

Apellidos y Nombres:

2026-0

Instrucciones: Rellene sus respuestas *únicamente* dentro de los recuadros, **prohibido** hacer borrones, durante la evaluación no hay preguntas, trabaje con **4 decimales** (obligatorio), en caso de no colocar su nombre, tendrá calificación 0 sin lugar a reclamo. Revise ambas caras.

- Una empresa de ingeniería monitorea la deformación vertical de una viga apoyada en sus extremos cuando se aplica una carga puntual móvil. Para simplificar el análisis, se han medido las posiciones verticales de la viga (en mm) en cuatro puntos a lo largo del eje horizontal (en metros), obteniendo los siguientes valores:

Posición x (en m)	0.0	2.0	3.0	4.0
Deformación $f(x)$ (en mm)	0.0	1.2	0.7	1.1

Se desea modelar la curva de deformación con un spline cúbico natural para estimar valores intermedios.

Para ello según lo desarrollado en clases, debemos seguir los siguientes pasos:

- Elaboramos la siguiente tabla:

x_i	y_i	h_i	$y[x_i, x_{i+1}]$
0.0	0.0		0.6
2.0		1	
	0.7	1	0.4
4.0	1.1	X	X

- Planteamos y resolvemos el siguiente sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas:

$$\begin{bmatrix} \boxed{} & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6.6 \\ \boxed{} \end{bmatrix}$$

Al resolver el sistema obtenemos los valores de

$$M_0 \quad M_1 \quad M_2 \quad \text{y} \quad M_3$$

c) Hallamos los coeficientes de la función spline, en consecuencia las tres subfunciones:

$$S(x) = \begin{cases} S_0(x) = -0.1152x^3 + 1.0609x & ; x \in [0; 2] \\ S_1(x) = a(x-2)^3 + b(x-2)^2 - 0.3217(x-2) + d & ; x \in [2; 3] \\ S_2(x) = -0.2826(x-3)^3 + 0.8478(x-3)^2 - 0.1652(x-3) + 0.7 & ; x \in [3; 4] \end{cases}$$

y luego calculamos el valor de

$$a + b + d = \boxed{}$$

2. Cierta fenómeno puede ser modelado usando la función racional $y = f(x) = \frac{50x}{ax + b}$. Para ello se deben encontrar los parámetros a y b de la curva usando la tabla experimental siguiente:

x_i	1	3	4	6
y_i	5	15	16	20

Para ello se deben realizar los siguientes pasos:

a) Se formula un sistema de ecuaciones sobredeterminado:

$$\begin{cases} a + b = 10 \\ 3a + b = \boxed{} \\ 4a + b = 12.5 \\ \boxed{}a + b = 15 \end{cases}$$

b) Y luego de expresarlo en su forma matricial se multiplica por la transpuesta de la matriz de coeficientes por el lado izquierdo, obteniendo las ECUACIONES NORMALES:

$$\begin{bmatrix} \boxed{} & 14 \\ 14 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boxed{} \\ 47.5 \end{bmatrix}$$

c) Luego de obtener los valores de los parámetros a y b en el modelo propuesto se puede determinar:

$$f(2) = \boxed{}$$

d) Finalmente podemos evaluar la bondad del ajuste a partir de los siguientes cálculos:

$$S_t = 122 \quad ; \quad S_r = 3.7948 \quad \text{entonces} \quad r^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t} = \boxed{}$$

concluyendo que el ajuste es $\boxed{}$ (aquí debe colocar BUENO, MALO o NO SE SABE)