

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
67	20.03.20	Воронцов А.А.	А. Воронцов

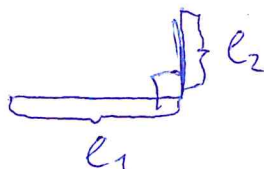
~ 1.

Дано

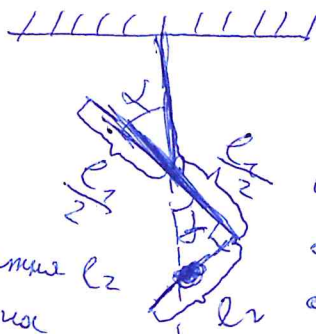
Земляне

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{2}{1}$$

$$\angle = ?$$



центр масс стержня l_2 будет находиться на расстоянии $\frac{l_2}{2}$ от края.



$$l_1 = 2 l_2 \Rightarrow l_2 = \frac{l_1}{2}$$

Система в покое \Rightarrow центр масс стержня l_2 будет находиться на одной прямой с пивотом.

Рассмотрим Δ :



$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{l_2}{\frac{l_2}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} = 0,5 \\ &\Rightarrow \alpha = \arctg(0,5) \approx 26^\circ \end{aligned}$$

Ответ: 26°

205.

~ 2.

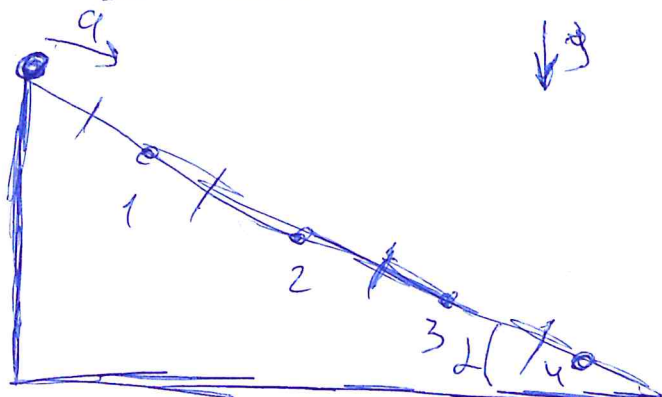
Дано:

$$t_{1-2} = 3c$$

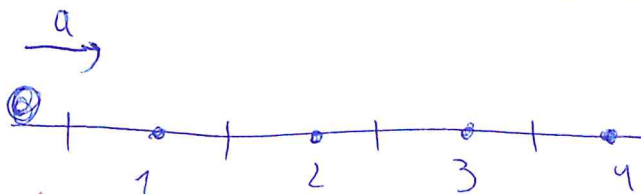
$$t_{2-3} = 1,32c$$

$$t_{3-4} = ?$$

Земляне



$$a = g \cdot \operatorname{tg} \alpha$$



1	2	3	4	5	Σ
10	20	5	20	2	67

$$S_{1-2} = \frac{a(t_{1-2})^2}{2}; \quad v_k = at_{1-2};$$

$$S_{2-3} = v_k \cdot t_{2-3} + \frac{a(t_{2-3})^2}{2} = a(t_{1-2})(t_{2-3}) + \frac{a t_{2-3}^2}{2}; \quad v_k^1 = v_k + a t_{2-3} =$$

$$= a(t_{1-2} + t_{2-3});$$

$$S_{3-4} = v_k^1 \cdot t_{3-4} + \frac{a t_{3-4}^2}{2} = a(t_{1-2} + t_{2-3})t_{3-4} + \frac{a t_{3-4}^2}{2};$$

$$S_{1-2} = S_{2-3} = S_{3-4} \Rightarrow \frac{a(t_{1-2})^2}{2} = a \left((t_{1-2} + t_{2-3})t_{3-4} + \frac{t_{3-4}^2}{2} \right)$$

$$(t_{1-2})^2 = 2 t_{3-4} (t_{1-2} + t_{2-3}) + t_{3-4}^2; \quad g = 8,64 t_{3-4} + t_{3-4}^2;$$

$$t_{3-4}^2 + 8,64 t_{3-4} - g = 0; \quad D = 74,6496 + 36 = 110,6496$$

$$t_{3-4} \approx \frac{-8,64 + 10,52}{2} \approx 0,94 \text{ c.}$$

Ответ: 0,94 с. ~~20 б.~~

~ 3.

