



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022

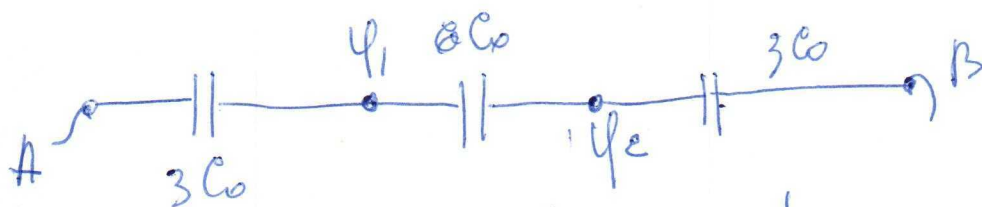
Для параллельных соединений

$$C_0 = C_1 + C_2 + \dots$$

Для последовательных соединений

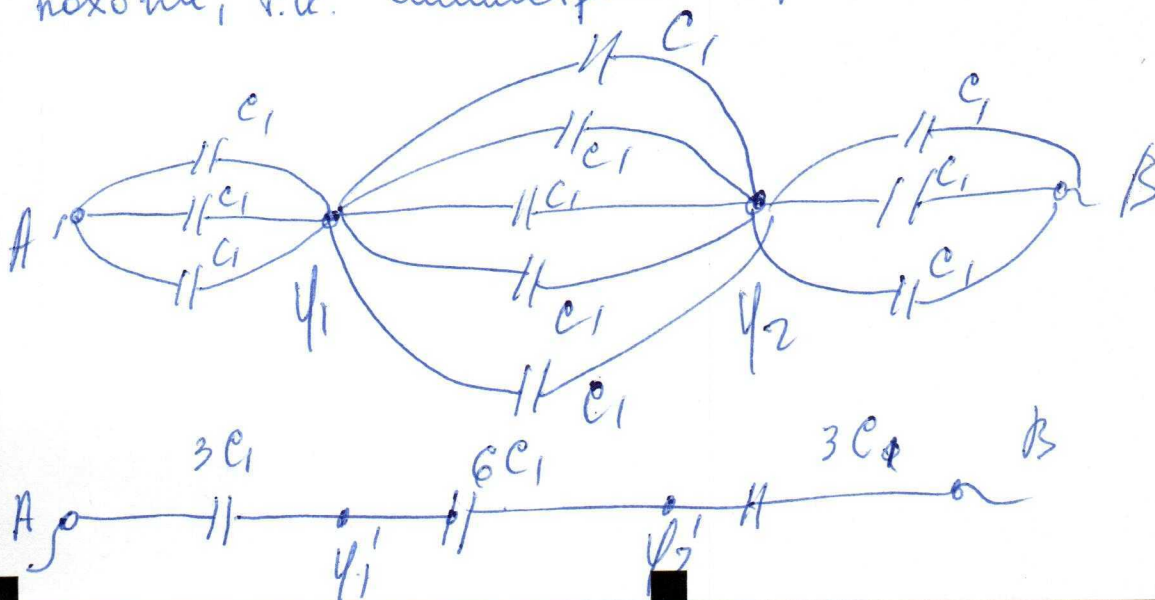
$$C_0 = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots}$$

Тогда с учетом того, что емкости каждой C_0



$$\frac{1}{C_0} = \frac{1}{3C_0} + \frac{1}{6C_0} + \frac{1}{3C_0} \Rightarrow C_0 = \frac{6}{5} C_0 = \frac{6}{5} \epsilon \chi$$

Во втором случае можно думать похоже, т.к. симметрия сохраняется





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

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022

№4 Дано 1,0

$$n = 1,33$$

$$\nu = 4,4 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

$\lambda = ?$

Решение

$$\nu = \frac{c}{\lambda}; \nu - \text{скорость света в среде}$$

$$\lambda = \nu T; \lambda T - \text{длина волны}$$

$$T = \frac{1}{\nu}$$

$$\lambda = \frac{c}{n \nu}$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{1,33 \cdot 4,4 \cdot 10^{14}} \approx 5,1 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$= 5,1 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 510 \text{ нм}$$

Ответ: 510 нм / $5,1 \cdot 10^{-7} \text{ м}$.



