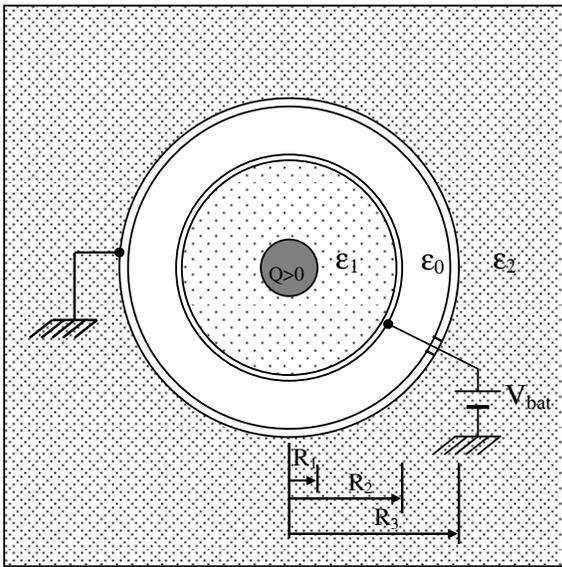


Considere o condensador apresentado na figura. É constituído por **duas superfícies esféricas conductoras** de raios respectivamente R_2 e R_3 e espessura $\delta \ll R_2$ e R_3 .



No seu interior encontra-se uma **esfera condutora maciça** de raio R_1 que possui a carga $Q > 0$.

O espaço a sombreado entre R_1 e R_2 representa um dieléctrico com permeabilidade eléctrica $\epsilon_1 = 3 \epsilon_0$. Entre R_2 e R_3 o espaço é vácuo.

Para $r > R_3$ o espaço é totalmente preenchido por um dieléctrico com permeabilidade eléctrica $\epsilon_2 = 2 \epsilon_0$.

O condutor de raio R_2 está ligado à Terra através de uma bateria V_{bat} . O condutor de raio R_3 está ligado directamente à Terra.

- [5] a) Deduza a expressão analítica para o vector Deslocamento Eléctrico, \mathbf{D} , para os pontos P tais que $r > 0$ e $r < R_2$.
- [5] b) Determine o valor do potencial, V_1 , a que se encontra a esfera de raio R_1 .
- [5] c) Determine o valor da carga existente na face exterior da superfície condutora de raio R_2 , Q_2^{ext} .
- [5] d) Determine o valor da densidade de carga de polarização, σ'_1 , na superfície exterior do dieléctrico ϵ_1 , ou seja para $r = R_2$.

Dados: $R_1=0,02\text{m}$; $R_2=0,04\text{ m}$; $R_3=0,05\text{ m}$; $Q= +2 \times 10^{-9}\text{ C}$; $V_{bat}=4\text{V}$;

$\epsilon_0= 8,854 \times 10^{-12}\text{ F m}^{-1}$; $(1/4 \pi \epsilon_0) = 9 \times 10^9\text{ F}^{-1}\text{ m}$.