PS Lineare Algebra 1 M. Dörfler WS 2003/2004,
Übungen für den 25.11.2003

1. Diagonalisiere die Matrix $Z = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Wie kann Dir die Matrix zur diskreten Fourier Transformation dabei helfen?

2. Für welche Werte von μ sind die Matrizen der Form
$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \mu & -1 \end{pmatrix}$ normal bzw. unitär... (bestimme Determinante, Inverse)
(erinnere: A ist normal $\Leftrightarrow A * A' = A' * A$!)

3. Verifiziere die POLARISIERUNGS-IDENTIDAET :
$$< x, y >= \frac{1}{4} \sum_{k=0}^{3} i^k < x + i^k y, x + i^k y > .$$
Zusatzüberlegung: Stelle die 4×4- Fourier Matrix auf und und benutze die Orthogonalitätsrelationen um den Beweis zu verkürzen. (Umordnung der Koeffizienten). Es folgt, dass eine isometrische lineare Abb. (ueber $\mathbb{C}$) auch Skalarprodukte (und daher Winkel) erhält.

4. Betrachte die Matrix $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$. Berechne ihre Eigenwerte und ihre Norm!

5. Berechne die Normen folgender Matrizen: $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

6. Bestimme die Standardgleichung des folgenden, durch Translation aus seiner Standardlage hervorgegangenen Kegelschnittes:
$$9x^2 + 4y^2 - 36x - 24y + 36 = 0.$$

7. Bestimme die Standardgleichung des folgenden, durch Rotation aus seiner Standardlage hervorgegangenen Kegelschnittes:
$$5x^2 + 4xy + 5y^2 = 9.$$

8. Bestimme die Standardgleichung des folgenden Kegelschnittes durch Hauptachsentransformation:
$$9x^2 - 4xy + 6y^2 - 10x - 20y = 5.$$