

Potência e rendimento de geradores e receptores

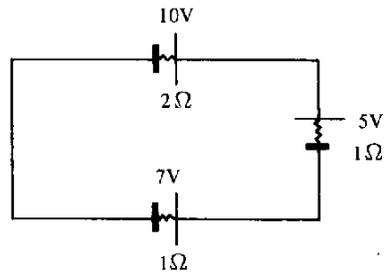


Fig.26.1

26.1. No circuito da Fig. 26.1, a potência transformada em calor é igual a:

- A) 15 watts.
- B) 36 watts.
- C) 51 watts.
- D) 108 watts.
- E) 121 watts.

(UFF - 71)

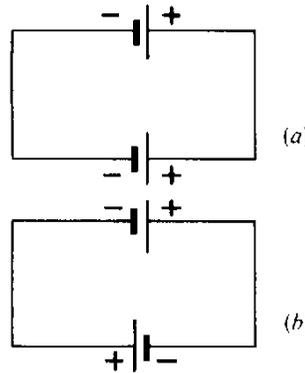


Fig.26.2

26.2. Dois geradores iguais ($E = 5 \text{ V}$ e $r = 0,25 \text{ ohms}$) são ligados como indica a Fig. 26.2(a) e (b). Qual a potência dissipada em forma de calor pelo circuito todo em cada um dos casos?

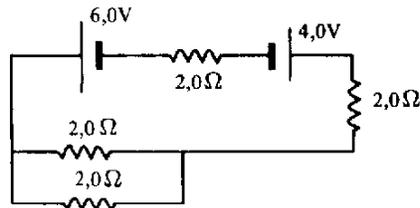


Fig.26.3

26.3. No circuito da Fig. 26.3, a potência total dissipada por efeito Joule é:

- A) 0,80 W.
- B) 1.33 W.
- C) 29 W.
- D) Faltam dados para a resposta (por ex., o tempo).
- E) Nenhuma das anteriores.

(E. Pol. U.S.P. - 66)

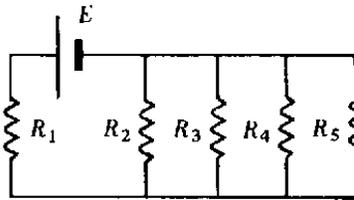


Fig.26.4

26.4. No circuito da Fig. 26.4 as resistências externas são todas iguais. A quantidade de calor total despreendida nas resistências R_4 e R_5 é m vezes a quantidade despreendida em R_1 no mesmo intervalo de tempo. O valor numérico de m é:

- A) 1/8.
- B) 1/4.
- C) 1/2.
- D) 2.
- E) 4.

(Med. - PJ - 67)

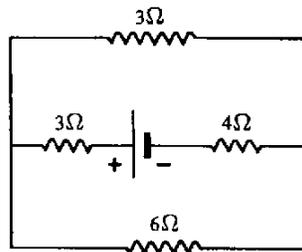


Fig.26.5

26.5. Dado o circuito da Fig. 26.5, determine a f.e.m. da pilha para que a potência dissipada em qualquer das resistências não ultrapasse 4 W.

- A) 9 V.
- B) 4,5 V.
- C) 1,5 V.
- D) 90 V.
- E) 45 V.

(ITA - 73)

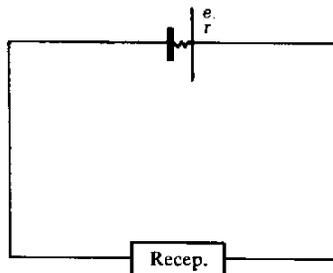


Fig.26.6

26.6. Na Fig. 26.6, um gerador alimenta uma associação de receptores, sendo U a d.d.p. entre seus terminais (e também nos terminais da associação.) A lei da conservação da energia nos diz que

$$e i t = U i t + r i^2 t.$$

- a) Qual o termo que representa a energia transformada em elétrica pelo gerador (energia total do gerador)?

