

6. Vereinfache durch Ausmultiplizieren.

- a) $(\sqrt{4c} + \sqrt{81c}) \cdot \sqrt{c}$ d) $\sqrt{x} \cdot (\sqrt{x} + \sqrt{x^3} + \sqrt{x^5})$ g) $\sqrt{x} \cdot (\sqrt{xyz} + \sqrt{xy})$
 b) $(\sqrt{9a} + 3) \cdot \sqrt{9a}$ e) $(\sqrt{uv} - v) \cdot \sqrt{u}$ h) $(\sqrt{x} - \sqrt{y}) \cdot \sqrt{x} + \sqrt{x} + \sqrt{x+y}$
 c) $\sqrt{4b} \cdot (\sqrt{a} + \sqrt{b})$ f) $(\sqrt{xy} - \sqrt{yz}) \cdot \sqrt{y}$ i) $(3\sqrt{a} - 7\sqrt{b})(5\sqrt{b} + 8\sqrt{a})$

7. Vereinfache.

- a) $(\sqrt{25b} + \sqrt{25c}) - (\sqrt{16b} + \sqrt{16c})$ e) $\sqrt{u}(\sqrt{v} - \sqrt{u}) - \sqrt{v}(\sqrt{u} - \sqrt{v})$
 b) $(\sqrt{ab^3} - \sqrt{a^3b}) + (\sqrt{ab^5} - \sqrt{a^5b})$ f) $\sqrt{ac}(\sqrt{a} - \sqrt{b}) + \sqrt{ac}(\sqrt{b} - \sqrt{a})$
 c) $(\sqrt{y} + \sqrt{y^3} + \sqrt{y^5}) + (\sqrt{z} + \sqrt{y^2z})$ g) $(\sqrt{xyz} - \sqrt{y})\sqrt{xz} - (\sqrt{xyz} - \sqrt{z})\sqrt{xy}$
 d) $\sqrt{x} + \sqrt{x^2} + \sqrt{x^3} + \sqrt{x^4} + \sqrt{x^5} + \sqrt{x^6}$ h) $(\sqrt{a} + \sqrt{b})\sqrt{ab^2} + (\sqrt{a} - \sqrt{b})\sqrt{a^2b}$

8. Vereinfache den Term.

- a) $5 \cdot \sqrt{a} + 7 \cdot \sqrt{a}$ d) $a^2 \cdot \sqrt{b} - \sqrt{b}$ g) $(\sqrt{3} + \sqrt{2q}) \cdot \sqrt{2q}$
 b) $3 \cdot \sqrt{z-1} - 5 \cdot \sqrt{z-1} + \sqrt{z-1}$ e) $(v + \sqrt{7}) \cdot \sqrt{7}$ h) $(\sqrt{uv} + \sqrt{uw}) \cdot \sqrt{u}$
 c) $a^2 \cdot \sqrt{c} + ab \cdot \sqrt{c} + ac \cdot \sqrt{c}$ f) $(r - \sqrt{rs}) \cdot \sqrt{s}$ i) $\sqrt{x}(\sqrt{x^3} + \sqrt{x})$

9. Vereinfache zunächst; berechne dann im Kopf.

- a) $(5 + \sqrt{13}) \cdot (5 - \sqrt{13})$ d) $(5\sqrt{7} + \sqrt{10}) \cdot (5\sqrt{7} - \sqrt{10})$ g) $(2\sqrt{3} + \sqrt{12})^2$
 b) $(3 - 2\sqrt{11}) \cdot (3 + 2\sqrt{11})$ e) $(\sqrt{20} + \sqrt{5})^2$ h) $(5\sqrt{8} - 3\sqrt{2})^2$
 c) $(\sqrt{6} - \sqrt{5}) \cdot (\sqrt{6} + \sqrt{5})$ f) $(\sqrt{6} - \sqrt{24})^2$ i) $(4\sqrt{2} + 3\sqrt{32})^2$

10. Berechne im Kopf.

- a) $(\sqrt{3} - \sqrt{27})^2$ b) $(\sqrt{7} + \sqrt{13}) \cdot (\sqrt{7} - \sqrt{13})$ c) $\sqrt{169 - 2 \cdot 13 \cdot 17 + 289}$

11. Vereinfache zunächst; berechne dann näherungsweise. Benutze: $\sqrt{2} \approx 1,414$; $\sqrt{3} \approx 1,732$.

- a) $(1 - \sqrt{2})^2$ g) $(2 \cdot \sqrt{15} - 5\sqrt{5})^2$
 b) $(5 - \sqrt{3})^2$ h) $(\sqrt{\sqrt{2}} + 1) \cdot (\sqrt{\sqrt{2}} - 1)$
 c) $(2 \cdot \sqrt{2} - 5)^2$ i) $(0,1 - \sqrt{\sqrt{3}}) \cdot (0,1 + \sqrt{\sqrt{3}})$
 d) $(\sqrt{12} + 25)^2$ j) $(\sqrt{\sqrt{300}} + \sqrt{10}) \cdot (\sqrt{\sqrt{300}} - \sqrt{10})$
 e) $(5 \cdot \sqrt{6} - \sqrt{50})^2$ k) $(\sqrt{\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{2}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{3}} - \sqrt{\sqrt{2}})$
 f) $(\sqrt{5} + 5\sqrt{10})^2$ l) $(\sqrt{5 + \sqrt{2}} + \sqrt{5 - \sqrt{2}}) \cdot (\sqrt{5 + \sqrt{2}} - \sqrt{5 - \sqrt{2}})$

12. a) $(\sqrt{\sqrt{17} + 3} + \sqrt{\sqrt{17} - 3}) \cdot (\sqrt{\sqrt{17} + 3} - \sqrt{\sqrt{17} - 3})$

b) $(\sqrt{\sqrt{7}} + \sqrt{\sqrt{5}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{7}} - \sqrt{\sqrt{5}}) \cdot (\sqrt{7} + \sqrt{5})$

13. Vereinfache zunächst; berechne dann mit dem Taschenrechner. Berechne auch den nicht vereinfachten Term und vergleiche den Arbeitsaufwand.

- a) $(7 + \sqrt{5})^2$ c) $(5 \cdot \sqrt{10} + 2 \cdot \sqrt{11})^2$ e) $(\sqrt{\sqrt{13}} + 5) \cdot (\sqrt{\sqrt{13}} - 5)$
 b) $(2 \cdot \sqrt{7} - \sqrt{6})^2$ d) $(3 \cdot \sqrt{6} - 2\sqrt{3})^2$ f) $(\sqrt{7} - \sqrt{\sqrt{7}}) \cdot (\sqrt{7} + \sqrt{\sqrt{7}})$

14. a) $(\sqrt{\sqrt{33}} - \sqrt{\sqrt{19}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{33}} + \sqrt{\sqrt{19}})$
 b) $(\sqrt{\sqrt{13}} + \sqrt{\sqrt{21}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{13}} - \sqrt{\sqrt{21}})$
 c) $(\sqrt{\sqrt{5} + \sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{5} - \sqrt{3}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{5} + \sqrt{3}} - \sqrt{\sqrt{5} - \sqrt{3}})$
 d) $(\sqrt{\sqrt{11} - \sqrt{7}} - \sqrt{\sqrt{11} + \sqrt{7}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{11} - \sqrt{7}} + \sqrt{\sqrt{11} + \sqrt{7}})$

15. Vereinfache.

- a) $(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2$ c) $(\sqrt{h+1} + \sqrt{h-1})^2$ e) $(v + \sqrt{w}) \cdot (v - \sqrt{w})$
 b) $(x + \sqrt{y})^2$ d) $(\sqrt{u-1} - \sqrt{u+1})^2$ f) $(\sqrt{a+b} + \sqrt{a-b})^2$

16. a) $\left(\frac{\sqrt{t}}{2} + 3\right)^2$ b) $\left(\sqrt{r} - \frac{1}{\sqrt{r}}\right)^2$ c) $\left(\frac{a}{\sqrt{b}} + \frac{b}{\sqrt{a}}\right)^2$ d) $\left(\sqrt{s} + \frac{1}{\sqrt{s}}\right) \cdot \left(\sqrt{s} - \frac{1}{\sqrt{s}}\right)$

17. a) $(\sqrt{p+1} + \sqrt{p-1}) \cdot (\sqrt{p+1} - \sqrt{p-1})$
 b) $(\sqrt{\sqrt{a}} + \sqrt{\sqrt{b}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{a}} - \sqrt{\sqrt{b}})$
 c) $(\sqrt{\sqrt{u} + \sqrt{v}} + \sqrt{\sqrt{u} - \sqrt{v}}) \cdot (\sqrt{\sqrt{u} + \sqrt{v}} - \sqrt{\sqrt{u} - \sqrt{v}})$

18. Vereinfache.

- a) $\sqrt{1 + 2a + a^2}$ d) $\sqrt{y^3 + 2y + \frac{1}{y}}$ g) $\sqrt{v + 2\sqrt{vw} + w}$ j) $\sqrt{a^3 - 2a^2b + ab^2}$
 b) $\sqrt{x^2 + 14x + 49}$ e) $\sqrt{r^2 + 2 + \frac{1}{r^2}}$ h) $\sqrt{e^2 - 6ec + 9c^2}$ k) $\sqrt{x^2y^2 + 2xy^3 + y^4}$
 c) $\sqrt{4t^2 + 4tr + r^2}$ f) $\sqrt{u^4 + 4u^2 + 4}$ i) $\sqrt{x^3z + 2x^2z^2 + xz^3}$ l) $\sqrt{u^2v^2 - 2uv^3 + v^4}$

19. Vereinfache den Term.

- a) $(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2$ d) $(4 \cdot \sqrt{r} - 5 \cdot \sqrt{s})^2$ g) $\sqrt{c^2 + 4c + 4}$
 b) $(3 \cdot \sqrt{p} + \sqrt{q})^2$ e) $(2 \cdot \sqrt{v} - \sqrt{2}) \cdot (2 \cdot \sqrt{v} + \sqrt{2})$ h) $\sqrt{c^2 - 4c + 4}$
 c) $(\sqrt{xy} + \sqrt{yz})^2$ f) $(\sqrt{gh} + \sqrt{h})(\sqrt{gh} - \sqrt{h})$ i) $\sqrt{9a^2 + 12a + 4}$

Beseitigen von Wurzeln im Nenner

20. Beseitige zuerst die Wurzel, berechne dann im Kopf. Verwende $\sqrt{3} \approx 1,7$; $\sqrt{5} \approx 2,2$.
 Was ist einfacher, die umgeformten Terme zu berechnen oder die gegebenen?

- a) $\frac{10}{\sqrt{5}}$ b) $\frac{1}{3 + \sqrt{5}}$ c) $\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{5}}$ d) $\frac{2}{3 - \sqrt{5}}$ e) $\frac{1}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$ f) $\frac{2}{\sqrt{3} - \sqrt{5}}$
 21. a) $\frac{7}{\sqrt{30}}$ d) $\frac{3}{0,3\sqrt{20}}$ g) $\frac{1 + \sqrt{20}}{\sqrt{20}}$ j) $\frac{2}{3 - \sqrt{5}}$ m) $\frac{6}{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$ p) $\frac{\sqrt{7} - \sqrt{2}}{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$
 b) $\frac{20}{\sqrt{30}}$ e) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{10}}$ h) $\frac{\sqrt{10} - \sqrt{20}}{\sqrt{2}}$ k) $\frac{\sqrt{5}}{3 + \sqrt{5}}$ n) $\frac{6}{\sqrt{7} - \sqrt{2}}$ q) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$
 c) $\frac{1}{3\sqrt{6}}$ f) $\frac{\sqrt{20} + \sqrt{2}}{\sqrt{10}}$ i) $\frac{2}{3 + \sqrt{5}}$ l) $\frac{3 + \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}}$ o) $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7} - \sqrt{2}}$ r) $\sqrt{\frac{3}{\sqrt{6} - \sqrt{5}}}$

Berechne ohne Taschenrechner: (Ausführliche Lösung Seite 16 auf der Mathematik-CD)

(a) $\sqrt{3,24}$

(b) $\sqrt{0,49}$

(c) $\sqrt{0,81}$

(d) $\sqrt{0,0144}$

(e) $\sqrt{1,69}$

(f) $\sqrt{0,0169}$

(g) $\sqrt{900}$

(h) $\sqrt{10000}$

(i) $\sqrt{28900}$

(j) $\sqrt{\frac{16}{81}}$

(k) $\sqrt{\frac{64}{9}}$

(l) $\sqrt{\frac{400}{361}}$

A. Wurzeln multiplizieren:

1.) $\sqrt{5} \cdot \sqrt{3} =$

2.) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{3} =$

3.) $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} =$

4.) $\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{5} =$

5.) $a\sqrt{p} \cdot \sqrt{q} =$

6.) $\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[4]{2} =$

7.) $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{7} =$

8.) $\sqrt[3]{3} \cdot 6\sqrt[3]{2} =$

9.) $h\sqrt[3]{a} \cdot au\sqrt[3]{b} =$

10.) $wa\sqrt{w} \cdot u\sqrt{au} =$

11.) $h\sqrt{mi} \cdot au\sqrt{ch} =$

12.) $2\sqrt{f} \cdot 2\sqrt{un} =$

13.) $\sqrt{5a} \cdot b\sqrt{3s} =$

14.) $r\sqrt{lo} \cdot at\sqrt{s} =$

15.) $z\sqrt[3]{5x} \cdot \sqrt[3]{2y} =$

B. Anwendung: Teilweise radizieren:

Aufgabe : Man radiziere teilweise :

