Dr. R. Albers   Mathematisches Denken u. Lehren 2   SoSe 15

3. Übung, Lösungen

PRÄSENZÜBUNGEN

1. a. z.B. $n = 3 \quad m = 5 \qquad a^3 \cdot a^5 = \underbrace{a \cdot a \cdot a}_{3} \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}_{5} = a^8 = a^{3+5}$

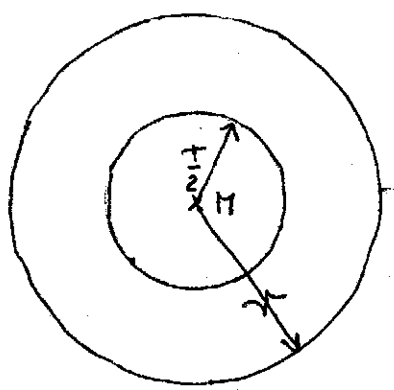
   b. z.B. $n = 5 \quad m = 2 \qquad \frac{a^5}{a^2} = \frac{a \cdot a \cdot a \cdot \cancel{a} \cdot \cancel{a}}{\cancel{a} \cdot \cancel{a}} \overset{\text{kürzen}}{=} a^3 = a^{5-2}$

   über dem Bruchstrich werden beim kürzen so viele Faktoren weggestrichen, wie unter dem Bruchstrich stehen

   c. z.B. $n = 3 \quad m = 6 \qquad \frac{a^3}{a^6} = \frac{\cancel{a} \cdot \cancel{a} \cdot \cancel{a}}{a \cdot a \cdot a \cdot \cancel{a} \cdot \cancel{a} \cdot \cancel{a}} = \frac{1}{a^3} = \frac{1}{a^{6-3}}$

2 a Wäre eine Kreisfläche exakt selbstähnlich, dann müsste man die Kreisfläche lückenlos mit kleinen Kreisen auslegen. Das ist aber nicht möglich.

Eine Kreisfläche ist aber selbstähnlich, da z.B. ein konzentrischer Kreis mit halbem Radius mit $s = 2$ auf den Ausgangskreis abgebildet werden kann.



b. Natürlich kann man eine Linie nicht mit kleinen Kreisen genau treffen. Da die Linie keine Breite hat, müssten die Kreise den Radius Null haben. Also ist die Kreislinie nicht exakt selbstähnlich.

Sie ist auch nicht selbstähnlich, da

ein Teil der Kreislinie nicht zu einem kompletten Kreis vergrößert werden kann.

HAUSÜBUNGEN

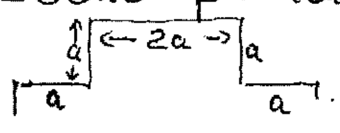
3. a. Jedes Parallelogramm ist exakt selbstähnlich mit $s = \frac{1}{2}$ und $n = 4$.

b. Jeder Würfel (Quader) ist exakt selbstähnlich mit $s = \frac{1}{2}$ und $n = 8$

c. Ein regelmäßiges Achteck ist nicht exakt selbstähnlich, da man damit nicht die Ebene parkettieren kann. Es bleiben Lücken.

d. Jedes Dreieck ist exakt selbstähnlich mit $s = \frac{1}{2}$ und $n = 4$

e. Eine quadratische Pyramide ist nicht exakt selbstähnlich. siehe letzte Übung, Aufg. zum räumlichen Vorstellungsverm.

f. Die Figur ist nicht exakt selbstähnlich. Man kann damit zwar die Ebene parkettieren (bei passenden Maßen 

)

aber die Teile bilden nie ein vergrößertes Kreuz.

3

(je f $-\frac{1}{2}$)

4. a. Entlang einer „Diagonalen“ durch den Mittelpunkt kann man leicht den Skalierungsfaktor $s = \frac{1}{3}$ (oder $s = 3$) erkennen.

Von diesen Teilen gibt es $n = 7$.

1,5

b. An der waagerechten, durchgehenden Linie kann man wieder gut $s=\frac{1}{3}$ (oder $s=3$) ablesen. Es sind $n=5$ Teile. 1,5

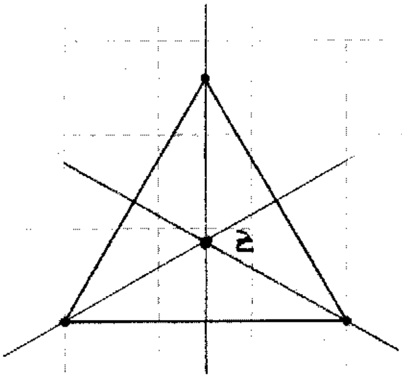
c. Der Würfel wird in jeder Richtung gedrittelt. Also ist $s=\frac{1}{3}$ (oder $s=3$).
Damit wird der Würfel in 27 Teilwürfel zerlegt, von denen 6 an den Flächen und 1 im Zentrum weggenommen werden. Also gilt $n=20$. 1,5

d. Läuft man entlang einer Diagonalen (Länge d_0) des großen Ausgangsfünfecks, so läuft man in den Teilen entlang einer Diagonalen (d_1) dann einer Kante (a_1) und dann wieder entlang einer Diagonalen (d_1)
also $d_0 = d_1 + a_1 + d_1 = 2d_1 + a_1$
mit $a_1 = \varphi d_1$ gilt $d_0 = 2d_1 + \varphi d_1 = (2+\varphi) d_1$
also $d_1 = \frac{1}{2+\varphi} d_0$ damit ist $s = \frac{1}{2+\varphi} < 1$
n ist offensichtlich 5 2,5

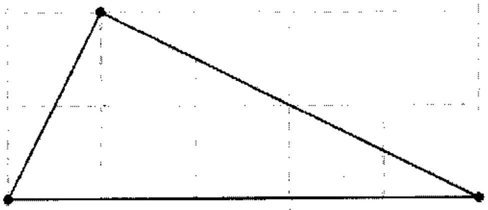
5 a. siehe Arbeitsblatt
b. siehe Lösungsblatt

4

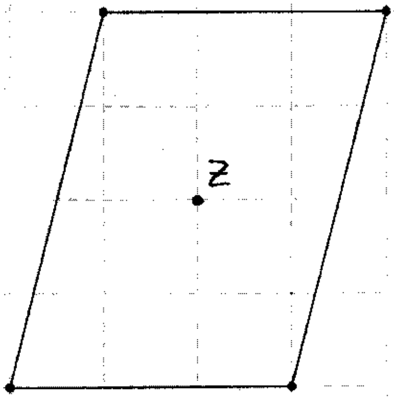
Arbeitsblatt zu Aufgabe 5a



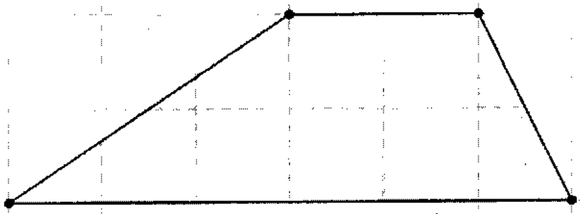
Drehung 120°



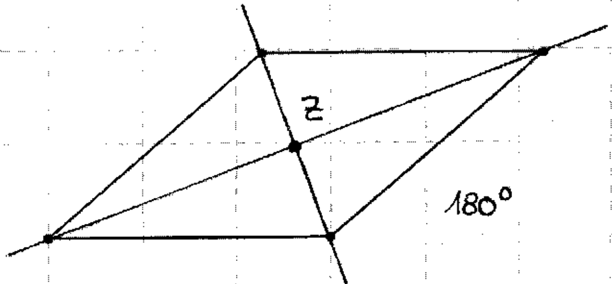
keine Symmetrie



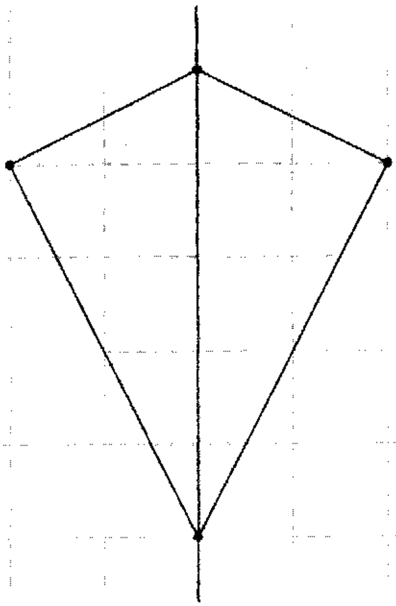
Drehung 180°

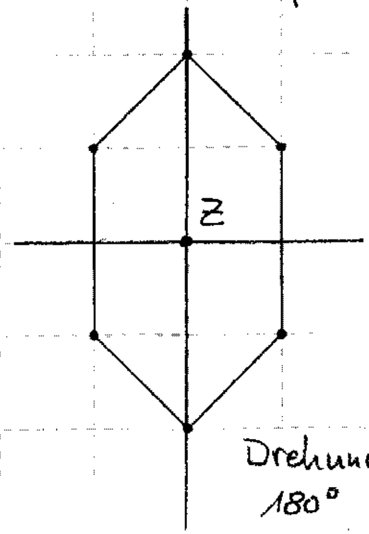


keine Symmetrie



180°



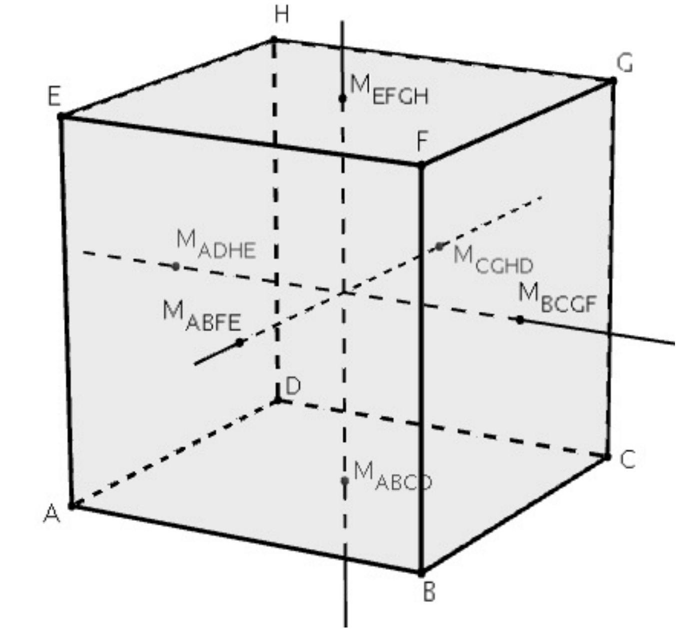


Drehung 180°

3

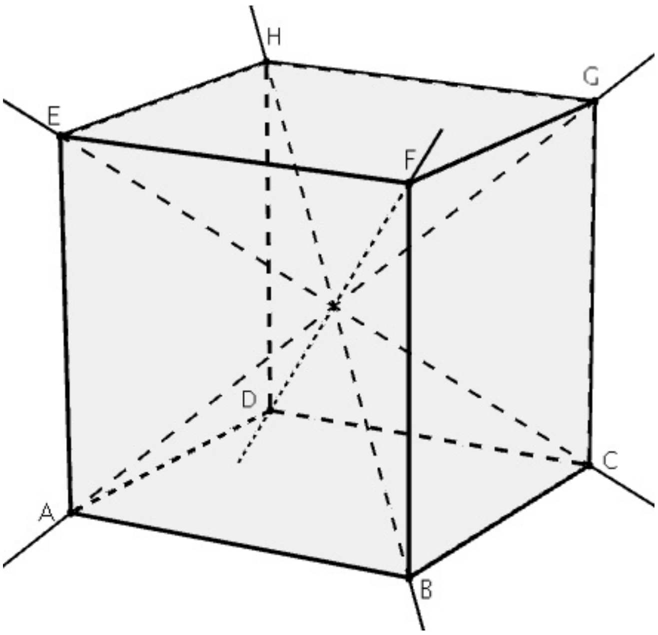
je falscher Figur -0,5

Lösungsblatt zu 5 b.



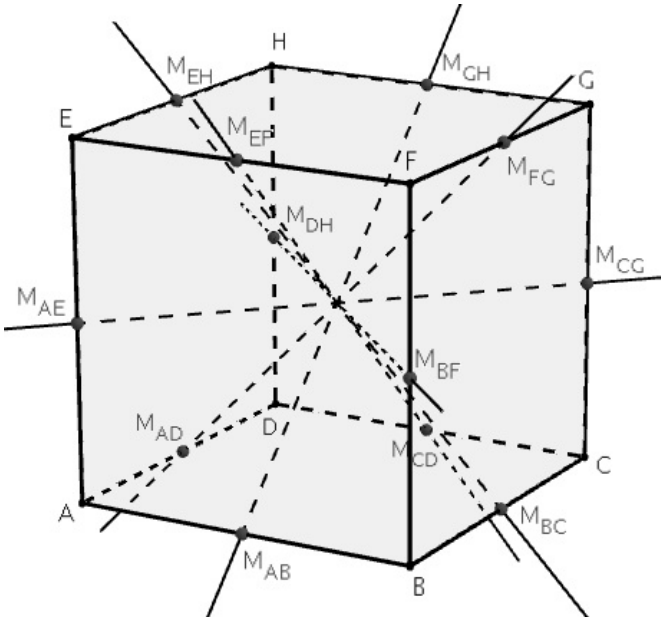
3 Achsen durch die Mittelpunkte der Flächen.
Der Drehwinkel ist jeweils 90°.

1 Punkt
(-0,5 pro falscher/fehlender Achse)



4 Achsen (Raumdiagonalen) durch gegenüberliegende Eckpunkte.
Der Drehwinkel ist jeweils 180°.

2 Punkte
(-0,5 pro falscher/fehlender Achse)



6 Achsen durch gegenüberliegende Mittelpunkte der Kanten.
Der Drehwinkel ist jeweils 180°.

2 Punkte
(-0,5 pro falscher/fehlender Achse)