- b) Qual o termo que representa a energia que o gerador fornece aos receptores (energia útil do gerador)?
- c) Qual o termo que representa a energia dissipada no interior do gerador por efeito Joule (energia passiva do gerador)?

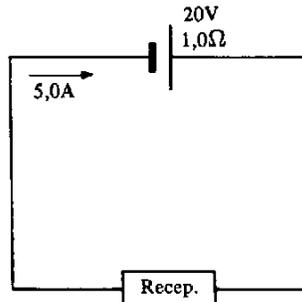


Fig.26.7

26.7. No circuito da Fig. 26.7, o gerador está sendo percorrido por uma corrente de 5,0 A. Calcule, no intervalo de 1,0 s:

- a) A energia total do gerador.
- b) A energia passiva do gerador.
- c) A energia útil do gerador.

26.8. O rendimento η de qualquer sistema é definido pela razão entre a sua energia útil e a sua energia total. Para um gerador elétrico.

$$\eta = \frac{\text{energia útil}}{\text{energia total}}$$

Para o gerador da questão anterior,

- A) $\eta = 1$ ou 100%.
- B) $\eta = 0,25$ ou 25%.
- C) $\eta = 0,50$ ou 50%.
- D) $\eta = 0,75$ ou 75%.
- E) $\eta = \text{Zero}$.

26.9. Prove que o rendimento de um gerador de f.e.m. e é dado por $\eta = \frac{U}{e}$, onde U é a d.d.p. entre seus terminais.

26.10. O rendimento de um gerador ideal ($r = 0$) é:

- A) Infinitamente grande.
- B) Igual a 100%.
- C) Nulo.

26.11. O rendimento de um gerador de f.e.m. $e = 12 \text{ V}$ e resistência interna $r = 2,0 \Omega$ quando percorrido por uma corrente de 3,0 A vale:

- A) 10%.
- B) 30%.
- C) 50%.
- D) 70%.
- E) 90%.

26.12. Quanto maior a corrente fornecida por um gerador, maior o seu rendimento. (F-V)

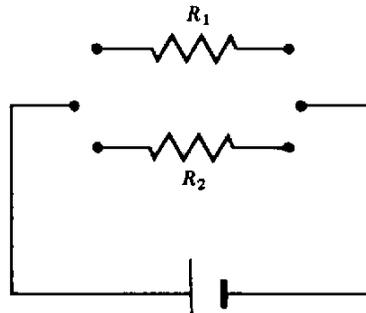


Fig.26.13

26.13. Complete o diagrama da Fig. 26.13 de modo que o rendimento do gerador seja o maior possível.

26.14. Um gerador de f.e.m. igual a 12V funciona com um rendimento de 75% ($\eta = 0,75$). A d.d.p. entre os seus pólos, em volts, vale:

- A) 12 V.
- B) 16 V.
- C) 9,0 V.
- D) 10 V.

26.15. O gerador da questão anterior é atravessado por uma corrente $i = 5,0$ A. Para um intervalo de tempo $t = 1,0$ min., pede-se:

- a) A sua energia total.
- b) A sua energia útil.
- c) A sua energia passiva.

26.16. Um gerador, de f.e.m. e e resistência r , alimenta uma lâmpada de resistência R . A d.d.p. entre os terminais de R é 100 V, a corrente através de R é 1,0 A. Sendo o rendimento do gerador 80%.

- A) $e = 80$ V, $r = 20$ ohms.
- B) $e = 125$ V, $r = 25$ ohms.
- C) $e = 100$ V, r não pode ser determinada.
- D) e e r não podem ser determinados.
- E) Nenhuma das anteriores.

(E. Pol. U.S.P. - 67)

26.17. O rendimento de um resistor de resistência R , percorrido por uma corrente i , ligado sob uma d.d.p. U , vale:

- A) Zero.
- B) 100%.
- C) Infinitamente grande.
- D) Faltam elementos para julgar.

26.18. Um receptor de f.c.e.m. e' e resistência r' é percorrido por uma corrente i , quando a d.d.p. entre seus terminais vale U . A lei da conservação da energia nos diz que $U i t = e' i t + r' i^2 t$.

