

## شروع کنید:



از گروه‌ها بخواهید که فعالیت را انجام دهند. دقت کنید که همه‌ی گروه‌ها خط‌کش، پرگار و مقداری کاغذ پوستی داشته باشند. می‌توانید از جلسه‌ی قبل از دانش‌آموزان بخواهید که وسایل را همراه داشته باشند. از دانش‌آموزان بخواهید تا راه‌های مختلفی برای حل مسئله ارائه کنند و در گروه‌هایشان درباره‌ی راه‌های مختلف و مزایای هر یک بحث کنند. به روش‌های مختلفی که بچه‌ها مطرح می‌کنند اهمیت دهید.

## هدف فعالیت:



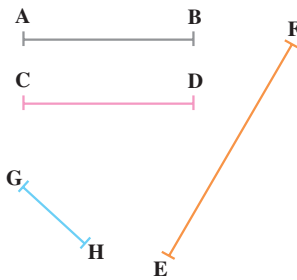
در واقع شروع درس با بیان یک مثال واقعی و کاربردی برای درک لزوم مقایسه‌ی پاره‌خط‌ها، هدف اصلی فعالیت است. در ادامه چگونگی مقایسه کردن اهمیت پیدا می‌کند.

## آموزش دهید:



پس از بررسی پاسخ گروه‌ها به پرسش‌های مطرح شده در فعالیت ۱، چگونگی استفاده از یک نوار کاغذی برای مقایسه دو پاره‌خط را روی تخته نشان دهید. می‌توانید چهار پاره‌خط روی تخته رسم کنید و پس از مقایسه‌ی آن‌ها با استفاده از نوار کاغذی و با کمک دانش‌آموزان روابط بین آن‌ها را به زبان ریاضی بنویسید:

$$AB = CD, AB > CH, AB < EF$$



متن کتاب را بخوانید و درس را جمع‌بندی کنید.

## ادامه دهید:



از دانش‌آموزان بخواهید متن کتاب را بخوانند پس از آن که فرصت کافی برای نوشتن تساوی و نامساوی‌ها داشتند از یکی از گروه‌ها بخواهید تا پاسخ‌هایش را روی تخته بنویسند

**مقایسه‌ی دو پاره‌خط**

**فعالیت**

مسیری در وسط اتاق قرار دارد. می‌خواهیم ببینیم آیا این مسیر در گوشه‌ی اتاق بین در و پنجره‌ها می‌گردد یا خیر؟ در عمل چگونه می‌توانیم به این سؤال پاسخ دهیم؟ با وسایل اندازه‌گیری یا بدون به‌کار بردن آن‌ها؟ از روی این نقشه چگونه می‌توانیم تشخیص بدهیم که مسیر در گوشه‌ی اتاق چقدر می‌گردد یا نه؟ اگر وسایل اندازه‌گیری در اختیارمان نباشد، چگونه تشخیص می‌دهیم؟

با یک نوار کاغذی می‌توان دو پاره‌خط  $AB$  و  $CD$  را با هم مقایسه کرد. اگر این دو پاره‌خط قابل تطبیق باشند، با هم مساوی‌اند و می‌توان نوشت:  $AB = CD$ . در غیر این صورت، یکی از حالت‌های زیر پیش می‌آید.

برای مقایسه‌ی دو پاره‌خط، می‌توان از پرگار هم استفاده کرد. شکل‌های زیر روش مقایسه‌ی دو پاره‌خط را به وسیله‌ی پرگار نشان می‌دهند. نتیجه‌ی هر مقایسه را به صورت یک تساوی یا نامساوی بنویسید.

$MH = PQ$ ,  $AB = CD$ ,  $EF < CH$

## مقایسه‌ی دو پاره‌خط

### ایجاد انگیزه کنید:



۱- یک تمرین خطای دید، مانند نمونه‌ی زیر به دانش‌آموزان نشان دهید و بپرسید کدام پاره‌خط بلندتر است از آن‌ها بخواهید ابتدا بدون استفاده از خط‌کش و سپس با استفاده از خط‌کش به پرسش شما پاسخ دهند.



۲- می‌توانید با طرح سؤال بلندترین فرد و کوتاه‌ترین فرد کلاس شما چه کسانی هستند، کلاس را برای درس جدید آماده کنید. می‌توانید قد دانش‌آموزان را با علامت‌گذاری در کنار دیوار با هم مقایسه کنید. یک کاغذ روی دیوار بچسبانید تا علامت‌ها دیوار را کثیف نکنند.

درباره‌ی درستی پاسخ نوشته شده در کلاس بحث کنید.  
 هدف این قسمت تمرین نوشتن روابط ریاضی، همچنین روشی جدید برای مقایسه‌ی دو پاره خط است. می‌توانید با استفاده از پرگار روش ارائه شده در این قسمت را برای مقایسه‌ی دو پاره خط در کلاس تمرین کنید.

### آموزش دهید:

با استفاده از مثالی که در کتاب آمده مثالی مانند مثال زیر، نوشتن روابط تساوی بین پاره خط‌ها را آموزش دهید:



سه پاره خط  $AB$  و  $BC$  و  $CD$  با هم برابرند:

$$AD = 3BC$$

$$CD = \frac{1}{3}AD$$

$$2AB = BD$$

### بپرسید!

برای آن که از یادگیری دانش‌آموزان مطمئن شوید می‌توانید سؤالاتی نظیر سؤال زیر را مطرح کنید:

نقطه‌ی  $M$  وسط پاره خط  $AB$  است. آیا می‌توان گفت  $AM = \frac{1}{4}AB$ ؟ می‌توانید درباره‌ی پاسخ‌های مختلف با دانش‌آموزان گفت‌وگو کنید. از آن‌ها بپرسید چه عبارت تساوی دیگری می‌توان نوشت که باز هم درست باشد.

### هدف کار در کلاس:

در سؤال ۱ یادآوری نوشتن روابط مقایسه‌ی دو پاره خط و چگونگی نتیجه‌گیری با استفاده از رابطه‌ی تراگذاری مورد نظر است. سؤال ۲ شکل دیگر رابطه را نشان می‌دهد و در سؤال‌های ۳ و ۴ چگونگی نوشتن روابط بین پاره خط‌ها مطرح شده است.

### ادامه دهید:

از دانش‌آموزان بخواهید کار در کلاس را ابتدا به صورت فردی حل کنند و سپس آن را در گروه بررسی نمایند.

نقطه‌ی  $C$  پاره خط  $AB$  را به دو پاره خط مساوی تقسیم کرده است. نقطه‌ی  $C$  وسط پاره خط  $AB$  است. پاره خط  $AB$  دو برابر هر یک از پاره خط‌های  $AC$  و  $CB$  است. این مطلب را چنان می‌نویسیم:

$$AC = CB \text{ و } AB = 2AC \text{ و } AB = 2CB$$

هم‌چنین، می‌توانیم بگوییم که هر یک از پاره خط‌های  $AC$  و  $CB$  نصف پاره خط  $AB$  است؛ یعنی  $AC = \frac{1}{2}AB$  و  $CB = \frac{1}{2}AB$  است.

**کار دو گفتمانی**

۱- در شکل داریم  $AB = EF$  و  $CD = AB$  کدام یک از روابط زیر درست است؟

$CD > EF$   
 $CD = EF$  ✓  
 $CD < EF$

آیا می‌توان گفت که دو پاره خط مساوی با یک پاره خط دیگر، خود با هم مساوی است؟

$AB = EF$   
 $AB = CD$   $\implies EF = CD$

۲- بین سه پاره خط  $PQ$  و  $RS$  و  $MN$  روابط زیر برقرار است:  
 $PQ < RS$  و  $RS < MN$

آیا رابطه‌ی  $PQ = MN$  درست است؟

$PQ = RS$   
 $RS = MN$   $\implies PQ = MN$

۳- در متن یا فرست هر یک از مطالب زیر را با توجه به شکل مربوطه همین کنید:

الف - نقطه‌ی  $M$  وسط پاره خط  $AB$  است.  $\implies AM = \frac{1}{4}AB$

ب - نقطه‌ی  $C$  وسط پاره خط  $BD$  است.  $\implies BC = \frac{1}{2}BD$

### هدایت کنید:

می‌توانید با راهنمایی‌های به موقع دانش‌آموزان را در مسیر صحیح پاسخ‌گویی هدایت کنید؛ مثلاً در سؤال دوم، شکل کشیدن می‌تواند راهگشا باشد. در سؤال ۴ هدف تبدیل یک عبارت یا جمله‌ی فارسی به روابط ریاضی است. در هنگام بررسی این سؤال در کلاس می‌توانید درباره‌ی مزایای این تبدیل از دانش‌آموزان نظر بخواهید. یکی از مزایای استفاده از زبان ریاضی مشترک بودن آن در جهان است.

### فعالیت خارج از کلاس:

۱- در نجاری و بسیاری از حرفه‌های دیگر مقایسه‌ی پاره خط‌ها ضروری است و صاحبان این حرفه‌ها روش‌های جالبی برای مقایسه پاره خط‌ها دارند می‌توانید این موضوع را در کلاس مطرح کنید و از دانش‌آموزان بخواهید از اطرافیان خود بپرسند و اگر روش جدیدی یافتند آن را در کلاس مطرح کنند.

## استفاده از ابزار و تکنولوژی:



روش‌های مختلفی که در نرم‌افزارهای گرافیکی برای مقایسه‌ی دو پاره‌خط استفاده می‌شود قابل طرح است؛ برای مثال، می‌توان یک پاره‌خط را کپی کرده و روی پاره‌خط دیگر قرار داد یا با استفاده از خط‌کشی که در صفحه‌ی نمایش هست طول آن‌ها را مقایسه کرد.

## تلفیق با سایر دروس:



چگونگی استفاده از پاره‌خط‌های با طول‌های نامساوی در نقاشی و بُعد دادن به آن را طرح کنید. برای این کار می‌توانید با معلم هنر هماهنگ کنید. کشیدن پرسپکتیو از درس‌های هنر به خوبی به این قسمت مربوط می‌شود.

## فعالیت موازی:



برای توجیه روابطی مثل  $a = c$  می‌توانید  $\left. \begin{matrix} a = b \\ b = c \end{matrix} \right\} \Rightarrow a = c$

از مثال‌هایی چون پول، قد، وزن و سن استفاده کنید. برای مثال، سن حمید و علی برابر است. علی و احمد نیز هم‌سن هستند چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ روابط زیر را کامل کنید.

$\left. \begin{matrix} \text{سن حمید} = \text{سن علی} \\ \text{سن علی} = \dots \end{matrix} \right\} \Rightarrow \dots = \dots$

۲- اندازه‌گیری قد اعضای خانواده و نوشتن اسامی آن‌ها به ترتیب قد می‌تواند فعالیت مفیدی برای برخی دانش‌آموزان باشد.

## توسعه:



سؤال‌های زیر می‌تواند دانش‌آموزان را به تمرین بیشتر تشویق کند.

۱- یک پاره‌خط را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنید و هر تعداد رابطه‌ی درست که می‌توانید بنویسید.

۲- موارد زیر مهارت استدلال را در دانش‌آموزان تقویت خواهد کرد:

$$\left. \begin{matrix} AB < CD \\ EF = CD \end{matrix} \right\} \Rightarrow ? \quad \left. \begin{matrix} AB < CD \\ EF = AB \end{matrix} \right\} \Rightarrow ?$$

۳- تمرین برای نوشتن روابط بین پاره‌خط‌ها مانند نمونه زیر

$$AB + BC = AC$$

$$AD - BC = AB + CD$$

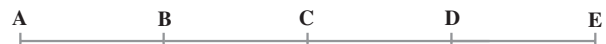


$$AE = 4AB$$

$$AE = 2BD$$

$$BD = 2BC$$

$$CD = \frac{1}{2}BD$$



## یادداشت معلم

## اندازه‌ی یک پاره خط

هدف: این قسمت اندازه‌گیری طول بعد از انتخاب واحد و چگونگی انجام دادن آن مثلاً با پرگار است. وقتی اندازه‌ی طول یک پاره خط را با عددی بیان می‌کنیم، در واقع می‌گوییم پاره خط چند برابر واحد مورد نظر است.

