Universidade Federal da Bahia - UFBA
Instituto de Matemática e Estatística - IME
Departamento de Matemática

MAT A07 - Álgebra Linear A

Aula 24

Operadores Lineares: Autovalores, Autovetores

Operadores Diagonalizáveis, Forma de Jordan

Professora: Isamara C. Alves

Data: 03/05/2021

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

- (i) $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) =$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

- (i) $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n =$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

- (i) $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n = \prod_{i=1}^{n} \lambda_i$; e

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

- (i) $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1\lambda_2\ldots\lambda_n = \prod_{i=1}^{n}\lambda_i$; e
- (ii) $tr([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) =$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

- (i) $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n = \prod_{i=1}^{n} \lambda_i$; e
- (ii) $tr([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 + \lambda_2 + \ldots + \lambda_n =$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

- (i) $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1\lambda_2 \ldots \lambda_n = \prod_{i=1}^{n} \lambda_i$; e
- (ii) $tr([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 + \lambda_2 + \ldots + \lambda_n = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada; e sejam $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n \in \mathbb{K}$ **autovalores** de $\mathcal{F}$.
Então,

- (i) $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n = \prod_{i=1}^{n} \lambda_i$; e
- (ii) $tr([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 + \lambda_2 + \ldots + \lambda_n = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**. Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})det(([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n)$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})det(([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n)$
$det^2([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 1 \Rightarrow$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})det(([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n)$
$det^2([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 1 \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \pm 1$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})det(([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n)$
$det^2([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 1 \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \pm 1$
Pelo teorema anterior: $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) =$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})det(([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n)$
$det^2([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 1 \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \pm 1$
Pelo teorema anterior: $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n =$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})det(([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n)$
$det^2([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 1 \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \pm 1$
Pelo teorema anterior: $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n = \prod_{i=1}^{n} \lambda_i$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$ e $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ uma **matriz ortogonal**.
Então,

(i) os **autovalores reais** de $\mathcal{F}$ são iguais a ± 1,

(ii) os **autovalores complexos** de $\mathcal{F}$ possuem módulo igual a 1 e

(iii) os respectivos **autovetores** de $\mathcal{F}$ são **ortonormais**.

Observe que se, $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}$ é uma **matriz ortogonal** então $[\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t = \mathcal{I}_n$
$det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n) \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})det(([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}})^t) = det(\mathcal{I}_n)$
$det^2([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 1 \Rightarrow det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \pm 1$
Pelo teorema anterior: $det([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = \lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_n = \prod_{i=1}^{n} \lambda_i$.

A transformação $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ é denominada

A transformação $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ é denominada Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

A transformação $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ é denominada Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

$$\mathcal{F}\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) =$$

A transformação $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ é denominada Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

$$\mathcal{F}\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x \\ y cos\theta - z sen\theta \\ y sen\theta + z cos\theta \end{bmatrix} =$$

A transformação $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ é denominada Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

$$\mathcal{F}\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x \\ y cos\theta - z sen\theta \\ y sen\theta + z cos\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix};$$

A transformação $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ é denominada Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

$$\mathcal{F}\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x \\ y cos\theta - z sen\theta \\ y sen\theta + z cos\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix};$$

cuja matriz canônica:

$$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}$$

A transformação $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ é denominada ROTAÇÃO EM TORNO DO EIXO x POSITIVO POR UM ÂNGULO θ NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO.

$$\mathcal{F}\left(\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} x \\ ycos\theta - zsen\theta \\ ysen\theta + zcos\theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix};$$

cuja MATRIZ CANÔNICA:

$$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}$$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right)$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1 + cos\theta + cos\theta$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta.$ (1)

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta$. (1) e

$det(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1.cos\theta.cos\theta$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ ROTAÇÃO EM TORNO DO EIXO x POSITIVO POR UM ÂNGULO θ NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO.

Assim, $tr(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta.$ (1) e

$det(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta.$ (2)

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta$. (1) e

$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta$. (2) Por (1) e (2):

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta$. (1) e

$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta$. (2) Por (1) e (2):

$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = \\ \end{cases}$$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta.$ (1) e

$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta.$ (2) Por (1) e (2):

$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) \\ \end{cases}$$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ ROTAÇÃO EM TORNO DO EIXO x POSITIVO POR UM ÂNGULO θ NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta$. (1) e

$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta$. (2) Por (1) e (2):

$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = 1 + 2cos\theta \\ \end{cases}$$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta$. (1) e

$det(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta$. (2) Por (1) e (2):

$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = 1 + 2cos\theta \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = \end{cases}$$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ ROTAÇÃO EM TORNO DO EIXO x POSITIVO POR UM ÂNGULO θ NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO.

