

# فهرست

۱۰۸	قدم ۲۴
۱۱۱	مرور قدم ۲۴
۱۱۲	قدم ۲۵
۱۱۵	مرور قدم ۲۵
۱۱۶	آزمون فصل ۴
۱۱۸	قدم ۲۶
۱۲۱	مرور قدم ۲۶
۱۲۲	قدم ۲۷
۱۲۵	مرور قدم ۲۷
۱۲۶	قدم ۲۸
۱۲۹	مرور قدم ۲۸
۱۳۰	قدم ۲۹
۱۳۳	مرور قدم ۲۹
۱۳۴	قدم ۳۰
۱۳۷	مرور قدم ۳۰
۱۳۸	قدم ۳۱
۱۴۱	مرور قدم ۳۱
۱۴۲	آزمون فصل ۵
۱۴۶	قدم ۳۲
۱۴۹	مرور قدم ۳۲
۱۵۰	قدم ۳۳
۱۵۳	مرور قدم ۳۳
۱۵۴	قدم ۳۴
۱۵۷	مرور قدم ۳۴
۱۵۸	قدم ۳۵
۱۶۱	مرور قدم ۳۵
۱۶۲	قدم ۳۶
۱۶۵	مرور قدم ۳۶
۱۶۶	قدم ۳۷
۱۶۹	مرور قدم ۳۷
۱۷۰	آزمون فصل ۶
۱۷۲	قدم ۳۸
۱۷۵	مرور قدم ۳۸
۱۷۶	قدم ۳۹
۱۷۹	مرور قدم ۳۹
۱۸۰	آزمون فصل ۷
۱۸۲	قدم ۴۰ (آزمون دوره‌ای ۲)

## اندازه‌گیری

## فصل ۵

## عدد مخلوط و عدد اعشاری

## فصل ۶

## شکل‌های هندسی

## فصل ۷

## آمار و احتمال

## پاسخنامه

پاسخنامه تشریحی تمرین‌ها و آزمون‌ها



۶	قدم ۱
۹	مرور قدم ۱
۱۰	قدم ۲
۱۳	مرور قدم ۲
۱۴	قدم ۳
۱۷	مرور قدم ۳
۱۸	قدم ۴
۲۱	مرور قدم ۴
۲۲	قدم ۵
۲۵	مرور قدم ۵
۲۶	آزمون فصل ۱
۳۰	قدم ۶
۳۳	مرور قدم ۶
۳۴	قدم ۷
۳۷	مرور قدم ۷
۳۸	قدم ۸
۴۱	مرور قدم ۸
۴۲	قدم ۹
۴۵	مرور قدم ۹
۴۶	قدم ۱۰
۴۹	مرور قدم ۱۰
۵۰	قدم ۱۱
۵۳	مرور قدم ۱۱
۵۴	آزمون فصل ۲
۵۸	قدم ۱۲
۶۱	مرور قدم ۱۲
۶۲	قدم ۱۳
۶۵	مرور قدم ۱۳
۶۶	قدم ۱۴
۶۹	مرور قدم ۱۴
۷۰	قدم ۱۵
۷۳	مرور قدم ۱۵
۷۴	قدم ۱۶
۷۷	مرور قدم ۱۶
۷۸	قدم ۱۷
۸۱	مرور قدم ۱۷
۸۲	قدم ۱۸
۸۵	مرور قدم ۱۸
۸۶	قدم ۱۹
۸۹	مرور قدم ۱۹
۹۰	آزمون فصل ۳
۹۲	قدم ۲۰ (آزمون دوره‌ای ۱)
۹۶	قدم ۲۱
۹۹	مرور قدم ۲۱
۱۰۰	قدم ۲۲
۱۰۳	مرور قدم ۲۲
۱۰۴	قدم ۲۳
۱۰۷	مرور قدم ۲۳

## فصل ۱

## اعداد و الگوها

## فصل ۲

## کسر

## فصل ۳

## ضرب و تقسیم

## فصل ۴ اندازه‌گیری

## مقدمه مؤلف

برای طی مسیری سخت و طولانی، بهترین راه این است که آن مسیر را به قسمت‌های کوچک‌تر تقسیم کنیم و مرحله به مرحله آن را پشت سر بگذاریم. با این روش به بسیاری از هدف‌هایمان که به ظاهر دست‌نیافتنی هستند، دست خواهیم یافت.

کتاب «چهل قدم ریاضی چهارم» با همین نگاه طراحی و تألیف شده است. در این کتاب، موضوعات فراوان و پیچیده ریاضی، به ابعاد کوچک‌تر و قابل فهمی تقسیم و بیان می‌شود. هر موضوع کوچک با چند جمله‌ی کوتاه، مثال و تمرین آموزش داده می‌شود. مثال‌ها معمولاً ادامه‌ی درس هستند و آن را کامل می‌کنند. همه‌ی این اتفاق‌ها در یک صفحه از این کتاب رخ می‌دهد. هر سه صفحه، موضوعی را به طور کامل منتقل می‌کند و یک قدم را تشکیل می‌دهد. هر چند قدم، یک فصل از کتاب درسی را پوشش می‌دهد. در انتهای هر قدم، ده سؤال با عنوان مرور قدم و در انتهای هر فصل، یک آزمون از موضوعات آن فصل ارائه شده است. در نهایت، پس از چهل قدم، کل مفاهیم مطرح‌شده در کتاب درسی آموزش داده می‌شود.

پاسخ تمرین‌ها، آزمون‌های پایان هر قدم و آزمون‌های پایان هر فصل در پاسخنامه‌ی انتهای کتاب ارائه شده است. علاوه بر این، حل برخی تمرین‌ها و مثال‌های دشوار، که با علامت □ مشخص شده‌اند، به صورت فیلم‌های آموزشی در اپلیکیشن کلاغ سپید بارگذاری شده است و شما می‌توانید با مراجعه به وبسایت [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)، این اپلیکیشن را دریافت کنید و پس از نصب آن روی گوشی یا تبلت خود، فیلم‌ها را مشاهده کنید.

تألیف کتاب با این روش و ساختار، کاری دشوار بود؛ خرد کردن موضوعات و جا دادن کل مطالب مورد نظر در قالب از پیش تعیین‌شده، انتخاب مثال‌ها و تمرین‌های هدفمند که فرایند آموزش را کامل و از اطاله‌ی کلام جلوگیری کند، بخشی از مشکلات اجرایی تألیف این کتاب بود که به یاری خداوند و با همت، همکاری و سعه‌ی صدر مسئولان و کارکنان محترم انتشارات گاج برای مؤلف میسر شد. امیدوار است نتیجه‌ی این تلاش گروهی، در راستای اعتلای سطح علمی فرزندان ایران، گامی هرچند کوچک ولی مؤثر باشد.

در پایان از همکاری خانم مهدیه میرزاعلی سپاس‌گزارم و از درگاه خداوند سلامت و توفیق روزافزون برای ایشان خواهانم.

سمانه نومی‌ری



**۱) پیدا کردن کسرهای بین دو کسر**

برای پیدا کردن کسرهای موجود بین دو کسر کافی است به دو روش زیر عمل کنیم:

۱- کسری بین دو کسر قرار دارد که از یکی از آنها بزرگ‌تر و از دیگری کوچک‌تر باشد. پس با استفاده از قانون‌های مقایسه‌ی کسرها می‌توانیم کسر مورد نظر را پیدا کنیم.

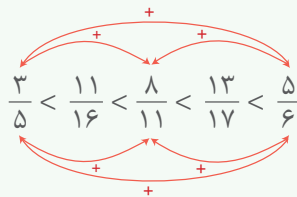
۲- صورت‌ها را با هم و مخرج‌ها را نیز با هم جمع کرده و در صورت و مخرج کسر جدید قرار دهیم. کسر جدید به‌وجودآمده بین دو کسر داده‌شده قرار دارد. حالا می‌توانیم بین سه کسر موجود، کسرهای جدید دیگری را به همین روش پیدا کنیم و این کار را بارها تکرار کنیم.

