

Lista 1

1) *Faça as multiplicações matriz-vetor abaixo fazendo as combinações lineares das colunas das matrizes:*

$$A) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = ? \quad B) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} = ? \quad C) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} = ?$$

2) *Considere as seguintes matrizes incompletas:*

$$A = \begin{bmatrix} * & 2 & * & * & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 0 & * & 2 & 0 & * \\ 0 & 3 & * & 5 & 7 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad B = \begin{bmatrix} * & 1 & * & 1 & 1 \\ 0 & 1 & * & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & * & * & 4 \\ 0 & 1 & 5 & 0 & * \end{bmatrix}$$

Assinale aquela que pode ser o resultado da multiplicação

AB:

$$A) \begin{bmatrix} * & * & * & 20 & 55 \\ 0 & 15 & * & * & * \\ * & * & * & 0 & * \\ * & * & * & * & 61 \\ 0 & 15 & * & 10 & * \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} * & * & * & 20 & 55 \\ 0 & 15 & * & * & * \\ * & * & * & 55 & * \\ * & * & * & * & 61 \\ 0 & 15 & * & 10 & * \end{bmatrix}$$

$$C) \begin{bmatrix} * & * & * & 20 & 55 \\ 0 & 15 & * & * & * \\ * & * & * & 0 & * \\ * & * & * & * & 61 \\ 0 & 55 & * & 10 & * \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} * & * & * & 20 & 55 \\ 0 & 1 & * & * & * \\ * & * & * & 55 & * \\ * & * & * & * & 61 \\ 0 & 55 & * & 10 & * \end{bmatrix}$$

3) *Calcule o resultado da multiplicação Av, onde:*

$$A = \begin{bmatrix} 101 & 307 & 101 & 307 & 101 & 307 \\ 103 & 311 & 103 & 103 & 103 & 103 \\ 107 & 313 & 107 & 313 & 107 & 313 \\ 109 & 317 & 109 & 109 & 109 & 109 \\ 113 & 331 & 113 & 331 & 113 & 331 \\ 127 & 337 & 127 & 127 & 127 & 127 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad v = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

4) Escreva a sequência de Fibonacci definida por

$$x_1 = 1, x_2 = 1 \text{ e } x_{k+1} = x_k + x_{k-1}$$

numa forma matricial. Dica: considere escrever:

$$\begin{bmatrix} x_{k+1} \\ x_k \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} x_k \\ x_{k-1} \end{bmatrix}$$

5) Seja A uma matriz 5×4 e v uma matriz 4×1 e considere as seguintes afirmações abaixo:

I) Quando efetuamos o produto Av , estamos combinando 5 vetores de 4 componentes.

II) $u = Av$ é um vetor de 5 componentes.

- A) I é falsa e II é verdadeira
- B) I é verdadeira e II é falsa
- C) Ambas são verdadeiras
- D) Ambas são falsas

6) Considere as seguintes afirmações abaixo, onde A é uma matriz 2×2 e

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}:$$

I) O produto EA troca de lugar as colunas da matriz A

II) O produto AE troca de lugar as linhas da matriz A

- A) I é falsa e II é verdadeira
- B) I é verdadeira e II é falsa
- C) Ambas são verdadeiras
- D) Ambas são falsas

7) Calcule o seguinte produto de matrizes:

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 17 & 19 & 23 \\ 17 & 19 & 19 \\ 331 & 313 & 317 \\ 17 & 19 & 23 \end{bmatrix}$$

8) Seja A uma matriz 2×2 e $C = EA$. Escolha abaixo a matriz E de forma que a segunda linha de C seja igual à primeira linha de A menos duas vezes a segunda linha de A :

A) $E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ B) $E = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ C) $E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$ D) $E = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$

9) Sejam A e B matrizes 2x2 e $C = MA$. Escolha abaixo a matriz M de forma que a primeira linha de C seja igual à soma das linhas de A e a segunda linha de C seja igual à diferença entre as linhas de A:

A) $M = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ B) $M = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ C) $M = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ D) $M = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

10) Sejam A matrizes 3x3 e $C = MA$. Escolha abaixo a matriz M de forma que a primeira linha de C seja igual à soma das duas primeiras linhas de A; a segunda linha de C seja igual ao triplo da terceira linha de A e a terceira linha de C seja igual a soma das duas primeiras linhas de C:

A) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & 3 \end{bmatrix}$

11) Calcule a matriz inversa das matrizes abaixo:

A) $\begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 11 & 9 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ a & 1 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$

E) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ F) $\begin{bmatrix} 4 & 0 & 11 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

12) Seja A uma matriz 2x2. C também é 2x2 e é obtida de A adicionando a segunda linha de A à primeira linha de A e subtraindo da segunda linha de A, 3 vezes a primeira linha de A. Escolha a matriz abaixo que recupera A a partir de C, ou seja, tal que $A = MC$:

$$A) \begin{bmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ -3 & \frac{1}{4} \\ \frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} \frac{1}{4} & -1 \\ \frac{3}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

13) Os vetores abaixo são combinações lineares dos vetores (5,3) e (7,4). Assinale aquele onde a soma dos coeficientes da combinação geradora é maior que 1:

- A) (11,6) B) (1,1) C) (3,2) D) (6,4)

14) Classifique os problemas abaixo com respeito a possuírem solução única, não possuírem solução, ou possuírem infinitas soluções. Quando houver solução, calcule-a:

$$A) \begin{cases} x+y=2 \\ 2x+2y=4 \end{cases} \quad B) \begin{cases} x+y=1 \\ x=2 \end{cases} \quad C) \begin{cases} x+y+z=1 \\ x=2 \end{cases} \quad D) \begin{cases} x+y+z=1 \\ 2x+2y+2z=6 \end{cases}$$

$$E) \begin{cases} x=0 \\ y+z=2 \end{cases} \quad F) \begin{cases} x+y=2z \\ x+y=1 \end{cases} \quad G) \begin{cases} x+y=z \\ x+y-z=1 \end{cases} \quad H) \begin{cases} x+y=e \\ x-y=\pi \end{cases}$$

15) Escreva um sistema de 3 equações e duas variáveis que:

- A) Possui infinitas soluções
 B) Não possui solução
 C) Possui apenas uma solução

16) Considere as afirmativas abaixo sobre um sistema linear e assinale a alternativa correta:

I - Se possui mais variáveis que equações, então sempre possui solução.

II - Se possui mais equações que variáveis, então sempre possui solução

- A) As duas são verdadeiras
 B) As duas são falsas
 C) I é verdadeira e II é falsa
 D) II é verdadeira e I é falsa

17) Assinale os sistemas abaixo que são equivalentes ao sistema $\begin{cases} x+y=1 \\ x-y=2 \end{cases}$:

A) $\begin{cases} x+y=1 \\ 2x+2y=2 \\ x-y=2 \end{cases}$ B) $\begin{cases} x+y=1 \\ x-y=2 \\ 2x+2y=2 \\ 2x-2y=4 \end{cases}$ C) $\begin{cases} x+y=1 \\ 2x+2y=2 \end{cases}$ D) $\begin{cases} x-y=2 \\ 2x-2y=4 \end{cases}$

E) $\begin{cases} 3x+3y=3 \\ 4x-4y=8 \end{cases}$

18) Assinale os sistemas abaixo que são equivalentes ao sistema $\begin{cases} x+y+z=1 \\ x-y-z=-1 \end{cases}$:

A) $\begin{cases} x+y+z=1 \\ x-y-z=-1 \\ x=0 \end{cases}$ B) $\begin{cases} x-y-z=-1 \\ x=0 \end{cases}$ C) $\begin{cases} y+z=1 \\ y-z=-1 \end{cases}$ D) $\begin{cases} x=0 \\ y+z=1 \\ y-z=-1 \end{cases}$

