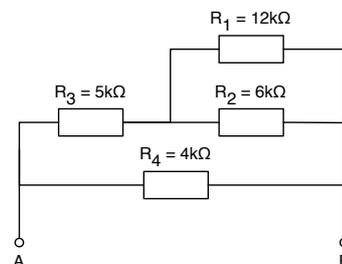


Directives:

- Durée: 40 minutes
- L'usage de la calculatrice **est** autorisé.
- L'usage du formulaire **n'est pas** autorisé.

- 1) Un conducteur de cuivre a une résistance de  $125 \Omega$  à  $20^\circ\text{C}$ . Portée à une certaine température, il a une résistance de  $150 \Omega$ . Calculer la nouvelle température.
- 2) Par suite de son échauffement, la résistance d'un conducteur augmente de 25 %. Quelle est l'augmentation de sa température ?
- 3) Quelle résistance faut-il mettre en parallèle avec une résistance de  $7,5 \Omega$  pour que la résistance de l'ensemble soit exactement de  $7 \Omega$  ?
- 4) Quelle résistance doit-être placée en série avec une résistance de  $50 \text{ k}\Omega$  pour obtenir une tension de  $8,4 \text{ V}$  aux bornes de cette résistance de  $50 \text{ k}\Omega$ , si une batterie de  $45 \text{ V}$  alimente l'ensemble ?
- 5) Le fil de cuivre d'une bobine d'électro-aimant a une résistance de  $250 \Omega$  à  $65^\circ\text{C}$ . Quelle sera sa résistance à  $10^\circ\text{C}$  ?
- 6) Une résistance mesure  $50 \Omega$  à la température de  $20^\circ\text{C}$ . Calculer son coefficient de température si elle présente une résistance de  $60 \Omega$  à  $64^\circ\text{C}$ .
- 7) On veut constituer une résistance de  $1000 \Omega$  avec du fil de Nichrome ( $\rho = 110 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ ) dont le diamètre est de  $40/100 \text{ mm}$ . Calculer la longueur du fil à utiliser.  
On fait parcourir ce fil par un courant de  $100 \text{ mA}$ . Déterminer la différence de potentiel entre les extrémités du fil ainsi que la puissance dissipée dans le fil.
- 8) Une résistance porte l'indication  $0,2 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$ . Sous quelles tension maximale peut-elle être branchée ?
- 9) Déterminer la résistance équivalente du montage vu des points A et B.



- 10) Donner la définition du coefficient de température  $\alpha$ . Préciser l'unité.

Bonne Chance!

**Solutions:****1)**

$$R_{\theta} = R_{20} * (1 + \alpha \Delta \Theta)$$

$$\frac{R_{\theta}}{R_{20}} - 1 = \alpha \Delta \Theta$$

$$\frac{\frac{R_{\theta}}{R_{20}} - 1}{\alpha} = \Delta \Theta$$

$$\frac{\frac{150}{125} - 1}{0.004} = \Delta \Theta$$

$$\Delta \Theta = 50$$

$$\Delta \Theta = \Theta - 20$$

$$\Delta \Theta + 20 = \Theta$$

$$50 + 20 = \Theta$$

$$\underline{\Theta = 70^{\circ}C}$$

**2)**

$$R_2 = R_1 + \frac{25}{100} R_1 = 1.25 R_1$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1 + \alpha \Delta \Theta_2}{1 + \alpha \Delta \Theta_1}$$

$$\frac{R_1}{1.25 R_1} = \frac{1 + \alpha \Delta \Theta_2}{1 + \alpha \Delta \Theta_1}$$

$$\frac{1}{1.25} = \frac{1 + \alpha \Delta \Theta_2}{1 + \alpha \Delta \Theta_1}$$

$$\frac{1}{1.25} (1 + \alpha \Delta \Theta_1) = 1 + \alpha \Delta \Theta_2$$

$$\frac{1}{1.25} + \frac{1}{1.25} \alpha \Delta \Theta_1 = 1 + \alpha \Delta \Theta_2$$

$$\frac{1}{1.25} \alpha \Delta \Theta_1 - \alpha \Delta \Theta_2 = 1 - \frac{1}{1.25}$$

$$\frac{1}{1.25} \alpha \Delta \Theta_1 - \alpha \Delta \Theta_2 = 1 - \frac{1}{1.25} = \frac{0.25}{1.25}$$

