

BCJ0203 - 2017.2

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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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"/>	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	<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.

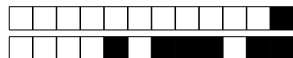
.....

**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) Uma partícula carregada se move em um círculo em um plano paralelo a um campo magnético. Que frase melhor descreve o trabalho que o campo faz na partícula:

- ☐ o trabalho é feito em uma taxa que aumenta com o tempo.
- ☐ o trabalho é feito em uma taxa que diminui com o tempo.
- ☐ o trabalho é feito em uma taxa constante.
- ☐ o trabalho feito na partícula é negativo.
- ☐ o campo não faz trabalho na partícula.



**Question 3** (1 ponto) Um elétron 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 cima?

- ☐ para baixo.
- ☐ leste.
- ☐ para cima.
- ☐ oeste.
- ☐ não há força.

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

**Question 5** (1 ponto) A lei de Lenz diz que a direção da corrente induzida irá

- ☐ opor o efeito que a criou.
- ☐ aumentar o efeito que a criou.
- ☐ ser no sentido horário.
- ☐ produzir uma voltagem maior.
- ☐ ser no sentido anti horario.



**Question 6** No experimento 3, usamos uma bússola e o valor do campo magnético da Terra ( $B_T = 18\mu T$ ) para estimar a intensidade do campo magnético a uma distância  $a$  devido a uma corrente elétrica. Mantendo a corrente constante, e variando a distância  $a$ , obtivemos os valores de ângulo  $\theta$  da tabela.

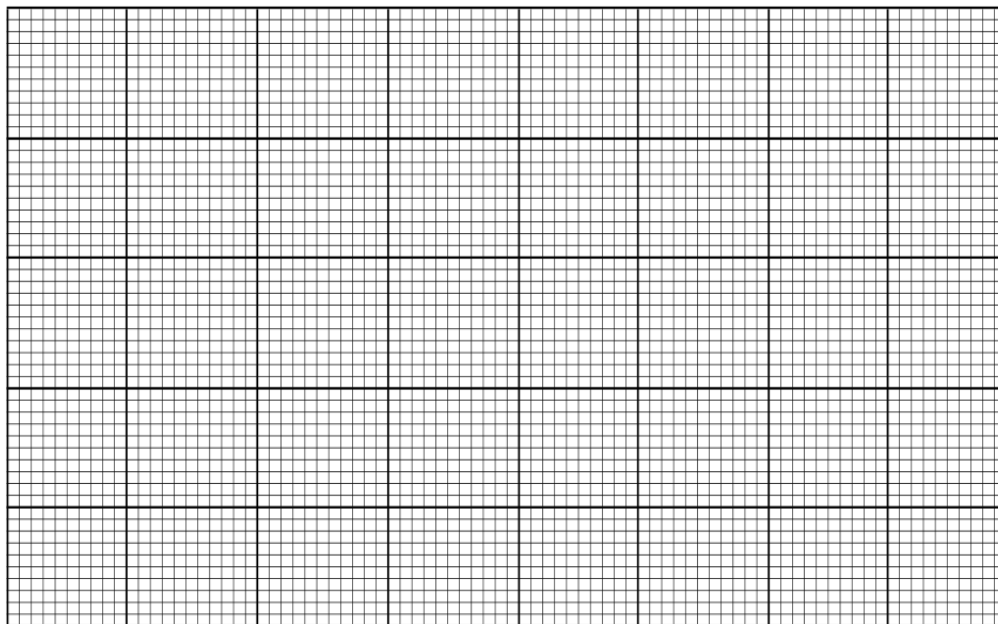
$a(m)$	$\sigma a(m)$	$\theta(^{\circ})$	$\sigma\theta(^{\circ})$	$w(m^{-1})$	$\sigma w(m^{-1})$	$B(\mu T)$
0,140	0,005	40				
0,200	0,005	27				
0,250	0,005	22				

- a) (3 pontos) Considerando se que a dificuldade em medir o ângulo  $\theta$  aumenta à medida que aumentamos a distância  $a$ , como você estimaria essas incertezas na medida de  $\theta$ ?
- b) (3 pontos) Considerando se  $w = 1/a$ ,  $B = B_T \tan \theta$ , deduza a expressão para as incertezas de  $w$  e  $B$ .
- c) (4 pontos) Desconsiderando se o erro no campo magnético  $B$ , esboce na próxima página o gráfico de  $B$  em função de  $w$  (com a barra de erro de  $w$ ). O gráfico obedece a expressão de campo magnético para um fio infinito  $B = \mu_0 i / 2\pi a$ ? (avale considerando se os resultados de coeficiente angular e coeficiente linear, obtidos. Com seus respectivos erros.)

