

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2	3	4	5	6
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>			
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>			
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>			
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>			

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7 V-F	8 V-F
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>

1. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$   
e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$   
para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
(B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
(C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$   
(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
(E)  $[(0, 1, 1)]$   
(F)  $[(1, -2, 0)]$

5. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
(B)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
(C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
(D)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
(E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
(F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
(B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
(C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
(D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
(E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
(B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
(C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
(D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
(B) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
(C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
(D) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2	3	4	5	6 V-F
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	
	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	
	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	
	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	
	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8 V-F
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	
5 <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>	

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (C)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

2. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gramm Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (D)  $[(0, 1, 1)]$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

5. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2	3 V-F	4 V-F	5	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>			4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/>	
	7 <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/>	
	8 <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/>	
	9 <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/>	

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>	

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$

2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.

4. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

5. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

6. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases} \}$   
 (C)  $[(1, -2, 0)]$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (E)  $[(0, 1, 1)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases} \}$

7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases} \}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$



1. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $[(0, 1, 1)]$
- (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$
- (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$
- (D)  $[(1, -2, 0)]$
- (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$
- (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$
2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)
3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
4. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
- (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
- (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.
- (D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.
- (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .
- (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .
- (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
- (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$
- (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
- (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$
- (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
8. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$
- (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (C)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
- (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (E)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$
- (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2 V-F	3	4	5	6
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8 V-F
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (C)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
2. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)
4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (B)  $[(0, 1, 1)]$   
 (C)  $[(1, -2, 0)]$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$
5. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
6. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$  para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

- 0 ○ 0 ○
- 1 ○ 1 ○
- 2 ○ 2 ○
- 3 ○ 3 ○
- 4 ○ 4 ○
- 5 ○ 5 ○
- 6 ○ 6 ○
- 7 ○ 7 ○
- 8 ○ 8 ○
- 9 ○ 9 ○

1	2	3	4 V-F	5 V-F	6
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>			4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>				6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>				7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>				8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>				9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 2, Column 2
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 6
- Row 4, Column 4
- Row 4, Column 7
- Row 4, Column 9

All other circles are white.

7	8
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	

1. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

4. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

7. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $[(0, 1, 1)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$

8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The circles at the following coordinates (row, column) are black: (1,1), (3,3), (4,1), (5,1), (5,4), and (6,1). All other circles are white.

7	8
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (D)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$
2. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $[(0, 1, 1)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $[(1, -2, 0)]$
3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
4. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)
6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (B) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.
7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$
8. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)



1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (D)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$

2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$   
 e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(0, 1, 1)]$   
 (B)  $[(1, -2, 0)]$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$

5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (B) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (B) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

8. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$   
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)





1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
2. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (C) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
4. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (B)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (F)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)
6. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $[(0, 1, 1)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (D)  $[(1, -2, 0)]$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$



1. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é:

(1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (C)  $[(0, 1, 1)]$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é:

(1.000, -1.000)

3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é:

(1.000, -1.000)

4. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é:

(1.000, -1.000)

5. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é:

(1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (D)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (C) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos:

(1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1 V-F	2	3	4	5 V-F	6
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		E <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		

*CONTROLE MIXNFIX*

7	8
0 ○ ○	A ○
1 ○ ○	B ○
2 ○ ○	C ○
3 ○ ○	D ○
4 ○ ○	E ○
5 ○ ○	F ○
6 ○ ○	
7 ○ ○	
8 ○ ○	
9 ○ ○	

1. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
- (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .
- (C) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.
- (D) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

2. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (D)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$

4. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
- (B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.
- (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (B)  $[(0, 1, 1)]$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (F)  $[(1, -2, 0)]$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1 V-F	2	3	4	5	6 V-F
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 2
- Row 3, Column 4
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 7
- Row 5, Column 3

All other circles are white.

