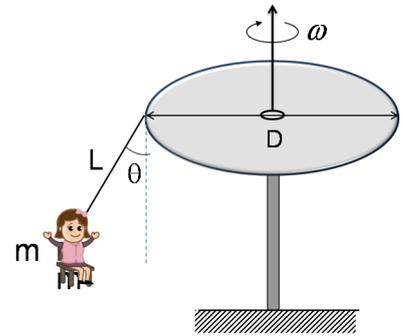




Problema N° 1

Una atracción de feria consta de una plataforma giratoria de diámetro $D=8$ m que gira con velocidad angular constante ω . De la plataforma cuelgan sillas mediante cuerdas inextensibles de masa despreciable y longitud $L=4$ m. Cuando la plataforma gira las cuerdas forman un ángulo θ con la vertical. Por razones de seguridad, el ángulo θ debe ser inferior o igual a 30° . Si la masa de la silla más el niño es de $m=30$ kg, determine la velocidad angular máxima a la que puede girar la plataforma y la tensión en la cuerda.



$$g=9,8 \text{ m s}^{-2}$$

$$T=340 \text{ N}, \omega=0.97 \text{ rad/s}$$

Problema N° 2

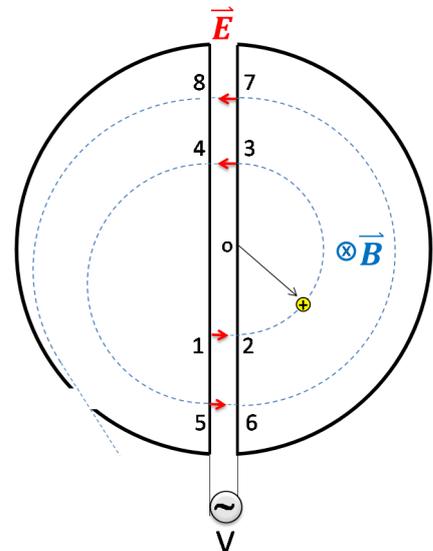
En un ciclotrón las partículas se mueven en el interior de dos recipientes metálicos semicirculares denominados D_s , los cuales se sitúan dentro de un campo magnético perpendicular proporcionado por un electroimán. En la región en la que se mueven las partículas se realiza vacío para evitar que éstas sean dispersadas al chocar con las moléculas de aire. Entre las D_s se mantiene una diferencia de potencial V que se alterna en el tiempo con un periodo T , igual al periodo de ciclotrón (tiempo que tarda la carga en efectuar una vuelta completa). Esta diferencia de potencial crea un campo eléctrico en el espacio entre las D_s , acelerando las partículas. No existe campo eléctrico dentro de la D_s debido al blindaje metálico.

Considere un ciclotrón de 40 cm de radio que opera con un campo magnético de 0.02 T y que acelera protones con una diferencia de potencial de 1000 V. Los protones se emiten en reposo en el punto 1, y a continuación son acelerados por el campo eléctrico antes de entrar en las D_s . Determine:

- El periodo de ciclotrón T .
- El número de veces que es acelerado el protón antes de salir del ciclotrón.
- La velocidad del protón al salir del ciclotrón.

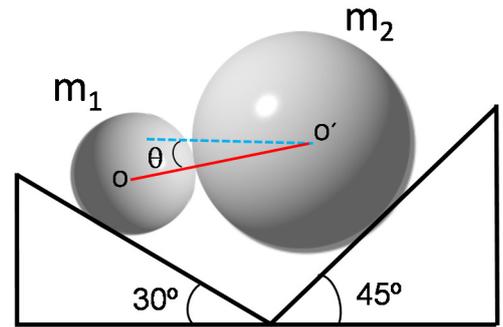
$$q_p=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}, m_p=1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$a) 3.27 \cdot 10^{-6} \text{ s}, b) 4 \text{ veces}, R_2=22.8 \text{ cm}, R_4=32.2 \text{ cm}, R_6=39.5 \text{ cm}, R_8=45.6 \text{ cm}, d) 870 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$$



Problema N° 3.

Dos esferas de masas $m_1=m_2=1$ kg se encuentran en equilibrio estático sobre dos planos inclinados, tal y como se muestra en la figura. No existe rozamiento entre el plano inclinado y las esferas.



a) Realice un dibujo con todas las fuerzas que actúan sobre las dos esferas. Tenga en cuenta las fuerzas de acción-reacción entre las esferas en la dirección de la recta OO' que une sus centros.

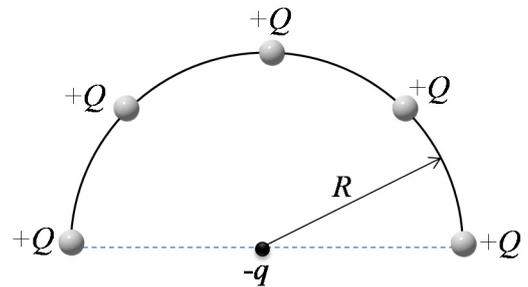
b) Calcule el ángulo θ que forma con la horizontal la recta OO' y las fuerzas normales en los planos inclinados.

$$g=9,8 \text{ m s}^{-2}$$

$$\theta=20^\circ, N_1=14.3 \text{ N}, N_2=10.12 \text{ N}$$

Problema N° 4.

Cinco cargas puntuales positivas $+Q$ están equidistantes sobre el arco de una semicircunferencia de radio R , como se indica en la figura. Se sitúa una carga negativa $-q$ en el centro de curvatura del arco.



a) Determine la fuerza total sobre la carga $-q$ debido a los cinco cargas $+Q$.

b) Determine el potencial eléctrico en el centro de curvatura si se retira la carga $-q$.

$$\vec{F} = K \frac{Qq}{R^2} (1 + \sqrt{2}) \vec{j} \text{ N}, \quad V = 5K \frac{Q}{R}$$