

Exámen de Mecánica Clásica. Diciembre 2004

1. Una partícula de masa m se mueve sobre una guía circular lisa de radio a contenida en un plano vertical. La guía gira en torno al eje vertical que pasa por su centro con velocidad angular ω constante.

- (a) Escribir las ecuaciones del movimiento de la partícula en la guía.
- (b) Probar que hay una integral primera del movimiento. Sugerencia: multiplicar la componente de la ecuación del movimiento según la tangente a la guía por $\dot{\theta}$, donde θ es el ángulo entre un radio de la guía que pasa por la partícula y la vertical, e integrar la ecuación resultante.
- (c) Si la partícula parte de $\theta = 0$ con velocidad inicial v_0 , discutir el valor mínimo de su velocidad inicial necesario para alcanzar $\theta = \pi/2$.
- (d) Determinar las soluciones de las ecuaciones del movimiento con $\theta = \text{constante}$.
- (e) Discutir si la energía se conserva.

2. Se consideran dos discos de masa M y radio a con momentos de inercia I_1 e I_2 . Los discos están contenidos en un plano vertical con sus centros unidos por una barra de longitud l y masa despreciable. Los discos ruedan sin deslizar sobre un plano inclinado un ángulo α con la horizontal.

- (a) Determinar el movimiento del sistema discos-barra si parte del reposo en el instante inicial.
- (b) Determinar la fuerza de rozamiento entre cada disco y el plano y la tensión de la barra.

3. Una placa homogénea de masa M y lado a gira alrededor de un eje vertical de masa despreciable que contiene uno de sus lados con velocidad angular constante ω . Pegada al vértice superior del lado de la placa paralelo al eje hay una masa m .

El eje está sostenido por soportes lisos y puntuales A y B a una distancia a del borde del disco por encima y por debajo de esta respectivamente.

Determinar las reacciones perpendiculares al eje del disco en los puntos A y B.