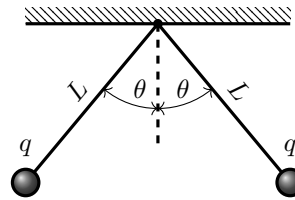


Alumno:

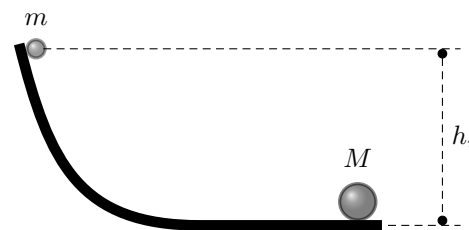
NL:

Duración: dos horas. Condición suficiente de aprobación es la resolución **completa** y **justificada** de **dos** ejercicios cualesquiera. Las expresiones que se utilicen deben deducirse de leyes fundamentales. No son aceptables cálculos dispersos o sin comentarios, ni magnitudes sin unidades. Los gráficos deben tener todos sus elementos identificados claramente.

1. Las esferas conductoras de la figura tienen masa m y carga q y se hallan suspendidas de hilos de material aislante; por la fuerza electrostática, los hilos forman un ángulo θ con la vertical que pasa por el punto de suspensión. Determinar la longitud L . Si ahora se duplicara la longitud de cada hilo ¿en cuánto debería variarse la masa de las esferas para que, manteniendo su carga, el ángulo θ permaneciera constante?

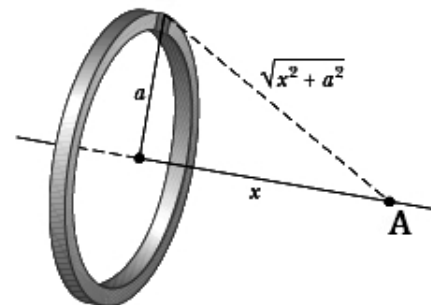


2. La partícula de masa m se deja caer por la rampa sin rozamiento desde la altura h_i e impacta sobre la partícula de masa $M > m$, que se encuentra en reposo, y remonta la rampa tras el impacto hasta alcanzar una altura h_f .



- (a) Determinar la altura h_f .
 (b) Si $h_i = 9.0$ m, $h_f = 1.0$ m, $m = 1.0$ kg, ¿Cuánto vale M ?

3. Determinar la expresión para el potencial $V(x)$ y el campo eléctrico $\vec{E}(x)$ en el punto A localizado en el eje central perpendicular al plano definido por el anillo de radio a con carga total q distribuida uniformemente. ¿Qué trabajo debe ejercerse sobre una partícula de carga $q_1 = -3q$ para trasladarla, a lo largo del eje x , desde el centro del anillo hasta el punto en que $x = 2a$?



4. En el bloque de masa M que se halla en reposo en contacto con el resorte de masa despreciable y constante elástica k se incrusta la bala de masa m a una velocidad $\vec{v} = v\hat{i}$. La fricción del bloque sobre el plano puede despreciarse.

- (a) Determinar qué fracción η de la energía cinética se conserva tras el impacto, y probar que la aceleración \vec{a} del bloque en el punto de máxima compresión del resorte es

$$\vec{a} = -\sqrt{\frac{km^2}{(m+M)^3}} \vec{v}$$

- (b) Determinar M si $m = 1$ kg, $k = 16$ N/m, $\vec{v} = 2.0$ m/s \hat{i} , $\vec{a} = -1.0$ m/s² \hat{i} .