**نکته**

همواره بین دو کسر می‌توان بی‌شمار کسر پیدا کرد.

**مثال:** سه کسر بین  $\frac{3}{5}$  و  $\frac{5}{6}$  بنویسید.

**پاسخ:**

**تمرین**

**۱)** کدام یک از کسرهای زیر بین  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{2}{5}$  قرار دارد؟

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| $\frac{1}{10}$ (۲) | $\frac{1}{3}$ (۱) |
| $\frac{2}{3}$ (۴)  | $\frac{3}{5}$ (۳) |

**۲)** اگر داشته باشیم  $\frac{5}{6} < \frac{\square}{\square} < \frac{7}{9}$ ، آنگاه کدام گزینه می‌تواند

باشد؟

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{19}{24}$ (۲) | $\frac{12}{14}$ (۱) |
| $\frac{5}{24}$ (۴)  | $\frac{2}{3}$ (۳)   |

**۳)** بین دو کسر  $\frac{5}{9}$  و  $\frac{55}{99}$  چند کسر وجود دارد؟

- |       |             |
|-------|-------------|
| ۱ (۲) | هیچ (۱)     |
| ۲ (۴) | بی‌شمار (۳) |

**۴)** بین دو کسر  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{7}$  چند کسر وجود دارد؟

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۱ (۲) |
| ۲ (۳) | ۴ (۴) |

**مثال**

**۱)** کدام کسر بین دو کسر  $\frac{5}{6}$  و  $\frac{8}{9}$  قرار دارد؟

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| $\frac{7}{9}$ (۲) | $\frac{16}{17}$ (۱) |
| $\frac{3}{3}$ (۴) | $\frac{13}{15}$ (۳) |

**پاسخ:**

**روش اول:** از کسرهای موجود باید کسری را پیدا کنیم که از  $\frac{5}{6}$

بزرگ‌تر و از  $\frac{8}{9}$  کوچک‌تر باشد:

$$\frac{5}{6} < \square < \frac{8}{9}$$

$$\frac{85}{96} < \frac{16}{17}, \quad \frac{144}{136} > \frac{8}{9}$$

گزینه ۱: برقرار نیست.

$$\frac{45}{9} > \frac{7}{9}, \quad \frac{7}{9} < \frac{8}{9}$$

گزینه ۲: برقرار نیست.

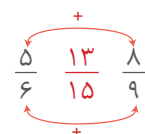
$$\frac{75}{15} < \frac{13}{15}, \quad \frac{117}{120} > \frac{8}{9}$$

گزینه ۳: برقرار است.

$$\frac{5}{6} < \frac{3}{3} = 1, \quad 1 > \frac{8}{9}$$

گزینه ۴: برقرار نیست.

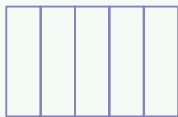
**روش دوم:**



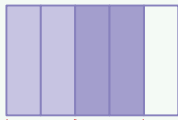
گزینه ۳ صحیح است.

## ۲ ضرب عدد در کسر به کمک شکل

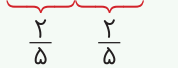
برای پیدا کردن حاصل ضرب عدد در کسر مانند  $2 \times \frac{2}{5}$  به کمک رسم شکل به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:



۱- یک شکل را به عنوان واحد انتخاب می‌کنیم. شکل را با توجه به مخرج کسر داده شده به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌کنیم.



۲- به اندازه‌ی صورت کسر داده شده قسمت‌ها را رنگ می‌کنیم و به تعداد عدد ضرب شده در کسر با رنگ‌های مختلف این کار را انجام می‌دهیم.



$$\Rightarrow 2 \times \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$$

۳- شکل رنگ شده حاصل ضرب خواسته شده را نشان می‌دهد.

### تمرین



۱ کدام گزینه مربوط به شکل زیر است؟

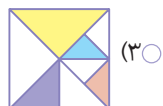
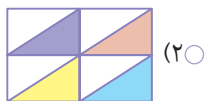
(۱)  $4 \times \frac{2}{8}$

(۲)  $2 \times \frac{2}{16}$

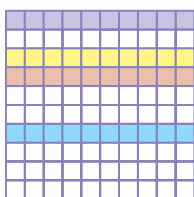
(۳)  $4 \times \frac{2}{64}$

(۴)  $4 \times \frac{1}{16}$

۲ کدام گزینه عبارت  $4 \times \frac{1}{8}$  را نشان می‌دهد؟



۳ شکل زیر کدام عبارت ضرب را نشان می‌دهد؟



(۱)  $3 \times \frac{1}{10}$

(۲)  $4 \times \frac{1}{10}$

(۳)  $4 \times \frac{1}{100}$

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳

### مثال

۱ کدام گزینه مربوط به شکل زیر است؟



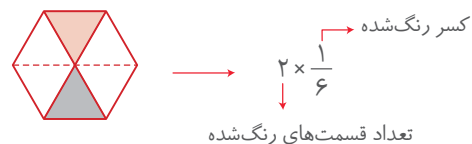
(۲)  $4 \times \frac{1}{2}$

(۱)  $2 \times \frac{1}{4}$

(۴)  $6 \times \frac{1}{2}$

(۳)  $2 \times \frac{1}{6}$

پاسخ: ابتدا شکل را به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌کنیم و با توجه به آن یک ضرب عدد در کسر می‌نویسیم.



گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۲ کدام گزینه عبارت  $3 \times \frac{2}{7}$  را نشان می‌دهد؟



پاسخ: با توجه به عبارت  $3 \times \frac{2}{7}$ ، شکل واحد باید به ۷ قسمت مساوی تقسیم شود و کسر  $\frac{2}{7}$  با رنگ‌های مختلف ۳ بار روی شکل رنگ زده شود.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

**۳ ضرب عدد در کسر به کمک محور و محاسبه ریاضی**

ضرب عدد در کسر به کمک محور: برای پیدا کردن حاصل ضرب عدد در کسر به کمک محور به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

۱- یک محور رسم کرده و واحدها را مشخص می‌کنیم.

۲- به اندازه‌ی مخرج کسر داده‌شده هر واحد محور را به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌کنیم.

۳- از روی صفر محور به اندازه‌ی صورت کسر داده‌شده فلش‌های پشت سر هم رسم می‌کنیم. تعداد فلش‌ها همان عدد ضرب شده در کسر است.

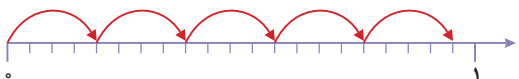
۴- نقطه‌ای که فلش آخر روی محور اعداد نشان می‌دهد، حاصل ضرب مورد نظر است.

