

Шифр: В-10

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап

по фразе

2018/2019

Ленинградская область

Район Сосновский Бор

Школа МБОУ "Лицей" №8

Класс 10

ФИО Миров Юрий
Александрович

~~Углы~~ ~~высота~~ ~~расстояние~~ ~~Решение:~~

$$\frac{p_0}{p_1} = \frac{T_0}{T_1}$$

$$p_1 = \frac{p_0 T_1}{T_0} = \frac{500 \text{ кПа} \cdot 255 \text{ К}}{288} = 442708,3 \text{ Па}$$

Решение закон Менделеева-Клапейрона:

$$p_1 V = \nu R T_1$$

$$p_1 = \frac{m}{\mu V} R T_1 = \frac{\rho}{\mu} R T_1$$

$$\rho = \frac{p_1 \mu}{R T_1} = \frac{598,6 \cdot 10^3 \cdot 28}{10^3 \cdot 8,31 \cdot 255 \text{ К}} = 7,9 \text{ кг/м}^3$$

$$= 5,8 \text{ кг/м}^3$$

Ответ ~~$p_1 = 598,6 \cdot 10^3 \text{ Па}$~~ ~~$\rho = 7,9 \text{ кг/м}^3$~~ $p_1 = 442708,3$; $\rho = 5,8 \text{ кг/м}^3$

Решение:

$$\vec{v}_{\text{адс}} = \vec{v}_{\text{неп}} + \vec{v}_{\text{отн}}$$

$$U = \sqrt{v^2 + u_0^2}$$

Ответ: $U = \sqrt{v^2 + u_0^2}$

0,5 м/с

Дано:
 v ; u_0 ; m ; d ; L
 Найти:
 U ; T .

$$m a_g = F_{\text{тр}}$$

$$\frac{m v^2}{R} = F_{\text{тр}}$$

Ответ: $|\vec{F}| = \frac{m v^2}{R}$

Решение:

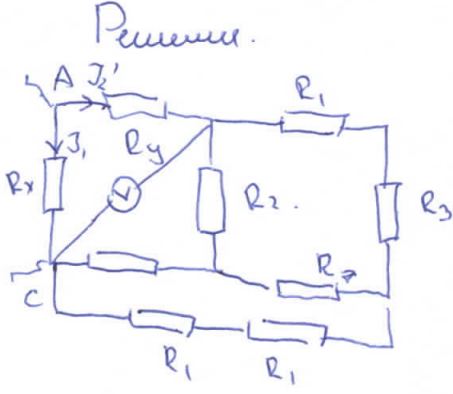
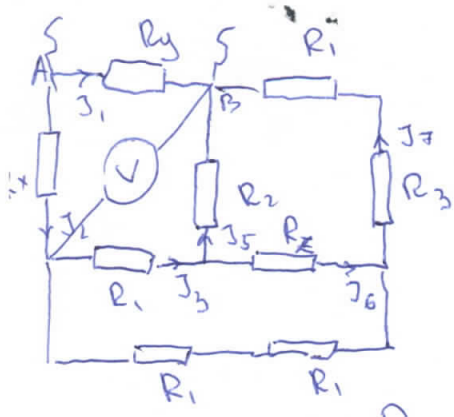
0

Дано:
 R ; m ; μ ; v_0
 Найти:
 $|F_{\text{тр}}|$; a_g

1	2	3	4	5	Σ
0	0	9	8	0	17
Unit		Unit		day	

15-10
 Дано:
 $\mu = 28 \text{ г/моль}$
 $\rho = 9,9 \text{ кг/м}^3$
 $p_0 = 500 \text{ кПа}$
 $h_1 = 1 \text{ м}$
 $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$





Дано:
 $R_1 = 1 \text{ кОм}$
 $R_2 = 2 \text{ кОм}$
 $R_3 = 3 \text{ кОм}$
 $U_0 = 10 \text{ В}$
 $U_1 = 4 \text{ В (AB)}$
 $U_2 = 5 \text{ В (BC)}$

Решение:

~~Решение~~
~~Решение~~

Найти:
 $R_x; R_y; R_z$
 $J_{AB}; J_{BC}$

Запишем второй и первый законы Кирхгофа, так как
 найдем уравнения, но для бесконечности $R_x \rightarrow \infty$.

