Física III - Eletromagnetismo

LISTA 10: Circuitos elétricos, Lei dos nós e das malhas de Kirchhoff.

Professor: Massayuki Kondo, sala 102, Dept. Física, UFSC

Problema 1

Na figura abaixo as fontes ideias possuem forças eletromotrizes $\xi_1 = 12\ V$ e $\xi_2 = 6.0\ V$ e os resistores têm resistências $R_1 = 4.0\ \Omega$ e $R_2 = 8.0\ \Omega$. Determine (a) a corrente no circuito; (b) a potência dissipada no resistor 1; (c) a potência dissipada no resistor 2; (d) a potência fornecida pela fonte 1; (e) a potência fornecida pela fonte 2; (f) A fonte 1 está fornecendo ou recebendo energia? (g) A fonte 2 está fornecendo ou recebendo energia?

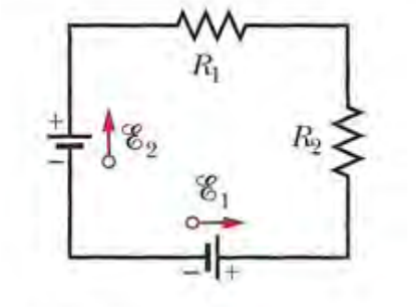

Figura 1: Circuito

Resposta:a) $i = 0.5\ A$ sentido anti-horário, b) $P_1 = 1.0\ W$, c) $P_2 = 2.0\ W$, d) $6.0\ W$, e) $2.0\ W$, f) fonte 1 fornece energia para o circuito, g) fonte 2 absorve energia do circuito.

Problema 2

Uma bateria de automóvel com uma força eletromotriz de 12.0 V tem uma carga inicial de $120\ A \cdot h$. Supondo que a diferência de potencial entre os terminais permanece constante até a bateria se descarregar completamente, durante quantas horas a bateria é capaz de fornecer uma potência de $100\ W$?
Resposta: a)14.4 h

Problema 3

No circuito mostrado na figura abaixo, qual deve ser o valor de R para que a corrente no circuito seja $1.0\ mA$? Sabe-se que $\xi_1 = 2.0\ V$ e $\xi_2 = 3.0\ V$, $r_1 = r_2 = 3.0\ \Omega$. Qual a potência dissipada em R?

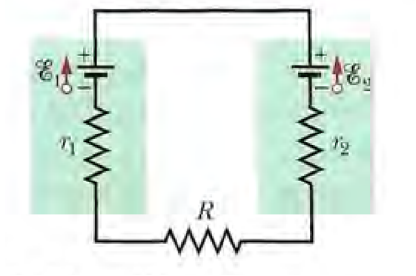

Figura 2: Circuito

Resposta: $9.9 \times 10^2\ \Omega$ e $9.9 \times 10^{-4}\ W$

Problema 4

No circuito mostrado na figura abaixo, a fonte 1 tem uma força eletromotriz $\xi_1 = 12.0\ V$ e uma resistência interna $r_1 = 0.016\ \Omega$ e a fonte 2 tem uma força eletromotriz $\xi_2 = 12.0\ V$ e uma resistência interna $r_1 = 0.012\ \Omega$. As fontes são ligadas em série com uma resistência externa R. a) Qual é o valor de R para o qual a diferença de potencial entre os terminais de uma das fontes é zero? b) com qual das duas fontes isso acontece?

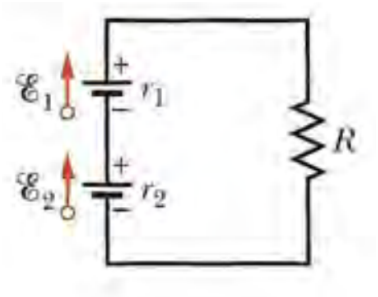

Figura 3: Circuito

Resposta:a) $R = 0.0040\ \Omega$

Problema 5

Uma parte de um circuito é mostrado na figura abaixo, onde cinco resistores de $5.0\ \Omega$ estão ligados segundo o diagrama. a) Determine a resistência equivalente entre os pontos F e H; b) a resistência equivalente entre os pontos F e G.

