

ANÁLISE DE CIRCUITOS

Corrente Contínua

- 1 Na figura seguinte V representa um voltímetro e A um amperímetro. Se A indicar 0,6 mA, quanto deverá marcar V ?

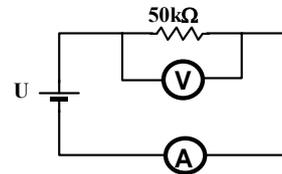


Figura 1

- 2 Se $R_b = 3R_a$, qual a tensão entre A e B (sabendo que V representa um voltímetro)?

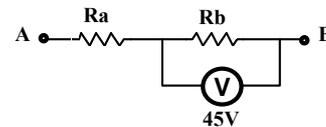


Figura 2

- 3 Escolha das seguintes frases aquela que lhe parece verdadeira:

- A resistência resultante da associação de várias resistências em paralelo é maior do que qualquer das resistências componentes.
- A tensão total de um sistema com várias resistências em paralelo é igual à soma das tensões em cada resistência do sistema.
- A potência total dissipada num sistema com várias resistências em paralelo é igual à soma das potências dissipadas em cada resistência do sistema.
- Quando a um sistema de resistências em paralelo se junta mais outra, a corrente total que o sistema absorve diminui.

- 4 Diga, relativamente ao circuito da Figura 3, qual das seguintes afirmações é verdadeira:

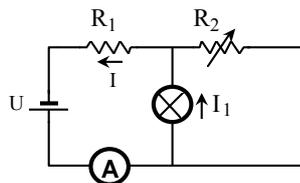


Figura 3

- Se aumentarmos o valor R_2 , aumenta o valor de I_1 .
- Se diminuirmos o valor de R_2 , diminui a queda de tensão em R_1 .
- A variação do valor de R_2 não altera a indicação do amperímetro.
- A variação de R_2 não altera a tensão nos terminais da lâmpada.

5 Nas instalações eléctricas as lâmpadas (e outros equipamentos) são normalmente montadas em paralelo, sendo por isso sujeitas à mesma tensão de alimentação. Assim sendo, indique que afirmações lhe parecem correctas:

- Uma lâmpada de 60 W apresenta uma resistência maior do que uma lâmpada de 40 W, uma vez que pela expressão da potência $P = RI^2$ se conclui que esta aumenta quando a resistência aumenta.
- Uma lâmpada de 60 W apresenta mais resistência do que uma lâmpada de 40 W, pois através da expressão $P = UI$ se conclui que a potência aumenta quando a tensão aumenta, porque a tensão é tanto maior quanto maior é a resistência.
- A resistência de uma lâmpada de 60 W é menor do que a de uma lâmpada de 40 W, pois a tensão a que ambas ficam sujeitas é a mesma, e a primeira absorve mais corrente.
- Nenhuma das frases está correcta.

6 Determine a resistência equivalente do circuito da Figura 4.

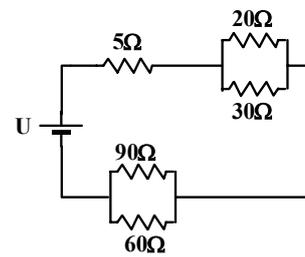


Figura 4

7 Calcule o valor da energia (em Wh) consumida no circuito da Figura 5 ao fim de 1800 segundos.

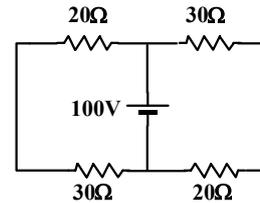


Figura 5

8 Considere o circuito da Figura 6 e determine, utilizando as leis de Kirchoff, o valor da corrente que o amperímetro deverá acusar.

