

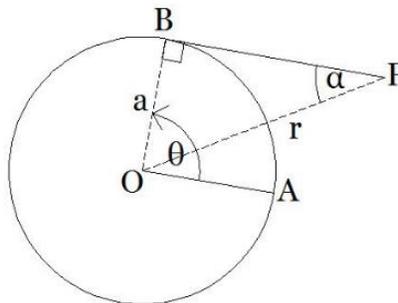
Auxiliar Extra

Profesor: Mario Riquelme H.
Auxiliares: Andres Bellei, Lorenzo Plaza.

P1

Una partícula de masa m se encuentra ligada a un punto del borde de un disco de radio a mediante un hilo ideal de longitud igual al perímetro del disco. El disco está fijo a un plano horizontal liso. Un campo de fuerza $\vec{F} = mkr\hat{r}$ tiene como polo el centro del disco, siendo k una constante. Inicialmente el hilo se encuentra enrollado en el disco.

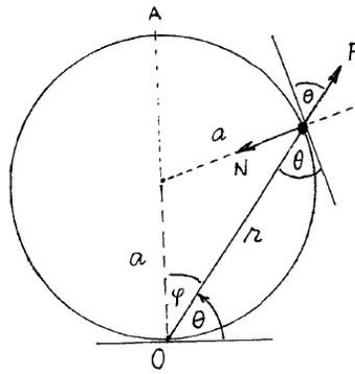
- Calcule el potencial V correspondiente a la fuerza conservativa dada y calcule el trabajo W realizado por las fuerzas del campo entre $r = a$ y $r = r$.
- Calcule a partir de (a) la velocidad v de la partícula en $r = r$ y luego, en términos del ángulo θ , demuestre que vale $v = \sqrt{ka}\theta$.
- Encuentre la tensión de la cuerda en función del ángulo θ y las constantes m , k y a , y luego encuentre el máximo valor que ésta alcanzará.
- Calcule el tiempo que tarda el hilo en desenrollarse totalmente.



P2

Sobre una partícula de masa m se puede deslizar sin roce por una guía circular de plano horizontal y radio a , actúa una fuerza repulsiva $\vec{F} = \mu r\hat{r}$, donde μ es una constante y r la distancia de la partícula a un punto O de la guía.

- Encontrar el periodo de pequeñas oscilaciones de la partícula en torno a su posición de equilibrio estable sobre la guía.
- Si la partícula se pone en movimiento partiendo desde el reposo en el punto O de la guía, encontrar la reacción normal N de ésta sobre la partícula en función de r y las constantes μ y a .

**P3**

Un globo aerostático rígido de radio R y masa m , se mueve en la atmósfera bajo la acción de la fuerza de empuje proporcionada por el aire desplazado (principio de Arquímedes) y la gravedad. Debido a la disminución exponencial de la densidad del aire con la altura, la fuerza de empuje también disminuye exponencialmente siguiendo la relación $F_e = m_0 g e^{-az}$, donde m_0 y a son constantes, $m_0 > m$, y g es la aceleración de gravedad. El roce con el aire se considera despreciable. Encuentre:

- (a) Altura del punto de equilibrio.
- (b) Periodo de las oscilaciones pequeñas en torno al punto de equilibrio.