

## فصل اول

### عدد نویسی و الگوها



#### عدد نویسی:

در سال گذشته، با خواندن و نوشتن اعداد تا طبقه‌ی میلیون آشنا شدیم. یعنی آموختیم که چگونه اعداد را تا ۹ رقم بخوانیم و بنویسیم. هم‌چنین آموختیم که چگونه یک عدد را در یک جدول ارزش مکانی قرار دهیم. به‌عنوان نمونه عدد ۲,۰۱۳,۱۲۳ را در یک جدول ارزش مکانی قرار می‌دهیم و آن را به‌حروف می‌نویسیم.

یکه	ده	ص	یکه	ده	ص	میلیون	ده	ص
۳	۲	۱	۳	۰	۱	۲	۰	۰
صد و بیست و سه	دوازده	هزار و بیست و سه	صد و بیست و سه	دوازده	هزار و بیست و سه	دو	صد و بیست و سه	میلیون

دو میلیون و سیزده هزار و صد و بیست و سه  
عدد طبقه‌ی میلیون      عدد طبقه‌ی هزار      عدد طبقه‌ی یکی

مثال ۱: عددهای زیر را در جدول ارزش مکانی قرار داده و آن‌ها را به‌حروف بنویسید.

الف) ۲۵۰۰۰۴۰۳

یکه	ده	ص	یکه	ده	ص	میلیون	ده	ص
۳	۰	۴	۰	۰	۰	۵	۲	۰
چهارصد و سه	دوازده	هزار و بیست و سه	دوازده	هزار و بیست و سه	دوازده	پنج و بیست و پنج	دوازده	هزار و بیست و سه

«بیست و پنج میلیون و چهارصد و سه»

چون تمام ارقام طبقه‌ی هزار، صفر می‌باشند، بنابراین عدد مربوط به این طبقه را نمی‌نویسیم.

ب) ۲۸۴۰۰۲

یکه	ده	ص	یکه	ده	ص	هزار	ده	ص
۲	۰	۰	۴	۸	۲	۰	۰	۰
دو	دوازده	هزار و بیست و سه	دوازده	هزار و بیست و سه	دوازده	دو	صد و بیست و سه	میلیون

«دویست و هشتاد و چهار هزار و دو»

#### ارزش مکانی یک رقم:

یکه	ده	ص	یکه	ده	ص	هزار	ده	ص
۰	۰	۲	۳	۶	۰	۰	۰	۰
ص	ده	یکه	ص	ده	یکه	ص	ده	یکه

ارزش مکانی هر رقم از مرتبه و طبقه‌ی آن رقم تشکیل شده است، به‌عنوان مثال ارزش مکانی رقم ۶ در عدد مقابل «دهگان هزار» می‌باشد.  
مرتبه طبقه

مثال ۲: با توجه به عدد ۴۸۰۲۵۶۱۳۹ ارزش مکانی رقم‌های خواسته‌شده را بنویسید.

ب) ۵: دهگان هزار

د) ۹: یکان

الف) ۴: صدگان میلیون

ج) ۲: صدگان هزار





## تغییر ارزش یک رقم:

الف) هرگاه عددی در  $10$ ،  $100$  و  $1000$  ضرب شود، ارزش ارقام آن عدد به تعداد صفرها **بیشتر** می شود.

به عنوان مثال، عدد  $352$  را در  $10$  و  $100$  ضرب و ارزش رقم  $5$  را در این دو حالت بررسی می کنیم.

ارزش مکانی رقم  $5$  در عدد  $352$ : دهگان

ارزش مکانی رقم  $5$  در عدد  $35200$ : یکان هزار

یکی			هزار		
ی	د	ص	ی	د	ص
۲	۵	۳			
۰	۲	۵	۳		

$\times 10$

یکی			هزار		
ی	د	ص	ی	د	ص
۲	۵	۳			
۰	۲	۵	۳		

$\times 100$

**مثال ۳** اگر اعداد زیر را  $100$  برابر کنیم، ارزش رقم  $3$  در آن ها چند خواهد شد؟

الف)  $531 \xrightarrow{\times 100} 53100$  ارزش رقم  $3$ : یکان هزار

ب)  $3825 \xrightarrow{\times 100} 382500$  ارزش رقم  $3$ : صدگان هزار

ج)  $320 \xrightarrow{\times 100} 32000$  ارزش رقم  $3$ : دهگان هزار

یکی			هزار			میلیون		
ی	د	ص	ی	د	ص	ی	د	ص
۰	۳	۷	۸					
۰	۰	۳	۷	۸				
۰	۰	۰	۳	۷	۸			
۰	۰	۰	۰	۳	۷	۸		

$\times 1000$

**مثال ۴** جدول ارزش مکانی مقابل را پر کنید.

## نکته

ده تا ده تایی برابر است با یک صد تایی.

هزار تا هزار تایی برابر است با یک میلیون تایی.

ب) هرگاه عددی بر  $10$ ،  $100$  و  $1000$  تقسیم شود، ارزش ارقام آن عدد به تعداد صفرها **کمتر** می شود.

به عنوان مثال، عدد  $976000$  را بر  $10$  و  $1000$  تقسیم کرده و ارزش رقم  $7$  را در این دو حالت بررسی می کنیم.

یکی			هزار		
ی	د	ص	ی	د	ص
۰	۰	۰	۶	۷	۹
۰	۰	۰	۶	۷	۹

$\div 10$

یکی			هزار		
ی	د	ص	ی	د	ص
۰	۰	۰	۶	۷	۹
۰	۰	۰	۶	۷	۹

$\div 1000$

ارزش مکانی رقم  $7$  در عدد  $97600$ : یکان هزار

ارزش مکانی رقم  $7$  در عدد  $976000$ : دهگان هزار

ارزش مکانی رقم  $7$  در عدد  $976$ : دهگان





**مثال ۵** اگر اعداد زیر را بر ۱۰۰ تقسیم کنیم، ارزش رقم ۲ در آن‌ها چند خواهد شد؟

ارزش رقم ۲: دهگان  $۸۲۴۰۰ \xrightarrow{\div 100} ۸۲۴$  (الف)  
 ارزش رقم ۲: یکان هزار  $۲۵۸۰۰۰ \xrightarrow{\div 100} ۲۵۸۰$  (ب)  
 ارزش رقم ۲: یکان  $۱۳۲۰۰ \xrightarrow{\div 100} ۱۳۲$  (ج)

**مثال ۶** جدول ارزش مکانی زیر را پر کنید.

یکی			هزار			میلیون		
ی	د	ص	ی	د	ص	ی	د	ص
۰	۰	۰	۴	۸	۰	۲		
۰	۰	۰	۴	۸	۰	۲		
۰	۰	۰	۴	۸	۰	۲		
۴	۸	۰	۲					

$\div 1000$  (from 400 to 4)  
 $\div 100$  (from 480 to 48)  
 $\div 10$  (from 480 to 48)

**مثال ۷** جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- (الف) ۱۰ تا ۱۰۰ تایی برابر است با یک ~~هزار تایی~~ .  
 (ب) ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ تایی برابر است با یک ~~صد هزار تایی~~ .  
 (ج) ۱۰ تا ۱۰۰۰۰ تایی برابر است با یک ~~صد هزار تایی~~ .  
 (د) ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ تایی برابر است با یک ~~ده میلیون تایی~~ .

### بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار حاصل ضرب دو عدد دورقمی:

اگر بخواهیم با استفاده از چند رقم، دو عدد دورقمی بدون تکرار ارقام بنویسیم به‌طوری که حاصل ضرب آن‌ها بیش‌ترین یا کم‌ترین مقدار ممکن باشد، به روش‌های زیر عمل می‌کنیم.

