

## فصل ۴

## جبر و معادله



اگر دو کفه یک ترازو روبه‌روی هم قرار گیرند، می‌گویند ترازو در حال تعادل است. اگر از یک کفه ترازو چیزی را برداریم یا به آن چیزی اضافه کنیم، همین کار را باید در کفه دیگر نیز انجام دهیم تا جبران شود و ترازو در حالت تعادل بماند. کلمه جبر هم خانواده جبران نیز هست و معادله به معنی برقرار ماندن تعادل در دو طرف تساوی است.



(۱)  $\square$ , (۲)  $\square\square$ , (۳)  $\square\square\square$ , (۴)  $\square\square\square\square$   $\xrightarrow{\text{شکل } n}$   $1+3n$

$1+3$ ,  $1+3+3$ ,  $1+3+3+3$ ,  $1+3+3+3+3$

(۱)  $\square$ , (۲)  $\square\square$ , (۳)  $\square\square\square$ , (۴)  $\square\square\square\square$   $\xrightarrow{\text{شکل } n}$   $4+(n-1)\times 3$

$4$ ,  $4+1\times 3$ ,  $4+2\times 3$ ,  $4+3\times 3$

(۱)  $\square$ , (۲)  $\square\square$ , (۳)  $\square\square\square$ , (۴)  $\square\square\square\square$   $\xrightarrow{\text{شکل } n}$   $1+n+n+n=1+3n$

$1+1+1$ ,  $1+2+2+2$ ,  $1+3+3+3$ ,  $1+4+4+4$

ساده کردن عبارت های جبری

## تبدیل عبارت های کلامی به عبارت های جبری

۱- در سال گذشته، با درس توان آشنا شدید. عبارت های کلامی را به صورت جبری و عبارت های

جبری را به صورت کلامی بنویسید.

- 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.  $1^a = 1$
- صفر به توان هر عدد غیر صفر، برابر صفر می شود.  $0^a = 0$  ( $a \neq 0$ )
- در ضرب دو عبارت توان دار با پایه های مساوی، یک پایه را می نویسیم و توان ها را با هم جمع می کنیم.
- مربع یا مجذور عدد  $a$   $\leftarrow a^2$
- $b^a \times c^a = (bc)^a$

۲- الف) در عبارت جبری  $2n-1$  به جای  $n$  عددهای طبیعی ( $1, 2, 3, \dots$ ) قرار دهید و الگوی

عددی متناظر را بنویسید.

۱, ۳, ۵, ۷, ۹, ...

ب) در عبارت جبری  $2m+1$  به جای  $m$  عددهای حسابی ( $0, 1, 2, 3, \dots$ ) قرار دهید و الگوی

عددی متناظر را بنویسید.

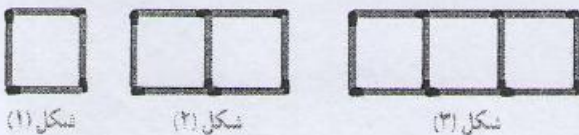
۱, ۳, ۵, ۷, ۹, ...

معرفی اعداد حسابی

تفاوت در ورودی ها است  $\Rightarrow$  آیا دو الگوی عددی با هم تفاوت دارند؟ **خیر**، هر دو اعداد فرد طبیعی را می سازند (خرد و هر دو یک است)

$n$  یک عدد طبیعی است و  $m$  یک عدد حسابی است

۳- شکل های زیر با چوب کبریت و با الگویی مشخص ساخته شده اند. شکل  $n$  ام با چند چوب



شکل (۱)

شکل (۲)

شکل (۳)

در اینجا پاسخ چهار دانش آموز را می بینید. توضیح دهید هر کدام از آنها پاسخ خود را چگونه به دست

آورده است. سپس مانند نمونه ها، شکل هایی رسم کنید که روش مانهوش را مشخص کند و بین شکل ها و

عبارت های جبری رابطه برقرار کنید.

پاسخ ماهرخ:  $3n+1$

پاسخ مانهوش:  $4+(n-1)\times 3$

پاسخ ماهرو:  $1+n+n+n$

پاسخ مهتاب:  $n+1+(n\times 2) \leftarrow 2+(1\times 2), 3+(2\times 2), 4+(3\times 2), 5+(4\times 2)$

پاسخ های مانهوش، ماهرو و مهتاب را ساده کنید. آیا با پاسخ ماهرخ یکی هستند؟ **بله**

آیا شما هم روشی برای شمارش چوب کبریت ها و یافتن جمله  $n$  ام دارید؟ **بله**

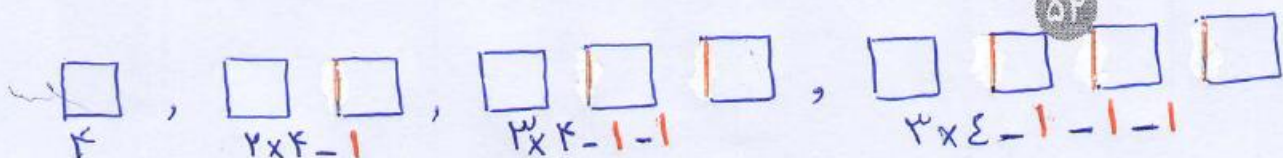
کاربرد ساده ترین عبارت های جبری

توضیح در بالا

و سها  $n+1$  (آ)

بالا و پایین

$2n$  (صورت)



۴

$2 \times 4 - 1$

$3 \times 4 - 1 - 1$

$3 \times 4 - 1 - 1 - 1$

$$4n - (n-1) = 4n - n + 1 = 3n + 1$$

ضلع های حذف شده

تعداد کبریت ها

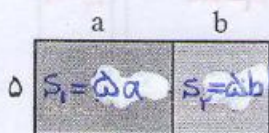


دو جمله، امثله گوییم اگر (۱) قسمت حرفی مثل هم باشد  
(۲) توان حروف متناظر مساوی باشد  
دو جمله  $5x^2y$  و  $7xy^2$  امثله نباشند  
دو جمله  $\frac{3}{5}xy^2z^3$  و  $\sqrt{2}y^2z^3x$  امثله نباشند

### کار در کلاس



۱- در سال گذشته، ضرب یک عدد در پراتز را با شکل زیر یاد گرفتید.



$$5(a+b) = 5a + 5b$$

$$S = S_1 + S_2$$

$$5(a+b) = 5a + 5b$$

این تساوی چگونه به کمک شکل به دست آمده است؟ توضیح دهید.

