



BCJ0203 - 20182

Prova 2 - 08:00hrs

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|
| <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 0 | <input type="text"/> | 0 |
| <input type="text"/> | 1 | <input type="text"/> | 1 | <input type="text"/> | 1 | <input type="text"/> | 1 | <input type="text"/> | 1 | <input type="text"/> | 1 | <input type="text"/> | 1 | <input type="text"/> | 1 |
| <input type="text"/> | 2 | <input type="text"/> | 2 | <input type="text"/> | 2 | <input type="text"/> | 2 | <input type="text"/> | 2 | <input type="text"/> | 2 | <input type="text"/> | 2 | <input type="text"/> | 2 |
| <input type="text"/> | 3 | <input type="text"/> | 3 | <input type="text"/> | 3 | <input type="text"/> | 3 | <input type="text"/> | 3 | <input type="text"/> | 3 | <input type="text"/> | 3 | <input type="text"/> | 3 |
| <input type="text"/> | 4 | <input type="text"/> | 4 | <input type="text"/> | 4 | <input type="text"/> | 4 | <input type="text"/> | 4 | <input type="text"/> | 4 | <input type="text"/> | 4 | <input type="text"/> | 4 |
| <input type="text"/> | 5 | <input type="text"/> | 5 | <input type="text"/> | 5 | <input type="text"/> | 5 | <input type="text"/> | 5 | <input type="text"/> | 5 | <input type="text"/> | 5 | <input type="text"/> | 5 |
| <input type="text"/> | 6 | <input type="text"/> | 6 | <input type="text"/> | 6 | <input type="text"/> | 6 | <input type="text"/> | 6 | <input type="text"/> | 6 | <input type="text"/> | 6 | <input type="text"/> | 6 |
| <input type="text"/> | 7 | <input type="text"/> | 7 | <input type="text"/> | 7 | <input type="text"/> | 7 | <input type="text"/> | 7 | <input type="text"/> | 7 | <input type="text"/> | 7 | <input type="text"/> | 7 |
| <input type="text"/> | 8 | <input type="text"/> | 8 | <input type="text"/> | 8 | <input type="text"/> | 8 | <input type="text"/> | 8 | <input type="text"/> | 8 | <input type="text"/> | 8 | <input type="text"/> | 8 |
| <input type="text"/> | 9 | <input type="text"/> | 9 | <input type="text"/> | 9 | <input type="text"/> | 9 | <input type="text"/> | 9 | <input type="text"/> | 9 | <input type="text"/> | 9 | <input type="text"/> | 9 |

Instruções: Entre seu RA usando as caixas, o primeiro dígito na caixa mais a sua esquerda e o último dígito na caixa mais a sua direita. Escreva seu nome no quadro. Se seu RA tem 11 dígitos entre apenas os últimos 8. Preencha completamente as caixas com caneta azul ou preta. Questões resolvidas fora do espaço reservado não serão consideradas. Sempre justifique sua resposta.

.....

Question 1 (1 ponto) Se um condutor carregando uma corrente não tem nenhuma força magnética atuando sobre ele quando colocado em um campo magnético constante, então

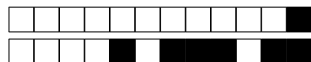
- ☐ o fio está perpendicular ao campo.
- ☐ o fio faz uma força no campo.
- ☐ o fio está fazendo um ângulo de 270 graus com o campo.
- ☐ o torque no fio não é zero.
- ☐ o fio está paralelo ao campo.

Question 2 (1 ponto) Um próton está localizado no equador magnético da Terra a 1000m de altitude. Em que direção é a força magnética sobre ele quando sua velocidade é para o sul?

- ☐ leste.
- ☐ oeste.
- ☐ a força é nula.
- ☐ para baixo.
- ☐ para cima.

Question 3 (15 pontos) Dois fios paralelos carregam correntes na mesma direção. O valor das correntes não é o mesmo, sendo a razão entre elas 3 para 1. A magnitude do campo magnético a uma distância de 10cm de cada fio e ao longo do plano definido pelos dois fios é $4\mu\text{T}$. Qual o valor da maior corrente em Amperes? Use $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{T.m/A}$.

- ☐ 2
- ☐ 4
- ☐ 5.3
- ☐ 0.5
- ☐ 3



Question 4 (1 ponto) A força eletromotriz induzida em um circuito é diretamente proporcional a taxa de variação do fluxo magnético pelo circuito. Essa frase é um enunciado da

- ☐ lei de Faraday.
- ☐ lei de Gauss magnética.
- ☐ lei de Lenz.
- ☐ lei de Ampere.
- ☐ lei de Gauss elétrica.

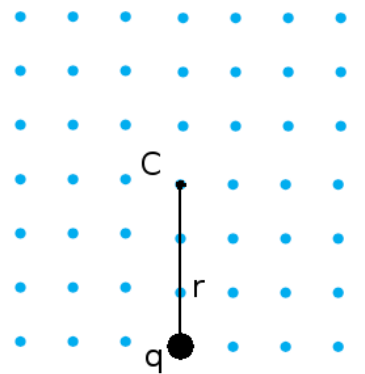
Question 5 (1 ponto) As linhas de campo magnético no Hemisfério Norte tem uma componente na direção do centro da Terra. Quando um avião voa norte, a diferença de potencial entre as pontas das suas asas, $V_{\text{esquerdo}} - V_{\text{direito}}$, é

- ☐ maior quando o material das asas tiver maior condutividade.
- ☐ positiva.
- ☐ independente da distância das pontas das asas.
- ☐ negativa.
- ☐ zero.



