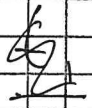


Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
66			<i>Синд</i>
Шифр			920747

1. $t_1 = \frac{t_0}{3}$



Переобозначим $v \rightarrow v_0$

Андрей: $t_1 = \frac{t_0}{3}$ t_0 - время, за которое Андрей прошел путь S

Тогда:

$$\underbrace{\frac{at_1^2}{2}}_{\text{первый участок}} + \underbrace{v_0 t_1}_{\text{второй участок}} + \underbrace{v_0 t_1 - \frac{at_1^2}{2}}_{\text{третий участок}} = S$$

$$2v_0 t_1 = S$$

$$t_1 = \frac{S}{2v_0}$$

$$t_0 = \frac{3S}{2v_0}$$

Борис:

$$\frac{S}{3} + \frac{S}{3} + \frac{S}{3} = S$$

$$t_{02} = t_2 + t_3 + t_4$$

1) $\frac{S}{3}$ 2) $\frac{S}{3}$ 3) $\frac{S}{3}$

$$a_2 t = v_0$$

$$1) \frac{a_2 t_2^2}{2} = \frac{S}{3}$$

$$\frac{t_2 v_0}{2} = \frac{S}{3}$$

$$t_2 = \frac{2S}{3v_0}$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр 920747

$$2) v_0 t_3 = \frac{S}{3}$$

$$t_3 = \frac{S}{3v_0}$$

$$3) v_0 t_4 - \frac{a_2 t_4^2}{2} = \frac{S}{3}$$

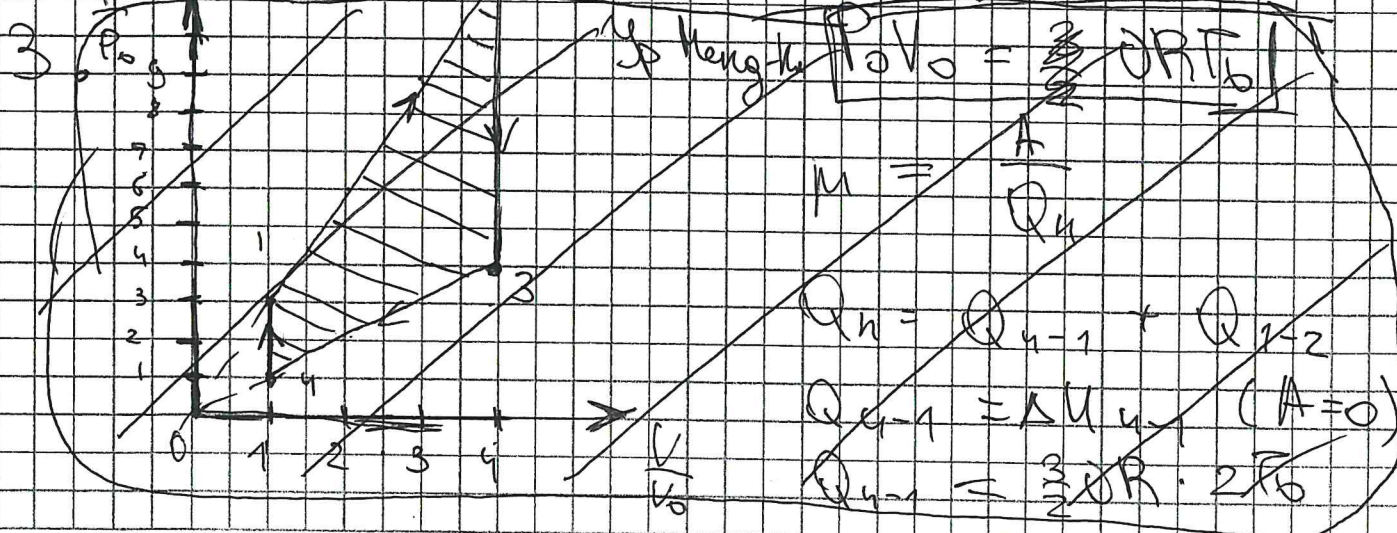
$$t_4 = \frac{2S}{3v_0}$$

$$t_{02} = \frac{2S}{3v_0} + \frac{S}{3v_0} + \frac{2S}{3v_0} = \frac{5S}{3v_0}$$

$$\frac{5S}{3v_0} > \frac{3S}{2v_0} \Rightarrow \text{первый пришел}$$

Ответ

$$\Delta t = t_{02} - t_0 = \frac{5S}{3v_0} - \frac{3S}{2v_0} = \frac{1S}{6v_0}$$