### ایجاد انگیزه کنید:

با یادآوری علامت‌هایی که در مبحث قبلی برای مقایسه‌ی قد دانش‌آموزان کنار دیوار گذاشته‌اید این سؤال را مطرح کنید که اگر بخواهیم قد بلندترین دانش‌آموز این کلاس را با قد بلندترین دانش‌آموز کلاس دیگری در شهری دیگر مقایسه کنیم چه باید بکنیم؟

### شروع کنید:

از گروه‌ها بخواهید متن این قسمت را بخوانند ابتدا اندازه‌ی پاره خط AB را بر حسب AM و سپس بر حسب CD بیابند. دقت کنید که هر گروه حداقل یک پرگار برای انجام این کار داشته باشد، می‌توانید از جلسه‌ی قبل به همراه داشتن پرگار را برای این جلسه به دانش‌آموزان تأکید کنید.

### مشاهده کنید:

زمانی که دانش‌آموزان مشغول انجام این کار هستند، دقت کنید که آیا پرگار را درست در دست گرفته‌اند و آیا روش درستی را برای یافتن پاسخ به کار می‌برند؟ آیا به نتیجه درست رسیده‌اند؟

### آموزش دهید:

پس از آن که دانش‌آموزان اندازه‌ی پاره خط AB را بر حسب AM و CD یافتند از آن‌ها بپرسید: چرا عددهای مختلف به دست آورده‌اند. دانش‌آموزان ممکن است بدون استفاده از عبارت واحد اندازه‌گیری از این مفهوم در پاسخشان به سؤال شما استفاده کنند. برای آن‌ها توضیح دهید که واحد اندازه‌گیری طول یک مقدار مشخص است که با استفاده از آن طول‌های مختلف را اندازه می‌گیرند و تأکید کنید که فاصله‌ی دو نقطه‌ی

اگر درست عمل کنید، متوجه می‌شوید که AB پنج برابر AM است. عدد ۵ اندازه‌ی پاره خط AB بر حسب پاره خط AM است؛ یعنی، اگر پاره خط AM، واحد اندازه‌گیری باشد، اندازه‌ی پاره خط AB، ۵ واحد است.

اندازه‌ی پاره خط AB بر حسب CD چند است؟

طول یا اندازه‌ی یک پاره خط، عددی است که نشان می‌دهد آن پاره خط چند برابر پاره خطی است که به عنوان واحد اندازه‌گیری انتخاب شده است.

فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B عبارت است از طول پاره خط AB

وای اندازه‌گیری طول، از واحدهای مختلفی مانند میکرون، میلی‌متر، سانتی‌متر، ...

کوتاه‌ترین مسیر بین آن‌ها، یعنی طول پاره خطی است که آن دو را به هم وصل می‌کند. می‌توانید دو پاره خط نامساوی روی تخته رسم کنید:



### بپرسید:

از دانش‌آموزان بپرسید:

۱- طول پاره خط AB بر حسب واحد الف برابر ۳ و طول پاره خط CD بر حسب واحد الف برابر ۵ است؛ کدام پاره خط بلندتر است؟ دانش‌آموزان پاسخ خواهند داد CD.

۲- طول پاره خط EF بر حسب واحد الف برابر ۳ و طول پاره خط GH بر حسب واحد ب برابر ۲ است کدام پاره خط بلندتر است؛ دانش‌آموزان پاسخ‌های مختلفی خواهند داد می‌توانید با

اندازه بگیرند نه پیش از آن. پس از آن که همه‌ی گروه‌ها فعالیت خود را انجام دادند پاسخ‌های درست ردیف آخر جدول را در کلاس بخوانید تا دانش‌آموزان از صحت پاسخ‌های درست خود مطمئن شوند.

### هدف فعالیت:



با توجه به آن که تقویت مهارت تخمین یکی از اهداف این فعالیت به‌شمار می‌رود دقت کنید که قسمت مربوط به تخمین طول حتماً انجام شود. همچنین می‌توانید با طرح پرسش‌هایی مبتنی بر تخمین طول اجسامی که در کلاس هست این فعالیت را گسترش دهید؛ مثلاً بپرسید: حدس می‌زنید عرض در کلاس چه قدر است؟ ارتفاع میز معلم چه قدر است؟ حدس می‌زنید کدام بلندتر است؟

### هدف کار در کلاس:



سؤال ۱، ۲، ۳ با هدف تمرین اندازه‌گیری طول و استفاده صحیح از خط‌کش آورده شده است. در تمرین ۴ علاوه بر اندازه‌گیری نتیجه‌گیری رابطه‌ی  $MN = \frac{1}{4}BC$  نیز مورد نظر است.

تمرین ۵ تکمیل رابطه‌ی بین پاره‌خط‌ها بدون اندازه‌گیری است. در سؤال ۶ درک درست واحدهای مختلف اندازه‌گیری طول مورد توجه قرار گرفته است.

### ادامه دهید:



از دانش‌آموزان بخواهید کار در کلاس را ابتدا به‌صورت فردی و سپس در گروه خود بررسی کنند. پاسخ‌دادن به سؤال ۷ این کار در کلاس مستلزم دانستن درک و تصور ذهنی خوبی از واحدهای اندازه‌گیری طول است. دانش‌آموزان را برای یافتن این درک و تصور یاری کنید.

انجام تمرین این قسمت را می‌توانید به‌عنوان تکلیف منزل به دانش‌آموزان پیشنهاد کنید و پس از آن که بچه‌ها به سؤالات آن پاسخ دادند، پاسخ‌ها را در کلاس بررسی و درباره‌ی هریک در کلاس بحث کنید. پاسخ به سؤال ۴ این تمرین نیز به درک و تصور ذهنی واحدهای اندازه‌گیری نیاز دارد.

متر و کیلومتر استفاده می‌شود. رابطه‌ی این واحدها به‌صورت زیر است:

۱۰۰۰ متر = یک کیلومتر $1km = 1000m$	۱۰۰ سانتی‌متر = یک متر $1m = 100cm$
۱۰ میلی‌متر = یک سانتی‌متر $1cm = 10mm$	۱۰۰۰ میکرون = یک میلی‌متر $1mm = 1000\mu$

فعالیت

طول پاره‌خط‌های زیر را ابتدا تخمین زید. سپس با خط‌کش اندازه بگیرید و جدول را تکمیل کنید.

نام پاره‌خط	AB	CD	EF	GH
تخمین طول				
اندازه‌ی پاره‌خط	۳	۲	۲	۲

کار در کلاس

۱- اندازه‌ی هر پاره‌خط را و حسب میلی‌متر تخمین کنید.

AB = ۲۲      CD = ۱۵      EF = ۱۹      GH = ۱۹

راهنمایی آن‌ها روی این نکته تأکید کنید که برای مقایسه‌ی طول دو پاره‌خط باید از واحد یکسان استفاده کرد.

### آموزش دهید:



واحدهای استاندارد مختلفی برای اندازه‌گیری طول در کتاب بیان شده است. رابطه‌ی بین آن‌ها را با استفاده از جدولی که در کتاب رسم شده است برای دانش‌آموزان یادآوری کنید. می‌توانید یک طرف تساوی را، در هرخانه‌ی جدول، روی تخته بنویسید و با کمک بچه‌ها طرف دیگر تساوی را کامل کنید. متن این قسمت از کتاب را برای آن‌ها بخوانید.

### ادامه دهید:



از گروه‌ها بخواهید فعالیت را آغاز کنند و طول پاره‌خط‌ها را تخمین بزنند. دقت کنید که دانش‌آموزان پس از آن که طول‌ها را تخمین زدند با استفاده از خط‌کش طول‌ها را

## استفاده از ابزار و تکنولوژی:



تبدیل واحدهای اندازه گیری به هم و یا محاسبه ی اختلاف بین طول های تخمین زده شده و اندازه گیری شده با ماشین حساب می تواند دانش آموزان را به تمرین بیش تر تشویق کند. در این درس سعی کنید از ابزارهای مختلف اندازه گیری طول مثل کولیس - ورنیه - متر پارچه ای و میله ای - متر نقشه برداری (۲۵ متری) و ... استفاده کنید.

## فعالیت خارج از کلاس:



می توانید فعالیت های زیر را به دانش آموزان علاقه مند پیشنهاد کنید.

- ۱- محاسبه ی مساحت حیاط مدرسه و تعیین قیمت آسفالت کردن یا موزائیک کردن آن.
- ۲- تحقیق درباره ی این که شعاع زمین یا فاصله زمین تا خورشید را چگونه اندازه می گیرند.
- ۳- اندازه گیری ضخامت یک ورق کاغذ و بیان روش اندازه گیری آن.

- ۴- ابتدا طول و عرض کلاس و حیاط مدرسه را تخمین بزنند سپس این طول ها را اندازه بگیرند و طرح موقعیت های مشابه برای تخمین و اندازه گیری در فضاهای خارج از کلاس و مدرسه.

## تلفیق با سایر دروس:



- ۱- می توانید به بچه ها پیشنهاد کنید درباره ی طول هایی که ابتدا آن ها را تخمین زده و سپس اندازه گرفته اند یک طنز بنویسند یا درباره ی آن صحبت کنند. یا این که درباره ی احساس جدیدشان از طول گفت و گو کنند.
- ۲- می توانند درباره ی هریک از مطالب بالا یا فقط با استفاده از پاره خط نقاشی بکشند.
- ۳- می توانند از مجموعه ی نوشته ها و نقاشی های خود، روزنامه ی دیواری درست کنند.
- ۴- مسیری برای دویدن ۵۴۰ متر دانش آموزان طراحی کنند.

۳- فاصله ی هر دو نقطه را حسب میلی متر تخمین و جدول را کمال کنید. در این جدول چه انگویی مشاهده می کنید؟

	A	B	C	D
A	۰	۱۹	۱۴	۲۱
B	۱۹	۰	۱۹	۲۱
C	۱۴	۱۹	۰	۲۰
D	۲۱	۲۱	۲۰	۰

۴- با اندازه گیری هریک از پاره خط های AB و CD، وسط آن ها را تعیین کنید. آن گاه فاصله ی نقطه ی O را از وسط هریک از این دو پاره خط معلوم کنید.

۵- نقطه ی وسط هریک از دو ضلع AB و AC را تعیین کنید و آن ها را H و M بنامید. سپس بررسی کنید که ضلع BC برار پاره خط MH است.

۶- با توجه به شکل مقابل، رابطه های زیر را کمال کنید.

الف-  $AD - CD = AC - AB$   
 ب-  $AD - BD = AB - AC$   
 ج-  $AD - CD = AC - AB$   
 د-  $AD - BD = AB - AC$

۷- برای اندازه گیری طول هریک از موارد زیر، چه واحدی مناسب است؟  
 - ضخامت یک برگ کاغذ: **میکرون**  
 - طول یک آزاد راه: **کیلومتر**  
 - ضخامت کتاب ریاضی: **میلی متر**  
 - طول یک کلاس درس: **متر**

## توسعه:



تبدیل واحدهایی مثل اینچ و فوت و ... به متر و سانتی متر می تواند در ادامه ی این قسمت در کلاس مطرح شود.

آن چه در این درس قابلیت تعمیم و توسعه دارد تقویت مهارت های اندازه گیری با استفاده از ابزار و تخمین زدن است. برای بچه ها می توان موقعیت های متعدد برای اندازه گیری فراهم کرد. برای مثال، وقتی با یک متر پارچه ای (۱/۵ متری) طولی حدود ۲۰ متر را اندازه گیری می کنید، اتفاقات زیادی رخ می دهد. طول اندازه گیری شده از A به B با طول به دست آمده از اندازه گیری B تا A متفاوت است. (به علت خطای اندازه گیری) در این قسمت می توان خطای اندازه گیری ناشی از انسان و ابزار را توضیح داد. یا در موقعیتی که امتداد اندازه گیری مشخص نیست، (مثلاً اندازه گیری قطر کلاس درس) دانش آموزان باید از خلاقیت خود برای حل این مسئله استفاده کنند و امتداد را به نوعی مشخص کنند.

### حل مسئله

شما با توجه به فهرست، جدول و نمودار می‌توانید داده‌ها را مرتب کنید. در یک جدول ظاهر، داده‌ها اطلاعات و اندک باطنی مفیدی قرار می‌گیرد. بطوری که مشاهده‌کننده هر یک از آن‌ها در جدول نظم را به هم می‌زند. لذا برقرار کردن اطلاعات در جدول اهمیت زیادی دارد.

۱- تعداد بارمسطح‌های شکل مقابل را به دست آورید.

A — B — C — D — E

۲- همین مسئله را با بارمسطح‌های شکل را تشخیص می‌دهید؟  
داده مسئله از شما چه چیزی خواسته است؟ **تعداد بارمسطح‌ها**

۳- **انتظار کنید:** اگر بخواهیم عددی بارمسطح‌ها را تشخیص بدهیم و بنویسیم، باید در میان آن‌ها طقس منطقی پیدا کنیم - تشکیل یک جدول نظم‌دار می‌تواند به ما در حل این مسئله کمک کند.

۴- **حل مسئله:** با رسم یک شکل می‌توانیم نظم نوشتن بارمسطح‌ها را پیدا کنیم. در شکل مقابل بارمسطح‌هایی که با رأس A نوشته می‌شوند، مشخص شده‌اند.

اعمال	اعضا	نام بارمسطح
A	B	AB
A	C	AC
A	D	AD
A	E	AE
B	C	BC
B	D	BD
B	E	BE
C	D	CD
C	E	CE
D	E	DE

۵- **بازگشت به مطلب:** با اکتساب شکل می‌توانید راه حل خود را بررسی کنید.

### تعمیر

۱- با استفاده از نوار کاغذی یا برگه‌ها، معلوم کنید کدام یک از مستطی‌های شکل زیر متساوی‌الساقین و کدام یک متساوی‌الاضلاع است. نوع هر یک را داخل آن بنویسید.

متساوی‌الاضلاع    متساوی‌الساقین    متساوی‌الساقین    متساوی‌الاضلاع

۲- وسط هر یک از ضلع‌های مستطیل را تعیین کنید و آن‌ها را بطور متوالی بهم وصل کنید. سپس ضلع‌های چهارضلعی حاصل را بهم مقایسه کنید. این چهارضلعی چه نام دارد؟ **توزی**

۳- بارمسطح‌های شکل را دو به دو مقایسه کنید. سپس در جای خالی، یکی از تساوی‌های  $a = b$  را که مناسب است، قرار دهید.

$$\begin{aligned} AB = CD &\Rightarrow CD = GH \\ AS = GH & \\ GH = CD &\Rightarrow GH = EF \\ CD = EF & \end{aligned}$$

۴- در جای خالی، نام یکی از واحدهای طول را بنویسید تا عبارت درست به دست آید.

طول دیوارهای نوزاد **۷/۲۲ متر** است.  
قد زهرا **۱۲۷ سانتی‌متر** است.  
ضخامت یک تار موی علی **۲۷ میکرون** است.  
ضخامت تعدادی جعبه شیرین **۱/۲ متر** است.

۵- طول و عرض کتاب ریاضی خود را اندازه بگیرید. کتاب‌هایی با این اندازه را کتاب با قطع وزیری می‌گویند. در مورد نام قطع‌های دیگر تحقیق کنید. **مربعی - مستطیلی - پانزوی**

پیدا شده و نظیر آن درس را آغاز کنید.

## فعالیت موازی:

به جای فعالیت اول این درس می‌توانید یک طول مشخص را در کلاس به دانش‌آموزان نشان داده و از آن‌ها بخواهید که هر کس با واحد مورد نظر خود (واحدهای غیراستاندارد مثلاً استفاده از یک چوب کبریت، سنجاق یا کلیس) طول مورد نظر را اندازه بگیرند و اندازه‌های آن‌ها را با هم مقایسه کرده و لزوم استفاده از یک واحد مشخص را نتیجه بگیرید.

## شروع کنید:

از گروه‌ها بخواهید مسئله‌ی شماره ۱ را بخوانند و با استفاده از راهنمایی‌های کتاب به حل آن بپردازند و در هر مرحله به سؤالات مطرح شده پاسخ دهند.

## مشاهده کنید:

با توجه به این که مسئله‌ی داده‌شده در این قسمت مسئله‌ای مشکل در مبحث پاره‌خط به حساب می‌آید، حل این مسئله می‌تواند اعتماد به نفس دانش‌آموزان را تقویت کند. با مشاهده‌ی عملکرد گروه‌ها در مراحل مختلف و راهنمایی آن‌ها در صورت لزوم می‌توانید آن‌ها را در رسیدن به پاسخ درست یاری کنید. مشاهده کنید که آیا مسئله را درست فهمیده‌اند؟ آیا منطقی را که در رسم جدول نظام‌دار وجود دارد درک کرده‌اند؟ آیا جدول را به درستی پر می‌کنند؟ از آن‌ها بپرسید چرا در جدول چهار پاره‌خط وجود

## حل مسئله

### ایجاد انگیزه کنید:

پنج دانه‌ی کوچک مانند لپه به کلاس بیاورید و روی زمین بپاشید به طوری که در فضای باز کلاس پخش شوند. از یکی از دانش‌آموزان بخواهید لپه‌ها را پیدا کند و بگوید چند لپه بوده است. با طرح پرسش‌هایی از قبیل از کجا بفهمیم همه‌ی لپه‌ها

**جدول نظام‌دار**

گ. دو عدد طبیعی پیدا کنید که حاصل جمع آن‌ها ۲۴ و حاصل ضرب آن‌ها بیشترین مقدار باشد.

**فهمیدن مسئله:** - این مسئله چه اطلاعاتی به شما داده است؟ جمع دو عدد ۲۴ و ضرب همان دو عدد بیشترین باشد.

- پاسخ این مسئله چه شرایطی باید داشته باشد؟ دو عدد با مجموع ۲۴ و حاصل‌ضرب بیشترین مقدار.

**انتخاب راه‌ها:** ابتدا باید فهرستی از عددی دو عددی که حاصل جمع آن‌ها ۲۴ است، پیدا کنید. یک جدول نظام‌دار می‌تواند در این مورد به ما کمک کند.

**حل مسئله:** جدولی مثل جدول زیر تهیه کنید.

در نوشتن عدد اول چه طوری وجود دارد؟ به ترتیب	حاصل ضرب دو عدد	اولین عدد	دومین عدد
۱	۱۲	۱۲	۱۲
۲	۲۲	۲۲	۲
۳	۲۱	۲۱	۳
۴	۲۰	۲۰	۴
۵	۱۹	۱۹	۵
۶	۱۸	۱۸	۶
۷	۱۷	۱۷	۷
۸	۱۶	۱۶	۸
۹	۱۵	۱۵	۹
۱۰	۱۴	۱۴	۱۰
۱۱	۱۳	۱۳	۱۱
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲

**بزرگ‌ترین به عقب:** - شرایط مسئله را دوباره، در نظر بگیرید.

- آیا جواب به دست آمده، عددی شرایط مسئله را دارد؟ نه.

دقتی از جدول نظام‌دار استفاده می‌کنیم. اغلبی داریم که عددی حالت‌های ممکن برای مسئله را در نظر گرفتیم.

دارد که ابتدایشان نقطه‌ی A است، ولی تنها یک پاره‌خط وجود دارد که ابتدایش نقطه‌ی D است؟ چرا هیچ پاره‌خطی از E شروع نشده؟



پس از آن که گروه‌ها در فرصت کافی به بحث و حل مسئله پرداختند، پاسخ سوالات مطرح شده در هر قسمت را بررسی کنید. نحوه‌ی بررسی مسئله‌ها مثل راهبرد رسم شکل در همین کتاب است. یک بار دیگر آن قسمت را مرور کنید.

از گروه‌ها بخواهید مسئله‌ی ۲ را با دقت بخوانند و برای یک‌دیگر تعریف کنند؛ یعنی آن‌چه را از مسئله دریافته‌اند با زبان خود بیان کنند.

سوالات مطرح شده در قسمت فهمیدن مسئله را پاسخ دهند. راهبرد مناسب را انتخاب کنند و سپس مسئله را با استفاده از مطالبی که در کتاب آمده است حل و مرحله‌ی بازگشت به عقب را طی کنند. از یکی از گروه‌ها بخواهید مراحل حل مسئله را توضیح دهند و مسئله را به طور کامل حل کنند. در صورت لزوم توضیحات هر قسمت را کامل کنید. اولین عدد می‌تواند هر یک از اعداد ۱ تا ۲۴ باشد، اما چون بعد از ۱۲ جدول تکراری به دست می‌آید کافی است جدول را تا ۱۲ ردیف ادامه دهید.

وقتی حالت‌های مختلف یک موضوع را حدس می‌زنیم نمی‌توانیم مطمئن شویم که آیا به تمام حالت‌های ممکن رسیده‌ایم یا خیر. نظام‌دار فکر کردن کمک می‌کند بتوانیم تمام حالت‌های ممکن را به دست آوریم. جدول نظام‌دار جدولی است که داده‌های آن با یک نظم و قاعده نوشته شده‌اند. راهبرد جدول نظام‌دار برای مسائلی مفید است که در آن حالت‌های مختلف یک موضوع مورد نظر باشد؛ برای مثال، در مسئله‌ی دوم تمام حالت‌هایی که دو عدد طبیعی با هم جمع شوند مورد نظر است. یکی از این حالت‌ها پاسخ مسئله است.



۱- در شکل زیر ۶ نقطه وجود دارد، چند پاره‌خط می‌توان رسم کرد که دو سر هر یک روی این نقطه‌ها باشند؟



۲- در بازی فکر بکر یک نفر سه مهره رنگی کنار هم چیده است. نفر دوم بدون آن که رنگ مهره‌های او را ببیند باید رنگ و محل هر سه مهره را حدس بزند او ۴ حدس زده در هر مرحله، نفر اول به تعداد مهره‌هایی که رنگ و محل قرارگرفتن آن‌ها درست است ✓ و به تعداد مهره‌هایی که رنگ آن‌ها درست است؛ ولی محل قرارگرفتنشان درست نیست ○ گذاشته است. شما او را کمک کنید تا در مرحله‌ی بعد پاسخ درست را بیابد.

	حدس نفر دوم			امتیاز نفر دوم	
مرحله‌ی ۱					
مرحله‌ی ۲					
مرحله‌ی ۳					
مرحله‌ی ۴					
مرحله‌ی ۵					





## رسم

این رسم به ظاهر مشکل و عجیب به نظر می‌رسد؛ ولی درحقیقت بسیار ساده و جالب است. با تکمیل قسمت اول و کشف الگوی آن نحوه‌ی کشیدن رسم کاملاً مشخص می‌شود اما نکته‌ی اصلی این رسم کادربندی آن است.

## شروع کنید:



الگوی اصلی این رسم دو زاویه‌ی  $60^\circ$  درجه‌ی مدرج است که با اتصال صحیح نقاط به هم شکل اصلی پدید می‌آید. از دانش‌آموزان بخواهید با توجه به نحوه‌ی اتصال نقاط در زاویه‌ی اول، زاویه‌ی دوم را کامل کنند. بهتر است پس از کشف الگو از آن‌ها بخواهید نکات اصلی این رسم را مطرح کنند.

طریقه‌ی کشیدن رسم: چون کادر رسم مستطیلی نیست برای یکسان بودن رسم همه‌ی دانش‌آموزان باید قراردادی رادر کلاس عنوان کرد که برای این رسم، قرارداد

به این شرح است:

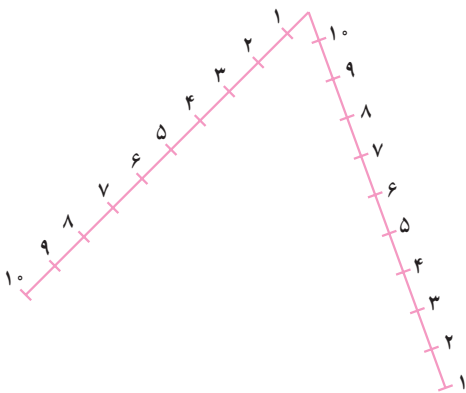
۱- ابتدا مرکز صفحه را با وصل کردن وسط‌های طول و عرض پیدا کنید (توجه داشته باشید که شاید دانش‌آموزان روش‌های دیگری را برای پیدا کردن مرکز کاغذ پیشنهاد کنند که می‌توان آن‌ها را نیز بررسی کرد).

