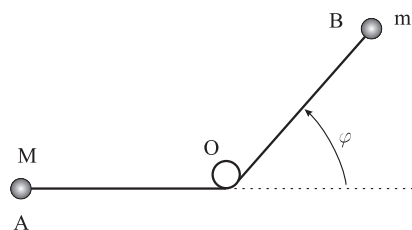


Mecánica Newtoniana

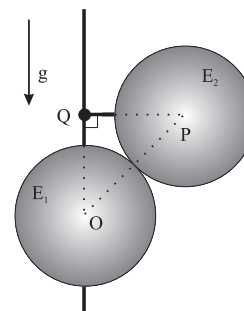
Examen, 28 de julio de 2011

Problema 1 - La figura muestra un plano liso horizontal y dos partículas A y B de masa M y m respectivamente, unidas por un hilo flexible, inextensible y sin masa, que puede deslizarse sin frotamiento sobre la polea O del esquema. El punto A se encuentra inicialmente en reposo y el estado inicial de movimiento de B es tal que $\varphi = 0$, la distancia OB es igual a a y tiene velocidad \vec{v}_0 perpendicular a OB .



- (a) Hallar las ecuaciones del movimiento y la tensión en el hilo en función de la posición de la partícula B.
- (b) Suponiendo la longitud del hilo suficientemente grande, determinar la condición que se debe verificar para que en algún instante sea $\varphi = \pi$.
- (c) Si el hilo se corta para un ángulo $\varphi = \varphi_f$, ¿cuál es el ángulo que forma la dirección de la trayectoria final de la partícula B con la dirección AO ?

Problema 2 - Una esfera E_1 de masa m y radio r puede girar libremente en torno a un eje vertical fijo. Otra esfera E_2 de igual radio y masa se encuentra unida mediante una barra sin masa a una articulación esférica lisa fija sobre el mismo eje vertical, como muestra la figura. El largo de la barra y la ubicación de la articulación esférica son tales que, estando la esfera E_2 apoyada sobre la esfera E_1 , la barra está en posición horizontal y el triángulo OPQ es isósceles. El contacto entre las dos esferas es rugoso con coeficientes de rozamiento estático y dinámico, f_e y f_d respectivamente. En el instante inicial $t = 0$, estando la esfera E_1 girando con velocidad angular Ω_0 , se le apoya la esfera E_2 , estando esta última en reposo.



- (a) ¿Cuánto vale la velocidad angular final ($t = \infty$) de la esfera E_1 ?
- (b) ¿Cuál es la variación de energía total del sistema entre el instante inicial y $t = \infty$?

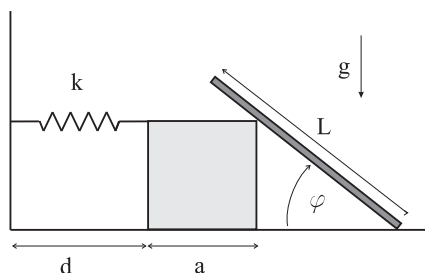
Problema 3 - Una barra de longitud L y masa m se encuentra apoyada sobre una placa cuadrada de lado a y masa M , formando un ángulo $\varphi = \varphi_0$ con la horizontal como se muestra en la figura. A su vez, la placa se encuentra unida a una pared fija mediante un resorte horizontal de constante elástica k y longitud natural nula, aferrado a la placa en su vértice superior izquierdo. El contacto entre ambos objetos y el piso sobre el cual se encuentran apoyados es rugoso con un coeficiente de fricción estática f_E . El contacto entre la placa y la barra es liso. La placa se encuentra a una distancia d de la pared.

(a) Hallar las condiciones que deben cumplir los parámetros del problema para que el sistema se mantenga en equilibrio estático. Considerar que $a = \frac{3}{4}L \text{sen} \varphi_0$.

El sistema rompe la configuración de equilibrio estudiada anteriormente al eliminar el rozamiento entre la placa y el piso. Se asumirá que el movimiento es tal que la placa se desplaza horizontalmente sin volcar y la barra se mueve manteniéndose apoyada sobre la placa con su extremo inferior permaneciendo fijo en el piso.

(b) Hallar la ecuación de movimiento en la variable φ .

(c) Determine la relación a verificar entre los parámetros del sistema para que la barra no se desprenda de la placa en el instante inicial.



(Nota: No se considerarán resultados sin su debida justificación, claramente y prolijamente presentada. La presentación de dos o más tratamientos alternativos e incompatibles anula el conjunto.)