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

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



$$\frac{1}{\epsilon_0} = \frac{1}{3\epsilon_1} + \frac{1}{3\epsilon_2} + \frac{1}{6\epsilon_3} = \frac{2}{3\epsilon_2} + \frac{1}{6\epsilon_3}$$

$$\epsilon_0 = \left(\frac{4\epsilon_2 + \epsilon_1}{6\alpha\epsilon_1\epsilon_2} \right)^{-1} = \frac{6\alpha\epsilon_1\epsilon_2}{4\epsilon_2 + \epsilon_1}$$

~~Итого мы получаем:~~

$$\frac{\epsilon_0}{\epsilon_1} = \frac{6\alpha\epsilon_2(4\epsilon_2 + \epsilon_1)}{6\alpha\epsilon_1\epsilon_2} = \epsilon$$

Итого мы получаем:

$$\frac{\epsilon_0}{\epsilon_1} = \frac{5(6\alpha \cdot \epsilon_1 \cdot \epsilon_2)}{6\epsilon_1(4\epsilon_2 + \epsilon_1)} = \frac{30 \cdot 5 \cdot 2}{6 \cdot 4(4 \cdot 2 + 5)} = \frac{25}{26}$$

$$= 0,96 \quad (+)$$

Ответ: $0,96 / \frac{25}{26}$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022

N5

Обруч скатывается без проскальзывания, значит его поступательная и вращательная скорости будут равны

$$V_{\text{вр}} = V_{\text{пост}} = V$$

по закону сохранения энергии.

$$mgh = \frac{mV_{\text{пост}}^2}{2} + \frac{mV_{\text{вращ}}^2}{2} = mV^2$$

$$V^2 = gh = g \cdot 2R$$

По второму закону Ньютона для маленького элемента кольца dm .

$$dm \frac{V^2}{R} = dF$$

$$dm = \Delta m = m \frac{\alpha}{2\pi}$$

$$dF = 2F \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\frac{m}{2\pi} \times \frac{V^2}{R} = 2F \sin \frac{\alpha}{2}$$

$\alpha \text{ мал} \Rightarrow \sin \alpha \approx \alpha$ поэтому

$$\frac{m}{2\pi} \cdot \frac{gR}{R} = F, \quad F = \frac{mg}{\pi}$$

$$\text{Ответ: } \frac{mg}{\pi}$$



Процесс 2-3 является изобарным;

$$A_{2-3} = p_{23} \Delta V_{23}$$

Из уравнения Менделеева-Клапейрона
(состояние)

$$p_{23} \Delta V_{23} = \nu R \Delta T_{23}$$

$$A_{23} = \nu R \Delta T_{23} = \nu R (T_3 - T_2)$$

Процесс 4-1 также изобарный

$$A_{41} = \nu R \Delta T_{41} = \nu R (T_1 - T_4)$$

~~A~~ $A = A_{23} + A_{41}$ (работа за цикл)

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}; \quad m_0 - \text{масса одной молекулы}$$

$$\frac{m_0}{M} = \frac{N}{N_A}; \quad m_0 = \frac{MN}{N_A}$$

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{M}} \Rightarrow T_1 = \frac{v_1^2 M}{3R}$$

$$T_3 = \frac{v_3^2 M}{3R}$$

$$\del{A} A = A_{23} + A_{41} = \nu R (T_3 - T_2 + T_1 - T_4)$$

$$\text{т.к. } T_2 = T_1 \Rightarrow A = \nu R (T_3 + T_1 - 2T_4)$$

$$\text{Для участка 2-3: } \frac{T_2}{T_3} = \frac{v_2}{v_3}$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022

По закону сохранения энергии:

$$\frac{kx_0^2}{2} = \frac{kx_0^2}{2} + A_{тр}$$

$$A_{тр} = F_{тр} \cdot l = \mu mg(x_0 + x_0)$$

$$\frac{k}{2}(x_0^2 - x_0^2) = \mu mg(x_0 + x_0)$$

$$\frac{k}{2}(x_0 - x_0) = \mu mg$$

$(x_0 - x_0) = \Delta x$ + (значение уменьшения амплитуды).