- a) Qual o termo que representa a energia consumida pelo motor (energia total do motor)?
- b) Qual o termo que representa a energia mecânica que o motor fornece (energia útil do motor)?
- c) Qual o termo que representa a energia dissipada no interior do motor por efeito Joule (energia passiva do motor)?

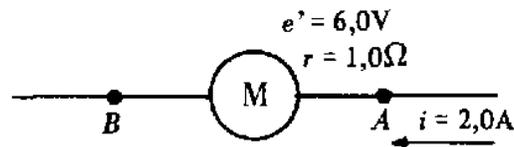


Fig..26.19

26.19. A Fig. 26.19 mostra um trecho de circuito no qual existe um motor. No intervalo de 1,0 s, calcule:

- A energia dissipada sob forma de calor no motor.
- A energia mecânica produzida pelo motor.
- A energia elétrica consumida pelo motor.

26.20. O rendimento do motor da questão anterior vale:

- 75%.
- 25%.
- 133%.
- 67%.
- 100%

26.21. Um motor de f.c.e.m. e' e resistência interna r' , ligado a uma tensão U , é percorrido por uma corrente i . O rendimento do motor é dado por:

- Zero.
- $r' i^2 l$.
- $U i$.
- U/e' .
- e'/U .

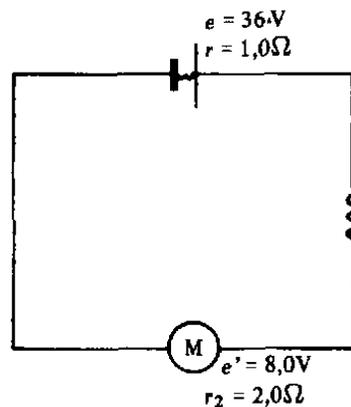


Fig.26.22

26.22. Dado o circuito da Fig. 26.22, calcule:

- A potência dissipada sob forma de calor no gerador (potência passiva do gerador).
- A potência dissipada sob forma de calor no resistor.
- A potência dissipada sob forma de calor no motor (potência passiva do motor).
- A potência mecânica do motor (potência útil do motor).
- A potência total consumida pelo motor.
- A potência total do gerador.
- A potência fornecida aos receptores pelo gerador (potência útil do gerador).

26.23. Um circuito compreende, ligados em série: uma bateria (110 V; $2,0 \Omega$), um resistor ($R = 5,0 \Omega$) e um motor cuja resistência interna vale $3,0 \Omega$. Sabendo que o motor é impedido de girar, calcule:

- A intensidade da corrente que percorre o circuito.
- A d.d.p. aplicada aos terminais do motor.
- A potência útil do motor.
- A potência total consumida pelo motor.
- O rendimento do motor.

26.24. Retome a questão anterior.

Suponha, agora, que o motor gire e nesse caso a corrente no circuito é 3,0A. Calcule:

- A f.c.e.m. do motor.
- A potência útil do motor.
- A d.d.p. aplicada aos seus terminais.
- A potência total consumida pelo motor.
- O rendimento do motor.

26.25. Um motor de CC, girando em regime, consome uma potência de 30 W quando ligado a uma d.d.p. de 6 V. Sabendo-se que o enrolamento desse motor tem uma resistência de 1Ω , pede-se a sua f.c.e.m. e o seu rendimento.

(E.F. Eng. - 61)

26.26. Um motor, atravessado pela corrente $i = 10 \text{ A}$, transforma de elétrica em mecânica, a potência $P = 80 \text{ W}$; nessas condições, sua F.c.e.m.

- Depende da resistência interna do motor.
- Vale 8,0 V.
- Para ser calculada, é necessário conhecer-se o rendimento do motor.
- Para ser calculada, é necessário conhecer-se a rotação do motor.
- Nenhuma das anteriores.

