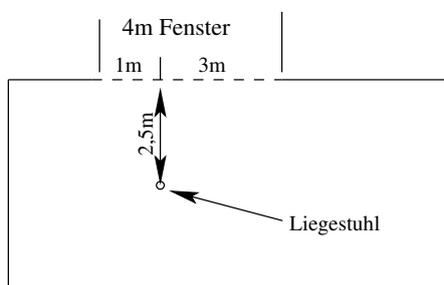


Mathematik II für Naturwissenschaftler

SS 2014 — Blatt 2

Abgabe: Donnerstag, 15.05., in der PauseDie Übungsblätter finden Sie auch unter
<http://home.mathematik.uni-freiburg.de/mfnw/>**Aufgabe 1:****4 Punkte**

In Ihrem Zimmer haben Sie ein 4m breites Südfenster und einen Liegestuhl, den Sie mit 2,5 m Abstand vor das Fenster gestellt haben (siehe Skizze). An einem schönen Sonnentag liegen Sie den ganzen Tag im Liegestuhl. Wie viele Sonnenstunden bekommen Sie ab?

**Aufgabe 2:****4 Punkte**

Seien \mathbf{x} , \mathbf{y} zwei Punkte auf einer Kugel mit Radius R ausgedrückt in Kugelkoordinaten, das heißt:

$$\mathbf{x} = R \begin{pmatrix} \cos \vartheta_x \cos \varphi_x \\ \cos \vartheta_x \sin \varphi_x \\ \sin \vartheta_x \end{pmatrix}, \quad \mathbf{y} = R \begin{pmatrix} \cos \vartheta_y \cos \varphi_y \\ \cos \vartheta_y \sin \varphi_y \\ \sin \vartheta_y \end{pmatrix}$$

Für Freiburg hat man $\vartheta_F = 48^\circ\text{N}$, $\varphi_F = 7,8^\circ\text{O}$ und für Istanbul $\vartheta_I = 41^\circ\text{N}$, $\varphi_I = 29^\circ\text{O}$. Berechnen Sie den Abstand der beiden Orte, gemessen auf der Erdoberfläche. Benutzen Sie dazu $R = 6378$ km und stellen Sie Ihren Taschenrechner richtig ein.

Tipp: Berechnen Sie zunächst den Winkel zwischen \mathbf{x}_F und \mathbf{y}_I .

Aufgabe 3:**4 Punkte**

Die Punkte $P = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $Q = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ und $R = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ bilden die Eckpunkte eines Dreiecks im \mathbb{R}^3 , dessen Flächeninhalt Sie berechnen möchten.

- Zeigen Sie, dass das Dreieck im Punkt P einen rechten Winkel besitzt.
- Berechnen Sie nun den Flächeninhalt des Dreiecks. Tipp: für rechtwinklige Dreiecke gilt die Formel $A = \frac{1}{2}ab$, wobei A =Flächeninhalt, a =Länge der Ankathete, b =Länge der Gegenkathete.

Aufgabe 4:**4 Punkte**

Gegeben seien die folgenden Daten:

x_i	1	6	9	13	16
y_i	2,2	0,2	-0,6	-1,9	-3,1

Zeigen Sie, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit ein linearer Zusammenhang besteht, indem Sie folgendermaßen vorgehen:

- Berechnen Sie \bar{x} und \bar{y} .
- Geben Sie die zentrierten Daten an.
- Berechnen Sie den Korrelationskoeffizient.

Anmerkung: Bei 5 Messdatenpaaren ist für $|r| > 0,93$ mit 98% Wahrscheinlichkeit ein linearer Zusammenhang gegeben.**Zusatz (+2 Punkte):** Sie vermuten zwischen Messwertpaaren (x_i, y_i) keinen linearen sondern einen quadratischen oder exponentiellen Zusammenhang. Können Sie diese Annahme mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten überprüfen? Begründen Sie Ihre Antwort.**Anwesenheitsaufgaben zu Blatt 2****Aufgabe 1:**Gegeben seien die Punkte $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ und $C = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$. BerechnenSie den Winkel, den die Vektoren AB und AC einschließen. Berechnen Sie den Abstand der Punkte A und B .**Aufgabe 2:**

Welche der folgenden Vektoren stehen senkrecht aufeinander:

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2, 5 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$$