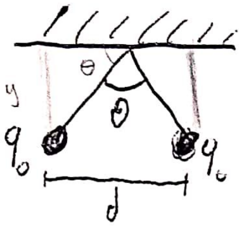
1º A.P. FISICA III

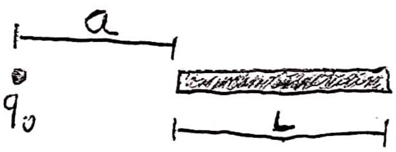
André Ukras.

(1º) CONSIDERE DUAS CARGAS q_0 EM EQUILÍBRIO. QUAL É O ÂNGULO θ? SUAS MASSAS SÃO m_0.



(2º) QUE ACELERAÇÃO EXPERIMENTA UMA CARGA q_0, COM MASSA m_0? CONSIDERE A BARRA COM UMA DENSIDADE LINEAR DE CARGA λ, CARGA Q, COMPRIMENTO L

2,5



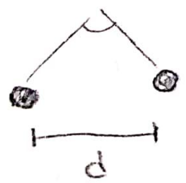
(3º) CALCULE A CAPACITÂNCIA DE UM CAPACITOR ESFÉRICO DE RAIO INTERNO a E RAIO EXTERNO b. (b>a)

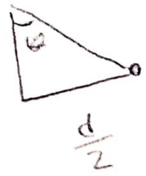
2,5

(4º) CALCULE O CAMPO ELÉTRICO GERADO ~~PARA~~ POR UMA ESFERA ISOLANTE UNIFORMEMENTE CAREGADA COM UMA DISTRIBUIÇÃO VOLUMÉTRICA DE CARGA ρ.

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q_0^2}{d^2} = 0$$

X





$F = 0.$

5,0

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

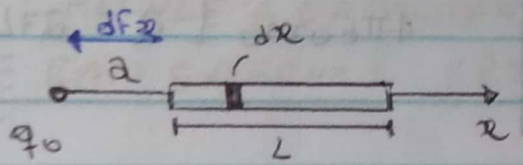
Aluno: André Neves

Questão 02.

Pela segunda lei de newton podemos calcular a aceleração por:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Portanto é necessário obter a força do sistema.



Vamos tomar uma parte infinitesimal da barra dx, e por questão de orientação vamos supor a barra sobre o eixo x e dx a uma distância x de q_0.

Podemos então usar a lei de Coulomb em uma carga pontual para obter F.

$$dF_x = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{dq}{r^2} \cdot \cos\theta$$ sendo $dq = \lambda\, dx$ e $r = x$.

$$dF_x = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{\lambda\, dx}{x^2} \cos(180°) = dF = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{\lambda\, dx}{x^2}$$

O sinal negativo indica que a força atuará no sentido negativo de x.
Tendo dF basta integrar ao longo da barra

$\Longrightarrow$

Cont. Questão 02.

$$F = -\frac{1\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\int_a^{a+L}\frac{dx}{x^2} = -\frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left[-\frac{1}{x}\right]_a^{a+L} =$$

$$= \vec{F} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{a+L}\right](-\hat{\imath}).$$

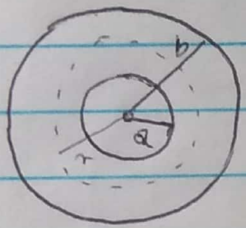
Finalmente aplicando na segunda lei de newton temos:

$$\vec{a} = \frac{\frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{a+L}\right](-\hat{\imath})}{m_0} \Rightarrow \boxed{\vec{a} = \frac{\lambda}{4\pi\varepsilon_0 m_0}\left[\frac{1}{a}-\frac{1}{a+L}\right](-\hat{\imath})}$$

Obs: Como dito, o versor $\hat{\imath}$ indica a orientação para esse exemplo pois tomamos a barra sob um eixo x, Poderíamos generalizar usando um versor $\hat{r}$.

Questão 03.

Podemos obter a capacitância pela expressão $C = \frac{q}{V}$, e pela lei de Gauss temos que $q = \varepsilon_0 \oint \vec{E}\, d\vec{A}$, pelas características do capacitor podemos simplificar: $q = \varepsilon_0 E A$, onde A é a área da figura em questão, logo $q = \varepsilon_0 E(4\pi r^2)$.



Para determinar a capacitância antes precisamos determinar o potencial elétrico V.

$$V = \int_{-}^{+} \vec{E} \cdot d\vec{s}$$, pela expressão de q sabemos que $E = \frac{q}{\varepsilon_0 (4\pi r^2)}$ e como

~~é a densidade em função do raio,~~

$ds = dr$,

Obs: Os sinais na integral indica que o somatório vai de fora para dentro, logo:

$$V = \int_a^b \frac{q}{\varepsilon_0 (4\pi r^2)}\, dr = V = \frac{q}{\varepsilon_0 (4\pi)} \int_a^b \frac{dr}{r^2}$$

$$= V = \frac{q}{\varepsilon_0 4\pi} \left[-\frac{1}{r} \right] = \frac{q}{\varepsilon_0 4\pi} \left[\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right] = \frac{q}{\varepsilon_0 4\pi} \left[\frac{b-a}{ab} \right]$$

Substituindo Temos: $C = \dfrac{q}{\dfrac{q\left[\frac{b-a}{ab}\right]}{\varepsilon_0 \pi 4}} \Rightarrow \boxed{C = \dfrac{\varepsilon_0 4\pi (ab)}{b-a}}$

vemos que a capacitância só depende de fatores geométricos.

Scanned by CamScanner