(E. Pol. USP ~ 67)

26.27. A resistência elétrica do motor da questão anterior vale $0,20 \Omega$. Qual o seu rendimento?

26.28. Um gerador de corrente contínua fornece 45 A a um motor de 5 H.P. que trabalha a plena carga, com rendimento igual a 87,9%. Determine a tensão nos terminais do gerador.

(IME - 70)

26.29. Quando um gerador alimenta um circuito contendo apenas resistores, sua potência útil é máxima quando a resistência equivalente do circuito externo é igual a sua resistência interna ($R = r$).

Se você dispõe de um gerador de f.e.m. 15 volts, resistência interna 1,5 ohms e seis resistores de 2,0 ohms cada um, para ferver a água contida em uma caixa no menor tempo possível, como você associaria os resistores para submergi-los na água?

26.30. Calcule o rendimento do gerador no circuito montado na questão anterior.

26.31. Deseja-se ferver a água de um recipiente no menor tempo possível. Dispõe-se para tal de uma bateria de f.e.m. igual a 6 V e resistência interna 3Ω e ainda dois resistores, um de 3Ω e outro de 6Ω . Qual a melhor maneira de utilizar os resistores para conseguir o propósito desejado?

- Usando apenas o de 3Ω .
- Usando apenas o de 6Ω .

- C) Associando-os em paralelo.
- D) Associando-os em série.
- E) Não utilizando nenhuma das disposições acima, mas fazendo o curto-circuito entre os terminais da bateria.

(E.E.S.C. - 65)

26.32. Uma bateria de f.e.m. E e de resistência interna r é ligada em série com uma resistência R variável. Lance em um único gráfico as funções representativas do rendimento η , da potência útil P . (isto é, potência no circuito externo) e da potência total P , contra a corrente. Dê também as equações das referidas curvas.

Pergunta-se se pode obter potência útil máxima e rendimento máximo ao mesmo tempo.

Observação: O rendimento é a relação entre a potência útil e a potência total.

(E.E.S.C. - 62)

Associação de geradores

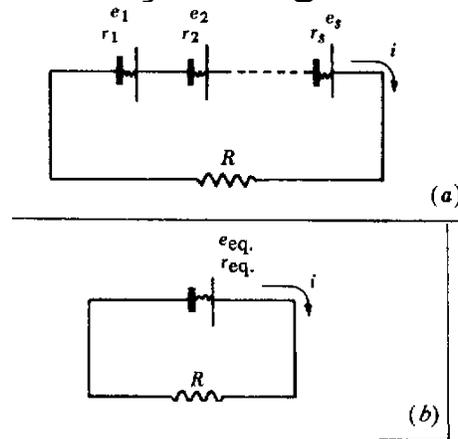


Fig.27.1

27.1. Na Fig. 27.1(a) mostramos um sistema de s geradores associados em série, alimentando um resistor de resistência R . Na Fig. 27.1(b) um único gerador ($e_{eq.}, r_{eq.}$) alimenta o mesmo resistor, fornecendo-lhe a mesma corrente. Nestas condições este gerador em questão é o gerador equivalente à associação em série.

Prove que:

$$e_{eq} = \sum e,$$

$$r_{eq} = \sum r.$$

27.2. Associamos em série 3 pilhas de 1,5 volts de força eletromotriz e 1,2 ohms de resistência interna, com uma resistência externa de 0,9 ohm. A intensidade da corrente obtida é de:

- A) 0,60 A
- B) 2,2 A.
- C) 1,2 A.
- D) 1,0 A.
- E) 0,33 A.

