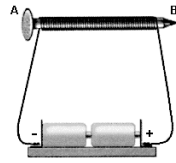


Fontes de campo magnético

1) A figura mostra um prego de ferro envolto por um fio fino de cobre esmaltado, enrolado muitas vezes ao seu redor. O conjunto pode ser considerado um eletroímã quando as extremidades do fio são conectadas aos pólos de um gerador, que, no caso, são duas pilhas idênticas, associadas em série. A respeito do descrito, fazem-se as seguintes afirmações:



I - Ao ser percorrido por corrente elétrica, o eletroímã apresenta polaridade magnética. Na representação da figura, a extremidade A (cabeça do prego) será um pólo norte e a extremidade B será um pólo sul.

II - Ao aproximar-se um prego de ferro da extremidade A do eletroímã e outro da extremidade B, um deles será atraído e o outro será repellido.

III - Ao substituir-se o conjunto de duas pilhas por outro de 6 pilhas idênticas às primeiras, também associadas em série, a intensidade do vetor indução magnética no interior e nas extremidades do eletroímã não sofrerá alteração, uma vez que esse valor independe da intensidade da corrente elétrica que circula no fio.

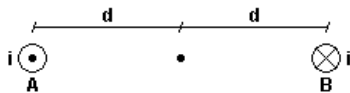
Está correto apenas o que se afirma em

- a) I e II. b) II e III. c) I e III. d) I. e) III.

2) Indique a alternativa errada:

- a) Dois fios longos e paralelos se atraem quando estão passando por eles correntes elétricas no mesmo sentido.
 b) Dobrando-se ao mesmo tempo o número de espiras e o comprimento de uma bobina solenóide, mantêm-se inalterado o valor do campo magnético no centro da mesma.
 c) A intensidade do campo magnético no centro de uma espira circular independe do raio da espira.
 d) Ao se dividir um ímã em dois pedaços formam-se dois novos ímãs.
 e) O pólo norte de um ímã tende a alinhar-se com o sul magnético da Terra (norte geográfico da Terra).

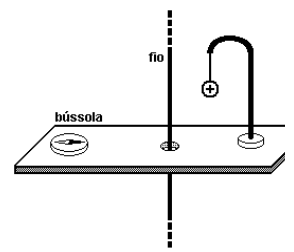
3) O Eletromagnetismo estuda os fenômenos que surgem da interação entre campo elétrico e campo magnético. Hans Christian Oersted, em 1820, realizou uma experiência fundamental para o desenvolvimento do eletromagnetismo, na qual constatou que a agulha de uma bússola era defletida sob a ação de uma corrente elétrica percorrendo um fio condutor próximo à bússola. A figura a seguir representa as secções transversais de dois fios condutores A e B, retos, extensos e paralelos. Esses condutores são percorridos por uma corrente elétrica cujo sentido está indicado na figura a seguir. Uma pequena bússola é colocada no ponto P equidistante dos fios condutores. Desprezando os efeitos do campo magnético terrestre e considerando a indicação N para pólo norte e S para pólo sul, a alternativa que apresenta a melhor orientação da agulha da bússola é



Legenda:
 Corrente elétrica entrando ortogonalmente ao plano do papel
 Corrente elétrica saindo ortogonalmente ao plano do papel

- a) b) c) d) e)

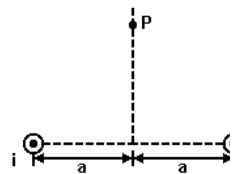
4) Um fio condutor reto e vertical passa por um furo em uma mesa, sobre a qual, próximo ao fio, são colocadas uma esfera carregada, pendurada em uma linha de material isolante, e uma bússola, como mostrado na figura: Inicialmente, não há corrente elétrica no fio e a agulha da bússola aponta para ele, como se vê na figura. Em certo instante, uma corrente elétrica constante é estabelecida no fio, considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que, após se estabelecer a corrente elétrica no fio,



- a) a agulha da bússola vai apontar para uma outra direção e a esfera permanece na mesma posição.
 b) a agulha da bússola vai apontar para uma outra direção e a esfera vai se aproximar do fio.
 c) a agulha da bússola não se desvia e a esfera permanece na mesma posição.
 d) a agulha da bússola não se desvia e a esfera vai se afastar do fio.