(الف) حاصل ضرب، بیش‌ترین مقدار یکن شود:

ابتدا از بین رقم‌های داده‌شده، دو رقم بزرگ‌تر را در جایگاه دهگان دو عدد قرار می‌دهیم، سپس از بین ارقام باقی‌مانده، دو رقم بزرگ‌تر دیگر را مشخص کرده و آن‌ها را به‌جای یکان اعداد قرار می‌دهیم، به‌طوری که عددی که رقم دهگان بزرگ‌تری دارد، دارای رقم یکان کوچک‌تر نیز باشد. حاصل ضرب به‌دست‌آمده، بیش‌ترین مقدار ممکن خواهد بود.

**مثال ۸** چهار کارت داریم که روی آن‌ها ارقام ۲، ۳، ۵ و ۹ نوشته شده است. با استفاده از این کارت‌ها دو عدد دورقمی به‌دست آورید که حاصل ضربشان بیش‌ترین مقدار ممکن شود.

ابتدا رقم‌های ۹ و ۵ را که بزرگ‌ترین ارقام هستند، در جایگاه دهگان قرار می‌دهیم.

عدد اول:

عدد دوم:

سپس رقم ۲ را که کوچک‌تر می‌باشد، به‌جای یکان عدد اول که دارای دهگان بزرگ‌تری است قرار می‌دهیم و در نهایت، آخرین رقم (یعنی ۳) را به‌جای یکان عدد دوم قرار می‌دهیم.

عدد اول:

عدد دوم:

$$۹۲ \times ۵۳ = ۴۸۷۶$$

دو عدد ۹۲ و ۵۳ دارای بزرگ‌ترین حاصل ضرب هستند.





ب) حاصل ضرب، کمترین مقدار بکن شود:

ابتدا از بین رقم‌های داده شده، دو رقم کوچکتر (به جز صفر) را در جایگاه دهگان دو عدد قرار می‌دهیم، سپس از بین ارقام باقی مانده، دو رقم کوچکتر دیگر را مشخص کرده و آن‌ها را به جای یکان اعداد قرار می‌دهیم، به طوری که عددی که رقم دهگان کوچکتری دارد، دارای رقم یکان کوچکتر نیز باشد. حاصل ضرب به دست آمده، کمترین مقدار ممکن خواهد بود.

**مثال ۹** چهار کارت داریم که روی آن‌ها اعداد ۴، ۶، ۱ و ۸ نوشته شده است. با استفاده از این کارت‌ها، دو عدد دورقمی به دست آورید که حاصل ضربشان کمترین مقدار ممکن شود. ابتدا رقم‌های ۱ و ۴ را که کوچکترین رقم‌ها هستند، در جایگاه دهگان قرار می‌دهیم.

عدد اول:  $\boxed{1} \boxed{4}$

عدد دوم:  $\boxed{4} \boxed{1}$

سپس رقم ۶ که کوچکتر است را در جایگاه یکان عدد اول که دهگان کوچکتری دارد قرار می‌دهیم تا اعداد مورد نظر، حاصل شوند.

عدد اول:  $\boxed{1} \boxed{6}$

عدد دوم:  $\boxed{4} \boxed{8}$

$$16 \times 48 = 768$$

دو عدد ۱۶ و ۴۸، دارای کمترین حاصل ضرب خواهند بود.

### نمایش اعداد روی محور:

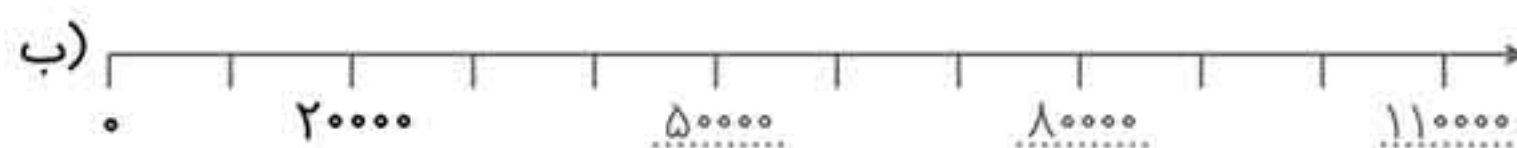
با توجه به این که اندازه‌ی واحدها یکسان است، بنا به فاصله‌ی صفر تا اولین واحد، می‌توانیم اعداد را روی محور نمایش دهیم. به عنوان مثال، بقیه‌ی اعداد را روی محور زیر نمایش می‌دهیم.



**مثال ۱۰** با توجه به محورها، جاهای خالی را پر کنید.



با توجه به فاصله‌ی صفر تا اولین واحد، باید همه‌ی واحدها را به همان مقدار (یعنی ۱۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰) جلو ببریم.



چون فاصله‌ی صفر تا دومین واحد ۲۰۰۰ است، پس هر واحد ۱۰۰۰ تایی است.

### گسترده نویسی اعداد:

گسترده نویسی یعنی نوشتن یک عدد، به صورت مجموع ارقام جدا از هم با حفظ ارزش مکانی آن‌ها. برای گسترده نویسی، بهتر است جدول ارزش مکانی را به صورت زیر نمایش دهیم.

یکی	ده تایی	صد تایی	هزار تایی	ده هزار تایی	صد هزار تایی	یک میلیون تایی	ده میلیون تایی	صد میلیون تایی





}

مثال ۱۱ گسترده‌ی عدد ۲۵۴۰۲۳۶ را بنویسید.

$$۲۵۴۰۲۳۶ = ۲۰۰۰۰۰۰ + ۵۰۰۰۰۰ + ۴۰۰۰۰ + ۲۰۰ + ۳۰ + ۶$$

یا:

$$۲۵۴۰۲۳۶ = ۶ \text{ تا یکی} + ۳ \text{ تا ده تایی} + ۲ \text{ تا صد تایی} + ۴ \text{ تا ده هزار تایی} + ۵ \text{ تا صد هزار تایی} + ۲ \text{ تا یک میلیون تایی} = ۲۵۴۰۲۳۶$$

مثال ۱۲ هریک از عبارت‌های زیر، چه عددی را نشان می‌دهد؟

$$۴۶۵۱۰ = ۱۰ \text{ تا ده تایی} + ۵ \text{ تا صد تایی} + ۶ \text{ تا هزار تایی} + ۴ \text{ تا ده هزار تایی} \text{ (الف)}$$

$$۳۰۰۰۰۰۰ + ۴۰۰۰۰۰ + ۵۰۰۰۰ + ۲۰ + ۱ = ۳۴۵۰۰۲۱ \text{ (ب)}$$

مثال ۱۳ جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید.

(الف) ۴۷۰۰۰۰۰۰ از ۴۷ تا یک میلیون درست شده است.

(ب) ۵۲۰۰۰۰ از ۵۲۰ تا هزار ساخته شده است.

(ج) چهل و سه هزار از ۴۳ تا هزار درست شده است.

(د) ۳۰۰۰۰۰ از ۳ تا صد هزار یا از ۳۰ تا ده هزار یا از ۳۰۰ تا هزار ساخته شده است.

(ه) دویست هزار از ۲۰ تا ده هزار درست شده است.

### معرفی میلیارد:

اگر ده دسته‌ی ۱۰۰ هزارتایی را کنارهم قرار دهیم، عدد ۱,۰۰۰,۰۰۰ به دست می‌آید و اگر ده دسته‌ی ۱۰۰ میلیون تایی را کنارهم بگذاریم، عدد **میلیارد** که به صورت ۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ نوشته می‌شود به دست می‌آید و به این ترتیب، یک طبقه‌ی جدید به نام میلیارد به جدول ارزش مکانی اضافه خواهد شد.

	یکی		هزار		میلیون		میلیارد		
طبقه →	ی	ص	ی	ص	ی	ص	ی	ص	طبقه
مرتبه →	د	ص	د	ص	د	ص	د	ص	مرتبه
رقم →									رقم

به کمک این جدول جدید، می‌توانیم اعداد با ۱۲ رقم را بخوانیم و بنویسیم.

مثال ۱۴ عدد مربوط به هر جدول ارزش مکانی را به حروف بنویسید.

	یکی		هزار		میلیون		میلیارد		
(الف)	ی	ص	ی	ص	ی	ص	ی	ص	(الف)
	۳	۱	۴	۲	۵	۸	۰	۳	
	سی و یک		چهارصد و بیست و دو		پنج و پنجاه		سی و یک		

$$\Rightarrow ۳۱,۰۴۵,۸۳۲,۴۱۳$$

سی و یک میلیارد و چهار و پنج میلیون و هشتصد و سی و دو هزار و چهارصد و سیزده  
عدد طبقه‌ی میلیارد      عدد طبقه‌ی میلیون      عدد طبقه‌ی هزار      عدد طبقه‌ی یکی

/ ( (





ب) 

هزار			میلیون			میلیارد		
ی	د	ص	ی	د	ص	ی	د	ص
۲	۳	۰	۲	۰	۰	۵	۸	۴

 $\Rightarrow 485,002,302,000$

چهارصد و هشتاد و پنج میلیارد و دو میلیون و سیصد و دو هزار

ج) 

میلیون			میلیارد		
ی	د	ص	ی	د	ص
۶	۵	۰	۱	۸	۰

 $\Rightarrow 81,056,000,000$

هشتاد و یک میلیارد و پنجاه و شش میلیون

د) 

میلیارد		
ی	د	ص
۰	۱	۲

 $\Rightarrow 210,000,000,000$

دویست و ده میلیارد

**مثال ۱۵** عددهای زیر را در جدول ارزش مکانی بنویسید.

الف) دو میلیارد و پنج میلیون و سیصد و چهل

ب) چهل و یک میلیارد و پانصد و سی و سه میلیون و دویست هزار

	یکی			هزار			میلیون			میلیارد		
	ی	د	ص	ی	د	ص	ی	د	ص	ی	د	ص
الف)	۰	۴	۳	۰	۰	۰	۵	۰	۰	۲	۰	۰
ب)	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۳	۳	۵	۱	۴	۰

**مثال ۱۶** گسترده‌ی هریک از اعداد زیر را بنویسید.

الف)  $98540300189 = 90,000,000,000 + 8,000,000,000 + 500,000,000 + 40,000,000 + 300,000 + 100 + 80 + 9$

ب)  $5640000000 = 5,000,000,000 + 600,000,000 + 40,000,000$

### مقایسه‌ی اعداد:

منظور از مقایسه‌ی دو عدد، این است که ببینیم کدام یک بزرگ‌تر و کدام یک کوچک‌تر هستند. برای مقایسه‌ی دو عدد، باید به صورت زیر عمل کنیم.

الف) ابتدا تعداد ارقام دو عدد را می‌شماریم، عددی که ارقام **بیش‌تری** داشته باشد **بزرگ‌تر** است.

**مثال ۱۷** اعداد زیر را باهم مقایسه کنید و علامت  $<$ ،  $=$ ،  $>$  قرار دهید.

الف)  $9898989 < 32323232$   
هفت‌رقمی      هشت‌رقمی

ب)  $453210 > 45321$   
شش‌رقمی      پنج‌رقمی

ب) اگر تعداد ارقام دو عدد باهم **برابر** بود، ارقام بالارزش‌ترین **مرتبه‌ی** آن‌ها را باهم مقایسه می‌کنیم و در صورتی که برابر بودند، به سراغ مقایسه‌ی ارقام مرتبه‌های بعدی می‌رویم.

**مثال ۱۸** اعداد زیر را باهم مقایسه کنید و علامت  $<$ ،  $=$ ،  $>$  قرار دهید.

الف)  $12340000 < 12440000$   
 $3 < 4$

ب)  $270017000 < 270170000$   
 $0 < 1$



### محل تقریبی اعداد روی محور:

برای نشان دادن محل تقریبی یک عدد روی محور، به صورت زیر عمل می‌کنیم.

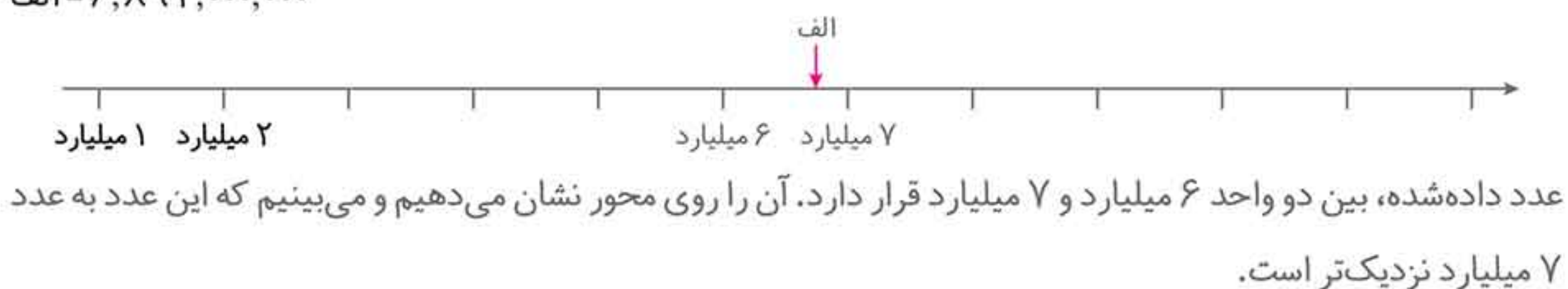
(الف) مشخص کردن اندازه‌های هر واحد روی محور

(ب) یافتن دو واحد متوالی که عدد مورد نظر در بین آن‌ها قرار دارد.

(ج) با مقایسه‌ی عدد مورد نظر با این دو واحد، تعیین می‌کنیم که به کدام یک از آن‌ها نزدیک‌تر است.

در هر مورد، محل تقریبی عدد را روی محور داده شده مشخص کنید.

الف =  $6,893,000,000$



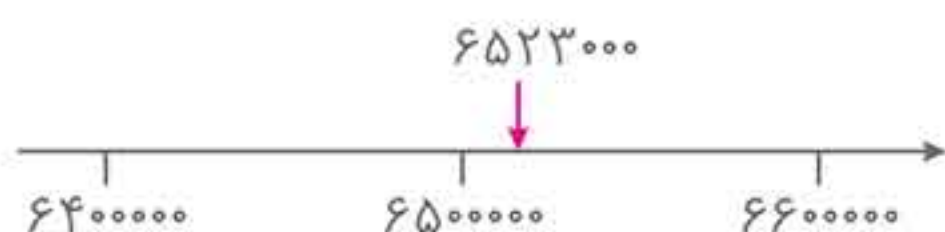
ب =  $52,329,400,000$



### تقریب:

برای نوشتن مقدار تقریبی یک عدد، می‌توان از محور استفاده کرد به طوری که فاصله‌های واحدهای محور از هم، طبق تقریب داده شده باشد (به طور مثال برای نوشتن تقریب با رقم صدگان، باید فاصله‌ی واحدها، ۱۰۰ تایی باشد). سپس عدد مورد نظر را به صورت تقریبی روی محور مشخص می‌کنیم. محل مشخص شده به هر واحد که نزدیک‌تر باشد، آن واحد مقدار تقریبی آن عدد است.

مثال ۲۰ مقدار تقریبی عدد  $6523000$  با تقریب صد هزار چند است؟



چون تقریب رقم صد هزار خواسته شده است، پس واحدهای محور را باید صد هزار تایی مشخص کنیم. با توجه به محور رسم شده، می‌بینیم که عدد  $6523000$  به عدد  $6500000$  نزدیک‌تر است، که مقدار تقریبی آن را نشان می‌دهد.

$6523000 \xrightarrow{\text{تقریب صد هزار}} 6500000$

مثال ۲۱ در یک کشور، تعداد هواداران تیم آبی پوش ۹۲۴ هزار نفر، تعداد هواداران تیم قرمز پوش ۷۶۵ هزار نفر و تعداد

هواداران تیم سبز پوش ۵۲۰ هزار نفر است. مجموع تعداد هواداران این سه تیم با تقریب یک میلیون چه قدر است؟ (ابتدا

حاصل جمع را به دست آورید و سپس تقریب بزنید.)



