

# فصل اول

## اعداد و الگوها

### ① عدد نویسی

با حروف «ا، ن، م، ی» چندین کلمه‌ی متفاوت می‌توان نوشت، مانند: امین، مینا، نیما، مانی، مامان، نان، امان، ایمان و ... درحقیقت، تمام کلمه‌هایی که در زبان فارسی مورد استفاده قرار می‌گیرند، با استفاده از ۳۲ حرف الفبا ساخته می‌شوند. در مورد اعداد هم همین‌طور است. تمام اعدادی که می‌شناسیم (اعداد مشابه کلمات هستند)، تنها با استفاده از ۱۰ رقم (مشابه حروف الفبا) ساخته شده‌اند که عبارت‌اند از:

۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹

به‌طور مثال، با ارقام ۱, ۲, ۳ می‌توان این اعداد ۳ رقمی را نوشت:

۱۱۱, ۱۱۲, ۱۱۳, ۱۲۱, ۱۲۲, ۱۲۳, ۱۳۱, ۱۳۲, ۱۳۳, ۲۱۱, ۲۱۲, ۲۱۳, ۲۲۱, ۲۲۲, ۲۲۳, ۲۳۱, ۲۳۲, ۲۳۳, ۳۱۱, ۳۱۲

۳۱۳, ۳۲۱, ۳۲۲, ۳۲۳, ۳۳۱, ۳۳۲, ۳۳۳

**نکته:** نوشتن اعدادی که ارقام آنها تکراری نباشند، فقط تا عدد ۱۰ رقمی ممکن است؛ زیرا تنها ده رقم متمایز داریم و عددی با تعداد ارقام بیشتر، حتماً رقم تکراری خواهند داشت.

### ② طبقه و مرتبه

برای خواندن یک عدد، آن را از سمت راست، سه‌رقم سه‌رقم جدا کرده و با توجه به مرتبه و طبقه‌اش می‌خوانیم.

مثال ۱ عدد ۵۸۴/۰۲۱/۰۷۰/۹۳۶ را خوانده و طبقه و مرتبه‌ی رقم (۲) را مشخص کنید.

میلیاردها			میلیونها			هزارها			یکی‌ها			طبقه
صدگان	دهگان	یکان	صدگان	دهگان	یکان	صدگان	دهگان	یکان	صدگان	دهگان	یکان	مرتبه
۵	۸	۴	۰	۲	۱	۰	۷	۰	۹	۳	۶	رقم

پانصد و هشتاد و چهار میلیارد و بیست و یک میلیون و هفتاد هزار و نهصد و سی و شش

رقم ۲ در طبقه‌ی میلیون‌ها و مرتبه‌ی دهگان میلیون قرار دارد.

### ③ ارزش مکانی

ارزش مکانی هر رقم، برابر با حاصل ضرب آن رقم در مرتبه‌اش است. در مثال (۱)، ارزش مکانی ارقام ۴، ۷ و ۹ برابر است با:

رقم		مرتبه		ارزش مکانی
۴	x	۱/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰	=	۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۷	x	۱۰/۰۰۰	=	۷۰/۰۰۰
۹	x	۱۰۰	=	۹۰۰

**نکته:** در همه‌ی اعداد، اولین رقم سمت راست، کم‌ترین و اولین رقم سمت چپ، بیشترین ارزش مکانی را دارد.

در نوشتن اعداد، در هر مرتبه، تنها یک رقم نوشته می‌شود، اما گاهی در سؤالات از تعداد ارقام بیشتری استفاده می‌شود که در این صورت باید با محاسبه‌ی حاصل جمع ارزش مکانی اعداد داده‌شده، عدد موردنظر را یافت.

**مثال ۲** عددی از ۱۵ یکی، ۲۴۰ ده‌تایی و ۳۵ صدتایی تشکیل شده است. این عدد چند است؟

$$\begin{array}{r} 15 \times 1 = 15 \\ 240 \times 10 = 2400 \\ 35 \times 100 = 3500 \\ \hline 5915 \end{array}$$

برای تعیین تعداد چند عدد متوالی که ابتدا و انتهای آنها مشخص است، باید به کلمه‌های به کاررفته در صورت سؤال دقت کرد:

الف) اگر تعداد اعداد «از» ابتدا «تا» انتها را خواسته بودند (ابتدا و انتها را هم باید محاسبه کرد)، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$+1 = (\text{ابتدا} - \text{انتها}) = \text{تعداد اعداد}$$

$$(287 - 35) + 1 = 252 + 1 = 253$$

**مثال ۳** از ۳۵ تا ۲۸۷ چند عدد داریم؟

ب) اگر تعداد اعداد «بین» ابتدا «و» انتها را خواسته بودند (ابتدا و انتها جزو اعداد محاسبه نمی‌شوند)، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$-1 = (\text{ابتدا} - \text{انتها}) = \text{تعداد اعداد}$$

$$(896 - 124) - 1 = 772 - 1 = 771$$

**مثال ۴** بین ۱۲۴ و ۸۹۶ چند عدد وجود دارد؟

تعداد اعداد یک‌رقمی (از ۱ تا ۹)، نه تا است. برای محاسبه‌ی تعداد دیگر اعداد چندرقمی، کافی است یکی از دو روش زیر را انجام دهیم:

**روش اول:** اختلاف بزرگ‌ترین عدد چندرقمی و بزرگ‌ترین عدد با یک رقم کم‌تر را به دست می‌آوریم.

**مثال ۵** چند عدد ۵ رقمی داریم؟

درحقیقت، از ۱ تا ۹۹۹۹۹ (بزرگ‌ترین عدد ۵ رقمی)، عدد (بزرگ‌ترین عدد ۴ رقمی) ۹۹۹۹ - عدد ۵ رقمی نیستند و مابقی (۹۰۰۰۰ عدد)، ۵ رقمی هستند.

**روش دوم:** رقم ۹ را می‌نویسیم و جلوی آن، به تعداد یکی کم‌تر از ارقام، صفر می‌گذاریم.

**مثال ۶** چند عدد ۷ رقمی داریم؟

$$\begin{array}{c} 9000000 \\ \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\ 9 \end{array} \quad 7-1=6$$

## ترتیب عملیات

گاهی در یک عبارت، چند عمل مختلف وجود دارد که بسته به اولویت انجام عملیات، جواب‌های متفاوتی برای آن به دست می‌آید. مانند:

$$18 - 3 \times 6 + 4 \div 2 = ?$$

$$1) \underbrace{18 - 3}_{15} \times 6 + 4 \div 2 = 15 \times 6 + 4 \div 2 = 90 + 4 \div 2 = 94 \div 2 = 47$$

$$2) 18 - \underbrace{3 \times 6}_{18} + 4 \div 2 = 18 - 18 + 4 \div 2 = 0 + 4 \div 2 = 4 \div 2 = 2$$

$$3) \underbrace{18 - 3}_{15} \times \underbrace{6 + 4}_{10} \div 2 = 15 \times 10 \div 2 = 75$$

$$4) 18 - \underbrace{3 \times 6}_{18} + \underbrace{4 \div 2}_{2} = 18 - 18 + 2 = 0 + 2 = 2$$

$$5) \underbrace{18 - 3}_{15} \times 6 + \underbrace{4 \div 2}_{2} = 15 \times 6 + 2 = 90 + 2 = 92$$

از این رو ترتیب عملیات در ریاضی، بسیار حائز اهمیت و این چنین است:

۱) پرانتز (از داخلی ترین تا بیرونی ترین)

۲) ضرب یا تقسیم (از چپ به راست)

۳) جمع یا تفریق (از چپ به راست)

مثال ۱۱ حاصل عبارت مقابل را به دست آورید.

$$25 + 3 \times 4 \div 2 - (7 + 3) =$$

$$25 + \underbrace{3 \times 4}_{(2)} \div 2 - \underbrace{(7 + 3)}_{(1)}$$

$$\underbrace{\underbrace{\underbrace{25 + 12}_{(3)} \div 2}_{(4)}}_{(5)}$$

۱)  $7 + 3 = 10$

۲)  $3 \times 4 = 12$

۳)  $12 \div 2 = 6$

۴)  $25 + 6 = 31$

۵)  $31 - 10 = 21$

سؤال ۱ حاصل هریک از عبارت های زیر را به دست آورید.

الف)  $2 + 5 \times (12 \div 4 - 3) - 1 =$

ب)  $18 \div 3 + 9 - (4 + 4 \div 2) =$

### به دست آوردن تعداد اعداد چندرقمی با ارقام مشخص

گاهی چند رقم داده می شود و تعداد اعداد چندرقمی را می خواهند که با آن ارقام می توان نوشت. این گونه مسائل ممکن است به چند صورت مطرح شوند:

الف) تکرار ارقام مجاز باشد: در این صورت، در هر مرتبه می توان به تعداد ارقام داده شده، رقم متفاوت گذاشت و در نتیجه، تعداد کل اعداد حاصل ضرب تعداد ارقامی به دست می آید که در هر مرتبه می توان قرار داد.

مثال ۱۲ با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ چند عدد سه رقمی می توان نوشت؟

در هر مرتبه، هریک از اعداد داده شده (پنج عدد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵) را می توان نوشت و داریم:

یکان دهگان صدگان

$$\text{تعداد اعداد} = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

**نکته:** در صورتی که عدد صفر، جزو ارقام داده شده باشد، آخرین (بزرگ ترین) مرتبه را نمی توان صفر قرار داد و باید یکی از تعداد ارقام کم کرد، اما در مرتبه های دیگر، به تعداد ارقام داده شده، می توان رقم گذاشت.

مثال ۱۳ با ارقام ۰، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ چند عدد سه رقمی می توان نوشت؟

یکان دهگان صدگان

$$\text{تعداد اعداد} = 3 \times 4 \times 4 = 48$$

اگر صفر بگذاریم، عدد دورقمی می شود.

ب) عدد زوج یا فرد باشد: در این صورت، تنها تفاوتی که با حالت قبلی دارد، این است که تعداد رقم هایی که در مرتبه ی یکان قرار می گیرند، بستگی به زوج یا فرد بودن ارقام داده شده دارد. (چون عددی زوج (یا فرد) است که یکانش زوج (یا فرد) باشد).

یکان دهگان صدگان

مثال ۱۴ با ارقام ۰، ۳، ۴، ۵ و ۸ چند عدد سه رقمی زوج می توان نوشت؟

$$\text{تعداد اعداد} = 4 \times 5 \times 3 = 60$$

۰، ۴ یا ۸ صفر نمی تواند باشد.

ج) تکرار ارقام مجاز نباشد: در این صورت، اگر از رقمی در یک مرتبه استفاده کنیم، اجازه نداریم مجدداً از آن استفاده کنیم. به همین دلیل در هر مرتبه، تعداد ارقام یکی کمتر از مرتبه‌ی قبلی می‌شود و تعداد کل اعداد از حاصل ضرب ارقامی به دست می‌آید که در هر مرتبه می‌توان قرار داد.

هشال ۱۱) با ارقام ۹، ۵، ۶، ۴ و ۳ چند عدد چهاررقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

یکان دهگان صدگان یکان‌هزار  
تعداد اعداد =  $5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$

هشال ۱۲) با رقم‌های ۷، ۲، ۰، ۳ و ۱ چند عدد چهاررقمی بدون تکرار می‌توان نوشت؟

یکان دهگان صدگان یکان‌هزار  
تعداد اعداد =  $4 \times 4 \times 3 \times 2 = 96$   
صفر نمی‌تواند باشد.

### ۱۰ به دست آوردن تعداد ارقام چند عدد متوالی با ابتدا و انتهای مشخص

در ابتدا باید تعداد کل اعداد و سپس تعداد اعداد یک‌رقمی، دورقمی، سه‌رقمی و ... را مشخص کرد و تعداد اعداد هر کدام را در تعداد رقم‌هایشان ضرب کرد. (به‌طور مثال، برای ۹۰ عدد دورقمی  $90 \times 2 = 180$  رقم نیاز داریم.) تعداد کل رقم‌ها از مجموع این حاصل ضرب‌ها به دست می‌آید.

هشال ۱۳) برای شماره‌گذاری یک کتاب ۲۵۴ صفحه‌ای، چند رقم به کار رفته است؟

تعداد اعداد	تعداد ارقام	تعداد ارقام	تعداد ارقام
۹	$\times$	۱	=
۹۰	$\times$	۲	=
۱۵۵	$\times$	۳	=
+ ۱ ۸ ۰			
-----			
۴ ۶ ۵			
۶ ۵ ۴			

۹ عدد یک‌رقمی  
۹۰ عدد دورقمی  
۱۵۵ عدد سه‌رقمی ( $254 - 99 = 155$ )

هشال ۱۴) اگر اعداد ۲۵ تا ۱۱۳ را بدون فاصله پشت سرهم بنویسیم، عدد حاصل چندرقمی خواهد بود؟

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد اعداد} = (113 - 25) + 1 = 89 \\ \text{اعداد سه‌رقمی} = 113 - 99 = 14 \\ \text{اعداد دورقمی} = 89 - 14 = 75 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تعداد ارقام} = (75 \times 2) + (14 \times 3) = 150 + 42 = 192$$

**نکته:** تعداد دفعات استفاده از یک رقم، در نوشتن چند عدد متوالی، برابر با مجموع تعداد دفعاتی است که آن عدد می‌تواند در هر مرتبه‌ی خاص قرار گیرد.

هشال ۱۵) در نوشتن اعداد ۱ تا ۱۱۵، چندبار از عدد ۴ استفاده کرده‌ایم؟

یکان دهگان صدگان  
 $0 + 10 + 12 = 22$   
۴، ۱۴، ۲۴، ۳۴، ۴۴، ۵۴، ۶۴، ۷۴، ۸۴، ۹۴، ۱۰۴، ۱۱۴  
۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹

**تذکر:** تعداد اعدادی که رقم ۴ در آنها استفاده شده است، یکی کم تر است؛ چون عدد ۴۴ را دو بار شمرده ایم (یک بار برای یکان و یک بار برای دهگان)؛ یعنی:

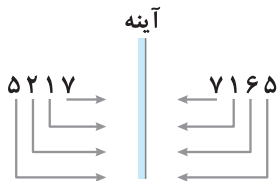
$$۲۲ - ۱ = ۲۱$$

## ۹ تصویر اعداد در آینه

تصویر ارقام ۳، ۴ و ۹ در آینه بی معنی و تصویر ارقام ۰، ۱، ۵، ۷ و ۸ برابر با خودشان است، اما ارقام ۲ و ۶ در آینه به یکدیگر تبدیل (تصویر ۲، عدد ۶ و تصویر ۶، عدد ۲) می شوند.

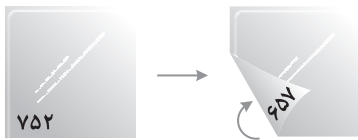
برای یافتن تصویر یک عدد در آینه، یکی از دو روش زیر را می توان انجام داد:

۱ در کنار عدد (سمت راست یا چپ تفاوتی ندارد.) باید خطی رسم کرد و تصویر هر رقم را در سوی دیگر خط نوشت. نکته‌ی قابل توجه آن است که باید فاصله‌ی ارقام تا آینه، در دو سوی آینه یکسان باشد؛ یعنی اگر فاصله‌ی رقمی در این سوی آینه کمتر از دیگر ارقام است، فاصله‌ی تصویرش تا آینه نیز باید کمترین باشد.