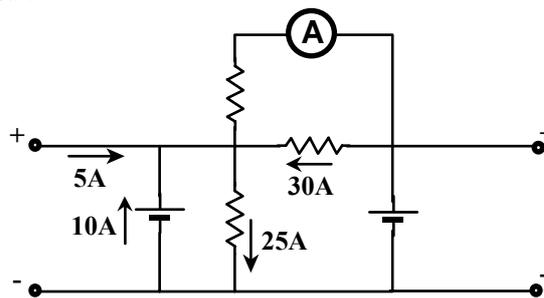


Figura 6

9 Não há condutor que não apresente alguma resistência à passagem de corrente eléctrica. Sucede que essa resistência (indique as afirmações verdadeiras):

- Aumenta se o comprimento do condutor diminuir.
- Aumenta se a secção do condutor aumentar.
- Diminui quando a temperatura do condutor aumenta.
- É muito influenciada pelo material de que é constituído o condutor.

10 Quando se liga um fio de cobre entre os bornes ou terminais de uma bateria diz-se que:

- A bateria está em carga.
- A bateria está em vazio.
- A bateria está em curto-circuito.
- A bateria está em circuito aberto.

11 Quando se liga um OHMÍMETRO da forma que a indicada na Figura 7, qual o valor acusado pelo aparelho de medida?

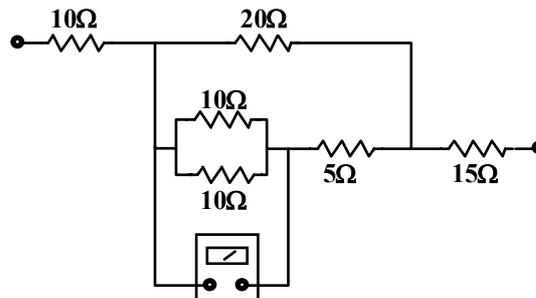


Figura 7

12 Para o circuito da Figura 8, qual o valor máximo que o amperímetro pode acusar?

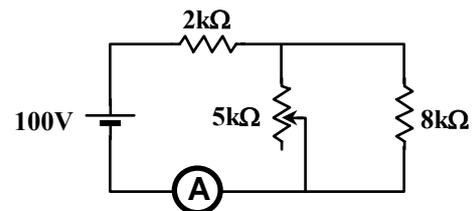


Figura 8

13 Para o circuito da Figura 9, determine, aplicando as leis de Kirchoff :

- 13.1 O valor de V_a
- 13.2 O valor de R
- 13.3 A corrente nas resistências R e $4R$
- 13.4 A potência dissipada pela fonte

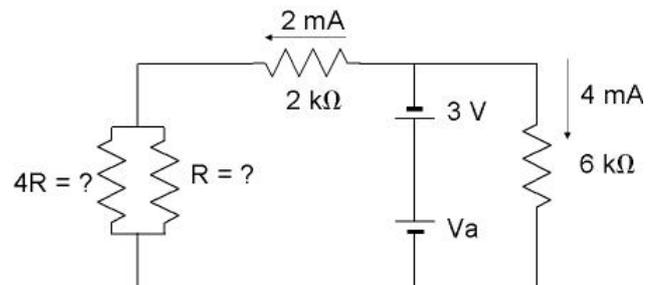


Figura 9

14 Resolva a questão 13, utilizando agora o teorema da sobreposição.

15 Para o circuito da Figura 10, determine, aplicando as leis de Kirchoff :

- 15.1 A corrente na resistência R_1
- 15.2 A corrente na resistência R_2
- 15.3 A corrente em R_3 e R_4
- 15.4 A potência dissipada no circuito

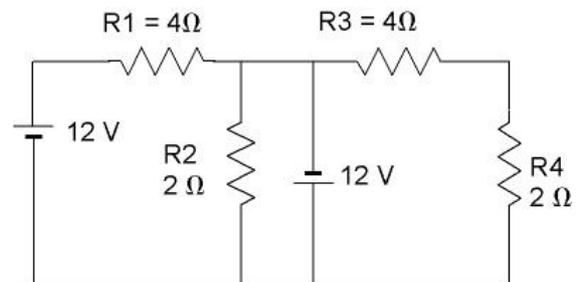


Figura 10

16 Resolva a questão 15 aplicando o teorema da sobreposição.

17 Utilize o teorema da sobreposição para determinar a corrente em cada ramo do circuito da Figura 11. Sabe-se que:

$$V_a = 20 \text{ V}, R_a = 15 \Omega$$

$$V_b = 40 \text{ V}, R_b = 10 \Omega$$

$$V_c = 30 \text{ V}, R_c = 20 \Omega$$

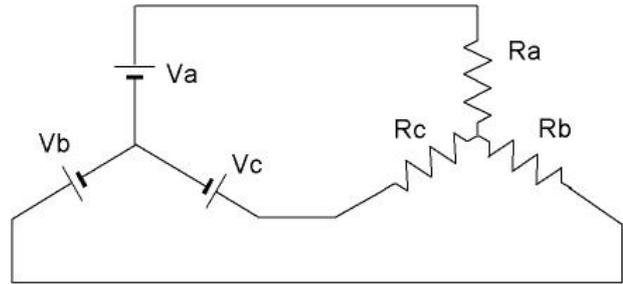


Figura 11

18 Considere o circuito da Figura 12. Aplicando o teorema de Thevenin, calcule a corrente de carga para cada uma das resistências (R_L):

$$0.1 \text{ k}\Omega, 2 \text{ k}\Omega, 3 \text{ k}\Omega \text{ e } 6 \text{ k}\Omega.$$

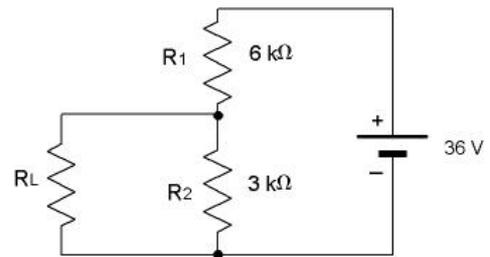


Figura 12

19 Calcule o circuito equivalente de Thevenin entre os pontos A e B do circuito da Figura 13 (considerando R_L como a resistência de carga).

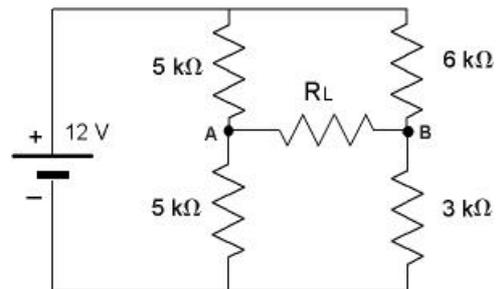


Figura 13

20 Aplique o teorema de Thevenin para substituir todo o circuito da figura à exceção do ramo que contém a resistência R . A f.e.m. da bateria é de 450 V. Determine a corrente em R quando esta resistência varia entre 0 e 10 Ω .

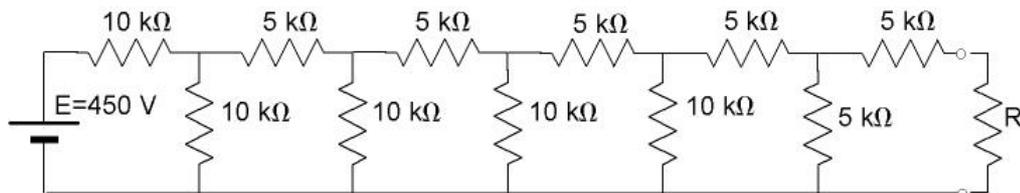


Figura 14

21 No circuito da Figura 15, L_1 , L_2 e L_3 representam lâmpadas de 24 V / 36 W. Calcule o valor da fonte de tensão E . Qual é a potência fornecida pela fonte?

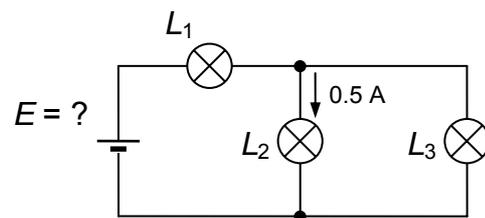


Figura 15

- 22 Utilizando o método das tensões nos nós calcule a corrente em todas as resistências do circuito da Figura 16.