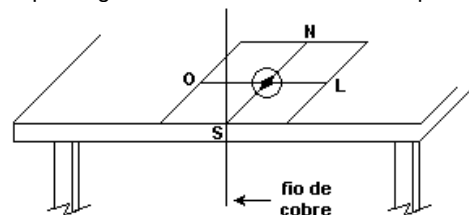
5) A figura a seguir representa dois fios muito longos, paralelos e perpendiculares ao plano da página. Os fios são percorridos por correntes iguais e no mesmo sentido, saindo do plano da página. O vetor campo magnético no ponto P, indicado na figura, é representado por:

- a) ←
 b) →
 c) ↓
 d) ↑
 e) $|B| = 0$



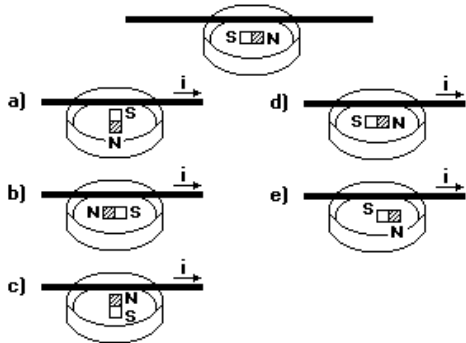
6) Numa feira de ciências, um estudante montou uma experiência para determinar a intensidade do campo magnético da Terra. Para tanto, fixou um pedaço de fio de cobre na borda de uma mesa, na direção vertical. Numa folha de papel, desenhou dois segmentos de retas perpendiculares entre si e colocou uma bússola de maneira que a direção Norte-Sul coincidissem com uma das retas, e o centro da bússola coincidissem com o ponto de cruzamento das retas. O papel com a bússola foi colocado sobre a mesa de forma que a linha orientada na direção Norte-Sul encostasse no fio de cobre. O fio foi ligado a uma bateria e, em função disso, a agulha da bússola sofreu uma deflexão. A figura mostra parte do esquema da construção e a orientação das linhas no papel.

- a) Considerando que a resistência elétrica do fio é de $0,2\Omega$, a tensão elétrica da bateria é de $6,0V$, a distância do fio ao centro da bússola é de $0,1m$ e desprezando o atrito da agulha da bússola com o seu suporte, determine a intensidade do campo magnético gerado pela corrente elétrica que atravessa o fio no local onde está o centro da agulha da bússola. Dado: $\mu = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A$
 b) Considerando que, numa posição diferente da anterior, mas ao longo da mesma direção Norte-Sul, a agulha tenha sofrido uma deflexão de 60° para a direção Oeste, a partir da direção Norte, e que nesta posição a intensidade do campo magnético devido à corrente elétrica no fio é de $2\sqrt{3} \times 10^{-5} T$, determine a intensidade do campo magnético da Terra no local do experimento.

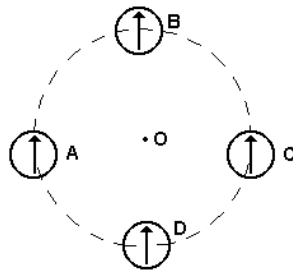


Fontes de campo magnético

7) A figura a seguir mostra uma pequena chapa metálica imantada que flutua sobre a água de um recipiente. Um fio elétrico está colocado sobre esse recipiente. O fio passa, então, a conduzir uma intensa corrente elétrica contínua, no sentido da esquerda para a direita. A alternativa que melhor representa a posição da chapa metálica imantada, após um certo tempo, é

