

Exercícios de força magnética

NÍVEL INICIAL

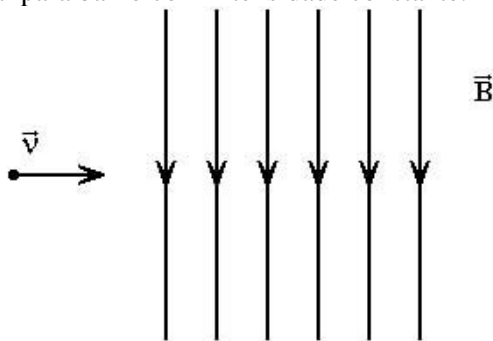
1) Uma partícula carregada eletricamente é abandonada ($v = 0$) em uma região de campo magnético uniforme. Sobre a situação, podemos afirmar que a partícula

- a) descreve um movimento uniformemente acelerado.
- b) descreve um movimento circular.
- c) descreve um movimento uniforme.
- d) não gera campo elétrico.
- e) não sofre ação do campo magnético.

2) Suponha uma partícula eletricamente neutra lançada com velocidade perpendicular as linhas de indução magnética de um campo magnético uniforme. Podemos afirmar que a partícula

- a) passa a descrever um movimento espiral.
- b) passa a descrever um movimento circular.
- c) é acelerada pela ação do campo magnético.
- d) não sofre ação do campo magnético.
- e) é freada pela ação do campo magnético.

3) Na figura a seguir vemos uma partícula carregada eletricamente com carga positiva, sendo lançada em uma região onde atua apenas o campo magnético \vec{B} vertical para baixo com intensidade constante.



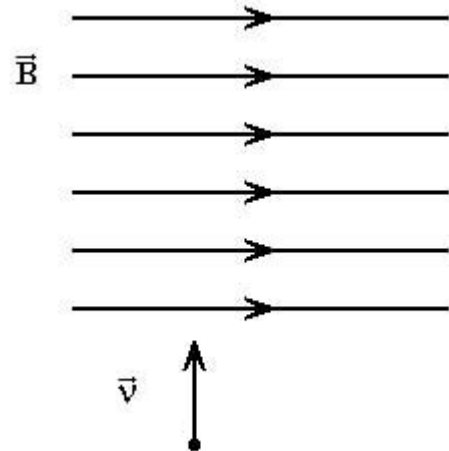
A força magnética que atua na partícula tem sentido

- a) para cima dessa página.
- b) para baixo dessa página.
- c) para dentro dessa página.
- d) para fora dessa página.
- e) faltam dados para determinar.

4) Uma partícula carregada eletricamente com carga $q = -2\mu C$ é lançada com velocidade $v = 2 m/s$ em uma região onde só atua um campo magnético constante de intensidade $B = 0,1T$. Se a partícula é lançada perpendicularmente as linhas de indução, qual a intensidade da força magnética sobre ela?

- a) $4 \cdot 10^{-7} N$.
- b) $4 \cdot 10^{-6} N$.
- c) $3 \cdot 10^{-6} N$.
- d) $3 \cdot 10^{-4} N$.
- e) $2 \cdot 10^{-5} N$.

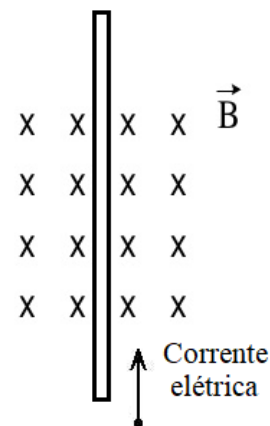
5) Na figura a seguir, vemos uma partícula carregada eletricamente com carga positiva e velocidade 72 km/h entrar em uma região de campo magnético uniforme, onde as linhas de campo são verticais e para cima.



Marque a alternativa que melhor representa a direção e sentido da força magnética atuante.

- a) \rightarrow
- b) \leftarrow
- c) \otimes
- d) \odot
- e) \uparrow

6) O fio reto da figura a seguir é percorrido por uma corrente elétrica contínua de 4 A.



