

Pregunta	Puntos
1	
2	
3	
Total	

Instrucciones: *Usted tiene que mostrar todo su trabajo de forma clara y ordenada para obtener todos los puntos. Este certamen consta de 3 preguntas, las cuales serán entregadas de una en una. Sus desarrollos y código debe ser subido a la plataforma moodle cada vez que se acabe el tiempo de cada pregunta. Puntos parciales serán entregados a preguntas incompletas. Respuestas finales sin desarrollo o **sin nombre** reciben 0 puntos. Copy-and-Paste de algoritmos reciben 0 puntos. ¡Éxito!*

[Por favor copiar este texto en cada respuesta:]

Declaración de Trabajo Individual: *Juro o Prometo que la totalidad del trabajo que entregue en esta evaluación corresponde a mi trabajo individual, y es el fruto de mi estudio y esfuerzo.*

Nombre, Rol, Firma y Fecha: _____

1. Usted dispone de 45 min para el desarrollo teórico (🖋️) y práctico (💻). Considere la siguiente ecuación diferencial ordinaria no-lineal:

$$\begin{aligned} u''(x) + 20 \cos(20 u(x)) &= 0, \\ u(0) &= -1, \\ u(\pi/2) &= 2/3. \end{aligned}$$

- (a) 🖋️, [10 puntos] Proponga un algoritmo basado en diferencias finitas o el método del disparo que entregue una aproximación de $u(x_i) \approx U_i$ para $x_i = i \frac{\pi}{2N}$, donde $i \in \{0, 1, 2, \dots, N\}$. Considere N como *input* en su algoritmo y el output son los vectores $\langle x_0, x_1, \dots, x_N \rangle$ y $\langle U_0, U_1, \dots, U_N \rangle$.
Hint: Notice you need to solve a non-linear system of equations in case you use FD!
- (b) 🖋️, [5 puntos] Explique claramente como incluirá las condiciones de borde en su algoritmo.
- (c) 💻, [10 puntos] Implemente su algoritmo en un Jupyter Notebook y grafique la aproximación numérica de $u(x)$ en el dominio $[0, \pi/2]$ para $\varepsilon = 0.1$, $\beta = 0.309$ y $N = 1000$.
- (d) 💻, [5 puntos] Estime numéricamente $\int_0^{\pi/2} u(x) dx$ con el Jupyter Notebook anteriormente construido.

Escriba en este recuadro los puntos que usted considera que obtendrá en esta pregunta: