

Medida da corrente e da d.d.p.

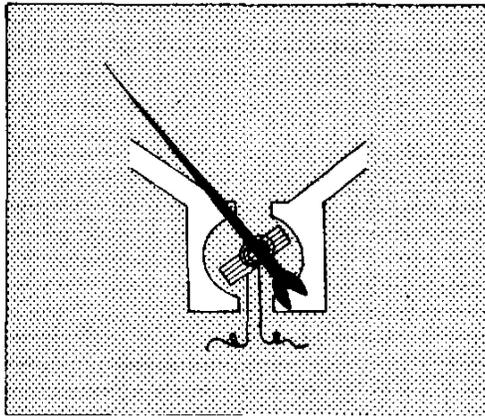


Fig.29.1

29.1. O princípio básico do funcionamento dos medidores elétricos é o efeito magnético que a corrente elétrica provoca ao passar por um fio. Verificou-se experimentalmente que um fio enrolado em forma de bobina se comporta exatamente como um ímã quando percorrido por uma corrente. O esquema indicado na Fig. 29.1 representa um galvanômetro de bobina móvel. Ao ser percorrida por uma corrente elétrica a bobina fica sujeita a forças de atração ou repulsão por parte do ímã e faz o ponteiro se deslocar.

Analise as afirmativas:

- I. Um galvanômetro indica, pela deflexão do ponteiro, se por ele está passando, ou não, corrente. Conseqüentemente, ele também indica se entre seus dois terminais existe, ou não, uma d.d.p.
- II. A resistência da bobina de um galvanômetro é de 10Ω . Quando por ele passa uma corrente de 200 mA , a d.d.p. entre seus terminais é de $2,0 \text{ V}$.
- III. Um galvanômetro convenientemente modificado e com sua escala graduada em ampères é chamado amperímetro.
- IV. Um galvanômetro convenientemente modificado e com sua escala graduada em volts é chamado voltímetro.

29.2. Utilizando-se um amperímetro e um voltímetro na medida da corrente e da d.d.p. em um trecho de circuito, deve-se colocar:

- A) O amperímetro e o voltímetro em série com o trecho.
- B) O amperímetro e o voltímetro em paralelo com o trecho.
- C) O amperímetro em série e o voltímetro em paralelo com o trecho.
- D) O amperímetro em paralelo e o voltímetro em série com o trecho.

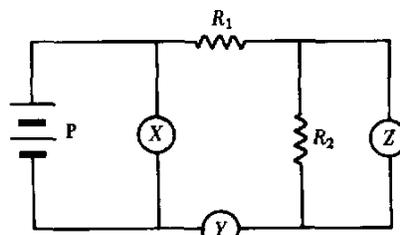


Fig.29.3

29.3. No circuito da Fig. 29.3, P indica uma bateria; R_1 e R_2 resistências, e X, Y e Z são aparelhos de medida. Apontar os amperímetros e os voltmíetros, sabendo-se que os aparelhos estão ligados corretamente.

- A) X, Y e Z são voltmíetros,
- B) X, Y e Z são amperímetros.
- C) X e Y são voltmíetros.
- D) X e Z são voltmíetros.
- E) X e Z são amperímetros,

(FCM - 69)

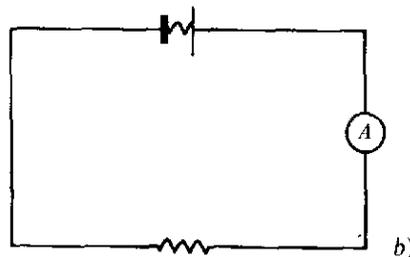
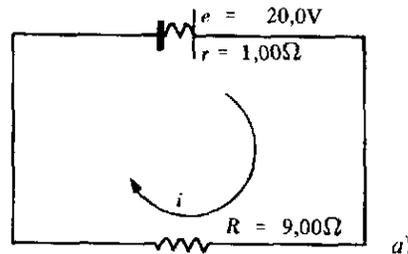


Fig.29.4

29.4. O circuito da Fig. 29.4(a) é percorrido por uma corrente de intensidade i . Colocamos no circuito um amperímetro de resistência interna $R_A = 10,0 \Omega$ a fim de medir essa corrente - Fig. 29.4(b). O valor da corrente i e o da corrente medida pelo amperímetro valem, respectivamente :

- A) 2,00 A e 2,00 A.
- B) 1,00 A e 1,00 A.
- C) 2,00 A e 1,00 A.
- D) 1,00 A e 2,00 A,

29.5. Retome a questão anterior. Qual seria a leitura no amperímetro se sua resistência interna fosse de $0,200 \Omega$?

29.6. Analisando a questão anterior podemos concluir que a resistência elétrica de um amperímetro deve ser

- A) A maior possível.
- B) A menor possível.