$$\frac{k\Delta x}{2} = \mu mg; \Delta x = \frac{2\mu mg}{k}$$

$\Delta x \rightarrow \text{const}$, $\rightarrow$ всегда уменьшается на одно и то же значение

Следовательно: $x_1 = x_0 - 2N\Delta x$

$$\frac{\mu mg}{k} = x_0 - 2N \cdot \frac{2\mu mg}{k} \Rightarrow$$

$$k = \frac{\mu mg(4N+1)}{x_0} \quad \neq$$



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

Тюменский индустриальный университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 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	6	1	6	1	6	2	4		
Оценка цифрами			Оценка прописью				Подпись		
100			сто				[Signature]		

1,0

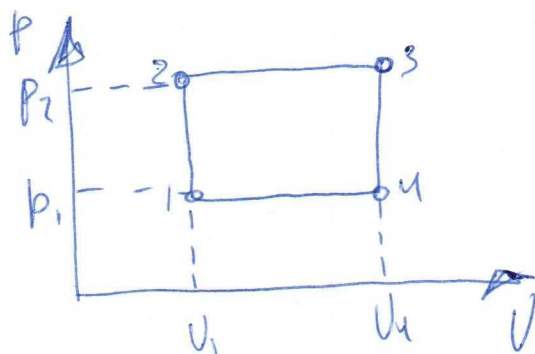
11 Индукционный ток меняется в том случае, когда меняется магнитный поток (Φ); $\Phi \propto B \cdot S$.

Изменение магнитного потока зависит от изменения индукции (B). Она изменялась от $t_1 = 0$ с, до $t_2 = 3$ с.

Значит индукционный ток протекает всю ~~время~~ от 0 с до 3 с. $\uparrow$

12 13

Дано
 $T_2 = T_1$
 $V_1 = 300 \text{ м/с}$
 $V_3 = 700 \text{ м/с}$
А - ?



На участке 1-2 и 3-4 газ не совершает работу т.к. это изохорный процесс.

~~процесс 2-3~~



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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

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

Физика

Шифр 97952 Класс

11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



N2

Дано: 1, 0

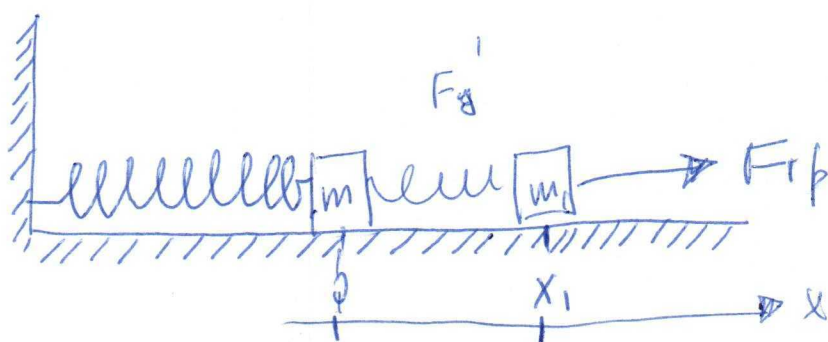
m

x₀

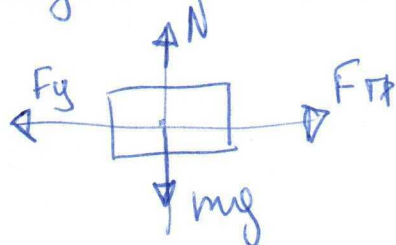
N

μ

k - ?



