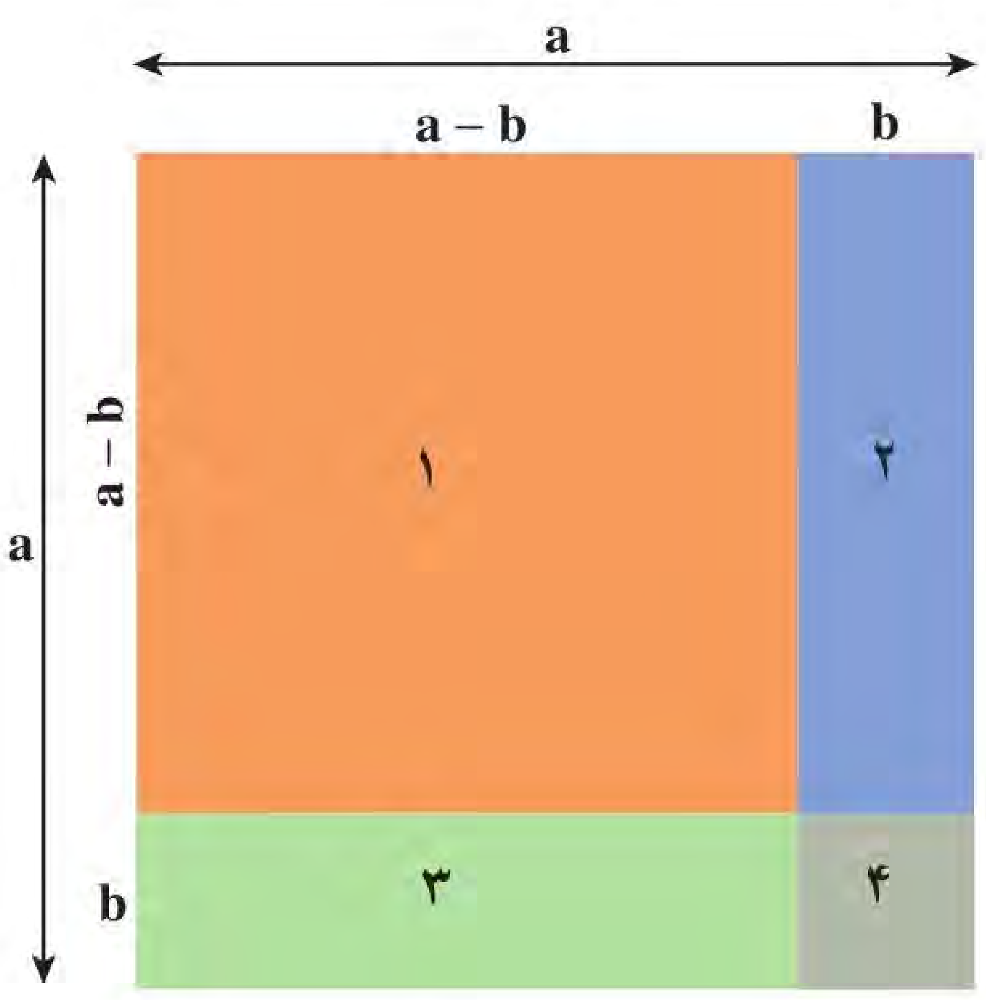
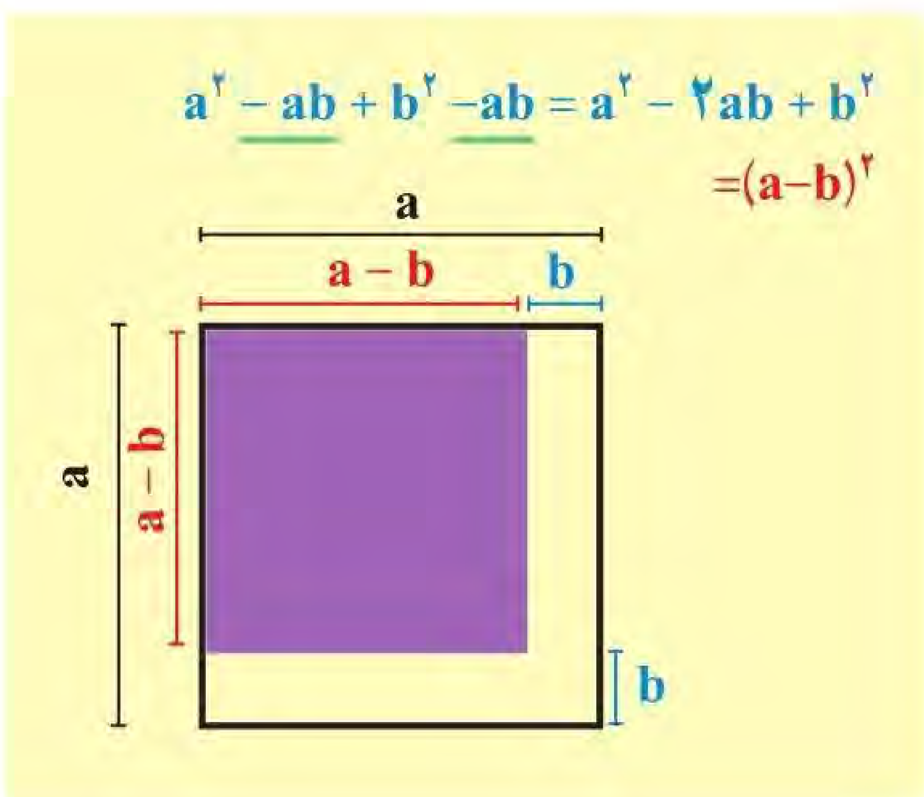
تهیه کنندگان:
جابر عامری، مریم غزنوی، آناهیتا کمیجانی، افشین ملاسعیدی

درس چهارم: عبارت‌های جبری



$S_۱ = (a-b)^۲$
$S_۱ = S - S_۲ - S_۳ - S_۴$
$= a^۲ - b(a-b) - b(a-b) - b^۲$
$= a^۲ - ۲ab + b^۲$
(۱) و (۲) $\Rightarrow (a-b)^۲ = a^۲ - ۲ab + b^۲$



فعالیت

در سال گذشته با برخی از اتحادهای جبری آشنا شده‌اید. می‌توانید بگویید چرا به تساوی

$$(a+b)^۲ = a^۲ + ۲ab + b^۲ \qquad (۱)$$

اتحاد گفته می‌شود؟

در حقیقت می‌توان a و b را در دو طرف با هر دو عدد دلخواه جایگزین کرد و برای دو طرف یک عدد به‌دست آورد. برای مثال اگر $a = \frac{۱}{۵}$ و b=۳ اختیار شود.

$$(\frac{۱}{۵}+۳)^۲ = (\frac{۱}{۵})^۲ + ۲\times\frac{۱}{۵}\times۳ + ۳^۲$$

$$(\frac{۱۶}{۵})^۲ = \frac{۱}{۲۵} + \frac{۶}{۵} + ۹ \rightarrow \frac{۲۵۶}{۲۵} = \frac{۲۵۶}{۲۵}$$

یا اگر در رابطهٔ (۱) به جای b، b− قرار دهیم، به‌دست می‌آوریم :

$$(a-b)^۲ = a^۲ - ۲ab + b^۲ \qquad (۲)$$

گاهی هم دو اتحاد (۱) و (۲) را با هم می‌نویسیم :

$$(a \pm b)^۲ = a^۲ \pm ۲ab + b^۲ \qquad (۳)$$

اکنون شما می‌توانید اتحادهای دیگری به‌دست آورید.

۱ با محاسبهٔ $(a+b)^۳$ اتحاد دیگری به‌دست می‌آید که به اتحاد مکعب مجموع مشهور است. جای خالی را در محاسبه تکمیل کنید.

$$(a+b)^۳ = (a+b)^۲(a+b)$$
$$=(a^۲ + ۲ab + b^۲)(a+b) = a^۳ + a^۲b + ۲a^۲b + ۲ab^۲ + ab^۲ + b^۳$$

که با جمع جملات متشابه در دو طرف دوم، اگر درست عمل کرده باشید، به‌صورت زیر در می‌آید.

$$(a+b)^۳ = a^۳ + ۳a^۲b + ۳ab^۲ + b^۳$$

می‌توانیم b را در سرتاسر اتحاد فوق به b− تبدیل کنیم و اتحاد دیگری به‌دست آوریم :

$$(a-b)^۳ = a^۳ + ۳a^۲(-b) + ۳a(-b)^۲ + (-b)^۳$$
$$(a-b)^۳ = a^۳ - ۳a^۲b + ۳ab^۲ - b^۳$$

۲ یک بار دیگر $(a-b)^3$ را از راه دیگر و با استفاده از اتحاد مربع تفاضل، یعنی اتحاد شمارهٔ (۲) محاسبه کنید.

$$(a-b)^3 = (a-b)^2(a-b)$$
$$=(a^2-2ab+b^2)(a-b)=a^3-\underline{a^2b}-\underline{2a^2b}+\underline{2ab^2}+\underline{ab^2}-b^3$$

۳ اگر ابتدا طرف دوم هر یک از اتحادهای ۴ گانهٔ فوق را بنویسیم، مثلاً

$$a^3-3a^2b+3ab^2-b^3=(a-b)(a-b)(a-b) \qquad (4)$$

می‌گوییم عبارت سمت چپ؛ یعنی $a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$ را به حاصل‌ضرب سه عبارت سمت راست تجزیه کرده‌ایم. هر یک از عبارت‌های $a-b$ را در (۴) یک عامل یا شمارنده تجزیه می‌نامیم. ممکن است عامل‌های تجزیه مساوی نباشند.

تجزیه برخی عبارت‌های جبری به دسته‌بندی مناسب جملات و مهارت‌های بیشتری نیاز دارد. به مثال‌های زیر توجه کنید.

یادآوری

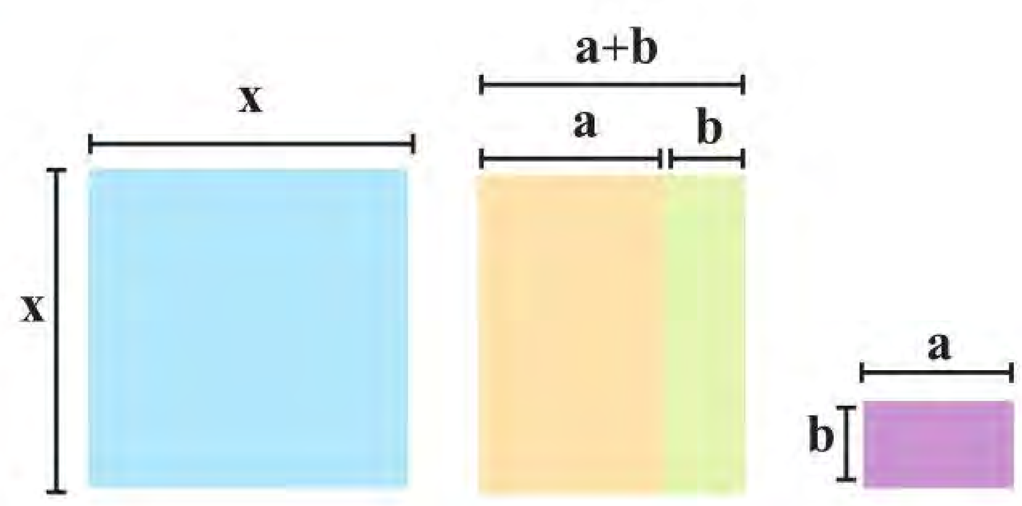
اتحادهایی که سال قبل خوانده‌اید.

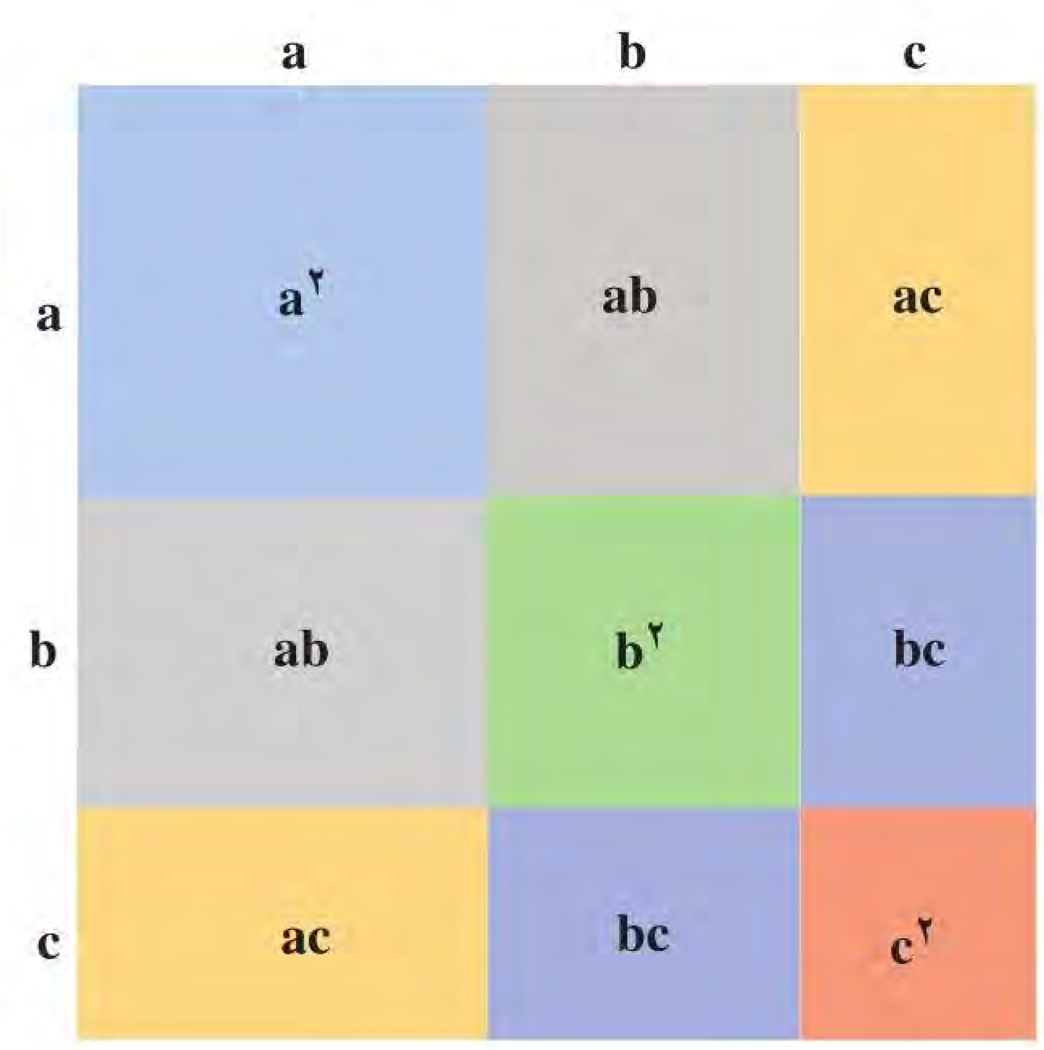
$(a\pm b)^2 = a^2\pm 2ab+b^2$

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

$(a+b+c)^2 = a^2+b^2+2ab+c^2+2bc+2ca$

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





مثال ۱

عبارت $2x^2+3x+1$ را تجزیه کنید.

