

MECÁNICA

25. Cuatro varillas iguales, lisas y de longitud $2b$ cada una, están soldadas entre sí formando un cuadrado horizontal fijo de lado $2b$. Sobre cada una de ellas puede moverse una partícula de masa m . Cada partícula está unida a las dos situadas sobre lados contiguos, mediante sendos resortes elásticos de constante k y longitud natural despreciable. Se abandona el sistema en reposo, estando situada cada partícula a una distancia a_i ($i = 1, \dots, 4$) del centro de la varilla sobre la que debe permanecer. Se pide:

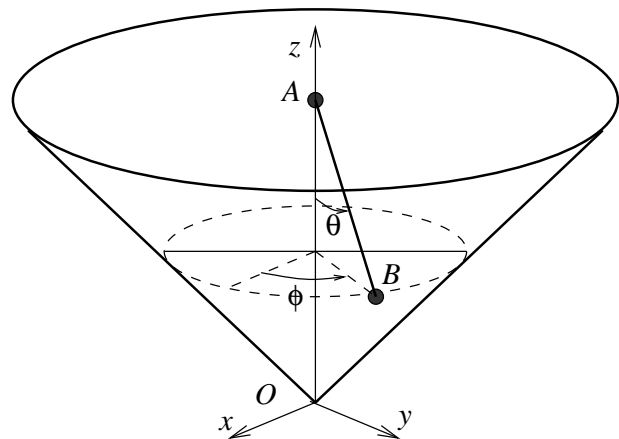
1. Ecuaciones del movimiento de las partículas.
2. Demostrar que al cabo de un cierto tiempo T (cuyo valor se calculará) las posiciones de las partículas determinan un cuadrado (cuyo lado L también se calculará), con independencia de los valores iniciales a_i .

(Examen parcial, Curso 96/97)



26. Se considera un sistema rígido formado por dos partículas pesadas A y B de masa m cada una, unidas por una varilla inextensible sin masa de longitud ℓ . La partícula A se mueve sobre el eje Oz vertical, mientras que B permanece sobre un cono fijo de eje Oz y semiángulo $\pi/4$, siendo ambas ligaduras lisas y bilaterales. Para estudiar el movimiento se considerarán las coordenadas (ϕ, θ) de la figura adjunta, tomando como condiciones iniciales $(\phi_0 = 0, \theta_0, \dot{\phi}_0, \dot{\theta}_0 = 0)$.

Se pide:

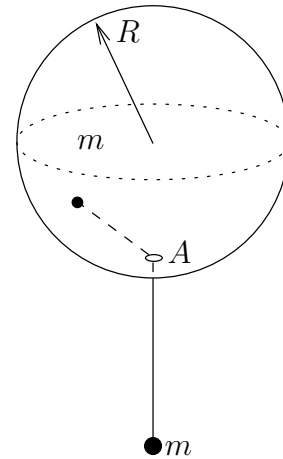


1. Obtener las ecuaciones de la dinámica que expresan el balance de la cantidad de movimiento del sistema.
2. Obtener las ecuaciones de la dinámica que expresan el balance del momento cinético en O del sistema. Estudiar si se conserva la proyección del mismo respecto de algún eje.
3. Obtener la expresión de la reacción del cono sobre B en función de los grados de libertad y sus derivadas.
4. Razonar si se conserva la energía y obtener en su caso la expresión de la misma.

(Examen parcial, Curso 04/05)



27. El sistema de la figura está formado por una esfera fija y lisa de radio R , que tiene un agujero en su punto más bajo A , y por dos masas puntuales pesadas de masa m unidas por un hilo inextensible de longitud $2R$ que pasa por A . Una de las masas se mueve con enlace bilateral sobre la esfera y la otra se mueve colgando del hilo (ver figura). En el instante inicial la partícula que está sobre la esfera se encuentra en el ecuador de la misma con velocidad horizontal v_0 , y la otra se encuentra en reposo en la vertical que pasa por A . Se pide:

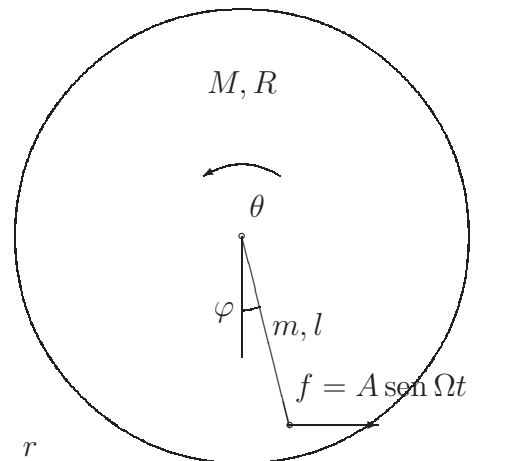


1. Ecuaciones diferenciales del movimiento.
2. Reacción de la esfera sobre la masa m y tensión del hilo.
3. Valor de v_0 para que la distancia máxima de M al punto A valga R .

(Examen parcial, Curso 05/06)

★

28. Un disco homogéneo de masa M y radio R rueda sin deslizar sobre una recta r , manteniéndose vertical. De su centro cuelga, mediante una articulación, una varilla de masa m y longitud $l < R$. En el extremo inferior de esta varilla actúa una fuerza horizontal, de valor $f = A \sin \Omega t$. El conjunto está sometido además a la acción de la gravedad. Obtener las ecuaciones diferenciales del movimiento a partir del Principio de D'Alembert.



★