7	8
0 ○ ○	A ○
1 ○ ○	B ○
2 ○ ○	C ○
3 ○ ○	D ○
4 ○ ○	E ○
5 ○ ○	
6 ○ ○	
7 ○ ○	
8 ○ ○	
9 ○ ○	

## 1. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
- (C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
- (D) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)4. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (C)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
- (D)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$
- (E)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
- (F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

5. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases} \}$

(B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$

(C)  $[(0, 1, 1)]$

(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

(E)  $[(1, -2, 0)]$

(F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases} \}$

## 6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases} \}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

(B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

(C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

(D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

(E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0 ○ 0 ○  
 1 ○ 1 ○  
 2 ○ 2 ○  
 3 ○ 3 ○  
 4 ○ 4 ○  
 5 ○ 5 ○  
 6 ○ 6 ○  
 7 ○ 7 ○  
 8 ○ 8 ○  
 9 ○ 9 ○

1	2	3 V-F	4	5	6
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		F <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are filled black:

- Row 3: Column 1, Column 3, Column 6, Column 8, Column 9
- Row 4: Column 1, Column 3, Column 5, Column 7, Column 9
- Row 5: Column 1, Column 3

All other circles are white with black outlines.

7 V-F	8
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>

1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)
2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.
- (C) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
- (D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
4. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
- (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$
- (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
- (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
- (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$
6. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
- (B)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (C)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$
- (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$
- (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .
- (B) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
- (C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .
- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.
8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$
- (B)  $[(0, 1, 1)]$
- (C)  $[(1, -2, 0)]$
- (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$
- (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$
- (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

- 0 ○ 0 ○
- 1 ○ 1 ○
- 2 ○ 2 ○
- 3 ○ 3 ○
- 4 ○ 4 ○
- 5 ○ 5 ○
- 6 ○ 6 ○
- 7 ○ 7 ○
- 8 ○ 8 ○
- 9 ○ 9 ○

1 V-F	2	3	4	5	6
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 2
- Row 3, Column 6
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 9
- Row 4, Column 3
- Row 4, Column 7
- Row 5, Column 1

All other circles are white.

7 V-F	8
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>

## 1. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .
- (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .
- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$
- (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
- (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
- (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
- (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)5. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$

(B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$

(C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$

(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$

(E)  $[(0, 1, 1)]$

(F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

6. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

## 7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.
- (B) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
- (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

8. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
- (B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
- (C)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$
- (D)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (E)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0 ○ 0 ○  
 1 ○ 1 ○  
 2 ○ 2 ○  
 3 ○ 3 ○  
 4 ○ 4 ○  
 5 ○ 5 ○  
 6 ○ 6 ○  
 7 ○ 7 ○  
 8 ○ 8 ○  
 9 ○ 9 ○

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. There are 7 black circles and 93 white circles. The black circles are located at the following positions (row, column) starting from the top-left corner (0,0): (3,4), (3,5), (3,6), (3,8), (4,1), (4,5), (5,3).

1	2	3 V-F	4	5 V-F	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

7	8
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)
3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
4. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .
- (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .
- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.
6. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
7. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (C)  $[(0, 1, 1)]$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $[(1, -2, 0)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$
8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	

1	2	3	4	5 V-F	6
0	A	0	A	A	A
1	B	1	B	B	B
2	C	2	C	C	C
3	D	3	D	D	D
4	E	4	E		E
5	F	5			F
6		6			
7		7			
8		8			
9		9			

CONTROLE MIXNFIX


7 V-F	8
A	0
B	1
C	2
D	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9

1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$

(B)  $[(1, -2, 0)]$

(C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$

(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

(E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$

(F)  $[(0, 1, 1)]$

3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gramm Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

(B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

(C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

(D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

(E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

(B) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

(C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

(D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

6. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$

(B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$

(C)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$

(D)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$

(E)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

(F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.

(B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

(C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

(D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

8. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

- 0 ○ 0 ○
- 1 ○ 1 ○
- 2 ○ 2 ○
- 3 ○ 3 ○
- 4 ○ 4 ○
- 5 ○ 5 ○
- 6 ○ 6 ○
- 7 ○ 7 ○
- 8 ○ 8 ○
- 9 ○ 9 ○

1	2	3	4	5 V-F	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black (filled):

- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 9
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 7
- Row 5, Column 1

All other circles are white (empty).

