

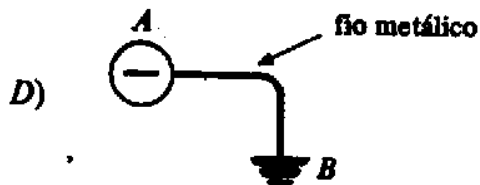
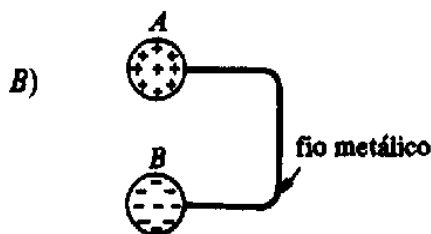
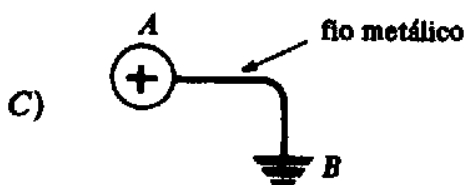
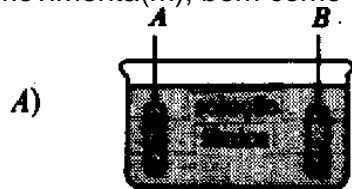
Corrente elétrica

5.1. Quando, por um processo qualquer, conseguimos ordenar o movimento caótico (desordenado) das cargas livres de um condutor, temos o que se chama corrente elétrica.

Indique qual das afirmativas abaixo é FALSA com relação à corrente elétrica.

- A) É sempre causada pelo deslocamento de elétrons.
- B) Nos condutores metálicos é causada pelo deslocamento de elétrons.
- C) Nas soluções iônicas é provocada pelo movimento de íons positivos num sentido e negativo no sentido oposto.
- D) Nos gases ionizados é provocada pelo movimento de íons positivos num sentido e íons negativos e elétrons em sentido oposto.

5.2. Dados os esquemas a seguir, indique para cada um o(s) tipo(s) de carga que se movimenta(m), bem como o sentido desse movimento.



5.3. Antes de se ter uma idéia mais precisa da estrutura da matéria pensava-se que a corrente elétrica era devida ao movimento de cargas positivas. Hoje, mesmo sabendo que esse movimento nem sempre ocorre, continua-se indicando o sentido da corrente do mesmo modo, já que o deslocamento de cargas negativas em um sentido equivale a um de cargas positivas no sentido contrário.

Indique, para cada situação do teste anterior, o sentido convencional da corrente elétrica.

5.4. Analise as afirmativas:

- I. Quando os elétrons de um fio metálico movem-se num único sentido, dizemos que ele está sendo percorrido por uma corrente contínua (C.C.).
- II. Quando os elétrons de um fio metálico movem-se ora num sentido ora em sentido contrário, dizemos que ele está sendo percorrido por uma corrente alternada (C.A.).
- III. Quando numa solução iônica os íons positivos movimentam-se num sentido e os negativos em sentido contrário dizemos que há uma C.A. na solução,

5.5. Quando a intensidade de corrente elétrica em um fio metálico cresce e decresce alternadamente, embora os elétrons se movimentem num único sentido, dizemos que a corrente é alternada. (F-V)

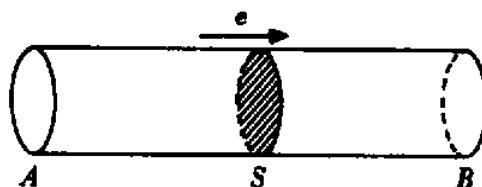


Fig. 5.6

5.6. Em um fio metálico é estabelecida uma corrente elétrica, com os elétrons se movimentando de A para B como mostra a Fig. 5.6.

- Qual o sentido real da corrente?
- Qual o sentido convencional da corrente?
- Suponha que seja possível contar o número de elétrons que passam através da seção S do condutor. Se em 2,0 s passam $25,0 \times 10^{18}$ elétrons, qual a quantidade de carga (em C) que atravessa a seção nesse intervalo de tempo?
(1 C = $6,25 \times 10^{18}$ cargas elementares.)

5.7. A razão entre a quantidade de carga q que atravessa uma seção reta de um condutor e o intervalo de tempo t em que isso ocorre define a intensidade de corrente elétrica, suposta constante, no condutor:

$$i = \frac{q}{t}$$

No teste anterior a intensidade de corrente que percorre o condutor vale:

- 4,0 C/s.
- 2,0 C/s.
- 8,0C/s.
- $12,5 \times 10^{18}$ C/s.
- $50,0 \times 10^{18}$ C/s.