عبارت های جبری زیر را ساده کنید.

$$2(2x-1) + 2(x+3) = 4x - 2 + 2x + 6 = 6x + 4$$

$$-2(y-1) + 2(1-y) = -2y + 2 + 2 - 2y = -4y + 4$$

$$-(a-b+1) + 2(2a+b-3) = -a + b - 1 + 4a + 2b - 6 = 3a + 3b - 7$$

۲- شما همچنین جمع و تفریق جمله های مشابه (جمله هایی که همه قسمت های حرفی

آنها یکی هستند) را یاد گرفتید. جمله های مشابه را پیدا کنید.

$$2x^2y \quad 7yx^2 \quad 2yx \quad -5x \quad +5y \quad -3xy \quad +2x \quad y$$

فعالیت



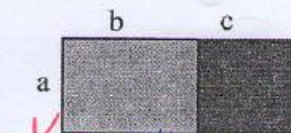
۱- حاصل ضرب دو جمله را مانند نمونه به دست آورید. از کدام قانون ساده کردن

عبارت های توان دار استفاده می کنید؟ توضیح دهید. اگر در ضرب اعداد توان دار پایه ها مساوی باشند یکی از

$$(-3ba)(2a^2b^3) = -6a^3b^4 \quad a \times a^2 = a^3 \quad b \times b^3 = b^4$$

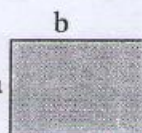
$$2a \times 2b = 4ab \quad -6a \times 2a^2 = -12a^3 \quad 4ba \times 3b^2 = 12b^3a$$

۲- با توجه به شکل و مساوی بودن مساحت ها در دو قسمت، یک تساوی جبری نتیجه بگیرید.

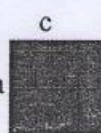


$$S = a(b+c)$$

$$a(b+c) = ab + ac$$



$$S_1 = ab$$



$$S_2 = ac$$

$$S = S_1 + S_2$$

$$\Rightarrow a(a+b) = ab + ac$$

با توجه به نتیجه ای که گرفته اید، ضرب های زیر را انجام دهید.

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

$$3x(2x-1) = 6x^2 - 3x$$



$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \Rightarrow (a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$$

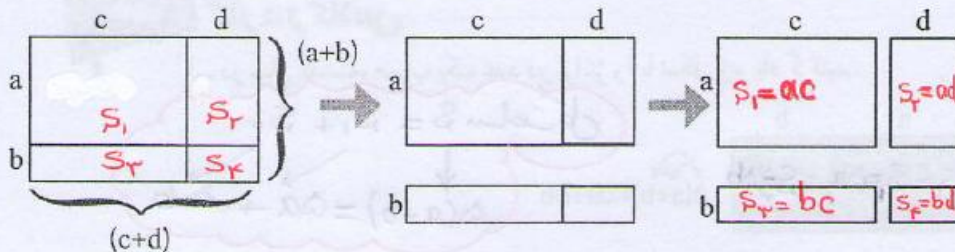
مساحت کل

طول  $\times$  عرض

مساحت کل

مساحت هر چیز به صورت جداگانه

۳- با توجه به شکل و مساوی بودن مساحت‌ها در دو قسمت، تساوی جبری را کامل کنید.



$$(a+b)(c+d) = a(c+d) + b(c+d) = ac + ad + bc + bd$$

$$(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$$

برای یافتن حاصل ضرب دو عبارت جبری، باید جمله‌های دو عبارت را درهم ضرب و سپس

$$(x+y)(x-y) = x^2 - xy + xy - y^2 = x^2 - y^2$$

$$(x-1)(x+1) = x^2 + x - x - 1 = x^2 - 1$$

$$(3x-2)(2x-3) = 6x^2 - 9x - 4x + 6 = 6x^2 - 13x + 6$$

ساده کنید.  
اتحاد مزدوج

کار در کلاس

۱- عبارت‌های زیر را ساده کنید.

$$4ax + a^2 + ax = 5ax + a^2$$

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

$$2a - 8xy + 2xy = 2a - 6xy$$

$$9x + 7x - 8x - 2 + 11x + 5 = 19x + 3$$

$$5(-2a) = -10a \quad \frac{3}{2}(4b) = 6b$$

$$(-7)(-4x) = +28x \quad (-\frac{4}{5})(2y) = -\frac{8}{5}y$$

$$3a(-5x) = -15ax \quad -\frac{1}{2}a(3b) = -\frac{3ab}{2}$$

$$(-a)(-b) = +ab \quad (-a)(-a) = +a^2$$

$$2x(2a-b) = 4ax - 2bx$$

$$2y(2x-5y) = 4xy - 10y^2$$

$$(x+2)(x+1) = x^2 + 3x + 2$$

$$(a+6)(a-6) = a^2 - 36$$

۲- عدد ۴۷ را می‌توان به صورت  $40 + 7$  یا  $4 \times 10 + 7$  نوشت. به همین ترتیب، عددهای زیر را

به صورت گسترده بنویسید.

$$92 = 9 \times 10 + 2$$

$$75 = 7 \times 10 + 5 \quad 33 = 3 \times 10 + 3$$

$$\overline{ab} = 10a + b$$

عدد دورقمی  $ab$  را با نماد  $\overline{ab}$  نمایش می‌دهیم؛ بنابراین:

بسط اعشاری عدد (اعشار اعشاری)



تمرین ۲

شماره	۱	۲	۳	n
عدد	۱	۸	۲۷	n
رابطه	۱ <sup>۳</sup>	۲ <sup>۳</sup>	۳ <sup>۳</sup>	n <sup>۳</sup>

شماره	۱	۲	۳	n
عدد	۱	۴	۹	n
رابطه	۱ <sup>۲</sup>	۲ <sup>۲</sup>	۳ <sup>۲</sup>	n <sup>۲</sup>

### معرفی مقلوب در عدد



استدلال می‌ریزی

۱- عدد دو رقمی  $ab$  را در نظر بگیرید. عدد  $ba$  را مقلوب  $ab$  می‌گویند؛ چون در آن جای رقم‌ها عوض شده است. مجموع یک عدد و مقلوبش را به صورت گسترده بنویسید و حاصل جمع را ساده کنید.

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

نتیجه: حاصل جمع عدد و مقلوب آن برابر با پنج برابر آن است

$$= 11a + 11b = 11(a+b)$$

توضیح در بالا

۲- جمله  $n$  ام هر یک از الگوهای جبری زیر را بنویسید.

$$1, 4, 9, 16, 25, \dots, n^2$$

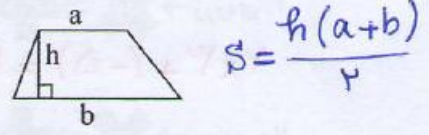
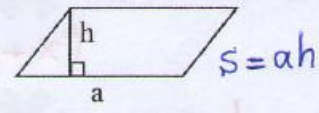
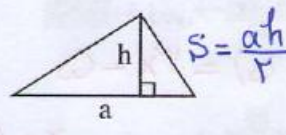
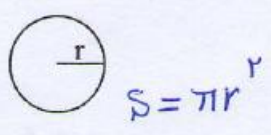
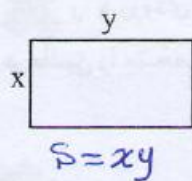
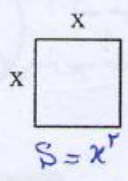
$$1, 8, 27, 64, 125, \dots, n^3$$

۳- عبارت‌های جبری زیر را ساده کنید.

$$(a+3)(a+3) = a^2 + 6a + 9 \quad (a-b)(a-b) = a^2 + b^2 - 2ab \quad (a+3)(a-3) = a^2 - 9$$

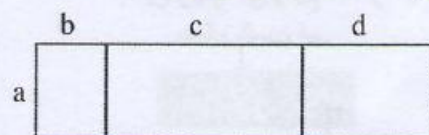
$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \quad (x+y)(x+y) = x^2 + 2xy + y^2 \quad (2x-3y)(2x-3y) = 4x^2 - 12xy + 9y^2$$

۴- مساحت هر شکل را با یک عبارت جبری بیان کنید.