29.7. Sobre um amperímetro. analise as afirmativas:

- I. Tem, usualmente, uma resistência interna desprezível ($R_A \cong 0$), em face das demais resistências dos elementos do circuito.
- II. A d.d.p. entre os terminais de um bom amperímetro ($R_A \cong 0$) é praticamente nula.
- III. Um amperímetro perfeito não modificaria o valor da corrente que ele se propõe a medir.

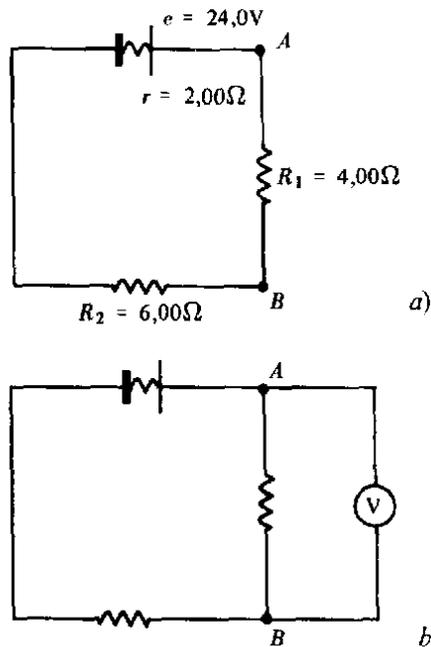


Fig.29.8

29.8. No circuito da Fig. 29.8(a) existe uma d.d.p. U entre A e B. Colocamos no circuito um voltímetro de resistência $R_v = 4,00 \Omega$ a fim de medir essa d.d.p. Fig. 29.8(b), O valor de U e a d.d.p. medida pelo voltímetro valem, respectivamente:

- A) 8,00 V e 8,00 V.
- B) 4,80 V e 4,80 V.
- C) 4,80 V e 8,00 V.
- D) 8,00 V e 4,80 V.

29.9. Retome a questão anterior. Qual seria a leitura no voltímetro se sua resistência interna fosse de 200Ω ?

29.10. Analisando a questão anterior podemos concluir que a resistência elétrica de um voltímetro deve ser:

- A) A maior possível.
- B) A menor possível.

29.11. Sobre um voltímetro, analise as afirmativas abaixo:

- I. Usualmente, a resistência elétrica de um voltímetro pode ser considerada como infinitamente grande ($R_v \rightarrow \infty$) em face das demais resistências dos elementos do circuito.
- II. A corrente que passa por um bom voltímetro ($R_v \rightarrow \infty$) é praticamente nula.
- III. Um voltímetro perfeito não mudaria o valor da d.d.p. que ele se propõe a medir.

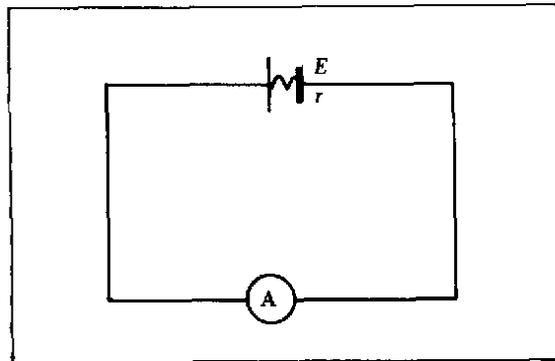


Fig.29.12

29.12. Dispõe-se de um amperímetro e um voltímetro considerados ideais, e de uma pilha de resistência interna $r = 2,0 \, \Omega$ e f.e.m. $E = 20\text{V}$. Inicialmente monta-se o circuito da Fig. 29.12. A leitura no amperímetro vale:

- A) Zero.
- B) 10 A.
- C) 18 A.
- D) 20 A.
- E) Um valor muito grande.

