

EXAME

Duração: 2h15min (+ 15 minutos de tolerância)

Nome: _____ Turma: _____ Nº _____

Parte teórica - Assinale a resposta correta, colocando um círculo em torno da letra correspondente.

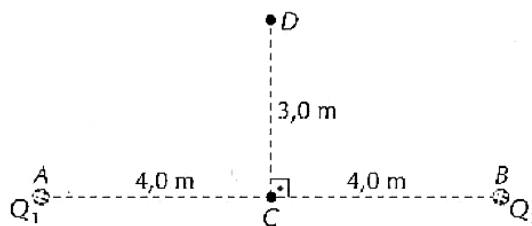
QUESTÕES de ESCOLHA MULTIPLA

Parte Prática na página seguinte

Parte Prática – Responda às questões seguintes, apresentando os cálculos correspondentes.

P.1 – Duas cargas elétricas puntiformes $Q_1 = -2 \mu\text{C}$ e $Q_2 = 4 \mu\text{C}$ estão fixas nos pontos A e B, separados pela distância $d = 8 \text{ m}$, no vácuo. Dado $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{C}^{-2}$, determine:

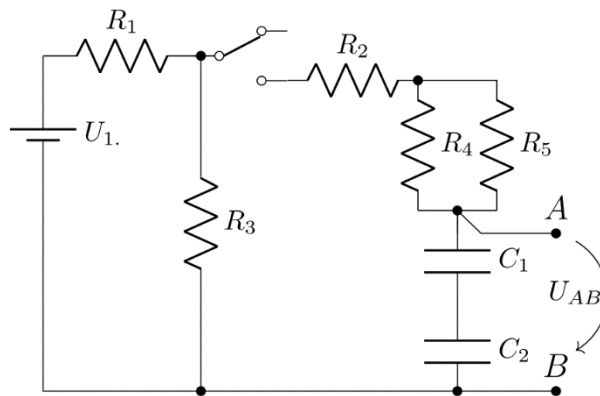
- (11%) a intensidade e o sentido do campo elétrico no ponto D.
- (9%) o potencial elétrico no ponto D.
- (10%) o trabalho da força elétrica resultante que atua numa carga $q = 0,2 \mu\text{C}$, ao ser levada de C para D.



P.2 – Considere o circuito da figura:

Sendo $U_1 = 10 \text{ V}$; $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_4 = 100 \text{ k}\Omega$; $R_5 = 10 \text{ k}\Omega$; $C_1 = 10 \mu\text{F}$; $C_2 = 100 \mu\text{F}$;

- (10%) Supondo os condensadores inicialmente descarregados estabeleça a U_{AB} em função do tempo, quando o interruptor é fechado.
- (10%) Quanto tempo demora a atingir 3 V , a U_{AB} ?
- (10%) Qual a carga e a tensão em C_2 quando atinge essa tensão, definida em b?



P.3 – Um experimentalista pretende construir um ciclotrão para acelerar núcleos do isótopo mais pesado do hidrogénio, designado por trítio e constituído por um próton (p^+) e dois neutrões (n^0). Sabendo que no ciclotrão o campo magnético, de magnitude $B = 0,350 \text{ mT}$, é perpendicular ao movimento dos núcleos, determine:

(Dados: $m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$)

- (10%) O diâmetro, D , do ciclotrão a implementar para que os núcleos de trítio fossem ejetados do acelerador com uma velocidade, $v = 6500 \text{ m/s}$.
- (10%) Qual o tempo, T , necessário para os núcleos completarem uma volta completa no ciclotrão?
- (10%) Se fosse aplicada uma $d.d.p$, $\Delta V = 2 \text{ kV}$, à saída do ciclotrão para abrandar os núcleos através da força elétrica gerada, qual seria a desaceleração, a , sofrida por estes após uma distância, $d = 35 \text{ m}$, desprezando-se a força gravítica?

P.4 – Um feixe eletromagnético na região dos micro-ondas tem as seguintes componentes magnéticas:

$B_x = 0$, $B_y = 0$, $B_z = 10 \cos(80\pi x - (12/5)\pi \times 10^{10} t) \text{ mT}$.

- (10%) Determine o comprimento de onda no vázio e a sua frequência.
- (10%) Determine as componentes do campo elétrico e a potencia do feixe a 2 m de distância da fonte.
- (10%) Se o feixe incidir com um ângulo de 70° com a superfície de um líquido, de uma solução aquosa, observa-se um feixe refratado, com um ângulo de 45° . Qual a velocidade do feixe na solução aquosa?

P.5 – Soldam-se três varas, uma de cobre, outra de latão e a outra de aço, com a forma de um “Y”, conforme figura. A área transversal de cada vara é de $2,00 \text{ cm}^2$. O extremo livre da vara de cobre é colocado a 100°C , e os extremos livres das varas de latão e de aço a 0°C . Suponha que não existem perdas de calor pelas superfícies laterais das varas, cujos comprimentos são: a de cobre tem $13,0 \text{ cm}$, a de latão tem $18,0 \text{ cm}$ e a de aço tem 24 cm . Os materiais têm as seguintes condutividades térmicas; cobre = 401 W/(m.K) ; latão = 109 W/(m.K) e aço = 14 W/(m.K)

- (9%) Determine a resistência térmica de cada uma das varas.
- (12%) Determine a temperatura do ponto de junção ou união das varas.
- (9%) Calcule o fluxo de calor que passa em cada vara.

