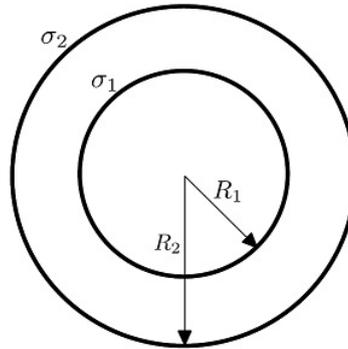


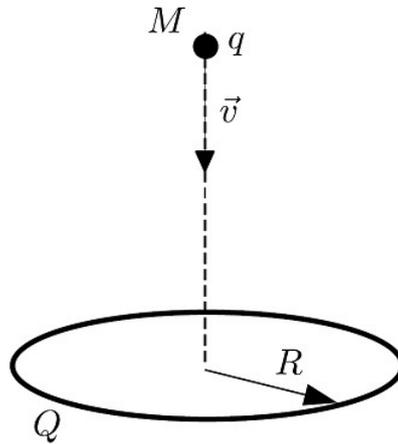
Selección Instituto Balseiro 2020
Problemas de desarrollo: Electromagnetismo

1. Dos esferas huecas concéntricas de radios R_1 y R_2 ($R_1 < R_2$) se encuentran cargadas, respectivamente, con densidades superficiales de carga σ_1 y σ_2 . Considere $\sigma_1 < \sigma_2$.
 - (a) ¿Qué relación deben cumplir σ_1 , σ_2 , R_1 y R_2 para que el campo eléctrico en el exterior de la esfera más grande y el campo eléctrico en el interior de la esfera más pequeña sean idénticos?
 - (b) ¿Cuál es la diferencia de potencial electrostático entre las dos esferas?
 - (c) Si se coloca una partícula de carga eléctrica $q > 0$ y masa M en reposo a una distancia d del origen ($R_1 < d < R_2$) y se la deja libre de moverse ¿a qué velocidad impacta sobre alguna de las esferas? ¿Sobre cuál impacta?



2. Una carga total Q está uniformemente distribuída sobre un anillo rígido y fijo de radio R . Una partícula puntual de masa M y carga q , del mismo signo que la del anillo, es disparada perpendicularmente hacia el centro del mismo desde una distancia muy grande. Ignorando efectos gravitatorios,

- (a) ¿Cuál es la velocidad mínima necesaria para que la partícula sobrepase el anillo?
- (b) ¿Cuál es la fuerza ejercida sobre la carga q en función de la distancia al centro del anillo?

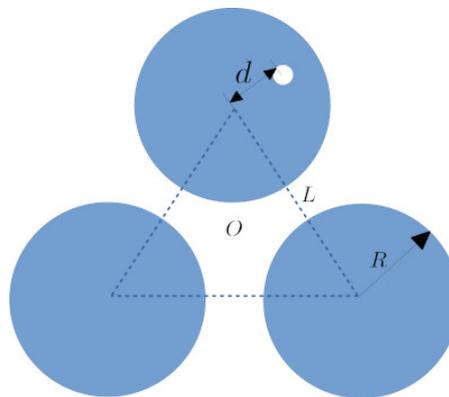


3. La figura muestra un sistema de tres esferas de radio R uniformemente cargadas en volumen con la misma densidad de carga. Los centros de las esferas se encuentran fijos en su posición, formando un triángulo equilátero de lado L . Una de las esferas es libre de rotar sobre su centro y posee en su interior un pequeño hueco esférico de radio $r < R/2$, ubicado a una distancia d del centro de la misma. ¿Cuál es la orientación de equilibrio de la esfera con el hueco? En dicha situación:

- (a) Calcular el campo eléctrico en el punto O (centro del triángulo).
- (b) Calcular la fuerza total ejercida sobre la esfera con el hueco por las otras dos esferas.

Analizar por separado dos casos:

- (i) las tres esferas tienen carga del mismo signo;
- (ii) la esfera con el hueco tiene carga de distinto signo.



4. Una carga puntual q se encuentra en el origen y otra $4q$ en $x = L$. Entre ellas, sobre el eje x , hay otra carga puntual Q .
- (a) Obtenga el valor de la carga Q y la posición de la misma para que la fuerza sobre cualquiera de las tres cargas se anule.
- (b) Partiendo de la situación del punto anterior, y suponiendo que ninguna carga está fija, describa cualitativamente el movimiento de las cargas si se desplaza levemente la carga que se encuentra en el origen ($\delta x \ll L$) a lo largo del eje x alejándose de las otras.