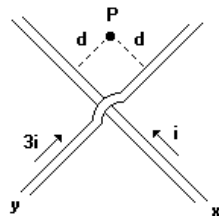


8) A figura representa 4 bússolas apontando, inicialmente, para o polo norte terrestre. Pelo ponto O, perpendicularmente ao plano do papel, coloca-se um fio condutor retilíneo e longo. Ao se fazer passar pelo condutor uma corrente elétrica contínua e intensa no sentido do plano do papel para a vista do leitor, permanece praticamente inalterada somente a posição



- a) das bússolas A e C.
- b) das bússolas B e D.
- c) das bússolas A, C e D.
- d) da bússola C.
- e) da bússola D.

9) Dois fios condutores retilíneos cruzam-se perpendicularmente. A corrente no condutor X tem intensidade i , e no condutor Y, a corrente é $3i$. Seja B o módulo do campo magnético criado pela corrente de X, no ponto P. O módulo do campo resultante em P é:

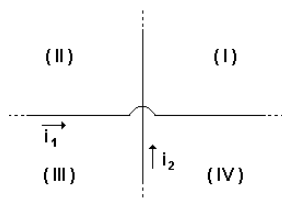


- a) zero
- b) B
- c) $2B$
- d) $B\sqrt{2}$
- e) $B\sqrt{3}$

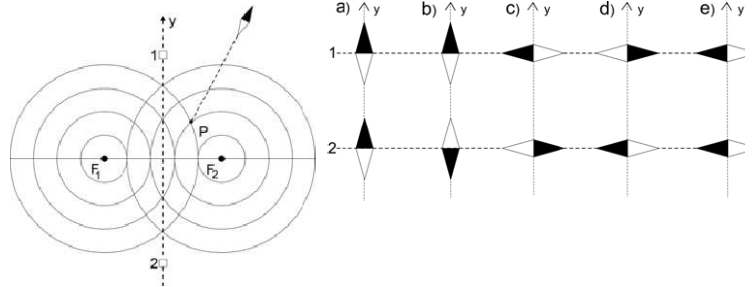
10) Dois fios longos e retilíneos são dispostos perpendicularmente entre si e percorridos por correntes elétricas de intensidades i_1 e i_2 como mostra a

figura a seguir. O módulo do campo magnético resultante, gerado pelas correntes nos dois fios, pode ser nulo SOMENTE em pontos dos quadrantes

- a) I e II
- b) I e III
- c) I e IV
- d) II e III
- e) II e IV

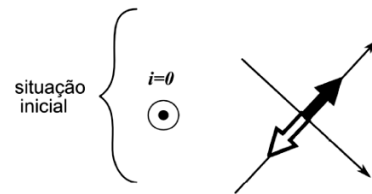


11) Uma bússola é colocada sobre uma mesa horizontal, próxima a dois fios compridos, F1 e F2, percorridos por correntes de mesma intensidade. Os fios estão dispostos perpendicularmente à mesa e a atravessam. Quando a bússola é colocada em P, sua agulha aponta na direção indicada. Em seguida, a bússola é colocada na posição 1 e depois na posição 2, ambas equidistantes dos fios. Nessas posições, a agulha da bússola indicará, respectivamente, as direções

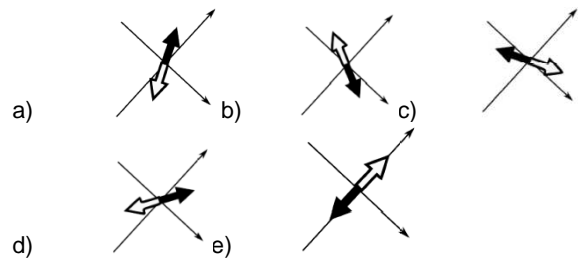


12) Em uma excursão acadêmica, um aluno levou uma lanterna com uma bússola acoplada. Em várias posições durante o dia, ele observou que a bússola mantinha sempre uma única orientação, perpendicular à direção seguida pelo Sol. À noite, estando a bússola sobre uma mesa e próxima de um fio perpendicular a ela, notou que a bússola mudou sua orientação, no momento em que foi ligado um gerador de corrente contínua.