Assim, $tr(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta$. (1) e

$det(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta$. (2) Por (1) e (2):

$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = 1 + 2cos\theta \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) \end{cases}$$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ Rotação em torno do eixo x positivo por um ângulo θ no sentido anti-horário.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta$. (1) e

$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta$. (2) Por (1) e (2):

$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = 1 + 2cos\theta \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = cos^2\theta \end{cases}$$

Considerando o operador $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ ROTAÇÃO EM TORNO DO EIXO x POSITIVO POR UM ÂNGULO θ NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO.

Assim, $tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1 + cos\theta + cos\theta = 1 + 2cos\theta.$ (1) e

$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & cos\theta & -sen\theta \\ 0 & sen\theta & cos\theta \end{bmatrix}\right) = 1.cos\theta.cos\theta = cos^2\theta.$ (2) Por (1) e (2):

$$\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = 1 + 2cos\theta \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = cos^2\theta \end{cases}$$

Assim, para $\theta = \pi$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \quad (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right)$$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2):

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = \\ \end{cases}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) \\ \end{cases}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \end{cases}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = \end{cases}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 = det([\mathcal{F}]) \end{cases}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = 1 \end{cases}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = 1 \end{cases}$

$\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

e a base **ortonormal**;

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = 1 \end{cases}$

$\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

e a base **ortonormal**; $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{e_1, e_2, e_3\}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = 1 \end{cases}$

$\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

e a base **ortonormal**; $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{e_1, e_2, e_3\}$ é formada por autovetores de $\mathcal{F}$

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = 1 \end{cases}$

$\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

e a base **ortonormal**; $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{e_1, e_2, e_3\}$ é formada por autovetores de $\mathcal{F}$ associados aos respectivos autovalores:

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = 1 \end{cases}$

$\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

e a base **ortonormal**; $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{e_1, e_2, e_3\}$ é formada por autovetores de $\mathcal{F}$ associados aos respectivos autovalores: $\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

Assim, para $\theta = \pi$

$$tr\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = -1 \ (1)$$

e

$$det\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}\right) = 1. \ (2)$$

Por (1) e (2): $\begin{cases} \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = tr([\mathcal{F}]) = -1 \\ \lambda_1\lambda_2\lambda_3 = det([\mathcal{F}]) = 1 \end{cases}$

$\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

e a base **ortonormal**; $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{e_1, e_2, e_3\}$ é formada por autovetores de $\mathcal{F}$ associados aos respectivos autovalores: $\lambda_1 = 1$ e $\lambda_2 = \lambda_3 = -1$.

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$;

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.

Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é,

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$ e γ um autovalor de $\alpha\mathcal{F}$ temos,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$ e γ um autovalor de $\alpha\mathcal{F}$ temos,
$\mathcal{F}(v) = \lambda v$ e $(\alpha\mathcal{F})(v) = \gamma v \Rightarrow$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$ e γ um autovalor de $\alpha\mathcal{F}$ temos,
$\mathcal{F}(v) = \lambda v$ e $(\alpha\mathcal{F})(v) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\mathcal{F}(v)) = \gamma v \Rightarrow$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$ e γ um autovalor de $\alpha\mathcal{F}$ temos,
$\mathcal{F}(v) = \lambda v$ e $(\alpha\mathcal{F})(v) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\mathcal{F}(v)) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\lambda v) = \gamma v \Rightarrow$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$ e γ um autovalor de $\alpha\mathcal{F}$ temos,
$\mathcal{F}(v) = \lambda v$ e $(\alpha\mathcal{F})(v) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\mathcal{F}(v)) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\lambda v) = \gamma v \Rightarrow \alpha\lambda = \gamma \Rightarrow$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$ e γ um autovalor de $\alpha\mathcal{F}$ temos,
$\mathcal{F}(v) = \lambda v$ e $(\alpha\mathcal{F})(v) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\mathcal{F}(v)) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\lambda v) = \gamma v \Rightarrow \alpha\lambda = \gamma \Rightarrow (\alpha\mathcal{F})(v) = \alpha\lambda v$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$; e sejam $\lambda \in \mathbb{K}$ um autovalor de $\mathcal{F}$ e $v \in \mathcal{V}$ um **autovetor** de $\mathcal{F}$ associado ao autovalor λ.
Então, $\forall \alpha \in \mathbb{K} \Rightarrow \alpha\lambda$ é um autovalor do operador linear $\alpha\mathcal{F}$ correspondente ao **autovetor** v.

