

# فصل سوم:

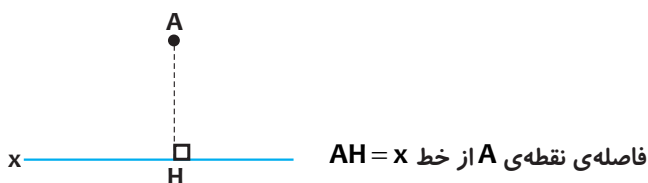
## اندازه‌گیری طول و زاویه

خط، پاره‌خط و نیم‌خط

برای اندازه‌گیری طول یک پاره‌خط از واحدهای مختلفی استفاده می‌شود. معمول‌ترین واحد، متر است که در سیستم SI از آن استفاده می‌شود. ضرایب زیر برای طول‌های کوچک‌تر یا بزرگ‌تر به کار می‌روند:

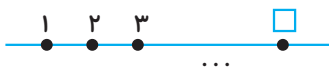
۱۰۰۰ متر = ۱ کیلومتر ، ۱ متر = ۱۰ دسی‌متر = ۱۰۰ سانتی‌متر = ۱۰۰۰ میلی‌متر

مقصود از فاصله‌ی یک نقطه از یک پاره‌خط، طول عمودی است که از نقطه به آن خط رسم می‌شود:



از هر نقطه خارج خط می‌توان بی‌نهایت خط متقاطع با آن، یک خط عمود بر آن و یک خط موازی با آن رسم کرد.

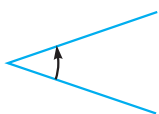
اگر روی یک خط، تعداد  $\square$  نقطه قرار داده باشیم، تعداد نیم‌خط‌ها و پاره‌خط‌های تشکیل‌شده روی آن از روابط زیر حساب می‌شود:



می‌شود:

$$\text{تعداد پاره‌خط‌ها} = \frac{\square \times (\square - 1)}{2}, \quad \text{تعداد نیم‌خط‌ها} = 2 \times \square$$

زاویه



دو خط متقاطع زاویه را به وجود می‌آورند.

به زاویه‌ای که کم‌تر از  $90^\circ$  باشد، تند (حاده)، به زاویه‌ای که برابر  $90^\circ$  باشد، راست (قائمه)، به زاویه‌ای که بیشتر از  $90^\circ$  باشد، باز (منفرجه) و به زاویه‌ای که برابر  $180^\circ$  باشد نیم‌صفحه می‌گویند.



زاویه‌ی تند



زاویه‌ی راست



زاویه‌ی باز



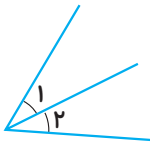
زاویه‌ی نیم‌صفحه

اگر دو خط متقاطع باشند، زوایای متقابل به رأس برابر خواهند بود؛ یعنی:



$$\widehat{\text{الف}} = \widehat{\text{الف}}_۱$$

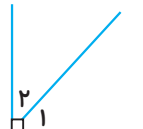
به دو زاویه‌ای که یک ضلع مشترک دارند، مجاور می‌گویند؛ مثلاً دو زاویه‌ی زیر مجاورند.



اگر مجموع دو زاویه‌ی مجاور  $90^\circ$  شود، به آن‌ها متمم و اگر مجموع آن‌ها  $180^\circ$  شود، به آن‌ها مکمل گوئیم.

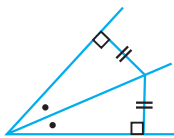
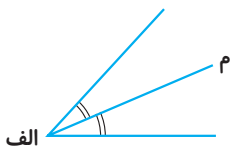


دو زاویه‌ی مکمل



دو زاویه‌ی متمم

به خطی که یک زاویه‌ی دلخواه را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند، نیمساز گفته می‌شود؛ مثلاً «الف م» نیمساز زاویه‌ی «الف» است.

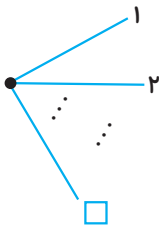


هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

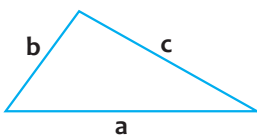
نیمسازهای دو زاویه‌ی مکمل بر هم عمودند و نیمسازهای دو زاویه‌ی متقابل به رأس زاویه‌ی  $180^\circ$  می‌سازند.

اگر ساعت  $\square$  و دقیقه  $\bigcirc$  باشد، زاویه‌ی بین عقربه‌ها از این رابطه حساب می‌شود:  $(\bigcirc \times 5) - (\square \times 30) = \text{زاویه}$

اگر تعداد  $\square$  نیم خط در یک نقطه مشترک باشند، به تعداد زیر، زاویه درست می‌کنند:



$$\text{تعداد زاویه‌ها} = \frac{\square \times (\square - 1)}{2}$$



### مثلث و چندضلعی

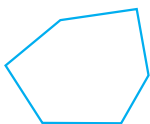
از برخورد سه خط مثلث تشکیل می‌شود.

برای آن که با سه طول دلخواه بتوان مثلث تشکیل داد، باید طول بزرگ‌تر از مجموع دو طول کوچک‌تر، کم‌تر باشد.

مجموع زوایای داخلی هر مثلث  $180^\circ$  است و مجموع زوایای خارجی آن  $360^\circ$  است.

