

# Física

**Série de Problemas**

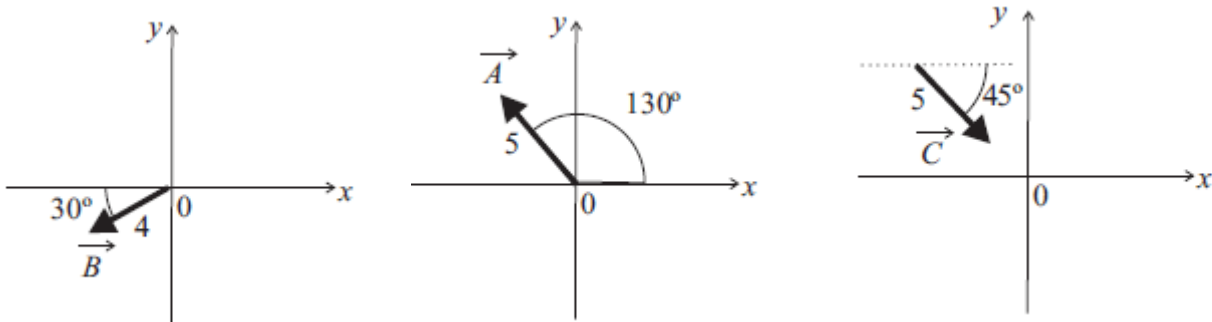
**LEI**

**1º Semestre 2023/2024**

## 1ª Série-Vectores

### Questões:

**Q1.** Obtenha os valores numéricos das componentes (escalares), segundo os eixos dos x e dos y, de cada um dos vectores indicados.



**Q2.** Quais são as componentes, segundo os eixos dos x e dos y, do vector soma dos três vectores,  $\vec{D} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ , referidos na questão 1?

**Q3.** Um vector pode ter uma componente nula e módulo não nulo? Justifique.

**Q4.** Um vector pode ter módulo nulo e uma componente não nula? Justifique.

**Q5.** Para cada vector cujas componentes segundo os eixos dos x e dos y são:

- a)  $A_x = 3, A_y = -2$
- b)  $B_x = -2, B_y = 2$
- c)  $C_x = 0, C_y = -2$

Indique o ângulo  $\theta$  que define a direcção e sentido do vector. Obtenha o módulo do vector.

### Problemas:

Nestes problemas os vectores unitários que definem a direcção e sentido dos eixos coordenados x, y e z são denominados, respectivamente por  $\vec{i}; \vec{j}; \vec{k}$ .

**P1.** a) Calcule o módulo do vector  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ .

b) O vector unitário com a direcção e sentido de  $\vec{a}$

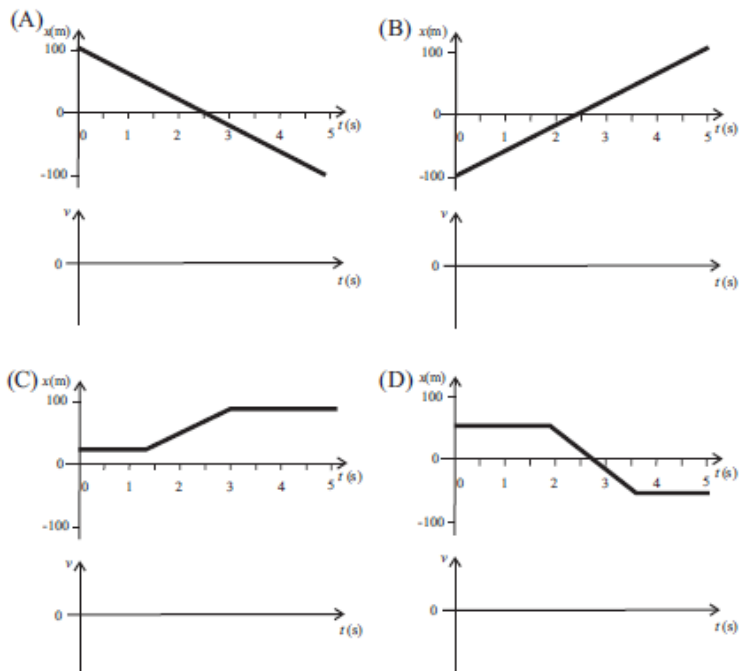
**P2.** Dados os vectores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ , cujas componentes segundo os eixos dos x, y e z são respectivamente:  $a_x = 5; a_y = 4$  e  $a_z = -3$ ; e  $b_x = 3; b_y = -4$  e  $b_z = 5$ , determine:

- a) O vector  $\vec{c} = 6\vec{a} - 3\vec{b}$

- b) A quantidade  $\vec{a}^2 + \vec{b}^2$
- c) O ângulo entre os vectores  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$

## 2ª Série- Mecânica da partícula

1. Para cada um dos seguintes gráficos da posição em função do tempo, desenhe o correspondente gráfico da velocidade em função do tempo.