مثال ۱۶ تصویر عدد ۵۲۱۷ در آینه، چه عددی است؟

۲ عدد را پرتنگ بر یک روی کاغذ می نویسیم و از روی دیگر (پشت) کاغذ، آن را می خوانیم.



مثال ۱۷ تصویر عدد ۷۵۲ در آینه، چه عددی است؟

**نکته:** تعداد ارقام تصویر عددی که رقم یا رقم‌های سمت راستش صفر است، به تعداد صفرهای سمت راست، کم تر از تعداد ارقام آن عدد است.



مثال ۱۸ تصویر عدد ۱۸۰۵۰۰ در آینه، چند رقمی است؟

## ۱۰ رمز نویسی

گاهی اوقات به جای کلمه‌ها، از اعداد استفاده می شود. (هر عدد معادل یک کلمه است.) در این نوشته‌های رمزگانه، معمولاً یکی از دو حالت زیر پیش می آید:

۱ اعداد هم (برخلاف معمول) مانند حروف، از راست به چپ نوشته می شوند و همزمان با حرف به حرف خواندن کلمه‌ی رمز، عدد مربوط به آن حرف از راست به چپ نوشته می شود.

مثال ۱۹ یک رمز نویسی، کلمه‌ی «استکان» را با عدد ۲۷۶۴۵۷ و کلمه‌ی «کتبی» را با عدد ۹۳۴۶ می نویسد. این رمز نویسی

به جای کلمه‌ی «سینی» از چه عددی استفاده می کند؟



۲ اعداد از سمت چپ و حروف از سمت راست نوشته می‌شوند و با این‌که هر عدد به یک حرف خاص تعلق دارد، باید دقت کرد که جهت نوشتن حروف برعکس است.

مثال ۲۰ اگر کلمه‌ی «سلامتی» را با عدد ۱۲۳۴۵۶ و کلمه‌ی «بهداشت» را با عدد ۷۸۰۳۹۵ بنویسیم، کلمه‌ی «شادابی» را با چه عددی می‌نویسیم؟

نمی‌توان مانند قبل، اعداد را از راست به چپ گذاشت؛ چون در این صورت برای «ا» دو رقم ۰ و ۴ و برای «ت» دو رقم ۲ و ۷ را داریم که صحیح نیست. به همین دلیل، حروف را برخلاف معمول، از چپ به راست می‌نویسیم:

ب	ه	د	ا	ش	ت
۷	۸	۰	۳	۹	۵

س	ل	ا	م	ت	ی
۱	۲	۳	۴	۵	۶

ش	ا	د	ا	ب	ی
۹	۳	۰	۳	۷	۶

که در این صورت، مشکل رفع می‌شود و هر حرف، تنها معادل یک عدد است. (۳ به جای «ا» و ۵ به جای «ت») پس کلمه‌ی «شادابی» را هم از چپ به راست می‌نویسیم و حروف آن را با ارقام جایگذاری می‌کنیم:

### الگوها

گاهی بین تعدادی شکل یا عدد رابطه‌ای وجود دارد که الگو نامیده می‌شود. پیدا کردن الگو و بیان آن به صورت نوشتاری و کلامی، از مهارت‌های مهم در یادگیری ریاضیات است که به حل بسیاری از مسائل پیچیده‌ی ریاضی کمک می‌کند. در حقیقت الگویابی یکی از راهبردهای مهم حل مسئله است.

### الگوهای عددی

در این الگو که از تعدادی عدد تشکیل شده است، ابتدا باید رابطه‌ی بین اعداد را کشف و سپس اعداد بعدی الگو را حدس زد. اعداد در این الگوها غالباً در دو نوع صعودی (افزایشی) و نزولی (کاهشی) ظاهر می‌شوند.

#### ۱) الگوهای عددی افزایشی

در این گونه الگوها، هر عدد از عدد قبلی خود بزرگ‌تر است و معمولاً در آنها از عملیات جمع و ضرب و گاهی ترکیب آنها با سایر عملیات (مثلاً تفریق) استفاده می‌شود.

مثال ۲۱ با توجه به الگوهای عددی داده شده، به جای ؟ چه عددی قرار می‌گیرد؟

الف) ۳، ۷، ۱۱، ۱۵، ۱۹، ؟

$$3, 7, 11, 15, 19, ?$$

+۴ +۴ +۴ +۴ +۴

$$19 + 4 = 23$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، هر عدد ۴ واحد از عدد قبلی خود بزرگ‌تر است.

بنابراین برای یافتن عدد بعدی، کافی است عدد ۱۹ را با ۴ جمع کنیم:

ب) ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۷، ۲۵، ۴۱، ؟

$$10, 11, 13, 17, 25, 41, ?$$

+۱ +۲ +۴ +۸ +۱۶

$$41 + 32 = 73$$

اعداد به ترتیب ۱، ۲، ۴، ۸ و ... شده‌اند و اعدادی که افزوده می‌شوند،

در حال دو برابر شدن هستند، بنابراین به عدد بعدی، باید ۳۲ واحد ( $2 \times 16 = 32$ ) افزود:

ج) ۱, ۱, ۲, ۳, ۵, ۸, ۱۳, ?

