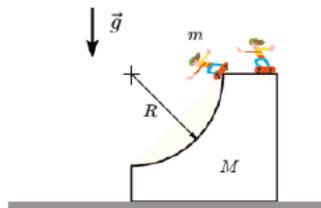




## Auxiliar 10 - Energía

Profesor: Francisco Brieva Rodríguez  
Auxiliares: Joaquín Medina Dueñas  
Anthony Osses Escárate

- P1.** Se tiene un objeto de masa  $m$  sometido a una fuerza, que en coordenadas cartesianas, tiene la expresión  $\vec{F} = -F_0(y\hat{i} + x\hat{j})$ , con  $F_0$  constante.
- (a) Demuestre que  $\vec{F}$  es conservativa.
  - (b) Calcule la función energía potencial  $V(x, y)$  asociada a la fuerza  $\vec{F}$  y tal que  $V(0, 0) = 0$ . En un dibujo del plano  $x, y$  señale las zonas en que  $V(x, y)$  es positiva, negativa o nula.
  - (c) Suponga que el objeto, sometido a la fuerza  $\vec{F}$ , está restringido a deslizar (sin roce) por un riel circunferencial de radio  $R$  centrado en el origen. Identifique los puntos de equilibrio estables e inestables.
  - (d) Determine la ecuación de movimiento entorno a  $\theta = \frac{\pi}{4}$  y obtenga la frecuencia de oscilaciones pequeñas
- P2.** Un patinador de masa  $m$  se deja deslizar sobre una cuña de "cuarto circular", masa  $M$  y radio  $R$ , como se indica en la figura. La cuña descansa sobre una mesa horizontal. Todas las superficies de contacto son pulidas, es decir, el roce es despreciable. Inicialmente, el patinador parte desde el reposo, en el punto superior de la cuña.
- (a) Encuentra una expresión para la energía cinética total, la energía potencial total y el momentum total para todo tiempo.
  - (b) Usando las expresiones encontradas en la parte a), calcule la velocidad del patinador y su velocidad relativa a la cuña en el instante en que este la abandona.
  - (c) Usando nuevamente las expresiones encontradas en la parte a), encuentre el desplazamiento que sufrió la cuña entre el instante inicial y el momento en que el patinador abandona la cuña.





**P3.** Una partícula de masa  $m$  se mueve con rapidez constante  $v_0$  por el exterior de un semicilindro horizontal de radio  $R$ . Además del peso y la fuerza normal que ejerce la superficie, la partícula está sometida a otras dos fuerzas,  $\vec{F}_1$  y  $\vec{F}_2$ . La primera fuerza está dada por  $\vec{F}_1 = c(xy^2\hat{i} + yx^2\hat{j})$ , donde  $c$  es una constante conocida y las coordenadas  $(x, y)$  se miden con respecto al origen  $O$ . La otra fuerza  $\vec{F}_2$ , para la cual no se cuenta con una expresión explícita, es la que permite que la partícula se mueva con rapidez constante en su trayectoria desde el origen  $O$  a la cúspide  $C$ .

- Muestre que la fuerza  $\vec{F}_1$  es conservativa.
- Determine una expresión para el potencial  $V(x, y)$  asociado a  $\vec{F}_1$ .
- Determine el trabajo efectuado por la fuerza  $\vec{F}_2$  en el trayecto de  $O$  a  $C$