2. Uma partícula move-se ao longo do eixo do x de acordo com a equação  $x=2+3t-t^2$  (x em m e t em s). Determine para  $t = 3$  s:

- a posição da partícula,
- a sua velocidade,
- a sua aceleração.

3. Uma partícula parte da origem do referencial no instante  $t=0$  com velocidade 2 m/s segundo o eixo dos x e uma aceleração  $4t$  m/s<sup>2</sup>, segundo o eixo dos y. Determine o vector posição da partícula para  $t = 5$  s.

4. Um avião a jacto aterra com uma velocidade de  $100 \text{ ms}^{-1}$  e o valor máximo do módulo da sua aceleração (negativa) na pista, até parar, é de  $5 \text{ ms}^{-2}$ .

- A partir do instante em que ele toca na pista de aterragem, qual é o tempo mínimo necessário para ele parar?
- Pode este avião aterrar num aeroporto pequeno em que a pista tem 0,80 km de comprimento?

5. Dois automobilistas partem no mesmo instante a 150 km de distância, um em direcção ao outro. Um dos automóveis move-se a 60 km/h e o outro a 40 km/h. Ao fim de quantas horas eles se encontram?

6. A posição de uma partícula é dada por  $x(t) = 16t - 3.0t^3$ , onde  $t$  está em segundos. A partícula fica momentaneamente em repouso para que valor de  $t$ ?

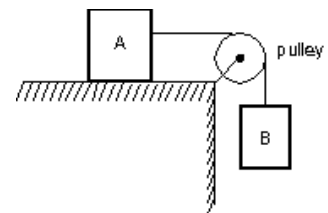
7. Uma força dependente do tempo,  $\vec{F} = 8\vec{i} - 4t\vec{j}$  N (onde  $t$  está em s), é aplicada num objecto de 2 kg inicialmente em repouso.

- Em que instante o objecto se move com velocidade 15.0 m/s?
- A que distância está o objecto da sua posição inicial quando a sua velocidade é 15.0 m/s?
- Qual a distância total percorrida pelo objecto até aquele instante?

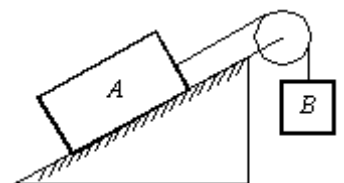
8. Uma partícula move-se com aceleração dada por:  $\vec{a} = 3t\vec{i} - \vec{j}$ . No instante  $t=0$  s a partícula está localizada no ponto (-1,3) e tem velocidade  $\vec{v} = 2\vec{i} - \vec{j}$ . Determine o vector posição da partícula no instante  $t=2$  s.

9. Considere o sistema da Fig. O bloco A tem 10 kg de massa e o bloco B tem 30 kg. Calcule a aceleração do corpo B:

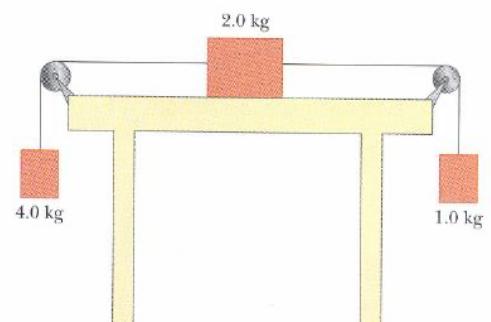
- sem atrito no corpo A
- com coeficiente de atrito cinético 0,2.



10. Considere o sistema da Fig. O bloco A tem 10 kg de massa e o bloco B tem 30 kg. O ângulo do plano é de 30°. Calcule a aceleração do corpo B.

