Geometrie für Informatik (104.319)

Übungsblatt 1
10. Oktober 2016

Aufgabe (1) Zeigen Sie, dass für beliebige a, $b \in \mathbb{R}^3$ und $\lambda \in \mathbb{R}$

$$(\lambda a) \times b = \lambda(a \times b)$$

gilt. Verwenden Sie hierfür die Rechenregeln für das Kreuzprodukt aus der Vorlesung.

Aufgabe (2) Überprüfen Sie die Rechenregeln des Kreuzproduktes (alternieren, distributiv, linear bzgl. Skalarmultiplikation) anhand der Vektoren:

(a) $a = (1, 0, 0), \quad b = (0, 1, 0), \quad c = (0, 0, 1), \quad \lambda = 2,$

(b) $a = (2, 1, 6), \quad b = (3, 1, 2), \quad c = (2, 5, 1), \quad \lambda = 6.$

Aufgabe (3) Berechnen Sie die Hessesche Normalform und eine Parameterdarstellung der Gerade, welche durch die Punkte p und q geht:

(a) $p = (2, -1), \quad q = (6, 7),$

(b) $p = (-2, 4), \quad q = (10, 2).$

Berechnen Sie den Schnittpunkt der beiden Geraden.

Aufgabe (4) Ergänzen Sie die Vektoren zu einem Rechtssystem

(a) $a = (1, 0, 0), \quad b = (0, 1, 0),$

(b) $a = (2, 1, 6), \quad b = (3, 1, 2).$

Aufgabe (5) Bestimmen Sie eine Koordinatengleichung der Ebene E

(a) $A = (2, 1, 6), \quad B = (3, 1, 2), \quad C = (2, 5, 1),$

(b) $A = (4, 1, 2), \quad g(t) = (3, 5, 7) + t(1, 1, 1),$

(c) $g(t) = (1, 2, 4) + t(1, 3, 2), \quad h(s) = (4, 1, 1) + s(6, 2, 4).$

Aufgabe (6) Gegeben seien 3 Punkte A, B, und $C \in \mathbb{R}^2$ die nicht auf einer Gerade liegen. Berechnen sie den Mittelpunkt des Kreises durch A, B, und C:

(a) $A = (1, 0), \quad B = (-1, 0), \quad C = (0, 1),$

(b) $A = (-6, 5), \quad B = (-3, -4), \quad C = (2, 1).$

Aufgabe (7) Sei $ABC \in \mathbb{R}^2$ ein Dreieck. Gegeben sind 3 Punkte U, V, W aus dem Inneren des Dreiecks ABC durch ihre baryzentrischen Koordinaten (u_1, u_2, u_3), (v_1, v_2, v_3) und (w_1, w_2, w_3). Finden Sie ein Kriterium welches entscheidet ob diese Punkte auf einer Geraden liegen.