در این الگو، هر عدد از مجموع دو عدد قبلی خود ساخته می‌شود. (البته دو عدد اول، تنها برای پیدا کردن رابطه هستند).

$$1+1=2, \quad 1+2=3, \quad 2+3=5, \quad 3+5=8, \quad 5+8=13$$

$$8+13=21$$

بنابراین برای یافتن عدد بعدی، کافی است دو عدد ۸ و ۱۳ را با هم جمع کنیم:

د) ۱, ۴, ۹, ۱۶, ۲۵, ?

برای این اعداد می‌توان دو الگوی متفاوت در نظر گرفت که پاسخ هر دو، در نهایت یکی است.

$$\begin{array}{ccccccc} & +3 & +5 & +7 & +9 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright \\ 1, & 4, & 9, & 16, & 25, & & ? \end{array}$$

راه حل اول:

$$25+11=36$$

به تعداد اعداد فرد، به اعداد افزوده شده است، بنابراین به عدد بعدی ۱۱ واحد افزوده می‌شود.

راه حل دوم: اعداد این الگو از حاصل ضرب عددهای طبیعی در خودشان به دست آمده‌اند و کافی است برای پیدا کردن هر

عضو این الگو، آن را در خودش ضرب کنیم، مثلاً ۶امین عضو این الگو از حاصل ضرب  $6 \times 6$  می‌آید و برابر با ۳۶ است.

$$1, \quad 4, \quad 9, \quad 16, \quad 25, \quad ?$$

$$1 \times 1, \quad 2 \times 2, \quad 3 \times 3, \quad 4 \times 4, \quad 5 \times 5$$

ه) ۱, ۳, ۹, ۲۷, ۸۱, ?

$$\begin{array}{ccccccc} & \times 3 & \times 3 & \times 3 & \times 3 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright \\ 1, & 3, & 9, & 27, & 81, & & ? \end{array}$$

هر عدد سه‌برابر عدد قبلی خود است.

$$3 \times 81 = 243$$

برای پیدا کردن عدد بعدی، کافی است ۸۱ را در ۳ ضرب کنیم:

و) ۱, ۴, ۲۰, ۱۲۰, ۸۴۰, ?

رابطه‌ی بین اعداد ضرب است و عددی که در ضرب استفاده می‌شود، هر بار یکی بیشتر می‌شود،

$$\begin{array}{ccccccc} & \times 4 & \times 5 & \times 6 & \times 7 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright \\ 1, & 4, & 20, & 120, & 840, & & ? \end{array}$$

$$8 \times 840 = 6720$$

بنابراین کافی است برای پیدا کردن عدد بعدی، ۸۴۰ را در ۸ ضرب کنیم:

ز) ۳, ۷, ۱۵, ۳۱, ۶۳, ?

برای این اعداد می‌توان دو الگوی متفاوت در نظر گرفت که پاسخ هر دو، در نهایت یکی است.

راه حل اول: در این الگو، هم‌زمان از عمل ضرب و جمع استفاده شده است.

$$\begin{array}{ccccccc} & \times 2 + 1 & \times 2 + 1 & \times 2 + 1 & \times 2 + 1 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright \\ 3, & 7, & 15, & 31, & 63, & & ? \end{array}$$

هر عدد از دو برابر عدد قبلی، یک واحد بیشتر است، بنابراین عدد بعدی ۱۲۷ می‌باشد.  $(63 \times 2) + 1 = 126 + 1 = 127$

راه حل دوم: رابطه‌ی بین اعداد جمع است و عددی که در جمع استفاده می‌شود، هر بار دو برابر می‌شود،

$$\begin{array}{ccccccc} & +4 & +8 & +16 & +32 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright & & \curvearrowright \\ 3, & 7, & 15, & 31, & 63, & & ? \end{array}$$

$$63 + 64 = 127$$

بنابراین کافی است برای پیدا کردن عدد بعدی، ۶۳ را با ۶۴ ( $2 \times 32 = 64$ ) جمع کنیم:

ح) ۳، ۵، ۱۴، ۵۵، ؟

در این الگو، هم‌زمان از عمل ضرب و تفریق استفاده می‌شود و عددی که در ضرب به کار می‌رود،

$$\begin{array}{ccccccc} & \times 2 - 1 & \times 3 - 1 & \times 4 - 1 & & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & \curvearrowright & & & \\ 3 & , & 5 & , & 14 & , & 55 & , & ? \end{array}$$

هر بار یکی بیشتر می‌شود، بنابراین برای پیدا کردن عدد بعدی، کافی است ۵۵ را ۵ برابر کرده و یکی از آن کم کنیم:

$$5 \times 55 - 1 = 275 - 1 = 274$$

## ۲) الگوهای عددی کاهشی

در این الگوها برخلاف الگوهای عددی افزایشی، هر عدد از عدد قبلی خود کوچک‌تر است و معمولاً در آنها از عملیات تفریق و تقسیم و گاهی ترکیب آنها با سایر عملیات (مثلاً جمع) استفاده می‌شود.