$$\begin{cases} 10 = J_1 R_y \\ 10 = J_2 R_x + 2J_4 R_1 + J_7 (R_3 + R_1) \\ 0 = J_1 R_y - 4 - J_2 R_x \\ 0 = J_5 R_2 - J_7 (R_1 + R_3) - J_6 R_z \\ 0 = J_3 R_1 + J_6 R_z - 2J_4 R_1 \end{cases}$$

Порядком вынесем обозначения сопротивлений и заменим значения

$$\begin{cases} 10 = J_1 R_y \quad (1) \\ 10 = J_2 R_x + 2J_4 + 4J_7 \quad (2) \\ 0 = J_1 R_y - 4 - J_2 R_x \quad (3) \\ 0 = 2J_5 - 4J_7 - J_6 R_z \quad (4) \\ 0 = J_3 + J_6 R_z - 2J_4 \quad (5) \end{cases}$$

Решим систему:

$$\begin{aligned} (4) + (5): \\ 0 = 2J_5 + J_3 - 4J_7 - 2J_4 + (2) \\ 10 = 2J_5 + J_3 - 2J_4 + J_2 R_x + 2J_4 \\ \underline{4 = 2J_5 + J_3} \end{aligned}$$

~~Решение~~

$$(2): 10 = J_2 R_x + 2J_4 + 4J_7 \Rightarrow 2 = 2J_7 + J_4$$

$$2 = 2J_7 + J_4$$

$$1 = 2J_5 + J_3$$

$$2 = 2(J_6 + J_4) + J_4$$

$$4 = 2(J_3 - J_6) + J_3$$

$$2 = 2J_6 + 2J_4 + J_4$$

$$1 = 2J_3 - 2J_6 + J_3$$

$$3 = 3J_3 + 3J_4$$

$$1 = J_3 + J_4 = J_2$$

$$3 J_2 = 2 \mu A. \Rightarrow 0 = 10B - 4B - J_2 R_x \Rightarrow R_x = 3 \text{ kOhm}$$

$$\begin{cases} 2 = 2J_7 + J_4 \\ 4 = 2J_5 + J_3 \end{cases}$$

Решим систему уравнений.

$$J_7 + J_5 = 2$$

$$(4) - (5)$$

$$0 = 2J_5 - 4J_7 - J_6 R_z - J_3 - J_6 R_z + 2J_4$$

~~0 = 2J_5 - 4J_7 - J_6 R_z - J_3 - J_6 R_z + 2J_4~~

$0 = -J_6 R_z \Rightarrow$ ток через это сопротивление не течет. \Rightarrow вычислить сопротивление невозможно. R_z - любое 1Ω .

Решая систему найдем ток через $R_y = 2 \text{ kOhm} \Rightarrow$

$$J_1 = \frac{10}{R_y} = 5 \mu A$$

$$J_{0AB} = J_1 + J_2 = 7 \mu A$$

$$J_{0AC} = J_1' + J_2'$$

$$J_1' = \frac{10}{3} = \frac{10}{3} \mu A$$

$$J_2 = \frac{10B - 5B}{R_y} = \frac{10B - 5B}{2 \text{ kOhm}} = \frac{5}{2} \mu A$$

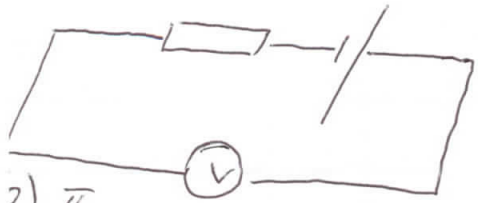
$$J_{0AC} = \frac{10}{3} + \frac{5}{2} = \frac{35}{6} \mu A = 5,8 \mu A$$

95
шт

Ответ: $\sqrt{R_x = 3 \text{ kOhm}}; \sqrt{R_y = 2 \text{ kOhm}}; R_z = ?; J_{0AB} = 7 \mu A; J_{0AC} = 5,8 \mu A$

Ход работы:

1) Измерили напряжение на источнике питания с помощью мультиметра.



Получили $U_0 = 3,28$!

