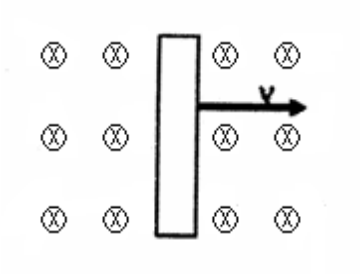
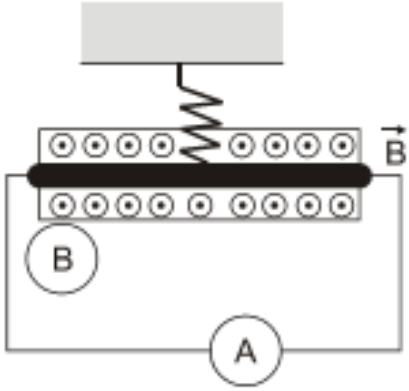
7ª Lista de exercícios – Eletromegnetismo 1 – Newon Mansur (02/15)

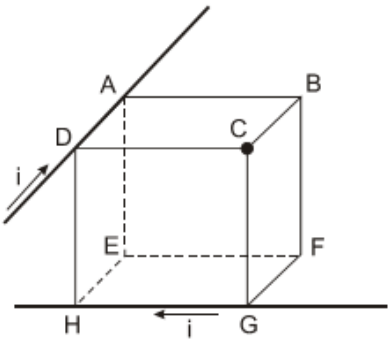
1) Uma barra metálica descarregada se move para a direita com velocidade constante, v. A barra se encontra imersa em um campo magnético B constante, apontando para dentro da página tal como indicado na figura abaixo. Descreva como a distribuição de carga na barra. Suponha que os portadores de carga na barra são elétrons.



2) Considere um fio condutor suspenso por uma mola de plástico na presença de um campo magnético uniforme que sai da página, como mostrado na figura abaixo. O módulo do campo magnético é B = 3T. O fio pesa 180 g e seu comprimento é 20 cm. Considerando g = 10 m/s. Calcule o valor e descreva o sentido da corrente que deve passar pelo fio para remover a tensão da mola.



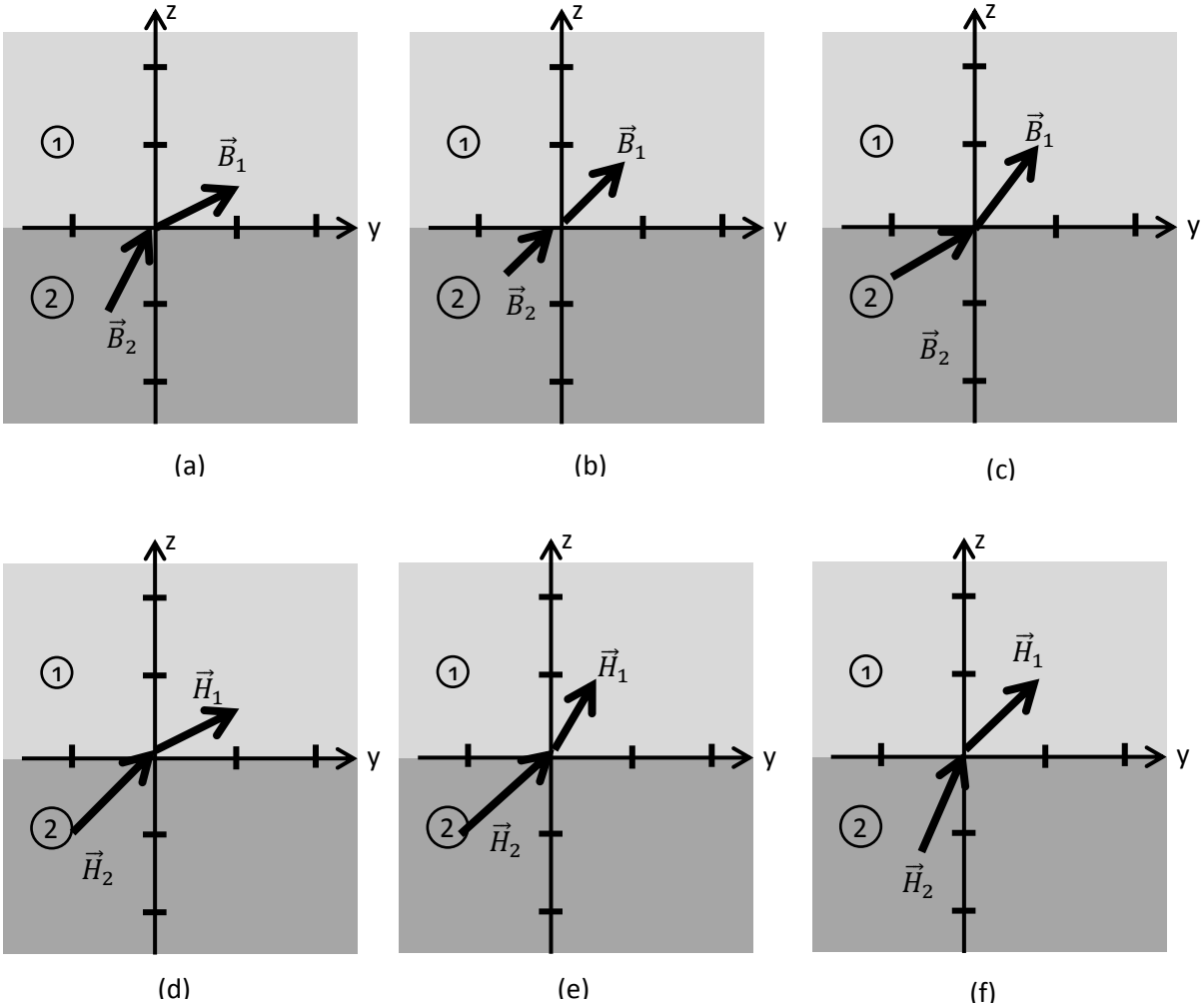
3) Considere dois fios retilíneos e muito extensos situados nas arestas AD e HG de um cubo conforme figura a seguir. Os fios são percorridos por correntes iguais a *i* nos sentidos indicados na figura. Calcule o vetor campo magnético no ponto C.