Дано

Решение

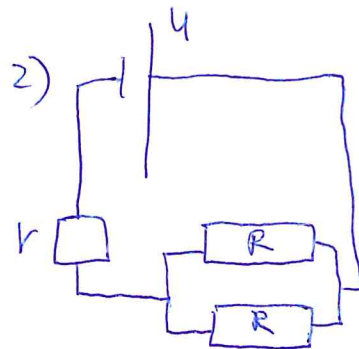
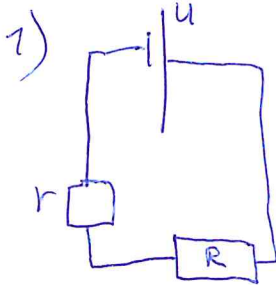
$$R = 25 \text{ Ом}$$

$$r = 15 \text{ Ом}$$

$$t_{\text{max}} = 50^\circ \text{C}$$

$$t_0 = 18^\circ \text{C}$$

$$t'_{\text{max}} = ?$$



$$U = \text{const}$$

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1}$$

$$\frac{P_1 t}{P_2 t} = \frac{cm(t_{\text{max}} - t_0)}{cm(t'_{\text{max}} - t_0)} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{t_{\text{max}} - t_0}{t'_{\text{max}} - t_0} \Rightarrow$$

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{t_{\text{max}} - t_0}{t'_{\text{max}} - t_0}; \quad R_1 = r + R = 40 \text{ Ом};$$

$$R_2 = r + \frac{R}{2} = 27,5 \text{ Ом}; \quad \frac{27,5}{40} = \frac{32}{t'_{\text{max}} - 18} \Rightarrow t'_{\text{max}} = \frac{40 \cdot 32 + 27,5 \cdot 18}{27,5} =$$

