



Departamento de Matemáticas

Facultad de Ciencias Naturales
Recinto de Río Piedras

MATE
3163

Apellidos: _____ Nombre: _____

No. de estudiante: _____ Profesor: _____

Tercer Examen: _____ 24 de mayo de 2023 # de sección: _____

Para obtener crédito muestre todo su trabajo. Explique claramente su contestación.

1. (10 puntos) Encuentre una fórmula para el conmutador $[\widehat{x^3}, \widehat{x^4 D_x}]$. Explique.

2. (8 puntos) Encuentre el resultado (o la imagen), luego de aplicar los operadores de simetría indicados al punto dado.

(a) $\hat{S}_6(z)(4, -2, -12)$.

(b) $\hat{i}(\hat{C}_3(x)(10, -10, 4))$.

3. (10 puntos) Considere las siguientes matrices

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 4 & -4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -5 & 6 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}, \quad D = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Evalúe cada una de las siguientes:

(a) $B \cdot C =$

(b) $C \cdot D =$

(c) $A^{-1} =$

4. (8 puntos) Considere el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x - y + 2z &= -7 \\ -x + 4y - z &= 24 \\ 6x + 2y + z &= 17 \end{cases}$$

Utilice la regla de Cramer para encontrar el valor de y .

5. (12 puntos) Encuentre los autovalores λ y autovectores $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ de la matriz $M = \begin{bmatrix} -7 & -12 \\ 5 & 10 \end{bmatrix}$, sujeto a la condición de que uno de sus componentes x ó y sea entero.

6. La entalpía de solvatación (H) de LiCl en agua está dada por:

$$H = H(m, V, T) = -\frac{CVT}{m/M} = -\frac{CVTM}{m}$$

donde $M = 42.394 \text{ g mol}^{-1}$, $C = 4.184 \text{ kJ L}^{-1}\text{K}^{-1}$ son constantes y m, V, T son variables.

(a) (6 puntos) Encuentre la entalpía de solvatación $H = H(m, V, T)$ si

$$\begin{aligned}m &= 1.6 \pm 0.05 \text{ g} \\V &= 0.07 \pm 0.02 \text{ L} \\T &= 6.0 \pm 0.5 \text{ K}\end{aligned}$$

(b) (8 puntos) Encuentre el error esperado ε_H en la entalpía de solvatación (H) de LiCl en agua.

7. En el estudio cinético de una enzima se establece que el recíproco de la velocidad inicial $\left(\frac{1}{V_0}\right)$ depende linealmente del recíproco de la concentración del sustrato $\left(\frac{1}{[s]}\right)$. Así que, $\frac{1}{V_0} = m \cdot \frac{1}{[s]} + b$. Acomode la data de la tabla siguiente a la fórmula haciendo una regresión lineal.

	$x_i = \frac{1}{[s]}$	$y_i = \frac{1}{V_0}$	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
1	12.12	498.34			
2	9.09	399.02			
3	7.28	320.02			
4	3.64	233.88			
5	1.82	183.36			
6	0.91	140.37			
7	0.45	108.01			
8	0.34	101.45			
Total					

- (a) (20 puntos) Calcule cada una de los siguientes:

$$S_x =$$

$$S_{x^2} =$$

$$S_y =$$

$$S_{y^2} =$$

$$S_{xy} =$$

(b) (*8 puntos*) Calcule la pendiente m y el intercepto b .

