



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$

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 86231 Класс 11

Вариант 1 Дата 20.02.2022

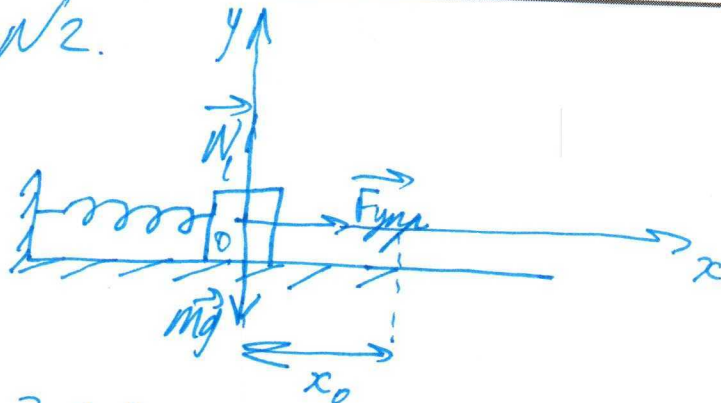


№5 №2.

Дано:

x_0 m L
 m q $\alpha = 90^\circ$
 k N q $v_0 = 0$

$M = ?$ $F = ?$



ЗСЗ:

А потенциальных $= W_2 - W_1$

$W_2 = 0$

$W_1 = \frac{kx_0^2}{2}$

Анелом сил $= A_{тр}$

$A_{тр} = -42x_0 N \cdot F_{тр}; A_{тр} = -W_1$

По II зак. Ньютона:

Оу: $N_1 = mg$

$F_{тр} = \mu N_1$

$A_{тр} = -4x_0 mg \cdot \mu N$

$F_{тр} = \mu mg$

$-4x_0 \mu mg N = -\frac{kx_0^2}{2}$

Ответ: $\mu = \frac{kx_0}{8mgN}$

0,23



$$(av)c = a(vc)$$

$$E = mc^2$$



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

Физика

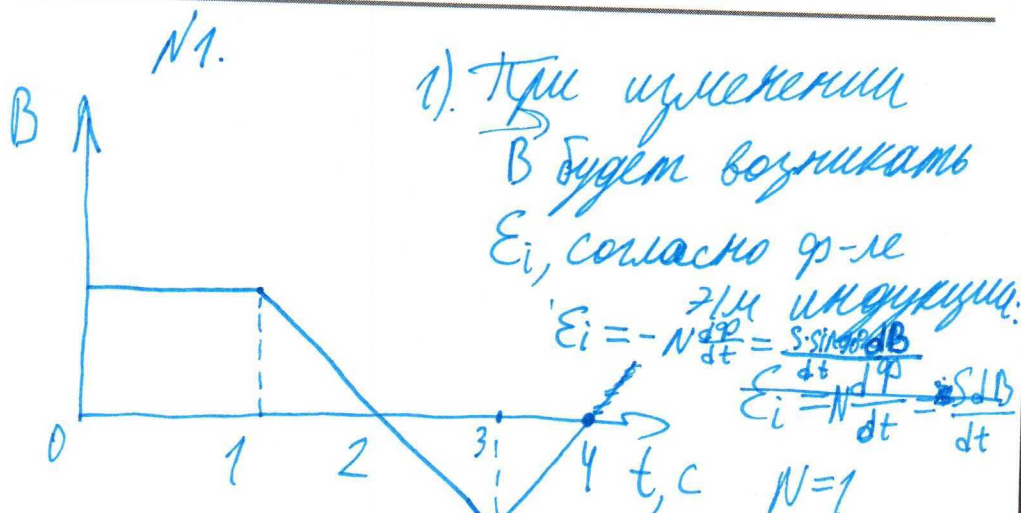
Шифр 86231 Класс 11

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана



2) из (1) $\Rightarrow$ при изменении B возникает $I_{\text{инд}}$
из графика индукц. ток течет с $t_1 = 1 \text{ с}$ до $t_2 = 4 \text{ с}$
 $\Delta t = t_2 - t_1 = 3 \text{ с}$ Ответ: $\Delta t = 3 \text{ с}$

Дано:

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

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

По ф-ле Планка: $W_1 = h\nu_1$, $W_2 = h\nu_2$

То ф-ле Планка: $\nu = \frac{c}{\lambda}$

$$\Delta W = W_1 - W_2$$

$$\frac{\Delta W}{W_1} = 1 - \frac{W_2}{W_1} = 1 - \frac{\nu_2}{\nu_1}$$

$$\frac{\Delta W}{W_1} \cdot 100\% = \left(1 - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right) \cdot 100\%$$

$$\frac{\Delta W}{W_1} \cdot 100\% \approx 7,7\%$$

Ответ: $\frac{\Delta W}{W_1} \cdot 100\% \approx 7,7\%$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

(a+b)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

86231 Класс

11

Вариант

1

Дата

20.02.2022



Дано:

$$\epsilon = 4$$

при $t = 0^\circ\text{C}$

при уменьш.

на 1°C ϵ на 0,1

при увелич. на 1°C

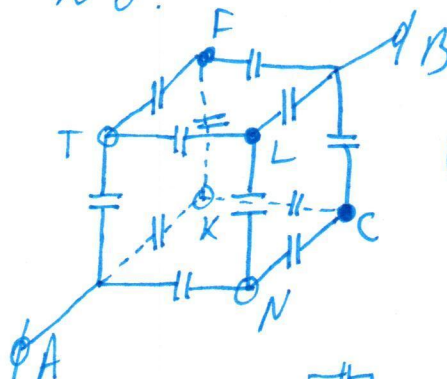
ϵ на 0,1

$$\Delta t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_2 = 20^\circ\text{C}$$

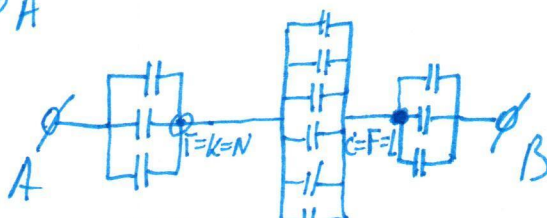
$$\frac{C_2}{C_1} = ?$$

N6.

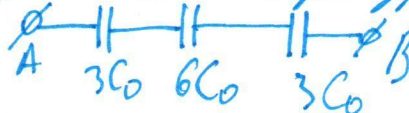


$$\varphi_T = \varphi_K = \varphi_N$$

$$\varphi_F = \varphi_L = \varphi_C$$



до изменения температур:



C_0 - нач. емкость

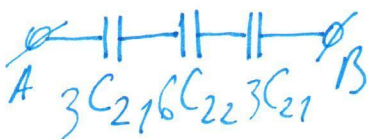
$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\frac{36\epsilon_0 S}{5d}}{\frac{24\epsilon_0 S}{5d}} = 1,5$$

$$\frac{1}{C_1} = \frac{1}{3C_0} + \frac{1}{6C_0} + \frac{1}{3C_0} = \frac{5d}{6\epsilon_0 S}$$

$$C_0 = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$$

$$C_1 = \frac{6\epsilon_0 \epsilon S}{5d} = \frac{24\epsilon_0 S}{5d}$$

Ответ: $\frac{C_2}{C_1} = 1,5$ после изменения:



$$C_{21} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 S}{d}$$

$$C_{22} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 S}{d}$$

$$\frac{1}{C_2} = \frac{1}{6C_{22}} + \frac{2}{3C_{21}} = \frac{1}{6 \cdot \epsilon_0 \epsilon_2 S} + \frac{2}{3 \cdot \epsilon_0 \epsilon_1 S}$$

$$\frac{1}{C_2} = \frac{d(\epsilon_1 + 2\epsilon_2)}{6\epsilon_0 \epsilon_2 \epsilon_1 S} = \frac{d(3 + 2 \cdot 6)}{6\epsilon_0 S \cdot 6 \cdot 3} = \frac{5d}{36\epsilon_0 S}$$

$$C_2 = \frac{36\epsilon_0 S}{5d}$$

ϵ_1 при уменьш. на 10°C ; ϵ_2 при увелич. на 1°C
 $\epsilon_1 = \epsilon - 10 \cdot 0,1$; $\epsilon_1 = 3$
 $\epsilon_2 = \epsilon + 20 \cdot 0,1$; $\epsilon_2 = 6$

Стр. 5



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



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 86231 Класс 11

Вариант 1 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

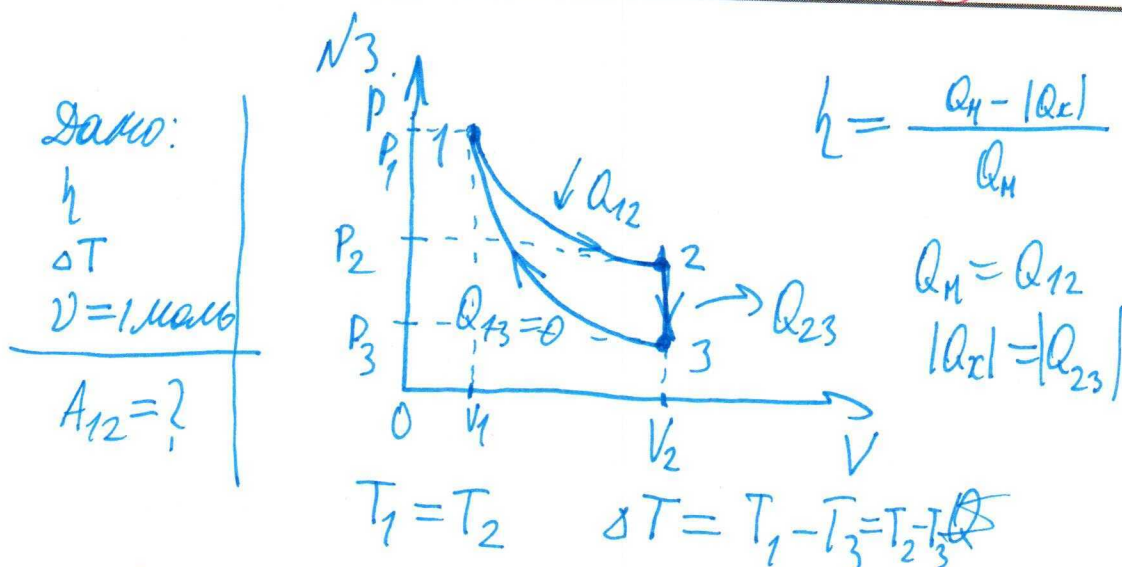
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	0	4	1	6	1	6	1	6

