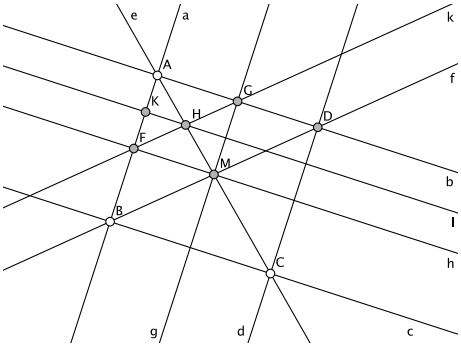
Aufgaben

A und B bezeichnen die homogenen Koordinaten zweier Punkte, g und h die homogenen Koordinaten zweier Geraden. Geben Sie an, wie sie die homogenen Koordinaten der folgenden Elemente berechnen können!

1. Die Verbindungsgerade ℓ_1 der Punkte A und B,
2. den Schnittpunkt S der Geraden g und h,
3. die Parallele p zur Geraden g durch A,
4. die Gerade ℓ_2 durch B mit Steigungswinkel α.
5. Wie kann man den Mittelpunkt des Rechtecks mit den Ecken A, B, C und D berechnen?
6. Wie kann man nur mit dem Kreuzprodukt bei diesem Rechteck den Punkt finden, der auf einem Viertel der Strecke AB liegt? Mit wie vielen Kreuzprodukten kommt man aus?

Lösungshinweise

1. $\ell_1 = A \times B$
2. $S = g \times h$
3. $p' = g \times \infty$, wobei ∞ die Gerade im Unendlichen mit Koordinaten $(0, 0, 1)$ bezeichnet. Dann ist $p = A \times p'$.
4. $p_\alpha = (\cos\alpha, \sin\alpha, 0)$ ist der Punkt im Unendlichen in Richung der Steigung α. Dann ist $\ell_2 = p \times p'$.
5. $M = (A \times C) \times (B \times D)$
6. Die Lösung ergibt sich aus dieser Zeichnung, mit den Schnittpunkten von b und c, k und f und a und d im Unendlichen. Man braucht von diesen aber nur zwei für die Minimallösung mit 9 Kreuzprodukten.