<b>7</b>	<b>8 V-F</b>
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$   
 e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (D)  $[(0, 1, 1)]$   
 (E)  $[(1, -2, 0)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$

4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

- (C) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

- (D) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

6. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$

para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

- (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

- 0 ○ 0 ○
- 1 ○ 1 ○
- 2 ○ 2 ○
- 3 ○ 3 ○
- 4 ○ 4 ○
- 5 ○ 5 ○
- 6 ○ 6 ○
- 7 ○ 7 ○
- 8 ○ 8 ○
- 9 ○ 9 ○

1	2 V-F	3 V-F	4	5	6
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>			E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 2, Column 2
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 9
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 3

All other circles are white.

7	8
0 ○ ○	A ○
1 ○ ○	B ○
2 ○ ○	C ○
3 ○ ○	D ○
4 ○ ○	E ○
5 ○ ○	F ○
6 ○ ○	
7 ○ ○	
8 ○ ○	
9 ○ ○	

1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$
2. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (B) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
4. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
5. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)
7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (B)  $[(1, -2, 0)]$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (E)  $[(0, 1, 1)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1 V-F	2	3	4	5	6 V-F
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	
	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>		
		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			
		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

## 1. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
- (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
- (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (D) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

2. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$
- (B)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$
- (C)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
- (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$

3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases} \}$
- (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$
- (C)  $[(0, 1, 1)]$
- (D)  $[(1, -2, 0)]$
- (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases} \}$
- (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
- (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
- (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$
- (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
- (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

## 6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .
- (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .
- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)8. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases} \}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

- 0 ○ 0 ○
- 1 ○ 1 ○
- 2 ○ 2 ○
- 3 ○ 3 ○
- 4 ○ 4 ○
- 5 ○ 5 ○
- 6 ○ 6 ○
- 7 ○ 7 ○
- 8 ○ 8 ○
- 9 ○ 9 ○

1 V-F	2	3	4 V-F	5	6
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are filled black:

- Row 2, Column 3
- Row 2, Column 4
- Row 2, Column 5
- Row 2, Column 10
- Row 4, Column 3
- Row 6, Column 3

All other circles are white with black outlines.

7	8
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>

## 1. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

(B) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

(C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

(D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$   
e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

## 4. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

(B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

(C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.

(D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

5. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$

(B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$

(C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

(D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$

(E)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

(F)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$

6. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$   
para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

(B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

(C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

(D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

(E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

(B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$

(C)  $[(0, 1, 1)]$

(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$

(E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$

(F)  $[(1, -2, 0)]$



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2 V-F	3	4 V-F	5	6
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>		E <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The circles are either white or black. The black circles are located at the following positions (row, column): (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (7, 7), (8, 8), (9, 9), and (10, 10). All other circles are white.

7	8
0 ○ ○	A ○
1 ○ ○	B ○
2 ○ ○	C ○
3 ○ ○	D ○
4 ○ ○	E ○
5 ○ ○	
6 ○ ○	
7 ○ ○	
8 ○ ○	
9 ○ ○	

1. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é:

(1.000, -1.000)

- (A)  $[(0, 1, 1)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (D)  $[(1, -2, 0)]$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

2. Assinale V ou F:

(2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

3. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é:

(1.000, -1.000)

- (A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (B)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$

4. Assinale V ou F:

(2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

5. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é:

(1.000, -1.000)

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é:

(1.000, -1.000)

7. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$  para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é:

(1.000, -1.000)

8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gramm Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos:

(A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

(B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

(C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

(D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

(E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

- 0 ○ 0 ○
- 1 ○ 1 ○
- 2 ○ 2 ○
- 3 ○ 3 ○
- 4 ○ 4 ○
- 5 ○ 5 ○
- 6 ○ 6 ○
- 7 ○ 7 ○
- 8 ○ 8 ○
- 9 ○ 9 ○

1 V-F	2	3	4	5	6
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

CONTROLE MIXNFIX

[illegible]

