

FÍSICA 3 - PRIMER PARCIAL

Instituto de Física, Facultad de Ingeniería

4 de mayo de 2021

- Se deberán comunicar claramente los razonamientos seguidos para la resolución de los problemas propuestos. Las respuestas correctas que no incluyan una correcta justificación serán consideradas como incompletas.
- Se debe poner el nombre en todas las hojas.
- Se recuerda que la prueba es individual.

Problema 1

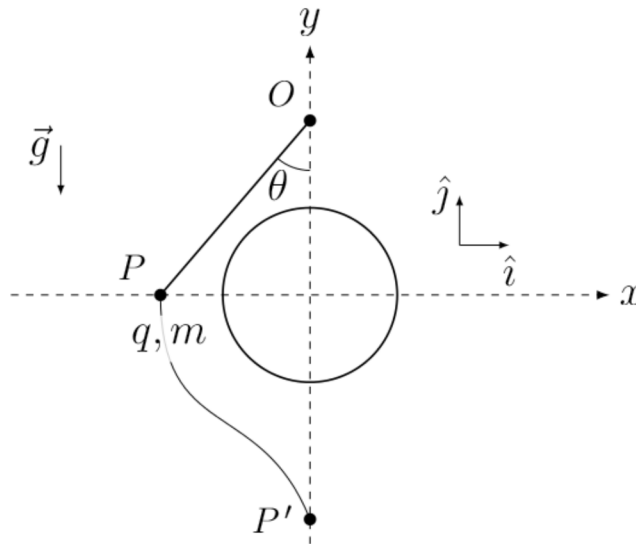


Figura 1

Considere una esfera sólida no conductora (con constante dieléctrica $\kappa = 1$) de radio R y con una carga total Q uniformemente distribuida.

- a) Calcule el campo eléctrico producido por dicha esfera en todo el espacio.

Considere ahora un sistema de coordenadas con la esfera en el origen. Suponga que se coloca una carga puntual de masa m y carga q a un punto P sobre el eje x mediante un hilo inextensible y sin masa. El hilo tiene su otro extremo fijo en un punto O sobre el eje y y forma un ángulo θ con la vertical, como se muestra en la figura. Suponga que la distancia de P al centro de la esfera es d .

- b) Determine el valor que debe tomar la masa m en función de las otras cantidades para que el sistema esté en equilibrio.

En cierto momento la cuerda se rompe.

- c) Obtenga una expresión para todas las componentes de la aceleración de la partícula en el instante inmediatamente posterior a romperse la cuerda.
- d) Calcule el trabajo que efectúa la fuerza eléctrica cuando la partícula de carga q se desplaza desde el punto P hasta el punto P' ubicado sobre el eje y a una distancia D del origen, siguiendo la trayectoria indicada en la figura.

Problema 2

Un capacitor de placas paralelas cuadradas de lado L separadas una distancia d se llena con tres dieléctricos distintos con constantes κ_1 , κ_2 , κ_3 , como muestra la figura 2.

- Calcule la capacitancia C de dicho capacitor. Desprecie los efectos de borde.
- Calcule la densidad de carga superficial en las placas del capacitor considerando que la carga total es Q .

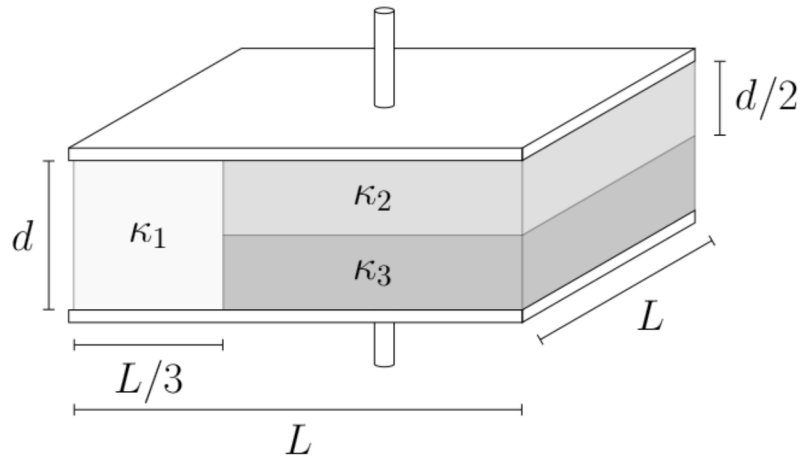


Figura 2

El capacitor descargado se conecta al circuito que aparece en la figura 3. En $t = 0$ el interruptor se coloca en la posición 1.

- Calcule el valor de la carga en el capacitor y la energía almacenada en el mismo después de un largo tiempo de realizada la conexión.
- Si se desconecta la fuente del circuito cambiando el interruptor a la posición 2, calcule la potencia disipada en la resistencia en función del tiempo.
- Calcule la energía total disipada a través de la resistencia. Compárela con la energía almacenada en el capacitor calculada en c).

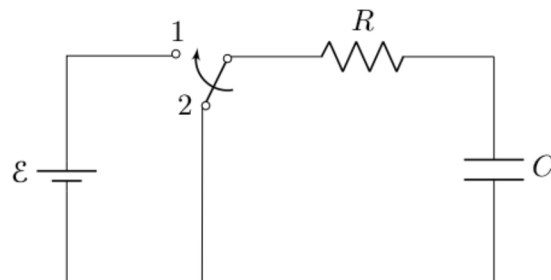


Figura 3