

نماد علمی

مایداری:

چند عدد می توان های ۱۰:

① اعداد بدون ممیز: به تعداد صفرهای جلوی ۱ (می توان عدد ۱۰) صفر به جلوی عدد اضافه شود.

$$۳۲۴ \times ۱۰۰ = ۳۲۴۰۰$$

$$۲۱۵۱ \times ۱۰^۵ = ۲۱۵۱۰۰۰۰۰$$

② اعداد اعشاری: به تعداد صفرهای جلوی ۱ (توان عدد ۱۰) ممیز به سمت راست حرکت کند

$$۲,۱۴۵ \times ۱۰۰ = ۲۱۴,۵$$

$$۳۲,۵۷۰,۱ \times ۱۰^۳ = ۳۲۵۷۰,۱$$

$$۵,۷۴ \times ۱۰^۵ = ۵۷۴۰۰۰$$

تقسیم اعداد می توان های ۱۰:

① عدد دارای صفر: به تعداد صفرهای جلوی ۱ (توان عدد ۱۰) از صفرهای جلوی عدد کم شود.

$$۲۳۴۰۰۰۰ \div ۱۰۰۰ = ۲۳۴۰$$

$$۵۰۰۰۰ \div ۱۰^۵ = ۵$$

$$۲۴۰۰۰۰ \div ۱۰^۵ = ۲,۴$$

② عدد اعشاری: به تعداد صفرهای جلوی ۱ (توان های ۱۰) ممیز به سمت چپ حرکت کند.

$$۴۱۰۰۰,۵ \div ۱۰۰ = ۴۱۰,۰۰۵$$

$$۷۰۰,۲,۰۱ \div ۱۰^۴ = ۰,۷۰۰۲۰۱$$

نمونه: 10^n همان 10^{-n} است

$$7002101 \div 10^4 = 7002101 \times \frac{1}{10^4} = 7002101 \times 10^{-4} = 0.7002101$$

نماد علمی:

نوشتن اعداد اعشاریه به فرمت $a \times 10^n$ که $1 < a < 10$ و $n \in \mathbb{Z}$ باشد.

روش: ① جایی که صغیر درجه‌ای حاضر و در جایی که باید قرار بدهید را در نظر بگیرید. تعداد ارقام این آنجا

توان دارد را مثل من در حد.

② اگر صغیر به سمت راست باشد، توان منفی و اگر صغیر به سمت چپ باشد،

توان مثبت می‌شود. حرکت صغیر در نماد علمی: $(n \in \mathbb{N})$

سؤال: اعداد زیر را بصورت نماد علمی بنویسید.

① $234,71 = 2,3471 \times 10^5$

② $01...547 = 5,47 \times 10^{-3}$

③ $712...14 = 7,12...14 \times 10^4$

④ $32... = 3,2 \times 10^8$

⑤ $01...11 = 1,1 \times 10^{-7}$

⑥ $\frac{01...49 \times 01...8}{49... \times 01...8} = \frac{4,9 \times 10^{-5} \times 1 \times 10^{-3}}{4,9 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-2}} = \frac{10^{-8}}{10^1} = 10^{-9} = 1 \times 10^{-9}$
 $a=1$

$$\textcircled{5} \frac{0.1000 \cdot 3 \times 0.1000 \cdot 7 \times 1.0 \times 7 \dots}{18 \dots \times 1.0^{12} \times 0.1000 \cdot 7 \times 0.1000 \cdot 5} =$$

$$= \frac{\cancel{3} \times 1.0^{-3} \times \cancel{7} \times 1.0^{-5} \times 1.0^7 \times \cancel{7} \times 1.0^{-5}}{\cancel{18} \times 1.0^4 \times 1.0^{12} \times \cancel{7} \times 1.0^{-4} \times \cancel{5} \times 1.0^{-3}} = \frac{2 \times 1.0^2}{1.9} = 2 \times 1.0^{-7}$$

$$\frac{3 \times 7}{18 \times 5} = \frac{18}{9} = 2$$

□ ریشه گیری

مربع (توان دوم) دو عدد +5 و -5 برابر با 25 است.

$$5^2 = 25, (-5)^2 = 25$$

⇐ دو عدد +5 و -5 را ریشه های دوم (جذر) عدد 25 می نامیم. $(-\sqrt{25}, +\sqrt{25})$

* اعداد منفی، ریشه دوم ندارند. بی معنی: $\sqrt{-25}$

* ریشه دوم صفر، صفراست.