7	8 V-F
0 ○ ○	A ○ ○
1 ○ ○	B ○ ○
2 ○ ○	C ○ ○
3 ○ ○	D ○ ○
4 ○ ○	
5 ○ ○	
6 ○ ○	
7 ○ ○	
8 ○ ○	
9 ○ ○	

1. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.
- (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
- (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

2. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
- (C)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$
- (D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$
- (E)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

3. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
- (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
- (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$
- (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
- (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

5. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

6. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(0, 1, 1)]$
- (B)  $[(1, -2, 0)]$
- (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$
- (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$
- (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$
- (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (B) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2	3	4	5	6 V-F
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
F <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
			6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
			7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
			8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
			9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 2, Column 3
- Row 2, Column 4
- Row 2, Column 6
- Row 2, Column 10
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 7
- Row 4, Column 3

All other circles are white.

7 V-F	8
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
3. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (D)  $[(1, -2, 0)]$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $[(0, 1, 1)]$
4. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
5. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (B) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.
8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2 V-F	3	4	5 V-F	6
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>		E <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		
		6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>		
		7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>		
		8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>		
		9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>		

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8
0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/>	

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

2. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (B) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

- (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $[(0, 1, 1)]$



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Identificação:** \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1 V-F	2	3	4	5 V-F	6
A ○ ○	A ○	0 ○ ○	0 ○ ○	A ○ ○	0 ○ ○
B ○ ○	B ○	1 ○ ○	1 ○ ○	B ○ ○	1 ○ ○
C ○ ○	C ○	2 ○ ○	2 ○ ○	C ○ ○	2 ○ ○
D ○ ○	D ○	3 ○ ○	3 ○ ○	D ○ ○	3 ○ ○
	E ○	4 ○ ○	4 ○ ○		4 ○ ○
	F ○	5 ○ ○	5 ○ ○		5 ○ ○
		6 ○ ○	6 ○ ○		6 ○ ○
		7 ○ ○	7 ○ ○		7 ○ ○
		8 ○ ○	8 ○ ○		8 ○ ○
		9 ○ ○	9 ○ ○		9 ○ ○

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 5
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 7
- Row 4, Column 9

All other circles are white.

7	8
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	

## 1. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

(B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

(C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

(D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

2. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
- (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (C)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
- (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$
- (F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

3. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

## 5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

(B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

(C) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

(D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.

6. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)7. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$
- (B)  $[(1, -2, 0)]$
- (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$
- (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$
- (E)  $[(0, 1, 1)]$
- (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$

8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$
- (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
- (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$
- (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
- (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	○
1	1	○
2	2	○
3	3	○
4	4	○
5	5	○
6	6	○
7	7	○
8	8	○
9	9	○

1	2	3	4	5 V-F	6 V-F
0 ○ ○	0 ○ ○	0 ○ ○	A ○	A ○ ○	A ○ ○
1 ○ ○	1 ○ ○	1 ○ ○	B ○	B ○ ○	B ○ ○
2 ○ ○	2 ○ ○	2 ○ ○	C ○	C ○ ○	C ○ ○
3 ○ ○	3 ○ ○	3 ○ ○	D ○	D ○ ○	D ○ ○
4 ○ ○	4 ○ ○	4 ○ ○	E ○		
5 ○ ○	5 ○ ○	5 ○ ○			
6 ○ ○	6 ○ ○	6 ○ ○			
7 ○ ○	7 ○ ○	7 ○ ○			
8 ○ ○	8 ○ ○	8 ○ ○			
9 ○ ○	9 ○ ○	9 ○ ○			

CONTROLE MIXNFIX

○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	●	○	○	●	○	●	●	○	●
○	○	○	○	●	○	●	○	○	○
○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

7	8
A ○	A ○
B ○	B ○
C ○	C ○
D ○	D ○
E ○	E ○
F ○	F ○

1. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gramm Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

7. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (B)  $[(0, 1, 1)]$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $[(1, -2, 0)]$

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The black circles are located at the following coordinates (row, column) starting from (0,0) at the top-left:

Row	Column
3	3
3	7
3	8
3	9
4	0
4	2
4	8
5	0

7 V-F	8
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)
3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (D) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .
4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (D)  $[(0, 1, 1)]$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $[(1, -2, 0)]$
5. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$  para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
6. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2	3 V-F	4	5	6 V-F
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

