

1. (Mackenzie) Considere as seguintes afirmações.

- I - Quando se coloca um ímã em contato com limalha (fragmentos) de ferro, estes não aderem a ele em toda a sua extensão, mas predominantemente nas regiões próximas das extremidades.
- II - Cortando-se um ímã em duas partes iguais, que por sua vez podem ser redivididas em outras tantas, observa-se que cada uma dessas partes constitui um novo ímã, que embora menor tem sempre dois polos.
- III - Polos de mesmo nome se atraem e de nomes diferentes se repelem.

Com relação às afirmações, podemos dizer que

- A) apenas I é correta.
 B) apenas I e II são corretas.
 C) apenas I e III são corretas.
 D) apenas II e III são corretas.
 E) todas são corretas.

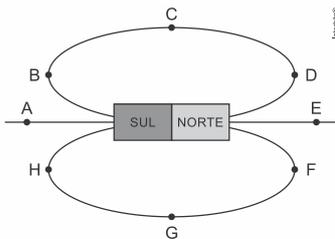
2. (Mackenzie) Considere as seguintes afirmações.

- I - A denominação de Polo Norte de um ímã é a região que se volta para o Norte geográfico da Terra e Polo Sul a região que volta para o Sul geográfico da Terra.
- II - Ímãs naturais são formados por pedras que contém óxido de ferro (Fe_3O_4), denominadas magnetitas.
- III - Ímãs artificiais são obtidos a partir de processos denominados imantação.

Com relação às afirmações, podemos dizer que

- A) apenas I é correta.
 B) apenas I e II são corretas.
 C) apenas I e III são corretas.
 D) apenas II e III são corretas.
 E) todas são corretas.

3. (Uefs) A figura representa um ímã em forma de barra, seus dois polos magnéticos Norte e Sul e algumas linhas de indução, contidas no plano da figura, do campo magnético criado pelo ímã. Sobre essas linhas estão assinalados os pontos de A até H.



Desprezando a ação de quaisquer outros campos magnéticos, o vetor campo magnético criado por esse ímã tem a mesma direção e o mesmo sentido em

- A) B e H. B) B e D. C) E e G.
 D) A e C. E) D e H.

4. (G1 - cps) Ímãs podem ser utilizados em muitas brincadeiras. Não é a toa que há uma série de brinquedos em que figuras planas ou tridimensionais podem ser montadas utilizando-se ímãs. Um desses brinquedos consiste em uma grande quantidade de ímãs em formato de bastão.

A figura 1 mostra o perfil de um desses ímãs sendo que a parte escurificada corresponde ao polo Norte, enquanto a parte em branco corresponde ao polo Sul.



figura 1

Carlos vai dispor alguns ímãs de acordo com a figura 2, de modo que eles fiquem unidos apenas pela ação da força magnética, sem a ação de atritos ou outras forças.

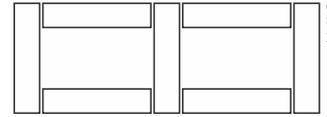


figura 2

Assinale a alternativa que apresenta corretamente uma possibilidade de arranjo dos ímãs para que Carlos consiga montar a disposição apresentada na figura 2.

- A)
 B)
 C)
 D)
 E)

5. (Uefs) Magnetismo é o fenômeno de atração ou repulsão observado entre determinados corpos, chamados ímãs, entre ímãs e certas substâncias magnéticas, tais como ferro, cobalto ou níquel, e também entre ímãs e condutores que estejam conduzindo correntes elétricas.

Com base nos conhecimentos sobre Eletromagnetismo, é correto afirmar:

- A) A força magnética é uma interação de contato entre um fio longo condutor e uma carga elétrica em movimento.
 B) Quando um ímã é aquecido, suas propriedades magnéticas são aumentadas significativamente.
 C) Uma bússola sempre tende a orientar-se perpendicularmente ao campo magnético aplicado sobre ela, com o polo sul da bússola apontando no sentido do campo.
 D) Sempre que uma carga se movimentar na mesma direção do campo magnético, sendo no seu sentido ou contrário, ocorre o aparecimento de uma força eletromagnética que atua sobre ela.
 E) Todo ímã apresenta duas regiões distintas, em que a influência magnética se manifesta com maior intensidade, e essas regiões são chamadas de polos do ímã.