می‌نویسیم :

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

مثال ۲

عبارت $a^3-2ab+a^2b-2b^2$ را تجزیه کنید :

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

کار در کلاس

۱ حاصل عبارت‌های زیر را به‌دست آورید و ساده کنید.

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

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

۲ با استفاده از پرسش ۱، عبارت‌های a^3+b^3 و a^3-b^3 را تجزیه کنید و اتحادهای جدیدی به‌دست آورید.

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

اتحادهای چاق و لاغر

$(a+b)(a^۲-ab+b^۲)=a^۳+b^۳$

$(a-b)(a^۲+ab+b^۲)=a^۳-b^۳$

۳ عبارت‌های زیر را مانند نمونه تجزیه کنید.

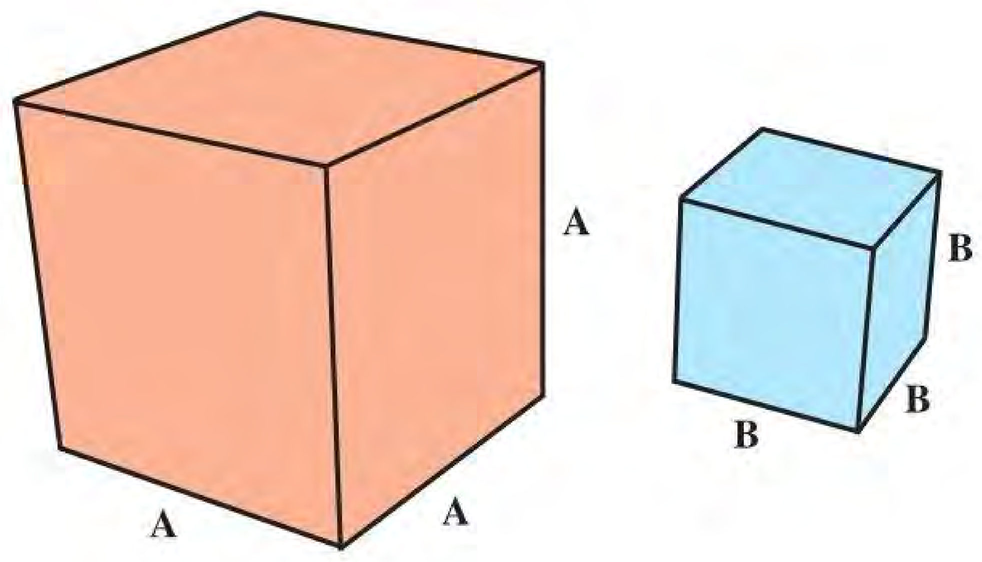
$$۸x^۳-۲۷=(۲x)^۳-۳^۳$$
$$=(۲x-۳)[(۲x)^۲+۲x\times۳+۳^۲]$$
$$=(۲x-۳)(۴x^۲+۶x+۹)$$

$$x^۳+۱=(x+۱)(x^۲-x+۱)$$

$$x^۳-۸=(x-۲)(x^۲+۲x+۴)$$

$$x^۳-۱۲۵=(x-۵)(x^۲+۵x+۲۵)$$

$$x^۶-۱=(x^۳-۱)(x^۳+۱)=(x-۱)(x^۲+x+۱)(x+۱)(x^۲-x+۱)$$

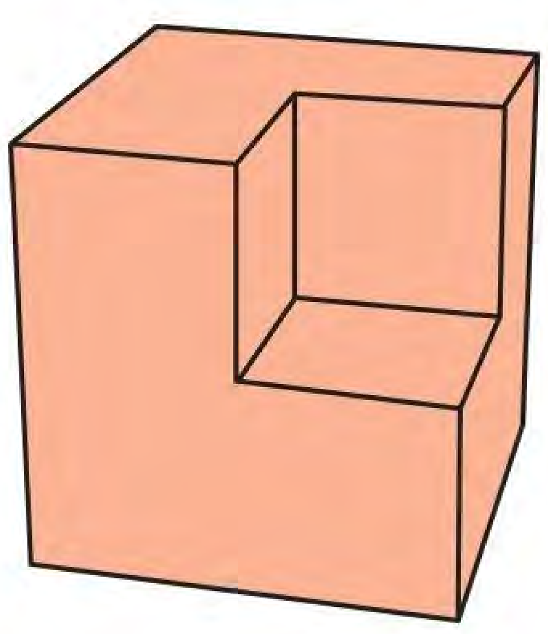


فعالیت

واژه‌های مضرب و شمارنده را در حساب اعداد به‌خاطر دارید :

