

# Tutorium Mathematik I, M

12. Oktober 2012

**\*Aufgabe 1.** Zeigen Sie

$$\binom{n+1}{k+1} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1}$$

für  $n \geq k + 1$ .

**\*Aufgabe 2.** Gegeben sind die Punkte

$$A = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

- (a) Geben Sie die durch  $A, B, C$  definierte Ebene  $\mathcal{E}$  in parameterfreier Form an.
- (b) Welchen Abstand hat der Punkt  $D$  von der Ebene  $\mathcal{E}$ ?
- (c) Wir betrachten die Gerade

$$g: \vec{x} = D + s \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

In welchem Punkt schneidet  $g$  die Ebene  $\mathcal{E}$ ? In welchem Winkel?

**Aufgabe 3.** Zeigen Sie

$$k \binom{n}{k} = n \binom{n-1}{k-1}$$

für  $n \geq k$ .

**Aufgabe 4.** Gegeben sind die Punkte

$$A = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

- (a) Geben Sie die durch  $A, B, C$  definierte Ebene  $\mathcal{E}$  in parameterfreier Form an.
- (b) Welchen Abstand hat der Punkt  $D$  von der Ebene  $\mathcal{E}$ ?
- (c) Wir betrachten die Gerade

$$g: \vec{x} = D + s \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

In welchem Punkt schneidet  $g$  die Ebene  $\mathcal{E}$ ? In welchem Winkel?

- (d) Berechnen Sie das Volumen der Dreieckspyramide mit Eckpunkten  $A, B, C, D$ .