(FCM - 68)

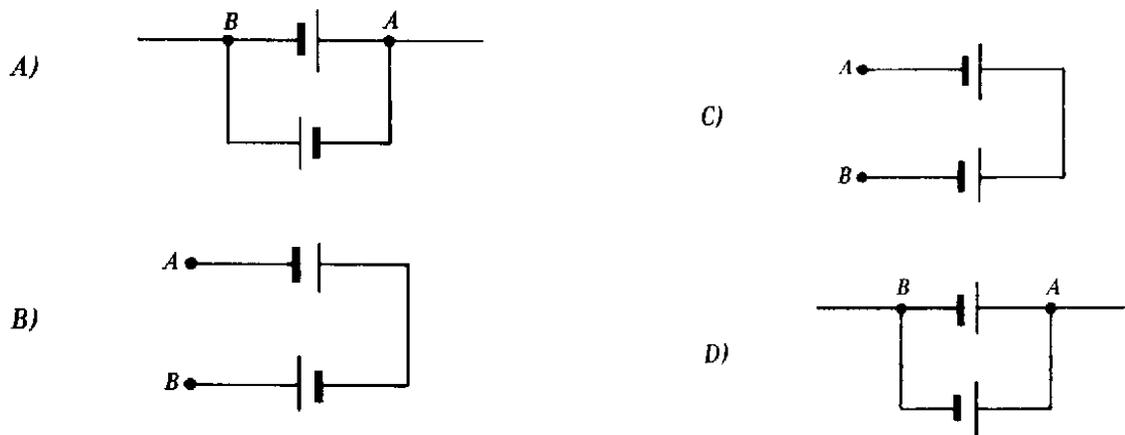
27.3. Resolva a questão anterior admitindo que uma delas seja ligada em oposição com as outras duas. Use o mesmo quadro de respostas.

27.4. Uma lanterna portátil contém 3 pilhas iguais, dispostas em série. Um voltímetro indica a voltagem total que é 4,5 V. Quando se acende uma lâmpada de $17,5 \Omega$, o voltímetro indica 3,5 V. Qual a f.e.m, e a resistência interna de cada uma das pilhas?

(FF Od.)

27.5. Numa associação de geradores em paralelo, ligamos todos os pólos positivos a um único ponto A e todos os pólos negativos a um só ponto B. Os demais elementos do circuito são então ligados entre A e B.

Em qual das figuras a seguir os geradores estão ligados em paralelo?



27.6. Quando associamos, em paralelo, geradores iguais, todos eles são atravessados por correntes elétricas de mesma intensidade. Você é capaz de provar isto?

Sugestão: Repare que todos os geradores tem a mesma d.d.p. entre seus terminais.

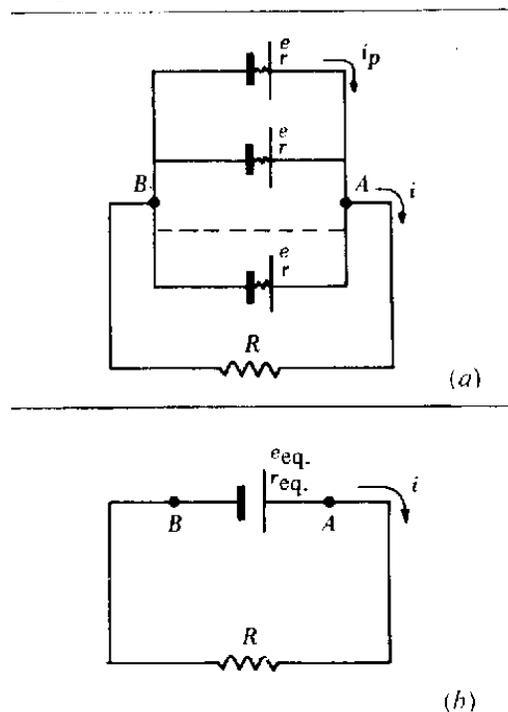


Fig.27.7

27.7. Na Fig. 27.7(a) mostramos um sistema de p geradores iguais associados em paralelo, alimentando um resistor de resistência R . Na Fig. 27.7(b) um único gerador (e_{eq} , r_{eq}) alimenta o mesmo resistor, fornecendo-lhe a mesma corrente. Nestas condições o gerador em questão é o *gerador equivalente* em paralelo.

Tente provar que

$$e_{eq} = e.$$

$$r_{eq} = \frac{r}{p}$$

27.8. Com relação à questão anterior mostre que no caso de p geradores iguais (cada um com resistência interna r e f.e.m. e) a corrente total i é dada por

$$i = \frac{e}{\frac{r}{p} + R}$$

Sugestão: Use o gerador equivalente à associação.

