

Часть 1

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

Шифр: **21203745**

ID профиля: **804447**

Вариант 4

Усреднен.

Задача №2 (Прогонка)

$$3) A = \frac{9 \sqrt{RT_0}}{108} \left(\left(\frac{15}{18} \right)^2 - 1 \right) - \frac{3}{2} \sqrt{RT_0} \left(\frac{15}{18} - 1 \right) =$$

$$= \frac{3 \sqrt{RT_0}}{10} \cdot \frac{5}{3} + \frac{3}{2} \sqrt{RT_0} \cdot \frac{3}{18} = \frac{3}{2} \sqrt{RT_0} + \frac{\sqrt{RT_0}}{4} =$$

$$= \frac{6}{4} \sqrt{RT_0} + \frac{\sqrt{RT_0}}{4} = \frac{7}{4} \sqrt{RT_0}. \text{ - ответ на н.3.}$$

лист 2

Задача 2.

Условие. $A = p \Delta V =$

Дано:

$$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$$

T_0 - нач. тем-ра

1) Какое кол-во Q от T_0 до $\frac{3}{4} T_0$.

$$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$$

$$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{\frac{3}{4} T_0}{\frac{1}{4} T_0} = \frac{9 \cdot 3}{5 \cdot 4} R = \frac{27}{20} R. \quad R = 8,31$$

$$Q = A_{2+} \Delta U = \frac{3}{2} \int R \Delta T = -\frac{3}{2} \int R \frac{1}{4} T_0 =$$

$$= -\frac{3}{8} \int R T_0. \quad C = -\frac{3}{8} \frac{M}{M} R T_0 = -\frac{3}{8} \frac{1}{M} R T_0.$$

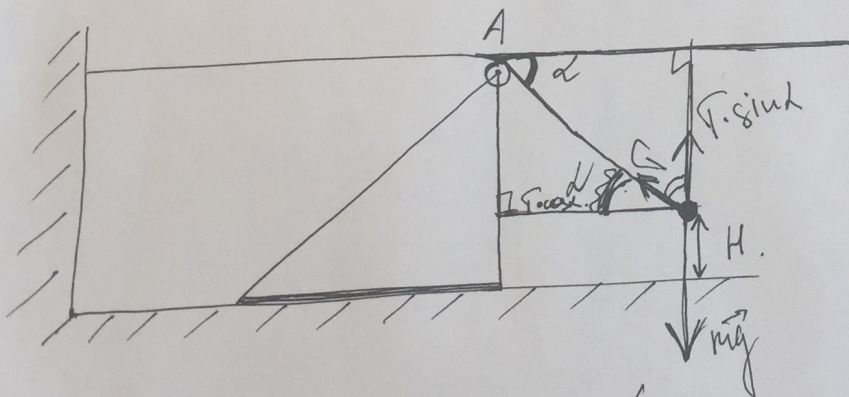
① $\cos \alpha = \frac{8}{14}$ $\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{64}{196}} = \sqrt{\frac{132}{196}} = \frac{11}{14}$

Дано:

$$\cos \alpha = \frac{8}{14} \quad \frac{14}{14} = \frac{14}{14}$$

$$\sin \alpha = \frac{11}{14} \quad \frac{14}{14} = \frac{14}{14}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r} \quad \frac{14}{14} = \frac{14}{14}$$



$$\frac{9 \cdot 27}{5 \cdot 20} R = -\frac{3 \cdot 1}{8 \cdot 24} R T_0$$

~~$$\frac{T_0}{M} = \frac{18}{5}$$~~

$$a = 10 \cdot \frac{8}{14} \cdot \frac{14}{15} = \frac{16}{3}$$

$$\cos \alpha = \frac{x}{r}$$

$$mg = T \sin \alpha$$

$$T \cos \alpha = ma$$

$$\frac{mg \cos \alpha}{\sin \alpha} = ma$$

$$a = g \cot \alpha$$

Условие.

Дано:

$$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0}$$

Найти:

- 1) какое кол-во Q отдаст при T_0 уменьш. до $\frac{3}{4}T_0$?
- 2) при какой тем-ре, миним. работа-?
- 3) миним. работа-?

Задача №2.

~~$$Q = A + \Delta U \rightarrow Q = \Delta U.$$

$$Q = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R \left(\frac{3}{4} T_0 - T_0 \right)$$~~

1) Опред-е миним. теплоёмк+рн.