$۱۲=۳\times۴$

A³ − B³

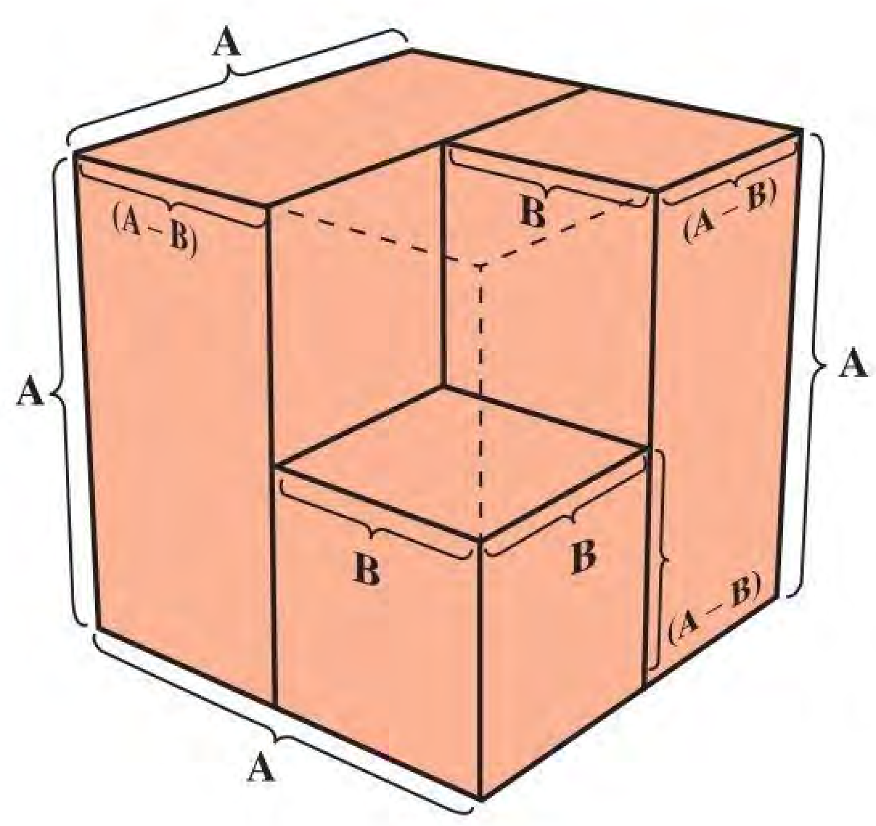


هر یک از عددهای ۳ و ۴ را یک **شمارندهٔ** عدد ۱۲ و عدد ۱۲ را مضرب هر یک از این عددها می‌نامیم. ۱۲ شمارنده‌های دیگری نیز دارد، از جمله خود عدد ۱۲. عدد ۳ مضرب‌های دیگری دارد، از جمله خود عدد ۳ و همچنین هر یک از عددهای ۶، ۹، ۱۵ و ... .

مشابه این در اتحاد مزدوج $a^۲-b^۲=(a-b)(a+b)$

هر یک از عبارت‌های a−b و a+b یک شمارندهٔ $a^۲-b^۲$ است. همچنین $a^۲-b^۲$ هم مضرب a−b و هم مضرب a+b است.

آیا a+b مضرب دیگری دارد؟

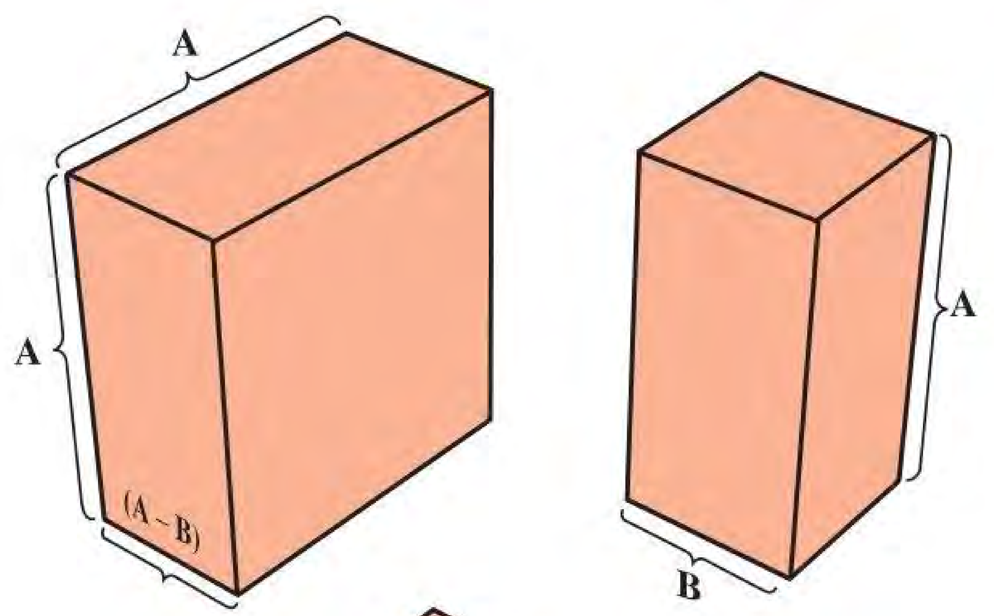


۱ مضرب‌های هر عبارت جبری و یا یک چند جمله‌ای، از ضرب آن عبارت در عددهای صحیح و یا عبارت‌های جبری دیگر (و یا همزمان در هر دو) به‌دست می‌آیند :

بعضی از مضرب‌های a+b: a+b و ۲(a+b) و (a+b)(a+b) و ۴(a+b)² − و (a+b)(a−b) و ...

