

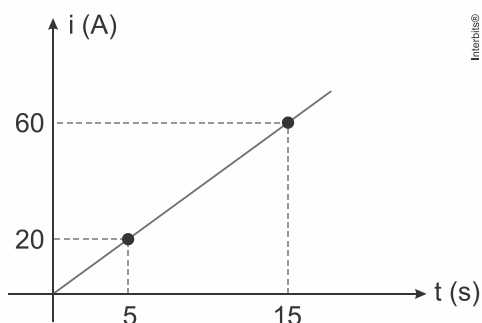
1. (Uerj 2017) Pela seção de um condutor metálico submetido a uma tensão elétrica, atravessam  $4,0 \times 10^{18}$  elétrons em 20 segundos.

A intensidade média da corrente elétrica, em ampere, que se estabelece no condutor corresponde a:

Dado: carga elementar =  $1,6 \times 10^{-19}$  C.

- a)  $1,0 \times 10^{-2}$
- b)  $3,2 \times 10^{-2}$
- c)  $2,4 \times 10^{-3}$
- d)  $4,1 \times 10^{-3}$

2. (Uerj simulado 2018) O gráfico abaixo indica o comportamento da corrente elétrica em função do tempo em um condutor.



A carga elétrica, em coulombs, que passa por uma seção transversal desse condutor em 15 s é igual a:

- a) 450
- b) 600
- c) 750
- d) 900

3. (Unicamp 2013) O carro elétrico é uma alternativa aos veículos com motor a combustão interna. Qual é a autonomia de um carro elétrico que se desloca a 60 km/h, se a corrente elétrica empregada nesta velocidade é igual a 50 A e a carga máxima armazenada em suas baterias é  $q = 75$  Ah?

- a) 40,0 km.
- b) 62,5 km.
- c) 90,0 km.
- d) 160,0 km.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Atualmente há um número cada vez maior de equipamentos elétricos portáteis e isto tem levado a grandes esforços no desenvolvimento de baterias com maior capacidade de carga, menor volume, menor peso, maior quantidade de ciclos e menor tempo de recarga, entre outras qualidades.

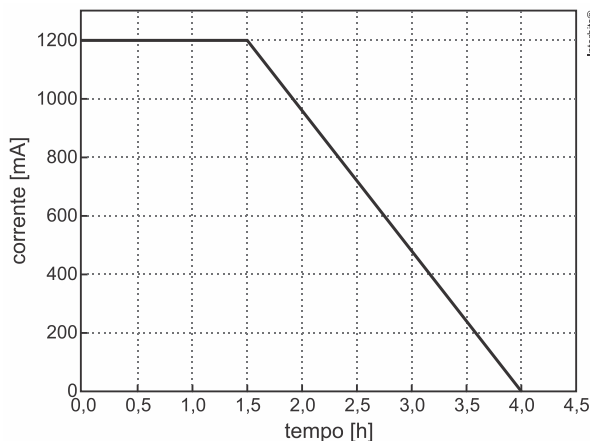
4. (Unicamp 2012) Outro exemplo de desenvolvimento, com vistas a recargas rápidas, é o protótipo de uma bateria de íon-lítio, com estrutura tridimensional. Considere que uma bateria, inicialmente descarregada, é carregada com uma corrente média  $i_m = 3,2$  A até atingir sua carga máxima de  $Q = 0,8$  Ah. O tempo gasto para carregar a bateria é de

- a) 240 minutos.
- b) 90 minutos.
- c) 15 minutos.
- d) 4 minutos.

5. (Ufop 2010) Em uma tarde de tempestade, numa região desprovida de para-raios, a antena de uma casa recebe uma carga que faz fluir uma corrente de  $1,2 \times 10^4$  A, em um intervalo de tempo de  $25 \times 10^{-6}$  s. Qual a carga total transferida para a antena?

- a) 0,15 C
- b) 0,2 C
- c) 0,48 C
- d) 0,3 C

6. (Unicamp 2017) Tecnologias móveis como celulares e tablets têm tempo de autonomia limitado pela carga armazenada em suas baterias. O gráfico abaixo apresenta, de forma simplificada, a corrente de recarga de uma célula de bateria de íon de lítio, em função do tempo.