۵- دانش‌آموزی عبارت‌های جبری زیر را به صورت نادرست ساده کرده است. اشتباه او را پیدا کنید.

$ab+ac$  (الف)  $a(b+c) = ab+c$  باید در  $C$  نیز ضرب شود  
 $2x+3y-(2x-y) = 2x+3y-2x-y = 2y$  علامت قرینه (منفی) در  $y$  نیز ضرب نمی‌شود  
 $2x+3y-2x-y = 2y$  (ب)  $2x+3y-2x-y = 2y$  با توجه به شکل، یک تساوی جبری بنویسید.



$$a(b+c+d) = ab+ac+ad$$



## پیدا کردن مقدار یک عبارت جبری

مفاهیم معادله خط = مفاهیم تابع

فعالیت



۱- ماشین عددساز  $\times$  عدد ورودی را در عدد داخل ماشین ضرب می کند.  
 ماشین عددساز  $+$  عدد ورودی را با عدد داخل ماشین جمع می کند. مانند نمونه، خروجی هر ماشین را مشخص کنید یا عدد داخل ماشین را بنویسید.

$a + 4$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $a$   $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  خروجی:  $7 \times (-3) = -21$   $\rightarrow$  ورودی:  $7$

$0 + (-5) = -5$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $0$   $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  خروجی:  $4 \times 5 = 20$   $\rightarrow$  ورودی:  $4$

$c + 0 = c$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $c$   $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  خروجی:  $b \times 2 = 2b$   $\rightarrow$  ورودی:  $b$

$13 + (-8) = 5$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $13$   $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  خروجی:  $0$   $\rightarrow$  ورودی:  $8$   
 $8 \times 0 = 0$

۲- خروجی یک ماشین  $\times$  را به ورودی یک ماشین  $+$  می بندیم و یک ماشین ترکیبی می سازیم. مانند نمونه، خروجی هر ماشین را مشخص کنید.

ترکیب دو ماشین

$2x - 5$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $x$   $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  خروجی:  $1$   $\rightarrow$  ورودی:  $2$   
 $2x - 5$   
 $2 \times 3 + (-5) = 1$

$-x + 8$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $x$   $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  خروجی:  $1$   $\rightarrow$  ورودی:  $7$   
 $-x + 8$   
 $7 \times (-1) + 8 = -7 + 8 = 1$

$10x + 3$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $x$   $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  خروجی:  $3$   $\rightarrow$  ورودی:  $5$   
 $10x + 3$   
 $5 \times 10 + 3 = 53$

به این ترتیب، می توانیم عملکرد هر ماشین ترکیبی را به شکل خلاصه، مانند مثال زیر، بنویسیم:

$y$  : خروجی  $\rightarrow$   $\times$   $\rightarrow$  ورودی:  $x$

عملکرد ماشین ترکیبی

$y - 7x + 2$



## کار در کلاس



۱- عدد  $x$  به ماشین‌های زیر وارد و عدد  $y$  از آنها خارج می‌شود. با توجه به کاری که

این ماشین‌ها انجام می‌دهند، عددهای خروجی را بنویسید.  $3x(-2)-1 = -7$

$$-2 \rightarrow [3x-1] \rightarrow -7$$

$$4 \rightarrow [-2x+1] \rightarrow -2 \times 4 + 1 = -8 + 1 = -7$$

$$0 \rightarrow [\frac{1}{2}x+1] \rightarrow \frac{1}{2} \times 0 + 1 = 1$$

$$\frac{4}{7} \rightarrow [-7x+2] \rightarrow -7 \times \frac{4}{7} + 2 = -4 + 2 = -2$$

۲- با توجه به جدول‌های زیر و رابطه  $x$  و  $y$ ، جاهای خالی جدول‌ها را پر کنید:

x	y
۱	۴
۲	۷
۵	۱۴

$$y=3x+1$$

x	y
۳	۱۵
-۲	-۱۵
-۴	-۲۵
۵	۲۵

$$y=5x$$

x	y
۴	-۳
-۲	-۹
۷	۰
-۷	-۱۴

$$y=x-7$$

x	y
۴	۵
-۲	-۷
۱/۵	۰
۴	۵

$$y=2x-3$$

۳- با توجه به عددهای ورودی و خروجی، در هر ردیف کاری را که ماشین

انجام می‌دهد حدس بزنید.

$$3 \rightarrow [x \times 2] \rightarrow 6 \text{ و } -7 \rightarrow [x \times 2] \rightarrow -14 \text{ و } 5 \rightarrow [x \times 2] \rightarrow 10 \quad y = 2x$$

$$5 \rightarrow [+3] \rightarrow 8 \text{ و } 11 \rightarrow [+3] \rightarrow 14 \text{ و } -4 \rightarrow [+3] \rightarrow -1 \quad y = x + 3$$

## شرح استدلال‌های صبری



۱- به عددهای زوج زیر توجه کنید. همان‌طور که می‌بینید، هر عدد زوج را می‌توان

به صورت  $2 \times n$  نشان داد.