Sabendo que um campo magnético uniforme atua entrando no plano dessa página, tal que sejam perpendiculares a direção do fio, podemos afirmar que o sentido da força magnética atuante é

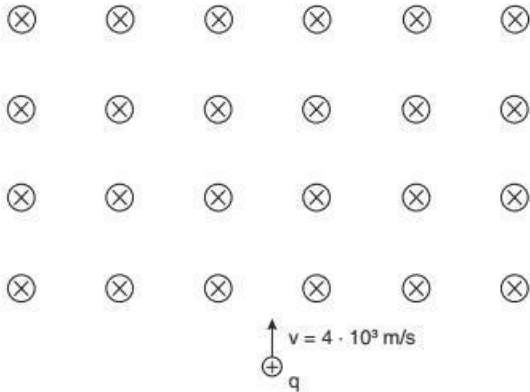
- a) \rightarrow
- b) \leftarrow
- c) \otimes
- d) \odot
- e) \uparrow

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) E
- 2) D
- 3) C
- 4) A
- 5) C
- 6) B

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

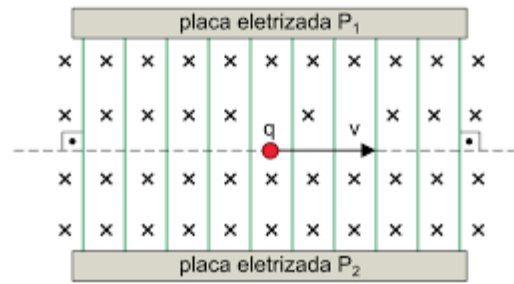
1) (UERN) Numa região em que atua um campo magnético uniforme de intensidade 4 T é lançada uma carga elétrica positiva, conforme indicado a seguir: Ao entrar na região do campo, a carga fica sujeita a uma força magnética, cuja intensidade é de $3,2 \cdot 10^{-2}$ N.



O valor dessa carga e o sentido do movimento por ela adquirida no interior do campo são, respectivamente:

- a) $1,6 \cdot 10^{-6}$ C e horário.
- b) $2,0 \cdot 10^{-6}$ C e horário.
- c) $2,0 \cdot 10^{-6}$ C e anti-horário.
- d) $1,6 \cdot 10^{-6}$ C e anti-horário.

2) (UNESP-SP) Em muitos experimentos envolvendo cargas elétricas, é conveniente que elas mantenham sua velocidade vetorial constante. Isso pode ser conseguido fazendo a carga movimentar-se em uma região onde atuam um campo elétrico \vec{E} e um campo magnético \vec{B} , ambos uniformes e perpendiculares entre si. Quando as magnitudes desses campos são ajustadas convenientemente, a carga atravessa a região em movimento retilíneo e uniforme. A figura representa um dispositivo, cuja finalidade é fazer com que uma partícula eletrizada com carga elétrica $q > 0$ atravesse uma região entre duas placas paralelas P_1 e P_2 eletrizadas com cargas de sinais opostos, seguindo a trajetória indicada pela linha tracejada. O símbolo x representa um campo magnético uniforme $B = 0,004$ T com direção horizontal, perpendicular ao plano, que contém a figura e com sentido para dentro dele. As linhas verticais, ainda não orientadas e paralelas entre si, representam as linhas de força de um campo elétrico uniforme de módulo $E = 20$ N/C.



Desconsiderando a ação do campo gravitacional sobre a partícula e considerando que os módulos de \vec{B} e \vec{E} sejam ajustados para que a carga não desvie quando atravessar o dispositivo, determine justificando se as linhas de força do campo elétrico devem ser orientadas no sentido da placa P_1 ou da placa P_2 e calcule o módulo da velocidade v da carga, em m/s.

3) (UFRGS-RS) Dois campos, um elétrico e outro magnético, antiparalelos coexistem em certa região do espaço. Uma partícula eletricamente carregada é liberada, a partir do repouso, em um ponto qualquer dessa região. Assinale a alternativa que indica a trajetória que a partícula descreve.

- a) Circunferencial.
- b) Elipsoidal.
- c) Helicoidal.
- d) Parabólica.
- e) Retilínea.

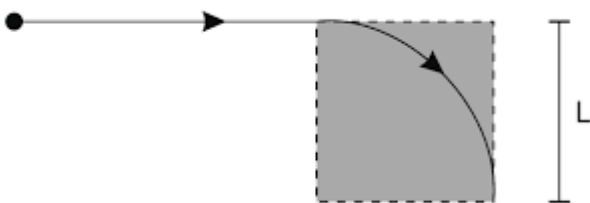
4) (UDESC-SC) Uma partícula, de massa $5,0 \cdot 10^{-18}$ kg e carga $q = 8,0 \cdot 10^{-6}$ C, penetra perpendicularmente em um campo magnético uniforme, com velocidade constante de módulo $v = 4,0 \cdot 10^6$ m/s passando a descrever uma órbita circular de raio $r = 5,0 \cdot 10^3$ cm desprezando o efeito do campo gravitacional. O módulo do campo magnético a que a partícula está submetida é igual a:

- a) $4,0 \cdot 10^{-4}$ T.
- b) $0,5 \cdot 10^{-8}$ T.
- c) $2,0 \cdot 10^{-6}$ T.
- d) $5,0 \cdot 10^{-8}$ T.
- e) $5,0 \cdot 10^{-7}$ T.

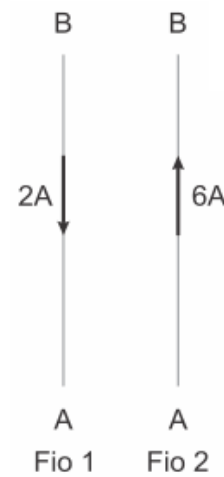
5) (UNESP-SP) Uma tecnologia capaz de fornecer altas energias para partículas elementares, pode ser encontrada nos aceleradores de partículas, como, por exemplo, nos cíclotrons. O princípio básico dessa tecnologia consiste no movimento de partículas eletricamente carregadas submetidas a um campo magnético perpendicular à sua trajetória. Um cíclotron foi construído de maneira a utilizar um campo magnético uniforme, \vec{B} , de módulo constante igual a 1,6 T, capaz de gerar uma força magnética, \vec{F} , sempre perpendicular à velocidade da partícula. Considere que esse campo magnético, ao atuar sobre uma partícula positiva de massa igual a $1,7 \times 10^{-27}$ kg e carga igual a $1,6 \times 10^{-19}$ C, faça com que a partícula se movimente em uma trajetória que, a cada volta, pode ser considerada circular e uniforme, com velocidade igual a $3,0 \times 10^4$ m/s. Nessas condições, o raio dessa trajetória circular seria aproximadamente:

- a) 1×10^{-4} m.
- b) 2×10^{-4} m.
- c) 3×10^{-4} m.
- d) 4×10^{-4} m.
- e) 5×10^{-4} m.

6) (UFPE) Uma partícula de massa m e carga q ingressa, com velocidade horizontal de módulo $v = 1500$ km/s na extremidade superior esquerda da região acinzentada quadrada de lado $L = 1$ mm (ver figura). Nesta região acinzentada existe um campo magnético uniforme, de módulo $B = 2$ T e direção perpendicular à velocidade inicial da partícula e ao plano da página. A partícula deixa a região acinzentada quadrada na extremidade inferior direita. Considere apenas a força magnética atuando na partícula. Quanto vale a razão q/m (em C/kg) dividida por 10^7 ?



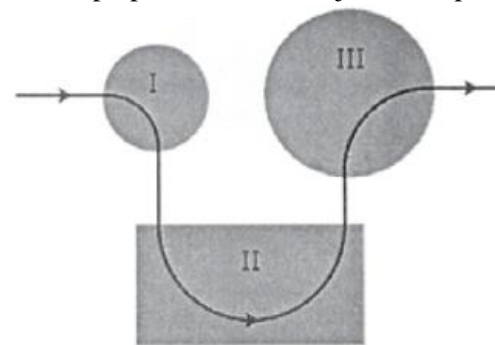
7) (ALBERT EINSTEIN-SP) Dois fios condutores retos, muito compridos, paralelos e muito próximos entre si, são percorridos por correntes elétricas constantes, de sentidos opostos e de intensidades 2 A e 6 A, conforme esquematizado na figura.



A razão entre os módulos das forças magnéticas de um fio sobre o outro e o tipo de interação entre essas forças é igual a:

- a) 1, repulsiva.
- b) 3, atrativa.
- c) 12, atrativa.
- d) a resultante das forças será nula, portanto, não haverá interação entre elas.

