

- El examen se aprueba con tres ejercicios correctamente resueltos en su totalidad. Justifique **todas** sus respuestas.
- Salvo indicación contraria, use al menos 5 cifras de precisión (preferible usar memorias de la calculadora).
- La función log indica logaritmo natural.
- No exprese **ningún** cálculo en forma fraccionaria.

Apellido, nombre(s): _____

- La deflexión d en el centro de tramo de una viga simplemente apoyada para carga uniforme está dada por la fórmula $d = \frac{5}{384} \frac{qL^4}{EI}$. Si se determina $q = (4000 \pm 200) Nm^{-1}$, $\bar{L} = 4.20m$ con un error de hasta dos centímetros, y para un perfil de acero IPN 300 vale (según tablas) $\overline{EI} = 1.672 \cdot 10^7 Nm^2$ con una cota de error relativo porcentual de 1 %:
 - ¿Puede asegurar que la deflexión es menor a 1mm?
 - Calcular cota de error relativo porcentual para la deflexión.
- Se desea conocer una raíz r de la función $f(x) = x^4 - e^x + 2$ que se sabe está en el intervalo $(7, 10)$. Encontrar la raíz por el método de la secante usando como semillas $x_0 = 8$ y $x_1 = 9$, interrumpir el algoritmo cuando la diferencia absoluta entre iteraciones consecutivas sea menor a 0.05. Expresar el resultado $r = \bar{r} \pm \Delta r$.

- Se desea aproximar la función $f(x) = 2^x$ mediante un trazador cúbico natural (no ligado) de la forma:

$$S(x) = \begin{cases} S_0(x) = a_0 + b_0(x - x_0) + c_0(x - x_0)^2 + d_0(x - x_0)^3 & x_0 \leq x \leq x_1 \\ S_1(x) = a_1 + b_1(x - x_1) + c_1(x - x_1)^2 + d_1(x - x_1)^3 & x_1 < x \leq x_2 \end{cases}$$

Y que interpole a $f(x)$ en los puntos $(x_0, x_1, x_2) = (0, 1, 3)$. Hallar los coeficientes de $S(x)$ y calcular $S(2.0)$.

AYUDA: $c_0 = 0$, $c_1 = 1$

- Se realiza una prueba a un material para estudiar la falla por fatiga cíclica. En esta prueba se aplica un esfuerzo al material y se mide el número de ciclos que se necesita para hacer que falle. Los datos obtenidos figuran en la tabla. Al hacer una gráfica log – log del esfuerzo en función del número de ciclos, la tendencia presenta una relación lineal.
 - Use la aproximación de cuadrados mínimos para determinar la ecuación que mejor ajuste los datos. Recuerde justificar correctamente la elección del modelo de forma cuantitativa/matemática.
 - Calcule cuál es el esfuerzo requerido para 7500 ciclos

n ciclos	1	10	100	1000	10000
Esfuerzo [MPa]	1200	1100	1025	860	650

- Dado el sistema de ecuaciones lineales $Ax = b$, con

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -2 & 1 & -1 \\ 0 & 4 & -4 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} 3 \\ -8 \\ -16 \end{pmatrix}$$

se desea encontrar la solución mediante el método de Jacobi.

- Halle la matriz de iteración del método T y calcule su norma $\|T\|_\infty$. ¿Puede garantizar la convergencia del método en base a lo calculado?
- Tomando semilla $x_0 = (0, 0, 0)^T$ aproxime x con 4 iteraciones del método.