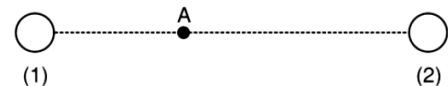
A orientação inicial da agulha da bússola é a mostrada na figura a seguir, onde a seta preenchida indica o sentido do campo magnético da Terra.



Ao ligar o gerador, a corrente sobre o fio (saindo do plano da ilustração). Assim, a orientação da bússola passará a ser a seguinte:



13) A figura abaixo representa dois fios retilíneos e longos, (1) e (2), mostrados em corte, percorridos por correntes elétricas i_1 e i_2 , perpendiculares à folha de papel.



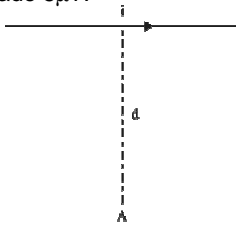
Baseado no texto e em seus conhecimentos sobre Eletromagnetismo, é correto afirmar que o campo magnético no ponto A só poderá ser nulo se i_1 e i_2 forem tais que

- a) $i_1 < i_2$ e tiverem ambos o mesmo sentido.
- b) $i_1 < i_2$ e tiverem sentidos opostos.
- c) $i_1 > i_2$ e tiverem ambos o mesmo sentido.
- d) $i_1 > i_2$ e tiverem sentidos opostos.
- e) $i_1 = i_2$ e tiverem sentidos opostos.

14) No vácuo, onde a constante de permissividade magnética vale, $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$ há um fio retilíneo muito longo pelo qual passa uma corrente elétrica contínua de 2,5 A de intensidade, como

Fontes de campo magnético

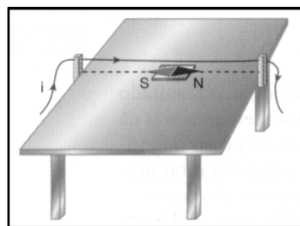
mostra a figura. Essa corrente gera no ponto A um campo magnético de intensidade $5\mu\text{T}$.



Qual é a distância d que separa o ponto A do fio?

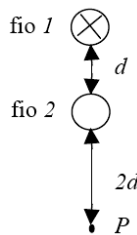
15) O magnetismo e a eletricidade eram fenômenos já bem conhecidos, quando, em 1820, Hans Christian Oersted (1777 a 1851) observou que uma agulha magnética era desviada quando uma corrente elétrica passava por um fio próximo. A partir daí,

eletricidade e magnetismo passaram a ser reconhecidos como fenômenos de uma mesma origem. A figura ao lado representa um fio percorrido por uma corrente de grande intensidade, situado acima de uma agulha magnética. A partir dessas informações, é correto afirmar que



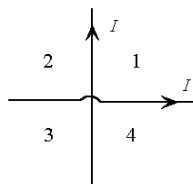
- a) a figura é coerente, pois uma agulha magnética tende a se orientar na mesma direção do fio no qual passa a corrente.
- b) a figura não é coerente, pois uma agulha magnética tende a se orientar segundo um ângulo de 45° , em relação ao fio no qual passa a corrente.
- c) a figura não é coerente, pois uma agulha magnética tende a se orientar perpendicularmente ao fio no qual passa a corrente.
- d) a figura é coerente, pois a orientação da agulha magnética e a da corrente que percorre o fio são iguais, e o pólo sul da agulha aponta para a esquerda.
- e) a figura não é coerente, pois a orientação da agulha magnética e a da corrente que percorre o fio são iguais, porém o pólo sul da agulha deveria estar apontando para a direita.