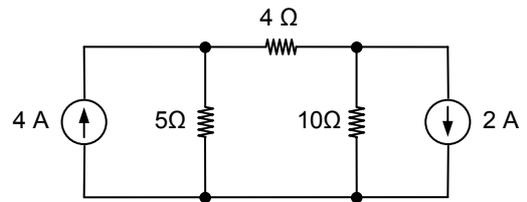


Figura 16

- 23 Considere o circuito da Figura 17.
- 23.1 Utilize o método das tensões nos nós para determinar a potência dissipada em cada uma das resistências.
- 23.2 Mostre que a potência total dissipada é igual à potência fornecida.

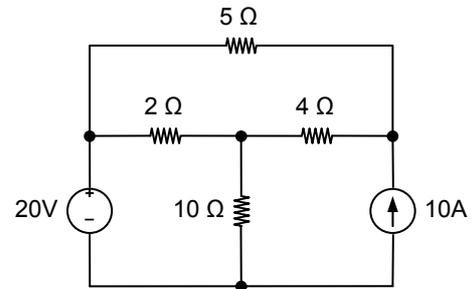


Figura 17

- 24 Utilize o método das tensões nos nós para calcular todas as correntes do circuito da Figura 18.

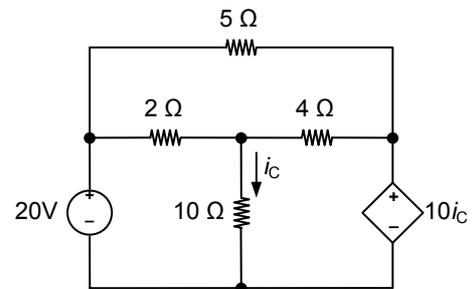


Figura 18

- 25 Repita as questões de 22 a 24 utilizando agora o método das correntes de malha.

- 26 Considere o circuito da Figura 19. Obtenha o valor da corrente i utilizando:

- 26.1 O teorema de *Thevenin*.
- 26.2 O teorema de *Norton*.
- 26.3 O teorema da sobreposição.

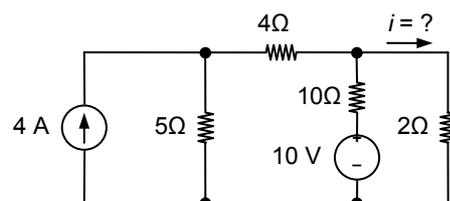


Figura 19

Corrente Alternada

- 27 Num receptor de corrente alternada desenvolve-se uma potência activa de 500 W, para uma tensão aplicada de 32 V_{AC}. O ângulo de desfasamento entre tensão e corrente no circuito é de 0°. Determine a intensidade de corrente e impedância do receptor e a potência reactiva do circuito.

- 28 Considere o circuito RC da Figura 20. Determine a intensidade da corrente eléctrica que percorre o circuito, bem como as quedas de tensão na resistência e no condensador. Calcule o valor das potências activa, reactiva e aparente do circuito. Qual é a energia fornecida ao circuito durante duas horas de funcionamento?

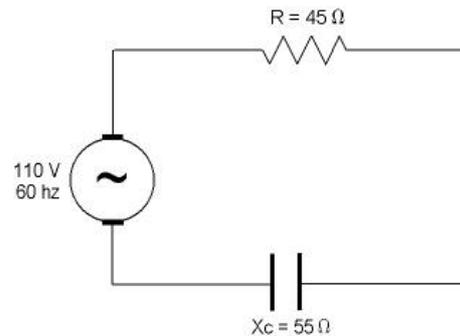


Figura 20

- 29 Considere o circuito RLC da Figura 21. Determine a intensidade da corrente eléctrica que percorre a bobine e as quedas de tensão na resistência, bobine e condensador.

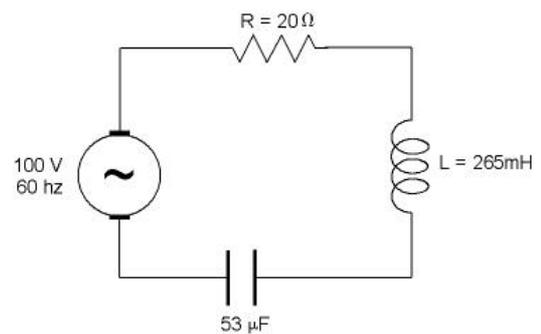


Figura 21

- 30 Sabendo que a corrente total do circuito da Figura 22 é de 2 A, determine o valor da tensão V.