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$$

$$C(T) = \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0} = \frac{\delta Q}{\delta T} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \delta Q = \frac{9}{5} \nu R \frac{T}{T_0} dT$$

$$-Q_1 = \frac{9}{5} \nu R \frac{1}{T_0} \int_{T_0}^{\frac{3}{4}T_0} T dT. \quad (\text{минус, т.к. отдаёт тепло})$$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{9}{5} \nu R \frac{1}{T_0} \int_{\frac{3}{4}T_0}^{T_0} T dT = \frac{9}{5} \nu R \cdot \frac{1}{T_0} \left(\frac{T_0^2}{2} - \frac{9}{16} \cdot \frac{T_0^2}{2} \right) =$$

$$= \frac{9}{5} \nu R \cdot \frac{1}{2} T_0 \cdot \frac{7}{16} = \frac{63}{160} \nu R T_0. \quad - \text{ответ на н.1}$$

$$2) \delta Q = \nu C(T) dT = \frac{3}{2} \nu R dT + \delta A$$

$$\delta A = \left(\nu \cdot \frac{9}{5} R \frac{T}{T_0} - \frac{3}{2} \nu R \right) dT$$

$$A = \int_{T_0}^T \delta A = \nu R \left(\frac{9}{5} \frac{R}{T_0} \cdot \frac{T^2}{2} \Big|_{T_0}^T - \frac{3}{2} \nu R \Big|_{T_0}^T \right) =$$

$$= \nu R \cdot \frac{9}{10 T_0} (T^2 - T_0^2) - \frac{3}{2} \nu R (T - T_0)$$

$$\frac{dA}{dT} = 0 = \frac{9}{5} \frac{\nu R T^2}{T_0} - \frac{3}{2} \nu R.$$

$$T = \frac{T_0 \cdot 15}{18} - \text{ответ на н.2.}$$

лист 1

Умнож.

$$\left(\frac{15}{18} - 1\right) \left(\frac{15}{18} + 1\right) = \left(\frac{15}{18} - \frac{18}{18}\right) \left(\frac{15}{18} + \frac{18}{18}\right) =$$

$$= \frac{-3}{18} + \frac{33}{18} = \frac{30}{18} = \frac{5}{3}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ 9 \cdot 18 \\ \hline 33 \end{array}$$

$$\left(1 - \frac{15}{14}\right) \left(1 + \frac{15}{14}\right) = \left(\frac{14}{14} - \frac{15}{14}\right) \left(\frac{14}{14} + \frac{15}{14}\right) =$$

$$= \frac{2}{14} \cdot \frac{32}{14} = \frac{64}{14^2}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 14 \\ \hline 105 \\ + 15 \\ \hline 210 \end{array}$$

Условие.

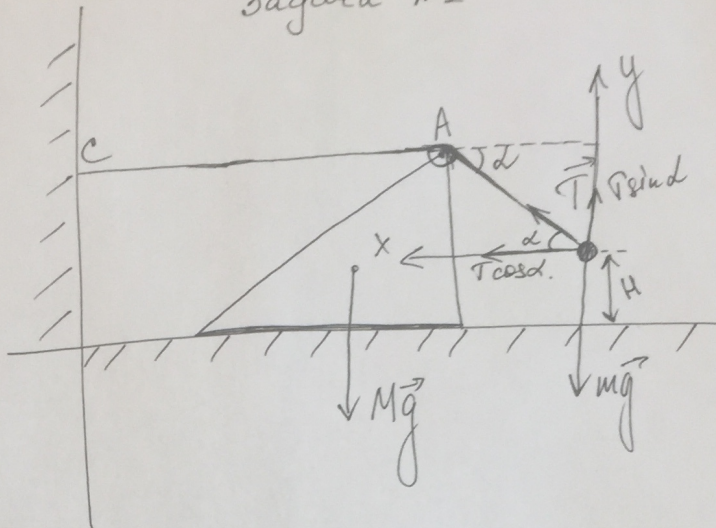
Задача №1

Дано:

$$\cos \alpha = \frac{8}{14}, \text{ м}$$

Найти:

- 1) под какими углами направ. ускор. к верш. пи?
- 2) ускор.-е-?
- 3) $\frac{m}{M}$ -?
- 4) t -?



$$\begin{aligned} \max &= v \cdot \sin \alpha \\ \max &= \max \cdot \sin \alpha - T \cos \alpha \\ M_{\text{кин}} &= T(1 - \sin \alpha) \end{aligned}$$

