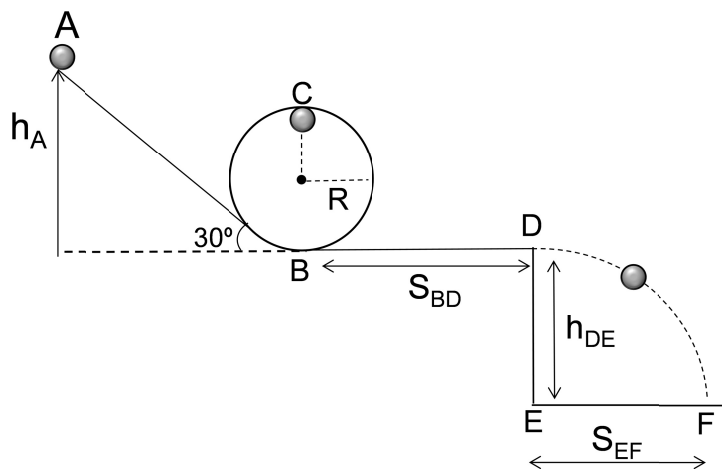


Problema N°1

Un cuerpo de masa $m=2$ kg se mueve siguiendo las trayectorias AB , BCB , BD y DF de la figura. Parte del reposo a una altura $h_A=4$ m, desliza a lo largo del plano inclinado AB de 30° hasta B . A continuación se mueve por un círculo vertical BCB de radio $R=1$ m. Se desplaza por una superficie horizontal BD una distancia $S_{BD}=4$ m y cae desde una altura $h_{DE}=2$ m. El coeficiente de rozamiento dinámico entre las superficies AB y BD es $\mu=0,2$. Se supone que no hay rozamiento en el bucle BCB . Determinar:

- La fuerza normal que ejerce la superficie sobre el cuerpo en el punto C (punto más alto de la trayectoria circular).
- El alcance S_{EF} .

Datos: $g=9,8$ m/s²



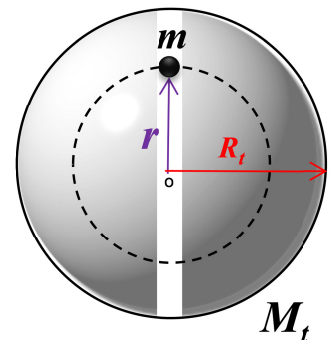
Problema N°2

Se hace un agujero que atraviesa la Tierra siguiendo un diámetro y se deja caer un cuerpo de masa m por él (ver figura).

- Determinar la fuerza gravitatoria que actúa sobre la masa m en función de la distancia r al centro de la Tierra. Tener en cuenta que el campo gravitatorio a cualquier distancia r del centro por debajo de la superficie ($r < R_t$), es el producido por la masa esférica que queda debajo de esa distancia (Teorema de Gauss). Considerar, además, que la densidad de la Tierra es homogénea:

La fuerza que actúa sobre la masa m es proporcional a la distancia al centro de la tierra ($F=-kr$), describiendo, por tanto, un movimiento oscilatorio armónico simple.

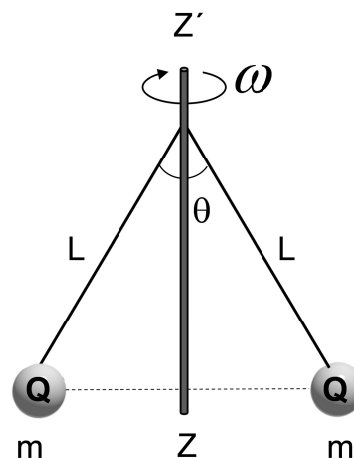
- Determinar el periodo del movimiento de la masa m y la ecuación del movimiento $r(t)$. Considerar que parte del reposo en la superficie de la Tierra.
- Determinar la velocidad máxima que alcanza la masa m en el centro de la Tierra.



Datos: $G=6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm² kg⁻²; $R_t=6378$ km; $M_t=5,972 \cdot 10^{24}$ kg

Problema N°3

Un doble péndulo electrostático consta de dos pequeñas esferas metálicas de 10 mg de masa y cargadas con idéntica carga eléctrica Q . Ambas esferas están unidas por hilos de masa despreciable y longitud $L=10$ cm, con sus extremos unidos a un soporte vertical ZZ' (ver figura). El conjunto mantiene una posición de equilibrio cuando los hilos forman entre sí un ángulo $\theta=60^\circ$.



- (a) Determinar el valor de la carga eléctrica que posee cada una de las esferas.

Partiendo de la situación anterior, se hace girar el doble péndulo, respecto del vertical ZZ' , con una velocidad angular ω .

- (b) Determinar la velocidad angular ω para que los hilos formen entre sí un ángulo $\theta=90^\circ$.

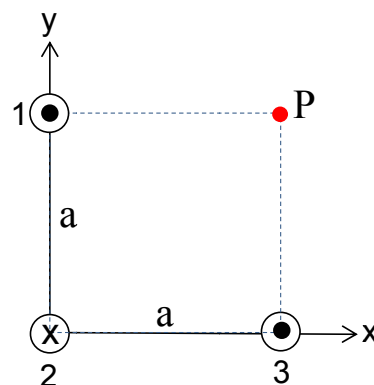
Datos: $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$; $g=9,8 \text{ m/s}^2$

Problema N° 4.

El módulo del campo magnético producido por una corriente rectilínea a una distancia r viene dado por:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

En la figura los símbolos representan corrientes rectilíneas perpendiculares al plano del papel con igual intensidad de corriente I , y en el sentido indicado (\odot hacia fuera y \otimes hacia adentro del plano del papel).



- a) Determinar el campo magnético en el punto P.