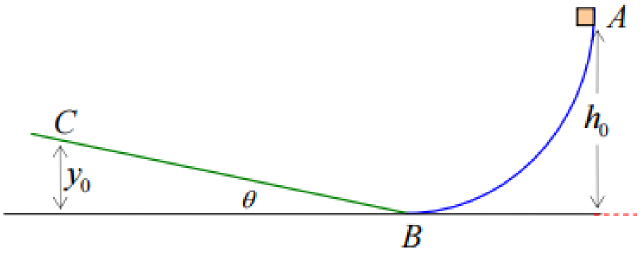
Mecánica clásica – Curso 2016
Examen
19/7/2016

Problema 1

Un bloque de masa m = 4 kg inicia su movimiento en el punto A que se encuentras a una altura h_0 = 0.47 m y se desliza hacia abajo por una pista curva de fricción despreciable, la cual empalma en el punto B con un plano inclinado, tal como se muestra en la figura. El coeficiente de fricción dinámico entre el bloque y el plano inclinado es μ_k = 0,25.



a) Hallar la velocidad v_B del bloque al pasar por el punto B.

b) Hallar la máxima altura y_0 que alcanza el bloque sobre el plano inclinado con rozamiento en el punto C.

c) ¿Cuál es la condición que debe cumplirse para que el bloque siempre retorne hacia la base del plano inclinado?

d) Cuando el bloque vuelve, bajando por el plano inclinado, ¿hasta qué altura h_1 llega sobre el riel sin roce?

e) ¿Cuál es la distancia total d_T que recorre el bloque sobre el camino con rozamiento antes de quedar en reposo definitivamente?

Problema 2

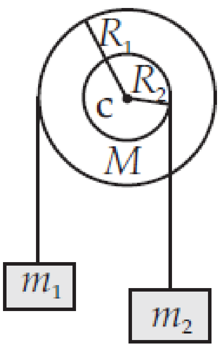
Considere un disco de masa M y radio R_1 que tiene un pequeño saliente de radio R_2, como se indica en la figura. El disco rota alrededor de un eje que pasa por su centro, debido a la acción de los bloques de masas m_1 y m_2.

a) Para cada cuerpo plantee las respectivas ecuaciones de movimiento.

b) Calcule la aceleración angular del disco y la aceleración de cada bloque.

c) Determine que condición deben satisfacer las masas de los bloques y sus radios para que el disco tenga un movimiento circular uniforme (con la aceleración angular nula).

d) Si el disco parte del reposo, determine la energía cinética total del sistema en función del tiempo.



Problema 3

La esfera de la figura rueda sin deslizar sobre un plano vertical que gira alrededor del eje z con $\dot{\varphi} = \Omega$ constante. Se supondrá que la esfera es obligada por un agente externo a permanecer siempre en contacto con el plano. La base de coordenadas cilíndricas del dibujo es semisolidaria a la esfera y en ella se puede escribir: $\vec{\omega} = \omega_\rho \hat{e}_\rho + \omega_\varphi \hat{e}_\varphi + \omega_z \vec{k}$.

a) Use la condición de rodadura para encontrar la relación entre las componentes de ω y las coordenadas cilíndricas del centro de la esfera.

b) Escribe la segunda cardinal para la esfera. Si inicialmente z = 0 y $\omega_\varphi = 0$, halle la relación entre ω_φ y z.

c) Escriba la primera cardinal y utilice la parte b) para obtener y reconocer la ecuación diferencial que cumple la coordenada z del centro de la esfera.