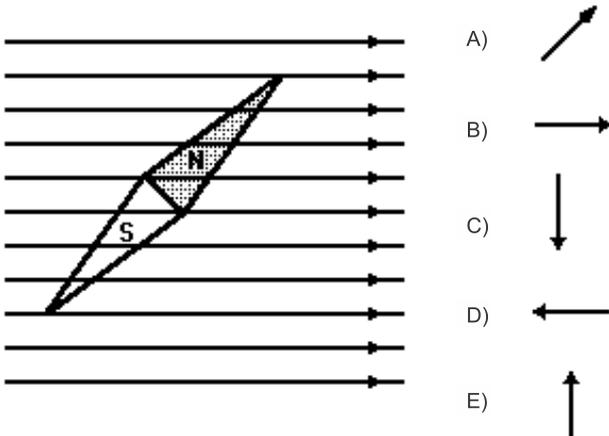
6. (Ifsp) No mundo, existe uma grande variedade de elementos químicos metálicos, cujas propriedades físicas e químicas são similares ou bastante distintas. Comumente, os metais são separados em dois grandes grupos: os ferrosos (compostos por ferro) e os não ferrosos (ausência de ferro). O primeiro grupo é considerado magnético.

co, enquanto que o segundo não. Desta forma, uma maneira eficiente e rápida para fazer a separação destes elementos é pela utilização de eletroímãs, que são dispositivos que atraem apenas os metais ferromagnéticos. Considere as três barras QR, ST e UV, aparentemente idênticas. Verifica-se, experimentalmente, que Q atrai T, repele U; R repele V, atrai T.

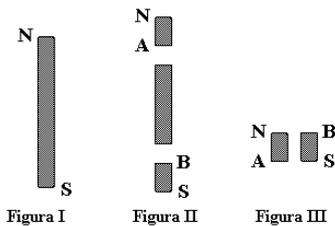


Diante do exposto, assinale a alternativa correta.

- A) QR e ST são ímãs.
 - B) QR e UV são ímãs.
 - C) RS e TU são ímãs.
 - D) QR, ST e UV são ímãs.
 - E) As quatro barras são ímãs.
7. (Uel) A agulha de uma bússola assume a posição indicada na figura a seguir quando colocada numa região onde existe, além do campo magnético terrestre, um campo magnético uniforme e horizontal. Considerando a posição das linhas de campo uniforme, desenhadas na figura, o vetor campo magnético terrestre na região pode ser indicado pelo vetor



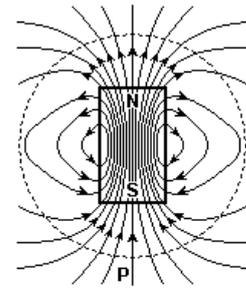
8. (Fuvest) A figura I adiante representa um ímã permanente em forma de barra, onde N e S indicam, respectivamente, polos norte e sul. Suponha que a barra seja dividida em três pedaços, como mostra a figura II.



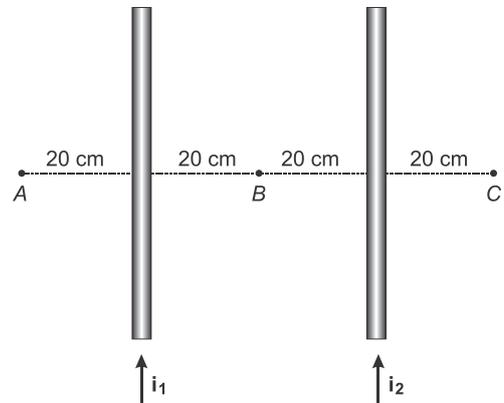
Colocando lado a lado os dois pedaços extremos, como indicado na figura III, é correto afirmar que eles

- A) se atrairão, pois A é polo norte e B é polo sul.
 - B) se atrairão, pois A é polo sul e B é polo norte.
 - C) não serão atraídos nem repelidos.
 - D) se repelirão, pois A é polo sul e B é polo norte.
 - E) se repelirão, pois A é polo norte e B é polo sul.
9. (Fuvest) Sobre uma mesa plana e horizontal, é colocado um ímã em forma de barra, representado na figura, visto de cima, juntamente com algumas linhas de seu campo magnético. Uma pequena bússola é deslocada, lentamente, sobre a mesa, a partir do ponto P, realizando uma volta circular completa em torno do ímã.

