

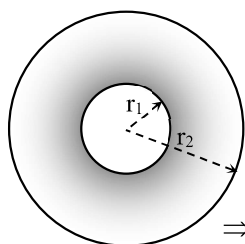
## Mecânica e Campo Eletromagnético

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

TURMAS: TP1, TP2, TP3

Aula 6

**6.1** Considere uma coroa esférica de raios interno  $r_1$  e externo  $r_2$  com uma densidade de carga  $\rho = \frac{\alpha}{r}$ .



- Determine o campo elétrico em qualquer ponto do espaço.
- Que tipo de distribuição poderia criar um campo uniforme no interior da coroa esférica?

**Solução:**

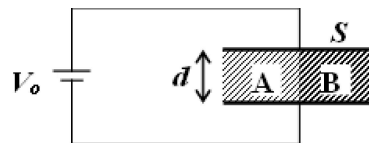
$$\begin{aligned} r < r_1 &\Rightarrow E=0, & r_1 < r < r_2 &\Rightarrow E = \frac{\alpha}{2\epsilon_0 r^2} (r^2 - r_1^2), \\ r > r_2 &\Rightarrow E = \frac{\alpha}{2\epsilon_0 r^2} (r_2^2 - r_1^2) \end{aligned}$$

**6.2** Considere um condensador plano com área  $A$  e distância entre as placas igual a  $d$ .

- Se colocar uma placa metálica muito fina à distância  $d/3$  de uma das placas, qual será a nova capacidade do condensador? Justifique o cálculo.
- E se a placa tiver uma espessura  $d/6$ ?

**Solução:**     a)  $C' = \frac{\epsilon_0 A}{d} = C$  (F)     b)  $C'' = \frac{6 \epsilon_0 A}{5 d} = \frac{6}{5} C$  (F)

**6.3** Um condensador de placas paralelas de área  $S$  é preenchido por dois materiais **A** e **B**, caracterizados, respetivamente, por constantes dielétricas  $\epsilon$  e  $2\epsilon$ . Os volumes dos dois materiais são iguais, como indica a figura.



- Calcule a capacidade do condensador.
- Obtenha a expressão para o campo elétrico, em cada um dos materiais.
- Determine as densidades de carga (livre) nas placas do condensador.
- Escreva a expressão da energia total armazenada no condensador e indique de que modo essa energia se distribui pelos dois dielétricos.

**Solução:**     a)  $C = \frac{3 \epsilon S}{2 d}$  (F)     b)  $|\vec{E}| = \frac{V_0}{d}$  (V/m)     c)  $\sigma_A = D_A = \frac{\epsilon V_0}{d}$  (C/m<sup>2</sup>);  $\sigma_B = D_B = \frac{2\epsilon V_0}{d}$  (C/m<sup>2</sup>)     d)  $W = \frac{3 \epsilon S}{4 d} V_0^2$ ;  $W_A = \frac{1}{3} W$ ;  $W_B = \frac{2}{3} W$  (J)