



Eng^a Electrotécnica e de Computadores
2º Teste de Física de II

Prof. Fernando Barão

2 de Dezembro de 2002, 19h

Duração do Teste: 1h30min

ATENÇÃO: Não é permitido o uso de formulários, calculadoras e telemóveis
Resolva os grupos em folhas separadas

CONSTANTES

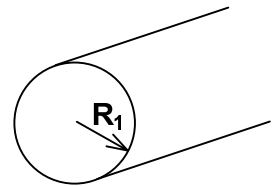
$$\mu_0/4\pi=10^{-7} \text{ (N.A}^{-2}\text{)}$$

$$|q_{\text{electrão}}|\approx 2\times 10^{-19} \text{ (C)}$$

$$m_{\text{electrão}}\approx 10^{-30} \text{ (kg)}$$

1. [Cotações: **a)** 1,5 ; **b)** 2,0 ; **c1)** 2,0 ; **c2)** 2,0 ; **c3)** 1,5 ; **c4)** 1,0]

Considere um condutor cilíndrico muito comprido e de raio R_1 ($L \gg R_1$), carregado com uma densidade de carga λ (C/m), em regime electrostático e imerso no vácuo.

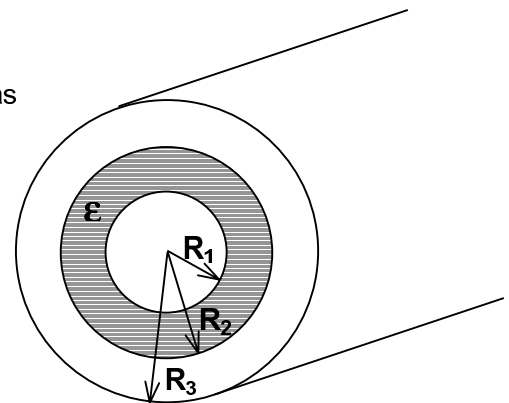


a) Diga, justificando, como se distribui a carga λ pelo condutor e desenhe as linhas de campo eléctrico no exterior do condutor (tridimensionalmente).

[Sugestão: utilize a lei de Coulomb de forma qualitativa para compreender qual a direcção e sentido do campo eléctrico]

b) Determine o campo eléctrico, \vec{E} , dentro e fora do condutor ($r < R_1$ e $r > R_1$). Justifique detalhadamente os seus cálculos.

c) Por forma a obter um cabo coaxial, são colocadas concentricamente com o condutor cilíndrico uma coroa cilíndrica isolante, de constante dieléctrica ϵ , raio interno R_1 e raio externo R_2 , e uma coroa cilíndrica condutora de raio interno R_2 e raio externo R_3 .

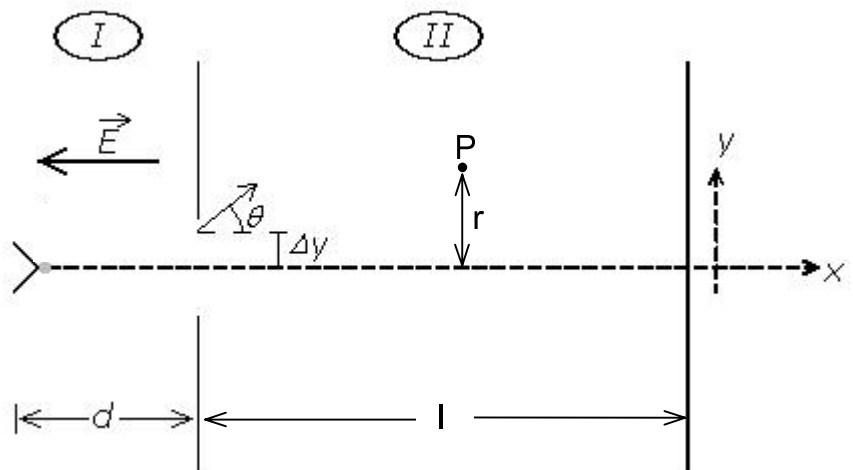


cabo coaxial

- c1)** Determine o campo eléctrico, \vec{E} , dentro do isolante ($R_1 < r < R_2$) e no espaço exterior ao cabo coaxial ($r > R_3$).
- c2)** Determine a capacidade de um troço de cabo coaxial de comprimento l .
- c3)** Determine a energia armazenada num troço de cabo coaxial de comprimento l e a pressão ($P = F/A$) exercida pelo condutor exterior sobre o isolante.
- c4)** Diga se os resultados obtidos na alínea **c1)** dependem da geometria do condutor exterior? Justifique detalhadamente a sua resposta.

2. [Cotações: **a)** 2,0 ; **b)** 1,0 ; **c)** 1,5 ; **d1)** 1,5 ; **d2)** 2,0 **e)** 2,0]

Num canhão de raios catódicos são arrancados de um filamento aquecido $n=10^4$ electrões por segundo. Estes electrões possuem uma velocidade inicial desprezável e são acelerados por um campo eléctrico homogéneo $\vec{E} = -E_0 \vec{u}_x$, com $E_0=10^3$ (V/m), presente na região I, num percurso de comprimento $d=1$ m.



- a)** Determine a força que actua sobre os electrões na região I e a sua velocidade à saída desta.
- b)** Determine a intensidade de corrente do feixe de electrões.
- c)** Determine o campo magnético produzido pelo feixe de electrões na região II, num ponto **P** a uma distância $r=4$ cm do feixe.
- d)** Admita agora que os electrões possuem uma velocidade inicial transversal, $\vec{v}_0 = v_0 \vec{u}_y$.
- d1)** Caracterize o movimento e a trajectória dos electrões na região I.
- d2)** Determine, à entrada da região II, as expressões da deflexão Δy dos electrões e do ângulo θ que o feixe faz com eixo xx .
- e)** Para corrigir a deflexão, é aplicado na região II, que tem um comprimento l , um campo magnético externo e uniforme, $\vec{B} = B_0 \vec{u}_z$. Determine a expressão do raio da trajectória e a expressão da intensidade do campo magnético B_0 para que o feixe incida perpendicularmente no alvo.