1.) $\sqrt{18} =$

2.) $\sqrt{28} =$

3.) $\sqrt{27} =$

4.) $\sqrt{50} =$

5.) $\sqrt{75} =$

6.) $2\sqrt{20} =$

7.) $4\sqrt{63} =$

8.) $5\sqrt{12} =$

9.) $3\sqrt{45} =$

10.) $\sqrt[3]{16} =$

11.) $\sqrt[4]{48} =$

12.) $\sqrt[3]{24} =$

13.) $\sqrt[3]{40} =$

14.) $2\sqrt[3]{250} =$

15.) $5\sqrt[3]{135} =$

16.) $\sqrt[4]{80} =$

17.) $\sqrt[3]{160} =$

18.) $\sqrt[4]{512} =$

19.) $\sqrt[3]{686} =$

20.) $\sqrt[3]{56} =$

21.) $b\sqrt{a^2b^3} =$

22.) $a\sqrt{b^2c^3} =$

23.) $x\sqrt{r^3b^2} =$

24.) $p\sqrt{a^2b^2c} =$

25.) $\sqrt{a^2b} =$

26.) $\sqrt[3]{a^3b^3} =$

27.) $x\sqrt[3]{r^3b} =$

28.) $r\sqrt[4]{a^4b^3c^5} =$

29.) $s\sqrt[3]{a^5bc^5} =$

30.) $t\sqrt[3]{r^3s^5} =$

C. Anwendung: Zahl oder Term unter Wurzel bringen

Man bringe den Koeffizienten (Zahl bzw. Term) unter das Wurzelzeichen:

1.) $3\sqrt{5} =$

2.) $2\sqrt{2} =$

3.) $2\sqrt{7} =$

4.) $3\sqrt{3} =$

5.) $2\sqrt{5} =$

6.) $a\sqrt{a} =$

7.) $a\sqrt{b} =$

8.) $c\sqrt{a^3} =$

9.) $d\sqrt{ba^5} =$

10.) $x\sqrt{r^3s^3} =$

11.) $2\sqrt[3]{3} =$

12.) $2\sqrt[4]{2} =$

13.) $5\sqrt[3]{5} =$

14.) $a\sqrt[4]{b} =$

15.) $s\sqrt[4]{r^n} =$

16.) $(3+\sqrt{2}) \cdot \sqrt[3]{3-\sqrt{2}} =$

17.) $(\sqrt{5}-\sqrt{2}) \cdot \sqrt[3]{\sqrt{5}+\sqrt{2}} =$

18.) $(\sqrt{5}+7) \cdot \sqrt[3]{(\sqrt{5}-7)^2} =$

19.) $(\sqrt{11}+2) \cdot \sqrt[4]{\sqrt{11}-2} =$

D. Wurzeln dividieren:

1.) $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} =$

2.) $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} =$

3.) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} =$

4.) $\frac{\sqrt{a^3}}{\sqrt{a}} =$

5.) $\frac{\sqrt{a^3b^5}}{\sqrt{a \cdot b^3}} =$

6.) $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}} =$

7.) $\frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{2}} =$

8.) $\frac{\sqrt[3]{256}}{\sqrt[3]{4}} =$

9.) $\frac{\sqrt[3]{3a}}{\sqrt[3]{a}} =$

10.) $\frac{\sqrt[4]{abx}}{\sqrt[4]{ab}} =$

11.) $\sqrt{\frac{3}{4}} =$

12.) $\sqrt{\frac{16}{25}} =$

13.) $\sqrt{\frac{9}{16}} =$

14.) $\sqrt{\frac{b}{a^2}} =$

15.) $\sqrt{\frac{a^4b^4}{a^2c^2}} =$

16.) $\sqrt[3]{\frac{27}{5}} =$

17.) $\sqrt[4]{\frac{5}{16}} =$

18.) $\sqrt[3]{\frac{64}{125}} =$

19.) $\sqrt[3]{\frac{7}{32}} =$

20.) $\sqrt[3]{\frac{64}{25}} =$