Pauta Ejercicio Unidad 1

22 de agosto de 2008

Para calcular la posición de la persona, lo mejor es usar el algoritmo de Verlet:

$$x_{i+1} = 2x_i - x_{i-1} + \frac{F(x_i)\Delta t^2}{m}$$

La fuerza que experimenta la persona para un desplazamiento h cualquiera es:

$$F(h) = mg - 2k(\sqrt{h^2 + L^2} - L)\frac{h}{\sqrt{h^2 + L^2}}$$

Reemplazando esta fuerza en el algoritmo de Verlet, tenemos:

$$h_{i+1} = 2h_i - h_{i-1} + \frac{mg - 2k(\sqrt{h_i^2 + L^2} - L)\frac{h_i}{\sqrt{h_i^2+L^2}}}{m}\Delta t^2$$

Ahora necesitamos saber la posición de los primeros dos instantes. Para esto, usamos las condiciones iniciales, que nos dicen que $h_0 = h(t = 0) = 0$ y $\dot{h}_0 = \dot{h}(t = 0) = 0$. Del algortimo de Verlet, tenemos que:

$$h_1 = h(t = 0,5) = \dot{h}_0\Delta t + h_0 = 0\Delta t + 0 = 0$$

Luego, $h_0 = h_1 = 0$.

Con los dos primeros valores, podemos iterar para calcular el resto de las posiciones:

$$h_2 = h(t = 1) = 2h_1 - h_0 + \frac{mg - 2k(\sqrt{h_1^2 + L^2} - L)\frac{h_1}{\sqrt{h_1^2+L^2}}}{m}\Delta t^2 = 2,45[\mathrm{m}]$$

$$h_3 = h(t=1,5) = 2h_2 - h_1 + \frac{mg - 2k(\sqrt{h_2^2 + L^2} - L)\frac{h_2}{\sqrt{h_2^2+L^2}}}{m}\Delta t^2 = 7,33[\mathrm{m}]$$

$$h_4 = h(t=2) = 2h_3 - h_2 + \frac{mg - 2k(\sqrt{h_3^2 + L^2} - L)\frac{h_3}{\sqrt{h_3^2+L^2}}}{m}\Delta t^2 = 14,3[\mathrm{m}]$$

Finalmente, hemos encontrado la posición de la persona en el instante $t = 2$[s], que vale $11,85$[m].