27.9. Cinco pilhas são ligadas em paralelo para alimentar uma resistência externa de $0,24 \Omega$. Cada pilha tem uma resistência de $0,22 \Omega$ e uma f.e.m. de $1,4 \text{ V}$, Achar a corrente e a resistência externa.

(EPUC - RJ)

27.10. Duas pilhas, cada uma com $3,0 \Omega$ de resistência interna e 30 V de d.d.p. entre os pólos (em circuito aberto), são agrupadas em paralelo e ligadas a uma resistência R . Sabendo-se que R é percorrida por uma corrente de $5,0 \text{ A}$, calcular o valor desta resistência e a d.d.p. entre os pólos das pilhas.

(ENQ - 65)

27.11. Quando se deve preferir a associação em série e quando a associação em paralelo de elementos de pilha"

(E. Pol. U C Pern. - 60)

27.12. Três pilhas iguais, cada qual com f.e.m. igual a $1,5 \text{ V}$ e resistência interna igual a $0,30 \Omega$, são associadas para alimentar um resistor de resistência igual a $0,60 \Omega$. Determine a potência útil da associação formada, sabendo-se que elas foram associadas:

- Em série.
- Em paralelo.

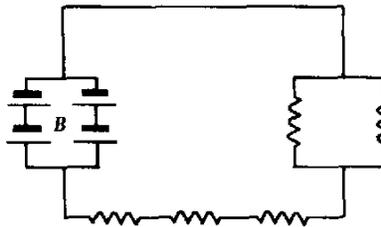
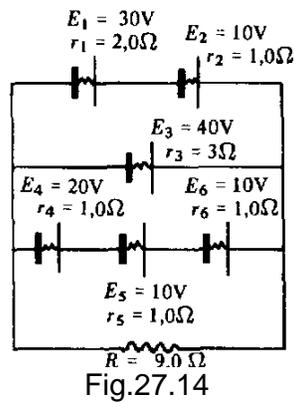


Fig.27.13

27.13. No circuito representado na Fig. 27.13, B é uma bateria de acumuladores em que cada elemento tem força eletromotriz de $1,775 \text{ V}$ e resistência interna de $0,50 \Omega$. O circuito externo é constituído por cinco lâmpadas de incandescência, iguais, sendo três ligadas em série e duas em paralelo. A resistência de cada lâmpada, após o estabelecimento do regime do circuito, é de $10,0 \Omega$. Calcular:

- A intensidade da corrente fornecida pela bateria ao circuito externo.
- A quantidade de calor desenvolvida durante 10 min. em cada uma das lâmpadas em paralelo.

(FNM)



27.14. No circuito da Fig. 2714, a quantidade de calor dissipada no resistor em 10 segundos é igual a:

- A) $1,44 \times 10^2$ J.
- B) 34,6 J.
- C) $1,44 \times 10^3$ cal,
- D) $3,60 \times 10^2$ J,
- E) 8,64 cal.

27.15. Numa associação de geradores diferentes em paralelo, um ou mais geradores podem funcionar como receptores. **(F-V)**

27.16. É desejável que todos os geradores de uma associação em paralelo sejam iguais, pois assim nenhum deles funcionará como receptor. **(F-V)**

Circuitos com mais de uma malha

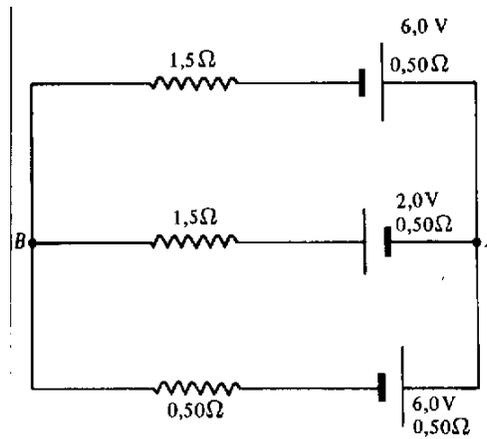


Fig.28.1

28.1. Dado o circuito da Fig. 28.1, determine:

- A intensidade de corrente em cada ramo, bem como os respectivos sentidos.
- A d.d.p. entre os pontos A e B.

