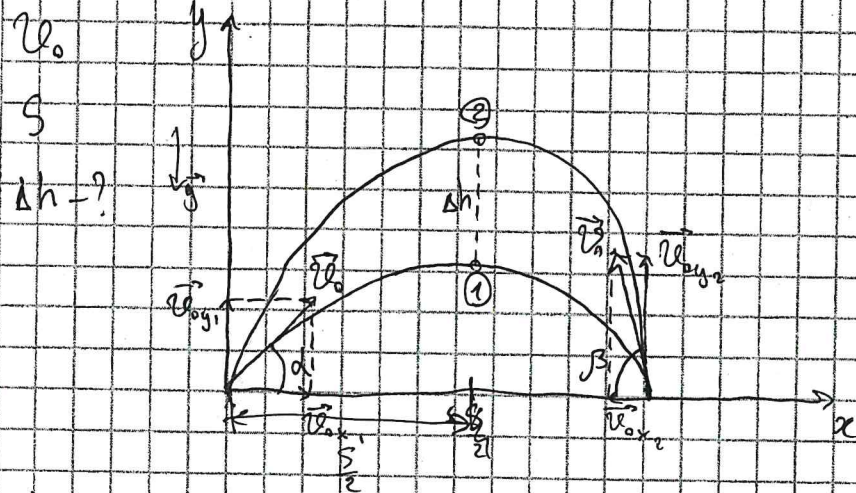


Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
500.		Чирвинская А.С.	<i>Чирвинская А.С.</i>
Шифр			920234

№2

Дано: Решение:



Т.к. мячики бросают
одновременно, минимальным
или миним будет
расстояние Δh , при котором
оба мячика находятся
на максимальной высоте

Для мячика ①:

h_1 и h_2 .

$$Ox: \frac{S}{2} = V_{0x} t \Rightarrow V_{0x} = V_0 \cos \alpha \Rightarrow t = \frac{S}{2V_{0x}} = \frac{S}{2V_0 \cos \alpha}$$

$$Oy: h_1 = V_{0y} t - \frac{gt^2}{2}, V_{0y} = V_0 \sin \alpha$$

$$h_1 = \frac{V_0 \sin \alpha \cdot S}{2V_0 \cos \alpha} - \frac{gS^2}{8V_0^2 \cos^2 \alpha} = \frac{S}{2} \left(\tan \alpha - \frac{gS}{4V_0^2 \cos^2 \alpha} \right) =$$

$$= \frac{S}{2} \left(\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{gS}{4V_0^2 \cos^2 \alpha} \right) = \frac{S}{2} \left(\frac{2V_0^2 \sin 2\alpha - gS}{4V_0^2 \cos^2 \alpha} \right)$$

Для мячика ②

$$Ox: \frac{S}{2} = V_{0x} t = V_0 \cos \beta \Rightarrow t = \frac{S}{2V_0 \cos \beta}$$

$$Oy: h_2 = V_{0y} t - \frac{gt^2}{2}, V_{0y} = V_0 \sin \beta$$

$$h_2 = \frac{V_0 \sin \beta \cdot S}{2V_0 \cos \beta} - \frac{gS^2}{8V_0^2 \cos^2 \beta} = \frac{S}{2} \left(\tan \beta - \frac{gS}{4V_0^2 \cos^2 \beta} \right) = \frac{S}{2} \left(\frac{2V_0^2 \sin 2\beta - gS}{4V_0^2 \cos^2 \beta} \right)$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = \frac{S}{2} \left(\frac{2V_0^2 \sin 2\beta - gS}{4V_0^2 \cos^2 \beta} - \frac{2V_0^2 \sin 2\alpha - gS}{4V_0^2 \cos^2 \alpha} \right) = \frac{S}{8V_0^2} \left(\frac{\sin 2\beta}{\cos^2 \beta} - \frac{\sin 2\alpha}{\cos^2 \alpha} \right)$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

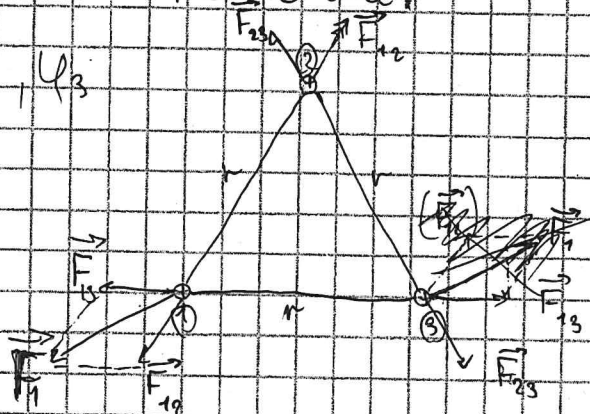
Шифр 020234

Дано:

U_1, U_2, U_3

$F_1 = ?$

Решение:



$$\vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} = \vec{F}_1$$

$$F_1 = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2}$$

$$F_{12} = k \frac{q_1^2}{r^2}$$

$$F_{13} = k \frac{q_2^2}{r^2}$$

$$U_1 = \frac{kq_1}{r} + \frac{kq_3}{r} = 2 \frac{kq_1}{r} \Rightarrow \frac{q_3}{r_1} = \frac{U_1}{2k} \quad (1)$$

$$F_1 = \sqrt{\left(k \frac{q_1^2}{r^2}\right)^2 + \left(k \frac{q_2^2}{r^2}\right)^2} = \sqrt{2} k \frac{q_1^2}{r^2} \quad (2)$$

Подставим (1) в (2):

$$F_1 = \frac{\sqrt{2} \cdot k U_1^2}{(2k)^2} = \frac{\sqrt{2} U_1^2}{4k} = 4 \cdot 10^{-11} \cdot U_1^2 \quad (H)$$

Ответ: $F_1 = 4 \cdot 10^{-11} \cdot U_1^2$

№3

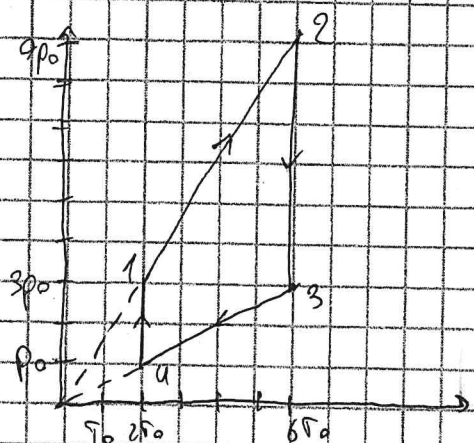
Дано:

Решение:

p_0, T_0

$$\eta = \frac{Q_{12} + Q_{34}}{Q_{14} + Q_{23}}$$

$\eta = ?$



(1-2) Изохорический процесс, $V = \text{const}$

$$Q = \Delta U \quad (A' = 0)$$

$$Q = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_0 = 6 \nu R T_0$$

(2-3) Изотермический процесс, $T = \text{const}$

$$Q = A' \quad Q > 0, \text{ т.к. } p \downarrow \Rightarrow V \uparrow$$

$$Q = p_0 V = \frac{2}{3} \nu R T_0$$

(3-4) Изохорический процесс, $V = \text{const}$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

$$Q = 6JRT_0$$

3(4-1) Изотерм. процесс

$$Q = A \quad Q < 0$$

$$Q = -6JRT_0$$

$$\eta = \frac{2JRT_0 + \frac{2}{3}JRT_0}{12JRT_0} = 0,22 = 22\%$$

Ответ: 22% -

NS

Дано:

Решение:

$$V = 5000 \text{ м}^3$$

$$p_1 = \frac{p_{\text{ат}}}{p_{\text{ат}}} \Rightarrow p'_1 = 0,1 p_{\text{ат}} = 900 \text{ Па}$$

$$p_1 = 110 \text{ кПа} = 110000 \text{ Па}$$

$$p_{0\delta_1} = p_1 + p'_1 = 110000 + 900 = 110900 \text{ Па}$$

$$t = 43^\circ \text{C}; T = 273 + 43 \text{ К} = 316 \text{ К}$$

$$p_{0\delta_1} V = \frac{m_1}{\mu_{\text{H}_2}} RT \quad ; \quad \mu_{\text{H}_2} = 0,002 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$\varphi_1 = 0,1$$

$$m_1 = \frac{p_{0\delta_1} V \mu_{\text{H}_2}}{RT}$$

$$\varphi_2 = 0,9$$

$$p = 100000 \text{ Па}$$

$$m_1 = \frac{110900 \text{ Па} \cdot 5000 \text{ м}^3 \cdot 0,002 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{8,31 \cdot 316} = 422,3 \text{ кг} \quad (\text{первонач. масса})$$

$$p_{\text{ат}} = 9000 \text{ Па}$$

$\Delta m = ?$

$$\varphi_2 = \frac{p'_2}{p_{\text{ат}}} \Rightarrow p'_2 = 0,9 p_{\text{ат}} = 8100 \text{ Па}$$

$$p_{0\delta_2} = p_1 + p'_2 = 118100 \text{ Па}$$

$$m_2 = \frac{p_{0\delta_2} V \mu_{\text{H}_2}}{RT}$$

$$m_2 = \frac{118100 \text{ Па} \cdot 5000 \cdot 0,002}{8,31 \cdot 316} = 449,7 \text{ кг} \quad (\text{конечная масса})$$

$$\Delta m = m_2 - m_1 = 449,7 \text{ кг} - 422,3 \text{ кг} = 27,4 \text{ кг}$$

Ответ: 27,4 кг -

145