ضرب عدد در کسر با محاسبه ریاضی: در این روش کافی است عدد ضرب شده در کسر را فقط در صورت کسر ضرب کنیم. مانند:

$$3 \times \frac{7}{25} = \frac{3 \times 7}{25} = \frac{21}{25}$$

**تمرین**

۱ ضرب مربوط به شکل زیر کدام است؟



$4 \times \frac{5}{21} \quad (2 \text{○})$

$5 \times \frac{4}{21} \quad (1 \text{○})$

$4 \times \frac{4}{21} \quad (4 \text{○})$

$5 \times \frac{4}{21} \quad (3 \text{○})$

۲ حاصل ضرب  $15 \times \frac{14}{15}$  کدام گزینه است؟

$15 \quad (2 \text{○})$

$\frac{1}{14} \quad (1 \text{○})$

$\frac{1}{15} \quad (4 \text{○})$

$14 \quad (3 \text{○})$

۳ حاصل  $4 \times \frac{1}{4}$  چقدر بیشتر از حاصل  $6 \times \frac{1}{12}$  است؟

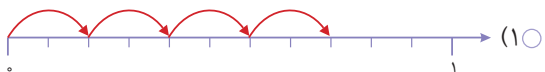
$\frac{1}{2} \quad (2 \text{○})$

$1 \quad (1 \text{○})$

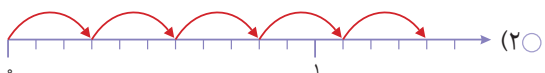
$3 \text{ و } 2 \quad (4 \text{○})$

$\frac{6}{12} \quad (3 \text{○})$

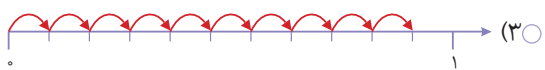
۴ کدام گزینه مربوط به عبارت  $5 \times \frac{2}{11}$  است؟



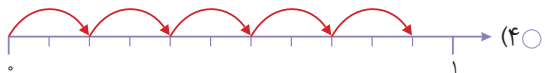
(۱○)



(۲○)



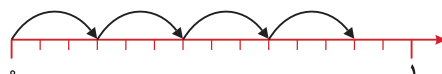
(۳○)



(۴○)

**مثال**

۱ ضرب مربوط به شکل زیر کدام است؟



$3 \times \frac{4}{12} \quad (2 \text{○})$

$4 \times \frac{3}{12} \quad (1 \text{○})$

$3 \times \frac{4}{14} \quad (4 \text{○})$

$4 \times \frac{3}{14} \quad (3 \text{○})$

پاسخ: با توجه به محور داده‌شده، هر واحد به ۱۴ قسمت مساوی تقسیم

شده و هر فلش  $\frac{3}{14}$  را نشان می‌دهد و تعداد فلش‌ها ۳ است، پس

ضرب مربوط به این شکل برابر است با:

$4 \times \frac{3}{14}$

گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۲ حاصل عبارت زیر کدام است؟

$(7 \times \frac{4}{36}) - \frac{5}{12}$

$\frac{13}{36} \quad (2 \text{○})$

$\frac{33}{36} \quad (1 \text{○})$

$\frac{2}{12} \quad (4 \text{○})$

$\frac{23}{24} \quad (3 \text{○})$

پاسخ:

$$(7 \times \frac{4}{36}) - \frac{5}{12} = \frac{28}{36} - \frac{5 \times 3}{12 \times 3} = \frac{28}{36} - \frac{15}{36} = \frac{13}{36}$$

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۶ بین دو کسر  $\frac{1}{7}$  و  $\frac{1}{3}$  چند کسر با مخرج ۲۱ می‌توان نوشت؟

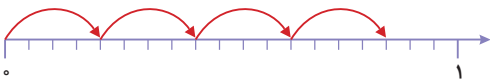
- (۱) ۷  
(۲) ۳  
(۳) ۱  
(۴) بی‌شمار

۷ می‌دانیم که  $\frac{4}{5} < \frac{2}{3}$  است. چند کسر وجود دارد که از  $\frac{4}{5}$

کوچک‌تر و از  $\frac{2}{3}$  بزرگ‌تر است؟

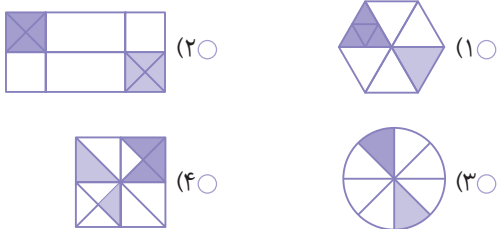
- (۱) هیچ  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) بی‌شمار

۸ کدام گزینه مربوط به محور زیر است؟



- (۱)  $3 \times \frac{4}{9}$   
(۲)  $4 \times \frac{1}{5}$   
(۳)  $4 \times \frac{4}{19}$   
(۴)  $3 \times \frac{4}{19}$

۹ کدام گزینه عبارت  $2 \times \frac{4}{34}$  را نشان می‌دهد؟



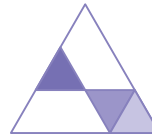
۱۰ تا  $\frac{1}{6}$  چندتا بیشتر از  $\frac{1}{5}$  تا ۳ است؟

- (۱) تا ۲ تا  $\frac{1}{15}$   
(۲) تا ۲ تا  $\frac{1}{3}$   
(۳) تا ۳ تا  $\frac{1}{3}$   
(۴) تا ۱۵ تا  $\frac{1}{2}$

۱ کدام یک از کسرهای زیر بین  $\frac{3}{4}$  و  $\frac{7}{8}$  قرار دارد؟

- (۱)  $\frac{13}{16}$   
(۲)  $\frac{10}{11}$   
(۳)  $\frac{1}{8}$   
(۴)  $\frac{10}{16}$

۲ گزینه‌ی مربوط به شکل زیر کدام است؟



- (۱)  $3 \times \frac{1}{8}$   
(۲)  $3 \times \frac{1}{5}$   
(۳)  $2 \times \frac{1}{4}$   
(۴)  $3 \times \frac{1}{9}$

۳ کلاسی ۱۷ دانش‌آموز دارد. اگر یک بسته مداد ۱۸۰ تایی

داشته باشیم و به هر یک از دانش‌آموزان  $\frac{1}{6}$  آن را بدهیم،

چند مداد باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۲۹  
(۲) ۱۳۰  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۵۱

۴ کدام یک از اعداد زیر بین  $\frac{504}{505}$  و  $\frac{505}{504}$  قرار دارد؟

- (۱) ۱  
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{1}{3}$   
(۴)  $\frac{1}{4}$

۵ نقاشی امروز ۲۸ متر مربع و روز قبل ۲۲ متر مربع از یک دیوار

را رنگ کرده است. اگر  $\frac{2}{3}$  دیوار باقی مانده باشد، تمام سطح

این دیوار چند متر مربع بوده است؟

- (۱) ۵۰  
(۲) ۷۵  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۵۰



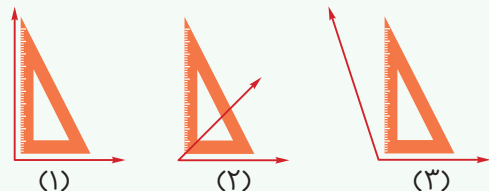
### ۱ انواع زاویه



برای شناسایی انواع زاویه‌ها از وسیله‌ای به نام گونیا استفاده می‌کنیم. برای تشخیص نوع یک زاویه، ابتدا رأس زاویه‌ی راست گونیا را روی رأس زاویه‌ی مورد نظر و سپس یکی از ضلع‌های زاویه‌ی راست گونیا را روی یکی از ضلع‌های آن زاویه قرار می‌دهیم.

۱- **زاویه‌ی راست:** اگر ضلع زاویه‌ی مورد نظر روی ضلع‌های زاویه‌ی راست گونیا قرار گیرند، به آن زاویه، زاویه‌ی راست می‌گویند.

۲- **زاویه‌ی تند:** اگر یکی از ضلع‌های زاویه‌ی مورد نظر داخل گونیا قرار گیرد، یعنی آن زاویه از زاویه‌ی راست کوچک‌تر است و به آن زاویه‌ی تند می‌گویند.



۳- **زاویه‌ی باز:** اگر یکی از ضلع‌های زاویه‌ی مورد نظر خارج گونیا قرار گیرد، یعنی آن زاویه از زاویه‌ی راست بزرگ‌تر است و به آن زاویه‌ی باز می‌گویند.

۴- **زاویه‌ی نیم‌صفحه:** اگر دو تا زاویه‌ی راست را کنار هم قرار دهیم، یک زاویه‌ی نیم‌صفحه درست می‌شود.

۵- **زاویه‌ی تمام‌صفحه:** اگر چهار تا زاویه‌ی راست کنار هم قرار گیرند، یک زاویه‌ی تمام‌صفحه درست می‌شود.

### تمرین

۱ در شکل زیر به ترتیب چند زاویه‌ی تند و چند زاویه‌ی باز وجود دارد؟



وجود دارد؟

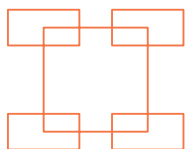
۱ (۱) ۶ و ۶

۲ (۲) ۶ و ۸

۳ (۳) ۸ و ۶

۴ (۴) ۸ و ۸

۲ در شکل زیر چند زاویه‌ی راست وجود دارد؟



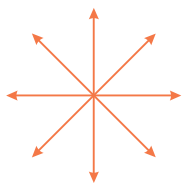
۱ (۱) ۳۲

۲ (۲) ۵۲

۳ (۳) ۴۸

۴ (۴) ۵۴

۳ در شکل زیر چند زاویه‌ی نیم‌صفحه دیده می‌شود؟



۱ (۱) ۴

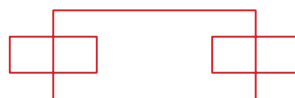
۲ (۲) ۶

۳ (۳) ۱۰

۴ (۴) ۸

### مثال

۱ در شکل زیر چند زاویه‌ی راست دیده می‌شود؟



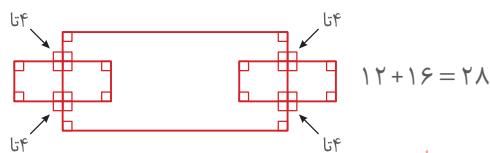
۱ (۱) ۲۴

۲ (۲) ۲۰

۳ (۳) ۲۸

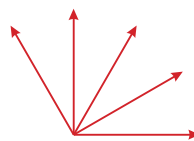
۴ (۴) ۲۲

پاسخ: تعداد زاویه‌های راست را به صورت زیر می‌شماریم:



گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۲ در شکل زیر چند زاویه‌ی تند وجود دارد؟



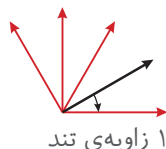
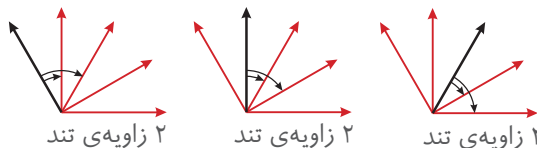
۱ (۱) ۴

۲ (۲) ۵

۳ (۳) ۶

۴ (۴) ۷

پاسخ: تعداد زاویه‌های تند را با استفاده از الگوسازی می‌شماریم:



در کل ۷ زاویه‌ی تند در شکل وجود دارد.

گزینه‌ی «۴» صحیح است.

## ۲ اندازه‌گیری زاویه، رسم زاویه

**اندازه‌گیری زاویه:** برای اندازه‌گیری یک زاویه از وسیله‌ای به نام نقاله استفاده می‌کنیم. نقاله از یک نیم‌دایره تشکیل شده که به  $180^\circ$  قسمت مساوی تقسیم شده است و به هر قسمت کوچک ( $\frac{1}{180}$  نیم‌دایره) یک درجه می‌گویند. برای اندازه‌گیری زاویه‌ها با نقاله، ابتدا مرکز نیم‌دایره‌ی نقاله را روی رأس زاویه می‌گذاریم. سپس یک ضلع زاویه را روی شعاع نیم‌دایره‌ی نقاله که صفر درجه را نشان می‌دهد، قرار می‌دهیم. در این حالت، ضلع دیگر زاویه کمان نیم‌دایره‌ی نقاله را روی عددی قطع می‌کند که اندازه‌ی زاویه برحسب درجه است. **رسم زاویه:** برای رسم یک زاویه، یک نیم‌خط به اندازه‌ی دلخواه رسم می‌کنیم. مرکز نقاله را روی سر نیم‌خط و صفر نقاله را روی نیم‌خط قرار می‌دهیم. زاویه‌ی موردنظر را از روی نقاله پیدا کرده و علامت می‌زنیم. از نقطه‌ی علامت‌زده به سر نیم‌خط وصل می‌کنیم.

### نکته

۱- اندازه‌ی هر زاویه‌ی راست برابر با  $90^\circ$  درجه، اندازه‌ی هر زاویه‌ی تند کمتر از  $90^\circ$  درجه و اندازه‌ی هر زاویه‌ی باز بیشتر از  $90^\circ$  درجه و کمتر از  $180^\circ$  درجه است.

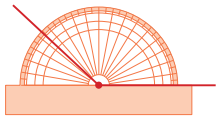
۲- اندازه‌ی هر زاویه‌ی نیم‌صفحه  $180^\circ$  درجه و اندازه‌ی هر زاویه‌ی تمام‌صفحه  $360^\circ$  درجه است.

۳- در مقایسه‌ی زاویه‌ها همواره داریم: زاویه‌ی تند > زاویه‌ی راست ( $90^\circ$ ) > زاویه‌ی باز > زاویه‌ی نیم‌صفحه ( $180^\circ$ ) > زاویه‌ی تمام‌صفحه

۴- هر زاویه را می‌توان با استفاده از یک نیم‌خط به دو قسمت مساوی تقسیم کرد. به این نیم‌خط نیمساز می‌گویند.

### تمرین

۱ شکل زیر چه زاویه‌ای را نشان می‌دهد؟



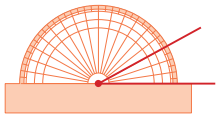
(۱)  $125^\circ$

(۲)  $135^\circ$

(۳)  $43^\circ$

(۴)  $45^\circ$

۲ زاویه‌ی زیر چه کسری از نقاله را نشان می‌دهد؟



(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{1}{6}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۳ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) تند > راست > باز > نیم‌صفحه >  $27^\circ$  > تمام‌صفحه

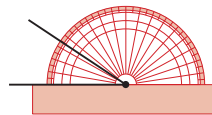
(۲) تند > باز > راست >  $27^\circ$  > نیم‌صفحه > تمام‌صفحه

(۳) تند > راست > باز > نیم‌صفحه > تمام‌صفحه >  $27^\circ$

(۴) تند > راست > باز > تمام‌صفحه > نیم‌صفحه >  $27^\circ$

### مثال

۱ شکل زیر چه زاویه‌ای را نشان می‌دهد؟



(۱)  $3^\circ$

(۲)  $4^\circ$

(۳)  $25^\circ$

(۴)  $35^\circ$

**پاسخ:** همان‌طور که می‌بینید یک ضلع زاویه روی صفر نقاله قرار دارد و ضلع دیگر زاویه  $35^\circ$  را قطع کرده است.

گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۲ کدام گزینه نادرست است؟

(۱) زاویه‌ی تند >  $9^\circ$

(۲) زاویه‌ی باز < زاویه‌ی راست

(۳) زاویه‌ی نیم‌صفحه =  $2$  برابر زاویه‌ی راست

(۴) زاویه‌ی تمام‌صفحه < زاویه‌ی باز < زاویه‌ی نیم‌صفحه

**پاسخ:**

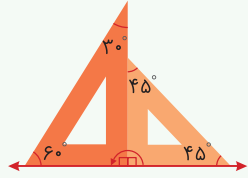
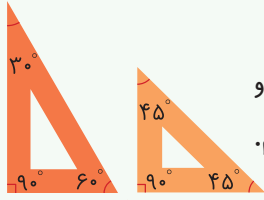
زاویه‌ی تمام‌صفحه < زاویه‌ی نیم‌صفحه < زاویه‌ی باز < زاویه‌ی تند	زاویه‌ی تمام‌صفحه < زاویه‌ی نیم‌صفحه < زاویه‌ی باز < زاویه‌ی تند	زاویه‌ی تمام‌صفحه < زاویه‌ی نیم‌صفحه < زاویه‌ی باز < زاویه‌ی تند
( $360^\circ$ )	( $180^\circ$ )	( $9^\circ$ )

گزینه‌ی «۴» صحیح است.

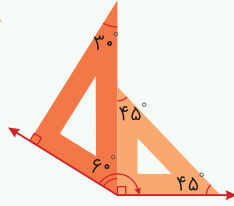


**۳) انواع گونیا و ساختن زاویه‌های مختلف با کمک آن**

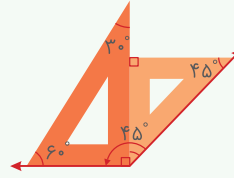
هر گونیا از یک زاویه‌ی راست و دو زاویه‌ی تند تشکیل شده است. معمولاً از دو نوع گونیا به صورت روبه‌رو استفاده می‌کنیم و با کنار هم یا روی هم قرار دادن این دو گونیا زاویه‌های مختلفی را به صورت زیر می‌سازیم.



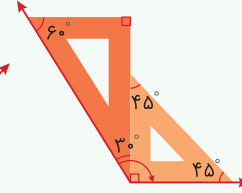
$90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$



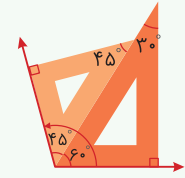
$90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$



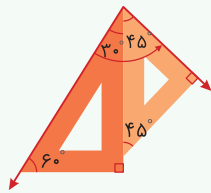
$90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$



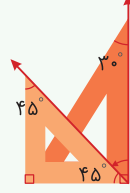
$90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$



$60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$



$30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$



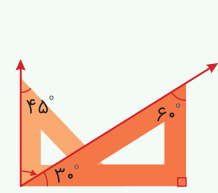
$90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$



$90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$



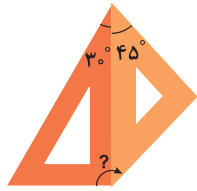
$60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$



$90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

**تمرین**

۱) دو گونیا را به صورت زیر کنار هم قرار داده‌ایم. زاویه‌ی



مشخص شده چند درجه است؟

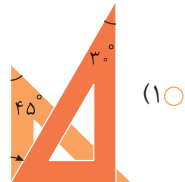
۷۵° (۲)  ۱۲° (۱)

۱۰۵° (۴)  ۱۳۵° (۳)

۲) در کدام شکل زاویه‌ی ۱۵ درجه نشان داده شده است؟



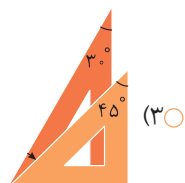
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۳) با کنار هم یا روی هم گذاشتن دو گونیای (۳۰-۶۰) و (۴۵-۴۵) کدام زاویه را نمی‌توان ساخت؟

۴۵° (۲)

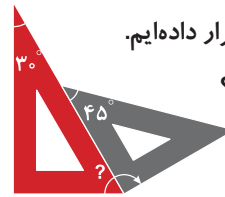
۶۰° (۱)

۳۰° (۴)

۱۵° (۳)

**مثال**

۱) دو گونیا را به صورت مقابل کنار هم قرار داده‌ایم.



زاویه‌ی مشخص شده چند درجه است؟

۱۵° (۲)  ۱۰۵° (۱)

۷۵° (۴)  ۱۲۰° (۳)

پاسخ: با توجه به زاویه‌های روی هر گونیا، زاویه‌های دیگر را مشخص

می‌کنیم:  $90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۲) دو گونیای (۳۰-۶۰) و (۴۵-۴۵) را به صورت زیر نام‌گذاری

کرده‌ایم. زاویه‌ی (س) با چند زاویه‌ی (ر) پوشیده می‌شود؟



۱ (۲)   $1\frac{1}{4}$  (۱)

$2\frac{1}{4}$  (۴)  ۲ (۳)

پاسخ: زاویه‌ی (ر) ۳۰ درجه و زاویه‌ی (س) ۴۵ درجه است. پس

اگر یک زاویه‌ی (ر) را روی زاویه‌ی (س) قرار دهیم، ۳۰ درجه از

۴۵ درجه پوشیده می‌شود و ۱۵ درجه باقی می‌ماند که با  $\frac{1}{4}$  (نصف)

زاویه‌ی ۳۰ درجه پوشیده می‌شود. در مجموع با  $1\frac{1}{4}$  از زاویه‌ی (ر)

می‌توانیم زاویه‌ی (س) را ببوشانیم.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.



۷ دو گونیا را به صورت روبه‌رو کنار هم قرار داده‌ایم.

زاویه‌ی مشخص‌شده چند درجه است؟

۳۰° (۱)

۱۵° (۲)

۴۵° (۳)

۷۵° (۴)

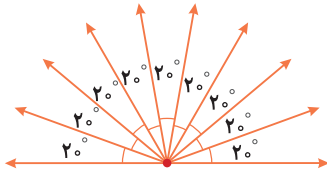
۸ در شکل زیر چند زاویه‌ی تند وجود دارد؟

۹ (۱)

۱۵ (۲)

۲۴ (۳)

۳۰ (۴)



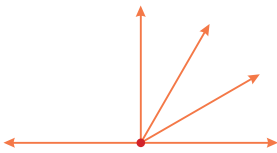
۹ در شکل زیر چند نیمساز وجود دارد؟

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۱ (۴)



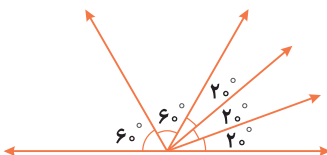
۱۰ در شکل زیر چند زاویه‌ی باز و تند دیده می‌شود؟

۱۲ (۱)

۱۳ (۲)

۱۴ (۳)

۱۵ (۴)



۱ کدام یک از زاویه‌های زیر را نمی‌توان با کنار هم یا روی هم قرار

دادن دو گونیا (۳۰° - ۶۰°) و (۴۵° - ۴۵°) درست کرد؟

۷۵° (۲)

۱۳۵° (۱)

۱۴۵° (۴)

۱۵° (۳)

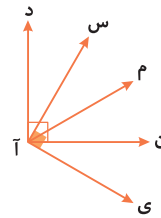
۲ در شکل روبه‌رو کدام زاویه، باز است؟

(۱) ی آ س

(۲) د آ ن

(۳) د آ ی

(۴) د آ م



۳ در شکل زیر چند زاویه‌ی باز وجود دارد؟

۶ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۹ (۴)



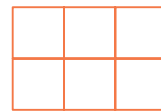
۴ در شکل زیر چند زاویه‌ی راست دیده می‌شود؟

۸ (۱)

۲۴ (۲)

۲۲ (۳)

۲۰ (۴)



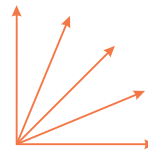
۵ در شکل زیر چند زاویه‌ی تند دیده می‌شود؟

۴ (۱)

۵ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)



۶ در ساعت ۸ و ۱۵ دقیقه عقربه‌های ساعت چه نوع زاویه‌ای با

هم می‌سازند؟

تند (۲)

باز (۱)

راست (۴)

نیم‌صفحه (۳)



پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

روش اول: با توجه به اینکه  $\frac{1}{4}$  از  $\frac{2}{5}$  کوچک‌تر است، پس با بررسی گزینه‌ها کسری را می‌یابیم که از  $\frac{1}{4}$  بزرگ‌تر و از  $\frac{2}{5}$  کوچک‌تر باشد. یعنی:

$$\frac{1}{4} < \frac{\square}{\square} < \frac{2}{5}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{5} < \frac{2}{5} \\ \frac{1}{4} < \frac{1}{5} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار نیست.} \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{1}{3} < \frac{2}{5} \\ \frac{1}{4} < \frac{1}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار است.} \Rightarrow \frac{1}{4} < \frac{1}{3} < \frac{2}{5} \quad \text{گزینه ۱:}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{2}{3} < \frac{2}{5} \\ \frac{1}{4} < \frac{2}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار نیست.} \quad \text{گزینه ۴:}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{5} < \frac{2}{5} \\ \frac{1}{4} < \frac{3}{5} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار نیست.} \quad \text{گزینه ۳:}$$

$$\frac{1}{4} \xrightarrow{+} \frac{3}{9} \xrightarrow{+} \frac{2}{9} = \frac{3+2}{9+3} = \frac{1}{3}$$