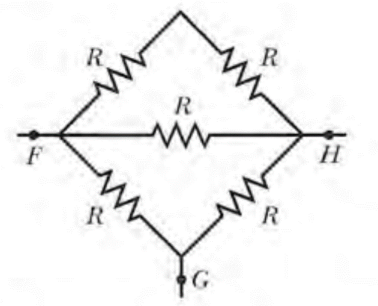

Figura 4: Circuito

Resposta:a) $2.5\ \Omega$, b) $3.13\ \Omega$

Problema 6

No diagrama mostrado na figura abaixo, temos $R_1 = 100\ \Omega$, $R_2 = 50\ \Omega$ e as fonte ideais têm forças eletromotrizes $\xi_1 = 6.0\ V$, $\xi_2 = 5.0\ V$ e $\xi_3 = 4.0\ V$. Determine a) a corrente no resistor 1; b) a corrente no resistor 2; c) a diferença de potencial entre os pontos a e b.

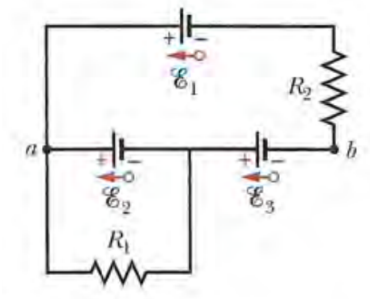

Figura 5: Circuito

Resposta: a)$i_1 = 0.050\ A$, b) $i_2 = 0.060\ A$, c) $V_{ab} = 9.0\ V$

Problema 7

No circuito abaixo, temos $R_1 = 6.00\ \Omega$, $R_2 = 18.0\ \Omega$ e a força eletromotriz da fonte ideal é $\xi_1 2.0\ V$. Determine a) o valor absoluto e b) o sentido (para esqueda ou direita) da corrente i_1. c) Qual é a energia total dissipada nos quatro resistores em $1.0\ min$?

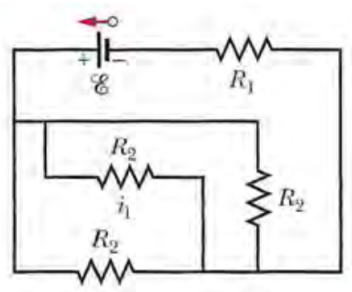

Figura 6: Circuito

Resposta: a)$i_1 = 1/3\ A$, b)para direita, c) $720\ J$

Problema 8

No circuito da figura 7, as fonte ideais têm forças eletromotrizes $\xi_1 = 10.0\ V$ e $\xi_2 = 0.500\xi_1$ e todas as resistências tem valor $4.00\ \Omega$. a) Determine a corrente na resistência 2; b) na resistência 3.

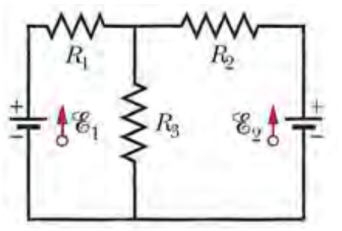

Figura 7: Circuito

Resposta: a)$i_2 = 0$, b) $i_3 = 1.25\ A$

Problema 9

No circuito da 7, considere que $\xi_1 = 3.0\ V$, $\xi_2 = 1.00\ V$, $R_1 = 4.00\ \Omega$, $R_2 = 2.00\ \Omega$, $R_3 = 5.00\ \Omega$ e as duas fontes são ideais. a) Determine a potência dissipada em R_1, b) em R_2; c) em R_3; d) Determine a potência da fonte 1, e) da fonte 2.
Resposta: a) $0.709\ W\ W$; b)$0.0499\ W$; c)$0.346\ W$;d) $1.26\ W$; e)$-0.158\ W$

Problema 10

No circuito da figura 8, as forças eletromotrizes das fontes são ideais $\xi_1 = 5.0\ V$ e $\xi_2 = 12.0\ V$, e as resistências são de $2.0\ \Omega$ e o potencial é zero no nó do circuito ligado ao terra. a) Determine os potenciais V_1 e V_2.

