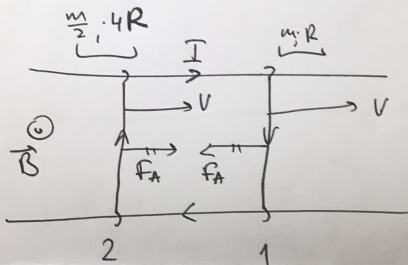
• Пока все оинт!)

$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{5R}$$

Чернышук



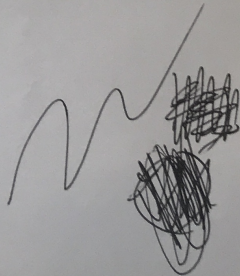
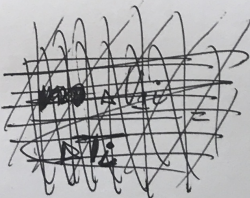
В) $t \rightarrow t$ (долгое время) $\Rightarrow V_1 = V_2 = V \rightarrow$
 расстояние между перемычками не
 изменяется $\Rightarrow I = 0$



Сумма сил = 0 \Rightarrow
 $m \cdot V_0 = (m + \frac{m}{2}) \cdot V \Rightarrow$
 $\Rightarrow V = \frac{m V_0}{\frac{3}{2} m} = \frac{2}{3} V_0$

Омберн: (g w нулевой)

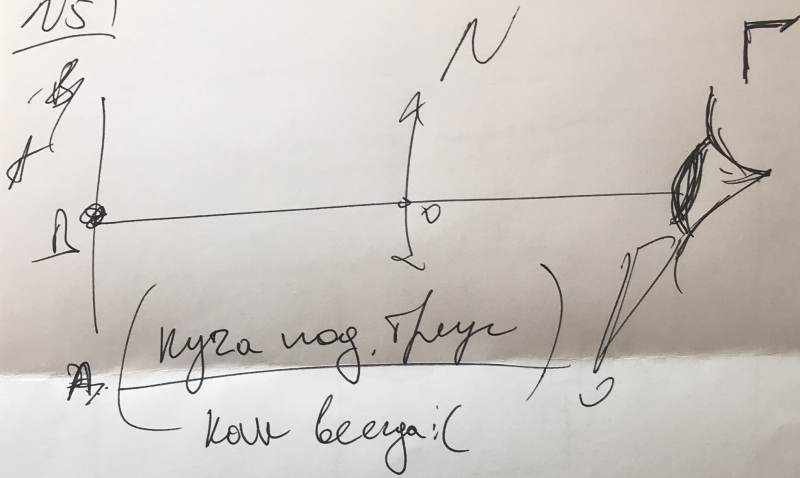
$V_1 = \frac{2}{3} V_0$
 $V_2 = \frac{2}{3} V_0$



Черновик

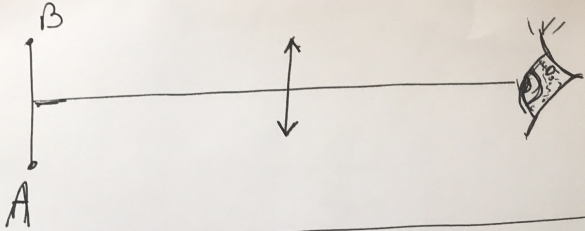
Аккомодирование глаз - компенсация
глаз на расст. предмета.

УС 1



Чертков

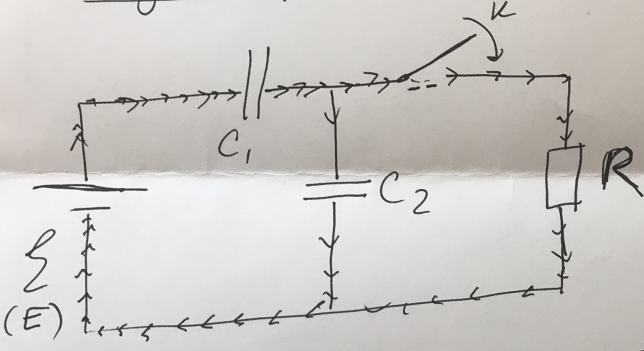
N5 |



Дано:
 $F = 0,12 \text{ M}$
 $AB = 909 \text{ M}$

N3 |

Конденсатор не заряжен:



Дано
 $C_2 = C$
 $C_1 = 3C$
 $R, \xi(E)$

- 1) I_R - ?
 - 2) Q_C - ?
 - 3) R_1 - ?
- (в момент, когда ток через C_2 равен I_0)

$$Q = \xi \left(\xi C_1 - \xi \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right) + \xi^2 \frac{C_1^2 C_2^2}{2(C_1 + C_2)^2} +$$

$$+ \frac{1}{C_2}$$

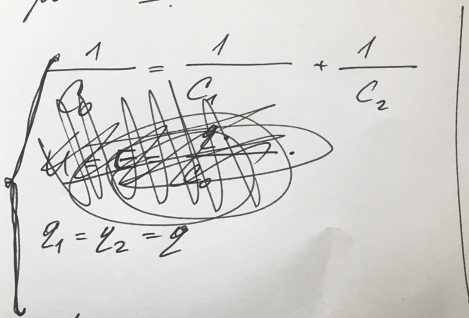
~~$\frac{Q^2}{2C_1}$~~

$$\xi^2 \frac{C_1^2 C_2^2}{2 \cdot (C_1 + C_2)^2} \cdot \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$$

$$Q = \xi \left(\xi C_1 - \xi \cdot \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \right) + \frac{\xi^2 \cdot C_1^2 C_2^2}{2(C_1 + C_2)^2} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) - \frac{\xi^2 C_1^2}{2 \cdot C_1}$$

40 пр.

1) C_1 и C_2 соед. послед.. ток в цепи
равен 0:



Эмк. послед. замкн:

$$U_{C_2} = \frac{U}{C_2} = \frac{I_0 \cdot R}{C_2}$$

$$I_0 = \frac{U_{C_2}}{R}$$

$$\frac{U}{R} \cdot \frac{C_1}{C_1 + C_2} =$$

$$2) A_{\text{уст.}} = W_2 - W_1 + Q = \frac{E}{R} \cdot$$
$$W_1 = \frac{C_0 \cdot E^2}{2}$$

конга перем. Γ в цепи разно:

$$U_R = U_{C_2} = 0;$$

$$W_2 = \frac{C_1 \cdot E^2}{2}$$

$$A_{\text{уст.}} = E \cdot (q_2 - q_1) = E(C_1 \cdot E - C_0 \cdot E)$$

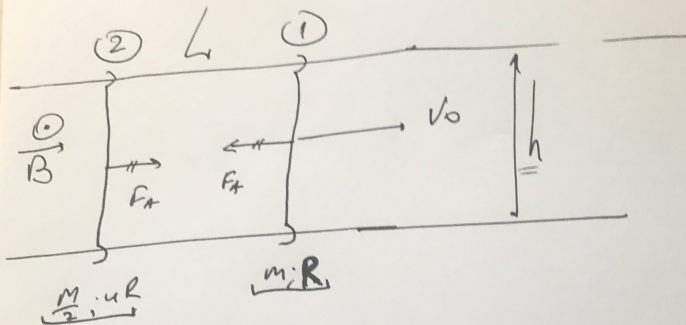
$$U_{C_1} = E$$

N41

Вар: 11-02

Численник

Рисунок 11



Решение:

а) В начальный момент $v_2 = 0 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \sum \epsilon_i = B \cdot v_0 \cdot L$$

$$I = \frac{\sum \epsilon_i}{5R} = \frac{B \cdot v_0 \cdot L}{5R}$$

$$F_A = \frac{m}{2} \cdot a_2 = BIL \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$a_2 = \frac{2BIL}{m} \quad (\text{погрешность } \underline{\underline{I}})$$

$$a_2 = \frac{2B^2 L^2 \cdot v_0}{5m \cdot R}$$

Ответ: (где нулика)

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

Дано:

L, m, R

v_0, B

- а) a_2 (в начальный момент) - ?
 б) v_1 - ? } через
 v_2 - ? } угол α .

в) ΔL - ?
 (через угол α и прог v в начале)

(4)