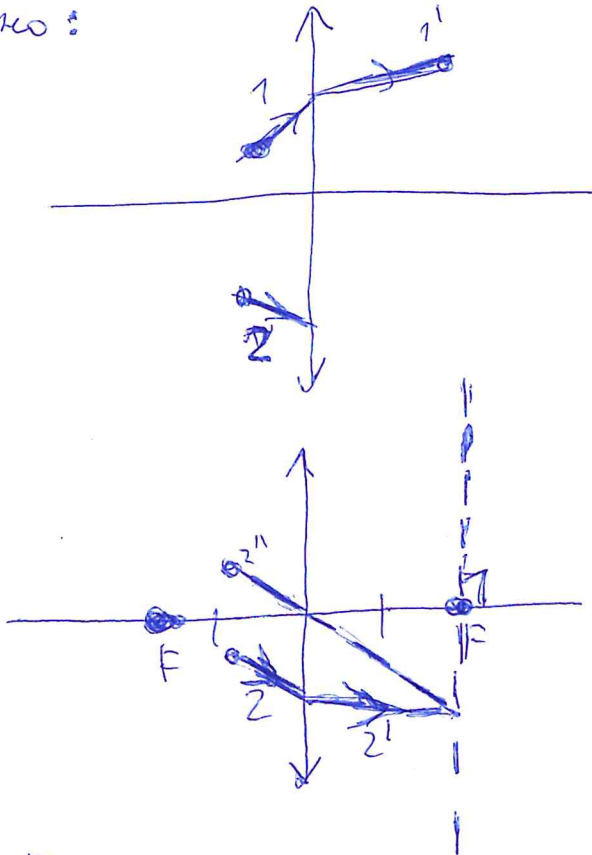
$$= 40^\circ \text{C}$$

3 упражнения

Ответ: 40°C

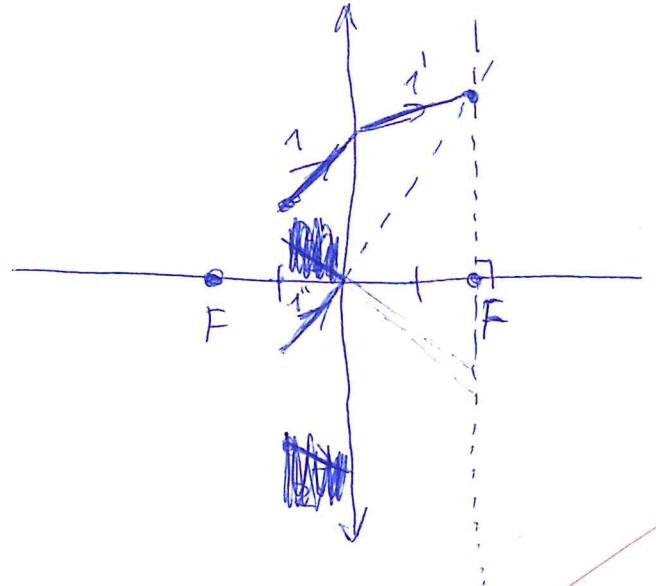
~ 4.

Дано:



Построить: F; -F; 2'

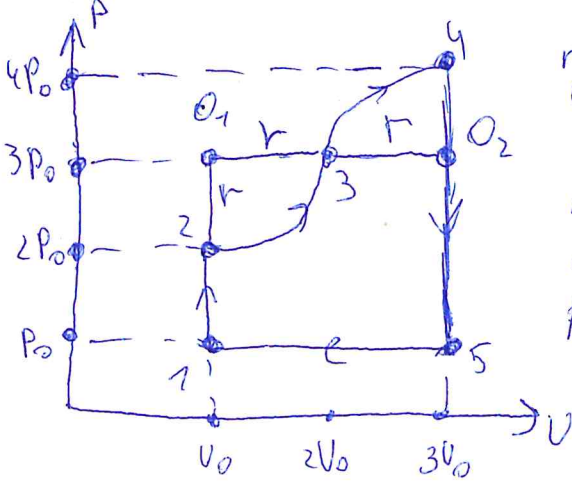
Построение:



205.

~ 5.

Дано



Найти: η - ?

Решение:

$$\eta = \frac{A_{п.ц.}}{A_{з.ц.}} \quad (A_{з.ц.} = A_{5-1} + A_{2-3} + A_{3-4})$$

$$A_{5-1} = 2 P_0 U_0$$

$$A_{2-3} = 3 P_0 U_0 - \frac{\pi r^2}{4}$$

$$A_{3-4} = 4 P_0 U_0 - (P_0 U_0 - \frac{\pi r^2}{4})$$

$$r = P_0 = U_0 = x \Rightarrow$$

$$A_{5-1} = 2x^2; \quad A_{2-3} = 3x^2 - \frac{\pi x^2}{4}$$

$$A_{3-4} = 4x^2 - (x^2 - \frac{\pi x^2}{4}); \quad A_{п.ц.} = 2P_0U_0 + (P_0U_0 - \frac{\pi x^2}{4}) + P_0U_0 + P_0U_0 - (P_0U_0 - \frac{\pi x^2}{4}) = 2x^2 + (x^2 - \frac{\pi x^2}{4}) + 2x^2 - (x^2 -$$

4 страница

$$\begin{aligned}
 & - \frac{\pi x^2}{4}) ; \\
 2 &= \frac{A_{\text{п. ч.}}}{A_{\text{з. ч.}}} = \frac{2x^2 + x^2 - \frac{\pi x^2}{4} + 2x^2 - x^2 + \frac{\pi x^2}{4}}{2x^2 + 3x^2 - \frac{\pi x^2}{4} + 4x^2 - x^2 + \frac{\pi x^2}{4}} = \frac{4x^2}{8x^2} = \\
 &= \frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0,5
 \end{aligned}$$

Ответ: $\eta = 0,5$