

3. MOCNINY A ODMOCNINY

- n-tá odmocnina z čísla a , mocnětec (základ mocniny), mocnitel (exponent), početní operace s mocninami s přirozeným, celým a racionálním exponentem, početní operace s druhou a třetí odmocninou, částečné odmocňování, usměrňování zlomků, převádění mezi odmocninami a mocninami s racionálními mocniteli, n-tá odmocnina čísla a , odmocnětec (základ odmocniny), odmocnitel.

PRAVIDLA PRO POČÍTÁNÍ S MOCNINAMI:

$$a^r \cdot a^s = a^{r+s}$$

$$a^r : a^s = a^{r-s}$$

$$(a^r)^s = a^{r \cdot s}$$

$$(a \cdot b)^r = a^r \cdot b^r$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^r = \frac{a^r}{b^r}$$

$$a^0 = 1, a \neq 0$$

Mocniny s celočíselným mocnitelem (tedy i s přirozeným):

1. Vypočítejte bez roznásobení:

a) $\frac{2^{-2} \cdot 2^2}{2^{-3}}$

b) $\frac{5^{-2} \cdot 2^3}{(2 \cdot 5)^{-4}}$

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

d) $\frac{3^3 \cdot 2^{-3}}{6^{-1}}$

e) $\frac{7^{-1} \cdot 3^{-5}}{21^2}$

f) $\frac{12^{-1} \cdot 4^2}{3^{-3}}$

2. Zapište jako zlomky v základním tvaru (bez roznásobení):

a) $\frac{2^3 \cdot 3^4 \cdot 5^2}{8^2 \cdot 10^2 \cdot 6^4}$

b) $\frac{7^5 \cdot 9^3 \cdot 12^2}{15^3 \cdot 21^2 \cdot 36}$

c) $\frac{24^2 \cdot 5^2 \cdot 7^3}{6^4 \cdot 9^3 \cdot 35^3}$

d) $\frac{(-3)^2 \cdot 4^2 \cdot (-5)^3}{(-2)^3 \cdot 4^2 \cdot (-10)^3}$

e) $\frac{-3^2 \cdot (-4)^2 \cdot (-5)^3}{(-2)^3 \cdot 4^2 \cdot (-10)^4}$

f) $\frac{-12^2 \cdot 5^3 \cdot (-4)^4}{2^5 \cdot (-3)^2 \cdot (-25)^2}$

g) $\frac{(0,2)^3 \cdot 0,01^2}{0,4^2 \cdot (-0,5)^2}$

h) $\frac{0,3^3 \cdot (-0,1)^2}{0,5^2 \cdot (-0,6)^3}$

3. Zjednodušte výrazy:

a) $\frac{(5d)^2 \cdot r \cdot s^3}{100r^2 \cdot (ds)^2}$

b) $\frac{(0,2w)^2 \cdot m^3 \cdot (-k)^2}{0,2m^2 \cdot (nk^2)^3}$

c) $\frac{(-2t)^2 \cdot (3v^2)^3}{(6v^3) \cdot t^2}$

d) $\frac{-0,1w^2 \cdot (0,2v)^3}{(-0,1w)^2 \cdot 0,08v^3}$

4. Vypočítejte:

a) $3z^2 : (9z^{-3})$

b) $25m^{-2} : (15m^{-5})$

c) $38r^2s^{-3} : (r^2 s^3)$

d) $(24u^3 : 16u^2) : 3u$

5. Vypočítejte bez roznásobení:

a) $\frac{3^6 \cdot 8^5 \cdot 12^4 \cdot 20^6}{2^7 \cdot 9^8 \cdot 15^3 \cdot 24^7}$

b) $\frac{-3^3}{6^4} + \frac{4}{3^3} + \frac{-3}{2^5}$

c) $2^{-2} + 2^{-3} + 2^{-4}$

d) $\frac{3^{-2} \cdot 3^2 + 4^{-2} \cdot 4^3}{6^3 \cdot 6^{-4} - (-6)^0}$

e) $\frac{32x^2y}{12x^3y^2z}$

f) $\frac{56uv^4(u-v)^2}{7u^3v}$

g) $\frac{a^{-2}b^5c^{-3}}{a^{-4}b^{-1}c^2}$

h) $(24u^3 : 16u^2) : 3u$

6. Vypočítejte:

a) $\frac{12^{-1} \cdot 4^{-3}}{9^3}$

b) $\frac{22^{-1} \cdot 11^3}{4^{-2} \cdot 2}$

c) $\frac{9^{-2} \cdot 45^{-3} \cdot 3^2}{25^{-1}}$

d) $\frac{49^{-3} \cdot 6^{-3}}{14^{-2} \cdot 9^{-2}}$

7. Vypočítejte za předpokladu, že jsou všechna čísla různá od nuly:

a) $\frac{x^2 \cdot y^{-2} \cdot z^3}{(x \cdot y \cdot z)^{-2}}$

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

c) $\frac{3x^2y^{-1}}{5xy} : \frac{25x^2y^{-2}}{9x}$

d) $\left(\frac{2xy^{-1}}{3x^2y}\right)^{-1} : \frac{(3xy)^{-2}}{x^3y^2}$

8. Upravte na mocniny s přirozeným mocnitelem a zjednodušte:

a) $(-1)^{-6} + 4^{-1} - \left(\frac{4}{3}\right)^{-2} + 16^0 - 0^{15}$

b) $[(-1)^{-4} + 4 \cdot 4^{-2} + 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot (-3)^{-1}] \cdot (4^3 \cdot 4^{-3} - 1)$

$$\text{c) } \left(\frac{5}{6}\right)^5 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{-6} \quad \text{d) } \left(\frac{4}{9}\right)^0 \cdot \frac{6^{-4}}{4^{-2}} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-3} \quad \text{e) } \frac{5^{-2} \cdot 10^{-1} + (-2^{-2})^{-1}}{(2^2)^{-1} \cdot \frac{1}{2}} \quad \text{f) } \frac{3 \cdot 10^{-3} + 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3}}$$