CONTROLE MIXNFIX

7	8
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

1. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
2. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)
3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.
4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
5. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)
6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)
- (A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (B) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .
7. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)
- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (B)  $[(0, 1, 1)]$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $[(1, -2, 0)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$
8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)



Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

*CONTROLE MIXNFIX*

- 0 ○ 0 ○
- 1 ○ 1 ○
- 2 ○ 2 ○
- 3 ○ 3 ○
- 4 ○ 4 ○
- 5 ○ 5 ○
- 6 ○ 6 ○
- 7 ○ 7 ○
- 8 ○ 8 ○
- 9 ○ 9 ○

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 3, Column 6
- Row 3, Column 7
- Row 3, Column 8
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 3

All other circles are white.

1	2	3	4	5	6 V-F
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>			9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

7 V-F	8
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>

1. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (F)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$

3. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (D)  $[(0, 1, 1)]$   
 (E)  $[(1, -2, 0)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$

4. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (C) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.

7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (C) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (D) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2 V-F	3	4	5	6
0 ○ ○	A ○ ○	A ○	A ○	A ○	0 ○ ○
1 ○ ○	B ○ ○	B ○	B ○	B ○	1 ○ ○
2 ○ ○	C ○ ○	C ○	C ○	C ○	2 ○ ○
3 ○ ○	D ○ ○	D ○	D ○	D ○	3 ○ ○
4 ○ ○		E ○	E ○	E ○	4 ○ ○
5 ○ ○		F ○		F ○	5 ○ ○
6 ○ ○					6 ○ ○
7 ○ ○					7 ○ ○
8 ○ ○					8 ○ ○
9 ○ ○					9 ○ ○

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black: (Row, Column) pairs (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 3), (3, 6), (3, 8), and (3, 10). All other circles are white.

7	8 V-F
0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

1. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

2. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
- (B) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.
- (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

3. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$
- (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases} \}$
- (C)  $[(0, 1, 1)]$
- (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases} \}$
- (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$
- (F)  $[(1, -2, 0)]$

4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$
- (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$
- (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$
- (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$
- (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

5. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$
- (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$
- (C)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$
- (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$
- (E)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$
- (F)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases} \}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2	3	4 V-F	5 V-F	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>			E <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>			F <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>				
	7 <input type="radio"/>				
	8 <input type="radio"/>				
	9 <input type="radio"/>				

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtenhamos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $[(0, 1, 1)]$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$

4. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (B) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (C) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

6. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (B)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (C)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$  para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

*CONTROLE MIXNFIX*

7	8 V-F
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	

1. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $[(0, 1, 1)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$

5. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

(B) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

(C) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

(D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

8. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

(B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

(C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

(D) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2	3	4	5 V-F	6 V-F
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>		
	5 <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		
	6 <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/>		
	7 <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/>		
	8 <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/>		
	9 <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/>		

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 2, Column 1
- Row 2, Column 5
- Row 2, Column 9
- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 2
- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 10
- Row 4, Column 3

All other circles are white.

7	8
0 ○ ○	A ○
1 ○ ○	B ○
2 ○ ○	C ○
3 ○ ○	D ○
4 ○ ○	E ○
5 ○ ○	F ○
6 ○ ○	
7 ○ ○	
8 ○ ○	
9 ○ ○	

1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

2. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (F)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$

4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

- (C) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

- (D) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (B) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

7. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (B)  $[(1, -2, 0)]$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (D)  $[(0, 1, 1)]$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2	3 V-F	4	5	6 V-F
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>		E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>	
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>		F <input type="radio"/>		
	6 <input type="radio"/>				
	7 <input type="radio"/>				
	8 <input type="radio"/>				
	9 <input type="radio"/>				

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é:

(1.000, -1.000)

(A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$

(B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$

(C)  $[(1, -2, 0)]$

(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$

(E)  $[(0, 1, 1)]$

(F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$

2. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é:

(1.000, -1.000)

3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

(B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

(C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

(D) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

4. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$

(B)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

(C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$

(D)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$

(E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$

(F)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$

5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

(A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

(B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$

(C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

(D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

(E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

(A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

(B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

(C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.