2) ускор.-е кинка

$$a = g \tan \alpha = 10 \cdot \frac{15}{14} \cdot \frac{14}{8} = 5 \frac{10 \cdot 15}{84} = \frac{75}{4} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \text{ - ответ на п. 2}$$

$$\cos \alpha = \frac{8}{14} \Rightarrow \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{64}{196}} = \frac{15}{14}$$

$$3) \frac{m_{\text{кин}}}{M_{\text{кин}}} = \frac{\sin \alpha}{(1 - \sin^2 \alpha)} = \frac{15}{14} \cdot \frac{14^2}{64} = \frac{255}{64} \text{ - ответ на п. 1.}$$

лист 3

Часть 2

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

Шифр: **21203745**

ID профиля: **804447**

Вариант 4

Задача №3.

Дано:

$$C_1 = 5C$$

$$C_2 = C$$

Найти:

1) ток после замык?

2) Q

3) ток в момент когда ток

До замыкания:

$$E - U_1 - U_2 = 0$$

$$U_1 = C_1 \cdot q_1 \Rightarrow q_1 = \frac{U_1}{C_1}$$

$$U_2 = C_2 \cdot q_2 \Rightarrow q_2 = \frac{U_2}{C_2}$$

$$-q_1 + q_2 = 0.$$

$$\frac{U_1}{C_1} = \frac{U_2}{C_2} \Rightarrow U_1 = \frac{C_1 \cdot U_2}{C_2}$$

$$E = U_2 \left(\frac{C_1}{C_2} + 1 \right) = \frac{U_2 \cdot (C_1 + C_2)}{C_2} \Rightarrow U_2 = \frac{E \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{E}{6}.$$

~~$$U_2 = \frac{E \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{E}{6}.$$~~

$$U_1 = \frac{E \cdot C_1}{C_1 + C_2} = \frac{5E \cdot C}{6C} = \frac{5E}{6}$$

1) Сразу после замыкания:

$$U_2 = I_R \cdot R \Rightarrow I_R = \frac{U_2}{R} = \frac{E \cdot C_2}{(C_1 + C_2) R} = \frac{5E}{6R} = \frac{E}{6R} \text{ - ответ на пункт 1)}$$

2) После замыкания C_2 :

$$U_C = E$$

$$Q_C = E \cdot C_1$$

$$E \cdot \Delta Q = \left(\frac{C_1 \cdot E^2}{2} - \frac{C_1 \cdot U_1^2}{2} \right) + \left(0 - \frac{C_2 \cdot U_2^2}{2} \right) + Q.$$

$$\Delta q = q_k - q_n = E \cdot C_1 - U_1 \cdot C_1 - U_2 \cdot C_2$$

$$E^2 \cdot 5C - \frac{5E^2 \cdot 5C}{6} - \frac{E^2 \cdot C}{36 \cdot 2} = \frac{E^2 \cdot 5C}{36} - \frac{5C \cdot 25E^2}{36} - \frac{C \cdot E^2}{36 \cdot 2} + Q$$

$$\frac{360E^2C - 25 \cdot 12E^2C - 6E^2C}{36 \cdot 2} = \frac{119CE^2}{72} = Q$$

Мис 1

Ответ на пункт 2:
 $\frac{119E^2C}{72}$

$$\underline{60-12-180+250+1} \text{ - Оля}$$

$$48 + 70 + 1$$

$$\begin{array}{r} + 49 \\ + 70 \\ \hline 119 \end{array}$$

Упробук.

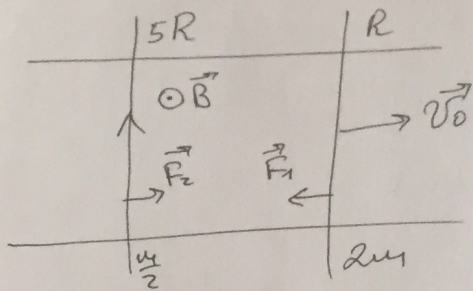
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 36 \\ \hline 180 \end{array}$$

Задача №4.