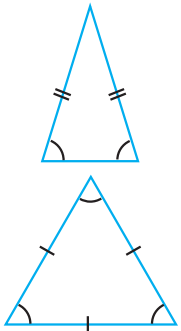
اگر یک چندضلعی دلخواه داشته باشیم، با فرض آن که تعداد اضلاع آن  $\square$  باشد، مجموع زوایای داخلی و خارجی آن از روابط

زیر حساب می‌شوند:



$$\text{مجموع زوایای داخلی} = 360^\circ, \quad \text{مجموع زوایای خارجی} = (\square - 2) \times 180^\circ$$

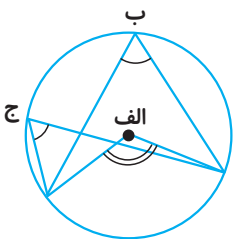
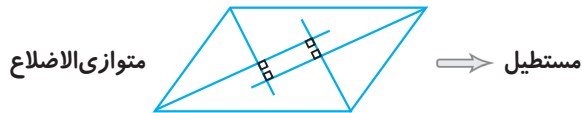
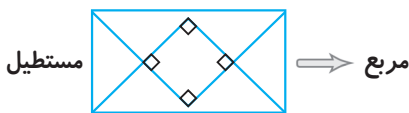
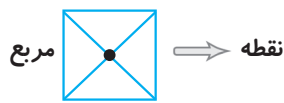
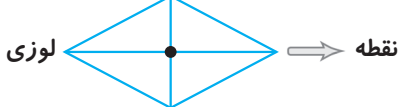
$$\text{تعداد قطر ها} = \frac{\square \times (\square - 3)}{2}$$



تعداد قطر های یک  $\square$  ضلعی از رابطه‌ی روبه‌رو حساب می‌شود:

به مثلی که دو ضلع برابر داشته باشد، متساوی‌الساقین می‌گویند.  
در یک مثلث متساوی‌الساقین زوایای مجاور ساق‌های برابر، مساوی‌اند.  
اگر هر سه ضلع مثلی برابر باشند به آن متساوی‌الاضلاع می‌گویند.  
زوایای یک مثلث متساوی‌الاضلاع با هم برابر و مساوی  $60^\circ$  هستند.

از برخورد نیمسازهای داخلی شکل‌های مختلف، شکل‌های هندسی به شرح زیر تشکیل می‌شوند:



در یک دایره زوایایی که یک رأس آن‌ها روی محیط دایره است و به یک کمان

محدودند، با هم برابر و برابر نصف طول کمان روبه‌رویشان هستند.

$$\text{زاویه‌ی «الف»} = \frac{1}{2} \times \text{زاویه‌ی «ج»} = \text{زاویه‌ی «ب»}$$

## پرسش‌های ۴ گزینه‌ای

خط، پاره‌خط و نیم‌خط

۱- از دو نقطه چند خط شکسته می‌گذرد؟

۱ (۱)      ۲ (۲)

۳ (۳) بی‌شمار      ۴ (۴) بستگی به فاصله‌ی آن‌ها دارد.

۲- چه تعداد از جملات زیر در مورد خطوط واقع در یک صفحه درست است؟

الف) دو خط عمود بر یک خط بر هم عمود هستند.

ب) از هر نقطه فقط یک عمود بر یک خط دلخواه می‌توان رسم کرد.

ج) بی‌شمار خط وجود دارد که یک پاره‌خط دلخواه را نصف کند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) هیچ‌کدام درست نیستند.

۳- دو خط متقاطع در یک نقطه را در نظر بگیرید. روی این دو خط چند نقطه وجود دارد که فاصله‌ی آن‌ها تا نقطه‌ی تقاطع،

برابر با ۵ سانتی‌متر باشد؟

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۴ (۳)      ۳ (۴)

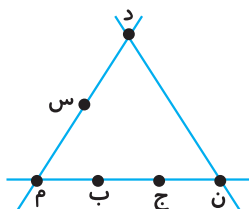
۴- فاصله‌ی نزدیک‌ترین نقطه‌ی دایره‌ای تا A مساوی ۱۰ سانتی‌متر و فاصله‌ی دورترین نقطه‌ی آن دایره تا A مساوی ۳۰ سانتی‌متر است. مساحت دایره چند سانتی‌متر مربع است؟

۹۰۰π (۴)

۴۰۰π (۳)

۱۰۰π (۲)

π (۱)



۵- در شکل مقابل، چند نیم‌خط می‌توان نام برد؟

۱۶ (۲)

۱۴ (۱)

۱۸ (۴)

۲۰ (۳)

۶- اگر یک پاره‌خط را از یک طرف ادامه دهیم، چند نیم‌خط به وجود می‌آید؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)



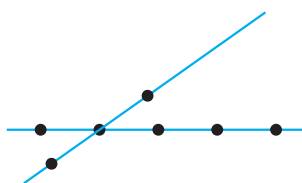
۷- در شکل مقابل، برای آن‌که تعداد نیم‌خط‌ها، ۶۴ برابر شود، باید چند نقطه روی خط قرار دهیم؟

۶۴ (۴)

۶۳ (۳)

۷ (۲)

۳۱ (۱)



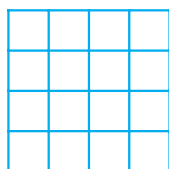
۸- در شکل روبه‌رو، چند پاره‌خط می‌توان نام برد؟

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۱۴ (۴)

۱۸ (۳)



۹- در شکل مقابل، مجموعاً چند پاره‌خط وجود دارد؟

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

۸۶ (۴)

۲۵ (۳)

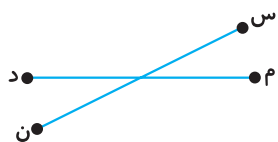
۱۰- روی یک خط ۶ نقطه وجود دارد. اگر ۲ نقطه به آن‌ها اضافه کنیم، چند پاره‌خط اضافه خواهد شد؟

۴ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۱۳ (۱)



۱۱- دو پاره‌خط روبه‌رو یکدیگر را نصف کرده‌اند. اگر نقاط انتهایی این دو پاره‌خط را به هم

وصل کنیم، کدام چهارضلعی پدید می‌آید؟

متوازی‌الاضلاع (۴)

دوزنقه (۳)

مستطیل (۲)

مربع (۱)

۱۲- روی یک پاره‌خط ۱۸ نقطه قرار می‌دهیم به طوری که بر ابتدا و انتهای پاره‌خط قرار نداشته باشند. تعداد پاره‌خط‌های

حاصل چندتا است؟

۳۸۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۹۰ (۲)

۱۵۳ (۱)

۱۳- در شکل زیر،  $10 = \text{«آج»}$ ،  $15 = \text{«ب د»}$  و  $22 = \text{«آ د»}$ ، طول پاره‌خط «ب ج» کدام است؟



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۴- در شکل زیر، D وسط AC و E وسط CB است. اگر  $DE = 10$  cm باشد، AB کدام است؟



۴۰ cm (۲)

۱۵ cm (۱)