8) (UFRGS-RS) Na figura abaixo, está representada a trajetória de uma partícula de carga negativa que atravessa três regiões onde existem campos magnéticos uniformes e perpendiculares à trajetória da partícula.



Nas regiões I e III, as trajetórias são quartos de circunferências e, na região II, a trajetória é uma semicircunferência.

A partir da trajetória representada, pode-se afirmar corretamente que os campos magnéticos nas regiões I, II e III, em relação à página, estão, respectivamente,

- a) entrando, saindo e entrando.
- b) entrando, saindo e saindo.
- c) saindo, saindo e entrando.
- d) entrando, entrando e entrando.
- e) saindo, entrando e saindo.

9) (ALBERT EINSTEIN-SP) Determine o valor da força magnética, em newtons, entre dois fios metálicos cilíndricos, de mesma resistividade elétrica, retilíneos, paralelos, de comprimentos iguais a 100cm, distanciados em 10cm e com raios de 1mm e 2mm, quando cada um deles for ligado a uma fonte de corrente contínua de diferença de potencial igual a 2,0V.

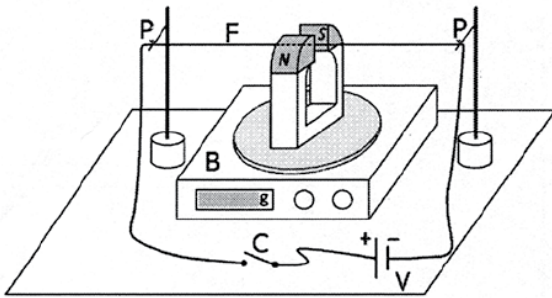
Adote:

$\rho = 24n\Omega.m$ (resistividade elétrica do metal dos fios)

$\mu = 4\pi \cdot 10^{-7} Tm/A$

- a) 0,2
- b) 0,3
- c) 0,4
- d) 0,5

10) (UFRGS-RS) No esquema da figura abaixo, o fio F, horizontalmente suspenso e fixo nos pontos de suporte P, passa entre os polos de um ímã, em que o campo magnético é suposto horizontal e uniforme. O ímã, por sua vez, repousa sobre uma balança B, que registra seu peso.



Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Em dado instante, a chave C é fechada, e uma corrente elétrica circula pelo fio. O fio sofre uma força vertical, , e o registro na balança

- a) para baixo – não se altera.
- b) para baixo – aumenta.
- c) para baixo – diminui.
- d) para cima – aumenta.
- e) para cima – diminui.

11) (UDESC-SC) Uma partícula de massa $5,0 \times 10^{-18} kg$ e carga $q = 8,0 \times 10^{-6} C$ penetra perpendicularmente em um campo magnético uniforme, com velocidade constante de módulo $v = 4,0 \times 10^6 m/s$ passando a descrever uma órbita circular de raio $r = 5,0 \times 10^3 cm$ desprezando o efeito do campo gravitacional. O

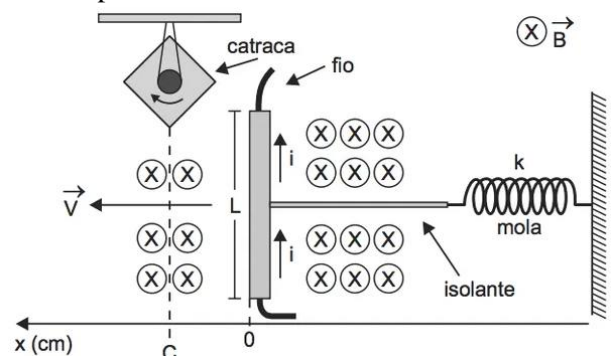
módulo do campo magnético a que a partícula está submetida é igual a:

- a) $4,0 \times 10^{-4} T$
- b) $0,5 \times 10^{-8} T$
- c) $2,0 \times 10^{-6} T$
- d) $5,0 \times 10^{-8} T$
- e) $5,0 \times 10^{-7} T$

12) (AMAN-RJ) Partículas com grande velocidade, provenientes do espaço, atingem todos os dias o nosso planeta e algumas delas interagem com o campo magnético terrestre. Considere que duas partículas A e B, com cargas elétricas $Q_A > 0$ e $Q_B < 0$ atingem a Terra em um mesmo ponto com velocidades, $v_A = v_B$ perpendiculares ao vetor campo magnético local. Na situação exposta, podemos afirmar que

- a) a direção da velocidade das partículas A e B não irá se alterar.
- b) a força magnética sobre A terá sentido contrário à força magnética sobre B.
- c) a força magnética que atuará em cada partícula terá sentido contrário ao do seu respectivo vetor velocidade.
- d) a força magnética que atuará em cada partícula terá o mesmo sentido do vetor campo magnético local.
- e) a direção da velocidade das partículas A e B é a mesma do seu respectivo vetor força magnética.

