

Circuitos Elétricos I - 2021.1e

Lista de exercícios # 2

2 de dezembro de 2021

Problemas

1. (4,0) Uma bateria de carro de 12 V é conectada por meio de um cabo de cobre duplo de 5 m de comprimento e 2.6 mm de diâmetro a um motor CC que aciona a lâmina do limpador do parabrisa traseiro. O circuito correspondente está indicado na Fig. 1. Sabendo que a resistência R_c de um cabo de comprimento l e área de seção transversal A pode ser calculada por $R_c = \rho l / A$, em que ρ é a resistividade do material, pede-se:

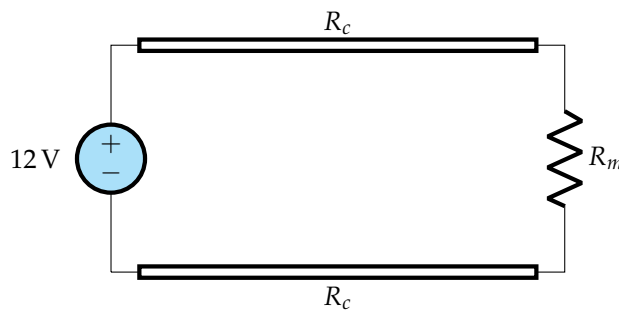


Figura 1:

- (1,0) Determine a resistência dos cabos.
- (1,0) Sabendo que o motor CC pode ser modelado como uma carga resistiva de $R_m = 1 \Omega$, determine o valor da corrente no circuito de acionamento.
- (1,0) Que percentual da potência fornecida pela bateria é entregue ao motor?
- (1,0) Considere dois cabos de mesmo comprimento e mesma resistência, um feito de cobre e outro de alumínio. Que cabo ocupa o menor espaço (volume)? Que cabo possui a menor massa?

Material	Condutividade σ (S/m)	Resistividade ρ ($\Omega \cdot m$)	Densidade (g/cm^3)
Prata	$6,30 \times 10^7$	$1,59 \times 10^{-8}$	10,49
Cobre	$5,96 \times 10^7$	$1,68 \times 10^{-8}$	8,96
Ouro	$4,11 \times 10^7$	$2,44 \times 10^{-8}$	17,31
Alumínio	$3,77 \times 10^7$	$2,65 \times 10^{-8}$	2,36
Ferro	$1,08 \times 10^7$	$9,70 \times 10^{-8}$	6,98

Tabela 1: Características de materiais condutores. As características elétricas estão especificadas para a temperatura de 20 °C. Fontes: [dados de condutividade e resistividade](#), [dados de densidade](#)

2. (3,0) O circuito da ponte de Wheatstone pode ser utilizado (veja Fig. 2) como um sensor para medir pequenos desvios de uma condição de referência. Um

exemplo de condição de referência pode ser o ambiente de uma sala a uma dada temperatura. Considere a situação em que um dos resistores no circuito da ponte tem uma resistência R quando submetido à temperatura ambiente da sala. O valor desta resistência varia de ΔR se a temperatura da sala variar. Os outros três resistores no circuito da ponte são idênticos, mantendo um valor de resistência R , independentemente da temperatura na sala. Assuma que um voltímetro ideal é utilizado para medir a diferença de potencial indicada na Fig. 1.

- (1,0) Determine a expressão para a leitura do voltímetro v_0 , considerando que $\Delta R/R \ll 1$.
- (1,0) Explique como a leitura do voltímetro pode ser utilizada para identificar mudanças na temperatura da sala.
- (1,0) Considerando $v_s = 5\text{ V}$ e $\Delta R/R = 10^{-5}$, qual a resolução mínima na escala tensão que o voltímetro deve possuir para que seja possível identificar a mudança na temperatura?

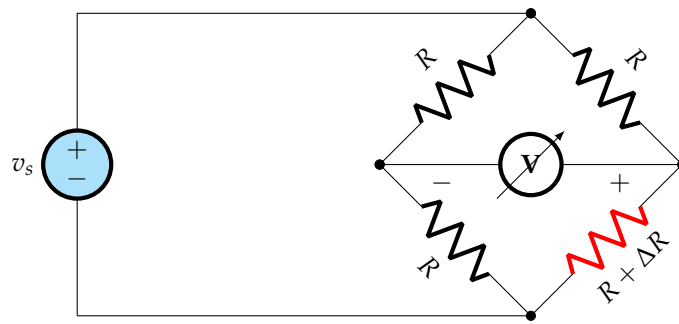


Figura 2:

- (3,0) Para o circuito da Fig. 3, assuma os valores de R_1 , R_2 e R_3 em Ω como sendo os três últimos dígitos da sua matrícula somados a 1, respectivamente (por exemplo, se matrícula = 9999150, então $R_1 = 1 + 1 = 2\ \Omega$, $R_2 = 5 + 1 = 6\ \Omega$ e $R_3 = 0 + 1 = 1\ \Omega$).

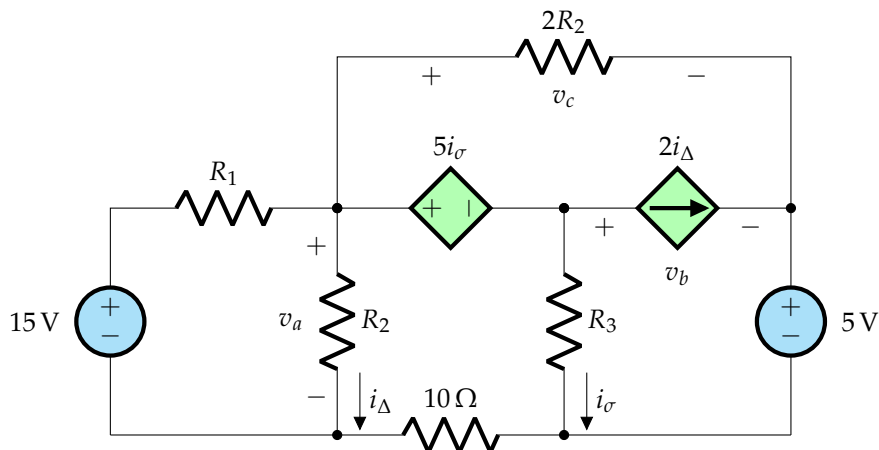


Figura 3:

- (1,0) Determine v_a , v_b e v_c aplicando o método das tensões de nó.
- (1,0) Determine v_a , v_b e v_c aplicando o método das correntes de malha.

c. (1,0) Identifique quais fontes fornecem e quais fontes consomem energia no circuito.