۲- سپس پاره‌خطی با زاویه‌ی  $30^\circ$  درجه نسبت به خط عمودی وسط صفحه رسم کنید به گونه‌ای که وسط آن دقیقاً روی مرکز باشد به عبارت دیگر از نقطه‌ی مرکز با زاویه‌ی  $30^\circ$  درجه ۵ سانتی‌متر به سمت بالا و ۵ سانتی‌متر به سمت پایین پاره‌خطی رسم کنید.

۳- در دو طرف این پاره‌خط که از مرکز گذشته و به اندازه‌ی  $10$  سانتی‌متر است دو پاره‌خط موازی هم و به فاصله‌ی یک میلی‌متر رسم کنید. این دو پاره‌خط یک ضلع از دو زاویه‌ی  $60^\circ$  خواهند بود.

۴- ضلع دیگر زاویه‌های  $60^\circ$  را مطابق شکل در دو طرف این پاره‌خط‌ها به طول  $10$  سانتی‌متر رسم کنید. به این ترتیب شما دو زاویه‌ی  $60^\circ$  خواهید داشت که یک ضلع از هر کدام با هم موازی بوده و اندازه‌ی ۴ ضلع آن‌ها  $10$  سانتی‌متر است.

۵- همه‌ی پاره‌خط‌ها را به  $10$  قسمت مساوی تقسیم کنید و در هر زاویه بالاترین نقطه‌ی ضلع اول را به پایین‌ترین نقطه‌ی ضلع دوم وصل کنید و این کار را نقطه به نقطه ادامه دهید تا دیگر نقطه‌ای باقی نماند. به عبارت دیگر اگر نقاط اضلاع زاویه را مطابق شکل مقابل نام‌گذاری کنید باید نقاط هم‌شماره را به هم وصل نمایید.



اگر خطوط اضافی را پاک کنید همان شکل قسمت «پ» به دست می‌آید.

## نکات مهم رسم

۱- زیبایی این رسم به دقت در اندازه‌گذاری‌ها و نحوه‌ی وصل کردن خطوط است بنابراین اگر فاصله‌های یک سانتی‌متری با حوصله و دقت انتخاب نشوند در پایان از زیبایی رسم کاسته خواهد شد.

۲- چون خطوط نهایی رسم مورّب هستند، بنابراین نشانه‌های مورد استفاده باید بسیار ریز و هم‌رنگ گذاشته شود تا در پایان نمایان نگردند؛ زیرا امکان پاک کردن آن به‌سادگی وجود ندارد.

۳- بهتر است دو خط اضافی را پس از کشیدن دو زاویه‌ی  $60^\circ$  پاک کنید تا در پایان رسم برای پاک کردن آن‌ها دچار مشکل

نشوید.

۴- برای کشیدن دو خط موازی به فاصله‌ی یک میلی‌متر کافی است ۲ نقطه از آن را با فاصله‌ی یک میلی‌متر از خط اول تعیین کرده و با خودکار به هم وصل کنید.  
مهم‌ترین نکته در این رسم کادربندی صحیح آن است که دانش‌آموزان طبق دستورالعمل باید انجام دهند.



از دانش‌آموزان بخواهید با همین تکنیک رسم‌های دیگری خلق کنند. با تغییر دادن زاویه‌ها و تعداد نقاط می‌توان به شکل‌های جدیدی رسید.

## یادداشت معلم

# زاویه

## موضوعات در یک نگاه

این عنوان، شامل درس‌هایی مشابه نیم خط و پاره خط است. ابتدا نام گذاری زاویه و سپس مقایسه‌ی دو زاویه با استفاده از انطباق مطرح می‌شود. با نوشتن روابط بین زاویه‌های نیم‌ساز یادآوری شده و دو زاویه‌ی متقابل به‌رأس و تساوی آن‌ها آموزش داده می‌شود. با معرفی واحد اندازه‌گیری زاویه، چگونگی استفاده از نقاله یادآوری شده و انواع زاویه‌ها از نظر اندازه معرفی می‌شوند. دو زاویه‌ی متمم و مکمل و چگونگی پیدا کردن زاویه‌ی مجهول پایان بخش این عنوان است.

## اهداف

در پایان فرایند آموزش این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان به اهداف زیر برسند:

- ۱- زاویه‌ها را نام گذاری کرده و زاویه‌ی مورد نظر را روی شکل پیدا کنند.
- ۲- با استفاده از انطباق زاویه‌ها را با هم مقایسه کنند و رابطه‌ی نامساوی یا تساوی را بنویسند.
- ۳- دو زاویه‌ی متقابل به‌رأس را در شکل‌ها تشخیص داده و دلیل تساوی آن‌ها را بیان کنند.
- ۴- واحد اندازه‌گیری زاویه را بشناسند و به کمک نقاله، زاویه را اندازه بگیرند.
- ۵- اندازه‌ی زاویه‌ها را تخمین زده و انواع آن را از نظر اندازه تشخیص دهند.
- ۶- روابط بین زاویه‌ها را درک کنند و برای شکل‌های مختلف بنویسند.
- ۷- دو زاویه‌ی متمم و مکمل را در شکل‌ها تشخیص دهند.
- ۸- زاویه‌ی مجهول را با استفاده از اطلاعات خود پیدا کنند.

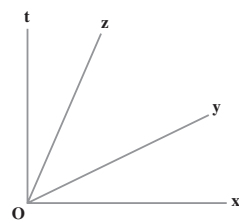
## نمونه سؤال برای ارزش‌یابی

۱- با توجه به شکل، رابطه‌ها را کامل کنید.

$$\hat{xOy} + \dots = \hat{xOz}$$

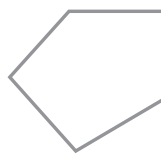
$$\hat{xOt} - \dots = \hat{toz} + \hat{yOx}$$

$$\hat{yOt} - \hat{toz} = \dots$$



۲- زاویه‌ای به دلخواه رسم کنید. اندازه‌ی آن را تخمین

بزنید. سپس بانقاله آن را اندازه بگیرید. اختلاف اندازه را با تخمین خود به دست آورید.



۳- مجموع زاویه‌های شکل را با

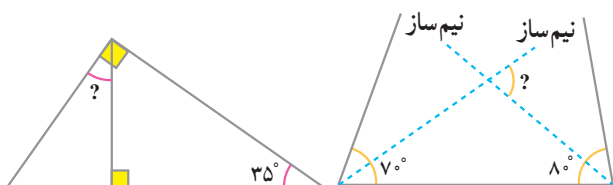
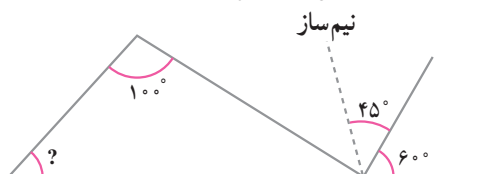
اندازه‌گیری هر زاویه به دست آورید.

۴- دو زاویه‌ی A و B با هم متمم هستند. زاویه‌ی B هم با

زاویه‌ی C مکمل است. اگر اندازه‌ی زاویه‌ی A  $40^\circ$  باشد اندازه‌ی

زاویه‌ی C را پیدا کنید.

۵- با توجه به شکل‌های زیر زاویه‌ی مجهول را پیدا کنید.



واژگان	پیش‌بینی امکانات	فعالیت‌ها	هدف‌ها	مفاهیم و محتوا	صفحات	درس‌ها
رأس زاویه ضلع زاویه نیم‌ساز	– نوار مقوایی و سنجاق – کاغذ پوستی	– انجام فعالیت برای مقایسه‌ی دو زاویه با استفاده از انطباق و درک این نکته که با زیادشدن طول ضلع زاویه، اندازه‌های بزرگ‌تر نمی‌شود. – مطالعه‌ی متن درس	– زاویه‌ها را به سه صورت نام‌گذاری کرده و بخواند. – زاویه‌ی خوانده‌شده مورد نظر را در شکل پیدا کند. – درک کند که با طولانی‌ترشدن ضلع‌های زاویه اندازه‌اش بزرگ‌تر نمی‌شود. – با استفاده از انطباق دو زاویه را مقایسه کند. – اجزای یک زاویه و نیم‌ساز آن را بشناسد.	نام‌گذاری زاویه نیم‌ساز مقایسه‌ی دو زاویه	۸۹ ۹۰	یادآوری
متقابل به رأس	–	– انجام کار در کلاس برای تشریح مقایسه‌ی زاویه‌ها – انجام فعالیت برای پیدا کردن دلیل تساوی دو زاویه‌ی متقابل به رأس	– پس از مقایسه‌ی دو زاویه با انطباق رابطه‌ی ریاضی آن را بنویسند. (تساوی یا نامساوی) – رابطه‌ی جمع و تفریق بین زاویه‌ها را برای شکل‌های مختلف بنویسند. – دو زاویه‌ی متقابل به رأس را تشخیص داده و دلیل تساوی آن را بداند و با روابط ریاضی نشان دهد.	مقایسه‌ی دو زاویه و نوشتن رابطه‌ی زاویه‌های متقابل به رأس	۹۰ ۹۱ ۹۲	مقایسه‌ی دو زاویه
درجه تقاله تند باز راست نیم صفحه	– تقالهی آموزشی	– مطالعه‌ی متن کتاب – انجام کار در کلاس برای تشخیص انواع زاویه‌ها با توجه به اندازه‌ی آن‌ها – انجام کار در کلاس برای تشریح تخمین و اندازه‌گیری زاویه‌ها	– واحد اندازه‌گیری زاویه را بشناسند و با استفاده از تقالهِ زاویه‌های مختلف را اندازه بگیرد. – اندازه‌ی زاویه‌ها را تخمین بزنند. – انواع زاویه‌ها را است - تند - باز - نیم صفحه را تشخیص دهد. – با اندازه‌گیری زاویه‌های یک مثلث درک کند که مجموع زاویه‌ها $180^\circ$ است.	– اندازه‌گیری زاویه – واحد اندازه‌گیری (درجه) – انواع زاویه‌ها	۹۳ ۹۴ ۹۵	اندازه‌های زاویه و واحد آن
متمم مکمل	–	– مطالعه‌ی متن درس – انجام کار در کلاس برای درک بهتر زاویه‌های متمم و مکمل	– دو زاویه متمم را در شکل‌ها تشخیص دهد. – دو زاویه‌ی مکمل را در شکل‌ها تشخیص دهد. – بداند که دو زاویه‌ی متمم با یک زاویه با هم برابرند. – درک کند که دو زاویه‌ی مکمل با یک زاویه با هم برابرند. – با استفاده از اطلاعات خود داده‌های مسئله اندازه‌گیری زاویه‌ی مجهول را در شکل‌ها به دست آورد.	دو زاویه‌ی متمم دو زاویه‌ی مکمل پیدا کردن زاویه‌های مجهول	۹۵ ۹۶ ۹۷	دو زاویه‌ی متمم – دو زاویه‌ی مکمل



هر مثلث ۶ زاویه زاویه‌های بیرون می‌شود!

شکل مقابل یک زاویه است. خطی  $O$  رأس آن است و دو نیم‌خط  $Ox$  و  $Oy$  ضلع‌های آن. این زاویه  $Oy$  یا  $O$  نامیده می‌شود.



در شکل‌های زیر با استفاده از اظرفی بررسی کنید که آیا زاویه‌های  $A$  و  $B$  با هم مساوی است؟ زاویه‌های  $C$  و  $D$  چطور؟



در این شکل، دو زاویه  $Ox$  و  $Oy$  مساوی است. نیم‌خط  $Oz$  که زاویه  $Ox$  را به دو زاویه مساوی تقسیم می‌کند، نیمساز زاویه  $Oy$  است.



را روی آن نمایش دهید؛ سپس از بچه‌ها بخواهید ساعت‌هایی را اعلام کنند که زاویه‌ی تند، قائمه و باز می‌سازند و چند دقیقه‌ای از کلاس را به بررسی نظرات آن‌ها بگذرانید. از دانش‌آموزان بخواهید بررسی کنند که با گذشت زمان زاویه‌ی بین دو عقربه زیاد می‌شود یا کم؟ از دانش‌آموزان بخواهید ساعت‌هایی را اعلام کنند که زاویه‌های مساوی به وجود آورند.

### شروع کنید:



عمده‌ی مفاهیم و مطالب این درس یادآوری بوده و در دوره‌ی راهنمایی گسترش داده می‌شود. بنابراین در شروع درس اکثر مطالب را دانش‌آموزان می‌دانند و نکته‌ی جدید این قسمت بیش‌تر بحث نام‌گذاری زاویه است که به سه صورت انجام می‌شود، لازم است به دانش‌آموزان از همین ابتدای کار تأکید شود که حرف وسط در نام‌گذاری همیشه رأس زاویه است تا در تشخیص زوایای داخل مثلث در درس‌های آینده به مشکل برخوردند.

درس را با یک توضیح اولیه در مورد نام‌گذاری زاویه و معرفی اجزای آن آغاز نمایید و متن کتاب را بخوانید سپس از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت این قسمت را انجام دهند و راه‌های مختلف را برای اطمینان از درستی جواب‌های خود در گروه به بحث بگذارند.

### هدف فعالیت:



هدف اصلی این فعالیت پیدا کردن روش یا روش‌هایی مثل انطباق برای تشخیص تساوی دو زاویه است و بی‌بردن به این نکته که در تساوی زاویه‌ها طول ظاهری نیم‌خط‌ها ملاک نیست بلکه انطباق دوضلع زاویه‌ها روی هم شرط است.

### ادامه دهید:



بعد از بررسی نتایج به دست آمده از فعالیت، نیم‌ساز را برای دانش‌آموزان یادآوری کنید. با توجه به این نکته که نیم‌ساز برای دانش‌آموزان آشناست در معرفی آن می‌توانید از خود آن‌ها کمک بگیرید. با توجه به توضیح کتاب، با استفاده از نوار مقوایی و سنجاق یک زاویه بسازید و حالت‌های مختلف آن را به دانش‌آموزان نشان دهید.

## یادآوری

### ایجاد انگیزه کنید:



۱- با یک ورقه‌ی آهنی یک سطح شیب دار بسازید که بتوان به سادگی زاویه‌ی آن را تغییر داد و به همراه یک گلوله‌ی سبک به کلاس ببرید. گلوله را روی سطح شیب دار قرار دهید و در چند حالت مختلف (زاویه‌ی تند، قائمه، باز) گلوله را رها کنید از دانش‌آموزان بخواهید در مورد رابطه‌ی زاویه‌ی سطح شیب دار و سرعت گلوله و زمان رسیدن گلوله به زمین بحث کنند.

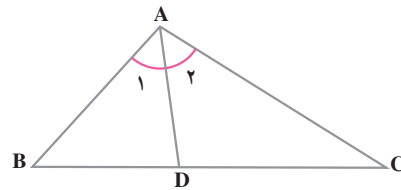
این کار صرفاً برای جلب توجه دانش‌آموزان به نقش زاویه در زندگی روزمره است تا با انگیزه‌ی بیش‌تری به درس توجه کنند لذا در صورتی که پاسخ صحیح در کلاس به دست نیاید اشکالی در کار ایجاد نمی‌شود.

۲- یک ساعت آموزشی با خود به کلاس برده و زاویه‌هایی



در صورتی که AD نیم‌ساز زاویه‌ی A باشد، چه نتیجه‌ای

می‌گیرید؟ انتظار داریم آن‌ها بنویسند:  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$



### فعالیت موازی:



از دانش‌آموزان بخواهید به دلخواه زاویه‌ای رسم کنند و سپس به صورت تقریبی و فقط با خط‌کش نیم‌ساز آن را نیز بکشند و بعد از آن، برگه‌ی خود را در گروه جابه‌جا کرده و درستی نیم‌ساز کشیده‌شده‌ی دوست خود را به کمک انطباق بررسی کنند. با توجه به نتیجه‌ی به دست آمده، نیم‌ساز پیشنهادی خود را برای آن زاویه، با رنگ دیگر رسم کنند. سپس مجدداً برگه‌ها را در گروه (با فرد جدید) جابه‌جا کرده و این کار را با نیم‌ساز دوم تکرار کنند تا نیم‌ساز نسبتاً دقیقی به دست آید.

### فعالیت خارج از کلاس:



۱- از دانش‌آموزان بخواهید وسیله‌ی نمایش‌گر زاویه را با سلیقه و ابتکار خود بسازند؛ برای مثال، استفاده از نوار کاغذی و سنجاق.

۲- از دانش‌آموزان بخواهید نقشه‌ی ساده‌ای از تقاطع‌هایی که در راهشان می‌بینند، رسم کنند برای این کار از ابتکار و سلیقه‌ی خود استفاده کنند. سپس این موضوع را به بحث بگذارند که در تقاطع‌ها زاویه‌ها باید چگونه باشد و در ساختن راه‌ها باید به چه نکاتی توجه کرد.

### تلفیق با سایر دروس:



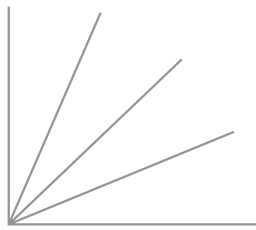
۱- بحث در مورد زاویه‌ی تابش و بازتابش و اهمیت مساوی بودن آن‌ها می‌تواند حساسیت دانش‌آموزان را در مورد نقش زاویه در طبیعت برانگیزد. می‌توانید این موضوع را این‌گونه طرح کنید

که اگر این دو زاویه با هم مساوی نبودند چه می‌شد؟  
۲- بحث تأثیر زاویه در پرتاب یک گلوله و میزان بُرد آن و بحث سرعت و زمان رسیدن یک گلوله از بالای یک سطح شیب‌دار و رابطه‌ی آن با زاویه‌ی سطح شیب‌دار به صورت کیفی، بحث زاویه‌ی ایجادشده بین چوب اسکی و بدن ورزشکار در هنگام پرش و رابطه‌ی آن با میزان پرش، بحث مقدار پایانی نردبان در هنگام تکیه به دیوار و رابطه‌ی آن با زاویه‌ی نردبان و زمین و بحث‌های مشابه دیگر می‌تواند برای دانش‌آموزان جدید و جالب باشد.  
البته توجه داشته باشید تمامی این بحث‌ها کیفی است و نیازی به طرح رابطه‌ی کمی و ریاضی آن نیست.

### توسعه:



طرح مسائلی چون «در این شکل، چند زاویه وجود دارد؟»



و حل آن با استفاده از مهارت‌های حل مسئله می‌تواند مسیر خوبی برای توسعه‌ی این مفهوم باشد.

### استفاده از ابزار و تکنولوژی:



با نرم‌افزارهای گرافیکی می‌توان زاویه‌های مختلف را ساخت و اندازه‌ی آن را تغییر داد. و مقایسه‌ی دو زاویه نیز با این نرم‌افزارها امکان‌پذیر است.

### توصیه‌های آموزشی:



برای انجام فعالیت این درس، نیاز به استفاده از کاغذ پوستی و یا چیزی مشابه آن است؛ لذا توصیه می‌شود قبل از شروع کلاس این وسایل توسط مدرسه یا خود دانش‌آموزان تهیه گردد. ابتکارات دیگر دانش‌آموزان برای ساخت وسیله‌ای دیگر که کاربرد کاغذ پوستی را داشته باشد؛ مثل استفاده از سیم فلزی و یا روش‌های دیگر مورد تشویق قرار گیرد و به کلاس معرفی شود.

حل کنند.

### هدف کار در کلاس:



هدف اصلی تمرین ۱ استفاده از نماد ریاضی برای بیان نتیجه‌ی به دست آمده است. این کار در تمرین‌ها و مفاهیم بعدی نیز بسیار کاربرد دارد. بنابراین بهتر است دانش‌آموزان را به اهمیت استفاده از نماد ریاضی برای بیان نتایج آشنا کنیم. تمرین‌های ۲ و ۳ برای مقایسه‌ی دو زاویه است.

هدف از تمرین ۴ هم نوشتن یک رابطه‌ی ریاضی است. باید توجه داشته باشید که نام گذاری زاویه به کمک یک حرف با شماره‌های مختلف (اندیس‌های متفاوت) مثل  $O_1$  و  $O_2$  و ... در این تمرین، برای اولین بار طرح شده است. بنابراین بهتر است در شروع کار در کلاس، این نکته نیز در کلاس مورد بررسی قرار گیرد.

در تمرین ۵ نیز، هدف نام گذاری زاویه‌ها به صورت‌های مختلف است.

### توصیه‌های آموزشی:



در حل تمرین ۲ بهتر است از دانش‌آموزان بخواهید نتیجه‌ی به دست آمده خود را با تکرار کردن کاغذ امتحان کنند این کار باعث نتیجه‌گیری‌های دیگری نیز خواهد شد که بررسی آن‌ها در کلاس مفید خواهد بود.

در حل تمرین ۳ نیاز به بیان یک دلیل قانع کننده است بنابراین دانش‌آموزان باید درباره‌ی جواب خود توضیح دهند. بررسی روش‌های متفاوت در کلاس بسیار سودمند خواهد بود. در حل تمرین ۵ نوشتن تساوی برای نشان دادن نام گذاری‌های متفاوت بهتر است؛ برای مثال:

$$\hat{O}_1 = x\hat{O}y = y\hat{O}x$$

### ادامه دهید:



بعد از بررسی جواب‌های کار در کلاس از دانش‌آموزان بخواهید فعالیت را انجام دهند. در صورت توانایی کلاس می‌توانید به آن‌ها اجازه دهید که وسیله‌ی طرح شده در فعالیت را بسازند و سپس نتایج خواسته شده را تکمیل کنند. توجه داشته باشید که

دو تراز مقنونی روی هم قرار دهید و مانند شکل مقابل، یک سر آن‌ها را به وسیله‌ی منحنای نوارا کنید. این دو تراز، یک زاویه را مجسم می‌کنند. هر چه آن‌ها را بیشتر از هم باز کنید، زاویه‌ی بزرگتری را نشان می‌دهند.

**مقایسه‌ی دو زاویه**

شکل زیر نشان می‌دهد که زاویه‌ی  $\hat{A}OB$  از زاویه‌ی  $\hat{C}DE$  کوچکتر است.

**کار دو کلاس**

۱- عبارت زیر هر شکل را کمال کنید. سپس هر کس را با شاگردان ریاضی بویسه.

زاویه‌ی  $\hat{C}DE$  بزرگتر است  $\hat{C}DE > \hat{A}OB$

زاویه‌ی  $\hat{A}OB$  کوچکتر است  $\hat{A}OB < \hat{C}DE$

۲- اگر یک صفحه‌ی کاغذ را مانند شکل مقابل تا زیم و سپس آنرا باز کنیم، چهار زاویه می‌بینیم. آیا این چهار زاویه با هم مساوی است؟ امتحان کنید. **پاسخ**

## مقایسه‌ی دو زاویه

### ایجاد انگیزه کنید:



۱- یک ساعت آموزشی به کلاس برده و از گروه‌ها بخواهید که با بحث در گروه اعلام نظر نمایند که با گذشت زمان زاویه‌ی بین عقربه‌ها بیشتر می‌شود یا کم‌تر؟

۲- دو زاویه‌ی تقریباً مساوی روی تخته بکشید از دانش‌آموزان بپرسید که کدام یک بزرگ‌تر است؟

### شروع کنید:



در شروع درس می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید روش‌هایی را برای مقایسه‌ی دو زاویه پیشنهاد کنند، راه‌حل‌های مختلف را در کلاس به بحث بگذارید و سپس در صورت مطرح نشدن روش کتاب آن‌را در کلاس بررسی کنید و بعد از بحث و بررسی از دانش‌آموزان بخواهید کار در کلاس این قسمت را

۳- هر کدام یک از شکل‌های زیر، نیم‌خط  $Ox$  نیم‌خط زاویه‌ی  $Oy$  است؟

۴- در شکل مقابل، زاویه‌ی  $Oy$  را بر است با مجموع دو زاویه‌ی  $Ox$  و  $Oz$  تساوی زیر را کامل کنید.

$$\hat{O}_1 + \hat{O}_2 = \hat{O}_3$$

۵- هر یک از زاویه‌های شکل مقابل را با سه حرف بنویسید.

$$\hat{O}_1 = x \hat{O}_y = y \hat{O}_z$$

$$\hat{O}_1 = y \hat{O}_z = z \hat{O}_y$$

$$\hat{O}_1 = z \hat{O}_y = y \hat{O}_z$$

فعالیت

در شکل مقابل، دو نور طویان را می‌بیند که در نقطه‌ی  $O$  تولا شداند. زاویه‌های ۱ و ۲ را دو زاویه‌ی متقابل به رأس می‌نامیم. آیا این دو زاویه با هم مساوی‌اند؟ با کلمات کردن رابطه‌ها نشان دهید که چرا دو زاویه‌ی متقابل به رأس با هم مساوی‌اند!

$$\left. \begin{array}{l} \hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 180^\circ \\ \hat{O}_1 + \hat{O}_3 = 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{O}_2 = \hat{O}_3$$

نام متقابل به رأس برای دانش آموزان، کاملاً جدید است و در ضمن این اولین فعالیت جدی دانش آموزان است که نیاز به استدلال ریاضی دارد. بنابراین بررسی مثال‌هایی چون مجموع پول علی و رضا ۲۰۰ تومان است، مجموع پول علی و حسین هم ۲۰۰ تومان است، از این دو جمله چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ قبل از طرح فعالیت نتیجه‌گیری را ملموس تر می‌کند.

