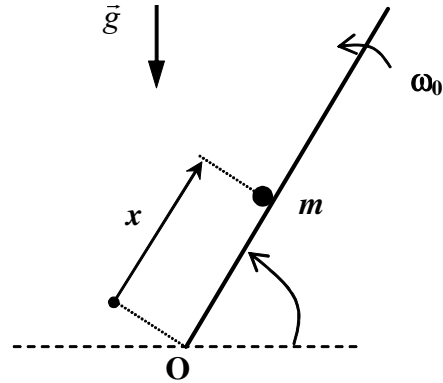


Mecánica clásica – Curso 2007

Examen - 6/8/2007

Ejercicio 1

Una barra rígida sin masa está contenida en un plano vertical y se halla articulada en uno de sus extremos a un punto fijo O , en torno al que gira con velocidad angular constante ω_0 . Sobre uno de los lados de la barra se apoya una masa m , que puede moverse sin rozamiento sobre ella. La coordenada x ubica a m sobre la barra.



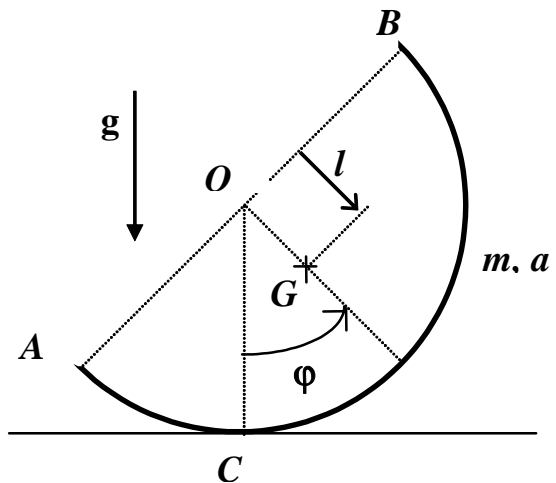
En el instante inicial la barra se encuentra horizontal y la masa pasa por O moviéndose con una velocidad relativa a la barra $v_0 = \frac{g}{2\omega_0}$, hacia

la derecha.

- Determine la función $x(t)$.
- Halle la fuerza \vec{N} que ejerce la barra sobre m .
- Calcule el trabajo realizado por \vec{N} entre el instante inicial y el instante en el cual m se desprende de la barra.

Ejercicio 2

Un semiarco AB de radio a y masa m rueda sin deslizar sobre un piso horizontal rugoso de coeficiente de rozamiento estático f .



- Calcule el momento de inercia $I_{O,\vec{k}}$ en el punto O (centro del arco correspondiente), según el eje \vec{k} perpendicular al plano del arco. Dado que el baricentro del semiarco dista $l = \frac{2a}{\pi}$ del punto O , utilizando el Teorema de Steiner hallar también el momento de inercia $I_{G,\vec{k}}$ en el baricentro según el mismo eje.

- Halle la ecuación de movimiento del semiarco mientras rueda sin deslizar y se mantenga: $-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$.

- En el instante inicial el semiarco se encuentra en reposo ($\omega_0 = \dot{\varphi}_0 = 0$) y de forma tal que el punto A está en contacto con el piso $\left(\varphi = \varphi_0 = \frac{\pi}{2}\right)$. Halle el coeficiente mínimo f_{\min} para que ruede sin deslizar en un entorno del instante inicial.

Ejercicio 3

Una barra AB, de masa m y largo $2l$, se encuentra unida en su extremo A a un eje vertical e por medio de una articulación esférica lisa. El extremo B está apoyado sobre un plano horizontal que gira en torno al eje e con velocidad angular constante Ω , de modo tal que el ángulo α que forma AB con e vale 60° . Entre la barra y el plano hay un rozamiento dinámico de coeficiente f .

Sea ϕ el ángulo que forma el plano vertical que contiene a AB con una dirección fija.

a) Determine las fuerzas que ejerce el plano sobre la barra en el punto B, en términos del ángulo ϕ y sus derivadas.

b) Halle la ecuación diferencial que verifica $\phi(t)$, suponiendo que la barra siempre desliza sobre el plano.

c) i) Halle una expresión para la función

$$u(\phi) = \left(\frac{d\phi}{dt} \right)^2, \text{ suponiendo que } \dot{\phi}(0) = 0.$$

ii) ¿Qué condición debe cumplir Ω para que la barra siempre deslice sobre el plano?