19) Escreva os seguintes sistemas lineares na forma matricial:

A) $\begin{cases} x+y=1 \\ x-y=2 \end{cases}$ B) $\begin{cases} x+2y+3z=4 \\ 5x+6y+7z=8 \\ 9x+10y+11z=1 \end{cases}$ C) $\begin{cases} x+y=1 \\ y+z=0 \end{cases}$ D) $x-y+z=1$

E) $\begin{cases} x+y+z-w=1 \\ y-z+w=2 \\ z-w=3 \end{cases}$ F) $\begin{cases} x+z=1 \\ x+2z=2 \end{cases}$ G) $\begin{cases} z+y+x=1 \\ x+z=0 \end{cases}$

20) Escreva os sistemas lineares correspondentes às seguintes matrizes aumentadas:

$$\text{A) } [1 \ 1 \ 1 \ : \ 1] \quad \text{B) } \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & : & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & : & 1 \end{bmatrix} \quad \text{C) } \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & : & 0 \\ 0 & 2 & 2 & : & 0 \\ 0 & 1 & 1 & : & 0 \end{bmatrix}$$

21) Considere os sistemas lineares representados pelas suas matrizes aumentadas abaixo. Tente resolvê-los mentalmente, escrevendo apenas a solução encontrada. Cheque seus resultados fazendo a devida combinação linear das colunas das matrizes:

$$\begin{array}{l} \text{A) } \begin{bmatrix} 1 & 2 & : & 2 \\ 0 & 2 & : & 2 \end{bmatrix} \quad \text{B) } \begin{bmatrix} 2 & 1 & : & 5 \\ 2 & 0 & : & 4 \end{bmatrix} \quad \text{C) } \begin{bmatrix} 0 & 1 & : & 3 \\ 1 & 1 & : & 4 \end{bmatrix} \quad \text{D) } \begin{bmatrix} 3 & 0 & : & 3 \\ 2 & 1 & : & 1 \end{bmatrix} \\ \\ \text{E) } \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & : & 3 \\ 0 & 1 & 1 & : & 2 \\ 0 & 0 & 2 & : & 2 \end{bmatrix} \quad \text{F) } \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & : & 1 \\ 0 & 1 & 0 & : & 1 \\ 3 & 1 & 0 & : & 1 \end{bmatrix} \quad \text{G) } \begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & : & 1 \\ 1 & 2 & 3 & : & 5 \\ 1 & 1 & 2 & : & 2 \end{bmatrix} \\ \\ \text{H) } \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & : & 3 \\ 0 & 1 & 1 & : & 1 \\ 0 & 1 & 2 & : & 1 \end{bmatrix} \quad \text{I) } \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & : & 1 \\ 2 & 1 & 0 & : & 3 \\ 1 & 1 & 1 & : & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

22) Considere os sistemas lineares representados abaixo. Tente identificar visualmente aqueles que possuem várias soluções e os que não possuem solução:

$$\begin{array}{l} \text{A) } [1 \ 1 \ : \ 1] \quad \text{B) } [0 \ 1 \ : \ 2] \quad \text{C) } \begin{bmatrix} 1 & -1 & : & 1 \\ 2 & -2 & : & 3 \end{bmatrix} \quad \text{D) } \begin{bmatrix} 1 & -1 & : & 1 \\ 0 & 0 & : & 1 \end{bmatrix} \\ \\ \text{E) } \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & : & 3 \\ 0 & 0 & 0 & : & 1 \\ 0 & 1 & 2 & : & 1 \end{bmatrix} \quad \text{F) } \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & : & 3 \\ 0 & 1 & 2 & : & 1 \\ 0 & 1 & 2 & : & 1 \end{bmatrix} \quad \text{H) } \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & : & 3 \\ 0 & 2 & 2 & : & 1 \\ 0 & 4 & 4 & : & 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