**مثال ۲۲)** با توجه به الگوهای عددی داده‌شده، به جای ؟ چه عددی قرار می‌گیرد؟

الف) ۸۰۰، ۴۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰، ؟

$$\begin{array}{ccccccc} & \div 2 & \div 2 & \div 2 & \div 2 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & & \\ 800 & , & 400 & , & 200 & , & 100 & , & ? \end{array}$$

$$100 \div 2 = 50$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، هر عدد نصف عدد قبلی خود است،

بنابراین برای یافتن عدد بعدی، کافی است عدد ۱۰۰ را بر ۲ تقسیم کنیم:

ب) ۶۰، ۵۶، ۵۰، ۴۲، ۳۲، ؟

$$\begin{array}{ccccccc} & - 4 & - 6 & - 8 & - 10 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & & \\ 60 & , & 56 & , & 50 & , & 42 & , & 32 & , & ? \end{array}$$

$$32 - 12 = 20$$

به مقدار اعداد زوج، از اعداد کم شده است،

بنابراین از عدد بعدی باید ۱۲ واحد کم کرد:

ج) ۹۴، ۴۶، ۲۲، ۱۰، ۴، ؟

$$\begin{array}{ccccccc} & \div 2 - 1 & \div 2 - 1 & \div 2 - 1 & \div 2 - 1 & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & & \\ 94 & , & 46 & , & 22 & , & 10 & , & 4 & , & ? \end{array}$$

$$(4 \div 2) - 1 = 1$$

در این الگو، هم‌زمان از عمل تقسیم و تفریق استفاده شده است.

بنابراین برای پیدا کردن عدد بعدی، یک واحد از نصف ۴ کم می‌کنیم:

د) ۴۲، ۱۵، ۶، ۳، ؟

برای این اعداد می‌توان دو الگوی متفاوت در نظر گرفت که پاسخ هر دو، در نهایت یکی است.

**راه‌حل اول:** رابطه‌ی بین اعداد تفریق است و عددی که در تفریق استفاده می‌شود، هر بار ثلث عدد قبلی است.

$$\begin{array}{ccccccc} & - 27 & - 9 & - 3 & & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & \curvearrowright & & & \\ 42 & , & 15 & , & 6 & , & 3 & , & ? \end{array}$$

$$3 - 1 = 2$$

بنابراین برای یافتن عدد بعدی، کافی است یک واحد (۳ ÷ ۳ = ۱) از عدد ۳ کم کنیم:

$$\begin{array}{ccccccc} & + 3 \div 3 & + 3 \div 3 & + 3 \div 3 & & & \\ \curvearrowright & & \curvearrowright & \curvearrowright & & & \\ 42 & , & 15 & , & 6 & , & 3 & , & ? \end{array}$$

**راه‌حل دوم:** در این الگو هم‌زمان از عمل جمع و تقسیم استفاده می‌شود.

به هر عدد ۳ واحد افزوده شده و ثلث آن محاسبه می‌شود:

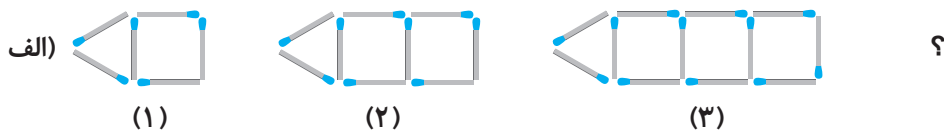
$$\frac{45}{(42+3)} \div 3 = 15 \quad , \quad \frac{18}{(15+3)} \div 3 = 6 \quad , \quad \frac{9}{(6+3)} \div 3 = 3 \quad \Rightarrow \quad \frac{6}{(3+3)} \div 3 = 2$$



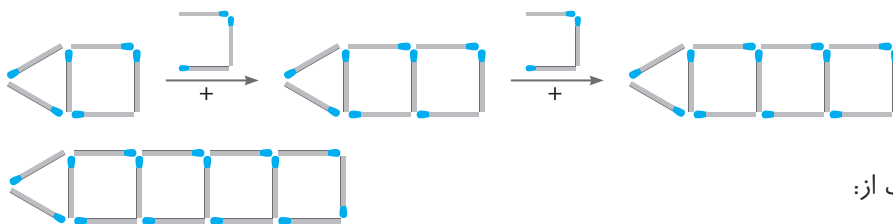
### ۹ الگوهای شکلی

اساس کار الگوهای شکلی هم مانند الگوهای عددی است، یعنی باید با توجه به ترتیب شکل‌ها، رابطه‌ی میان آنها را پیدا کرده و شکل بعدی را حدس زد.

