



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85397 Класс 11

Вариант 1 Дата 20.02.2022

№1 Индукционный ток в кольце возникает вследствие появления ЭДС индукции $\mathcal{E}_i$, которая пропорциональна изменению магнитного потока через плоскость кольца.

$$|\mathcal{E}_i| = \Phi' = S \cdot \cos \alpha \cdot B'$$

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

$$S = \text{const}$$

$$\cos \alpha = \text{const}$$

Т.е. ток будет течь, пока изменяется величина магнитной индукции B .

Из графика видно, что

м.и. B изменяется ~~в~~ от $t = 1 \text{ с}$ до $t = 4 \text{ с}$.

Значит, ток по кольцу протекал в течение трех сек.

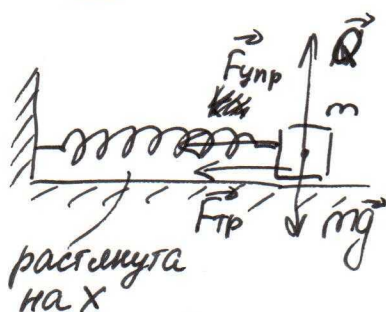
Ответ: 3 с.

23Н:

$$Q = mg$$

$$F_{\text{тр}} = \mu Q = \mu mg$$

$$F_{\text{упр}} = kx$$



ЗЗЖ: $\frac{kx_0^2}{2} = \sum_{i=1}^N A_{i \text{ ФТр}}$, где $A_{i \text{ ФТр}}$ - работа, совершаемая силой трения за i -ое колебание.

За одно колебание брусок проходит расстояние равное четырём амплитудам.

$$A_{i \text{ ФТр}} = F_{\text{тр}} \cdot 4 \cdot x_i, \text{ где } x_i - \text{амплитуда } i\text{-ого колебания.}$$

$$A_{i \text{ ФТр}} = 4\mu mg \sum_{i=1}^N x_i$$



ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$

$$u = \frac{h}{m \cdot \lambda}$$

Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 85397 Класс 11

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	0	8	1	6	1	6	0	8
2	4								

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0 8 4 Восемьдесят восемь

№6

$$\varepsilon(t^\circ\text{C}) = 4 + 0,1t$$

$\frac{C_I}{C_{II}} = ?$

(I)

$$\varepsilon_1 = 4 - 1 = 3$$

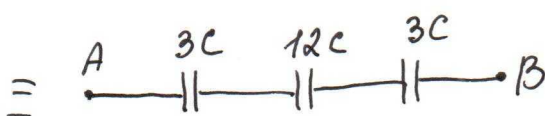
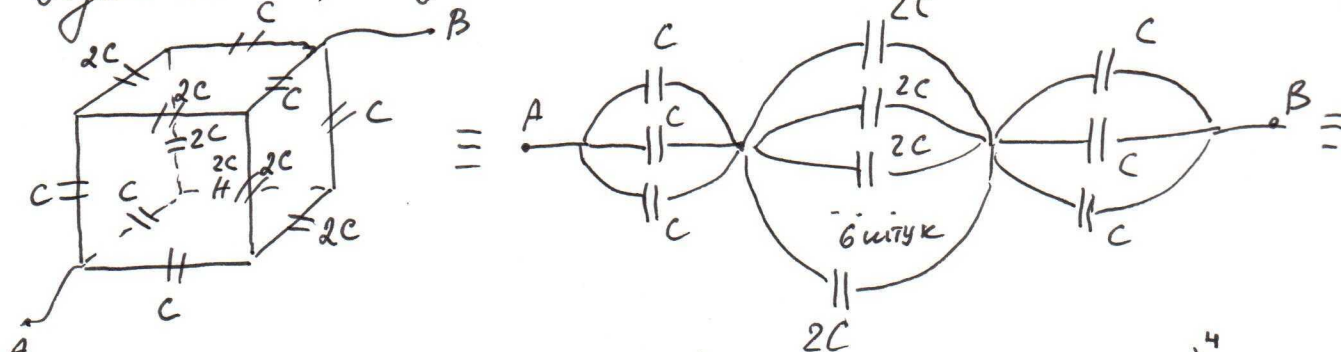
$$\varepsilon_2 = 4 + 2 = 6$$

$$C_1 = \frac{\varepsilon_1 \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_i \cdot S}{d}$$

$$C_2 = \frac{\varepsilon_2 \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_i \cdot S}{d}$$

$$\Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{1}{2}$$

Пусть $C_1 = C$, тогда $C_2 = 2C$.



$$\frac{1}{C_I} = \frac{1}{3C} + \frac{1}{3C} + \frac{1}{12C} = \frac{2}{3C} + \frac{1}{12C} = \frac{9}{12C}$$

$$C_I = \frac{4C}{3}, \quad C = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_i \cdot S}{d} = \frac{3\varepsilon_0 S}{d}$$

~~См. продолжение стр. 4~~



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

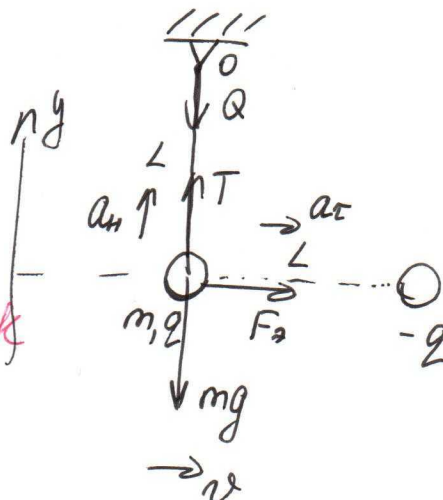
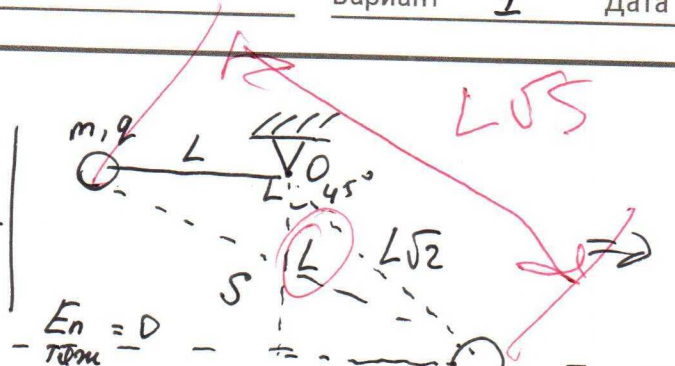
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85397 Класс

11

Вариант 1 Дата 20.02.2022

№5
L, m, q
Q = ?



1) ЗСЭ: $mgL + \frac{kq^2}{s} = \frac{mv^2}{2} + \frac{kq^2}{L}$

$$\frac{mv^2}{2} = mgL + \frac{kq^2}{s} - \frac{kq^2}{L}$$

$$mv^2 = 2mgL + 2kq^2 \left(\frac{1}{s} - \frac{1}{L} \right)$$

$$s = L\sqrt{5}$$

2) По т. косинусов:

$$s^2 = L^2 + 2L^2 - 2L \cdot L \cdot \sqrt{2} \cdot \cos 135^\circ$$

$$s^2 = 3L^2 + 2L^2 = 5L^2 \Rightarrow s = L\sqrt{5}$$

3) 2ЗН для маятника в нижней точке траектории.

$$\left. \begin{array}{l} T - mg = ma_n \\ a_n = \frac{v^2}{L} \end{array} \right\} \Rightarrow T = mg + \frac{mv^2}{L}$$

4) По 3ЗН: $Q = T \Rightarrow Q = mg + 2mg + 2kq^2 \left(\frac{1}{sL} - \frac{1}{L^2} \right) =$

$$= 3mg + 2kq^2 \left(\frac{1}{\sqrt{5} \cdot L^2} - \frac{1}{L^2} \right) = 3mg + \frac{2q^2}{4\pi\epsilon_0 \cdot L^2} \cdot \left(\frac{\sqrt{5}-5}{5} \right)$$

$$= 3mg + \frac{q^2(\sqrt{5}-5)}{10\pi\epsilon_0 \cdot L^2}$$

Ответ: $3mg + \frac{q^2(\sqrt{5}-5)}{10\pi\epsilon_0 \cdot L^2}$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр

85397 Класс

11

Вариант 1

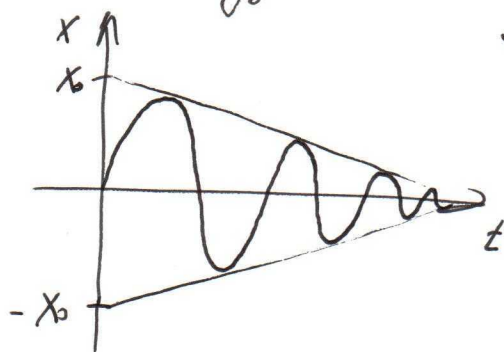
Дата

20.02.2022



Амплитуда колебаний будет уменьшаться линейно.

т.е. суммарное расстояние, которое
прейdet брусок за все время
колебаний $-\sum_{i=1}^N x_i = \frac{x_0}{2} \cdot N$



$$\frac{kx_0}{2} = 4mg \cdot \frac{x_0}{2} \cdot N$$

$$kx_0 = 4mgN \Rightarrow \mu = \frac{kx_0}{4mgN}$$

Ответ: $\mu = \frac{kx_0}{4mgN}$

N=3

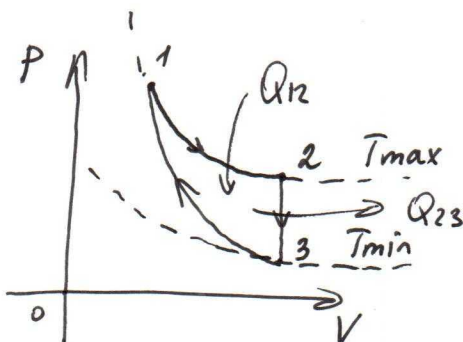
η

$$T_{\max} - T_{\min} = \Delta T$$

$$\nu = 1 \text{ моль}$$

$$i = 3$$

$$A_{12} = ?$$



1) Рассм. процесс 1-2.

$$T_2 = \text{const}$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = 0$$

$$Q_{12} = A_{12}$$

2) Рассм. процесс 2-3: $V = \text{const} \Rightarrow A_{23} = 0$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_{\min} - T_{\max}) = -\frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

3) Рассм. КПД $\eta = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H} = 1 - \frac{Q_X}{Q_H} = 1 - \frac{Q_{23}}{Q_{12}} = 1 + \frac{3 \nu R \Delta T}{2 \cdot A_{12}}$

$$\eta - 1 = \frac{3 \nu R \Delta T}{2 \cdot A_{12}} \Rightarrow A_{12} = \frac{3 \nu R \Delta T}{2(\eta - 1)}$$

Ответ: $\frac{3 \nu R \Delta T}{2(\eta - 1)}$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

Шифр 85397 Класс 11

Вариант 1 Дата 20.02.2022

№ 4

$$\lambda_1 = 2,4 \cdot 10^{-11} \text{ м}$$

$$\lambda_2 = 2,6 \cdot 10^{-11} \text{ м}$$

$$k = \frac{\Delta E}{E_1} = ?$$

Энергия падающего излучения:

$$E_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,4 \cdot 10^{-11}} = 8,29 \cdot 10^{-15} \text{ Дж}$$

Энергия после рассеяния:

$$E_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,6 \cdot 10^{-11}} = 7,65 \cdot 10^{-15} \text{ Дж}$$

$$\Delta E = E_1 - E_2 = 0,64 \cdot 10^{-15} \text{ Дж}$$

$$k = \frac{\Delta E}{E_1} = \frac{0,64 \cdot 10^{-15}}{8,29 \cdot 10^{-15}} = 0,077 \text{ или } 7,7\%$$

Ответ: 7,7%. +



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 85397 Класс 11

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

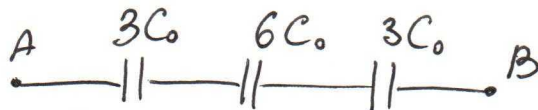
№6

Продолжение.

(II)

$$\varepsilon = 4$$

$$C_0 = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot S}{d} = \frac{4\varepsilon_0 S}{d}$$



$$\frac{1}{C_{II}} = \frac{1}{3C_0} + \frac{1}{6C_0} = \frac{5}{6C_0}$$

$$\Rightarrow C_{II} = \frac{6C_0}{5} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4\varepsilon_0 S}{d} = \frac{24\varepsilon_0 S}{5d}$$

$$C_I = \frac{4}{3} \cdot \frac{\varepsilon_0 S}{d} = \frac{4\varepsilon_0 S}{3d}$$

$$C_{II} = \frac{24\varepsilon_0 S}{5d}$$

$$\Rightarrow \frac{C_I}{C_{II}} = \frac{4\varepsilon_0 S \cdot 5d}{d \cdot 24\varepsilon_0 S} = \frac{5}{6}$$

Ответ: $\frac{5}{6}$.