5.8. A unidade SI da intensidade de corrente elétrica é o ampère (A), que equivale ao C/s (1 A = 1 C/s).

Qual das igualdades abaixo não é correta?

- 1 A = $6,25 \times 10^{18}$ cargas elementares/s.
- 1 A = 10^3 mA (mA = miliampère).
- 1 A = 10^6 μ A (μ A = microampère).
- 1 μ A = 10^3 mA.

5.9. Não sendo possível contar o número de elétrons que passam por uma seção de um condutor, foi preciso imaginar uma outra maneira de medir a corrente elétrica.

A experiência mostrou que se dois fios condutores estão próximos e se em cada um deles passa uma corrente elétrica, cada fio exerce uma força sobre o outro.

O ampère (A), unidade SI de intensidade de corrente elétrica, foi arbitrariamente definida tendo em vista a força que dois condutores retilíneos e paralelos exercem entre si, em condições especificadas que veremos mais tarde.

Pelo que foi exposto, analise as afirmativas abaixo:

- O ampère é definido em função do coulomb e do segundo.
- O coulomb é definido em função do ampère e do segundo.

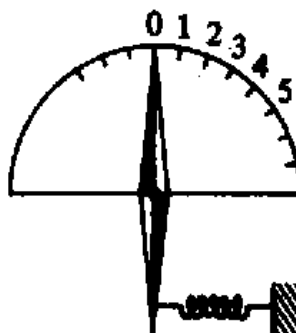


Fig. 5.10

5.10. A experiência mostrou que um condutor atravessado por corrente elétrica produz um desvio numa bússola próxima. Teve-se então a idéia de usar essa bússola para verificar a existência, ou não, de uma corrente (teríamos então o que se chama galvanômetro). Essa bússola, convenientemente modificada, poderia também medir essa corrente. Bastaria prender a agulha da bússola a uma mola que se opusesse ao seu deslocamento diante de uma escala (Fig. 5.10) e graduar a escala diretamente em ampères, por sim processo adequado qualquer que não cabe discutir aqui.

O instrumento de medida assim obtido foi chamado de:

- A) Correntímetro.
- B) Amperímetro.
- C) Voltímetro.

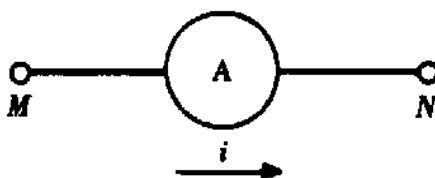


Fig. 5.11

5.11. A Fig. 5.11 representa um amperímetro que acusa uma corrente constante de 3,0 A, no sentido de M para N.

A carga que atravessa o amperímetro durante 2,0 min vale:

- A) 6,0 C.
- B) 1,5 C.
- C) 3,6 C.
- D) $3,6 \times 10^2$ C.
- E) $3,6 \times 10^3$ C.

5.12. Em uma lâmpada fluorescente, cargas positivas num total de 8,0 C atravessam uma seção transversal num intervalo de tempo de 10 s. Nesse mesmo intervalo de tempo, cargas negativas também num total de 8,0 C atravessam a seção em sentido contrário. A intensidade de corrente elétrica na lâmpada vale:

- A) Zero.
- B) 0,8 A.
- C) 0,16 A.
- D) 1,6 A.
- E) 8,0 A.

5.13. Por uma seção reta de um condutor passam $3,6 \times 10^3$ C em uma hora. A intensidade de corrente elétrica no condutor é igual a:

- A) 0,5 A.

- B) 1,0 A.
 C) 2,0 A.
 D) $3,6 \times 10^3$ A.

5.14. Um condutor é atravessado por uma corrente elétrica igual a 1,0 A. Qual a ordem de grandeza do número de elétrons que passam durante uma hora por uma seção do condutor?

- A) 10^0 .
 B) 10^5 .
 C) 10^{20} .
 D) 10^{21} .
 E) 10^{22} .