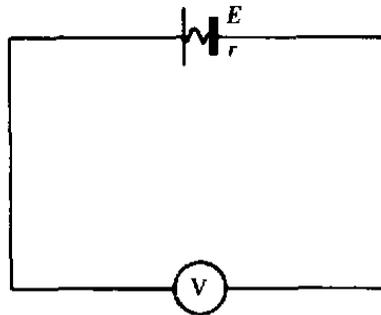


Fig.29.13

29.13. Retome a questão anterior. No circuito montado como indica a Fig. 29.13, o voltímetro indica:

- A) Zero.
- B) 10 V.
- C) 18 V.
- D) 20 V.
- E) Um valor muito grande.

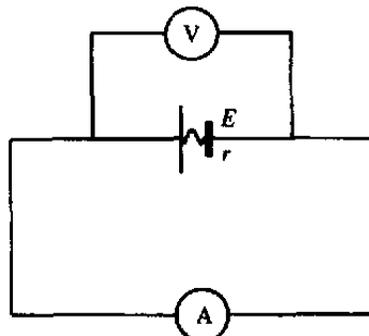


Fig.29.14

29.14. Ainda sobre a questão 29.12. Com o voltímetro e o amperímetro ligados como indica a Fig. 29.14, eles indicarão respectivamente:

- A) Zero e 10 A.
- B) 20 V e zero.
- C) 20 V e 10 A.
- D) Zero e zero.
- E) 20 V e 20 A.

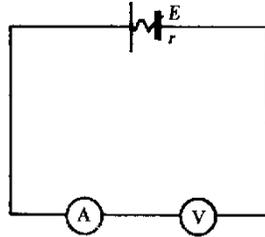


Fig.29.15

29.15. Finalmente, ligamos o amperímetro e o voltímetro como indica a Fig. 29.15. Eles indicam, respectivamente:

- A) Zero e 10 A.
- B) 20 V e zero.
- C) Zero e zero.
- D) 20 V e 10 A.
- E) 20 V e 20 A.

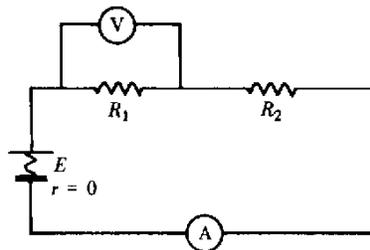


Fig.29.16

29.16. Um aluno dispõe de uma bateria e de um amperímetro (ambos com resistências internas desprezíveis), de resistores R_1 e R_2 e de um bom voltímetro (resistência interna considerada infinita). A f.e.m. da pilha é 6A V, $R_1 = R_2 = 2,0 \Omega$. Considere montado o circuito da Fig. 29.16. As leituras de A e V serão, respectivamente:

- A) 1,5 A e 1,5 V.
- B) 3,0 A e 3,0 V.
- C) 3,0 A e 1,5 V.
- D) 1,5 A e 3,0 V.
- E) Valores diferentes dos anteriores.

(CESCEM - 67 – modificado)

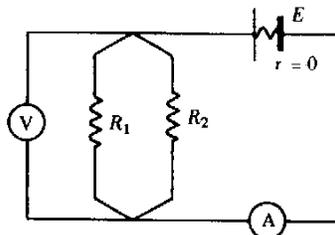


Fig.29.17

29.17. Se o circuito da questão anterior for modificado, como na Fig. 29.17, as leituras de A e V serão, respectivamente:

- A) 1,5 A e 1,5 V.
- B) 3,0 A e 6,0 V.
- C) 3,0 A e 3,0 V.
- D) 6,0 A e 12 V.
- E) Valores diferentes dos anteriores.

(CESCEN4 - 67 - modificado)

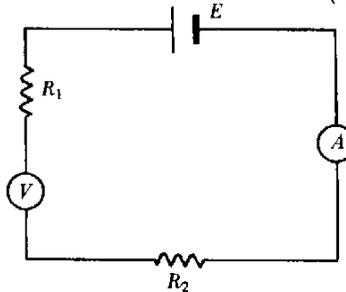


Fig.29.18

29.18. Retome a questão 2916. Modificando o circuito para o indicado na Fig. 29.18, as leituras em A e V resultam:

- A) 1,5 A e 1,5 V.
- B) 6,0 A e zero.
- C) Zero e zero.
- D) Zero e 6,0 V.
- E) Valores diferentes dos anteriores.

