

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
635		Червинская АС	Жер
Шифр			820717

1. А: $S_1 = \frac{v^2}{2a}$ $S_2 = vt_0$ $S_3 = \frac{v^2}{2a}$ $S_1 = S_2 = S_3 = \frac{S}{3}$

Б: $S_1 = \frac{aT^2}{9 \cdot 2}$ $S_2 = v \frac{T}{3}$ $S_3 = \frac{vT}{3} - \frac{aT^2}{2 \cdot 9}$

T - наименьшее
время

Б: $\sum_{k=1}^3 S_k = \frac{2}{3} v T \Rightarrow T = \frac{3}{2} \frac{S}{v}$

А: $\frac{S}{3} = \frac{v^2}{2a}$ $\frac{S}{3} = vt_0$

$\frac{v^2}{2a} = vt_0$

$T_A = 2t_0 + t_0 + 2t_0 = 5t_0$

$\frac{v}{2a} = t_0$

$\frac{S}{3} = vt_0 \Rightarrow t_0 = \frac{S}{3v}$

$\frac{v}{a} = 2t_0$

$\Rightarrow T_A = 5t_0 = \frac{5S}{3v}$

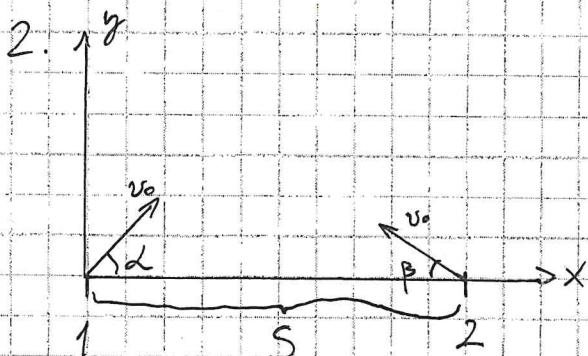
↑
время движения
по 1 и 3 участку
нуле

$\frac{5S}{3v} > \frac{3S}{2v} \Rightarrow T_A > T$

$\Rightarrow$ Борис первый

$\Delta t = T_A - T = \frac{S}{v} \left(\frac{5}{3} - \frac{3}{2} \right) = \frac{1}{6} \frac{S}{v}$

Ответ:
100



$x_1 = v_0 t \cos \alpha$

$y_1 = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$

$x_2 = S - v_0 t \cos \beta$

$y_2 = v_0 t \sin \beta - \frac{gt^2}{2}$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			020717

$g(t)$ - функция расстояния между мячами от t

$$g(t) = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2}$$

$$g(t) = \sqrt{v_0^2 t^2 (\sin \beta - \sin \alpha)^2 + (S - v_0 t (\cos \alpha + \cos \beta))^2}$$

$$g(t) = \sqrt{v_0^2 t^2 (\sin \beta - \sin \alpha)^2 + S^2 - 2 S v_0 t (\cos \alpha + \cos \beta) + v_0^2 t^2 (\cos \alpha + \cos \beta)^2}$$

$g(t)$ - параболы выпуклые вверх, её точка минимума
наим, где $g'(t) = 0$

$$g(t) = \sqrt{\underbrace{v_0^2 t^2 ((\sin \beta - \sin \alpha)^2 + (\cos \alpha + \cos \beta)^2)}_A - \underbrace{2 S v_0 t (\cos \alpha + \cos \beta)}_B + S^2}$$

$$g'(t) = \frac{1}{2 \sqrt{\dots}} (2 v_0^2 t A - B')$$

$$2 v_0^2 t_0 A = B'$$

$$t_0 = \frac{B'}{2 v_0^2 A} = \frac{2 S v_0 (\cos \alpha + \cos \beta)}{2 v_0^2 (2 + 2 \cos \alpha \cos \beta - 2 \sin \alpha \sin \beta)}$$

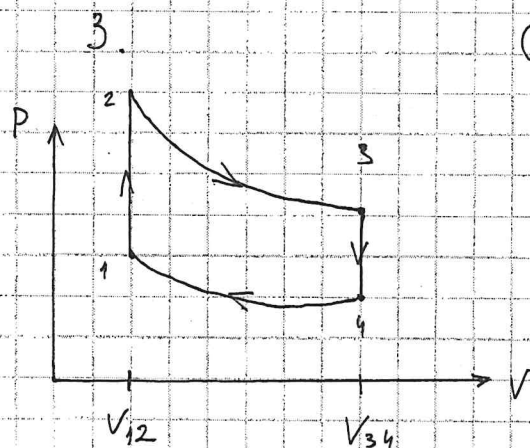
$$= \frac{S (\cos \alpha + \cos \beta)}{v_0 (2 + 2 \cos (\alpha + \beta))} = \frac{S (\cos \alpha + \cos \beta)}{v_0 ((\cos \alpha + \cos \beta)^2 + (\sin \beta - \sin \alpha)^2)}$$

