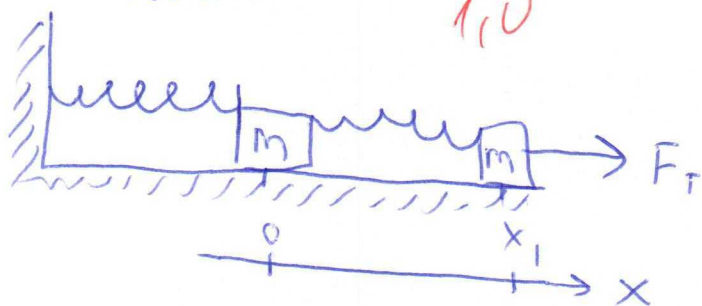




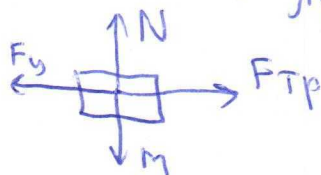
№2 Дано:
 m
 x_0
 N
 μ
 $k = ?$

Решение

1,0



Рассмотрим момент времени тогда, когда
пружина растянута. Сила упругости станет негативной:
 $F'_{\text{уп}} = F_{\text{ТР}}$



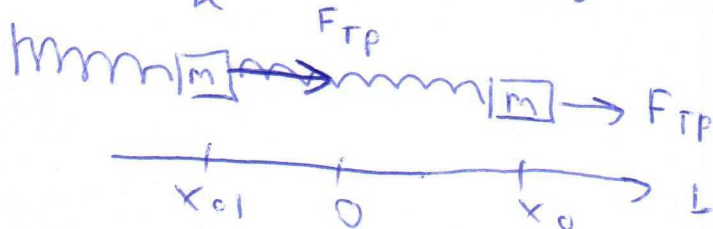
$$N = mg$$

$$F'_{\text{уп}} = kx_1$$

$$kx_1 = \mu mg$$

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

Рассмотрим время за половину
периода (из крайнего правого и
другое любое крайнее положение)



По закону сохранения энергии

$$\frac{kx_0^2}{2} = \frac{kx_{c1}^2}{2} + A_{\text{ТР}}; \quad A_{\text{ТР}} = F_{\text{ТР}} \cdot \rho = \mu mg (x_0 + x_{c1})$$

$$\frac{k}{2} (x_0 - x_{c1}) = \mu mg$$

$$\frac{k}{2} (x_0^2 - x_{c1}^2) = \mu mg (x_0 + x_{c1})$$

$$(x_0 - x_{c1}) = \Delta x + (\text{знаем значение удлинителя амплитуды})$$



Площадка написания

Тюменский индустриальный университет

Шифр 97962 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022

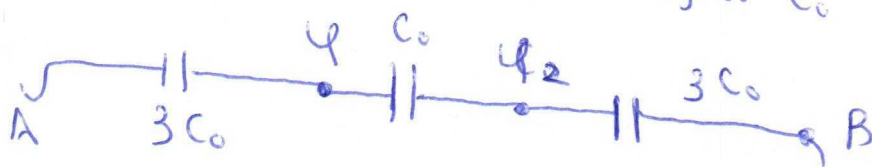
Для параллельных соединений

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

Для последовательных

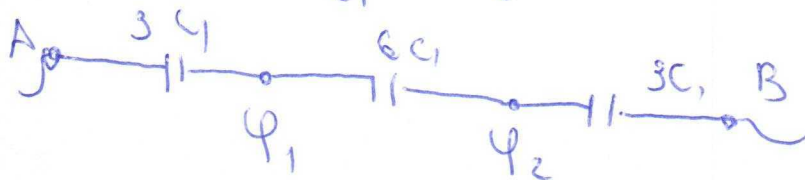
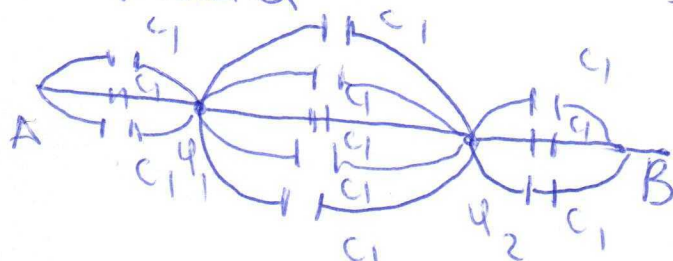
$$C_0 = \frac{1}{C_1'} + \frac{1}{C_2'} + \dots$$