پس اگر a عدد مثبت باشد، $+\sqrt{a}$ و $-\sqrt{a}$ ریشه های دوم عدد a هستند.

$$\sqrt{x^2} = |x| \quad \text{یاد آوری:}$$

ریشه های 25 و 36 صفر

مثال: حاصل عبارات زیر را در صورت امکان بدست آورید.

$$\textcircled{1} \sqrt{121} = 11$$

$$\textcircled{2} \sqrt{-121} \quad \text{بی معنی}$$

$$\textcircled{3} \sqrt{(-9)^2} = |-9| = 9$$

$$\text{یا } \sqrt{81} = 9$$

$$\textcircled{4} \sqrt{-9^2} \quad \text{بی معنی}$$

$$\textcircled{5} \sqrt{(2-\sqrt{5})^2} = \underline{|2-\sqrt{5}|} = -2 + \sqrt{5}$$

$$\textcircled{6} \sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}$$

$$\textcircled{7} \sqrt{24} = \sqrt{4 \times 6} = 2\sqrt{6}$$

ریشه سوم اعداد:

مثلاً (توان سوم) عدد ۵ برابر ۱۲۵ است. $(5^3 = 125)$

⇐ عدد ۵ ریشه سوم عدد ۱۲۵ است.

مثلاً (توان سوم) عدد -۵ برابر -۱۲۵ است. $(-5^3 = -125)$

⇐ عدد -۵ ریشه سوم عدد -۱۲۵ است.

نکته: اگر a یک عدد حقیقی باشد، $\sqrt[3]{a}$ ریشه سوم عدد a است.

نتایج:

① اعداد منفی ریشه دوم ندارند اما ریشه سوم دارند.

② هر عدد مثبت، ۲ ریشه اول دوم دارد.

③ هر عدد حقیقی (هم مثبت چه منفی) یک ریشه سوم دارد.

سؤال: حاصل عبارات زیر را به دست آورید.

$$\textcircled{2} \sqrt[3]{-27} = -3$$

$$\textcircled{4} \sqrt[3]{-0.000001} = -0.0001$$

$$\textcircled{1} \sqrt[3]{8} = 2$$

$$\textcircled{3} \sqrt[3]{(2-\sqrt{6})^3} = 2 - \sqrt{6}$$

* ریشه n ام (مضرب n) :

$$\begin{aligned} \sqrt[n]{a^n} &\rightarrow \begin{cases} \text{زوج } n \rightarrow \sqrt[n]{a^n} = |a| \\ \text{فرد } n \rightarrow \sqrt[n]{a^n} = a \end{cases} \end{aligned}$$

نکته : اعداد منفی ، ریشه زوج ندارند .

مثال :

$$\textcircled{1} \sqrt{10^2} = 10 \qquad \textcircled{2} \sqrt[5]{(-3)^5} = -3$$

$$\textcircled{3} \sqrt[4]{(-9)^4} = |-9| = 9$$

* فرض بر ۲ را معمولاً نمی‌نویسند اما حقیقی فرض کرده (۳ به ۵) باید حتماً نوشته شوند .

مثال : ریشه دوم اعداد زیر را بیابید .

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad 121 &\leftarrow 11 \text{ و } -11 \\ \textcircled{2} \quad 13 &\leftarrow \sqrt{13} \text{ و } -\sqrt{13} \\ \textcircled{3} \quad \frac{4}{25} &\leftarrow \frac{2}{5} \text{ و } -\frac{2}{5} \\ \textcircled{4} \quad 24 &\leftarrow \sqrt{24} \text{ و } -\sqrt{24} \end{aligned}$$

مثال : ریشه سوم اعداد زیر را بیابید .

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad -72 &\leftarrow -\sqrt[3]{72} \\ \textcircled{2} \quad -9 &\leftarrow \sqrt[3]{-9} \\ \textcircled{3} \quad \frac{1}{125} &\leftarrow \frac{1}{5} \\ \textcircled{4} \quad 12 &\leftarrow \sqrt[3]{12} \end{aligned}$$

ضرب و تقسیم رادیکال:

زمانی - فرجهی رادیکال حاصل می‌شود، هر توان آن را در هم ضرب یا بر هم تقسیم نمود.

برای هر دو عدد مثبت a و b داریم:

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

برای هر دو عدد گنوه a و b داریم:

$$\sqrt[3]{ab} = \sqrt[3]{a} \times \sqrt[3]{b}$$

$$\sqrt[3]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} \quad (b \neq 0)$$

در حالت کلی برای هر n داریم:

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

توجه مهم: اگر n عددی زوج باشد، a و b حتماً مثبت باشند.

$$\sqrt[n]{a+b} \neq \sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b} \quad \text{* توجه:}$$

← برابری

مثال: حاصل عبارات زیر را بیابید.

$$\textcircled{1} \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{2 \times 4} = \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2$$

$$\textcircled{2} -\sqrt[3]{27} \times \sqrt[3]{3} = -12 \sqrt[3]{27 \times 3} = -12 \sqrt[3]{81} = -12 \times 9$$

$$= -108$$

$$\text{یا: } -\sqrt[3]{9 \times 3} \times \sqrt[3]{3} = -\sqrt[3]{27 \times 3} \times \sqrt[3]{3} = -9 \sqrt[3]{3 \times 3} = -9 \sqrt[3]{9} = -9 \times 3 = -27$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{-\sqrt{20}}{\sqrt{5}} = -\sqrt{\frac{20}{5}} = -\sqrt{4} = -2$$

$$\therefore \frac{\sqrt{4 \times 5}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = 2$$

$$\textcircled{4} \quad \sqrt[3]{\frac{217}{343}} = \sqrt[3]{\frac{7^3}{7^3}} = \frac{7}{7} = 1$$

جدول توان های هم:

$$2^2 = 4$$

$$3^2 = 9$$

$$4^2 = 16$$

$$5^2 = 25$$

$$6^2 = 36$$

$$2^3 = 8$$

$$3^3 = 27$$

$$4^3 = 64$$

$$5^3 = 125$$

$$6^3 = 216$$

$$2^4 = 16$$

$$3^4 = 81$$

$$4^4 = 256$$

$$5^4 = 625$$

$$2^5 = 32$$

$$3^5 = 243$$

$$2^6 = 64$$

$$3^6 = 729$$

$$2^7 = 128$$

$$2^8 = 256$$

$$3^8 = 6561$$

$$2^9 = 512$$

$$2^{10} = 1024$$

$$2^9 = 512$$

$$2^{10} = 1024$$

$$2^{11} = 2048$$

$$2^{12} = 4096$$

$$2^{13} = 8192$$

$$2^{10} = 1024$$

$$2^{11} = 2048$$

$$2^{12} = 4096$$

$$2^{13} = 8192$$

$$2^{14} = 16384$$

$$2^{11} = 2048$$

$$2^{12} = 4096$$

$$2^{13} = 8192$$

$$2^{14} = 16384$$

$$2^{15} = 32768$$

$$2^{12} = 4096$$

$$2^{13} = 8192$$

$$2^{14} = 16384$$

$$2^{15} = 32768$$

$$2^{16} = 65536$$

$$2^{13} = 8192$$

$$2^{14} = 16384$$

$$2^{15} = 32768$$

$$2^{16} = 65536$$

$$2^{17} = 131072$$

$$2^{14} = 16384$$

$$2^{15} = 32768$$

$$2^{16} = 65536$$

$$2^{17} = 131072$$

$$2^{18} = 262144$$

$$2^{15} = 32768$$

$$2^{16} = 65536$$

$$2^{17} = 131072$$

$$2^{18} = 262144$$

$$2^{19} = 524288$$

$$2^{16} = 65536$$

$$2^{17} = 131072$$

$$2^{18} = 262144$$

$$2^{19} = 524288$$

$$2^{20} = 1048576$$

$$2^{17} = 131072$$

$$2^{18} = 262144$$

$$2^{19} = 524288$$

$$2^{20} = 1048576$$

$$2^{21} = 2097152$$

$$2^{18} = 262144$$

$$2^{19} = 524288$$

$$2^{20} = 1048576$$

$$2^{21} = 2097152$$

$$2^{22} = 4194304$$

$$2^{19} = 524288$$

$$2^{20} = 1048576$$

$$2^{21} = 2097152$$

$$2^{22} = 4194304$$

$$2^{23} = 8388608$$

$$2^{20} = 1048576$$

$$2^{21} = 2097152$$

$$2^{22} = 4194304$$

$$2^{23} = 8388608$$

$$2^{24} = 16777216$$

$$2^{21} = 2097152$$

$$2^{22} = 4194304$$

$$2^{23} = 8388608$$

$$2^{24} = 16777216$$

$$2^{25} = 33554432$$

$$2^{22} = 4194304$$

$$2^{23} = 8388608$$

$$2^{24} = 16777216$$

$$2^{25} = 33554432$$

$$2^{26} = 67108864$$