

Duração: 2h15min (+ 15 minutos de tolerância)

Nome: _____ Turma: _____ Nº _____

Parte teórica (5,0val) - Assinale a resposta correta, colocando um círculo em torno da letra correspondente.

QUESTÕES de ESCOLHA MULTIPLA

Parte Prática na página seguinte

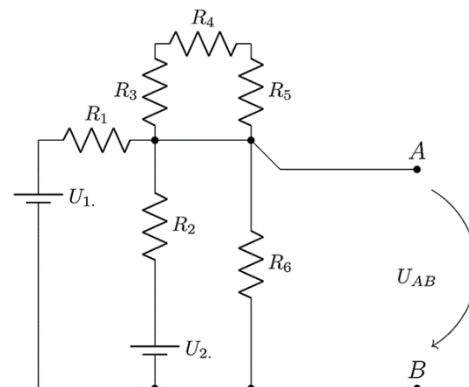
Parte Prática – Responda às questões apresentando os cálculos correspondentes nas questões solicitadas.

P.1 – (3,0val) Duas cargas puntiformes $Q_1 = 1 \mu\text{C}$ e $Q_2 = 4 \mu\text{C}$ estão fixas nos pontos A e B e separadas pela distância $d = 30 \text{ cm}$ no vácuo. Sendo a constante eletrostática do vácuo $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$, determine:

- (25%) a intensidade da força elétrica entre duas cargas;
- (35%) a intensidade e o sentido da força resultante sobre uma terceira carga $Q_3 = 2 \mu\text{C}$, colocado no ponto médio do segmento que une Q_1 e Q_2 ;
- (40%) a posição entre as cargas, em que Q_3 deve ser colocada para ficar em equilíbrio sob a ação de forças elétricas.

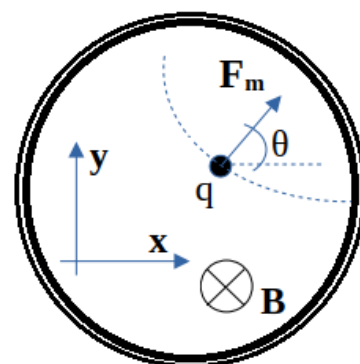
P.2 – (3,0val) Suponha $U_1=10\text{V}$; $U_2=30\text{V}$; $R_1=10\text{k}\Omega$; $R_2=1\text{k}\Omega$; $R_3=10\text{k}\Omega$; $R_4=100\text{k}\Omega$; $R_5=10\text{k}\Omega$; $R_6=10\text{k}\Omega$. Obtenha:

- (35%) As correntes em cada resistência.
- (30%) Qual a potência em cada fonte?
- (35%) Suponha que coloca um condensador entre os terminais A e B, de capacidade $2 \mu\text{F}$. Quanto tempo demora este a carregar?



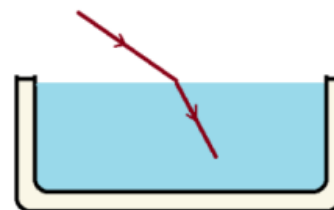
P.3 – (3,0val) Um experimentalista injetou uma partícula negativa num solenóide para observar a sua trajetória, como mostra a figura. Sabendo que o solenóide tem de comprimento, $l = 50 \text{ cm}$ e possui 500 espiras, sendo depois conectado a uma fonte de corrente com intensidade, $i = 20 \text{ A}$. A partícula sente o efeito da gravidade. Calcule:

- (30%) A magnitude da resultante das forças, F_R , que atuam sobre a partícula se esta for injetada no solenóide com uma velocidade, $v = 6500 \text{ m/s}$, tiver uma carga, $q = -3 \cdot e$, e possuir o dobro da massa do próton ($m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$).
- (35%) A magnitude da aceleração, a , da partícula quando esta estiver num ponto da sua trajetória em que $\theta = 20^\circ$, como mostra a figura?
- (35%) Qual o raio da trajetória no mesmo instante da alinha anterior?



P.4 – (3,0val) O comprimento de onda de um feixe laser no ar é de 750 nm , e quando passa para uma solução aquosa é de 450 nm ($n_{\text{ar}} = 1$). Determine:

- (30%) O índice de refração da solução aquosa e a velocidade do feixe nesse meio.
- (35%) Sabendo que o índice de refração do vidro que contem a solução aquosa é de $n_v=1,454$, qual o ângulo mínimo de incidência do feixe de forma a não se propagar no interior do vidro.
- (35%) A intensidade do feixe laser dentro da solução aquosa é de $0,2 \text{ W/m}^2$, qual a intensidade do campo elétrico e do campo magnético, na solução aquosa?



P.5 – (3,0val) Uma caixa, cujas arestas são todas iguais, tem uma área superficial total de $1,25 \text{ m}^2$, encontra-se pousada no solo, e é usada para manter bebidas frias. As superfícies exteriores da caixa são de plástico com uma espessura de $7,5 \text{ mm}$, e internamente revestidas com esferovite (poliestireno expandido) com uma espessura de $2,5 \text{ cm}$. A caixa está cheia com gelo, água e latas de refrigerante, mantidas a 0°C . O calor de fusão do gelo é de $3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$. A condutividade térmica do plástico é de $0,17 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. A condutividade térmica da esferovite é de $0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

- (35%) Qual o fluxo de calor, através das faces expostas ao ar, sabendo que a temperatura exterior se mantém a 300 K ?
- (30%) Qual a temperatura na zona de interface plástico/esferovite?
- (35%) Admitindo que só coloca $2,75 \text{ Kg}$ de gelo na caixa, durante quanto tempo (em horas), o gelo mantém aquela diferença de temperatura?