Isto é, considerando λ um autovalor de $\mathcal{F}$ e γ um autovalor de $\alpha\mathcal{F}$ temos,
$\mathcal{F}(v) = \lambda v$ e $(\alpha\mathcal{F})(v) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\mathcal{F}(v)) = \gamma v \Rightarrow \alpha(\lambda v) = \gamma v \Rightarrow \alpha\lambda = \gamma \Rightarrow (\alpha\mathcal{F})(v) = \alpha\lambda v$.

DEFINIÇÃO:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$,

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$,

Definição:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$,
$\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$.

Definição:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos,

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos, POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos, POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ e denotamos por,

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos, POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ e denotamos por, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$,

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos, POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$e denotamos por, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, o polinômio de **menor grau** tal que

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos, POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ e denotamos por, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, o polinômio de **menor grau** tal que

$$m_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita, $(dim(\mathcal{V}) = n)$, sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada, e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos, POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ e denotamos por, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, o polinômio de **menor grau** tal que

$$m_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$,

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL se, e somente se, o POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL se, e somente se, o POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ é da forma

$$m_{\mathcal{F}}(\lambda) =$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL se, e somente se, o POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ é da forma

$$m_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)(\lambda - \lambda_2)\ldots(\lambda - \lambda_r);$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL se, e somente se, o POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ é da forma

$$m_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)(\lambda - \lambda_2)\ldots(\lambda - \lambda_r);$$

onde, $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL se, e somente se, o POLINÔMIO MINIMAL de $\mathcal{F}$ é da forma

$$m_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)(\lambda - \lambda_2)\ldots(\lambda - \lambda_r);$$

onde, $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$,

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e

Teorema(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então,

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, o operador linear $\mathcal{F}$ é um ZERO

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, o operador linear $\mathcal{F}$ é um ZERO de seu polinômio característico, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$,

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, o operador linear $\mathcal{F}$ é um ZERO de seu polinômio característico, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, ou seja,

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, o operador linear $\mathcal{F}$ é um ZERO de seu polinômio característico, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, ou seja,

$$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

TEOREMA(Cayley-Hamilton):
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Então, o operador linear $\mathcal{F}$ é um ZERO de seu polinômio característico, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, ou seja,

$$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então, os polinômios **característico**, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então, os polinômios **característico**, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, e **minimal**, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$,

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então, os polinômios **característico**, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, e **minimal**, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, possuem as **mesmas raízes**,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então, os polinômios **característico**, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, e **minimal**, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, possuem as **mesmas raízes**, a menos da multiplicidade de cada raiz.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então, os polinômios **característico**, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, e **minimal**, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, possuem as **mesmas raízes**, a menos da multiplicidade de cada raiz.

Note que,

$$m_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então, os polinômios **característico**, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, e **minimal**, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, possuem as **mesmas raízes**, a menos da multiplicidade de cada raiz.

Note que,

$$m_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

e

$$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Então, os polinômios **característico**, $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda)$, e **minimal**, $m_{\mathcal{F}}(\lambda)$, possuem as **mesmas raízes**, a menos da multiplicidade de cada raiz.

Note que,

$$m_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

e

$$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}([\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}}) = 0.$$

Exemplo:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0}$

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 =$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) =$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
então,
$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$
$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$

$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$

$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$

$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$

$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$

verificando o polinômio que **anula** a matriz canônica:

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$

$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$

$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$

verificando o polinômio que **anula** a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) =$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$

$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$

$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$

verificando o polinômio que **anula** a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = (3\mathcal{I}_3 - [\mathcal{F}])$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
então,
$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$
$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$
$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$
verificando o polinômio que **anula** a matriz canônica:
$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = (3\mathcal{I}_3 - [\mathcal{F}]) = 0$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$

