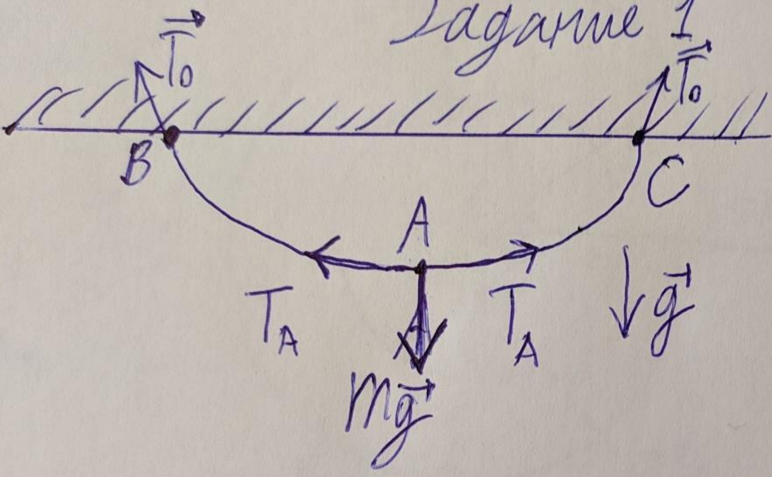
Задание 1



$\vec{T}_A + \vec{T}_0 + m\vec{g} = 0$

по III Пифагора: $T_0^2 =$

$T_A^2 = T_0^2 - m^2g^2$

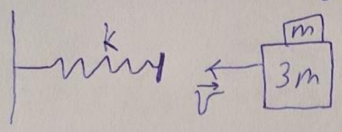
$T_A = \sqrt{T_0^2 - m^2g^2}$

$\cancel{T_A} =$ Отв: $\sqrt{T_0^2 - m}$

Сила,   натяжения троса может быть найдена из рассмотрения условия равновесия, например, правой половины троса, на которую действует сила

Решение оценено в 0,5 от 10 = 5 баллов.

Задание №2

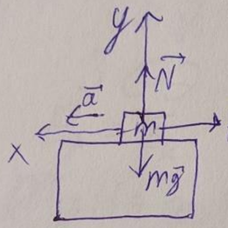


$E_{к\ брусков} = \frac{(m+3m)v^2}{2} = \frac{4mv^2}{2}$

$E_{к\ бр} = E_{p\ упр}$ $\quad E_{p\ упр} = \frac{kx^2}{2}$

$\frac{4mv^2}{2} = \frac{kx^2}{2}$; $4mv^2 = kx^2$; $x^2 = \frac{4mv^2}{k}$

$x = \sqrt{\frac{4mv^2}{k}}$; $x = 2v\sqrt{\frac{m}{k}}$



$\vec{F}_{тр}$ $\vec{R} = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{тр}$

$x: ma = -F_{тр}$ (если бы происходило движение)

$y: 0 = N - mg$

$N = mg$ $\quad F_{тр} = \mu N = \mu mg$

$ma = -\mu mg$

$a = -\mu g$; $\cancel{x}$

$x = -\frac{v^2}{2a}$; $x = -\frac{v^2}{-2\mu g} = \frac{v^2}{2\mu g}$

$\frac{v^2}{2\mu g} = 2v\sqrt{\frac{m}{k}}$, $\frac{v}{2\mu g} = 2\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \mu \geq \frac{v}{4g}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Ответ: $\mu \geq \frac{v}{4g}\sqrt{\frac{k}{m}}$

Задача решена правильно

Решение оценено в 12 баллов.

Задание №3

Дано:
$H = 2$ м
$V \downarrow$ в 3 р
Найти: L – ?

Решение:
E_p, E_k, H, $\vec{V}$

1) $\frac{\vec{V}}{3}\downarrow$, h_1 2) h_2, $\frac{V}{9}\downarrow$ 3) $\frac{\vec{V}}{27}$, h_3, и т.д.

ЗСЭ

$E_p = E_k$

$mgH = \frac{mV^2}{2}$

$V = \sqrt{2gH}$

1) $\frac{mV^2}{2 \cdot 9} = mgh_1$

$h_1 = \frac{V^2}{2g \cdot 9} = \frac{2gH}{2g \cdot 9} = \frac{H}{9} \Rightarrow S_1 = \frac{2H}{9}$

2) $h_2 = \frac{H}{81} \Rightarrow S_2 = \frac{2H}{81}$

бесконечно убывающая геометрическая прогрессия

$S = \frac{b_1}{1-q}$ – сумма

$S = \frac{9}{4}H$; Весь путь $= L = H + S = H + \frac{9}{4}H = \frac{13}{4}H$; $L = \frac{13}{4} \cdot 2\text{м} = 6{,}5\text{м}$

Ответ: 6,5 м

Неправильно найден знаменатель геометрической прогрессии.

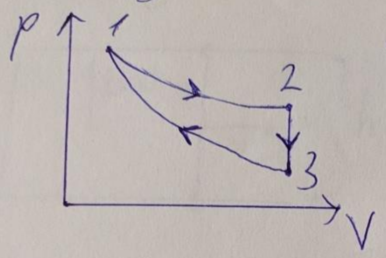
Решение оценено в 0,75 от 12 = 9 баллов.

Дано:
$\nu = 1$ моль
$i = 3$ (одноатомный)
$\eta = 0{,}26$
1–2 $T = const$
2–3 $V = const$
3–1 – адиабата
$\Delta T = 600 K$
$\Delta T = T_{max} - T_{min}$

Найти:
Q – ?

