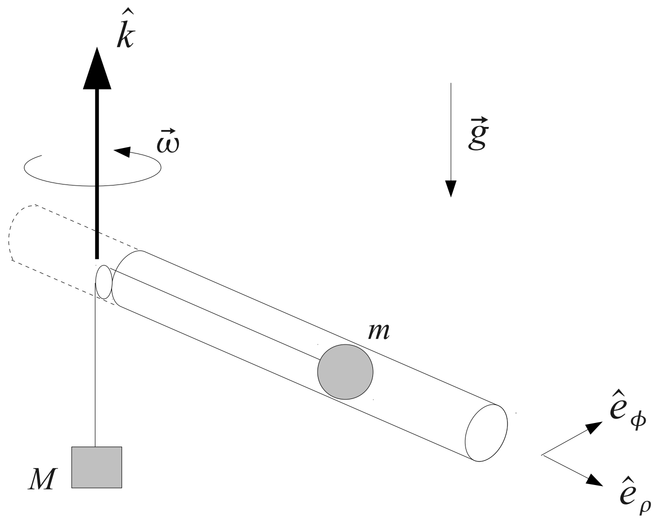
Mecánica clásica – Curso 2012

Primer parcial - 14/5/2012

Ejercicio 1



Una esfera de masa m puede deslizarse libremente dentro de un tubo, el cual tiene el mismo diámetro que ella. El tubo gira con velocidad angular constante en torno a un eje k, respecto a un sistema inercial S.

La esfera está unida a una masa M por medio de una cuerda inextensible y sin masa de longitud L, que pasa por una polea colocada en el eje de rotación, de modo que este eje contiene al tramo vertical de cuerda.

a) Halle la ecuación de movimiento de la esfera en términos de la distancia r al eje de rotación.

Si inicialmente la esfera se encuentra a distancia $r = L$ del eje con velocidad nula:

b) ¿Qué condición debe cumplirse para que la esfera se mueva hacia el eje de rotación?

c) Resuelva la ecuación de movimiento para hallar la ley horaria.

d) Calcule el trabajo que realiza el agente externo (que mantiene al tubo girando con velocidad angular constante) en el sistema S, desde el instante inicial hasta que la esfera llega a la polea.

Ejercicio 2

Estudie el movimiento de una partícula de masa m en un campo de fuerzas centrales:

$$\vec{F} = -\frac{\lambda}{r^3}\hat{e}_r$$

a) Calcule el potencial efectivo asociado a un movimiento central con momento angular l en este campo de fuerzas, y discuta los movimientos posibles en función de la energía para los casos:

i) $l^2 > m\lambda$ *ii*) $l^2 = m\lambda$ *iii*) $l^2 < m\lambda$

b) En el caso $l^2 > m\lambda$ determine la trayectoria de la partícula, sabiendo que inicialmente se encuentra en el infinito, con velocidad v_0 según una recta que dista b del centro de fuerza. Calcule el ángulo de desviación de la trayectoria al volver al infinito.