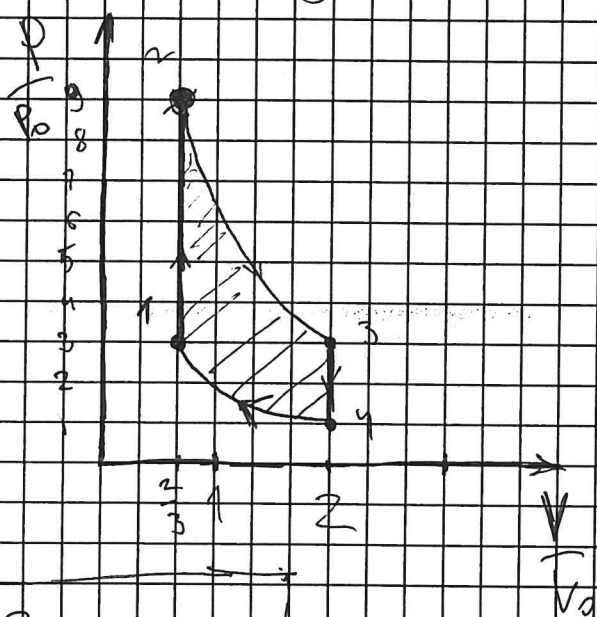
Шифр

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

3. $Q_{12} = A_{12} + \Delta W_{1-2} = 3P_0 + 8P_0$

3. Нарисуем график в координатах $P(V)$



~~1-2 и 2-3~~ ~~$P \propto V^{-1}$~~

1-4 и 2-3 $T = \text{const}$

$$P_0 V_0 = \nu R T_0$$

$$V_1 = \frac{2 \nu R T_0}{3 P_0} = \frac{2}{3} V_0$$

$$V_2 = \frac{2 \nu R T_0}{1 P_0} = 2 V_0$$

$$V_2 = \frac{6 \nu R T_0}{9 P_0} = \frac{2}{3} V_0$$

$$V_3 = 2 V_0$$

$$A_T = A_{2-3} - A_{2-4} =$$

$$\int_{2/3}^2 \frac{6 \nu R T_0}{V} dV - \int_{2/3}^2 \frac{2 \nu R T_0}{V} dV \approx 4,3944$$

~~$\approx 3,2158 \nu R T_0$~~

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр _____

$$Q_1 = Q_{1-2} + Q_{2-3} = \frac{3}{2} 6 URT_0 + \frac{2}{3} \frac{3}{2} URT_0 + \frac{2}{3} \frac{2}{3} URT_0 = 9 URT_0 + 3 URT_0 + 2,1972 URT_0 = 14,19722 URT_0$$

$$\mu = \frac{4,3344}{14,19722} \approx 30,952\% \approx 31\%$$

Order: 31 ~ 185

4.

$\vec{r}$ — вектор
мужиков напаре

$q_1 = \frac{\varphi_1}{k}$
 $q_2 = \frac{\varphi_2}{k}$
 $q_3 = \frac{\varphi_3}{k}$

$\vec{F}_1 = \vec{F}_{1-2} + \vec{F}_{2-3} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \cdot \vec{r}_1 + k \frac{q_1 q_3}{r^2} \cdot \vec{r}_2$

$= k \frac{\varphi_1 \varphi_2}{r^2 \cdot k^2} \cdot \vec{r}_1 + k \frac{\varphi_1 \varphi_3}{r^2 \cdot k^2} \cdot \vec{r}_2$

$= \frac{\varphi_1 \varphi_2}{k} \cdot \vec{r}_1 + \frac{\varphi_1 \varphi_3}{k} \cdot \vec{r}_2$

По (1) $\cos$ где ΔABC

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

4

$$|F_1| = \sqrt{\left(\frac{\varphi_1 \varphi_2}{k}\right)^2 + \left(\frac{\varphi_1 \varphi_3}{k}\right)^2 + \left(\frac{\varphi_1 \varphi_2}{k}\right) \left(\frac{\varphi_1 \varphi_3}{k}\right)}$$

$$\frac{1}{k} \sqrt{(\varphi_1 \varphi_2)^2 + (\varphi_1 \varphi_3)^2 + \varphi_1^2 \varphi_2 \varphi_3} = \frac{\varphi_1}{k} \sqrt{\varphi_2^2 + \varphi_3^2 + \varphi_2 \varphi_3}$$

