

# Auxiliar - martes 7 de octubre

FI2A1 - Mecánica

Prof. Luis Rodríguez

Semestre Primavera 2008

Auxs: Francisco Sepúlveda, Kim Hauser.

## P1

Desde la tierra se desea lanzar un satélite en órbita parabólica y para ello se procede como sigue. Primero se coloca en una órbita circular de radio  $R$ . En un punto  $B$  de esta órbita se dispara sus cohetes tangencialmente y queda en una órbita elíptica cuyo radio mínimo es  $R$ . Al alcanzar su radio máximo (punto  $A$ ), se dispara nuevamente en forma tangencial sus cohetes, alcanzando la rapidez que obtuvo en  $B$  y queda en órbita parabólica.

Se pide determinar:

- (a) La rapidez del satélite en su órbita circular.
- (b) Excentricidad de la órbita elíptica (o sencillamente el cociente entre los radios máximo y mínimo).
- (c) Velocidades en  $A$  y  $B$  en el caso de la órbita elíptica.

Puede considerar como datos:  $G$ , la masa  $M$  de la tierra y el radio  $R$ .

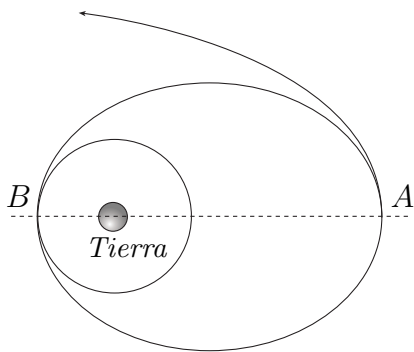


Fig. P1

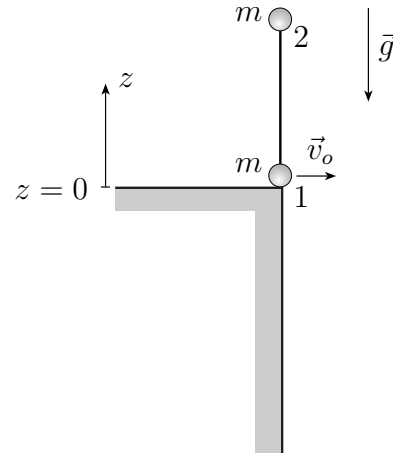


Fig. P2

## P2

Considere dos partículas de masa  $m$  cada una, unidas por una barra de largo  $L$ . El sistema se encuentra en equilibrio en la posición vertical, en el borde de una superficie horizontal ubicada en  $z = 0$ , como se indica en la figura. En  $t = 0$  la partícula 1 (inferior) se impulsa en forma horizontal con rapidez  $v_o$ .

- (a) Determine el ángulo  $\theta$  que la barra forma con la vertical y la velocidad vertical del centro de masa ( $\dot{z}_{CM}$ ) en función del tiempo.
- (b) Determine la velocidad vertical de la partícula 1 ( $\dot{z}_1$ ) en función del tiempo. ¿Para qué condición de  $v_o$  la partícula 1 puede en algún momento ascender (es decir, tener  $\dot{z}_1 > 0$ )?
- (c) Determine la magnitud de la fuerza que la barra ejerce sobre las partículas mientras el sistema cae.

**P3**

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 y al alcanzar el punto B sigue deslizando sobre una superficie horizontal rugosa de largo  $d$  para finalmente chocar con la plataforma de masa despreciable que está fija a dos resortes, como se indica en la figura. Como resultado del impacto, la partícula se detiene cuando los resortes se comprimen una distancia  $\delta$ . Considerando que la constante elástica de ambos resortes es  $k$ , calcule el coeficiente de roce cinético  $\mu$  que debe existir entre la partícula y la superficie horizontal.

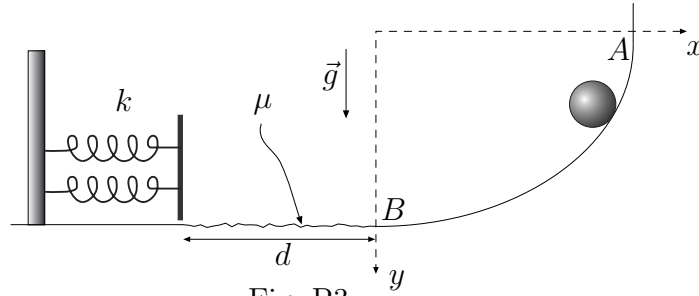


Fig. P3

**Respuestas:**

(Podría haber errores)

**R1:** (a)  $v_o = \sqrt{GM/R}$ ; (b)  $\frac{r_{max}}{R} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ ; (c)  $v_A^2 = \frac{16GM}{R(1+\sqrt{5})^3}$ ;  $v_B^2 = \frac{4GM}{R(1+\sqrt{5})}$

**R2:**

**R3:**  $\mu = \frac{b}{d} - \frac{k\delta^2}{mgd}$ ;