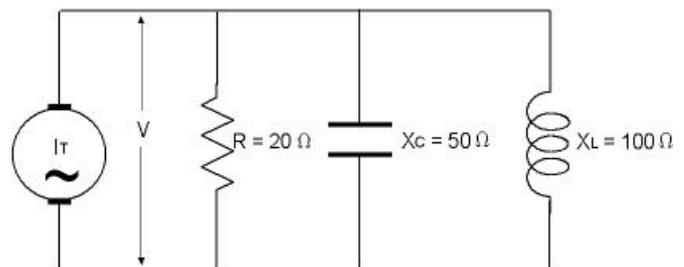


Figura 22

- 31 Determine a corrente à saída do gerador da Figura 23.

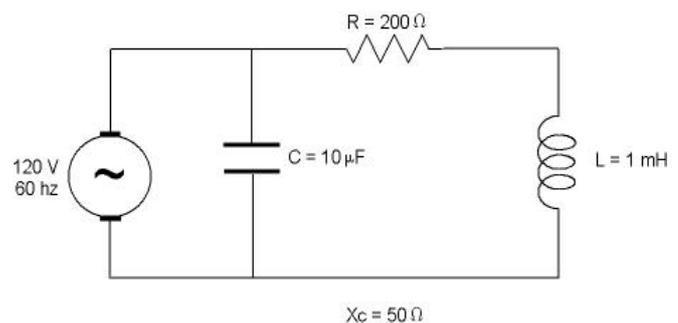


Figura 23

- 32** As características nominais dum receptor de corrente alternada monofásico são as seguintes:
2kW, 230V, 50Hz, $\cos(\varphi) = 0.94$ indutivo
Calcule a corrente e a potência absorvida pelo receptor, quando este é alimentado por uma tensão de 145V, 50Hz.
- 33** Quando se aplica uma tensão contínua de 30 V a uma determinada bobine, esta dissipa uma potência de 150W. Aplicando uma tensão alternada sinusoidal de 230V, 50 hz, a potência absorvida é de 3174 W.
- 33.1 Calcule a reactância da bobine.
- 33.2 Qual é, nas condições indicadas, a potência aparente fornecida à bobine.
- 34** As características nominais dum receptor de corrente alternada monofásico são as seguintes:
2 kW, 230 V, 50 Hz, $\cos(\varphi) = 0.94$ (indutivo).
Calcule a corrente e a potência absorvida pelo receptor, quando este é alimentado por uma tensão de 145V, 50Hz.
- 35** Suponha que se comprou um equipamento de radiografia monofásico, cujas características nominais são:
1.7 kW, 190 V, 50 Hz, $\cos(\varphi) = 0.819$ (indutivo).
A tensão de alimentação de que dispõe é de 230V, 50Hz.
- 35.1 Faça um esquema mostrando a forma de ligar o receptor de tal forma que este fique a funcionar nas suas condições nominais. Acrescente o(s) componente(s) que entenda necessários.
- 35.2 Dimensione o(s) componente(s) acrescentados.
- 35.3 Calcule o factor de potência do conjunto.
- 36** Um motor monofásico de um sistema de ar condicionado de um hospital, tem potência nominal 0.25 CV, tensão nominal de 110V, 50Hz, tem um rendimento de 60% e um factor de potência de 0.6_{ind} . Pretende-se utilizar esse motor numa rede de 230V, 50 HZ. Para esse efeito coloca-se em série com o motor uma resistência. Dimensione essa resistência.
- 37** Um receptor que é alimentado com uma tensão monofásica de 230 V, 50 Hz, consome uma corrente de 15 A, e apresenta um factor de potência = 0.707_{ind} . Determine:
- 37.1 O valor das potências activa, reactiva e aparente.
- 37.2 O Considerando-se que esse receptor funciona ininterruptamente, calcule o valor da energia eléctrica que consome durante 1 ano.
- 37.3 Dimensione um condensador que corrija o factor de potência para a unidade e indique como ligá-lo. Qual será o valor da corrente no condensador?
- 37.4 Para o conjunto receptor + condensador calcule: a corrente total; a potência aparente; a potência activa; a potência reactiva.
- 38** Um consultório de dentista é alimentado por uma tensão de 230V, 50Hz. Nele estão instalados os seguintes equipamentos:
- Lâmpadas de iluminação de incandescência, que no seu conjunto, constituem um receptor cujas características nominais são: 7 kW, 230 V, 50 Hz
 - Uma cadeira de tratamentos accionada por um motor monofásico, em cuja placa de características estão inscritas as seguintes características nominais: 7.5CV, 230V, 50Hz, $\cos(\varphi) = 0.79_{ind}$, rendimento $\eta = 83\%$
 - Ar condicionado, cujas características nominais são: 6 kW, 230 V, 50 Hz, $\cos(\varphi) = 0.81$ indutivo.