۲	۴	۶	۸	۱۰
↓	↓	↓	↓	↓
$2 \times 1$	$2 \times 2$	$2 \times 3$	$2 \times 4$	$2 \times 5$

$n$   
↓  
 $2n$

۵۷

نتیجه: هر عدد زوج را می‌توان به صورت  $2n$  (عدد طبیعی) نمایش داد



۲- عددهای زوج زیر را به صورت  $2n$  ( $n$  یک عدد طبیعی باشد) نشان دهید.

$$\begin{array}{ccccc} 44 & 80 & 700 & 10000 & 2000 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 \times 22 & 2 \times 40 & 2 \times 350 & 2 \times 5000 & 2 \times 1000 \end{array}$$

۳- در عبارت های زیر به جای حروف  $k, m, a$  و اعداد طبیعی مختلفی قرار دهید. آیا

عددهای حاصل، زوج اند؟  $2m \times 2a \times 2k \times 2n$  هر عدد زوج را می توان به صورت  $2a \times 2m \times 2k \times 2n$  نمایش داد

پاسخ باز

$$\begin{array}{ccccc} 2 \times 5 & 2 \times 7 & 2 \times 10 & 2 \times 15 & 2 \times 100 & 2 \times 500 \\ 10 & 14 & 20 & 30 & 200 & 1000 \end{array}$$

هر عدد طبیعی را می توان به صورت  $m \times a \times k \times n$  اعداد طبیعی باشند

۴-  $a, b, c$  را عددهای طبیعی در نظر بگیرید و به سوال های زیر پاسخ دهید:

- ۱- آیا عبارت  $2b$  یک عدد زوج را نشان می دهد؟ **بله**
- ۲- آیا عبارت  $4c$  یک عدد زوج را نشان می دهد؟ چرا؟ **بله**
- ۳- آیا عبارت  $2ab$  یک عدد زوج را نشان می دهد؟ چرا؟ **بله**

$4c = 2 \times (2c) \Rightarrow$  **عدد زوج**

$2ab \Rightarrow$  **عدد زوج**

۵- آیا حاصل ضرب هر دو عدد زوج عددی زوج است؟ **بله**

برای پاسخ دادن به این سوال، ابتدا مانند نمونه چند مثال بزنید.

$$\begin{array}{ccc} 4 \times 2 = 8 & 8 \times 4 = 32 & 10 \times 20 = 200 \\ 30 \times 40 = 1200 & 14 \times 10 = 140 & 8 \times 8 = 64 \end{array}$$

برای اینکه بدون مثال و در حالت کلی اثبات کنیم که جمله بالا درست است، دو عدد زوج را

به صورت  $2m$  و  $2n$  در نظر می گیریم و حاصل ضرب آنها را می نویسیم.

$$2m \times 2n = 2(m \times 2 \times n) \Rightarrow$$
 **عدد زوج است**

چگونه این تساوی ثابت می کند که حاصل ضرب دو عدد زوج عددی زوج است؟ توضیح دهید.

حاصل ضرب **عدد طبیعی در عدد ۲** **عدد زوج** می سازد

کار در کلاس



مانند سوال ۵ فعالیت بالا، ثابت کنید که حاصل ضرب یک عدد زوج در یک عدد فرد، عددی

$$\begin{array}{ccc} 3 \times 4 = 12 & 7 \times 20 = 140 & \text{زوج است.} \\ \text{زوج} & \text{زوج} & \\ \text{فرد} & \text{فرد} & \end{array}$$

(الف) چند مثال بزنید.

(ب) به صورت جبری ثابت کنید:  $2m - 1$  عدد فرد

$$2n \times (2m - 1) = \text{حاصل ضرب عدد زوج در عدد فرد}$$

$$= 2(2nm - n) \Rightarrow$$
 **زوج است**

عدد طبیعی

حاصل ضرب هر عدد طبیعی در عدد ۲، عدد زوج است



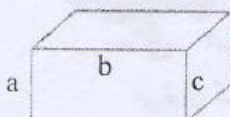
$M$  = جرم جسم و واحد آن در سیستم  $SI$ ، کیلوگرم است

$g$  = شتاب جاذبه‌ی زمین که مقدار آن برابر است با  $۱۰ \text{ m/s}^2 \approx ۹.۸ \text{ m/s}^2$

زمان (محدود زمان)

$h$  = ارتفاع از سطح پتانسیل که واحد آن در سیستم  $SI$ ، متر باشد

$$U = mgh \Rightarrow U \text{ واحد} = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{Jou}$$



۱- مساحت کل مکعب مستطیل روبه‌رو

$$S = 2(ab + ac + bc)$$

$$\Rightarrow \text{اگر } a=2 \text{ و } b=6 \text{ و } c=3 \text{ باشند، مساحت کل چقدر می‌شود؟} \quad S = 2(12 + 6 + 18) = 72$$

۲- مساحت قاعده منشوری  $۲۰$  و ارتفاع آن  $۴$  است. حجم این منشور را با نوشتن رابطه

$$V = S_{\text{قاعده}} \times h \Rightarrow V = 20 \times 4 = 80 \text{ واحد مکعب}$$

۳- قاعده‌های دوزنقه‌ای  $۴$  و  $۷$  سانتی متر و ارتفاع آن  $۲$  سانتی متر است. مساحت این دوزنقه

$$S = \frac{(a+b)h}{2} = \frac{(4+7) \times 2}{2} = 11$$

۴- آیا  $x=2$  و  $x=-2$  پاسخ معادله  $x^2=4$  هستند؟ چرا؟

۵- طول یک لوله  $x$  متر است. طول لوله دیگر  $y$  برابر لوله اول است. طول لوله دوم را



به صورت جبری بنویسید.  $\text{طول لوله دوم} = yx$

۶- یک زمین والیبال مستطیل شکل، دارای  $x$  متر عرض

و  $2x$  متر طول است. مساحت این زمین را به صورت جبری نشان

دهید. اگر عرض این زمین  $۹$  متر باشد، مساحت آن چند متر مربع است؟

$$S = 2x \times x \Rightarrow S = 2x^2$$

۷- در درس علوم یاد می‌گیرید که انرژی پتانسیل ذخیره شده در یک جسم، از رابطه  $U = mgh$

به دست می‌آید که در آن،  $U$  انرژی پتانسیل،  $m$  جرم جسم،  $g$  شتاب زمین و  $h$  ارتفاع جسم است. در صورتی

که جسمی به جرم  $۲۵$  کیلوگرم تا ارتفاع  $۴$  متر بالا برود، مقدار انرژی پتانسیل آن را پیدا کنید. (شتاب زمین

$$U = 25 \times 10 \times 4 \Rightarrow U = 1000$$

۸- با توجه به رابطه  $x$  و  $y$ ، مقدار  $y$  را برای  $x$ های مختلف پیدا کنید.

x	y
۱	-۲
۰	-۳
۲	-۱
-۱	-۴

$$y = x - 3$$

x	y
۱	-۱
۰	۱
۲	-۳
-۱	۳

$$y = -2x + 1$$

x	y
۲	۴
-۲	۴
۰	۰
-۱	۱

$$y = x^2$$

کو ضمیمه  
بالای صفحه



$$\frac{1393 \times 7 + 1393 \times 2}{1393 \times 5 - 1393 \times 2} = \frac{1393(\cancel{7+2})}{1393(\cancel{5-2})} = \frac{9}{3} = 3$$

مثال مهم  
کایبرد فاکتورگیری

تجزیه عبارت های جبری

فاکتورگیری

با استفاده از زنجیره تجزیه و تبدیل

بعضی مسائل تکرار آموزش دهید

فعالیت

۱- در دوره دبستان یاد گرفتید که با تبدیل صورت و مخرج کسر به ضرب عددها، می توان کسر را ساده کرد.

