Universität des Saarlandes
Fachrichtung 6.1, Mathematik
Prof. Dr. Ernst-Ulrich Gekeler
Dipl.-Math. Bernd Mehnert

Übung 13
zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler I (WS 07/08)

Aufgabe 1. *(10 Punkte)* Gegeben seien die drei Punkte $\underline{x} = (1, 2), \underline{y} = (10, 5), \underline{z} = (2, 9)$ in $\mathbb{R}^2$. Bestimmen Sie

- die Parameterdarstellung der Gerade h, die durch $\underline{z}$ geht und die Gerade g durch $\underline{x}$ und $\underline{y}$ senkrecht schneidet,
- die Koordinaten des Lotes von $\underline{z}$ auf g,
- die Fläche des Dreiecks, welches durch $\underline{x}, \underline{y}, \underline{z}$ definiert ist.

Aufgabe 2. *(10 Punkte)* Bestimmen Sie Konstanten $a, b, c, ..., f \in \mathbb{R}$ so, dass die Abbildung

$$\phi : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2, (x, y) \mapsto (ax + by + c, dx + ey + f)$$

folgendes leistet: Es soll der Vektor $\phi(\underline{v})$ aus $\underline{v}$ erhalten werden, indem man $\underline{v}$ an der Geraden $\{(1, 0) + t(1, 1) | t \in \mathbb{R}\}$ spiegelt, dann um 30° gegen den Uhrzeigersinn dreht und schließlich seine Länge verdoppelt.

Aufgabe 3. *(20 = 10 + 10 Punkte)* Bestimmen Sie den Abstand zwischen den Geraden

$$g_1 = \{(1, -1, 0) + t(1, 0, 0) : t \in \mathbb{R}\}$$

und

$$g_2 = \{(2, 0, 1) + s(1, 1, 0) | s \in \mathbb{R}\}$$

in $\mathbb{R}^3$ auf zwei verschiedene Weisen:

a) Die Gerade h durch die kürzeste Verbindungslinie von g_1 und g_2 muss auf beiden senkrecht stehen. Dies liefert die Richtung von h. Hierdurch und durch den Basispunkt auf g_1 ist h eindeutig bestimmt.

b) Betrachten Sie geeignete Funktionen in s und t und finden Sie deren Minima mittels der Differentialrechnung.

Abgabe: Freitag den 08.01.08 (vor der Vorlesung)