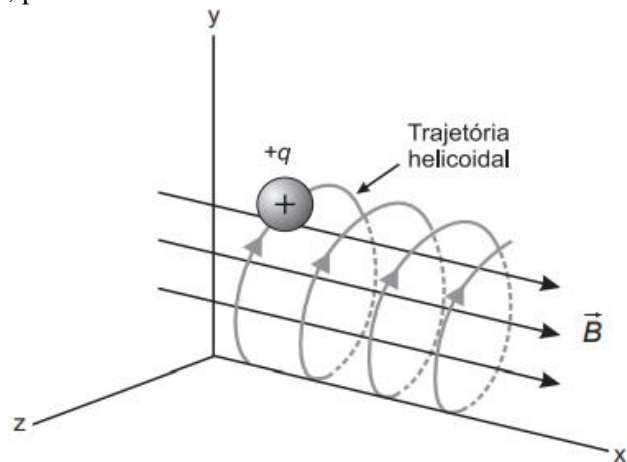
13) (ENEM) Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica $i=6A$ percorra uma barra condutora de comprimento $L=5cm$, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica $k = 5 \times 10^{-2} N/cm$. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição do equilíbrio a uma velocidade média de 5m/s e atingirá a catraca em 6 milissegundos, abrindo a porta.



A intensidade do campo magnético, para que o dispositivo funcione corretamente, é de

- A) $5 \times 10^{-1} \text{T}$.
- B) $5 \times 10^{-2} \text{T}$.
- C) $5 \times 10^1 \text{T}$.
- D) $2 \times 10^{-2} \text{T}$.
- E) $2 \times 10^0 \text{T}$.

14) (ENEM) O espectrômetro de massa de tempo de voo é um dispositivo utilizado para medir a massa de íons. Nele, um íon de carga elétrica q é lançado em uma região de campo magnético constante B , descrevendo uma trajetória helicoidal, conforme a figura. Essa trajetória é formada pela composição de um movimento circular uniforme no plano yz e uma translação ao longo do eixo x . A vantagem desse dispositivo é que a velocidade angular do movimento helicoidal do íon é independente de sua velocidade inicial. O dispositivo então mede o tempo t de voo para N voltas do íon. Logo, com base nos valores q , B , N e t , pode-se determinar a massa do íon.



A massa do íon medida por esse dispositivo será

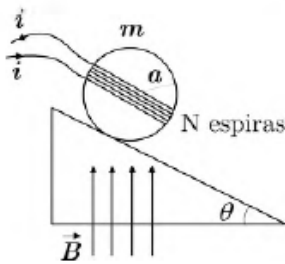
- a) $\frac{qBt}{2\pi N}$
- b) $\frac{qBt}{\pi N}$
- c) $\frac{2qBt}{\pi N}$
- d) $\frac{qBt}{N}$
- e) $\frac{2qBt}{N}$

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) C
- 2) $5 \cdot 10^3 \text{ m/s}$
- 3) E
- 4) D
- 5) B
- 6) 75
- 7) A
- 8) A
- 9) D
- 10) D
- 11) D
- 12) B
- 13) A
- 14) A

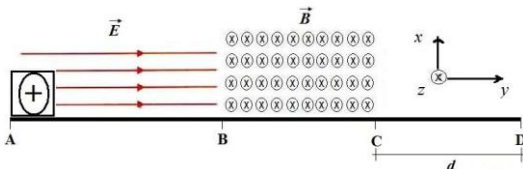
NÍVEL AVANÇADO

1) (ITA-SP) Ao redor de um cilindro de massa m , raio a e comprimento b , são enroladas simétrica e longitudinalmente N espiras. Estas são dispostas paralelamente a um plano inclinado onde se encontra um cilindro, que não desliza devido ao atrito com a superfície do plano. Considerando a existência de um campo magnético uniforme e vertical \vec{B} na região, assinale a intensidade da corrente i que deve circular nas espiras para que o conjunto permaneça em repouso na posição indicada pela figura.



