

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
585		Сервисов АС	Алр
Шифр			041785

$$\left. \begin{aligned} 1. \quad S &= v_0 t + \frac{at^2}{2} \\ v &= v_0 + at \end{aligned} \right\} \Rightarrow S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \quad \text{Подставим в эту формулу}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad (\text{формула по определению ускорения}) \text{ и получим}$$

$$S = \frac{v + v_0}{2} t$$

Подставим значение t в формулу и получим:

$$t_1 = \frac{2S}{3v}$$

$$t_2 = \frac{1/3 S}{v} = \frac{S}{3v}$$

$$t_1 = t_3 \text{ по условию задачи} \Rightarrow t_3 = \frac{2S}{3v}$$

Найдем все время t движения

$$t_A = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{2S}{3v} + \frac{S}{3v} + \frac{2S}{3v} = \frac{5S}{3v}$$

Подставим значение Бориса в формулу и получим

$$S_1 = \frac{v}{2} \cdot \frac{1}{3} t = \frac{vt}{6}$$

$$S_2 = v \cdot \frac{1}{3} t = \frac{vt}{3}$$

$$S_3 = S_1 \text{ по условию задачи} \Rightarrow S_3 = \frac{vt}{6} \quad \text{Найдем все } S \text{ и выразим } t$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{vt}{6} + \frac{vt}{3} + \frac{vt}{6} = \frac{4vt}{6} \quad t = \frac{6S}{4v} = \frac{3S}{2v} = t_B$$

$$\Delta t = \frac{5S}{3v} - \frac{3S}{2v} = \frac{10S}{6v} - \frac{9S}{6v} = \frac{S}{6v}$$

Ответ: $\frac{S}{6v}$ ✓ 185 кто придет первым?

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

3. 1-2: изохарический процесс $V_1 = V_2$ $P, V_1 = \nu R T_1$, $V_1 = \frac{\nu R 4 T}{6 P} = \frac{2}{3} \frac{\nu R T}{P}$

$A_{12} = 0$ $Q_{12} = \Delta U_{12}$ - подводимое кол-во теплоты

$$Q_{12} = \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} \nu R 8 T = 12 \nu R T$$

2-3: изотермический процесс $\Delta U_{23} = 0$ $T_2 = T_3 = 12 T$

$A_{23} = Q_{23}$ - подводимое кол-во теплоты

$$P_2 V_2 = P_3 V_3 \quad A_{23} = P \Delta V = P_3 V_3 - P_2 V_2 \quad P_2 = 18 P \quad V = \frac{2}{3} \frac{\nu R T}{P} \quad P_3 = 6 P$$

3-4: изохарический процесс $P V = \text{const}$ $V_3 = \frac{P_2 V_2}{P_3} = \frac{18 P}{6 P} \cdot \frac{2}{3} \frac{\nu R T}{P} = 2 \frac{\nu R T}{P}$

$A_{34} = 0$ $Q_{34} = \Delta U_{34}$ $A_{23} = 16 \nu R T$

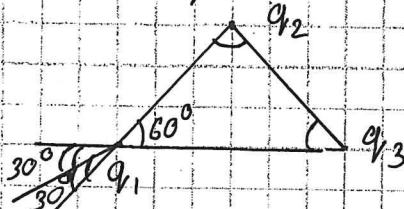
4-1: изотермический процесс Q отводится

$\Delta U_{41} = 0$ A_{41} - работа внеш. сил

$$\eta = \frac{A_{23}}{Q_{12} + Q_{23}} \cdot 100\% = \frac{16 \nu R T}{28 \nu R T} \cdot 100\% = 57\%$$