2) Подсоединили источник тока к проводам (к-красный; с-синий; м-зеленый). Измерили напряжение:

- $U_{кк} = 1,92$ В
- $U_{сс} = 2,2$ В
- $U_{мм} = 1,22$ В



3) Подключили источник тока к проводам, получили, что ток, проходящий через резисторы R_1 и R_2 (или R_2 , или R_1 и R_2) одинаков, поэтому верно соотношение.

$$J = \frac{U_R}{R} = \frac{U_{кк}}{R_{кк}} \Rightarrow R_{кк} = \frac{U_{кк} R}{U_R} = \frac{U_{кк} R}{U_0 - U_{кк}} \approx 1412 \text{ Ом}$$

$$J = \frac{U_R}{R} = \frac{U_{сс}}{R_{сс}} \Rightarrow R_{сс} = \frac{U_{сс} R}{U_R} = \frac{U_{сс} R}{U_0 - U_{сс}} = 2037 \text{ Ом}$$

$$J = \frac{U_R}{R} = \frac{U_{мм}}{R_{мм}} \Rightarrow R_{мм} = \frac{U_{мм} R}{U_R} = \frac{U_{мм} R}{U_0 - U_{мм}} = 592 \text{ Ом}$$

III. и. $R_1 > R_2$, тогда $R_{кк} = R_{AB} = R_1 = 1412 \text{ Ом}$.
 $R_{мм} = R_{BC} = R_2 = 592 \text{ Ом}$.
 Поскольку $R_{сс} > R_{мм}$ и $R_{сс} > R_{кк}$, то $R_{сс} = R_{AC} = 2037 \text{ Ом}$.

- B - красный провод
 - A - синий провод
 - C - зеленый провод
- Итого: B - красный провод
 A - синий провод
 C - зеленый провод

210		31
180		31
150		30
120		30
90		30
60		29
30	2,5	29
2,2	U, B	1,02

210		35	
180		35	
150		34	0,1
120		34	0,09
90		33	0,08
60		32	0,07
30	3,7	31	0,06
2,2	U, B	1,02	0,05

35

Step/minutes

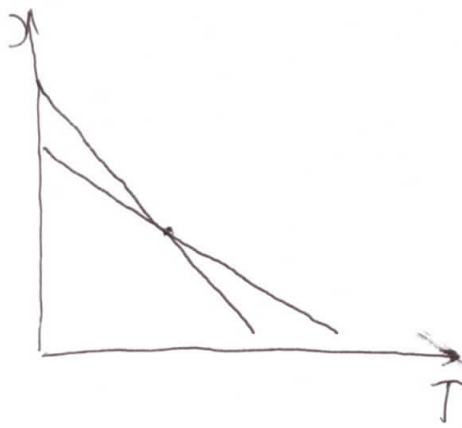
Step/minutes

10-02

$P = P_{T_n} + \frac{c_{T_0}}{c_{T_1}}$
 $P_{T_n} = P_{T_0}$
 $P_{T_n} = U^2 - \frac{R}{e^{(T_n - T_0)}}$
 $P_{T_n} = -e^{\frac{T_n}{T_1}} + \left(U^2 + \frac{R}{e^{\frac{T_0}{T_1}}} \right)$
 1) Bestimmung der Temperatur nach Komponenten
 2) Vergleich mit
 3) Vergleich mit
 4) Bestimmung des
 5) Vergleich mit

0,031

Поскольку эти две функции $P(T_k)$ линейны, но они пересекаются в одной точке.



$$P_+ = \frac{U_1^2}{R} - \frac{c(T_k - T_0)}{\tilde{L}_1}$$

$$P_- = \frac{U_2^2}{R} - \frac{c(T_k - T_0)}{\tilde{L}_2}$$

$$0 = \frac{U_1^2 - U_2^2}{R} - \frac{c(T_k - T_0)}{\tilde{L}_1} + \frac{c(T_k - T_0)}{\tilde{L}_2}$$

$$\frac{c(T_k - T_0)\tilde{L}_2 - c(T_k - T_0)\tilde{L}_1}{\tilde{L}_1\tilde{L}_2} = \frac{U_1^2 - U_2^2}{R}$$

$$c = \frac{(U_1^2 - U_2^2)\tilde{L}_1\tilde{L}_2}{R(T_k - T_0)(\tilde{L}_2 - \tilde{L}_1)} = \frac{100 \text{ Вт}}{100 \text{ }^\circ\text{C}} =$$

$$= \frac{(3,7^2 - 2,1^2) 210 \cdot 30 \text{ с}^2}{100 \text{ Ом } 3^\circ\text{C} \cdot 180 \text{ с}}$$

Посчитаем теперь P_T и представим в таблицу.