### هدف فعالیت:

هدف این فعالیت آشناسیدن دانش آموزان با زاویه‌ی متقابل به رأس است به صورتی که بتوانند آن را در شکل‌های دیگر تشخیص دهند. بنابراین معرفی ویژگی‌های دو زاویه‌ی متقابل به رأس در پایان فعالیت لازم است؛ یعنی بیان این مطلب که دو زاویه‌ی متقابل به رأس حتماً رأس مشترک دارند و اضلاع آن‌ها در امتداد یک دیگر هستند.

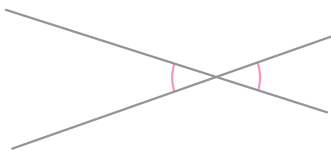
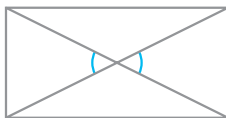
همچنین در این فعالیت نحوه‌ی استدلال ریاضی، تساوی دو زاویه‌ی متقابل به رأس مطرح می‌شود.

### آموزش دهید:

پس از انجام فعالیت و بررسی پاسخ‌های دانش آموزان تعریف دو زاویه‌ی متقابل به رأس و نحوه‌ی استدلال ریاضی برای تساوی آن‌ها را به دانش آموزان آموزش دهید.

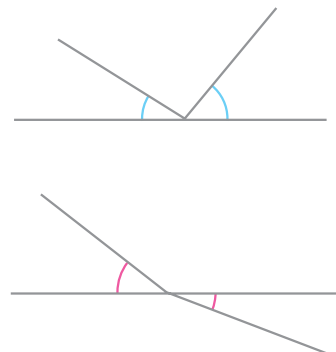
### بپرسید!

بعد از اجرای این فعالیت دانش آموزان باید بتوانند تشخیص دهند که در کدام شکل دو زاویه‌ی متقابل به رأس وجود دارد. بنابراین پرسش سؤال‌هایی مثل «در شکل‌های زیر زاویه‌های متقابل به رأس کدام‌اند؟» می‌تواند مفید باشد.



### توصیه‌های آموزشی:

در حل تمرین‌های کتاب توجه داشته باشید که دانش آموزان نام‌گذاری و نوشتن نام زاویه‌ها را به درستی به کار ببرند. در تمرین ۳ هدف بررسی کمی و فیزیکی این پدیده نیست بلکه دانش آموزان با کسب تجربه‌ی عینی در مورد سؤال باید





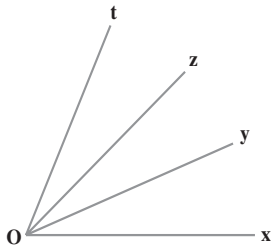
## توسعه:

برای تکمیل این درس ذکر مثال‌هایی برای نوشتن روابط ریاضی بین زاویه‌ها لازم است. زاویه‌های کوچک با هم مساوی‌اند روابطی مثل رابطه‌های زیر را می‌توان نوشت:

$$\hat{x}\hat{O}y + y\hat{O}z = x\hat{O}z$$

$$\hat{x}\hat{O}t = 3 \hat{x}\hat{O}y$$

$$\hat{z}\hat{O}y = \frac{1}{4} \hat{x}\hat{O}z$$



## فعالیت خارج از کلاس:

- ۱- دانش‌آموزان با وسایلی مثل مقوا یا چوب زاویه‌ی متقابل به‌رأس بسازند.
- ۲- مانند تمرین ۳ کار در کلاس آزمایشی ترتیب دهند تا نقش و تأثیر زاویه را در یک پدیده مشخص کنند.

## تلفیق با سایر دروس:

در تابلوهای نقاشی یا طرح‌های گرافیکی انواع زاویه‌ها را به دانش‌آموزان نشان دهید. نقش زاویه در آثار هنری می‌تواند مورد بحث قرار گیرد.

## استفاده از ابزار و تکنولوژی:

بررسی تساوی دو زاویه‌ی متقابل به‌رأس با استفاده از نرم‌افزارهای گرافیکی.

تمرین

۱- هر یک از زاویه‌های  $\hat{A}_1, \hat{A}_2, \hat{B}_1, \hat{B}_2$  را با سه حرف بنویسید.

$\hat{A}_1 = \hat{D} \hat{A} \hat{B}$   
 $\hat{A}_2 = \hat{D} \hat{A} \hat{C}$   
 $\hat{B}_1 = \hat{A} \hat{B} \hat{C}$   
 $\hat{B}_2 = \hat{B} \hat{C} \hat{A}$

۲- زاویه‌ی  $\hat{x}\hat{O}y$  را با زاویه‌های  $\hat{A}$  و  $\hat{B}$  مقایسه کنید و برای هر مقایسه رابطه‌ی آن را بنویسید.

$\hat{A} = \hat{x}\hat{O}y$   
 $\hat{B} = \hat{x}\hat{O}y$   
 $\hat{C} = \hat{x}\hat{O}y$

۳- مدادی را روی یک کتاب قرار دهید. کتاب را در دو حالت مختلف نگه می‌دارید.

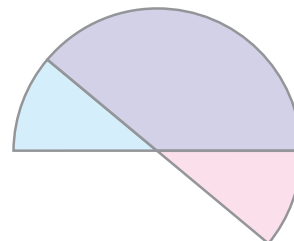
در کدام حالت مداد سریع‌تر پایین می‌آید؟ حالت اول یا حالت دوم؟

زاویه‌ی قرار گرفتن کتاب چه نقشی در سرعت حرکت مداد دارد؟ زاویه بزرگتر، سرعت ...

پاسخ آن را دریابند. توجه داشته باشید که هدف از طرح این سؤال فقط بیان تأثیر اندازه‌ی زاویه در یک پدیده است، نه بیش‌تر. مثال‌هایی نظیر تکیه‌دادن نردبان، پرتاب سنگ و ... نیز می‌تواند بعد از بحث این تمرین طرح شود.

## فعالیت موازی:

دو طلق به شکل نیم‌دایره با رنگ‌های مختلف توسط دانش‌آموزان بریده شود؛ سپس مرکز آن به کمک یک سوزن روی هم نگه داشته شوند با چرخاندن این طلق‌ها و بررسی تغییرات زاویه‌ها مفهوم دو زاویه‌ی متقابل به‌رأس بررسی شود.



## اندازه‌ی زاویه و واحد آن

### ایجاد انگیزه کنید:



۱- در هنگام ورود به کلاس چند نوع نقاله در اندازه‌ی مختلف به کلاس ببرید و روی میز خود بگذارید به طوری که توجه دانش‌آموزان را به خود جلب کند.

۲- روی یک مقوا یک زاویه‌ی یک درجه را با اضلاع بلند رسم کنید به طوری که زاویه، قابل تشخیص باشد.

۳- یک تصویر یا نقاشی انتخاب کنید. با ماژیک زاویه‌های آن را رنگ کنید تا از انتهای کلاس هم دیده شود. این تصویر را روی تخته نصب کنید.

### شروع کنید:



دانش‌آموزان در سال‌های گذشته با اندازه‌گیری زاویه و نقاله آشنا شده‌اند؛ ولی در شروع درس، نیاز به یادآوری دارند. بنابراین ابتدا واحد «درجه» مطابق مطالب مطرح شده در کتاب به دانش‌آموزان معرفی، سپس نقاله به عنوان وسیله‌ی اندازه‌گیری به آن‌ها یادآوری می‌شود. می‌توانید در ادامه‌ی درس از خود دانش‌آموزان نیز کمک بگیرید. توجه داشته باشید که نحوه‌ی استفاده‌ی صحیح از نقاله باید در کلاس مطرح شود و نکاتی چون محل قرارگرفتن رأس، محل قرارگرفتن یک ضلع، نحوه‌ی خواندن عدد و تفاوت دو عدد نوشته شده روی نقاله باید برای دانش‌آموزان گفته شود. به کمک دانش‌آموزان زاویه‌های تند، قائمه و باز یادآوری شود. پس از خواندن متن درس از دانش‌آموزان بخواهید کار در کلاس را حل کنند.

### هدف کار در کلاس:



هدف کار در کلاس تمرین اندازه‌گیری زاویه با نقاله و تشخیص انواع زاویه‌هاست.

### ادامه دهید:



بعد از حل و بررسی کار در کلاس زاویه‌هایی را روی تخته رسم کنید و از دانش‌آموزان بخواهید مقدار این زاویه‌ها را تخمین بزنند سپس روش حدس زدن خود را برای کلاس

**اندازه‌ی زاویه و واحد آن**

اگر یک زاویه قائمه (راست) را به ۹۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم، هر قسمت  $\frac{1}{90}$  زاویه‌ی قائمه است. این زاویه را زاویه‌ی یک درجه می‌نامیم و آن را به عنوان واحد اندازه‌گیری زاویه به کار می‌بریم.

بنابراین، هر زاویه‌ی قائمه از ۹۰ زاویه‌ی یک درجه تشکیل شده است. اندازه‌ی یک زاویه‌ی قائمه، ۹۰ درجه است.

برای اندازه‌گیری زاویه از نقاله استفاده می‌کنیم. در شکل مقابل، اندازه‌گیری یک زاویه را به وسیله نقاله می‌بینیم. اندازه‌ی این زاویه ۵۵ درجه است.

$\angle Oxy = 55^\circ$

**کار در کلاس:**

زاویه تند	زاویه قائمه	زاویه باز	زاویه نیم‌صفحه
$30^\circ$	$90^\circ$	$110^\circ$	$180^\circ$

- ۱- زاویه‌های بالا را با نقاله اندازه بگیرید و اندازه‌ی هر یک را بنویسید.
- ۲- جمله‌های زیر را کامل کنید.

الف- زاویه‌ی تند از زاویه‌ی قائمه کوچکتر است.  
 ب- زاویه‌ی باز از زاویه‌ی قائمه بزرگتر است.  
 ج- زاویه‌ی باز از زاویه‌ی نیم‌صفحه کوچکتر است.  
 د- زاویه‌ی که اندازه‌ی آن از ۹۰ درجه کمتر باشد، تند است.  
 ه- زاویه‌ی که اندازه‌ی آن از ۹۰ درجه بیش از و از ۱۸۰ درجه کمتر باشد، باز است.

منبع: کتاب ریاضی پایه پنجم

توضیح دهند.

زاویه‌ها را با نقاله‌ی خود اندازه بگیرید و حدس‌های دانش‌آموزان را بررسی کنید. با انجام این فعالیت کلاس را برای حل کار در کلاس بعدی آماده خواهید کرد.

### توصیه‌ی آموزشی:



به علت تفاوت در وسایل اندازه‌گیری و عدم مهارت کافی دانش‌آموزان، بهتر است جواب تمرین‌ها با دقت  $\pm 1$  درجه قابل قبول اعلام شود. نقاله‌های موجود معمولاً دقیق نبوده و با هم اختلاف دارند.

### هدف کار در کلاس:



در تمرین ۱ دانش‌آموزان ابتدا باید نوع زاویه‌ها را مشخص کنند سپس اندازه‌ی آن‌را تخمین بزنند. بعد از آن مقدار زاویه را اندازه بگیرند و با حدس خود مقایسه کنند. توجه داشته باشید که

آن ثبت کنند و سپس نتیجه‌ی خود را اعلام کنند.

### اشتباهات رایج دانش‌آموزان:

بسیاری از دانش‌آموزان در استفاده از نقاله برای اندازه‌گیری زاویه اشتباهاتی انجام می‌دهند که باعث اندازه‌گیری نادرست آن‌ها می‌شود. برای مثال، رأس زاویه را در مرکز نقاله قرار نمی‌دهند بلکه روی خط پایینی نقاله می‌گذارند و یا عددهای متناظر با علامات نقاله را صحیح نمی‌خوانند. برای جلوگیری از چنین اشتباهاتی لازم است موارد زیر به دانش‌آموزان تذکر داده شود:

۱- محل دقیق قرارگرفتن رأس زاویه (توجه داشته باشید که برخی از نقاله‌ها این نقطه را مشخص نکرده‌اند و بیشتر جنبه‌ی فانته‌ی دارند بنابراین استفاده از آن‌ها دقت اندازه‌گیری را کم می‌کند.)

۲- محل دقیق قرارگرفتن ضلع زاویه که باید دقیقاً روی نقطه‌ی صفر نقاله تنظیم شود.

۳- نحوه‌ی خواندن عدد متناظر با اندازه‌ی زاویه‌ی مورد نظر که باید از طرف صفر ضلع دیگر زاویه خوانده شود و تعداد علامت‌ها مشخص گردد تا اندازه‌ی زاویه به دست آید.

### فعالیت خارج از کلاس:

۱- از دانش‌آموزان بخواهید در اندازه‌ای بزرگ‌تر از نقاله‌های معمولی یک نقاله‌ی مقوایی بسازند و فرایند ساخت این نقاله را در کلاس توضیح دهند هر نوع ابتکار و خلاقیت در ساخت و یا درجه‌بندی مورد تشویق قرار گیرد.

۲- از دانش‌آموزان بخواهید در حیاط مدرسه یک زاویه‌ی غیرقائم را در نظر بگیرند و با یک روش ابتکاری آن را دقیقاً اندازه‌گیری کنند، توجه داشته باشید که روش حل این مسئله بسیار مهم است.

۳- از دانش‌آموزان بخواهید نمونه‌هایی از زاویه‌های تند و باز را در طبیعت پیدا کنند.

### تلفیق با سایر دروس:

از دانش‌آموزان بخواهید یکی از انواع زاویه (تند، قائمه، باز) را انتخاب کرده و یک نقاشی رسم کنند که در

کلاس در حدس

نام زاویه	اندازه زاویه	نوع	باز	مستقیم	تند
A	$45^\circ$	✓			
B	$90^\circ$	✓			
C	$120^\circ$		✓		
D	$60^\circ$	✓			
E	$30^\circ$	✓			
F	$150^\circ$			✓	
G	$80^\circ$	✓			

۱- ابتدا اندازه‌ی زاویه‌های زیر را تعیین کنید. سپس با نقاله حرکت از آن‌ها را اندازه بگیرید و جدول را تکمیل کنید.

۲- حرکت از زاویه‌های زیر را با نقاله اندازه بگیرید و نتایج‌ها را تکمیل کنید.

۳- زاویه‌های مثلث ABC را اندازه بگیرید. سپس رابطه‌ی زیر را تکمیل کنید.

درجه  $\angle A = 60^\circ$     درجه  $\angle B = 90^\circ$   
 درجه  $\angle C = 30^\circ$     درجه  $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$

هدف از حدس و تخمین زاویه‌ها این نیست که دانش‌آموزان به صورت شانسی و اتفاقی یک عدد را به عنوان حدس خود بیان کنند؛ بلکه باید با یک روش منطقی و بیان یک استدلال قابل قبول حدود زاویه را تشخیص دهند و آن را اعلام نمایند، بررسی روش‌های دانش‌آموزان در هنگام حل این تمرین، بسیار مهم خواهند بود.

در تمرین ۲ هدف آمادگی دانش‌آموزان برای درس بعدی است. بنابراین جواب دقیق  $90^\circ$  و  $180^\circ$  برای این تمرین‌ها مهم خواهد بود.

در تمرین ۳ نیز هدف رسیدن به مجموع  $180^\circ$  درجه برای زوایای داخلی مثلث مهم است. بنابراین اندازه‌گیری دقیق مورد تأکید است.

در تمرین ۴ هدف مهارت الگویی است که به حل مسئله کمک خواهد کرد. بنابراین سعی کنید دانش‌آموزان را به این سمت هدایت کنید که جدولی تهیه کرده و نتایج به دست آمده را در

آن همه‌ی زاویه‌ها از یک نوع باشند. ابتکار و خلاقیت‌ها در کلاس مورد تشویق قرار گیرد.



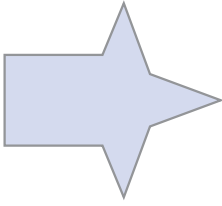
۱- معرفی واحد اندازه‌گیری گراد و رادیان یکی از مسیرهای توسعه‌ی این قسمت است.

۲- معرفی زاویه‌های بیش‌تر از  $180^\circ$  و  $360^\circ$  درجه و بررسی مثال‌هایی از کاربرد این زاویه‌ها نظیر چرخش یک پیچ‌گوشتی، محکم کردن یک پیچ، دویدن اطراف یک میدان، چرخاندن سنگ قلاب و... بحث جالبی در کلاس به‌وجود خواهد آورد.

۳- تقویت مهارت تخمین مقدار زاویه و محاسبه‌ی خطای آن به‌کمک ماشین حساب نیز مسیر خوبی برای توسعه‌ی این مفهوم خواهد بود.

۴- بحث روی سؤالاتی مثل سؤالات روبه‌رو چالش‌های خوبی در کلاس ایجاد خواهد کرد.

۱- در شکل مقابل :



الف) چند زاویه می‌بینید.

ب) چند زاویه‌ی کوچک‌تر از  $180^\circ$  می‌بینید.

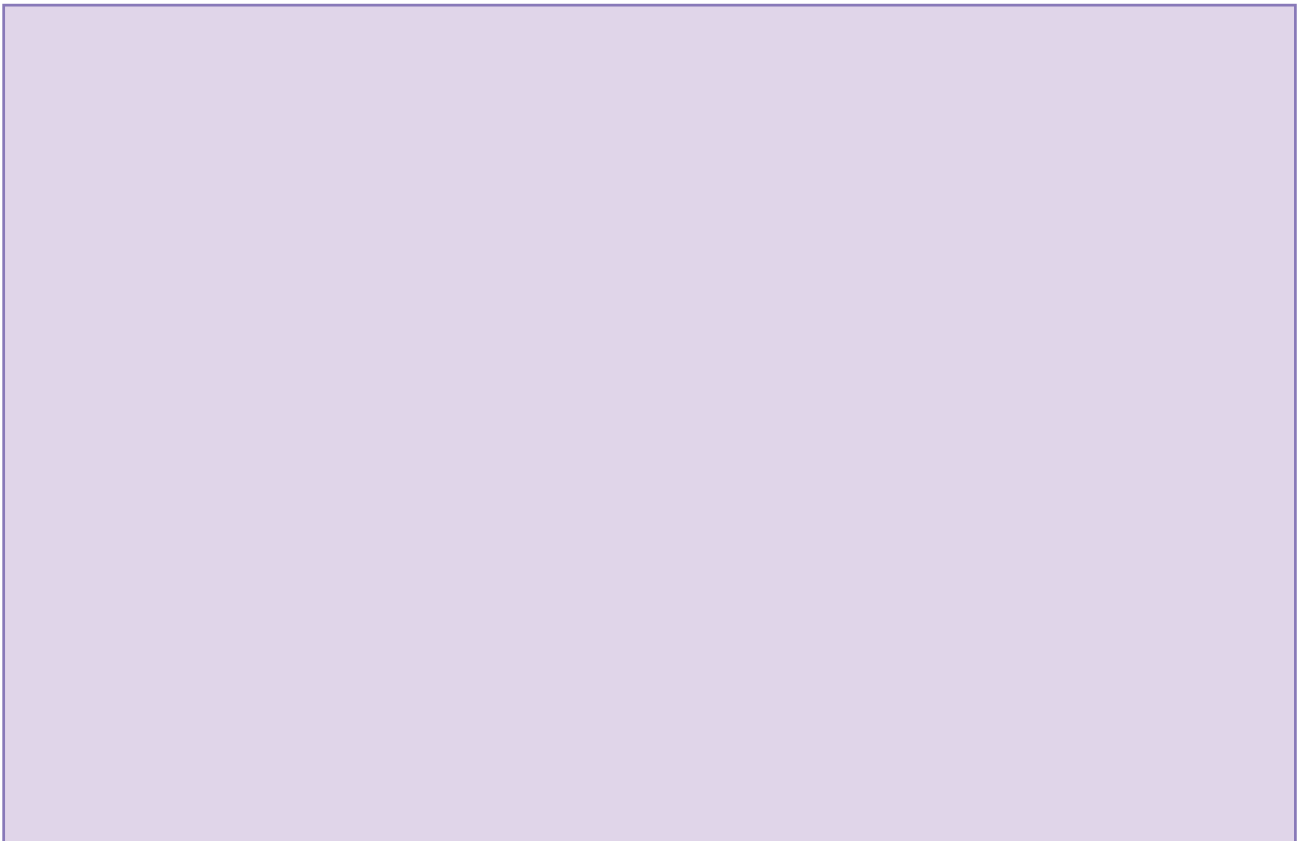
۲- یک شکل رسم کنید که در آن ۳ زاویه‌ی قائمه داشته باشد.

الف) یک شکل رسم کنید که در آن ۵ زاویه‌ی قائمه داشته باشد.

ب) یک شکل رسم کنید که در آن ۷ زاویه‌ی قائمه داشته باشد.

۵- پیدا کردن مجموع زوایای داخلی چندضلعی‌ها هم می‌تواند فعالیت‌هایی مناسب برای دانش‌آموزان باشد. فقط توجه داشته باشید که هدف این مسائل: فرضیه‌سازی، آزمون فرضیه و بیان یک فرضیه است، نه پرسیدن رابطه‌ی آن از دیگران.

## یادداشت معلم



قرار گیرد) بحث را به این سمت بکشانید که با زیاد شدن زاویه‌ی ۱ زاویه‌ی ۲ چه تغییری می‌کند؟ چه رابطه‌ای بین زوایای ۱ و ۲ وجود دارد؟



### شروع کنید:

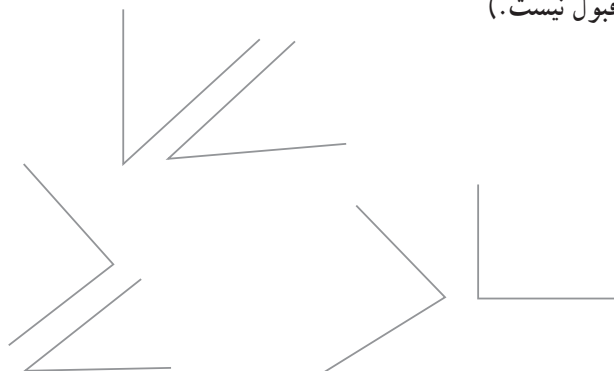
در طول درس‌های گذشته دانش‌آموزان با روش اندازه‌گیری زاویه و واحد آن آشنا شده‌اند و هدف اصلی این درس تنها معرفی دو زاویه‌ی متمم و دو زاویه‌ی مکمل هستند بنابراین با رسم شکل روی تخته و بیان این قرارداد و تأکید روی نام‌های متمم و مکمل قسمت اصلی تدریس پایان گرفته است.