Considere uma célula de bateria inicialmente descarregada e que é carregada seguindo essa curva de corrente. A sua carga no final da recarga é de

- a) 3,3 C.
- b) 11.880 C.
- c) 1.200 C.
- d) 3.300 C.

7. (Ufpe 2013) Um fio metálico e cilíndrico é percorrido por uma corrente elétrica constante de 0,4 A. Considere o módulo da carga do elétron igual a  $1,6 \times 10^{-19}$  C. Expressando a ordem de grandeza do número de elétrons de condução que atravessam uma seção transversal do fio em 60 segundos na forma  $10^N$ , qual o valor de N?

8. (Upe 2010) Uma corrente de 0,3 A que atravessa o peito pode produzir fibrilação (contrações excessivamente rápidas das fibrilas musculares) no coração de um ser humano, perturbando o ritmo dos batimentos cardíacos com efeitos possivelmente fatais. Considerando que a corrente dure 2,0 min, o número de elétrons que atravessam o peito do ser humano vale:

Dado: carga do elétron =  $1,6 \times 10^{-19}$  C.

- a)  $5,35 \cdot 10^2$
- b)  $1,62 \cdot 10^{-19}$
- c)  $4,12 \cdot 10^{18}$
- d)  $2,45 \cdot 10^{18}$
- e)  $2,25 \cdot 10^{20}$

9. (Enem PPL 2017) A figura mostra a bateria de um computador portátil, a qual necessita de uma corrente elétrica de 2 A para funcionar corretamente.



Quando a bateria está completamente carregada, o tempo máximo, em minuto, que esse *notebook* pode ser usado antes que ela “descarregue” completamente é

- a) 24,0.
- b) 36,7.
- c) 132.
- d) 333.
- e) 528.

10. (Ufpa 2011) O acelerador de partículas LHC, o Grande Colisor de Hadrons (Large Hadron Collider), recebeu da imprensa vários adjetivos superlativos: “a maior máquina do mundo”, “o maior experimento já feito”, “o big-bang recriado em laboratório”, para citar alguns. Quando o LHC estiver funcionando a plena capacidade, um feixe de prótons, percorrendo o perímetro do anel circular do acelerador, irá conter  $10^{14}$  prótons, efetuando  $10^4$  voltas por segundo, no anel.

Considerando que os prótons preenchem o anel uniformemente, identifique a alternativa que indica corretamente a corrente elétrica que circula pelo anel.

**Dado:** carga elétrica do próton  $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

- a) 0,16 A
- b)  $1,6 \times 10^{-15} \text{ A}$
- c)  $1,6 \times 10^{-29} \text{ A}$
- d)  $1,6 \times 10^{-9} \text{ A}$
- e)  $1,6 \times 10^{-23} \text{ A}$

11. (Unigranrio - Medicina 2017) Dependendo da intensidade da corrente elétrica que atravesse o corpo humano, é possível sentir vários efeitos, como dores, contrações musculares, parada respiratória, entre outros, que podem ser fatais. Suponha que uma corrente de 0,1 A atravesse o corpo de uma pessoa durante 2,0 minutos. Qual o número de elétrons que atravessa esse corpo, sabendo que o valor da carga elementar do elétron é  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

- a)  $1,2 \cdot 10^{18}$
- b)  $1,9 \cdot 10^{20}$
- c)  $7,5 \cdot 10^{19}$
- d)  $3,7 \cdot 10^{19}$
- e)  $3,2 \cdot 10^{19}$

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Texto para a(s) questão(ões) a seguir.

Drones vêm sendo utilizados por empresas americanas para monitorar o ambiente subaquático. Esses drones podem substituir mergulhadores, sendo capazes de realizar mergulhos de até cinquenta metros de profundidade e operar por até duas horas e meia.

12. (Unicamp 2019) Considere um drone que utiliza uma bateria com carga total  $q = 900 \text{ mAh}$ . Se o drone operar por um intervalo de tempo igual a  $\Delta t = 90 \text{ min}$ , a corrente média fornecida pela bateria nesse intervalo de tempo será igual a

**Dados:** Se necessário, use aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , aproxime  $\pi = 3,0$  e  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ .

- a) 10 mA.
- b) 600 mA.
- c) 1.350 mA.
- d) 81.000 mA.

13. (Enem PPL 2018) Com o avanço das multifunções dos dispositivos eletrônicos portáteis, como os *smartphones*, o gerenciamento da duração da bateria desses equipamentos torna-se cada vez mais crítico. O manual de um telefone celular diz que a quantidade de carga fornecida pela sua bateria é de 1.500 mAh.