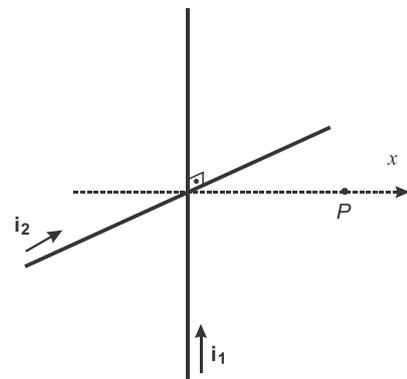
Desconsiderando o campo gravitacional terrestre, ao final desse movimento, a agulha da bússola terá completado, em torno de seu próprio eixo, um número de voltas igual a



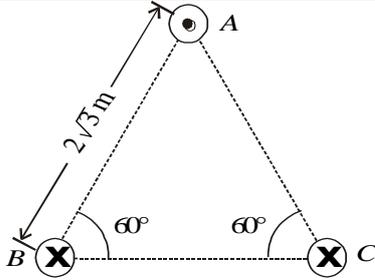
- A) 1/4 de volta.
 - B) 1/2 volta.
 - C) 1 volta completa.
 - D) 2 voltas completas.
 - E) 4 voltas completas.
10. A figura mostra um trecho de dois fios longos e retos, situados no mesmo plano, no vácuo. Em cada um dos pontos A, B e C, calcule a intensidade do vetor indução magnética resultante e indique o seu sentido. As intensidades das correntes elétricas são $i_1 = i_2 = 30 \text{ A}$ e $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$.



11. Refaça a questão anterior invertendo o sentido da corrente i_1 .
12. A figura mostra um trecho de dois fios longos e retos, dispostos perpendicularmente, no vácuo, que se cruzam na origem do eixo x , sem que haja contato elétrico entre eles. Eles são percorridos por correntes elétricas de intensidades $i_1 = 8 \text{ A}$ e $i_2 = 6 \text{ A}$. Calcule a intensidade do vetor indução magnética resultante no ponto P de abscissa $x_P = 20 \text{ cm}$. Dado: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$.

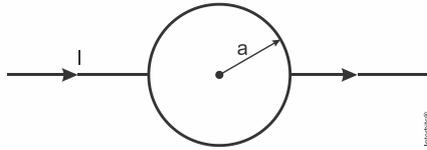


13. (Fuvest - modif) Na figura têm-se as seções transversais de três condutores retos, A, B e C, paralelos e extensos. Cada condutor é percorrido por uma corrente de 10 A, no sentido indicado. Adote a permeabilidade magnética do meio, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$.



Determine o vetor indução magnética resultante no ponto O , equidistante dos três condutores.

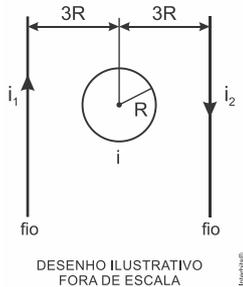
14. (Ita- adapt) A figura mostra um fio por onde passa uma corrente I conectado a uma espira circular de raio a a semicircunferência superior tem resistência igual a $2R$ e a inferior, igual a R . Sendo μ a permeabilidade magnética do meio, encontre a expressão para o campo magnético no centro da espira em termos da corrente I .



15. (Espcex) Dois fios condutores retilíneos, muito longos e paralelos entre si, são percorridos por correntes elétricas de intensidade distintas, i_1 e i_2 , de sentidos opostos.

Uma espira circular condutora de raio R é colocada entre os dois fios e é percorrida por uma corrente elétrica i .

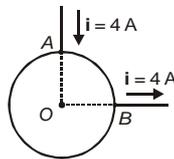
A espira e os fios estão no mesmo plano. O centro da espira dista de $3R$ de cada fio, conforme o desenho abaixo.



DESENHO ILUSTRATIVO FORA DE ESCALA

Para que o vetor campo magnético resultante, no centro da espira, seja nulo, determine a intensidade da corrente elétrica i e seu sentido, tomando como referência o desenho.

16. (Unicamp) No esquema seguinte, um fio metálico condutor, envolvido pelo ar, tem a forma de dois segmentos retilíneos ligados nos pontos A e B a uma espira circular, na direção que passa pelo centro O desta.

