

21. Na partícula em questão, existem duas forças que atuam sobre ela, a força peso (que aponta para baixo) e a força elétrica (que aponta para cima, pois se trata de uma partícula de carga negativa). Pela figura mostrada pela questão, sabe-se que a partícula se desloca do ponto A para o ponto B, ou seja, a força resultante aponta para baixo. Pelo Princípio Fundamental da Dinâmica, temos que:

$$F_R = ma$$

Onde a força resultante é o peso menos a força elétrica. Portanto:

$$P - F_e = ma$$

$$mg - Eq = ma$$

A massa  $m$  da partícula é de 10 g, ou seja,  $10^{-2}$  kg e sua carga seja de  $2 \mu\text{C}$ , ou seja,  $2 \times 10^{-6}$  C. Substituindo os valores que temos e isolando  $a$ , teremos:

$$a = \frac{mg - Eq}{m} = 4 \text{ m/s}^2$$

Como temos um movimento acelerado, podemos utilizar a seguinte equação:

$$\Delta S = v_o t + \frac{at^2}{2}$$

Onde  $v_o$  é zero. Portanto, isolando  $t$ , temos:

$$t = \sqrt{\frac{2\Delta S}{a}} = 0,5 \text{ s}$$

22. Ao abrir a chave K, ele desliga a conexão da  $L_3$  do circuito. Como a associação das resistências  $L_2$  e  $L_3$  é em paralelo, ao tirar uma delas, a resistência equivalente aumenta e isso implica em um aumento da resistência total do circuito e, com isso, numa diminuição de corrente, diminuindo a potência (brilho) das lâmpadas.

23. Como temos uma carga negativa imersa num campo elétrico uniforme que aponta para direita, sobre esta carga existe uma força elétrica que aponta para a esquerda, no mesmo sentido da velocidade inicial. Como se trata de um movimento uniformemente acelerado, o gráfico  $S \times t$  que melhor representa o movimento desta partícula é o gráfico da letra C.

24. Para impedir um vazamento de cargas elétricas pela resistência interna, o dielétrico deve possuir uma alta rigidez dielétrica, ou seja, uma grande resistência para o fluxo de cargas. E para que o material utilizado não mude de estado físico pela alta temperatura, ele deve possuir um alto ponto de fusão.

25. Ao analisar a figura, vemos que o íon  $\text{Cl}^-$  se deslocará de cima para baixo (do meio extracelular para o meio intracelular). Pela figura, podemos dizer a força elétrica aponta para cima, no sentido oposto do deslocamento do íon e, por isso, o trabalho da força elétrica será negativo. O trabalho de uma força constante é o produto é o produto desta força pelo deslocamento. Assim:

$$W_{F_e} = F_e d$$

Como a força elétrica num campo elétrico uniforme é  $E|q|$ , o trabalho da força elétrica será:

$$W_{Fe} = Eqd = 7,5 \times 10^6 N/C \cdot 1,6 \times 10^{-9} C \cdot 8 \times 10^{-9} m = 9,6 \times 10^{-21} J$$

O trabalho da força elétrica é negativo, de valor  $-9,6 \times 10^{-21} J$ . Pelo princípio de conservação de energia, para que a energia do sistema seja conservada, a variação de energia do sistema deverá ser de  $9,6 \times 10^{-21} J$ .

26. Pela análise da figura, os elétrons devem ser desviados para baixo e, posteriormente, devem ser desviados para esquerda. Assim, para que eles sejam desviados para baixo, o campo elétrico existente entre as placas  $H_1$  e  $H_2$  deve apontar para cima, ou seja,  $H_2$  deve ser positivo e  $H_1$  deve ser negativo. Para que eles sejam desviados para a esquerda, o campo elétrico entre as placas  $V_1$  e  $V_2$  deve apontar para direita, ou seja,  $V_1$  deve ser positivo e  $V_2$  deve ser negativo.

27. Em um mês, o secador é utilizado 60 minutos (1 hora) por vez (4 pessoas por 15 minutos cada), sendo vinte vezes durante um mês, totalizando em 20 horas de uso por mês. A energia gasta pelo secador de 1000 W de potência durante uma hora é de 1000 Wh ou 1 kWh. Desta forma, a energia total gasta será o consumo por hora pela quantidade total de horas. Neste caso, a energia total gasta pelo secador durante um mês é de 20 kWh. Pela análise da tabela, o preço do quilowatt-hora (incluindo os impostos) é de R\$ 0,625. Multiplicando o gasto pelo preço unitário da energia, checamos que o acréscimo na conta mensal de energia será de R\$ 12,50.

28. As faces a e b do corpo A possuem concentrações de cargas de sinais opostos, pois a carga em excesso em uma das faces é a carga em falta na outra.

29. Como eles têm mesma potência, podemos dizer que:

$$P_{110} = P_{220}$$

Como  $P = iU$ , então:

$$i_{110}U_{110} = i_{220}U_{220}$$

Como a potência é a mesma e  $U_{220} > U_{110}$ ,  $i_{220} < i_{110}$ . Como a corrente é menor quando se usa um sistema com tensão de 220 V, há uma menor dissipação por efeito Joule, resultando num menor consumo de energia elétrica.

Porque não a letra A? A alternativa afirma corretamente que a corrente será menor, mas essa corrente se refere a corrente que flui pelos circuitos do aparelho. Porém, se uma pessoa tocar num componente elétrico, a DDP que essa pessoa estará submetida seria de 220 V, provocando uma maior corrente que passará pelo corpo desta pessoa.

30. Como ele tem de associar duas resistências em série com objetivo de que a DDP em cada uma delas seja metade da DDP original (220 V), elas devem possuir valores iguais de resistência. Sabemos que a resistência do cardiógrafo é:

$$R = \frac{U^2}{P}$$

Onde  $U$  e  $P$  são os valores nominais de sua tensão e de sua potência. Assim, a resistência desse cardiógrafo é de  $55 \Omega$ . Pela nossa conclusão anterior, a resistência que deve ser associada deve ser de  $55 \Omega$  também. Como essa nova resistência está submetida a 110 V, sabemos que sua potência é:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{(110 V)^2}{55 \Omega} = 220 W$$