Entdecken

$4x^2 + 7x^2 =$	$-3x^2$	$11x^2$
$4x^2 - 7x^2 =$	$11x^4$	$-3x^4$

$-2x^3 + 4x^2 + 5x^3 =$	$7x^2 - x^2$	$-7x^3$
$+2x^3 - 4x^3 - 5x^3 =$	$3x^3 + 4x^2$	$-3x^3 - 4x^2$

- Welche Terme haben denselben Wert? Setze Zahlen ein und überprüfe.
- Wie lassen sich Terme mit Potenzen der gleichen Basis vereinfachen? Beschreibe.

$3^6 \cdot 3^2 =$	3^{12}	3^8
$3^6 : 3^2 =$	3^4	3^3

$(-4)^8 \cdot (-4)^4 =$	$(-4)^{12}$	$(-4)^2$
$(-4)^8 : (-4)^4 =$	$(-4)^4$	$(-4)^{32}$

$(-2)^3 \cdot (-2)^2 =$	$(-2)^1$	$(-2)^6$
$(-2)^3 : (-2)^2 =$	$(-2)^2$	$(-2)^5$

- Bei welchen Kärtchen ergibt sich derselbe Wert?
- Welche Gesetzmäßigkeiten erkennst du?
  Beschreibe und überprüfe deine Vermutungen an weiteren Beispielen.

Verstehen

Mit Potenzen kann man auch rechnen. Dazu gibt es besondere Regeln.

Zwei **Potenzen mit gleicher Basis** werden multipliziert (dividiert), indem die beiden Exponenten addiert (subtrahiert) werden. Die **Basis bleibt erhalten**.

Beispiele:

$(-3)^5 \cdot (-3)^3 = (-3)^{5+3} = (-3)^8$ $\qquad$ $(-3)^5 : (-3)^3 = (-3)^{5-3} = (-3)^2$

Begründung für alle $a \in \mathbb{R}$ (für die Division gilt $a \neq 0$) und $m, n \in \mathbb{Z}$:

$$a^m \cdot a^n = \underbrace{(a \cdot \ldots \cdot a)}_{\text{m Faktoren}} \cdot \underbrace{(a \cdot \ldots \cdot a)}_{\text{n Faktoren}} = \underbrace{a \cdot \ldots \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{\text{(m + n) Faktoren}} = a^{m+n}$$

$$a^m : a^n = \frac{a^m}{a^n} = \frac{\overbrace{a \cdot \ldots \cdot a}^{\text{m Faktoren}}}{\underbrace{a \cdot \ldots \cdot a}_{\text{n Faktoren}}} = a^{m-n}$$

Kürzen der gemeinsamen Faktoren

Damit können wir auch folgende Fälle erklären:

1 Der Exponent ist negativ.

Beispiel: $5^3 : 5^5 = 5^{3-5} = 5^{-2}$

$\frac{5^3}{5^5} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{1}{5 \cdot 5} = \frac{1}{5^2}$

Somit ist $5^{-2} = \frac{1}{5^2}$.

2 Der Exponent ist 0.

Beispiel: $6^4 : 6^4 = 6^{4-4} = 6^0$

$\frac{6^4}{6^4} = \frac{6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6}{6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6} = \frac{1}{1} = 1$

Also muss $6^0 = 1$ sein.

Beispiele

1. Vereinfache durch Anwendung der Potenzgesetze so weit wie möglich.

a) $6^3 \cdot 6^2$ $\qquad$ **b)** $7^4 \cdot 7^{-2}$ $\qquad$ **c)** $9^3 : 9^5$

Lösung:

a) $6^{3+2} = 6^5$ $\qquad$ **b)** $7^{4+(-2)} = 7^{4-2} = 7^2$ $\qquad$ **c)** $9^{3-5} = 9^{-2} = \frac{1}{9^2}$

2. Schreibe als Produkt bzw. Quotient aus Potenzen mit gleicher Basis.

a) 12^3 $\qquad$ **b)** $81a^4$ $\qquad$ **c)** $\frac{1}{4^5}$

Lösungsmöglichkeiten:

a) $12^3 = 12^1 \cdot 12^2$ $\qquad$ **b)** $81a^4 = (3a)^2 \cdot (3a)^2$ $\qquad$ **c)** $\frac{1}{4^5} = 4^{-5} = 4^8 : 4^{13}$

Nachgefragt

- Erkläre den Unterschied zwischen $3 \cdot 5$, 3^5 und 5^3.
- Welches Vorzeichen hat der Wert der Potenz $(-6)^n$, $n \in \mathbb{Z}$, wenn n gerade (ungerade) ist? Begründe deine Antwort.

Aufgaben

1 Vereinfache durch Anwendung der Potenzgesetze so weit wie möglich.

a) $5^3 \cdot 5^4$ $\quad 1{,}2^4 \cdot 1{,}2^6$ $\quad (-5)^5 \cdot (-5)^2$ $\quad (-0{,}9)^5 \cdot (-0{,}9)^8$

b) $12^7 : 12^5$ $\quad 0{,}75^5 : 0{,}75^2$ $\quad (-3{,}2)^2 : (-3{,}2)^3$ $\quad \left(\frac{2}{3}\right)^6 : \left(\frac{2}{3}\right)^8$

c) $(-4)^5 : (-4)^2 + (-4)^2 \cdot (-4)$ $\quad 1{,}9^2 \cdot 1{,}9^2 - 1{,}9^4 : 1{,}9^3$

d) $5^{-3} \cdot 5^2$ $\quad (-2{,}5)^{-5} \cdot (-2{,}5)^{-2}$ $\quad 0{,}5^4 \cdot 0{,}5^{-5}$ $\quad (-2)^{-5} : (-2)^{-4}$

2 Übertrage die Multiplikationsmauern und bestimme die fehlenden Potenzen.

Der Wert eines Steins ergibt sich als Produkt der Potenzen aus den darunterliegenden Steinen.

a)

	☐	
☐	☐	
5^3	5^2	5^6

b)

	☐	
☐	$(-3)^6$	
-3	$(-3)^2$	☐

c)

	☐	
$(-2{,}5)^7$	$(-2{,}5)^{-4}$	
☐	$(-2{,}5)^3$	☐

3 Schreibe auf verschiedene Arten als …

1 Produkt zweier Potenzen.
Beispiel: $(-3{,}2)^5 = (-3{,}2)^2 \cdot (-3{,}2)^3$

2 Quotient zweier Potenzen.
Beispiel: $(-3{,}2)^5 = (-3{,}2)^7 : (-3{,}2)^2$

a) 4^6; $3{,}2^7$; $0{,}6^5$; $1{,}45^{13}$; $\left(\frac{2}{7}\right)^9$

b) $(-4{,}5)^4$; $(-1)^7$; $\left(-\frac{4}{5}\right)^{10}$; $(-0{,}3)^3$; 7^2

4 Vereinfache so weit wie möglich.

a) $a^3 \cdot a^6$ $\quad$ b) $(-b)^4 : (-b)^2$ $\quad$ c) $c^3 \cdot c^4 \cdot c^5$ $\quad$ d) $d^7 : d^3 : d^2$

e) $e^4 \cdot e^7 \cdot e^3$ $\quad$ f) $f^2 \cdot f^4 \cdot f$ $\quad$ g) $g^7 : g^5 : g$ $\quad$ h) $(-h)^4 \cdot (-h)^2 : (-h)^3$

i) $2i^2 \cdot 3i^{-4}$ $\quad$ j) $-4{,}5j^{-5} : \frac{2}{3}j^2$ $\quad$ k) $6k \cdot 3k^3 : k^{-2}$ $\quad$ l) $4\,(-l)^{-6} \cdot \frac{1}{4}(-l)^3$

5 Übertrage in dein Heft und setze $<$, $>$ oder $=$ ein.