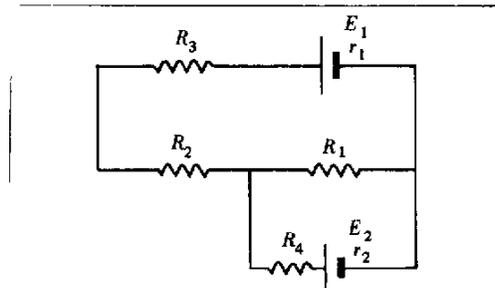


Fig.28.2

28.2. No circuito representado na Fig. 28.2 são dados:

$$R_1 = 10\Omega.$$

$$R_2 = 5,0\Omega.$$

$$R_4 = 1,0\Omega.$$

$$E_1 = 100\text{ V.}$$

$$E_2 = 20\text{ V.}$$

$$r_1 = r_2 = 1,0\Omega.$$

$$R_3 = 9,0\Omega.$$

Pede-se calcular as intensidades das correntes nos diversos trechos do circuito, indicando os respectivos sentidos.
(E. N, Eng.)

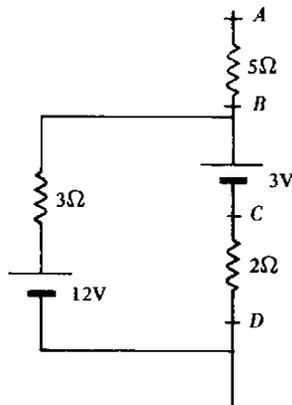


Fig.28.3

28.3. No trecho de circuito da Fig. 28.3, o potencial em A é 10 V maior do que em B. (Considere nulas as resistências internas dos geradores.) A d.d.p. $V_C - V_D$ entre os pontos C e D é;

- A) -2 V.
- B) 4 V.
- C) 6 V.
- D) 8 V.
- E) 10 V.

(UFF - 70)

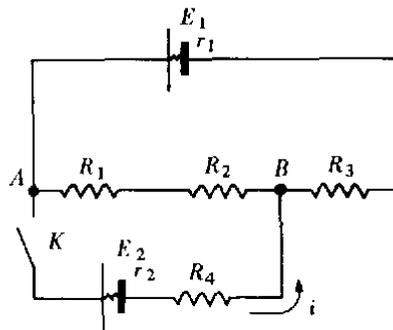


Fig.28.4

28.4. No circuito indicado na Fig. 28,4 calcular:

- a) O valor da corrente I, quando a chave K estiver aberta.
- b) O valor de i quando a chave K estiver fechada.
- c) O valor de $V_A - V_B$.

Dados;

$$\begin{array}{lll}
 E_1 = 20 \text{ V.} & E_2 = 18 \text{ V.} & r_1 = 1,0 \Omega, \\
 r_2 = 1,0 \Omega. & R_1 = 2,0 \Omega. & R_2 = 7,0 \Omega. \\
 R_3 = 0,50 \Omega. & & R_4 = 1,3 \Omega.
 \end{array}$$

(EMC)

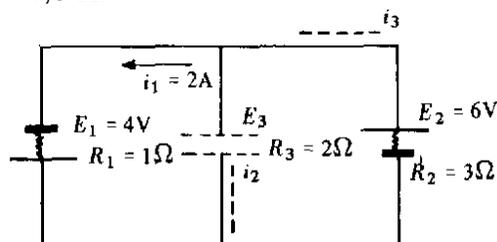


Fig.28.5

28.5. Dado o circuito da Fig. 283, são pedidas as intensidades i_2 e i_3 com os respectivos sentidos e a f.e.m. E , bem como os pólos desse gerador. (F.F. Med.)

