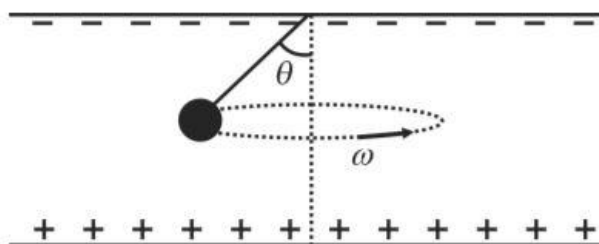


Questão F 01

Duas placas metálicas planas e circulares, de raio R , separadas por uma distância $d \ll R$, estão dispostas na direção horizontal. Entre elas, é aplicada uma diferença de potencial V , de modo que a placa de cima fica com carga negativa e a de baixo, positiva. No centro da placa superior, está afixado um fio isolante de comprimento $L < d$ com uma pequena esfera metálica presa em sua extremidade, como mostra a figura. Essa esfera tem massa m e está carregada com carga negativa $-q$. O fio é afastado da posição de equilíbrio de um ângulo θ , e a esfera é posta em movimento circular uniforme com o fio mantendo o ângulo θ com a vertical.



Determine

- o módulo E do campo elétrico entre as placas;
- os módulos T e F , respectivamente, da tração no fio e da força resultante na esfera;
- a velocidade angular ω da esfera.

Note e adote:

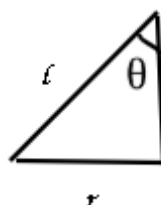
A aceleração da gravidade é g .

Forças dissipativas devem ser ignoradas.

RESPOSTA

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad E \cdot d &= V \\ E &= \frac{V}{d} \end{aligned}$$

- b) A partir da análise da figura dada, podemos equacionar os eixos x e y da seguinte forma:



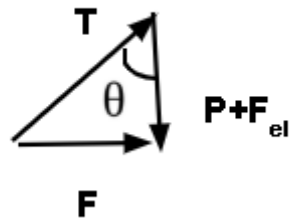
$$r = L \cdot \sin\theta$$

No eixo y

$$\begin{aligned} P + F_{el} &= T \cdot \cos\theta \\ T &= \frac{m \cdot g + q \cdot \frac{V}{d}}{\cos\theta} \end{aligned}$$

[Digite aqui]

No eixo x



$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \theta &= \frac{F}{P + F_{el}} \\ F &= (P + F_{el}) \cdot \operatorname{tg} \theta \\ F &= \left(mg + q \cdot \frac{V}{d} \right) \cdot \operatorname{tg} \theta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } F &= R_{cp} = m \cdot \omega^2 \cdot r \\ \left(mg + q \cdot \frac{V}{d} \right) \cdot \frac{\operatorname{sen} \theta}{\cos \theta} &= m \cdot \omega^2 \cdot L \cdot \operatorname{sen} \theta \\ \omega &= \sqrt{\frac{mg + q \cdot \frac{V}{d}}{m \cdot L \cdot \cos \theta}} \end{aligned}$$