

Auxiliar 2: Métodos Numéricos

Profesor: René Garreaud S.

Auxiliares: Martín Bataille, M. Ignacia Reveco, Lucas González

1 de octubre 2018

P1. Un objeto de masa m es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial v_0 , desde una altura H desde el suelo e influenciado por la aceleración de gravedad \vec{g} .

- Encuentre la ecuación de movimiento del objeto. Discretizando la ecuación anterior, deje expresado x_{i+1} en función de x_i , x_{i-1} , Δt y g .
- Usando el método de Verlet, encuentre los primeros 5 valores de la posición y deduzca una expresión no recursiva para x_n .
- Compare la expresión anterior a la solución analítica. ¿Bajo qué condiciones se cumple que las dos expresiones son idénticas?
- Grafique la posición del objeto en el tiempo y determine numéricamente el instante en el que el objeto llega al suelo. Compárelo al resultado analítico.

P2. Un péndulo de largo L en presencia de roce viscoso de coeficiente γ es descrito por la siguiente ecuación de movimiento:

$$\ddot{\theta} = -\frac{g}{L} \sin \theta - \gamma \dot{\theta}$$

- Discretizando la ecuación de movimiento del péndulo, encuentre θ_{i+1} . Aplique el método de Verlet y grafique el ángulo en función del tiempo.
- Determine numéricamente el período de oscilación del péndulo en distintos instantes. ¿Varía el valor del período?

P3. Considere el movimiento de una partícula de masa m unida a un resorte de constante elástica k , descrito por la siguiente ecuación de movimiento:

$$m\ddot{x} = -kx$$

- Considere las condiciones iniciales siguientes: $m = 1\text{kg}$, $k = 1\text{N/m}$, $x_0 = 3\text{m}$, $v_0 = 0$. Aplique el método de Verlet y grafique el movimiento de la partícula en el tiempo.
- Discretizando la velocidad, grafique la energía mecánica del sistema y verifique si se mantiene constante en el tiempo. Recuerde que la energía mecánica E está dada por:

$$E = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}kx^2$$