Решение:

Задание №4



1–2 $T = const$ $V\uparrow P\downarrow$

$Q_{12} = A_{12}$

2–3 $V = const$ $P\downarrow T\downarrow$

3–1 - адиабата $Q_{31} = 0$

$A_{31} = -\Delta U_{31}$

$T_{max} = T_1 = T_2$

$T_{min} = T_3$

$$\eta = \frac{A_{12} + A_{31}}{A_{12}} = 1 + \frac{A_{31}}{A_{21}}; \quad \frac{A_{31}}{A_{21}} = \eta - 1$$

$$\frac{A_{31}}{A_{21}} = -1 + \eta \qquad A_{12} = \frac{A_{13}}{-1+\eta}$$

$$A_{31} = -\frac{i}{2}\nu R(T_1 - T_3)$$

$$A_{31} = -\frac{i}{2}\nu R(T_{max} - T_{min}) \qquad A_{12} = \frac{-\frac{3}{2}\nu R \Delta T}{\eta - 1} = \frac{\frac{3}{2}\nu R \Delta T}{1 - \eta}$$

$$A_{12} = \frac{\frac{3}{2} \cdot 1 \text{ моль} \cdot 8{,}31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 600 K}{1 - 0{,}26} \approx 10{,}107 \text{ Дж}$$

Ответ: 10,107 Дж

Описка в числовом значении ответа

Решение оценено в 12 баллов.

Задание №5

Дано:

$R_{1сф} = R$

$R_{2сф} = 2R$

$R_{3сф} = 3R$

$q_1 = 0$

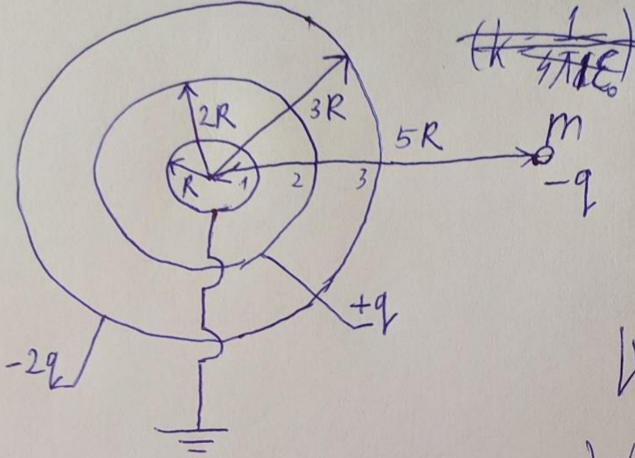
$q_2 = +q$

$q_3 = -2q$

Найти:

v_{min} - ?

Решение:



ЗСЭ: $W_{p_1} = k\frac{-2q(-q)}{(5R-3R)} =$ ~~$\left(k=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)$~~

$= k\cancel{\frac{2q^2}{2R}} = \cancel{k\,2q}$ $\left(k=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)$

$= k\cdot\frac{+2q^2}{2R} = +\frac{kq^2}{2R}$

$W_{p_2} = \frac{k\,q(-q)}{(5R-2R)} = -\frac{kq^2}{3R}$

$W_k = \frac{mv_{min}^2}{2}$

$W_{p_1} + W_{p_2} = W_k$

$\frac{kq^2}{R} - \frac{kq^2}{3R} = \frac{mv_{min}^2}{2}$

$\frac{2kq^2}{3R} = \frac{mv_{min}^2}{2}$; $mv_{min}^2 3R = 4kq^2$;

$v_{min}^2 = \frac{4kq^2}{m3R}$; $v_{min} = \sqrt{\frac{4kq^2}{3mR}} = q\sqrt{\frac{4k}{3mR}}$ $\quad k=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$

$v_{min} = \frac{q}{\sqrt{\pi\varepsilon_0 3Rm}}$

Ответ: $\frac{q}{\sqrt{\pi\varepsilon_0 3Rm}}$

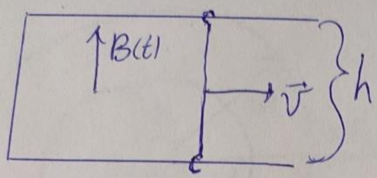
Кинетическая энергия заряженной частицы должна быть равна работе сил электрического поля при перемещении её из бесконечности в точку С .

Решение оценено в 0, 75 от 12 = 9 баллов.

Дано:
R
$B(t) = \frac{B_0 t}{\tau}$

Найти:
$Q - ?$

Решение: Задание № 6



$Q = \frac{\mathcal{E}^2}{R} \cdot t \qquad \mathcal{E}_{инд} = -\Phi'$

$\Phi(t) = B(t) \cdot S\cos\alpha$, $\alpha = 0°$ $\cos 0° = 1 \Rightarrow$

$\Rightarrow S(t) = h \cdot v \cdot t$

$\Phi(t) = \frac{B_0}{\tau} t \cdot v \cdot h \cdot t$ $\quad B = B_0$ в момент $t = \tau$

$\Phi(t) = \frac{B_0}{\tau} h v t^2$

$\mathcal{E} = -\frac{2B_0 h v t}{\tau}$

$Q = \frac{\left(\frac{-2B_0 h v t}{\tau}\right)^2 \cdot t}{R} = \frac{4B_0^2 h^2 v^2 \tau^2}{R\tau^2} \cdot \tau =$

$= \frac{4B_0^2 h^2 v^2}{R} \cdot \tau$

Ответ: $\frac{4B_0^2 h^2 v^2 \cdot \tau}{R}$

Не найдено полное сопротивление цепи.

Не учтена зависимость тепловой мощности от времени.

Решение оценено в 0, 5 от 22 = 11 баллов.

Суммарная оценка работы 58 баллов.