

## Einführung in die CAS-Software (ClassPad)

=====

Kurs Prof. Scholz:

=====

### Potenzen und Wurzeln:

#### Ü1. Brüche und Potenzen

Voraus.:  $a, b, c, d, x, y, z \neq 0$  und  $m, n, r \in \mathbb{N}$

a)

$$\frac{a^{3n-5} b^{3n+4} c^{2m-3+n} d^{6-r}}{(c^2)^{m-2} a^{2n-6} d^{-r+n+7} b^{4n+5}}$$

$$a^{n+1} \cdot b^{-n-1} \cdot c^{2 \cdot m+n-3} \cdot (c^2)^{-m+2} \cdot d^{-n-1}$$

simplify(ans | {a>0, b>0, c>0, d>0, n≥0})

$$(a \cdot c)^{n+1} \cdot (b \cdot d)^{-n-1}$$

**Bem.:** die Umformung  $(a \cdot c)^{n+1} \cdot (b \cdot d)^{-n-1} = \left(\frac{a \cdot c}{b \cdot d}\right)^{n+1}$  gelingt

im CAS nicht, wird jedoch unter der Bedingung  $\{b>0, d>0, n \geq 0\}$  als richtig erkannt.

$$\text{judge}((a \cdot c)^{n+1} \cdot (b \cdot d)^{-n-1} = \left(\frac{a \cdot c}{b \cdot d}\right)^{n+1} \mid \{b>0, d>0, n \geq 0\})$$

TRUE


b)

$$\frac{x^n y^{2-n} a^3 b^{5n+2}}{a^{2n+1} b^{3n} x^{-2-n} y^{3n+2}}$$

$$\frac{a^{-2 \cdot n+2} \cdot b^{2 \cdot n+2} \cdot x^{2 \cdot n+2}}{y^{4 \cdot n}}$$

simplify(ans | {a>0, b>0, x>0, y>0, n≥0})

$$\frac{a^{-2 \cdot n+2} \cdot (b \cdot x)^{2 \cdot n+2}}{y^{4 \cdot n}}$$

judge( $\frac{a^{-2 \cdot n+2} \cdot (b \cdot x)^{2 \cdot n+2}}{y^{4 \cdot n}} = \left(\frac{(b \cdot x)^{n+1}}{a^{n-1} y^{2n}}\right)^2$  | {a>0, b>0, x>0, y>0, n≥0})  TRUE

simplify( $\left(\frac{(b \cdot x)^{n+1}}{a^{n-1} y^{2n}}\right)^2$  | {a>0, b>0, x>0, y>0, n≥0})

$$\frac{a^{-2 \cdot n+2} \cdot (b \cdot x)^{2 \cdot n+2}}{y^{4 \cdot n}}$$

**Bem.:** Die vereinfachte Lösungsdarstellung  $\left(\frac{(b \cdot x)^{n+1}}{a^{n-1} y^{2n}}\right)^2$  trägt

individuelle Züge und wird in dieser Form nicht im CAS generiert, wird jedoch unter der Bedingung {a>0, b>0, x>0, y>0, n≥0} als richtig erkannt.

Eine andere kompakte Lösungsdarstellung ohne potenzierte

Potenzen ist  $\frac{(b \cdot x)^{2 \cdot n+2}}{a^{2 \cdot n-2} \cdot y^{4 \cdot n}}$ .

c) für  $y \neq z$

$$\frac{(x^3 y^3 z^2 + x^2 y^4 z^2)^n}{(x^4 y^4 z^3 - x^4 y^3 z^4)^n}$$

$$\frac{(x^2 \cdot y^4 \cdot z^2 + x^3 \cdot y^3 \cdot z^2)^n}{(x^4 \cdot y^4 \cdot z^3 - x^4 \cdot y^3 \cdot z^4)^n}$$

simplify (ans)

$$\frac{(x^2 \cdot y^3 \cdot z^2 \cdot (x+y))^n}{(x^4 \cdot y^3 \cdot z^3 \cdot (y-z))^n}$$

simplify (ans | {x>0, y>0, z>0, n≥0})

$$\frac{(x+y)^n}{x^{2 \cdot n} \cdot (z \cdot (y-z))^n}$$

judge( $\frac{(x+y)^n}{x^{2 \cdot n} \cdot (z \cdot (y-z))^n} = \frac{1}{(x^2 z)^n} \left(\frac{x+y}{y-z}\right)^n$  | {x>0, y>0, z>0, y≠z, n≥0})



Undefined

**Bem. :** die Gleichheit der Terme erkennt das CAS nicht.

simplify( $\frac{1}{(x^2 z)^n} \left(\frac{x+y}{y-z}\right)^n$  | {x>0, y>0, z>0, y≠z, n≥0})

$$\frac{\left(\frac{x+y}{y-z}\right)^n}{x^{2 \cdot n} \cdot z^n}$$

judge( $\left(\frac{x+y}{y-z}\right)^n = \frac{(x+y)^n}{(y-z)^n}$  | y≠z and n>0)

Undefined

judge( $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$  | a>0 and b>0)

TRUE

judge( $\left(\frac{x+y}{y-z}\right)^n = \frac{(x+y)^n}{(y-z)^n}$  | x+y>0 and y-z>0)

Undefined

**Bem. :** das CAS erkennt nur einfache Vorzeichenbedingungen.

"Undefined" bedeutet, dass mit dem CAS des TR keine Entscheidung getroffen werden kann.

d)

$$\left(\frac{8a^3x^3}{6cxy^3}\right)^2 \left(\frac{27b^3y^3}{2^2a^5x^3c}\right)^3 \left(\frac{2a^2x^2c}{9y^2b^2}\right)^4$$

$$\frac{4 \cdot b \cdot x}{3 \cdot a \cdot c \cdot y}$$

e)

$$\frac{a^{n-1}(-b)^n x^{3+2n}}{c^{2n+1} y^{n+2}} / \frac{(-b)^{3n} x^3}{a^{-2n+1} c^{n+1} y^2}$$

$$\frac{x^{2 \cdot n}}{a^n \cdot c^n \cdot y^n \cdot (-b)^{2 \cdot n}}$$

$$\text{judge}\left(\frac{x^{2 \cdot n}}{a^n \cdot c^n \cdot y^n \cdot (-b)^{2 \cdot n}} = \left(\frac{x^2}{a \cdot c \cdot y \cdot (-b)^2}\right)^n \mid \{a > 0, b > 0, c > 0, x > 0\}\right)$$

TRUE

Die Gleichheit der unterschiedlichen Darstellungen wird im CAS erkannt.

f) für  $c \neq \pm \frac{3}{2}d$

$$\frac{9(2axc+3axd)^4}{(4c^2x-9d^2x)^3} / \frac{ax(4c^2-9d^2)^2(2xaxc+3dxxa)}{(4c^2-6dxc)^4(12axc^2-27d^2a)}$$

$$\frac{9 \cdot (12 \cdot a \cdot c^2 - 27 \cdot a \cdot d^2) \cdot (4 \cdot c^2 - 6 \cdot c \cdot d)^4 \cdot (2 \cdot a \cdot c + 3 \cdot a \cdot d)^4}{a \cdot (4 \cdot c^2 \cdot x - 9 \cdot d^2 \cdot x)^3 \cdot (4 \cdot c^2 - 9 \cdot d^2)^2 \cdot (2 \cdot a \cdot c \cdot x + 3 \cdot a \cdot d \cdot x)}$$

simplify(ans)

$$\frac{432 \cdot a^3 \cdot c^4}{x^4 \cdot (2 \cdot c + 3 \cdot d)}$$

solve(4c<sup>2</sup>x-9d<sup>2</sup>x≠0, c)

$$\left\{ c \neq \frac{-3 \cdot |d|}{2}, c \neq \frac{3 \cdot |d|}{2} \right\}$$

solve(4c<sup>2</sup>-6dxc≠0, c)

$$\left\{ c \neq \frac{-3 \cdot |d|}{4} + \frac{3 \cdot d}{4}, c \neq \frac{3 \cdot |d|}{4} + \frac{3 \cdot d}{4} \right\}$$

solve(12a×c<sup>2</sup>-27d<sup>2</sup>a≠0, c)

$$\left\{ c \neq \frac{-3 \cdot |d|}{2}, c \neq \frac{3 \cdot |d|}{2} \right\}$$

## Ü2. Brüche und Wurzeln

Vorauss.: a, b, c, x, y > 0

a)

$$\sqrt{a \times \sqrt[3]{a^2} \sqrt[4]{a^3}}$$

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

simplify(ans)

$$\sqrt{a^{\frac{5}{3}} \cdot (a^3)^{\frac{1}{12}}}$$

simplify(ans | a > 0)

$$a^{\frac{23}{24}}$$

judge(a<sup>23/24</sup> = <sup>24</sup>√a<sup>23</sup> | a > 0)

TRUE

b)

$$\sqrt[4]{\left(\frac{9a^6}{b^2c}\right)^n} \sqrt{\left(\frac{27b^5}{a^5\sqrt{c^3}}\right)^n}$$

$$\sqrt{\left(\frac{27\cdot b^5}{a^5\cdot\sqrt{c^3}}\right)^n} \cdot \left(\left(\frac{9\cdot a^6}{b^2\cdot c}\right)^n\right)^{\frac{1}{4}}$$

simplify (ans)

$$27^{\frac{n}{2}} \cdot \left(\left(\frac{1}{c}\right)^n\right)^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt{\left(\frac{b^5\cdot\sqrt{c^3}}{a^5\cdot c^3}\right)^n} \cdot \left(\frac{9\cdot a^6}{b^2}\right)^{\frac{n}{4}}$$

simplify (ans | {a>0, b>0, c>0, n≥0})

$$\frac{27^{\frac{n}{2}} \cdot 9^{\frac{n}{4}} \cdot b^{2\cdot n}}{(a\cdot c)^n}$$

$$\text{judge}(27^{\frac{n}{2}} \cdot 9^{\frac{n}{4}} = 9^n)$$

TRUE

**Bem.:** das CAS hat die Vereinfachung  $27^{\frac{n}{2}} \cdot 9^{\frac{n}{4}} = 9^n$  nicht vorgenommen, erkennt diese aber als "TRUE".

c)

$$\sqrt[3]{\frac{a^2b^5}{c}} / \sqrt[6]{\frac{a\cdot c}{b^2}}$$

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

simplify (ans)

$$\frac{b^{\frac{7}{3}} \cdot (a \cdot c)^{\frac{5}{6}}}{c^{\frac{4}{3}} \cdot (a \cdot |b|)^{\frac{1}{3}}}$$

simplify (ans | {a>0, b>0, c>0, n≥0})

$$\frac{\sqrt{a} \cdot b^2}{\sqrt{c}}$$

judge( $\frac{\sqrt{a} \cdot b^2}{\sqrt{c}} = \sqrt{\frac{a}{c}} b^2$  | a>0 and c>0)

TRUE

judge( $\frac{\sqrt{a} \cdot b^2}{\sqrt{c}} = \sqrt{\frac{a}{c}} b^2$ )

Undefined

**Bem. :** ohne Vorzeichenbedingung ist die Gleichheit nicht entscheidbar (kann TRUE oder FALSE sein)

d)

$$4\sqrt[4]{a^3} \sqrt[5]{\sqrt[4]{a^3} \sqrt[3]{a^8}} / 3\sqrt[3]{a^2} \sqrt[5]{\sqrt[4]{a^4} \sqrt[4]{a^5}}$$

$$\frac{\left(a \frac{13}{3}\right)^{\frac{1}{4}}}{\left(a^2 \cdot \left(a^4 \cdot \left(a^5\right)^{\frac{1}{4}}\right)^{\frac{1}{5}}\right)^{\frac{1}{3}}}$$

simplify (ans)

$$\frac{\left(a \frac{13}{3}\right)^{\frac{1}{4}}}{a^{\frac{14}{15}} \cdot \left(a^5\right)^{\frac{1}{60}}}$$

simplify (ans | a > 0)

$$a^{\frac{1}{15}}$$

judge (ans =  $15\sqrt[15]{a}$ )

TRUE

e) für  $x > y$

$$\frac{\sqrt[4]{(a \cdot x + a \cdot y)^3}}{\sqrt[3]{(b \cdot x^2 - b \cdot y^2)^4}} \cdot \frac{\sqrt{(b \cdot x + b \cdot y)^{-\frac{1}{2}}}}{\sqrt[6]{(a \cdot x^2 - a \cdot y^2)^8}}$$

$$\frac{\left(|a \cdot x^2 - a \cdot y^2|\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \left((a \cdot x + a \cdot y)^3\right)^{\frac{1}{4}} \cdot (b \cdot x + b \cdot y)^{\frac{1}{4}}}{(b \cdot x^2 - b \cdot y^2)^{\frac{4}{3}}}$$

simplify (ans)



$$\frac{(|a \cdot (x+y) \cdot (x-y)|)^{\frac{4}{3}} \cdot (a^3 \cdot (x+y)^3)^{\frac{1}{4}} \cdot (b \cdot (x+y))^{\frac{1}{4}}}{b^{\frac{4}{3}} \cdot (x+y)^{\frac{4}{3}} \cdot (x-y)^{\frac{4}{3}}}$$

simplify (ans | {a>0, b>0, x>0, y>0})

$$\frac{a^{\frac{25}{12}} \cdot (|x-y|)^{\frac{4}{3}} \cdot (x+y)^{\frac{4}{3}}}{b^{\frac{13}{12}} \cdot (x-y)^{\frac{4}{3}}}$$

simplify (ans | x>y)

$$\frac{a^{\frac{25}{12}} \cdot (|x-y|)^{\frac{4}{3}} \cdot (x+y)^{\frac{4}{3}}}{b^{\frac{13}{12}} \cdot (x-y)^{\frac{4}{3}}}$$

$$\text{judge}\left(\frac{a^{\frac{25}{12}}}{b^{\frac{13}{12}}} = \frac{a^2}{b} \sqrt[12]{\frac{a}{b}} \mid a>0 \text{ and } b>0\right)$$

TRUE

$$\text{judge}\left(\frac{(|x-y|)^{\frac{4}{3}}}{(x-y)^{\frac{4}{3}}} = 1\right)$$

Undefined

$$\text{judge}\left(\frac{(|x-y|)^{\frac{4}{3}}}{(x-y)^{\frac{4}{3}}} = 1 \mid x>y\right)$$

Undefined

**Bem.:** Das CAS erkennt die Gleichheit der Terme unter der Vorzeichenbedingung nicht.

$$\text{judge}\left(\frac{|c|^{4/3}}{c^{4/3}}=1 \mid c>0\right)$$

TRUE

**Bem.:** Das CAS erkennt die Gleichheit der einfachen Potenzen unter der Vorzeichenbedingung.

### Ü3. Vereinfachen – Existenzbedingungen

a)

$$3\sqrt{64}+4\sqrt{81}-3\sqrt{64}$$

23

b)

$$\sqrt{75}-\sqrt{12}+\sqrt{108}+12\sqrt{729}$$

$10\cdot\sqrt{3}$

c) für  $a^2+b^2\neq 0$ , d. h.  $a\neq 0$  oder  $b\neq 0$

$$\frac{a^2-b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}-\sqrt{a^2+b^2}$$

$$\frac{a^2-b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}-\sqrt{a^2+b^2}$$

simplify (ans)

$$\frac{-2\cdot b^2}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

d)

$$\sqrt{(x+2)^2-6x-3}$$

$$\sqrt{(x-1)^2}$$

simplify (ans)

$|x-1|$

e) für  $x\neq 3$

$$\frac{x^2-6x+9}{\sqrt{(x-4)^2+2x-7}}$$

$$\frac{x^2-6\cdot x+9}{|x-3|}$$

simplify (ans)

$$\left| \frac{1}{x-3} \right| \cdot (x-3)^2$$

simplify  $\left( \left| \frac{1}{x-3} \right| \cdot (x-3)^2 \mid x > 3 \right)$

$$x-3$$

simplify  $\left( \left| \frac{1}{x-3} \right| \cdot (x-3)^2 \mid x < 3 \right)$

$$-x+3$$

**Bem. :** zusammengefasst:  $|x-3|$

f) für  $-x \leq y < x$ , d. h.  $x-y > 0$  und  $x+y \geq 0$

$$\sqrt{x^2-y^2} \sqrt{\frac{x+y}{x-y}}$$

$$\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} \cdot \sqrt{x^2-y^2}$$

simplify (ans)

$$\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} \cdot \sqrt{x^2-y^2}$$

simplify (ans  $\mid x^2 > y^2$ )

$$\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} \cdot \sqrt{x^2-y^2}$$

simplify (ans  $\mid |x| > |y|$ )

$$\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} \cdot \sqrt{x^2-y^2}$$

**Bem. :** im CAS gelingt eine weitere Vereinfachung nicht. Die

Vorzeichenbedingung ist zu kompakt. Es werden nur einfache Vorzeichenbedingungen berücksichtigt.