چون حاصل جمع به دست آمده به عدد ۲ میلیون نزدیک‌تر است، پس

مقدار تقریبی آن ۲ میلیون می‌شود.



بدون رسم محور، تعیین کنید عددهای داده شده به کدام یک نزدیک تر است. (عدد مورد نظر را با ✓ مشخص کنید).

الف)  $32,300,000,000 \leq 32,384,000,000 \Rightarrow 32,400,000,000$

ب)  $5,980,000,000 \leq 5,984,000,000 \Rightarrow 5,990,000,000$

جمعیت سه کشور ۷۸ میلیون و ۳۴۰ هزار نفر، ۲۵ میلیون و ۸۳۰ هزار نفر و ۳۹ میلیون و ۵۴۰ هزار نفر است. مجموع جمعیت این کشورها را با تقریب یک میلیون پیدا کنید. (ابتدا اعداد را تقریب بزنید و سپس جمع کنید).

$$\left. \begin{array}{l} 78340000 \xrightarrow{\text{تقریبی}} 78000000 \\ 25830000 \xrightarrow{\text{تقریبی}} 26000000 \\ 39540000 \xrightarrow{\text{تقریبی}} 40000000 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{مجموع} = 78,000,000 + 26,000,000 + 40,000,000 = 144,000,000$$

### جمع و تفریق:

جمع و تفریق اعداد به روش های زیر انجام می شود.

الف) جمع و تفریق اعداد دارای یک طبقه: اعدادی که تنها دارای یک طبقه هستند را ابتدا باید هم طبقه کرد و سپس عملیات جمع و تفریق مربوط به آن ها را انجام داد.

مثال ۲۴ جمع و تفریق های زیر را انجام دهید.

الف)  $15 \text{ میلیون} = 3 \text{ میلیون} + 12 \text{ میلیون}$

ب)  $1 \text{ میلیون و } 360 \text{ هزار} = 136 \text{ ده هزار} + 100 \text{ ده هزار} + 36 \text{ ده هزار} = 1 \text{ میلیون} + 36 \text{ ده هزار}$

ج)  $13 \text{ میلیارد} = 13 \text{ میلیارد} - 26 \text{ میلیارد}$

د)  $1 \text{ میلیون و } 690 \text{ هزار} = 169 \text{ ده هزار} = 31 \text{ ده هزار} - 200 \text{ ده هزار} = 31 \text{ ده هزار} - 20 \text{ صد هزار}$

ب) جمع و تفریق از طریق زیرهم نویسی: همانند آن چه در سال گذشته آموختیم، برای جمع یا تفریق در این روش، باید از سمت راست ارقام را زیرهم قرار دهیم و سپس عملیات جمع یا تفریق را انجام دهیم. به این ترتیب که برای جمع، با ارزش ترین رقم عدد دوم را به عدد اول اضافه می کنیم و سپس رقم های بعدی را به ترتیب، به حاصل هر مرحله اضافه می کنیم و برای تفریق نیز، به همین صورت با ارزش ترین رقم عدد دوم را از عدد اول کم می کنیم و سپس رقم های بعدی را به همین ترتیب از حاصل مرحله ی قبل کم می کنیم.



**مثال ۲۵** حاصل جمع و تفریق‌های زیر را به دست آورید.

الف)

$$\begin{array}{r} ۸۵۳۰۰۰ \\ + ۱۲۰۰۰ \\ \hline ۸۶۳۰۰۰ \\ + ۲۰۰۰ \\ \hline ۸۶۵۰۰۰ \end{array}$$

ب)

$$\begin{array}{r} ۹۵۸۴۳۰۰ \\ - ۴۵۳۲۰۰ \\ \hline ۹۱۸۴۳۰۰ \\ - ۵۳۲۰۰ \\ \hline ۹۱۳۴۳۰۰ \\ - ۳۲۰۰ \\ \hline ۹۱۳۱۳۰۰ \\ - ۲۰۰ \\ \hline ۹۱۳۱۱۰۰ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۳۵۷۰۰۰۰۰۰ \\ + ۱۲۵۲۰۰۰۰۰۰ \\ \hline ۲۶۰۹۰۰۰۰۰۰ \end{array}$$

**مثال ۲۶** اگر جمعیت کشور چین  $۱۳۵۷۰۰۰۰۰۰۰$  نفر و جمعیت کشور هند  $۱۲۵۲۰۰۰۰۰۰۰$  نفر باشد، مجموع جمعیت‌های این دو کشور چند نفر است؟

$$\begin{array}{r} ۵۸۹۵۸۶۰۰ \\ - ۳۸۲۵۳۰۰۰ \\ \hline ۲۰۷۰۵۶۰۰ \end{array}$$

**مثال ۲۷** در یک کشور  $۵۸۹۵۸۶۰۰$  کودک وجود دارد که از این تعداد  $۳۸۲۵۳۰۰۰$  کودک دختر می‌باشند. چند کودک پسر در این کشور وجود دارد؟



**مثال ۲۸** اعداد ۶، ۵، ۴، ۳ و ۱ را در خانه‌های شکل مقابل طوری بنویسید که مجموع سه عدد عمودی با مجموع سه عدد افقی برابر ۱۲ شود.

ابتدا از بین اعداد داده شده، سه عدد را جدا می‌کنیم که مجموع آن‌ها ۱۲ باشد.  $۳ + ۵ + ۴ = ۱۲$  اعداد باقی مانده یعنی ۶ و ۱ را در مربع بالا و مربع پایین شکل قرار می‌دهیم. مجموع این دو عدد ۷ است و برای آن که به عدد ۱۲ برسیم، به عدد ۵ نیاز داریم، پس عدد ۵ در وسط شکل قرار می‌گیرد و جایگاه همه‌ی اعداد مشخص می‌شود.

**مثال ۲۹** اعداد ۹، ۷، ۶، ۵ و ۴ را در خانه‌های شکل زیر چنان قرار دهید که مجموع سه عدد عمودی با مجموع سه عدد افقی برابر ۱۸ باشد.



در این جا نیز  $۹ + ۵ + ۴ = ۱۸$  است، پس دو عدد باقی مانده یعنی ۶ و ۷ را در مربع‌های بالا و پایین قرار می‌دهیم. اگر در مربع وسط عدد ۵ قرار داده شود، مجموع آن‌ها ۱۸ خواهد بود. پس جایگاه همه‌ی اعداد مشخص می‌شود.

### ضرب:

برای ضرب اعدادی که در سمت راست آن‌ها صفر وجود دارد، کافی است ابتدا اعداد را **بدون** در نظر گرفتن صفرها در هم ضرب کنیم و سپس صفرهای کنار گذاشته شده از اعداد را در **سمت راست** حاصل ضرب قرار دهیم.



مثال ۳۰ ضرب‌های زیر را انجام دهید.

الف) 
$$\begin{array}{r} 38000 \\ \times 20 \\ \hline 760000 \end{array}$$

بدون در نظر گرفتن صفرها  $\rightarrow$  
$$\begin{array}{r} 38 \\ \times 2 \\ \hline 76 \end{array}$$

۴ تا صفر اضافه می‌شود

ب) 
$$\begin{array}{r} 8002 \\ \times 500 \\ \hline 4001000 \end{array}$$

بدون در نظر گرفتن صفرها  $\rightarrow$  
$$\begin{array}{r} 8002 \\ \times 5 \\ \hline 40010 \end{array}$$

۲ تا صفر اضافه می‌شود

مثال ۳۱ در یک فروشگاه ۵۰۰ جعبه تلویزیون است که در هر جعبه ۱۰ تلویزیون قرار دارد. هم‌چنین ۲۰۰۰ جعبه رادیو است که در هر جعبه ۲۰ رادیو قرار دارد. در این فروشگاه چند رادیو و تلویزیون موجود است؟

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد تلویزیون‌ها} = 500 \times 10 = 5000 \\ \text{تعداد رادیوها} = 2000 \times 20 = 40000 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تعداد کل رادیوها و تلویزیون‌ها} = 40000 + 5000 = 45000$$

مثال ۳۲ جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید.

