**Turno mañana** **Comisión:**

**Apellido:**
**Nombre:**
**Carrera:**

1. Sea $\mathbb{k}$ un cuerpo. Sean $A, B, C \in M_n(\mathbb{k})$.
   (a) (*5 pts.*) Defina el producto de dos matrices $A \cdot B$.
   (b) (*10 pts.*) Demostrar que se cumple la asociatividad del producto:
$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C.$$

2. Sea $R$ el plano en $\mathbb{R}^3$ que pasa por los puntos $(0, 2, 1)$, $(0, 0, -2)$ y $(0, 1, 0)$. Sea $P$ el plano que es paralelo al plano $R$ y pasa por el punto $(2, 0, 1)$. Dado $a \in \mathbb{R}$, consideremos $\Pi_a$ el plano $\Pi_a = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x + y - az = 4\}$.
   (a) (*25 pts.*) Dar la ecuación implícita de $P$.
   (b) (*15 pts.*) Determinar **todos** los valores $a \in \mathbb{R}$, tales que el punto $(1, 1, 0) \in P \cap \Pi_a$.

3. (*10 pts.*) Sea $A = \begin{bmatrix} x & y & z \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \in M_3(\mathbb{R})$. Sabiendo que $det(A) = 0$ calcular el determinante de la matriz
$$B = \begin{bmatrix} x & y & z \\ 3x+3 & 3y & 3z+2 \\ x+1 & y+1 & z+1 \end{bmatrix}.$$

4. Sea
$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \in M_3(\mathbb{R}).$$
   (a) (*15 pts.*) Calcular los autovalores reales de $A$.
   (b) (*20 pts.*) Calcular los autoespacios en $\mathbb{R}^3$ de los autovalores obtenidos en el punto anterior.

| 1(a) | 1(b) | 2(a) | 2(b) | 3 | 4(a) | 4(b) | Total | Nota |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

**Algunas recomendaciones:**

1. Ordene y numere las páginas.
2. Coloque bien su nombre y carrera.
3. **Tache** en la grilla los ejercicios que no han sido resueltos.
4. Ordene los ejercicios en orden ascendente.