ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4367

Класс 10 **Вариант** 2 **Дата Олимпиады** 19.02.2017

Площадка написания с. Старопоковистнево

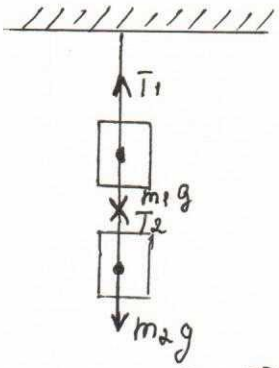
Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	7	0	7	0	0	0	10	0	0	5	29	двадцать девять	

Задание №1

Дано: $T_2 = 10\,Н$
$m_1 = 1\,кг$
$m_2 = 2\,кг$
$g = 9{,}87\,м/с^2$

Найти: T_1 - ?

Рисунок:



+

Решение: $m_1\vec{a} = \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + m_1\vec{g}$

$m_1 a = T_2 - T_1 - m_1 g$

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{(T_2 - T_1 - m_1 g)}{T_2 - m_2 g}$

$T_1 = \frac{(m_1 g + m_2 g)\,T_2}{m_2 g} = \frac{((9{,}87\cdot 1) + (9{,}87\cdot 2))\cdot 10}{9{,}87\cdot 2} = \frac{296{,}1}{19{,}74} = 15\,Н$

Ответ: $T_1 = 15\,Н$

Задание №3

Дано: $c_1 = c_2 = 450\ Дж/(кг\,К)$
$v_1 = 40\,м/с$
$v_2 = 20\,м/с$
$m_1 = m_2 = m$

ΔT - ?

Рисунок:

$v_1 \rightarrow$ $\leftarrow v_2$

(1) (2)

Решение: $\frac{m v_1^2}{2} + \frac{m v_2^2}{2} = \frac{m v_3^2}{2} + Q$ $\quad Q = cm\Delta t$

$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}_3$

$m_1 v_1 - m_2 v_2 = 2m v_3$

$v_3 = \frac{v_1 - v_2}{2} = \frac{40 - 20}{2} = 10\,м/с$

+

$m\left(\frac{v_1^2}{2} + \frac{v_2^2}{2}\right) = \left(\frac{v_3^2}{2} + 2c\Delta t\right)m$

$\Delta T = \left(\frac{v_1^2}{2} + \frac{v_2^2}{2} - \frac{v_3^2}{2}\right) : 2c = 1{,}05(5) \approx 1\,К$

Ответ: $\Delta T = 1\,К$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4367

Задание № 6.

$\eta = 1 - \frac{1}{n^{k-1}}$

Где $n = \frac{v_1}{v_2}$ - это степень сжатия. и k – показатель адиабаты.

Ответ: $\eta = 1 - \frac{1}{n^{k-1}}$

Задание № 7.

Дано: $\rho = 7{,}8\ г/см^3 = 7800\ кг/м^3$

$q = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ Кл$

$v_0 = 400\ м/с$

$U = 1\ В$

$v_2 = 3v_1$

Найти: $V_{частицы}$ - ?

Рисунок:



Решение: $V = \frac{m}{\rho}$

$\frac{mv_1^2}{2} = eU$

$\frac{mv_2^2 - mv_1^2}{2} = qU$

$m(v_2^2 - v_1^2) = 2qU$

$m = \frac{2 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} \cdot 1}{144 \cdot 10^4 - 16 \cdot 10^4} = 0{,}025 \cdot 10^{-23} = 2{,}5 \cdot 10^{-25}$

$V = \frac{2{,}5 \cdot 10^{-25}}{7800\ кг/м^3} = 0{,}0003 \cdot 10^{-25} = 0{,}3 \cdot 10^{-28}\ м^3$

Ответ: $V_{частицы} = 0{,}3 \cdot 10^{-28}\ м$

Задание № 5.

Дано: v

L

a

$t_{наименьшее}$

Найти: v - ?

Решение:

$\frac{mv^2}{2} = qE$

$v_0 = 0$

$\frac{mv^2}{2} = eU_3$

$eU_3 = \frac{mv^2}{2}$

$\frac{mv^2}{2} = qBRv^2$

$R = \frac{mv}{qB}$

$R = m\sqrt{2qU_3}$

$R = \frac{mv}{qB}$

$v = \sqrt{\frac{2eU_3}{m}}$

$t = \frac{S}{v} + \frac{v}{a}$

$t_v' = 0$

Ответ: $v = \frac{mv}{qB}$

$v = \sqrt{\frac{2eU_3}{m}}$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

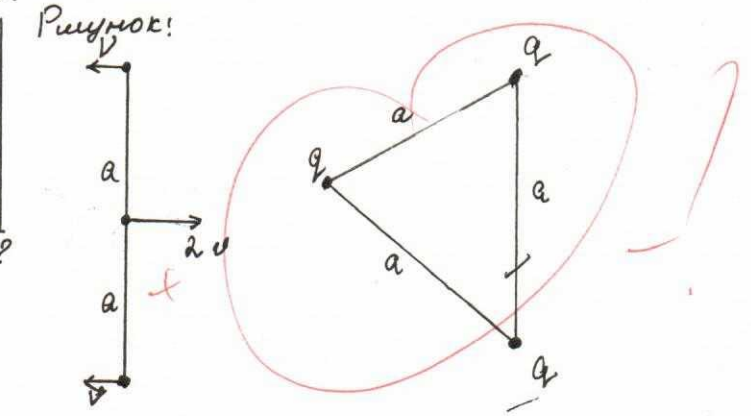
ШИФР 4367

Задание №10.

Дано: a, q, m

Найти: $v_{среднее}$ - ?

Рисунок:



Решение: $\frac{2mv^2}{2} + \frac{m(2v)^2}{2} + 2\frac{kq^2}{a} + \frac{kq^2}{2a} = \frac{3kq^2}{a}$

$3mv^2 = \frac{q^2}{2a}$

$v = q\,sqrt\left(\frac{k}{6ma}\right)$

$v_{ср} = 2v = q \cdot sqrt\left(\frac{2k}{3ma}\right)$

Ответ: $v_{среднее} = q\,sqrt\frac{2k}{3ma}$