(D) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[T]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$

e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se

$d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

## IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	○	0	○
1	○	1	○
2	○	2	○
3	○	3	○
4	○	4	○
5	○	5	○
6	○	6	○
7	○	7	○
8	○	8	○
9	○	9	○

1	2 V-F	3	4	5 V-F	6
A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>		E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
			9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>		9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

*CONTROLE MIXNFIX*

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 3
- Row 3, Column 4
- Row 4, Column 1
- Row 4, Column 2
- Row 4, Column 7
- Row 4, Column 9
- Row 5, Column 1
- Row 5, Column 3

All other circles are white.

7	8
0 ○ ○	A ○
1 ○ ○	B ○
2 ○ ○	C ○
3 ○ ○	D ○
4 ○ ○	E ○
5 ○ ○	F ○
6 ○ ○	
7 ○ ○	
8 ○ ○	
9 ○ ○	

1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtenha:

(1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

2. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (B) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

3. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (E)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$

4. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (B) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (D) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

7. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$  para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(0, 1, 1)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $[(1, -2, 0)]$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

CONTROLE MIXNFIX

A 10x10 grid of circles. The circles are arranged in 10 rows and 10 columns. The following circles are black:

- Row 3, Column 1
- Row 3, Column 2
- Row 3, Column 4
- Row 3, Column 7
- Row 4, Column 2
- Row 4, Column 5
- Row 4, Column 7
- Row 5, Column 1

All other circles are white.

7 V-F	8
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>

1. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$   
e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$   
para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
(B)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
(C)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
(D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
(E)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
(F)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
(B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
(C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
(D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

6. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
(B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
(C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
(D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
(E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
(B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
(C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
(D) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

8. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$   
(B)  $[(1, -2, 0)]$   
(C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
(D)  $[(0, 1, 1)]$   
(E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
(F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	

1	2	3	4	5	6 V-F
0		A	A	A	A
1		B	B	B	B
2		C	C	C	C
3		D	D	D	D
4		E	E	E	
5		F	F		
6					
7					
8					
9					

CONTROLE MIXNFIX


7 V-F	8
A	0
B	1
C	2
D	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9

1. Considere o sistema: 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
 para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (B)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (D)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (E)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (F)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$

4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $[(1, -2, 0)]$   
 (F)  $[(0, 1, 1)]$

5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

- (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
 (D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

7. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
 (B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
 (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
 (D) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

8. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1	2	3 V-F	4 V-F	5	6
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>			E <input type="radio"/>	E <input type="radio"/>
	5 <input type="radio"/>			F <input type="radio"/>	F <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/>				
	7 <input type="radio"/>				
	8 <input type="radio"/>				
	9 <input type="radio"/>				

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8
0 <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/>
1 <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/>
2 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>
3 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>
5 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>
6 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>
7 <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/>
8 <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/>
9 <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/>

1. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gramm Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$

2. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
 (B) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
 (C) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
 (D) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.

4. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
 (B) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.

- (D) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

5. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (C)  $[(0, 1, 1)]$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
 (E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$

6. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (F)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$  para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	<input type="radio"/>	0	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	5	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	7	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	8	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	9	<input type="radio"/>

1 V-F	2	3 V-F	4	5	6
A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	A <input type="radio"/> <input type="radio"/>	A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	B <input type="radio"/> <input type="radio"/>	B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	C <input type="radio"/> <input type="radio"/>	C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	D <input type="radio"/> <input type="radio"/>	D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	E <input type="radio"/>		E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	F <input type="radio"/>			5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
				9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

CONTROLE MIXNFIX

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7	8
A <input type="radio"/>	0 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
B <input type="radio"/>	1 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
C <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
D <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
E <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
F <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	6 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	7 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	8 <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	9 <input type="radio"/> <input type="radio"/>

**1. Assinale V ou F:** (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^\perp$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .
- (B) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.
- (C) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.
- (D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

**2. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é:** (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
 (B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
 (C)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
 (D)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
 (E)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
 (F)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$

**3. Assinale V ou F:** (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(Nu(T)) = 7$  e seja  $S : Im(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(Im(S)) = 9$ , então  $\dim(Nu(S)) = 4$ .
- (B) Seja  $W = \{p \in P_3 | p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.
- (C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.
- (D) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_\alpha^\epsilon = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .

**4. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gramm Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos:** (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
 (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$   
 (C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
 (D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
 (E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$

**5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_\alpha^\epsilon$  é:** (1.000, -1.000)

**6. Considere o sistema:** 
$$\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$$
  
para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

**7. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é:** (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
 (B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases} \}$   
 (C)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + 2z = 0\}$   
 (D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | x - y + z = 0\}$   
 (E)  $[(0, 1, 1)]$   
 (F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases} \}$

**8. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$  e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 | \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases} \}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é:** (1.000, -1.000)

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	○
1	1	○
2	2	○
3	3	○
4	4	○
5	5	○
6	6	○
7	7	○
8	8	○
9	9	○

1	2	3	4	5 V-F	6 V-F
0 ○ ○	0 ○ ○	0 ○ ○	A ○	A ○ ○	A ○ ○
1 ○ ○	1 ○ ○	1 ○ ○	B ○	B ○ ○	B ○ ○
2 ○ ○	2 ○ ○	2 ○ ○	C ○	C ○ ○	C ○ ○
3 ○ ○	3 ○ ○	3 ○ ○	D ○	D ○ ○	D ○ ○
4 ○ ○	4 ○ ○	4 ○ ○	E ○		
5 ○ ○	5 ○ ○	5 ○ ○	F ○		
6 ○ ○	6 ○ ○	6 ○ ○			
7 ○ ○	7 ○ ○	7 ○ ○			
8 ○ ○	8 ○ ○	8 ○ ○			
9 ○ ○	9 ○ ○	9 ○ ○			

CONTROLE MIXNFIX

○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
●	●	●	○	●	○	○	○	○	○
●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

7	8
A ○	A ○
B ○	B ○
C ○	C ○
D ○	D ○
E ○	E ○
	F ○

1. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$   
e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$   
para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

3. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
(B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
(C)  $[(0, 1, 1)]$   
(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$   
(E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
(F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$

5. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
(B) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .  
(C) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
(D) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
(B) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .  
(C) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
(D) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.

7. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gram-Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
(B)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$   
(C)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
(D)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
(E)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

8. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
(B)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$   
(C)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
(D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
(E)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
(F)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática  
Álgebra Vetorial e Linear Para Computação  
Exercício Escolar Final - 09-04-2007

Nome: \_\_\_\_\_ Identificação: \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO ALUNO

0	0	
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	

1	2	3 V-F	4	5	6 V-F
0		A	A	A	A
1		B	B	B	B
2		C	C	C	C
3		D	D	D	D
4			E	E	
5			F		
6					
7					
8					
9					

CONTROLE MIXNFIX


7	8
0	A
1	B
2	C
3	D
4	E
5	F
6	
7	
8	
9	

1. Considere as retas  $r : \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2 + t \\ z = \frac{16}{3} + t \end{cases}, t \in \mathbb{R}$   
e  $s = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}\}$ . Se  $d = \text{dist}(r, s)$  então  $d^2$  é: (1.000, -1.000)

2. Considere o  $\mathbb{R}^3$  e sua base canônica  $\epsilon$ , e uma base  $\alpha = \{(1, 0, 1), (1, 1, -1), (0, 1, 0)\}$ . Então  $\text{traço}[I]_{\alpha}^{\epsilon}$  é: (1.000, -1.000)

3. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Um operador ortogonal possui matriz ortogonal quando expresso numa base qualquer.  
(B) Em duas retas concorrentes, as medidas dos ângulos opostos pelo vértice (interseção) podem não ser iguais caso o p.i. utilizado não seja o usual.  
(C) Seja o  $\mathbb{R}^3$  com o p.i. usual e  $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  auto-adjunto com autovalores 2 e -1. Se  $u$  e  $v$  são autovetores L.I. de  $T$  associados ao autovalor 2, então  $u \times v$  é um autovetor associado ao autovalor -1.  
(D) Seja  $V$  com p.i. qualquer fixo. Se  $\alpha$  é uma base ortogonal de  $V$ , e  $\beta, \gamma \subset \alpha$  são tais que  $\beta \cup \gamma = \alpha$ , e se  $U = [\beta]$  e  $W = [\gamma]$ , então  $W = U^{\perp}$  se e só se  $\beta \cap \gamma = \emptyset$ .