۲۵ cm (۴)

۲۰ cm (۳)



۱۵- در شکل مقابل، C وسط AB و D وسط AC است. حاصل  $\frac{DB}{AC}$  کدام است؟

$\frac{3}{5}$  (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\frac{2}{3}$  (۱)

۱۶- در شکل زیر، اندازه‌ی پاره‌خط DC، ۲۰ سانتی‌متر است.  $AM = \frac{1}{3}DM$  و  $BM = \frac{1}{3}MC$  می‌باشد. اندازه‌ی پاره‌خط AB کدام است؟



۴۰ (۴)

۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۲۰ (۱)

(کرمانشاه)

۱۷- شکل زیر، چند پاره‌خط دارد؟



۸ (۲)

۱۶ (۱)

۷ (۴)

۱۰ (۳)

(کردستان)

۱۸- بر روی یک خط راست، چهار نقطه قرار دارد. تعداد پاره‌خط‌های ایجاد شده چندتا است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

(پهلمهال و بفتیاری)

۱۹- بر روی یک نیم‌خط، ۱۰ نقطه گذاشته‌ایم. چند پاره‌خط بر روی آن تشکیل می‌شود؟

۱۱۰ (۴)

۵۵ (۳)

۹۰ (۲)

۴۵ (۱)

(آذربایجان غربی)

۲۰- تعداد نقطه‌هایی که روی یک خط می‌توانند ۱۲۰ پاره‌خط ایجاد کنند، کدام است؟

۱۶ (۴)

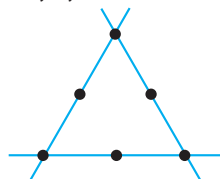
۱۳ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

(مازندران)

۲۱- در شکل روبه‌رو، چند نیم‌خط وجود دارد؟



۱۸ (۲)

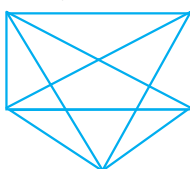
۱۲ (۱)

۲۱ (۴)

۱۵ (۳)

(پوشهر)

۲۲- در شکل داده‌شده، چند پاره‌خط وجود دارد؟



۳۵ (۲)

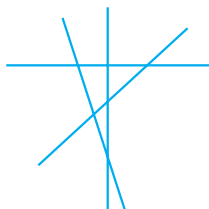
۳۰ (۱)

۴۳ (۴)

۴۰ (۳)

(گلستان)

۲۳- با توجه به شکل، تعداد نیم‌خط‌ها و پاره‌خط‌ها به ترتیب از چپ به راست در کدام گزینه آمده است؟



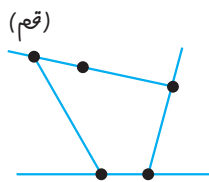
۳۶ و ۱۲ (۲)

۱۲ و ۳۶ (۱)

۳۶ و ۲۴ (۴)

۲۴ و ۱۲ (۳)

۲۴- در شکل روبه‌رو، چند نیم‌خط وجود دارد؟



(قم)

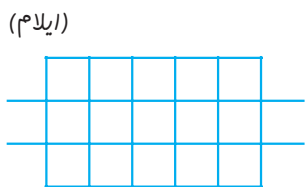
۸ (۲)

۷ (۱)

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۲۵- در شکل زیر، به ترتیب چند پاره‌خط و چند نیم‌خط دیده می‌شود؟



(ایلام)

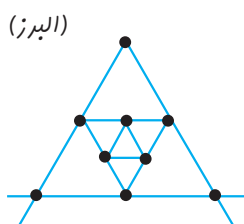
۲۴ و ۱۰۰ (۲)

۲۴ و ۹۶ (۱)

۱۲ و ۱۱۰ (۴)

۱۲ و ۱۰۵ (۳)

۲۶- در شکل روبه‌رو، به ترتیب چند پاره‌خط و چند نیم‌خط دیده می‌شود؟



(البرز)

۱۲ و ۱۸ (۲)

۴ و ۱۵ (۱)

۱۲ و ۲۱ (۴)

۶ و ۲۱ (۳)

تبدیل واحد مسافت

۲۷- نسبت سانتی‌متر به متر مثل:

(۴) میکرون به میلی‌متر

(۳) دسی‌متر به متر

(۲) متر به هکتومتر

(۱) متر به کیلومتر

۲۸- در این جا، طول ۴ خط‌کش را نوشته‌ایم. طول کدام بیشتر است؟

(۴)  $۰/۰۰۰۲$  کیلومتر

(۳) ۴۲ سانتی‌متر

(۲) ۴۲۵ میلی‌متر

(۱)  $۰/۳۷$  متر

۲۹- چه کسری از ۱۵۰ متر معادل  $۱/۱۲۵$  کیلومتر است؟

(۴)  $\frac{۲}{۶}$

(۳)  $\frac{۳}{۶}$

(۲)  $\frac{۴}{۶}$

(۱)  $\frac{۵}{۶}$

۳۰- ۹۴ درصد یک مسافت دو کیلومتری چند متر است؟

(۴)  $۱/۸۸$

(۳)  $۱۸/۸$

(۲)  $۰/۱۸۸$

(۱) ۱۸۸

۳۱- دو دونده هم‌زمان از نقطه‌ی آغاز، شروع به دویدن کردند. پس از گذشت چند دقیقه، اولی ۹۴ متر دوید و دومی ۴۵۰ سانتی‌متر با دوست خود فاصله داشت. دومی چند متر دویده است؟

(۴)  $۹۸/۵$  یا  $۸۹/۵$

(۳)  $۹۸/۵$

(۲)  $۸۸/۵$

(۱)  $۹۹/۵$

۳۲-  $۷/۲$  کیلومتر چند صد میلی‌متر است؟

(۴) ۷۲۰۰۰۰۰

(۳) ۷۲۰۰۰۰

(۲) ۷۲۰۰۰

(۱) ۷۲۰۰

۳۳- قد رضا، ۱۱ برابر طول خودکارش است. اگر ارتفاع یک درخت تقریباً ۴ برابر قد رضا باشد، ارتفاع درخت، چند برابر طول خودکار رضا است؟

