Mecánica clásica

Examen - 6/2/2015

Ejercicio 1

Una partícula de masa *m* está unida a un hilo sin masa, flexible e inextensible, el cual pasa por un punto fijo O y permanece siempre extendido. Desde el punto O se tira del hilo con una velocidad constante v. En el instante inicial la partícula dista *a* de O y gira en torno a O con velocidad angular ω.

a) Determine la fuerza que ejerce el hilo sobre la partícula en función de la distancia de ésta al punto O.

b) Determine la trayectoria que sigue la partícula.

Ejercicio 2

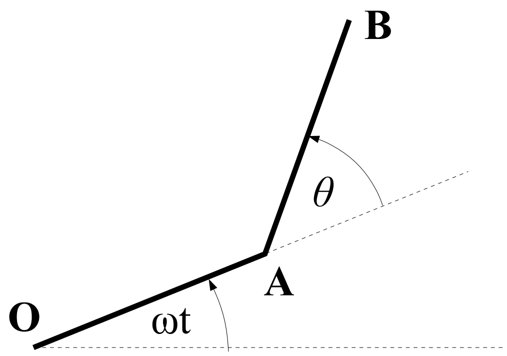
Una barra OA, con masa *m* y longitud $2a$, gira alrededor de su extremo fijo O con velocidad angular ω constante impuesta. Otra barra AB, también con masa *m* y longitud $2a$, puede girar libremente en torno al punto A. Todo el sistema está en un plano horizontal liso.

Halle:

a) La ecuación de movimiento de **AB** en términos del ángulo relativo θ indicado.

b) Los valores de θ para los cuales existe equilibrio relativo.

c) El momento que debe aplicarse en la barra OA para que el movimiento sea efectivamente con ω constante.



Ejercicio 3

Un disco de radio *r* y masa *m* gira libremente en torno a un eje OA sin masa, que pasa por su centro G (con OG = GA = *r*) y es perpendicular a su plano. Se supondrá que la velocidad de giro del disco en torno a OA es una constante igual a $\dot{\psi}_0$.

El eje OA se mantiene siempre horizontal, tiene una articulación esférica lisa en O y desliza en su punto A sobre un aro horizontal de centro O, el cual gira con velocidad angular *Ω* constante. El coeficiente de rozamiento cinético entre el eje y el aro en el punto A es *f*.

El ángulo ϕ de la figura es el que forma el eje OA con una dirección *x* fija en un sistema inercial. Inicialmente es $\phi = 0$ y $\dot{\phi} = 0$.

Nota: El eje OA está apoyado sobre el aro de modo tal que la reacción normal que ejerce el aro sobre OA tiene dirección vertical.

a) Escriba el momento angular de la barra respecto al punto O.

b) Halle la ecuación diferencial que verifica el ángulo $\phi(t)$ y halle la función $v(t) = \dot{\phi}(t)$.

c) Determine la condición para que el punto A deje de deslizar sobre el aro en algún momento.