

Mecánica Clásica  
Parcial 02: Sólidos Rígidos y Oscilaciones

Dr. Omar De la Peña Seaman

8 Noviembre 2019

Nombre del Estudiante: \_\_\_\_\_

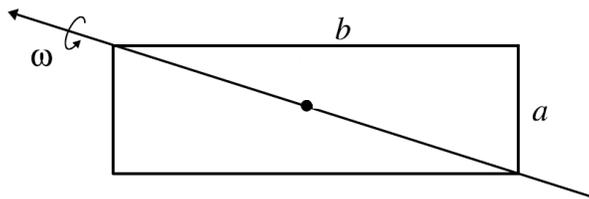
**Problema 1** *Carrusel* (20 pts.)

Un carrusel, que gira en sentido antihorario, empieza su movimiento desde el reposo y acelera a una razón constante de  $\alpha$ . Un niño sentado en un caballito a una distancia  $d$  del centro sostiene su mochila de masa  $m$ . Calcular la magnitud y dirección de la fuerza que debe ejercer el niño para mantener su mochila un tiempo  $t$  después de que el carrusel comenzó con su movimiento.

.....

**Problema 2** *Placa rotatoria* (20 pts.)

1. Calcular la torca  $\mathbf{N}$  necesaria para hacer rotar una placa rectangular de masa  $M$ , de lados  $a$  y  $b$ , con velocidad angular constante  $\omega$  alrededor de un eje que pasa por la diagonal de la placa. Expresar la torca en el sistema de los ejes principales de la placa.
2. Que valor tendría la torca si se trata de una placa cuadrada de lado  $a$ ?



.....

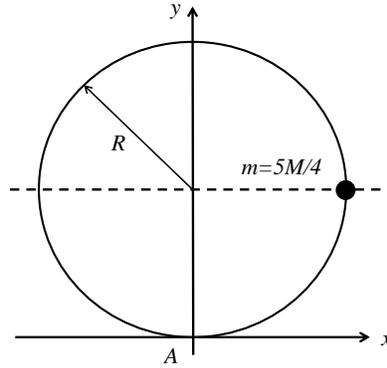
**Problema 3** *Disco con masa puntual acoplada* (30 pts.)

Un disco delgado de radio  $R$  y masa  $M$  se encuentra en el plano  $xy$  con una masa puntual adjunta al borde del mismo (ver figura) y masa  $m = 5M/4$ . El momento de inercia del disco con respecto a su centro de masa es,

$$I = \frac{MR^2}{4} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix},$$

en donde el eje  $z$  está en dirección saliente de la página. Calcular lo siguiente:

1. El tensor de momento de inercia de la combinación del disco y la masa puntual con respecto al punto  $A$  en el sistema coordenado  $xy$  mostrado en la figura.
2. Los momentos principales de inercia del sistema completo (disco y masa puntual) con respecto al punto  $A$ .

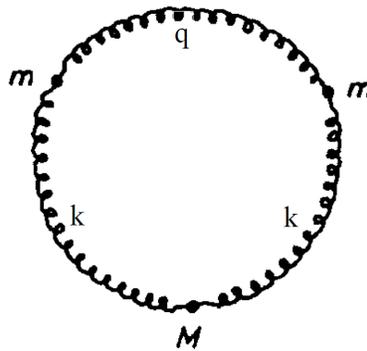


.....

**Problema 4** *Molécula circular* **(30 pts.)**

Tres partículas puntuales, dos de masa  $m$  y una de masa  $M$ , están restringidas a permanecer en un círculo horizontal de radio  $r$ . Las masas están conectadas por medio de resortes que siguen el contorno del círculo y que tienen igual longitud de equilibrio. Las constantes de acoplamiento son  $k$  entre las masas  $m$  y  $M$ , y  $q$  entre las masas iguales. Asumiendo pequeños desplazamientos, calcular:

1. Las frecuencias normales de oscilación.
2. Los modos normales correspondientes a cada frecuencia.
3. Esquematizar el patrón de movimiento para cada modo normal.



.....