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10



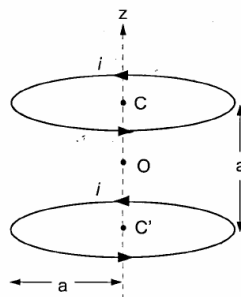
Continuação do espaço para a questão 6.





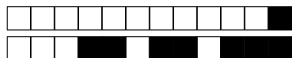
### Question 7

Duas espiras circulares coaxiais idênticas de raio  $a$  transportam correntes de mesma intensidade  $i$  e mesmo sentido, e estão colocadas uma acima da outra com seus centros  $C'$  e  $C$  são mantidas fixas a uma distância  $a$ .



- (4 pontos) Determine o campo magnético no ponto  $C$ .
- (3 pontos) Suponha agora que a corrente da espira centrada em  $C'$  seja invertida. Nesse caso, determine o campo magnético total no ponto  $O$ . Justifique sua resposta.
- (1 ponto) Na situação da figura as espiras se atraem ou se repelem? Justifique.
- (2 pontos) Se na situação do item (b) a espira superior não tem mais uma força externa fixando a na sua posição e fica ligeiramente inclinada em relação ao plano da espira inferior, o que ocorre? Justifique.

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10



+1/6/55+

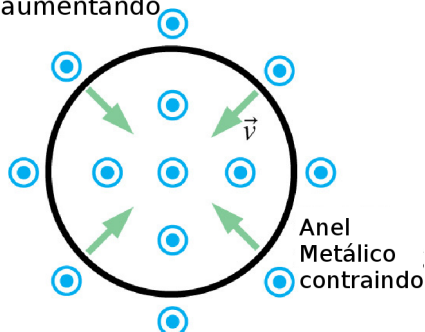
Continuação do espaço para a questão 7.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the continuation of the answer to question 7.

**Question 8**

Suponha que um anel metálico seja esticado até atingir o raio  $R$ . Esse anel é colocado em um campo magnético uniforme  $B$  que aponta para fora da página e aumenta no tempo na taxa  $\frac{dB}{dt}$ . Quando o anel é solto, seu raio muda no tempo com taxa  $\frac{dR}{dt}$  (que é um número negativo).

**B para fora do papel e aumentando**



- a) (2 pontos) Calcule o fluxo do campo magnético através do anel metálico.
- b) (4 pontos) Qual é a fem ao redor desse anel metálico? Assuma que o anel tem alta resistência e portanto conduz uma corrente bem pequena (por isso podemos negligenciar qualquer campo magnético devido a corrente no anel).
- c) (4 pontos) Qual deve ser a velocidade de contração do anel para que a FEM induzida se anule? Explique, microscopicamente, porque isso acontece.

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10



+1/8/53+

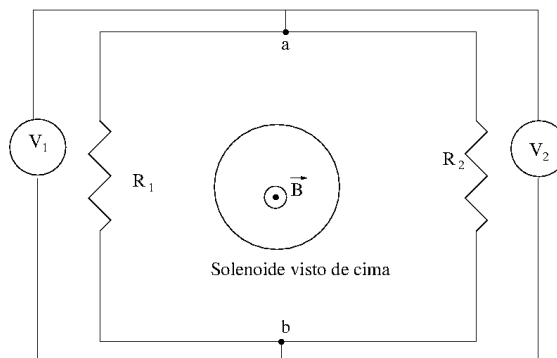
Continuação do espaço para a questão 8.





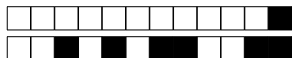
### Question 9

O circuito da figura é atravessado por um solenóide muito longo. O solenóide tem densidade de espiras  $n$  e tem área  $A$ . Pelo fio do solenóide passa uma corrente de  $I(t) = \alpha \cos(\omega t)$ . O circuito por sua vez é composto por dois resistores, com valores  $R_1$  e  $R_2$ , formando um quadrado de lado  $\ell$ . Dois voltmíetros ideais estão conectados aos pontos  $a$  e  $b$  como indicado na figura. Ignore possíveis efeitos de auto indutância.



- a) (3 pontos) Qual o campo magnético no interior do solenóide no instante  $t_0$ ? Justifique sua resposta.
- b) (2 pontos) Qual o fluxo magnético pela área delimitada pelo circuito no instante  $t_0$ . Justifique sua resposta.
- c) (5 pontos) Qual a diferença entre os módulos das voltagens medidas pelos voltmíetros,  $\Delta V = |V_2| - |V_1|$ , no instante  $t_0$ . Justifique sua resposta.

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10



+1/10/51+

Continuação do espaço para a questão 9.