A quantidade de carga fornecida por essa bateria, em coulomb, é de

- a) 90
- b) 1.500.
- c) 5.400.
- d) 90.000.
- e) 5.400.000.

14. (Fuvest 2010) Medidas elétricas indicam que a superfície terrestre tem carga elétrica total negativa de, aproximadamente, 600.000 coulombs. Em tempestades, raios de cargas positivas, embora raros, podem atingir a superfície terrestre. A corrente elétrica desses raios pode atingir valores de até 300.000 A. Que fração da carga elétrica total da Terra poderia ser compensada por um raio de 300.000 A e com duração de 0,5 s?

- a)  $\frac{1}{2}$
- b)  $\frac{1}{3}$
- c)  $\frac{1}{4}$
- d)  $\frac{1}{10}$
- e)  $\frac{1}{20}$

15. (Efomm 2016) Por uma seção transversal de um fio cilíndrico de cobre passam, a cada hora,  $9,00 \times 10^{22}$  elétrons. O valor aproximado da corrente elétrica média no fio, em amperes, é

**Dado:** carga elementar  $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

- a) 14,4
- b) 12,0
- c) 9,00
- d) 4,00
- e) 1,20

**Gabarito:**
**Resposta da questão 1:**

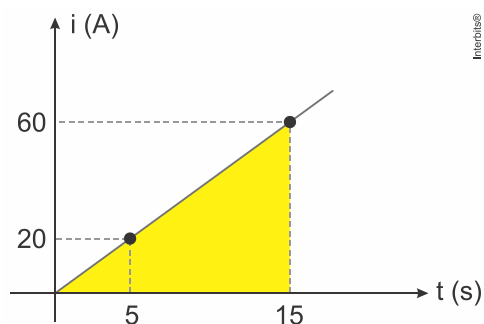
[B]

$$i = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{4,0 \cdot 10^{18} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{20} \Rightarrow i = 0,032 \Rightarrow i = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

**Resposta da questão 2:**

[A]

A carga elétrica em módulo que atravessa uma seção transversal do condutor é representada pela área sob a reta, isto é, a área entre o gráfico e o eixo do tempo no intervalo citado.



$$Q = \text{área} \Rightarrow Q = \frac{15 \cdot 60}{2} \therefore Q = 450 \text{ C}$$

**Resposta da questão 3:**

[C]

A quantidade de carga elétrica contida na bateria é dada por:

$$q = i \cdot \Delta t$$

$$75 \text{ Ah} = 50 \text{ A} \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{75}{50} \text{ h}$$

$$\Delta t = 1,5 \text{ h}$$

Sabendo que a autonomia (em horas) da bateria é 1,5 horas temos:

$$\Delta s = v \cdot \Delta t$$

$$\Delta s = 60 \cdot 1,5$$

$$\Delta s = 90 \text{ km}$$

**Resposta da questão 4:**

[C]

Da definição de corrente elétrica:

$$i_m = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{i_m} = \frac{0,8 \text{ Ah}}{3,2 \text{ A}} = 0,25 \text{ h} = 0,25(60 \text{ min}) \Rightarrow$$

$$\Delta t = 15 \text{ min.}$$

**Resposta da questão 5:**

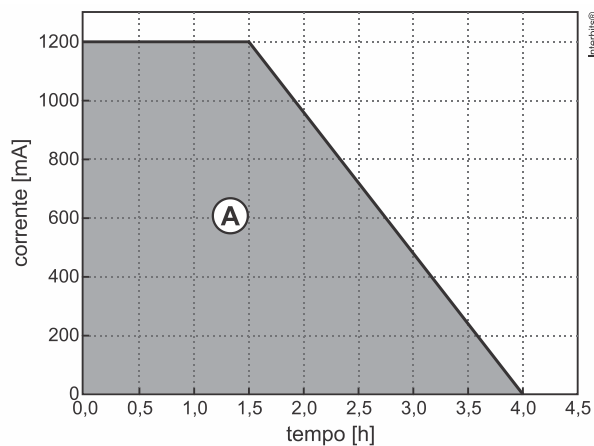
[D]

$$|Q| = i \Delta t = 1,2 \times 10^4 \times 25 \times 10^{-6} \Rightarrow |Q| = 0,3 \text{ C.}$$

**Resposta da questão 6:**

[B]

A carga final é numericamente igual a área do trapézio, destacada na figura.



$$Q = A = \frac{4 + 1,5}{2} \times 1200 = 3.300 \text{ mAh} = (3.300 \times 10^{-3} \text{ A}) \cdot (3,6 \times 10^3 \text{ s}) = 11.880 \text{ As} \Rightarrow$$

$Q = 11.880 \text{ C.}$

**Resposta da questão 7:**

20.