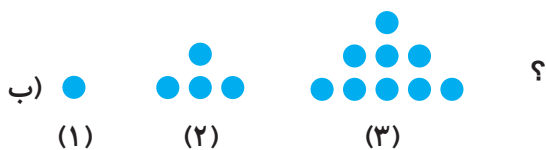
مثال ۲۳ با توجه به الگوهای شکلی داده‌شده، به جای ؟ چه شکلی قرار می‌گیرد؟



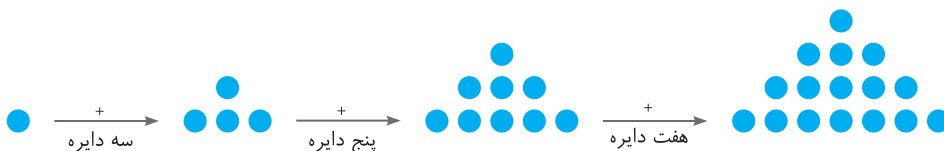
همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، هر بار ۳ چوب‌کبریت به شکل اضافه شده و شکل بعدی ساخته شده است:



بنابراین شکل بعدی عبارت است از:



هر بار به تعداد فرد به دایره‌ها افزوده شده است، بنابراین شکل چهارم برابر است با:



### ساده

### ☆ فصل اول: اعداد و الگوها ☆

۱ تصویر کدام یک از اعداد زیر در آینه، عددی ۳ رقمی است؟

- ۱۰۰۶۰۰ (۴)       ۸۷۰ (۳)       ۱۰۷۰۰ (۲)       ۲۵۰ (۱)

۲ کوچک‌ترین عدد ۵ رقمی که مجموع ارقامش ۵ باشد، کدام است؟

- ۱۰۰۰۴ (۴)       ۱۰۰۲۲ (۳)       ۱۰۰۱۳ (۲)       ۱۰۱۱۲ (۱)

۳ کدام یک از اعداد زیر، از ۵ صدتایی، ۲۴ ده‌تایی و ۱۳ یکی تشکیل شده است؟

- ۹۵۱ (۴)       ۷۵۳ (۳)       ۷۲۳ (۲)       ۵۲۴۱۳ (۱)

۴ مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد پنج‌رقمی که با رقم‌های ۳، ۷ و ۴ می‌توان نوشت، چند است؟

- ۲۶ (۴)       ۳۱ (۳)       ۲۵ (۲)       ۲۸ (۱)

۵ چند عدد ۳ رقمی داریم؟

- ۹۹۰ (۴)       ۹۹۹ (۳)       ۹۰۰۰ (۲)       ۹۰۰ (۱)

۶. سومین رقم از سمت چپ یک عدد، در مرتبه‌ی دهگان هزار آن قرار دارد. این عدد چندرقمی است؟

- ۵ (۱)  ۶ (۲)  ۷ (۳)  ۸ (۴)

۷. بزرگ‌ترین عدد ۵رقمی زوج (بدون تکرار ارقام) که بزرگ‌ترین مرتبه‌اش عددی زوج است، چند است؟

- ۹۸۷۶۴ (۱)  ۹۸۷۶۵ (۲)  ۸۹۷۶۵ (۳)  ۸۹۷۶۴ (۴)

۸. در عدد  $۵۷۳۵۰۲۵۱$ ، کدام مرتبه مربوط به رقم ۵ نیست؟

- دهگان (۱)  دهگان هزار (۲)  یکان میلیون (۳)  دهگان میلیون (۴)

۹. ارزش مکانی رقم ۶ در عدد  $۳۶۴۲۰$ ، چند برابر ارزش مکانی رقم ۲ است؟

- ۶۰۰ (۱)  ۶۰۰۰ (۲)  ۳۰۰ (۳)  ۳ (۴)

۱۰. اگر عدد  $۶۰۰۰۰$  را به عدد  $۵۶۷۳۴۹$  اضافه کنیم، کدام رقم (ها) تغییر می‌کنند؟

- ۷ (۱)  ۶ (۲)  ۶ و ۷ (۳)  ۵ و ۶ (۴)

۱۱. کوچک‌ترین عدد ۵رقمی فرد که ارقام آن تکراری نباشد، چند است؟

- ۱۲۳۴۵ (۱)  ۱۰۲۳۴ (۲)  ۱۰۲۳۳ (۳)  ۱۰۲۳۵ (۴)

۱۲. در عدد  $۲۳۷۴۱$ ، اگر جای ارقام دهگان و دهگان هزار را عوض کنیم، عدد چه تغییری می‌کند؟

- هزار برابر می‌شود. (۱)  دوهزار برابر می‌شود. (۲)  تقریباً بیست‌هزار تا به آن اضافه می‌شود. (۳)  دو برابر می‌شود. (۴)

۱۳. تصویر کدام عدد در آینه، تغییری نمی‌کند؟

- ۵۷۸ (۱)  ۲۱۶ (۲)  ۷۱۶ (۳)  ۸۱۵ (۴)

۱۴. مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد ۴رقمی زوج، چند است؟

- ۳۵ (۱)  ۳۰ (۲)  ۳۶ (۳)  ۳۲ (۴)

۱۵. اختلاف بزرگ‌ترین عدد ۳رقمی فرد و کوچک‌ترین عدد چهاررقمی زوج (بدون تکرار ارقام) چند است؟

- ۲۴ (۱)  ۲۵ (۲)  ۳۷ (۳)  ۳۶ (۴)

۴, ۷, ۱۱, ۱۶, ۲۲, ?