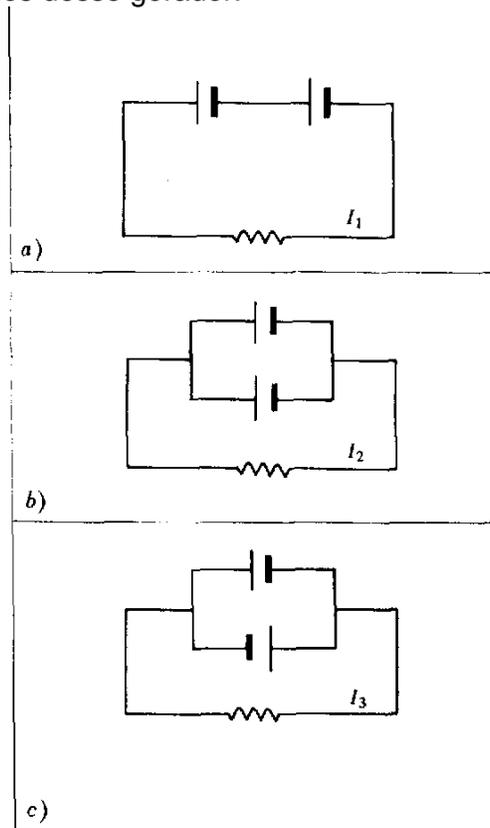


Fig.28.6

28.6. As Figs 28.6(a), (b) e (c) representam três maneiras de ligar duas baterias idênticas, de f.e.m. igual a 2 V e resistência interna igual a 0,1 ohm a um resistor R de resistência 5 ohms I_1 , I_2 e I_3 representam o valor da intensidade da corrente que atravessa R nos três casos respectivos. Podemos afirmar que:

- A) $I_1 > I_2 > I_3$.
- B) $I_2 > I_1 > I_3$.
- C) $I_1 > I_3 > I_2$.
- D) $I_2 > I_3 > I_1$.
- E) $I_3 > I_1 > I_2$.

(CICE - 67)

28.7. Qual o valor de I , na questão anterior?

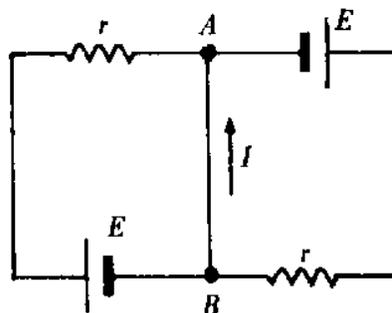


Fig.28.8

- 28.8.** Considerando-se o circuito da Fig. 28.8, pode-se dizer sobre o valor da corrente I que:
- A) $I = 0$ pois a d.d.p. entre A e B é nula, pois A e B estão ligados por um fio sem resistência.
 - B) $I = 0$ pois a corrente sempre percorre o caminho mais fácil.
 - C) $I = 0$ como resultado dos valores particulares dos elementos do circuito.
 - D) $I = 0$ pois a 1ª lei de Kirchhoff deve ser satisfeita em A.
 - E) Nenhuma das afirmações acima é correta.

(E. Eng. S. Carlos-64)

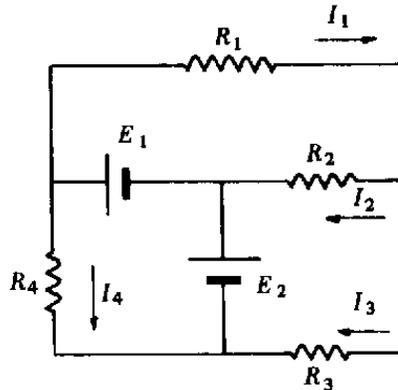


Fig.28.9

- 28.9.** No circuito indicado na Fig. 28.9, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 60$ ohms; $E_1 = 48$ V e $E_2 = 12$ V. A intensidade da corrente I_4 é:
- A) 0,2 A.
 - B) 0,6 A.
 - C) 1,0 A.
 - D) 1,2 A.
 - E) Nenhuma das anteriores.

(FEIPUCSP - 68)