

Часть 1

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

Шифр: **21203082**

ID профиля: **153824**

Вариант 1

Условие

2) Нарисуем нить.

1) Пусть клин имеет расстояние x .

Тогда (если длина нити была $l+x$);

Отрезок у тете равен x .

~~Или ускорение равно~~

Т.е. $\triangle ABC$ - р.б. Ускорение происходит

$$\text{по } BC: \angle \varphi = \frac{180 - \alpha}{2} = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} =$$

$$= 90^\circ - \frac{\arccos \frac{3}{5}}{2} = \arctg(2)$$

Ответ: ~~$90^\circ - \frac{\arccos \frac{3}{5}}{2}$~~ $\arctg(2)$

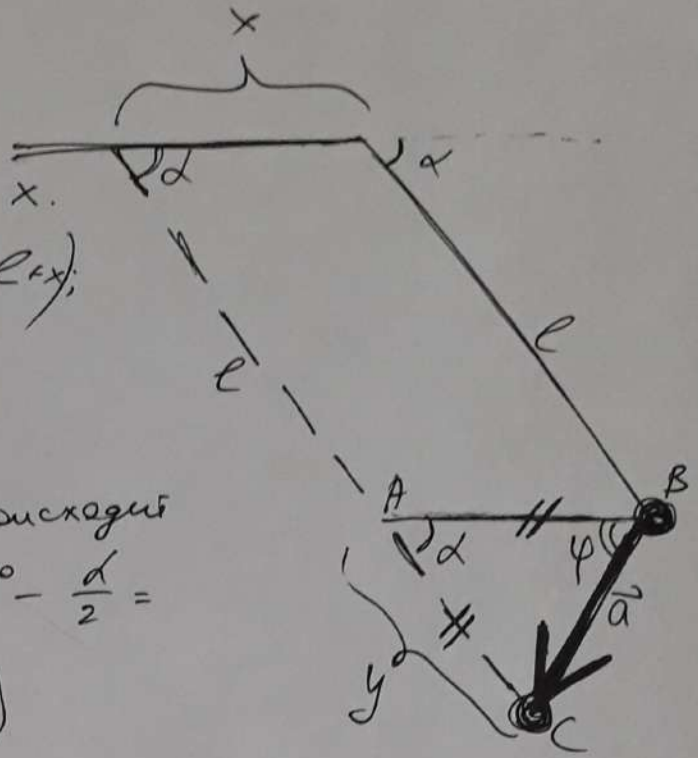
$$2) M \cdot A (\text{ускорение нити}) = T(1 - \cos \alpha);$$

$$A = a_{\perp} (\text{ускорение шарика по нити})$$

$$a_{\perp} = \frac{T - mg \sin \alpha}{m};$$

$$a_{\parallel} = g \cos \alpha;$$

При этом: $a_{\parallel} \cdot$



Условие.

№2.

$$1) \text{ Занедем: } Q_1 = \int_{\frac{5}{6}T_0}^{T_0} \mathcal{D} \cdot C(T) dT = \mathcal{D} \cdot \int_{\frac{5}{6}T_0}^{T_0} 2R \frac{T}{T_0} dT = \frac{\mathcal{D}R}{T_0} \cdot \int_{\frac{5}{6}T_0}^{T_0} 2T dT =$$

$$= \frac{\mathcal{D}R}{T_0} \left(T_0^2 - \frac{25}{36} T_0^2 \right) = \frac{\mathcal{D}R T_0^2}{T_0} \left(1 - \frac{25}{36} \right) = \frac{11}{36} \mathcal{D}R T_0;$$

Ответ: $\frac{11}{36} \mathcal{D}R T_0$

$$2) \text{ Занедем: } -Q_2 = \Delta A + \Delta U = \Delta A + \frac{3}{2} \eta R (T - T_0);$$

$$\Delta A = \frac{3}{2} \mathcal{D}R (T_0 - T) - \int_T^{T_0} \mathcal{D}C(T) dT = \frac{3}{2} \mathcal{D}R (T_0 - T) - \frac{\mathcal{D}R}{T_0} \cdot (T_0^2 - T^2);$$

$$\Delta A = \mathcal{D}R \left(\frac{3}{2} T_0 - \frac{3}{2} T - T_0 + \frac{T^2}{T_0} \right) \Rightarrow \min;$$

$$\left(\frac{3}{2} T_0 - \frac{3}{2} T - T_0 + \frac{T^2}{T_0} \right) \Rightarrow \min; \text{ умножим на } T_0:$$

$$T^2 - \frac{3}{2} T_0 \cdot T + \frac{1}{2} T_0^2 \Rightarrow \min;$$

$$\left(T - \frac{3}{4} T_0 \right)^2 - \frac{9}{16} T_0^2 + \frac{1}{2} T_0^2 \Rightarrow \min; \Rightarrow \left(T - \frac{3}{4} T_0 \right)^2 \Rightarrow \min, \text{ а т.к.}$$

это к квадрату и всегда ≥ 0 , то min будет, когда $T = \frac{3}{4} T_0$

Ответ: $\frac{3}{4} T_0$

$$3) \Delta A = \mathcal{D}R \cdot \left(\frac{3}{2} T_0 - \frac{3}{2} T - T_0 + \frac{T^2}{T_0} \right) \text{ из условия нуля, подставим } T:$$

$$\Delta A = \mathcal{D}R \cdot \left(\frac{1}{2} T_0 - \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{4} T_0 + \frac{9}{16} \frac{T_0^2}{T_0} \right) = \mathcal{D}R T_0 \left(\frac{1}{2} - \frac{9}{8} + \frac{9}{16} \right) =$$

$$= \mathcal{D}R T_0 \cdot \left(\frac{8 - 18 + 9}{16} \right) = \mathcal{D}R T_0 \cdot -\frac{1}{16} = -\frac{1}{16} \mathcal{D}R T_0;$$

Т.е раз будет сжиматься, совершая работу $-\frac{1}{16} \mathcal{D}R T_0$.

Ответ: $\Delta A = -\frac{1}{16} \mathcal{D}R T_0$.

Часть 2

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

Шифр: **21203082**

ID профиля: **153824**

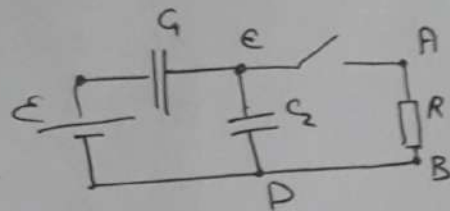
Вариант 1

Чистовик

2) 3.

1) Для начала найдем напряжение на резисторе.

Напряжение на участке АВ равно
напряжению на $\epsilon D \Rightarrow$ чтобы узнать
ток, надо понять, какое напряжение на



втором конденсаторе: $\epsilon = \epsilon_1 + \epsilon_2;$

$$\epsilon_1 = \frac{q}{G}; \quad \epsilon_2 = \frac{q}{C_2} \Rightarrow \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} = \frac{C_2}{G} \Rightarrow \epsilon_1 = \frac{C_2}{G} \epsilon_2;$$

$$\left(\frac{C_2}{G} + 1\right) \epsilon_2 = \epsilon;$$

$$\epsilon_2 = \frac{\epsilon}{\left(1 + \frac{C_2}{G}\right)}$$

И тогда ток через резистор равен: $I = \frac{\epsilon_2}{R} = \frac{\epsilon}{\left(1 + \frac{C_2}{G}\right) R};$

Ответ: $\frac{\epsilon}{\left(1 + \frac{C_2}{G}\right) R} = \frac{2\epsilon}{3R}$

2) Запишем: $q\epsilon =$

25.

1) Фраза - рассматривает глазом Г действительное изображение картины в линзе, аккомодировав глаз на 24 см - говорит нам о том, что расстояние от изображения до глаза равно 24 см = L

Тогда от линзы до глаза: $x = L + f$, где f - расстояние до линзы от изображения

f найдем из формулы линзы: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$; $f = \frac{Fd}{d-F}$

В итоге: $L + f = L + \frac{Fd}{d-F} = 24 \text{ см} + \frac{9 \text{ см} \cdot 36 \text{ см}}{36 \text{ см} - 9 \text{ см}} = 24 \text{ см} + 12 \text{ см} = 36 \text{ см}$

Ответ: 36 см

2) Чтобы картинка была видна полностью:

$\text{tg } \alpha = \frac{D_{\min}}{2x} = \frac{h}{2L}$, где h -

высота изображения Тогда:

$\frac{D_{\min}}{x} = \frac{h}{L}$; $D_{\min} = \frac{x}{L} h$,

$\frac{h}{f} = \frac{H}{d} \Rightarrow h = \frac{f}{d} H$;

$D_{\min} = \frac{36}{24} \cdot \frac{12}{36} \cdot 9 \text{ см} = \frac{9}{2} \text{ см} = 4,5 \text{ см}$

Ответ: 4,5 см

3) Нарисуем, как будут идти лучи:

через концы изображения до линзы и, преломившись, до конца картины (на рисунке пример: $\Gamma A' O_A A$). Т.е. лучи пересекутся в одной точке на том же расстоянии от линзы и можно будет закрыть экран.

Найдем расстояние до линзы l : $\frac{l}{h} = \frac{d-l}{M}$;

$hl = dh - lh$; ~~hl = dh - lh~~ $l(M+h) = dh$;

$l = \frac{dh}{M+h} = \frac{36 \text{ см} \cdot 3}{9+3} = 9 \text{ см}$

Ответ: на расстоянии 9 см от линзы (ближе к картине) на главной оптической оси линзы