Question 6

O campo magnético gerado por um eletroímã circular é mostrado na figura e aponta para fora da página. O ponto C corresponde ao centro desse eletro-ímã e uma partícula de carga q é colocada em repouso a uma distância r desse ponto. A magnitude do campo magnético em função do tempo é dada por $B(t) = \beta t$, onde a constante $\beta > 0$.



a) (2 pontos) Desenhe sobre a figura as linhas de campo elétrico induzido pela variação do campo magnético, indicando claramente suas direções e sentidos. Justifique sua resposta no espaço abaixo.

b) (3 pontos) Determine a magnitude do campo elétrico na posição da partícula de carga q no instante $t = 0$.

c) (3 pontos) Após um tempo T o campo magnético para de crescer e a velocidade da partícula é v (não precisa ser determinada). Determine o raio da órbita da partícula.

d) (2 pontos) Qual o trabalho realizado pelo eletro-ímã sobre a partícula?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

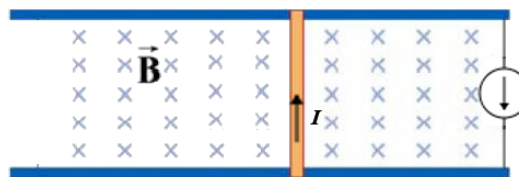


Continuação do espaço para a questão 6.



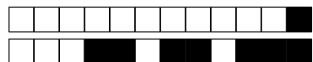
Question 7

Uma barra condutora de massa m , resistência R e comprimento L desliza sem atrito sobre trilhos horizontais conectados a uma fonte de corrente (representada por \odot na figura). A fonte de corrente mantém uma corrente constante I nos trilhos e na barra. Um campo magnético vertical uniforme, de módulo B , preenche o espaço entre os trilhos (Figura) e a resistência dos trilhos pode ser desprezada. No instante $t = 0$ a barra tem velocidade v_0 . Justifique todas as respostas.



- (2 pontos) Determine o módulo, a direção e o sentido da força resultante sobre a barra. Encontre a velocidade da barra para $t > 0$.
- (3 pontos) Usando a lei de Faraday, encontre a força eletromotriz criada pelo movimento da barra em função das variáveis do problema.
- (3 pontos) Determine a ddp, $\Delta V_{\text{fonte}}(t)$, fornecida pela fonte de corrente para que I se mantenha constante. De a resposta em função de m, v_0, l, B, R, I e t .
- (2 ponto) Qual a ddp, $\Delta V_{\text{barra}}(t)$, entre as extremidades da barra medida por um voltímetro que se desloca junto com a barra?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Continuação do espaço para a questão 7.

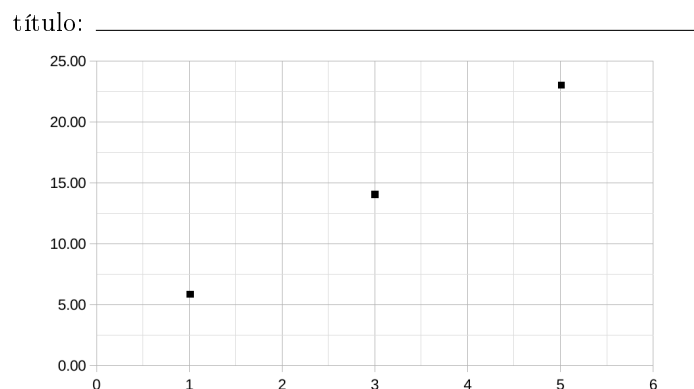


Question 8

No experimento de um campo magnético gerado por uma corrente contínua passando por um longo bastão condutor, um grupo fez três medidas de corrente e campo magnético conforme apresentado na tabela a seguir:

| i (A) | σ_i (A) | B (μ T) | σ_B (μ T) |
|---------|----------------|----------------|-----------------------|
| 1,01 | | 5,8 | 0,7 |
| 3,00 | | 14,1 | 1,0 |
| 5,01 | | 23 | 1,7 |

E com os dados obtidos o grupo construiu o seguinte gráfico:



Considerando que o multímetro usado na medida das correntes tinha precisão de $2,5\% + 4D$ e que a distância da bússola ao fio era de $a = (33,0 \pm 0,7) \times 10^{-3}$ m:

- (2 pontos) Preencha a segunda coluna da tabela com os valores de incerteza da corrente.
- (2 pontos) Preencha o gráfico com as informações que faltam.
- (3 pontos) Use a lei de Ampere para encontrar a expressão do campo magnético em função da corrente I e da distância a . Para isso considere que o comprimento do bastão é muito maior que a distância a e justifique seus passos.
- (3 pontos) Faça um ajuste visual de uma reta, considerando todos os pontos e a partir dele, determine a permeabilidade magnética μ , e sua incerteza. Utilize que $\pi = 3,14$.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

.....



Continuação do espaço para a questão 8.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the continuation of the answer to question 8.