$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$

$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$

verificando o polinômio que **anula** a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = (3\mathcal{I}_3 - [\mathcal{F}]) = 0$

$\Rightarrow m_{\mathcal{F}}(\lambda) = \mathcal{P}_1([\mathcal{F}])$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
então,
$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$
$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$
$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$
verificando o polinômio que **anula** a matriz canônica:
$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = (3\mathcal{I}_3 - [\mathcal{F}]) = 0$
$\Rightarrow m_{\mathcal{F}}(\lambda) = \mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

então,

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (3 - \lambda)$

$\mathcal{P}_2(\lambda) = (3 - \lambda)^2$

$\mathcal{P}_3(\lambda) = (3 - \lambda)^3$

verificando o polinômio que **anula** a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = (3\mathcal{I}_3 - [\mathcal{F}]) = 0$

$\Rightarrow m_{\mathcal{F}}(\lambda) = \mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.

Determinamos,

$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2;$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) =$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.

Determinamos,

$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$

os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:

$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2; \;\; m_a(\lambda_3) =$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2; \;\; m_a(\lambda_3) = 1.$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2; \;\; m_a(\lambda_3) = 1.$
Candidatos ao POLINÔMIO MINIMAL:

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

Verifique se $\mathcal{F}$ é diagonalizável.

Determinamos,

$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$

os autovalores de $\mathcal{F}$:

$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2; \quad m_a(\lambda_3) = 1.$

Candidatos ao polinômio minimal:

$\mathcal{P}_1(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 4)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2; \;\; m_a(\lambda_3) = 1.$
Candidatos ao POLINÔMIO MINIMAL:
$\mathcal{P}_1(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 4)$
$\mathcal{P}_2(\lambda) = (\lambda - 2)^2(\lambda - 4)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 4)$
os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$:
$\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2; \;\; m_a(\lambda_3) = 1.$
Candidatos ao POLINÔMIO MINIMAL:
$\mathcal{P}_1(\lambda) = (\lambda - 2)(\lambda - 4)$
$\mathcal{P}_2(\lambda) = (\lambda - 2)^2(\lambda - 4)$

Exemplo:
Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

EXEMPLO:
Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:
$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) =$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

Exemplo:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) \left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right)$$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:
Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) =$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)^2([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)^2([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)^2$$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)^2([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)^2\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)^2([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)^2\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)^2([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)^2\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\Rightarrow \mathcal{P}_2([\mathcal{F}])$ é o **polinômio minimal**

EXEMPLO:
Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)^2([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)^2\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\Rightarrow \mathcal{P}_2([\mathcal{F}])$ é o **polinômio minimal** $\Rightarrow \mathcal{F}$ não é um operador Diagonalizável !

EXEMPLO:
Verificando se os polinômios anulam a matriz canônica:

$\mathcal{P}_1([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$= \left(\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}\right)\left(\begin{bmatrix} -2 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\mathcal{P}_2([\mathcal{F}]) = ([\mathcal{F}] - 2\mathcal{I}_3)^2([\mathcal{F}] - 4\mathcal{I}_3)$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)^2\left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} - 4\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$\Rightarrow \mathcal{P}_2([\mathcal{F}])$ é o **polinômio minimal** $\Rightarrow \mathcal{F}$ não é um operador Diagonalizável !

DEFINIÇÃO:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$.

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos de BLOCO DE JORDAN $r \times r$ em λ,

Definição:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos de Bloco de Jordan $r \times r$ em λ, a matriz denotada por $J_r(\lambda) \in \mathcal{M}_r(\mathbb{K})$

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos de BLOCO DE JORDAN $r \times r$ em λ, a matriz denotada por $J_r(\lambda) \in \mathcal{M}_r(\mathbb{K})$ que tem λ na DIAGONAL PRINCIPAL

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos de BLOCO DE JORDAN $r \times r$ em λ, a matriz denotada por $J_r(\lambda) \in \mathcal{M}_r(\mathbb{K})$ que tem λ na DIAGONAL PRINCIPAL e 1 em toda diagonal **acima** da principal;

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos de BLOCO DE JORDAN $r \times r$ em λ, a matriz denotada por $J_r(\lambda) \in \mathcal{M}_r(\mathbb{K})$ que tem λ na DIAGONAL PRINCIPAL e 1 em toda diagonal **acima** da principal;

$$J_r(\lambda) =$$

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos de BLOCO DE JORDAN $r \times r$ em λ, a matriz denotada por $J_r(\lambda) \in \mathcal{M}_r(\mathbb{K})$ que tem λ na DIAGONAL PRINCIPAL e 1 em toda diagonal **acima** da principal;

$$J_r(\lambda) = \begin{pmatrix} \lambda & 1 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \lambda & 1 \\ 0 & \dots & 0 & \lambda \end{pmatrix}.$$

DEFINIÇÃO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$. Denominamos de BLOCO DE JORDAN $r \times r$ em λ, a matriz denotada por $J_r(\lambda) \in \mathcal{M}_r(\mathbb{K})$ que tem λ na DIAGONAL PRINCIPAL e 1 em toda diagonal **acima** da principal;

$$J_r(\lambda) = \begin{pmatrix} \lambda & 1 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \lambda & 1 \\ 0 & \dots & 0 & \lambda \end{pmatrix}.$$

Teorema:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que
$\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) =$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \dots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$;

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \dots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$; $m_i \geq 1$ e $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \dots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$; $m_i \geq 1$ e $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.
Então,

Operadores Diagonalizáveis

Forma de Jordan

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \ldots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$; $m_i \geq 1$ e $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{V}_{\lambda_1} \oplus \mathcal{V}_{\lambda_2} \oplus \ldots \oplus \mathcal{V}_{\lambda_r};$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \dots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$; $m_i \geq 1$ e $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{V}_{\lambda_1} \oplus \mathcal{V}_{\lambda_2} \oplus \dots \oplus \mathcal{V}_{\lambda_r};$$

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{V}_{\lambda_1}) + dim(\mathcal{V}_{\lambda_2}) + \dots + dim(\mathcal{V}_{\lambda_r}).$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \dots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$; $m_i \geq 1$ e $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{V}_{\lambda_1} \oplus \mathcal{V}_{\lambda_2} \oplus \dots \oplus \mathcal{V}_{\lambda_r};$$

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{V}_{\lambda_1}) + dim(\mathcal{V}_{\lambda_2}) + \dots + dim(\mathcal{V}_{\lambda_r}).$$

onde, $dim(\mathcal{V}_{\lambda_i}) = m_i; i = 1, \dots, r$;

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \dots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$; $m_i \geq 1$ e $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{V}_{\lambda_1} \oplus \mathcal{V}_{\lambda_2} \oplus \dots \oplus \mathcal{V}_{\lambda_r};$$

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{V}_{\lambda_1}) + dim(\mathcal{V}_{\lambda_2}) + \dots + dim(\mathcal{V}_{\lambda_r}).$$

onde, $dim(\mathcal{V}_{\lambda_i}) = m_i$; $i = 1, \dots, r$;

$$n = m_1 + m_2 + \dots + m_r.$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ e $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathcal{V})$ tal que $\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = (\lambda - \lambda_1)^{m_1} \dots (\lambda - \lambda_r)^{m_r}$; $m_i \geq 1$ e $\lambda_i \neq \lambda_j$, se $i \neq j$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{V}_{\lambda_1} \oplus \mathcal{V}_{\lambda_2} \oplus \dots \oplus \mathcal{V}_{\lambda_r};$$

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{V}_{\lambda_1}) + dim(\mathcal{V}_{\lambda_2}) + \dots + dim(\mathcal{V}_{\lambda_r}).$$

onde, $dim(\mathcal{V}_{\lambda_i}) = m_i$; $i = 1, \dots, r$;

$$n = m_1 + m_2 + \dots + m_r.$$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0}$

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow$

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 =$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow$

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) =$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\}$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

então;

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

então;

$m_g(\lambda)$

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

então;

$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) =$

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

então;

$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
e;
$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,
então;
$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.
Note que,
$m_a(\lambda) =$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

então;

$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.

Note que,

$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável

Exemplo:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
e;
$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,
então;
$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.
Note que,
$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto,

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

então;

$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.

Note que,

$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{v_1, v_2, v_3\}$

Exemplo:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
e;
$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,
então;
$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.
Note que,
$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{v_1, v_2, v_3\}$ é uma base de $\mathcal{V}$ formada por autovetores de $\mathcal{F}$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
e;
$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,
então;
$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.
Note que,
$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{v_1, v_2, v_3\}$ é uma base de $\mathcal{V}$ formada por autovetores de $\mathcal{F}$.
E, neste caso,

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
e;
$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,
então;
$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.
Note que,
$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{v_1, v_2, v_3\}$ é uma base de $\mathcal{V}$ formada por autovetores de $\mathcal{F}$.
E, neste caso,

$$[\mathcal{F}] = [\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}} =$$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
e;
$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,
então;
$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.
Note que,
$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{v_1, v_2, v_3\}$ é uma base de $\mathcal{V}$ formada por autovetores de $\mathcal{F}$.
E, neste caso,

$$[\mathcal{F}] = [\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = J_3;$$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.
$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;
e;
$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,
então;
$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.
Note que,
$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{v_1, v_2, v_3\}$ é uma base de $\mathcal{V}$ formada por autovetores de $\mathcal{F}$.
E, neste caso,

$$[\mathcal{F}] = [\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = J_3;\ P = \mathcal{I}_3 \text{ para } \beta_{\mathbb{R}^3} \text{ sendo a base canônica.}$$

Exemplo:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (3x, 3y, 3z)$.

$\boxed{\mathcal{P}_{\mathcal{F}}(\lambda) = 0} \Rightarrow (3 - \lambda)^3 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 3 \Rightarrow m_a(\lambda) = 3$;

e;

$\mathcal{V}_{(\lambda=3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid v = (x, y, z)\} = \mathbb{R}^3 \Rightarrow \beta_{\mathbb{R}^3} = \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda=3)}}$,

então;

$m_g(\lambda) = dim(\mathcal{V}_\lambda) = 3$.

Note que,

$m_a(\lambda) = m_g(\lambda) \Rightarrow \mathcal{F}$ é um operador Diagonalizável portanto, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{v_1, v_2, v_3\}$ é uma base de $\mathcal{V}$ formada por autovetores de $\mathcal{F}$.

E, neste caso,

$$[\mathcal{F}] = [\mathcal{F}]_{\beta_{\mathcal{V}}}^{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = J_3;\ P = \mathcal{I}_3 \text{ para } \beta_{\mathbb{R}^3} \text{ sendo a base canônica.}$$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos,

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$;

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.

Exemplo:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é diagonalizável.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os autovalores de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) =$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO:

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\}$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\}$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) =$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1.$ com AUTO-ESPAÇO:

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\}$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1.$ com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\}$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1.$ com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1$

EXEMPLO:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$
$\Rightarrow$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_3) = m_g(\lambda = 4)$.

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_3) = m_g(\lambda = 4)$.
logo; $\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} \cup \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}}$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_3) = m_g(\lambda = 4)$.
logo; $\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} \cup \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, -1), (1, -1, 1)\}$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_3) = m_g(\lambda = 4)$.
logo; $\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} \cup \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, -1), (1, -1, 1)\} \neq \beta_{\mathbb{R}^3}$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_3) = m_g(\lambda = 4)$.
logo; $\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} \cup \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, -1), (1, -1, 1)\} \neq \beta_{\mathbb{R}^3} \Rightarrow$

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$
$\Rightarrow m_a(\lambda_3) = m_g(\lambda = 4)$.
logo; $\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} \cup \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, -1), (1, -1, 1)\} \neq \beta_{\mathbb{R}^3} \Rightarrow \mathcal{F}$ não é um operador Diagonalizável !

EXEMPLO:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ e seja $\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.
Verifique se $\mathcal{F}$ é DIAGONALIZÁVEL.
Determinamos, $\lambda_1 = \lambda_2 = 2$; $\lambda_3 = 4$ os AUTOVALORES de $\mathcal{F}$.
$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$; com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda=2)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = z = -x\} = [(1, -1, -1)]$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_1) \neq m_g(\lambda = 2)$.
e $m_a(\lambda_3) = 1$. com AUTO-ESPAÇO: $\mathcal{V}_{(\lambda_3)} = \{v \in \mathbb{R}^3 \mid y = -x \text{ e } z = x\} = [(1, -1, 1)]$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1$.
$\Rightarrow m_a(\lambda_3) = m_g(\lambda = 4)$.
logo; $\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} \cup \beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, -1), (1, -1, 1)\} \neq \beta_{\mathbb{R}^3} \Rightarrow \mathcal{F}$ não é um operador Diagonalizável !

