

1ª SEMANA – Teórico-Práticas	
Teoria	<p><b>Condutor e campo elétrico</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descreva a principal característica de um condutor metálico.</li> <li>2. Diga qual o comportamento dos eletrões num condutor metálico.</li> <li>3. Como faria para criar um movimento ordenado num condutor metálico?</li> <li>4. O que entende por campo elétrico?</li> <li>5. O que entende por linha de força de um campo elétrico? Dê um exemplo.</li> <li>6. Apresente uma figura que represente o movimento de uma carga negativa num campo elétrico uniforme. Desenhe o vetor força elétrica.</li> <li>7. Apresente a relação entre densidade de corrente elétrica e o campo elétrico que lhe dá origem e defina a grandeza que estabelece aquela relação.</li> </ol>
	<p><b>Corrente elétrica e Diferença de Potencial</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que entende por diferença de potencial entre dois pontos de um campo elétrico? Apresente a relação entre esta grandeza e o campo elétrico. Faça uma figura elucidativa e legendada.</li> <li>2. O que entende por corrente elétrica? O que é necessário fazer para manter a corrente elétrica num condutor?</li> <li>3. Deduza a expressão da Lei de Ohm. Apresente a condição de validade desta lei.</li> </ol>
	<p><b>Resistividade e Temperatura</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que entende por resistividade elétrica de um material. Faça uma figura elucidativa e legendada.</li> <li>2. Apresente a expressão que permite determinar a alteração da resistividade dentro de uma certa gama de temperaturas.</li> </ol>
	<p><b>Unidades das grandezas (SI - Sistema Internacional de Unidades)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diga as unidades SI das seguintes grandezas elétricas: Carga, campo, diferença de potencial, corrente, resistência, condutância, resistividade e condutividade.</li> </ol>

**Condutor e campo elétrico**

1. Qual a quantidade de elétrons que forma uma carga de 40 C?
2. Se uma bateria tem uma carga de 0,012 C qual a quantidade de elétrons transferidos para a bateria?

**Corrente elétrica e Diferença de Potencial**

1. Através da secção de um certo fio condutor passam 30 C de carga elétrica em 2 minutos. Qual o valor da intensidade de corrente elétrica?
2. Qual o intervalo de tempo necessário para que passem 2 C de carga pela secção de um fio se a corrente elétrica é de 20  $\mu\text{A}$ .
3. Pela secção transversal de um fio condutor passa uma corrente de 2 mA durante 45 s. Quantos elétrons atravessaram essa secção nesse intervalo de tempo?
4. A carga de uma bateria faz-se a uma intensidade de corrente constante igual a 10 A e consome uma quantidade de carga igual a 360 kC. Quanto tempo demorou a bateria a carregar?
5. Um ampère-hora (Ah) é igual à quantidade de carga que corresponde à corrente de 1 ampère durante 1 hora (1Ah). A carga total que uma bateria pode fornecer é geralmente especificada em ampère-hora. Calcule em coulomb (C) a carga de 1Ah.
6. As cargas e os tempos de duração das baterias de 6,0 V para um certo tipo de telefones móveis são dados na tabela abaixo.
  - a) Qual a quantidade de carga (em coulomb) fornecida pela bateria de 0,55 Ah?
  - b) Calcule a intensidade da corrente elétrica fornecida pela bateria de 0,80 Ah?

Carga (Ah)	Tempo (min)
0,30	40
0,38	50
0,55	70
0,80	110
1,10	150

**Resistividade e Temperatura**

1. Um condutor de alumínio com 80 metros de comprimento tem uma secção de 35 mm<sup>2</sup>. Calcule a resistência do condutor a 20°C (observe a tabela).

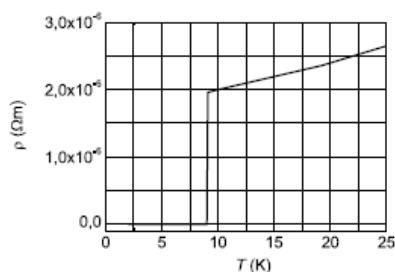
Material	Resistividade $\rho$
	(20°C em $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ )
Cobre	0,017
Alumínio	0,028
Tungsténio	0,055
Ferro	0,10
Manganina	0,43
Constantan	0,49
Cromo-níquel	1,0

2. Um fio de determinado material tem uma resistência de 10  $\Omega$  à temperatura de 20°C. Calcule a resistência do fio a 40°C se o material for de: cobre, alumínio, manganina e constantan. Considere os valores da tabela anterior.

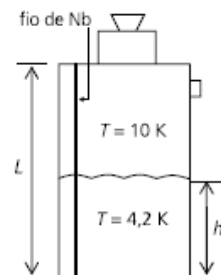
3. O enrolamento de um motor é feito em cobre e tem uma resistência de  $1,5 \Omega$  a  $20^\circ \text{C}$ . Em regime nominal a sua temperatura atinge os  $80^\circ \text{C}$ . Considerando a tabela seguinte calcule:
- a) A resistividade elétrica do enrolamento a  $80^\circ \text{C}$
  - b) A resistência elétrica a  $80^\circ \text{C}$ .
  - c) A variação percentual da resistência?

Material	Resistividade $\rho$	Coeficiente de Temp. $\alpha$ $^\circ \text{C}^{-1}$
	$20^\circ \text{C}$ em $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$	
Aço macio	0.1 - 0.2	----
Alumínio	0.028	0.004
Bronze	0.028	0.004
Chumbo	0.21	0.0039
Cobre	0.017	0.004
Duralmínio	0.058	0.002
Estanho	0.12	0.004
Ferro macio	0.1 - 0.15	0.005
Ferro fundido	0.8	----
Latão	0.085	0.001
Ouro	0.024	0.0038
Platina	0.11	0.003
Prata	0.016	0.0036

4. Uma termoresistência PT-100 é usada para medir a temperatura de um processo fabril. A resistência medida através de um multímetro é de  $199,5 \Omega$ . O valor da resistência à temperatura ambiente é de  $109,0 \Omega$ . Qual a temperatura de funcionamento do processo fabril?
5. O gráfico abaixo mostra a resistividade elétrica de um fio de nióbio (Nb) em função da temperatura. A resistividade apresenta uma variação brusca em  $T = 9,0 \text{ K}$  tornando-se nula abaixo dessa temperatura. Este comportamento é característico dos supercondutores.



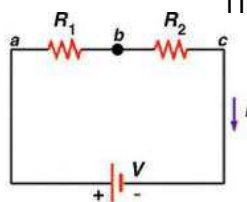
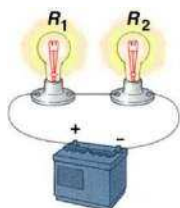
Um fio de Nb de comprimento total  $L = 1,5 \text{ m}$  e secção transversal de área  $A = 0,050 \text{ mm}^2$  está esticado verticalmente do topo até ao fundo de um tanque de hélio líquido. Assim pode ser usado como sensor de nível (figura seguinte).



- O hélio líquido está a  $4,2 \text{ K}$  e a temperatura da parte não imersa do fio está a  $10 \text{ K}$ .
- a) Calcule a resistência do fio quando toda a sua extensão está a  $10 \text{ K}$ , ou seja, quando o tanque está vazio.
  - b) Qual é a altura  $h$  do nível de hélio líquido no interior do tanque numa situação que a resistência do fio de Nb vale  $36 \Omega$ ?

## Associação de Resistências

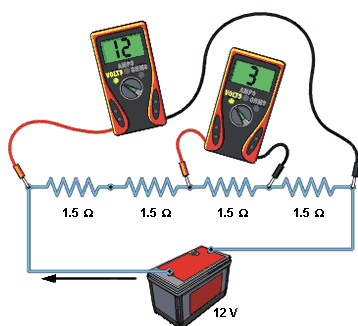
1. Duas resistências  $R_1 = 1\Omega$  e  $R_2 = 2\Omega$  estão ligadas em série a uma bateria de 12 V. Calcule a resistência equivalente e a corrente total do circuito.



$$I_T = U_t / R_{eq} = 12/3 = 4A$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 1 + 2 = 3\text{ohm}$$

2. Considere a associação de resistências da figura., sendo  $R_1=10\Omega$  e  $R_2=15\Omega$ . A ddp entre os extremos da associação é de 100V. Determine a resistência equivalente da associação, a corrente e a ddp em cada multímetro (voltímetro).



$$R_{eq} = 10 + 15 = 25\text{ohm}$$

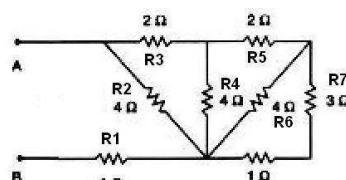
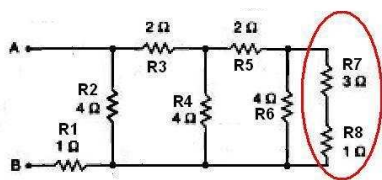
$$U_{RT} = 4 \cdot 25 = 100\text{v}$$

$$U_{R2} = 4 \cdot 10 = 40\text{v}$$

$$U_{R1} = 4 \cdot 15 = 60\text{v}$$

$$I = 100/25 = 4\text{ A}$$

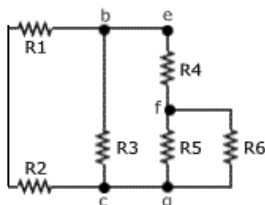
3. Calcule a resistência equivalente dos circuitos das figuras seguintes, vistas dos terminais A e B.



$$(R_1 + R_2 + R_3) // (R_4) + (R_5) // R_6 // (R_7 + R_8)$$

$$r_{eq} = 1,38\text{ohm}$$

4. Calcule a resistência equivalente vista dos pontos b e g ( $R_{bg}$ ) e dos pontos b e f ( $R_{bf}$ ). Atribua valores a todas as resistências.



$$R_{eq}(bf) = (R_1 + R_2) // R_3 // R_5 // R_6$$

$$R_{eq}(bg) = R_1 + R_2 + R_3$$