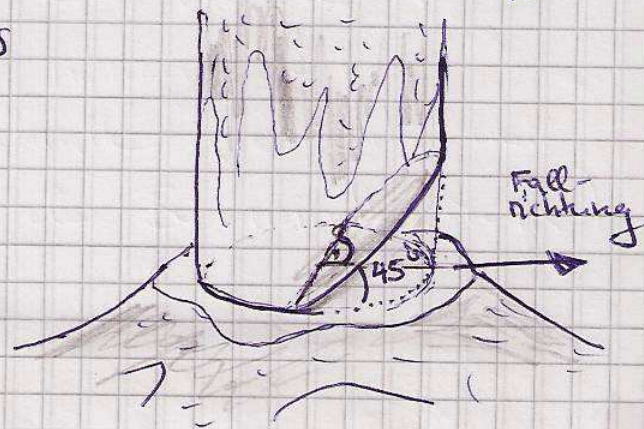


1. Um beim Fällen eines Baumes die Fallrichtung exakt vorzugeben, wird auf der Seite zu der dieser fallen soll ein keilförmiges Holzstück herausgesägt; und zwar durch zwei ebene Schnitte – horizontal und im Winkel von 45° – die sich in der Baummitte treffen.

Zeichne Grundriss/Aufriß/Schraffur des herausgesägten keilförmigen Holzstücks.



2. Die Matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ definiert die lineare Abbildung $f: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^3$, $f(x) = Ax$

- Bestimme die Dimension des Kerns $K \subseteq \mathbb{R}^4$ und des Bildes $B \subseteq \mathbb{R}^3$ von f .
- Bestimme Basen von K und B .

3. Bestimme Brennpunkt und Leitgerade der Parabel $y = \frac{1}{4}x^2$

4. Bestimme den Winkel zwischen zwei Seitenflächen eines regulären Tetraeders. – entweder konstruktiv mit Zirkel und Lineal oder rechnerisch!

5. Von einer Ellipse E sei gegeben:

- Ein Brennpunkt $F_1(1/4)$
- 2 Tangenten ($t_1 = x$ -Achse, $t_2 = y$ -Achse)
- Auf t_1 der Berührungspunkt $B_1(5/0)$

Konstruiere den 2. Brennpunkt, den Berührungspunkt B_2 auf t_2 und die 4 Scheitelpunkte von E .

6. Gegeben ist ein Prisma P mit Grundfläche ein Dreieck $A(1|1|0)$, $B(4,3|0)$, $C(1|6|0)$ und Höhe $h=5$.

a) Schneide P mit der Ebene E , die durch ihre Spuren ($sp_1 E = x$ -Achse, $sp_2 E = \{(y,z) | y=z\}$) gegeben ist. Entferne den oberen Teil und stelle den Restkörper in Grundriss/Aufriss/Seitenriss dar.

b) Bestimme die wahre Gestalt der Schnittfläche

7. a) Zeige: Die durch die Matrix $A = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ -2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ gegebene Abbildung $\mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ ist die Koordinatenabbildung einer Isometrie $f: \mathbb{E}^3 \rightarrow \mathbb{E}^3$.

b) Ist f eine Rotation?

8. Es seien a, b zwei Geraden der Ebene \mathbb{E}^2 und σ_a, σ_b die entsprechenden Spiegelungen. Unter welchen Bedingungen gilt

a) $\sigma_a \sigma_b$ ist eine Rotation,

b) $\sigma_a \sigma_b = \sigma_b \sigma_a$,

c) $(\sigma_a \sigma_b)^3 = \text{Id}$?