

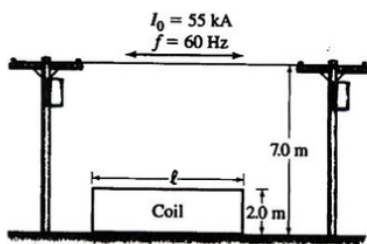
1. (1 ponto) Duas cargas iguais estão separadas por uma distância r . Em que ponto, entre as duas cargas, uma carga teste sofreria uma força resultante nula?
 - a) $r/3$
 - b) $(3/2)r$
 - c) $r/2$
 - d) $r/4$
 - e) $(3/4)r$
2. (1 ponto) Considere a seguinte experiência: "Um cientista construiu uma grande gaiola metálica, isolou-a da Terra e entrou nela. Seu ajudante, então, eletrizou a gaiola, transferindo-lhe grande quantidade de carga". O cientista nada sofreu, pois o potencial
 - a) da gaiola era maior que o de seu corpo.
 - b) de seu corpo era o mesmo que o da gaiola.
 - c) de seu corpo era o mesmo que o do solo.
 - d) da gaiola era menor que o de seu corpo.
3. (1 ponto) A lei das malhas de Kirchhoff se baseia na conservação
 - a) de energia.
 - b) de massa.
 - c) de carga.
 - d) de momento.
4. (1 ponto) O que acontece com o campo magnético dentro de um solenóide se a corrente for dobrada?
 - a) muda de direção.
 - b) fica o mesmo.
 - c) cai pela metade.
 - d) não há campo magnético.
 - e) é dobrado.
5. (1 ponto) Se um condutor carregando uma corrente não tem nenhuma força magnética atuando sobre ele quando colocado em um campo magnético constante, então
 - a) o fio está perpendicular ao campo.
 - b) o torque no fio não é zero.
 - c) o fio faz uma força no campo.
 - d) o fio está fazendo um ângulo de 270 graus com o campo.
 - e) o fio está paralelo ao campo.
6. (1 ponto) A lei de Lenz diz que a direção da corrente induzida irá
 - a) ser no sentido anti-horário.
 - b) ser no sentido horário.
 - c) aumentar o efeito que a criou.
 - d) produzir uma voltagem maior.
 - e) opor o efeito que a criou.
7. (1 ponto) Duas cargas pontuais de $2,00 \times 10^{-6}$ Coulombs estão situadas no eixo x . Uma está situada em $x = 1,40 \times 10^0$ m e a outra em $x = -8,00 \times 10^{-1}$ m. Determine o campo elétrico na direção y em $x = 0$, $y = 5,00 \times 10^{-1}$ m. Use $k = 9 \times 10^9$ e de a resposta em Newtons por Coulomb.
 - a) $1,61 \times 10^4$
 - b) $1,35 \times 10^4$
 - c) nenhuma das outras
 - d) $1,02 \times 10^4$
8. (1 ponto) Dois condutores com carga líquida $q_1 = 1,20 \times 10^{-5}$ C e $-q_1$ C tem uma diferença de potencial de $1,10 \times 10^1$ V. Determine a capacitância do sistema em Faradays.
 - a) $1,22 \times 10^{-6}$
 - b) $8,64 \times 10^{-7}$
 - c) nenhuma das outras
 - d) $1,37 \times 10^{-6}$
9. (1 ponto) Uma bateria descarregada é carregada através de uma conexão com uma bateria carregada de outro carro com cabos de ligação direta, como mostrado na figura. Se a resistência na bateria carregada (cuja tensão é $1,60 \times 10^1$ V) é $1 \times 10^{-2} \Omega$, na bateria descarregada (cuja tensão é $1,10 \times 10^1$ V) é $1,23 \times 10^0 \Omega$ e no arranque é $8,00 \times 10^{-2} \Omega$, qual a corrente no arranque?

 - a) $1,27 \times 10^2$
 - b) $1,44 \times 10^2$
 - c) $2,17 \times 10^2$
 - d) nenhuma das anteriores.
10. (1 ponto) A corrente em um indutor de $9,30 \times 10^{-2}$ H varia com o tempo como $I = t^2 - 6,20t$, em unidades do SI. Encontre a magnitude da fem induzida em $t = 1,00 \times 10^0$ s. De a resposta em Volts.
 - a) $4,75 \times 10^{-1}$
 - b) $3,49 \times 10^{-1}$
 - c) $3,16 \times 10^{-1}$
 - d) nenhuma das anteriores

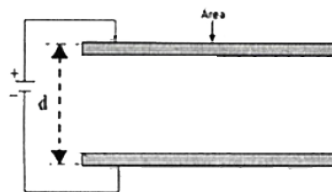
11. Em “De Volta para o Futuro”(IMDB-1985), Marty está preso em 1955. Para retornar para 1985, ele precisa de 1,2 gigawatts ($1,2 \times 10^9$ W) de potência para iniciar o “capacitor de fluxo” da máquina do tempo. Você sabe que a nuvem sobre Hill Valley tinha 1 km^2 e estava a 400 m de altura, e que o raio durou aproximadamente $300 \mu\text{s}$. Modele a nuvem e a superfície da Terra como um capacitor de placas paralelas.