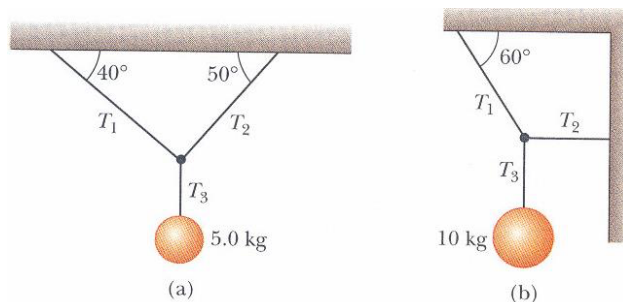


11. Três massas estão ligadas sobre uma mesa como se mostra na figura. Despreze o atrito. As três massas têm, respectivamente, 4.0 kg, 1.0 kg, e 2.0 kg. Determine a aceleração de cada bloco e a tensão nas cordas. Determine a variação da energia cinética e potencial de cada corpo ao fim de 1 s.

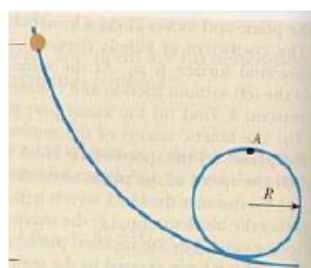


12. Imprime-se a um bloco de 4.0 kg uma velocidade inicial de 8.0 m/s. A força de atrito que retarda o movimento do bloco é 15.0 N. Qual a distância percorrida pelo bloco até parar? Determine a energia cinética do corpo quando inicia o movimento.

13. Determine a tensão em cada corda para os sistemas representados na figura 3.1. (Despreze a massa das cordas).



14. Um berlinde escorrega sem atrito ao longo de uma calha, como se mostra na figura. Se o berlinde for largado de uma altura  $h=3,5R$ , qual a sua velocidade no ponto A? Qual o valor da força normal que actua sobre ele naquele ponto, se a sua massa é de 5,0 g?



### 3ª Série- Movimento Oscilatório e Ondulatório

1. A posição de uma partícula em movimento oscilatório é dada por  $x(t) = 25\sin(3\pi t + \pi/5)$ , onde  $x$  está em centímetros e  $t$  em segundos. Determine:
  - a) A frequência do movimento;
  - b) A amplitude do movimento;
  - c) A velocidade máxima da partícula;
  - d) O máximo valor da aceleração da partícula;
  - e) A posição, a velocidade e a aceleração da partícula no instante  $t = 0$  s.
2. Uma mola está suspensa do tecto com uma massa de 25 g na extremidade. Sabe-se que esta massa provoca um alongamento de 12 cm. Ignorando qualquer amortecimento, qual seria o período de oscilação se estivesse suspensa uma massa de 75 g?
3. Uma massa de 0.50 kg move-se ao longo do eixo do  $xx$  sob a influência de uma mola cuja constante de força é  $k = 2.0$  N/m. A origem do eixo dos  $xx$  está posicionada no ponto de equilíbrio da massa. No instante  $t = 0$  s, a massa passa pela origem com uma velocidade  $v = 0.5$  m/s no sentido positivo do eixo.
  - a) Determine o instante em que a massa atinge pela primeira vez a sua máxima elongação.
  - b) Qual é o valor dessa elongação máxima (amplitude)?
4. Uma partícula de massa 100 g move-se de acordo com a lei:  $x = 10 \sin(6\pi t)$ , onde  $x$  está em cm e  $t$  em s. No instante  $t = 1/12$  s a energia potencial da partícula toma o seu valor máximo que é igual a 0,18 J.
  - a) Represente graficamente a equação do movimento durante um período.
  - b) Determine a amplitude, a frequência e o período do movimento.
  - c) Calcule a velocidade máxima da partícula.
  - d) Estime a aceleração da partícula no instante  $t = 1$  s.
  - e) Determine A velocidade da partícula quando esta se encontra a 2 cm da posição de equilíbrio.
5. Uma massa  $m$  que se encontra ligada à extremidade de uma mola distendida, no plano horizontal, inicia um movimento oscilatório no instante  $t = 0$  s, da posição  $x = x_{m\acute{a}x}$ . O valor da massa é  $m = 0.2$  kg, o a constante da força, é  $k = 1$  N/m. Após 0.5 s, o módulo da velocidade da massa é  $v = 1.5$  m/s. Com estes dados, calcule  $x_{m\acute{a}x}$ , a velocidade máxima do movimento e a energia total.
6. Um pêndulo simples tem massa de 0,250 kg e um comprimento de 1,00 m. É deslocado de um ângulo de  $15^\circ$  e depois libertado. Determine o período.
7. Um morcego tem a capacidade de detectar objectos pequenos, como sejam insectos, cuja dimensão é aproximadamente igual a um comprimento de onda do som emitido pelo morcego. Se

um morcego emitir um impulso sonoro com uma frequência de 60,0 kHz, e considerando que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, qual é a dimensão do mais pequeno insecto que o morcego é capaz de detectar?