16) Dois fios longos, retilíneos e paralelos, separados por uma distância d , são perpendiculares ao plano da página (veja a figura). Pelo fio 1 passa uma corrente I_1 , cujo sentido é para dentro da página. O módulo e o sentido da corrente que deve passar pelo fio 2, para que o campo magnético resultante no ponto P seja nulo, devem ser, respectivamente,



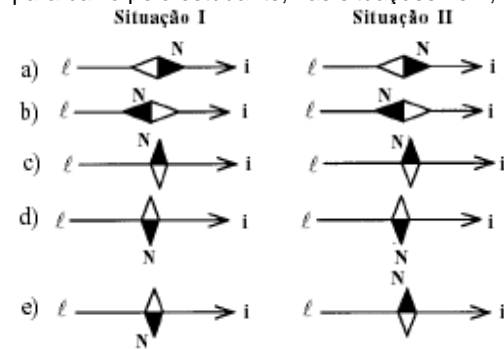
- a) $2/3$ de I_1 e para fora da página.
- b) $2/3$ de I_1 e para dentro da página.
- c) $1/3$ de I_1 e para dentro da página.
- d) $1/3$ de I_1 e para fora da página.

17) A figura mostra dois fios condutores retilíneos muito longos colocados perpendicularmente um ao outro, mas sem se tocarem, transportando a mesma corrente I nos sentidos indicados pelas setas na figura. Os números 1, 2, 3 e 4 indicam as correspondentes regiões no plano formado pelos dois fios. O campo magnético total gerado pelas duas correntes pode ser nulo em pontos localizados:

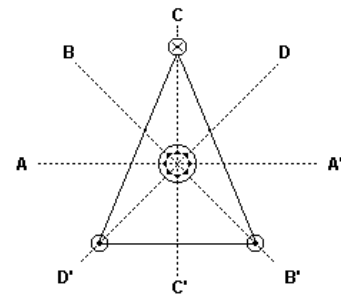


- a) Nas regiões 1 e 3.
- b) Nas regiões 1 e 2.
- c) Nas regiões 3 e 4.
- d) Nas regiões 2 e 4.
- e) Nas regiões 1 e 4.

18) Um trecho de condutor retilíneo l , apoiado sobre uma mesa, é percorrido por uma corrente elétrica contínua de intensidade i . Um estudante coloca uma bússola horizontalmente, primeiro sobre o condutor (situação I) e depois sob o condutor (situação II). Supondo desprezível a ação do campo magnético terrestre sobre a agulha (dada a forte intensidade da corrente), a figura que melhor representa a posição da agulha da bússola, observada de cima para baixo pelo estudante, nas situações I e II, respectivamente, é:



19) Três fios verticais e muito longos atravessam uma superfície plana e horizontal, nos vértices de um triângulo isósceles, como na figura abaixo desenhada no plano.

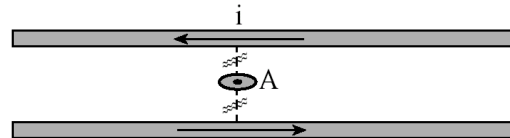


Por dois deles (*), passa uma mesma corrente que sai do plano do papel e pelo terceiro (X), uma corrente que entra nesse plano.

Desprezando-se os efeitos do campo magnético terrestre, a direção da agulha de uma bússola, colocada equidistante deles, seria melhor representada pela reta

- a) $A A'$
- b) $B B'$
- c) $C C'$
- d) $D D'$
- e) perpendicular ao plano do papel.

20) A figura representa dois condutores retilíneos colocados paralelamente. Os dois condutores estão submetidos a uma corrente elétrica de mesma intensidade i , conforme figura. Considere as afirmativas.

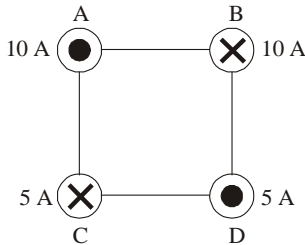


- I. A intensidade do campo magnético resultante no ponto A corresponde à soma das intensidades dos campos criados pela corrente elétrica em cada condutor.
- II. A intensidade do campo magnético resultante no ponto A é nula, pois as correntes elétricas têm sentidos opostos.
- III. A intensidade do campo magnético resultante no ponto A é nula, pois as correntes elétricas não geram campo magnético.
- IV. Os condutores ficam sujeitos a forças de origem magnética.