$$\frac{6}{9} = \frac{2 \times 3}{3 \times 3} = \frac{2}{3}$$

کسره های زیر را مانند نمونه ساده کنید.

$$\frac{12}{18} = \frac{\cancel{2} \times \cancel{2} \times 3}{\cancel{2} \times \cancel{3} \times 3} = \frac{2}{3} \quad \frac{15}{35} = \frac{\cancel{3} \times 5}{\cancel{5} \times 7} = \frac{3}{7}$$

۲- بعضی از عبارت های جبری را نیز می توان به صورت ضرب دو یا چند عبارت نوشت:

$$a(b+c) = ab+ac \quad \text{خاصیت توزیع پذیری}$$

عکس توزیع پذیری را تجزیه کردن یا فاکتورگیری می نامیم

$$ab + ac = a(b + c)$$

(تبدیل به ضرب) تجزیه کردن

با توجه به تساوی بالا، عبارت ها را به ضرب تبدیل کنید.

$$2ab + 4a^2b^3 = 2ab(1 + 2ab^2)$$

$$x + xy = x(1 + y)$$

$$5ab + 8ac = a(5b + 8c)$$

$$3a + ab = a(3 + b)$$

$$4a^2 + 2ab = 2a(2a + b)$$

$$5ab + 3b = b(5a + 3)$$

۳- برای تجزیه یک عبارت جبری، عامل یا بخش مشترک دو یا چند عبارت را پیدا می کنیم و

بیرون براتر می نویسیم. برای تشخیص قسمت مشترک، می توان عبارت ها را به صورت ضرب نوشت:

$$(4, 9) = 3 \quad (x^2, x^3) = x^2 \quad (y^3, y^2) = y^2$$

$$6x^2y^2 + 9x^3y^2 = 2 \times 3 \times x \times x \times x \times y \times y + 3 \times 3 \times x \times x \times x \times y \times y$$

$$= 2 \times 3 \times x^2 \times xy^2 + 3 \times 3 \times x^2 \times xy^2 = 3x^2y^2(2y + 3x) = 3x^2y^2(2y + 3x)$$

با توجه به تساوی بالا، عامل مشترک دو جمله عبارت جبری چیست؟

۲y با ضرب کردن چه عبارتی در جمله مشترک، جمله اول عبارت ساخته می شود؟

۳x با ضرب کردن چه عبارتی در جمله مشترک، جمله دوم عبارت ساخته می شود؟

حالا این تساوی را کامل کنید.

$$6x^2y^2 + 9x^3y^2 = 3x^2y^2(2y + 3x)$$

با باز کردن جمله اجازه دهید تا دانش آموز کشف کند چرا در عبارت

توان کمتر عامل مشترک است

$$6x^2y^2 + 9x^3y^2 = 2 \times 3 \times x \times x \times y \times y + 3 \times 3 \times x \times x \times x \times y \times y$$

$$= 3 \times x \times x \times y \times y (2y + 3x) = 3x^2y^2(2y + 3x)$$



$$ab + ac = \cancel{a}b + \cancel{a}c = \cancel{a}(b+c) \quad , \quad ab - ac = \cancel{a}b - \cancel{a}c = \cancel{a}(b-c)$$

$$5ab + 2abc = 5\cancel{a}b + 2\cancel{a}bc = \cancel{a}b(5+2c)$$

$$9ab + 3a^2 = 3 \times 3\cancel{a}b + 3\cancel{a}a = 3\cancel{a}(3b+a)$$

$$7x^2y + 4xy^2 = 2 \times 2\cancel{x}xy + 3 \times 2\cancel{x}yy = 2\cancel{x}y(2x+3y)$$

$$18x^2y^2 - 8xy^2 = 4 \times 2\cancel{x}xy^2 - 4\cancel{x}y^2 = 4\cancel{x}y^2(2xy-1)$$

۴- با توجه به سؤال بالا، عبارت‌های جبری زیر را تجزیه کنید.

$$ab+ac= \cancel{a}(b+c)$$

$$ab-ac= \cancel{a}(b-c)$$

$$5ab+2abc= \cancel{a}b(5+2c)$$

$$9ab+3a^2= 3\cancel{a}(3b+a)$$

$$7x^2y+4xy^2= 2\cancel{x}y(2x+3y)$$

$$18x^2y^2-8xy^2= 4\cancel{x}y^2(2xy-1)$$

بالا

۵- ابتدا صورت و مخرج کسر را به ضرب دو عبارت تجزیه و سپس آن را ساده کنید.

$$\frac{ab+ac}{ab-ac} = \frac{\cancel{a}(b+c)}{\cancel{a}(b-c)} \quad (a \neq 0, b \neq c)$$

$$\frac{a^2-a}{ab-b} = \frac{\cancel{a}(a-1)}{\cancel{b}(a-1)} = \frac{\cancel{a}}{\cancel{b}} \quad (a \neq 1, b \neq 0)$$

$$= \frac{b+c}{b-c}$$

کار در کلاس



توضیحات پایین

$$x \times 2^a - y \times 2^a = 2^a(x-y)$$

$$22xy^3 - 35x^2y^2 = 7xy^2(4y-5x)$$

$$2^x \times 2^y - 2^x \times 2^z = 2^x(2^y - 2^z)$$

$$-a^2 + 2a^3 = a^2(-1 + 2a)$$

۲- با تبدیل به ضرب، صورت و مخرج کسر را ساده کنید.  $(a \neq b, ab \neq 0)$

$$\frac{a^2b - ab^2}{a^2b^2 - a^2b^2} = \frac{\cancel{a}b(\cancel{a}-b)}{\cancel{a}b^2(\cancel{a}-b)} = \frac{1}{ab}$$

۳- آیا تساوی  $-a-b = -(a+b)$  همواره برقرار است؟ **بله**

۴- چرا مجموع دو عدد زوج، عددی زوج می‌شود؟

۲n : عدد زوج

۲m : عدد زوج دیگر

$$2n + 2m = 2(n+m) \Rightarrow \text{زوج است}$$

خواندنی

خوارزمی در کتاب جبر و مقابله خود برای عددهای علامت‌دار اصطلاحاتی به کار برده است. برای مثال

۵- را «پنج ناقص» و ۵+ را «پنج زاید» خوانده است. با اینکه در زمان خوارزمی کاربرد حروف متداول

نبوده است، او در حل معادله‌های جبری، مجهول را «شیشی» و مجذور مجهول را «مال» نامیده است.