8. Uma onda harmónica propaga-se ao longo de uma corda. Verifica-se que o oscilador que gera a onda completa 40,0 vibrações em 30,0 s. Verifica-se igualmente que um determinado máximo percorre 425 cm ao longo da corda em 10,0 s. Calcule o comprimento de onda.

9. Um fio de aço de um piano possui um comprimento de 0,7 m e uma massa de  $4,3 \times 10^{-3}$  kg. Qual a tensão que deve ser aplicada a este fio de modo a que a vibração fundamental corresponda ao dó ( $f_0 = 261,6$  Hz na escala musical cromática)?

10. A corda de um instrumento musical cuja densidade linear é de  $2 \times 10^{-3}$  kg/m encontra-se preso nas duas extremidades e submetido a uma tensão de 60 N. Calcule a frequência da 2ª harmónica produzida por esta corda, sabendo que a velocidade de propagação das ondas sonoras na corda é dada por  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  e que o seu comprimento é de 70 cm.

11. São estabelecidas vibrações estacionárias num copo de cristal com quatro nodos e quatro antinodos igualmente espaçados em torno da circunferência de 20,0 cm de perímetro. Assumindo que ondas transversais se propagam em torno do copo a uma velocidade de 900 m/s, qual a frequência que uma cantora de ópera teria de emitir para quebrar o copo por meio de uma vibração ressonante?

12. O canal auditivo de um ouvido humano pode ser visto como um tubo de órgão, fechado numa das extremidades, no qual se estabelece ressonância a uma frequência fundamental de 3000 Hz. Qual é o comprimento do canal? (Use um valor de 37° C para a temperatura corporal, no cálculo da velocidade do som no canal. Velocidade do som no ar a 0° C: 331 m/s.)

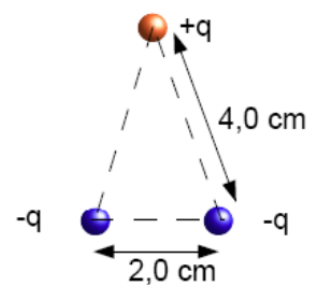
13. Calcule o nível de intensidade sonora a 100 m de um altifalante, que emite som com intensidade  $10^{-5}$  W/m<sup>2</sup>, calculada a 1 m da fonte.