الف)  $15000 = \dots$  پنج برابر ۳ تا هزار

ب)  $40000 = \dots$  دوبرابر ۲ تا ده هزار

ج)  $40000000 = \dots$  دوبرابر ۲ تا ده میلیون

د)  $50000000000 = \dots$  صد برابر ۵ تا یک میلیارد

### تقسیم دو عدد:

برای تقسیم دو عدد که بر یک‌دیگر بخش‌پذیرند، می‌توانیم مطابق مراحل زیر عمل کنیم.

الف) عدد دوم را به‌صورت حاصل ضرب دو عدد می‌نویسیم.

ب) عدد اول را بر یکی از دو عدد به‌دست‌آمده از قسمت قبل تقسیم می‌کنیم (بهتر است بر عدد بزرگ‌تر تقسیم کنیم).

ج) حاصل به‌دست‌آمده از قسمت قبل را بر عدد دیگر نیز تقسیم می‌کنیم.

مثال ۳۳ حاصل تقسیم عدد ۱۶۰۰۰ بر ۸۰۰ را به‌دست آورید.

برای انجام این تقسیم، عدد دوم یعنی ۸۰۰ را می‌توانیم به‌صورت  $8 \times 100$  در نظر بگیریم. پس:

$$16000 \div 800 = 16000 \div (8 \times 100) \Rightarrow 16000 \div 100 = 160 \Rightarrow 160 \div 8 = 20$$

مثال ۳۴ می‌خواهیم ۶۰۰ کیلوگرم برنج را بین ۲۰ خانواده به‌طور مساوی تقسیم کنیم. به هر خانواده چند کیلو برنج

$$600 \div 20 = 600 \div (2 \times 10) \Rightarrow 600 \div 10 = 60 \Rightarrow 60 \div 2 = 30$$

خواهد رسید؟

### نکته

برای تقسیم دو عدد که بر یک‌دیگر بخش‌پذیرند و در سمت راست آن‌ها صفر قرار دارد، می‌توان صفرهای مشترک بین دو عدد را در نظر نگرفت و عملیات تقسیم را انجام داد. دقت کنید که حاصل تقسیم دوم با حاصل تقسیم اولیه برابر خواهد بود.



مثال ۳۵ تقسیم‌های زیر را انجام دهید.

الف)  $۱۶۰۰۰۰ \div ۴۰۰۰ = ۴۰$

ب)  $۴۹۰۰۰۰۰ \div ۷۰۰۰۰ = ۷۰۰$

در این حالت، تعداد صفرهای مشترک این دو عدد، ۴ تا است، پس می‌توان حاصل  $۴۹۰۰ \div ۷$  را به دست آورد. در این حالت، تعداد صفرهای مشترک این دو عدد، ۳ تا است، پس می‌توان حاصل  $۱۶۰ \div ۴$  را به دست آورد.

مثال ۳۶ جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید.

الف)  $۳۰۰۰۰۰ =$  نصف ۶ تا صد هزار

ب)  $۱۰۰۰۰ =$  ربع ۴ تا ده هزار

ج)  $۳۰۰۰۰۰۰۰ =$  ثلث ۹ تا صد میلیون

د)  $۴۰۰۰۰۰۰۰۰ =$  نصف ۸ تا یک میلیارد

### تقسیم دو عدد با باقی‌مانده‌ی غیر صفر:

$$\begin{array}{r} ۵۰۰۰ \overline{) ۳۰۰} \\ - ۳۰۰۰ \\ \hline ۲۰۰۰ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۲۰۰۰ \overline{) ۳۰۰} \\ - ۱۸۰۰ \\ \hline ۲۰۰ \end{array}$$

در تقسیم دو عدد که باقی‌مانده‌ای غیر از صفر دارند، باید به روش متفاوتی عمل کنیم. مثلاً برای تقسیم عدد ۵۰۰۰ بر ۳۰۰، ابتدا بررسی می‌کنیم که به ۳۰۰ نفر چند دسته‌ی ۱۰ تایی می‌رسد. چون باقی‌مانده از مقسوم‌علیه بیش‌تر است، تقسیم را ادامه می‌دهیم، یعنی بررسی می‌کنیم که به ۳۰۰ نفر چند یکی می‌رسد.

در نهایت خارج قسمت‌های هر دو مرحله را باهم جمع می‌کنیم. بنابراین خارج قسمت این تقسیم به صورت  $۱۰ + ۶ = ۱۶$  و باقی‌مانده‌ی آن، برابر ۲۰۰ خواهد بود.

مثال ۳۷ تقسیم‌های داده‌شده را انجام دهید.

الف)  $۹۰۰۰۰۰ \overline{) ۴۰۰۰۰۰}$

$$\begin{array}{r} ۹۰۰۰۰۰ \overline{) ۴۰۰۰۰۰} \\ - ۸۰۰۰۰۰ \\ \hline ۱۰۰۰۰۰ \end{array}$$

چون باقی‌مانده از مقسوم‌علیه کم‌تر است، پس در همین یک مرحله جواب تقسیم حاصل می‌شود.

ب)  $۶۰۰۰۰ \overline{) ۷۰۰}$

$$\begin{array}{r} ۶۰۰۰۰ \overline{) ۷۰۰} \\ - ۵۶۰۰۰ \\ \hline ۴۰۰۰ \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} ۴۰۰۰ \overline{) ۷۰۰} \\ - ۳۵۰۰ \\ \hline ۵۰۰ \end{array}$$

خارج قسمت تقسیم به صورت  $۸۵ = ۸۰ + ۵$  و باقی‌مانده‌ی تقسیم برابر ۵۰۰ خواهد بود.

### عدد مرکب:

هر عددی که دارای دو یا چند جزء باشد، عدد مرکب است. مانند عدد مرکب تشکیل‌شده از دو جزء کیلوگرم و گرم، یا عدد مرکب تشکیل‌شده از سه جزء ساعت، دقیقه و ثانیه یا عدد مرکب تشکیل‌شده از چهار جزء سال، ماه، روز و ساعت.

### عدد مرکب تشکیل‌شده از ساعت، دقیقه و ثانیه:

این نوع عدد مرکب، به صورت «ثانیه: دقیقه: ساعت» نشان داده می‌شود.





۴:۳۵':۱۵"

مثال ۳۸ زمان نشان داده شده توسط ساعت مقابل را بنویسید.

## الگوهای عددی مربوط به زمان:

با داشتن یک زمان اولیه و یک فاصله زمانی، می توان یک الگو ایجاد کرد. به طور مثال، اگر زمان اولیه ۲:۲۰' بوده باشد، با داشتن فاصله زمانی ۱۰ دقیقه می توان الگوی مقابل را تشکیل داد.  $۲:۲۰' \Rightarrow ۲:۳۰' \Rightarrow ۲:۴۰' \Rightarrow ۲:۵۰' \Rightarrow ۳:۰۰' \Rightarrow ۳:۱۰' \Rightarrow \dots$

مثال ۳۹ الگوهای عددی زیر را کامل کنید.