روش دوم:

پاسخ ۲ ۱ ۳ ۴

$$\frac{7}{9} < \frac{19}{24} < \frac{5}{6} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{168}{114} < \frac{19}{9} < \frac{171}{114} \\ \frac{19}{114} < \frac{5}{24} < \frac{120}{114} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار است.} \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$\frac{7}{9} < \frac{12}{14} < \frac{5}{6} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{98}{72} < \frac{12}{9} < \frac{108}{72} \\ \frac{12}{72} < \frac{5}{14} < \frac{70}{72} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار نیست.} \quad \text{گزینه ۱:}$$

$$\frac{7}{9} < \frac{5}{24} < \frac{5}{6} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{168}{360} < \frac{5}{9} < \frac{45}{360} \\ \frac{5}{360} < \frac{5}{120} < \frac{120}{360} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار نیست.} \quad \text{گزینه ۴:}$$

$$\frac{7}{9} < \frac{2}{3} < \frac{5}{6} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{21}{12} < \frac{2}{9} < \frac{18}{12} \\ \frac{2}{12} < \frac{5}{15} < \frac{15}{12} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{برقرار نیست.} \quad \text{گزینه ۳:}$$

پاسخ ۳ ۲ ۱ ۴

کسرهای  $\frac{5}{9}$  و  $\frac{55}{99}$  دو کسر مساوی هستند ( $\frac{5 \times 11}{9 \times 11} = \frac{55}{99}$ ); بنابراین بین آنها هیچ کسری وجود ندارد.

پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

بین هر دو کسر بی‌شمار کسر وجود دارد، پس گزینه‌ی «۴» درست است.

پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

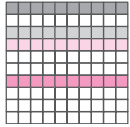


$$4 \times \frac{2}{5}$$

ابتدا شکل را با توجه به کوچک‌ترین قسمت آن به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌کنیم و سپس ضرب مربوط به آن را می‌نویسیم. با ۴ رنگ متفاوت، به اندازه‌ی  $\frac{2}{5}$  از شکل رنگ شده است. پس داریم:

پاسخ ۲ ۱ ۳ ۴

با توجه به شکل‌ها، باید با ۴ رنگ مختلف، به اندازه‌ی  $\frac{1}{8}$  از شکل رنگ شود تا شکل  $4 \times \frac{1}{8}$  را نشان دهد، پس گزینه‌ی «۲» درست است.



$$4 \times \frac{1}{10} = 4 \times \frac{1}{10}$$

۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

با ۴ رنگ متفاوت به اندازهی  $\frac{1}{10}$  که برابر است با کسر  $\frac{1}{10}$  از شکل، رنگ شده است.

قدم ۱۰ ۳. ضرب عدد در کسر به کمک محور و محاسبه‌ی ریاضی

۱ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

$$5 \times \frac{4}{21}$$

در محور داده‌شده، ۵ فلش داریم که هر کدام به اندازه‌ی کسر  $\frac{4}{21}$  است، پس داریم:

۲ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

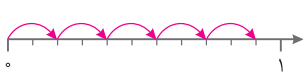
$$15 \times \frac{14}{15} = \frac{15 \times 14}{15} = \frac{14}{1} = 14$$

کافی است عدد ضرب‌شده در کسر را در صورت کسر ضرب کنیم:

۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{aligned} 4 \times \frac{1}{4} &= \frac{4 \times 1}{4} = \frac{4}{4} = 1 \\ 6 \times \frac{1}{12} &= \frac{6 \times 1}{12} = \frac{6}{12} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1 - \frac{6}{12} = \frac{12}{12} - \frac{6}{12} = \frac{6+6}{12+6} = \frac{1}{2}$$

۴ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

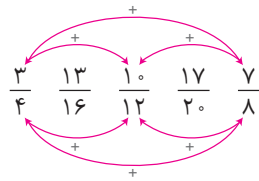


محوری عبارت  $5 \times \frac{1}{11}$  را به درستی نشان می‌دهد که ۵ تا فلش پشت سر هم به اندازه‌ی کسر  $\frac{1}{11}$  داشته باشد.

مرور قدم ۱۰

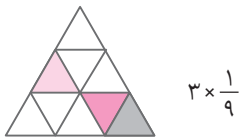
۱ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

با جمع کردن صورت و مخرج دو کسر می‌توانیم کسره‌های بین دو کسر را بنویسیم:



۲ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا شکل را به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌کنیم، سپس ضرب مربوط به آن را می‌نویسیم.



$$3 \times \frac{1}{9}$$

۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

$$180 \times \frac{1}{60} = \frac{180 \div 60}{60 \div 60} = \frac{3}{1} = 3$$

$$17 \times 3 = 51$$

$$180 - 51 = 129$$

۴ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

کسر  $\frac{5.4}{5.5}$  یک کسر کوچک‌تر از واحد و کسر  $\frac{5.5}{5.4}$  یک کسر بزرگ‌تر از واحد است؛ بنابراین کسر برابر واحد (۱) بین دو کسر بزرگ‌تر از واحد و کسر کوچک‌تر از واحد قرار دارد.



## پاسخ ۵

متر مربع  $50 = 28 + 22$ : کل سطح‌های رنگ شده

کسری از دیوار که رنگ شده است:  $\frac{3}{3} - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

۵۰	۵۰	۵۰
----	----	----

با استفاده از رسم شکل به سادگی می‌توانیم کل سطح دیوار را بیابیم.  $\frac{1}{3}$  دیوار که رنگ شده، ۵۰ متر مربع است. پس داریم: بنابراین کل سطح دیوار ۱۵۰ متر مربع است.

$$3 \times 50 = 150 \text{ متر مربع}$$

## پاسخ ۶

دو کسر  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{7}$  را با نوشتن کسر مساوی هم‌مخرج کنیم:

$$\frac{1 \times 3}{7 \times 3} = \frac{3}{21}, \quad \frac{1 \times 7}{3 \times 7} = \frac{7}{21}$$

$$\frac{4}{21}, \frac{5}{21}, \frac{6}{21} \Rightarrow \text{کسر ۳}$$

تعداد کسرهای با مخرج ۲۱ بین دو کسر  $\frac{3}{21}$  و  $\frac{7}{21}$  برابر است با:

## پاسخ ۷

بین هر دو کسر، بی‌شمار کسر وجود دارد.

## پاسخ ۸

تعداد فلش‌های محور ۴ تاست و هر فلش کسر  $\frac{4}{19}$  را نشان می‌دهد؛ بنابراین داریم:  $4 \times \frac{4}{19}$

## پاسخ ۹

شکل باید به ۲۴ قسمت مساوی تقسیم شود و کسر  $\frac{4}{34}$ ، دو بار روی شکل رنگ زده شود.