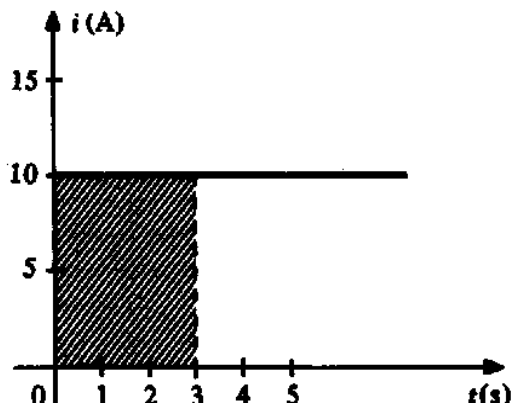


Fig. 5.15

5.15. A corrente que percorre um condutor, em função do tempo, foi registrada no gráfico da Fig. 5.15. A área hachurada no gráfico representa:

- A) O número de elétrons que atravessou uma Seção transversal do condutor nos 3 primeiros segundos.
 B) A carga elétrica, em coulombs, que atravessou uma seção transversal do condutor nos 3 primeiros segundos.
 C) A carga elétrica que atravessou uma seção transversal do condutor no instante t igual a 3 segundos.

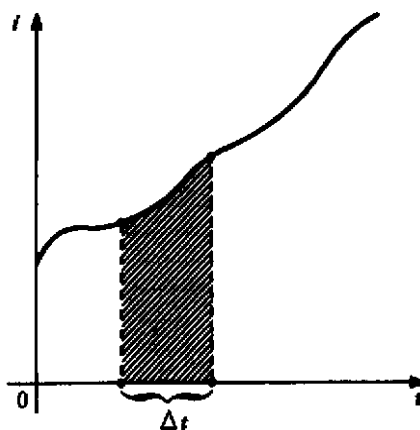


Fig. 5.16

5.16. Quando a corrente que percorre um condutor não é constante, como a representada no gráfico da Fig. 5.16, podemos determinar a carga que atravessa uma seção desse condutor no intervalo de tempo Δt , calculando a área hachurada na figura. (F-V)

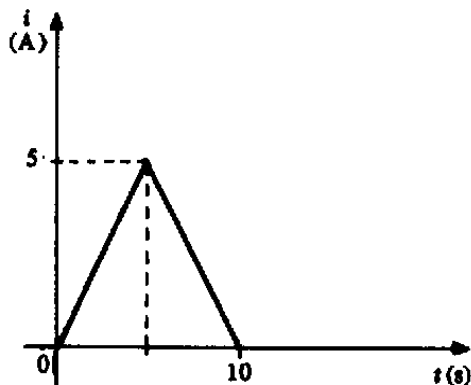


Fig. 5.17

5.17. Um condutor é atravessado por uma corrente elétrica cuja intensidade varia no tempo como no gráfico da Fig. 5.17. Qual é a quantidade de carga que atravessa o condutor no intervalo de 0 a 10 s?

- A) 5,0 C.
- B) 10 C.
- C) 20 C.
- D) 25 C.
- E) 50 C.

5.18. Imagine um dispositivo capaz de medir, a partir de certo instante, a carga elétrica total que atravessa uma determinada seção de um condutor.

Verificou-se então que, até um instante t_1 , passou pela seção considerada uma carga elétrica q_1 . Até o instante t_2 a carga elétrica registrada foi q_2 .

Analise então as afirmativas abaixo:

I. A carga elétrica que atravessou a seção considerada durante o intervalo de tempo $t_2 - t_1 = \Delta t$ foi $\Delta q = q_2 - q_1$

II. A intensidade de corrente elétrica média que atravessou o condutor durante o intervalo de tempo Δt considerado é dada por

$$\frac{\Delta q}{\Delta t}$$

III. Se a intensidade de corrente elétrica permaneceu constante durante o intervalo de tempo Δt , o valor da intensidade de corrente elétrica num instante compreendido entre t_1 , e t_2 também é dado por

$$\frac{\Delta q}{\Delta t}$$

IV. Mesmo que a intensidade de corrente fosse variável, o seu valor num instante compreendido entre t_1 , e t_2 também seria dado por

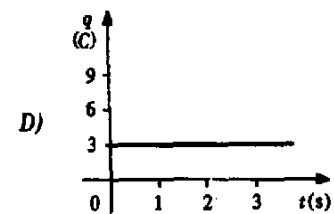
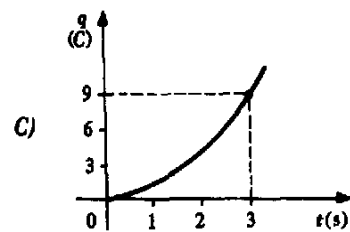
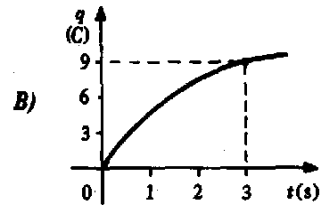
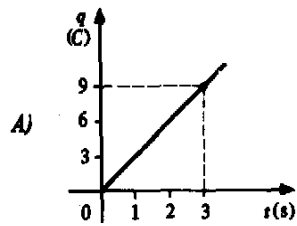
$$\frac{\Delta q}{\Delta t}$$

V. Quando a intensidade de corrente é variável, temos que recorrer ao cálculo diferencial para definir a intensidade de corrente elétrica num instante dado:

$$i = \frac{dq}{dt}$$

5.19. Um fio metálico é percorrido por uma corrente de intensidade constante. Isto está indicado pelo gráfico:

Problemas e Exercícios Propostos – Dalton Gonçalves



5.20. Qual o valor da intensidade de corrente elétrica, constante, referida na questão anterior?

5.21. Os gráficos das opções B e C da questão 5.19 indicam que, apesar da corrente ter variado em ambos os casos, a intensidade de corrente elétrica média entre os instantes zero e 3 s vale 3 A.

(F-V)

5.22. Observe o gráfico da opção D da questão 5.19. Qual a intensidade de corrente elétrica no instante $t = 2$ s?

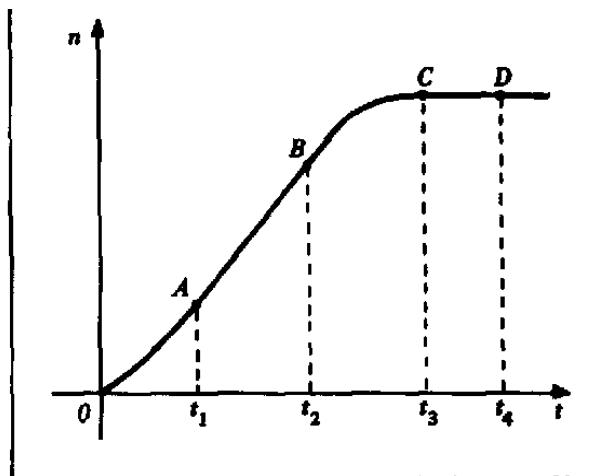


Fig. 5.23

5.23. Os gráfico da Fig. 5.23 mostra quantos elétrons passaram desde o instante 0 (zero) até o instante 1, qualquer, por uma determinada seção de um fio. Os trechos OA e RC são curvos. Os trechos AB e CD são retilíneos, sendo CD horizontal. Baseado no gráfico, julgue as afirmações abaixo:

- I. Do instante 0 ao instante t_1 a intensidade de corrente elétrica (i) aumenta.
- II. Do instante t_1 ao instante t_2 , i permanece invariável.
- III. Do instante t_2 ao instante t_3 , i diminui.
- IV. Do instante t_3 , ao instante t_4 , i permanece, constante e diferente de zero.

5.24. Certo feixe de elétrons, animados com uma velocidade $v = 3,0 \times 10^6$ m/s, transporta uma corrente elétrica de intensidade $i = 1,0 \mu\text{A}$. Sendo a carga do elétron $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C, o número de elétrons que passa por uma seção transversal do feixe em 1 segundo é:

- A) $6,25 \times 10^{12}$.
- B) $1,0 \times 10^{19}$.
- C) $1,0 \times 10^{-11}$.
- D) $1,6 \times 10^{19}$.
- E) $6,25 \times 10^{11}$.

(Johnson - Vol. 2)

5.25. Na questão anterior, podemos ainda afirmar que o número de elétrons contidos em um trecho de 1 metro, medido ao longo do feixe, é igual a:

- A) $3,0 \times 10^6$.
- B) $2,0 \times 10^6$.
- C) $1,0 \times 10^6$.
- D) $1,0 \times 10^{11}$.
- E) $2,0 \times 10^{11}$.

5.26. A intensidade de corrente i num condutor metálico pode ser descrita em termos da velocidade v das cargas q que se movem nesse condutor (elétrons). A expressão que relaciona i com v é:

$$i = n q v S$$

onde n é o número de elétrons livres por unidade de volume e S a área da seção transversal do condutor.

Considere o que foi dito acima como verdadeiro. Sabendo-se que para o cobre $n = 10^{29}$ elétrons livres/ m^3 e que a carga de 1 elétron = é $1,6 \times 10^{-19}$ C, qual é, aproximadamente, o valor da

velocidade com que os elétrons se movem em um fio de cobre de $1,0 \text{ mm}^2$ de seção, quando percorrido por uma corrente de 20 A?

- A) 10^6 m/s .
- B) 1 m/s.
- C) 1 cm/s.
- D) 1 mm/s.

5.27. Ao ligar o interruptor que comanda uma lâmpada, esta acende quase que imediatamente. Pelo resultado do teste anterior, você já sabe que os elétrons que passam pelo interruptor não podem chegar até a lâmpada num intervalo de tempo tão curto. Você é capaz de imaginar uma explicação para o fato da lâmpada acender tão rapidamente?

5.28. A corrente elétrica ao atravessar um condutor sempre produz dois efeitos: térmico e magnético. Em alguns casos especiais ela pode produzir dois outros: químico e luminoso, Como se poderia constatar cada um dos efeitos citados?

Diferença de potencial elétrico



Fig. 6.1

6.1. Dispomos de um fio condutor no qual desejamos estabelecer uma corrente elétrica de A para B (sentido convencional), como mostra a Fig. 6.1.

São sugeridas, a seguir, quatro maneiras para conseguir esse objetivo. Qual delas NÃO nos permite afirmar que isto acontece?

- A) Ligando o ponto A a um corpo carregado positivamente e B a um corpo neutro.
- B) Ligando o ponto A a um corpo carregado positivamente e B a um corpo carregado negativamente.
- C) Ligando o ponto A a um corpo neutro e B a um corpo carregado negativamente.
- D) Ligando os pontos A e B a corpos descarregados.

6.2. Se ao ligarmos dois condutores isolados, A e B, por um fio condutor, passar corrente elétrica (sentido convencional) de A para B, diremos existir uma diferença de potencial (d.d.p.) entre os dois condutores, sendo que, por convenção, considera-se o potencial de A (V_A) maior que o potencial de B (V_B).

Com base nesta informação diga qual o corpo de maior potencial nos itens A, B e C da questão anterior.

6.3. Ao ligarmos dois corpos isolados A e B por um fio condutor, verificamos que não há passagem de corrente de um para o outro. Bastado nesse enunciado, analise as afirmativas:

- I. A d. d. p. entre os corpos é nula.
($V_A - V_B = 0$)¹.
- II. O potencial de A é igual ao potencial de B
($V_A = V_B$).
- III. A e B só podem estar descarregados.
- IV. As cargas de A e B só podem ser iguais (em módulo e espécie).

6.4. O conceito de d. d. p. pode ser estendido a duas seções quaisquer do fio condutor que ligava os dois condutores isolados, citados nas questões anteriores.

Assim, se entre as seções A e B de um fio condutor existe uma corrente elétrica de A para B, podemos afirmar que:

- A) Existe uma d.d.p. entre A e B, sendo $V_A > V_B$.
- B) Existe uma d.d.p. entre A e B, sendo $V_A < V_B$.
- C) Existe uma d.d.p. entre A e B, mas não se pode dizer qual das duas seções tem potencial maior.

6.5. Através de um fio condutor atravessado por corrente elétrica verifica-se realmente (e não convencionalmente) um deslocamento de:

- A) Prótons no sentido dos potenciais decrescentes.

¹ Neste livro usaremos também os símbolos V_{AB} , ou simplesmente U para representar a d.d.p. entre dois condutores A e B.

- B) Prótons no sentido dos potenciais crescentes.
- C) Elétrons no sentido dos potenciais decrescentes.
- D) Elétrons no sentido dos potenciais crescentes.

6.6. Quando uma corrente elétrica atravessa uma solução de cloreto de sódio verifica-se realmente um deslocamento de:

- A) Somente íons positivos no sentido dos potenciais decrescentes.
- B) Somente íons negativos no sentido dos potenciais crescentes.
- C) Íons positivos no sentido dos potenciais decrescentes e de íons negativos no sentido dos potenciais crescentes.
- D) Íons positivos no sentido dos potenciais crescentes e de íons negativos no sentido dos potenciais decrescentes.

6.7. Quando numa ampola contendo um gás ionizado se estabelece uma d.d.p., quais serão as cargas que se movimentam, e em que sentido?

