



Section 8.4

Rational Exponents

Rational Exponent: Fraction exponent

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{16}$$

$$(b^{1/2})^2 = b$$

$$b^{1/2} \rightarrow \sqrt{b}$$

$$b^{2/3} \rightarrow \sqrt[3]{b^2}$$

A fractional exponent will make a root

$$m^{1/2} = \sqrt{m}$$

$$x^{3/8} = \sqrt[8]{x^3}$$

$$7^{5/6} \rightarrow \sqrt[6]{7^5}$$

index \rightarrow $\sqrt[5]{18}$ $\Rightarrow 18^{1/5}$ *Example*
 radical symbol \rightarrow $\sqrt[5]{18}$ $\Rightarrow 18^{1/5}$ Write as an exponent or radical
 radicand \rightarrow $\sqrt[5]{18}$ $\Rightarrow 18^{1/5}$

Exponent version: $18^{1/5}$

$\sqrt[7]{x} = x^{1/7}$

- ① $10^{3/2} \rightarrow \sqrt{10^3}$
- ② $\sqrt{7k^2} \rightarrow \underline{\underline{(7k^2)^{1/2}}} \rightarrow \boxed{7^{1/2} k}$
- ③ $\sqrt[6]{27x^5} \rightarrow (27x^5)^{1/6}$
 $\hookrightarrow \boxed{27^{1/6} x^{5/6}}$
- ④ $\omega^{7/8} \rightarrow \sqrt[8]{\omega^7}$
- ⑤ $8\sqrt{p} \rightarrow 8p^{1/2}$

Evaluate

$$\textcircled{6.} \quad \sqrt[5]{243} = \sqrt[5]{3 \cdot 81} = \sqrt[5]{3 \cdot 9 \cdot 9}$$

$$\sqrt[5]{243} = \textcircled{3} = \sqrt[5]{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}$$

$$\textcircled{7.} \quad \sqrt[4]{625} = \sqrt[4]{5 \cdot 125} = \sqrt[4]{5 \cdot 5 \cdot 25}$$

$$= \textcircled{5} = \sqrt[4]{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}$$

$$\textcircled{8.} \quad \sqrt[5]{16,807} = \sqrt[5]{7 \cdot 2401} = \sqrt[5]{7 \cdot 7 \cdot 343}$$

$$= \textcircled{7} \quad \downarrow$$
$$\sqrt[5]{7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 49}$$

$$\sqrt[5]{7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7}$$

$$\begin{aligned}
 \textcircled{9.} \quad 4096^{\frac{1}{6}} &\rightarrow \sqrt[6]{4096} = \sqrt[6]{2 \cdot 2048} \\
 &= 2 \cdot 2 \quad \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 1024} = \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 512} \\
 &= \textcircled{4} \quad \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 256} = \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 128} \\
 &\quad \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 64} \\
 &\quad \downarrow \\
 &\sqrt[6]{64} = \sqrt[6]{2 \cdot 32} = \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 16} \\
 &= \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 8} \quad \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 4} \\
 &\quad \sqrt[6]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}
 \end{aligned}$$