Clase Auxiliar FI2001 Mecánica

Profesor: Luis Rodriguez

Auxiliares: Francisco Sepúlveda & Kim Hauser

25/Marzo/2009

P1. Una partícula se mueve en el plano x-y con aceleración constante a_0 en x creciente. La partícula incialmente está en el origen del sistema de referencia y posee una velocidad inicial v_0 en y creciente. Para un tiempo $t > 0$ cualquiera, se pide:

a) la distancia entre el origen y la partícula.
b) el ángulo que la trayectoria forma con respecto al eje x.
c) la componente tangencial de la aceleración.
d) el radio de curvatura.

P2. Considere una curva espiral descrita en coordenadas esféricas por las ecuaciones:

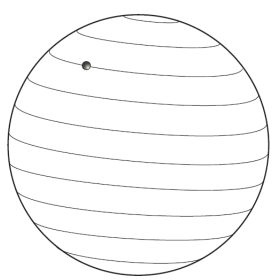
$$r = R, \phi = N\theta$$

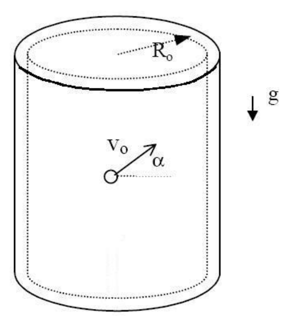
donde R y N son constantes conocidas y positivas (N entero par). Una partícula se mueve sobre la espiral partiende desde el extremo superior ($\theta = 0$) y manteniendo una velocidad zenital constante y conocida, $\dot{\theta} = \omega_0$. Se pide:

a) Utilizando coordenadas esféricas, escriba los vectores velocidad y aceleracion para una posición albitraria de la particula sobre la trayectoria.

b) Determine el radio de curvatura de la trayectoria en el ecuador ($\theta = \pi/2$).

c) Encuentre una expresión para la longitud total de la espiral y para el tiempo que la partícula tarda en recorrerla. **Indicación:** La integral resultante es difícil de calcular y la puede dejar expresada.





P3. Una partícula de masa m se mueve con roce despreciable entre dos cilindros concéntricos, de modo que su distancia al eje de los cilindros es R. Si la partícula se lanza con velocidad $\vec{V_0}$ formando un ángulo α con la horizaontal, determine:

a) La reacción que ejerce el cilindro sobre la partícula.

b) El valor de V_0 tal que después de n vueltas completas la partícula llegue justo a la posición inicial.

Respuestas:

(Jamás asumir que están exentas de errores.)

P1: a) $d = t\sqrt{\frac{1}{4}a_0^2t^2 + v_0^2}$; b) $\tan(\alpha) = (\frac{v_0}{a_0}) \cdot \frac{1}{t}$; c) $a_t = \frac{a_0^2 t}{\sqrt{a_0^2t^2 + v_0^2}}$; d) $\rho_c = \frac{v_0^2}{a_0}(1 + \frac{(a_0t)^2}{v_0^2})^{3/2}$

P2: a) $\vec{v} = R\omega_0(\hat{\theta} + N\sin(\theta)\hat{\phi})$,

$\vec{a} = -R\omega_0^2(1 + N^2\sin 2(\theta))\hat{r} - R\omega_0^2 N^2\sin(\theta)\cos(\theta)\hat{\theta} + 2R\omega_0^2 N\cos(\theta)\hat{\phi}$; b) $\rho_c = R$;

c) $L = R\int_0^\pi \sqrt{1 + N^2\sin^2(\theta)}d\theta$, $T = \dfrac{\pi}{\omega_0}$

P3: a) $\vec{N} = -m\dfrac{v_0^2}{R}\cos\alpha\hat{\rho}$; b) $V_0^2 = \dfrac{ng\pi R}{\sin\alpha\cos\alpha}$