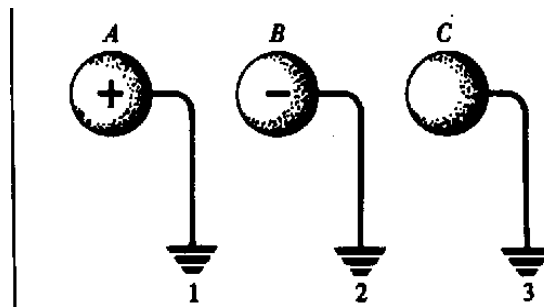


Fig. 6.8

6.8. A Fig. 6.8 representa três corpos A, B e C, depois de ligados à Terra por um fio condutor, estando indicada a carga inicial de cada um. Qual é, em cada caso, o sentido da corrente elétrica (sentido convencional) no fio?

6.9. Com relação aos corpos da questão anterior é correto afirmar:

- A) Todos têm potencial maior que o da Terra
- B) Todos têm potencial menor que o da Terra.
- C) O potencial de A é maior que o da Terra o de B é menor e o de C é igual.
- D) O potencial de A é menor que o da Terra o de B é maior e o de C é igual.
- E) Os potenciais de A e B são maiores que o da Terra e o de C é igual.

6.10. Ao convencionarmos que o potencial elétrico da Terra é nulo, podemos afirmar:

- I. Todo corpo carregado positivamente tem potencial positivo.
- II. Todo corpo carregado negativamente tem potencial negativo.
- III. Todo corpo descarregado e isolado tem potencial nulo, isto é, igual ao da Terra

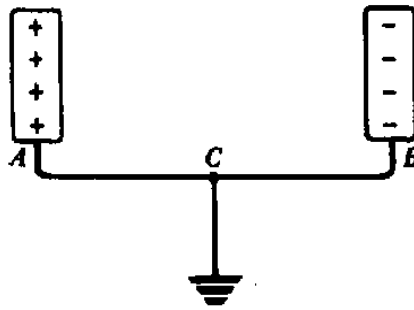


Fig. 6.11

6.11. A Fig. 6.11 representa duas placas A e B, que por um processo qualquer são mantidas permanentemente carregadas, de modo que seus potenciais permaneçam constantes. O ponto C está permanentemente ligado Terra.

Então, podemos afirmar:

- A) Somente haverá corrente de A para C.
- 3) Somente haverá corrente de B para C.
- C) Somente haverá corrente de C para A.
- D) Somente haverá corrente de C para B.
- E) Haverá corrente de A para B.
- 1) Haverá corrente de B para A.

6.12. Considere os pontos A e B de um fio condutor, sendo o potencial de A maior que o de B. Então, por ação de forças puramente elétricas, uma carga positiva tenderia a se deslocar de A para B. Se fosse possível deslocar uma carga positiva q , desde A até B, as forças elétricas realizariam um trabalho W_{AB} ².

A razão $\frac{W_{AB}}{q}$ define, quantitativamente, a d.d.p. entre A e B, ou seja:

$$V_A - V_B = V_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$

Pelo exposto, analise as afirmativas abaixo:

- I. A unidade SI de d.d.p. deveria se chamar joule por coulomb (J/C).
- II. Esta unidade recebeu o nome particular de volt (V).
- III. Se para transportar uma carga elétrica de 2,0 C entre dois pontos for necessário realizar um trabalho igual a 100 J, a d.d.p. entre os dois pontos considerados é igual a 50 V.

6.13. Quando uma carga elétrica de 5,0 C se desloca de um ponto A para um ponto B entre os quais existe uma d.d.p. igual a 120 V, o trabalho realizado é igual a:

- A) 5,0 J.
- B) $2,4 \times 10$ J
- C) $1,2 \times 10^2$ J.
- D) $6,0 \times 10^2$ J

6.14. Uma pilha é um dispositivo capaz de manter entre seus terminais uma d.d.p. Suponha que se ligue por um fio metálico os terminais de uma pilha, entre os quais existe uma d.d.p. de 3,0V, e que ele seja percorrido por uma corrente de intensidade 2,0A. Qual o trabalho realizado sobre as cargas móveis do condutor num intervalo de tempo igual a 4s?

² Na realidade este trabalho é realizado para transportar através do fio, a carga negativa q desde B até A.
Problemas e Exercícios Propostos – Dalton Gonçalves

- A) 6,0 J.
- B) 12 J.
- C) 24 J.
- D) 2,4 J.
- E) 1,5 J.

6.15. Um galvanômetro também pode servir para verificar se entre dois pontos de um fio condutor existe, ou não, d.d.p., sendo possível graduar a sua escala diretamente em volts. Neste caso ele pode ser usado para medir a d.d.p. e se chama:

- A) Galvanômetro.
- B) Amperímetro.
- C) Potenciômetro.
- D) Voltímetro.