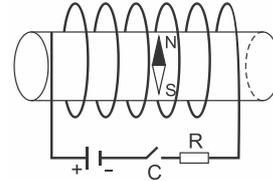


A espira é homogênea e tem resistência total de 8Ω , enquanto que a resistência elétrica dos fios de conexão é praticamente nula. Calcule:

- as intensidades das correntes elétricas nos dois arcos de circunferência compreendidos entre A e B .
 - a intensidade do vetor campo de indução magnética em O .
17. (Usf) Um equipamento hospitalar de última geração contém uma bobina composta por 200 espiras com raio de 5 cm, com resistência elétrica de $0,001 \Omega/\text{cm}$. A bobina é ligada a uma fonte de tensão que suporta uma corrente elétrica máxima de 6 A, e que apresenta uma resistência interna de 2Ω . Quando uma corrente elétrica passa por ela, há a geração de um campo magnético. Considerando $\pi = 3$,

e $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$, calcule o módulo do vetor indução magnética no centro dessa espira.

18. (Uema) Um professor de física, para construir um eletroímã, montou um circuito com as seguintes características: valor da resistência $R = 15 \Omega$, solenoide com $8\pi \times 10^{-2} \text{ m}$ de comprimento, 5.000 espiras e resistência $r = 85 \Omega$, conforme ilustrado:



Determine o módulo do vetor indução magnética no interior do solenoide quando a tensão for de 60 V. Dado $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$.

19. (Cps) Para vender a fundições que fabricam aço, as grandes indústrias de reciclagem separam o ferro de outros resíduos e, para realizar a separação e o transporte do ferro, elas utilizam grandes guindastes



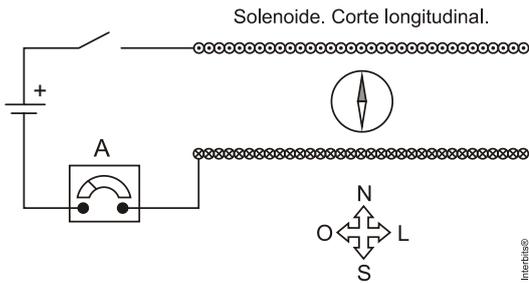
Esses guindastes, em lugar de possuírem ganchos em suas extremidades, possuem

- eletroímãs que geram campo magnético.
 - bobinas que geram corrente elétrica.
 - bobinas que geram resistência elétrica.
 - dínamos que geram campo magnético.
 - eletroímãs que geram corrente elétrica.
20. (Ufpb) Os eletroímãs, formados por solenoides percorridos por correntes elétricas e um núcleo de ferro, são dispositivos utilizados por guindastes eletromagnéticos, os quais servem para transportar materiais metálicos pesados. Um engenheiro, para construir um eletroímã, utiliza um bastão cilíndrico de ferro de 2,0 metros de comprimento e o enrola com um fio dando 4×10^6 voltas. Ao fazer passar uma corrente de 1,5 A pelo fio, um campo magnético é gerado no interior do solenoide, e a presença do núcleo de ferro aumenta em 1.000 vezes o valor desse campo.

Adotando para a constante $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$ calcule a intensidade do campo magnético, no interior do cilindro de ferro.:

21. (Ufba) Um estudante deseja medir o campo magnético da Terra no local onde ele mora. Ele sabe que está em uma região do planeta por onde passa a linha do Equador e que, nesse caso, as linhas do campo magnético terrestre são paralelas à superfície da Terra. Assim, ele constrói um solenoide com 300 espiras por unidade de comprimento, dentro do qual coloca uma pequena bússola. O solenoide e a bússola são posicionados em um plano paralelo à superfície da Terra de modo que, quando o interruptor está aberto, a direção da agulha da bússola forma um ângulo de 90° com o eixo do solenoide. Ao fechar o circuito, o amperímetro registra uma corrente

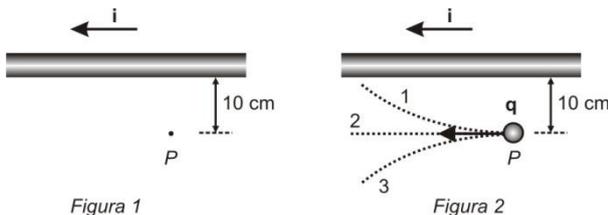
de 100,0 mA e observa-se que a deflexão resultante na bússola é igual a 62°.