### 4ª Série- Electrostática

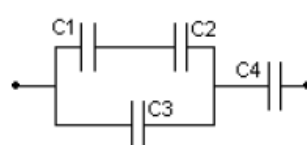
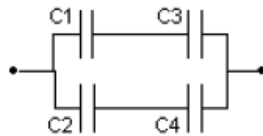
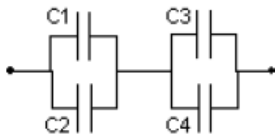
1. Uma carga de  $4,5 \times 10^{-9} \text{ C}$  encontra-se a uma distância de 3,2 m de uma carga de  $-2,8 \times 10^{-9} \text{ C}$ . Determine a força electrostática exercida por uma carga na outra. ( $k_e = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ )
2. A distância média entre um electrão e um protão num átomo de hidrogénio é de  $5,3 \times 10^{-11} \text{ m}$ . Calcule a intensidade da força eléctrica que cada partícula exerce sobre a outra.
3. Três cargas de  $+10^{-18} \text{ C}$  são colocadas nos vértices de um triângulo equilátero de 2 cm de lado. Calcule a força que é exercida sobre uma carga de prova de  $10^{-19} \text{ C}$  quando é colocada no centro geométrico do triângulo.
4. Um objecto com uma carga de  $24 \mu\text{C}$  é colocado num campo eléctrico uniforme com o valor de  $610 \text{ N/C}$  e direcção vertical. Verifica-se que o objecto “flutua” no campo eléctrico. Qual é a massa do objecto?
5. (a) Esboce o padrão do campo eléctrico em torno de duas cargas pontuais positivas, próximas uma da outra, e que valem  $1 \mu\text{C}$  cada. (b) Esboce o padrão do campo eléctrico em torno de duas cargas pontuais negativas, próximas uma da outra, e que valem  $-2 \mu\text{C}$  cada. (c) Esboce o padrão do campo eléctrico em torno de duas cargas pontuais, próximas uma da outra, sendo que uma delas vale  $+1 \mu\text{C}$  e a outra  $-2 \mu\text{C}$ .
6. Um campo eléctrico com uma intensidade de  $3,50 \text{ kN/C}$  é dirigido ao longo do eixo dos x. Calcule o fluxo do campo eléctrico através de um plano rectangular com dimensões  $0,35 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$  para os seguintes casos:  
(a) o plano é paralelo ao plano yz;  
(b) o plano é paralelo ao plano xy;  
(c) o plano contém o eixo dos y, e a sua normal forma um ângulo de  $40^\circ$  com o eixo dos x.
7. Uma carga pontual cujo valor é igual a  $+5,00 \mu\text{C}$  está situada no centro de uma esfera de raio  $12,0 \text{ cm}$ . Determine o fluxo do campo eléctrico através da superfície da esfera.
8. Numa região do espaço encontra-se uma carga de  $2,0 \text{ C}$ . Calcule o fluxo do campo eléctrico que atravessa uma superfície imaginária, fechada, em torno da carga eléctrica.
9. Um dispositivo eléctrico é constituído por quatro pequenas esferas dispostas nos vértices de um quadrado de  $5 \text{ cm}$  de lado. Calcule o potencial eléctrico no centro do quadrado quando as esferas são carregadas com cargas idênticas de  $3 \times 10^{-3} \text{ C}$ .

10. As três cargas da figura estão situadas nos vértices de um triângulo isósceles. Supondo que  $q=7,00\text{ nC}$ , calcule o valor do potencial eléctrico no ponto médio da base. Nesse mesmo ponto calcule o campo eléctrico. Calcule a energia potencial eléctrica desta distribuição de cargas.

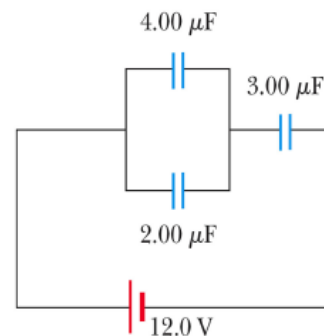


## 5ª Série- Condensadores e Circuitos

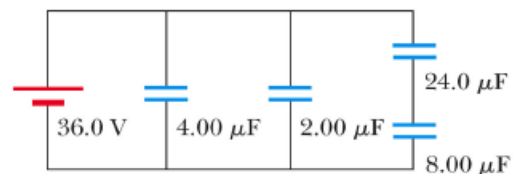
1. Pretende-se construir um condensador de placas paralelas usando dois pratos metálicos, cada um com uma área de  $5 \times 5 \text{ cm}^2$ . Que distância deverá existir entre os pratos para que a capacidade do condensador seja de  $100 \text{ pF}$ .
2. Calcule a capacidade equivalente à associação de condensadores em cada uma das situações indicadas na figura.  $C_1=2 \text{ }\mu\text{F}$ ;  $C_2=4 \text{ }\mu\text{F}$ ;  $C_3=1 \text{ }\mu\text{F}$ ;  $C_4=6 \text{ }\mu\text{F}$



3. a) Calcule a capacidade equivalente do sistema de condensadores representado na figura.  
b) Determine a carga de cada condensador e a diferença de potencial entre as respectivas placas.



4. Considere o sistema de condensadores representado na figura.  
(a) Qual é a capacidade equivalente do sistema?  
(b) Determine o valor da carga nas placas de cada condensador.



5. Um condensador de capacidade  $10 \text{ }\mu\text{F}$  é totalmente carregado através de uma bateria de  $12,0 \text{ V}$ . O condensador é então desligado da bateria e ligado em paralelo a outro condensador que se encontrava inicialmente descarregado cuja capacidade designaremos por  $C$ . A diferença de potencial resultante em cada condensador é  $3 \text{ V}$ . Determine o valor de  $C$ .
6. Duas placas paralelas, cada uma com área  $2,00 \text{ cm}^2$ , estão separadas de  $2,00 \text{ mm}$ , com água purificada não condutora entre elas. Aplica-se uma diferença de potencial de  $6,00 \text{ V}$  entre as placas. Calcule:  
(a) O valor do campo eléctrico entre as placas.  
(b) A carga armazenada em cada placa.

