



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

Физика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 87044 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022

N4 Скорость света в воде: $\frac{c}{n}$, где $n = 1.33$.
(показ. преломл.)

длина волны $\lambda = \frac{v}{\nu}$, где v - скорость
 ν - частота

$$\lambda = \frac{c}{n \cdot \nu} = 512 \cdot 10^{-9} \text{ м.}$$

16

N5 1) Найдем кинетическую энергию обруча
движущегося со скоростью v без проскальзывания.
По теореме Кёнига: $E_{ко} = E_{к.ц.м.} + E_{к.отн.}$

$$E_{ко} = \frac{m \cdot v_c^2}{2} + \frac{\sum dm \cdot v_{отн.}^2}{2}$$

т.к. нет проскальзывания, то $v_{отн.}$ во всех
точках равен $v_c = v$, тогда $E_{ко} = m v^2$

П.к. в нижней точке обруча скорость равна нулю,
то сила трения покоя не совершает работу,
следовательно верен ЗСЭ;



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр 87044 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

№ По схеме уже легко определить новую экв. емкость куба:

$$\frac{1}{C_1} = \frac{1}{3 \cdot 5C} + \frac{1}{6 \cdot 2C} + \frac{1}{3 \cdot 5C} = \frac{13}{60C} \Rightarrow C_2 = \frac{60}{13}C$$

Искомое отношение емкостей во втором и первом случаях: $\eta = \frac{C_2}{C_1} = \frac{60 \cdot 5}{13 \cdot 6 \cdot 4} = \frac{25}{26}$

Ответ: $\frac{25}{26}$

24



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 87044 Класс 11

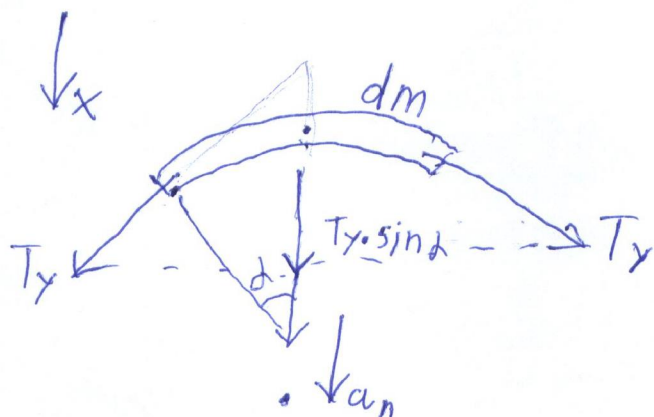
Вариант 2 Дата 20.02.2022



[N5] ЗСЭ: $mgh = \cancel{m} E_{\text{ко}} = mv^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow v = \sqrt{gh} = \sqrt{2Rg} \quad \checkmark$$

2) Рассмотрим обруч ~~еще~~ еще внизу:
силой упругости является ~~сила~~ касательная ^{сила}
к концу маленького рассматриваемого кусочка
обруча, которая будет пытаться деформировать
этот кусочек: (рассмотрим от. маленький
кусочек, так что $\sin \alpha \approx \alpha$):



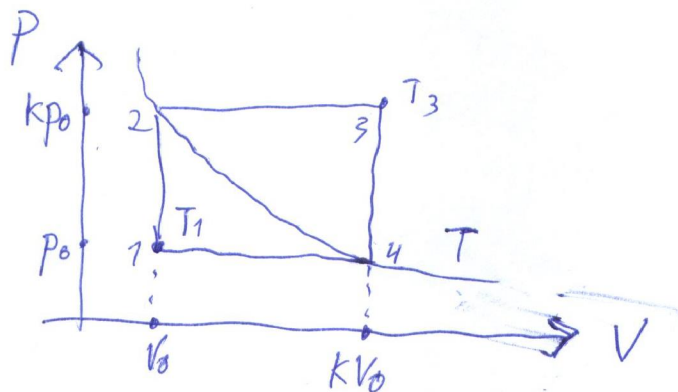
из рисунка видно, что
ускоряющей к центру и
следовательно меняющей
вектор скорости силой
является $T_y \sin \alpha + T_y \sin \alpha$
или же $2T_y \alpha$

~~2T_y \alpha = m a_n~~ ~~на x:~~ ~~$2T_y \alpha = m a_n$~~ ~~$m \frac{v^2}{R}$~~



$N3 \quad v = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow T = \frac{v^2 M}{3R} ; M_{N_2} = 0.028 \frac{кг}{м^3}$

Тогда $T_1 = 101 K$, а $T_3 = 550 K$



Плечо в точке 1 (V_0, p_0)

$$\begin{aligned} kp_0 \cdot V_0 &= \nu R T_2 = \nu R T \\ p_0 \cdot kV_0 &= \nu R T_4 = \nu R T \end{aligned} \quad \left(\text{т.е. } p_2 = kp_0, \text{ а } V_4 = kV_0 \right)$$