(۴) ۵۵

(۳) ۴۴

(۲) ۳۳

(۱) ۲۲

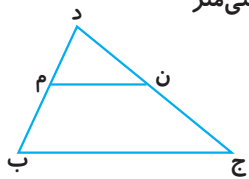
۳۴- «سیاره‌ی عطارد در فاصله‌ی ۵۷۹۰۹۲۰۰ کیلومتر از خورشید در حال چرخیدن است. سرعت این سیاره ۱۷۲۲۴۸

..... در ساعت می‌باشد.» در جاهای خالی به ترتیب، کدام واحدها قرار می‌گیرند؟

- (۱) متر - کیلومتر (۲) متر - متر (۳) کیلومتر - متر (۴) کیلومتر - کیلومتر

۳۵- با توجه به شکل و اطلاعات داده‌شده، اندازه‌ی ضلع «ب ج» چند سانتی‌متر است؟ (بزرگ)

«م» = ۲ سانتی‌متر، «د ج» = ۱۲ سانتی‌متر، «م ب» = ۶ سانتی‌متر، «ن د» = ۳ سانتی‌متر، «م ن» = ۲/۵ سانتی‌متر

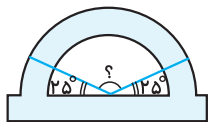


(۱) ۷/۵ (۲) ۱۰

(۳) ۱۲/۵ (۴) ۱۵

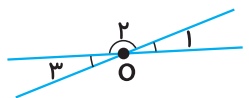
### زاویه

۳۶- زاویه‌ی (؟) چند درجه است؟



(۱) ۲۵ (۲) ۱۵۵

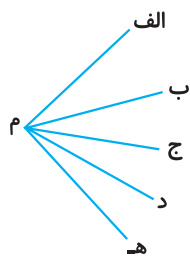
(۳) ۱۴۰ (۴) ۱۳۰



۳۷- در شکل مقابل،  $\hat{O}_1 + \hat{O}_2 + \hat{O}_3 = 200^\circ$  است.  $\hat{O}_2$  چند درجه است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۳۸- در شکل روبه‌رو، چند زاویه‌ی تند وجود دارد؟



(۱) ۷ (۲) ۱۰

(۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۳۹- از کنار هم قراردادن دو زاویه‌ی تند کدام زاویه هیچ‌گاه ساخته نمی‌شود؟

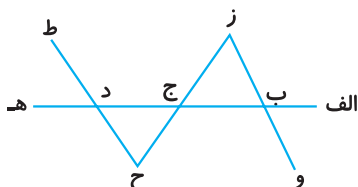
(۱) نیم‌صفحه (۲) تند (۳) راست (۴) باز

۴۰- اگر اضلاع دو زاویه موازی باشند، آن دو زاویه:

(۱) مساوی‌اند. (۲) متمم‌اند.

(۳) مکمل‌اند. (۴) گزینه‌های ۱ یا ۳ صحیح هستند.

۴۱- در شکل روبه‌رو، چند زاویه‌ی نیم‌صفحه دیده می‌شود؟



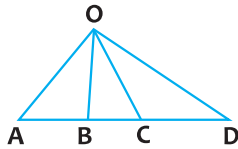
(۱) ۱۴ (۲) ۱۲

(۳) ۸ (۴) ۱۰



۴۲- در شکل روبه‌رو، چند زاویه می‌توانید بیابید که شکل \* داخل آن باشد؟

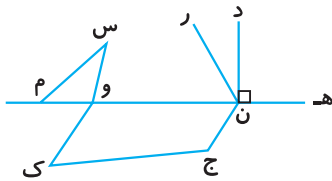
$(AD - \dots) + BC = BD$



۴۳- با توجه به شکل، کدام گزینه برای قرار گرفتن در جای خالی مناسب است؟

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ۳ (۴)  | ۴ (۳)  | ۱ (۳)  | ۲ (۱)  |
| BC (۲) | AB (۴) | CD (۱) | AC (۳) |

۴۴- در جای خالی زیر، نام کدام‌یک از زاویه‌ها باید نوشته شود تا نامساوی درست باشد؟



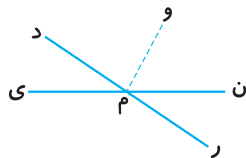
زاویه‌ی «ج و ک»  $> \dots >$  زاویه‌ی «س و م»

- |             |             |
|-------------|-------------|
| «د ن ه» (۲) | «س و م» (۱) |
| «ن و ک» (۴) | «س و ک» (۳) |

۴۵- دو زاویه‌ی متقابل به رأس داریم که اندازه‌ی هر یک  $60^\circ$  است. زاویه‌ی بین نیمسازهای آن‌ها چند درجه است؟

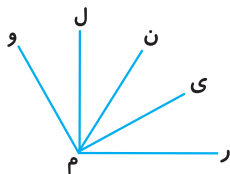
- |        |        |         |         |
|--------|--------|---------|---------|
| ۹۰ (۴) | ۳۰ (۳) | ۱۸۰ (۲) | ۱۲۰ (۱) |
|--------|--------|---------|---------|

۴۶- در شکل زیر،  $45^\circ =$  زاویه‌ی «ر م ن» است. اگر «م و» نیمساز زاویه‌ی «د م ن» باشد، آن‌گاه زاویه‌ی «و م ن» چند درجه است؟



- |        |          |
|--------|----------|
| ۴۵ (۲) | ۱۳۵ (۱)  |
| ۵۵ (۴) | ۶۷/۵ (۳) |

۴۷- در شکل زیر،  $136^\circ =$  زاویه‌ی «و م ر»، «م ی» نیمساز زاویه‌ی «ر م ن» و «م ل» نیمساز زاویه‌ی «و م ن» است. اندازه‌ی

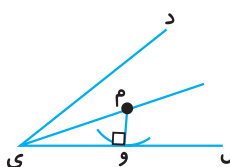


زاویه‌ی «ل م ی» چند درجه است؟

- |        |        |
|--------|--------|
| ۹۰ (۲) | ۷۰ (۱) |
| ۶۷ (۴) | ۶۸ (۳) |

۴۸- از نقطه‌ی «م» که روی نیمساز زاویه‌ی «ی» قرار دارد، بر ضلع «ی ل» عمودی رسم می‌کنیم. نقطه‌ی برخورد را «و»

می‌نامیم. دایره‌ای به مرکز «م» و شعاع «م و» رسم می‌کنیم. این دایره در چند نقطه با ضلع «ی د» تماس دارد؟



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

(۴) به فاصله‌ی «م» از «ی» بستگی دارد.

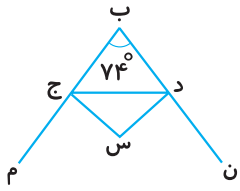
۴۹- نیمسازهای زوایای یک مثلث متساوی‌الاضلاع را رسم کرده‌ایم. مجموع زاویه‌هایی که در محل برخورد این سه نیمساز

به وجود می‌آیند چند درجه است؟

- |         |         |         |        |
|---------|---------|---------|--------|
| ۳۶۰ (۴) | ۲۷۰ (۳) | ۱۲۰ (۲) | ۶۰ (۱) |
|---------|---------|---------|--------|



۵۰- در شکل زیر، «ج س» نیمساز زاویه «د ج م» و «د س» نیمساز زاویه «ج د ن» است. اندازهی زاویهی «س» چه قدر است؟



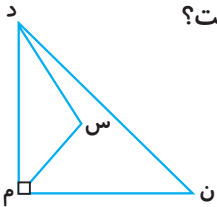
$43^\circ (2)$

$127^\circ (1)$

$63^\circ (4)$

$53^\circ (3)$

۵۱- در شکل روبه‌رو، «د س» و «م س» نیمسازند و «د م» = «ن م»، اندازهی زاویهی «س» چند درجه است؟



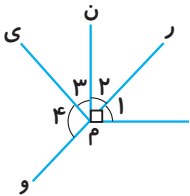
$112/5 (2)$

$67/5 (1)$

$77/5 (4)$

$122/5 (3)$

۵۲- در شکل زیر،  $\hat{A} = 43^\circ$  و «م ن» نیمساز زاویهی «ی م ر» است. اگر «ر م و» خط راست باشد، اندازهی زاویهی «۴» چند درجه است؟



$86 (2)$

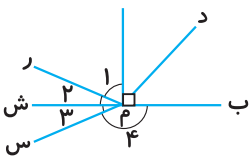
درجه است؟

$47 (1)$

$90 (4)$

$94 (3)$

۵۳- در شکل روبه‌رو، زاویهی  $\hat{A} = 68^\circ$  و  $\hat{2} = \hat{3}$ . اندازهی زاویهی «۴» چه قدر است؟



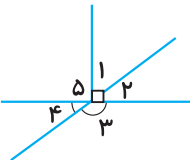
$122^\circ (2)$

$158^\circ (1)$

$134^\circ (4)$

$140^\circ (3)$

۵۴- در شکل مقابل، زاویهی «۱» برابر با  $52^\circ$  است. اندازهی زاویهی «۴» چند درجه است؟



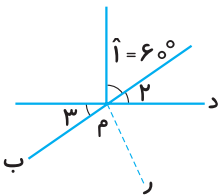
$38 (2)$

$52 (1)$

$54 (4)$

$43 (3)$

۵۵- در شکل مقابل، زاویه‌های «۱» و «۲» متمم هستند و نیم خط «م ر» نیمساز زاویهی «د م ب» است. اندازهی زاویهی «د م ر» کدام است؟

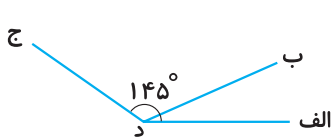


$75^\circ (4)$

$55^\circ (3)$

$70^\circ (2)$

$65^\circ (1)$



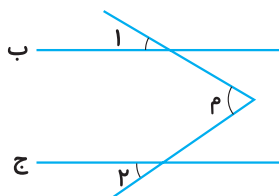
$116 (4)$

۵۶- در شکل مقابل، زاویهی «الف د ج»  $145^\circ$  است. اگر زاویهی «الف د ب» برابر  $\frac{1}{4}$  زاویهی «ب د ج» باشد، آن‌گاه نیمساز این دو زاویه با هم زاویهی چند درجه می‌سازند؟

$72/5 (3)$

$58 (2)$

$14/5 (1)$



۵۷- در شکل روبه‌رو، دو خط «ب» و «ج» موازی هستند. کدام عبارت درست است؟

$\hat{1} + \hat{2} < \hat{m} (2)$

$\hat{1} + \hat{2} = \hat{m} (1)$

$\hat{1} - \hat{2} = \hat{m} (4)$

$\hat{1} + \hat{2} > \hat{m} (3)$

# پاسخ‌های تشریحی



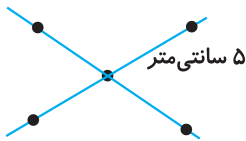
۱- گزینه‌ی ۳



از دو نقطه بی‌شمار خط شکسته می‌گذرد.

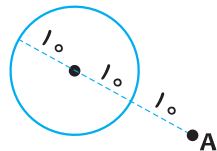
۲- گزینه‌ی ۲

فقط جمله‌ی (الف) نادرست است. دو خط عمود بر یک خط با هم موازی‌اند.



۳- گزینه‌ی ۳

۴- گزینه‌ی ۲



$$\text{قطر} = ۳۰ - ۱۰ = ۲۰$$

$$\text{شعاع} = ۱۰$$

$$\text{مساحت} = \pi \times ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰۰\pi$$

$$۳ \times ۲ = ۶ \quad ۴ \times ۲ = ۸ \quad ۲ \times ۲ = ۴ \Rightarrow ۶ + ۸ + ۴ = ۱۸$$

۵- گزینه‌ی ۴

بنابراین هر نقطه روی تقاطع ۴ نیم‌خط و بقیه ۲ نیم‌خط تولید می‌کنند.



۶- گزینه‌ی ۴

برای ۶۴ نیم‌خط به ۳۲ نقطه نیاز داریم؛ پس باید ۳۱ نقطه‌ی دیگر بر روی خط اضافه شود.

۷- گزینه‌ی ۱

$$\text{تعداد پاره‌خطها} = \frac{(۱ - \text{تعداد نقاط}) \times \text{تعداد نقاط}}{۲}$$

۸- گزینه‌ی ۲

$$\frac{۵ \times ۴}{۲} = ۱۰, \quad \frac{۳ \times ۲}{۲} = ۳ \Rightarrow ۱۰ + ۳ = ۱۳$$

$$\text{تعداد پاره‌خطها در هر ردیف} = \frac{۵ \times ۴}{۲} = ۱۰$$

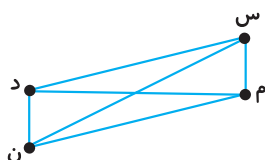
$$\text{تعداد کل پاره‌خطها} = ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰۰$$

۹- گزینه‌ی ۲

$$\left. \begin{aligned} \text{تعداد پاره‌خطها با ۸ نقطه} &= \frac{۸ \times (۸ - ۱)}{۲} = ۴ \times ۷ = ۲۸ \\ \text{تعداد پاره‌خطها با ۶ نقطه} &= \frac{۶ \times (۶ - ۱)}{۲} = ۳ \times ۵ = ۱۵ \end{aligned} \right\} \Rightarrow ۲۸ - ۱۵ = ۱۳$$

۱۰- گزینه‌ی ۱

۱۱- گزینه‌ی ۴



چون قطرهای چهارضلعی یکدیگر را نصف کرده‌اند، پس چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.

۱۲- گزینه‌ی ۲

در ابتدا و انتهای پاره‌خط اولیه دو نقطه وجود دارد. ۱۸ نقطه هم اضافه می‌کنیم، داریم:

$$\text{تعداد پاره‌خطها} = \frac{10 \times 19}{2} = 190$$

۱۳- گزینه‌ی ۳

$$\left. \begin{array}{l} \text{«آ»} = 22\text{m} \\ \text{«ب»} = 15\text{m} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{«آب»} = \text{«آ»} - \text{«ب»} = 22 - 15 = 7$$

$$\Rightarrow \text{«بج»} = \text{«آج»} - \text{«آب»} = 10 - 7 = 3$$

۱۴- گزینه‌ی ۳

$$AB = AC + CB = 2DC + 2CE = 2(DC + CE) = 2DE = 2 \times 10 = 20\text{cm}$$

۱۵- گزینه‌ی ۲



نسبت اندازه‌ی پاره‌خطها را روی شکل مشخص کرده‌ایم:

$$\frac{DB}{AC} = \frac{3}{2}$$

$$120 \div 3 = 40 \Rightarrow \begin{cases} DA = 40 \\ AB = 40 \\ BC = 40 \end{cases}$$

۱۶- گزینه‌ی ۴

با داده‌های مسئله متوجه می‌شویم M وسط AB است. پس در واقع می‌توان پاره‌خط DC را به ۶ قسمت مساوی تقسیم کرد که

$$120 \div 3 = 40$$

طول AB،  $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$  پاره‌خط DC است. پس:

۱۷- گزینه‌ی ۳

$$\text{تعداد پاره‌خطها} = [5 \times (5-1)] \div 2 = 10$$

۱۸- گزینه‌ی ۲

$$\text{تعداد پاره‌خطها} = [(1-1) \times (1-1)] \div 2 = 0$$

۱۹- گزینه‌ی ۳

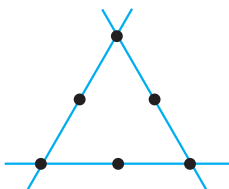
نیم خط دارای یک نقطه است؛ بنابراین ۱۱ نقطه خواهیم داشت.

$$\text{تعداد پاره‌خطها} = [1 \times (11-1)] \div 2 = 55$$

۲۰- گزینه‌ی ۴

$$\text{تعداد پاره‌خطها} = \frac{(1-1) \times (1-1) \times (1-1)}{2}$$

$$120 \times 2 = 240 \Rightarrow 16 \times 15 = 240$$



$$\text{تعداد نیم‌خطهای روی هر ضلع} = 2 \times 3 = 6$$

۲۱- گزینه‌ی ۲

$$\text{تعداد اضلاع} \times \text{تعداد نیم‌خطهای روی هر ضلع} = \text{تعداد کل نیم‌خطها}$$

$$\text{تعداد کل نیم‌خطها} = 6 \times 3 = 18$$

۲۲- گزینه‌ی ۲

$$\text{تعداد پاره‌خطها روی هر قطر} = \frac{\text{تعداد نقطهها} \times \text{تعداد فاصلهها}}{2}$$

$$\frac{3 \times 4}{2} = 6, \quad \text{تعداد پاره‌خطها} \times \text{تعداد قطرها} = 6 \times 5 = 30$$

همه‌ی پاره‌خطهای شکل  $30 + 5 = 35$

تعداد اضلاع

۲۳- گزینه ی ۲

تعداد پاره خطها و نیم خطهای هر خط را جداگانه محاسبه کرده و جمع می کنیم.

$$\text{تعداد پاره خطها} = \frac{(1 - \text{تعداد نقاط}) \times \text{تعداد نقاط}}{2} \Rightarrow 3 + 3 + 3 + 3 = 12$$

$$\text{تعداد نیم خطها} = 6 + 6 + 6 + 6 = 36 \Rightarrow 2 \times \text{تعداد نقاط} = \text{تعداد نیم خطها روی خط}$$

۲۴- گزینه ی ۳

چون بعضی از خطها از یک طرف بازند، تعداد نیم خطهایشان به تعداد نقطهها است. برای پیدا کردن تعداد

نیم خطها، ابتدا هر قسمت را جداگانه محاسبه کرده؛ سپس با هم جمع می کنیم و برای خط دو طرف باز از فرمول تعداد نیم خط

استفاده می کنیم.  $2 \times \text{تعداد نقاط} = \text{تعداد نیم خطهایی که روی یک خط است}$

$$(2 \times 2) + 2 + 3 = 9$$

سپس تعداد نیم خطها را به دست می آوریم:

۲۵- گزینه ی ۱

$$60 = 15 \times 4, \quad 15 = \frac{6 \times 5}{2} = \text{تعداد پاره خطها روی هر خط طولی: ۶ نقطه}$$

$$36 = 6 \times 6, \quad 6 = \frac{4 \times 3}{2} = \text{تعداد پاره خطها روی هر خط عرضی: ۴ نقطه}$$

$$96 = 60 + 36 = \text{تعداد کل پاره خطها}$$

$$24 = 12 \times 2 = \text{تعداد کل نیم خطها} \quad 12 = 6 \times 2 = \text{تعداد نیم خطها (روی هر خطی که از دو طرف باز است)}$$

۲۶- گزینه ی ۴

می توانیم در هر خط راست، تعداد نیم خطها و پاره خطها را شمرده؛ سپس با هم جمع کنیم.

