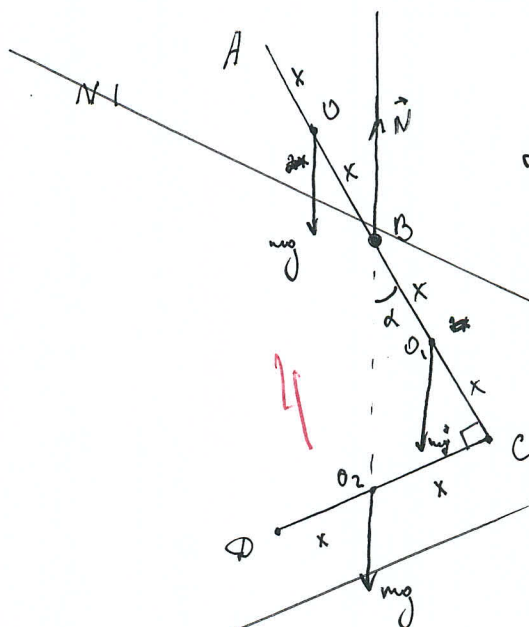
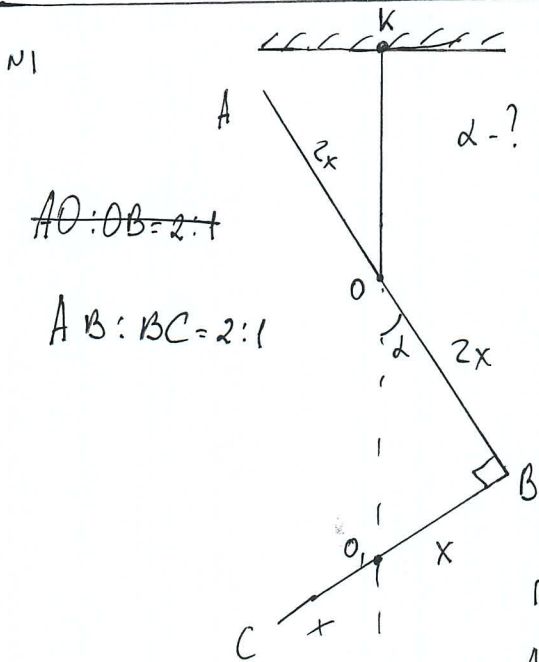


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
68	16.03.2012	Тюньков Андрей Владимирович	Андрей



Решение:
 Стержень соприкасается под прямым углом в точке O_1
 $AO:OB = 2:1 \Rightarrow AC:O_1C = 2:1$
 Рассмотрим углы AB и BC
 центр масс угла AB будет находиться в т. O ,
 угла BC - в т. O_1 , ($BO=OA$; $BO_1=O_1C$)
 т.к. углы стержня одинаковы (поглядели за
 середины дуги хорды AC) \Rightarrow ищем
 OB и BO_1 равны, то

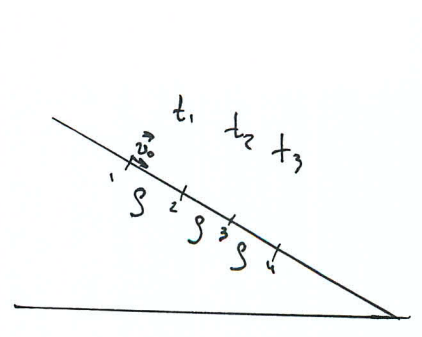


$AO:OB = 2:1$
 $AB:BC = 2:1$

Решение:
 Так как длины углов стержня AB
 поглядели за середину в т. $O \Rightarrow$ углы стержня
 AO уравновешивает углы стержня OB .
 (центр масс угла AB находится в т. O)
 чтобы весь стержень находился в равновесии
 необходимо, чтобы BC находился
 в равновесии. $\Rightarrow BO_1 = O_1C$ (центр масс угла BC
 находится на продолжении OK)
 $BO_1 = x$
 $AB:OB = 2:1$
 $AB:BC = 2:1$
 $BO = \frac{AB}{2}$
 $BO_1 = \frac{BC}{2}$
 $\Rightarrow BO = 2x$
 $\tan \alpha = \frac{BO_1}{BO} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$
 $\alpha = \arctg \frac{1}{2} \approx 26,57^\circ \approx 27^\circ$ Ответ: 27°

90

№2. Dano:
 $t_1 = 3c$
 $t_2 = 1,32c$
 $t_3 = ?$



Данное:
 S - расстояние между метками.
 a - ускорение бруска.
 Пусть брусок движется без v_0 - начальной скорости к меткам расположенным метку 1.

$$\begin{cases} S = \frac{at_1^2}{2} \\ S = v_0 t_2 + \frac{at_2^2}{2} \Rightarrow \\ v_0 = at_1 \end{cases}$$

$\Rightarrow \frac{at_1^2}{2} = at_1 t_2 + \frac{at_2^2}{2}$
 $t_1^2 = 2t_1 t_2 + t_2^2$
 $9 = 6,6624 - неверно \Rightarrow$
 \Rightarrow брусок к меткам заезжал не метку 1 имеет начальную скорость v_0 .