توجه داشته باشید بیان شما به گونه‌ای نباشد که این نکته تداعی شود که زاویه‌های متمم با مکمل حتماً باید در کنار هم قرار گرفته باشند و تشکیل یک زاویه‌ی قائمه و یا نیم‌صفحه را داده باشند بلکه باید تدریس به گونه‌ای باشد که دانش‌آموز بفهمد که اگر دو زاویه‌ی متمم را کنار هم قرار دهند، حتماً یک زاویه‌ی قائمه تشکیل خواهد شد و اگر دو زاویه‌ی مکمل را کنار هم قرار دهند، یک زاویه‌ی نیم‌صفحه به وجود خواهد آمد. متن درس را از روی کتاب بخوانید.

### فعالیت موازی:

برای اطمینان از درک این مطلب، می‌توانید فعالیت زیر را متناسب با کلاس خود طرح ریزی کنید.

زاویه‌های زیر را ببرید و بدون اندازه‌گیری مشخص کنید کدام زاویه‌ها متمم و کدام مکمل‌اند. (هیچ‌گونه اندازه‌گیری قابل قبول نیست).



۳- در شکل‌های زیر، هم‌ایضی‌ها و زاویه‌های یک‌شکل با هم مساوی‌اند.

با ترازش تمام ضلع‌ها، مقدار زاویه‌ی هر رأس چه تغییری می‌کند؟ زیاد می‌شود.

### دو زاویه‌ی متمم - دو زاویه‌ی مکمل

مجموع اندازه‌های دو زاویه‌ی  $A_1$  و  $A_2$  برابر با  $90^\circ$  درجه است؛ یعنی

$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ$$

این زاویه‌ها دو زاویه‌ی متمم نامیده می‌شوند. دو زاویه‌ی B و C نیز متمم‌اند؛ زیرا

$$\hat{B} + \hat{C} = 70^\circ + 20^\circ = 90^\circ$$

مجموع اندازه‌های دو زاویه‌ی  $A_1$  و  $A_2$  برابر با  $180^\circ$  درجه است؛ یعنی

$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 180^\circ$$

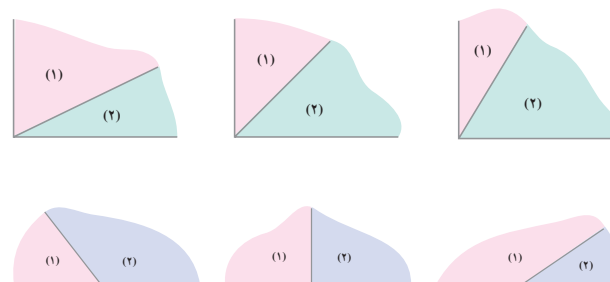
این زاویه‌ها دو زاویه‌ی مکمل نامیده می‌شوند. دو زاویه‌ی B و C نیز مکمل یکدیگرند؛ زیرا

$$\hat{B} + \hat{C} = 70^\circ + 110^\circ = 180^\circ$$

## دو زاویه‌ی متمم و دو زاویه‌ی مکمل

### ایجاد انگیزه کنید:

۱- مقواهایی رنگ‌شده به شکل زیر به دیوار کلاس آویخته شود می‌توانید از جلسه‌ی گذشته سفارش رنگ‌آمیزی آن‌را به دانش‌آموزان داوطلب بدهید.



۲- به کمک میله و لولا وسیله‌ای مشابه شکل زیر بسازید که میله‌ی وسط متحرک باشد، سپس از دانش‌آموزان بخواهید زاویه‌های ۱ و ۲ و زاویه‌ی تخمین بزنند، (روش‌های تخمین مورد بررسی)

**کار در کلاس**

۱- با توجه به شکل‌ها، نسبی‌ها را کمال کنید.

۲- دو زاویه  $A$  و  $B$  مکمل اند و  $A = 115^\circ$  است. زاویه  $B$  چند درجه است؟  $65^\circ$

۳- دو زاویه  $A$  و  $B$  مکمل اند و  $A = 33^\circ$  است. زاویه  $B$  چند درجه است؟  $67^\circ$

۴- زاویه‌های ۱ و ۲ متبراند. زاویه‌های ۲ و ۳ نیز متبراند. آیا زاویه ۱ با زاویه ۳ مساوی است؟

علاقاتی بالا را می‌توانیم با روابط زیر نشان دهیم. آن‌ها را کمال کنید.

$$\begin{cases} \hat{1} + \hat{2} = 90^\circ \\ \hat{2} + \hat{3} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{1} = \hat{3}$$

اگر اندازه زاویه ۱ مساوی ۳۰ درجه باشد، اندازه هر یک از زاویه‌های ۲ و ۳ چند درجه است؟  $\hat{2} = 60^\circ, \hat{3} = 30^\circ$

۵- زاویه‌های ۱ و ۲ مکمل اند؛ یعنی  $\hat{1} + \hat{2} = 180^\circ$  است.

زاویه‌های ۲ و ۳ نیز مکمل اند؛ یعنی  $\hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$  است.

آیا زاویه ۱ با زاویه ۳ مساوی است؟

با نوشتن روابط ریاضی نشان دهید که دو زاویه ۱ و ۳ مساوی اند.

اگر اندازه زاویه ۱ مساوی ۶۰ درجه باشد، اندازه هر یک از زاویه‌های ۲ و ۳ چند درجه است؟  $\hat{2} = 120^\circ, \hat{3} = 60^\circ$

سپس به آن‌ها کمک کنید تا ایده‌های طرح شده خود را به زبان ریاضی بنویسند.



به کمک سؤالات زیر می‌توانید تا حدودی میزان درک دانش‌آموزان از مفاهیم طرح‌شده را بررسی کنید.

- ۱- چند زاویه می‌توان کشید که بین  $72^\circ$  و  $73^\circ$  درجه باشند؟
- ۲- چه قدر طول می‌کشد تا عقربه‌ی ساعت‌شمار  $72^\circ$  یا  $270^\circ$  بچرخد؟
- ۳- دو زاویه‌ی باز معرفی کنید که مکمل یک دیگر باشند.



از دانش‌آموزان بخواهید معنای کلمات متمم و مکمل را در ادبیات فارسی پیدا کنند و سعی کنند وجه تشابهی برای این نام‌گذاری در ریاضی بیابند.

**نکته:** برای تعیین قائمه‌شدن یا نیم‌صفحه‌شدن مجموع دو زاویه نیز، نباید از اندازه‌گیری استفاده کنند؛ بلکه باید در اطراف خود دو زاویه‌ی قائمه و نیم‌صفحه بیابند و با انطباق روی آن نتیجه‌گیری کنند.



بعد از اطمینان از آشنایی کلاس با زاویه‌های متمم و مکمل از آن‌ها بخواهید کار در کلاس را با دقت حل کنند.



این کار در کلاس دو هدف دارد

- ۱- تمرین تشخیص دو زاویه‌ی متمم یا مکمل
- ۲- درک این مطلب که دو زاویه‌ی متمم با یک زاویه، خود با هم مساوی‌اند و دو زاویه‌ی مکمل با یک زاویه، خود با هم مساوی‌اند.



- ۱- برای بررسی تمرین‌های ۳ و ۴ کار در کلاس می‌توانید با استفاده از طلق رنگی، شکل‌های مربوط به آن را بسازید و سپس نتایج آن‌را بررسی کنید. توجه داشته باشید نتیجه‌گیری ریاضی و نوشتن آن با استفاده از نماد ریاضی، یکی از اهداف مهم این سؤال است که باید در کلاس بررسی گردد.
- ۲- در تمرین‌های پیدا کردن زاویه‌های مجهول سعی کنید دانش‌آموزان را به این نکته عادت دهید که برای جواب‌های خود مراحل راه‌حل را نیز بنویسند تا به کمک آن، مسیر فکری آنان مشخص شود.

۳- مسئله‌ی ۵ قسمت تمرین یکی از مسائلی است که نیاز به استدلال ریاضی دارد. بنابراین بررسی آن در کلاس باید با توجه به نمادهای ریاضی صورت گیرد.

۴- مسئله‌ی ۶ قسمت تمرین ممکن است جواب‌های مختلفی داشته باشد بنابراین ملاک درستی جواب دانش‌آموزان یک جواب یکسان نیست بلکه رعایت شروط مسئله است.

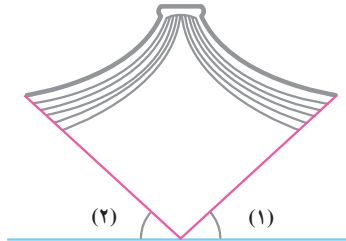
۵- در مسئله‌ی ۵ قسمت کار در کلاس به دانش‌آموزان اجازه دهید ایده‌های خود را به هر زبانی که می‌توانند مطرح کنند

دلیل انتخاب خود را در کلاس نیز مطرح کنند.



طرح چنین سؤالاتی و بررسی آن در کلاس مسیر خوبی برای توسعه است.

۱- یک کتاب را مطابق شکل روی زمین در نظر بگیرید و رابطه‌ی زاویه‌های ۱ و ۲ را پیدا کنید.



۲- دو زاویه‌ی قائمه را در نظر بگیرید سپس هرکدام را به دل خواه خود به دو زاویه تقسیم کرده و بریده و به دل خواه  $\hat{1}$  و  $\hat{2}$  بنامید. سپس زاویه‌های ۱ را کنار هم چسبانده و زاویه‌ی ۲ را نیز کنار هم قرار دهید؟

دو زاویه‌ی جدید چه ارتباطی با هم دارند؟ چگونه زاویه‌ها را به دو تکه تقسیم کنیم تا این دو زاویه‌ی به دست آمده قائمه باشند؟

۳- پیدا کردن زاویه‌ی مجهول در شکل‌های مختلف، قسمت اصلی توسعه این درس است.

**تقریب**

۱- در شکل مقابل، هر یک از زاویه‌های  $\hat{O}$  و  $\hat{O}'$  را اندازه‌گیری کنید. کدام دو زاویه‌ی تند با هم مساوی است؟ چرا؟  
 $\hat{O} = \hat{O}' = 90^\circ$   
 $\hat{A} + \hat{B} = 90^\circ$   
 $\hat{C} + \hat{D} = 90^\circ$

۲- در شکل مقابل، دو زاویه‌ی ۱ و ۲ متساوی یکدیگرند. اگر  $\hat{2} = 70^\circ$  درجه باشد اندازه‌ی هر یک از زاویه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ را حساب کنید.

۳- در شکل مقابل،  $\hat{O}$  یک زاویه‌ی نیم‌دایره و  $\hat{O}' = \hat{O} = 180^\circ$  است. هر یک از زاویه‌های قائمه‌ی این شکل را با سه حرف بنویسید.  
 $\hat{A}, \hat{B}, \hat{C}, \hat{D}$

۴- در شکل مقابل،  $\hat{O} = \hat{O}' = 90^\circ$  و  $\hat{O}$  و  $\hat{O}'$  نیم‌دایره‌ای است. اندازه‌ی هر دو زاویه‌ها را بنویسید.  
 بین  $\hat{O}$  و  $\hat{O}'$  چه رابطه‌ای وجود دارد؟  $\hat{A} + \hat{B} = \hat{C} + \hat{D}$  است یا نه؟  
 $\hat{A} + \hat{B} = 90^\circ$   
 $\hat{C} + \hat{D} = 90^\circ$

۵- در شکل مقابل، چرا  $\hat{A} = \hat{C}$  است؟  
 $\hat{A} + \hat{B} = 90^\circ$   
 $\hat{C} + \hat{D} = 90^\circ$

۶- در شکل‌های زیر، زاویه‌های متکامل و متمم را مانند نمونه مشخص کنید.  
 $\hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$   
 $\hat{C} + \hat{D} = 180^\circ$   
 $\hat{E} + \hat{F} = 180^\circ$   
 $\hat{G} + \hat{H} = 180^\circ$

**فعالیت خارج از کلاس:**



از دانش‌آموزن بخواهید در طبیعت یا زندگی روزمره و اطراف خود دو زاویه پیدا کنند که متمم یا مکمل یکدیگر باشند.

**یادداشت معلم**

