



Lic. em Eng. Electrotécnica e Computadores (LEEC)

Física 2

2º semestre de 2002-2003

26 de Abril de 2003

Responsável: Fernando Barão

Filipe Mendes

1º teste

Duração do teste: 1h30min.

Na realização do teste/exame não são permitidos formulários.

Identifique claramente todas as folhas do teste.

Realize sempre em primeiro lugar os cálculos simbólicos e só no final substitua pelos valores numéricos.

Constantes:

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \simeq 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg (electrão)}$$

$$m_p = 1,6 \times 10^{-27} \text{ kg (protão)}$$

Transf. de Lorentz:

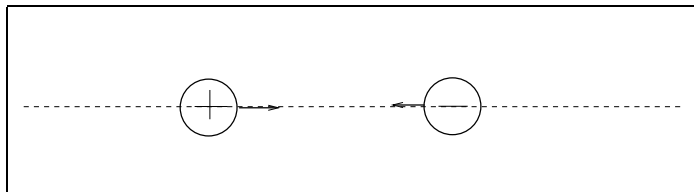
$$x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \quad t = \frac{t' + \frac{v}{c^2}x'}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

cotação:

Problema 1: a)1,5 b)1,0 c)1,5 d)1,0

Problema 2: a)1,5 b)1,5 c)1,5 d)1,0 e)1,5 f)1,0 g)1,0 h)1,0 i)1,5

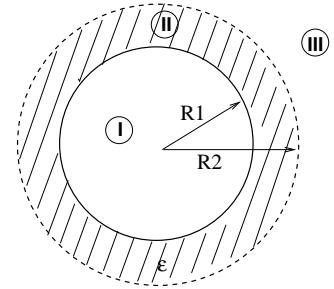
1. Num acelerador, feixes de electrões (e^-) e positrões (e^+), que possuem a mesma massa mas carga eléctrica oposta, são acelerados e levados a colidir. Suponha que em resultado da colisão, um par de fotões (γ) é produzido, alinhados com a direcção das partículas incidentes. Admita que no referencial de centro de massa ($\mathbf{P}_{tot}^* = \mathbf{0}$), o electrão possui uma velocidade $\mathbf{v} = 0.95c$.



- Determine a velocidade do positrão no referencial de centro de massa e esboce as trajectórias espaço-tempo nesse referencial, do electrão, do positrão e dos fotões.
- Determine a energia dos fotões no referencial de centro de massa.
- Associando um referencial S' ao electrão, determine a velocidade nesse referencial, do positrão. Trace as trajectórias espaço-tempo, do electrão, positrão e fotões no referencial do electrão.
- Determine a frequência dos fotões medida no referencial do electrão.

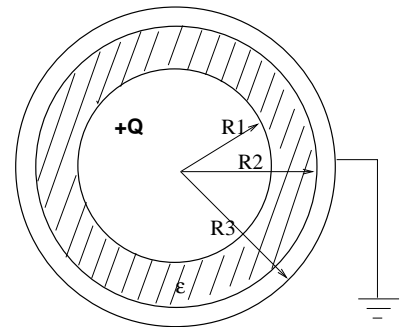
2. Uma esfera condutora de raio R_1 encontra-se electricamente carregada com uma carga $+Q$. À sua volta ($R_1 < r < R_2$) existe um meio dieléctrico homogéneo de constante dieléctrica ϵ e ar ($r > R_2$).

- Determine o campo eléctrico nas regiões I ($r < R_1$), II ($R_1 < r < R_2$) e III ($r > R_2$). Esquematize graficamente o campo eléctrico em função da distância.
- Determine o potencial eléctrico nas diferentes regiões. Esquematize graficamente o potencial eléctrico em função da distância.
- Determine a carga total de polarização nas superfícies de separação condutor-dieléctrico e dieléctrico-ar.



Suponha agora que uma coroa esférica condutora de raios interior e exterior, respectivamente R_2 e R_3 é colocada concêntricamente à volta da esfera condutora, e que é ligada à Terra ($V = 0$).

- Determine a carga eléctrica existente na coroa esférica.
- Determine a diferença de potencial entre as armaduras do sistema capacitivo e a sua capacidade.
- Determine a energia armazenada pelo sistema.
- Determine a força entre as armaduras.



Suponha agora que o dieléctrico é substituído por um material condutor de condutividade eléctrica σ .

- Determine a resistência eléctrica do sistema.
- Que acontece à carga eléctrica existente na esfera condutora? Determine a variação da carga eléctrica com o tempo.