

# Potenzen und Wurzeln

## Übungen

Wenn nichts anderes steht, sind die Aufgaben ohne Taschenrechner zu lösen.

# Aufgabe 1

(a)  $\sqrt[3]{125}$

(b)  $\sqrt[3]{1000}$

(c)  $\sqrt[4]{256}$

(d)  $\sqrt[8]{256}$

# Aufgabe 1

(a)  $\sqrt[3]{125} =$

# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} =$$

# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 =$$

# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} =$$



## Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 =$$

## Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 = 10$$

$$(c) \sqrt[4]{256} =$$

## Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 = 10$$

$$(c) \sqrt[4]{256} = (2^8)^{\frac{1}{4}} =$$

# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 = 10$$

$$(c) \sqrt[4]{256} = (2^8)^{\frac{1}{4}} = 2^2 =$$

# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 = 10$$

$$(c) \sqrt[4]{256} = (2^8)^{\frac{1}{4}} = 2^2 = 4$$

$$(d) \sqrt[8]{256} =$$

# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 = 10$$

$$(c) \sqrt[4]{256} = (2^8)^{\frac{1}{4}} = 2^2 = 4$$

$$(d) \sqrt[8]{256} = (2^8)^{\frac{1}{8}} =$$

# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 = 10$$

$$(c) \sqrt[4]{256} = (2^8)^{\frac{1}{4}} = 2^2 = 4$$

$$(d) \sqrt[8]{256} = (2^8)^{\frac{1}{8}} = 2^1 =$$



# Aufgabe 1

$$(a) \sqrt[3]{125} = (5^3)^{\frac{1}{3}} = 5^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 5^1 = 5$$

$$(b) \sqrt[3]{1000} = (10^3)^{\frac{1}{3}} = 10^1 = 10$$

$$(c) \sqrt[4]{256} = (2^8)^{\frac{1}{4}} = 2^2 = 4$$

$$(d) \sqrt[8]{256} = (2^8)^{\frac{1}{8}} = 2^1 = 2$$

## Aufgabe 2

(a)  $\sqrt[3]{10\,000\,000}$

(b)  $\sqrt[2]{64}$

(c)  $\sqrt[10]{1024}$

(d)  $\sqrt[5]{243}$

## Aufgabe 2

(a)  $\sqrt[3]{1\,000\,000} =$

## Aufgabe 2

$$(a) \sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 2

$$(a) \sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 =$$

## Aufgabe 2

(a)  $\sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$

(b)  $\sqrt[2]{64} =$

## Aufgabe 2

(a)  $\sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$

(b)  $\sqrt[2]{64} = 8$

(c)  $\sqrt[10]{1024} =$

## Aufgabe 2

$$(a) \sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$$

$$(b) \sqrt[2]{64} = 8$$

$$(c) \sqrt[10]{1024} = (2^{10})^{\frac{1}{10}} =$$



## Aufgabe 2

$$(a) \sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$$

$$(b) \sqrt[2]{64} = 8$$

$$(c) \sqrt[10]{1024} = (2^{10})^{\frac{1}{10}} = 2^1 =$$

## Aufgabe 2

(a)  $\sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$

(b)  $\sqrt[2]{64} = 8$

(c)  $\sqrt[10]{1024} = (2^{10})^{\frac{1}{10}} = 2^1 = 2$

(d)  $\sqrt[5]{243} =$

## Aufgabe 2

$$(a) \sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$$

$$(b) \sqrt[2]{64} = 8$$

$$(c) \sqrt[10]{1024} = (2^{10})^{\frac{1}{10}} = 2^1 = 2$$

$$(d) \sqrt[5]{243} = (3^5)^{\frac{1}{5}} =$$

## Aufgabe 2

$$(a) \sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$$

$$(b) \sqrt[2]{64} = 8$$

$$(c) \sqrt[10]{1024} = (2^{10})^{\frac{1}{10}} = 2^1 = 2$$

$$(d) \sqrt[5]{243} = (3^5)^{\frac{1}{5}} = 3^1 =$$

## Aufgabe 2

$$(a) \sqrt[3]{1\,000\,000} = (10^6)^{\frac{1}{3}} = 10^2 = 100$$

$$(b) \sqrt[2]{64} = 8$$

$$(c) \sqrt[10]{1024} = (2^{10})^{\frac{1}{10}} = 2^1 = 2$$

$$(d) \sqrt[5]{243} = (3^5)^{\frac{1}{5}} = 3^1 = 3$$

## Aufgabe 3

(a)  $\sqrt[3]{\frac{1}{64}}$

(b)  $\sqrt[4]{\frac{16}{81}}$

(c)  $\sqrt[3]{\frac{125}{8}}$

(d)  $\sqrt[7]{\frac{1}{128}}$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} =$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} =$$



## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} =$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} =$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

$$(c) \sqrt[3]{\frac{125}{8}} =$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

$$(c) \sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{2^3}} =$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

$$(c) \sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{2^3}} = \frac{5}{2}$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

$$(c) \sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{2^3}} = \frac{5}{2}$$

$$(d) \sqrt[7]{\frac{1}{128}} =$$



## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

$$(c) \sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{2^3}} = \frac{5}{2}$$

$$(d) \sqrt[7]{\frac{1}{128}} = \sqrt[7]{\frac{1^7}{2^7}} =$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

$$(c) \sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{2^3}} = \frac{5}{2}$$

$$(d) \sqrt[7]{\frac{1}{128}} = \sqrt[7]{\frac{1^7}{2^7}} = \frac{1}{2}$$

## Aufgabe 3

$$(a) \sqrt[3]{\frac{1}{64}} = \frac{\sqrt[3]{1}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \sqrt[4]{\frac{16}{81}} = \frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{2}{3}$$

$$(c) \sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{2^3}} = \frac{5}{2}$$

$$(d) \sqrt[7]{\frac{1}{128}} = \sqrt[7]{\frac{1^7}{2^7}} = \frac{1}{2}$$

## Aufgabe 4

(a)  $\sqrt[4]{0.0001}$

(b)  $\sqrt[3]{0.125}$

(c)  $\sqrt[3]{0.008}$

(d)  $\sqrt[2]{1.44}$

## Aufgabe 4

(a)  $\sqrt[4]{0.0001} =$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$



## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} =$$



## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(d) \sqrt[2]{1.44} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(d) \sqrt[2]{1.44} = \sqrt[2]{\frac{144}{100}} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(d) \sqrt[2]{1.44} = \sqrt[2]{\frac{144}{100}} = \frac{\sqrt{144}}{\sqrt{100}} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(d) \sqrt[2]{1.44} = \sqrt[2]{\frac{144}{100}} = \frac{\sqrt{144}}{\sqrt{100}} = \frac{12}{10} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(d) \sqrt[2]{1.44} = \sqrt{\frac{144}{100}} = \frac{\sqrt{144}}{\sqrt{100}} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} =$$

## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(d) \sqrt[2]{1.44} = \sqrt{\frac{144}{100}} = \frac{\sqrt{144}}{\sqrt{100}} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} = 1.2$$



## Aufgabe 4

$$(a) \sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10\,000}} = \sqrt[4]{\frac{1^4}{10^4}} = \frac{1}{10}$$

$$(b) \sqrt[3]{0.125} = \sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{5^3}{10^3}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \sqrt[3]{0.008} = \sqrt[3]{\frac{8}{1000}} = \sqrt[3]{\frac{2^3}{10^3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$(d) \sqrt[2]{1.44} = \sqrt{\frac{144}{100}} = \frac{\sqrt{144}}{\sqrt{100}} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} = 1.2$$

## Aufgabe 5

Berechne die 2., 3. und 6. Wurzel von  $\frac{64}{729}$ .

## Aufgabe 5

$$\frac{64}{729} = \frac{2^6}{3^6} = \left(\frac{2}{3}\right)^6$$

## Aufgabe 5

$$\frac{64}{729} = \frac{2^6}{3^6} = \left(\frac{2}{3}\right)^6$$

$$\sqrt{\frac{64}{729}} = \frac{\sqrt{2^6}}{\sqrt{3^6}} = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27}$$

## Aufgabe 5

$$\frac{64}{729} = \frac{2^6}{3^6} = \left(\frac{2}{3}\right)^6$$

$$\sqrt{\frac{64}{729}} = \frac{\sqrt{2^6}}{\sqrt{3^6}} = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27}$$

$$\sqrt[3]{\frac{64}{729}} = \frac{\sqrt[3]{2^6}}{\sqrt[3]{3^6}} = \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$$

## Aufgabe 5

$$\frac{64}{729} = \frac{2^6}{3^6} = \left(\frac{2}{3}\right)^6$$

$$\sqrt{\frac{64}{729}} = \frac{\sqrt{2^6}}{\sqrt{3^6}} = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27}$$

$$\sqrt[3]{\frac{64}{729}} = \frac{\sqrt[3]{2^6}}{\sqrt[3]{3^6}} = \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$$

$$\sqrt[6]{\frac{64}{729}} = \frac{\sqrt[6]{2^6}}{\sqrt[6]{3^6}} = \frac{2}{3}$$

## Aufgabe 6

Zwischen welchen beiden aufeinanderfolgenden natürlichen Zahlen liegt ...

(a)  $\sqrt[3]{100}$

(b)  $\sqrt[5]{1000}$

(c)  $\sqrt[4]{500}$

(d)  $\sqrt[4]{1\,000\,000}$

## Aufgabe 6

(a)  $n < \sqrt[3]{100} < (n + 1)$



## Aufgabe 6

$$(a) \quad n < \sqrt[3]{100} < (n+1)$$

$$n^3 < 100 < (n+1)^3$$

## Aufgabe 6

$$(a) \quad n < \sqrt[3]{100} < (n+1)$$
$$n^3 < 100 < (n+1)^3$$
$$4^3 = 64 < 100 < 125 = 5^3$$

## Aufgabe 6

$$(a) \quad n < \sqrt[3]{100} < (n + 1)$$

$$n^3 < 100 < (n + 1)^3$$

$$4^3 = 64 < 100 < 125 = 5^3$$

$$(b) \quad n < \sqrt[5]{1000} < (n + 1)$$

## Aufgabe 6

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad n &< \sqrt[3]{100} < (n+1) \\ n^3 &< 100 < (n+1)^3 \\ 4^3 &= 64 < 100 < 125 = 5^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad n &< \sqrt[5]{1000} < (n+1) \\ n^5 &< 1000 < (n+1)^5 \end{aligned}$$

## Aufgabe 6

$$(a) \quad n < \sqrt[3]{100} < (n+1)$$

$$n^3 < 100 < (n+1)^3$$

$$4^3 = 64 < 100 < 125 = 5^3$$

$$(b) \quad n < \sqrt[5]{1000} < (n+1)$$

$$n^5 < 1000 < (n+1)^5$$

$$3^5 = 729 < 1000 < 1024 = 4^5$$

## Aufgabe 6

$$(a) \quad n < \sqrt[3]{100} < (n+1)$$

$$n^3 < 100 < (n+1)^3$$

$$4^3 = 64 < 100 < 125 = 5^3$$

$$(b) \quad n < \sqrt[5]{1000} < (n+1)$$

$$n^5 < 1000 < (n+1)^5$$

$$3^5 = 729 < 1000 < 1024 = 4^5$$

$$(c) \quad n < \sqrt[4]{500} < (n+1)$$

## Aufgabe 6

$$(a) \quad n < \sqrt[3]{100} < (n+1)$$

$$n^3 < 100 < (n+1)^3$$

$$4^3 = 64 < 100 < 125 = 5^3$$

$$(b) \quad n < \sqrt[5]{1000} < (n+1)$$

$$n^5 < 1000 < (n+1)^5$$

$$3^5 = 729 < 1000 < 1024 = 4^5$$

$$(c) \quad n < \sqrt[4]{500} < (n+1)$$

$$n^4 < 500 < (n+1)^4$$

## Aufgabe 6

$$(a) \quad n < \sqrt[3]{100} < (n+1)$$

$$n^3 < 100 < (n+1)^3$$

$$4^3 = 64 < 100 < 125 = 5^3$$

$$(b) \quad n < \sqrt[5]{1000} < (n+1)$$

$$n^5 < 1000 < (n+1)^5$$

$$3^5 = 729 < 1000 < 1024 = 4^5$$

$$(c) \quad n < \sqrt[4]{500} < (n+1)$$

$$n^4 < 500 < (n+1)^4$$

$$4^4 = 256 < 500 < 625 = 5^4$$



(d)  $n < \sqrt[4]{1\,000\,000} < (n + 1)$

(d)  $n < \sqrt[4]{1\,000\,000} < (n + 1)$   
 $n^4 < 1\,000\,000 < (n + 1)^4$

(d)  $n < \sqrt[4]{1\,000\,000} < (n + 1)$   
 $n^4 < 1\,000\,000 < (n + 1)^4$   
 $n^2 < 1000 < (n + 1)^2$

$$(d) \quad n < \sqrt[4]{1\,000\,000} < (n + 1)$$

$$n^4 < 1\,000\,000 < (n + 1)^4$$

$$n^2 < 1000 < (n + 1)^2$$

$$31^2 = 961 < 1000 < 1024 = 32^2$$

$$(d) \quad n < \sqrt[4]{1\,000\,000} < (n + 1)$$

$$n^4 < 1\,000\,000 < (n + 1)^4$$

$$n^2 < 1000 < (n + 1)^2$$

$$31^2 = 961 < 1000 < 1024 = 32^2$$

## Aufgabe 7

Gib das kleinste Intervall an, in dem alle  $n$ -ten Wurzeln von  $a$  liegen ( $n \in \mathbb{N}$  und  $n > 1$ ).

(a)  $a = 4$

(b)  $a = 10\,000$

(c)  $a = 0.25$

(d)  $a = 0.81$

## Aufgabe 7

- (a)  $(1, 2]$
- (b)  $(1, 100]$
- (c)  $[0.5, 1)$
- (d)  $[0.9, 1)$

## Aufgabe 8

(a)  $27^{\frac{1}{3}}$

(b)  $49^{\frac{1}{2}}$

(c)  $10\,000^{\frac{1}{4}}$

(d)  $1^{\frac{1}{5}}$



## Aufgabe 8

(a)  $27^{\frac{1}{3}} =$

## Aufgabe 8

$$(a) 27^{\frac{1}{3}} = (3^3)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 8

(a)  $27^{\frac{1}{3}} = (3^3)^{\frac{1}{3}} = 3$

(b)  $49^{\frac{1}{2}} =$

## Aufgabe 8

$$(a) 27^{\frac{1}{3}} = (3^3)^{\frac{1}{3}} = 3$$

$$(b) 49^{\frac{1}{2}} = (7^2)^{\frac{1}{2}} =$$

## Aufgabe 8

$$(a) 27^{\frac{1}{3}} = (3^3)^{\frac{1}{3}} = 3$$

$$(b) 49^{\frac{1}{2}} = (7^2)^{\frac{1}{2}} = 7$$

$$(c) 10\,000^{\frac{1}{4}} =$$

## Aufgabe 8

$$(a) 27^{\frac{1}{3}} = (3^3)^{\frac{1}{3}} = 3$$

$$(b) 49^{\frac{1}{2}} = (7^2)^{\frac{1}{2}} = 7$$

$$(c) 10\,000^{\frac{1}{4}} = (10^4)^{\frac{1}{4}} =$$

## Aufgabe 8

$$(a) 27^{\frac{1}{3}} = (3^3)^{\frac{1}{3}} = 3$$

$$(b) 49^{\frac{1}{2}} = (7^2)^{\frac{1}{2}} = 7$$

$$(c) 10\,000^{\frac{1}{4}} = (10^4)^{\frac{1}{4}} = 10$$

$$(d) (1^5)^{\frac{1}{5}} =$$

## Aufgabe 8

$$(a) 27^{\frac{1}{3}} = (3^3)^{\frac{1}{3}} = 3$$

$$(b) 49^{\frac{1}{2}} = (7^2)^{\frac{1}{2}} = 7$$

$$(c) 10\,000^{\frac{1}{4}} = (10^4)^{\frac{1}{4}} = 10$$

$$(d) (1^5)^{\frac{1}{5}} = 1$$



## Aufgabe 9

(a)  $64^{-\frac{1}{3}}$

(b)  $16^{-\frac{1}{4}}$

(c)  $32^{0.2}$

(d)  $81^0$

## Aufgabe 9

(a)  $64^{-\frac{1}{3}} =$

## Aufgabe 9

$$(a) 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{1}{4})} =$$



## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{1}{4})} = 2^{-1} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{1}{4})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \quad 32^{0.2} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{1}{4})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \quad 32^{0.2} = (2^5)^{0.2} =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{1}{4})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \quad 32^{0.2} = (2^5)^{0.2} = 2^1 =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{1}{4})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \quad 32^{0.2} = (2^5)^{0.2} = 2^1 = 2$$

$$(d) \quad 81^0 =$$

## Aufgabe 9

$$(a) \quad 64^{-\frac{1}{3}} = (4^3)^{-\frac{1}{3}} = 4^{3 \cdot (-\frac{1}{3})} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$(b) \quad 16^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{1}{4})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(c) \quad 32^{0.2} = (2^5)^{0.2} = 2^1 = 2$$

$$(d) \quad 81^0 = 1$$

## Aufgabe 10

(a)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}}$

(b)  $\left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}}$

(c)  $\left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}}$

(d)  $\left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}}$

## Aufgabe 10

(a)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} =$



## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$



## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

$$(d) \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

$$(d) \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} = \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

$$(d) \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} = \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} =$$



## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

$$(d) \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} = \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

$$(d) \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} = \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} =$$

## Aufgabe 10

$$(a) \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = 4^{-\frac{1}{2}} = (2^2)^{-\frac{1}{2}} = 2^{2 \cdot (-\frac{1}{2})} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$(b) \left(\frac{1}{216}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{6^3}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$(c) \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

$$(d) \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} = \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \frac{8^{\frac{1}{3}}}{27^{\frac{1}{3}}} = \frac{(2^3)^{\frac{1}{3}}}{(3^3)^{\frac{1}{3}}} = \frac{2^{3 \cdot \frac{1}{3}}}{3^{3 \cdot \frac{1}{3}}} = \frac{2}{3}$$

# Aufgabe 11

(a)  $8^{\frac{2}{3}}$

(b)  $32^{-\frac{2}{5}}$

(c)  $121^{1.5}$

(d)  $125^{\frac{4}{3}}$

# Aufgabe 11

(a)  $8^{\frac{2}{3}} =$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^3 =$$

## Aufgabe 11

$$(a) \ 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$



## Aufgabe 11

(a)  $8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$

(b)  $32^{-\frac{2}{5}} =$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^3 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^3 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^3 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^3 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^3 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^3 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} =$$



## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} = 11^3 =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} = 11^3 = 1331$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} = 11^3 = 1331$$

$$(d) 125^{\frac{4}{3}} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} = 11^3 = 1331$$

$$(d) 125^{\frac{4}{3}} = (5^3)^{\frac{4}{3}} =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} = 11^3 = 1331$$

$$(d) 125^{\frac{4}{3}} = (5^3)^{\frac{4}{3}} = 5^4 =$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} = 11^3 = 1331$$

$$(d) 125^{\frac{4}{3}} = (5^3)^{\frac{4}{3}} = 5^4 = 625$$

## Aufgabe 11

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4$$

$$(b) 32^{-\frac{2}{5}} = (2^5)^{-\frac{2}{5}} = 2^{5 \cdot (-\frac{2}{5})} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$(c) 121^{1.5} = (11^2)^{1.5} = 11^{2 \cdot 1.5} = 11^3 = 1331$$

$$(d) 125^{\frac{4}{3}} = (5^3)^{\frac{4}{3}} = 5^4 = 625$$

## Aufgabe 12

(a)  $16^{1.25}$

(b)  $81^{1.5}$

(c)  $16^{-0.75}$

(d)  $81^{1.75}$



## Aufgabe 12

(a)  $16^{1.25} =$

## Aufgabe 12

(a)  $16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} =$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} =$$



## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} = 2^{4 \cdot (-0.75)} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} = 2^{4 \cdot (-0.75)} = 2^{-3} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} = 2^{4 \cdot (-0.75)} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} = 2^{4 \cdot (-0.75)} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$(d) 81^{1.75} =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} = 2^{4 \cdot (-0.75)} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$(d) 81^{1.75} = (3^4)^{1.75} =$$



## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} = 2^{4 \cdot (-0.75)} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$(d) 81^{1.75} = (3^4)^{1.75} = 3^7 =$$

## Aufgabe 12

$$(a) 16^{1.25} = 16^{\frac{5}{4}} = (2^4)^{\frac{5}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{5}{4}} = 2^5 = 32$$

$$(b) 81^{1.5} = (3^4)^{1.5} = 3^{4 \cdot 1.5} = 3^6 = 729$$

$$(c) 16^{-0.75} = (2^4)^{-0.75} = 2^{4 \cdot (-0.75)} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$(d) 81^{1.75} = (3^4)^{1.75} = 3^7 = 2187$$

## Aufgabe 13

Schreibe als Potenz mit rationalem Exponenten und möglichst kleiner natürlicher Basis.

(a)  $\sqrt[3]{5^4}$

(b)  $\sqrt[7]{1000}$

(c)  $\sqrt[6]{0.001}$

(d)  $\sqrt[5]{0.5}$

## Aufgabe 13

(a)  $\sqrt[3]{5^4} =$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} =$$

## Aufgabe 13

(a)  $\sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$

(b)  $\sqrt[7]{1000} =$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} =$$



## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} = \sqrt[6]{10^{-3}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} = \sqrt[6]{10^{-3}} = 10^{-\frac{3}{6}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} = \sqrt[6]{10^{-3}} = 10^{-\frac{3}{6}} = 10^{-\frac{1}{2}}$$

$$(d) \sqrt[5]{0.5} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} = \sqrt[6]{10^{-3}} = 10^{-\frac{3}{6}} = 10^{-\frac{1}{2}}$$

$$(d) \sqrt[5]{0.5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{5}} =$$



## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} = \sqrt[6]{10^{-3}} = 10^{-\frac{3}{6}} = 10^{-\frac{1}{2}}$$

$$(d) \sqrt[5]{0.5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{5}} = (2^{-1})^{\frac{1}{5}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} = \sqrt[6]{10^{-3}} = 10^{-\frac{3}{6}} = 10^{-\frac{1}{2}}$$

$$(d) \sqrt[5]{0.5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{5}} = (2^{-1})^{\frac{1}{5}} = 2^{(-1) \cdot \frac{1}{5}} =$$

## Aufgabe 13

$$(a) \sqrt[3]{5^4} = (5^4)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{4}{3}}$$

$$(b) \sqrt[7]{1000} = 1000^{\frac{1}{7}} = (10^3)^{\frac{1}{7}} = 10^{3 \cdot \frac{1}{7}} = 10^{\frac{3}{7}}$$

$$(c) \sqrt[6]{0.001} = \sqrt[6]{\frac{1}{1000}} = \sqrt[6]{\frac{1}{10^3}} = \sqrt[6]{10^{-3}} = 10^{-\frac{3}{6}} = 10^{-\frac{1}{2}}$$

$$(d) \sqrt[5]{0.5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{5}} = (2^{-1})^{\frac{1}{5}} = 2^{(-1) \cdot \frac{1}{5}} = 2^{-\frac{1}{5}}$$

## Aufgabe 14

Ordne nach aufsteigender Grösse.

(a)  $a = 64$ ,  $b = 64^0$ ,  $c = 64^{-1}$ ,  $d = 64^1$ ,  $e = 64^{1.5}$ ,  $f = 64^{-1.5}$

(b)  $a = 100^{-1.5}$ ,  $b = 2^{-10}$ ,  $c = 625^{-0.75}$ ,  $d = 144^{-1.5}$

## Aufgabe 14

Um die die Zahlen besser vergleichen zu können, sind sie als rationale Zahlen darzustellen.

(a)  $a = 64$

## Aufgabe 14

Um die die Zahlen besser vergleichen zu können, sind sie als rationale Zahlen darzustellen.

(a)  $a = 64$

$$b = 64^0 = 1$$

## Aufgabe 14

Um die die Zahlen besser vergleichen zu können, sind sie als rationale Zahlen darzustellen.

(a)  $a = 64$

$$b = 64^0 = 1$$

$$c = 64^{-1} = \frac{1}{64^1} = \frac{1}{64}$$

## Aufgabe 14

Um die die Zahlen besser vergleichen zu können, sind sie als rationale Zahlen darzustellen.

(a)  $a = 64$

$$b = 64^0 = 1$$

$$c = 64^{-1} = \frac{1}{64^1} = \frac{1}{64}$$

$$d = 64^1 = 64$$



## Aufgabe 14

Um die die Zahlen besser vergleichen zu können, sind sie als rationale Zahlen darzustellen.

$$(a) a = 64$$

$$b = 64^0 = 1$$

$$c = 64^{-1} = \frac{1}{64^1} = \frac{1}{64}$$

$$d = 64^1 = 64$$

$$e = 64^{1.5} = (2^6)^{1.5} = 2^9 = 512$$

## Aufgabe 14

Um die die Zahlen besser vergleichen zu können, sind sie als rationale Zahlen darzustellen.

(a)  $a = 64$

$$b = 64^0 = 1$$

$$c = 64^{-1} = \frac{1}{64^1} = \frac{1}{64}$$

$$d = 64^1 = 64$$

$$e = 64^{1.5} = (2^6)^{1.5} = 2^9 = 512$$

$$f = 64^{-1.5} = (2^6)^{-1.5} = 2^{-9} = \frac{1}{2^9} = \frac{1}{512}$$

## Aufgabe 14

Um die die Zahlen besser vergleichen zu können, sind sie als rationale Zahlen darzustellen.

(a)  $a = 64$

$$b = 64^0 = 1$$

$$c = 64^{-1} = \frac{1}{64^1} = \frac{1}{64}$$

$$d = 64^1 = 64$$

$$e = 64^{1.5} = (2^6)^{1.5} = 2^9 = 512$$

$$f = 64^{-1.5} = (2^6)^{-1.5} = 2^{-9} = \frac{1}{2^9} = \frac{1}{512}$$

$$f < c < b < a = d < e$$

(b)  $a =$

(b)  $a = 10^{-3} =$

$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b =$$

$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} =$$



$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} =$$

$$(b) \quad a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$c =$

$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} =$$

$$(b) \quad a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} =$$

$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} =$$

$$(b) \quad a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

$$d =$$



$$(b) \ a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

$$d = 144^{-1.5} =$$

$$(b) \quad a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

$$d = 144^{-1.5} = (12^2)^{-1.5} =$$

$$(b) \quad a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

$$d = 144^{-1.5} = (12^2)^{-1.5} = 12^{-3} =$$

$$(b) \quad a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

$$d = 144^{-1.5} = (12^2)^{-1.5} = 12^{-3} = \frac{1}{12^3}$$

$$(b) \quad a = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

$$b = 2^{-10} = \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{1024}$$

$$c = 625^{-0.75} = (5^4)^{-0.75} = 5^{-3} = \frac{1}{125}$$

$$d = 144^{-1.5} = (12^2)^{-1.5} = 12^{-3} = \frac{1}{12^3}$$

Also:  $d < b < a < c$

**15–29:** Schreibe als Potenz mit rationalem Exponenten oder, wenn möglich, als ganze Zahl.

## Aufgabe 15

(a)  $10^{\frac{1}{3}} \cdot 10^{\frac{1}{6}}$

(b)  $5^{0.2} \cdot 5^{0.05}$

(c)  $12^{\frac{1}{5}} \cdot 12^{\frac{1}{20}}$

(d)  $7 \cdot 7^{0.2}$

## Aufgabe 15

$$(a) 10^{\frac{1}{3}} \cdot 10^{\frac{1}{6}} = 10^{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{2}{6} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{3}{6}} = 10^{\frac{1}{2}}$$



## Aufgabe 15

$$(a) 10^{\frac{1}{3}} \cdot 10^{\frac{1}{6}} = 10^{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{2}{6} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{3}{6}} = 10^{\frac{1}{2}}$$

$$(b) 5^{0.2} \cdot 5^{0.05} = 5^{0.2+0.05} = 5^{0.25}$$

## Aufgabe 15

$$(a) 10^{\frac{1}{3}} \cdot 10^{\frac{1}{6}} = 10^{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{2}{6} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{3}{6}} = 10^{\frac{1}{2}}$$

$$(b) 5^{0.2} \cdot 5^{0.05} = 5^{0.2+0.05} = 5^{0.25}$$

$$(c) 12^{\frac{1}{5}} \cdot 12^{\frac{1}{20}} = 12^{\frac{1}{5} + \frac{1}{20}} = 12^{\frac{4}{20} + \frac{1}{20}} = 12^{\frac{5}{20}} = 12^{\frac{1}{4}}$$

## Aufgabe 15

$$(a) 10^{\frac{1}{3}} \cdot 10^{\frac{1}{6}} = 10^{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{2}{6} + \frac{1}{6}} = 10^{\frac{3}{6}} = 10^{\frac{1}{2}}$$

$$(b) 5^{0.2} \cdot 5^{0.05} = 5^{0.2+0.05} = 5^{0.25}$$

$$(c) 12^{\frac{1}{5}} \cdot 12^{\frac{1}{20}} = 12^{\frac{1}{5} + \frac{1}{20}} = 12^{\frac{4}{20} + \frac{1}{20}} = 12^{\frac{5}{20}} = 12^{\frac{1}{4}}$$

$$(d) 7 \cdot 7^{0.2} = 7^1 \cdot 7^{0.2} = 7^{1+0.2} = 7^{1.2}$$

## Aufgabe 16

(a)  $2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{8}}$

(b)  $6^{-2.5} \cdot 6^{3.5}$

(c)  $7^{-\frac{1}{2}} \cdot 7^3$

(d)  $5^0 \cdot 5^{-1.5}$

## Aufgabe 16

$$(a) 2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{8}} = 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{4}{8} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{5}{8}}$$

## Aufgabe 16

$$(a) 2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{8}} = 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{4}{8} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{5}{8}}$$

$$(b) 6^{-2.5} \cdot 6^{3.5} = 6^{-2.5 + 3.5} = 6^1 = 6$$

## Aufgabe 16

$$(a) 2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{8}} = 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{4}{8} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{5}{8}}$$

$$(b) 6^{-2.5} \cdot 6^{3.5} = 6^{-2.5 + 3.5} = 6^1 = 6$$

$$(c) 7^{-\frac{1}{2}} \cdot 7^3 = 7^{-\frac{1}{2} + 3} = 7^{2.5}$$

## Aufgabe 16

$$(a) 2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{8}} = 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{4}{8} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{5}{8}}$$

$$(b) 6^{-2.5} \cdot 6^{3.5} = 6^{-2.5 + 3.5} = 6^1 = 6$$

$$(c) 7^{-\frac{1}{2}} \cdot 7^3 = 7^{-\frac{1}{2} + 3} = 7^{2.5}$$

$$(d) 5^0 \cdot 5^{-1.5} = 5^{0 + (-1.5)} = 5^{-1.5}$$



## Aufgabe 17

(a)  $\sqrt[10]{2} \cdot \sqrt[10]{2}$

(b)  $\sqrt[4]{7} \cdot 7^{0.5}$

(c)  $5^{\frac{1}{2}} \cdot 5^{-2.5}$

(d)  $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[8]{2}$

## Aufgabe 17

$$(a) \sqrt[10]{2} \cdot \sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{10}} \cdot 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}} = 2^{\frac{2}{10}} = 2^{\frac{1}{5}}$$

## Aufgabe 17

$$(a) \sqrt[10]{2} \cdot \sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{10}} \cdot 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}} = 2^{\frac{2}{10}} = 2^{\frac{1}{5}}$$

$$(b) \sqrt[4]{7} \cdot 7^{0.5} = 7^{\frac{1}{4}} \cdot 7^{\frac{1}{2}} = 7^{\frac{1}{4} + \frac{1}{2}} = 7^{\frac{1}{4} + \frac{2}{4}} = 7^{\frac{3}{4}}$$

## Aufgabe 17

$$(a) \sqrt[10]{2} \cdot \sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{10}} \cdot 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}} = 2^{\frac{2}{10}} = 2^{\frac{1}{5}}$$

$$(b) \sqrt[4]{7} \cdot 7^{0.5} = 7^{\frac{1}{4}} \cdot 7^{\frac{1}{2}} = 7^{\frac{1}{4} + \frac{1}{2}} = 7^{\frac{1}{4} + \frac{2}{4}} = 7^{\frac{3}{4}}$$

$$(c) 5^{\frac{1}{2}} \cdot 5^{-2.5} = 5^{0.5 + (-2.5)} = 5^{-2}$$

## Aufgabe 17

$$(a) \sqrt[10]{2} \cdot \sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{10}} \cdot 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}} = 2^{\frac{2}{10}} = 2^{\frac{1}{5}}$$

$$(b) \sqrt[4]{7} \cdot 7^{0.5} = 7^{\frac{1}{4}} \cdot 7^{\frac{1}{2}} = 7^{\frac{1}{4} + \frac{1}{2}} = 7^{\frac{1}{4} + \frac{2}{4}} = 7^{\frac{3}{4}}$$

$$(c) 5^{\frac{1}{2}} \cdot 5^{-2.5} = 5^{0.5 + (-2.5)} = 5^{-2}$$

$$(d) \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[8]{2} = 2^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{8}} = 2^{\frac{1}{4} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{2}{8} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{3}{8}}$$

## Aufgabe 18

(a)  $12^{\frac{1}{3}} : 12^{\frac{1}{4}}$

(b)  $5^{\frac{1}{6}} : 5^{\frac{1}{9}}$

(c)  $3^0 : 3^{-1.5}$

(d)  $2^{\frac{3}{4}} : 2$

## Aufgabe 18

$$(a) 12^{\frac{1}{3}} : 12^{\frac{1}{4}} = 12^{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12^{\frac{4}{12} - \frac{3}{12}} = 12^{\frac{1}{12}}$$

## Aufgabe 18

$$(a) 12^{\frac{1}{3}} : 12^{\frac{1}{4}} = 12^{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}} = 12^{\frac{4}{12}-\frac{3}{12}} = 12^{\frac{1}{12}}$$

$$(b) 5^{\frac{1}{6}} : 5^{\frac{1}{9}} = 5^{\frac{1}{6}-\frac{1}{9}} = 5^{\frac{6}{36}-\frac{4}{36}} = 5^{\frac{2}{36}} = 5^{\frac{1}{18}}$$



## Aufgabe 18

$$(a) 12^{\frac{1}{3}} : 12^{\frac{1}{4}} = 12^{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}} = 12^{\frac{4}{12}-\frac{3}{12}} = 12^{\frac{1}{12}}$$

$$(b) 5^{\frac{1}{6}} : 5^{\frac{1}{9}} = 5^{\frac{1}{6}-\frac{1}{9}} = 5^{\frac{6}{36}-\frac{4}{36}} = 5^{\frac{2}{36}} = 5^{\frac{1}{18}}$$

$$(c) 3^0 : 3^{-1.5} = 3^{0-(-1.5)} = 3^{1.5}$$

## Aufgabe 18

$$(a) 12^{\frac{1}{3}} : 12^{\frac{1}{4}} = 12^{\frac{1}{3}-\frac{1}{4}} = 12^{\frac{4}{12}-\frac{3}{12}} = 12^{\frac{1}{12}}$$

$$(b) 5^{\frac{1}{6}} : 5^{\frac{1}{9}} = 5^{\frac{1}{6}-\frac{1}{9}} = 5^{\frac{6}{36}-\frac{4}{36}} = 5^{\frac{2}{36}} = 5^{\frac{1}{18}}$$

$$(c) 3^0 : 3^{-1.5} = 3^{0-(-1.5)} = 3^{1.5}$$

$$(d) 2^{\frac{3}{4}} : 2 = 2^{\frac{3}{4}} : 2^1 = 2^{\frac{3}{4}-1} = 2^{-\frac{1}{4}}$$

## Aufgabe 19

(a)  $\sqrt[3]{2} : \sqrt[5]{2}$

(b)  $\sqrt[5]{2} : \sqrt[10]{2}$

(c)  $\sqrt[5]{2} : 2^{0.2}$

(d)  $2 : \sqrt[10]{2}$

## Aufgabe 19

$$(a) \sqrt[3]{2} : \sqrt[5]{2} = 2^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{1}{3} - \frac{1}{5}} = 2^{\frac{5}{15} - \frac{3}{15}} = 2^{\frac{2}{15}}$$

## Aufgabe 19

$$(a) \sqrt[3]{2} : \sqrt[5]{2} = 2^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{1}{3} - \frac{1}{5}} = 2^{\frac{5}{15} - \frac{3}{15}} = 2^{\frac{2}{15}}$$

$$(b) \sqrt[5]{2} : \sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{5}} : 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{5} - \frac{1}{10}} = 2^{\frac{2}{10} - \frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{10}}$$

## Aufgabe 19

$$(a) \sqrt[3]{2} : \sqrt[5]{2} = 2^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{1}{3}-\frac{1}{5}} = 2^{\frac{5}{15}-\frac{3}{15}} = 2^{\frac{2}{15}}$$

$$(b) \sqrt[5]{2} : \sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{5}} : 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{5}-\frac{1}{10}} = 2^{\frac{2}{10}-\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{10}}$$

$$(c) \sqrt[5]{2} : 2^{0.2} = 2^{\frac{1}{5}} : 2^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{5}-\frac{1}{5}} = 2^0 = 1$$

## Aufgabe 19

$$(a) \sqrt[3]{2} : \sqrt[5]{2} = 2^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{1}{3}-\frac{1}{5}} = 2^{\frac{5}{15}-\frac{3}{15}} = 2^{\frac{2}{15}}$$

$$(b) \sqrt[5]{2} : \sqrt[10]{2} = 2^{\frac{1}{5}} : 2^{\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{5}-\frac{1}{10}} = 2^{\frac{2}{10}-\frac{1}{10}} = 2^{\frac{1}{10}}$$

$$(c) \sqrt[5]{2} : 2^{0.2} = 2^{\frac{1}{5}} : 2^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{5}-\frac{1}{5}} = 2^0 = 1$$

$$(d) 2 : \sqrt[10]{2} = 2^1 : 2^{\frac{1}{10}} = 2^{1-\frac{1}{10}} = 2^{\frac{9}{10}}$$

## Aufgabe 20

(a)  $3^{0.3} : 3^{0.4}$

(b)  $7^{-2} : 7^{2.5}$

(c)  $10 : 10^{-1.5}$

(d)  $2^{0.75} : 2$



## Aufgabe 20

$$(a) 3^{0.3} : 3^{0.4} = 3^{0.3-0.4} = 3^{-0.1}$$

## Aufgabe 20

$$(a) \quad 3^{0.3} : 3^{0.4} = 3^{0.3-0.4} = 3^{-0.1}$$

$$(b) \quad 7^{-2} : 7^{2.5} = 7^{-2-2.5} = 7^{-4.5}$$

## Aufgabe 20

$$(a) 3^{0.3} : 3^{0.4} = 3^{0.3-0.4} = 3^{-0.1}$$

$$(b) 7^{-2} : 7^{2.5} = 7^{-2-2.5} = 7^{-4.5}$$

$$(c) 10 : 10^{-1.5} = 10^1 : 10^{-1.5} = 10^{1-(-1.5)} = 10^{2.5}$$

## Aufgabe 20

$$(a) 3^{0.3} : 3^{0.4} = 3^{0.3-0.4} = 3^{-0.1}$$

$$(b) 7^{-2} : 7^{2.5} = 7^{-2-2.5} = 7^{-4.5}$$

$$(c) 10 : 10^{-1.5} = 10^1 : 10^{-1.5} = 10^{1-(-1.5)} = 10^{2.5}$$

$$(d) 2^{0.75} : 2 = 2^{0.75} : 2^1 = 2^{0.75-1} = 2^{-0.25}$$

## Aufgabe 21

(a)  $(5^{\frac{2}{3}})^6$

(b)  $(3^{-\frac{1}{2}})^4$

(c)  $(10^{\frac{3}{4}})^2$

(d)  $(10^2)^{\frac{3}{4}}$

## Aufgabe 21

$$(a) \left(5^{\frac{2}{3}}\right)^6 = 5^{\frac{2}{3} \cdot 6} = 5^4 = 625$$

## Aufgabe 21

$$(a) \left(5^{\frac{2}{3}}\right)^6 = 5^{\frac{2}{3} \cdot 6} = 5^4 = 625$$

$$(b) \left(3^{-\frac{1}{2}}\right)^4 = 3^{-\frac{1}{2} \cdot 4} = 3^{-2} \left[ = \frac{1}{9} \right]$$

## Aufgabe 21

$$(a) \left(5^{\frac{2}{3}}\right)^6 = 5^{\frac{2}{3} \cdot 6} = 5^4 = 625$$

$$(b) \left(3^{-\frac{1}{2}}\right)^4 = 3^{-\frac{1}{2} \cdot 4} = 3^{-2} \left[ = \frac{1}{9} \right]$$

$$(c) \left(10^{\frac{3}{4}}\right)^2 = 10^{\frac{3}{4} \cdot 2} = 10^{\frac{3}{2}}$$



## Aufgabe 21

$$(a) \left(5^{\frac{2}{3}}\right)^6 = 5^{\frac{2}{3} \cdot 6} = 5^4 = 625$$

$$(b) \left(3^{-\frac{1}{2}}\right)^4 = 3^{-\frac{1}{2} \cdot 4} = 3^{-2} \left[ = \frac{1}{9} \right]$$

$$(c) \left(10^{\frac{3}{4}}\right)^2 = 10^{\frac{3}{4} \cdot 2} = 10^{\frac{3}{2}}$$

$$(d) \left(10^2\right)^{\frac{3}{4}} = 10^{2 \cdot \frac{3}{4}} = 10^{\frac{3}{2}}$$

## Aufgabe 22

(a)  $(10^{0.2})^{2.5}$

(b)  $(3^{-4})^{-1.5}$

(c)  $(\sqrt[4]{2})^{10}$

(d)  $(\sqrt{2})^5$

## Aufgabe 22

$$(a) (10^{0.2})^{2.5} = (10^{\frac{1}{5}})^{\frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{5} \cdot \frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{2}} [= 10^{0.5}]$$

## Aufgabe 22

$$(a) (10^{0.2})^{2.5} = (10^{\frac{1}{5}})^{\frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{5} \cdot \frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{2}} [= 10^{0.5}]$$

$$(b) (3^{-4})^{-1.5} = 3^{-4 \cdot (-1.5)} = 3^6 = 729$$

## Aufgabe 22

$$(a) (10^{0.2})^{2.5} = (10^{\frac{1}{5}})^{\frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{5} \cdot \frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{2}} [= 10^{0.5}]$$

$$(b) (3^{-4})^{-1.5} = 3^{-4 \cdot (-1.5)} = 3^6 = 729$$

$$(c) (\sqrt[4]{2})^{10} = (2^{\frac{1}{4}})^{10} = 2^{\frac{1}{4} \cdot 10} = 2^{\frac{5}{2}}$$

## Aufgabe 22

$$(a) (10^{0.2})^{2.5} = (10^{\frac{1}{5}})^{\frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{5} \cdot \frac{5}{2}} = 10^{\frac{1}{2}} [= 10^{0.5}]$$

$$(b) (3^{-4})^{-1.5} = 3^{-4 \cdot (-1.5)} = 3^6 = 729$$

$$(c) (\sqrt[4]{2})^{10} = (2^{\frac{1}{4}})^{10} = 2^{\frac{1}{4} \cdot 10} = 2^{\frac{5}{2}}$$

$$(d) (\sqrt{2})^5 = (2^{\frac{1}{2}})^5 = 2^{\frac{1}{2} \cdot 5} = 2^{\frac{5}{2}}$$

## Aufgabe 23

(a)  $\sqrt[3]{3^{1.5}}$

(b)  $\sqrt[4]{5^{0.8}}$

(c)  $\sqrt[4]{\sqrt[3]{2}}$

(d)  $\sqrt{\sqrt[5]{10}}$

## Aufgabe 23

$$(a) \sqrt[3]{3^{1.5}} = (3^{1.5})^{\frac{1}{3}} = 3^{1.5 \cdot \frac{1}{3}} = 3^{0.5} [= \sqrt{3}]$$



## Aufgabe 23

$$(a) \sqrt[3]{3^{1.5}} = (3^{1.5})^{\frac{1}{3}} = 3^{1.5 \cdot \frac{1}{3}} = 3^{0.5} [= \sqrt{3}]$$

$$(b) \sqrt[4]{5^{0.8}} = 5^{\frac{0.8}{4}} = 5^{0.2}$$

## Aufgabe 23

$$(a) \sqrt[3]{3^{1.5}} = (3^{1.5})^{\frac{1}{3}} = 3^{1.5 \cdot \frac{1}{3}} = 3^{0.5} [= \sqrt{3}]$$

$$(b) \sqrt[4]{5^{0.8}} = 5^{\frac{0.8}{4}} = 5^{0.2}$$

$$(c) \sqrt[4]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[4]{2^{\frac{1}{3}}} = (2^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{12}}$$

## Aufgabe 23

$$(a) \sqrt[3]{3^{1.5}} = (3^{1.5})^{\frac{1}{3}} = 3^{1.5 \cdot \frac{1}{3}} = 3^{0.5} [= \sqrt{3}]$$

$$(b) \sqrt[4]{5^{0.8}} = 5^{\frac{0.8}{4}} = 5^{0.2}$$

$$(c) \sqrt[4]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[4]{2^{\frac{1}{3}}} = (2^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{12}}$$

$$(d) \sqrt{\sqrt[5]{10}} = \sqrt{10^{\frac{1}{5}}} = (10^{\frac{1}{5}})^{\frac{1}{2}} = 10^{\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2}} = 10^{\frac{1}{10}}$$

## Aufgabe 24

(a)  $2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}}$

(b)  $4^{\frac{2}{3}} \cdot 16^{\frac{2}{3}}$

(c)  $5^{\frac{3}{4}} \cdot 10^{\frac{3}{4}}$

(d)  $5^{-0.5} \cdot 20^{-0.5}$

## Aufgabe 24

$$(a) \ 2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}} = (2 \cdot 4)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

## Aufgabe 24

$$(a) \quad 2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}} = (2 \cdot 4)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

$$(b) \quad 4^{\frac{2}{3}} \cdot 16^{\frac{2}{3}} = (4 \cdot 16)^{\frac{2}{3}} = 64^{\frac{2}{3}} = (2^6)^{\frac{2}{3}} = 2^4 = 16$$

## Aufgabe 24

$$(a) \quad 2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}} = (2 \cdot 4)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

$$(b) \quad 4^{\frac{2}{3}} \cdot 16^{\frac{2}{3}} = (4 \cdot 16)^{\frac{2}{3}} = 64^{\frac{2}{3}} = (2^6)^{\frac{2}{3}} = 2^4 = 16$$

$$(c) \quad 5^{\frac{3}{4}} \cdot 10^{\frac{3}{4}} = (5 \cdot 10)^{\frac{3}{4}} = 50^{\frac{3}{4}}$$

## Aufgabe 24

$$(a) 2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}} = (2 \cdot 4)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

$$(b) 4^{\frac{2}{3}} \cdot 16^{\frac{2}{3}} = (4 \cdot 16)^{\frac{2}{3}} = 64^{\frac{2}{3}} = (2^6)^{\frac{2}{3}} = 2^4 = 16$$

$$(c) 5^{\frac{3}{4}} \cdot 10^{\frac{3}{4}} = (5 \cdot 10)^{\frac{3}{4}} = 50^{\frac{3}{4}}$$

$$(d) 5^{-0.5} \cdot 20^{-0.5} = (5 \cdot 20)^{-0.5} = 100^{-0.5} = (10^2)^{-0.5} \\ = 10^{2 \cdot (-0.5)} = 10^{-1} [= 0.1]$$



## Aufgabe 25

(a)  $0.5^{\frac{1}{7}} \cdot 256^{\frac{1}{7}}$

(b)  $4^{\frac{5}{4}} \cdot 20.25^{\frac{5}{4}}$

(c)  $1.6^{0.5} \cdot 40^{0.5}$

(d)  $8^{0.5} \cdot 0.125^{0.5}$

## Aufgabe 25

$$(a) \quad 0.5^{\frac{1}{7}} \cdot 256^{\frac{1}{7}} = (0.5 \cdot 256)^{\frac{1}{7}} = 128^{\frac{1}{7}} = (2^7)^{\frac{1}{7}} = 2$$

## Aufgabe 25

$$(a) \quad 0.5^{\frac{1}{7}} \cdot 256^{\frac{1}{7}} = (0.5 \cdot 256)^{\frac{1}{7}} = 128^{\frac{1}{7}} = (2^7)^{\frac{1}{7}} = 2$$

$$(b) \quad 4^{\frac{5}{4}} \cdot 20.25^{\frac{5}{4}} = (4 \cdot 20.25)^{\frac{5}{4}} = 81^{\frac{5}{4}} = (3^4)^{\frac{5}{4}} = 3^5 = 243$$

## Aufgabe 25

$$(a) \quad 0.5^{\frac{1}{7}} \cdot 256^{\frac{1}{7}} = (0.5 \cdot 256)^{\frac{1}{7}} = 128^{\frac{1}{7}} = (2^7)^{\frac{1}{7}} = 2$$

$$(b) \quad 4^{\frac{5}{4}} \cdot 20.25^{\frac{5}{4}} = (4 \cdot 20.25)^{\frac{5}{4}} = 81^{\frac{5}{4}} = (3^4)^{\frac{5}{4}} = 3^5 = 243$$

$$(c) \quad 1.6^{0.5} \cdot 40^{0.5} = (1.6 \cdot 40)^{0.5} = 64^{0.5} = (8^2)^{0.5} = 8$$

## Aufgabe 25

$$(a) \quad 0.5^{\frac{1}{7}} \cdot 256^{\frac{1}{7}} = (0.5 \cdot 256)^{\frac{1}{7}} = 128^{\frac{1}{7}} = (2^7)^{\frac{1}{7}} = 2$$

$$(b) \quad 4^{\frac{5}{4}} \cdot 20.25^{\frac{5}{4}} = (4 \cdot 20.25)^{\frac{5}{4}} = 81^{\frac{5}{4}} = (3^4)^{\frac{5}{4}} = 3^5 = 243$$

$$(c) \quad 1.6^{0.5} \cdot 40^{0.5} = (1.6 \cdot 40)^{0.5} = 64^{0.5} = (8^2)^{0.5} = 8$$

$$(d) \quad 8^{0.5} \cdot 0.125^{0.5} = (8 \cdot 0.125)^{0.5} = 1^{0.5} = 1$$

## Aufgabe 26

(a)  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2}$

(b)  $\sqrt[3]{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{9}}$

(c)  $1000^{0.1} \cdot 1.024^{0.1}$

(d)  $\sqrt{10} \cdot \sqrt{40}$

## Aufgabe 26

$$(a) \sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = 8^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} = (8 \cdot 2)^{\frac{1}{4}} = 16^{\frac{1}{4}} = (2^4)^{\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{1}{4}} = 2^1 = 2$$

oder:  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{8 \cdot 2} = \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$

## Aufgabe 26

$$(a) \sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = 8^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} = (8 \cdot 2)^{\frac{1}{4}} = 16^{\frac{1}{4}} = (2^4)^{\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{1}{4}} = 2^1 = 2$$

oder:  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{8 \cdot 2} = \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$

$$(b) \sqrt[3]{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{9}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1^3}{3^3}\right)^{\frac{1}{3}}$$
$$= \left(\left(\frac{1}{3}\right)^3\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{3 \cdot \frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3}\right)^1 = \frac{1}{3} = 3^{-1}$$



## Aufgabe 26

$$(a) \sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = 8^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} = (8 \cdot 2)^{\frac{1}{4}} = 16^{\frac{1}{4}} = (2^4)^{\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{1}{4}} = 2^1 = 2$$

oder:  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{8 \cdot 2} = \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$

$$(b) \sqrt[3]{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{9}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1^3}{3^3}\right)^{\frac{1}{3}}$$
$$= \left(\left(\frac{1}{3}\right)^3\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{3 \cdot \frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3}\right)^1 = \frac{1}{3} = 3^{-1}$$

$$(c) 1000^{0.1} \cdot 1.024^{0.1} = (1000 \cdot 1.024)^{0.1} = 1024^{0.1}$$
$$= (2^{10})^{0.1} = 2^{10 \cdot 0.1} = 2^1 = 2$$

## Aufgabe 26

$$(a) \sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = 8^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{\frac{1}{4}} = (8 \cdot 2)^{\frac{1}{4}} = 16^{\frac{1}{4}} = (2^4)^{\frac{1}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{1}{4}} = 2^1 = 2$$

oder:  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{8 \cdot 2} = \sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$

$$(b) \sqrt[3]{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{9}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1^3}{3^3}\right)^{\frac{1}{3}}$$
$$= \left(\left(\frac{1}{3}\right)^3\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3}\right)^{3 \cdot \frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{3}\right)^1 = \frac{1}{3} = 3^{-1}$$

$$(c) 1000^{0.1} \cdot 1.024^{0.1} = (1000 \cdot 1.024)^{0.1} = 1024^{0.1}$$
$$= (2^{10})^{0.1} = 2^{10 \cdot 0.1} = 2^1 = 2$$

$$(d) \sqrt{10} \cdot \sqrt{40} = \sqrt{400} = 20$$

## Aufgabe 27

(a)  $100^{\frac{1}{3}} : 12.5^{\frac{1}{3}}$

(b)  $60^{0.2} : 12^{0.2}$

(c)  $20^{1.5} : 0.2^{1.5}$

(d)  $1.5^{10} : \left(\frac{3}{2}\right)^{10}$

## Aufgabe 27

$$(a) 100^{\frac{1}{3}} : 12.5^{\frac{1}{3}} = (100 : 12.5)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

## Aufgabe 27

$$(a) 100^{\frac{1}{3}} : 12.5^{\frac{1}{3}} = (100 : 12.5)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

$$(b) 60^{0.2} : 12^{0.2} = (60 : 12)^{0.2} = 5^{0.2}$$

## Aufgabe 27

$$(a) 100^{\frac{1}{3}} : 12.5^{\frac{1}{3}} = (100 : 12.5)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

$$(b) 60^{0.2} : 12^{0.2} = (60 : 12)^{0.2} = 5^{0.2}$$

$$(c) 20^{1.5} : 0.2^{1.5} = (20 : 0.2)^{1.5} = 100^{1.5} = (10^2)^{1.5} = 10^3 = 1000$$

## Aufgabe 27

$$(a) 100^{\frac{1}{3}} : 12.5^{\frac{1}{3}} = (100 : 12.5)^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} = (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{3 \cdot \frac{1}{3}} = 2^1 = 2$$

$$(b) 60^{0.2} : 12^{0.2} = (60 : 12)^{0.2} = 5^{0.2}$$

$$(c) 20^{1.5} : 0.2^{1.5} = (20 : 0.2)^{1.5} = 100^{1.5} = (10^2)^{1.5} = 10^3 = 1000$$

$$(d) 1.5^{10} : \left(\frac{3}{2}\right)^{10} = 1.5^{10} : 1.5^{10} = 1$$

## Aufgabe 28

(a)  $\sqrt[3]{120} : \sqrt[3]{15}$

(b)  $\sqrt[4]{50} : \sqrt[4]{2}$

(c)  $128^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{1}{3}}$

(d)  $7^{-0.5} : 700^{-0.5}$



## Aufgabe 28

$$(a) \sqrt[3]{120} : \sqrt[3]{15} = \sqrt[3]{120 : 15} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$$

## Aufgabe 28

$$(a) \sqrt[3]{120} : \sqrt[3]{15} = \sqrt[3]{120 : 15} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$$

$$(b) \sqrt[4]{50} : \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{50 : 2} = \sqrt[4]{25} = \sqrt[4]{5^2} = 5^{\frac{2}{4}} = 5^{\frac{1}{2}}$$

## Aufgabe 28

$$(a) \sqrt[3]{120} : \sqrt[3]{15} = \sqrt[3]{120 : 15} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$$

$$(b) \sqrt[4]{50} : \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{50 : 2} = \sqrt[4]{25} = \sqrt[4]{5^2} = 5^{\frac{2}{4}} = 5^{\frac{1}{2}}$$

$$(c) 128^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{1}{3}} = (128 : 2)^{\frac{1}{3}} = 64^{\frac{1}{3}} = 4$$

## Aufgabe 28

$$(a) \sqrt[3]{120} : \sqrt[3]{15} = \sqrt[3]{120 : 15} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$$

$$(b) \sqrt[4]{50} : \sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{50 : 2} = \sqrt[4]{25} = \sqrt[4]{5^2} = 5^{\frac{2}{4}} = 5^{\frac{1}{2}}$$

$$(c) 128^{\frac{1}{3}} : 2^{\frac{1}{3}} = (128 : 2)^{\frac{1}{3}} = 64^{\frac{1}{3}} = 4$$

$$(d) 7^{-0.5} : 700^{-0.5} = (7 : 700)^{-0.5} = \left(\frac{1}{100}\right)^{-0.5} = \left(\left(\frac{1}{10}\right)^2\right)^{-0.5} \\ = \left(\frac{1}{10}\right)^{2 \cdot (-0.5)} = \left(\frac{1}{10}\right)^{-1} = 10$$

## Aufgabe 29

(a)  $7^{3.5} : 1^{3.5}$

(b)  $14^{3.5} : 3.5^{3.5}$

(c)  $10\,000^{-\frac{1}{3}} : 10^{\frac{1}{3}}$

(d)  $8100^{0.25} : 100^{0.25}$

## Aufgabe 29

$$(a) 7^{3.5} : 1^{3.5} = (7 : 1)^{3.5} = 7^{3.5}$$

## Aufgabe 29

$$(a) 7^{3.5} : 1^{3.5} = (7 : 1)^{3.5} = 7^{3.5}$$

$$(b) 14^{3.5} : 3.5^{3.5} = (14 : 3.5)^{3.5} = 4^{3.5} = (2^2)^{3.5} = 2^7 = 128$$

## Aufgabe 29

$$(a) 7^{3.5} : 1^{3.5} = (7 : 1)^{3.5} = 7^{3.5}$$

$$(b) 14^{3.5} : 3.5^{3.5} = (14 : 3.5)^{3.5} = 4^{3.5} = (2^2)^{3.5} = 2^7 = 128$$

$$(c) 10\,000^{-\frac{1}{3}} : 10^{-\frac{1}{3}} = (10\,000 : 10)^{-\frac{1}{3}} = 1000^{-\frac{1}{3}} \\ = (10^3)^{-\frac{1}{3}} = 10^{3 \cdot \frac{-1}{3}} = 10^{-1}$$



## Aufgabe 29

$$(a) 7^{3.5} : 1^{3.5} = (7 : 1)^{3.5} = 7^{3.5}$$

$$(b) 14^{3.5} : 3.5^{3.5} = (14 : 3.5)^{3.5} = 4^{3.5} = (2^2)^{3.5} = 2^7 = 128$$

$$(c) 10\,000^{-\frac{1}{3}} : 10^{-\frac{1}{3}} = (10\,000 : 10)^{-\frac{1}{3}} = 1000^{-\frac{1}{3}} \\ = (10^3)^{-\frac{1}{3}} = 10^{3 \cdot \frac{-1}{3}} = 10^{-1}$$

$$(d) 8100^{0.25} : 100^{0.25} = (8100 : 100)^{0.25} = 81^{0.25} \\ = (3^4)^{0.25} = 3^1 = 3$$

**30–36:** Berechne oder vereinfache so weit wie möglich.

## Aufgabe 30

(a)  $(10^{0.5} : 10^{-1.5}) \cdot 10^{2.5}$

(b)  $(10^{0.75} \cdot 10^{0.15}) : 10^{0.25}$

(c)  $(10^{-0.5} : 10^2) : 10^{-1.5}$

## Aufgabe 30

$$(a) (10^{0.5} : 10^{-1.5}) \cdot 10^{2.5} = 10^{0.5 - (-1.5)} \cdot 10^{2.5} = 10^2 \cdot 10^{2.5} = 10^{4.5}$$

## Aufgabe 30

$$(a) (10^{0.5} : 10^{-1.5}) \cdot 10^{2.5} = 10^{0.5 - (-1.5)} \cdot 10^{2.5} = 10^2 \cdot 10^{2.5} = 10^{4.5}$$

$$(b) (10^{0.75} \cdot 10^{0.15}) : 10^{0.25} = 10^{0.75+0.15} : 10^{0.25} = 10^{0.9} : 10^{0.25} \\ = 10^{0.9-0.25} = 10^{0.65}$$

## Aufgabe 30

$$(a) (10^{0.5} : 10^{-1.5}) \cdot 10^{2.5} = 10^{0.5 - (-1.5)} \cdot 10^{2.5} = 10^2 \cdot 10^{2.5} = 10^{4.5}$$

$$(b) (10^{0.75} \cdot 10^{0.15}) : 10^{0.25} = 10^{0.75+0.15} : 10^{0.25} = 10^{0.9} : 10^{0.25} \\ = 10^{0.9-0.25} = 10^{0.65}$$

$$(c) (10^{-0.5} : 10^2) : 10^{-1.5} = 10^{-0.5-2-(-1.5)} = 10^{-1} = 0.1$$

## Aufgabe 31

$$(a) \left( a^{\frac{1}{4}} : a^{\frac{1}{5}} \right) \cdot a^{\frac{1}{10}}$$

$$(b) a^{\frac{3}{4}} : \left( a^{\frac{2}{3}} : a \right)$$

$$(c) \left( a^{\frac{3}{4}} : a^{\frac{2}{3}} \right) : a$$

## Aufgabe 31

$$(a) \quad \left(a^{\frac{1}{4}} : a^{\frac{1}{5}}\right) \cdot a^{\frac{1}{10}} = a^{\frac{1}{4}} : a^{\frac{1}{5}} \cdot a^{\frac{1}{10}} = a^{\frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{10}} = a^{\frac{5}{20} - \frac{4}{20} + \frac{2}{20}} = a^{\frac{3}{20}}$$

$$(b) \quad a^{\frac{3}{4}} : \left(a^{\frac{2}{3}} : a\right) = a^{\frac{3}{4}} : a^{\frac{2}{3}} \cdot a^1 = a^{\frac{3}{4} - \frac{2}{3} + 1} = a^{\frac{9}{12} - \frac{8}{12} + \frac{12}{12}} = a^{\frac{13}{12}}$$

$$(c) \quad \left(a^{\frac{3}{4}} : a^{\frac{2}{3}}\right) : a = a^{\frac{3}{4}} : a^{\frac{2}{3}} : a^1 = a^{\frac{3}{4} - \frac{2}{3} - 1} = a^{\frac{9}{12} - \frac{8}{12} - \frac{12}{12}} \\ = a^{\frac{9}{12} - \frac{8}{12} - \frac{12}{12}} = a^{-\frac{11}{12}}$$



## Aufgabe 32

(a)  $(\pi^{0.5} : \pi) \cdot \pi^{-0.5}$

(b)  $(\pi^{0.75} \cdot \pi^{0.75})^{0.5}$

(c)  $\pi \cdot \pi^2 \cdot \pi^{-0.5}$

## Aufgabe 32

$$(a) (\pi^{0.5} : \pi) \cdot \pi^{-0.5} = \pi^{0.5-1-0.5} = \pi^{-1}$$

## Aufgabe 32

$$(a) (\pi^{0.5} : \pi) \cdot \pi^{-0.5} = \pi^{0.5-1-0.5} = \pi^{-1}$$

$$(b) (\pi^{0.75} \cdot \pi^{0.75})^{0.5} = (\pi^{0.75+0.75})^{0.5} = (\pi^{1.5})^{0.5} = \pi^{0.75}$$

## Aufgabe 32

$$(a) (\pi^{0.5} : \pi) \cdot \pi^{-0.5} = \pi^{0.5-1-0.5} = \pi^{-1}$$

$$(b) (\pi^{0.75} \cdot \pi^{0.75})^{0.5} = (\pi^{0.75+0.75})^{0.5} = (\pi^{1.5})^{0.5} = \pi^{0.75}$$

$$(c) \pi \cdot \pi^2 \cdot \pi^{-0.5} = \pi^{1+2+(-0.5)} = \pi^{2.5}$$

## Aufgabe 33

(a)  $0.32^{0.2} \cdot 10^{0.4}$

(b)  $32^{12} : 2^{15}$

(c)  $11 \cdot 2^7 + 21 \cdot 2^7$

## Aufgabe 33

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad 0.32^{0.2} \cdot 10^{0.4} &= 0.32^{0.2} \cdot 10^{2 \cdot 0.2} = 0.32^{0.2} \cdot (10^2)^{0.2} \\ &= (0.32 \cdot 10^2)^{0.2} = 32^{\frac{1}{5}} = (2^5)^{\frac{1}{5}} \\ &= 2^{5 \cdot \frac{1}{5}} = 2^1 = 2 \end{aligned}$$

## Aufgabe 33

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad 0.32^{0.2} \cdot 10^{0.4} &= 0.32^{0.2} \cdot 10^{2 \cdot 0.2} = 0.32^{0.2} \cdot (10^2)^{0.2} \\ &= (0.32 \cdot 10^2)^{0.2} = 32^{\frac{1}{5}} = (2^5)^{\frac{1}{5}} \\ &= 2^{5 \cdot \frac{1}{5}} = 2^1 = 2 \end{aligned}$$

$$\text{(b)} \quad 32^{12} : 2^{15} = (2^5)^{12} : 2^{15} = 2^{60} : 2^{15} = 2^{60-15} = 2^{45}$$

## Aufgabe 33

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad 0.32^{0.2} \cdot 10^{0.4} &= 0.32^{0.2} \cdot 10^{2 \cdot 0.2} = 0.32^{0.2} \cdot (10^2)^{0.2} \\ &= (0.32 \cdot 10^2)^{0.2} = 32^{\frac{1}{5}} = (2^5)^{\frac{1}{5}} \\ &= 2^{5 \cdot \frac{1}{5}} = 2^1 = 2 \end{aligned}$$

$$\text{(b)} \quad 32^{12} : 2^{15} = (2^5)^{12} : 2^{15} = 2^{60} : 2^{15} = 2^{60-15} = 2^{45}$$

$$\text{(c)} \quad 11 \cdot 2^7 + 21 \cdot 2^7 = 2^7(11 + 21) = 32 \cdot 2^7 = 2^5 \cdot 2^7 = 2^{12}$$



## Aufgabe 34

$$(a) 8^{\frac{2}{3}} + 16^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + 81^{\frac{1}{4}} - 125^{\frac{1}{3}} - 1000^{\frac{2}{3}}$$

$$(b) 16^{\frac{1}{4}} + 8^{\frac{4}{3}} + 36^{\frac{3}{2}} - 125^{\frac{2}{3}} - 27^{\frac{4}{3}}$$

## Aufgabe 34

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & 8^{\frac{2}{3}} + 16^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + 81^{\frac{1}{4}} - 125^{\frac{1}{3}} - 1000^{\frac{2}{3}} \\ &= (2^3)^{\frac{2}{3}} + (2^4)^{\frac{1}{2}} + (3^3)^{\frac{2}{3}} + (3^4)^{\frac{1}{4}} - (5^3)^{\frac{1}{3}} - (10^3)^{\frac{2}{3}} \\ &= 2^2 + 2^2 + 3^2 + 3 - 5 - 10^2 = -85 \end{aligned}$$

## Aufgabe 34

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & 8^{\frac{2}{3}} + 16^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + 81^{\frac{1}{4}} - 125^{\frac{1}{3}} - 1000^{\frac{2}{3}} \\ &= (2^3)^{\frac{2}{3}} + (2^4)^{\frac{1}{2}} + (3^3)^{\frac{2}{3}} + (3^4)^{\frac{1}{4}} - (5^3)^{\frac{1}{3}} - (10^3)^{\frac{2}{3}} \\ &= 2^2 + 2^2 + 3^2 + 3 - 5 - 10^2 = -85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad & 16^{\frac{1}{4}} + 8^{\frac{4}{3}} + 36^{\frac{3}{2}} - 125^{\frac{2}{3}} - 27^{\frac{4}{3}} \\ &= (2^4)^{\frac{1}{4}} + (2^3)^{\frac{4}{3}} + (6^2)^{\frac{3}{2}} - (5^3)^{\frac{2}{3}} - (2^3)^{\frac{4}{3}} \\ &= 2 + 16 + 216 - 25 - 81 = 128 \end{aligned}$$

## Aufgabe 35

$$(a) \left( 3 \cdot 32^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 108^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 256^{\frac{1}{3}} \right) \cdot 2^{\frac{1}{3}}$$

$$(b) \left( 3 \cdot 2^{0.25} + 2 \cdot 32^{0.25} - 8^{0.75} \right) \cdot 8^{0.25}$$

## Aufgabe 35

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & (3 \cdot 32^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 108^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 256^{\frac{1}{3}}) \cdot 2^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot 32^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 108^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 256^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot (32 \cdot 2)^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot (108 \cdot 2)^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot (256 \cdot 2)^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot 64^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 216^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 512^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot 4 + 3 \cdot 6 - 4 \cdot 8 \\ &= 12 + 18 - 32 = -2 \end{aligned}$$

## Aufgabe 35

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & (3 \cdot 32^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 108^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 256^{\frac{1}{3}}) \cdot 2^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot 32^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 108^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 256^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot (32 \cdot 2)^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot (108 \cdot 2)^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot (256 \cdot 2)^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot 64^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 216^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 512^{\frac{1}{3}} \\ &= 3 \cdot 4 + 3 \cdot 6 - 4 \cdot 8 \\ &= 12 + 18 - 32 = -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad & (3 \cdot 2^{0.25} + 2 \cdot 32^{0.25} - 8^{0.75}) \cdot 8^{0.25} \\ &= (3 \cdot 2^{0.25} + 2 \cdot 2^{1.25} - 2^{2.25}) \cdot 2^{0.75} \\ &= 3 \cdot 2^{0.25} \cdot 2^{0.75} + 2 \cdot 2^{1.25} \cdot 2^{0.75} - 2^{2.25} \cdot 2^{0.75} \\ &= 3 \cdot 2^1 + 2 \cdot 2^2 - 2^3 \\ &= 6 + 8 - 8 = 6 \end{aligned}$$

## Aufgabe 36

$$(a) \quad (24^{\frac{1}{3}} + 2 \cdot 81^{\frac{1}{3}} - 3 \cdot 192^{\frac{1}{3}}) : 3^{\frac{1}{3}}$$

$$(b) \quad (16^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 128^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 250^{\frac{1}{3}}) : 2^{\frac{1}{3}}$$

## Aufgabe 36

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & (24^{\frac{1}{3}} + 2 \cdot 81^{\frac{1}{3}} - 3 \cdot 192^{\frac{1}{3}}) : 3^{\frac{1}{3}} \\ &= 24^{\frac{1}{3}} : 3^{\frac{1}{3}} + 2 \cdot 81^{\frac{1}{3}} : 3^{\frac{1}{3}} - 3 \cdot 192^{\frac{1}{3}} : 3^{\frac{1}{3}} \\ &= 8^{\frac{1}{3}} + 2 \cdot 27^{\frac{1}{3}} - 3 \cdot 64^{\frac{1}{3}} \\ &= 2 + 2 \cdot 3 - 3 \cdot 4 = 2 + 6 - 12 = -4 \end{aligned}$$



## Aufgabe 36

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & (24^{\frac{1}{3}} + 2 \cdot 81^{\frac{1}{3}} - 3 \cdot 192^{\frac{1}{3}}) : 3^{\frac{1}{3}} \\ &= 24^{\frac{1}{3}} : 3^{\frac{1}{3}} + 2 \cdot 81^{\frac{1}{3}} : 3^{\frac{1}{3}} - 3 \cdot 192^{\frac{1}{3}} : 3^{\frac{1}{3}} \\ &= 8^{\frac{1}{3}} + 2 \cdot 27^{\frac{1}{3}} - 3 \cdot 64^{\frac{1}{3}} \\ &= 2 + 2 \cdot 3 - 3 \cdot 4 = 2 + 6 - 12 = -4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad & (16^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 128^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 250^{\frac{1}{3}}) : 2^{\frac{1}{3}} = 8^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot 64^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 125^{\frac{1}{3}} \\ &= 2 - 16 + 15 = 1 \end{aligned}$$

## Aufgabe 37

Berechne mit dem Taschenrechner (4 wesentliche Ziffern).

(a)  $^{1001}\sqrt{577}$

(b)  $^{77}\sqrt{5^{1001}}$

(c)  $^{1001}\sqrt{591}$

(d)  $^{91}\sqrt{5^{1001}}$

## Aufgabe 37

(a)  $\sqrt[1001]{5^{77}} = 1.132$

(b)  $\sqrt[77]{5^{1001}} = 1.221 \cdot 10^9$

(c)  $\sqrt[1001]{5^{91}} = 1.158$

(d)  $\sqrt[91]{5^{1001}} = 4.883 \cdot 10^7$

## Aufgabe 38

Berechne und vereinfache die folgenden Terme für  $x = a^3b^{0.5}$  und  $y = a^{-0.5}b^{1.5}$ .

(a)  $xy$

(b)  $x^2y$

(c)  $x : y^2$

## Aufgabe 38

$$(a) \quad xy = a^3 b^{0.5} a^{-0.5} b^{1.5} = a^{2.5} b^2$$

$$(b) \quad x^2 y = (a^3 b^{0.5}) a^{-0.5} b^{1.5} = a^6 b a^{-0.5} b^{1.5} = a^{5.5} b^{2.5}$$

$$(c) \quad x : y^2 = a^3 b^{0.5} \cdot (a^{-0.5} b^{1.5})^{-2} = a^3 b^{0.5} a b^{-3} = a^4 b^{-2.5}$$

## Aufgabe 39

Schreibe als Potenz mit rationalem Exponenten.

(a)  $\sqrt{\sqrt[3]{2}}$

(b)  $\sqrt[3]{\sqrt[4]{2}}$

(c)  $\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}}$

(d)  $\sqrt[3]{\frac{1}{\sqrt{2}}}$

## Aufgabe 39

$$(a) \sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt{2^{\frac{1}{3}}} = \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{6}}$$

$$\text{oder: } \sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2 \cdot 3]{2} = \sqrt[6]{2} = 2^{\frac{1}{6}}$$

## Aufgabe 39

$$(a) \sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt{2^{\frac{1}{3}}} = \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{6}}$$

$$\text{oder: } \sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2 \cdot 3]{2} = \sqrt[6]{2} = 2^{\frac{1}{6}}$$

$$(b) \sqrt[3]{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[3 \cdot 4]{2} = \sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}}$$

$$\text{oder: } \sqrt[3]{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[3 \cdot 4]{2} = \sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}}$$



## Aufgabe 39

$$(a) \sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt{2^{\frac{1}{3}}} = \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{6}}$$

oder:  $\sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2 \cdot 3]{2} = \sqrt[6]{2} = 2^{\frac{1}{6}}$

$$(b) \sqrt[3]{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[3 \cdot 4]{2} = \sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}}$$

oder:  $\sqrt[3]{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[3 \cdot 4]{2} = \sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}}$

$$(c) \sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = \sqrt{2\sqrt{2^1 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}} = \sqrt{2\sqrt{2^{\frac{3}{2}}}} = \sqrt{2^1 \cdot \sqrt{2^{\frac{3}{2}}}}$$
$$= \sqrt{2^1 \cdot \left(2^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{2}}} = \sqrt{2^1 \cdot 2^{\frac{3}{4}}} = \sqrt{2^{\frac{4}{4} + \frac{3}{4}}} = \sqrt{2^{\frac{7}{4}}}$$
$$= \left(2^{\frac{7}{4}}\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{7}{8}}$$

## Aufgabe 39

$$(a) \sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt{2^{\frac{1}{3}}} = \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{6}}$$

oder:  $\sqrt{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2]{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[2 \cdot 3]{2} = \sqrt[6]{2} = 2^{\frac{1}{6}}$

$$(b) \sqrt[3]{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[3 \cdot 4]{2} = \sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}}$$

oder:  $\sqrt[3]{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[3 \cdot 4]{2} = \sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}}$

$$(c) \sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = \sqrt{2\sqrt{2^1 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}} = \sqrt{2\sqrt{2^{\frac{3}{2}}}} = \sqrt{2^1 \cdot \sqrt{2^{\frac{3}{2}}}}$$
$$= \sqrt{2^1 \cdot \left(2^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{2}}} = \sqrt{2^1 \cdot 2^{\frac{3}{4}}} = \sqrt{2^{\frac{4}{4} + \frac{3}{4}}} = \sqrt{2^{\frac{7}{4}}}$$
$$= \left(2^{\frac{7}{4}}\right)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{7}{8}}$$

$$(d) \sqrt[3]{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \left(2^{-\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} = 2^{-\frac{1}{6}}$$

**40–42:** Ist die Aussage wahr oder falsch?

## Aufgabe 40

(a)  $9^{1.5} \in \mathbb{N}$

(b)  $5^{1.5} < 11$

(c)  $0.5^{0.5} > 0.5$

(d)  $\pi^{100} < 9^{50}$

## Aufgabe 40

(a)  $9^{1.5} = (3^2)^{1.5} = 3^3 = 27 \in \mathbb{N}$  (wahr)

## Aufgabe 40

(a)  $9^{1.5} = (3^2)^{1.5} = 3^3 = 27 \in \mathbb{N}$  (wahr)

(b)  $5^{1.5} < 11$  || quadrieren

$$(5^{1.5})^2 < 11^2$$

$$5^3 < 11^2$$

$$125 < 121 \quad \text{falsch}$$

## Aufgabe 40

(a)  $9^{1.5} = (3^2)^{1.5} = 3^3 = 27 \in \mathbb{N}$  (wahr)

(b)  $5^{1.5} < 11$  || quadrieren

$$(5^{1.5})^2 < 11^2$$

$$5^3 < 11^2$$

$$125 < 121 \quad \text{falsch}$$

(c)  $0.5^{0.5} > 0.5$

$$(0.5^{0.5})^2 > 0.5^2$$

$$0.5 > 0.5^2$$

$$0.5 > 0.25 \quad \text{wahr}$$

## Aufgabe 40

(a)  $9^{1.5} = (3^2)^{1.5} = 3^3 = 27 \in \mathbb{N}$  (wahr)

(b)  $5^{1.5} < 11$  || quadrieren

$$(5^{1.5})^2 < 11^2$$

$$5^3 < 11^2$$

$$125 < 121 \quad \text{falsch}$$

(c)  $0.5^{0.5} > 0.5$

$$(0.5^{0.5})^2 > 0.5^2$$

$$0.5 > 0.5^2$$

$$0.5 > 0.25 \quad \text{wahr}$$

(d)  $\pi^{100} < 9^{50}$

$$\pi^{100} < (3^2)^{50}$$

$$\pi^{100} < 3^{100} \quad \text{falsch, da } \pi \approx 3.14$$



## Aufgabe 41

(a)  $9^{\frac{1}{3}} \notin \mathbb{Q}$

(b)  $\sqrt{\sqrt{2}} = \sqrt[3]{2}$

(c)  $27^{\frac{2}{3}} + 64^{\frac{2}{3}} = 125^{\frac{2}{3}}$

(d)  $16^{0.75} \in \mathbb{R}$

## Aufgabe 41

(a)  $9^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3^2} \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$  (wahr)

## Aufgabe 41

(a)  $9^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3^2} \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$  (wahr)

(b)  $\sqrt{\sqrt{2}} = \sqrt[3]{2}$

$$(2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{3}}$$

$$2^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{3}} \quad \text{falsch}$$

## Aufgabe 41

(a)  $9^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3^2} \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$  (wahr)

(b)  $\sqrt{\sqrt{2}} = \sqrt[3]{2}$

$$(2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{3}}$$

$$2^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{3}} \quad \text{falsch}$$

(c)  $27^{\frac{2}{3}} + 64^{\frac{2}{3}} = 125^{\frac{2}{3}}$

$$(3^3)^{\frac{2}{3}} + (2^6)^{\frac{2}{3}} = (5^3)^{\frac{2}{3}}$$

$$3^2 + 2^4 = 5^2$$

$$9 + 16 = 25$$

$$25 = 25 \quad \text{wahr}$$

## Aufgabe 41

(a)  $9^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3^2} \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q}$  (wahr)

(b)  $\sqrt{\sqrt{2}} = \sqrt[3]{2}$

$$(2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{3}}$$

$$2^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{3}} \quad \text{falsch}$$

(c)  $27^{\frac{2}{3}} + 64^{\frac{2}{3}} = 125^{\frac{2}{3}}$

$$(3^3)^{\frac{2}{3}} + (2^6)^{\frac{2}{3}} = (5^3)^{\frac{2}{3}}$$

$$3^2 + 2^4 = 5^2$$

$$9 + 16 = 25$$

$$25 = 25 \quad \text{wahr}$$

(d)  $16^{0.75} = (2^4)^{0.75} = 2^3 = 8 \in \mathbb{R}$

## Aufgabe 42

$$(a) \left(2 + \frac{2}{3}\right)^{0.5} = 2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{0.5}$$

$$(b) \left(2 + \frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{3}} = 2 \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{3}}$$

## Aufgabe 42

$$(a) \quad \left(2 + \frac{2}{3}\right)^{0.5} = 2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{0.5} \quad ||^2$$

$$\left[\left(2 + \frac{2}{3}\right)^{0.5}\right]^2 = \left[2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{0.5}\right]^2$$

$$2 + \frac{2}{3} = 4 \cdot \frac{2}{3}$$

$$\frac{8}{3} = \frac{8}{3} \quad \text{wahr}$$

$$(b) \quad \left(2 + \frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{3}} = 2 \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{3}} \quad ||^3$$

$$\left[\left(\frac{16}{7}\right)^{\frac{1}{3}}\right]^3 = \left[2 \cdot \left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{1}{3}}\right]^3$$

$$\frac{16}{7} = 8 \cdot \frac{2}{7}$$

$$\frac{16}{7} = \frac{16}{7} \quad \text{wahr}$$



**43–45:** Bestimme ohne Taschenrechner die kleinere der beiden Zahlen.

## Aufgabe 43

(a)  $a = 3^{\frac{1}{2}}$ ;  $b = 5^{\frac{1}{3}}$

(b)  $a = 4^{\frac{1}{4}}$ ;  $b = 5^{\frac{1}{5}}$

(c)  $a = 10^{\frac{1}{12}}$ ;  $b = 2^{\frac{1}{3}}$

## Aufgabe 43

- (a) Beide Zahlen sind mit  $\text{kgV}(2, 3) = 6$  zu potenzieren, damit aus den gebrochenen Exponenten ganzzahlige Exponenten werden:

$$a^6 = \left(3^{\frac{1}{2}}\right)^6 = 3^3 = 27$$

$$b^6 = \left(5^{\frac{1}{3}}\right)^6 = 5^2 = 25$$

Da das Potenzieren die Grössenbeziehungen erhält, ist  $b < a$ .

## Aufgabe 43

- (a) Beide Zahlen sind mit  $\text{kgV}(2, 3) = 6$  zu potenzieren, damit aus den gebrochenen Exponenten ganzzahlige Exponenten werden:

$$a^6 = \left(3^{\frac{1}{2}}\right)^6 = 3^3 = 27$$

$$b^6 = \left(5^{\frac{1}{3}}\right)^6 = 5^2 = 25$$

Da das Potenzieren die Grössenbeziehungen erhält, ist  $b < a$ .

- (b) Beide Zahlen sind mit 20 zu potenzieren, damit aus den gebrochenen Exponenten ganzzahlige Exponenten werden und die Potenzen im Kopf gerechnet werden können:

$$a^{20} = \left(4^{\frac{1}{4}}\right)^{20} = 4^5 = 1024$$

$$b^{20} = \left(5^{\frac{1}{5}}\right)^{20} = 5^4 = 625$$

Da das Potenzieren die Grössenbeziehungen erhält, ist  $b$  die kleinere Zahl

- (c) Beide Zahlen sind mit 12 zu potenzieren, damit aus den gebrochenen Exponenten ganzzahlige Exponenten werden und die Potenzen im Kopf gerechnet werden können:

$$a^{12} = \left(10^{\frac{1}{12}}\right)^{12} = 10$$

$$b^{12} = \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^{12} = 2^4 = 16$$

Da das Potenzieren die Größenbeziehungen erhält, ist  $a$  die kleinere Zahl.

## Aufgabe 44

(a)  $a = 2^{\frac{1}{3}} + 3^{\frac{1}{3}}, b = 5^{\frac{1}{3}}$

(b)  $a = 2 \cdot 2^{\frac{1}{3}}, b = 15^{\frac{1}{3}}$

## Aufgabe 44

- (a) Potenziere beide Zahlen mit 3:

$$a^3 = \left(2^{\frac{1}{3}} + 3^{\frac{1}{3}}\right)^3 = 2 + 3 \cdot 2^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3 > 5$$

$$b^3 = 5$$

Wegen  $a^3 > 1$  und  $b^3 > 1$  ist  $a > b$ .

- (b) Potenziere beide Zahlen mit 3:

$$a^3 = \left(2 \cdot 2^{\frac{1}{3}}\right)^3 = 8 \cdot 2 = 16$$

$$b^3 = \left(15^{\frac{1}{3}}\right)^3 = 15$$

Wegen  $a^3 > 1$  und  $b^3 > 1$  ist  $a > b$ .

## Aufgabe 45

$$a = \frac{12^{99} + 12^{100}}{2}, b = 12^{99.5}$$



# Aufgabe 45

$a =$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) =$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) =$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} =$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} = 6.5 \cdot 12^{99}$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} = 6.5 \cdot 12^{99}$$

$$b =$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} = 6.5 \cdot 12^{99}$$

$$b = 12^{99.5} =$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} = 6.5 \cdot 12^{99}$$

$$b = 12^{99.5} = 12^{99+0.5} =$$



## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} = 6.5 \cdot 12^{99}$$

$$b = 12^{99.5} = 12^{99+0.5} = 12^{99} \cdot 12^{0.5} =$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} = 6.5 \cdot 12^{99}$$

$$b = 12^{99.5} = 12^{99+0.5} = 12^{99} \cdot 12^{0.5} = \sqrt{12} \cdot 12^{99}$$

## Aufgabe 45

$$a = \frac{1}{2} \cdot (12^{99} + 12^{100}) = \frac{1}{2} \cdot 12^{99}(1 + 12) = \frac{13}{2} \cdot 12^{99} = 6.5 \cdot 12^{99}$$

$$b = 12^{99.5} = 12^{99+0.5} = 12^{99} \cdot 12^{0.5} = \sqrt{12} \cdot 12^{99}$$

Da  $\sqrt{12}$  zwischen 3 und 4 liegt, muss  $a$  grösser sein.

**46–56:** Löse in  $\mathbb{Q}$ .

## Aufgabe 46

(a)  $8^x = 2$

(b)  $16^{0.75} = x$

(c)  $x^{1.5} = 1000$

(d)  $16^x = 0.5$

## Aufgabe 46

$$(a) \quad 8^x = 2$$

$$2^{3x} = 2^1$$

$$3x = 1$$

$$x = \frac{1}{3}$$

## Aufgabe 46

(a)  $8^x = 2$

$$2^{3x} = 2^1$$

$$3x = 1$$

$$x = \frac{1}{3}$$

(b)  $16^{0.75} = x$

$$(2^4)^{0.75} = x$$

$$2^3 = x$$

$$x = 8$$

$$(c) \quad x^{1.5} = 1000$$

$$(x^{1.5})^2 = 1000^2$$

$$x^3 = 10^6 = 100^3$$

$$x = 100$$



$$(c) \quad x^{1.5} = 1000$$

$$(x^{1.5})^2 = 1000^2$$

$$x^3 = 10^6 = 100^3$$

$$x = 100$$

$$(d) \quad 2^{4x} = 2^{-1}$$

$$4x = -1$$

$$x = -\frac{1}{4}$$

## Aufgabe 47

(a)  $4^x = 8$

(b)  $8^x = 4$

(c)  $9^x = 1$

(d)  $9^x = 27$

## Aufgabe 47

$$(a) \quad 4^x = 8$$

$$2^{2x} = 2^3$$

$$2x = 3$$

$$x = \frac{3}{2}$$

## Aufgabe 47

(a)  $4^x = 8$

$$2^{2x} = 2^3$$

$$2x = 3$$

$$x = \frac{3}{2}$$

(b)  $8^x = 4$

$$2^{3x} = 2^2$$

$$3x = 2$$

$$x = \frac{2}{3}$$

$$(c) 9^x = 1$$

$$9^x = 9^0$$

$$x = 0$$

$$(c) 9^x = 1$$

$$9^x = 9^0$$

$$x = 0$$

$$(d) 3^{2x} = 3^3$$

$$(c) 9^x = 1$$

$$9^x = 9^0$$

$$x = 0$$

$$(d) 3^{2x} = 3^3$$

$$2x = 3$$

$$(c) 9^x = 1$$

$$9^x = 9^0$$

$$x = 0$$

$$(d) 3^{2x} = 3^3$$

$$2x = 3$$

$$x = 1.5$$



## Aufgabe 48

(a)  $2^x = \frac{1}{2}$

(b)  $2^x = \frac{1}{\sqrt{2}}$

(c)  $9^{0.25} = 3^x$

(d)  $81^{\frac{1}{5}} = 3^x$

## Aufgabe 48

$$(a) 2^x = \frac{1}{2}$$

$$2^x = 2^{-1}$$

$$x = -1$$

## Aufgabe 48

$$(a) 2^x = \frac{1}{2}$$

$$2^x = 2^{-1}$$

$$x = -1$$

$$(b) 2^x = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$2^x = \frac{1}{2^{\frac{1}{2}}}$$

$$2^x = 2^{-\frac{1}{2}}$$

$$x = -\frac{1}{2}$$

$$(c) \quad 9^{0.25} = 3^x$$

$$(3^2)^{0.25} = 3^x$$

$$3^{0.5} = 3^x$$

$$x = 0.5$$

$$(c) \quad 9^{0.25} = 3^x$$

$$(3^2)^{0.25} = 3^x$$

$$3^{0.5} = 3^x$$

$$x = 0.5$$

$$(d) \quad 81^{\frac{1}{5}} = 3^x$$

$$(c) \quad 9^{0.25} = 3^x$$

$$(3^2)^{0.25} = 3^x$$

$$3^{0.5} = 3^x$$

$$x = 0.5$$

$$(d) \quad 81^{\frac{1}{5}} = 3^x$$

$$3^{\frac{4}{5}} = 3^x$$

$$(c) \quad 9^{0.25} = 3^x$$

$$(3^2)^{0.25} = 3^x$$

$$3^{0.5} = 3^x$$

$$x = 0.5$$

$$(d) \quad 81^{\frac{1}{5}} = 3^x$$

$$3^{\frac{4}{5}} = 3^x$$

$$x = \frac{4}{5}$$

## Aufgabe 49

(a)  $9^{50} = 27^x$

(b)  $16^{-x} = 2^{10}$

(c)  $25^{100} = 125^x$

(d)  $10^{3x} = 100^{12}$



## Aufgabe 49

$$(a) \quad 9^{50} = 27^x$$

$$3^{100} = 3^{3x}$$

$$100 = 3x$$

$$x = \frac{100}{3}$$

## Aufgabe 49

$$(a) \quad 9^{50} = 27^x$$

$$3^{100} = 3^{3x}$$

$$100 = 3x$$

$$x = \frac{100}{3}$$

$$(b) \quad 2^{-4x} = 2^{10}$$

$$-4x = 10$$

$$x = -2.5$$

$$(c) 25^{100} = 125^x$$

$$5^{200} = 5^{3x}$$

$$200 = 3x$$

$$x = \frac{200}{3}$$

$$(c) 25^{100} = 125^x$$

$$5^{200} = 5^{3x}$$

$$200 = 3x$$

$$x = \frac{200}{3}$$

$$(d) 10^{3x} = 100^{12}$$

$$10^{3x} = 10^{24}$$

$$3x = 24$$

$$x = 8$$

## Aufgabe 50

(a)  $x^3 = -64$

(b)  $x^{3.5} = 10\,000\,000$

(c)  $x^4 = 10^{-4}$

(d)  $x^{1.5} = 7^{1.5}$

## Aufgabe 50

$$(a) \quad x^3 = -64$$

$$x^3 = (-4)^3$$

$$x = -4$$

## Aufgabe 50

$$(a) \quad x^3 = -64$$

$$x^3 = (-4)^3$$

$$x = -4$$

$$(b) \quad x^{3.5} = 10\,000\,000$$

$$x^{3.5} = 10^7 = 100^{3.5}$$

$$x = 100$$

## Aufgabe 50

$$(a) \quad x^3 = -64$$

$$x^3 = (-4)^3$$

$$x = -4$$

$$(b) \quad x^{3.5} = 10\,000\,000$$

$$x^{3.5} = 10^7 = 100^{3.5}$$

$$x = 100$$

$$(c) \quad x^4 = 10^{-4}$$

$$x^4 = \left(\frac{1}{10}\right)^4$$

$$x = \pm \frac{1}{10}$$



## Aufgabe 50

$$(a) x^3 = -64$$

$$x^3 = (-4)^3$$

$$x = -4$$

$$(b) x^{3.5} = 10\,000\,000$$

$$x^{3.5} = 10^7 = 100^{3.5}$$

$$x = 100$$

$$(c) x^4 = 10^{-4}$$

$$x^4 = \left(\frac{1}{10}\right)^4$$

$$x = \pm \frac{1}{10}$$

$$(d) x^{1.5} = 7^{1.5}$$

## Aufgabe 50

$$(a) x^3 = -64$$

$$x^3 = (-4)^3$$

$$x = -4$$

$$(b) x^{3.5} = 10\,000\,000$$

$$x^{3.5} = 10^7 = 100^{3.5}$$

$$x = 100$$

$$(c) x^4 = 10^{-4}$$

$$x^4 = \left(\frac{1}{10}\right)^4$$

$$x = \pm \frac{1}{10}$$

$$(d) x^{1.5} = 7^{1.5}$$

$$x = 7$$

## Aufgabe 51

(a)  $x^6 = -729$

(b)  $x^{-6} = 729$

(c)  $x^{-2.5} = 3^{2.5}$

(d)  $4^{-3.3} = 2^x$

## Aufgabe 51

(a)  $x^6 = -729$  unlösbar (für  $x \in \mathbb{R}$  ist  $x^6 \geq 0$ )

(b)  $x^{-6} = 729$

$$x^{-6} = 3^6$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)^6 = 3^6$$

$$\frac{1}{x} = \pm 3$$

$$x = \pm \frac{1}{3}$$

$$(c) \quad x^{-2.5} = 3^{2.5}$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)^{2.5} = 3^{2.5}$$

$$\frac{1}{x} = 3$$

$$x = \frac{1}{3}$$

$$(c) \quad x^{-2.5} = 3^{2.5}$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)^{2.5} = 3^{2.5}$$

$$\frac{1}{x} = 3$$

$$x = \frac{1}{3}$$

$$(d) \quad 4^{-3.3} = 2^x$$

$$2^{-6.6} = 2^x$$

$$x = -6.6$$

## Aufgabe 52

(a)  $2^6 = 2^{4x-2}$

(b)  $3^{4x} = 9^{x+5}$

(c)  $10^{5x-2.5} = 10^{4x-1}$

## Aufgabe 52

$$(a) 2^6 = 2^{4x-2}$$

$$6 = 4x - 2$$

$$8 = 4x$$

$$x = 2$$



## Aufgabe 52

$$(a) \quad 2^6 = 2^{4x-2}$$

$$6 = 4x - 2$$

$$8 = 4x$$

$$x = 2$$

$$(b) \quad 3^{4x} = 9^{x+5}$$

$$3^{4x} = 3^{2x+10}$$

$$4x = 2x + 10$$

$$x = 5$$

## Aufgabe 52

$$(a) 2^6 = 2^{4x-2}$$

$$6 = 4x - 2$$

$$8 = 4x$$

$$x = 2$$

$$(b) 3^{4x} = 9^{x+5}$$

$$3^{4x} = 3^{2x+10}$$

$$4x = 2x + 10$$

$$x = 5$$

$$(c) 10^{5x-2.5} = 10^{4x-1}$$

$$5x - 2.5 = 4x - 1$$

$$x = 1.5$$

## Aufgabe 53

(a)  $0.1^x = 1000$

(b)  $x^{0.1} = 1000$

(c)  $x^{0.2} = 2$

(d)  $0.5^{2x+2} = 2$

## Aufgabe 53

$$(a) \quad 0.1^x = 1000$$

$$\left(\frac{1}{10}\right)^x = 10^3$$

$$10^{-x} = 10^3$$

$$-x = 3$$

$$x = -3$$

## Aufgabe 53

$$(a) \quad 0.1^x = 1000$$

$$\left(\frac{1}{10}\right)^x = 10^3$$

$$10^{-x} = 10^3$$

$$-x = 3$$

$$x = -3$$

$$(b) \quad x^{0.1} = 1000$$

$$x^{0.1} = 10^3$$

$$(x^{0.1})^{10} = (10^3)^{10}$$

$$x^1 = x = 10^{30}$$

$$(c) \quad x^{0.2} = 2$$

$$(x^{0.2})^5 = 2^5$$

$$x^1 = x = 32$$

$$(c) \quad x^{0.2} = 2$$

$$(x^{0.2})^5 = 2^5$$

$$x^1 = x = 32$$

$$(d) \quad 0.5^{2x+2} = 2$$

$$2^{-(2x+2)} = 2^1$$

$$-2x - 2 = 1$$

$$x = -1.5$$

## Aufgabe 54

(a)  $3^{2x+1} = 81$

(b)  $5^{2x+1} = 3125$

(c)  $5^{2x} - 0.0016 = 0$



## Aufgabe 54

$$(a) \quad 3^{2x+1} = 81$$

$$3^{2x+1} = 3^4$$

$$2x + 1 = 4$$

$$2x = 3$$

$$x = \frac{3}{2}$$

## Aufgabe 54

$$(a) \quad 3^{2x+1} = 81$$

$$3^{2x+1} = 3^4$$

$$2x + 1 = 4$$

$$2x = 3$$

$$x = \frac{3}{2}$$

$$(b) \quad 5^{2x+1} = 3125$$

$$5^{2x+1} = 5^5$$

$$2x + 1 = 5$$

$$x = 2$$

$$(c) 5^{2x} - 0.0016 = 0$$

$$5^{2x} = \frac{16}{10\,000}$$

$$5^{2x} = \frac{2^4}{10^4}$$

$$5^{2x} = \left(\frac{2}{10}\right)^4$$

$$5^{2x} = \left(\frac{1}{5}\right)^4$$

$$5^{2x} = 5^{-4}$$

$$2x = -4$$

$$x = -2$$

## Aufgabe 55

(a)  $5^{x+2} \cdot 25^{-x} = 625$

(b)  $4 \cdot 2^x + 32 = 4^x$

## Aufgabe 55

$$(a) \quad 5^{x+2} \cdot 25^{-x} = 625$$

$$5^{x+2} \cdot 5^{-2x} = 5^4$$

$$5^{x+2-2x} = 5^4$$

$$5^{2-x} = 5^4$$

$$2 - x = 4$$

$$x = -2$$

$$(b) \quad 4 \cdot 2^x \cdot 32 = 4^x$$

$$2^2 \cdot 2^x \cdot 2^5 = 2^{2x}$$

$$2^{x+7} = 2^{2x}$$

$$x + 7 = 2x$$

$$x = 7$$

## Aufgabe 56

(a)  $4 \cdot 2^x + 32 = 4^x$

(b)  $9^{2x} + 3 = 4 \cdot 9^x$

(c)  $3^x + 729 \cdot 3^{-x} = 90$

## Aufgabe 56

$$(a) \quad 4 \cdot 2^x + 32 = 4^x$$

$$4 \cdot 2^x + 32 = (2^x)^2$$

## Aufgabe 56

(a)  $4 \cdot 2^x + 32 = 4^x$

$$4 \cdot 2^x + 32 = (2^x)^2$$

Substituiere  $2^x = u$ :



## Aufgabe 56

$$(a) \quad 4 \cdot 2^x + 32 = 4^x$$

$$4 \cdot 2^x + 32 = (2^x)^2$$

Substituiere  $2^x = u$ :

$$4 \cdot u + 32 = u^2$$

$$u^2 - 4u - 32 = 0$$

$$(u + 4)(u - 8) = 0$$

## Aufgabe 56

$$(a) \quad 4 \cdot 2^x + 32 = 4^x$$

$$4 \cdot 2^x + 32 = (2^x)^2$$

Substituiere  $2^x = u$ :

$$4 \cdot u + 32 = u^2$$

$$u^2 - 4u - 32 = 0$$

$$(u + 4)(u - 8) = 0$$

$$u_1 = -4 = 2^x \quad \Rightarrow \quad \text{keine Lösung}$$

$$u_2 = 8 = 2^x \quad \Rightarrow \quad x = 3$$

$$(b) \quad 9^{2x} + 3 = 4 \cdot 9^x$$

$$(9^x)^2 + 3 = 4 \cdot 9^x$$

(b)  $9^{2x} + 3 = 4 \cdot 9^x$

$$(9^x)^2 + 3 = 4 \cdot 9^x$$

Substituiere  $9^x = u$ :

$$(b) \quad 9^{2x} + 3 = 4 \cdot 9^x$$

$$(9^x)^2 + 3 = 4 \cdot 9^x$$

Substituiere  $9^x = u$ :

$$u^2 + 3 = 4u$$

$$u^2 - 4u + 3 = 0$$

$$(u - 3)(u - 1) = 0$$

$$(b) \quad 9^{2x} + 3 = 4 \cdot 9^x$$

$$(9^x)^2 + 3 = 4 \cdot 9^x$$

Substituiere  $9^x = u$ :

$$u^2 + 3 = 4u$$

$$u^2 - 4u + 3 = 0$$

$$(u - 3)(u - 1) = 0$$

$$u_1 = 3 = 9^x \quad \Rightarrow \quad 3^1 = 3^{2x} \quad \Rightarrow \quad x_1 = 0.5$$

$$(b) \quad 9^{2x} + 3 = 4 \cdot 9^x$$

$$(9^x)^2 + 3 = 4 \cdot 9^x$$

Substituiere  $9^x = u$ :

$$u^2 + 3 = 4u$$

$$u^2 - 4u + 3 = 0$$

$$(u - 3)(u - 1) = 0$$

$$u_1 = 3 = 9^x \quad \Rightarrow \quad 3^1 = 3^{2x} \quad \Rightarrow \quad x_1 = 0.5$$

$$u_2 = 1 = 9^x \quad \Rightarrow \quad 9^0 = 9^x \quad \Rightarrow \quad x_2 = 0$$

$$(c) 3^x + 729 \cdot (3^x)^{-1} = 90$$



$$(c) 3^x + 729 \cdot (3^x)^{-1} = 90$$

Substituiere  $3^x = a$ :

$$(c) 3^x + 729 \cdot (3^x)^{-1} = 90$$

Substituiere  $3^x = a$ :

$$a + 729 \cdot \frac{1}{a} = 90$$

$$a^2 - 90a + 729 = 0$$

$$(a - 81)(a - 9) = 0$$

$$a_1 = 81$$

$$a_2 = 9$$

$$(c) 3^x + 729 \cdot (3^x)^{-1} = 90$$

Substituiere  $3^x = a$ :

$$a + 729 \cdot \frac{1}{a} = 90$$

$$a^2 - 90a + 729 = 0$$

$$(a - 81)(a - 9) = 0$$

$$a_1 = 81$$

$$a_2 = 9$$

Substitution rückgängig machen:

$$(c) 3^x + 729 \cdot (3^x)^{-1} = 90$$

Substituiere  $3^x = a$ :

$$a + 729 \cdot \frac{1}{a} = 90$$

$$a^2 - 90a + 729 = 0$$

$$(a - 81)(a - 9) = 0$$

$$a_1 = 81$$

$$a_2 = 9$$

Substitution rückgängig machen:

$$a_1 = 81 = 3^4 = 3^x \Rightarrow x_1 = 4$$

$$(c) 3^x + 729 \cdot (3^x)^{-1} = 90$$

Substituiere  $3^x = a$ :

$$a + 729 \cdot \frac{1}{a} = 90$$

$$a^2 - 90a + 729 = 0$$

$$(a - 81)(a - 9) = 0$$

$$a_1 = 81$$

$$a_2 = 9$$

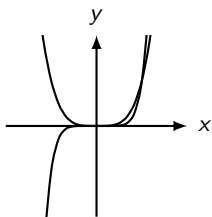
Substitution rückgängig machen:

$$a_1 = 81 = 3^4 = 3^x \Rightarrow x_1 = 4$$

$$a_2 = 9 = 3^2 = 3^x \Rightarrow x_2 = 2$$

## Aufgabe 57

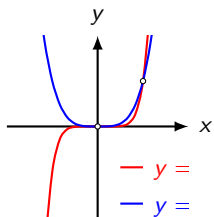
In der Abbildung sind Ausschnitte der Graphen der Funktionen mit den Gleichungen  $y = x^7$  und  $y = x^4$  dargestellt.



- (a) Zeichne jeden Graphen mit einer Farbe nach und schreibe die Graphen mit der richtigen Gleichung an.
- (b) Gib die Koordinaten der Schnittpunkte an.

# Aufgabe 57

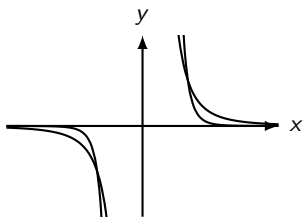
(a) Graph:



(b) Schnittpunkte:  $(0, 0)$ ,  $(1, 1)$

## Aufgabe 58

In der Abbildung sind Ausschnitte der Graphen der Funktionen mit den Gleichungen  $y = x^{-3}$  und  $y = x^{-7}$  dargestellt.

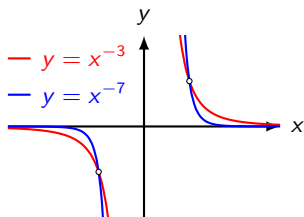


- (a) Zeichne jeden Graphen mit einer Farbe nach und schreibe die Graphen mit der richtigen Gleichung an.
- (b) Gib die Koordinaten der Schnittpunkte an.



# Aufgabe 58

(a) Graph:



(b) Schnittpunkte:  $(-1, -1)$ ,  $(1, 1)$

## Aufgabe 59

Gesucht ist das kleinste Gebiet im ersten Quadranten des Koordinatensystems, in dem alle Kurven der Form  $y = x^r$  liegen, wenn  $r \in \mathbb{R}$  und

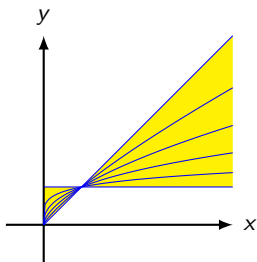
(a)  $0 \leq r \leq 1$

(b)  $-\infty < r \leq 0$

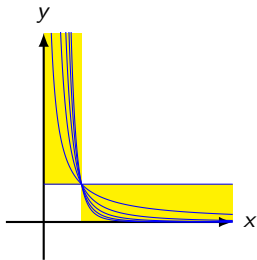
(c)  $1 \leq r < \infty$

## Aufgabe 59

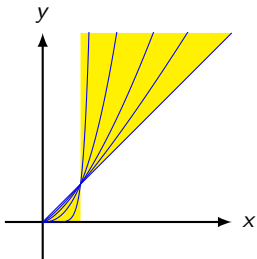
(a)  $x^r$  mit  $0 \leq r \leq 1$ :



(b)  $x^r$  mit  $-\infty < r \leq 0$ :



(c)  $x^r$  mit  $1 \leq r < \infty$ :



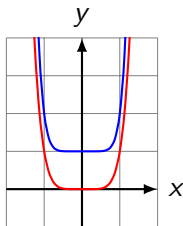
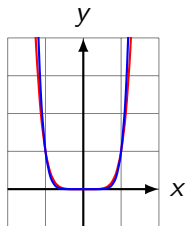
## Aufgabe 60

Schneiden sich die Kurven mit den Gleichungen  $y = x^6$  und  $y = x^8 + 1$ ? Wenn ja, wie oft?

## Aufgabe 60

Die beiden Kurven besitzen keinen Schnittpunkt.

*Begründung:* Der Graph von  $y = x^8$  verläuft für  $|x| > 1$  steiler als der Graph von  $y = x^6$ . Verschiebt man also  $x^8$  um eine Einheit nach oben, so „verschwinden“ die drei Schnittpunkte, welche die Graphen von  $y = x^8$  und  $y = x^6$  haben.



## Aufgabe 61

Schneiden sich die Kurven mit den Gleichungen  $y = x^7$  und  $y = x^9 + 1$ ? Wenn ja, wie oft?

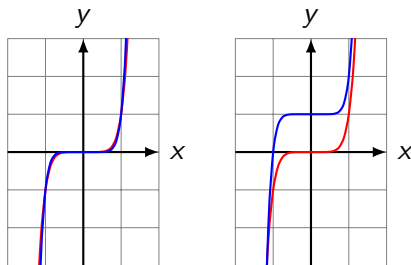


## Aufgabe 61

Die beiden Kurven besitzen genau einen Schnittpunkt.

*Begründung:* Der Graph von  $y = x^9$  verläuft für  $|x| > 1$  steiler als der Graph von  $y = x^7$ . Verschiebt man also  $x^9$  um eine Einheit nach oben, so „verschwindet“ der Schnittpunkt im ersten Quadranten.

Anders ist es mit dem Schnittpunkt von  $y = x^9$  und  $y = x^7$  im dritten Quadranten. Dieser wird durch die Translation um eine Einheit nach oben nach unten verschoben.



## Aufgabe 62

Für welche Exponenten  $n \in \mathbb{N}$  ist der Graph der Funktion  $y = x^n$  monoton steigend?

## Aufgabe 62

Der Graph der Funktionen  $y = x^n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ , ist für ungerade  $n$  monoton steigend.

## Aufgabe 63

Für welche Exponenten  $n \in \mathbb{N}$  ist der Graph der Funktion  $y = x^{-n}$  symmetrisch zur  $y$ -Achse?

## Aufgabe 63

Der Graph der Funktionen  $y = x^{-n}$ ,  $n \in \mathbb{N}$  ist für gerade  $n$  symmetrisch zur  $y$ -Achse.

## Aufgabe 64

Gib den Definitions- und Wertebereich der Funktionen an.

(a)  $f: y = -x^4$

(b)  $f: y = (x + 3)^2 - 2$

(c)  $f: y = \frac{1}{(x + 3)} + 4$

## Aufgabe 64

(a)  $D = \mathbb{R}, W = [0, -\infty)$

(b)  $D = \mathbb{R}, W = [-2, \infty)$

(c)  $D = \mathbb{R} \setminus \{-3\}, W = \mathbb{R} \setminus \{4\}$

## Aufgabe 65

Die Menge aller Punkte

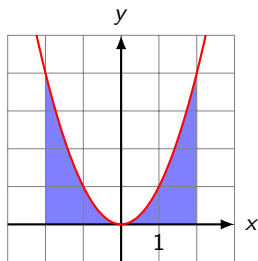
$$\{P(x, y): 0 \leq y \leq x^2 \wedge -2 \leq x \leq 2\}$$

ist in einem Koordinatensystem farblich hervorzuheben.

*Hinweis:*  $\wedge$  ist das logische UND.



# Aufgabe 65



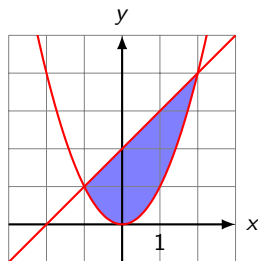
## Aufgabe 66

Die Menge aller Punkte

$$\{P(x, y): x^2 \leq y \leq x + 2 \wedge -4 \leq x \leq 4\}$$

ist in einem Koordinatensystem farblich hervorzuheben.

## Aufgabe 66



$$\{P(x, y): x^2 \leq y \leq x + 2 \wedge -4 \leq x \leq 4\}$$

Die x-Koordinaten müssen  $-4 \leq x \leq 4$  erfüllen ...

UND

... die y-Koordinaten müssen unten durch den Graphen von  $y = x^2$  und oben durch den Graphen von  $y = x + 2$  begrenzt sein.

## Aufgabe 67

Der Graph der Funktion  $f: y = x^3$  wird an der  $y$ -Achse gespiegelt.  
Welche Gleichung hat der gespiegelte Graph?

## Aufgabe 67

Spiegeln des Graphen von  $y = x^3$  an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^3 = -x^3$$

## Aufgabe 68

Der Graph der Funktion  $f: y = x^4$  wird an der  $x$ -Achse gespiegelt.  
Welche Gleichung hat der gespiegelte Graph?

## Aufgabe 68

Spiegeln des Graphen von  $y = x^4$  an der  $x$ -Achse:  $y \rightarrow -y$

## Aufgabe 68

Spiegeln des Graphen von  $y = x^4$  an der  $x$ -Achse:  $y \rightarrow -y$

$$-y = x^4$$

$$y = -x^4$$



## Aufgabe 69

Der Graph der Funktion  $f: y = x^5$  wird um +3 Einheiten in  $x$ -Richtung verschoben. Welche Gleichung hat der verschobene Graph?

## Aufgabe 69

Verschieben des Graphen von  $y = x^2$  um  $+3$  in  $x$ -Richtung:

$$x \rightarrow (x - 3)$$

## Aufgabe 69

Verschieben des Graphen von  $y = x^2$  um  $+3$  in  $x$ -Richtung:

$$x \rightarrow (x - 3)$$

$$y = (x - 3)^5$$

## Aufgabe 70

Der Graph der Funktion  $f: y = x^2 - 2x + 5$  wird zuerst an der  $y$ -Achse gespiegelt und anschliessend um  $-3$  Einheiten in  $x$ -Richtung verschoben.

- (a) Welche Gleichung hat der transformierte Graph?
- (b) Welche Gleichung hat der transformierte Graph, wenn die Transformationen in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden?

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

Verschieben um  $-3$  in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

Verschieben um  $-3$  in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 + 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 8x + 20$$



## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

Verschieben um  $-3$  in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 + 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 8x + 20$$

(b) Verschieben um  $-3$  Einheiten in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

Verschieben um  $-3$  in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 + 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 8x + 20$$

(b) Verschieben um  $-3$  Einheiten in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 - 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 4x + 8$$

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

Verschieben um  $-3$  in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 + 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 8x + 20$$

(b) Verschieben um  $-3$  Einheiten in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 - 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 4x + 8$$

Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

Verschieben um  $-3$  in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 + 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 8x + 20$$

(b) Verschieben um  $-3$  Einheiten in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 - 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 4x + 8$$

Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 + 4(-x) + 8 = x^2 - 4x + 8$$

**Moral:**

## Aufgabe 70

(a) Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 - 2(-x) + 5 = x^2 + 2x + 5$$

Verschieben um  $-3$  in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 + 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 8x + 20$$

(b) Verschieben um  $-3$  Einheiten in  $x$ -Richtung:  $x \rightarrow (x + 3)$

$$y = (x + 3)^2 - 2(x + 3) + 5 = \dots = x^2 + 4x + 8$$

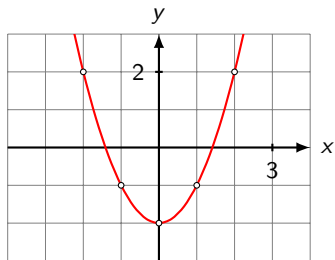
Spiegeln an der  $y$ -Achse:  $x \rightarrow -x$

$$y = (-x)^2 + 4(-x) + 8 = x^2 - 4x + 8$$

**Moral:** Die Transformationen sind im Allgemeinen nicht kommutativ!

## Aufgabe 71

Bestimme die Funktionsgleichung der Parabel.



## Aufgabe 71

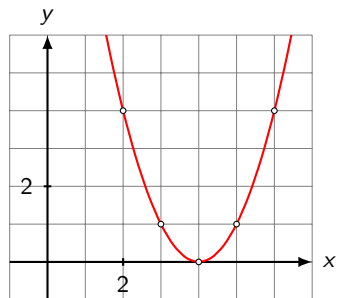
Normalparabel:  $y = x^2$

$$y \rightarrow (y + 2) : y + 2 = x^2$$

$$y = x^2 - 2$$

## Aufgabe 72

Bestimme die Funktionsgleichung der Parabel.





## Aufgabe 72

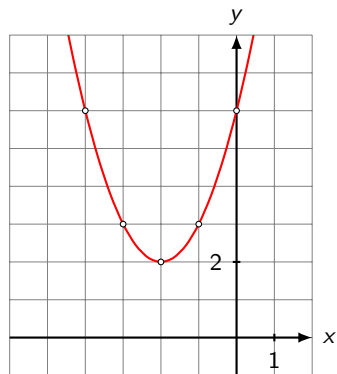
Normalparabel:  $y = x^2$

$x \rightarrow (x - 4) : y = (x - 4)^2$

$$y = x^2 - 8x + 16$$

## Aufgabe 73

Bestimme die Funktionsgleichung der Parabel.



## Aufgabe 73

Normalparabel:  $y = x^2$

$x \rightarrow (x + 2)$ :  $y = (x + 2)^2$

$$y = x^2 + 4x + 4$$

## Aufgabe 73

Normalparabel:  $y = x^2$

$x \rightarrow (x + 2)$ :  $y = (x + 2)^2$

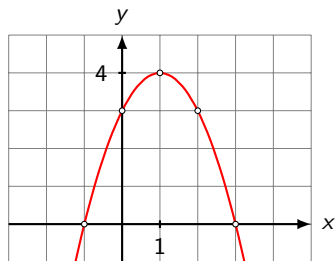
$$y = x^2 + 4x + 4$$

$y \rightarrow (y - 2)$ :  $y - 2 = (x + 2)^2$

$$y = x^2 + 4x + 6$$

## Aufgabe 74

Bestimme die Funktionsgleichung der Parabel.



## Aufgabe 74

Normalparabel:  $y = x^2$

$y \rightarrow -y$ :  $-y = x^2$

## Aufgabe 74

Normalparabel:  $y = x^2$

$y \rightarrow -y$ :  $-y = x^2$

$x \rightarrow (x - 1)$ :  $-y = (x - 1)^2$

$$-y = x^2 - 2x + 1$$

## Aufgabe 74

Normalparabel:  $y = x^2$

$y \rightarrow -y$ :  $-y = x^2$

$x \rightarrow (x - 1)$ :  $-y = (x - 1)^2$

$$-y = x^2 - 2x + 1$$

$y \rightarrow (y - 4)$ :  $-(y - 4) = x^2 - 2x + 1$

$$-y + 4 = x^2 - 2x + 1$$

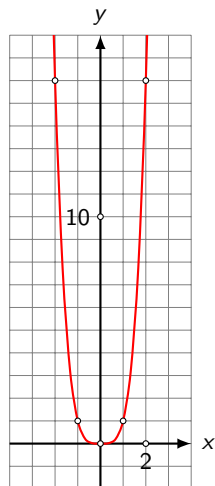
$$-y = x^2 - 2x - 3$$

$$y = -x^2 + 2x + 3$$



## Aufgabe 75

Bestimme die Funktionsgleichung der Potenzfunktion, die zum abgebildeten Graphen gehört.



# Aufgabe 75

Ansatz:  $y = x^4$

## Aufgabe 75

Ansatz:  $y = x^4$

$$(-2)^4 = 16 \quad \text{ok}$$

$$(-1)^4 = 1 \quad \text{ok}$$

$$1^4 = 1 \quad \text{ok}$$

$$2^4 = 16 \quad \text{ok}$$

## Aufgabe 75

$$\text{Ansatz: } y = x^4$$

$$(-2)^4 = 16 \quad \text{ok}$$

$$(-1)^4 = 1 \quad \text{ok}$$

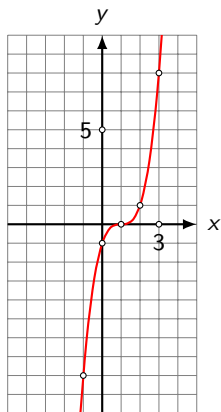
$$1^4 = 1 \quad \text{ok}$$

$$2^4 = 16 \quad \text{ok}$$

$$f: y = x^4$$

## Aufgabe 76

Bestimme die Funktionsgleichung der Potenzfunktion, die zum abgebildeten Graphen gehört.



## Aufgabe 76

$$\text{Ansatz: } y = (x - 1)^3$$

$$(-1 - 1)^3 = -8 \quad (\text{ok})$$

$$(0 - 1)^3 = -1 \quad (\text{ok})$$

$$(1 - 1)^3 = 0 \quad (\text{ok})$$

$$(2 - 1)^3 = 1 \quad (\text{ok})$$

$$(3 - 1)^3 = 8 \quad (\text{ok})$$

## Aufgabe 76

$$\text{Ansatz: } y = (x - 1)^3$$

$$(-1 - 1)^3 = -8 \quad (\text{ok})$$

$$(0 - 1)^3 = -1 \quad (\text{ok})$$

$$(1 - 1)^3 = 0 \quad (\text{ok})$$

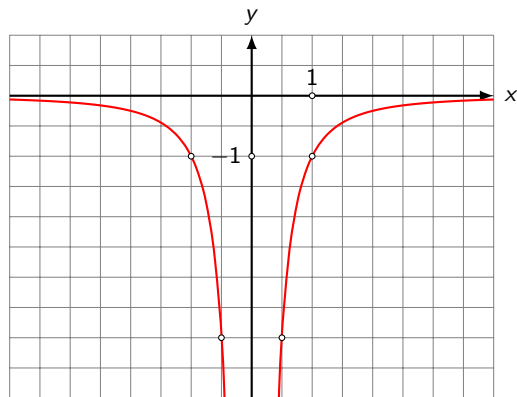
$$(2 - 1)^3 = 1 \quad (\text{ok})$$

$$(3 - 1)^3 = 8 \quad (\text{ok})$$

$$f: y = (x - 1)^3$$

## Aufgabe 77

Bestimme die Funktionsgleichung der Potenzfunktion, die zum abgebildeten Graphen gehört.





## Aufgabe 77

Ansatz:  $y = -x^{-2}$

$$-(-1)^{-2} = -\frac{1}{(-1)^2} = -1 \quad (\text{ok})$$

$$-\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} = -(-2)^2 = -4 \quad (\text{ok})$$

$$-\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = -2^2 = -4 \quad (\text{ok})$$

$$-1^{-2} = -\frac{1}{1^2} = -1 \quad (\text{ok})$$

## Aufgabe 77

$$\text{Ansatz: } y = -x^{-2}$$

$$-(-1)^{-2} = -\frac{1}{(-1)^2} = -1 \quad (\text{ok})$$

$$-\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} = -(-2)^2 = -4 \quad (\text{ok})$$

$$-\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = -2^2 = -4 \quad (\text{ok})$$

$$-1^{-2} = -\frac{1}{1^2} = -1 \quad (\text{ok})$$

$$f: y = -x^{-2}$$

## Aufgabe 78

Bestimme zur gegebenen Funktion  $f$  die Umkehrfunktion  $f^{-1}$ .

(a)  $f: y = x + 4$

(b)  $f: y = 2x - 1$

(c)  $f: y = \frac{2}{3}x + 4$

## Aufgabe 78

(a)  $f^{-1}: y = x - 4$

(b)  $f^{-1}: y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

(c)  $f^{-1}: y = \frac{3}{2}x - 6$

## Aufgabe 79

Bestimme zur gegebenen Funktion  $f$  die Umkehrfunktion  $f^{-1}$ .

(a)  $f: y = 1/x$

(b)  $f: y = x^2 + 1$

(c)  $f: y = x^2 + 2x + 4$

## Aufgabe 79

(a)  $f^{-1}: y = 1/x$

(b)  $f^{-1}: y = \sqrt{x-1}$

(c)  $f^{-1}: y = \sqrt{x-3} - 1$

## Aufgabe 80

Bestimme zur Funktion  $f: y = 2x - 4$  die Umkehrfunktion  $f^{-1}$  und berechne anschliessend formal  $f^{-1}(f(x))$  sowie  $f(f^{-1}(x))$ . Was stellst du fest?

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \quad \Rightarrow \quad 2x = y + 4 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:



## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \quad \Rightarrow \quad 2x = y + 4 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$f(f^{-1}(x)) = f\left(\frac{1}{2}x + 2\right)$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$f(f^{-1}(x)) = f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \quad \Rightarrow \quad 2x = y + 4 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$f(f^{-1}(x)) = f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 \end{aligned}$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \quad \Rightarrow \quad 2x = y + 4 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 \end{aligned}$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$f^{-1}(f(x))$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$f^{-1}(f(x)) = f^{-1}(2x - 4)$$



## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$f^{-1}(f(x)) = f^{-1}(2x - 4) = \frac{1}{2} \cdot (2x - 4) + 2$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$f^{-1}(f(x)) = f^{-1}(2x - 4) = \frac{1}{2} \cdot (2x - 4) + 2$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f^{-1}(f(x)) &= f^{-1}(2x - 4) = \frac{1}{2} \cdot (2x - 4) + 2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2x - \frac{1}{2} \cdot 4 + 2 \end{aligned}$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f^{-1}(f(x)) &= f^{-1}(2x - 4) = \frac{1}{2} \cdot (2x - 4) + 2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2x - \frac{1}{2} \cdot 4 + 2 = x - 2 + 2 \end{aligned}$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f^{-1}(f(x)) &= f^{-1}(2x - 4) = \frac{1}{2} \cdot (2x - 4) + 2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2x - \frac{1}{2} \cdot 4 + 2 = x - 2 + 2 = x \end{aligned}$$

## Aufgabe 80

Bestimmung der Umkehrfunktion:

$$\blacktriangleright y = 2x - 4 \Rightarrow 2x = y + 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2}y + 2$$

$$\blacktriangleright y = \frac{1}{2}x + 2$$

Einsetzen der Funktion in die Umkehrfunktion und umgekehrt:

$$\begin{aligned} f(f^{-1}(x)) &= f\left(\frac{1}{2}x + 2\right) = 2 \cdot \left(\frac{1}{2}x + 2\right) - 4 \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2}x + 2 \cdot 2 - 4 = x + 4 - 4 = x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f^{-1}(f(x)) &= f^{-1}(2x - 4) = \frac{1}{2} \cdot (2x - 4) + 2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2x - \frac{1}{2} \cdot 4 + 2 = x - 2 + 2 = x \end{aligned}$$

Also gilt:  $f(f^{-1}(x)) = f^{-1}(f(x)) = x$

## Aufgabe 81

Die Punkte  $A(1, 3)$  und  $B(2, 48)$  liegen auf der Kurve mit der Gleichung  $y = p \cdot x^q$ . Berechne  $p$  und  $q$ .

## Aufgabe 81

$$A(1, 3): y = p \cdot x^q$$

$$3 = p \cdot 1^q = p$$

$$p = 3$$



## Aufgabe 81

$$A(1, 3): y = p \cdot x^q$$

$$3 = p \cdot 1^q = p$$

$$p = 3$$

$$B(2, 48): y = 3 \cdot x^q$$

$$48 = 3 \cdot 2^q$$

$$16 = 2^q$$

$$q = 4$$

## Aufgabe 82

Die Punkte  $A(-2, 1)$  und  $B(4, \frac{1}{4})$  liegen auf der Kurve mit der Gleichung  $y = p \cdot x^q$ . Berechne  $p$  und  $q$ .

## Aufgabe 82

$$A(-2, 1): 1 = p \cdot (-2)^q \quad (1)$$

## Aufgabe 82

$$A(-2, 1): 1 = p \cdot (-2)^q \quad (1)$$

$$B(4, 0.25): 0.25 = p \cdot 4^q \quad (2)$$

## Aufgabe 82

$$A(-2, 1): 1 = p \cdot (-2)^q \quad (1)$$

$$B(4, 0.25): 0.25 = p \cdot 4^q \quad (2)$$

$$(2)/(1): \frac{0.25}{1} = \frac{p \cdot 4^q}{p \cdot (-2)^q}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{4^q}{(-2)^q}$$

$$\frac{1}{4} = (-2)^q$$

$$q = -2$$

## Aufgabe 82

$$A(-2, 1): 1 = p \cdot (-2)^q \quad (1)$$

$$B(4, 0.25): 0.25 = p \cdot 4^q \quad (2)$$

$$(2)/(1): \frac{0.25}{1} = \frac{p \cdot 4^q}{p \cdot (-2)^q}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{4^q}{(-2)^q}$$

$$\frac{1}{4} = (-2)^q$$

$$q = -2$$

$$(1): 1 = p \cdot (-2)^{-2}$$

$$1 = p \cdot \frac{1}{4}$$

$$p = 4$$