



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 99276 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оценка цифрами	Оценка прописью				Подпись				
88	восемьдесят восемь				[Signature]				

Задача №6: (стр. 2) (2)! (P) ~~0,5~~ 1,0

: $l = \frac{m(g-a)}{k}$; тогда и её потенциальная энергия: $\frac{kl^2}{2} = \frac{m^2(g-a)^2}{2k}$

Σ (сумма) энергий тела и пружины:

$$W_1 = mgl_0 - \frac{m^2(g-a)^2}{2k}$$

Во время того когда пружина максимально растянута,

Екин. пружа и его $v = 0$, но при этом $W_2 = \frac{kx_0^2}{2}$

по закону сохранения энергии: $W_1 = W_2 \Rightarrow \frac{kx_0^2}{2} - mgl_0 + \frac{m^2(g-a)^2}{2k} = 0 \Rightarrow x_0 = \frac{mg}{k} \pm \frac{m\sqrt{a(2g-a)}}{k}$

Но максимальное растяжение x_0 должно быть больше
растяжения $x_1 = \frac{mg}{k}$ при равновесии тела, потому что
при предоставлении телу равновесия тело будет
обладать скоростью и пренебрегать его, $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ максимальное растяжение: $x_0 = \frac{mg}{k} + \frac{m\sqrt{a(2g-a)}}{k}$ (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

Шифр 99276 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Тюменский индустриальный университет

Задача 3.

110

Дано:

$$m = 292 \text{ г} = 0,292 \text{ кг}$$

$$t = 1 \text{ час} = 60 \text{ мин} = 3600 \text{ с}$$

$$p = 1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт}$$

$$q = 4 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$\eta = ?$

Решение.

Формула КПД внутреннего

сгорания: $\eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\%$

В который работа совершается двигателем $A = pt$, а Q

кол-во теплоты, $Q = qm$, $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \eta = \frac{pt}{qm} \cdot 100\% \Rightarrow \eta = \frac{1000 \cdot 3600}{0,292 \cdot 4 \cdot 10^7} \cdot 100\% =$$

$$= 30,8\%$$

Ответ: $\eta = 30,8\%$

Ответ: $\eta = 30,8\%$



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 99276 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022



Задача 6: (стр. 3. Ответ)

3!

1,0

Второй корень является минимальным расстоянием.

Амплитуда равна разности абсолютных значений =

$$\Rightarrow x_m = \frac{m \sqrt{a(2g-a)}}{k}$$

Ответ: $x_m = \frac{m \sqrt{a(2g-a)}}{k}$ (F)



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

$$E=mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Тюменский индустриальный
университет

Шифр

99276 Класс

11

Вариант

3

Дата

20.02.2022



Задание 5.

Дано:

ударник

$$\frac{v_2}{v_1} = n_1$$

η

$n_2 = ?$

1,0

Решение:

КПД механико цикла находится

$$\text{по формуле: } \eta = 1 - \frac{|Q_1|}{Q_2}$$

адиабат ~~на~~ $Q=0$

В изохорном процессе тепло передано:

$$Q_1 = \Delta U = \frac{5}{2}(p_2 - p_1)V_1,$$

а в изобарном процессе тепло ~~передано~~

$$\text{затрачивается: } |Q_2| = |\Delta U + A| = \frac{5}{2}p_1(V_2 - V_1)$$

$$\Rightarrow \eta = 1 - \frac{5p_1(V_2 - V_1)}{3(p_2 - p_1)V_1}$$

$$\text{и т.к. } \frac{v_2}{v_1} = n_1, \text{ а } n_2 = \frac{p_2}{p_1},$$

$$\Rightarrow \eta = 1 - \frac{5(n_1 - 1)}{5(n_2 - 1)} \Rightarrow n_2 = \frac{5(n_1 - 1)}{3(1 - \eta)} + 1$$

$$\text{Ответ: } n_2 = \frac{5(n_1 - 1)}{3(1 - \eta)} + 1$$



Задача 1.

1,0

Дано:
траект.
 $m = 1 \text{ кг}$

ищем $t = 6 \text{ с.}$

Найти:

$F_{\text{равн.}}$?

Решение:

По траект.: в промежутке 4-7 секунд
движение является равноускоренным

$\Rightarrow$ можно использовать формулу

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{2 - (-1)}{3} = \frac{2+1}{3} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

По II закону Ньютона: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a} =$

$$\Rightarrow F_{\text{равн.}} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ Н}$$

Ответ: $F_{\text{равн.}} = 1 \text{ Н}$

Ответ: $F = 1 \text{ Н}$

Задача 2.

1,0

Дано:

$$d = 12,5 \text{ см}$$

$$D = 10 \text{ дмр.}$$

$f = ?$

Решение:

Формула оптической силы линзы:

$$D = \frac{1}{F} \Rightarrow F = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}, \text{ из неё можно найти:}$$

$$f, f = \frac{dF}{d - F} \Rightarrow f = \frac{12,5 \cdot 10}{12,5 - 10} = \frac{12,5 \cdot 10}{2,5} = 50 \text{ см}$$

Ответ: $f = 50 \text{ см}$

Ответ: $f = 50 \text{ см}$



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

$$E=mc^2$$



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

Физика

Площадка написания

Тюменский индустриальный университет

Шифр 99276 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022



Задача 4.

0,25

Дано:

$$r = 3 \text{ см} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$R = 9 \text{ см} = 9 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$U_0 = 40 \text{ кВ} = 40 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$E_0 = ?$

Решение.

По формуле напряженности:

$$E = \frac{U}{d}$$



В данной задаче для сферического конденсатора при пробое:

$$E_0 = \frac{U_0}{d}, \text{ из которого } d = R - r \text{ это}$$

максимальная толщина диэлектрика

$$E_0 = \frac{U_0}{R - r} = \frac{40 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^{-2}} = 6,7 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$$

$$\text{Ответ: } E_0 = 6,7 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}} \quad (670000 \frac{\text{В}}{\text{м}})$$

$$\text{Ответ: } E_0 = 6,7 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}} \quad (670000 \frac{\text{В}}{\text{м}})$$



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

$$E = mc^2$$



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

Физика

Шифр 99276 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022



Площадка написания

Тюменский индустриальный университет

Задание №5 (стр. 1)

①!

Решение:

В пределе на Ox (она направлена вертикально вниз), мы запишем уравнение движения тела:

mg - сила тяжести

N - сила реакции

опры

T - сила упругости

$$Ox: Ma = mg - N - T$$

В момент отрыва тела от поверхности (подготовки) $N = 0$, тогда $ma = mg - kx$

$\Rightarrow$ груз отрывается, когда пройдёт расстояние x , в данном случае $x = l$

$$\Rightarrow l = x = \frac{m(g-a)}{k}$$

Движение в начале было с ускорением, $\Rightarrow: l = \frac{at^2}{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{at^2}{2} = \frac{m(g-a)}{k} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2m}{k} \cdot \frac{g-a}{a}}$$

Найдём максимальное расстояние пружины x_0 :

В момент отрыва от поверхности: $v = at = a \sqrt{\frac{2m}{k} \cdot \frac{g-a}{a}}$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{m^2(g-a)a}{k} - \text{это кинетическая энергия}$$

$$mg(x_0 - l) = mgs_0 - \frac{m^2(g-a)a}{k} - \text{потенциальная энергия}$$

т.к. Максимальное расстояние пружины на длину: