

**Mecánica Newtoniana**

*Examen, 19 de diciembre de 2011*

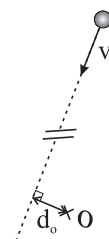
*Problema 1* - Una partícula de masa  $m$  se encuentra sometida a un potencial de la forma  $U(r) = -\frac{C}{r^4}$ , donde  $r$  es la distancia a un punto fijo  $O$  y la constante  $C > 0$ .

(a) Dadas las condiciones iniciales de movimiento, determine una condición sobre la energía de la partícula para que su trayectoria sea tal que  $r$  no está acotado para cualquier posición inicial.

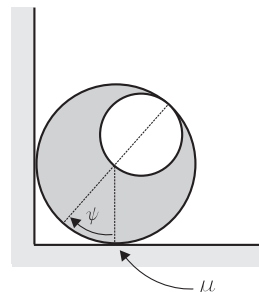
Suponiendo que la condición anterior no se verifica:

(b) ¿Cuál es el máximo alejamiento al punto  $O$  que se puede obtener para la partícula moviéndose a lo largo de una trayectoria con  $r$  acotado?

(c) Determine el máximo acercamiento de la partícula al punto  $O$  suponiendo que en el instante inicial la partícula se encuentra a una distancia infinita de  $O$  y con una velocidad  $v_o$  cuya dirección dista  $d_o$  del punto  $O$  (como muestra la figura).



*Problema 2* - El cuerpo de la figura, que tiene masa  $m$ , es un cilindro de radio  $r$  al cual se le ha perforado un agujero cilíndrico de radio  $r/2$  tangente a la superficie exterior del mismo. El cuerpo se apoya sobre un piso horizontal rugoso y contra una pared vertical lisa. El contacto rugoso se modela con un coeficiente de rozamiento estático  $\mu_s$  y dinámico  $\mu_d$ .

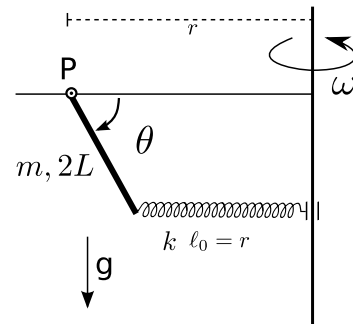


(a) Determine la condición que debe verificar  $\mu_s$  para que el cuerpo se mantenga en equilibrio independientemente de su posición angular dentro de rango  $0 \leq \psi \leq \pi$ .

(b) Se coloca el cuerpo en reposo en la posición angular  $\psi = \pi/2$ . Asumiendo que el coeficiente  $\mu_s$  no permite el equilibrio para esa posición, determine la aceleración angular del cuerpo en un entorno del instante inicial (se sugiere verificar consistencia del resultado).

(c) Se coloca el cuerpo en reposo en la posición angular  $\psi = \pi/2$  pero ahora se quita la pared vertical. Determine la velocidad angular del cuerpo en función de su posición asumiendo rodadura sin deslizamiento.

*Problema 3* - Sea una barra, de masa  $m$  y largo  $2L$ , que se encuentra unida a una articulación cilíndrica lisa en el punto P y a un resorte, de constante  $k$  y longitud natural  $\ell_0 = r$ . Todo el sistema se encuentra girando a velocidad constante  $\omega$  en torno a un eje vertical fijo. La distancia desde la articulación al eje de rotación es de valor constante  $r$ . El resorte se mantiene horizontal y puede desplazarse en el plano vertical.



(a) Calcule los momentos que en el punto P realiza la barra sobre la articulación.

(b) Calcule la reacción que la barra ejerce sobre la articulación en la dirección de la barra.

(c) Determine la condición para que  $\theta = \frac{3\pi}{4}$  sea una posición de equilibrio relativo para la barra.

**(Nota:** No se considerarán resultados sin su debida justificación, claramente y prolijamente presentada. La presentación de dos o más tratamientos alternativos e incompatibles anula el conjunto.)