$$\frac{4}{5}\Delta\Theta_1 - \Delta\Theta_2 = \frac{1}{5\alpha}$$

$$\frac{4}{5}(\Theta_1 - 20) - (\Theta_2 - 20) = \frac{1}{5\alpha}$$

$$\frac{4}{5}\Theta_1 - \frac{4}{5}20 - \Theta_2 + 20 = \frac{1}{5\alpha}$$

$$\frac{4}{5}\Theta_1 - 16 - \Theta_2 + 20 = \frac{1}{5\alpha}$$

$$\frac{4}{5}\Theta_1 - \Theta_2 = \frac{1}{5\alpha} - 4$$

$$\Theta_2 = \frac{4}{5}\Theta_1 - \frac{1}{5\alpha} + 4$$

3)

$$R_{tot} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_{tot}(R_1 + R_2) = R_1 R_2$$

$$R_{tot}R_1 + R_{tot}R_2 = R_1 R_2$$

$$R_{tot}R_1 = R_1 R_2 - R_{tot}R_2$$

$$R_{tot}R_1 = R_2(R_1 - R_{tot})$$

$$\frac{R_{tot}R_1}{(R_1 - R_{tot})} = R_2$$

$$\frac{7 * 7.5}{7.5 - 7} = R_2$$

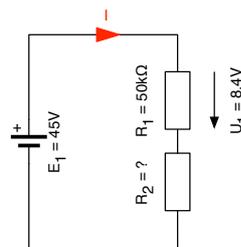
$$\underline{R_2 = 105\Omega}$$

4)

$$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{8.4}{50 * 10^3} = 168\mu A$$

$$U_2 = E_1 - U_1 = 45 - 8.4 = 36.6V$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{36.6}{168 * 10^{-6}} = \underline{217.85k\Omega}$$



**5)**

$$\Delta\Theta_1 = \Theta_1 - 20 = 65 - 20 = 45^\circ C$$

$$\Delta\Theta_2 = \Theta_2 - 20 = 10 - 20 = -10^\circ C$$

$$R_2 = R_1 \frac{1 + \alpha\Delta\Theta_2}{1 + \alpha\Delta\Theta_1} = 250 \frac{1 + (0.004 * (-10))}{1 + (0.004 * 45)} = \underline{203.38\Omega}$$

**6)**

$$\Delta\Theta = \Theta - 20 = 64 - 20 = 44^\circ C$$

$$R_\Theta = R_{20}(1 + \alpha\Delta\Theta)$$

$$\alpha = \frac{1}{\Delta\Theta} \left( \frac{R_\Theta}{R_{20}} - 1 \right)$$

$$\alpha = \frac{1}{\Delta\Theta} \left( \frac{R_\Theta}{R_{20}} - 1 \right) = \frac{1}{44} \left( \frac{60}{50} - 1 \right) = \underline{4.54 * 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}}$$

**7)****a)**

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \left( \frac{40}{100} * 10^{-3} \right)^2}{4} = 125.66 * 10^{-9} m^2$$

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

$$L = \frac{RA}{\rho} = \frac{1000 * 125.66 * 10^{-9}}{110 * 10^{-8}} = \underline{114.23m}$$

**b)**

$$U = RI = 1000 * 100 * 10^{-3} = \underline{100V}$$

$$P = UI = 100 * 100 * 10^{-3} = \underline{10W}$$

**8)**

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$U = \sqrt{PR} = \sqrt{0.5 * 0.2 * 10^3} = \underline{10V}$$

9)

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 * 10^3 * 6 * 10^3}{12 * 10^3 + 6 * 10^3} = 4k\Omega$$

$$R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 4 * 10^3 + 5 * 10^3 = 9k\Omega$$

$$R_{tot} = \frac{R_{1,2,3} R_4}{R_{1,2,3} + R_4} = \frac{9 * 10^3 * 4 * 10^3}{9 * 10^3 + 4 * 10^3} = 2.77k\Omega$$

10)

a) Le coefficient de température  $\alpha$  donne la variation de résistance d'un conducteur particulier pour  $1\Omega$  et par degré de variation de température.

b)  $\alpha \left[ \frac{1}{^\circ C} \right]$