Da definição de corrente elétrica:

$$i = \frac{|Q|}{\Delta t} \Rightarrow i = \frac{n e}{\Delta t} \Rightarrow n = \frac{i \Delta t}{e} = \frac{0,4 \cdot 60}{1,6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 1,5 \times 10^{20}.$$

$$10^N = 10^{20} \Rightarrow N = 20.$$

**Resposta da questão 8:**

[E]

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \rightarrow 0,3 = \frac{\Delta Q}{120} \rightarrow \Delta Q = 36 \text{ C}$$

1 elétron -----	1,6 x 10 <sup>-19</sup> C
N -----	36 C

$$N = \frac{36}{1,6 \times 10^{-19}} = 2,25 \times 10^{20}$$

**Resposta da questão 9:**

[C]

Como Ah é unidade de carga elétrica, pela figura, a quantidade de carga armazenada por hora é igual a 4400 mAh. Logo, a carga armazenada por minuto vale:

$$Q = 4400 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \Rightarrow Q = 264 \text{ A min}$$

Portanto, o tempo máximo para utilização é de:

$$\Delta t = \frac{Q}{i} = \frac{264 \text{ A min}}{2 \text{ A}}$$

$$\therefore \Delta t = 132 \text{ min}$$

### Resposta da questão 10:

[A]

A corrente elétrica é dada pela razão entre a carga que passa por unidade de tempo. A cada segundo passam  $10^{14}$  prótons,  $10^4$  vezes. Assim, a intensidade da corrente elétrica é:

$$i = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{10^{14} \times 10^4 \times 1,6 \times 10^{-19}}{1} \Rightarrow i = 0,16 \text{ A.}$$

### Resposta da questão 11:

[C]

A carga elétrica é dada pelo produto da corrente elétrica pelo tempo, de acordo com a equação:

$$Q = i \cdot \Delta t$$

Mas também a carga elétrica pode ser calculada pelo total de elétrons que circulou multiplicado pela carga elementar  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , portanto:

$$Q = n \cdot e$$

Igualando as duas equações, podemos calcular o número de elétrons para uma determinada corrente e um dado tempo em segundos.

$$n \cdot e = i \cdot \Delta t \Rightarrow n = \frac{i \cdot \Delta t}{e} \Rightarrow n = \frac{0,1 \text{ A} \cdot 2 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} \therefore n = 7,5 \cdot 10^{19} \text{ elétrons}$$

### Resposta da questão 12:

[B]

Pela definição de corrente elétrica, temos que:

$$i = \frac{q}{\Delta t} = \frac{900 \text{ mAh}}{90 \text{ min}} = \frac{900 \text{ mAh}}{1,5 \text{ h}}$$

$$\therefore i = 600 \text{ mA}$$

### Resposta da questão 13:

[C]

$$Q = 1.500 \times 10^{-3} \times 3.600 \Rightarrow \boxed{Q = 5.400 \text{ C.}}$$

### Resposta da questão 14:

[C]

A carga transferida no raio é:  $\Delta Q = i \Delta t = 300.000(0,5) = 150.000 \text{ C.}$

$$\text{A fração pedida é: } \frac{\Delta Q}{|Q_{\text{Terra}}|} = \frac{150.000}{600.000} = \frac{1}{4}.$$

**Resposta da questão 15:**

[D]

A intensidade da corrente é dada pela razão entre a carga elétrica numa seção transversal do condutor e o tempo.

$$i = \frac{Q}{\Delta t}$$

Mas, a carga é dada pelo produto da quantidade de elétrons  $n$  que circulam e sua carga elementar  $e$ :

$$i = \frac{n \cdot e}{\Delta t} = \frac{9 \cdot 10^{22} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{3600 \text{ s}} \therefore i = 4 \text{ A}$$