(c) A carga armazenada em cada placa se a água for removida e substituída por ar. ( $k_e=8,98 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ ; constante dielétrica da água  $k = 80\epsilon_0$ )

7. Um desfibrilador completamente carregado contém 1,20 kJ de energia armazenada num condensador de 110  $\mu\text{F}$ . Calcule a ddp entre as armaduras do condensador.

8. No modelo de Bohr do átomo de hidrogénio, um electrão no estado de energia mais baixo move-se com velocidade igual a  $2,19 \times 10^6 \text{ m/s}$  numa órbita circular de raio  $5,29 \times 10^{-11} \text{ m}$ . Qual é o valor da intensidade da corrente eléctrica efectiva associada com este electrão em órbita?

9. Uma pessoa sente um ligeiro choque eléctrico se a corrente através de um trajecto entre o polegar e o dedo indicador exceder 80  $\mu\text{A}$ . Compare os valores máximos das diferenças de potencial que é possível aplicar sem choque entre o polegar e o dedo indicador nos seguintes casos: resistência correspondente a pele seca, igual a  $4,0 \times 10^5 \Omega$  e a resistência correspondente a pele húmida, igual a  $2000 \Omega$ .

10. Uma torradeira regulada para uma potência de 1050 W funciona num circuito caseiro cuja tensão é igual a 120 V e tem como elemento de aquecimento um fio de uma liga de níquel-crómio com 4,00 m de comprimento. A temperatura de funcionamento deste elemento é de 320  $^\circ\text{C}$ . Determine a área da secção recta do fio eléctrico. (A resistividade da liga de níquel-crómio a 20  $^\circ\text{C}$  é  $150 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ; o coeficiente térmico da resistividade  $\alpha = 0,40 \times 10^{-3} (^\circ\text{C})^{-1}$ ).

11. Um condutor com 1000 m de comprimento e 5 mm de diâmetro é percorrido por uma intensidade de corrente de 10 A. Se a resistividade do condutor for de  $1,7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  calcule potência dissipada nesse condutor.

12. A potência fornecida a uma televisão típica a preto e branco é de 90 W quando esse aparelho está ligado a uma tomada de 120 V.

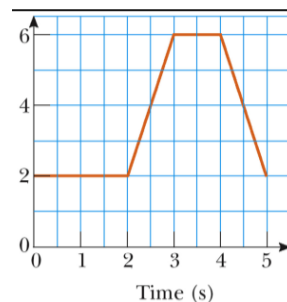
a) Qual o valor da energia eléctrica consumida pelo aparelho de televisão durante uma hora?

b) Uma televisão a cores é percorrida por uma intensidade de corrente de cerca de 2,5 A quando ligada a uma tomada de 120 V. Quanto tempo é necessário a essa televisão para consumir a mesma energia que o modelo a preto e branco consome numa hora?

13. A corrente num condutor varia no tempo como se mostra na figura.

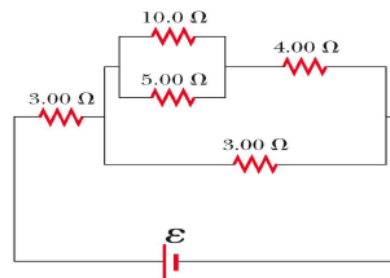
(a) Qual o valor da carga que passa através da secção recta do condutor em 5 s?

(b) Qual seria o valor da intensidade da corrente constante que transportaria a mesma carga total que a corrente representada durante o intervalo de 5,0 s?



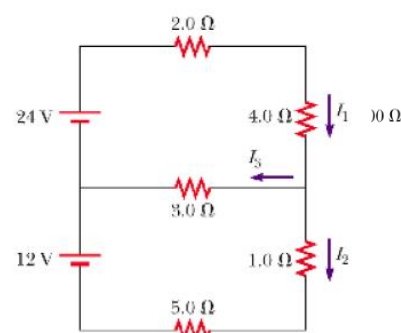
14. (a) Calcule a resistência equivalente do circuito representado na figura.

(b) Se a potência total fornecida ao circuito for de 4,0W, determine a força electromotriz da bateria.