4) Uma densidade de corrente de 10A/m^2 $\hat{a}_x$, homogênea, numa região cilíndrica de raio 10cm centrada no eixo x . Calcule o campo magnético nos pontos:

a) em (50,50,0) cm
b) em (80,0,0) cm
c) em (10,10,10) cm

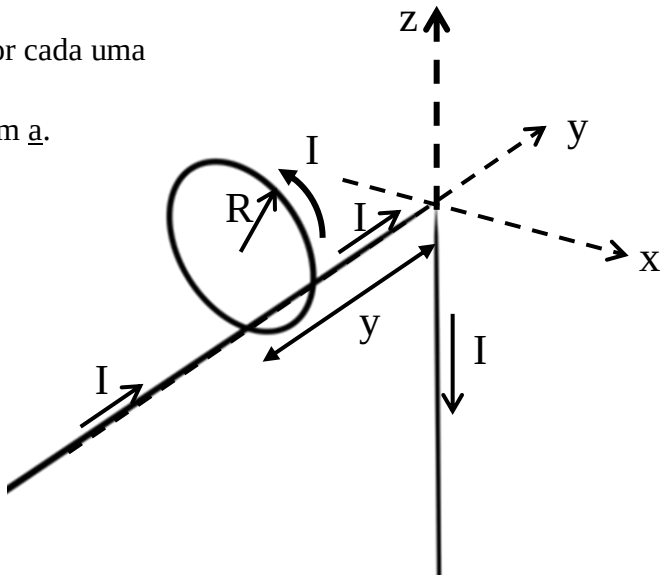
5) Os campos uniformes, mostrados na Figura, estão perto de uma interface de dois materiais magnéticos em lados opostos da mesma. Quais das configurações estão corretas. Considere que a interface esteja livre correntes superficiais e que $\mu_1 > \mu_2$. Justifique



6) Um fio infinito é dobrado da forma da figura, isto é, como dois fios semi-infinitos com um ângulo de 90º entre eles e um círculo de raio R, cuja área é paralela ao plano xz e está a uma distância y do ponto em que o fio se dobra. Por este fio passa uma corrente I.

a) Descreva as integrais para o cálculo do vetor $\vec{H}$ gerado por cada uma das 3 partes na posição (0,0,R) usando Biot-Savart.

b) Calcule o vetor Campo Magnético total na posição do item a.

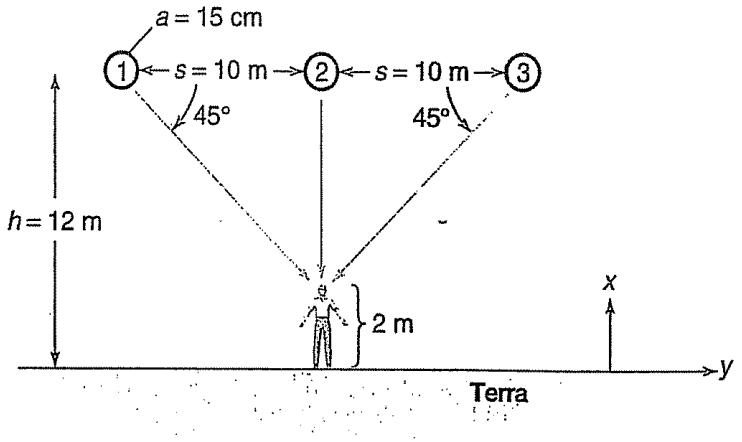


7) A figura abaixo apresenta uma linha de transmissão trifásica de 60 Hz com 3 condutores 1, 2 e 3. As correntes nestes condutores obedecem as seguintes expressões: $I_1 = I_o$ sen (ωt) A, $I_2=I_o$sen($\omega t+2\pi/3$) A e $I_3 = I_o$ sen ($\omega t-2\pi/3$) A, onde I_0=750A.

a) Determine a força por unidade de comprimento que atua sobre o condutor 1 produzida pelos demais condutores para o instante de tempo em que $\omega t = \pi/6$ *rad*.

b) Calcule o vetor campo magnético em função do tempo na cabeça do homem do desenho.

c) Imaginando a cabeça do homem como uma espira de 20cm de diâmetro cuja área é perpendicular ao campo, calcule a fem induzida.

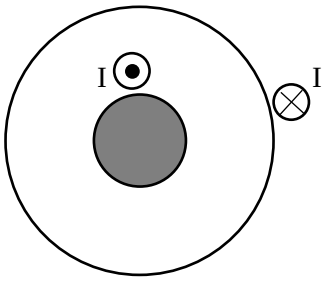


8) Um cabo coaxial formado por um cilindro infinito de 1mm de raio e uma casca cilíndrica fina de 1cm de raio. Uma corrente de 100mA é gerada no cilindro interno e também na casca só que em sentido contrário.

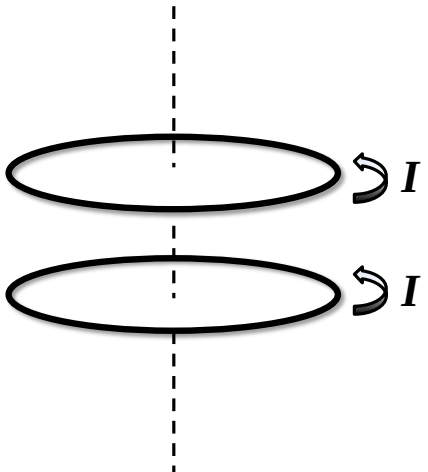
a) Calcule o Potencial Vetor entre o cilindro e a casca sem usar o valor do Campo Magnético.

b) Use o resultado de a para calcular o vetor Campo Magnético.

c) Calcule a indutância por unidade de comprimento levando em consideração somente o campo entre o cilindro e a casca.

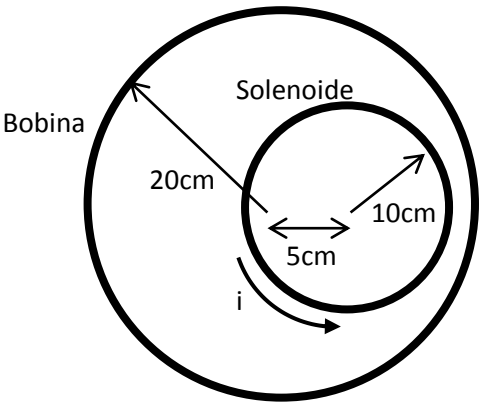


9) Em dois anéis condutores passam correntes iguais *I* na mesma direção. Os anéis são mantidos na posição mostrada na figura e depois são soltos. Descreva o movimento dos anéis. Não leve em conta a ação da gravidade.



10) Íons são acelerados numa câmara que contém Campo Magnético Homogêneo e Campo Elétrico Homogêneo de intensidade $5{,}0 \times 10^3$ V/m. Ao entrar, os íons possuem várias velocidades, pois no gás ionizado, antes de serem acelerados, eles não estavam em repouso. Queremos escolher somente os íons com uma velocidade de $v_0 = 3{,}0 \times 10^5$ m/s para isso aplicamos um Campo Elétrico e um Magnético na câmara. Qual a direção e o sentido do Campo Elétrico e do Magnético, e qual é a sua intensidade do Magnético para que no orifício de saída só tenhamos íons com a velocidade escolhida.

11) Uma bobina, feita de 1.000 espiras, é colocada dentro de um campo magnético homogêneo de 0,3T. Se girarmos esta bobina com uma frequência de 60Hz qual terá que ser a área dela para que a fem induzida seja de 750 kV.

12) Considere um campo $\vec{H} = 5{,}0\hat{a}_x + 3{,}5\hat{a}_x + 1{,}5\hat{a}_x\ A/m$, aplicado a um material magnético de $\mu_r = 3000$. Calcule $\vec{B}$, $\vec{M}$ e χ_m.

13) Considere um solenoide infinito de raio 10cm e 1000 espiras/m. Uma bobina de 100 espiras e raio 20cm é colocada envolvendo o solenoide como está a figura (vistos de frente). A corrente do solenoide varia da forma $i(t)=5{,}0(t^2-t)$ A. Calcule o campo magnético dentro do solenoide em t=1s. Calcule a fem induzida na bobina em t=1s. Calcule $\oint \vec{E}.d\vec{l}$ no contorno de uma espira da bobina e na bobina inteira em t=1s.