

نکات مربوط به **ساده کردن عبارتها** چه جبری و چه کلامی ، که سال گذشته خواندید و در هشتم هم آمده است :

- هر عدد به توان یک، برابر خود عدد می شود. $a^1 = a$ ($a \neq 0$)
- یک به توان هر عدد، برابر یک می شود.
- صفر به توان هر عدد مثبت، برابر صفر می شود.
- در ضرب دو عبارت توان دار با پایه های مساوی، یک پایه را می نویسیم و توان ها را با هم جمع می کنیم.
- $b^a \times c^a = (bc)^a$
- مربع یا مجذور عدد a

در ادامه **چند تعریف** برای شما قرار می دهیم :

یک جمله ای: در عبارت جبری $-5a + 2b - 3$ هر کدام از $-5a$ ، $2b$ و -3 یک جمله است.

یک جمله ای های مشابه: یک جمله ای هایی که قسمت حرفی آنها مانند هم و توان های یکسان باشند

چند جمله ای: به مجموع چند یک جمله ای، چند جمله ای گفته می شود. مانند:
 $-2a + 3b - 3a - 21b$

ساده کردن عبارات های جبری :

جملات مشابه (که قسمت حرفی آنها با توان یکسان باشند و یا عدد تنها باشند) را جدا کرده سپس مانند جمع و

تفریق اعداد صحیح عمل کرده با این تفاوت که در متشابه ها متغیرها نوشته سپس اعداد پشت آنها را محاسبه می کنیم .

✓ نکته: یک جمله ای $2a$ را در نظر بگیرید، به 2 ضریب یک جمله ای یا ضریب a گویند و به a قسمت حرفی یا متغیر گویند و توان این یک جمله ای «یک» می باشد.

$$-4x + 2y + 10x = 6x + 2y$$

$$a^2b - 4ab + 5ab + 2a^2b - 4ab = 3a^2b - 3ab$$

نکته مهم: در ساده کردن عبارات های جبری اگر عدد یا عبارتی پشت پرانتز بود و بین آنها هیچ علامتی نبود معنی ضرب

می دهد و باید آن را در تک تک جملات پرانتز ضرب کنید . (علامت ها در هم ، عددها در هم ، حروف در هم ضرب شوند)

$$-6a(2a + b) = -12a^2 - 6ab$$

نکته: هر عدد، یک **یک جمله ای** است که متغیر ندارد یا متغیری با توان صفر دارد (که حاصل هر عبارت غیر صفر به توان

$$\sqrt{y} = \sqrt{y} y^0 \quad \text{مثال} \quad 9 = 9X^0$$

صفر، برابر **یک** میشود) .

ضرب چند جمله ای در چند جمله ای :

تک تک جملات پرانتز اول در هر کدام از جملات پرانتز دوم (تک تک جملات) ضرب می کنیم و سپس عبارت را ساده کنیم.

$$(2x - y)(x + 3y) = 2x^2 + 6xy - xy - 3y^2 = 2x^2 + 5xy - 3y^2$$

نکته: اگر یک چند جمله ای داخل پرانتز و به توان ۲ باشد آن عبارت را ۲ بار به صورت ضرب دو پرانتز در خودش ضرب می کنیم.

و اگر توان بیشتر بود به تعداد توان ضرب کنید (چون **توان** تعداد ضرب یک عدد یا عبارت در خودش است)

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

نکته: هرگاه یک عدد منفی به توان زوجی مثل ۲ و ۴ و ۶ و ... برسد حاصل آن **مثبت** می شود .

$$\text{مثال: } (-2)^4 = +16$$

نکته: هرگاه یک عدد منفی به توان فردی مثل ۱ و ۳ و ۵ و ... برسد حاصل آن **منفی** می شود .

$$\text{مثال: } (-2)^3 = -8$$

نکته: یک عدد دو رقمی را به صورت \overline{ab} نشان می دهیم و مقلوب آن را بصورت \overline{ba} نشان می دهیم ، در واقع در مقلوب عدد دو

رقمی **جای یکان و دهگان** عوض می شود . مثلاً مقلوب عدد ۲۶ برابر با ۶۲ می شود.