- a) $mg/2bB$. b) $Nmg/2aB$. c) Nmg/bB .
 d) $mg/2aBN$. e) $mg/2bBN$.

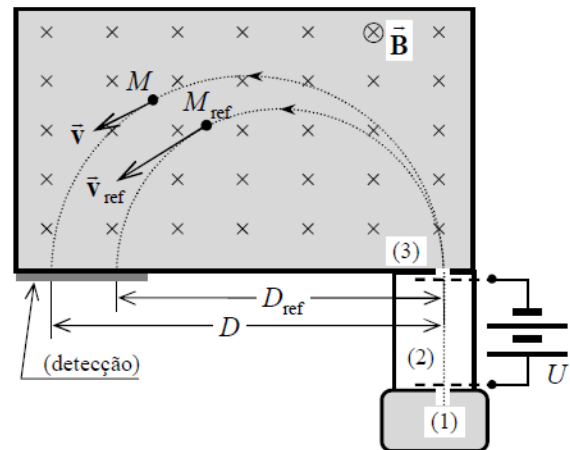
2) (UFES) Um bloco rígido e isolante de massa 400 g possui uma carga elétrica embutida positiva de 10,0 C e encontra-se em repouso em uma superfície definida pelo plano zy no ponto **A**, como é representado na figura ao lado. Um campo elétrico uniforme e constante \vec{E} , de intensidade $1,00 \times 10^2 \text{ N/C}$, é mantido ligado acelerando linearmente o bloco, até este atingir o ponto **B**. No trecho entre os pontos **B** e **C**, um campo magnético uniforme e constante \vec{B} é aplicado perpendicularmente ao plano xy representado por esta folha de papel e com sentido para dentro do papel. Considere que o bloco pode deslizar livremente, sem atrito, entre os pontos **A** e **C**; porém, existe atrito entre os pontos **C** e **D**.



- a) Determine a velocidade escalar do bloco no momento imediatamente antes de atingir o ponto **B**. Considere que o bloco é um ponto material e que a distância entre **A** e **B** é de 50,0 cm.
- b) Identifique e desenhe, num diagrama, as forças que atuam no bloco, quando ele se encontra entre os pontos **B** e **C**.
- c) Encontre a intensidade do campo magnético para que a força de contato entre o bloco e a superfície definida pelo plano zy seja nula no trecho de **B** a **C**.

d) Determine o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície definida pelo plano zy em função de v , g e d , considerando que o bloco chega ao ponto **C** com uma velocidade horizontal v e para no ponto **D**, percorrendo uma distância d .

3) (UFES) Um espectrômetro de massas tem três partes, conforme figura abaixo. No forno (1), os átomos cuja massa se quer determinar são ionizados uma vez, de forma a adquirirem a carga $Q = e$. Em seguida, os íons adentram a região aceleradora (2), com velocidade desprezível, onde a ação da ddp $U = 1,0 \times 10^4 \text{ V}$ aumenta sua velocidade até o momento em que eles penetram a região defletora (3). Nessa região, há um campo magnético uniforme de intensidade $B = 0,50 \text{ T}$, o qual entra em uma direção perpendicular ao plano da figura. A massa do íon pode ser obtida a partir da distância $D = 0,20 \text{ m}$, medida desde o ponto de entrada na região (3) até o ponto em que ele atinge uma placa de detecção de íons lá colocada.



Nos seus cálculos, despreze a ação gravitacional sobre os íons.

- a) Obtenha o módulo da velocidade dos íons na região (3).
- b) Determine a massa de cada íon.
- c) Ache o intervalo de tempo de “voo” de cada íon na região (3), desde a entrada até a detecção.

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) E
 2) a) 50 m/s; b) Peso para baixo e normal e magnética para cima c) $8 \cdot 10^{-3} \text{ T}$; d) $v^2/2gd$
 3) a) $4 \cdot 10^4 \text{ m/s}$; b) $51,2 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$; c) $1,92 \cdot 10^{-24} \text{ s}$