Auxiliar - Jueves 19 de Marzo

FI2001 - Mecánica

Prof. Luis Rodriguez

Semestre Otoño 2009

Auxs: Francisco Sepúlveda & Kim Hauser

P1

Una partícula se mueve por el interior de un tubo de largo $2R$ que gira con una velocidad angular constante ω_o. La partícula inicia su movimiento desde el punto medio del tubo, desplazándose por su interior con una rapidez constante v_o respecto al mismo. Determine:

(a) El radio de curvatura de la trayectoria descrita, en función del tiempo.

(b) La distancia recorrida por la partícula desde que inicia su movimiento hasta que llega al extremo del tubo.

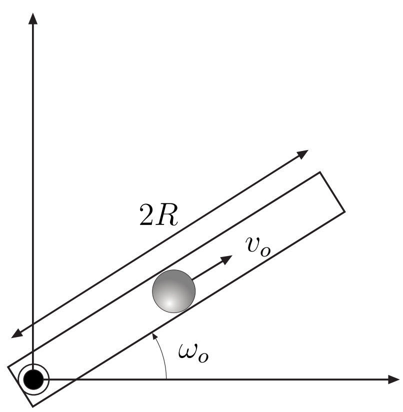

Fig. P1

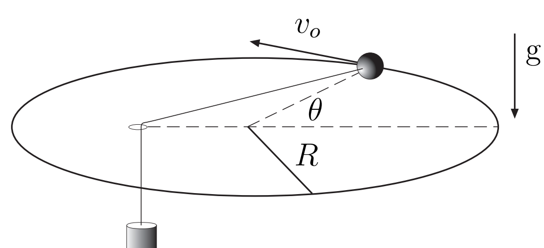

Fig. P2

P2

Una partícula se mueve con rapidez v_o constante, sobre un riel circular de radio R colocado en posición horizontal sobre una superficie también horizontal. La partícula se encuentra atada mediante una cuerda inextensible a un bloque que cuelga debajo de un agujero localizado a una distancia $R/2$ del centro del riel:

(a) Determine la rapidez del bloque en función del ángulo θ.

(b) Obtenga la rapidez máxima del bloque.

(c) Determine la aceleración $\vec{a}$ del bloque cuando la partícula que se mueve sobre el riel pasa por la posición $\theta = 0$.

$\boxed{\textbf{P3}}$

Suponga que es posible excavar un túnel entre dos puntos A y B de la Tierra. La aceleración de gravedad (que apunta hacia el centro de la Tierra) al interior del tunel tiene una magnitud que es proporcional a la distancia r desde el centro de la Tierra:

$$|\vec{a}| = \frac{g}{R} r$$

donde g es la aceleración de gravedad en la superficie de la Tierra y R es el radio de la Tierra. Asumiendo que un vehículo parte del reposo en el punto A y se mueve sin roce en el interior del túnel, bajo el efecto de la gravedad, calcule:

(a) El tiempo que requiere para llegar al punto B, que está a una distancia R del punto A, en línea recta.

(b) La rapidez máxima del movimiento resultante.

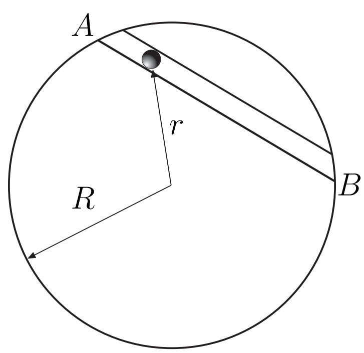

Fig. P3

Respuestas:
(Jamás asumir que están exentas de errores.)

R1: **(a)** $\rho_c = \frac{v_o}{\omega_o} \frac{\left(1+(\frac{R}{v_o}+t)^2\omega_o^2\right)^{3/2}}{2+(\frac{R}{v_o}+t)^2\omega_o^2}$; **(b)** $D = L_\Gamma = \int_0^{t_2=\frac{R}{v_o}} v_o\sqrt{1+(\frac{R}{v_o}+t)^2\omega_o^2}dt$;

R2: **(a)** $v(\theta) = \frac{\operatorname{sen}\theta}{\sqrt{5+4\cos\theta}} v_o$; **(b)** $\vec{v}_{max} =^{+}_{-} \frac{v_o}{2}\hat{k}$; **(c)** $\vec{a}(\theta=0) = -\frac{v_o^2}{3R}\hat{k}$;

R3: **(a)** $T = \pi\sqrt{R/g}$; **(b)** $\dot{x}_{max} = \sqrt{Rg}/2$;