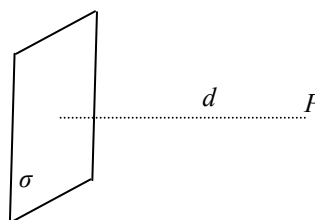


Nome: _____ n.º _____

- 1) No exame, existem 7 questões "Q" e 6 problemas "P".
- 2) Nas questões pode haver várias opções verdadeiras. A resposta a uma Q significa assinalar com uma cruz todas as alíneas que considerar verdadeiras. **A Q só estará correctamente respondida se todas as alíneas verdadeiras forem indicadas.** Em todas as Q existe sempre pelo menos uma alínea que é verdadeira. Cada Q correctamente respondida vale 1 valor, cada P vale entre 2 e 3 valores.
- 3) A duração do exame é de 2h30m.

Q1 – Considere um plano infinito uniformemente carregado com uma densidade superficial de carga σ . Considere um ponto P a uma distância d do plano. Das seguintes afirmações, relativas à direcção e sentido do vector campo eléctrico em P , indique a(s) verdadeira(s):

- ☐ é perpendicular ao plano.
- ☐ é paralelo ao plano.
- ☐ Não depende da distância ao plano.
- ☐ aponta para o plano se $\sigma < 0$.



Q2 – Uma carga pontual é colocada no centro de uma superficie gaussiana esférica. Das seguintes opções, indique o(s) casos em que haverá alteração fluxo do campo eléctrico quando:

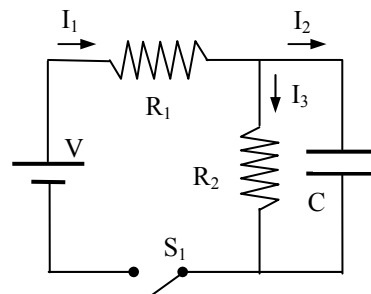
- ☐ a esfera é substituída por um cubo com o mesmo volume.
- ☐ a carga é deslocada do centro da esfera para outro ponto, ainda no seu interior.
- ☐ a carga é retirada para fora da esfera.
- ☐ uma segunda carga é colocada, próximo, porém do lado de fora da esfera.

Q3. Das seguintes afirmações, indique a(s) verdadeira(s):

- ☐ Numa associação de resistências em paralelo, o que caracteriza a ligação é o facto de cada resistência ser percorrida pela mesma corrente eléctrica.
- ☐ Numa associação de resistências em paralelo, a resistência equivalente é maior que qualquer uma das resistências individuais.
- ☐ Numa associação de resistências em paralelo, o que caracteriza a ligação é o facto de todas as resistências estarem submetidas à mesma diferença de potencial eléctrico.
- ☐ A potência dissipada numa resistência, por efeito Joule, vale o produto do quadrado da intensidade da corrente que a percorre pelo valor dessa resistência.

Q4. Relativamente ao circuito da figura ao lado, e após fecharmos o interruptor S_1 :

- ☐ a corrente I_2 é, inicialmente, máxima.
- ☐ em regime estacionário, o valor da diferença de potencial aos terminais do condensador é $R_2 \cdot I_3$
- ☐ a corrente I_1 é constante no tempo.
- ☐ a corrente I_2 é constante no tempo.

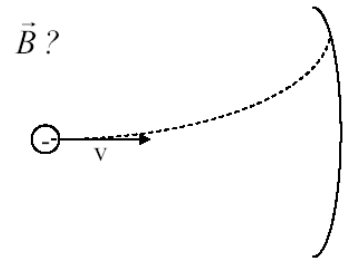


Q5 – Das seguintes afirmações, indique a(s) verdadeira(s):

- ☐ A força magnética sobre uma carga em movimento é dependente da velocidade da carga.
- ☐ A força magnética sobre uma carga em movimento não depende da velocidade da carga, contudo altera direcção do seu deslocamento.
- ☐ A força magnética exercida sobre um fio percorrido por uma corrente eléctrica é independente do comprimento do fio.
- ☐ O campo magnético criado por um fio rectilíneo infinito, percorrido por uma corrente eléctrica constante, a uma distância r é paralelo a esse fio.

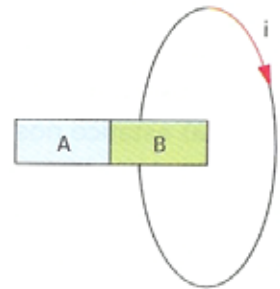
Q6. Um electrão move-se horizontalmente para uma tela, segundo a linha a tracejado, devido a uma força magnética causada por um campo magnético. Das seguintes opções, relativas à direcção para a qual aponta o campo magnético, indique a(s) verdadeira(s):

- ☐ sai perpendicularmente da página.
- ☐ para a parte superior da página.
- ☐ para a parte inferior da página.
- ☐ o campo magnético está ao longo da trajectória curvilínea.

