



Simplify. Use absolute value signs when necessary.

$$1) \sqrt{24} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3} \\ 2\sqrt{2 \cdot 3} = 2\sqrt{6}$$

* neg. #'s can be under an odd root (bring out as -1)

$$3) \sqrt[3]{-162} \\ -1 \sqrt[3]{2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3} = 3(-) \sqrt[3]{2 \cdot 3} \\ -3 \sqrt[3]{6}$$

$$5) \sqrt[4]{128n^8} \rightarrow 2 \text{ groups of } 4 \\ \sqrt[4]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot n \cdot n \cdot n \cdot n} \\ 2 \cdot n \cdot n \sqrt[4]{2 \cdot 2 \cdot 2} = 2n^2 \sqrt[4]{8}$$

$$7) \sqrt[5]{224r^7} \rightarrow 1 \text{ group of } 5, 2 \text{ left over} \\ \sqrt[5]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot r \cdot r \cdot r \cdot r \cdot r} \\ 2r \sqrt[5]{7 \cdot r \cdot r} = 2r \sqrt[5]{7r^2}$$

$$9) \sqrt{392x^7} \rightarrow 1 \text{ group of } 2 \\ \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 7 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x} \\ 2 \cdot 7 \cdot x \sqrt{2} = 14x \sqrt{2}$$

$$11) \sqrt[4]{405x^3y^2} \rightarrow \text{No groups of } 4 \\ \sqrt[4]{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^3 \cdot y^2} \\ 3 \sqrt[4]{5x^3y^2}$$

$$13) \sqrt[4]{128x^7y^7} \rightarrow 1 \text{ group of } 4, 3 \text{ left over} \\ \sqrt[4]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y} \\ 2 \cdot x \cdot y \sqrt[4]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot x^3 \cdot y^3} \\ 2xy \sqrt[4]{8x^3y^3}$$

$$15) \sqrt[4]{448x^7y^7} \\ \sqrt[4]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y \cdot y} \\ 2xy \sqrt[4]{7xy}$$

Critical thinking questions:

17) What simplifies into $2mn^2 \sqrt[3]{5mn^2}$?
* raise to the 3rd power to move back under the radical

$$\sqrt[3]{2^3 \cdot 5 \cdot m \cdot m \cdot (n^2)^3 \cdot n^2} \\ \sqrt[3]{8 \cdot 5 \cdot m^4 \cdot n^6 \cdot n^2} \\ 3 \sqrt[3]{40m^4n^8}$$

$$2) \sqrt[3]{1000} = \sqrt[3]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5} \\ 2 \cdot 5 = 10 \text{ Perfect Cube}$$

$$4) \sqrt{512} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} \\ 2^4 \sqrt{2} = 16\sqrt{2}$$

$$6) \sqrt{98k} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot k} \\ 2^2 \sqrt{2 \cdot 3 \cdot k} = 4\sqrt{6k}$$

$$8) \sqrt[3]{24m^3} \rightarrow 1 \text{ group of } 3 \\ \sqrt[3]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot m \cdot m \cdot m} \\ 2m \sqrt[3]{3}$$

$$10) \sqrt{512x^7} \rightarrow 1 \text{ group of } 2 \\ \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x} \\ 2^4 x \sqrt{2} = 16x \sqrt{2}$$

$$12) \sqrt[3]{-16a^3b^8} \rightarrow 1 \text{ group of } 3 \text{ left over} \\ -1 \sqrt[3]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot a \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b \cdot b} \\ -1 \cdot 2 \cdot a \cdot b^2 \sqrt[3]{2b^2} \\ -2ab^2 \sqrt[3]{2b^2}$$

$$14) \sqrt[3]{16xy} = \sqrt[3]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot x \cdot y} \\ 2 \sqrt[3]{2xy}$$

$$16) \sqrt[3]{56x^3y} \rightarrow 1 \text{ group of } 3 \text{ with } 2 \text{ left} \\ \sqrt[3]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot y} \\ 2x \sqrt[3]{7xy}$$

18) Simplify $\sqrt[3]{3 \cdot 2^n \cdot x^{2n} y^{n+3}}$ $\rightarrow y^n \cdot y^3$ (1 group of n)
* exp. matches (1 group of n)
 \downarrow
 $\rightarrow x^n \cdot x^n$ (2 groups of n)
 \downarrow
 $\rightarrow 2x^2 y \sqrt[3]{3y^3}$