بعضی از مضرب‌های a−b را بنویسید.

$$۳(a-b),\ (a-b)(a^۲+ab+۷),\ (a-b)(x+y-z),\cdots$$

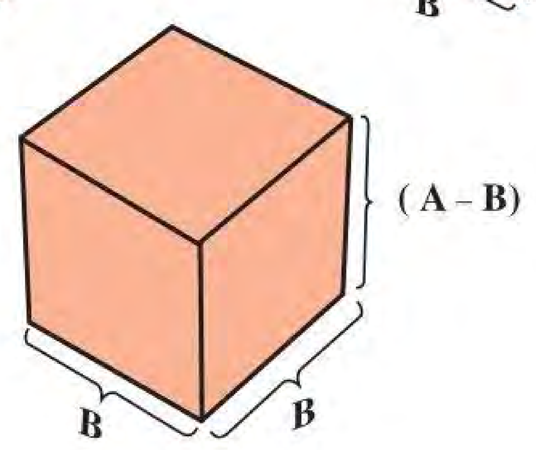


۲ دو عبارت بنویسید که a−b شمارنده هر یک از آنها باشد.

در این مورد می توان دو اتحاد را مثال زد :

اتحاد چاق و لاغر: $a^۳-b^۳$ اتحاد مربع دو جمله ای : $(a-b)^۲$

۳ عبارت $۲۷a^۳-۱$ مضرب کدام یک از عبارت‌هاست؟



الف) a−۱ ب) ۳a−۱ پ) $۹a^۲+۳a+۱$ ت) ۳a+۱

با توجه به تجزیه ی آن -طبق اتحاد چاق و لاغر- یعنی : $(۳a-۱)(۹a^۲+۳a+۱)$

هر دو گزینه ی ب و پ صحیح هستند.

نکته : عبارت $\sqrt{۳}$(a+b) یک مضرب a+b محسوب نمی‌شود. ضرایب عددی فقط می‌توانند عدد صحیح باشند.

۴ کدام‌یک از عبارت‌های زیر گویا هستند؟

یاد آوری : به طور کلی هر عبارت گویا ، کسری است که صورت و مخرج آن چند جمله ای باشند . (ریاضی نهم صفحه ی ۱۱۴)

گزینه های الف و ب عبارت گویا هستند ولی گزینه های پ و ت گویا نیستند .

الف) $\frac{3x-\sqrt{7}}{x^2}$ ب) $\frac{x^3-1}{x^3+1}$ پ) $\sqrt[3]{x}-1$ ت) $\sqrt[3]{x^2}+x-1$

نکته : یک عبارت گویا به ازای مقدارهایی از متغیر که مخرج آن صفر می‌شود، تعریف نمی‌گردد. (مقدار ندارد)

۵ عبارت گویای زیر به ازای چه مقدارهایی از x تعریف نمی‌شود؟

$$\frac{1}{x-1}+\frac{1}{x+1}-\frac{1}{x^2+4}$$

$x-1=0 \Rightarrow x=1$ ، $x+1=0 \Rightarrow x=-1$ و $x^2+4=0 \Rightarrow x^2=-4 \rightarrow$ جواب ندارد

بنابراین به ازای ۱- و ۱ تعریف نمی شود .

۶ حاصل کسرهای زیر را به‌دست آورید و ساده کنید.

الف) با توجه به این که می دانیم $(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)=x-1$ ، عبارت $x-1$ را به عنوان مخرج مشترک در نظر می گیریم .

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

ب) با توجه به این که می دانیم $(x-1)(x+1)=x^2-1$ ، عبارت $(x^2-1)(x^2+1)$ را به عنوان مخرج مشترک در نظر می گیریم .

$$\frac{1}{x-1}+\frac{1}{x+1}-\frac{1}{x^2-1}+\frac{1}{x^2+1}$$

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

مثال

حاصل عبارات زیر را به‌دست آورید.

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}-1}+\frac{1}{x-1}=\frac{((\sqrt[3]{x^2})^2+\sqrt[3]{x^2}+1)}{(\sqrt[3]{x^2}-1)((\sqrt[3]{x^2})^2+\sqrt[3]{x^2}+1)}+\frac{1}{x-1}=\frac{(\sqrt[3]{x^2})^2+\sqrt[3]{x^2}+1}{(\sqrt[3]{x^2})^3-1^3}+\frac{1}{x-1}$$

$$\frac{(\sqrt[3]{x^2})^2+\sqrt[3]{x^2}+1}{x^2-1}+\frac{1}{x-1}=\frac{((\sqrt[3]{x^2})^2+\sqrt[3]{x^2}+1)+(x+1)}{(x^2-1)}=\frac{\sqrt[3]{x^4}+\sqrt[3]{x^2}+x+2}{x^2-1}$$

کار در کلاس

۱ صورت و مخرج هر کسر را تجزیه و عبارت را ساده کنید. (جاهای خالی را پر کنید)

ب) $\frac{x^3-1}{(x-1)^3}=\frac{\cancel{(x-1)}(x^2+x+1)}{(x-1)^{\cancel{3}2}}=\frac{x^2+x+1}{(x-1)^2}$

الف) $\frac{x^6+1}{x^4+2x^2+1}=\frac{\cancel{(x^2+1)}(x^4-x^2+1)}{(x^2+1)^{\cancel{2}}}=\frac{x^4-x^2+1}{x^2+1}$

پ) $\frac{x^2+1}{x^4-1}=\frac{\cancel{x^2+1}}{\cancel{(x^2+1)}(x^2-1)}=\frac{1}{x^2-1}$

ت) $\frac{y^7-y}{y^3+y^2+y}=\frac{\cancel{y}(y^6-1)}{\cancel{y}(y^2+y+1)}=\frac{(y^3-1)(y^3+1)}{y^2+y+1}=\frac{(y-1)\cancel{(y^2+y+1)}(y^3+1)}{\cancel{y^2+y+1}}=(y-1)(y^3+1)$

ث) $\frac{y^5-y^3-12y}{8y^2+16y}=\frac{y(y^4-y^2-12)}{8y(y+2)}=\frac{y(y^2-4)(y^2+3)}{8y(y+2)}=\frac{\cancel{y}(y-2)\cancel{(y+2)}(y^2+3)}{8\cancel{y}\cancel{(y+2)}}=\frac{(y-2)(y^2+3)}{8}$

۲ در اتحاد $a^3+1=(a+1)(a^2-a+1)$ قرار دهید $a=\sqrt[3]{x^2}$ و حاصل را بازنویسی کنید :

$$(\sqrt[3]{x^2})^3+1=(\sqrt[3]{x^2}+1)(\sqrt[3]{x^4}-\sqrt[3]{x^2}+1)$$

$$x^2+1=(\sqrt[3]{x^2}+1)(\sqrt[3]{x^4}-\sqrt[3]{x^2}+1)$$

۳ **گویا کردن مخرج‌های گنگ** : صورت و مخرج کسرهای زیر را مانند نمونه در عبارت‌هایی ضرب کنید که عبارت مخرج تبدیل به یک عبارت گویا شود.

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}+1}=\frac{(\sqrt[3]{x^2})^2-\sqrt[3]{x^2}+1}{(\sqrt[3]{x^2}+1)((\sqrt[3]{x^2})^2-\sqrt[3]{x^2}+1)}=\frac{\sqrt[3]{x^4}-\sqrt[3]{x^2}+1}{x^2+1}$$

$$\frac{1}{\sqrt{x}-1}=\frac{1}{\sqrt{x}-1}\times\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}=\frac{\sqrt{x}+1}{x-1}$$

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x}-1}=\frac{1}{\sqrt[3]{x}-1}\times\frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}=\frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1}{x-1}$$

$$\frac{1}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}=\frac{1}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}\times\frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}=\frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{x-y}$$

$$\frac{1}{\sqrt{x}+1}=\frac{1}{\sqrt{x}+1}\times\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}-1}=\frac{\sqrt{x}-1}{x-1}$$

$$\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}=\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}\times\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}=\frac{(\sqrt{x}-\sqrt{y})^2}{x-y}$$

$$\frac{x+y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}=\frac{x+y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}\times\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}=\frac{(x+y)(\sqrt{x}-\sqrt{y})}{x-y}$$

تمرین

۱ هر یک از عبارت‌ها را تا حد ممکن (به‌عبارت‌های گویا) تجزیه کنید.

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

ب) $x^4-y^4=(x^2-y^2)(x^2+y^2)=(x-y)(x+y)(x^2+y^2)$

پ) x^2+y^2 تجزیه پذیر نیست

۲ مخرج کسرهای زیر را گویا کنید.

الف) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{y}}=\frac{1}{\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{y}}\times\frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{xy}+\sqrt[3]{y^2}}{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{xy}+\sqrt[3]{y^2}}=\frac{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{xy}+\sqrt[3]{y^2}}{x-y}$

ب) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}-2}=\frac{1}{\sqrt[3]{x}-2}\times\frac{\sqrt[3]{x^2}+2\sqrt[3]{x}+4}{\sqrt[3]{x^2}+2\sqrt[3]{x}+4}=\frac{\sqrt[3]{x^2}+2\sqrt[3]{x}+4}{x-8}$

پ) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{y}}=\frac{1}{\sqrt[3]{x}+\sqrt[3]{y}}\times\frac{\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{xy}+\sqrt[3]{y^2}}{\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{xy}+\sqrt[3]{y^2}}=\frac{\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{xy}+\sqrt[3]{y^2}}{x+y}$

ت) $\frac{1}{\sqrt{x}-1}+\frac{2}{\sqrt{x}+1}-\frac{5x}{x-1}=\frac{\sqrt{x}+1}{x-1}+\frac{2(\sqrt{x}-1)}{x-1}-\frac{5x}{x-1}=\frac{\sqrt{x}+1+2\sqrt{x}-2-5x}{x-1}=\frac{3\sqrt{x}-5x-1}{x-1}$

۳ بعضی از ضرب‌های عددی را با استفاده از اتحادها می‌توان به‌صورت ذهنی حساب کرد. مانند نمونه، بقیه ضرب‌ها را ذهنی انجام دهید.

