

## Pauta Ejercicio 2 FI2001 Mecánica

Profesor: Claudio Romero

18/Noviembre/2011

**P1.**

a) Las fuerzas que actúan sobre la partícula son (usando coordenadas cilíndricas)

$$\sum \vec{F} = -c\vec{v} + \vec{N} + m\vec{g}$$

$\rho = R = cte \Rightarrow \dot{\rho} = \ddot{\rho} = 0$ , por lo tanto

$$\vec{v} = R\dot{\theta}\hat{\theta} + \dot{z}\hat{k}$$

luego,

$$\sum \vec{F} = -cR\dot{\theta}\hat{\theta} + c\dot{z}\hat{k} - N\hat{\rho} - mg\hat{k}$$

Ahora, la expresión de la aceleración

$$\vec{a} = -R\dot{\theta}^2\hat{\rho} + R\ddot{\theta}\hat{\theta} + \ddot{z}\hat{k}$$

usando la segunda ley de Newton y separando en escalares se tiene

$$\hat{\rho}) \quad -N = -mR\dot{\theta}^2$$

$$\hat{\theta}) \quad -cR\dot{\theta} = mR\ddot{\theta}$$

$$\hat{k}) \quad -c\dot{z} - mg = m\ddot{z}$$

de  $\hat{k}$  se tiene la edo

$$\ddot{z} = -g - \frac{c}{m}\dot{z}$$

integrando con respecto al tiempo usando separación de variables (y las C.I.)

$$\int_0^{\dot{z}} \frac{d\dot{z}}{g + \frac{c}{m}\dot{z}} = - \int_0^t dt$$
$$\frac{m}{c} \ln\left(\frac{c}{mg}\dot{z} + 1\right) = -t$$

$$\Rightarrow \dot{z}(t) = \frac{mg}{c} (e^{-\frac{c}{m}t} - 1)$$

b) usamos nuevamente la ecuación de  $\hat{\theta}$ , pero integramos con respecto al tiempo

$$\dot{\theta} - \frac{v_0}{R} = -\frac{c}{m}\theta \Rightarrow \dot{\theta}(\theta) = \frac{v_0}{R} - \frac{c}{m}\theta$$

la condición se cumple si  $\dot{\theta}(2\pi N) = 0$ , por lo que despejando  $c$  obtenemos

$$c = \frac{mv_0}{2\pi NR}$$