ALTA
Institute for Algebra, Geometry,
Topology and their Applications

Universität Bremen

Dr. Tim Haga

Mathematische Grundlagen I
WS 2018/19

Übungsblatt 14

Präsenzübungen

P52. Gegeben seien die folgenden Punkte (mit ihren jeweiligen Koordinaten) in der Ebene:

$$A = (1,1)$$
$$B = (2,2)$$
$$C = (2,3)$$

a) Bestimmen Sie Seitenlängen des durch A, B, C definierten Dreiecks.

b) Bestimmen Sie die drei Innenwinkel des Dreiecks.

c) Bestimmen Sie die Gleichungen der drei Geraden, welche die Seiten des Dreiecks definieren.

d) Bestimmen Sie die Normalenvektoren dieser Geraden.

e) Bestimmen Sie die Schnittpunkte der drei Gerade mit der x_1-Achse.

P53. Gegeben seien die folgenden Punkte (mit ihren jeweiligen Koordinaten) im dreidimensionalen Raum:

$$A = (1,1,0)$$
$$B = (2,0,2)$$
$$C = (2,3,1)$$

a) Bestimmen Sie Seitenlängen des durch A, B, C definierten Dreiecks.

b) Bestimmen Sie die drei Innenwinkel des Dreiecks.

c) Bestimmen Sie die Gleichungen der drei Geraden, welche die Seiten des Dreiecks definieren.

d) Bestimmen Sie die Gleichung der Ebene, welche durch die Dreipunkte bestimmt wird.

e) Bestimmen Sie den Normalenvektor dieser Ebene.

Bitte wenden!

Verständnisfragen (Diese Aufgaben dienen ihrer Selbstkontrolle)

1. Was ist der Unterschied zwischen einem Punkt und einem Vektor?
2. Was ist ein Ortsvektor?
3. Wieviele Punkte benötigt man, um eine Gerade zu definieren? Welche Zusatzbedingung muss an die Punkte gestellt werden?
4. Wieviele Punkte benötigt man, um eine Ebene zu definieren? Welche Zusatzbedingung muss an die Punkte gestellt werden?
5. Wie ist das Skalarprodukt definiert?
6. Was hat das Skalarprodukt mit Winkeln zu tun?
7. Wie ist die Norm eine Vektors mit n Komponenten definiert?

Weitere Aufgaben zum Selbststudium

1. Beweisen Sie den Satz von Pythagoras.

2. Zeigen Sie: Die Menge der Vektoren in der Ebene bilden zusammen mit der Vektoraddition eine abelsche Gruppe.

3. Zeigen Sie: Das Standardskalarprodukt erfüllt für alle Vektoren $u, v, w \in \mathbb{R}^n$ und $\lambda \in \mathbb{R}$ die folgenden Bedingungen:
   - $\langle v, v \rangle \geq 0$
   - $\langle v, v \rangle = 0$ genau dann, wenn $v = 0$
   - $\langle v, w \rangle = \langle w, v \rangle$
   - $\langle \lambda v, w \rangle = \lambda \langle v, w \rangle = \langle v, \lambda w \rangle$
   - $\langle u + v, w \rangle = \langle u, w \rangle + \langle v, w \rangle$
   - $\langle u, v + w \rangle = \langle u, v \rangle + \langle u, v \rangle$