

10. Übung

Winkelfunktionen, Kongruenzabbildungen (Matrizen)

Präsenzübungen (für 20./21.6.)

1. Stellen Sie für die Spiegelung an der Geraden mit der Gleichung $x_2 = -x_1$ (Steigung -1, durch den Ursprung) die Abbildungsgleichung auf.
Berechnen Sie zum Punkt $A(2;1)$ den Bildpunkt A' .
Zeichnen Sie alles auf und prüfen Sie in der Zeichnung, ob Ihre Rechnung stimmt.
2. In Formelsammlungen kann man finden: $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$.
Leiten Sie diese Formel her und rechnen Sie sie für $\alpha = 27^\circ$ nach.

Hausübungen (Abgabe: Mi, 22.6.)

3. Eine Abbildung der Form $\begin{pmatrix} x_1' \\ x_2' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \end{pmatrix}$ ist eindeutig festgelegt, wenn von 3 Punkten (die nicht auf einer Geraden liegen dürfen) die Bildpunkte bekannt sind. Bestimmen Sie die Abbildungsmatrix und den Verschiebungsvektor, wenn $O(0; 0)$ abgebildet wird auf $O'(3; 1)$, $A(1; 2)$ auf $A'(3; 0)$ und $B(-1; 3)$ auf $B'(-2; -8)$.
Machen Sie abschließend die Probe mit allen 3 Abbildungspaaren.
4. Winkelfunktionen
 - a. Setzen Sie in die Formel für $\sin(\alpha+\beta)$ ein: $\beta = 90^\circ - \alpha$. Welche andere Formel erhalten Sie?
 - b. Entwickeln Sie eine Formel für $\sin 3\alpha$, in der nur $\sin \alpha$ und $\cos \alpha$ vorkommen. Rechnen Sie Ihr Ergebnis nach für $\alpha = 13^\circ$.
 - c. In der Formelsammlung findet man als Additionstheorem für den Tangens:
$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$
Leiten Sie diese Formel aus den Additionstheoremen des Sinus und Cosinus her.

5. (Drehung)

- Stellen Sie die Abbildung auf für eine Drehung um 30° um den Ursprung. Verwenden Sie die in der Vorlesung entwickelte Matrix für die Drehung um α .
- Berechnen Sie die Bildpunkte zu $A(5;0)$, $B(1;4)$ und $C(2;1)$ (2 Stellen hinter dem Komma).
- Zeichnen Sie A, B und C in ein Achsenkreuz (1 Einheit 1 cm) und führen Sie die Drehung geometrisch durch. Lesen Sie für die so konstruierten Bildpunkte die Koordinaten ab (1 Stelle hinter dem Komma).
- Beurteilen Sie kurz schriftlich, wie weit die rechnerische und die zeichnerische Lösung übereinstimmen.

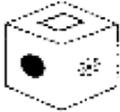
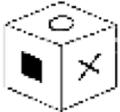
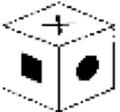
Aufgabe zum räumlichen Vorstellungsvermögen

Versuchen Sie, diese Aufgabe nach Möglichkeit nur in Ihrer Vorstellung zu lösen. Wenn das nicht geht oder Sie unsicher sind, bleibt immer noch die Möglichkeit, ein Modell aus Papier auszuschneiden und es auszuprobieren

6.

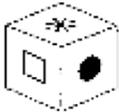
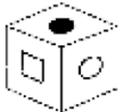
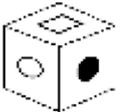
Würfel-Geheimnisse

Viermal derselbe Würfel.
Welches Symbol steht auf der Unterseite?

1 a)  b)  c)  d) 

Unterseite:

a)  b)  c)  d) 

2 a)  b)  c)  d) 

Unterseite:

a)  b)  c)  d) 

Das ist das Netz des Würfels. Trage die fehlenden Symbole an der richtigen Stelle ein.