## پاسخ ۱۰

ابتدا حاصل ضرب عبارت‌ها را به دست می‌آوریم و سپس آنها را از هم کم می‌کنیم.  $(4 \times \frac{1}{6}) - (3 \times \frac{1}{5}) = \frac{4 \times 5}{6 \times 5} - \frac{3 \times 6}{5 \times 6} = \frac{20}{30} - \frac{18}{30} = \frac{2}{30} = 2 \times \frac{1}{30}$

## قدم ۱۱. کسرهای خاص و کاربرد آنها

## پاسخ ۱

برای به دست آوردن نصف ثلث عدد ۶، ابتدا عدد ۶ را بر ۳ و سپس حاصل را بر ۲ تقسیم می‌کنیم:  $6 \div 3 = 2 \Rightarrow 2 \div 2 = 1$

## پاسخ ۲

برای به دست آوردن ربع ثلث عدد ۶، ابتدا عدد ۶ را بر ۳ و سپس حاصل را بر ۴ تقسیم می‌کنیم:  $6 \div 3 = 2 \Rightarrow 2 \div 4 = 0.5$

## پاسخ ۳

برای به دست آوردن عددی که ثلث خمس آن ۳۰ است، ابتدا عدد ۳۰ را در ۳ و سپس در ۵ ضرب می‌کنیم:  $30 \times 3 = 90 \Rightarrow 90 \times 5 = 450$

## پاسخ ۴

می‌دانیم که دانگ عددی یعنی  $\frac{1}{6}$  آن عدد، پس برای به دست آوردن عددی که دانگ آن ۴۸ است، داریم:  $48 \times 6 = 288$

## قدم ۱۱. ۲. کسری از یک مقدار

## پاسخ ۱

برای به دست آوردن  $\frac{5}{7}$  از ۳۵ تا می‌توان نوشت:

$$35 \times \frac{5}{7} = \frac{35 \times 5}{7}$$

$$\frac{35 \times 5}{7} = \frac{25}{1} = 25$$

بهتر است ابتدا کسر را ساده کنیم و سپس حاصل ضرب را به دست آوریم:

## پاسخ ۲

با استفاده از تساوی کسرها، کسری مساوی  $\frac{3}{7}$  می‌نویسیم که صورت آن ۲۱ باشد، داریم:

$$\frac{3}{7} = \frac{21}{49}$$

۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

۴۰	

$$10 \times 40 = 400$$

روش اول (رسم شکل): ابتدا شکل را به دو قسمت و بعد به ۵ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم.

روش دوم: برای پیدا کردن عددی که خمس نصف آن برابر ۴۰ است، ابتدا ۴۰ را در ۵ و سپس در ۲ ضرب می‌کنیم؛ پس داریم:

$$40 \times 5 = 200 \Rightarrow 200 \times 2 = 400$$

قدم ۱۱ ۳ ترتیب انجام عملیات

۱ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

با رعایت ترتیب انجام عملیات، ابتدا حاصل پراترها را به دست می‌آوریم و سپس حاصل آنها را در هم ضرب می‌کنیم:

$$1 - \frac{1}{9} = \frac{9}{9} - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}, \quad \frac{2}{10} - \frac{1 \times 2}{5 \times 2} = \frac{2}{10} - \frac{2}{10} = \frac{0}{10} = 0 \Rightarrow \frac{8}{9} \times 0 = 0$$

۲ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

به ترتیب زیر، حاصل عبارت را به دست می‌آوریم:

$$1) \frac{4 \times 12}{5 \times 12} + \frac{4 \times 5}{12 \times 5} = \frac{48}{60} + \frac{20}{60} = \frac{68}{60}$$

$$2) \frac{2 \times 10}{3 \times 10} - \frac{7}{30} = \frac{20}{30} - \frac{7}{30} = \frac{13}{30}$$

$$3) \frac{68}{60} \times 2 = \frac{68 \times 2}{60} = \frac{68}{30}$$

$$4) \frac{68}{30} - \frac{13}{30} = \frac{55}{30} = \frac{11}{6}$$

۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

به ترتیب حاصل عبارت را به دست می‌آوریم:

$$\frac{5}{8} - \frac{5}{8} \times \frac{1}{5} = \frac{5 \times 5}{8 \times 5} - \frac{5}{40} = \frac{25}{40} - \frac{5}{40} = \frac{20}{40} = \frac{20 \div 20}{40 \div 20} = \frac{1}{2}$$

مرور قدم ۱۱

۱ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

تومان ۲۰۰۰ = ۴ × ۵۰۰ = ۴ مداد ۵۰۰ تومانی  $\xrightarrow{\text{با استفاده از تساوی کسرها}}$   $\frac{2}{7} = \frac{2000}{7000}$

۲ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

$$5 \times \frac{1}{2} - 2 \times \frac{1}{5} = \frac{5 \times 5}{2 \times 5} - \frac{2 \times 2}{5 \times 2} = \frac{25}{10} - \frac{4}{10} = \frac{21}{10}$$

۵ برابر نصف عدد یعنی  $\frac{1}{2} \times 5$  و ۲ برابر خمس عدد یعنی  $\frac{1}{5} \times 2$ ، بنابراین داریم:

۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$$

با استفاده از روش تساوی کسرها داریم:

$$12 \times \frac{1}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

۴ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

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

$$\frac{5}{6} = \frac{100}{120}$$

۵ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

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

$$\frac{3}{5} = \frac{27}{45}$$



## ۸ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

تعداد قسمت‌ها برابر با تعداد نیم‌خط‌هاست، بنابراین:

$۱۲ = \text{تعداد نیم‌خط‌ها}$

$$۶۶ = ۲ \div (۱۲ \times ۱) = ۲ \div (۱ - \text{تعداد نیم‌خط‌ها}) \times (\text{تعداد نیم‌خط‌ها}) = \text{تعداد زاویه‌ها}$$

## ۹ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

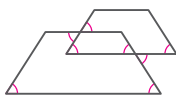
اندازه‌ی زاویه به اندازه‌ی ضلع‌های آن بستگی ندارد و با تغییر اندازه‌ی ضلع‌های زاویه، اندازه‌ی زاویه تغییر نمی‌کند.

## ۱۰ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

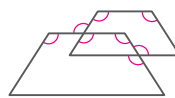
در رأس‌هایی که فقط یک زاویه وجود دارد، می‌توان برای خواندن زاویه از حرف رأس استفاده کرد؛ یعنی زاویه‌های (م)، (آ) و (د).

## قدم ۲۲ ۱. انواع زاویه

## ۱ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

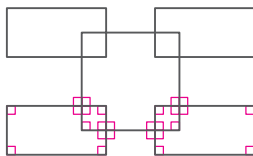


تعداد زاویه‌های تند ۸ تا است.



تعداد زاویه‌های باز ۸ تا است.

## ۲ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱



در شکل هر مستطیلی که یک گوشه‌ی مربع را قطع کرده است، ۱۳ زاویه‌ی راست ایجاد کرده است، پس داریم:

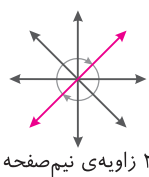
$$\text{زاویه } ۵۲ = ۱۳ \times ۴$$

## ۳ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

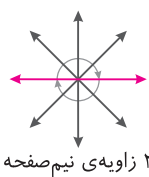
می‌دانیم زاویه‌ی نیم‌صفحه همان زاویه‌ای است که ضلع‌های آن در امتداد هم قرار دارند، پس داریم:



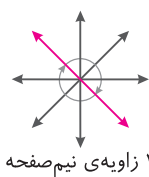
۲ زاویه‌ی نیم‌صفحه



۲ زاویه‌ی نیم‌صفحه



۲ زاویه‌ی نیم‌صفحه



۲ زاویه‌ی نیم‌صفحه

$\Rightarrow$  ۸ زاویه‌ی نیم‌صفحه در شکل وجود دارد.

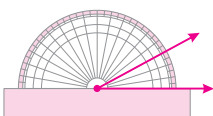
## قدم ۲۲ ۲. اندازه‌گیری زاویه، رسم زاویه

## ۱ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

همان‌طور که در شکل سؤال می‌بینید، نقاله با ۱۸ خط که هر کدام  $۱^\circ$  را نشان می‌دهد، به قسمت‌های مساوی تقسیم شده است. یکی از ضلع‌های زاویه روی صفر نقاله و ضلع دیگر ۱۳ قسمت  $۱^\circ$  را طی کرده و به اندازه‌ی نصف یک قسمت نیز جلو رفته، پس زاویه‌ی مورد نظر  $۱۳.۵^\circ$  است.

