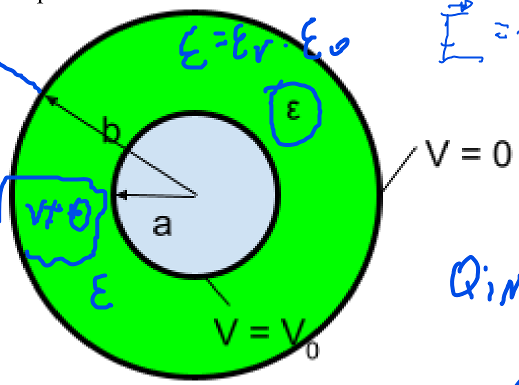
$\hat{a}_r$

1)Considere um capacitor esférico concêntrico, conforme a figura abaixo. O capacitor é formado por uma esfera condutora de raio *a* concêntrica a casca condutora esférica de raio *b*, entre os dois condutores há um dielétrico de permissividade ε.




$V=0$

$\vec{E} = \nabla V = -\left(-\frac{V_0\, 2 r^{-2}}{1/a - 1/b}\right) = \frac{1 V_0 r^{-2}}{a^{-1} - b^{-1}} \hat{a}_{r}$ Normal

$\vec{D}_N = \frac{2 \varepsilon_0 V_0 a^{-2}}{a^{-1} - b^{-1}} \Big|_{(r=a)}$

$W = \int_v \varepsilon E^2 dv$

$Q_{in} = \int_S \vec{D}_N \, ds = 2 \pi a^2 \cdot \frac{2 \varepsilon_0 V_0 r^{-2}}{a^{-1} - b^{-1}}$

$C = \frac{4\pi a^2 \varepsilon_0}{r^2 (a^{-1} - b^{-1})}$

Sabendo que V = 0 na esfera com r = *b* e V = $V_0$ na esfera com r = *a* e que o potencial entre os dois condutores é dado por:

$$V = \frac{V_0\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{b}\right)}{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)}.$$

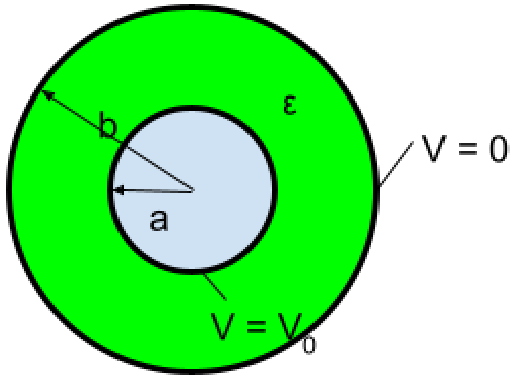
$C = \frac{Q}{V_0}$

$W = \frac{1}{2} \int_v \varepsilon E^2 dv$

Determine a capacitância do capacitor esférico e a energia armazenada no campo eletrostático.

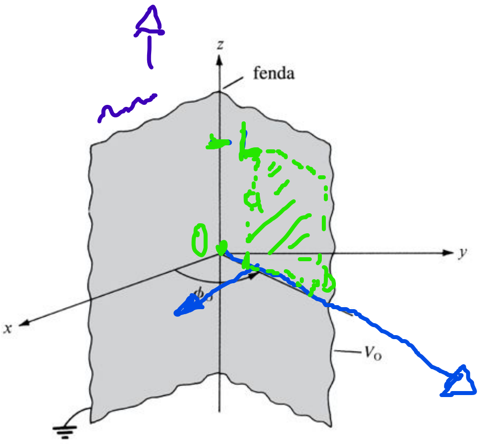
Vum

2)Considere um capacitor esférico concêntrico, conforme a figura abaixo. O capacitor é formado por uma esfera condutora de raio *a* concêntrica a casca condutora esférica de raio *b*, entre os dois condutores há um dielétrico de permissividade ε.




Sabendo uma carga Q está distribuída uniformemente na superfície da esfera de raio e que um carga -Q está distribuída na casca condutora de raio b. Numericamente, determine o potencial eletrostático e a intensidade de campo elétrico entre os dois condutores. Determine, numericamente, a energia armazenada no campo eletrostático (integrando **D**.**E**/2). Considere a = 1 mm, b = 2 mm, Q = 1 pC e $\varepsilon_r = 4$.

3)Considere as duas placas abaixo definidas por φ = constante. Considere V = 0 na placa φ = 0 e V = $V_0$ na placa φ = $\varphi_0$.




$E = -\nabla V$

$D = E \cdot \varepsilon \; (\hat{a}_\phi)$

$D = D_N = \rho_s$

$Q = \int_s \rho_s ds$

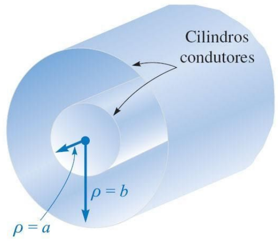
$\int_0^z \int_a^b \rho_s \, d\rho \, dz$

Sabendo que o potencial entre as placas é dado por $V = V_0\, \phi/\phi_0$ . Determine a carga total contida na região $0 < z < L$ e $a < \rho < b$.

4) Considere um cabo coaxial de comprimento infinito, raio interno *a* e raio externo *b*, conforme figura abaixo. Considere que entre os condutores existe um dielétrico de permissividade relativa $\varepsilon_r$. O condutor externo está aterrado e o condutor interno está num potencial $V_0$. Sabendo que para essa situação o potencial entre os condutores é dado por:

$$\boxed{V} = V_0 \frac{ln(b/\rho)}{ln(b/a)}$$

determine: a) O vetor intensidade de campo elétrico; (b) a carga por unidade de comprimento no condutor interno; (c) a carga por unidade de comprimento no condutor externo; (d) Calcule a energia, por unidade de comprimento, armazenada no campo eletrostático.




$E = -\nabla V$

$D = E \cdot \varepsilon$

$D = D_N = \rho_s$

$Q_1 = \int_s \rho_s \, dS = \int_0^{2\pi} \int_0^L \rho_s \, dz \, d\theta$ → depois passar z dividindo

$Q_2 = -Q_1$

$W = \frac{1}{2} \int_v \varepsilon \cdot E^2 \, dv = \int_a^b \int_0^{2\pi} \int_0^L \frac{\varepsilon E^2}{2} dV$

Num

5)Um cabo coaxial infinitamente longo possui uma distribuição superficial de cargas uniforme $\rho_{sa}$ na superfície do cilindro interno (raio a), e uma densidade superficial de carga uniforme $\rho_{sb}$ na casca do cilindro (raio b). Essa carga superficial é negativa e de magnitude exata para que o cabo, como um todo, seja eletricamente neutro. Entre os dois condutores há um material de permissividade relativa $\varepsilon_r$. Numericamente, determine o potencial eletrostático e a intensidade de campo elétrico entre os dois condutores. Determine, numericamente, a energia por unidade de comprimento armazenada no campo eletrostático (integrando **D**.**E**/2). Considere a = 1 mm, b = 2 mm, $\varepsilon_r = 4$, considere também que a carga total numa unidade de comprimento do condutor interno seja Q = 1 pC.