PS Lineare Algebra 1 M. Dörfler WS 2003/2004,
Übungen für den 2.12.2003

1. Bestimme für die Matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ die Singulärwerte und die Matrizen U und V in der Zerlegung $A = U\Sigma V^T$.

2. Bestimme die Pseudoinverse der Matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$.

3. Gegeben sind die Vektoren $v1 = \begin{pmatrix} \sqrt(3) \\ -1 \end{pmatrix}$ und $v2 = \begin{pmatrix} -1 \\ \sqrt(3) \end{pmatrix}$. Berechne mithilfe der Grammatrix die zugehörige Orthonormalbasis!

4. $v1$ ist wie in Aufgabe 3, $v2$ soll jedoch durch einen Faktor λ gestreckt werden. Berechne zunächst für allgemeines λ die resultierende Orthonormalbasis und betrachte dann das Ergebnis für verschiedene konkrete Werte.

5. Zeige, evtl. anhand eines Beispiels, dass das Produkt zirkulanter Matrizen wieder zirkulant ist. Dieses Produkt lässt sich anhand der diskreten Fourier Transformation realisieren, indem man das Produkt der Fouriertransformationen der erzeugenden Vektoren multipliziert. Zeige, das das Ergebnis unabhängig davon ist, ob man die erste Zeile oder die erste Spalte als erzeugenden Vektor betrachtet.