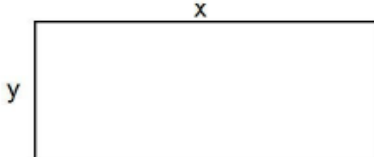
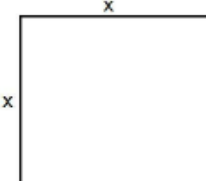
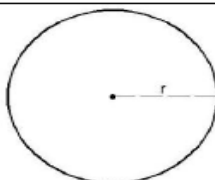
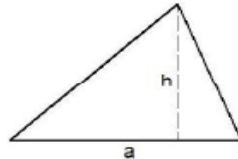
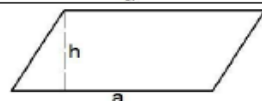
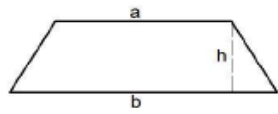
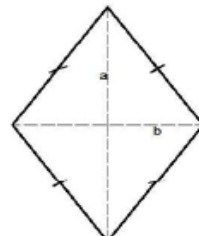
نکته: **مجموع** (جمع) هر عدد دو رقمی با مقلوب آن همواره مضرب ۱۱ می باشد . اثبات در پایین آمده است :

$$\overline{ab} + \overline{ba} = 10a + b + 10b + a = 11a + 11b = 11(a + b)$$

نکته: **اختلاف** (حاصل تفریق) هر عدد دو رقمی از مقلوبش همواره مضرب عدد ۹ می باشد . اثبات در پایین آمده است :

$$\overline{ab} - \overline{ba} = 10a + b - 10b - a = 9a - 9b = 9(a - b)$$

در ادامه **مساحت** شکل های هندسی مهم (تمرین ۲ صفحه ۵۵ کتاب هشتم) را برای شما قرار می دهیم :

مساحت بر حسب عبارات جبری	مساحت به زبان شیرین فارسی	شکل هندسی
$S = x \times y$	طول \times عرض	
$S = x \times x = x^2$	یک ضلع \times فودش	
$S = \pi \times r \times r = \pi r^2$	شعاع \times شعاع \times ۳/۱۴	
$S = \frac{a \times h}{2}$	(ارتفاع \times قاعده) تقسیم بر ۲	
$S = a \times h$	ارتفاع \times قاعده	
$S = \frac{(a + b) \times h}{2}$	(مجموع دو قاعده \times ارتفاع) تقسیم بر ۲	
$S = \frac{a \times b}{2}$	حاصلضرب دو قطر تقسیم بر ۲	

نکته: در ساده کردن عبارتهای جبری ، فقط **جملات متشابه** (که قسمت حرف و توان حرف آنها یکسان است) را می توان با هم در نظر گرفت و اعداد پشت آنها را جمع یا تفریق کرد و همچنین اعداد تنها با هم حساب می شوند ، بقیه جملات که متشابه نیستند به شکل جمع کنار هم نوشته می شوند ولی با هم جمع نمی شوند .

$$-4x + 2y + 1 \cdot x = 6x + 2y$$

$$a^2b - 4ab + 5ab + 2a^2b - 4ab = 3a^2b - 3ab$$

مقدار عددی عبارت جبری :

به جای متغیرها، اعداد داده شده را قرار می دهیم سپس با توجه به ترتیب انجام عملیات (اولویت ها) عبارت را محاسبه کنید.

نکته مهم : هنگام جا گذاری اعداد را در پرانتز قرار دهید تا در پایان ضرب شوند تا در محاسبه اشتباه نکنید .

