

# Mecánica Newtoniana

## Examen

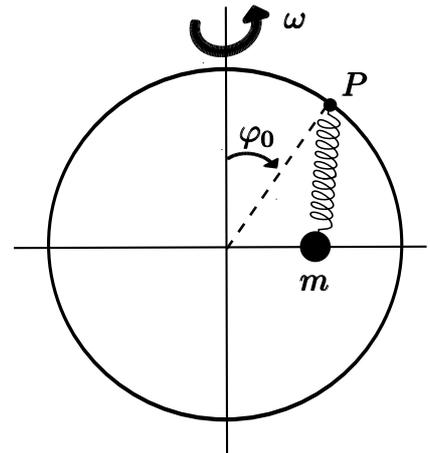
Universidad de la República  
Facultad de Ingeniería – Instituto de Física

30 de julio de 2010

### Ejercicio 1

Un aro de radio  $R$  gira en torno a su diámetro vertical con velocidad angular  $\omega$  constante. Sobre el diámetro horizontal desliza sin fricción una partícula de masa  $m$ . La partícula se une mediante un resorte de constante  $k$  y longitud natural nula al punto  $P$  del aro que forma un ángulo  $\varphi_0$  ( $0 < \varphi_0 < \pi/2$ ) con el eje de giro.

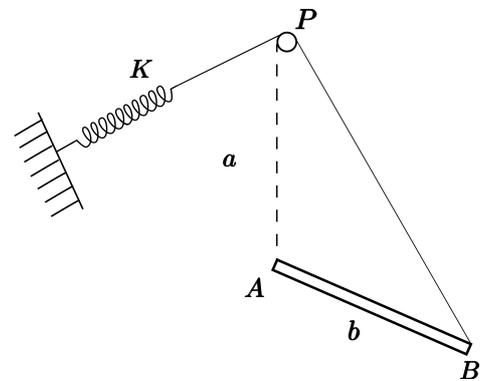
1. Halle la ecuación de movimiento de la partícula.
2. Discutiendo en términos de  $\omega$  encuentre:
  - a) la posición de equilibrio de la partícula relativa al aro y la estabilidad de la misma.
  - b) la ley horaria de la partícula, suponiendo que ésta parte del reposo desde el centro del aro. Encuentre además, bajo qué condiciones la partícula permanecerá dentro del diámetro horizontal en todo instante posterior.



### Ejercicio 2

Una barra  $AB$  homogénea, de masa  $M$  y largo  $b$  puede girar libremente alrededor de su extremo  $A$  fijo. Su extremo  $B$  se conecta mediante un hilo ideal a un resorte de constante elástica  $K$ . El hilo desliza sin rozamiento sobre un punto  $P$  a una altura  $a$  ( $> b$ ) por encima del extremo  $A$  de la barra. Si la distancia entre  $P$  y  $B$  fuese cero, el resorte estaría en su longitud natural.

1. Halle la ecuación de movimiento para la barra.
2. En el instante inicial la barra se encuentra vertical, con  $B$  por encima de  $A$ , y tiene una velocidad angular  $\Omega_0$ . Encuentre el mínimo valor de  $\Omega_0$  que permite que la barra no se detenga en ningún instante posterior de su movimiento.



### Ejercicio 3

Una placa rectangular y homogénea, de masa  $M$  y lados  $a$  y  $2a$  gira con velocidad angular  $\omega$  alrededor de su diagonal horizontal. La placa está sujeta mediante articulaciones esféricas lisas fijas con centros en los extremos  $C$ ,  $D$  de la diagonal anterior. En el instante inicial la placa se encuentra horizontal.

1. Halle el momento angular de la placa visto desde el centro de la misma.
2. Verifique que la velocidad angular de la placa se mantiene constante en todo su movimiento.
3. Encuentre las componentes perpendiculares al eje de giro de las reacciones en  $C$  y en  $D$ .