A partir desse resultado, determine o valor do campo magnético da Terra, considerando:

$\mu_0 = 1,26 \times 10^{-6} \text{ T}\cdot\text{m/A}$; $\text{sen } 62^\circ = 0,88$, $\text{cos } 62^\circ = 0,47$ e $\text{tg } 62^\circ = 1,87$.

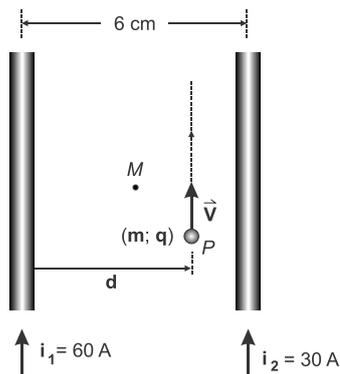
22. Um fio longo e retilíneo está sendo percorrido por corrente de 20 A, no sentido indicado nas figuras, no vácuo ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$).



- Indique na figura 1 (usando a simbologia convencional) o sentido do vetor indução magnética no ponto P e calcule seu módulo.
- Uma partícula eletrizada com carga $q = 2 \mu\text{C}$ é lançada com velocidade $v = 100 \text{ m/s}$ no ponto P, no sentido indicado na figura 2. Caracterize a força magnética atuante na partícula e identifique a trajetória seguida por ela (1, 2 ou 3). Despreze a ação de outras forças.

23. A figura abaixo representa dois fios longos e retilíneos, paralelos e distantes 6 cm entre si. Eles são percorridos por correntes elétricas constantes de intensidades $i_1 = 60 \text{ A}$ e $i_2 = 30 \text{ A}$. O meio é o vácuo ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$).

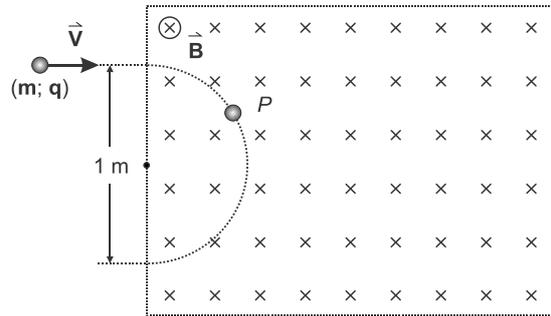
- Dê a intensidade do vetor indução magnética resultante no ponto M, a meia distância de cada fio e indique o seu sentido.
- Uma partícula de massa m, eletrizada com carga q, é lançada no ponto P com velocidade de módulo v e segue trajetória paralela aos fios, sem sofrer desvios. Calcule a distância d.



24. Uma partícula de carga elétrica q e massa $m = 4,0 \times 10^{-19} \text{ kg}$ é lançada no interior de um campo de indução magnética de intensidade $B = 0,2 \text{ T}$, de direção perpendicular ao plano dessa folha e no sentido do leitor para a folha (entrando). Ela penetra nesse campo, perpendicularmente a ele com velocidade de módulo $v = 2,0 \times 10^5 \text{ m/s}$, dá meia volta e dele sai, como indicado na figura.

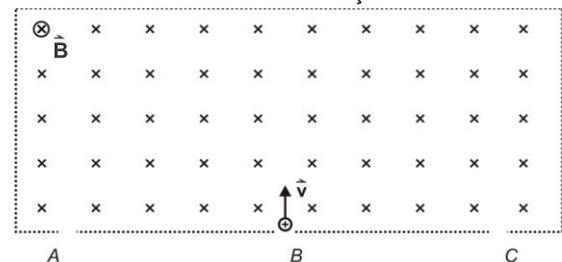
- Calcule a carga dessa partícula.

- Represente na figura abaixo a força magnética (\vec{F}), que age nela quando ela passa no ponto P e calcule a intensidade dessa força.
- Calcule o intervalo de tempo Δt que ela permanece no campo. Use $\pi = 3$.