سؤال ۱

$$x \times 2^a - y \times 2^a = 2^a(x-y)$$

$$22xy^3 - 35x^2y^2 = 7x \times 2 \times x \times y^2 \times y - 5 \times 7 \times x \times x \times y^2 = 7xy^2(4y-5x)$$

$$2^x \times 2^y - 2^x \times 2^z = 2^x \times 2^y - 2^x \times 2^z = 2^x(2^y - 2^z)$$

$$-a^2 + 2a^3 = (-1) \times a^2 + 2a^2 \times a = a^2(-1 + 2a)$$



نکته

جمع توان در جمله برابر ۳ است

$$(a+b)^3 = a^3b^0 + 3a^2b^1 + 3ab^2 + a^0b^3$$

$$(a+b)^4 = a^4b^0 + 4a^3b^1 + 6a^2b^2 + 4a^1b^3 + a^0b^4$$

$$(a+b)^5 = a^5b^0 + 5a^4b^1 + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + a^0b^5$$

$$(a+b)^6 = a^6b^0 + 6a^5b^1 + 15a^4b^2 + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + 6ab^5 + a^0b^6$$



۱- تفاوت  $x^2$  و  $2x$  چیست؟ در  $x^2$ ،  $x$  ضرب می شود و در  $2x$  مقدار  $x$  دو برابر می شود

$$x^2 = x \times x$$

$$2x = 2 \times x$$

۲- مانند نمونه، طرف دیگر تساوی ها را بنویسید.

$$3^2 = 3 \times 3$$

$$(-5)^2 = -5 \times (-5)$$

$$a^2 = a \times a$$

$$\square^2 = \square \times \square$$

$$\triangle^2 = \triangle \times \triangle$$

$$(a+b)^2 = (a+b) \times (a+b)$$

۳- جدول زیر را برای مقادیر مختلف  $a$  و  $b$  کامل کنید.

a	۱	۲	۰	۲	-۱
b	۱	۰	-۳	۴	-۲
$(a+b)^2$	$2^2=4$	$2^2=4$	$(-3)^2=9$	$6^2=36$	$(-3)^2=9$
$a^2+b^2$	$1+1=2$	$4+0=4$	$0+9=9$	$4+16=20$	$1+4=5$

$(a+b)^2 \neq a^2+b^2$

از مقایسه دو ردیف آخر، چه نتیجه ای می گیرید؟

۴- مانند نمونه، عبارت ها را ساده کنید.

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

$$(x-y)^2 = (x-y)(x-y) = x^2 - 2xy + y^2$$

$$(2x+1)^2 = 4x^2 + 4x + 1$$

### کار در کلاس



۱- مانند نمونه، تساوی ها را کامل کنید.

$$x^2 = x \times x \times x$$

$$-x^2 = -x \times x$$

$$(-x)^2 = (-x) \times (-x)$$

$$(a-b)^2 = (a-b)(a-b) \quad (a+b)^2 = (a+b)(a+b) \quad (x+1)^2 = (x+1)(x+1)$$

۲- چرا  $ba = ab$  است؟ (از کدام خاصیت ضرب استفاده می شود؟) جایابی (توضیح بپذیر)

۳- عبارت زیر را ساده کنید.  $\leftarrow$  چون ضرب جایابی دارد

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

آیا منفی به توان ۲ می رسد؟ چطور؟ چون توان مال  $(a+b)$  است

و علامت منفی به توان نمی رسد

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

نکته



$$2n + (2m+1) = 2n + 2m + 1 = 2(n+m) + 1$$

زوج

فرد

عددی فرد

دو برابر یک عدد طبیعی به علاوه یک یک عدد فرد است

یک عدد زوج ک و یک عدد فرد ت

$$(2k+1) + (2t+1) = 2k + 2t + 2 = 2(k+t+1) \Rightarrow \text{مضرب ۲} \Rightarrow \text{زوج است}$$

جواب ۳

$$-(a-b) = -a+b$$

تمرین چون عدد و قدرتی می شوند (هر دو جمله)



۱- آیا  $b-a = -(a-b)$  است؟ چرا؟ بلی

۲- چرا مجموع دو عدد فرد، عددی زوج می شود؟

۳- مجموع دو عدد که یکی زوج و دیگری فرد باشد، زوج می شود یا فرد؟ چرا؟ فرد

۴- عبارت های جبری زیر را ساده کنید.

$$(a+3)^2 = a^2 + 6a + 9$$

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

$$(x+7)(x-7) = x^2 - 49$$

$$(x+1)^2 = x^2 + 2x + 1$$

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

$$(2x-3y)^2 = 4x^2 - 12xy + 9y^2$$

۵- با توجه به پیکان های رسم شده، عبارت را ساده کنید.

$$(x-1)(x^2+x+1) = x^3 + x^2 + x - x^2 - x - 1 = x^3 - 1$$

۶- نشان دهید که تفاضل هر عدد دو رقمی از مقلوبش، مضرب ۹ است.

۷- اگر دو براتر زیر را در هم ضرب کنیم، چند جمله خواهیم داشت؟ چرا؟  $3 \times 3 = 9$  جمله ۹

$$(a+b+c)(z+y+x) = az + ay + ax + bz + by + bx + cz + cy + cx$$

جمله ۳

خواندنی

### خوارزمی

ابو عبدالله محمد بن موسی خوارزمی حدود سال ۱۳۵ هجری قمری در شهر خوارزم (که امروز خیوه نامیده می شود) متولد شد. وی یکی از مفاخر علمی ایران و جهان و از بزرگ ترین دانشمندان مسلمان در قرن های گذشته است.

یکی از آثار خوارزمی کتاب جبر و مقابله است. این کتاب نخستین کتابی است که نام جبر را بر خود دارد و نام جبر به عنوان بخشی از ریاضی، از نام این کتاب گرفته شده است. از این نظر، خوارزمی را می توان یکی از بنیان گذاران علم جبر دانست. امروز جبر به شاخه ای مهم از ریاضی گفته می شود.

کتاب حساب خوارزمی در قرن دوازدهم هجری به زبان های اروپایی ترجمه شد و به «الخوارزمی» یا «الگوریتم» که از نام «الخوارزمی» گرفته شده بود، شهرت یافت. بعدها الگوریتم یا الگوریتم (Algorithm) به معنای فن محاسبه (یعنی حساب) به کار رفت. امروزه الگوریتم به روشی از محاسبه گفته می شود که در آن محاسبه مرحله به مرحله انجام می گیرد و محاسبه هر مرحله به مراحل قبلی بستگی دارد.

۶۲

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

$$= 10a + b - 10b - a$$

$$= 9a - 9b = 9(a-b)$$

مضرب ۹ می باشد

مثال

۶

$$92 - 29 = 63 = 9 \times 7$$

$$15 - 51 = 27 = 9 \times 3$$

$$72 - 27 = 45 = 9 \times 5$$



معادله

فعالیت



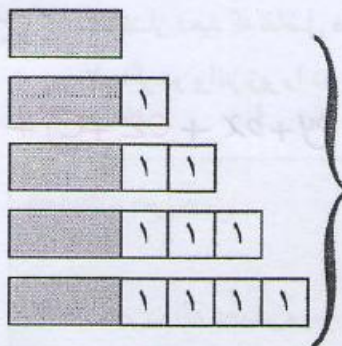
۱- حاصل جمع پنج عدد متوالی طبیعی ۶۵ شده است. عدد وسط چه عددی است؟  
چهار دانش آموز این مسئله را با راهبردهای مختلف حل کرده اند. راه حل هر کدام را کامل کنید و توضیح دهید.