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

0	8	8	восемьдесят восемь	Подпись
---	---	---	--------------------	---------



I закон Термодинамики:

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

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23}$$

$$\Delta U_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) = -\frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$Q_H - |Q_C| = Q_{12} - |Q_{23}| = A_{12} - \frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

$$h = \frac{A_{12} - \frac{3}{2} \nu R \Delta T}{A_{12}}$$

Итого:

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

$$A_{12} = \frac{\frac{3}{2} \nu R \Delta T}{1-h}$$

$$A_{12} - A_{12} = -\frac{3}{2} \nu R \Delta T$$

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

Стр. 1



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



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

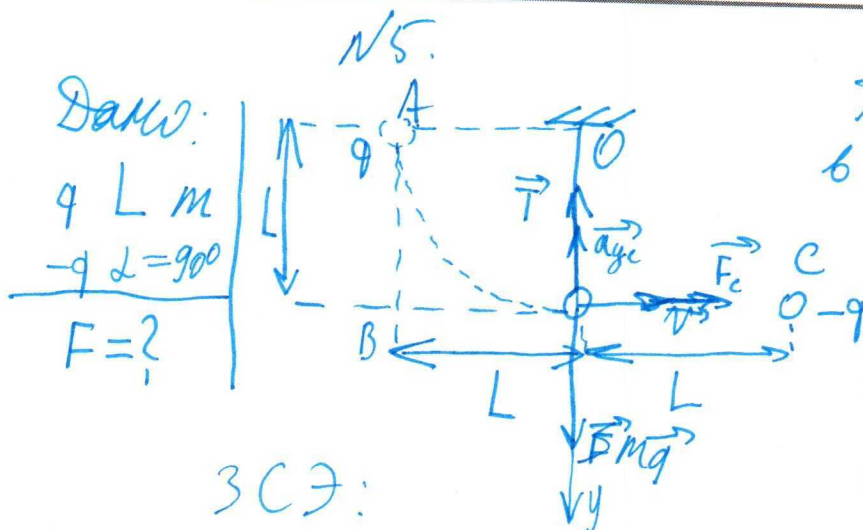
86231 Класс

11

Вариант 1

Дата

20.02.2022



По теореме Пифагора
в $\triangle ABC$, $\angle B = 90^\circ$

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

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

По III з. Ньютона:

$$F = T$$

ЗСЭ:

$$A_{\text{сил}} = W_2 - W_1$$

$$A_{\text{сил}} = A_T = 0, \text{ т. к. } (\vec{T} \perp \vec{S})$$

$$W_1 = W_2$$

$$W_1 = mgL + \varphi_1 q$$

$$\varphi_1 = -\frac{kq}{L\sqrt{5}} = -\frac{kq}{L\sqrt{5}} \quad W_2 = \frac{mv^2}{2} + \varphi_2 q$$

$$\varphi_2 = -\frac{kq}{L}$$

$$mgL - \frac{kq^2}{L\sqrt{5}} = \frac{mv^2}{2} - \frac{kq^2}{L}$$

По II закону Ньютона:

$$mg - T = -ma_{\text{цс}}$$

$$mg + ma_{\text{цс}} = T$$

$$a_{\text{цс}} = \frac{v^2}{L}$$

$$mg + \frac{mv^2}{L} = F$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgL + \frac{kq^2}{L} - \frac{kq^2}{L\sqrt{5}}$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgL + \frac{kq^2(\sqrt{5}-1)}{L\sqrt{5}} \quad | : L$$

$$\frac{mv^2}{2L} = mg + \frac{kq^2(\sqrt{5}-1)}{L^2\sqrt{5}}$$

$$\frac{mv^2}{L} = 2mg + \frac{2kq^2(\sqrt{5}-1)}{L^2\sqrt{5}}$$

$$\text{Ответ: } F = 3mg + \frac{2kq^2(\sqrt{5}-1)}{L^2\sqrt{5}}$$