Sabendo que:

- a iluminação está acesa 8 horas por dia,
- a cadeira funciona 16 horas por dia,
- o ar condicionado funciona 10 horas por dia.

Calcule o consumo diário de energia do consultório.

39 Uma rede eléctrica de 230V/50Hz, alimenta diversos receptores cujas características nominais são:

- Motor de corrente alternada monofásico: 10 CV, 230V, 50Hz, $\cos(\varphi) = 0.76_{\text{ind}}$, $\eta=85\%$
- Iluminação: 30 lâmpadas de 110 V, 100 W cada uma.

39.1 Faça um esquema eléctrico mostrando a forma como os receptores devem ser ligados de modo a que todos fiquem a funcionar nas condições nominais.

39.2 Calcule a corrente total nas linhas de alimentação

39.3 Calcule o custo da energia eléctrica gasta pela instalação durante 8 horas à plena carga. O fornecedor de energia eléctrica, vende a energia ao preço seguinte (conforme o factor de potência da instalação):

$0.5 < \cos(\varphi) < 0.8$	13 cêntimos por kWh
$0.8 \leq \cos(\varphi) < 1.0$	10 cêntimos por kWh

40 Considere o circuito da Figura 24.

40.1 Calcule a potência activa e potência reactiva fornecidas pela fonte de tensão. Compare a potência activa com a potência dissipada na resistência.

40.2 Apresente o diagrama de fasores do circuito (\bar{V} e \bar{I}).

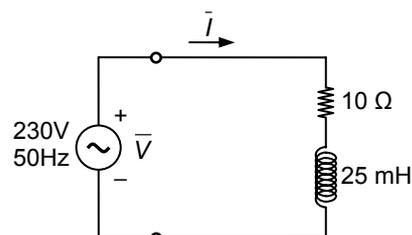


Figura 24

41 Repita a questão 40 para o circuito da Figura 25. Que pode concluir quanto à função do condensador no circuito?

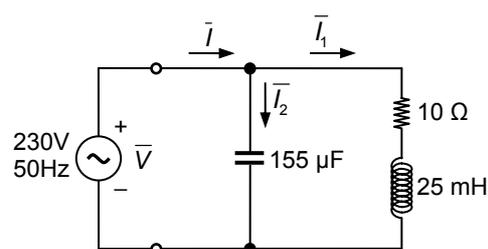


Figura 25

42 No circuito da Figura 26, R representa a resistência de uma estufa de 2 kW; M representa um motor monofásico de corrente alternada de 5 kW (potência de saída), com um rendimento $\eta = 80\%$ e um $\cos(\varphi) = 0.8$ (factor de potência indutivo). Calcule a corrente no cabo (\bar{I}) que, a partir da rede de energia eléctrica, alimenta o conjunto motor + estufa.

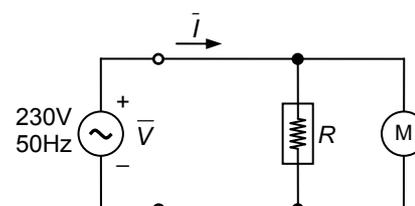


Figura 26