

## Tarea 03

---

**Física Computacional. Grupo 8423.**

**Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México**

**Instrucciones:** resolver cada uno de los ejercicios dentro de un Notebook titulado `tarea03_apellidoPaterno_nombre.ipynb` . Entregar dicho Notebook mediante Google Classroom

La separación entre ejercicios debe de ser completamente clara. El uso de celdas de Markdown así como los comentarios del código se recomiendan ampliamente.

1. Dado un  $s \in \mathbb{R}^+$ , demuestra que la sucesión del método de Herón, definida por la sucesión recursiva:

$$x_k = \frac{1}{2} \left( x_{k-1} + \frac{s}{x_{k-1}} \right)$$

Es la misma sucesión que la obtenida al aplicarle el método de Newton a la función  $f = x^2 - s$

2. El ejercicio 03 de la clase 8.2
3. Definimos  $f : [0, 1.1] \rightarrow \mathbb{R}$  de la siguiente forma

$$f(x) = -(1.4 - 3x) \sin(18x)$$

Usa el algoritmo de descenso de gradiente para encontrar mínimos locales de la función dentro del intervalo señalado como su dominio. ¿Los mínimos encontrados dependen de la condición inicial?. Utiliza ahora el método de la trisección para encontrar los mínimos. ¿Qué método requiere menos pasos?

**Sugerencia:** Primero grafica la función  $f(x)$  para darte una idea de los mínimos de la función.

4. El ejercicio 12 de la clase 09

5. Interpola, con interpolación lineal y polinomial, las siguientes funciones

- $f_1(x) = |x|$  en el intervalo  $[-1, 1]$
- $f_2(x) = \sin\left(\frac{1}{x}\right)$  en el intervalo  $[10^{-3}, 1]$

Haz una gráfica de las interpolaciones, junto con las funciones originales, para distintos valores de  $N$ , la cantidad de puntos que usaste para la interpolación. ¿Qué tal ajusta la interpolación? ¿El mejor ajuste se obtiene con la misma cantidad de puntos y/o con el mismo método?.

6. Usando las reglas rectangulares (adelante, atrás y centrada) y la regla trapezoidal, realiza el cálculo y el análisis del error para las siguiente integrales:

•

$$\int_0^1 \frac{\ln(1+x)}{1+x^2} dx = \frac{\pi \ln 2}{8}$$

•

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin(x)}}{\sqrt{\sin(x)} + \sqrt{\cos(x)}} dx = \frac{\pi}{4}$$

•

$$\int_0^{\pi} \frac{x \sin(x)}{1 + \cos^2 x} dx = \frac{\pi^2}{4}$$