5 из условия, что шар не падает

$$F_A = m \cdot g$$

$$\rho g V = m \cdot g = (\rho_B + \rho_{H_2O}) V = m$$

По закону Давидова

$$\frac{\rho_{H_2O}}{\rho_{H_2O} + \rho_B} = 10\%$$

$$\rho_{Atm} = \rho_B + \rho_{H_2O} \approx \rho_B + \rho_{H_2O} \cdot 0,1$$

$$\rho_B = 99,100 \text{ Pa}$$

По закону Менделеева - Клапейрона

$$pV = \nu RT$$

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

$$p_B = \frac{p_{H_2O} M_{H_2O}}{RT_0}$$

$$p_{H_2O} = \frac{p_{H_2O} M_{H_2O}}{RT_0}$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр _____

2 Закон Ньютона для кусочка ΔS шара.

$$\Delta S P_{\text{снаруж}} = -F_{\text{упр}} - \Delta P \Delta S \cdot P_{\text{внутр}}$$

Мне не дали задать вопрос. Жюри по поводу изменения $F_{\text{упр}}$ шара, так что в моей модели $F_{\text{упр}} = \text{const}$

$$\text{тогда } P_{\text{снаруж}} - P_{\text{внутр}} = P_{\text{внутр}} - P_{\text{своб}} = 10$$

$$P_{\text{снаруж}} = P_{\text{атм}} + 0,8 P_1 = 107,2 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{внутр}} = 117,2 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{внутр}} V = \nu R T$$

$$P_{\text{внутр}} V_2 = \nu R T$$

$$V_2 = \frac{P_{\text{внутр}} V}{P_{\text{внутр}}}$$

$$m_2 g = \rho_2 g V_2$$

$$m_2 = \rho_2 V_2$$

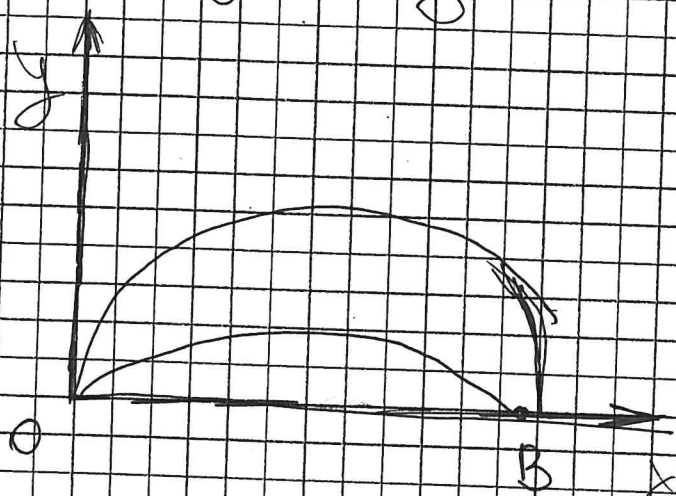
$$\Delta m = m_1 - m_2 = \rho V - \rho_2 V_2 = \rho V$$

$$= V \left(\frac{P_0 M_B}{RT} + \frac{P_{\text{H}_2\text{O}} M_{\text{H}_2\text{O}}}{RT_0} \right) - P_B M_B$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр _____

2. Векторы xOy



$$S_1 = S_2 = S$$

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

$$\sin^2 \beta = \sin^2 \alpha$$

$2\beta = 2\alpha$ - противоречие условию

$$2\alpha = \pi - 2\beta$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta$$

$$x_A = v_0 \cos \alpha t$$

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

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

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

Пусть момент,
когда расстояние
минимально равен
 $t_{\min}$

$$\begin{aligned} & (v_0 \cos \beta t + v_0 \cos \beta t - S)^2 + (v_0 \sin \beta t - v_0 \sin \beta t)^2 = \min \\ & = \min \end{aligned}$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр _____

$$l = 2(v_0 t)^2 - v_0^2 \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha t^2 + S^2 - S v_0 \sin \alpha t - S \cdot v_0 \cos \alpha t$$

$$l' = 4v_0^2 t - 2v_0 \sin \alpha \cdot \cos \alpha t + S v_0 \sin \alpha - S v_0 \cos \alpha$$

$$t = \frac{S \sin \alpha + S \cos \alpha}{4v_0 - v_0 \sin^2 \alpha} = \frac{S (\sin \alpha + \cos \alpha)}{v_0 (4 - \sin^2 \alpha)}$$



ответ —