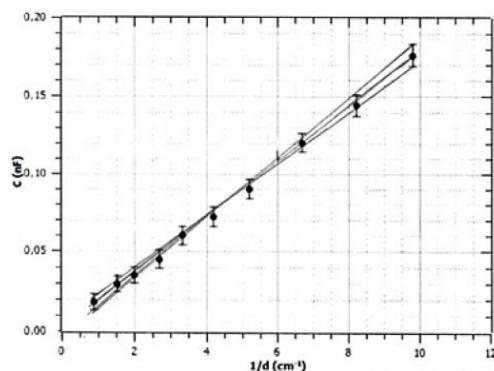
- (3 pontos) Use a Lei de Gauss para achar a expressão para o campo elétrico entre a nuvem e a Terra.
 - (2 pontos) Ache a expressão para a diferença de potencial entre a nuvem e a Terra.
 - (2 pontos) Ache a expressão para a capacitância do conjunto nuvem-Terra.
 - (3 pontos) Calcule a carga contida nessa nuvem.
12. Uma linha de transmissão de eletricidade passa por uma fazenda. A linha carrega uma corrente senoidal $I = I_0 \sin(2\pi ft)$, onde a frequência é $f = 60 \text{ Hz}$ e $I_0 = 55 \text{ kA}$, a uma altura de 7 m. O fazendeiro construiu uma bobina retangular com $N = 10$ espiras e 2 m de altura bem abaixo da linha de transmissão. O fazendeiro pretende usar a bobina para fazer funcionar uma máquina que precisa de uma corrente senoidal com frequência de 60 Hz e uma voltagem de pico de $V_0 = 170 \text{ V}$.



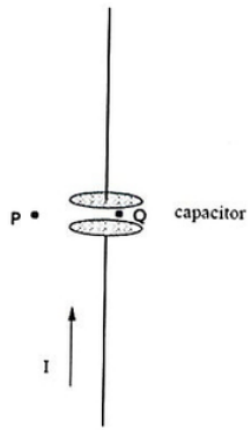
- (3 pontos) qual o módulo do campo magnético gerado pela linha de transmissão em função do tempo e da distância a linha?
 - (3 pontos) qual o fluxo magnético pela bobina, Φ ? De sua resposta em termos do comprimento l e tempo t .
 - (4 pontos) qual o comprimento l da bobina para que o fazendeiro faça a máquina funcionar?
13. Um aluno mediu valores de capacitância de um capacitor de placas paralelas variando a distância entre suas placas e construiu o gráfico a seguir.



- (2 pontos) Indique na figura o sinal da carga em cada uma das placas do capacitor e a configuração das linhas de campo entre as placas. Indique as considerações utilizadas em sua resposta.
- (3 pontos) Determine a área do capacitor a partir da reta que melhor ajusta (visualmente) os dados do gráfico. Use o valor da permissividade do vácuo de $8,854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$.



- (5 pontos) Se você colocar as placas do capacitor separadas de uma distância $d = 0,80(5) \text{ cm}$, qual deverá ser a capacitância do sistema com sua respectiva incerteza, supondo uma incerteza relativa de 8% para o coeficiente angular obtido no item (b)?
14. Um fio de cobre reto muito longo, de 2 m de comprimento está orientado no mesmo sentido do campo magnético terrestre. Abaixo desse fio, posicionamos uma bússola no plano horizontal, o centro da agulha está a cerca de $d = (10,0 \pm 0,4) \text{ cm}$ do fio. Quando nenhuma corrente passa pelo fio, o campo magnético local, determinado a partir do sensor de um celular, é de $B_0 = (23,4 \pm 0,9) \mu\text{T}$. Ao conectarmos o fio a uma fonte de corrente, observamos uma deflexão de $\theta = (0,34 \pm 0,04) \text{ rad}$.



- a) (2 pontos) Utilizando o modelo de fio reto infinito, encontre uma expressão para o campo magnético em função da corrente I e da distância d utilizando a Lei de Ampère.
- b) (3 pontos) Com base nos dados, determine a corrente que passa pelo fio, bem como sua incerteza.
- Mudamos a montagem experimental e no meio do fio colocamos um capacitor circular de raio $r = 5$ cm, conforme a figura. A mesma corrente I calculada no item (b) passa pelo fio em um determinado instante de tempo. Para os próximos itens, despreze as incertezas experimentais.
- c) (2 pontos) Nesse instante, qual o campo magnético no ponto P que está a $d = 10,0$ cm do centro do capacitor? Justifique sua resposta.
- d) (3 pontos) Nesse instante, qual o campo magnético no ponto Q que está a $d = 0,5$ cm do centro do capacitor? Justifique sua resposta.