15. a) Calcule a potência fornecida a cada resistência do circuito que se representa na Fig.

b) Determine cada uma das correntes desconhecidas  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  no circuito.



16. Um condensador descarregado e uma resistência estão ligados em série com uma fonte de força electromotriz.

Se  $\varepsilon=9,0$  V,  $C=20,0$   $\mu$ F e  $R=100$   $\Omega$  determine:

(a) A constante de tempo do circuito.

(b) A carga máxima do condensador.

(c) A carga no condensador depois de ter passado o tempo correspondente a uma constante de tempo.

17. Um circuito RC em série tem uma constante tempo de 0,960 s. A bateria tem uma força electromotriz de 48,0 V e a corrente máxima no circuito é 0,50 mA. Quais são:

(a) O valor da capacidade.

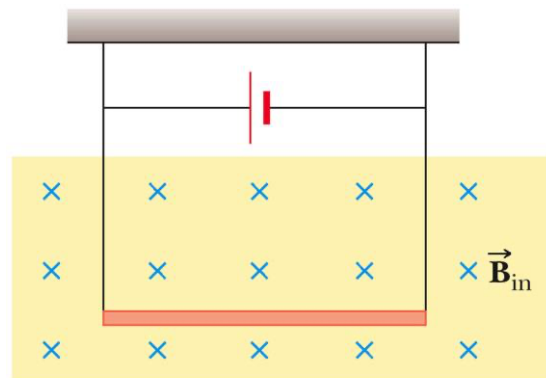
(b) A carga armazenada no condensador 1,92 s depois de o circuito ser ligado.

## 6ª Série- Campo Magnético

1. Um protão move-se com uma velocidade  $v=8,0 \times 10^6$  m/s entra numa região do espaço onde existe um campo magnético de intensidade  $B=2,50$  T. Sabendo que inicialmente a direcção da velocidade faz um ângulo de  $60^\circ$  com a direcção do campo magnético calcule a aceleração inicial a que o protão fica sujeito.

( $m_p=1,67 \times 10^{-27}$  kg,  $q=1,6 \times 10^{-19}$  C)

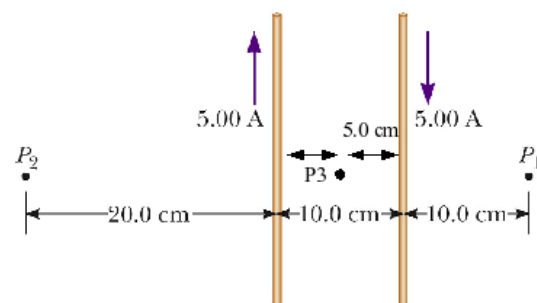
2. Uma barra condutora encontra-se suspensa por dois cabos flexíveis, como mostra a figura, sendo que a massa por unidade de comprimento da barra é de  $0,04$  kg/m. Que intensidade de corrente deve percorrer o condutor, para que a tensão nos cabos de suspensão seja igual a zero, quando a intensidade do campo magnético for igual a  $3,60$  T, tendo a orientação mostrada na figura?



© 2008 Brooks/Cole - Thomson

3. Um pacemaker para cardíacos pode ser afectado por um campo magnético estático tão pequeno quanto  $1,7$  mT. Qual é a distância a que um portador de pacemaker pode chegar de um fio eléctrico longo e rectilíneo transportando  $20$  A? ( $\mu_0=1,26 \times 10^{-6}$  Tm/A)

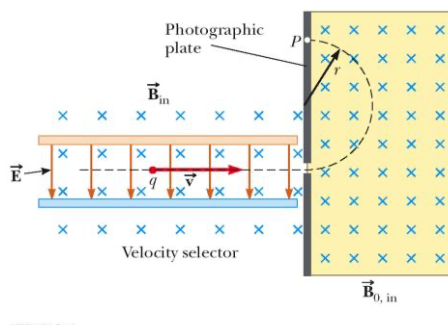
4. Os dois fios representados na figura transportam correntes de igual intensidade, mas em sentidos opostos. Determine a direcção e intensidade do campo magnético produzido por estes dois fios nos pontos P1, P2 e P3.



