

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
50			<i>Слав</i>

Шифр

$$pV = \nu RT$$

165

$$p_{\text{возд}} = \frac{p_d M_{\text{возд}}}{RT} + \frac{p_w M_w}{RT}$$

$$p_w = \varphi \cdot p_{\text{нас}} = 0,1 \cdot 8,72 = 0,872 \text{ кПа}$$

$$p_d = p_{\text{атм}} - p_w = 100 - 0,872 = 99,128 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{возд}_1} = \frac{99,128 \cdot 29}{8,31 \cdot 316} + \frac{0,872 \cdot 18}{8,31 \cdot 316} = 1,10 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$F_A = p V_0$$

$$F_G = (p_{\text{H}_2} V + m)g \quad F_A = F_G$$

$$p_{\text{H}_2} = \frac{p_{\text{нас}} \cdot M_{\text{H}_2}}{RT} = \frac{110 \cdot 2}{8,31 \cdot 316} = 0,0837 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$F_G = (0,0837 \cdot 500 + 100) \cdot 9,81 = 5093,2 \text{ Н}$$

$$F_A = 1,10 \cdot 9,81 \cdot 500 = 5395,5 \text{ Н}$$

$$F_A > F_G \Rightarrow \text{шарик} \uparrow$$

$$p_{\text{возд}_2} > \frac{F_G}{Vg} = \frac{5093,2}{500 \cdot 9,81}$$

$$p_{\text{возд}_2} > 1,04 \quad p_{\text{возд}_2} = \frac{p_d' M_{\text{возд}}}{RT} + \frac{p_w' M_w}{RT}$$

$$p_w = \varphi' p_{\text{нас}}$$

$$\varphi' \approx 75\% \quad \text{165}$$

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

1) 1 2 3

А 1) $\frac{1}{3}S$ $a = \text{const}$ 2) $\frac{1}{3}S$ $v_0 = \text{const}$ a_1 3) $\frac{1}{3}S$ $v \downarrow$ a_1

Б 1) $\frac{1}{3}S$ $a_1 = \text{const}$ 2) $\frac{1}{3}S$ $v = \text{const} = v_{a1}$ 3) $\frac{1}{3}S$ $v \downarrow$ a_1

$S_A = v_0 t + \frac{a_1 t^2}{2} + v_a t + \frac{1}{3} x_0 + \frac{a_1 t^2}{2} + \frac{2}{3} x_0 + v_3 t + \frac{a_1 t^2}{2}$

$S_A = v_0 t + \frac{a_1 t^2}{2} + v_a t + \frac{1}{3} x_0 + 2 \frac{a_1 t^2}{2} + \frac{2}{3} x_0 + v_3 t$

$S_B = v_0 t + \frac{a_1 t^2}{2} + \frac{1}{3} x_0 + v_a t + \frac{a_1 t^2}{2} + \frac{2}{3} x_0 + v_2 t + \frac{a_1 t^2}{2}$

$S_B = v_0 t + 2 \frac{a_1 t^2}{2} + \frac{1}{3} x_0 + v_a t + \frac{a_1 t^2}{2} + \frac{2}{3} x_0 + v_2 t$

4) $S_{11} = \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}}$

8/11/11 $v = a t_1 \Rightarrow t_2 = \frac{\frac{1}{3} S}{v} = \frac{\frac{1}{3} S}{a t_1}$

$t_1 = t_2$ общее время движения = $\sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}} + \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}} + \frac{1}{3} \frac{S}{a t_1} =$

$= 2 \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}} + \frac{1}{3} \frac{S}{a \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}}}$

б) $t_1 = \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}}$

$S_1 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = a t_1 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = a \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}} \cdot \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}} + \frac{1}{2} a \frac{2 \frac{1}{3} S}{a} =$

$t_2 < t_{2A} \Rightarrow$ общее расстояние движения

$v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2 \frac{1}{3} S}{a}}$ 185

162

1) $x_1 = v_0 \cos \alpha t$ $x_2 = S - v_0 \cos \beta t$

$y_1 = v_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}$ $y_2 = v_0 \sin \beta t - \frac{g t^2}{2}$

$l_x = x_2 - x_1 = S - v_0 \cos \beta t - v_0 \cos \alpha t = S - (v_0 \cos \alpha + v_0 \cos \beta) t$

$l_y = y_2 - y_1 = (v_0 \sin \beta - v_0 \sin \alpha) t$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

$$l = \sqrt{l_x^2 + l_y^2}$$

Подставим в (9)

$$v_0 = \frac{S - l}{(\cos \alpha + \cos \beta) l}$$

Ответ: $v_0 = \frac{S - l}{(\cos \alpha + \cos \beta) l}$

153

$$\eta = \frac{A}{Q} \cdot 100\%$$

A — работа сил трения, действующих на цилиндр и на ядро

$$S = \left(\frac{1}{2} \cdot 11 \cdot 16 \right) - \left(\frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 4 \right) - \left(\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3 \right) = 66 = S = A = \eta Q = \frac{66}{\frac{1}{2} \cdot 11} = \frac{66}{5.5} = 12 = 82.5\%$$

Ответ: 82.5%

159

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\varphi = k \frac{q}{r}$$

Т.к. заряды в равностороннем треугольнике $r = a$

$$F_{1,2} = k \left(\frac{q_1 q_2}{a^2} \right) = \frac{q_1 q_2}{k a^2} = \frac{q_1 q_2}{k}$$

Сила зарядов 1 и 3, аналогично найдем

$$F_{3,2} = \frac{q_3 q_2}{k}$$

Результирующая сила (т.к. φ в равностороннем треугольнике)

$$F_2 = \sqrt{F_{1,2}^2 + F_{3,2}^2 + 2 F_{1,2} F_{3,2} \cos 120^\circ} \quad (\cos 120^\circ = -\frac{1}{2})$$

$$F_2 = \sqrt{F_{1,2}^2 + F_{3,2}^2 - F_{1,2} F_{3,2}} = \sqrt{\left(\frac{q_1 q_2}{k} \right)^2 + \left(\frac{q_3 q_2}{k} \right)^2 - \left(\frac{q_1 q_2}{k} \right) \left(\frac{q_3 q_2}{k} \right)}$$

$$= \frac{q_2}{k} \sqrt{q_1^2 + q_3^2 - q_1 q_3}$$

Ответ: $F_2 = \frac{q_2}{k} \sqrt{q_1^2 + q_3^2 - q_1 q_3}$

165