مثال : مقدار عددی عبارت های جبری را به ازای عدد های داده شده بدست آورید .

$$\begin{cases} ab - 3 \\ b = -3 \Rightarrow 2 \times (-3) - 3 = -6 - 3 = -9 \\ a = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 3b - 3 \\ b = -3 \Rightarrow 3 \times (-3) - 3 = -9 - 3 = -12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} ay^2 + 3 \\ y = 3 \Rightarrow -1 \times 3^2 + 3 = -9 + 3 = -6 \\ a = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{1}{3}v - 5 \\ v = 3 \Rightarrow \frac{1}{3} \times 3 - 5 = \frac{3}{3} - 5 = 1 - 5 = -4 \end{cases}$$

تجزیه عبارت جبری:

یعنی تبدیل کردن یک عبارت به ضرب (که همان فاکتورگیری قسمت های مشترک هست) :

در واقع عبارت را بصورت ضرب قسمت های مشترک در قسمت های غیر مشترک باقیمانده از جملات می نویسیم .

برای تجزیه کردن مراحل زیر را به ترتیب انجام می دهیم :

۱- ابتدا ب.م.م (بزرگترین شمارنده مشترک) ضریب ها را به دست می آوریم و عدد ها را بصورت ضرب می نویسیم .

۲- برای ب.م.م حروف ، حروف مشترک با توان کمتر را کنار (ب.م.م ضریب ها) به عنوان قسمت های مشترک می نویسیم .

(یعنی برای ب.م.م حروف باید ، حرف مشترک با توان کمتر را به عنوان ب.م.م حروف بگیریم)

۳- تمام جملات عبارت را بر جمله ی مشترک تقسیم کرده (ساده می کنیم) و به عنوان غیر مشترک داخل پرانتز می نویسیم .

مثال : عبارت های جبری زیر را تجزیه کنید (به ضرب تبدیل کنید) .

عامل مشترک

$$xyz - xz = xz(y - 1)$$

(ب.م.م) ضرایب

$$10ab + 15a = 5a(2b + 3)$$

$$\frac{x^2y + xy^2}{x^2y^2 + x^2y^3} = \frac{\cancel{xy}(x+y)}{\cancel{x^2y^2}(x+y)} = \frac{1}{xy}$$

معادله : معادله یک تساوی جبری است که به ازای بعضی از اعداد به یک تساوی عددی درست تبدیل شود.

کلمه معادله از عدل و برابری (تساوی) می آید ، یعنی وقتی یک یا دو طرف یک تساوی ، عبارت جبری باشد یک معادله را تشکیل می دهد . پس مقدارهایی جواب معادله هستند که پس از قرار گرفتن بجای مجهول ها ، دو طرف مقدار عددی یکسانی داشته باشند .

روش حل معادله :

- ۱- ابتدا مجهول ها را به یک طرف (ترجیها چپ) و عددهای معلوم را به طرف مقابل (راست) منتقل می کنیم .
(نکته : توجه داشته باشید که با هر جابجایی از یک طرف به طرف دیگر علامت عدد یا عبارت جابجا شده عوض می شود) .
 - ۲- حرف مجهول را نوشته و ضرایب آنها را با هم حساب می کنیم ، عددهای معلوم (که تنها هستند و هیچ حرفی ندارند) را با هم حساب می کنیم .
 - ۳- در پایان حاصل عددهای معلوم (اعداد تنها) را بر حاصل ضرایب مجهول (عددهای پشت مجهول) تقسیم می کنیم .
- نکته :** اگر در معادلات پرانتز داشتیم ، ابتدا با ضرب کردن عدد پشت پرانتز ، در جملات پرانتز ، پرانتز حذف می شود .

