

# Mecánica clásica – Curso 2011

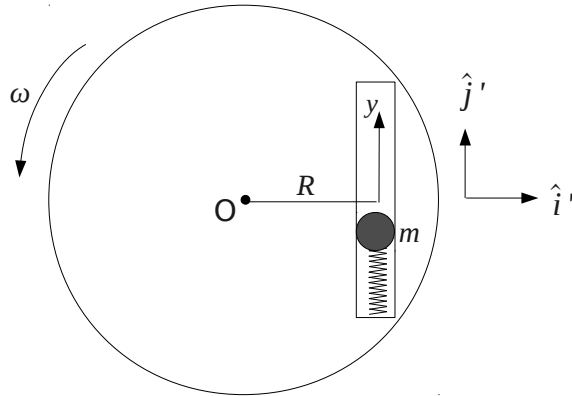
## Examen - 14/7/2011

### Ejercicio 1

Una partícula de masa  $m$  se mueve en una ranura lisa practicada sobre un disco que gira en torno a su eje con velocidad angular  $\omega$  constante. La ranura tiene largo  $2l$  y se encuentra a una distancia  $R$  del centro del disco, siendo perpendicular en su punto medio a un radio.

La partícula está unida a uno de los extremos de la ranura por medio de un resorte de constante  $k$  y longitud natural  $l$ .

La coordenada  $y$  ubica a la partícula en la ranura, siendo  $y = 0$  en el punto medio de ésta.  $m$  parte del reposo en  $y = -l$ .



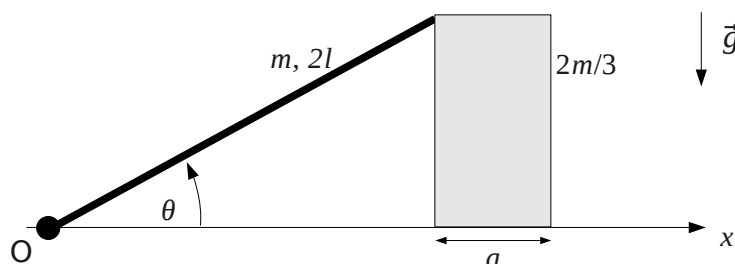
- a) Halle la ecuación de movimiento relativo al disco para  $m$ , en términos de  $y$ .
- b) i) ¿Qué condición debe cumplir  $\omega$  para que el movimiento de  $m$  sea oscilatorio? ii) Halle  $y(t)$  en este caso.
- c) i) Calcule, en el sistema absoluto, la potencia de la reacción que actúa sobre  $m$  en función del tiempo. ii) ¿Cuánto vale, en el sistema absoluto, el trabajo realizado por la reacción sobre  $m$  en su recorrido desde  $-l$  a  $0$  (un cuarto del período)?

### Ejercicio 2

La barra de masa  $m$  y longitud  $2l$  de la figura puede rotar libremente en torno a un eje horizontal y perpendicular al plano de la figura, el cual pasa por el punto  $O$ , que es un punto fijo de un plano horizontal. El otro extremo de la barra se apoya sobre un bloque homogéneo de masa  $2m/3$  y ancho  $a$ . Todos los contactos son sin rozamiento.

Cuando  $\theta = 30^\circ$  la barra está en reposo y con su extremo apoyado en un vértice superior del bloque. Suponiendo que el bloque no vuelca:

- a) Escriba la aceleración del bloque en términos del ángulo  $\theta$  y sus derivadas.
- b) Halle la ecuación de movimiento de la barra en términos de  $\theta$ .
- c) Obtenga la condición que deben cumplir los parámetros del problema para que se verifique que el bloque no vuelca en un entorno del instante inicial.



### Ejercicio 3

El segmento  $OA$  de la figura, de longitud  $R$ , está unido rígidamente a un eje vertical  $e$ , al cual es perpendicular, y gira en torno a él con velocidad angular  $\Omega$  constante.

La barra homogénea  $AB$ , de masa  $m$  y longitud  $2R$ , está acoplada al segmento en  $A$  por medio de una articulación cilíndrica lisa de eje horizontal y perpendicular a  $OA$ . El ángulo que forma la barra con el plano horizontal es  $\theta$ .

- Escriba la velocidad angular de  $AB$  en una base solidaria.
- Halle la ecuación de movimiento de  $AB$ .
- Halle la condición para que  $\theta_0 = -45^\circ$  sea ángulo de equilibrio relativo de  $AB$ .

**Nota:** El momento de inercia de una barra de masa  $m$  y longitud  $2R$ , respecto a un eje perpendicular por su centro de masa, es  $I = mR^2/3$ .