Aus  $|x| > |y|$  ergibt sich  $-x < y < x$ .  $x+y=0$  ist zugelassen, da  $x+y$  nur im Zähler auftritt.

$$\text{factor}\left(\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} \cdot \sqrt{x^2-y^2}\right)$$

$$\sqrt{\frac{x+y}{x-y}} \cdot \sqrt{(x+y) \cdot (x-y)}$$

**g) für  $x > y \geq 0$**

$$\frac{\sqrt{\sqrt{x}+\sqrt{y}} \sqrt{x+y}}{\sqrt{x^2-y^2}}$$

$$\frac{\sqrt{\sqrt{x}+\sqrt{y}} \cdot \sqrt{x+y}}{\sqrt{x^2-y^2}}$$

simplify(ans)

$$\frac{\sqrt{\sqrt{x}+\sqrt{y}} \cdot \sqrt{x+y}}{\sqrt{x^2-y^2}}$$

simplify(ans | {x>0, y>0})

$$\frac{\sqrt{(\sqrt{x}+\sqrt{y}) \cdot (x+y)}}{\sqrt{x^2-y^2}}$$

factor(ans)

$$\frac{\sqrt{(\sqrt{x}+\sqrt{y}) \cdot (x+y)}}{\sqrt{(x+y) \cdot (x-y)}}$$

$$\text{judge}\left(\frac{\sqrt{(\sqrt{x}+\sqrt{y}) \cdot (x+y)}}{\sqrt{(x+y) \cdot (x-y)}} = \sqrt{\frac{(\sqrt{x}+\sqrt{y}) \cdot (x+y)}{(x+y) \cdot (x-y)}} \mid \{x>0, y>0, x>y\}\right)$$

Undefined

$$\text{judge}\left(\frac{\sqrt{(\sqrt{x}+\sqrt{y}) \cdot (x+y)}}{\sqrt{(x+y) \cdot (x-y)}} = \frac{1}{\sqrt{\sqrt{x}-\sqrt{y}}} \mid \{x>0, y>0, x>y\}\right)$$

Undefined

**Bem.:** die Vereinfachung zu  $\frac{1}{\sqrt{\sqrt{x}-\sqrt{y}}}$  wird im CAS nicht erkannt und mit "judge" auch nicht verifiziert

**h)  $a \geq 0, b \geq 0, a \neq b$**

$$\frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{a+b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$$

$$\frac{-(a+b)}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$$

simplify(ans)

$$\frac{2 \cdot (a \cdot \sqrt{b} - \sqrt{a} \cdot b)}{a-b}$$

**Bem.:** Formeltermen werden ohne Zusatzbefehl zunächst unvereinfacht ausgegeben. Damit hat man eine Kontrollmöglichkeit der korrekten Eingabe.

Zusatzbefehle wie "simplify" oder "factor" bewirken dann Umformungen mithilfe des CAS.

$$\text{judge}(a \cdot \sqrt{b} - \sqrt{a} \cdot b = \sqrt{a \cdot b} \times (\sqrt{a} - \sqrt{b}) \mid a > 0 \text{ and } b > 0)$$

TRUE

$$\text{judge}\left(\frac{2 \cdot (a \cdot \sqrt{b} - \sqrt{a} \cdot b)}{a-b} = 2 \frac{\sqrt{a \cdot b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \mid a > 0 \text{ and } b > 0\right)$$

TRUE

$$\text{judge}\left(\frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{a+b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} = 2 \frac{\sqrt{a \cdot b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \mid a > 0 \text{ and } b > 0\right)$$

TRUE

**Bem.:** vereinfachtes Endergebnis  $2 \frac{\sqrt{a \cdot b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$

**i)**

$$a - 3 \sqrt[3]{a^2 b} + 3 \sqrt[3]{a b^2} - b$$

$$a-b-3 \cdot (a^2 \cdot b)^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot (a \cdot b^2)^{\frac{1}{3}}$$

simplify (ans)

$$a-b-3 \cdot a^{\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot a^{\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{2}{3}}$$

factor (ans | a > 0 and b > 0)

$$a-b-3 \cdot a^{\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot a^{\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{2}{3}}$$

**Bem. :** das CAS erkennt die binomische Formel nicht

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

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

expand (ans)

$$a-b-3 \cdot a^{\frac{2}{3}} \cdot b^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot a^{\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{2}{3}}$$

**j) für a > 0**

$$a^3+3a^{\frac{5}{3}}+3a^{\frac{1}{3}}+a^{-1}$$

$$a^3+3 \cdot a^{\frac{5}{3}}+3 \cdot a^{\frac{1}{3}}+\frac{1}{a}$$

simplify (ans)

$$a^3+3 \cdot a^{\frac{5}{3}}+3 \cdot a^{\frac{1}{3}}+\frac{1}{a}$$

simplify (ans | a > 0)

$$a^3+3 \cdot a^{\frac{5}{3}}+3 \cdot a^{\frac{1}{3}}+\frac{1}{a}$$

factor (ans | a > 0)

$$\frac{a^4 + 3 \cdot a^{\frac{8}{3}} + 3 \cdot a^{\frac{4}{3}} + 1}{a}$$

**Bem.:** das CAS erkennt keine weitere Vereinfachung

$$\left(a + \frac{1}{\sqrt[3]{a}}\right)^3$$

$$\left(a + \frac{1}{a^{\frac{1}{3}}}\right)^3$$

expand (ans)

$$a^3 + 3 \cdot a^{\frac{5}{3}} + 3 \cdot a^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{a}$$

**Ü4. Nenner rational machen**

**a)**

$$\frac{2 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{2} \cdot (\sqrt{2} + 2)}{2}$$

expand (ans)

$$\sqrt{2} + 1$$

**b)**

$$\frac{1 - \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}}$$

$$\frac{-(\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2} + 1}$$

simplify (ans)

$$-(\sqrt{2} - 1)^2$$

expand (ans)

$$2\sqrt{2}-3$$

c) für  $a \geq 0$ ,  $b \geq 0$ ,  $a \neq b$

$$\frac{a+b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$$

$$\frac{a+b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$$

simplify (ans)

$$\frac{a+b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$$

**Vereinfachung in Teilschritten:**

$$(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b})$$

$$(\sqrt{a}+\sqrt{b}) \cdot (\sqrt{a}-\sqrt{b})$$

simplify (ans)

$$a-b$$

$$\frac{(a+b)(\sqrt{a}+\sqrt{b})}{\text{ans}}$$

$$\frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b}) \cdot (a+b)}{a-b}$$

d)

$$\frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}$$

simplify (ans)

$$\frac{(\sqrt{3}+1) \cdot (-2\sqrt{3}+3\sqrt{2})}{6}$$

expand (ans)



$$\frac{\sqrt{6}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{2} - 1$$

factor (ans)

$$\frac{3 \cdot \sqrt{6} - 2 \cdot \sqrt{3} + 3 \cdot \sqrt{2} - 6}{2 \cdot 3}$$

factorOut (ans,  $\frac{1}{6}$ )

$$\frac{3 \cdot \sqrt{6} - 2 \cdot \sqrt{3} + 3 \cdot \sqrt{2} - 6}{6}$$

e)

$$\frac{1 + \sqrt{2} - \sqrt{3}}{1 - \sqrt{2} + \sqrt{6}}$$

$$\frac{-\sqrt{3} + \sqrt{2} + 1}{\sqrt{6} - \sqrt{2} + 1}$$

simplify (ans)

$$(3 \cdot \sqrt{6} - 4 \cdot \sqrt{3} + 5 \cdot \sqrt{2} - 7) \cdot (-\sqrt{3} + \sqrt{2} + 1)$$

expand (ans)

$$-6 \cdot \sqrt{6} + 9 \cdot \sqrt{3} - 11 \cdot \sqrt{2} + 15$$

f)

$$\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{8}}$$