Тогда

$$\begin{cases} S = v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2} & (1) \\ S = (v_0 + at_1) t_2 + \frac{at_2^2}{2} & (2) \\ S = (v_0 + a(t_1 + t_2)) t_3 + \frac{at_3^2}{2} & (3) \end{cases}$$

(1) и (2): $v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2} = (v_0 + at_1) t_2 + \frac{at_2^2}{2}$

$$2v_0 t_1 + at_1^2 = 2v_0 t_2 + 2at_1 t_2 + at_2^2$$

$$2v_0(t_1 - t_2) = a(t_2^2 + 2t_1 t_2 - t_1^2)$$

$$v_0 = a \frac{t_2^2 + 2t_1 t_2 - t_1^2}{2(t_1 - t_2)} \quad \boxed{v_0 = 9,2 \cdot 0,1971a} *$$

(1) и (3) и *: $v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2} = v_0 t_3 + a(t_1 + t_2) t_3 + \frac{at_3^2}{2}$

60

$$0,1971a t_1 + \frac{at_1^2}{2} = 0,1971a t_3 + a(t_1 + t_2) t_3 + \frac{at_3^2}{2} \quad | : \frac{a}{2}$$

$$t_3^2 + 2(t_1 + t_2) t_3 + 0,3942 t_3 - t_1^2 - 0,3942 t_1 = 0.$$

Подставим t_1 и t_2

$$t_3^2 + 9,0342 t_3 - 10,5246 = 0.$$

Упростим

$$t_3^2 + 9t_3 - 11 = 0. \Rightarrow t_3 = \frac{-9 \pm \sqrt{9^2 + 44}}{2} \Rightarrow t_3 = \frac{\sqrt{9^2 + 44} - 9}{2} \approx 1,09c$$

Ответ: 1,09c.



v3 Dano:

$$R = 25 \text{ Ohm}$$

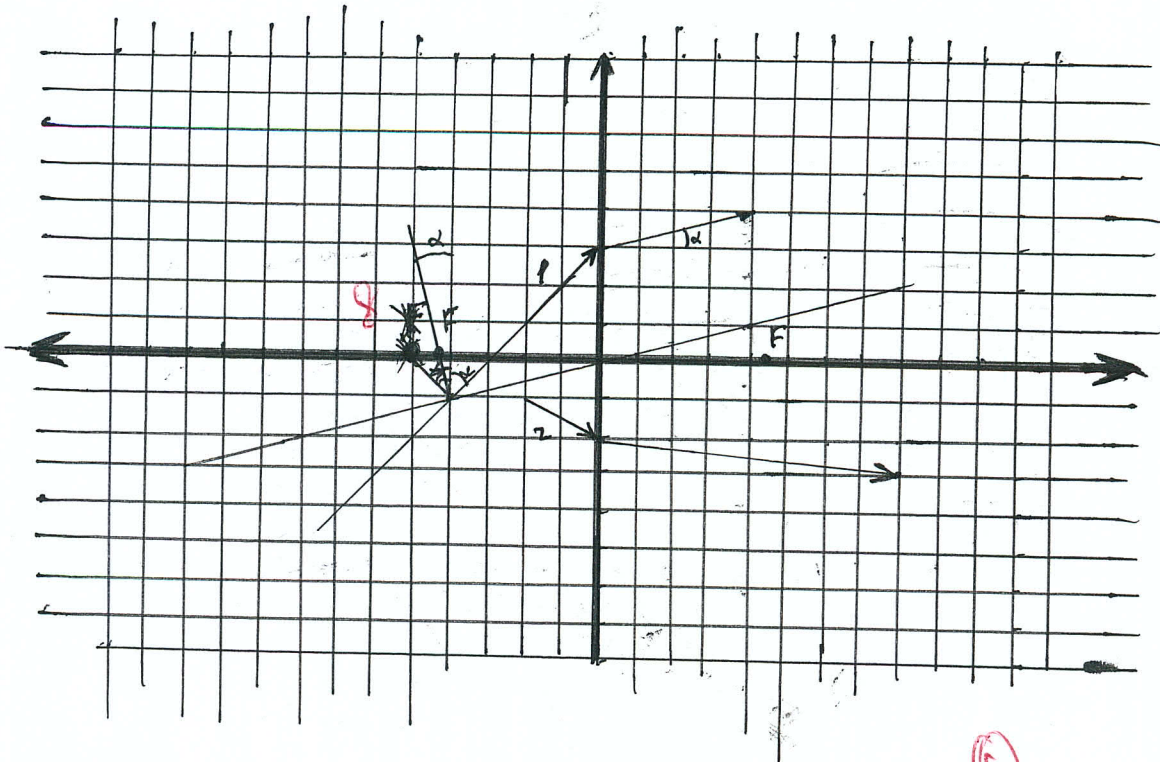
$$r = 15 \text{ Ohm}$$

$$m = 50^\circ\text{C}$$

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

$t = ?$

w4 Day

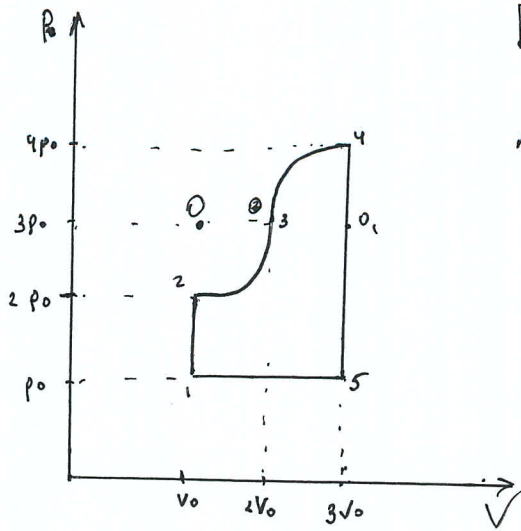


~~W4 Day~~

8

N5 Dano:

Решение:



Найдем работу газа A_{Γ} на цикле. (A_{Γ} = площадь фигуры 1-2-3-4-5-1)
 Т.к. на участках 2-3 и 3-4 реализуется закон $S_{из} = \pi R^2$

A_{Γ} = сум. окружностей $\Rightarrow A_{\Gamma_{2-3}} = p_0 V_0 - \frac{\pi R^2}{4}$, где $R = 2V_0 - V_0 = V_0$

$$A_{\Gamma_{3-4}} = p_0 V_0 - \frac{\pi V_0^2}{4}$$

$$A_{\Gamma_{3-4}} = \frac{\pi V_0^2}{4}$$

$$A_{\Gamma} = A_{(1-2-3-4-5-1)} = 3p_0 V_0 + p_0 V_0 - \frac{\pi V_0^2}{4} + \frac{\pi V_0^2}{4} = 4p_0 V_0 \quad 4$$

$$Q_x = Q_{45} + Q_{51}$$

$V_{45} = \text{const} \Rightarrow A_{45} = 0$

$$Q_{45} = \Delta U_{45}$$

$$Q_{45} = \frac{3}{2} \nu R T_5 - \nu R T_4 = \frac{3}{2} (3p_0 V_0 - 12p_0 V_0) = -13,5 p_0 V_0$$

$$\Rightarrow Q_{5-1} = \Delta U_{51} + A_{51}$$

$$Q_{5-1} = \frac{3}{2} \nu R T_1 - \nu R T_5 + p_0 V_0 - 3p_0 V_0 = \frac{3}{2} (p_0 V_0 - 9p_0 V_0) + (p_0 V_0 - 3p_0 V_0) = -2,5 p_0 V_0 \cdot \frac{5}{2} = -5 p_0 V_0$$

$$Q_x = -13,5 p_0 V_0 - 5 p_0 V_0 = -18,5 p_0 V_0$$

$$Q_{из} = A_{\Gamma} + |Q_x| \Rightarrow \eta = \frac{A_{\Gamma}}{A_{\Gamma} + |Q_x|}$$

$$\eta = \frac{A_{\Gamma}}{Q_{из}} = \frac{A_{\Gamma}}{A_{\Gamma} + |Q_x|}$$

$$\eta = \frac{4p_0 V_0}{4p_0 V_0 + |-18,5 p_0 V_0|} = \frac{4}{22,5} \approx 0,178 = 17,8\%$$

○ Ответ: 17,8%