مثال : معادلات زیر را حل کنید .

$$\begin{aligned} -6 + x &= 2x + 5 \\ -x & \quad \quad \quad 11 \\ \cancel{x - 2x} &= \cancel{5 + 6} \\ x &= \frac{11}{-1} = -11 \\ x &= -11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4(x - 2) &= 2x \\ 4x - 8 &= 2x \\ \cancel{4x} - \cancel{2x} &= 8 \\ x &= \frac{8}{2} = 4 \Rightarrow x = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x + 3 &= -7 \\ -10 & \quad \quad \quad -10 \\ 2x &= \cancel{-7 - 3} \\ x &= \frac{-10}{2} = -5 \\ x &= -5 \end{aligned}$$

تشکیل معادله برای یک عبارت :

ابتدا مقداری را که عبارت از ما خواسته (آن چیزی که مقدارش برای ما مجهول هست) را یک حرف انگلیسی دلخواه می گیریم سپس با توجه به عبارت معادله را تشکیل می دهیم .

مثال : از پنج برابر عددی سه تا کم می کنیم ، حاصل ۱۷ می شود ، با تشکیل معادله و حل آن عدد مورد نظر را بیابید .

$$5x - 3 = 17 \Rightarrow 5x = 17 + 3 \Rightarrow 5x = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{5} = 4$$

نکته: در معادلات کسری برای ساده شدن محاسبات، دو طرف معادله را در **مخرج مشترک تمام کسرها**

(یعنی ک.م.م.مخرجها) ضرب کرده تا صورت هر کسر با مخرج همان کسر **ساده شود** و با معادله معمولی تبدیل شود.

{در واقع وقتی یک عدد **صحیح** در یک کسر ضرب می شود، این عدد فقط در صورت کسر ضرب میشود}

نکته: جواب معادلات همیشه عدد صحیح نمی شود و ممکن است **کسری** یا **اعشاری** هم بشود.

$$-\frac{1}{2}x + \frac{3}{4} = \frac{5}{6} \Rightarrow 12 \times \left(-\frac{1}{2}x + \frac{3}{4}\right) = \left(\frac{5}{6}\right) \times 12 \Rightarrow -6x + 9 = 10 \Rightarrow -6x = 1 \Rightarrow x = -\frac{1}{6}$$

(ک.م.م.مخرجها $[2, 4, 6] = 12$)

نکته: اگر در هر طرف معادله فقط یک عبارت کسری باشد، می توان با طرفین وسطین کردن، آن را به یک معادله معمولی تبدیل

کرد و سپس حاصل را بدست آورد (طرفین در هم ضرب و یک طرف نوشته و وسطین در هم ضرب و طرف دیگر نوشته می شود)

$$\frac{(4x-2)}{3} = \frac{(2x+1)}{2}$$

نکته: برای اعداد زوج از $2k$ و برای اعداد فرد از $2k-1$ استفاده می شود.

نکته: سه عدد متوالی را به صورت $(x+2, x+1, x)$ استفاده می شود و برای سه عدد زوج متوالی و همچنین سه عدد

فرد متوالی از $(x+4, x+2, x)$ استفاده می شود (اولین زوج یا فرد را x بگیرید و دو تا دو تا اضافه کنید)

مثال: مجموع سه عدد زوج متوالی ۶۰ شده است. عدد بزرگتر چند است؟

$$x + (x+2) + (x+4) = 60 \Rightarrow 3x + 6 = 60 \Rightarrow 3x = 54 \Rightarrow x = 18 \Rightarrow \{18, 20, 22\}$$

نکات اضافه مربوط به عبارت جبری و معادله:

یادآوری: یک جمله ای ax^n را در نظر بگیرید. a ضریب یک جمله ای و x مجهول و n توان مجهول است.

ساده ترین نوع معادله، معادله یک مجهولی است، که در آن مجهول دارای توان ۱ و ضریب ۱ است. شکل این معادله به صورت روبرو است: $x+a=b$ و a و b اعداد گویا و x مجهول است.

عبارت جبری $2xy - 3x^2y - 7$ یک چند جمله ای است. این چند جمله ای سه جمله دارد که عبارتند از: $2xy$ ، $-3x^2y$ و -7 . عبارت $-3x^2y$ یک تک جمله ای است. x^2y قسمت حرفی این تک جمله و این -3 ضریب عددی آن است.