الف)  $۴:۰۵'$ ,  $۴:۲۰'$ ,  $۴:۳۵'$ ,  $۴:۵۰'$ ,  $۵:۰۵'$ ,  $۵:۲۰'$

ب)  $۷:۴۵':۱۰''$ ,  $۷:۴۵':۲۰''$ ,  $۷:۴۵':۳۰''$ ,  $۷:۴۵':۴۰''$ ,  $۷:۴۶'$



مثال ۴۰ اتوبوسی در ساعت ۸:۲۵':۳۰" وارد ایستگاه ۱ می شود. اگر فاصله ایستگاه ها از یک دیگر ۱۵' باشد، این اتوبوس در چه ساعت هایی به ایستگاه های ۲، ۳ و ۴ خواهد رسید؟

ایستگاه ۴: ۹:۱۰':۳۰", ایستگاه ۳: ۸:۵۵':۳۰", ایستگاه ۲: ۸:۴۰':۳۰", ایستگاه ۱: ۸:۲۵':۳۰"

## جمع زمان ها:

$$\begin{array}{r} ① \\ ۲ \ ۳۵' \ ۴۵'' \\ + ۴ \ ۱۵' \ ۲۷'' \\ \hline ۶ \ ۵۱' \ ۷۲'' \\ \text{۱۲''} \rightarrow -۶۰'' \end{array} \Rightarrow ۶:۵۱':۱۲''$$

برای انجام عملیات جمع، باید اعداد مربوط به ثانیه، دقیقه و ساعت را زیر هم بنویسیم و عمل جمع را انجام دهیم. اگر حاصل جمع ثانیه ها یا دقیقه ها از ۶۰ بیش تر شود، باید ۶۰ واحد از آن کم کرده و یک واحد به زمان سمت چپ آن ها اضافه کرد. مانند:

مثال ۴۱ حاصل جمع های زیر را به دست آورید.

$$\begin{array}{r} ① \quad ① \\ ۴ \ ۴۷' \ ۵۳'' \\ + ۳ \ ۳۰' \ ۲۹'' \\ \hline ۸ \ ۷۸' \ ۸۲'' \\ \text{۱۸'} \rightarrow -۶۰' \quad \text{۸۲''} \rightarrow -۶۰'' \end{array} \Rightarrow ۸:۱۸':۲۲''$$

$$\begin{array}{r} ① \\ ۵ \ ۳۶' \ ۴۵'' \\ + ۲ \ ۱۰' \ ۱۲'' \\ \hline ۷ \ ۴۶' \ ۵۷'' \end{array}$$

مثال ۴۲ الهام در روز شنبه ۲:۵۰':۳۰" و در روز یکشنبه ۴:۳۰':۱۲" مطالعه

داشته است. او در این دو روز، روی هم چه قدر مطالعه کرده است؟

$$\begin{array}{r} ① \\ ۲ \ ۵۰' \ ۳۰'' \\ + ۴ \ ۳۰' \ ۱۲'' \\ \hline ۷ \ ۸۰' \ ۴۲'' \\ \text{۸۰'} \rightarrow -۶۰' \quad \text{۴۲''} \rightarrow -۶۰'' \end{array} \Rightarrow ۷:۲۰':۴۲''$$





### تفریق زمان‌ها:

برای انجام عملیات تفریق، باید اعداد مربوط به ثانیه، دقیقه و ساعت را زیرهم بنویسیم و عمل تفریق را انجام دهیم. اگر در یکی از مراحل تفریق، ثانیه یا دقیقه‌ی عدد اول کوچک‌تر از عدد دوم باشد، باید یک واحد از زمان سمت چپ کم و ۶۰ واحد به زمان موردنظر اضافه کنیم تا انجام عمل تفریق امکان‌پذیر باشد. مانند:

$$\begin{array}{r} 7 \text{ } 36' \text{ } 5'' \\ - 4 \text{ } 34' \text{ } 40'' \\ \hline 3 \text{ } 1' \text{ } 25'' \end{array}$$

*Handwritten notes: 35' + 60'' = 95'', 95'' - 40'' = 55'', 36' - 34' = 2', 7 - 4 = 3*

مثال ۴۳ حاصل تفریق‌های زیر را به دست آورید.

الف)

$$\begin{array}{r} 14 \text{ } 52' \text{ } 3'' \\ - 5 \text{ } 58' \\ \hline 8 \text{ } 54' \text{ } 3'' \end{array}$$

*Handwritten notes: 13' + 60'' = 73'', 73'' - 58'' = 15'', 14 - 5 = 9*

ب)

$$\begin{array}{r} 22 \text{ } 30' \text{ } 15'' \\ - 10 \text{ } 32' \text{ } 40'' \\ \hline 11 \text{ } 57' \text{ } 35'' \end{array}$$

*Handwritten notes: 21' + 60'' = 81'', 81'' - 40'' = 41'', 41'' + 15'' = 56'', 56'' - 32'' = 24'', 22 - 10 = 12*



مثال ۴۴ اگر قطاری در ساعت ۸:۳۴ از شهر (الف) حرکت کند و در ساعت ۱۴:۴۱ به شهر (ب) برسد، چند ساعت در راه بوده است؟ این قطار با توجه به تفریق روبه‌رو، ۶:۷ در راه بوده است.

$$\begin{array}{r} 14 \text{ } 41' \\ - 8 \text{ } 34' \\ \hline 6 \text{ } 7' \end{array}$$

### عدد مرکب تشکیل شده از گرم و کیلوگرم:

برای جمع یا تفریق دو یا چند عدد مرکب که از دو جزء گرم و کیلوگرم تشکیل شده است، کافی است گرم‌ها را باهم و کیلوگرم‌ها را نیز باهم جمع یا تفریق کنیم. البته توجه داشته باشید که ۱۰۰۰ گرم، ۱ کیلوگرم است، پس در محاسبات باید آن را لحاظ کنیم.



مثال ۴۵ ۴ کیلو و ۳۰۰ گرم سیب، ۳ کیلو و ۷۰۰ گرم زردآلو و ۵ کیلو و ۶۵۰ گرم هلو خریده‌ایم. روی هم چند کیلو میوه خریده‌ایم؟

کیلوگرم	گرم
۴	۳۰۰
۳	۷۰۰
+	۵
	۶۵۰

$$\Rightarrow 13 \text{ کیلوگرم و } 650 \text{ گرم}$$

*Handwritten notes: 300 + 700 + 650 = 1650, 1650 - 1000 = 650, 4 + 3 + 5 = 12, 12 + 1 = 13*



مثال ۴۶ جرم علی ۷۰ کیلو و ۶۵۰ گرم و جرم رضا ۶۳ کیلو و ۸۲۰ گرم است. جرم علی چه قدر از جرم رضا بیش‌تر است؟

کیلوگرم	گرم
۷۰	۶۵۰
-	۶۳
	۸۲۰
	۶

$$\Rightarrow 7 \text{ کیلوگرم و } 830 \text{ گرم}$$

*Handwritten notes: 650 - 820 = -170, -170 + 1000 = 830, 70 - 63 = 7*





### عدد مرکب تشکیل شده از سال، ماه، روز و ساعت:

با توجه به این که هر ۲۴ ساعت ۱ روز، هر ۳۰ روز یا ۳۱ روز یک ماه و هر ۱۲ ماه نیز یک سال می باشد، می توان جمع و تفریق های مربوط به این اعداد را انجام داد.

**مثال ۴۷** اگر اکنون ساعت ۱۶ روز ۲۱ خردادماه باشد، ۲ ماه و ۱۵ روز و ۴ ساعت بعد، چه زمانی است؟

ساعت	روز	ماه
۱۶	۲۱	خرداد
+	۴	۲
<hr/>		
۲۰	۳۶	مرداد
	۵	شهریور

ساعت ۲۰ روز ۵ شهریور است  $\Rightarrow$   $31 - 36 = -5$  (۵ روز کمتر)

**مثال ۴۸** امیر می خواهد با هواپیما به مسافرت برود. اگر اکنون ساعت ۹ صبح

روز ۷ مهر باشد و پرواز او ساعت ۳ بامداد روز ۱۶ بهمن باشد، چه قدر تا پرواز او زمان باقی مانده است؟



ساعت	روز	ماه
۲۴	۱۵	بهمن
+	۳	۷
<hr/>		
۲۷	۱۸	۴ ماه و ۸ روز و ۱۸ ساعت تا زمان پرواز او باقی مانده است $\Rightarrow$

**مثال ۴۹** ۳ روز و ۱۱ ساعت بعد از ساعت ۷ بعد از ظهر روز یکشنبه، چه ساعت و چه روزی است؟

ساعت	روز
۱۹	یکشنبه
+	۳
<hr/>	
۲۲	چهارشنبه
۶	پنجشنبه

ساعت ۶ صبح روز پنجشنبه است  $\Rightarrow$   $24 - 22 = 2$  (۲ ساعت کمتر)

**مثال ۵۰** اگر تقویم ۲۷ مهرماه سال ۱۳۸۰ را نشان دهد، پس از ۵ سال و ۳ ماه و ۱۰ روز دیگر، چه تاریخی را نشان می دهد؟ مهر، هفتمین ماه سال است.

