Anwendungsorientierte Analysis

Im letzten Abschnitt unserer Tagung wollen wir Ihnen in drei interaktiven Referaten Beispiele aus der Analysis vorstellen,

- die anwendungsorientiert und fachübergreifend sind.
- die durchaus auch über den Lehrplan hinausgehen.
- die zeigen, wie Medieneinsatz die Konzentration auf das Wesentliche ermöglichen kann.

Analysis und Vektorrechnung

- Viele Standardprobleme der Vektorgeometrie sind Abstandsprobleme

- Abstandsprobleme kann man immer als Extremwertprobleme behandeln

- einziges Problem:
  die entstehenden Gleichungen sind i.a. unhandlich bzw. nicht geschlossen lösbar

Ein Standardproblem aus der Analysis (2d)

Welcher Punkt des Schaubilds von $f(x) = e^x$

hat vom Punkt (4| 0) die kleinste Entfernung?

Lösungsansatz:

Kurvenpunkt (u | e^u)

Punkt (4 | 0)

Entfernung $d(u) = \sqrt{(u-4)^2 + (e^u)^2}$ muss minimal werden

Analysis und Vektorrechnung

Ein Standardproblem aus der Vektorgeometrie (3d)

Welcher Punkt der Geraden g mit

$$g : \vec{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix} \wedge s \in R$$

hat vom Punkt (4| 0 | 0) die kleinste

Lösungsansatz:

Geradenpunkt (9 +5s | 5-2s | -s)

Punkt (4 | 0 | 0)

Entfernung $d(s) = \sqrt{(9+5s-4)^2 + (5-2s)^2 + (-s)^2}$

muss minimal werden

Analysis und Vektorrechnung

Zwei Standardprobleme aus der Vektorgeometrie (3d)

(1) Abstand eines Punktes von einer Ebene (Param.form)

(2) Abstand zweier windschiefer Geraden

(1) Welcher Punkt der Ebene e mit

$$e : \vec{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \wedge \; s, t \in R$$

hat vom Punkt (4| 0 | 0) die kleinste Entfernung?

Analysis und Vektorrechnung

(1) Welcher Punkt der Ebene e mit

$$e : \vec{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \wedge \quad s, t \in R$$

hat vom Punkt (4| 0 | 0) die kleinste Entfernung?

Lösungsansatz:

Ebenenpunkt (9 +5s +2t | -3-2s | -s + t)

Punkt (4 | 0 | 0)

Entfernung $d(s,t) = \sqrt{(9+5s+2t-4)^2 + (-3-2s)^2 + (-s+t)^2}$

muss minimal werden

Anwendungsorientierte Analysis

Analysis und Vektorrechnung

(2) Berechnen Sie den Abstand der Geraden

$$g_1 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 9 \\ -3 \\ 0 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix} \wedge s \in R \qquad g_2 : \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Lösungsansatz:

Punkt auf g_1 (9 +5s | -3-2s | -s)

Punkt auf g_2 (4 - 2t | 0 | -t)

Entfernung $d(s,t) = \sqrt{(9+5s+2t-4)^2 + (-3-2s)^2 + (-s+t)^2}$

muss minimal werden

danke für Ihre Aufmerksamkeit