

**FI2001-6:** Mecánica

**Profesor:** Claudio Romero Z.

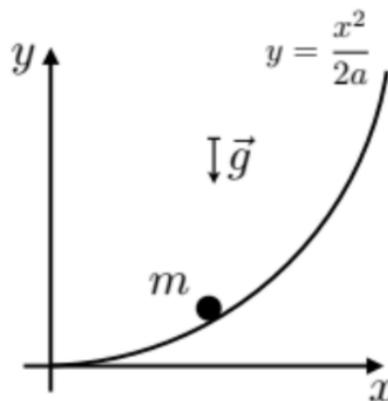
**Auxiliar:** Jerónimo Herrera G., Rodrigo Catalán B.



## Auxiliar 6 y Extra: Un poco de todo

31 de marzo de 2022

1. *Coordenadas Intrínsecas:* Una partícula de masa  $m$  desliza en presencia de gravedad por una superficie con forma de parábola definida por  $y = x^2/2a$ , siendo  $a$  constante conocida. Además existe una fuerza de roce viscoso lineal descrita por  $\vec{F}_r = -c\vec{v}$ , donde  $c = c(y)$  es una función de la altura  $y$  tal que el movimiento resultante de la partícula es con rapidez constante  $v_0$ .
  - a) Determine la aceleración tangencial de la partícula.
  - b) Encuentre  $c(y)$ .
  - c) Determine la magnitud de la fuerza normal que la pared ejerce sobre la partícula en función de  $x$ .



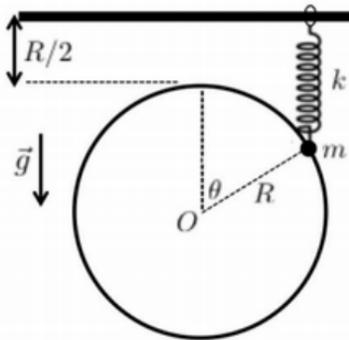
2. *Oscilador Forzado:* Considere una camioneta que se desplaza por un camino recto cuya superficie presenta ondulaciones verticales (calamina) tales que su amplitud respecto de un nivel de referencia está dada por:
 
$$y_c = y_0 \cos\left(\frac{2\pi}{L_x} x\right)$$

La camioneta se desplaza por el camino con velocidad constante  $v$  en el eje  $x$ . El sistema de suspensión de la camioneta puede ser modelado como un resorte de constante elástica  $k$  y largo natural  $l_0$  que soporta prácticamente toda la masa  $M$  de la camioneta.

- a) Muestre que la frecuencia de forzamiento  $\Omega_0$  del acoplado está dada por  $2\pi v/L_x$ .
- b) Plantee la ecuación de movimiento para la posición  $y$  del acoplado. Para esto use un cambio de variable para que la gravedad y longitud natural del resorte no estén de manera explícita.
- c) Bosqueje la amplitud de la oscilación de la camioneta.

3. *Energía y potencial:* Un anillo de masa  $m$  desliza en presencia de gravedad a lo largo de un aro de radio  $R$  y centrado en  $O$ . Además está conectado a un eje horizontal mediante un resorte de constante  $mg/R$  y largo natural  $R/2$ , que siempre se mantiene vertical. El punto  $O$  está a una distancia  $3R/2$  del eje horizontal. Encuentre:

- a) La energía potencial del anillo en función de  $\theta$  y gráfíquela.
- b) Los puntos de equilibrio y su estabilidad.
- c) Si el anillo parte del reposo en  $\theta = 0$ , ¿Dónde se vuelve a detener? Calcule el trabajo mecánico realizado por el resorte entre  $\theta = 0$  y la posición donde se detiene.



4. *Trabajo:* Una partícula de masa  $m$  desliza sin roce por una rampa cuya forma está definida por la ecuación:

$$\left(\frac{x - a}{a}\right)^2 + \left(\frac{y - b}{b}\right)^2 = 1$$

La partícula parte desde el reposo en el punto  $A$ . Cuando alcanza el punto  $B$  desliza por una superficie rugosa de largo  $d$  para finalmente chocar con una plataforma fija a dos resortes. Como resultado del impacto, la partícula se detiene cuando los resortes se comprimen una distancia  $\delta$ . Considerando que ambos resortes tienen constante elástica  $k$ , calcule el coeficiente de roce cinético  $\mu$  de la superficie rugosa.