Условие:

Дано:

$L, 2m, R$
 $\frac{m}{2}, 5R.$



Решение:

$$1) F_A = I L B$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{6R} \quad \mathcal{E} = v_0 B L.$$

$$I = \frac{v_0 B L}{6R}$$

$$F_A = \frac{v_0 B^2 L^2}{6R} = 2ma$$

$$a = \frac{v_0 B^2 L^2}{12Rm}$$

$$2) v_1 = v_0 - at$$

$$v_2 = a_2 t.$$

$$a = \frac{v_0 B^2 L^2}{3Rm}$$

Сумма времени + скорости сравнимости.

$$t = \frac{v_0}{a_1 + a_2}$$

$$v_2 = \frac{v_0}{a_1 + a_2} \cdot a_2$$

$$v_1 = v_0 - \frac{a_1 v_0}{a_1 + a_2}.$$

МЦТ 3

Задача №3. (Продолжение)

Условие

$$3) I = I_0 + I_R$$

$$I_R = I - I_0$$

$$U_2' = I_R \cdot R$$

$$E = U_1' + U_2' = U_1' + I_R \cdot R$$

$$U_1' = E - I_R \cdot R$$

$$I_R = \frac{E - U_1}{R} = \frac{6E - 5E}{R} \Rightarrow \frac{E}{6R} \text{ — ответ на пункт 3.}$$

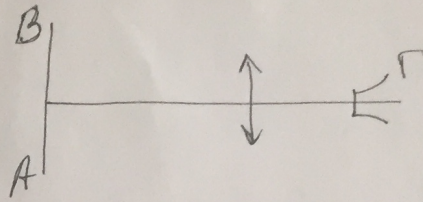
МСТ 2

Задача 5.

Упробана.

$H=9$

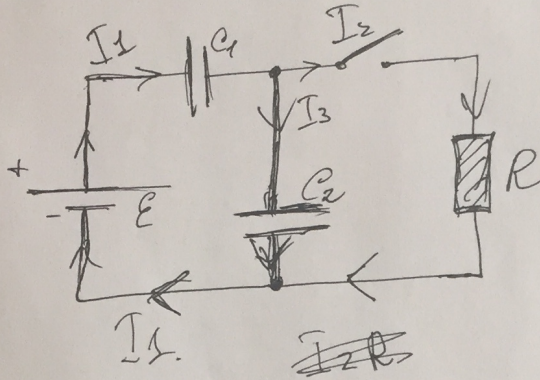
$r=96 \text{ см.}$



$F=24$

$R=96 \cdot 2.$

N3.



$$\begin{array}{r} 3 \\ 3 \ 6 \\ \hline 18 \end{array}$$

$C_{\text{суммар}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$

$\frac{1}{C_{\text{общ}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$

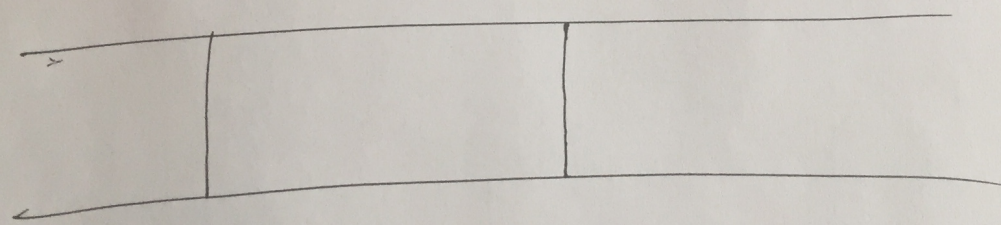
$$\frac{1}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{5C} = \frac{5+1}{5C} = \frac{6}{5C}$$

~~3/6~~

N4

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{5C} = \frac{5+1}{5C} = \frac{6}{5C}$$

$C_0 = \frac{5C}{6}$



$180-60$

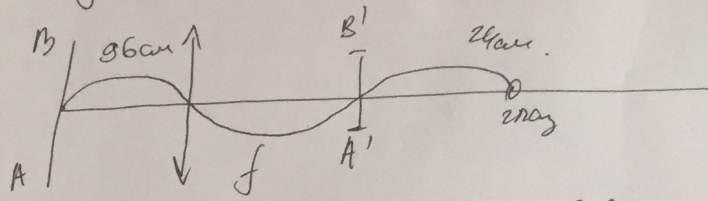
120

$$\frac{19}{2.3}$$

33
23524235.98 = 22321-22321.82-22398

Задача 5.

Условие



$$f = \frac{Fd}{d-F} = \frac{24 \cdot 96}{96-24} = 32 \text{ см.}$$

- 1) Глаз расположен на расстоянии $l = f + 24 = 32 + 24 = 56 \text{ см}$ - ответ на 4 з.

Может.