9. Zjednodušte a upravte na mocniny s přirozeným mocnitelem:

$$\begin{array}{llll} \text{a) } \left(\frac{x^0 z^{-3}}{y^{-3}}\right)^{-4} & \text{b) } \left(\frac{a^{-1} - a}{a^2 - 1}\right)^{-1} & \text{c) } [(-2a)^{-2}]^{-3} & \text{d) } \left(\frac{2x}{3a}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{9a}{x}\right)^{-2} \\ \text{e) } \left(\frac{a^2}{b^3}\right)^{-3} \cdot \left(-\frac{b}{a}\right)^{-6} & \text{f) } \left(\frac{ab^2}{a^{-2}b^{-1}}\right)^{-2} & \text{g) } \left(\frac{a^{-3}b^2}{a^{-4}b^6}\right)^{-3} & \text{h) } [(x^2 y^{-3})^{-4}]^2 \cdot (x^{-1} y)^{-15} \\ \text{i) } \frac{(a^4)^{-2} \cdot (b^2)^3}{(a^2)^4 \cdot a^{-2}} \cdot \left(\frac{a}{b^3}\right)^2 & \text{j) } \left(\frac{3ab}{25x^2 y^2}\right)^{-3} : \left(\frac{4a}{5xy^2}\right)^{-3} & \text{k) } \left(\frac{a^2 b^{-4}}{c^{-3} d^{-2}}\right)^{-3} : \left(\frac{a^3 b^{-3}}{c^{-2} d^{-2}}\right)^{-2} \\ \text{l) } \left[a^5 \cdot b^{-6} \cdot (a^3)^{-2} \cdot b^8\right]^{-1} : \left[\left(a^2\right)^{-2} \cdot b^7\right]^{-3} \cdot a^{-10} \cdot b^{20} & \text{m) } \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} \cdot \left(-\frac{a^{-2}}{2^{-1}x}\right) \cdot \frac{3^{-1}x^2}{(a^{-2})^3} \end{array}$$

10. Vypočtěte:

$$\begin{array}{llllll} \text{a) } x^3 \cdot x & \text{b) } 2x^2 \cdot 3x & \text{c) } 5x^0 \cdot 4x \cdot 2x^3 & \text{d) } (x-y)^2 \cdot (x-y)^3 & \text{e) } 5x^{2n} \cdot 3x^n & \text{f) } x^{3n+1} \cdot 3x^{2n-1} \\ \text{g) } (x-y)^{n+1} \cdot (x-y)^{3-n} \cdot (x-y)^n & \text{h) } x \cdot (x-y)^2 \cdot x^2 \cdot (x-y)^3 & \text{i) } (x^2 y) \cdot (2xy^3) & \text{j) } (xy^2 z) \cdot (x^2 y^2 z) \\ \text{k) } (x^2 y^2 z) \cdot (3xyz^2) & \text{l) } (x^{m-n} \cdot y^n) \cdot (x^m y^{n-m}) & \text{m) } (2x^m y) \cdot (3y^0) & \text{n) } (x^{m-1} \cdot y) \cdot (x \cdot y^{m+1}) \\ \text{o) } (3x^2 y)^2 \cdot (2xy^3) & \text{p) } (xy^2 z) \cdot (xy^2 z)^3 & \text{q) } (2xy^2)^3 \cdot (xy^0)^2 & \text{r) } (5x^{m+n} \cdot y^{2n})^m & \text{s) } (x^{2m} \cdot y^{n+1})^{m+n} \end{array}$$

11. Za předpokladu, že výrazy jsou definovány, zjednodušte:

$$\text{a) } \frac{x^3 y^3 z^3}{xy^2 z} \quad \text{b) } \frac{8x^{3m} y^3 z^{2n}}{6x^m yz^2} \quad \text{c) } \frac{(2x^2 y)^3 \cdot (3xyz^2)^4}{8(2xy^2 z)^5} \quad \text{d) } \frac{25x^2 y^{2n}}{15x^3 y^n} \quad \text{e) } \frac{25x^{3n} y^{2n-3} z}{10x^{5n} y^{n-3}}$$

12. Vypočtěte:

$$\begin{array}{llll} \text{a) } 5 - 6 \cdot 0,3^2 : (-3 \cdot 0,2)^3 & \text{b) } \frac{2^{14} \cdot 5^5 \cdot 15^4 \cdot 18^3}{3^{10} \cdot 20^4 \cdot 25 \cdot 40^3} & \text{c) } (4^2 \cdot 3^2 \cdot 9^3 - 5^4 \cdot 2^3 \cdot 9^2)^0 & \text{d) } \frac{1}{4} \left(\frac{2^3 \cdot 5}{3 \cdot 4^2}\right)^3 : \left(\frac{5^2 \cdot 4}{3 \cdot 2^2}\right)^2 \\ \text{e) } (3 \cdot 4^2)^2 - (3^2 \cdot 4)^2 : (3^3 \cdot 4^2)^0 & \text{f) } \frac{2^6 \cdot 3^4 \cdot 6^5}{8^3 \cdot 9^4} - 6^0 \cdot 3^1 \cdot 2^2 \end{array}$$

13. Vypočítejte:

$$\text{a) } (x^3 y z^{-6} u) \cdot (x^2 y^{-3} z^4 u^2) \cdot (xz)^2 \quad \text{b) } (x^2 y)^2 \cdot (xy^4 z^3) \cdot (x^{-5} y^2 z^{-2}) \quad \text{c) } (x^{m+n} \cdot y^{m-n}) \cdot (x^{m-n} \cdot y^{m+n})$$

14. Vypočtěte:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} - \frac{3}{4} + \left[6 - 4 \cdot \left(\frac{3}{7}\right)\right]^{-2} + \left[2 - 3 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{-2}\right]^0 & \text{b) } \frac{2^2 \cdot (2^0 + 2^{-2})}{\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} - 5(-2)^{-2} + 2^2} \\ \text{c) } \frac{\left(-\frac{1}{3}\right)^{-1} + \left(\frac{3}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{8}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} - (-2)^2}{(0,1)^{-1} - (0,8)^0} & \text{d) } \frac{\left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} + \left(-\frac{1}{2}\right)^4 \cdot (-2)^{-2} + \left(\frac{3}{4}\right)^0 - 1}{\left(\frac{1}{10}\right)^{-4} \cdot 5^{-5} + \left(\frac{1}{5}\right)^0 - 5^{-1}} \end{array}$$

Mocniny s racionálním mocnitelem a druhá a třetí odmocnina:**PRAVIDLA PRO POČÍTÁNÍ S ODMOCNINAMI:**

$n \cdot p \sqrt[n \cdot p]{a^{m \cdot p}} = \sqrt[n]{a^m}$	$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$	$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$	$r \sqrt[s]{a} = r \cdot \sqrt[s]{a}$	$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$
---	---	---	---------------------------------------	-----------------------------------

