

## جذر و ریشه

عبارت  $3^2 = 3 \times 3 = 9$  را در نظر بگیرید در این صورت می‌گوییم توان دوم یا مجذور عدد ۳ برابر ۹ است ، از طرف دیگر می‌توان گفت عدد ۳ ریشه دوم عدد ۹ است

به طور کلی  $a^2 = (+a)^2$  و  $a^2 = (-a)^2$  ، در این حالت به  $-a$  و  $+a$  ریشه های دوم عدد  $a^2$  می‌گویند

مثال : ریشه های دوم عدد ۲۵ برابر است با  $+5$  و  $-5$

### جذر

به ریشه دوم مثبت هر عدد نامنفی جذر آن عدد می‌گویند و برای نمایش جذر عدد  $a$  از نماد رادیکال یعنی  $\sqrt{a}$  استفاده میکنیم

مثال : جذر عدد ۳۶ : ریشه دوم مثبت عدد ۳۶

$$\sqrt{36} = +6$$

نکته : عدد صفر فقط یک ریشه دوم دارد ، همان صفر

نکته : اعداد منفی جذر ندارند . یعنی توان دوم هیچ عددی منفی نمی‌شود یعنی  $\sqrt{-25}$  و

$$\sqrt{-49} \text{ بی معناست}$$

نکته : اعداد زیر مجذور کامل هستند و جذر کامل دارند:

$$\sqrt{0} = 0$$

$$\sqrt{1} = 1$$

$$\sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt{9} = 3$$

$$\sqrt{16} = 4$$

$$\sqrt{25} = 5$$

$$\sqrt{36} = 6$$

$$\sqrt{49} = 7$$

$$\sqrt{64} = 8$$

$$\sqrt{81} = 9$$

$$\sqrt{100} = 10$$

$$\sqrt{121} = 11$$

$$\sqrt{144} = 12$$

$$\sqrt{169} = 13$$

$$\sqrt{196} = 14$$

$$\sqrt{225} = 15$$

و یا :

$$\sqrt{0/01} = 0/1$$

نکات جذر :

(۱) در ضرب چند رادیکال ، می توان یک علامت رادیکال گذاشت و بر عکس :

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab} \quad \text{و} \quad \sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$$

مثال :

$$\sqrt{12} = \sqrt{4 \times 3} = \sqrt{4} \times \sqrt{3} = 2 \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\sqrt{2} \times \sqrt{8} = \sqrt{2 \times 8} = \sqrt{16} = 4$$

(۲) اگر جذر  $a$  را بر جذر  $b$  تقسیم کنیم ، حاصل برابر جذر  $\frac{a}{b}$  می شود و بر عکس:

مثال :

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad \text{و} \quad \sqrt{a} \div \sqrt{b} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

مثال :

$$\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \sqrt{16} = 4$$

$$\sqrt{0/09} = \sqrt{\frac{9}{100}} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{100}} = \frac{3}{10} = 0/3$$

نکته : مجذور هر رادیکال با عدد زیر رادیکال برابر است :

$$(\sqrt{a})^2 = a \quad a \geq 0$$

مثال :

$$(\sqrt{5})^2 = 5$$

نکته: اگر از عددی توان دار با توان زوج جذر بگیریم ، آن گاه با نصف کردن توان ، می توان حاصل جذر را به دست آورد

مثال :

$$\sqrt{5^{20}} = 5^{10}$$

$$\sqrt{2^{16}} = 2^8$$

مثال : مقدار دقیق عبارت های زیر را به دست آورید:

الف)  $\sqrt{15 \times 35 \times 21} =$

پاسخ:

$$\sqrt{15 \times 35 \times 21} = \sqrt{3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 3 \times 7} = \sqrt{3^2 \times 5^2 \times 7^2} =$$

$$\sqrt{3^2} \times \sqrt{5^2} \times \sqrt{7^2} = 3 \times 5 \times 7 = 105$$

ب)  $\sqrt{\frac{64}{49} \times \frac{4}{81}} =$

پاسخ:

$$\sqrt{\frac{64}{49} \times \frac{4}{81}} = \sqrt{\frac{64}{49}} \times \sqrt{\frac{4}{81}} = \frac{8}{7} \times \frac{2}{9} = \frac{16}{63}$$

ج)  $\sqrt{3^3 \times 2^4 \times 12} =$

پاسخ:

$$\sqrt{3^3 \times 2^4 \times 12} = \sqrt{3^3 \times 2^4 \times 3 \times 2^2} = \sqrt{3^4 \times 2^6} = 3^2 \times 2^3 = 9 \times 8 = 72$$

مثال :  $x$  چه عددی باشد تا تساوی زیر برقرار شود:

$$3 \times \sqrt{x} = 21$$

پاسخ:

$$\sqrt{x} = \frac{21}{3} \rightarrow \sqrt{x} = 7 \quad x = 49$$

نکته : در حالت کلی جذر مجموع دو عدد با مجموع جذر های آن ها برابر نیست

$$\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$$

نکته : در حالت کلی جذر تفریق دو عدد با تفریق جذر های آن ها برابر نیست

$$\sqrt{a-b} \neq \sqrt{a} - \sqrt{b}$$

مثال: حاصل عبارت های زیر را به دست آورید:

$$\text{الف) } \sqrt{\frac{32^2 + 30^2 + 16^2 + 15^2 + 5^2}{30}} =$$

پاسخ:

$$\sqrt{\frac{32^2 + 30^2 + 16^2 + 15^2 + 5^2}{30}} = \sqrt{\frac{2430}{30}} = \sqrt{81} = 9$$

$$\text{ب) } 3 + \sqrt{13^2 - 5^2} =$$

پاسخ:

$$3 + \sqrt{13^2 - 5^2} = 3 + \sqrt{169 - 25} = 3 + \sqrt{144} = 3 + 12 = 15$$

تمرین :

صفحه ۱۱۴ کتاب تکمیلی

صفحه ۹۳ و ۹۴ و ۹۵ در کتاب وزارتی حل شود