

توان و جذر

**توان:** اگر عددی چند بار در خودش ضرب شده باشد. برای مختصر نویسی از توان استفاده می شود.

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4 \xrightarrow{\text{توان پایه}} \text{مانند: } \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n = a^n \xrightarrow{\text{توان پایه}} \text{(} a \text{ به توان } n \text{)}$$

( ۳ به توان ۴ )

**نکته:** هر عدد یا عبارتی که توان نداشته باشد توان آن یک است. عددی که توان آن یک باشد برابر با خود آن عدد است.

$$x^1 = x \quad \text{مانند: } 8^1 = 8$$

**نکته:** عدد یک به هر توانی که باشد. حاصل برابر با یک است.

$$1^{200} = 1 \quad \text{مانند:}$$

**نکته:** هر عبارت یا عددی (غیر از صفر) به توان صفر باشد. حاصل برابر با یک است.

$$a^0 = 1 \quad \text{مانند: } 6^0 = 1$$

**نکته:** عدد منفی داخل پرانتز باشد علامت منفی به تعداد توان ضرب می شود. اگر عدد منفی داخل پرانتز نباشد منفی به توان مربوط نیست.

$$-4^2 = -(4 \times 4) = -16 \quad \text{مانند: } (-4)^2 = -4 \times -4 = 16$$

**نکته:** عدد کسری داخل پرانتز باشد صورت و مخرج به همان تعداد توان ضرب می شود. اگر عدد کسری داخل پرانتز نباشد فقط عددی به توان ضرب می شود که توان بالای آن قرار داشته باشد.

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9} \quad \frac{2^2}{3} = \frac{2 \times 2}{3} = \frac{4}{3} \quad \frac{2}{3^2} = \frac{2}{3 \times 3} = \frac{2}{9} \quad \text{مانند:}$$

**نکته:** عدد منفی به توان زوج برسد حاصل عددی مثبت و اگر به توان فرد برسد حاصل عددی منفی می شود.

$$(-3)^4 = 81 \xrightarrow{\text{توان زوج}} \text{مانند: } (-3)^3 = -27 \xrightarrow{\text{توان فرد}}$$

**مثال:** حاصل هر عبارت را به دست آورید.

$$4^3 - 2^5 + 9^0 = 64 - 32 + 1 = 33 \quad \frac{-3^2 + 1^8 - 2^2}{6^2 \div 2^2} = \frac{-9 + 1 - 4}{36 \div 4} = \frac{-12}{9} = -\frac{4}{3}$$

توان و جذر

مجذور یا مربع یک عدد: به توان دوم هر عدد مجذور یا مربع آن عدد گفته می شود.

مانند: مربع عدد ۶ برابر است با:  $6^2 = 36$

مکعب یک عدد: به توان سوم هر عدد مکعب آن عدد گفته می شود.

مانند: مکعب عدد ۶ برابر است با:  $6^3 = 216$

مثال: الف) مجموع مربع ۵ و مکعب ۴ را به دست آورید.  $5^2 + 4^3 = 25 + 64 = 89$

ب) اختلاف مکعب و مجذور  $0/3$  را به دست آورید.  $(0/3)^3 - (0/3)^2 = 0/0.27 - 0/0.9 = 0/0.63$

اولویت های ریاضی: اگر چند علامت ریاضی با هم باشند از اولویت ریاضی استفاده می شود:

۱) ابتدا داخل پرانتز جواب داده می شود و اگر چند پرانتز باشد از داخل ترین پرانتز جواب می دهیم.

۲) توان یا جذر      ۳) ضرب و تقسیم      ۴) جمع و تفریق

نکته: اگر از یک اولویت هر دو با هم باشند یعنی ضرب و تقسیم با هم باشند از علامتی زودتر استفاده می کنیم که به سمت چپ نزدیکتر باشد.

مثال: حاصل هر عبارت را به دست آورید.

$$5 - 5 \times 2^3 \div 4 = 5 - 5 \times 8 \div 4 = 5 - 40 \div 4 = 5 - 10 = -5$$

$$4 + 3^2 - (5^2 - 24)^{10} = 4 + 3^2 - (25 - 24)^{10} = 4 + 3^2 - 1^{10} = 4 + 9 - 1 = 12$$

ضرب اعداد توان دار: الف) اگر پایه ها برابر باشند: یکی از پایه ها را نوشته و توان ها را با هم جمع می کنیم.

مانند:  $a^m \times a^n = a^{m+n}$        $4^7 \times 4^3 = 4^{10}$

ب) اگر توان ها برابر باشند: یکی از توان ها را نوشته و پایه ها را در هم ضرب می کنیم.

مانند:  $a^m \times b^m = (ab)^m$        $12^7 \times 3^7 = 36^7$

مثال: حاصل هر عبارت را به صورت عدد توان دار بنویسید.

$$(2/5)^3 \times 6^3 = (2/5 \times 6)^3 = 15^3$$

$$4^5 \times 12^7 \times 3^5 = 12^5 \times 12^7 = 12^{12}$$

توان و جذر

**مثال:** اگر  $2^{10} = 1024$  باشد حاصل  $2^{12}$  و  $2^{15}$  را به دست آورید.

$$2^{12} = 2^{10} \times 2^2 = 1024 \times 4 = 4096$$

$$2^{15} = 2^{10} \times 2^5 = 1024 \times 32 = 32768$$

$$3^{a+2} = 3^a \times 3^2 = 5 \times 9 = 45$$

**مثال:** اگر  $3^a = 5$  باشد حاصل  $3^{a+2}$  را به دست آورید.

**جذر یا ریشه دوم اعداد:** در تساوی  $[3^2 = 9, (-3)^2 = 9]$  عدد ۹ را مجذور اعداد ۳ و -۳ می گویند. و اعداد ۳ و -۳

ریشه های دوم ۹ می گویند.

**نکته:** هر عدد دارای دو ریشه دوم است که یکی قرینه ی دیگری است.

**مانند:** ریشه های دوم عدد ۳۶ برابر است با: ۶ و -۶

**نکته:** در جذر گیری فقط عدد مثبت آن در نظر گرفته می شود و جذر را با رادیکال ( $\sqrt{\quad}$ ) نشان می دهند.

**نکته:** اعداد منفی جذر ندارند. چون مجذور هیچ عددی؛ منفی نمی شود.

**نکته:** جذر اعداد صفر و یک برابر با خود آن اعداد است.

**مثال:** جذر اعداد زیر را به دست آورید.

$$\sqrt{100} = 10$$

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

$$\sqrt{49 \times 25} = 7 \times 5 = 35$$

**جذر تقریبی اعداد:** برای به دست آوردن جذر تقریبی اعداد مراحل زیر را به ترتیب انجام می دهیم:

(۱) ابتدا مشخص می کنیم عدد داده شده بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار دارد.

(۲) سپس عدد وسط دو عدد را مشخص کرده و مجذور آن را می نویسیم.

(۳) سپس اگر مجذور عدد وسطی از عدد داده شده بیشتر بود ۴ عدد کمتر از عدد وسطی و اگر از عدد داده شده کمتر بود ۴ عدد بزرگتر از عدد وسطی را می نویسیم.

(۴) داخل یک جدول مجذورهای ۴ عدد را نوشته سپس مجذور عددی که به عدد داده شده نزدیکتر بود همان جذر تقریبی عدد است.

**نکته:** برای این که بدانیم عدد داده شده بین کدام دو صحیح متوالی قرار دارد مجذور دو عددی را مشخص می کنیم که به عدد داده شده نزدیک باشد.

## درسنامه و نکات کلیدی

## (فصل هفتم)

سال هفتم

### توان و جذر

**مثال:** مشخص عدد  $\sqrt{۳۲}$  و  $\sqrt{۸۳}$  بین کدام دو عدد قرار دارد و به کدام عدد نزدیکتر است.

$$\sqrt{۳۵} < \sqrt{۳۲} < \sqrt{۳۶} \quad (\text{بین ۵ و ۶ که به ۶ نزدیکتر است}) \quad \sqrt{۸۱} < \sqrt{۸۳} < \sqrt{۱۰۰} \quad (\text{بین ۹ و ۱۰ که به ۹ نزدیکتر است})$$

**مثال:** جذر تقریبی عدد ۴۷ را به دست آورید.

مرحله ۱  
عدد وسط  
 $۶ \rightarrow ۶/۵ \leftarrow ۷$   
 $\sqrt{۳۶} < \sqrt{۴۷} < \sqrt{۴۹}$

مرحله ۲  
مجدور عدد وسط  
 $(۶/۵)^۲ = ۴۲/۲۵$

مرحله ۳

$$۴۲/۲۵ < ۴۷$$

چون مجذور عدد وسط کمتر از عدد شده مجذور  
۴ عدد بزرگتر از عدد وسط را می نویسیم

$$\sqrt{۴۷} \approx ۶/۸$$

مرحله ۴

عدد	۶/۶	۶/۷	۶/۸	۶/۹
مجدور عدد	۴۳/۵۶	۴۴/۸۹	۴۶/۲۴	۴۷/۶۱

**مثال:** جذر تقریب عدد ۶۶ را به دست آورید.

مرحله ۱  
عدد وسط  
 $۸ \rightarrow ۸/۵ \leftarrow ۹$   
 $\sqrt{۶۴} < \sqrt{۶۶} < \sqrt{۸۱}$

مرحله ۲  
مجدور عدد وسط  
 $(۸/۵)^۲ = ۷۲/۲۵$

مرحله ۳

$$۷۲/۲۵ > ۶۶$$

چون مجذور عدد وسط بیشتر از عدد شده مجذور  
۴ عدد کوچکتر از عدد وسط را می نویسیم

$$\sqrt{۶۶} \approx ۸/۱$$

مرحله ۴

عدد	۸/۱	۸/۲	۸/۳	۸/۴
مجدور عدد	۶۵/۶۱	۶۷/۲۴	۶۸/۸۹	۷۰/۵۶

**نکته:** یکی از کاربرد های جذر در مساحت شکل های هندسی مانند مربع و دایره است.

**مثال:** مساحت مربعی ۶/۲۵ شده است. طول یک ضلع مربع چند است.

$$\text{یک ضلع مربع} \rightarrow \sqrt{۶/۲۵} = ۲/۵ \Rightarrow \text{خودش} \times \text{یک ضلع} = \text{مساحت مربع}$$

**مثال:** مساحت دایره ای ۲۸/۲۶ شده است. شعاع دایره چند است.

$$\text{شعاع دایره} \rightarrow \sqrt{۹} = ۳ \Rightarrow \frac{۲۸/۲۶}{۳/۱۴} = ۹ \Rightarrow \text{شعاع} \times \text{شعاع} = ۳/۱۴ \times \text{شعاع} = \text{مساحت دایره}$$