Рассмотрим момент времени тогда, когда брусок остановится. Сила упругости станет недостаточной: $F_{y'} \geq F_{тр}$



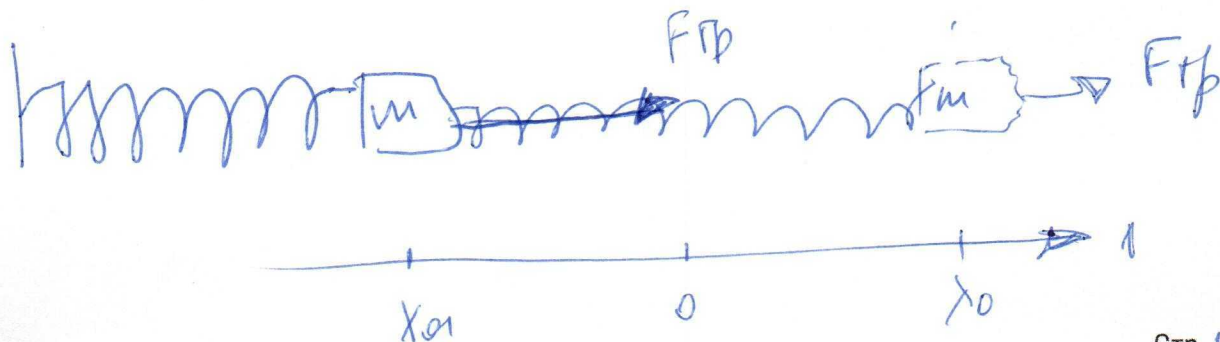
$$N = mg$$

$$F_{y'} = kx_1$$

$$kx_1 = \mu mg$$

$$x_1 = \frac{\mu mg}{k}$$

Рассмотрим движение за половину периода (из крайнего правого в другое любое крайнее положение).





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

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022

Для участка 4-1: $\frac{T_4}{T_1} = \frac{V_4}{V_1}$

т.к. $V_1 = V_2$; $V_4 = V_3$

$$\frac{T_2}{T_3} \cdot \frac{T_4}{T_1} = \frac{V_2}{V_3} \cdot \frac{V_4}{V_1}$$

$$T_4^2 = T_3 T_1 \Rightarrow T_4 = \sqrt{T_3 T_1}$$

$$A = \nu R (T_3 + T_1 - 2\sqrt{T_3 T_1})$$

μ - молярная масса азота = $28 \cdot 10^{-3}$

$$T_1 = \frac{300^2 \cdot 28 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 8,31} \approx 101 \text{ K}$$

$$T_3 = \frac{700^2 \cdot 28 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 8,31} \approx 505 \text{ K}$$

$$A = 2 \cdot 8,31 (505 + 101 - 2\sqrt{505 \cdot 101}) \approx 3 \text{ кДж}$$

Ответ: 3 кДж.



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97952 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



N 6

Дано:

$$\epsilon = 4 \quad t = 0^\circ\text{C}$$

$$\Delta\epsilon = 0.1 \quad \Delta t = 1^\circ\text{C}$$

$$\text{При } t = 0^\circ\text{C}, C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

$$\text{Введем } \alpha = \frac{\epsilon_0 S}{d}; C = \epsilon \alpha$$

При увеличении t на 10°C

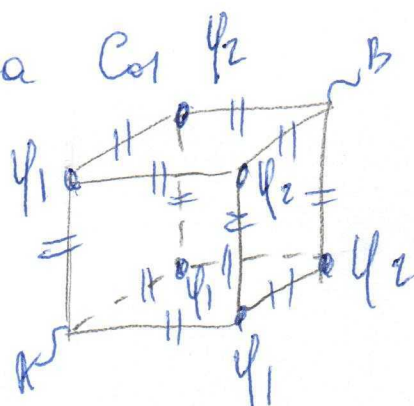
проницаемость будет увеличиваться
до $\epsilon_1 = \epsilon + 0.1 \cdot 10 = 5$

При уменьшении t на 20°C , проницаемость
будет уменьшаться: $\epsilon_2 = \epsilon - 2 \cdot \epsilon \cdot \Delta t_{20} = 2$.

Так во втором случае емкость будет
равна $C_1 = \epsilon_1 \alpha$; $C_2 = \epsilon_2 \alpha$

Емкость каждого конденсатора C_1 C_2

Расставим потенциалы
по симметрии



Нарисуем эквивалентную
схему конденсатора