Тогда, если известны значения C_0



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

Во 2 случае можно рассуждать так же, т.к. симметрия сохраняется





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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр 97962 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



N5 1,0

обруч скользит без проскальзывания $\Rightarrow$ вращается
и поступательная скорость равна.

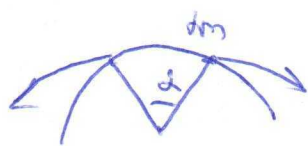
Вер $V_p = V_n = V \Rightarrow$ по закону сохранения энергии:

$$mgh = \frac{mV_{\text{центр}}^2}{2} + \frac{mV^2_{\text{ср}}}{2} = mV^2$$

$$V^2 = gh = g2R$$

Согласно 2 закону Ньютона для малого элемента обруча:

$$dm \frac{V^2_{\text{ср}}}{R} = dF$$



$$dm \leq \Delta m \leq m \frac{d}{2n}$$

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

$$\frac{m}{2n} \cdot \frac{gV^2}{R} = 2F \sin \frac{\alpha}{2}, \text{ т.к. } \alpha \text{ мал, } \Rightarrow$$

$$\sin \alpha \approx \alpha, \Rightarrow \frac{m}{2n} \cdot \frac{g2R}{R} = F$$

$$F = \frac{mg}{n}$$

Ответ: $F = \frac{mg}{n}$



$$A = A_{23} + A_{41} = \nu R (T_3 - T_2 + T_4 - T_1) \quad \text{т.к. } T_2 = T_1 \Rightarrow$$

$$A = \nu R (T_3 + T_4 - 2T_1)$$

Для участка 2-3: $\frac{T_2}{T_3} = \frac{V_2}{V_3}$

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

т.к. $V_1 = V_2$; $V_4 = V_3$

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

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

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

M - молярная масса азота

$$T_1 = \frac{3002 \cdot 28 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 8,31} = 101 \text{ K}$$

$$T_3 = \frac{7002 \cdot 28 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 8,31} = 550 \text{ K}$$

$$A = 2 \cdot 8,31 (550 + 101 - 2\sqrt{550 \cdot 101}) = 3 \text{ кДж}$$

Ответ: 3 кДж



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

Шифр 97962 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Тюменский индустриальный университет

№ 1 Дано:

$$\epsilon = 4 \text{ при } t = 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta \epsilon = 0,1$$

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

$$\text{при } t = 20^\circ\text{C}; \quad C_0 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

$$d = \frac{\epsilon_0 S}{C}$$

$$C = \epsilon d$$

$$\epsilon_1 = \epsilon + \Delta \epsilon = 5$$

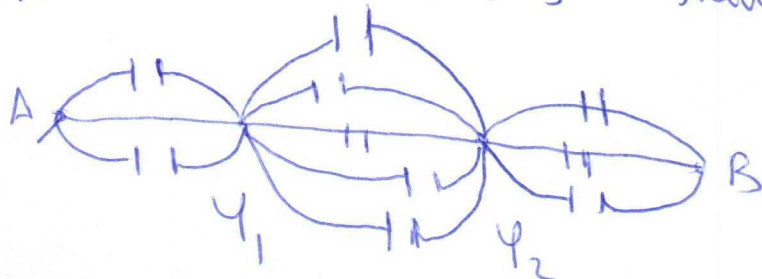
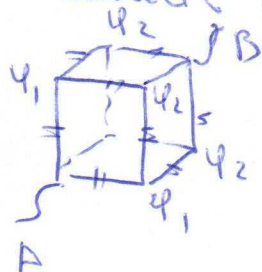
При уменьшении t на 20°C , $\epsilon_2 = \epsilon - \Delta \epsilon$ при 20°C , тогда во 2 случае емкость будет равна $\epsilon_1 = \epsilon_1 d$ и $C_2 = \epsilon_2 d$