(CESCEM - 67 - modificado)

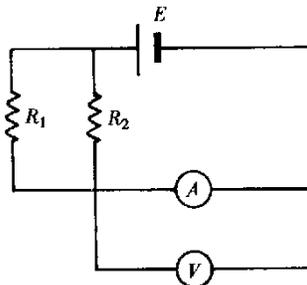


Fig.29.19

29.19. Modificando o circuito da questão 29.16 para o indicado na Fig. 29.19, as leituras em A e V resultam:

29.21. Uma lâmpada de 60 W-120 V é ligada em série com um voltímetro, e o sistema é submetido a uma d.d.p. de 120V.

- a) Você espera que a lâmpada acenda? Justifique.
- b) O voltímetro "queimará"?

29.22. Uma lâmpada de 60 W-120 V está submetida a uma d.d.p. de 120V. Ligamos um amperímetro em paralelo com ela.

- a) Você espera que a lâmpada permaneça acesa.
- b) O amperímetro queimará?
- A) Zero e zero.
- B) Zero e 6,0 V.
- C) 3,0 A o zero.

D) 6,0 A C zero.

E) Valores diferentes dos anteriores.

(CESCEM - 67 - modificado)

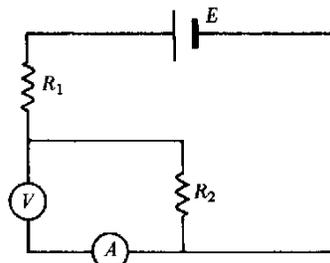


Fig.29.20

29.20. Ainda sobre a questão 29.16. Modificando o circuito para o indicado na Fig. 29.20, as leituras em A e V resultam:

A) Zero e zero.

B) Zero e 1,5 V.

C) 1,5 A e 3.0 V.

D) 3,0 A C zero.

E) Valores diferentes dos anteriores.

(CESCEM - 67 - modificado)

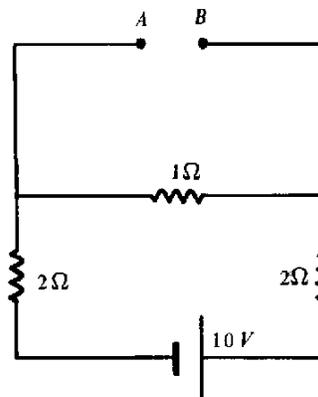


Fig.29.23

29.23. No circuito da Fig. 29.23, colocando-se um amperímetro entre os pontos A e B, quanto meará? Desprezam-se as resistências internas do aparelho e da pilha.

A) Zero.

B) Provoca um curto-circuito e queima o amperímetro.

C) 2 A.

D) 2,5 A.

E) 10 A.

(EFE - 68)

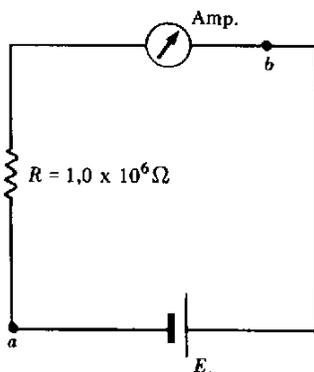


Fig.29.24

29.24. No circuito representado na Fig. 29.24 você quer calcular a diferença de potencial entre os pontos a e b, com dois algarismos significativos. Das grandezas indicadas a seguir:

- I. Intensidade da corrente, indicada pelo amperímetro.
- II. Valor da resistência R.
- III. Resistência interna do amperímetro.
- IV. Resistência interna do gerador.

São relevantes para o cálculo, as grandezas:

- A) I e II.
- B) I, II e III.
- C) I, II e IV.
- D) I e III.
- E) I, II, III e IV.

(Comcitec - 74)

Shunts e multiplicadores

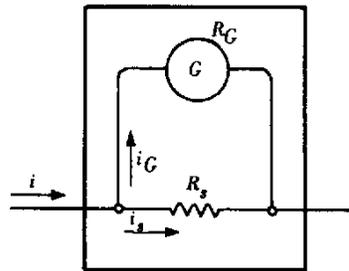


Fig.30.1

30.1. Na construção de um amperímetro costuma-se ligar o medidor propriamente dito (galvanômetro com escala em ampères) em paralelo com uma resistência (shunt), como mostra a Fig. 30.1. Com relação ao amperímetro assim obtido, analise as afirmativas:

- I. A corrente i_r que passa pelo medidor é menor que a corrente i que ele deve medir.
- II. A corrente i_G será tanto menor quanto maior for o valor R_s .
- III. A resistência do sistema constituído pelo medidor e pelo shunt é ainda menor que a resistência do medidor, o que reduz a influência da ligação do aparelho no circuito.
- IV. Podemos medir correntes mais intensas do que a máxima suportada pelo medidor desde que se conheça a relação entre i_G e i .