a) $5^3 + 5^2 \;\square\; 5^3 \cdot 5^2$ $\quad$ b) $-6 \cdot (-6)^3 \;\square\; -6^4$ $\quad$ c) $2^3 : 2^2 \;\square\; 2 \cdot 2$

d) $(-3{,}2)^6 \cdot (-3{,}2) \;\square\; 3{,}2^{-7}$ $\quad$ e) $1{,}8^6 - 1{,}8^3 \;\square\; 1{,}8^6 : 1{,}8^3$ $\quad$ f) $(-2{,}5)^4 : (-2{,}5)^3 \;\square\; (-2{,}5)^0$

6 In der folgenden Tabelle wurden die Potenzen mit der Basis 3 berechnet.

Potenz	3^1	3^2	3^3	3^4	3^5	3^6	3^7	3^8	3^9	3^{10}
Wert der Potenz	3	9	27	81	243	729	2187	6561	19 683	59 049

a) Betrachte die Einerstellen der Potenzwerte. Welche Muster erkennst du? Welche Einerstelle hat 3^{12} (3^{15}, 3^{22}, 3^{25})?

b) Untersuche mithilfe einer Tabelle ebenso Potenzen mit Basis 2 (4, 5) auf solche Muster.

7 Hier hat sich doch ein Fehler versteckt. Finde ihn und verbessere im Heft.

a) $a^3 + a^5 = a^{3+5} = a^8$

b) $2d^4 + 4d^2 = (2+4)\,d^{4+2} = 6d^6$

c) $b^4 \cdot b^2 = b^{4 \cdot 2} = b^8$

d) $-5e^4 : 2e^2 = (-5-2)\,e^{4-2} = -7e^2$

Weiterdenken

Achte bei der Anwendung der Potenzgesetze darauf, ob die Basis zweier Potenzen gleich ist oder wie hier der Exponent.

Werden zwei Potenzen mit demselben Exponenten multipliziert (dividiert), dann bleibt der **gemeinsame Exponent erhalten**. Die Basis ist dabei das Produkt (der Quotient) **der einzelnen Basen**.

Beispiele:

$(-8)^5 \cdot 2^5 = (-8 \cdot 2)^5 = (-16)^5$ $\qquad$ $(-8)^5 : 2^5 = (-8 : 2)^5 = (-4)^5$

Begründung für alle $a, b \in \mathbb{R}$ (für die Division gilt $b \neq 0$) und $m, n \in \mathbb{Z}$:

$$a^n \cdot b^n = \underbrace{(a \cdot \ldots \cdot a)}_{\text{n Faktoren}} \cdot \underbrace{(b \cdot \ldots \cdot b)}_{\text{n Faktoren}} = \underbrace{(a \cdot b) \ldots \cdot (a \cdot b)}_{\text{n Faktoren}} = (a \cdot b)^n$$

$$a^n : b^n = \frac{a^n}{b^n} = \frac{\overbrace{a \cdot \ldots \cdot a}^{\text{n Faktoren}}}{\underbrace{b \cdot \ldots \cdot b}_{\text{n Faktoren}}} = \underbrace{\left(\frac{a}{b}\right) \cdot \ldots \cdot \left(\frac{a}{b}\right)}_{\text{n Faktoren}} = \left(\frac{a}{b}\right)^n = (a : b)^n$$

Wird eine Potenz potenziert, dann werden die Exponenten multipliziert und die **Basis bleibt erhalten**.

Beispiel:

$(7^3)^5 = 7^3 \cdot 7^3 \cdot 7^3 \cdot 7^3 \cdot 7^3 = 7^{3+3+3+3+3} = 7^{5 \cdot 3} = 7^{15}$

Begründung für alle $a \in \mathbb{R}$ und $m, n \in \mathbb{Z}$:

$$(a^m)^n = \underbrace{a^m \cdot \ldots \cdot a^m}_{\text{n Faktoren}} = \underbrace{\underbrace{(a \cdot \ldots \cdot a)}_{\text{m Faktoren}} \cdot \ldots \cdot \underbrace{(a \cdot \ldots \cdot a)}_{\text{m Faktoren}}}_{\text{n Produkte mit jeweils m Faktoren}} = \underbrace{a \cdot \ldots \cdot a}_{(m \cdot n)\text{ Faktoren}} = a^{m \cdot n}$$

Lösungen zu 8:
−216; −64; 16; 144; 343; 512; 225; 1; 49; 216 000; 625; 243

8 Vereinfache die Potenz so weit wie möglich und berechne dann.

a) $3^2 \cdot 5^2$ **b)** $10^3 \cdot 6^3$ **c)** $4^3 \cdot 2^3$ **d)** $\left(\frac{1}{2}\right)^4 \cdot 2^4$

e) $3^4 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4$ **f)** $\left(-\frac{3}{4}\right)^3 \cdot 8^3$ **g)** $(-96)^2 : (-8)^2$ **h)** $119^3 : 17^3$

i) $-27{,}2^2 : 3{,}4^2$ **j)** $\frac{49^2}{7^2}$ **k)** $\frac{20^4}{4^4}$ **l)** $\frac{4{,}5^5}{1{,}5^5}$

9 Berechne auf zwei verschiedene Arten.
Beispiel: $(3 \cdot 4)^2 = 12^2 = 144$; $(3 \cdot 4)^2 = 3^2 \cdot 4^2 = 9 \cdot 16 = 144$

a) $(2 \cdot 3)^2$; $(2 \cdot 5)^2$; $(2 \cdot 6)^3$
b) $(11 \cdot 2)^2$; $(-2 \cdot 8)^3$; $(-7 \cdot 5)^4$
c) $\left(\frac{1}{2}\right)^3$; $\left(\frac{2}{3}\right)^5$; $\left(\frac{3}{4}\right)^3$
d) $\left(-\frac{2}{3}\right)^3$; $\left(-\frac{1}{4}\right)^2$; $\left(-\frac{4}{7}\right)^4$

10 Vereinfache durch Anwendung der Potenzgesetze.

a) $(2{,}5^3)^2$ **b)** $(3^4)^7$ **c)** $(0{,}5^5)^8$ **d)** $(-3^2)^6$
e) $(-4{,}2^5)^2$ **f)** $(7^5)^3$ **g)** $(-2^7)^5$ **h)** $(0{,}1^8)^3$
i) $((-2{,}5)^2)^4$ **j)** $((-1)^6)^8$ **k)** $(-4^3)^{-1}$ **l)** $(0{,}5^{-2})^3$

11 Mathias meint: „Wenn Potenzen potenziert werden, ist das letztlich nichts anderes, als Potenzen mit gleicher Basis zu multiplizieren." Hat Mathias recht? Begründe.

12

Jenny:
$2^3 \cdot 2^3 = 2^{3+3}$

Theresa:
$2^3 \cdot 2^3 = (2 \cdot 2)^3$

Jana:
$2^3 \cdot 2^3 = (2 \cdot 2)^{2 \cdot 3}$

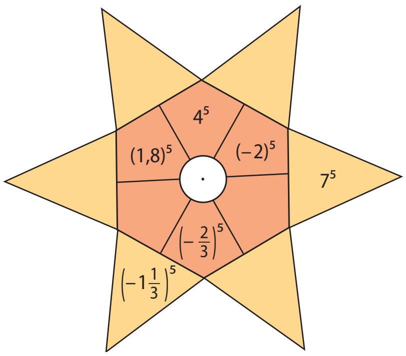
Beurteile die Lösung der Hausaufgaben.

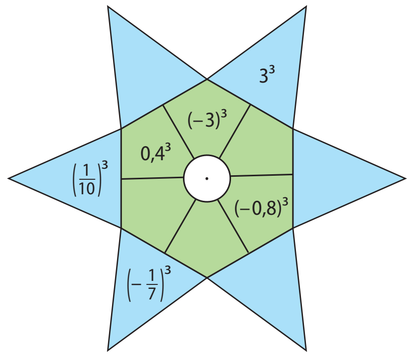
13 Schreibe ohne Klammern.

a) $(4a)^3$ **b)** $(2{,}5\,b^2)^2$ **c)** $\left(-\frac{1}{3}c^3\right)^3$ **d)** $\frac{3}{4}(d^5)^2$ **e)** $\left(\frac{5}{e}\right)^4$

f) $\left(\frac{f^3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{f^3}{4}\right)^2$ **g)** $\left(-\frac{3}{5}g^3\right)^4$ **h)** $(-0{,}1\,h^1)^5$ **i)** $(1{,}4\,i \cdot 10^4)^3$ **j)** $\left(\frac{(-x)^{-4}}{-y^3}\right)^{-7}$

14 Übertrage in dein Heft und fülle die Lücken im Stern aus.





15 Vereinfache und berechne den Wert des Terms.

a) $\frac{5^4 \cdot 5^2}{5^7}$ **b)** $\frac{6^3 \cdot 6^{-2}}{6^4}$ **c)** $\frac{2^{-8} \cdot 2^3}{2^{-3} \cdot 2^{-2}}$ **d)** $\frac{4^{-2} \cdot 5^{-2}}{20^{-3}}$

e) $\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^5 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^5}{\left(\frac{1}{8}\right)^3}$ **f)** $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$ **g)** $\left(-\frac{3}{5}\right)^{-4}$ **h)** $\left(\frac{4}{9}\right)^{-2}$

16 Bei welchen Kärtchen ergibt sich derselbe Wert? Begründe.

$4^2 \cdot 3^2 =$? 12^2 | 7^2 | 12^4

$(-6)^3 \cdot (-2)^3 =$? 12^3 | $(-4)^3$ | 3^3

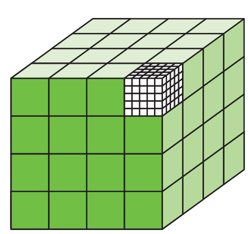
$(-5)^4 \cdot 2^4 =$? $(-10)^4$ | -3^4 | $(-2{,}5)^4$

$(5^3)^2$? 5^6 | 5^5 | 5^1

$((-3)^4)^2 =$? $(-3)^8$ | $(-3)^6$ | $(-3)^2$

$(5)^{-2} \cdot (-5)^2$? $(-5)^0$ | $(-5)^{-4}$ | $(-5)^4$

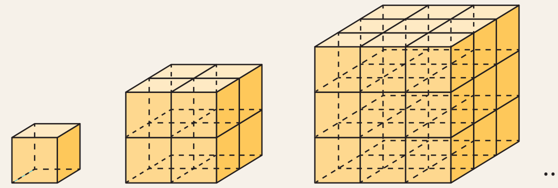
17 In wie viele kleine Würfel lässt sich der große Würfel zerlegen? Schreibe als Potenz und berechne.



2.4* Potenzen mit rationalem Exponenten

Entdecken

1. Schritt 2. Schritt 3. Schritt



1 cm³

Stell dir vor, du baust aus Holzwürfeln mit 1 cm³ Volumen größere Würfel.

- Gib die Anzahl der kleinen Würfel an, die du brauchst um größere Würfel mit den Volumen 8 cm³, 27 cm³, 64 cm³ bzw. 125 cm³ zu bauen.
  Bestimme jeweils die Kantenlänge des Würfels.
- Ein Würfel besteht aus a Würfeln mit dem Volumen 1 cm³. Gib die Kantenlänge an.

Verstehen

Du weißt: Ist die Seitenlänge eines Würfels a (m) lang, dann ist das Volumen a^3 (m³).
Umgekehrt ist $\sqrt[3]{a}$ (m) die Kantenlänge eines Würfels mit dem Volumen a (m³).

Die nichtnegative Lösung der Gleichung $x^n = a$ mit $a \in \mathbb{R}_0^+$ und $n \in \mathbb{N}\setminus\{0\}$ ist die **n-te Wurzel aus a:** $\sqrt[n]{a}$. Mit anderen Worten: $\sqrt[n]{a}$ ist diejenige nichtnegative Zahl, deren n-te Potenz gleich a ist, also $(\sqrt[n]{a})^n = a$.

Das Potenzieren mit n und das Ziehen der n-ten Wurzel heben sich auf.
Allgemein gilt: $x^n = a^m$ mit $a \in \mathbb{R}_0^+$, $m \in \mathbb{Z}$ und $n \in \mathbb{N}\setminus\{0\}$ hat die Lösung $x = \sqrt[n]{a^m}$.
Man schreibt $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$ und $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$.
Die Potenzgesetze gelten ebenso für **Potenzen mit rationalem Exponenten**.
Diese Schreibweise ist sinnvoll, denn: $(a^{\frac{1}{n}})^n = a^{\frac{1}{n} \cdot n} = a$ und $(a^m)^{\frac{1}{n}} = a^{m \cdot \frac{1}{n}} = a^{\frac{m}{n}}$.

Beachte: Als Basis a von $a^{\frac{1}{n}}$ sind nur nichtnegative Zahlen zugelassen, denn sonst ergeben die Potenzgesetze: $-2 = (-8)^{\frac{1}{3}} = (-8)^{\frac{2}{6}} = ((-8)^2)^{\frac{1}{6}} = 64^{\frac{1}{6}} = 2$

Beispiele

I. Wandle die Wurzelterme in Potenzen um.

a) $\sqrt{2}$ **b)** $\sqrt[3]{16}$ **c)** $\sqrt[5]{81}$ **d)** $\sqrt[4]{a^3}$, $a \geq 0$ **e)** $\sqrt[7]{b^2}$

Lösung:

a) $2^{\frac{1}{2}}$ **b)** $16^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{4}{3}}$ **c)** $81^{\frac{1}{5}} = 3^{\frac{4}{5}}$ **d)** $a^{\frac{3}{4}}$, $a \geq 0$ **e)** $b^{\frac{2}{7}}$

II. Wandle die Potenzen in Wurzelterme um.

a) $3^{\frac{1}{5}}$ **b)** $7^{\frac{2}{3}}$ **c)** $2^{\frac{17}{5}}$ **d)** $a^{\frac{1}{4}}$, $a \geq 0$ **e)** $b^{\frac{7}{2}}$, $b \geq 0$

Lösung:

a) $\sqrt[5]{3}$ **b)** $\sqrt[3]{7^2} = \sqrt[3]{49}$ **c)** $\sqrt[5]{2^{17}}$ **d)** $\sqrt[4]{a}$, $a \geq 0$ **e)** $\sqrt{b^7}$, $b \geq 0$

III. Was gehört zusammen? Ordne zu.

1	2	3	4	5	6
$3^{-\frac{1}{3}}$	$2^{-\frac{3}{2}}$	$a^{-\frac{5}{4}}$	$a^{-\frac{4}{5}}$	$3^{-\frac{1}{7}}$	$2^{-\frac{3}{5}}$

A	B	C	D	E	F
$\frac{1}{\sqrt[7]{3}}$	$\frac{1}{\sqrt[5]{2^3}}$	$\frac{1}{\sqrt[3]{3}}$	$\frac{1}{\sqrt{2^3}}$	$\frac{1}{\sqrt[5]{a^4}}$	$\frac{1}{\sqrt[4]{a^5}}$

Lösung:

1 – C   2 – D   3 – F   4 – E   5 – A   6 – B

Nachgefragt

- Gib an, für welche Zahlen die Kubikwurzel größer als die zugehörige Zahl ist.
- Vergleiche die beiden Aussagen zu $2^{-\frac{1}{2}}$:
  - **1** „$2^{\frac{1}{2}}$ ist $\sqrt{2}$. Wenn ich durch die Basis, also durch 2 dividiere, muss ich den Exponent um 1 vermindern, ich erhalte also $2^{-\frac{1}{2}}$ und dies ist $\frac{\sqrt{2}}{2}$."
  - **2** „Wenn ich die Wurzel ziehe, halbiere ich den Exponenten. Da $2^{-1} = \frac{1}{2}$ ist, muss $2^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ sein."

Aufgaben

1 Gib an, welche der beiden Zahlen größer ist. Begründe deine Entscheidung.

a) $3^2;\ 3^{\frac{1}{2}}$ **b)** $2^{\frac{1}{2}};\ 2^{-\frac{1}{2}}$ **c)** $7^{\frac{2}{3}};\ 7^{\frac{3}{2}}$ **d)** $5^{-2};\ 5^{-\frac{1}{2}}$

e) $2^{\frac{1}{3}};\ 3^{\frac{1}{3}}$ **f)** $2^{-\frac{1}{3}};\ 3^{-\frac{1}{3}}$ **g)** $\left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{1}{3}};\ 3^{-\frac{1}{3}}$ **h)** $\left(\frac{1}{3}\right)^{-\frac{1}{3}};\ \left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{1}{3}}$

2 Übertrage die Tabelle in dein Heft und ergänze sie dann dort.

n	7		3		4	3		2
a	128	81		0,00032		3^{-6}	10^{-10}	9^3
$\sqrt[n]{a}$		3	5	0,2	0,5		10^{-2}	

3 Was gehört zusammen? Ordne zu.

1 $a^{-\frac{1}{4}}$ **2** $a^{-\frac{5}{4}}$ **3** $a^{-\frac{1}{5}}$ **4** a^{-4} **5** $a^{-\frac{4}{5}}$ **6** $(-a)^{-\frac{4}{5}}$

A $\frac{1}{\sqrt[5]{(-a)^4}}$ **B** $\frac{1}{\sqrt[4]{a^5}}$ **C** $\frac{1}{\sqrt[4]{a}}$ **D** $\frac{1}{\sqrt[5]{a}}$ **E** $\frac{1}{a^4}$ **F** $\frac{1}{\sqrt[5]{a^4}}$

4 In welcher Beziehung stehen die Zahlen zueinander? Ordne zu.

Die Zahlen sind …			
gleich.	**Zahl und deren Kehrwert.**	**Gegenzahlen zueinander.**	**Zahl und deren Quadratzahl.**

a) $(-2)^3;\ 64^{\frac{1}{2}}$ **b)** $2^{\frac{1}{2}};\ \frac{1}{\sqrt{2}}$ **c)** $3^{\frac{2}{3}};\ \sqrt[3]{9}$ **d)** $3^{-2};\ \frac{1}{81}$

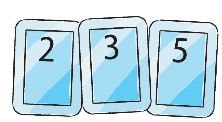
e) $\frac{1}{\sqrt{125}};\ 5^{\frac{3}{2}}$ **f)** $2^{-\frac{1}{3}};\ 2^{-\frac{2}{3}}$ **g)** $\left(-\frac{1}{7}\right)^2;\ 49^{-1}$ **h)** $(-5)^{-3};\ \left(\frac{1}{5}\right)^3$

5 Aus den abgebildeten Zahlen sollen Potenzen gebildet werden, wobei jede der Zahlen genau einmal verwendet werden soll. Vorzeichen und Klammern darfst du beliebig setzen.

a) Bilde eine …
- **1** möglichst große Zahl.
- **2** möglichst kleine Zahl.
- **3** Zahl, möglichst nah an 0.
- **4** Zahl, möglichst nah an 1.

b) Wähle drei andere Zahlen und löse die Aufgaben **1** bis **4**.

c) Denke dir ähnliche Aufgaben aus und löse sie. Tausche mit einem Mitschüler.



Beispiel: $(2^3)^5$ oder $3^{-\frac{2}{5}}$