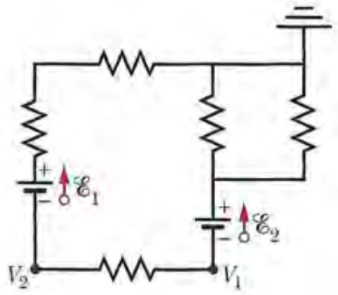

Figura 8: Circuito

Resposta: $V_1 = -11\ V$ e $V_2 = -9.0\ V$

Problema 11

No circuito da figura 9, a corrente na resistência 6 é conhecida e vale $i_6 = 1.40\ A$ e as resistências são $R_1 = R_2 = R_3 = 2.00\ \Omega$, $R_4 = 1.0\ \Omega$, $R_5 = 8.00\ \Omega$ e $R_6 = 4.00\ \Omega$. Qual a força eletromotriz da fonte ideal?

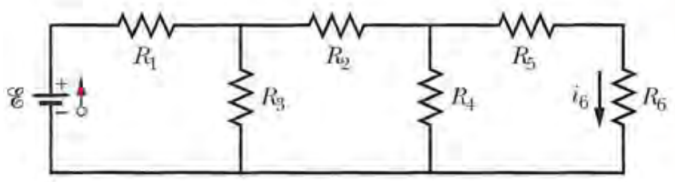

Figura 9: Circuito

Resposta: $\xi = 48.3\ V$

Problema 12

No circuito da figura 10, as resistências são $R_1 = 1.0\ \Omega$ e $R_2 = 2.0\ \Omega$ e as forças eletromotrizes das fontes ideais são $\xi_1 = 2.0\ V$, $\xi_2 = 4.0\ V$ e $\xi_3 = 4.0\ V$. a) Determine o valor absoluto e b) o sentido (para cima ou baixo) da corrente no fonte 1; c) o valor absoluto e d) o sentido da corrente na fonte 2; e) o valor absoluto e f) o sentido da corrente na fonte 3; g) a diferença de potencial $V_{ab} = V_a - V_b$.

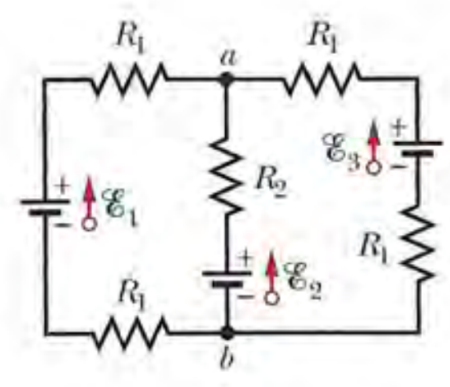

Figura 10: Circuito

Resposta: a) $i_1 = 0.67\ A$, b) para baixo, c) $i_2 = 0.33\ A$, d) para cima, e)$i_3 = i_2 = 0.33\ A$, e) para cima, f) $V_{ab} = 3.3\ V$.

.

Observação: Com base nos conceitos discutidos em aula, aconselho que escolham mais alguns problemas dos livros citados nas referências bibliográficas.

Referências

bibliografia: 1) Halliday/Resnick/Krane 9ª edição. Observe atentamente os exercícios do capítulo correto, algumas versões do livro trazem os mesmos problemas em diferentes capítulos. 2) TIPLER, Volume 3, Eletricidade e Magnetismo, Terceira edição. 3) SEARS/ZEMANSKY/YOUNG/FREEDMAN, Física III, Eletromagnetismo, 10ª.