ANÁLISIS NUMÉRICO I/ANÁLISIS NUMÉRICO – 2019
Trabajo de Laboratorio N$^{\underline{\text{o}}}$ 5

1. Programar una función en `Julia` que integre numéricamente usando las reglas compuestas del trapecio, punto medio y Simpson, nombrarla `intenumcomp`. La función deberá ejecutarse:

   ```
   julia> intenumcomp(@fun,a,b,N,regla)
   ```

   donde `@fun` es la función de $\mathbb{R}$ a $\mathbb{R}$ a ser integrada, $a, b \in \mathbb{R}$ son los extremos de integración, N es la cantidad de subintervalos a usar y `regla` debera ser `'trapecio'`, `'pm'` o `'simpson'`. La salida S debe ser un número real.

2. Ejecutar los comandos necesarios para mostrar en pantalla los errores absolutos de integrar numéricamente
$$\int_0^1 e^{-x} dx,$$
   usando 4, 10 y 20 subintervalos con las 3 reglas compuestas del ejercicio 1.

3. Escribir una función en `Julia` llamada `senint` que para cada $x \in \mathbb{R}^n$ retorne $y \in \mathbb{R}^n$ tal que y_i es la aproximación numérica de
$$\int_0^{x_i} \cos(t) dt,$$
   usando la regla compuesta del trapecio con N_i subintervalos. La cantidad N_i de subintervalos debe ser escogida de forma que la longitud de los subintervalos sea menor o igual a 0.1 (ver comandos `floor, ceil, round`). Para `x=0:0.5:2*pi` grafique simultáneamente `sin(x)` y `senint(x)`.

4. Calcular mediante la regla del trapecio compuesta y la regla de Simpson compuesta, las siguientes integrales, con una tolerancia de error de 10^{-5}:

   (a) $I = \displaystyle\int_0^1 x\, e^{-x} dx,$

   (b) $I = \displaystyle\int_0^1 x \operatorname{sen}(x) dx,$

   (c) $I = \displaystyle\int_0^1 (1 + x^2)^{3/2} dx,$

   (d) $I = \displaystyle\int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sqrt{1 - \operatorname{sen}^2(t)/2}} dt.$