سال	ماه	روز
۱۳۸۰	۷	۲۷
+	۵	۱۰
<hr/>		
۱۳۸۵	۱۲	۳۷
	۱۱	۷

تقویم ۷ بهمن سال ۱۳۸۵ را نشان می دهد  $\Rightarrow$   $30 - 37 = -7$  (۷ روز کمتر)

**مثال ۵۱** در تمرین یک تیم ورزشی، بعد از هر ۴۰' ورزش، ۱۰' استراحت می کنند.

اگر تمرین ساعت ۴ و ۱۵ دقیقه شروع شود و در طول تمرین، سه بار استراحت کنند، تمرین در چه ساعتی تمام می شود؟



استراحت  $\xrightarrow{40'}$  شروع تمرین  
پایان تمرین  $\xleftarrow{40'}$  استراحت  $\xleftarrow{40'}$  استراحت  $\xleftarrow{40'}$



$$\left. \begin{array}{l} \text{زمان استراحت‌ها} = 10' + 10' + 10' = 30' \\ \text{زمان تمرین‌ها} = 40' + 40' + 40' + 40' = 160' \end{array} \right\} \Rightarrow \text{زمان کل تمرین و استراحت} = 30' + 160' = 190' = 3:10'$$

$$\begin{array}{r} 4 \quad 15' \\ + \quad 3 \quad 10' \\ \hline 7 \quad 25' \end{array} \Rightarrow \text{زمان پایان تمرین ساعت ۷ و ۲۵ دقیقه است}$$

**مثال ۵۲** وحید سال ۱۳۶۰ و فرید سال ۱۳۵۴ به دنیا آمده‌اند. کدام یک بزرگ‌تر است؟ در سال ۱۳۹۰ سن هر کدام چند سال بوده است؟ با توجه به سال‌های تولد، فرید زودتر به دنیا آمده، پس بزرگ‌تر است.

$$\text{سال } 1390 - 1360 = 30: \text{ سن وحید در سال } 1390 \quad \text{سال } 1390 - 1354 = 36: \text{ سن فرید در سال } 1390$$

### الگویابی:

الگویابی، ابزاری برای ساده‌تر کردن حل مسئله است. توجه داشته باشید که مهم‌ترین موضوع در الگویابی، کشف رابطه‌ی منطقی و درست بین عددها یا شکل‌ها است.

**مثال ۵۳** الگوهای زیر را ادامه دهید.

$$\begin{array}{c} +200 \quad +200 \quad +200 \quad +200 \\ \text{الف) } 150, 350, 550, 750, 950 \end{array}$$

ب)

### الگویابی عددی:

در این نوع الگویابی، به دنبال کشف رابطه‌ی بین عددها هستیم.

**مثال ۵۴** در الگوهای زیر، رابطه‌ی بین عددها را توضیح داده و آن‌ها را ادامه دهید.

$$\begin{array}{c} +6 \quad +6 \quad +6 \\ \text{الف) } 2, 8, 14, 20, \dots \end{array}$$

در این الگو، عددها ۶ واحد، ۶ واحد اضافه شده‌اند، یعنی هر عدد به جز عدد اول، از عدد قبلی ۶ واحد بیش‌تر است.

$$2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, \dots$$

$$\begin{array}{c} -4 \quad -4 \quad -4 \\ \text{ب) } 35, 31, 27, 23, \dots \end{array}$$

در این الگو، عددها ۴ واحد، ۴ واحد کم می‌شوند، یعنی هر عدد به جز عدد اول، از عدد قبلی ۴ واحد کم‌تر است.

$$35, 31, 27, 23, 19, 15, \dots$$

$$\begin{array}{c} \times 3 \quad \times 3 \quad \times 3 \\ \text{ج) } 4, 12, 36, 108, \dots \end{array}$$

$$4, 12, 36, 108, 324, 972$$

در این الگو، هر عدد ۳ برابر شده و عدد بعدی را می‌سازد.



**نکته**

در برخی الگوهای عددی، بهتر است یک جدول نظام‌دار رسم کنیم و اطلاعات عددی مربوط به مسئله را در آن بنویسیم. مانند:

شماره‌ی عدد	۱	۲	۳	۴
مقدار عدد	۶	۱۲	۱۸	۲۴

$6, 12, 18, 24, \dots \Rightarrow$

$\times 6$

۴, ۸, ۱۲, ۱۶, ...

**مثال ۵۵** در الگوی عددی روبه‌رو، عدد صدم چند است؟

شماره‌ی عدد	۱	۲	۳	۴
مقدار عدد	۴	۸	۱۲	۱۶

$\times 4$

با توجه به جدول نظام‌داری که رسم کرده‌ایم، درمی‌یابیم که اگر هر عدد در سطر بالا را ۴ برابر کنیم، عدد سطر پایین آن به دست می‌آید.  
پس عدد صدم در این الگو برابر است با:  
 $4 \times 100 = 400$

**نکته**

در برخی از الگوهای عددی که فاصله‌ها یکسان است، تنها با عمل جمع می‌توان به اعداد بعدی دست یافت و عمل ضرب در این الگوها، به تنهایی برای یافتن اعداد بعدی کاربردی **ندارد**.

۱, ۳, ۵, ۷, ...

**مثال ۵۶** در الگوی عددی مقابل، عدد هشتم را بیابید.

شماره‌ی عدد	۱	۲	۳	۴
مقدار عدد	۱	۳	۵	۷

$+2$   $+2$   $+2$

با توجه به جدول نظام‌دار، **نمی‌توان** اعداد سطر پایین را از ضرب کردن یک عدد در سطر بالا به دست آورد. هر عدد از جمع عدد قبلی با ۲ حاصل شده است:  
۱, ۳, ۵, ۷, ۹, ۱۱, ۱۳, ۱۵  
عدد هشتم  $+2$   $+2$   $+2$   $+2$   $+2$   $+2$   $+2$

**الگویابی هندسی:**

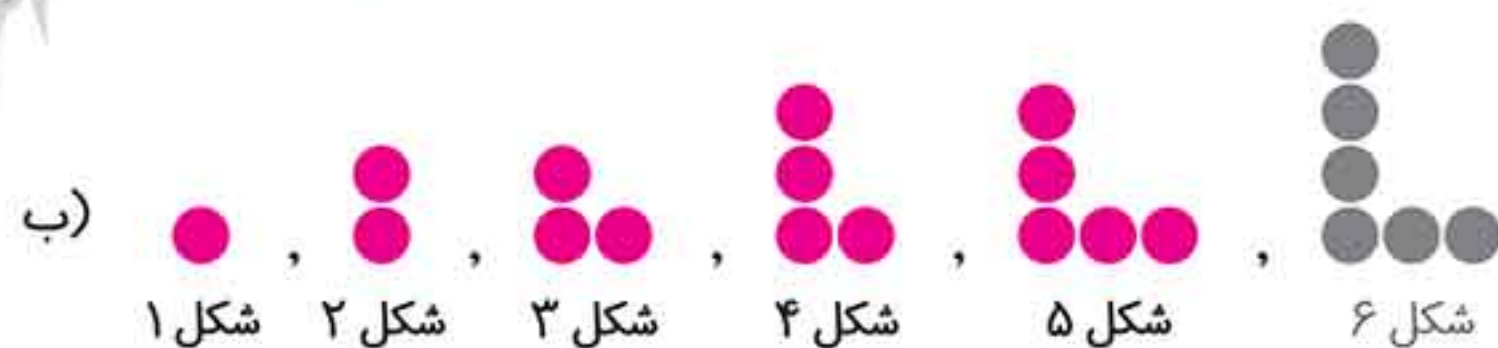
در این نوع الگویابی، به دنبال کشف رابطه‌ی بین شکل‌ها هستیم. برای کشف رابطه‌ی بین شکل‌ها در یک الگویابی هندسی، بهتر است از **دسته‌بندی** استفاده کنیم.

**مثال ۵۷** با توجه به شکل‌های داده شده در الگوهای زیر، شکل بعدی را رسم کنید.



توجه کنید که در هر مرحله ۲ مربع به شکل اضافه شده، یکی در سطر بالا و دیگری در سطر پایین.

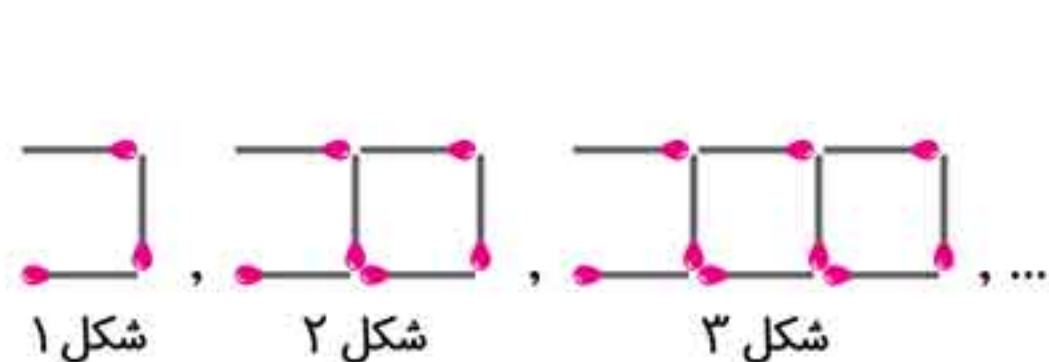




در الگوی هندسی داده شده، در هر مرحله یک دایره به شکل اضافه شده است، به این صورت که یک بار دایره به ستون اضافه شده و یک بار به سطر.

### تبدیل الگوی هندسی به الگوی عددی:

در برخی از موارد، می توان با تبدیل الگوی هندسی به الگوی عددی، ارتباط بین شکل ها را به کمک ارتباط بین عددها به دست آورد.



مثال ۵۸ در الگوی روبه رو، شکل بیست و پنجم از چند چوب کبریت درست شده است؟

از آن جاکه کشیدن شکل بیست و پنجم در این الگو بسیار دشوار می باشد، از جدول نظام دار استفاده کرده تا رابطه ی بین شکل ها و تعداد چوب کبریت ها را به دست آوریم. با کمی دقت، متوجه می شویم که اگر اعداد سطر بالا را در ۳ ضرب کنیم، اعداد سطر پایین حاصل می شود.

شماره ی شکل	۱	۲	۳
تعداد چوب کبریت ها	۳	۶	۹

بنابراین، تعداد چوب کبریت های شکل بیست و پنجم، از رابطه ی روبه رو به دست می آید.

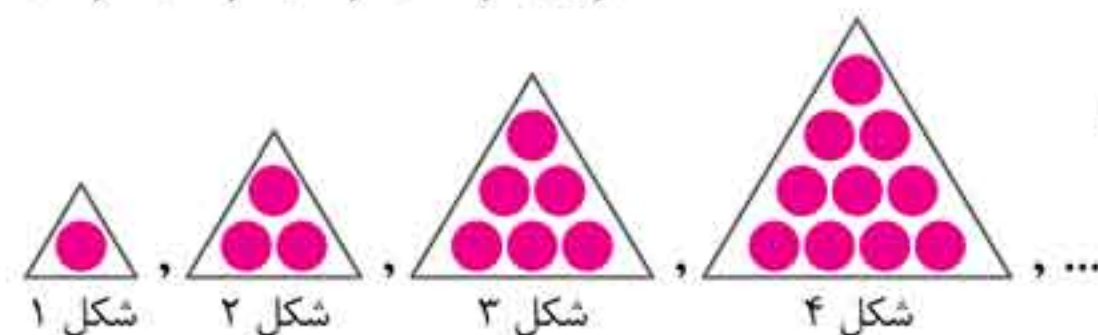
$$25 \times 3 = 75$$

### عددهای مثلثی:

عددهای مثلثی همواره از ۱ شروع می شوند و در مرحله ی اول ۲ واحد به عدد اول اضافه می شود تا عدد دوم به دست آید، در مرحله ی بعد، ۳ واحد به عدد قبلی اضافه می گردد و به همین ترتیب الگوی عددی شکل می گیرد.

$$1, 3, 6, 10, 15, \dots$$

+2   +3   +4   +5



دلیل این نام گذاری آن است که اگر این الگو را به الگوی هندسی تبدیل کنیم، شکل هر مرحله به صورت یک مثلث خواهد بود.

### نکته

در عددهای مثلثی، برای این که بتوانیم تعداد دایره های هر مرحله را به دست آوریم، از رابطه ی زیر استفاده می کنیم.

$$[ (شماره ی مرحله) \times (شماره ی مرحله + 1) ] \div 2 = \text{تعداد دایره های هر مرحله}$$



**مثال ۵۹** در الگوی عددهای مثلثی، شکل یازدهم از چند دایره درست شده است؟ با استفاده از رابطه‌ی عددهای مثلثی داریم:

$$۱۳۲ \div ۲ = ۶۶ = [۱۱ \times (۱۱ + ۱)] \div ۲ = \text{تعداد دایره‌های مرحله‌ی یازدهم}$$

**نکته**

باتوجه‌ای بیش‌تر به الگوی اعداد مثلثی،  
می‌توانیم شکل این الگو را به‌صورت  
مقابل رسم کنیم.



شماره‌ی مرحله + تعداد دایره‌های مرحله‌ی قبل = تعداد دایره‌های هر مرحله

**مثال ۶۰** در الگوی عددهای مثلثی، اختلاف تعداد دایره‌ها در دو مرحله‌ی ۳۱ و ۳۲ چند است؟ طبق نکته‌ی بالا، داریم:

اختلاف  $\rightarrow 32 +$  تعداد دایره‌های مرحله‌ی ۳۱ = تعداد دایره‌های مرحله‌ی ۳۲

**مثال ۶۱** در الگوی عددهای مثلثی، اگر شکل مرحله ی یازدهم دارای ۶۶ دایره باشد، شکل مرحله ی دوازدهم دارای

چند دایره است؟ در مرحله‌ی دوازدهم، طبق نکته، دوازده دایره به دایره‌های مرحله‌ی یازدهم اضافه می‌شود، پس:

$$۷۸ = ۶۶ + ۱۲ = \text{تعداد دایره‌های مرحله‌ی دوازدهم}$$

### عدهای مرتبی:

عددهای مرتب‌ی همواره از ۱ شروع می‌شوند و الگوی آن‌ها به صورت مقابل است.

دلیل این نام گذاری آن است که اگر این الگو را به الگوی هندسی تبدیل

کنیم، شکل هر مرحله، به صورت یک مربع خواهد بود.

**نکته**

در عددهای مربعی، برای این که بتوانیم تعداد دایره‌های هر مرحله را به دست آوریم، می‌توانیم از رابطی زیر استفاده کنیم.

(شماره‌ی مرحله)  $\times$  (شماره‌ی مرحله) = تعداد دایره‌های هر مرحله

**مثال ۶۲** در عددهای مرتبی، در مرحله‌ی دوازدهم چند دایره داریم؟  $۱۴۴ = ۱۲ \times ۱۲$  تعداد دایره‌های مرحله‌ی دوازدهم

### رابطه‌ی بین الگوی عددهای مثلثی و مربعی:

با دانستن اعداد مثلثی می‌توانیم اعداد مربعی را به دست آوریم،

به این ترتیب که جمع هر دو عدد مثلثی متوالی، یک عدد مربعی

مے، باشد۔

اعداد مثلثی: ۱ ۳ ۶ ۱۰  
اعداد مربعی:  $1+3=4$   $3+6=9$   $6+10=16$