Ответ: 57%

4. α-сторона $Q = k \frac{q_1}{a}$



$$q_1 = \frac{q_1 \alpha}{k}$$

$$q_3 = \frac{q_3 \alpha}{k}$$

$$E = \frac{\Delta \varphi}{a}$$

$$q_2 = \frac{q_2 \alpha}{k}$$

$$E_{12} = \frac{(q_2 + q_3) - (q_1 + q_3)}{a} = \frac{q_2 - q_1}{a}$$

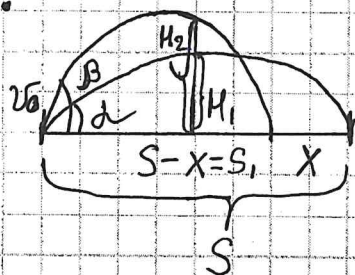
$$E_{13} = \frac{(q_2 + q_3) - (q_1 + q_2)}{a} = \frac{q_3 - q_1}{a}$$

$$E_0 = E_{12} \cos 30^\circ + E_{13} \cos 30^\circ = \left(\frac{q_2 - q_1}{a} + \frac{q_3 - q_1}{a} \right) \cos 30^\circ = \frac{q_2 + q_3 - 2q_1}{a}$$

$$F_1 = E_0 \cdot q_1 = \frac{q_2 + q_3 - 2q_1}{a} \cdot \frac{q_1 \alpha}{k} = \frac{q_1}{k} (q_2 + q_3 - 2q_1)$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

2.



$$S = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

$$H_1 = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{H_1 2g}{v_0^2}$$

$$S_1 = \frac{2v_0^2 \sin \beta \cos \beta}{g}$$

$$H_2 = \frac{v_0^2 \sin^2 \beta}{2g}$$

$$\sin^2 \beta = \frac{H_2 2g}{v_0^2}$$

$$S = 2v_0^2 \cdot \frac{\sqrt{\frac{2gH_1}{v_0^2}} \cdot \sqrt{1 - \frac{2gH_1}{v_0^2}}}{g}$$

Возведем в квадрат
возвратиме

$$S^2 = \frac{4(2gH_1 v_0^2 - 4g^2 H_1^2)}{g^2} = \frac{8gH_1 v_0^2 - 16g^2 H_1^2}{g^2} = \frac{8H_1 v_0^2}{g} - 16H_1^2$$

$$16H_1^2 - \frac{8v_0^2 H_1}{g} + S^2 = 0 \quad D = \frac{64v_0^4}{g^2} - 4 \cdot 16 \cdot S^2 = \frac{64(v_0^4 - S^2 g^2)}{g^2} = \left(\frac{8\sqrt{v_0^4 - S^2 g^2}}{g} \right)^2$$

$$H_1 = \frac{\frac{8v_0^2}{g} \pm \frac{8\sqrt{v_0^4 - S^2 g^2}}{g}}{32} = \frac{v_0^2 \pm \sqrt{v_0^4 - S^2 g^2}}{4g}$$

$$H_1 = \frac{8v_0^2 - 8\sqrt{v_0^4 - S^2 g^2}}{32} < 0 \text{ н.к.}$$

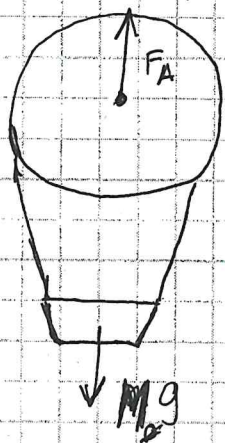
Аналогично для H_2

$$H_2 = \frac{v_0^2 + \sqrt{v_0^4 - S^2 g^2}}{4g}$$

$$\Delta H = H_2 - H_1 = \frac{v_0^2 + \sqrt{v_0^4 - S^2 g^2}}{4g} - \frac{v_0^2 - \sqrt{v_0^4 - S^2 g^2}}{4g}$$

150

5.



$$F_A = p_{\text{вз}} g V \quad PV = \frac{m}{M} RT \quad \varphi = 10\% \quad P_n = 0,1 P_n$$

$$\varphi = \frac{P}{P_n} \cdot 100\% \quad M_0 g = p_{\text{вз}} g V$$

$$Mg = p_{\text{вз}} g V - \text{условие равновесия на одной высоте}$$

150