É correta ou são corretas:

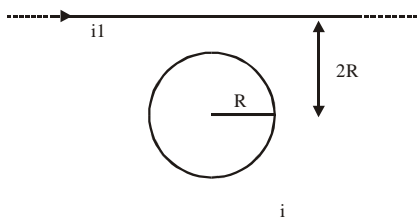
Fontes de campo magnético

a) I e IV. b) apenas II. c) apenas III. d) II e III. e) apenas I.
 21) Quatro fios retilíneos e longos estão dispostos nos vértices de um quadrado de lado 1m, percorridos por correntes indicadas na figura a seguir.



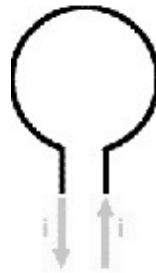
Calcule a intensidade do vetor magnético no centro do quadrado. Dê sua resposta em função de π e μ_0 .

22) Uma espira circular de raio R é percorrida por uma corrente i. A uma distância 2R de seu centro encontra-se um condutor retilíneo muito longo que é percorrido por uma corrente i_1 (conforme a figura). As condições que permitem que se anule o campo de indução magnética no centro da espira, são, respectivamente



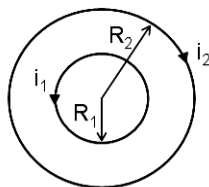
- a) $(i_1/i) = 2\pi$ e a corrente na espira no sentido horário.
- b) $(i_1/i) = 2\pi$ e a corrente na espira no sentido anti-horário.
- c) $(i_1/i) = \pi$ e a corrente na espira no sentido horário.
- d) $(i_1/i) = \pi$ e a corrente na espira no sentido anti-horário.
- e) $(i_1/i) = 2$ e a corrente na espira no sentido horário.

23) Uma espira circular de raio 4 cm está no plano do papel, conforme mostra a figura abaixo. Na região da espira tem-se vácuo, cuja constante de permeabilidade magnética é $4\pi \times 10^{-7}$ T m/A. Quando a espira for percorrida por uma corrente elétrica de intensidade 6A, o campo de indução magnética no seu centro é melhor representado pela alternativa:



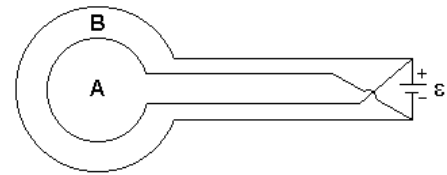
- a) $3 \cdot 10^{-5}$ T, entrando no plano;
- b) $3,0 \cdot 10^{-5}$ T, saindo do plano;
- c) $3,0 \cdot 10^{-5}$ T, entrando no plano;
- d) $3,0 \cdot 10^{-5}$ T, saindo do plano;
- e) $3,0 \cdot 10^2$ T, entrando no plano.

24) A figura abaixo mostra duas espiras condutoras concêntricas de raios $R_2 = 2R_1$ colocadas no vácuo. Se a corrente $i_2 = 4 i_1$, calcule o vetor indução magnética resultante no centro da espira.



25) A figura a seguir representa duas espiras circulares e coplanares, alimentadas por uma mesma fonte e constituídas de fios de mesma seção transversal com resistividade elétrica diferentes. O fio da espira externa possui alta resistividade e o da espira interna, baixa resistividade. Considerando como região A o espaço dentro da espira interna e, região B, o espaço entre as

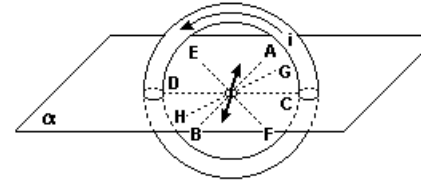
espiras, então pode-se afirmar que o vetor campo magnético resultante está