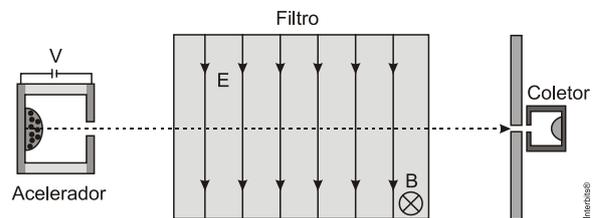
25. Partículas de carga elétrica de $q = +1,6 \times 10^{-12} \text{ C}$ e massa $m = 8,0 \times 10^{-19} \text{ kg}$, são lançadas no interior de um campo de indução magnética de intensidade $B = 0,2 \text{ T}$, de direção perpendicular ao plano dessa folha e no sentido do leitor para a folha (entrando). Elas penetram nesse campo, perpendicularmente a ele, através do orifício B, com velocidade de módulo $v = 2,0 \times 10^5 \text{ m/s}$. Após permanecer no interior desse campo durante um intervalo de tempo Δt , essas partículas saem por um dos outros dois orifícios (A ou C).

- Represente na figura abaixo a força magnética \vec{F} , que age numa dessas partículas quando ela penetra no campo magnético e calcule a intensidade dessa força.



- Na mesma figura do item anterior, represente em linha tracejada a trajetória das partículas dentro desse campo, indicando por qual orifício ela sai. Calcule a distância entre os orifícios de entrada e saída.
- Calcule o intervalo de tempo Δt que cada partícula permanece no campo. Use $\pi = 3$.

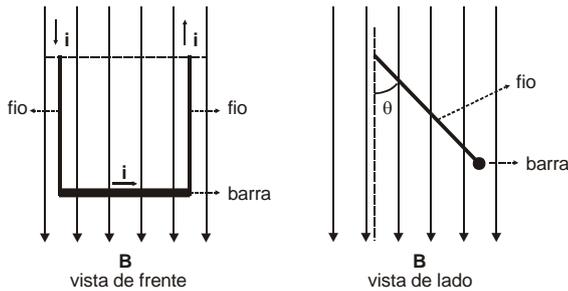
26. (Unesp) Com o objetivo de separar isótopos de um determinado elemento químico, pode-se usar o dispositivo esquematizado abaixo.



Os isótopos ionizados com carga q são acelerados por uma diferença de potencial V. Em seguida, passam por uma região, o filtro, onde estão aplicados um elétrico E e um campo magnético B, perpendiculares entre si. Considerando o exposto e desprezando os efeitos gravitacionais, calcule a massa do isótopo que chega ao coletor em função de q, V, E e B.

27. (Unicamp) Uma barra de material condutor de massa $m = 30 \text{ g}$ e comprimento $\ell = 10 \text{ cm}$, suspensa por dois fios rígidos, também de

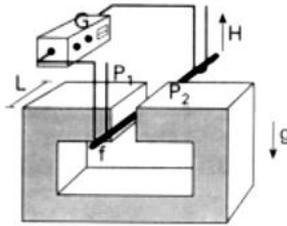
material condutor e de massas desprezíveis, é colocada no interior de um campo magnético, representado na figura.



Ao circular uma corrente i pelo balanço, ele se inclina, e, no equilíbrio, forma um ângulo θ com a vertical (como indicado na vista de lado). O ângulo θ depende da intensidade da corrente i . Para $i = 2$ A, temos, $\theta = 45^\circ$. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

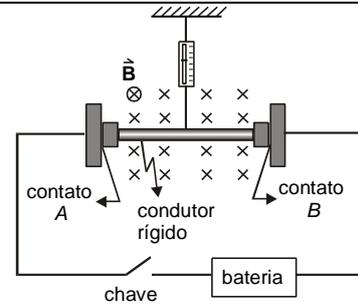
- Utilizando a figura da direita (vista de lado), faça o diagrama das forças que agem sobre a barra.
 - Calcule a intensidade da força magnética que atua sobre a barra.
 - Calcule a intensidade da indução magnética B .
28. Dois condutores muito longos, um paralelo ao outro e distantes 2 cm entre si, estão no vácuo ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$). Eles são percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade $i = 2$ A, em sentidos opostos. Caracterize a força magnética por metro de comprimento que atua sobre cada condutor.