۲۷- گزینه ی ۴

هر سانتی متر  $\frac{1}{100}$  متر است و هر متر نیز  $\frac{1}{100}$  هکتومتر است.

۲۸- گزینه ی ۲

همه ی گزینهها را به میلی متر تبدیل می کنیم.

گزینه ی ۱: ۳۷۰ میلی متر

گزینه ی ۲: ۴۲۵ میلی متر

گزینه ی ۳: ۴۲۰ میلی متر

گزینه ی ۴: ۲۰۰ میلی متر

۲۹- گزینه ی ۱

$$125 \text{ متر} = 0.125 \text{ کیلومتر}$$

$$\frac{150}{\square} = 125 \Rightarrow \square = \frac{150}{125} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{1}{\square} = \frac{5}{6}$$

۳۰- گزینه ی ۳

$$2 \times 1000 = 2000 \text{ متر} \quad \frac{0.94}{100} \times 2000 = 18.8$$

۳۱- گزینه‌ی ۴ نفر دوم یا  $\frac{4}{5}$  متر بیشتر دویده است یا  $\frac{4}{5}$  متر کم‌تر دویده است؛ بنابراین اندازه‌ی دویدن او یا

$$94 - \frac{4}{5} = 89\frac{4}{5} \qquad 94 + \frac{4}{5} = 94\frac{4}{5} \qquad \text{یا } (94 - \frac{4}{5}) \text{ متر می‌باشد.}$$

۳۲- گزینه‌ی ۲ میلی‌متر  $7200 \times 1000 = 7200000$  متر  $7/2 \times 1000 = 7200$  متر

$$7200000 \div 100 = 72000$$

۳۳- گزینه‌ی ۳ همان‌طور که در مسئله گفته شده است، ارتفاع درخت تقریباً ۴ برابر قد رضا است. پس اگر بخواهیم

ارتفاع درخت را با طول خودکار محاسبه کنیم کافی است عدد ۴ را در ۱۱ ضرب کنیم.  $44 = \text{طول خودکار} \times 11 \times \text{ارتفاع درخت}$

۳۴- گزینه‌ی ۴ واحد مناسب برای هر دو عدد کیلومتر است. چون هر دو، اعداد بزرگی هستند.

۳۵- گزینه‌ی ۲ قضیه‌ی تالس: اگر خطی موازی با ضلع مثلثی طوری رسم شود که دو ضلع دیگر را قطع کند، اضلاع مثلث

$$\frac{2}{8} = \frac{2/5}{\square} \Rightarrow 2/5 \times 8 = 2 \times \square \Rightarrow \square = \frac{2/5 \times 8}{2} = 1.$$

کوچک با اضلاع مثلث بزرگ متشابه‌اند.

۳۶- گزینه‌ی ۴ می‌دانیم زاویه‌ی نقاله، نیم‌صفحه است.  $180^\circ - (25^\circ + 25^\circ) = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$

$$\widehat{O}_1 + \widehat{O}_2 = 180^\circ \Rightarrow \widehat{O}_3 = 200^\circ - 180^\circ = 20^\circ$$

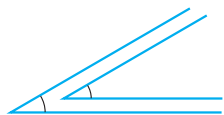
۳۷- گزینه‌ی ۴

$$\widehat{O}_2 + \widehat{O}_3 = 180^\circ \Rightarrow \widehat{O}_2 = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$$

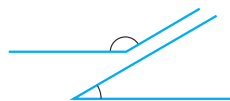
۳۸- گزینه‌ی ۲ زاویه‌های تند موجود در شکل عبارت‌اند از: «الف م ب»، «ب م ج»، «ج م د»، «د م ه»، «الف م ج»، «الف م د»،

«الف م ه»، «ب م د»، «ب م ه»، «ج م ه»

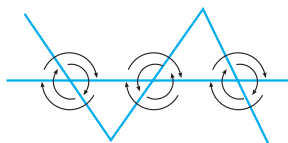
۳۹- گزینه‌ی ۱ اگر دو زاویه هر دو کم‌تر از  $90^\circ$  باشند، مجموع آن‌ها حتماً از  $90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$  کم‌تر است.



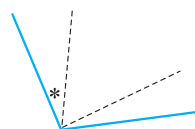
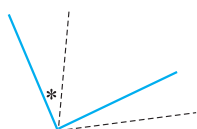
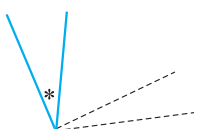
مساوی: حالت اول



مکمل: حالت دوم



۴۰- گزینه‌ی ۴ با دقت در شکل، ملاحظه می‌کنید که در کل ۱۲ زاویه‌ی نیم‌صفحه وجود دارد.