- a) saindo da região A, entrando na região B
- b) saindo da região A, saindo da região B
- c) entrando na região A, saindo da região B
- d) entrando na região A, entrando na região B
- e) nulo na região A, saindo da região B

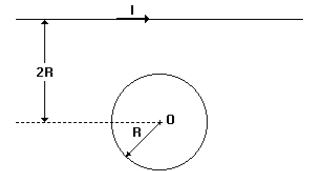
26) Uma espira circular condutora é percorrida por uma corrente elétrica de intensidade i e perfura ortogonalmente uma superfície plana e horizontal, conforme a figura acima. O segmento CD, pertencente ao plano da superfície, é diâmetro dessa espira e o segmento AB, também pertencente a esse plano, é perpendicular a CD, assim como EF é perpendicular a GH e ambos coplanares aos segmentos anteriores. Se apoiarmos o centro de uma pequena agulha imantada sobre o

centro da espira, com liberdade de movimento, ela se alinhará a:



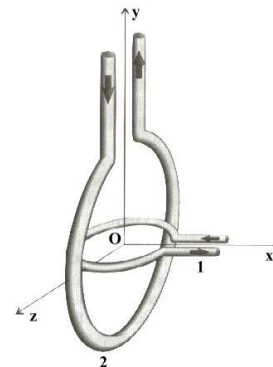
- a) AB
- b) CD
- c) EF
- d) GH
- e) um segmento diferente desses mencionados.

27) O condutor retilíneo muito longo indicado na figura é percorrido pela corrente $I=62,8A$. O valor da corrente I na espiral circular de raio R, a fim de que seja nulo o campo magnético resultante no centro O da mesma, será igual a:



- a) nulo
- b) 1A
- c) 1000A
- d) 100A
- e) 10A

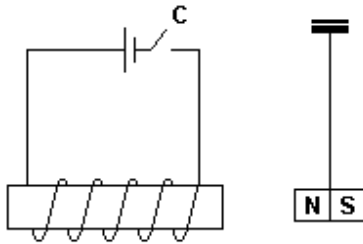
28) Duas espiras circulares concêntricas de raios r e 2r são percorridas pelas correntes i e 2i, respectivamente. A espira 1 está no plano xz e a espira 2 no plano yz e o centro comum das espiras está localizado no ponto O, conforme a figura a seguir, determine o vetor campo magnético resultante no ponto O (módulo, direção e sentido).



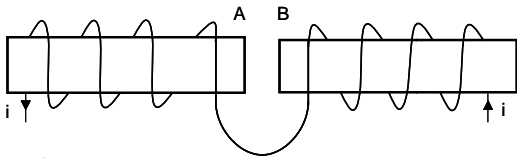
Fontes de campo magnético

29) A figura a seguir representa um eletroímã e um pêndulo, cuja massa presa à extremidade é um pequeno ímã. Ao fechar a chave C, é correto afirmar que

- (01) o ímã do pêndulo será repellido pelo eletroímã.
- (02) o ímã do pêndulo será atraído pelo eletroímã.
- (04) o ímã do pêndulo irá girar 180° em torno do fio que o suporta.
- (08) o pólo sul do eletroímã estará à sua direita.
- (16) o campo elétrico no interior do eletroímã é nulo.

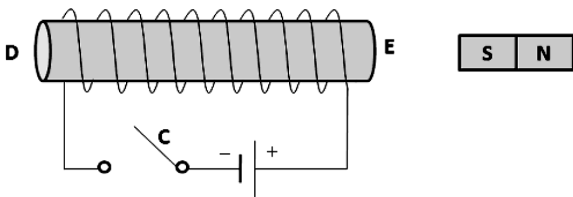


30) Considere dois solenóides A e B percorridos por uma corrente elétrica cujo sentido é indicado na figura. Qual é a afirmação verdadeira?



- a) A e B se atraem;
- b) A extremidade de B mais próxima de A corresponde ao pólo norte do solenóide B;
- c) A extremidade de A mais próxima de B corresponde ao pólo norte do solenóide A.
- d) A e B se repelem;

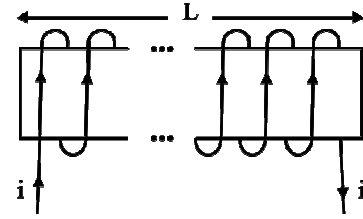
31) Uma bobina de fio condutor está nas vizinhanças de um ímã, em repouso, como é mostrado na figura abaixo.



Após a chave C ser fechada, pode-se afirmar:

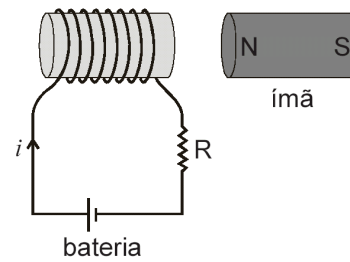
- a) O campo magnético no interior da bobina está orientado de D para E.
- b) O ímã será repellido pela espira de fio condutor.
- c) O ímã será atraído pela espira de fio condutor.
- d) Haverá a inversão dos pólos no ímã.

32) Um professor deseja construir um eletroímã que seja capaz de gerar um campo magnético de intensidade 12×10^{-3} T. Para isso, enrola um fio de cobre em torno de um cilindro de ferro, como indica a figura.



Sabendo que a expressão para determinação da intensidade do campo magnético é, que a permeabilidade magnética do ferro é $\mu = 3 \times 10^{-4}$ T.m/A que a intensidade de corrente i que percorrerá o fio será de 2,0 A, determine número de espiras por metro de solenóide. Admitindo que a corrente elétrica circule em torno do cilindro de ferro como indicado na figura, qual será o pólo norte do ferro.

33) Na figura, estão representados uma bobina (fio enrolado em torno de um tubo de plástico) ligada em série com um resistor de resistência R e uma bateria. Próximo à bobina, está colocado um ímã com os pólos norte (N) e sul (S) na posição indicada. O ímã e a bobina estão fixos nas posições mostradas na figura.

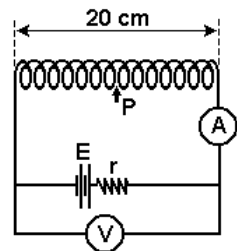


Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que

- a) a bobina não exerce força sobre o ímã.
- b) a força exercida pela bobina sobre o ímã diminui quando se aumenta a resistência R.
- c) a força exercida pela bobina sobre o ímã é diferente da força exercida pelo ímã sobre a bobina.
- d) o ímã é repellido pela bobina.

34) figura representa uma bateria, de força eletromotriz E e resistência interna $r = 5,0 \Omega$, ligada a um solenóide de 200 espiras. Sabe-se que o amperímetro marca 200 mA e o voltímetro marca 8,0 V, ambos supostos ideais.

- a) Qual o valor da força eletromotriz da bateria?
- b) Qual a intensidade do campo magnético gerado no ponto P, localizado no meio do interior vazio do solenóide?



GABARITO:

- 1) d; 2) c; 3) c; 4) a; 5) a; 6) a) 6×10^{-5} T, b) 2×10^{-5} T; 7) c; 8) d; 8) c; 10) b; 11) a; 12) a; 13) a; 14) 0,1m; 15) c; 16) b; 17) a; 18) e 19) a; 20) a; 21) $5\mu_0 / \pi$; 22) b; 23) b; 24) $\mu_i / 2R_1$, entrando no plano do papel; 25) c; 26) a; 27) a; 28) $\sqrt{2} \mu_i / 2r$; 29) 26; 30) d; 31) b; 32) 20espiras/m, lado esquerdo; 33) b; 34) a) 9V, b) $8\pi \times 10^{-5}$ T.