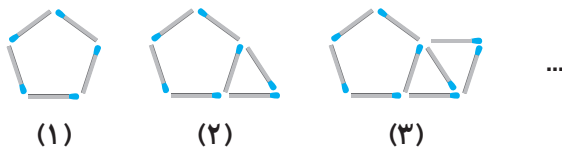
- ۲۵ (۱)  ۲۸ (۲)  ۲۹ (۳)  ۳۰ (۴)

۱۶. با توجه به الگوی مقابل، عدد بعدی کدام است؟

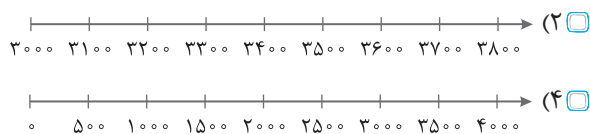
- ۲۵ (۱)  ۲۸ (۲)  ۲۹ (۳)  ۳۰ (۴)

۱۷. با توجه به الگوی داده‌شده، شکل پنجم از چند چوب‌کبریت ساخته شده است؟

- ۱۱ (۱)  ۱۳ (۲)  ۱۲ (۳)  ۱۵ (۴)



۱۸. کدام نمودار برای نمایش عدد  $۳۷۲۵$  مناسب‌تر است؟

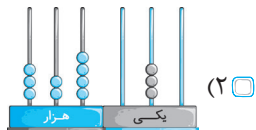


۱۹ با پول ۲ پاک کن می توان، ..... خرید.

- (۱) جفت کفش     
  (۲) دفتر ۱۰۰ برگ     
  (۳) کیلو گوشت     
  (۴) ۳ کارت پستال

۲۰ کدام عدد با سایرین متفاوت است؟

- (۱)  $۳۰۰۰۰۰۰ + ۲۰۰۰۰۰ + ۴۰۰۰ + ۳۰۰$



- (۲)     
  (۳) ۳۲۴۰۳۰     
  (۴) ۳ تا ۱۰۰ هزارتایی + ۲ تا ۱۰ هزارتایی + ۴ تا هزارتایی + ۳ تا ۱۰ تایی

## متوسط

۲۱ با ارقام ۲، ۴، ۳، ۷ و ۵، چند عدد سه رقمی زوج می توان نوشت؟

- (۱) ۴۰     
  (۲) ۵۰     
  (۳) ۲۴     
  (۴) ۳۲

۲۲ کدام یک از اعداد زیر، کمترین اختلاف را با تصویرش در آینه دارد؟

- (۱) ۵۶۷     
  (۲) ۱۰۸۷۲     
  (۳) ۵۲۱۶۵     
  (۴) ۸۰۱۷۵

۲۳ برای نوشتن اعداد ۱ تا ۷۵، چندبار از رقم ۶ استفاده می کنیم؟

- (۱) ۱۶     
  (۲) ۱۷     
  (۳) ۱۸     
  (۴) ۱۹

۲۴ مجموع رقم های یک عدد ۳ رقمی که دهگان آن نصف یکان و ثلث صدگان است، چند است؟

- (۱) ۶     
  (۲) ۱۲     
  (۳) ۱۸     
  (۴) همه ی موارد

۲۵ بین اعداد ۸ و ۱۳۲، چند عدد زوج وجود دارد؟

- (۱) ۶۶     
  (۲) ۶۵     
  (۳) ۶۳     
  (۴) ۶۱

۲۶ اختلاف عددی با بزرگ ترین عدد دورقمی زوج، ۲۷ است. آن عدد چند است؟

- (۱) ۷۱     
  (۲) ۷۲     
  (۳) ۱۲۵     
  (۴) گزینه های (۱) و (۳)

۲۷ چند عدد بین ۳۱۴ و ۵۰۳ وجود دارد که با ۳ شروع یا به ۳ ختم می شوند؟

- (۱) ۸۵     
  (۲) ۸۲     
  (۳) ۹۵     
  (۴) ۹۴

۲۸ تعداد اعداد فرد از ۱۱۳ تا ۷۱۵ برابر است با:

- (۱) ۳۰۰     
  (۲) ۳۰۱     
  (۳) ۳۰۲     
  (۴) ۳۰۳

۲۹ اعداد ۵ تا ۳۵ را پشت سرهم نوشته ایم. عدد حاصل، چندرقمی است؟

- (۱) ۶۵     
  (۲) ۵۷     
  (۳) ۶۱     
  (۴) ۵۳

۳۰ اختلاف بزرگ ترین و کوچک ترین عدد ۵ رقمی زوج که با ارقام ۰، ۵، ۳، ۷ و ۶ بدون تکرار ارقام می توان نوشت، کدام است؟

- (۱) ۴۵۹۵۴     
  (۲) ۴۰۷۷۰     
  (۳) ۴۵۹۶۳     
  (۴) ۴۰۸۲۴

۳۱ اگر رقم یکان هزار عددی را ۲ برابر کنیم و دهگان هزار تغییری نکنند، در این صورت، ..... .

- (۱) آن عدد، ۲ برابر خواهد شد.     
  (۲) به آن عدد، ۲۰۰۰ واحد اضافه خواهد شد.     
  (۳) حداقل به آن عدد، ۱۰۰۰ واحد اضافه خواهد شد.     
  (۴) حداکثر به آن عدد، ۴۰۰۰ واحد اضافه خواهد شد.