راه حل سمیه: راهبرد حدس و آزمایش

حاصل جمع	عدد پنجم	عدد چهارم	عدد سوم	عدد دوم	عدد اول
۳۵	۹	۸	۷	۶	۵
۴۵	۱۱	۱۰	۹	۸	۷
۶۵	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱

حدس و بررسی

راه حل فریده: راهبرد رسم شکل



$$65 \rightarrow 5 \square + 10 = 65$$

$$65 - 10 = 55$$

$$55 \div 5 = 11$$

راه حل فهیمه: راهبرد روش های نمادین

$$O + (O+1) + (O+2) + (O+3) + (O+4) = 65$$

عدد وسطی را در تساوی بالا مشخص کنید.

$$5O + 10 = 65 \Rightarrow 5O = 65 - 10 = 55 \Rightarrow O = 55 \div 5 = 11$$

راه حل مهدیه: راهبرد تشکیل معادله

$$x + (x+1) + (x+2) + (x+3) + (x+4) = 65$$

$$5x + 10 = 65$$

$$\Rightarrow 5x = 65 - 10 = 55 \Rightarrow x = 11$$

راه حل فرشته: راهبرد تشکیل معادله

$$(x-2) + (x-1) + x + (x+1) + (x+2) = 65$$

تفاوت راه حل های فرشته و مهدیه را توضیح دهید.

فرشته عدد وسطی را مجهول گرفته (x) و بقیه اعداد را بر حسب آن نوشته  
ولی مهدیه عدد اول را مجهول در نظر گرفته (x) و بقیه اعداد را بر حسب آن نوشته

۶۴

است



۲- مهدیه با توجه به آنچه سال گذشته آموخته بود، معادله خود را به صورت زیر حل کرد:

$$\begin{array}{l} 5x + 10 = 65 \\ -10 \downarrow \\ 5x + 10 - 10 = 65 - 10 \\ 5x = 55 \\ \times \frac{1}{5} \downarrow \\ \frac{1}{5} \times 5x = \frac{1}{5} \times 55 \\ x = 11 \end{array}$$

از دو طرف معادله ۱۰ واحد کم می‌کنیم

دو طرف را در عدد  $\frac{1}{5}$  ضرب می‌کنیم

معلم راه حل مهدیه را به صورت زیر خلاصه کرد. توضیح دهید در این روش معنی پیکان‌ها چیست؟

$$5x + 10 = 65 \quad \swarrow$$

$$5x = 65 - 10$$

$$5x = 55 \rightarrow x = \frac{55}{5} = 11$$

۳- با توجه به سؤال بالا، روش حل معادله را توضیح دهید. سپس معادله‌های دیگر را به همین

ترتیب حل کنید.

$$\begin{aligned} 2x - 3 &= x + 5 \\ \Rightarrow 2x - x &= 5 + 3 \\ \Rightarrow x &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3x - 1 &= x - 7 \\ \Rightarrow 3x - x &= -7 + 1 \\ \Rightarrow 2x &= -6 \\ \Rightarrow x &= -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2(x-1) &= 3(x+4) \\ 2x - 2 &= 3x + 12 \\ \Rightarrow -x &= 14 \\ \Rightarrow x &= -14 \end{aligned}$$

کار در کلاس



معادله‌های زیر را حل کنید.

$$\begin{aligned} 5(x-2) &= 8 \\ \Rightarrow 5x - 10 &= 8 \\ \Rightarrow 5x &= 18 \Rightarrow x = \frac{18}{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 - 2x &= -(x-1) + 2 \\ \Rightarrow 1 - 2x &= -x + 1 + 2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow -2x + x = 3 - 1$$

$$\Rightarrow -x = 2$$

$$\Rightarrow x = -2$$

$$\begin{aligned} x + 4 &= 16 \\ x &= 16 - 4 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

$$2(x-1) = 3(1-x)$$

$$\Rightarrow 2x - 2 = 3 - 3x$$

$$\Rightarrow 2x + 3x = 3 + 2$$

$$\Rightarrow 5x = 5$$

$$\Rightarrow x = 1$$

$$4x - 3 = 2x - 1 + 5x \Rightarrow 4x - 3 = 7x - 1$$

$$\Rightarrow 4x - 7x = 3 - 1 = 2$$

$$\Rightarrow -3x = 2 \Rightarrow x = -\frac{2}{3}$$

$$2x - 3(1-x) = 0$$

$$\Rightarrow 2x - 3 + 3x = 0$$

$$\Rightarrow 5x = 3$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{5} = 0.6$$





۱- معادله زیر را دو دانش آموز حل کرده اند. راه حل آنها را توضیح دهید. ویژگی های هر کدام از روش ها را بگویید و در کلاس با یکدیگر در این باره گفت و گو کنید.

راه حل یگانه

راه حل یکتا

$$\frac{1}{2}x - \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{1}{2}x - \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$$

به دو طرف  $\frac{1}{3}$  اضافه کرده

$$\frac{1}{2}x = \frac{5}{6} + \frac{1}{3}$$

$$6 \times \left( \frac{1}{2}x - \frac{1}{3} \right) = 6 \times \frac{5}{6}$$

دو طرف را در عدد ۶ ضرب کرده

$$\frac{1}{2}x = \frac{7}{6}$$

$$6 \times \frac{1}{2}x - 6 \times \frac{1}{3} = 6 \times \frac{5}{6}$$

انجام ضرب ها و ساده کردن

دو طرف را بر  $\frac{1}{2}$  تقسیم کرده

$$x = \frac{\frac{7}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{14}{6}$$

$$3x - 2 = 5$$

$$3x = 7$$

به دو طرف ۲ واحد اضافه کرده

$$x = \frac{7}{3}$$

کدام یک از این مقرب مشترک این سه عدد است؟

$$[2, 3, 6] = 6$$

۲- دو دانش آموز کسر  $\frac{x+3}{2}$  را به صورت زیر در ۶ ضرب کرده اند. کدام یک اشتباه کرده است؟ اشتباه او را توضیح دهید.