4. Considere  $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid 2x + y - z = 0\}$ . Um subespaço  $U$  do  $\mathbb{R}^3$  tal que  $\mathbb{R}^3 = U \oplus W$  é: (1.000, -1.000)

- (A)  $[(1, -2, 0)]$   
(B)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - 2y - 2z = 0 \end{cases}\}$   
(C)  $[(0, 1, 1)]$   
(D)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid \begin{cases} x - y + z = 0 \\ x - 2y + 2z = 0 \end{cases}\}$   
(E)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + z = 0\}$   
(F)  $\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x - y + 2z = 0\}$

5. Considere o  $\mathbb{R}^3$  com p.i. usual e a base  $\alpha = \{(1, 1, 0), (1, 0, 0), (1, -1, 1)\}$ . Aplicando Gramm Schmidt a  $\alpha$  (ordem usual), obtemos: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), \frac{1}{2}(1, -1, 0)\}$

- (B)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (1, -1, 0)\}$   
(C)  $\{(1, 1, 0), (0, 0, 1), (0, -1, 1)\}$   
(D)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, 0, 1)\}$   
(E)  $\{(1, 1, 0), \frac{1}{2}(1, -1, 0), (0, -1, 1)\}$

6. Assinale V ou F: (2.000, -2.000)

- (A) Seja  $S : \mathbb{R}^2 \rightarrow M_{2 \times 2}$  dada por:  $[S]_{\alpha}^{\epsilon} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}^t$ , onde  $\alpha = \left\{ \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right\}$ . Se  $T : M_{2 \times 2} \rightarrow \mathbb{R}$  é tal que  $T(A) = \text{traço}(A)$ , então  $T \circ S(x, y) = 3x$ .  
(B) Seja  $W = \{p \in P_3 \mid p(0) = 0\}$ , e seja  $T : W \rightarrow P_2$  tal que  $T(f) = f'$ , então  $T$  é um isomorfismo.  
(C) A matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  é diagonalizável.  
(D) Seja  $T : \mathbb{R}^{20} \rightarrow \mathbb{R}^{20}$ , tal que  $\dim(\text{Nu}(T)) = 7$  e seja  $S : \text{Im}(T) \rightarrow \mathbb{R}^{30}$  tal que  $\dim(\text{Im}(S)) = 9$ , então  $\dim(\text{Nu}(S)) = 4$ .

7. Considere o sistema:  $\begin{cases} -3x + ay + z = -8 \\ x - y + bz = 5 \\ 2x - by + 2z = 8 \end{cases}$   
para  $a, b \in \mathbb{R}$ . Se  $a$  e  $b$  assumirem os valores que fazem com que o sistema tenha 1 grau de liberdade, então  $a^b$  é: (1.000, -1.000)

8. Considere a composição de dois operadores do  $\mathbb{R}^2$ : uma reflexão em torno da reta de equação  $y = x$  seguida de uma rotação de  $30^\circ$  anti-horária. Uma base de autovetores é: (1.000, -1.000)

- (A)  $\{(2, \sqrt{2}), (\sqrt{2}, -2)\}$   
(B)  $\{(\sqrt{2}, 3), (3, -\sqrt{2})\}$   
(C)  $\{(1, -1), (1, 1)\}$   
(D)  $\{(\sqrt{3}, 1), (-1, \sqrt{3})\}$   
(E)  $\{(\sqrt{3}, 3), (-3, \sqrt{3})\}$   
(F)  $\{(1, 0), (0, 1)\}$