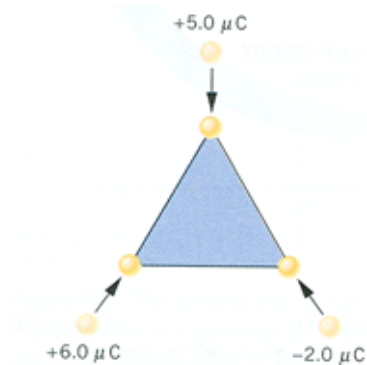


Q7. Das seguintes opções, relacionadas com o movimento de um íman relativamente a uma espira circular, indique a(s) verdadeira(s) para que a corrente representada no anel (ver figura) tenha o sentido indicado:

- ☐ o íman entra na espira da esquerda para a direita, em que A é o pólo sul.
- ☐ o íman entra na espira da esquerda para a direita, em que A é o pólo norte.
- ☐ a espira e o íman devem estar parados, um em relação ao outro, em que A é o pólo norte.
- ☐ nenhuma das anteriores.

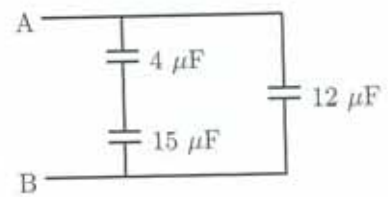


P1 – A figura ao lado mostra 3 cargas pontuais que inicialmente estão infinitamente separadas. Calcule a energia potencial do sistema dessas cargas quando reagrupadas e dispostas nos vértices de um triângulo equilátero de lado 0,5 m.

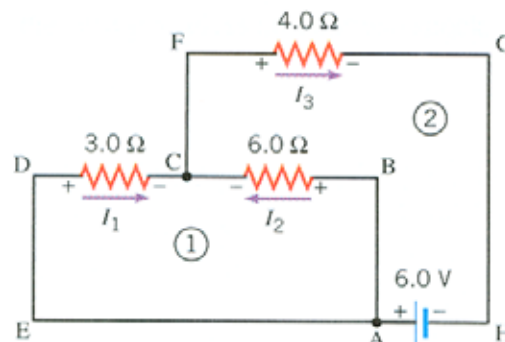


P2 – Considere o circuito representado na figura ao lado. Calcule:

- A capacidade equivalente entre A e B.
- A carga armazenada em cada condensador quando $V_{AB}=200$ V.
- Nas condições anteriores, determine a energia total armazenada no circuito eléctrico.



P3 – No circuito eléctrico de corrente contínua da figura ao lado, em equilíbrio, calcule as correntes I_1 , I_2 e I_3 . Calcule também V_{AC} .

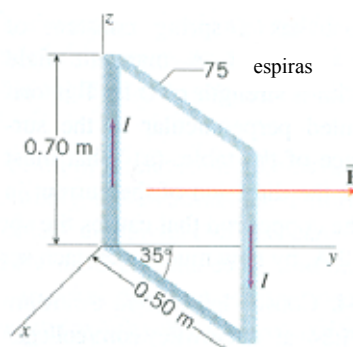


P4 – Um elemento aquecedor, feito de fio de carbono de 0,5 mm de diâmetro, está projectado para operar a 220 V e a uma potência de 1500 W.

- Admitindo que a resistividade do fio permanece constante e igual ao seu valor a 20°C ($3,5 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$), achar o comprimento do fio que deve ser usado.
- Admita, agora, que há variação da resistividade com a temperatura. Qual é a potência dissipada pelo elemento aquecedor da parte a) quando for aquecido a 1200°C ? Tenha em conta que o coeficiente de temperatura de resistividade do carbono é de $5 \times 10^{-4} ^\circ\text{C}^{-1}$.

P5 – A bobina rectangular da figura ao lado consiste num enrolamento com 75 espiras, sendo percorrida por uma corrente de 4,4 A. Um campo magnético horizontal de 1,8 T é dirigido ao longo da parte positiva do eixo dos yy' . A espira pode rodar livremente em torno do eixo dos zz' .

- Calcule o valor do torque (momento de forças) magnético que é exercido na espira.
- Justifique se o ângulo de 35° aumenta ou diminui.



P6 – Um solenóide com 2 cm de raio e 10 cm de comprimento é constituído por um enrolamento de 7 espiras nas quais flui uma corrente eléctrica contínua de 3 A.

- Represente na figura ao lado a direcção do campo magnético no ponto P , situado no eixo do solenóide e junto a uma das extremidades do mesmo, e calcule o respectivo módulo desse campo magnético no interior do solenóide.
- Suponha agora que uma bobina externa com 15 espiras e raio de 10 cm envolve o solenóide anterior. Nestas condições, se a corrente no solenóide interno variar no tempo conforme $I = 3 \sin(120t)$ (A), qual será a expressão temporal da fem induzida na bobine externa? Represente num esquema esta experiência, indicando todas as correntes eléctricas, fem induzida e campos magnéticos relevantes.