۴۱- گزینه‌ی ۲

۴۲- گزینه‌ی ۴

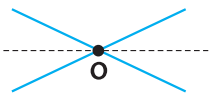
$$(AD - \dots) + BC = BD \Rightarrow \overbrace{(AD - AC)}^{CD} + BC = BD \Rightarrow AD - \dots = BD - BC = CD$$

۴۳- گزینه‌ی ۳

$$\Rightarrow \dots = AC$$

زاویه‌ی «ج ک و» تند > زاویه‌ی «د ن ه» راست > زاویه‌ی «س و م» باز

۴۴- گزینه‌ی ۲



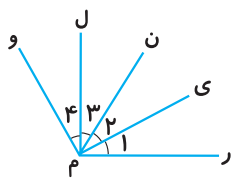
۴۵- گزینه‌ی ۲

اندازه‌ی زاویه‌ی بین نیمسازهای دو زاویه‌ی متقابل به رأس همواره برابر  $18^\circ$  است.

$$18^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

$$135^\circ \div 2 = 67.5^\circ$$

۴۶- گزینه‌ی ۳



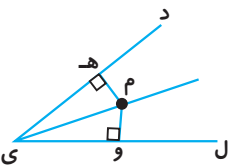
$$\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} + \hat{4} = 136^\circ$$

۴۷- گزینه‌ی ۳

$$\hat{3} = \hat{4} \Rightarrow \text{«م ل» نیمساز زاویه‌ی «و م ن» است}$$

$$\hat{1} = \hat{2} \Rightarrow \text{«م ی» نیمساز زاویه‌ی «ن ر» است}$$

$$\text{زاویه‌ی «و م ر»} \Rightarrow \hat{2} + \hat{2} + \hat{3} + \hat{3} = 136^\circ \Rightarrow 2 \times (\hat{2} + \hat{3}) = 136^\circ \Rightarrow \text{زاویه‌ی «ل م ی»} = \hat{2} + \hat{3} = 136^\circ \div 2 = 68^\circ$$



هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

۴۸- گزینه‌ی ۳

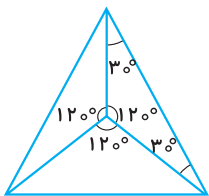
پس اندازه‌ی «م ه» برابر اندازه‌ی «م و» یعنی همان شعاع دایره است؛ بنابراین دایره بر ضلع «ی د»

هم مماس می‌شود.

روش اول: زوایای داخلی هر مثلث  $180^\circ$  می‌باشد؛ بنابراین هر زاویه در مثلث متساوی‌الاضلاع  $60^\circ$  می‌باشد

۴۹- گزینه‌ی ۴

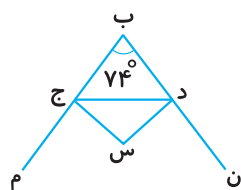
و با رسم نیمسازهای آن هر زاویه به دو زاویه  $30^\circ$  تبدیل می‌شود.



$$3 \times 12^\circ = 36^\circ$$

به شکل مقابل توجه کنید:

روش دوم: چون نیمسازها هم‌رسانند و یک نقطه  $36^\circ$  زاویه دور خود دارد، پس، جواب گزینه‌ی ۴ است.



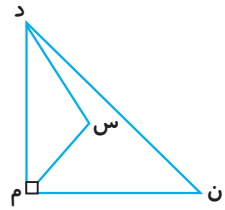
$$18^\circ - 74^\circ = 106^\circ$$

۵۰- گزینه‌ی ۳

$$36^\circ - 106^\circ = 254^\circ \text{ («ج د ن» و «ج م» و «ج د ن» مجموع دو زاویه‌ی «د ج م» و «ج د ن»)$$

$$254^\circ \div 2 = 127^\circ \text{ («س ج د» و «س د ج»)$$

$$18^\circ - 127^\circ = 53^\circ \text{ («س» زاویه‌ی «س» اندازه‌ی)}$$



اندازه‌ی زاویه‌ی «س م د»  $45^\circ \div 2 = 22.5^\circ$  (گزینه‌ی ۲)

$$\Rightarrow 45^\circ + 22.5^\circ = 67.5^\circ$$

اندازه‌ی زاویه‌ی «د م س»  $90^\circ \div 2 = 45^\circ$

اندازه‌ی زاویه‌ی «س»  $180^\circ - 67.5^\circ = 112.5^\circ$

$\hat{1} = 43^\circ$  ,  $\hat{2} = \hat{3}$        $\hat{2} = 90^\circ - 43^\circ = 47^\circ \Rightarrow \hat{2} = \hat{3} = 47^\circ$  (گزینه‌ی ۲)

$\hat{2} + \hat{3} + \hat{4} = 180^\circ \Rightarrow 47^\circ + 47^\circ + \hat{4} = 180^\circ \Rightarrow \hat{4} = 86^\circ$

$\hat{1} = 68^\circ \Rightarrow \hat{2} = 22^\circ$        $\hat{4} = 180^\circ - 22^\circ = 158^\circ$  (گزینه‌ی ۱)

$\hat{1} + \hat{2} = 90^\circ$        $52^\circ + \hat{2} = 90^\circ \Rightarrow \hat{2} = 90^\circ - 52^\circ \Rightarrow \hat{2} = 38^\circ$  (گزینه‌ی ۲)

$\hat{2} = \hat{4} = 38^\circ$

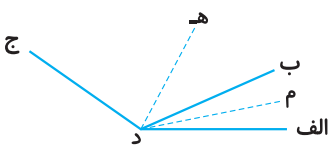
چون زاویه‌های ۲ و ۴ متقابل به رأس هستند؛ پس:

$\hat{2} = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$  (گزینه‌ی ۴)

$180^\circ - 30^\circ = 150^\circ =$  زاویه‌ی «ب م د»  $\Rightarrow \hat{2} = \hat{3} = 30^\circ \Rightarrow$  زاویه‌های ۲ و ۳ متقابل به رأس هستند.

$\Rightarrow$  زاویه‌ی «د م ر»  $150^\circ \div 2 = 75^\circ$

روش اوله مجموع اندازه‌های دو زاویه برابر ۱۴۵ درجه است؛ بنابراین اندازه‌های زاویه‌های بین دو نیمساز (گزینه‌ی ۳)



آن‌ها برابر  $145 \div 2 = 72.5$  درجه خواهد بود.

روش دومه

$1 + 4 = 5$

اندازه‌ی زاویه‌ی «الف د ب»  $145^\circ \div 5 = 29^\circ$

اندازه‌ی زاویه‌ی «ب د ج»  $116^\circ - 29^\circ = 87^\circ$

$29^\circ \div 2 = 14.5^\circ$

$116^\circ \div 2 = 58^\circ$

اندازه‌ی زاویه‌ی «م د ه»  $58^\circ + 14.5^\circ = 72.5^\circ$

حالا نیمساز دو زاویه را رسم می‌کنیم، بنابراین خواهیم داشت: