3. Übung, Lösungen

PRÄSENZÜBUNGEN

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

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

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

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

2. siehe Beispiel auf dem Aufgabenblatt

HAUSÜBUNGEN

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

   b. Ein Kreis ist nicht nicht exakt selbstähnlich, da sich konvex gekrümmte Flächen nicht lückenlos zusammenlegen lassen.

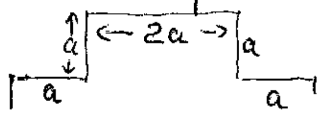
   c. Jeder Würfel (Quader) ist exakt selbstähnlich mit $s = \frac{1}{2}$ und $n = 8$

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

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

→

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

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

aber die Teile bilden nie ein vergrößertes Kreuz.

(je f $-\frac{1}{2}$) 3

4

a. Entlang einer Diagonale kann man gut erkennen: $s = \frac{1}{3}$ $n = 7$

$D = \frac{\log 7}{\log 3} \approx 1{,}77$

Es gilt auch $s' = \frac{1}{9}$ und $n' = 49$

$D = \frac{\log 49}{\log 9} \approx 1{,}77$ (1,5)

b. Auch hier gilt $s = \frac{1}{3}$

$n = 5 \Rightarrow d = \frac{\log 5}{\log 3} \approx 1{,}465$

Dann gilt auch $s' = \frac{1}{9}$ und $n' = 25$

$D = \frac{\log 25}{\log 9} \approx 1{,}465$ (1,5)

c. Beim Mengerschwamm gilt $s = \frac{1}{3}$ und $n = 20$

$d = \frac{\log 20}{\log 3} \approx 2{,}73$

Dann gilt auch $s' = \frac{1}{9}$ und $n' = 400$

$D = \frac{\log 400}{\log 9} \approx 2{,}73$ (1,5)

4d. 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

$$D = \frac{\log 5}{\log(2+\varphi)} \approx \frac{\log 5}{\log 2{,}618} \approx 1{,}672$$ 2,5

Vergleicht man die flächigen Figuren unter a., b. und d., so gilt $\underbrace{\text{b.} \to \text{d.} \to \text{a.}}_{\text{sieht dichter aus}}$

Mit b. $D \approx 1{,}465$ → d. $D \approx 1{,}672$ → a. $D \approx 1{,}77$ wird tatsächlich die Dimension größer 1

5.

a) geht mit A - F, B - D, C - E

b) geht nicht, da A auf F kommt

c) geht nicht, da A auf E kommt

d) geht mit A - E, B - D, C - F

e) geht mit A - D, B - E, C - F 2

je falsch $-\frac{1}{2}$

3	4	5	Σ
3	8	2	13