Exemplo:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \text{ AUTOVALORES: } : \lambda_1 = \lambda_2 = 2;$$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \text{ AUTOVALORES: } : \lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) =$

Exemplo:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\}$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$;

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) =$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$;

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.

$m_a(\lambda_3) = 1$.

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\}$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$

Exemplo:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$;

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.

$m_a(\lambda_3) = 1$.

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1$.

Para obtermos a **matriz diagonal** na Forma de Jordan temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_1 = 2$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

$m_g(\lambda_3) = 1 \Rightarrow$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

$m_g(\lambda_3) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_3 = 4$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

$m_g(\lambda_3) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_3 = 4$ na diagonal principal.

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$;

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1.$

$m_a(\lambda_3) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

$m_g(\lambda_3) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_3 = 4$ na diagonal principal.

Portanto, temos as seguintes possibilidades para $r = 2$:

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^3)$ tal que; $\mathcal{F}(x, y, z) = (2x - y + z, 3y - z, 2x + y + 3z)$.

$[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = 2; \lambda_3 = 4$.

$m_a(\lambda_1 = \lambda_2) = 2$;

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1, -1, -1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 1$.

$m_a(\lambda_3) = 1$.

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_3)}} = \{(1, -1, 1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_3)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = 4) = 1$.

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

$m_g(\lambda_3) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_3 = 4$ na diagonal principal.

Portanto, temos as seguintes possibilidades para $r = 2$:

$J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,4\,] \end{bmatrix}$ ou $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$;

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P =$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.
Então,
$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.
Então,
$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$
$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.
Então,
$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima, obtemos:

$x = z = 0$ e $y = -1$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima, obtemos:

$x = z = 0$ e $y = -1 \Rightarrow v = (0,-1,0)$.

Exemplo:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima, obtemos:

$x = z = 0$ e $y = -1 \Rightarrow v = (0,-1,0)$.

Assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(0,-1,0),(1,-1,1)\}$.

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima, obtemos:

$x = z = 0$ e $y = -1 \Rightarrow v = (0,-1,0)$.

Assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(0,-1,0),(1,-1,1)\}$.

Note que o SISTEMA LINEAR **foi compatível**

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima, obtemos:

$x = z = 0$ e $y = -1 \Rightarrow v = (0,-1,0)$.

Assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(0,-1,0),(1,-1,1)\}$.

Note que o SISTEMA LINEAR **foi compatível** e por isso, concluímos que a outra possibilidade

Exemplo:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o sistema linear acima, obtemos:

$x = z = 0$ e $y = -1 \Rightarrow v = (0,-1,0)$.

Assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(0,-1,0),(1,-1,1)\}$.

Note que o sistema linear **foi compatível** e por isso, concluímos que a outra possibilidade da forma de Jordan resultaria em um **sistema não compatível**.

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_2(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(x,y,z),(1,-1,1)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^3}$.

Então,

$[\mathcal{F}]P = PJ_2 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ -1 & y & -1 \\ -1 & z & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima, obtemos:

$x = z = 0$ e $y = -1 \Rightarrow v = (0,-1,0)$.

Assim, $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{(1,-1,-1),(0,-1,0),(1,-1,1)\}$.

Note que o SISTEMA LINEAR **foi compatível** e por isso, concluímos que a outra possibilidade da forma de Jordan resultaria em um **sistema não compatível**.

Exemplo:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que;

EXEMPLO:

$$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4) \text{ tal que; } [\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

$$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4) \text{ tal que; } [\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \text{ AUTOVALORES: } : \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2;$$

EXEMPLO:

$$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4) \text{ tal que; } [\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \text{ AUTOVALORES: } : \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3$$

EXEMPLO:

$$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4) \text{ tal que; } [\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \text{ AUTOVALORES: } : \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3$.

$m_a(\lambda_1) =$

Exemplo:

$$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4) \text{ tal que; } [\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \text{ AUTOVALORES: } : \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$$

$m_a(\lambda_1) = 3$;

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\}$

Exemplo:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) =$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) = 1.$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3$.

$m_a(\lambda_1) = 3$;
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) = 1$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\}$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$

$m_a(\lambda_4) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1$

Exemplo:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$

$m_a(\lambda_4) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$

$m_a(\lambda_4) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$

$m_a(\lambda_4) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3$.

