

Trabajo	Fecha de entrega
TP 2 - Esquemas temporales	23/09/2013

1. Escriba un código que integre numéricamente una ecuación diferencial de primer orden (por ejemplo, la ecuación de decaimiento $\frac{dq}{dt} = -kq$).
 - El código debe permitir elegir entre los siguientes esquemas de integración: *Euler*, *Heun* y *Leapfrog*.
 - Los parámetros de la ecuación diferencial, las condiciones iniciales y el esquema de integración elegido no deben estar *hardcodeados* (deben leerse de un archivo).
2. Escriba el resultado en un archivo con el formato

$$\begin{array}{cc} t_0 & q(t_0) \\ t_1 & q(t_1) \\ \vdots & \vdots \\ t_{N-1} & q(t_{N-1}) \end{array}$$

3. Escriba otro código que integre numéricamente la ecuación diferencial de segundo orden correspondiente al oscilador armónico ($\frac{d^2q}{dt^2} = -w_0^2q$).
 - Sugerencia: desglose la ecuación en dos de primer orden. Puede utilizar *Euler* para los dos pasos de integración.
 - Recuerde que ahora necesita definir dos condiciones iniciales: $q(0)$ y $\dot{q}(0)$.
 - Los parámetros de la ecuación diferencial, las condiciones iniciales y el esquema de integración elegido no deben estar *hardcodeados* (deben leerse de un archivo).
 - Escriba los resultados en un archivo con el mismo formato expuesto en el punto 2.
4. A partir del código del punto anterior, realice una de las dos implementaciones siguientes:
 - (Opción 1) En cada paso de integración temporal, escriba en un archivo la energía del sistema en función del tiempo, con el mismo formato usado en el punto 2. Pruebe con distintos valores de Δt . ¿Se conserva la energía?
Ayuda: $E = \frac{1}{2}m\dot{q}^2 + \frac{1}{2}mw_0^2q^2$.
 - (Opción 2) Utilice el código del punto anterior para resolver la ecuación del péndulo (alcanza con cambiar la definición de la ecuación diferencial). Verifique que para ángulos iniciales $0.25 < q(0) < 1.5$ ambos sistemas (péndulo y oscilador armónico) dejan de comportarse de forma similar.

Aclaraciones

- Los trabajos pueden realizarse en grupo (máximo dos personas). No es necesario que los grupos sean estáticos a lo largo del cuatrimestre.
- Incluya un archivo de texto plano indicando cuáles son los archivos involucrados en el programa (archivos de código fuente, archivos de entrada de datos, archivos de salida de datos, imágenes, etc.), junto con una breve explicación (una línea aprox.) de su función en el programa. Incluya también en el archivo de texto, la línea de comando que usó para compilar el programa. Por ejemplo, en el caso más sencillo: `g++ derive.cpp -o derive.x`
- Respete las *Buenas costumbres en programación* del tutorial `introcpp.pdf`.
- Evite el gasto injustificado de papel: entregue el trabajo en formato electrónico, ya sea trayendo los archivos a clase, o enviándolos por mail. En este último caso, asegúrese de empaquetar todos los archivos en un único archivo comprimido (por ej. `.zip`) o simplemente archivado (por ej. `.tar`).