

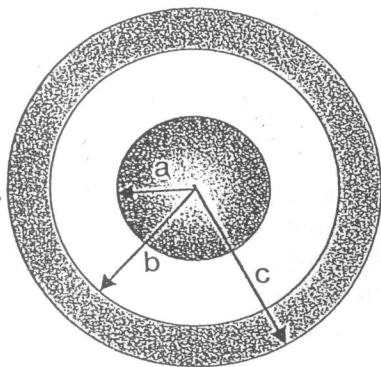
RA.....Nome.....Turma.....

Obs. Não é permitido o uso de calculadora, justifique todas suas respostas.

Questão 1

Uma esfera condutora de raio a e carga $+2q$ é envolvida por uma casca esférica condutora, raios b e c , com uma carga total $-5q$, conforme figura. Use a lei de Gauss para determinar:

- O vetor campo elétrico no interior da esfera; (0,5 pt)
- O vetor campo elétrico fora da casca condutora; (1,0 pt)
- O vetor campo elétrico na região entre a esfera e a casca; (0,5 pt)
- A distribuição (esboce) e a densidade de cargas sobre as superfícies interna e externa da casca. (0,5 pt)

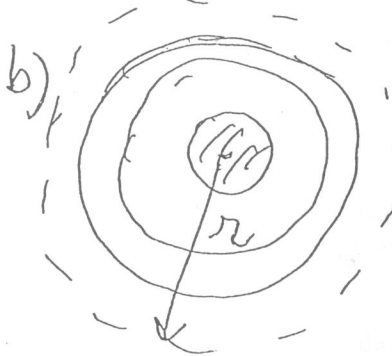


a) Cálculo de \vec{E} $\forall r < a$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = q_{\text{enc}} / \epsilon_0$$

$q_{\text{enc}} = 0$, condutor

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 0$$



b) Cálculo de \vec{E} $\forall b < r < c$

$$q_{\text{enc}} = -5q + 2q = -3q$$

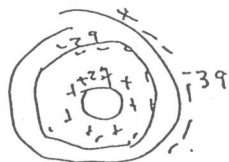
$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = -3q / \epsilon_0 \Rightarrow E \oint dA = -\frac{3q}{\epsilon_0}$$

$$\vec{E} = -\frac{3q}{4\pi r^2 \epsilon_0} (\vec{r}) \quad (\text{radial})$$

c) Cálculo de \vec{E} $\forall r > c$

$$q_{\text{enc}} = 2q \Rightarrow E = \frac{2q}{4\pi r^2 \epsilon_0} = \frac{q}{2\pi r^2 \epsilon_0} (\vec{r})$$

(radial)



$$\frac{2q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

EXAME FINAL - F 318/28 DIURNO - 15/07/98

NOME: _____ RA: _____

Questão 1: A Fig. 1 mostra uma casca esférica com densidade de carga ρ uniforme. Seja r a distância de um ponto dado ao centro da casca.

- Encontre o módulo do campo elétrico $E(r)$ para $r < a$, $a < r < b$ e $r > b$, e esboce o gráfico de $E(r) \times r$. Indique a direção e sentido do campo quando for o caso.
- Calcule o potencial elétrico $V(r)$ para as três regiões acima, tomando como referência $V(r) = 0$ quando r tende a infinito. Esboce o gráfico de $V(r) \times r$.

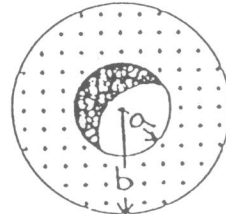


Fig. 1

Questão 2: Um fio condutor retilíneo é ligado a dois fios semi-circulares de raio $a = 10\text{cm}$, e resistividades $\rho_1 = \rho_0$ e $\rho_2 = 2\rho_0$, tendo ambos a mesma seção reta (vide Fig. 2).

Se uma corrente $i = 3,0\text{A}$ entra pelo ponto A e sai pelo ponto B, determine o módulo, a direção e o sentido do vetor indução magnética \vec{B} no ponto C.

Dado: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m / A}$

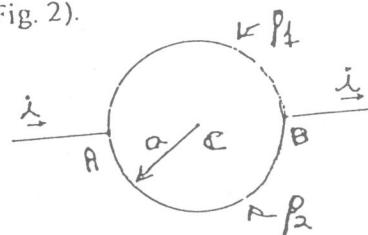


Fig. 2

Questão 3: Uma barra de comprimento l , massa m e resistência elétrica R desliza sem atrito descendo apoiada em dois trilhos condutores paralelos de resistência elétrica desprezível, como indicado na Fig. 3. Os trilhos são ligados na parte de baixo por uma peça condutora paralela à barra, também de resistência elétrica desprezível, de modo que o conjunto todo forme uma espira condutora retangular. O plano dos trilhos forma um ângulo θ com a horizontal e existe um campo magnético uniforme vertical para cima, \vec{B} , em todos os pontos desta região.

- Calcule o fluxo magnético que atravessa a espira retangular, em função da distância x entre a barra e a peça da parte inferior.
- Encontre a f.e.m. induzida e a corrente em função da velocidade v da barra.
- Calcule a força magnética (módulo, direção e sentido) na barra em função de sua velocidade v .
- Encontre a velocidade terminal da barra.

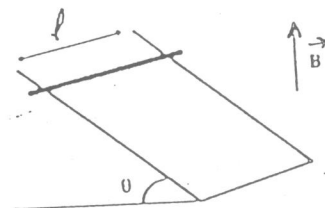


Fig. 3

Questão 4: O circuito da Fig. 4 é alimentado por uma fonte de f.e.m. eficaz de 120V e frequência 60Hz . Quando a chave S é ligada ao terminal 1, observa-se que a corrente está adiantada de 54° em relação à f.e.m. da fonte, e a corrente eficaz medida na resistência é $0,8\text{A}$. Quando a chave S é ligada ao terminal 2, observa-se que a corrente está atrasada de 45° em relação à f.e.m. da fonte.

- Determine os valores de R , L e C .
- Em qual das situações (S em 1 ou S em 2) a potência média dissipada no resistor é maior? Calcule-a para cada situação.

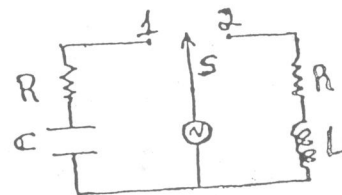


Fig. 4

$$E_{rms} = 120\text{V}$$

$$E_m = 120\sqrt{2}$$

$$E_{rms} = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

$$E_m = 120\sqrt{2}$$

$$E_m = 170\text{V}$$