$m_a(\lambda_1) = 3$;
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2$.
$m_a(\lambda_4) = 1$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1$.
Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;
$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) = 1.$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$
Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;
$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e
$m_g(\lambda_4) = 1 \Rightarrow$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$

$m_a(\lambda_4) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

$m_g(\lambda_4) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_4 = -3$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3$.

$m_a(\lambda_1) = 3;$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) = 1.$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$
Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;
$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e
$m_g(\lambda_4) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_4 = -3$ na diagonal principal.

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) = 1.$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$
Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;
$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e
$m_g(\lambda_4) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_4 = -3$ na diagonal principal.
Portanto, temos as seguintes possibilidades para $r = 3$:

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) = 1.$
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$
Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;
$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e
$m_g(\lambda_4) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_4 = -3$ na diagonal principal.
Portanto, temos as seguintes possibilidades para $r = 3$:

$J_3(\lambda) =$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3$.

$m_a(\lambda_1) = 3$;
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$
$m_a(\lambda_4) = 1$.
$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$
Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;
$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e
$m_g(\lambda_4) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_4 = -3$ na diagonal principal.
Portanto, temos as seguintes possibilidades para $r = 3$:

$$J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix} \text{ ou } J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & [\,-3\,] \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

$\mathcal{F} \in \mathcal{L}(\mathbb{R}^4)$ tal que; $[\mathcal{F}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$ AUTOVALORES: : $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2; \lambda_4 = -3.$

$m_a(\lambda_1) = 3;$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_1)}} = \{(1,0,0,0),(0,0,1,1)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_1)}) = 2 \Rightarrow m_g(\lambda_1) = 2.$

$m_a(\lambda_4) = 1.$

$\beta_{\mathcal{V}_{(\lambda_4)}} = \{(0,0,1,-4)\} \Rightarrow dim(\mathcal{V}_{(\lambda_4)}) = 1 \Rightarrow m_g(\lambda = -3) = 1.$

Para obtermos a **matriz diagonal** na FORMA DE JORDAN temos que;

$m_g(\lambda_1) = 2 \Rightarrow$ **dois blocos com o autovalor** $\lambda_1 = 2$ na diagonal principal; e

$m_g(\lambda_4) = 1 \Rightarrow$ **um bloco com o autovalor** $\lambda_4 = -3$ na diagonal principal.

Portanto, temos as seguintes possibilidades para $r = 3$:

$$J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix} \text{ ou } J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & [\,-3\,] \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) =$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$;

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P =$

Exemplo:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima encontramos que o sistema é incompatível!
Por isso, devemos verificar a outra possibilidade

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima encontramos que o sistema é incompatível!
Por isso, devemos verificar a outra possibilidade da forma de Jordan.

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0)(0,0,1,1),(0,0,1,-4),(x,y,z,w)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & x \\ 0 & 0 & 0 & y \\ 0 & 1 & 1 & z \\ 0 & 1 & -4 & w \end{bmatrix} \begin{bmatrix} [\,2\,] & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & [\,2\,] & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima encontramos que o sistema é incompatível!
Por isso, devemos verificar a outra possibilidade da forma de Jordan.

Exemplo:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$;

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P =$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.
Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima encontramos que o sistema é compatível:

$x = z = w = 0$ e $y = 1$

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0), (x,y,z,w), (0,0,1,1), (0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.

Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima encontramos que o sistema é compatível:

$x = z = w = 0$ e $y = 1$

$\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0), (0,1,0,0), (0,0,1,1), (0,0,1,-4)\}$.

EXEMPLO:

Verificando a primeira forma de Jordan: $J_3(\lambda) = \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$

e assim, $\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(x,y,z,w),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$; sendo cada coluna da matriz invertível P formada pelas coordenadas dos autovetores de $\beta_{\mathbb{R}^4}$.
Então, $[\mathcal{F}]P = PJ_3 \Rightarrow$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & 0 & 0 \\ 0 & y & 0 & 0 \\ 0 & z & 1 & 1 \\ 0 & w & 1 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \begin{bmatrix} 2 \end{bmatrix} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \begin{bmatrix} -3 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

Resolvendo o SISTEMA LINEAR acima encontramos que o sistema é compatível:
$x = z = w = 0$ e $y = 1$
$\beta_{\mathbb{R}^4} = \{(1,0,0,0),(0,1,0,0),(0,0,1,1),(0,0,1,-4)\}$.