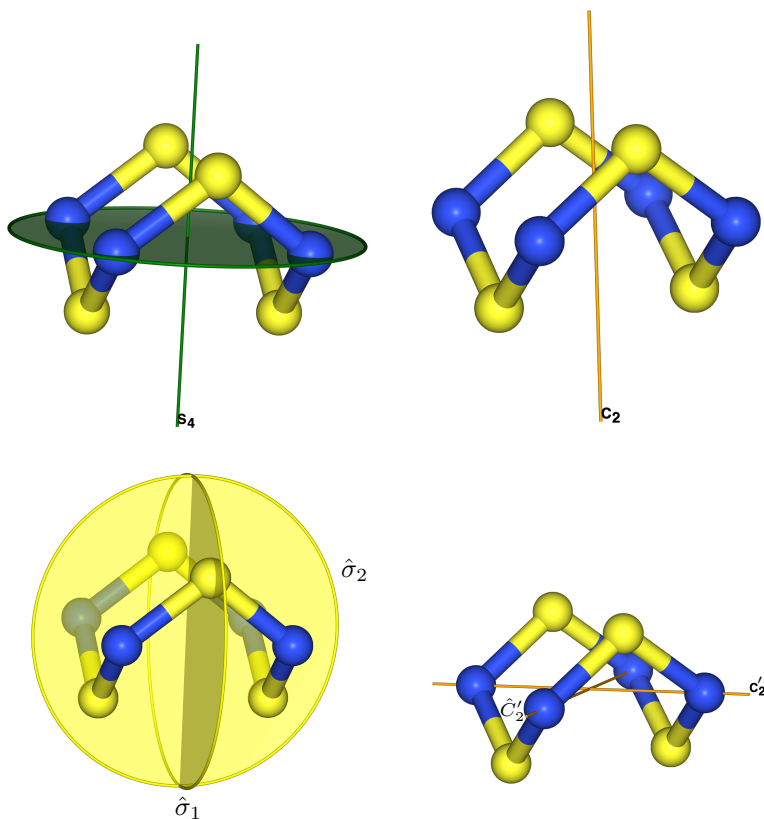
$m =$

$b =$

(c) (*6 puntos*) Calcule el coeficiente de correlación r .

$r =$

8. (10 puntos) La molécula de tetranitrúro de tetraazufre (S_4N_4) tiene ocho operadores de simetría, a saber, la identidad $\hat{E}$, tres rotaciones propias $\hat{C}_2$, $\hat{C}'_2$, $\hat{C}''_2$, dos rotaciones impropias $\hat{S}_4$, $\hat{S}_4^3$ y dos reflexiones $\hat{\sigma}_1$, $\hat{\sigma}_2$. Vea la figura. Complete la tabla de multiplicación dada a continuación. (**Ayuda.** Enumere los azufres y los nitrógenos)



$\otimes$	$\hat{E}$	$\hat{C}_2$	$\hat{C}'_2$	$\hat{C}''_2$	$\hat{S}_4$	$\hat{S}_4^3$	$\hat{\sigma}_1$	$\hat{\sigma}_2$
$\hat{E}$	$\hat{E}$	$\hat{C}_2$	$\hat{C}'_2$	$\hat{C}''_2$	$\hat{S}_4$	$\hat{S}_4^3$	$\hat{\sigma}_1$	$\hat{\sigma}_2$
$\hat{C}_2$	$\hat{C}_2$	$\hat{E}$	$\hat{C}''_2$		$\hat{S}_4^3$	$\hat{S}_4$	$\hat{\sigma}_2$	
$\hat{C}'_2$	$\hat{C}'_2$	$\hat{C}''_2$	$\hat{E}$	$\hat{C}_2$		$\hat{\sigma}_1$		$\hat{S}_4$
$\hat{C}''_2$	$\hat{C}''_2$		$\hat{C}_2$	$\hat{E}$	$\hat{\sigma}_1$		$\hat{S}_4$	$\hat{S}_4^3$
$\hat{S}_4$	$\hat{S}_4$	$\hat{S}_4^3$		$\hat{\sigma}_2$	$\hat{C}_2$	$\hat{E}$		$\hat{C}'_2$
$\hat{S}_4^3$	$\hat{S}_4^3$	$\hat{S}_4$		$\hat{\sigma}_1$	$\hat{E}$	$\hat{C}_2$	$\hat{C}'_2$	
$\hat{\sigma}_1$	$\hat{\sigma}_1$	$\hat{\sigma}_2$	$\hat{S}_4$			$\hat{C}''_2$	$\hat{E}$	$\hat{C}_2$
$\hat{\sigma}_2$	$\hat{\sigma}_2$		$\hat{S}_4^3$	$\hat{S}_4$	$\hat{C}''_2$		$\hat{C}_2$	$\hat{E}$