



مدارس هزاره سوم

۰۲۱-۶۴۲۶

توان

دبیر : مهشید ریاضی
حساب هشتم

توان : تکرار عمل ضرب یک عدد در خودش را توان می گوئیم.

$$a^n = a \times a \times a \times \dots \times a$$

a را پایه و n را توان (نما) می نامیم.

تمرین : حاصل عبارات زیر را به صورت عددی تواندار بنویسید.

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 =$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} =$$

$$(x + 1)(x + 1)(x + 1)(x + 1) =$$

نکات مهم توان:

- ▶ اگر عددی توان نداشته باشد، توانش برابر با ۱ است. $a = a^1$
- ▶ عدد یک به هر توانی برسد، حاصلش همواره برابر ۱ خواهد شد. $1^a = 1$
- ▶ هر عدد غیر صفر به توان صفر برسد، برابر با ۱ است. $a^0 = 1$
- ▶ صفر به توان هر عدد غیر صفر برسد، برابر صفر است. $0^a = 0$
- ▶ توان دوم هر عدد را مجذور یا مربع و توان سوم هر عدد را مکعب می نامیم.

ضرب اعداد توان دار:

▶ در ضرب اعداد توان دار، اگر پایه ها مساوی باشد، یکی از پایه ها را نوشته و توان ها را با یکدیگر جمع می کنیم.

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

▶ مثال:

$$2^7 \times 2^5 =$$

▶ در ضرب اعداد توان دار، اگر توان ها مساوی باشند یکی از توان ها را نوشته و پایه ها را در هم ضرب می کنیم.

$$a^m \times b^m = (ab)^m$$

$$3^4 \times 5^4 =$$

▶ مثال:

نکات توان:

$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

مثال: ►

$$(2^2)^3 = 2^6$$

$$((2^3)^7)^2 =$$

$$a^{m^n} \neq (a^m)^n$$

مثال: ►

$$2^{2^3} =$$

$$5^{3^3} =$$

نکات توان :

▶ اگر عددی منفی به توان زوج برسد، حاصل مثبت و اگر عدد منفی به توان فرد برسد، حاصل منفی می شود.

$$(-2)^2 = (-2) \times (-2) = +4$$

$$(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$$

▶ دقت کنید!

$$-3^2 = -(3)^2 = -9$$

نکات توان:

▶ در ضرب اعداد توان دار اگر هم پایه ها و هم توان ها مختلف باشند، باید یا پایه ها و یا توان ها را یکسان کنیم و سپس حاصل ضرب را حساب کنیم.

▶ مثال: حاصل عبارات زیر را به صورت توان دار به دست آورید.

$$81 \times 3^6 =$$

$$4^5 \times 16^3 =$$

نکات توان:

▶ جمع اعداد تواندار: برای جمع اعداد تواندار قانونی وجود ندارد. باید با استفاده از قواعد جبری، جمع را به ضرب تبدیل کنیم سپس حاصل را حساب کنیم.

▶ مثال: حاصل عبارات زیر را به صورت تواندار به دست آورید.

$$3^{11} + 3^{11} + 3^{11} =$$

$$5^6 + 5^6 + 5^6 + 5^6 + 5^6 =$$

نکات توان:

$$(ab)^m = a^m \times b^m$$

▶ توجه!

▶ **مقایسه اعداد تواندار:** کافی است پایه ها را یکسان کنیم، عددی بزرگ تر است که توان بیشتری داشته باشد.

▶ **مثال:** اعداد زیر را از کوچک به بزرگ مرتب کنید.

$$۸^۵, ۲^۹, ۴^۷, ۱^{۱۰۰}$$

تمرین:

▶ اگر $2^x = 20$ باشد، حاصل 2^{x+1} را پیدا کنید.

▶ حاصل عبارات زیر را به صورت توان دار به دست آورید.

$$12^5 \times 3^6 \times 4^6 =$$

$$5^7 \times 3^4 \times 2^7 \times 3^3 =$$