علامت مقرب که نیست خط کسری هست کل صورت

را قرینه می کند

$$6 \times \left( -\frac{x+3}{2} \right) = -3x - 9$$

درست

$$6 \times \left( \frac{x+3}{2} \right) = -3x + 9$$

نادرست

کار در کلاس



معادله های زیر را حل کنید.

$$\frac{2}{3}x - \frac{1}{2} = \frac{1}{6} \xrightarrow{\times 6} 4x - 3 = 1$$

$$\Rightarrow 4x = 4 \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{3}{5}x - \frac{1}{2} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\times 20} 12x - 10 = 15 \Rightarrow 12x = 25$$

$$\Rightarrow x = \frac{25}{12}$$

$$\frac{6}{25}x - \frac{4}{15} = \frac{8}{3} \xrightarrow{\times 75} 18x - 20 = 200$$

$$\Rightarrow -18x - 20 = 200$$

$$\Rightarrow -18x = 220$$

$$\Rightarrow x = \frac{-220}{18} = \frac{-110}{9}$$

$$\frac{x+1}{2} = \frac{x+2}{3} \xrightarrow{\times 6}$$

$$\Rightarrow 3x + 3 = 2x + 4$$

$$\Rightarrow 3x - 2x = 4 - 3$$

$$\Rightarrow x = 1$$

۶۶



$$(x-1) + x + (x+1) = 27 \Rightarrow x = 9 \Rightarrow \text{عدد کوچکتر} = 8$$

جواب — ۴

$$2x = x + 6 \Rightarrow \text{علی} = x + 6 \Rightarrow x = 6$$

جواب — ۷

$$\text{مجموع سه نفر} = x + (x+6) + 2x = 4x+6$$



۱- معادله های زیر را حل کنید.

$$-\frac{3}{8}x + 5 = \frac{1}{6} \Rightarrow x = \frac{114}{9}$$

$$\frac{5}{12}x - \frac{7}{18} = 2 \Rightarrow x = \frac{14}{15}$$

$$4x + \frac{2}{7} = \frac{3}{2}x \Rightarrow x = -\frac{4}{35}$$

$$2x - \frac{2}{3} = 5x + 3 \Rightarrow x = -\frac{11}{9}$$

$$1 - \frac{x+1}{2} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{2x-1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = 0$$

$$2(x+5) = 24 \Rightarrow x = 7$$

۲- عرض مستطیلی ۵ سانتی متر و محیط آن ۲۴ سانتی متر است. طول این مستطیل چقدر است؟

$$7x + 4 = 58 \Rightarrow x = \frac{54}{7}$$

$$x + (x+1) + (x+2) = 27 \Rightarrow x = 8$$

۳- هفت برابر عددی به اضافه ۴ مساوی ۵۸ است. آن عدد چند است؟

$$5x - 3 = 17 \Rightarrow x = 4$$

۴- حاصل جمع سه عدد متوالی طبیعی ۲۷ شده است. کوچک ترین این عددها را پیدا کنید.

۵- از پنج برابر عددی ۳ تا کم کردیم؛ عدد ۱۷ به دست آمد. آن عدد چند است؟

۶- اگر مربع عددی به آن عدد اضافه شود، عدد حاصل، ۴۲ خواهد بود. کدام یک از مقادیر زیر می تواند مقدار آن عدد باشد؟

الف) ۴۲ ب) ۱۴ ج) -۶ د) -۷ ه) -۵

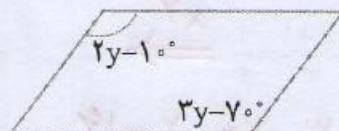
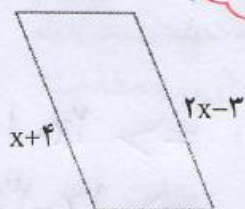
۷- تعداد کتاب های محمد دو برابر تعداد کتاب های بهرام است. علی ۶ کتاب بیشتر از بهرام دارد. اگر بهرام x تا کتاب داشته باشد، یک عبارت جبری بنویسید که مجموع کتاب های این سه نفر را نشان دهد.

۸- پدری ۴۵ سال دارد. دو فرزند او ۹ و ۱۴ ساله اند. پس از چند سال سن پدر با مجموع سن فرزندانش برابر می شود؟

۹- در درس علوم یاد گرفتید که کار انجام شده برابر است با مقدار نیرو در اندازه جابه جایی. این رابطه را با تساوی  $W = F \cdot d$  نشان می دهیم. اگر کار انجام شده ۱۲ و مقدار نیرو ۴ باشد، مقدار جابه جایی را حساب کنید.

$$12 = 4 \times d \Rightarrow d = 3$$

۱۰- معادله ها را با توجه به شکل های زیر حل کنید.



$$x+4 = 2x-3 \Rightarrow -x = -7 \Rightarrow x = 7$$

$$2y-10 = 3y-70 \Rightarrow -y = -60 \Rightarrow y = 60$$



## مرور فصل ۴

### مفاهیم و مهارت‌ها

در این فصل واژه‌های زیر به کار رفته‌اند مطمئن شوید که می‌توانید با جمله‌های خود، آنها را توصیف کنید و برای هر کدام مثالی بزنید.

● جمله‌های متشابه ● معادله ● تجزیه کردن (تبدیل به ضرب)

در این فصل، روش‌های اصلی زیر مطرح شده‌اند، با یک مثال هر کدام را توضیح دهید و در دفتر خود خلاصه درس را بنویسید.

- تبدیل عبارت جبری به عبارت کلامی و برعکس
- ساده کردن یک عبارت جبری با جمع جمله‌های متشابه
- ضرب جمله در پرانتز
- پیدا کردن مقدار عددی یک عبارت
- تبدیل یک عبارت به ضرب
- بیان رابطه جبری برای الگوهای مساحت و محیط و...
- ضرب جمله در جمله
- ضرب پرانتز در پرانتز
- حل معادله‌های کسری

### کاربرد

موضوع‌های این فصل علاوه بر کاربردهایی که در ریاضی دارد، به شما در حل مسئله‌های روزمره نیز کمک می‌کند. شما با تشکیل معادله و حل آن می‌توانید مسائل زیادی را حل کنید. به همین ترتیب، می‌توانید در سایر درس‌ها، مثل علوم، نیز از رابطه‌ها و معادله‌های جبری استفاده کنید.

### تشریح ترکیبی

۱- عبارت جبری زیر را ساده کنید.

$$(a+b)^2 - (a-b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab - (a^2 + b^2 - 2ab) = 4ab = 4 \times (2) \times (-2) = -16$$

مقدار عددی عبارت حاصل را به ازاء  $a = 2$  و  $b = -2$  به دست آورید.

۲- معادله‌های زیر را حل کنید.

$$\frac{x-1}{2} - \frac{x+1}{3} = \frac{1}{6} \quad \times 6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3x - 3 - 2x - 2 = 1$$

$$\Rightarrow x - 5 = 1$$

$$\Rightarrow x = 6$$

$$2x - 1 = 3(x - 1) \Rightarrow 2x - 1 = 3x - 3$$

$$\Rightarrow 2x - 3x = 1 - 3$$

$$\Rightarrow -x = -2$$

$$\Rightarrow x = 2$$