## ۲ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

با توجه به اینکه شکل به ۱۸ قسمت مساوی تقسیم شده، کسری از نیم‌دایره که نشان داده شده، برابر است با:



$$\frac{۳}{۱۸} = \frac{۱}{۶}$$

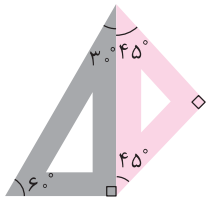
## ۳ پاسخ ۴ ۳ ۲ ۱

همواره این رابطه برقرار است:  $(۳۶^\circ)$  زاویه‌ی تمام‌صفحه  $< ۲۷^\circ < (۱۸^\circ)$  زاویه‌ی نیم‌صفحه  $<$  زاویه‌ی باز  $< (۹^\circ)$  زاویه‌ی تند

قدم ۲۲ ۳. انواع گونیا و ساختن زاویه‌های مختلف با کمک آن

۱ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

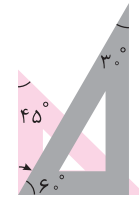
با توجه به زاویه‌های مشخص شده روی گونیا، می‌توانیم زاویه‌های دیگر آن را به دست آوریم:



$$90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$$

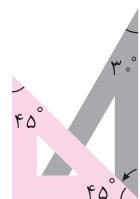
۲ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱:



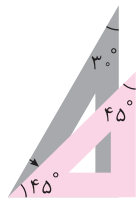
$$90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

گزینه ۲:



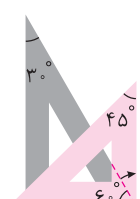
$$90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

گزینه ۳:



$$60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$$

گزینه ۴:



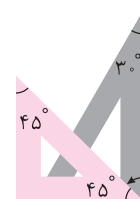
$$90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱:

$60^\circ$  را نمی‌توان ساخت.

گزینه ۲:



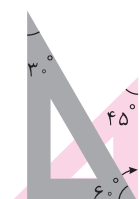
$$90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

گزینه ۳:



$$60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$$

گزینه ۴:



$$90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

مرو قدم ۲۲

۱ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

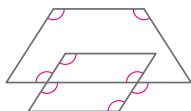
با کنار هم یا روی هم قرار دادن دو گونیا  $(30^\circ - 60^\circ)$  و  $(45^\circ - 45^\circ)$  می‌توان این زاویه‌ها را ساخت:  $90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$ ,  $45^\circ + 30^\circ = 75^\circ$ ,  $60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$  ولی زاویه  $145^\circ$  را نمی‌توان ساخت.

۲ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

زاویه‌های (ی آ س) و (د آن) راست هستند و زاویه (د آ م) تند است.

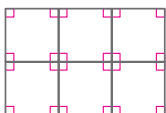
۳ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

در شکل ۸ زاویه باز وجود دارد.



۴ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

در شکل ۲۴ زاویه راست وجود دارد.



۵ پاسخ ۱ ۲ ۳ ۴

با استفاده از روش الگوسازی، زاویه‌ها را می‌شماریم یا با استفاده از رابطه کلی داریم:

$$1 = (5 \times 4) \div 2 = [(1 - \text{تعداد نیم خطها}) \times (\text{تعداد نیم خطها})] = \text{تعداد زاویه‌ها}$$

به طور کلی ۱ زاویه وجود دارد که یکی از آنها راست است، پس در شکل، ۹ زاویه تند وجود دارد.





پاسخ ۶ ۴ ۳ ۲ ۱

با توجه به ساعت، زاویه‌ی بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار، زاویه‌ی باز است.



$$? = 6^\circ - 45^\circ = 15^\circ$$

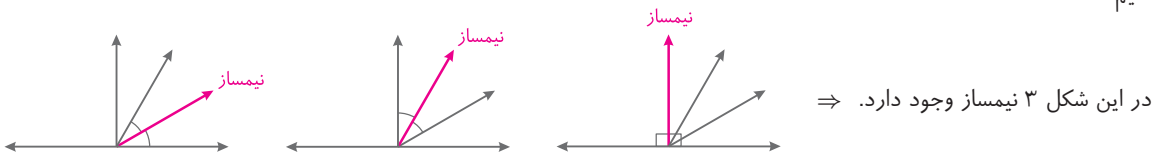
پاسخ ۷ ۴ ۳ ۲ ۱

هر زاویه‌ی  $2^\circ$ ، هر دو زاویه‌ی  $2^\circ$ ، هر سه زاویه‌ی  $2^\circ$  و هر چهار زاویه‌ی  $2^\circ$ ، زاویه‌های تند را تشکیل می‌دهند.

$$3^\circ = 6^\circ + 7^\circ + 8^\circ + 9^\circ \Rightarrow \text{تعداد زاویه‌های تند} = 6: \text{تعداد زاویه‌های } 8^\circ, 7: \text{تعداد زاویه‌های } 6^\circ, 8: \text{تعداد زاویه‌های } 4^\circ, 9: \text{تعداد زاویه‌های } 2^\circ$$

پاسخ ۸ ۴ ۳ ۲ ۱

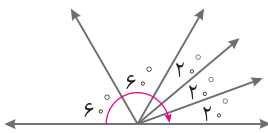
نیمساز نیم‌خطی است که زاویه را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند. اکنون نیم‌خط‌هایی که زاویه را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند، در شکل مشخص می‌کنیم:



پاسخ ۱۰ ۴ ۳ ۲ ۱

ابتدا تعداد کل زاویه‌های شکل را با استفاده از رابطه‌ی کلی به دست می‌آوریم:

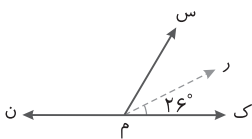
$$15 = 2 \div (6 \times 5) = 2 \div (1 - \text{تعداد نیم‌خط‌ها}) \times (\text{تعداد نیم‌خط‌ها}) = \text{تعداد زاویه‌ها}$$

در این زاویه، یک زاویه‌ی نیم‌صفحه وجود دارد؛ بنابراین از تعداد کل زاویه‌ها، زاویه‌ی نیم‌صفحه را کم می‌کنیم، در نتیجه  $15 - 1 = 14$  زاویه‌ی تند و باز وجود دارد.

قدم ۲۳. ۱. پیدا کردن زاویه‌های نامشخص در یک شکل

پاسخ ۱ ۴ ۳ ۲ ۱

می‌دانیم که نیمساز، نیم‌خطی است که زاویه را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند، پس داریم:

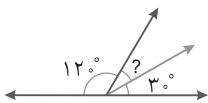


$$52^\circ = 26^\circ \times 2 = \text{زاویه‌ی (س م ک)}$$

از طرفی زاویه‌ی (س م ک) و (س م ن) با هم یک زاویه‌ی نیم‌صفحه ( $180^\circ$ ) به وجود می‌آورند؛ بنابراین داریم:

$$128^\circ = 180^\circ - 52^\circ = \text{زاویه‌ی (س م ن)}$$

پاسخ ۲ ۴ ۳ ۲ ۱

همان‌طور که در شکل می‌بینید، زاویه‌های  $3^\circ$ ،  $?$  و  $12^\circ$  با هم زاویه‌ی نیم‌صفحه ( $180^\circ$ ) می‌سازند؛ بنابراین داریم:

$$3^\circ = 180^\circ - 15^\circ = ? \Rightarrow 12^\circ + 3^\circ = 15^\circ$$

پاسخ ۳ ۴ ۳ ۲ ۱

به دو زاویه که مجموع آنها  $9^\circ$  باشد، دو زاویه‌ی متمم و به دو زاویه که مجموع آنها  $18^\circ$  باشد، دو زاویه‌ی مکمل می‌گویند.

$$132^\circ = 18^\circ - 48^\circ$$

برای به دست آوردن مکمل زاویه‌ی  $48^\circ$  کافی است آن را از  $18^\circ$  کم کنیم، پس داریم:

$$42^\circ = 18^\circ - 48^\circ$$

برای به دست آوردن متمم زاویه‌ی  $48^\circ$  کافی است آن را از  $9^\circ$  کم کنیم، پس داریم:

$$132 \quad | \quad 42$$

$$\frac{-126}{6} \quad 3 \Rightarrow \text{مکمل زاویه‌ی } 48^\circ \text{ تقریباً سه برابر متمم آن است.}$$