



اپوريجان محمدبن احمد پيروني:

دانشمند، ریاضی دان، ستاره شناس، تقویم شناس، انسان شناس، تاریخ نگار، گاه نگار و طبیعی دان ایرانی سده ی چهارم و پنجم هجری شمسی.

دانش نامه ی علوم چاپ مسکو اپوريجان را « دانشمند همه ی قرون و اعصار، نامیده . در بسیاری از کشورهای جهان نام ایشان را پر دانشگاه ها، دانشکده ها، تالارها و کتابخانه ها قرار داده اند و لقب «استاد جاوید» را به ایشان داده اند.

فصل چہارم:

توان و ریشہ

قانون توان منفی:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n, \quad a \neq 0, n \in N$$

فعالیت (صفحه ۶۰):

جدول زیر را در نظر بگیرید و به سوالات پاسخ دهید:

۱۶	۸	۴	۲	۱	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4} = \frac{1}{2^2}$	$\frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$	$\frac{1}{16} = \frac{1}{2^4}$	$\frac{1}{32} = \frac{1}{2^5}$
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0					

الف) عددهای سطر اول جدول با هم چه ارتباطی دارند؟

ب) هر یک از عددهای سطر دوم چه رابطه‌ای با عدد بالای آن دارد؟

ج) توان‌های عددهای سطر دوم تا 2^0 با یکدیگر چه رابطه‌ای دارند؟

د) این الگو را ادامه دهید و در جاهای خالی عدد مناسب بنویسید.

ه) به کمک جدول، تساوی‌های زیر را کامل کنید:

$$2^{-3} =$$

$$2^{-4} =$$

$$2^{-5} =$$

مثال:

$$7^{-2} = \left(\frac{7}{3}\right)^{-4} =$$

$$\left(\frac{1}{8}\right)^{-2} = (-2)^{-3} =$$

کار در کلاس (صفحه ی ۶):

۱- مانند نمونه پاسخ را به صورت عدد توان دار بنویسید:

$$8^{-2} = \frac{1}{8^2} = \frac{1}{r8} = \left(\frac{1}{8}\right)^2$$

$$\left(\frac{7}{3}\right)^{-2} =$$

$$\left(-\frac{7}{4}\right)^{-4} =$$

$$-6^{-3} =$$

۲- عبارت های زیر را مانند نمونه به هم وصل کنید؛ ($x \neq 0, y \neq 0$)

$$r^{-2} \quad x^{-1} \quad (xy)^{-1} \quad (-2)^2 \quad \left(\frac{1}{8}\right)^{-3} \quad \left(\frac{x}{y}\right)^{-1} \quad xy^{-1} \quad \left(\frac{7}{8}\right)^{-1}$$

$$\frac{1}{x} \quad 8^3 \quad \frac{1}{4} \quad \frac{y}{x} \quad \frac{1}{xy} \quad \frac{x}{y} \quad \frac{8}{7} \quad 4$$

تکلیف در منزل:

۳- حاصل هر عبارت را به ساده ترین صورت بنویسید:

$$\text{الف)} \left(-\frac{1}{3}\right)^{-4} =$$

$$\text{ب)} 2^{-1} + 3^{-1} + 4^{-1} =$$

$$\text{ج)} -(-8)^2 =$$

$$\text{د)} -(-8)^{-2} =$$

ه) $-5^{-2} =$

و) $11^{-2} =$

ز) $\frac{(-3)^4}{3} =$

ح) $-\frac{1}{2^{-2}} =$

ط) $(\frac{2}{3})^{-2} + (\frac{3}{2})^2 =$

ث) $2^4 - 2^{-1} =$

قوانين توان:

۱) $a^m \times a^n = a^{m+n}$

۲) $\frac{a^m}{a^n} = a^m \div a^n = a^{m-n}$

۳) $a^m \cdot b^m = (ab)^m$

۴) $\frac{a^m}{b^m} = a^m \div b^m = (\frac{a}{b})^m$

۵) $(a^m)^n = a^{mn}$

۶) $a^{-m} = \frac{1}{a^m} = (\frac{1}{a})^m$

کار در کلاس (صفحه ی ۶۲):

حاصل هر یک از عبارت های زیر را به صورت یک عبارت توان دار بنویسید: $(b, x, y \neq 0)$

$$\delta^{-7} \times \delta^{10} =$$

$$(-4)^{-9} \times (-4)^{-1} =$$

$$\left(-\frac{3}{8}\right)^4 \times \left(-\frac{3}{8}\right)^{-9} =$$

$$(\sqrt{7})^4 \times (\sqrt{7})^{-7} =$$

$$b^{-2} \times b^{-3} =$$

$$\left(\frac{x}{y}\right)^{-7} \times \left(\frac{x}{y}\right)^{11} =$$

کار در کلاس (صفحه ی ۶۳):

حاصل عبارت های زیر را به صورت توان دار بنویسید.

$$\text{الف) } \frac{y^{10}}{y^8} =$$

$$\text{ب) } 2^{-2} \times 2^{-7} =$$

$$\text{ج) } \left(\frac{-2}{3}\right)^{-3} \times 12^{-3} =$$

$$\text{د) } \left[\left(-\frac{2}{8}\right)^{-2}\right]^{-1}$$

$$\text{ه) } \frac{2^8 \times 2^{10}}{2^4 \times 2^6} =$$

$$\text{و) } \frac{x^5 \cdot y^2 \cdot z}{x^{-2} \cdot y^7 \cdot z^3} =$$