15. Vypočtete:

a) $1000^{\frac{1}{3}} =$

b) $0,0001^{\frac{3}{4}} =$

c) $32^{\frac{3}{5}} =$

d) $256^{0,75} =$

16. Upravte pro přípustné hodnoty neznámých:

a) $\sqrt[3]{x^{r-1}} \cdot \sqrt[3]{x^{4-r}} \cdot \sqrt[3]{x^{3(r-1)}} =$

b) $\sqrt[3]{\frac{2m}{n}} \cdot \sqrt[3]{\frac{n}{3m}} \cdot \sqrt[3]{\frac{4m^2}{n}} \cdot \sqrt[3]{\frac{n^3}{9m}} =$

c) $\sqrt[4]{3a^7} \cdot \sqrt[4]{9a^3} \cdot \sqrt[4]{27a} =$

d) $\sqrt{3xy} \cdot \sqrt[3]{9x^2y^4} \cdot \sqrt[4]{27x^3y^5} \cdot \sqrt[6]{x^5y^7} \cdot \sqrt[12]{3x^3y^9} =$

e) $\sqrt{\frac{27a^{11}}{5b^8}} \cdot \sqrt{\frac{b^6}{15b^9}} =$

f) $\sqrt{\frac{1}{5}xy^2} \cdot \sqrt{2xy} \cdot \sqrt{\frac{1}{5}y} =$

17. Vypočtete a výsledek запиште pomocí odmocnin:

a) $\left(\sqrt[4]{a^2}\right)^3 =$

b) $\sqrt[3]{(25x^4y^5)^2} =$

c) $\left(\sqrt{2xy^3} \cdot \sqrt{3x^2y^5}\right)^2 =$

d) $\left(\sqrt{3x^3} \cdot \sqrt[3]{4x^4} \cdot \sqrt{5x^5}\right)^6 =$

e) $\left(\sqrt{20m}\right)^3 =$

f) $\sqrt[3]{(54a^3b^4c^5)^7} =$

g) $\left(3x^2y^3\sqrt[3]{3xy^2}\right)^8 =$

h) $\sqrt[5]{\frac{160a^7}{c^3}} \cdot \sqrt[5]{\frac{c^{11}}{5a^2}} =$

18. Proveďte:

a) $\sqrt{2a} : \sqrt{3a^2} =$

b) $\sqrt[4]{x^3} \cdot \sqrt[6]{x^5} : \sqrt[12]{x^{13}} =$

c) $\sqrt[3]{14} \cdot \sqrt[3]{10000} \cdot \sqrt[3]{0,196} =$

d) $\sqrt[6]{x^9y^5} : \sqrt[4]{x^2y^3} =$

e) $\sqrt[3]{0,1} \cdot \sqrt[3]{100} \cdot \sqrt[3]{0,0001} =$

f) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[6]{2} \cdot \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[12]{2} =$

g) $\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[6]{16} \cdot \sqrt[12]{32} =$

h) $2\sqrt{6} \cdot 5\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[6]{54} =$

i) $\sqrt[n]{x^{1-2n}} \cdot \sqrt[n+1]{x} \cdot \sqrt[n]{x^{n-1}} \cdot \sqrt[n+1]{x^{1+2n}} =$

j) $\sqrt[9]{x^{8n}} : \sqrt[6]{x^{5n}} =$

k) $\sqrt[15]{x^{4n+5}} \cdot \sqrt[12]{x^{2n+3}} =$

l) $\sqrt{\sqrt{5}} =$

19. Vypočtete:

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

b) $\sqrt[3]{\sqrt[4]{128}} =$

c) $\sqrt{3\sqrt{3}} =$

d) $\sqrt[4]{3\sqrt{3}} =$

e) $\sqrt[4]{8\sqrt[3]{16}} =$

f) $\sqrt[4]{\sqrt[3]{32}} =$

g) $\sqrt{\sqrt[3]{512}} =$

h) $\sqrt{3^3\sqrt[3]{32^2}} =$

i) $6 \cdot \sqrt[6]{432} =$

j) $\sqrt[5]{5^5\sqrt[5]{5}} =$

k) $\sqrt{\frac{2}{3}\sqrt{\frac{4}{9}}} =$

l) $\sqrt[4]{\frac{4}{5}\sqrt[3]{\frac{125}{256}}} =$

m) $\sqrt[3]{9x\sqrt{\frac{x^2}{16}}\sqrt{81x^4}} =$

20. Vypočtete:

a) $\sqrt{\frac{125}{a}} \sqrt{\frac{5}{a^3}} =$

b) $\sqrt{\frac{x}{y}} \sqrt[3]{\frac{x^2}{y^2}} \sqrt[4]{\frac{x^3}{y^3}} =$

c) $\sqrt[3]{\frac{x^7y^{10}}{x^6y^3}} =$

d) $\sqrt{\frac{a^5}{a^6}} =$

e) $4x \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{4x}} \cdot 3x^2 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{x}} =$

f) $\sqrt[18]{x^{4r+3}} : \sqrt[15]{x^{8r+5}} =$

g) $\sqrt[6]{\frac{5\sqrt{3}}{6}} : \sqrt[3]{\frac{6\sqrt{5}}{3\sqrt{3}}} =$

h) $\sqrt{\frac{3\sqrt{2}}{4\sqrt{3}}} : \sqrt[3]{\frac{5\sqrt{6}}{6\sqrt{8}}} =$

i) $\frac{p}{q} \sqrt[r]{\frac{q^{r-1}}{p^{r-1}}} : \sqrt[r]{\left(\frac{p}{q}\right)^2} =$

j) $\frac{\sqrt[3]{3^4\sqrt[3]{3^2}}}{\sqrt[3]{3^3\sqrt[3]{3^2}}} =$

21. Upravte:

a) $\sqrt[3]{\frac{24x^7y^2}{z^3}} : \sqrt[3]{\frac{3x^2y^7}{z^6}} =$

b) $\sqrt{\frac{243a^{11}b^7}{5c^8}} : \sqrt{\frac{15a^9b^5}{c^6}} =$

c) $\sqrt[3]{\frac{64x^2y^5z^6}{54a^3b^6c^7}} \cdot \sqrt[3]{\frac{32a^5b^8c^{11}}{72x^3y^5z^{12}}} =$

$$d) \sqrt{\frac{2x^3}{3y^2}} : \left(\sqrt[3]{\frac{3x^4}{4y^5}} \cdot \sqrt[6]{\frac{6x}{y^5}} \right) = \quad e) \sqrt[3]{\frac{a^2x^4}{b^2y^6}} : \left(\sqrt[4]{\frac{b^2x^5}{a^2y^6}} \cdot \sqrt[12]{\frac{a^5b^5x^5}{y^7}} \right) = \quad f) \left(\sqrt{\frac{mx}{n}} \cdot \sqrt[4]{\frac{ny^3}{mx^5}} \right) : \sqrt[4]{\frac{m+n}{m-n}} \cdot \sqrt[3]{\frac{m-n}{m+n}} =$$

22. Vypočtete:

$$\begin{aligned} a) 3\sqrt{2} - 5\sqrt{18} + \sqrt{32} - \sqrt{50} = \quad & b) 4\sqrt[3]{5} - 6\sqrt[3]{40} + 3\sqrt[3]{135} - 6\sqrt[3]{320} + 3\sqrt[3]{625} = \quad & c) x\sqrt{a} - y\sqrt{a^3} + z\sqrt{a^5} = \\ d) \frac{2}{5}x\sqrt{25x} + 8x\sqrt{x} + 4\sqrt{x^3} - 5x^2\sqrt{\frac{1}{x^2}} \cdot \sqrt{x^7} = \quad & e) 9x\sqrt{\frac{27}{4}y} - \frac{1}{2}\sqrt{3x^2y} + 8x\sqrt{\frac{3}{4}y} - \frac{13}{2}\sqrt{12x^2y} = \\ f) \sqrt[3]{16a^2b} + \sqrt{4a^2y} - \sqrt{a^2b} - \sqrt[3]{54a^2b} + \frac{2}{3}\sqrt[3]{\frac{27}{4}a^3b} = \quad & g) \frac{2x}{yz}\sqrt[3]{xy^7z^7} + \frac{3y}{xz}\sqrt[3]{x^7yz^7} - \frac{2z}{xy}\sqrt[3]{x^7y^7z} = \\ h) 5\sqrt[3]{x^2y^5} + 2y^2\sqrt[3]{\frac{x^2}{y}} + \frac{4y}{x^2}\sqrt[3]{x^8y^2} - 6xy\sqrt[3]{\frac{y^2}{x}} - \frac{3}{2}xy^2\sqrt[3]{\frac{8}{xy}} = \quad & i) \frac{1}{a^2}\sqrt{a^7} - 5a^2\sqrt{\frac{1}{a}} + 3\sqrt{a^3} + 6a\sqrt{a} + \frac{2}{3}a\sqrt{9a} = \end{aligned}$$

23. Vypočítejte:

$$\begin{aligned} a) 5\sqrt{2} + 3\sqrt{8} - (2\sqrt{18} + 4\sqrt{32}) + \sqrt{24} = \quad & b) 3\sqrt[3]{54} - 2\sqrt[3]{16} - \sqrt[3]{2} + 2\sqrt[3]{128} = \\ c) 2\sqrt{\frac{1}{12}} - \sqrt{27} - \sqrt{3} + 4\sqrt{\frac{3}{4}} + 5\sqrt{1\frac{1}{3}} + 4\sqrt{12} = \quad & d) 9\sqrt[3]{162} + 4\sqrt[3]{81} - 6\sqrt[3]{192} - 5\sqrt[3]{375} = \\ e) 8a\sqrt{\frac{3}{4}b} - \frac{13}{2}\sqrt{12a^2b} + 9a\sqrt{\frac{27}{4}b} - \frac{1}{2}\sqrt{3a^2b} = \quad & f) \frac{7}{2}\sqrt[4]{a^3b^{x+4}} - \frac{3b}{2a}\sqrt[4]{\frac{a^7b^{2x}}{b^x}} + 8a\sqrt[4]{\frac{b^x}{a}} - 4\sqrt[4]{16a^3b^x} = \end{aligned}$$

24. Vypočtete:

$$\begin{aligned} a) a^{\frac{8}{3}}\sqrt[4]{a^3} = \quad & b) x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{1}{9}} \cdot x^{\frac{1}{12}} = \quad & c) m^{-\frac{1}{2}}m^{-1}m^{-0,5} = \quad & d) a^{\frac{1}{5}} : a^{\frac{5}{3}} = \quad & e) b^{-0,3} : b^{-0,5} = \\ f) \left(u^{-\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{3}{2}} = \quad & g) \sqrt[4]{a^8 : a^{-4}} = \quad & h) \left(x^{\frac{5}{8}} \cdot x^{-\frac{3}{4}}\right)^{-\frac{3}{4}} = \quad & i) a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{5}{4}} \cdot \sqrt[6]{a^5} = \quad & j) \left(2m^{-3}m^{\frac{1}{2}}\right)^4 = \\ k) \left(3x^{-\frac{1}{2}} \cdot \sqrt[3]{x^2}\right)^{-\frac{1}{3}} = \quad & l) \left(z^{\frac{3}{4}}z^{\frac{5}{6}}\right) : z^{\frac{12}{13}} = \quad & m) \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1}{4}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3}{8}} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 18^{\frac{1}{8}} = \quad & n) x^{\frac{1}{3}}x^{\frac{1}{4}}\sqrt[6]{x} = \end{aligned}$$

25. Vypočtete:

$$\begin{aligned} a) 2^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot 8^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt[6]{16} \cdot 32^{\frac{1}{12}} = \quad & b) \sqrt[4]{a^3} : \left(a^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[6]{a}\right) = \quad & c) \frac{\left(a^{\frac{3}{4}}b^{-\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{1}{2}}}{\left(a^{\frac{1}{2}}b^{-\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{3}{4}}} = \quad & d) \left[(a^2 - b^2)^2\right]^{-\frac{2}{3}} = \\ e) \frac{4y(3x)^{\frac{1}{2}}(4x)^{\frac{1}{3}}}{(6y)^{\frac{1}{6}}} + 21(2xy)^{\frac{1}{2}}(3xy)^{\frac{1}{3}} - \frac{24xy^{\frac{1}{2}}(12y)^{\frac{1}{3}}}{(2x)^{\frac{1}{6}}} = \quad & f) \sqrt{y} \cdot \sqrt[3]{y^2} \cdot \sqrt[4]{y^3} = \end{aligned}$$

26. Vypočtěte:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } 3^{\frac{1}{2}} \cdot 9^{-0,4} \cdot 27 \cdot 3^{0,8} &= & \text{b) } \frac{x^3 y^{\frac{3}{4}} y^{-1}}{x^{\frac{4}{3}} y^{\frac{1}{3}} y^{\frac{2}{3}}} &= & \text{c) } \left(\frac{2 \cdot 2^{\frac{1}{4}}}{\frac{1}{2^{\frac{1}{3}}}} \right)^{\frac{1}{2}} &= & \text{d) } \left\{ \left[\frac{m^{\frac{1}{2}} m^{-2}}{\frac{1}{m^{\frac{1}{3}}}} \right]^{-2} \right\}^{\frac{1}{5}} &= \\
 \text{e) } \left[\frac{\left(x^{\frac{1}{3}} y^{-1} \right)^{-2}}{z^{-3} u^{\frac{1}{2}}} \right]^{-3} \cdot \left[\frac{x^{\frac{3}{4}} y^{\frac{2}{5}} u^{\frac{1}{4}}}{\left(\frac{3}{z^{\frac{1}{2}}} \right)^4} \right]^{-1} &= & \text{f) } 3^{\frac{3}{4}} \cdot \left[(9x^{-3} y^{-2})^{\frac{5}{3}} \right]^{-\frac{1}{3}} \cdot \left[(3xy)^{\frac{4}{3}} \right]^{-\frac{4}{5}} &= & \text{g) } \left[x^{-\frac{4}{3}} y (xy^{-3})^{-\frac{2}{3}} \cdot (x^{-2})^{\frac{3}{4}} \right]^4 &= \\
 \text{h) } \frac{\left(15^{\frac{1}{3}} \cdot 27^{-\frac{1}{2}} \right)^{-3}}{\left(25^{\frac{1}{4}} \cdot 9^{\frac{1}{8}} \right)^{-2}} : \frac{\sqrt[3]{9}}{\sqrt[3]{3^4 27}} &= & \text{i) } \frac{x \cdot x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{4}{5}} \left(x^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{1}{5}}} : \frac{x^{\frac{1}{2}} \cdot x^{-1}}{x^{\frac{1}{3}}} &= & \text{j) } \sqrt[4]{a^4 b^{-3}} : \sqrt[5]{b^3 a^3} + \sqrt{b} : b^2 &=
 \end{aligned}$$

27. Vypočtěte:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \left[\left(m^{\frac{3}{4}} n^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{3}{2}} : \left(mn^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{2}} \right] \cdot \left[\left(m^{\frac{3}{2}} n^{\frac{4}{3}} \right)^{\frac{2}{3}} : \left(m^{\frac{2}{3}} n^{-1} \right)^{\frac{1}{3}} \right] &= & \text{b) } \frac{\sqrt[3]{a^3 b}}{\sqrt[3]{a^3 b}} &= & \text{c) } \frac{\left(x^{\frac{2}{3}} y^{-1} z \right)^{-\frac{1}{3}}}{\left(x^{-1} y^{-\frac{3}{2}} z^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{2}{3}}} &=
 \end{aligned}$$

28. Vypočtěte:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \left(5^{\sqrt{3}} \right)^{\sqrt{3}} &= & \text{b) } \left(a^{\sqrt{5}-2} \right)^{\sqrt{5}+2} &= & \text{c) } x^{\sqrt{3}-1} \cdot x^{\sqrt{3}+1} &= & \text{d) } \left(m^{\sqrt{7}-\sqrt{5}} \right)^{\sqrt{7}+\sqrt{5}} &=
 \end{aligned}$$

29. Vypočtěte:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \sqrt{3}(\sqrt{5} + \sqrt{6}) + \sqrt{5}(\sqrt{3} + \sqrt{6}) - \sqrt{6}(\sqrt{3} + \sqrt{5}) &= & \text{b) } \sqrt{x}(\sqrt{x} + \sqrt{y}) - \sqrt{y}(\sqrt{x} - \sqrt{y}) &= \\
 \text{c) } \left(\frac{a}{b} \sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{a^3} - b\sqrt{b} \right) \cdot \left(a\sqrt{\frac{a}{b^3}} - a\sqrt{a} + \sqrt{b^3} \right) &= & \text{d) } (2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}) \cdot (3\sqrt{3} - 2\sqrt{2}) &= \\
 \text{e) } (\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6}) \cdot (2\sqrt{2} + 5\sqrt{3} - 2\sqrt{6}) &= & \text{f) } (5\sqrt{21} - 6\sqrt{14} - 2\sqrt{7}) \cdot (5\sqrt{21} + 6\sqrt{14} + 2\sqrt{7}) &= \\
 \text{g) } (3\sqrt{18} - 5\sqrt{3} - 4\sqrt{8})(3\sqrt{2} - 5\sqrt{6} + 4\sqrt{12}) &= & \text{h) } \left(m\sqrt[6]{\frac{n^2}{m}} + n\sqrt[6]{\frac{m^2}{n}} \right) \cdot \sqrt[6]{mn} &=
 \end{aligned}$$

30. Usměrněte zlomky, pokud je odmocnina ve jmenovateli:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \frac{6}{\sqrt{2}} &= & \text{b) } \frac{12}{\sqrt{6}} &= & \text{c) } \frac{6 - \sqrt{12}}{\sqrt{3}} &= & \text{d) } \frac{\sqrt{2} - \sqrt{3}}{\sqrt{6}} &= & \text{e) } \frac{3 + \sqrt{3}}{\sqrt{5}} &= \\
 \text{f) } \frac{\sqrt{10}}{3 - \sqrt{10}} &= & \text{g) } \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5} + 2} &= & \text{h) } \frac{6}{\sqrt{13} - \sqrt{11}} &= & \text{i) } \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3} + \sqrt{5}} &= & \text{j) } \frac{a}{\sqrt{a}} &= & \text{k) } \frac{x}{\sqrt{x^3}} &=
 \end{aligned}$$

31. Usměrněte zlomky, pokud je odmocnina ve jmenovateli:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \frac{1-a}{1-\sqrt{a}} &= & \text{b) } \frac{2+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} &= & \text{c) } \frac{5}{\sqrt{5}-2\sqrt{2}} &= & \text{d) } \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{5}} &= & \text{e) } \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} &=
 \end{aligned}$$

32. Vypočtěte:

$$\text{a) } \left(\sqrt{3+\sqrt{8}} + \sqrt{3-\sqrt{8}} \right)^2 = \quad \text{b) } \left(\sqrt{9+4\sqrt{2}} + \sqrt{9-4\sqrt{2}} \right)^2 = \quad \text{c) } \left(\sqrt{6+\sqrt{11}} - \sqrt{6-\sqrt{11}} \right)^2 =$$

33. Usměrněte zlomky:

$$\text{a) } \frac{1}{\sqrt{3}} = \quad \text{b) } \frac{\sqrt{7}-1}{\sqrt{7}+1} = \quad \text{c) } \frac{26}{\sqrt{3}-4} = \quad \text{d) } \frac{3}{2+\sqrt{7}} = \quad \text{e) } \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}} = \quad \text{f) } \frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{3}} = \quad \text{g) } \frac{3\sqrt{14}-5\sqrt{3}}{3\sqrt{14}+5\sqrt{3}} =$$

34. Usměrněte zlomky:

$$\text{a) } \sqrt{\frac{3}{5}} = \quad \text{b) } \frac{\sqrt{5}+\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \quad \text{c) } \frac{6+\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \quad \text{d) } \frac{19\sqrt{6}}{5\sqrt{3}+3\sqrt{2}} = \quad \text{e) } \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \quad \text{f) } \frac{4}{3-\sqrt{2}} =$$

35. Usměrněte:

$$\text{a) } \frac{\sqrt{6}}{2\sqrt{2}-\sqrt{5}} = \quad \text{b) } \frac{7}{\sqrt[3]{5}+\sqrt[3]{2}} = \quad \text{c) } \frac{1-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} + \frac{3\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} - \frac{3+\sqrt{x}}{1-x} = \quad \text{d) } \frac{\sqrt{2}-1}{2} - \frac{2}{\sqrt{2}+1} =$$

36. Zjednodušte:

$$\begin{aligned} \text{a) } \sqrt{x \cdot \sqrt[3]{x^6} \cdot \sqrt[4]{x^3}} : \sqrt[5]{x^4 \cdot \sqrt[4]{x} \cdot \sqrt[6]{x^7}} &= \quad \text{b) } \frac{\left(10^{\frac{1}{3}} \cdot 8^{-\frac{1}{2}} \right)^{-3}}{\left(25^{\frac{1}{4}} \cdot 4^{\frac{1}{8}} \right)^{-2}} : \frac{\sqrt{2\sqrt[3]{4}}}{\sqrt[3]{2 \cdot \sqrt[4]{8}}} = \quad \text{c) } \left(x^{\frac{4}{3}} y^{\frac{2}{3}} \right)^{\frac{3}{2}} : \left(x^{\frac{3}{2}} y^{\frac{4}{3}} \right)^{\frac{2}{3}} = \\ \text{d) } \sqrt{a^3 \sqrt[3]{b^{-1}}} : \sqrt[3]{b^2 \sqrt{a^3}} + \sqrt[6]{b} : b &= \quad \text{e) } \frac{a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{-\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{1}{4}}}{\left(b^{-\frac{1}{3}} \right)^2} : \left[b^{\frac{2}{3}} \cdot b^2 \right] = \quad \text{f) } \left(\frac{a}{b} \sqrt[3]{\frac{b^4}{a^2}} \right) : \left(\frac{a^2}{b} \sqrt[3]{\frac{a^7}{b^2}} \cdot \frac{b^2}{a^4} \sqrt[3]{\frac{a^{10}}{b^5}} \right) = \end{aligned}$$

37. Zjednodušte:

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{\left(10^{\frac{1}{3}} \cdot 8^{-\frac{1}{2}} \right)^{-3}}{\left(5^{\frac{1}{4}} \cdot 4^{\frac{1}{8}} \right)^2} : \frac{\sqrt{2\sqrt[3]{4}}}{\sqrt[3]{2\sqrt[4]{4}}} &= \quad \text{b) } \frac{\sqrt{6} \cdot 12^{-\frac{1}{3}}}{\sqrt[2]{4} \cdot 3^{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt[3]{4^{-1}}} \cdot \frac{3^{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt{4}}{\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt{3}} : \sqrt[3]{3^{-1}} = \end{aligned}$$

38. S použitím částečného odmocňování vypočtete:

$$\text{a) } \sqrt[3]{375c^5 d^{12}} = \quad \text{b) } \sqrt{\frac{147s^{41}}{4k^8}} = \quad \text{c) } \sqrt{40a^9 b^5} = \quad \text{d) } \sqrt[4]{81p^{17} a^{23} b^{15}} = \quad \text{e) } \sqrt[10]{\frac{2048d^{12} m^{23}}{y^{10}}} =$$

39. S použitím částečného odmocňování vypočtete:

$$\begin{aligned} \text{a) } 8\sqrt{44} - 6\sqrt{99} &= \quad \text{b) } -\sqrt[3]{128} - 4\sqrt[3]{686} = \quad \text{c) } -4\sqrt{216} - 12\sqrt{150} = \quad \text{d) } 11 \cdot \sqrt[3]{48} - \sqrt[3]{750} = \\ \text{e) } (3+\sqrt{5})^2 &= \quad \text{f) } (\sqrt{3}-\sqrt{7})^2 = \quad \text{g) } (-8\sqrt{2}-\sqrt{5})^2 = \quad \text{h) } (-1+\sqrt{15}) \cdot (-1-\sqrt{15}) = \\ \text{i) } (\sqrt{5}-2) \cdot (\sqrt{5}+2) &= \quad \text{j) } (8-x\sqrt{y}) \cdot (8+x\sqrt{y}) = \quad \text{k) } (\sqrt{5}+3) \cdot (7-\sqrt{5}) = \quad \text{l) } (3+\sqrt{2})^3 = \end{aligned}$$

40. Vypočtete:

$$\text{a) } (5-3\sqrt{3})^2 - (-1+3\sqrt{3}) \cdot \sqrt{27} = \quad \text{b) } (\sqrt{5}+2\sqrt{3})^2 - 2\sqrt{60} - 17 = \quad \text{c) } \sqrt[4]{x} \cdot \sqrt[4]{x \cdot \sqrt{x}} : \sqrt{x\sqrt{x}} =$$

$$d) \left(12^{\frac{1}{3}} \cdot 8^{-\frac{1}{2}} \right)^{-3} \cdot \left(3^{\frac{1}{4}} \cdot 4^{\frac{1}{8}} \right)^{-2} = \quad e) x^2 \cdot \sqrt[3]{(\sqrt{x} \cdot x^{-2})^2} : \sqrt{x^{\frac{1}{3}} \cdot x} = \quad f) (2 - 2\sqrt{5})^2 - (3\sqrt{5} - 1) \cdot \sqrt{125} =$$

Řešení:

1. a) 2^3 b) $5^2 \cdot 2^7$ c) 2^3 d) $3^4 \cdot 2^{-2}$ e) $7^{-3} \cdot 3^{-7}$ f) $2^2 \cdot 3^2$ 2. a) 2^{-9} b) $\frac{7^3 \cdot 3 \cdot 2^2}{5^3}$ c) $\frac{2^2}{3^8 \cdot 5}$ d) $-\frac{3^2}{2^6}$ e) $-\frac{3^2}{2^7 \cdot 5}$ f) $-\frac{2^7}{5}$ g) $\frac{1}{5^5 \cdot 2^4}$

h) $-\frac{1}{2^3 \cdot 5^2}$ 3. a) $\frac{s}{4r}$ b) $\frac{w^2 m}{5n^3 k^4}$ c) $2 \cdot 3^2 \cdot v^3$ d) -1 4. a) $\frac{z^5}{3}$ b) $\frac{5m^3}{3}$ c) $\frac{38}{5^6}$ d) $\frac{1}{2}$ 5. a) $\frac{2^7 \cdot 5^3}{3^{16}}$ b) $\frac{29}{2^5 3^3}$ c) $\frac{7}{2^4}$ d) $-2 \cdot 3$

e) $\frac{2^3}{3xyz}$ f) $2^3 v^3 (u-v)^2 \cdot u^2$ g) $\frac{a^2 b^6}{c^5}$ h) $\frac{1}{2} u^4$ 6. a) $2^{-8} \cdot 3^{-7}$ b) $11^2 \cdot 2^2$ c) $3^{-8} \cdot 5^{-1}$ d) $7^{-7} \cdot 2^{-1} \cdot 3$ 7. a) $x^4 z^5$ b) $y^9 x^{-1}$ c) $3^3 \cdot 5^{-3}$ d)

$\frac{3^3}{2} x^6 y^6$ 8. a) $1 \frac{11}{16}$ b) 0 c) $1 \frac{1}{5}$ d) $\frac{2^3}{3^7}$ e) $-31 \frac{121}{125}$ f) $2 \frac{7}{10}$ 9. a) $\left(\frac{z}{y}\right)^{12}$ b) $-a$ c) $(2a)^6$ d) $\frac{a}{2^3 \cdot 3 \cdot x}$ e) b^3 f) $(a \cdot b)^{-6}$ g) $\frac{b^{12}}{a^3}$

h) $\frac{y^9}{x}$ i) a^{-12} j) $\frac{2^6 \cdot 5^3 \cdot x^3}{3^3 \cdot b^3}$ k) $\frac{b^6}{c^5 \cdot d^2}$ l) $(a \cdot b)^{-1}$ m) $-a^4 x$ 10. a) x^4 b) $2 \cdot 3 \cdot x^3$ c) $5 \cdot 2^3 \cdot x^4$ d) $(x-y)^5$ e) $5 \cdot 3 \cdot x^{3n}$ f) $3 \cdot x^{5n}$ g) $(x-y)^{4+n}$

h) $x^3 (x-y)^5$ i) $2x^3 y^4$ j) $x^3 z^2$ k) $3(xyz)^3$ l) $x^{2m-n} \cdot y^{2n-m}$ m) $6x^m y$ n) $x^m y^{m+2}$ o) $3^2 \cdot 2 \cdot x^5 y^5$ p) $x^4 y^8 z^{10}$ q) $8x^5 y^6$ r) $5^m x^{(m+n)m} \cdot y^{2mn}$

s) $x^{2m(m+n)} \cdot y^{(n+1)(m+n)}$ 11. a) $x^2 y z^2$ b) $4x^{2m} \cdot y^2 \cdot z^{2n-2} \cdot 3^{-1}$ c) $\frac{3^4 \cdot x^5 \cdot z^3}{2^5 \cdot y^3}$ d) $\frac{5y^n}{3x}$ e) $\frac{5y^n z}{2x^{2n}}$ 12. a) $7,5$ b) 1 c) 1 d) $\frac{1}{2^5 \cdot 3 \cdot 5}$

e) $2^4 \cdot 3^2 \cdot 7$ f) 0 13. a) $\frac{x^7 u^3}{y^2}$ b) z c) $(xy)^{2m}$ 14. a) $\frac{406}{225}$ b) 1 c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{-127}{256}$ 15. a) 10 b) 1000 c) 8 d) 64 16. a) $x^r, x > 0$

b) $\frac{2}{3} \cdot \sqrt[3]{mn^2}, m > 0, n > 0$ c) $3a^2 \cdot \sqrt[4]{9a^3}, a \geq 0$ d) $9x^3 y^5, x \geq 0, y \geq 0$ e) $\frac{3a^5}{5b^5} \cdot \sqrt{\frac{a}{b}}, a \geq 0, b > 0$ f) $\frac{1}{5} xy^2 \sqrt{2}, x \geq 0, y \geq 0$

17. a) $a\sqrt{a}, a \geq 0$ b) $5x^2 y^3 \cdot \sqrt[3]{5x^2 y}$ c) $6x^3 y^8, x \geq 0, y \geq 0$ d) $54000x^{32}, x \geq 0$ e) $40m\sqrt{5m}, m \geq 0$

f) $8748a^7 b^9 c^{11} \cdot \sqrt[3]{2bc^2}$ g) $3^{10} x^{18} y^{29} \cdot \sqrt[3]{9x^2 y}$ h) $2 \cdot a \cdot c \cdot \sqrt[5]{c^3}, a \neq 0, c \neq 0$ 18. a) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3a}}, a > 0$ b) $\sqrt{x}, x > 0$

c) 14 d) $x \cdot \sqrt[12]{y}, x > 0, y > 0$ e) $0,1$ f) $\sqrt[6]{2^5}$ g) 8 h) 60 i) $x, x \geq 0$ j) $\sqrt[18]{x^n}, x \geq 0$ k) $\sqrt[60]{x^{26n+35}}, x \geq 0$ l) $\sqrt[4]{5}$

19. a) $\sqrt{5}$ b) $\sqrt[12]{2^7}$ c) $\sqrt[3]{9}$ d) $\sqrt[3]{3}$ e) $2 \cdot \sqrt[12]{2}$ f) $\sqrt[12]{2^5}$ g) $\sqrt[8]{8}$ h) $6 \cdot \sqrt[6]{432}$ i) $6 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{2^2}$ j) $\sqrt[125]{5^{31}}$ k) $\frac{2}{3}$ l) $\frac{1}{\sqrt[6]{2}}$ m) $\frac{3x}{\sqrt[3]{4}}$

20. a) $\frac{5}{a^2} \cdot \sqrt[4]{125a^3}$ b) $24 \sqrt[24]{\left(\frac{x}{y}\right)^{23}}$ c) $y^2 \cdot \sqrt[3]{xy}$ d) $\frac{1}{\sqrt{a}}$ e) $12x^2 \cdot \sqrt[4]{x^3}$ f) $\frac{1}{90 \sqrt[90]{x^{28r+15}}}$ g) $18 \sqrt[18]{\frac{3}{512}}$ h) $12 \sqrt[12]{\frac{3^5}{2 \cdot 5^4}}$ i) $\sqrt[4]{\frac{q}{p}}$ j) $\sqrt[36]{3^7}$