29. (Fuvest) O ímã representado na figura, com largura $L = 0,20$ m, cria, entre seus polos, P_1 e P_2 , um campo de indução magnética B , horizontal, de intensidade constante e igual a 1,5 T. Entre os polos do ímã, há um fio condutor f , com massa $m = 6,0 \times 10^{-3}$ kg, retilíneo e horizontal, em uma direção perpendicular à do campo B . As extremidades do fio, fora da região do ímã, estão apoiadas e podem se mover ao longo de guias condutores, verticais, ligados a um gerador de corrente G . A partir de certo instante, o fio f passa a ser percorrido por uma corrente elétrica constante $I = 50$ A. Nessas condições, o fio sofre a ação de uma força F_0 , na direção vertical, que o acelera para cima. O fio percorre uma distância vertical $d = 0,12$ m, entre os polos do ímã e, a seguir, se desconecta dos guias, prosseguindo em movimento livre para cima, até atingir uma altura máxima H .



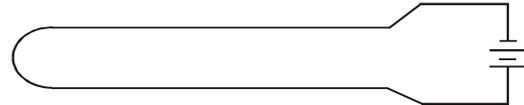
Determine:

- o valor da força eletromagnética F_0 , em newtons, que age sobre o fio.
 - o trabalho total τ , em joules, realizado pela força F_0 .
 - a máxima altura H , em metros, que o fio alcança, medida a partir de sua posição inicial.
30. (Unicamp-adaptada) Um fio condutor rígido com 20 cm de comprimento é ligado ao restante do circuito através de contatos deslizantes sem atrito, como mostra a figura adiante. O plano da figura é vertical. O fio condutor é preso a um dinamômetro e se encontra em uma região de campo de indução magnética, entrando perpendicularmente no plano da figura e de módulo $B = 1$ T. Com a chave aberta, o dinamômetro indica 2 N de tração e com o fechamento da chave o dinamômetro passa a indicar leitura zero.



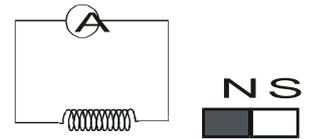
Se resistência total do circuito é 20Ω , determine o sentido da corrente elétrica no circuito e a tensão nos terminais da bateria.

31. (Fuvest) Um circuito é formado por dois fios muito longos, retilíneos e paralelos, ligados a um gerador de corrente contínua, como mostra a figura. O circuito é percorrido por uma corrente constante I .



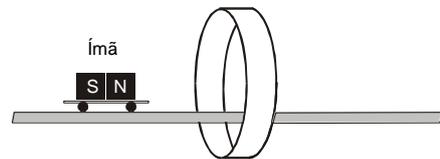
Pode-se afirmar que a força de origem magnética que um trecho exerce sobre o outro é:

- nula.
 - atrativa e proporcional a I .
 - repulsiva e proporcional a I .
 - repulsiva e proporcional a I^2 .
 - atrativa e proporcional a I^2 .
32. (Ufmg) A figura mostra um ímã próximo a um circuito constituído por uma bobina e um medidor sensível de corrente.



Colocando-se a bobina e o ímã em determinados movimentos, o medidor poderá indicar a passagem de corrente na bobina. Não há indicação de passagem de corrente pelo medidor quando

- o ímã e a bobina se movimentam, aproximando-se.
 - a bobina se aproxima do ímã que permanece parado.
 - o ímã se desloca para direita e a bobina para esquerda.
 - o ímã e a bobina se deslocam ambos para direita com a mesma velocidade.
 - o ímã se aproxima da bobina e esta permanece parada.
33. (Fuvest) Um ímã, preso a um carrinho, desloca-se com velocidade constante ao longo de um trilho horizontal. Envolvendo o trilho há uma espira metálica, como mostra a figura.



Pode-se afirmar que, na espira, a corrente elétrica

- é sempre nula.
 - existe somente quando o ímã se aproxima da espira.
 - existe somente quando o ímã está dentro da espira.
 - existe somente quando o ímã se afasta da espira.
 - existe quando o ímã se aproxima ou se afasta da espira.
34. Uma espira circular de área 1 m^2 é colocada em um campo magnético. O campo mantém-se perpendicular ao plano da espira, porém sua intensidade diminui uniformemente à razão de 2T por segundo. Calcule a intensidade de corrente elétrica que circula pela espira se sua resistência vale 4Ω .

