

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
56	12.03	Маслова	

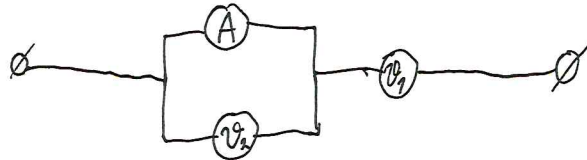
N3

Дано:

$$I = 0,2 \text{ mA} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

$$U_1 = 1,5 \text{ B}$$

$$U_2 = 0,3 \text{ B}$$

R - всех сопротив-
ств

амперметр и вольтметр №2 подключены параллельно.
 \Rightarrow на них идет одинаковое напряжение, которое
 показывает вольтметр №1

$$I = \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R_{\text{АМПЕРМЕТРА}} = \frac{U_1}{I}; R_{\text{АМПЕРМЕТРА}} = \frac{1,5}{2 \cdot 10^{-4}} = 7500 \text{ Ом}$$

так же U_2 -за параллельного соединения, сумма сил токов из-
 зуче на амперметр и вольтметр №2 равна силе тока на
 вольтметр №1

~~$$R_{\text{ВОЛТ №1}} = R_{\text{ВОЛТ №2}}$$~~

$$I_{\text{ВОЛТ №1}} = I_{\text{ВОЛТ №2}} + I$$

$$\frac{U_1}{R_{b1}} = \frac{U_2}{R_{b2}} + I$$

т.к. вольтметры одинаковы $\Rightarrow R_{b1} = R_{b2} = R$

$$\frac{U_1}{R} = \frac{U_2}{R} + I$$

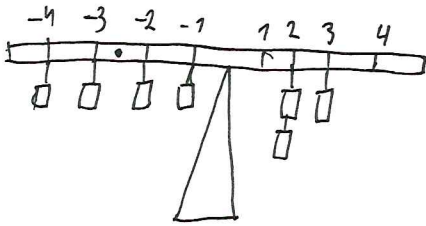
$$\frac{U_1 - U_2}{R} = I$$

$$R = \frac{U_1 - U_2}{I}$$

$$R = \frac{1,5 - 0,3}{2 \cdot 10^{-4}} = 6000 \text{ Ом}$$

Ответ: \emptyset Амперметр имеет сопротивление 7500 Ом

нч

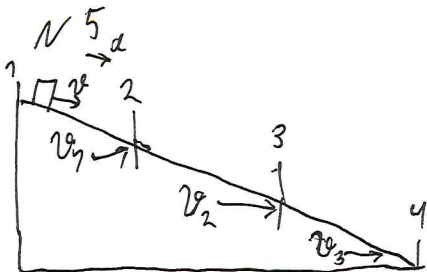


Для уравновешенных рычагов можно
что бы маленькая сила была равна или
 $M_1 = M_2$
 $m_1 l_1 = m_2 l_2$ где m_1 и m_2 масса всех грузов;
 l_1 и l_2 расстояние до центра
масс

для рычагов определим центр масс левой стороны
центр масс всех весовых грузов ~~тогда~~ расположен посередине всех
прав масс на грузов
ц.м. грузов на координате -4 и -3 расположенная посередине этих
двух координат имеет координату -3,5
аналогично центр масс грузов на координатах -2 и -1 расположен
там на координате -1,5
ц.м. всех весовых грузов расположен между координатами
-3,5 и -1,5 то есть на координате -2,5

205

Для уравновешенных рычагов будем навесить груз по
правому плечу или одному уравновесим массу, а т.к. масса лево-
го и правого плеча будут одинаковыми, то это бы уравно-
весило рычаг ~~тогда~~ центр масс должен быть
расположен на том же расстоянии, то есть на координате 2,5.
Единственным способом что бы центр масс правого плеча
был на этой координате, навесить груз на 3 крючка? Тогда
покажем следующее уравнение моментов и будем считать
масс: $2,5 \cdot 4 = 2,5 \cdot 4 \Rightarrow$ рычаг будет уравновешен. ✓



т.к. грузы движутся равномерно
 ~~$v_1 = \frac{s}{t}$~~
 $v_1 = \frac{s}{t}$
 $v_2 = v_1 + \frac{s}{t_2}$
 $v_3 = v_1 + v_2 + \frac{s}{t}$

$$v_3 = \frac{S}{t_1} + \frac{S}{t_2} + \frac{S}{t_3}$$

$$v_3 = \frac{t_2 t_3 S + t_1 t_3 S + t_1 t_2 S}{t_1 \cdot t_2 \cdot t_3}$$

$$t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot v_3 = t_2 t_3 S + t_1 t_3 S + t_1 t_2 S$$

$$\cancel{t_1} \cdot \cancel{t_2} \cdot \cancel{t_3} \cdot v_3 = t_2 t_3 S + t_1 t_3 S + t_1 t_2 S$$

$$0 = t_2 t_3 S + t_1 t_3 S$$

$$0 = 1,32 t_3 S + 3 t_3 S$$

$$0 = 4,32 t_3 S$$

так как мощность суммарная там одна из переменных равна или очень приближается к нулю, поэтому мы не можем такую величину не можем \Rightarrow другая часть параллельно 3-4 за время меньше секунды?

v 1

Водяной нагреватель энергии из двух режимов использования, 1) от нагревателя мощностью 800 Вт 2) от того же нагревателя но меньшей мощностью. При этом вода нагревается до $t_m = 95^\circ C$; $Q_1 = Q_2$

- Дано:
- $V = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$
 - $P = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт}$
 - $q = 11,5 \text{ мм} = 690 \text{ сек}$
 - $d = 50 \text{ Вт}$
 - $t_0 = 70^\circ C$
 - $t_m = 95^\circ C$
 - $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 - $C_p = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ C}$

q_1 - время работы нагревателя при мощности 800 Вт
 q_2 - время работы нагревателя при меньшей мощности
 $q = q_1 + q_2$

$$P q_1 + (P - d) q_2 = m c_p (t_m - t_0)$$

$$P \rho V q_1 + (P - d) \rho V q_2 = \rho V c_p (t_m - t_0)$$

$$P \rho V q_1 + P \rho V q_2 - d \rho V q_2 = \rho V c_p (t_m - t_0)$$

$$d \rho V q_2 = \rho V c_p (t_m - t_0) - P \rho V q_1 + d \rho V q_2$$

$$q_2 = \frac{c_p \rho V (t_m - t_0) - P \rho V q_1 + d \rho V q_2}{d}$$

$$q_2 = \frac{4200 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot (95 - 70) - 800 \cdot 690 + 50 \cdot 690}{50}$$

$$q_2 = \frac{535500 - 552000 + 34500}{50} = \frac{18000}{50} = 360 \text{ сек}$$

= 360 сек. работа нагревателя на мощности 800 Вт; зная это мы узнаем сколько энергии отдал нагреватель при работе на 800 Вт, зная это найдем мощность

$$pQ_1 = Q$$

~~$$pQ_1 = mc \cdot t_m$$~~

$$pQ_1 = V_i \rho_0 \cdot c_0 (t - t_0)$$

~~$$pQ_1 = t \cdot V$$~~

$$\frac{pQ_1}{V_i \rho_0 c_0} = t - t_0$$

$$t = \frac{pQ_1}{V_i \rho_0 c_0} + t_0$$

$$t = \frac{800 \cdot 360}{1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot 4200} + 10 = 45,7 + 10 \approx 55,7^\circ\text{C}$$

Отвѣт: на температуру $55,7^\circ\text{C}$ (приблизительно) ушла масса воды
нагреваемая ✓ 205