© 2008 Brooks/Cole - Thomson

5. Um solenoide de  $20$  cm de comprimento possui  $500$  espiras e é atravessado por uma corrente de  $2$  A. Calcule o valor do campo magnético no seu interior. ( $\mu_0=1,26 \times 10^{-6}$  Tm/A)

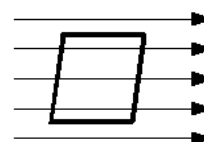
6. Na figura está esquematizado um espectrómetro de massa. A intensidade do campo eléctrico entre as placas do selector de velocidade vale 950 V/m. A intensidade do campo magnético é igual no selector de velocidades e na câmara de deflexão e vale 0,0930 T. Calcule o raio descrito por uma partícula de carga eléctrica unitária ( $q=1,6 \times 10^{-19}$  C) e que possua uma massa igual a  $2,18 \times 10^{-26}$  kg.



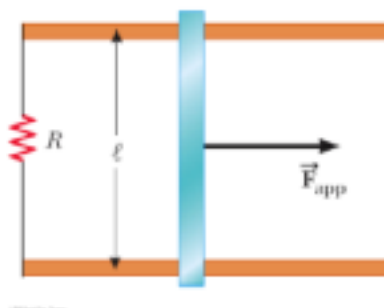
7. Uma espira quadrada de 2,00 m de lado é colocada num campo magnético de intensidade 0,300 T. Se o campo fizer um ângulo de  $50^\circ$  com a normal ao plano da espira, calcule o fluxo magnético através da espira.

8. Uma espira circular de raio 0,30 m encontra-se situada num campo magnético externo de intensidade 0,30 T e cuja direcção é perpendicular ao plano da espira. O campo inverte o seu sentido, e a sua intensidade modifica-se para 0,20 T em 1,5 s. Calcule a intensidade da força electromotriz média induzida na espira durante esse intervalo de tempo.

9. Uma espira quadrada de 5 cm de lado encontra-se numa zona dos espaço onde existe um campo magnético B de intensidade igual a 5 T. Se a intensidade do campo magnético variar de 2 T em 5 s qual é o valor da fem induzida na espira?



10. Considere que o sistema da figura seguinte se encontra situado num campo magnético uniforme de intensidade 2,5 T dirigido para trás da página. Supondo  $R = 6,0 \, \Omega$  e  $L = 1,20$  m, a que velocidade se deverá mover a barra para produzir uma corrente de 0,5 A na resistência?



11. Está a ser actualmente realizado um trabalho científico considerável para determinar se campos magnéticos oscilantes fracos, tais como os que podem ser detectados nos fios eléctricos exteriores de transporte de potência eléctrica, podem afectar a saúde humana. Um estudo mostrou que um campo magnético de intensidade  $1,1 \times 10^{-3}$  T, oscilando com uma frequência de 60 Hz, pode estimular os glóbulos vermelhos do sangue a tornarem-se cancerosos. Se o diâmetro de uma célula sanguínea (glóbulo vermelho) for  $8,0 \, \mu\text{m}$ , determine qual é o valor máximo da força electromotriz que pode ser gerada á volta do perímetro dessa célula.

12. Uma bobina constituída por 5 espiras encontra-se numa zona do espaço onde existe um campo magnético uniforme. Durante um intervalo de tempo de 10 s é induzida na bobina uma força

electromotriz de 5V. Sabendo que a área de cada espira é de  $50 \text{ cm}^2$  calcule a variação do campo magnético nesse intervalo de tempo.

13. Uma fonte de tensão alterna fornece um valor eficaz de 230 V a um circuito puramente resistivo com uma impedância de  $50 \Omega$ .

- a) Calcule a tensão de pico (i.e. o valor máximo da tensão).
- b) Calcule a potência dissipada na resistência.

14. Qual é o valor da resistência de uma lâmpada de incandescência que dissipa 75 W quando se encontra ligada a uma instalação eléctrica de corrente alterna que fornece uma tensão de pico de 170 V.

15. Um transformador possui um enrolamento primário com 350 espiras e um secundário com 2000 espiras. Se a tensão no primário for  $325 \cos(\omega t)$  V, calcule a tensão eficaz no secundário.

16. Um transformador junto a uma fabrica nos EUA faz a redução de tensão de 3600 V para 120 V. Sabendo que o transformador deve fornecer uma potência de 1000 kW com uma eficiência de 90%, calcule:

- a) A potência fornecida ao primário
- b) A intensidade de corrente no enrolamento primário.
- c) A intensidade de corrente no enrolamento secundário.