Итого C

Емкость идеального конденсатора C_0

Расстояние между пластинами

Изобразим эквивалентную схему конденсатора





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 97962 Класс 11

Вариант Дата 20.02.2022



$$\frac{k \Delta x}{2} = Mmg; \Delta x = \frac{2Mmg}{k}$$

$\Delta k - \text{const} \Rightarrow$ длина увеличивается на одно и то же значение

$$\text{Следовательно: } x_1 = x_0 = 2N \Delta x$$

$$\frac{Mmg}{k} = x_0 = 2N \cdot \frac{2Mmg}{k} \Rightarrow k = \frac{Mmg(4N+n)}{x_0}$$

№ 4

Дано:

$$n = 1,33$$

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

$\lambda - ?$

Решение

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

$$\lambda = \nu T;$$

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

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

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{1,33 \cdot 4,4 \cdot 10^{14}} = 5,1 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 510 \text{ нм}$$

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 97962 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



$$\frac{1}{C_2} = \frac{1}{3C_1} + \frac{1}{3C_1} + \frac{1}{6C_1} = \frac{2}{3\epsilon_2} + \frac{1}{6\epsilon_2\alpha}$$

$$C_2 = \left(\frac{4\epsilon_2 + \epsilon_1}{6\alpha\epsilon_1\epsilon_2} \right)^{-1} = \frac{6\alpha\epsilon_1\epsilon_2}{4\epsilon_2 + \epsilon_1}$$

$$\frac{\epsilon_2}{C_1} = \frac{5(6\alpha\epsilon_1\epsilon_2)}{6\epsilon_2(4\epsilon_2 + \epsilon_1)} = \frac{30 \cdot 5 \cdot 2}{6 \cdot 4(4 \cdot 2 + 5)} = \frac{25}{26}$$

1	2	3	4	5	6	Σ
12	16	16	16	16	12	88



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E = mc^2$$



Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

- восемьдесят восемь
- Используйте только размеченные стороны листов.
 - Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Шифр 97962 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



1,0

1. Индукционный ток возникает тогда, когда меняется магнитный поток. $\Phi = \Delta PS$ изменение магнитного потока зависит от индукции, она изменяется от 0 до 3 с $\Rightarrow$ индукционный ток протекает от 0 до 3 с. Φ

2.3

Дано: 1,0

$\nu = 2 \text{ моль}$

$T_2 = T_4$

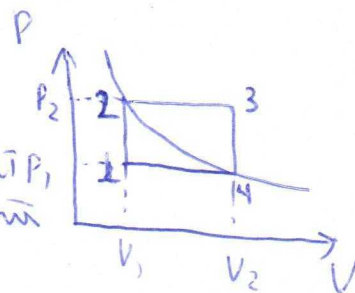
$V_1 = 300 \text{ м}^3/\text{с}$

$V_3 = 700 \text{ м}^3/\text{с}$

A - ?

Решение

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



2-3 - изобарный; $A_{23} = P_{23} \Delta V_{23}$

из уравнения состояния

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

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

Процесс 4-1 тоже изобарный

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

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

$$\nu = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}; m_0 = \text{масса одной молекулы}$$

$$\frac{m_0}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow m_0 = \frac{MN}{N_A}; \nu = \sqrt{\frac{3kT}{M}} \Rightarrow T_1 = \frac{V_1^2 M}{3R}$$

$$T_3 = \frac{V_3^2 M}{3R}$$