

1/2/3/4/5/5
8/10/11/8/10/47

Шифр

920188

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
47	17.03.25	А. Грамматик	Сидор

1/1

Введем оси, как показано на рисунке (OX совпадает с $\vec{a}_1$)

$\vec{a} = a$
 $t_1 = t$
 $\beta = 120^\circ$
 $t_2 = t$
 $a_2 = a$
 $V_a = 0$
 $X_1 = 0$
 $Y_1 = 0$

1) $S = \frac{a}{2} t^2 + V_a t + S_0$, где a - ускорение, V - скорость в момент $t = 0$ с, S_0 - расстояние от изначальной точки в $t = 0$ с

$X_1 = \frac{a t^2}{2}$
 $Y_1 = 0$
 $X_2 = \frac{a t^2 \cos 60^\circ}{2} + a t^2 + X_1$ - так как шарики соприкоснулись
 $Y_2 = a t^2 \sin 60^\circ$
 $Y_2 = a t^2 \cdot \sin 60^\circ$

2) $S = \sqrt{(X_1 + X_2)^2 + (Y_1 + Y_2)^2} = \sqrt{Y_2^2 + (a t^2 (\frac{3}{2} + \frac{1}{2}))^2} = \sqrt{\frac{a^2 t^4}{4} + \frac{a^2 t^4}{4} + \frac{a^2 t^4}{4}} = \sqrt{\frac{3 a^2 t^4}{4}} = \frac{a t^2 \sqrt{3}}{2}$

$X = \frac{a t^2}{2} - S_x - \frac{a t^2}{2} + a \frac{3}{2} t^2$
 $Y = S_y - \frac{a t^2}{2} + a t^2 \cdot (\frac{\sqrt{3}}{2} + 1)$
 $S_x^2 + S_y^2 = S^2$

$\frac{a t^2}{2} = S + a t^2 \sqrt{4 + \sqrt{3}}$
 $2 \cdot (1,87 a t^2 + 5,73 a t^2)$

3) $A \approx \frac{2 \cdot (1,87 a t^2 + 5,73 a t^2)}{t^2} = 15,2 a$

Дано: 1) в точке A шарик висит:
 m
 g
 K
 L

2) $NKL = \frac{3}{2} m g L$

$F_{\text{упр}} = \Delta x \cdot K$

N
 2

$$\Delta X = \frac{3 \text{ м} \cdot g \cdot L}{2 \cdot k \cdot L} = \frac{3 \text{ м} \cdot g}{2 \cdot k}$$

3) Оценки равны 8, т.к. лёгкий стержень имеет горизонтально

Дано:

$$V_1 = 1 \text{ м}^3$$

$$P_1 = 10^5 \text{ Па}$$

$$V_2 = 2 \text{ м}^3$$

$$P \cdot V^\gamma = \text{const}$$

$$\gamma = \frac{5}{2}$$

Если $PV^\gamma = \text{const}$, тогда это адиабатический процесс

γ - молярная теплоёмкость газа

$\gamma = \frac{N}{N_A} \cdot \frac{m \cdot c}{M}$, где N - кол-во в-ва, m - молярная масса, N_A - число Авогадро, c - удельная теплоёмкость

$$2) \Delta U = U_2 - U_1 = i \cdot \nu \cdot R \cdot T_2 - i \cdot \nu \cdot R \cdot T_1 = i \cdot P_2 \cdot V_2 - i \cdot P_1 \cdot V_1 = i \cdot P_1 \cdot V_1 \left(\frac{V_2^\gamma}{V_1^\gamma} - 1 \right)$$

$$P_1 \cdot V_1^\gamma = P_2 \cdot V_2^\gamma \Rightarrow P_2 = P_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^\gamma$$

$$\Delta U = i \cdot P_1 \cdot V_1 \left(\frac{V_1}{V_2} - 1 \right) = \frac{5}{2} \cdot 10^5 \cdot 1 \cdot \left(\frac{1}{2} - 1 \right) = -1,25 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$\Delta Q = 0 \Rightarrow c - \text{кальcula найти}$$

$$3) \Delta U = A + A', \text{ где } A' - \text{работа внешних сил}$$

$$\Delta U = A + A', \text{ где } A' - \text{работа газа}$$

$$A' = -\Delta U + \Delta Q = 1,25 \cdot 10^5 + 0 = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$P_0 = 1400 \text{ Вт}$$

$$P_{\text{ос}} = \alpha (T - T_{\text{окр}})$$

$$T_{\text{окр}} = 20^\circ \text{C}$$

$$\alpha = 42 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$A = P \cdot \tau$$

$$\eta = \frac{A_2}{A_1}$$

$$A_2 = \frac{P_2 \cdot \tau}{P_1 \cdot \tau} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$P_0 = P_{\text{ок}}$$

$$P_0 = \alpha (T - T_{\text{окр}}) \Rightarrow T = \frac{P_0}{\alpha} + T_{\text{окр}} = \frac{160}{42} + 20 = 53,3^\circ \text{C}$$

$$b - a \eta = T$$

$$b = 60^\circ \text{C}$$

$$a = 800$$

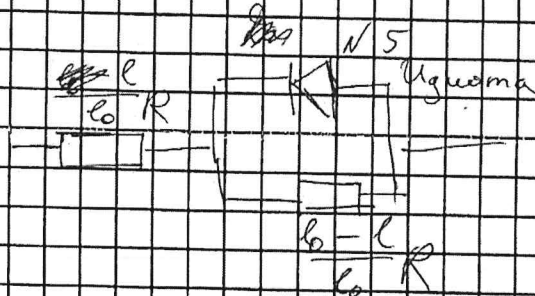
$$\frac{60 - T}{800} = \frac{P_2}{P_1 + P_0} = \frac{60 - \frac{P_0}{\alpha} + T_{\text{окр}}}{800}$$

$$P_H 800 = P_0 \left(60 - \frac{P_0 + \alpha T_{\text{отср}}}{\alpha} \right) + P_0 \left(60 - \frac{P_0 + \alpha T_{\text{отср}}}{\alpha} \right)$$

$$P_H \left(740 + \frac{P_0 + \alpha T_{\text{отср}}}{\alpha} \right) = P_0 \left(60 - \frac{P_0 + \alpha T_{\text{отср}}}{\alpha} \right)$$

$$P_H = \frac{P_0 \left(60 - \frac{P_0 + \alpha T_{\text{отср}}}{\alpha} \right)}{740 + \frac{P_0 + \alpha T_{\text{отср}}}{\alpha}} = \frac{1800 \left(60 - \frac{160}{3} \right)}{740 + \frac{160}{3}} = \frac{2000}{17} \approx 117,8$$

$$\begin{aligned} & \text{да } u_0 \\ & u_0 = \frac{1}{3} u \\ & \frac{u_0}{R} \end{aligned}$$



$$u = IR$$

$$u_0 = \frac{u - l}{l} R \cdot I$$

$$\frac{1}{3} u = \frac{u - l}{l} \cdot u$$

$$2l = 3l$$

$$2) l = \frac{2}{3} l_0 = 0,6 l_0$$

$$3) \eta = \frac{P_H}{P_0} = \frac{u_{\text{ист}} \cdot I_{\text{ист}}}{u \cdot I \cdot \frac{1}{R}} = \frac{u_{\text{ист}} \cdot \frac{1}{R_{\text{ист}}}}{u^2 \cdot \frac{1}{R}} =$$

$$= \frac{R \cdot I^2 \left(\frac{l_0 - l}{l_0} \right)^2 R^2}{\frac{l_0 - l}{l_0} R I^2 R^2} = \frac{l_0 - l}{l_0}$$

1) блок питания - резистор

$u \neq IR$ $P = uI$, где u - напряжение, I - сила тока