$$g(t_0) = \sqrt{S^2 \frac{(\cos \alpha + \cos \beta)^2 (\sin \beta - \sin \alpha)^2}{((\cos \alpha + \cos \beta)^2 + (\sin \beta - \sin \alpha)^2)^2}} = S \frac{(\sin \beta - \sin \alpha)}{((\cos \alpha + \cos \beta)^2 + (\sin \beta - \sin \alpha)^2)}$$

$$g(t_0) = S \sqrt{\frac{C^2 D^2 - D^4}{(C^2 + D^2)^2}} = S \sqrt{D^2 \frac{C^2 - D^2}{(C^2 + D^2)(C^2 + D^2)}}$$

1005

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



$$Q_H = \Delta U_{12} + A_{23}$$

из процесса 12 на графике P-T

$$P_{12} = \frac{3}{2} T \Rightarrow \frac{dP}{dV} = \frac{3}{2} \Rightarrow V_{12} = \frac{2}{3} dR$$

из процесса 34 на графике P-T

$$P_{34} = \frac{1}{2} T \Rightarrow \frac{dP}{dV} = \frac{1}{2} \Rightarrow V_{34} = 2dR$$

$$A_{23} = \int_{V_{12}}^{V_{34}} \frac{dR T_{23}}{V} dV = dR T_{23} \ln V \Big|_{\frac{2}{3} dR}^{2dR} = dR T_{23} \ln 3$$

$$T_{23} = 12 T_0 \Rightarrow A_{23} = 12 dR T_0 \ln 3$$

$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} dR (T_2 - T_1) = (18 T_0 - 6 T_0) \frac{3}{2} dR = 18 dR T_0$$

$$A'_{12} = - \int_{V_{12}}^{V_{34}} \frac{dR T_{41}}{V} dV = - dR T_{41} \ln V \Big|_{\frac{2}{3} dR}^{2dR} = dR T_{41} \ln \frac{V_{12}}{V_{34}}$$

$$= dR T_{41} \cdot \ln \frac{1}{3} = 4 dR T_0 \ln \frac{1}{3}$$

$$T_{41} = 4 T_0$$

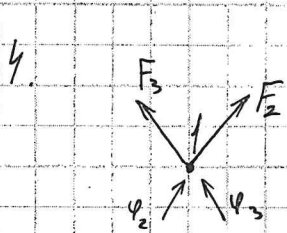
$$A_{\text{моторе}} = A_{23} + A'_{12} = 12 dR T_0 \ln 3 + 4 dR T_0 \ln \frac{1}{3}$$

$$= 4 dR T_0 (3 \ln 3 - \ln 3) = 8 dR T_0 \ln 3$$

$$\eta = \frac{A_{\text{моторе}}}{Q_H} = \frac{8 dR T_0 \ln 3}{18 dR T_0 + 12 dR T_0 \ln 3} = \frac{8 \ln 3}{18 + 12 \ln 3} \approx 0,282$$

Ответ: 0,282

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



$$\vec{F}_1 = \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

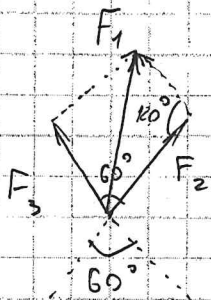
$$F_2 = \frac{q_1 q_2}{R}$$

$$F_3 = \frac{q_1 q_3}{R}$$

$$AN \perp BC \quad q_1 = \frac{q_1 R}{K}$$

Ребро ТР-КА равно R

$$\Rightarrow F_2 = \frac{q_1 q_2}{K} \quad F_3 = \frac{q_1 q_3}{K}$$



$$F_1^2 = F_2^2 + F_3^2 - 2F_2 F_3 \cos 120^\circ$$

$$F_1^2 = \frac{q_1^2 q_2^2}{K^2} + \frac{q_1^2 q_3^2}{K^2} + 2 \frac{q_1^2 q_2 q_3}{2K^2}$$

$$F_1 = \frac{q_1}{K} \sqrt{q_2^2 + q_3^2 + q_2 q_3} \quad \text{?} \quad \leftarrow \text{Ответ}$$

185