Тогда: $\nu R T_3 = kp_0 \cdot kV_0 = k^2 \cdot \nu R T_1 \Rightarrow k = \sqrt{\frac{T_3}{T_1}} =$

$k = 2.33$

Работа газа за цикл равна площади графика
внутри цикла:

$$A_{\Sigma} = (kp_0 - p_0)(kV_0 - V_0) = (k-1)^2 \cdot p_0 V_0 = (k-1)^2 \cdot \nu R T_1$$

$A_{\Sigma} = 2985 \text{ Дж.}$

16



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

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 87044 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	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

8	8	восемьдесят восемь	Кузнец
---	---	--------------------	--------

№1

$$\text{ток } I = \frac{\epsilon_i}{R} ; \epsilon_i = - \frac{d\phi}{dt} = -5 \frac{dB}{dt}$$

$\frac{dB}{dt}$ от $t=0$ до $t=3$ с не равно нулю
от $t=3$ с. до $t=5$ с. равно нулю

Следовательно ток ток от $t=0$ с. до $t=3$ с, т.е

3 секунды

12



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр 87044 Класс 11

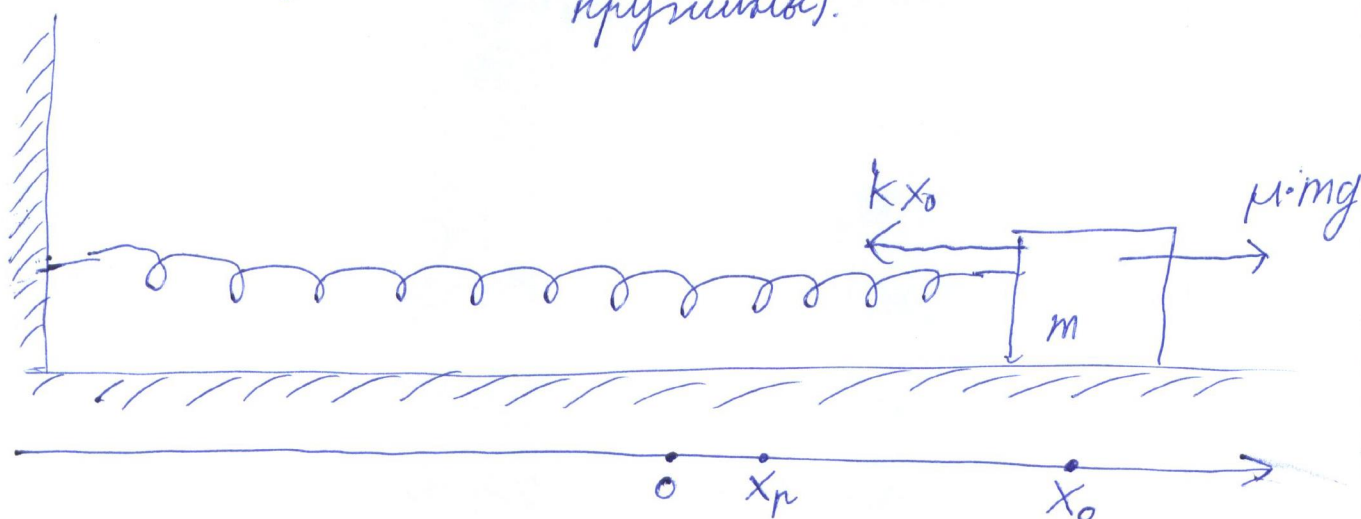
Вариант 2 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

N2 1) Дампированный ~~с~~ момент сразу после того как отпустили: (ноль - положение нерастяж. пружины).



В этот момент положением равновесия явл-ся координата x_r . При x_r $a = 0$; $v_{\max}$ т.к.

2 ЗН на x : $-kx_r + \mu mg = 0 \Rightarrow x_r = \frac{\mu mg}{k}$

2) Найдем ~~в~~ координату x_1 первого колебания:

З и МЭ: $\frac{kx_1^2}{2} - \frac{kx_0^2}{2} = -\mu mg(x_0 + x_1)$ ✓

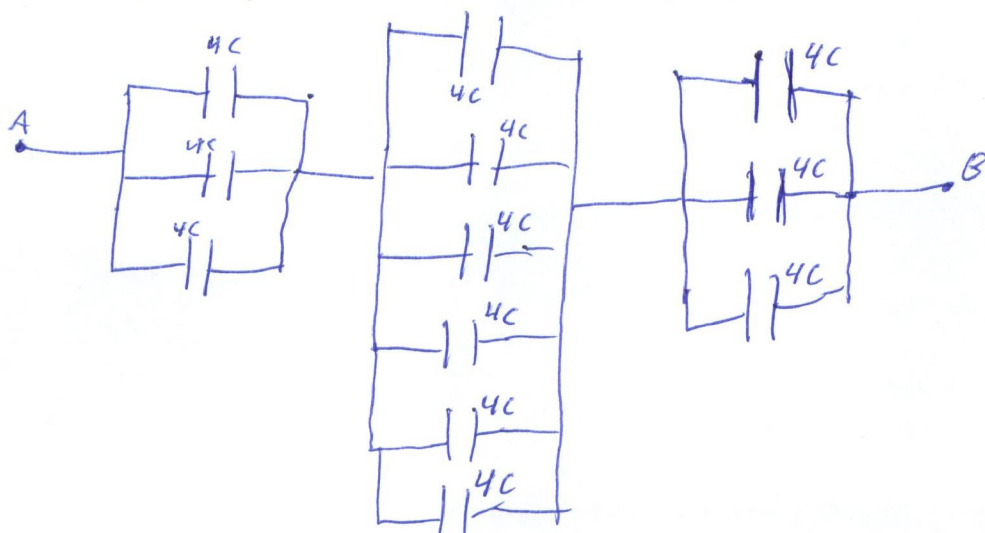
Откуда: ~~x_1~~ $x_1 = x_0 - \frac{2\mu mg}{k}$ ✓



№6 Пусть ёмкость конденсатора без диэлектрика равна C . Тогда ёмкость одного конденс. с диэлектриком при нуле градусов равна ϵC .

Используя симметрию вдоль диагональ АВ куба ~~на поверхности~~ ~~соединим~~ эквипотенциальные узлы и построим эквивалентную схему при ~~и~~ ~~тогда~~ $t = 0^\circ\text{C}$:

$t = 0^\circ\text{C}$.



$$\frac{1}{C_1} = \frac{2}{3\epsilon C} + \frac{1}{6\epsilon C} \Rightarrow C_1 = \frac{6\epsilon C}{5}, \text{ где } C_1 - \text{экв.}$$

ёмкость в случае $t = 0^\circ\text{C}$.



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

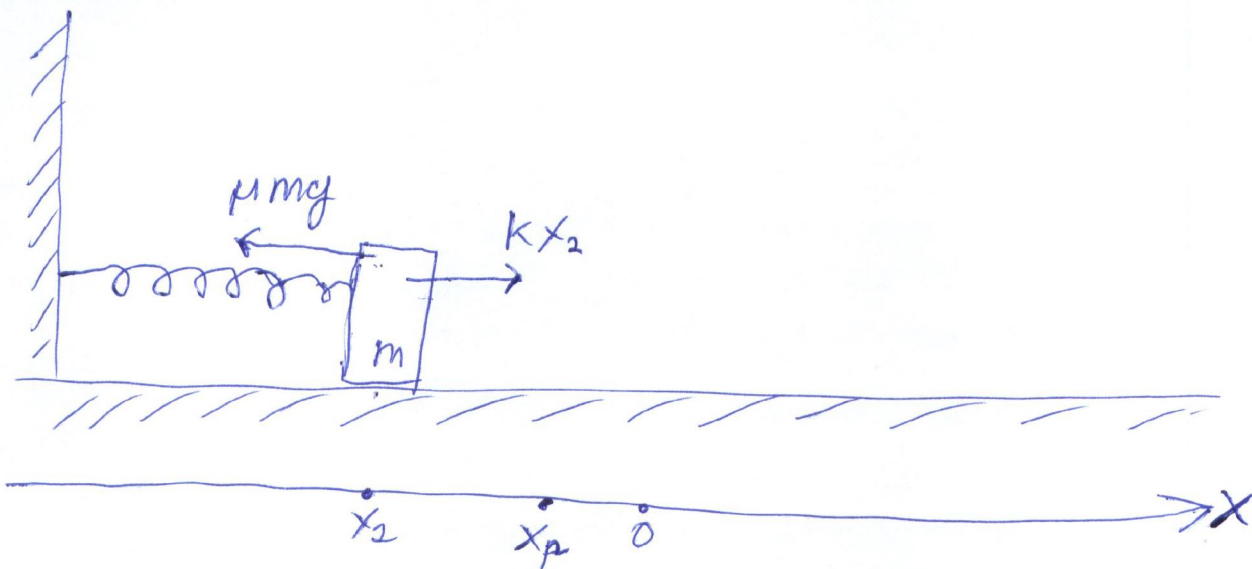
Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 87044 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



N2 Далим. конец первого колебания и начало второго колебания:



Видно, что поменялась координата x_p , но по модулю она осталась такой же.