Fig.30.2

30.2. O amperímetro da Fig. 30.2 é constituído de um medidor, cuja resistência vale $0,90 \Omega$ e um shunt de resistência $0,10 \Omega$. Qual o valor da corrente i quando o medidor é percorrido por uma corrente de intensidade $2,0 \text{ mA}$?

- A) $2,0 \text{ mA}$.
- B) $4,0 \text{ mA}$.
- C) 10 mA .
- D) 18 mA .
- E) 20 mA .

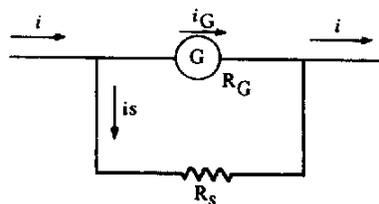


Fig.30.3

30.3. Quando se coloca uma resistência em paralelo com um galvanômetro, a corrente indicada por ele não é a corrente que se deseja medir. Na Fig. 30.3, sendo conhecidas as resistências R_G e R_s do galvanômetro e do shunt, qual das expressões a seguir dá o valor de i em função de i_G ?

- A) $i_G R_G / R_s$.

- B) $i_G R_s/R_G$.
 C) $i_G (R_G + R_s)/R_G$.
 D) $i_G (R_G + R_s)/IR_s$.

30.4. Retome a questão anterior. A expressão $\frac{R_G + R_s}{R_s}$, chamada poder multiplicador do shunt, representa o n° pelo qual se deve multiplicar a corrente lida na escala para se obter a corrente que se deseja medir. Qual deve ser a relação entre R_s e R_G para que o poder multiplicador seja igual a 10^n ?

30.5. A escala de um amperímetro vai de zero a 1,00 A. A resistência interna desse amperímetro é de 5,94 Ω . Deseja-se adaptar este amperímetro a medidas de intensidade de corrente de modo que o fim da escala corresponda a 100 A, utilizando para isto uma resistência.

- a) Qual o poder multiplicador do shunt a ser usado?
 b) Qual deve ser a sua resistência? (EPUSP - 57)

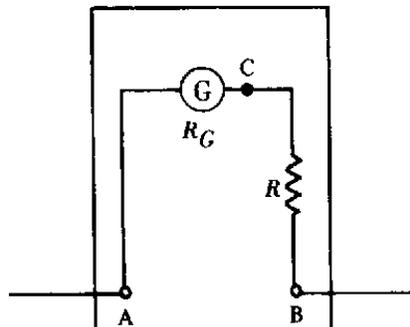


Fig. 30.6

30.6. Na construção de um voltímetro costuma-se ligar o medidor propriamente dito (galvanômetro com escala em volts) em série com um resistor (multiplicador) como mostra a Fig. 30.6. Com relação ao voltímetro assim obtido, analise as afirmativas:

- I. A d.d.p. nos terminais do medidor (V_{AC}) é menor que a d.d.p. que ele deve medir (V_{AB}).
- II. A d.d.p. V_{AC} será tanto menor quanto menor for o valor de R .
- III. A resistência do sistema constituído pelo medidor e pelo multiplicador é maior que a resistência do medidor, o que reduz a influência da ligação do aparelho no circuito.
- IV. Podemos medir uma d.d.p. maior que a máxima suportada pelo medidor, desde que se conheça a relação entre V_{AC} e V_{AB} .

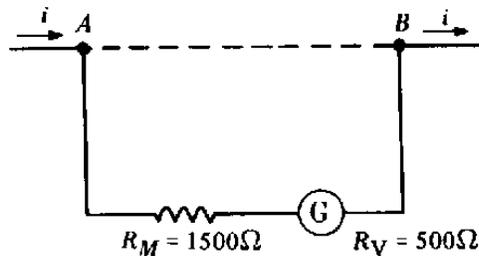


Fig.30.7

30.7. Com os dados da Fig. 30.7, calcule a d.d.p. $V_A - V_B$ sabendo que a leitura no galvanômetro é de 25 V.

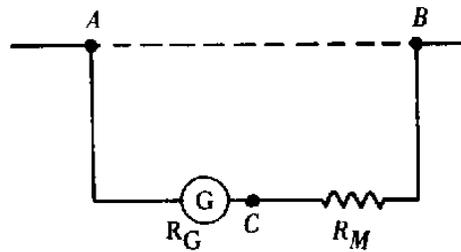


Fig.30.8

30.8. Quando se coloca um resistor em série com um galvanômetro, a d.d.p. entre seus terminais NÃO é a d.d.p. que se deseja medir. Na Fig. 30.8, sendo conhecidas as resistências R_G e R_M do galvanômetro e do multiplicador, qual das expressões a seguir dá o valor de V_{AB} em função de V_{AC} ?