23) Quando necessário, utilize o escalonamento para simplificar as matrizes aumentadas abaixo e resolver os sistemas correspondentes:

$$\begin{array}{l} \text{A) } \begin{bmatrix} 1 & 2 & : & 5 \\ 3 & 4 & : & 6 \end{bmatrix} \quad \text{B) } \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & : & 1 \\ 1 & 0 & 0 & : & 0 \end{bmatrix} \quad \text{C) } \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & : & 5 \\ 1 & 3 & -1 & : & 4 \end{bmatrix} \\ \\ \text{D) } \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & : & 1 \\ 1 & 0 & 1 & : & 1 \end{bmatrix} \quad \text{E) } \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & : & 1 \\ 1 & 1 & 3 & : & 1 \\ 2 & 2 & 1 & : & 1 \end{bmatrix} \quad \text{F) } \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & : & 2 \\ 1 & 1 & 3 & : & 1 \\ 2 & 2 & 1 & : & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

24) Em cada sistema linear abaixo, a última equação é uma combinação linear das anteriores. Encontre os coeficientes dessas combinações:

$$\text{A) } \begin{cases} x-2y=2 \\ 3x-6y=6 \end{cases} \quad \text{B) } \begin{cases} x+y=2 \\ x-y=0 \\ x+2y=3 \end{cases} \quad \text{C) } \begin{cases} x+y+z=2 \\ x-y+z=-2 \\ x+2y-z=6 \\ x+2y+z=4 \end{cases}$$

25) Analise as relações entre as colunas de $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$

e assinale a matriz que NÃO é obtida de A a partir de operações elementares:

$$\text{A) } \begin{bmatrix} -1 & -3 & 2 & -4 \\ 2 & 2 & -1 & 5 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \end{bmatrix} \quad \text{B) } \begin{bmatrix} 3 & 3 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{C) } \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{D) } \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 5 \\ 2 & 2 & 0 & 4 \\ -1 & -3 & 2 & -4 \end{bmatrix}$$

26) Um sistema linear nas variáveis x, y e z possui a seguinte matriz ampliada:

$$\begin{bmatrix} 7 & 2 & 1 & \vdots & 0 \\ -11 & 1 & 0 & \vdots & 13 \\ 13 & 2 & 0 & \vdots & -9 \end{bmatrix}$$

Troque colunas e escalone a matriz com apenas uma operação elementar. Assinale os valores de x, y e z abaixo que resolvem o sistema. Faça a combinação linear das colunas da matriz ampliada e cheque que sua resposta está correta:

- A) 3, 1 e 1
- B) 3, 2 e -1
- C) 1, 3 e 2
- D) -1, 2 e 3

27) Considere os sistemas lineares:

$$\begin{cases} x+y+z=3 \\ 2x+y=3 \\ x+2z=3 \end{cases} \text{ e } \begin{cases} ax-z=3 \\ 3x+y+2z=b \\ 2x+y+3z=6 \end{cases}$$

Assinale os valores de a e b que tornam equivalentes os sistemas acima:

- A) -2 e 6
- B) 1 e 3
- C) 1 e -6
- D) 2 e -3

28) Qual das matrizes abaixo é combinação linear de

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ e } \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} ?$$

A) $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$

29) Qual dos polinômios abaixo NÃO é combinação linear de $p=x^2+x+1$ e $q=x+1$?

- A) x^2+1 B) $x+1$ C) x^2 D) $2x^2+4x+4$

30) Considere as afirmativas abaixo e assinale a alternativa correta:

- I) O vetor nulo é LD
- II) O conjunto $\{(1,0,0), (0,0,0)\}$ é LD

- A) Ambas são verdadeiras
- B) Ambas são falsas
- C) I é verdadeira e II é falsa
- D) II é verdadeira e I é falsa

31) Considere as afirmativas abaixo sobre a matriz A que satisfaz

$$A \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

e assinale a alternativa correta:

- I) As duas colunas de A são diferentes de $(0,0)$
- II) As colunas de A são LI

- A) Ambas são verdadeiras
- B) Ambas são falsas
- C) I é verdadeira e II é falsa
- D) II é verdadeira e I é falsa

32) Considere as matrizes abaixo:

$$A = \begin{bmatrix} 11 & 13 & 11 \\ 13 & 11 & 13 \\ 17 & 17 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 31 & 29 & 29 \\ 29 & 31 & 31 \\ 29 & 29 & 0 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} a & b & b \\ b & a & a \\ a & a & 0 \end{bmatrix}, 0 \neq a \neq b \neq 0$$

Assinale quantas matrizes acima possuem todas as colunas LI:

- A) Nenhuma
- B) Apenas uma
- C) Apenas duas
- D) Todas

33) Considere as afirmativas abaixo e assinale a alternativa correta:

- I) O sistema linear $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \bar{b}$ possui apenas uma solução qualquer que seja o vetor $\bar{b} \in \mathbb{R}^2$
- II) O sistema linear $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \bar{b}$ possui infinitas soluções qualquer que seja o vetor $\bar{b} \in \mathbb{R}^2$

- A) Ambas são verdadeiras
- B) Ambas são falsas
- C) I é verdadeira e II é falsa
- D) II é verdadeira e I é falsa

34) Seja A uma matriz 4x3 tal que o sistema linear $Ax=0$ possui uma solução não-nula. Assinale a alternativa verdadeira

- A) O sistema $Ax=b$ possui solução qualquer que seja o vetor $\bar{b} \in \mathbb{R}^4$
- B) O sistema $Ax=b$ possui mais de uma solução qualquer que seja o vetor $\bar{b} \in \mathbb{R}^4$
- C) O sistema $Ax=b$ não possui solução única qualquer que seja o vetor $\bar{b} \in \mathbb{R}^4$
- D) O sistema $Ax=b$ não possui solução qualquer que seja o vetor b não-nulo

35) Considere as afirmativas abaixo e assinale a alternativa

correta:

I) Se $Ax=0$ para algum x não-nulo, então as colunas de A são LD.

II) Se $Ax=0$ para algum x não-nulo, então as colunas de A podem ser LI ou LD, dependendo de x .

- A) Ambas são verdadeiras
- B) Ambas são falsas
- C) I é verdadeira e II é falsa
- D) II é verdadeira e I é falsa

36) Encontre uma base para o espaço gerado pelo conjunto $\{(1,2,2,1), (1,0,2,0), (0,2,0,1)\}$

37) Qual dos vetores abaixo, juntamente com os vetores $(2,1,1)$ e $(1,2,1)$, não forma uma base para o \mathbb{R}^4 :

- A) $(1,1,2)$ B) $(1,0,-1)$ C) $(0,2,2)$ D) $(2,-2,0)$

38) Encontre uma base para o núcleo e a imagem das matrizes abaixo:

A) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 6 & 4 \\ 3 & 9 & 6 \end{bmatrix}$

39) Encontre uma expressão geral para a solução dos sistemas lineares abaixo:

A) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \\ 2a \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 6 \\ 9 \end{bmatrix}$

40) Considere as afirmativas abaixo sobre um sistema linear $Ax=b$ e assinale a alternativa correta:

- I) O número de variáveis livres é igual a $\dim(N(A))$
- II) O número de colunas LI de A é igual ao número de linhas LI de A

- A) Ambas são verdadeiras
- B) Ambas são falsas
- C) I é verdadeira e II é falsa
- D) II é verdadeira e I é falsa

41) O sistema linear $Ax=b$ possui a solução geral $(3+t, 1+t, 2+t)$. Quais são, respectivamente, as dimensões do Núcleo e da Imagem de A ?

- A) 1 e 3 B) 2 e 3 C) 1 e 2 D) 2 e 1