21. a) $\frac{2xz}{y} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{x}{y}\right)^2}$ b) $\frac{9ab}{5c}$ c) $\frac{4c}{3z^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{2a^2 b^2 c}{9x}}$ d) $\frac{2}{3} y \sqrt{y}$ e) $\frac{1}{b} \cdot 12 \sqrt[12]{\frac{a^9 y}{b^7 x^4}}$ f) $4 \sqrt[4]{\frac{m \cdot y^3}{n \cdot x^3}} \cdot \sqrt[6]{\frac{m-n}{m+n}}$ 22. a) $-13\sqrt{2}$ b) $-8\sqrt[3]{5}$

c) $\sqrt{a} \cdot (x - ya + za^2)$ d) $x\sqrt{x}(14 - 5x^3)$ e) $4x\sqrt{3y}$ f) $a(2\sqrt{y} - \sqrt{b}) + a \cdot \sqrt[3]{2b} - \sqrt[3]{2a^2 b}$ g) $3xyz \cdot \sqrt[3]{xyz}$ h) $2y \cdot \sqrt[3]{x^2 y^2}$

i) $7a\sqrt{a}$ 23. a) $\sqrt{2}(2\sqrt{3} - 11)$ b) $12\sqrt[3]{2}$ c) $\frac{29}{3} \sqrt{3}$ d) $27 \sqrt[3]{6} - 37 \sqrt[3]{3}$ e) $4a\sqrt{3b}$ f) $2b\sqrt[4]{a^3 b^x}$ 24. a) $a^3 \cdot \sqrt[12]{a^5}$ b) $\sqrt[36]{x^{19}}$

c) m^{-2} d) $a \cdot \sqrt[15]{a^7}$ e) $\sqrt[5]{b}$ f) u g) a^3 h) $\sqrt[32]{x^3}$ i) $\sqrt[12]{a}$ j) $16m^{-10}$ k) $\frac{1}{3^3 \cdot x^{\frac{1}{18}}}$ l) $\sqrt[156]{z^{103}}$ m) $\sqrt[4]{2^{-1}}$ n) $\sqrt[4]{x^3}$ 25. a) $4 \cdot \sqrt[4]{8}$

b) $\sqrt[4]{a}$ c) $b^{-\frac{1}{6}}$ d) $(a^2 - b^2)^{\frac{4}{3}}$ e) $\sqrt[6]{72x^5 y^5}$ f) $y^{\frac{23}{12}}$ 26. a) $27\sqrt{3}$ b) $\frac{x^4 \cdot \sqrt[3]{x}}{y \cdot \sqrt[4]{y}}$ c) $24\sqrt[2]{11}$ d) $m^{\frac{11}{15}}$ e) $\frac{x \cdot u \cdot \sqrt[4]{xu}}{y^6 \cdot z^3 \cdot \sqrt[5]{y^2}}$

f) $3 \frac{257}{180} \cdot x^{\frac{3}{5}} \cdot y^{\frac{2}{45}}$ g) $\frac{y^{12}}{x^2}$ h) $3 \frac{17}{4}$ i) $x^{\frac{7}{5}}$ j) $a^{\frac{1}{5}} b^{\frac{39}{40}} + b^{\frac{3}{2}}$ 27. a) $m^{\frac{101}{72}} n^{\frac{37}{18}}$ b) $a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{12}}$ c) $\frac{x^{\frac{4}{9}} \cdot y^{\frac{4}{3}}}{z^{\frac{2}{3}}}$ 28. a) 125 b) a

c) $x^{2\sqrt{3}}$ d) m^2 29. a) $2\sqrt{15}$ b) $x + y$ c) $\frac{1}{b^3} (a^3 - a^3 b^3 - b^6) + 2ab\sqrt{ab}$ d) $30 - 13\sqrt{6}$ e) $7 + 7\sqrt{6} + 9\sqrt{2}$ f) $-7 - 168\sqrt{2}$

g) $-114 - 10\sqrt{3} + 75\sqrt{2} - 7\sqrt{6}$ h) $m\sqrt{n} + n\sqrt{m} = \sqrt{nm}(\sqrt{m} + \sqrt{n})$ **30.** a) $3\sqrt{2}$ b) $2\sqrt{6}$ c) $2(\sqrt{3} - 1)$ d) $\frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{\sqrt{2}}{2}$

e) $\frac{3\sqrt{5} + \sqrt{15}}{5}$ f) $-3\sqrt{10} - 10$ g) $\sqrt{3}(\sqrt{5} - 2)$ h) $3\sqrt{13} + 3\sqrt{11}$ i) $\frac{3\sqrt{6} - \sqrt{10}}{11}$ j) $\sqrt{a}$ k) $\frac{\sqrt{x}}{x}$ **31.** a) $1 + \sqrt{a}$ b) $(2 + \sqrt{3})\sqrt{2 + \sqrt{3}}$

c) $\frac{5}{17}(\sqrt{17(5 + 2\sqrt{2})})$ d) $\frac{2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} - \sqrt{30}}{12}$ e) 8 **32.** a) 8 b) 32 c) 2 **33.** a) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ b) $\frac{4 - \sqrt{7}}{3}$ c) $-2\sqrt{3} - 8$ d) $-2 + \sqrt{7}$

e) $\frac{\sqrt{21} - 3}{2}$ f) $3 - 2\sqrt{2}$ g) $\frac{201 - 30\sqrt{42}}{51}$ **34.** a) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ b) $1 + \frac{\sqrt{10}}{5}$ c) $2\sqrt{3} + 2$ d) $5\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$ e) $2 - \sqrt{3}$ f) $\frac{12}{7} + \frac{4\sqrt{2}}{7}$

35. a) $\frac{4\sqrt{3} + \sqrt{30}}{3}$ b) $\sqrt[3]{25} - \sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{4}$ c) $\frac{2(2x - 1)}{1 - x}$ d) $\frac{3}{2} \cdot (1 - \sqrt{2})$ **36.** a) $\sqrt[24]{x^{13}}$ b) $8\sqrt[4]{8}$ c) $x \cdot \sqrt[9]{y}$ d) $\frac{a + 1}{\sqrt[6]{b^5}}$ e) $\frac{\sqrt[12]{a^5}}{b^2}$

f) $\frac{13}{a^3b \cdot \sqrt[3]{a}}$ **37.** a) $\frac{2^2 \cdot \sqrt[6]{2}}{5 \cdot \sqrt[2]{5}}$ b) $3^{\frac{1}{4}} \cdot 2^{-\frac{1}{2}}$ **38.** a) $5cd^4 \cdot \sqrt[3]{3c^2}$ b) $\frac{7}{2} \cdot s^{20}k^{-4} \cdot \sqrt{3s}$ c) $2a^4b^2 \cdot \sqrt{10ab}$ d) $3p^4a^5b^3 \cdot \sqrt{pa^3b^3}$

e) $\frac{2dm^2 \cdot \sqrt[10]{2d^2m^3}}{y}$ **39.** a) $-2\sqrt{11}$ b) $-30\sqrt[3]{2}$ c) $-84\sqrt{6}$ d) $17\sqrt[3]{6}$ e) $14 + 6\sqrt{5}$ f) $2(5 - \sqrt{21})$ g) $133 + 16\sqrt{10}$ h) -14

i) 1 j) $64 - x^2y$ k) $4(4 + \sqrt{5})$ l) $11(3 + \sqrt{2})$ **40.** a) $25 - 27\sqrt{3}$ b) 0 c) 1 d) $\frac{4}{3\sqrt{3}}$ e) $\sqrt[3]{x}$ f) $-3(17 + \sqrt{5})$