Аналогично второму, мы можем найти крайнюю точку N-го колебания:

$$x_n = x_{n-1} - \frac{2mg}{k} = x_0 - \frac{2mg}{k} \cdot N$$

3) Нетрудно понять, что если x_n крайняя координата N-го колебания ~~меньше~~ лежит между нулем и $\pm x_p$, то брусок остановится. Включительно.



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 87044 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



№5 Запишем 2 ЗН на центральную ось x:

$$2 T_y \cdot \Delta = dm \cdot \frac{v^2}{R} = dm \cdot 2g \quad \checkmark$$

Заметим, что $\frac{dm}{\Delta} = \frac{m}{2\pi R}$

Тогда искомая сила упругости которая действует как на маленький кусочек, как и ~~на весь обод~~ по всему обручу:

$$T_y = \frac{dm g}{\Delta} = \frac{mg}{2\pi R}$$

Ответ: $T_y = \frac{mg}{2\pi R}$

P.S. т.к. обруч жесткий, то сила реакции от земли не будет изменять нашу силу упругости

12



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр

87044 Класс

11

Вариант

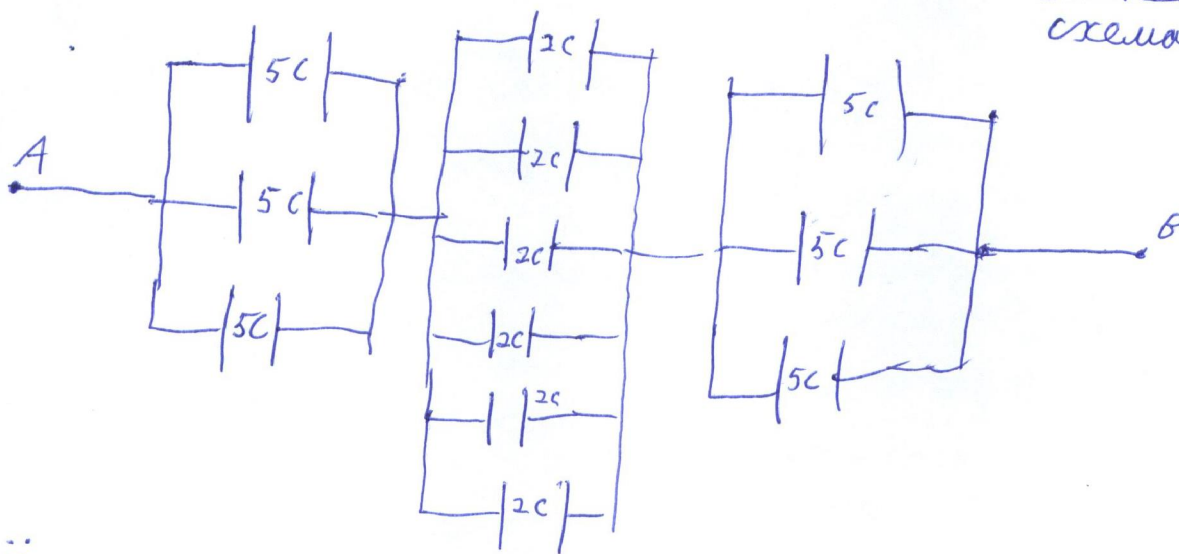
2

Дата

20.02.2022



~~В~~ W6 во втором же случае снова применима та же симметрия ~~то~~ вдоль плоскости содержащую АВ и перпендикулярную нижней грани, т.к. закон сохранения зарядов выдает ^{одни} ~~равные~~ потенциалы на концах ребер ~~содержащих~~ А, и другой потенциал на концах ребер ~~содерж.~~ точку В. Тогда эквивалентная ~~схема~~ ^{схема}:



Ёмкость конденс. $t = +20^\circ\text{C}$ ~~равна~~ $(4 + 0.1 \cdot 10) \text{C} = 5\text{C}$
 Ёмкость конденс. у которых $t = -20^\circ\text{C}$ равна
 $(4 - 0.1 \cdot 20) \text{C} = 2\text{C}$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр 87044 Класс 11

Вариант 2 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

N2 ~~т.е.~~ $kx_n \leq \mu mg = kx_r$

но $kx_{n-1} > \mu mg$, иначе остановка произошла бы раньше.

т.е.
$$\begin{cases} x_0 - \frac{2\mu mg}{k}(N-1) > \frac{\mu mg}{k} \\ x_0 - \frac{2\mu mg}{k}N \leq \frac{\mu mg}{k} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k > \frac{\mu mg(2N-1)}{x_0} \\ k \leq \frac{\mu mg(2N+1)}{x_0} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\mu mg(2N-1)}{x_0} < k \leq \frac{\mu mg(2N+1)}{x_0}$$

т.е. жесткость k может находиться в заданном выше интервале

8