الف) $16\times14=(15+1)(15-1)=15^2-1=224$

ب) $105^2=(100+5)^2=100^2+2\times100\times5+5^2=10000+1000+25=11025$

پ) $1007^2=(1000+7)^2=1000^2+2\times1000\times7+7^2=1000000+14000+49=1014049$

ت) $99^2=(100-1)^2=100^2-2\times100\times1+1^2=10000-200+1=9801$

۴ کسرها را گویا و سپس به یک کسر تبدیل کنید. $\frac{۱}{x-۱}+\frac{۱}{\sqrt{x}-۱}+\frac{۱}{\sqrt[۴]{x}-۱}+\frac{۱}{\sqrt[۸]{x}-۱}$

ابتدا تک تک کسرها را گویا کرده سپس جایگزین می کنیم :

$$\frac{۱}{\sqrt[۴]{x}-۱}=\frac{۱}{\sqrt[۴]{x}-۱}\times\frac{\sqrt[۴]{x}+۱}{\sqrt[۴]{x}+۱}=\frac{\sqrt[۴]{x}+۱}{\sqrt{x}-۱}=\frac{\sqrt[۴]{x}+۱}{\sqrt{x}-۱}\times\frac{\sqrt{x}+۱}{\sqrt{x}+۱}=\frac{(\sqrt[۴]{x}+۱)(\sqrt{x}+۱)}{x-۱}$$

$$\frac{۱}{\sqrt{x}-۱}=\frac{۱}{\sqrt{x}-۱}\times\frac{\sqrt{x}+۱}{\sqrt{x}+۱}=\frac{\sqrt{x}+۱}{x-۱}$$

$$\frac{۱}{\sqrt[۸]{x}-۱}=\frac{۱}{\sqrt[۸]{x}-۱}\times\frac{\sqrt[۸]{x}+۱}{\sqrt[۸]{x}+۱}=\frac{\sqrt[۸]{x}+۱}{\sqrt[۴]{x}-۱}=\frac{\sqrt[۸]{x}+۱}{\sqrt[۴]{x}-۱}\times\frac{\sqrt[۴]{x}+۱}{\sqrt[۴]{x}+۱}=\frac{(\sqrt[۸]{x}+۱)(\sqrt[۴]{x}+۱)}{\sqrt{x}-۱}=\frac{(\sqrt[۸]{x}+۱)(\sqrt[۴]{x}+۱)}{\sqrt{x}-۱}\times\frac{\sqrt{x}+۱}{\sqrt{x}+۱}=\frac{(\sqrt[۸]{x}+۱)(\sqrt[۴]{x}+۱)(\sqrt{x}+۱)}{x-۱}$$

$$\Rightarrow \text{عبارت}=\frac{۱+(\sqrt{x}+۱)+(\sqrt[۴]{x}+۱)(\sqrt{x}+۱)+(\sqrt[۸]{x}+۱)(\sqrt[۴]{x}+۱)(\sqrt{x}+۱)}{x-۱}$$

۵ عبارت $a^۶-۲b^۶+۲a^۳b^۳$ را تجزیه کنید با اجازه ی مولف سوال را به شکل زیر اصلاح کرده و تجزیه می کنم:

$$a^۶-۳b^۶+۲a^۳b^۳=\underline{a^۶-a^۳b^۳}+\underline{۳a^۳b^۳-۳b^۶}=a^۳(a^۳-b^۳)+۳b^۳(a^۳-b^۳)=(a^۳-b^۳)(a^۳+۳b^۳)$$
$$=(a-b)(a^۲+ab+b^۲)(a^۳+۳b^۳)$$

خواندنی

❊ سه عدد ۴، ۳ و ۵ را یک سه‌تایی فیثاغورسی می‌نامیم، زیرا

$۵^۲=۴^۲+۳^۲$

یک سه تایی دیگر مثال بزنید. چند تا از این‌گونه سه‌تایی‌ها را می‌توانید شناسایی کنید؟

❊ (جادوی توان) محاسبات نشان می‌دهد :

$(۱/۰۱)^{۳۶۵}=۳۷/۸$

$(۰/۹۹)^{۳۶۵}=۰/۰۳$

چرا اینقدر اختلاف وجود دارد؟ حال $(۱/۰۱)^{۷۳۰}$ و $(۰/۹۹)^{۷۳۰}$ را محاسبه و مقایسه کنید.

اگر هر روز اندکی کار خود را نسبت به روز قبل بهتر کنیم، در سال حدود ۴۰ برابر راندمان (بهره‌وری) کار افزایش می‌یابد.

شما هم داستانی در باب توان‌ها بنویسید.

❊ (مثلث خیام)

				۱				
			۱		۱			
		۱		۲		۱		
	۱		۳		۳		۱	
۱		۴		۶		۴		۱

$(a+b)^۱=a+b$

$(a+b)^۲=a^۲+۲ab+b^۲$

$(a+b)^۳=a^۳+۳a^۲b+۳ab^۲+b^۳$

چه رابطه‌ای بین ضرایب در بسط اتحادها و سطرهای مثلث خیام وجود دارد؟

ضرایب موجود در بسط $(a+b)^n$ همان اعداد داده شده در سطر $n+۱$ مثلث خیام است.

می‌توانید توان چهارم دوجمله‌ای را حساب و ضرایب بسط را مشخص کنید.

$(a+b)^۴=(a+b)^۳(a+b)$

$$=(a^۳+۳a^۲b+۳ab^۲+b^۳)(a+b)$$
$$=a^۴+۴a^۳b+۶a^۲b^۲+۴ab^۳+b^۴$$