- A) $V_{AC} (R_M + R_G)/R_G$.
- B) $V_{AC} (R_M + R_G)/R_M$.
- C) $V_{AC} R_M/(R_M + R_G)$.
- D) $V_{AC} R_G/(R_M+R_G)$.

30.9. Retome a questão anterior. A expressão $\frac{R_M + R_G}{R_G}$ representa o n° pelo qual se deve

multiplicar a leitura da escala para se obter a d.d.p. que se deseja medir (que chamaremos fator do multiplicador). Qual deve ser a relação entre R_M e R_G para que o voltímetro possa medir uma tensão 10, vezes maior que a indicada na escala?

30.10. Um galvanômetro graduado em volts está ligado em série a um resistor cujo fator do multiplicador é 10^3 . Quando a d.d.p. nos seus terminais é $4,0 \times 10^{-2}$ V, a d.d.p. entre os pontos do circuito aos quais o sistema foi ligado vale:

- A) $4,0 \times 10^{-2}$ V,
- B) $4,0 \times 10^{-1}$ V.
- C) 4,0 V.
- D) $4,0 \times 10^2$ V.
- E) 40 V

30.11. Retome a questão anterior. Se o medidor, trabalhando sem multiplicador, é capaz de medir uma d.d.p. máxima de 10 V, com o multiplicador é capaz de medir tensões de até:

- A) 10^4 V.
- B) 10^3 V.
- C) 10^2 V.
- D) 10 V.
- E) 10^{-3} V.

30.12. Dispõe-se de um galvanômetro e de duas resistências, uma grande e outra pequena em relação à resistência interna do galvanômetro. Quer-se transformar o galvanômetro num amperímetro.

- A) Deve-se associar em série com o galvanômetro a resistência pequena.
- B) Deve-se associar em paralelo com o galvanômetro a resistência grande.
- C) Deve-se associar em série com o galvanômetro a resistência grande.
- D) Deve-se associar em paralelo com o galvanômetro a resistência pequena.
- E) Nenhuma das anteriores é satisfatória.

(E. Pol. USP - 66)

30.13. Um galvanômetro de resistência igual a 20Ω dá uma deflexão de escala completa quando percorrido por uma corrente de $1,0 \text{ mA}$. A modificação a ser feita no galvanômetro para que ele possa medir correntes de $0,50 \text{ A}$ é:

- A) Associar uma resistência em série de $0,040 \Omega$.
- B) Associar uma resistência em série de $5,0 \times 10^{15} \Omega$.
- C) Associar uma resistência em paralelo de $0,040 \Omega$.
- D) Associar uma resistência em paralelo de $5,0 \times 10^5 \Omega$.
- E) Associar uma resistência em paralelo e outra em série de $0,5 \Omega$. (EEUFMG - 68)

30.14. A modificação a ser feita no galvanômetro da questão anterior para que ele possa medir diferenças de potencial de 500 V é:

- A) Associar uma resistência de $0,040 \Omega$.
- B) Associar uma resistência em paralelo de $0,040 \Omega$.
- C) Associar uma resistência em série de $5,0 \times 10^5 \Omega$.
- D) Associar uma resistência em paralelo de $5,0 \times 10^5 \Omega$.
- E) Associar uma resistência em paralelo a outra em série, ambas de $0,5 \Omega$. (EEUFMG - 68)

30.15. Um galvanômetro tem uma resistência de $39,8 \Omega$ e a sua agulha desvia-se de uma divisão quando ele é atravessado por uma corrente de um miliampère. Dispõe-se de duas resistências, R_1 de $0,2 \Omega$ e R_2 de $60,2 \Omega$. Associando-se adequada e separadamente estas duas resistências ao galvanômetro, transformamo-lo em um voltímetro que registra x divisões por volt ou em um amperímetro que registra y divisões por ampères. Em div/volt e div/ampère os valores de x e y são respectivamente:

- A) 5 e 10.
- B) 10 e 5.
- C) 5 e 5.
- D) 10 e 10.
- E) Nenhum dos valores acima. (UFF - 69)