

Класс 10 Вариант 2 Дата Олимпиады 19.02.2017

Площадка написания с. СТАРОПОХВИСТНЕВО

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	7	5	7	7	5	0	10	0	0	5	46	сорок шесть	

11.

Дано: $T_2 = 10 \text{ Н}$
 $m_1 = 1 \text{ кг}$
 $m_2 = 2 \text{ кг}$
 T_1

Решение:

$$m_1 \bar{a} = \bar{T}_1 + \bar{T}_2 + m_1 \bar{g}$$

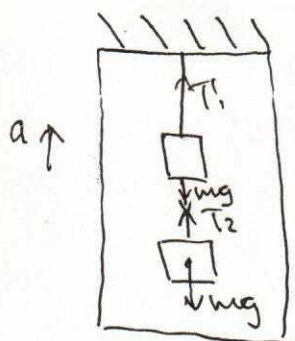
$0y: m_1 a = T_2 - T_1 - m_1 g$ - уравнение движения первого груза
 $m_2 a = T_2 + m_2 g$

$0y: m_1 a = T_2 - m_2 g$ - уравнение движения второго груза.

Найдем отношение:

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

$$\Rightarrow T_1 = \frac{(m_1 g + m_2 g) T_2}{m_2 g} = \frac{g(m_1 + m_2) T_2}{m_2 g} = \frac{(m_1 + m_2) T_2}{m_2} = \frac{(1+2) \cdot 10}{2} = 3 \cdot 5 = 15 \text{ Н.}$$



Ответ: $T_1 = 15 \text{ Н}$

13.

Дано: $m_1 = m_2 = m$
 $c_2 = c_1 = c = 450 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$
 $v_1 = 40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 $v_2 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
 ΔT

Решение:

Запишем закон сохранения энергии:

$$\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = \frac{2m v_3^2}{2} + \Delta V$$

где ΔV - внутренняя энергия

Запишем закон сохранения импульса:

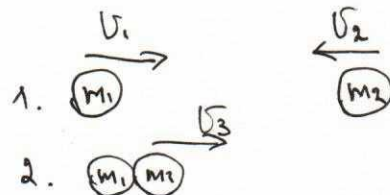
$$mv_1 + mv_2 = 2m v_3$$

$$v_3 = \frac{m(v_1 + v_2)}{2m} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{40 + 20}{2} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\Delta V = \frac{m(v_1 + v_2)^2}{4} \Rightarrow \frac{m(v_1 + v_2)^2}{4} = c \cdot 2m \Delta T \Rightarrow$$

$$\Delta T = \frac{m(v_1 + v_2)^2}{4c \cdot 2m} = \frac{(v_1 + v_2)^2}{8c} = \frac{60 \cdot 60}{8 \cdot 450} = 1 \text{ К}$$

Ответ: $\Delta T = 1 \text{ К}$



$$= 2,5 \cdot 10^{-25}$$

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

Ответ: $V = 0,3 \cdot 10^{-28}$

NS.

Дано: V_0
 L
 a
 $t_{\text{наши}}$
 $\frac{V}{t_{\text{наши}}} \sim 3$

$$L = V_0 t_1$$

$$a = \frac{V_0}{t_2}$$

$$t = t_1 + t_2$$

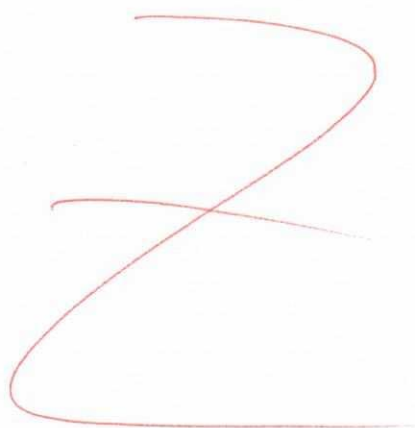
$$t_2 = \frac{L}{V_0} + \frac{V_0}{a} = \frac{La + V_0^2}{V_0 a}$$

$$V_0^2 - V_0 a t_{\text{наши}} + La = 0$$

$$V_0 = \frac{at + \sqrt{a^2 t^2 + 4La}}{2}$$

$$D = a^2 t_{\text{наши}}^2 - 4La \geq 0$$

$$t_{\text{наши}} = 0$$



ШИФР

4093

$$3 \frac{m V^2}{2} = \frac{q^2}{2a}$$

$$V = q \sqrt{\frac{k}{6ma}}$$

$$V_{\max} = V_{\text{среднее}} = 2V = q \sqrt{\frac{2k}{3ma}}$$

$$\text{Ответ: } V_{\max} = q \sqrt{\frac{2k}{3ma}}$$



№4.

$$\text{Дано: } \Delta U = 10^4 \text{ В}$$

$$B = 1 \text{ Тл}$$

$$m_n = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Решение:

Применяем закон сохранения энергии для
частицы, движущейся в электрическом поле:

$$q \Delta U = \frac{m V^2}{2} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2q \Delta U}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^4}{1,6 \cdot 10^{-27}}} = \sqrt{2 \cdot 10^{-19} \cdot 10^{27} \cdot 10^4} = \sqrt{2 \cdot 10^{12}} = 1,4 \cdot 10^6$$

Применим закон сохранения энергии для
частицы, влетающей в магнитное поле:

$$\frac{m a_y}{R} = q B V$$

$$\frac{m V^2}{R} = q B V$$

$$R = \frac{m V}{q B} = \frac{1,6 \cdot 10^{-27} \cdot 1,4 \cdot 10^6}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1} = 10^{-27} \cdot 10^6 \cdot 10^{19} \cdot 1,4 = 10^{-2} \cdot 1,4 = 0,014 \text{ м}$$

$$\text{Ответ: } R = 0,014 \text{ м}$$

№7.

$$\text{Дано: } \rho = 7,82 \text{ г/см}^3$$

$$V_0 = 400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_1 = 1 \text{ В}$$

$$V_2 = 3 V_0$$

V

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$\frac{m V^2}{2} = e U$$

$$V_0 = 100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\frac{m V_2^2 - m V_0^2}{2} = q U$$

$$m V_1^2 - m V_0^2 = 2 q U$$

$$m = \frac{2 q U}{V_1^2 - V_0^2} = \frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1}{144 \cdot 10^4 - 16 \cdot 10^4} = \frac{3,2 \cdot 10^{-19}}{128 \cdot 10^4} = 0,025 \cdot 10^{-23}$$

ШИФР

4093

№8.

$$\eta = 1 - \frac{1}{n^{k-1}} \quad \text{где } n = \frac{V_1}{V_2} - \text{степень сжатия}$$

k - показатель адиабаты

№9.

Дано: μ
 α
 m
 T
 F

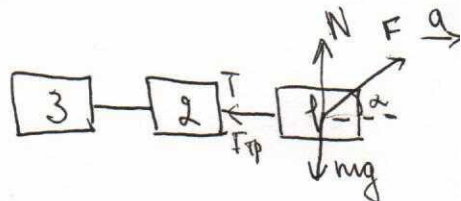
Применение второго закона Ньютона:

$$m\vec{g} + \vec{T} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\text{Ох: } -T - F_{\text{тр}} + F \cos \alpha = ma$$

$$\text{Оу: } N - mg + F \sin \alpha = 0$$

$$N = mg - F \sin \alpha$$



$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$\begin{cases} F \cos \alpha = ma + T + F_{\text{тр}} \\ N = mg - F \sin \alpha \\ F_{\text{тр}} = \mu N \end{cases} \quad \begin{cases} F \cos \alpha = ma + T + \mu(mg - F \sin \alpha) \\ N = mg - F \sin \alpha \\ F_{\text{тр}} = \mu(mg - F \sin \alpha) \end{cases}$$

$$F \cos \alpha = ma + T + \mu(mg - F \sin \alpha)$$

$$F \cos \alpha = ma + T + \mu mg - \mu F \sin \alpha$$

$$F \cos \alpha + \mu F \sin \alpha = ma + T + \mu mg$$

$$F(\cos \alpha + \mu \sin \alpha) = ma + T + \mu mg$$

$$F = \frac{ma + T + \mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

Ответ: $F = \frac{ma + T + \mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$

№10

Дано: сторона a
заряд q
масса m
 V_{max}

Закон сохранения импульса
сохранения абсолютизации.
Закон сохранения энергии:

$$\frac{2mV^2}{2} + \frac{m(2V)^2}{2} + \frac{2kq^2}{a} + \frac{kq^2}{2a} =$$

$$= \frac{3kq^2}{2}$$

3сч

