

الوحدة العاشرة: زوايا

الدّرس الأوّل: مقارنة زوايا

يظهر في الصّور تلسكوب لمشاهدة الشّمس.

هل تتغيّر الزّاوية التي يُنتجها التّلسكوب مع الدّراع خلال ساعات النّهار؟



نتعلّم كيفيّة تمييز زوايا والمقارنة بينها.



للتذكير:

الشعاعان اللذان يخرجان من نقطة واحدة يُنتجان زاوية.

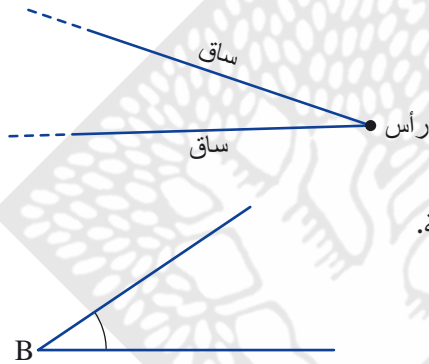
الشعاعان نسّميهما "ساقا الزاوية".

النقطة نسّميتها "رأس الزاوية".

يمكن أن نرّمز إلى الزاوية بمساعدة حرف لاتيني كبير، حيث يُشير إلى رأس الزاوية.

مثال: في الرّسمة التي أمامكم: رأس الزاوية هو B؛ لذا

نرّمز لها $\angle B$.



B



أعدّ التّلسكوب الذي يظهر في الصّور أعلاه لمشاهدة الشمس*.

عندما ننظر إلى الشّمس عبر التّلسكوب، فإننا نرى قرصاً أحمر. هذه هي الشّمس، بعد أن تمّ ترشيح ضوءها بشكل جيّد.

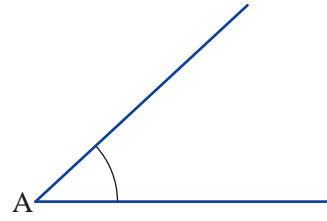
نلاحظ أحياناً بقعاً على الشّمس. هذه البقع هي مناطق قويّة من الحقل المغناطيسيّ على الشّمس. في سنة 1610، كان جاليليو أوّل من شاهد هذه البقع.

تحذير: المشاهدة المباشرة للشّمس (دون حماية)، قد تُضرّ بالرّؤية.

* نجد تلسكوب الشّمس الذي يظهر في الصّور أعلاه، في حديقة العلوم على اسم كلور في معهد ديفيدسون للتّربية العلميّة - المؤسسة التّربويّة لمعهد وايزمن للعلوم.

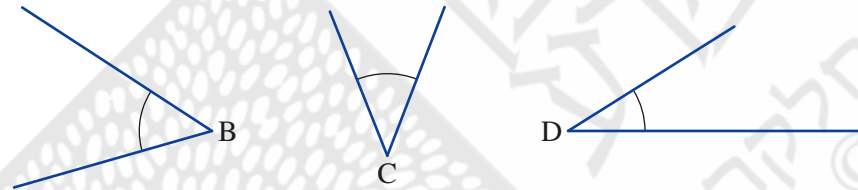


1. أ. حضّرُوا "جهازاً" لبناء زوايا وللمقارنة بينها، بمساعدة شريطين شفافين (أو ورقة شفافة)، بحيث تكون مرتبطة ببعضها بطرف واحد، كما يظهر في الصورة.



- ب. أديروا أحد ساقَي "الجهاز" وابنّوا زاوية تساوي الزاوية $\sphericalangle A$ التي تظهر في الرّسمة.

- ت. أمامكم زوايا. جدّوا من بينها الزاوية التي تساوي الزاوية التي بنيتُموها (تساوي الزاوية A)؟ استعينوا "بالجهاز".



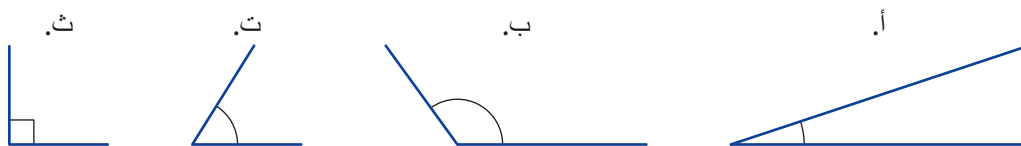
- ث. أرسموا زاوية أصغر من الزاوية التي بنيتُموها. أرسموا زاوية أكبر من الزاوية التي بنيتُموها.

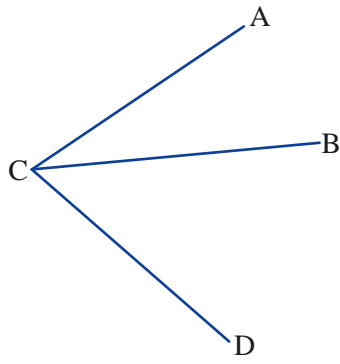


يتمّ تحديد كبر (مقدار) الزاوية بحسب فتحة الشعاعين، وليس بحسب طول الشعاعين.
مثال: في الرّسمة $\sphericalangle A < \sphericalangle B$.



2. رتّبوا الزوايا الآتية بحسب كبرها.





3. أ. كم زاوية يوجد في الرّسمة؟

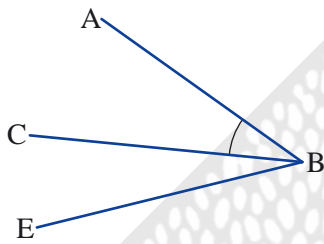
ب. إنسخوا الرّسمة وعلّقوا بقرص الزاوية $\sphericalangle ACB$.

ت. اكتبوا أسماء الزوايا الأخرى التي تظهر في الرّسمة باستخدام ثلاثة حروف.



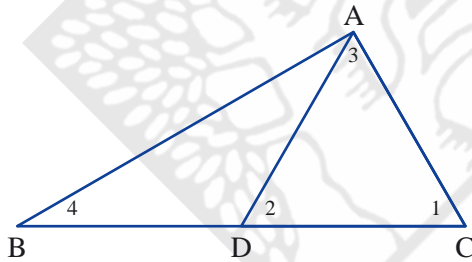
تسمية (تحديد) الزوايا

يمكن تسمية الزوايا باستخدام ثلاثة حروف لاتينية كبيرة وخصوصاً إذا خرجت عدّة أشعة من نفس الرأس. يُشير الحرف الأوسط إلى رأس الزاوية، أما الحرفان الآخران، فإنّهما يقعان على شعاعي الزاوية.



مثال: الزاوية المشار إليها بقرص هي $\sphericalangle ABC$ أو $\sphericalangle CBA$ (B رأس الزاوية).

4. اكتبوا أسماء الزوايا المشار إليها بأعداد باستخدام ثلاثة حروف.



مجموعة مهام

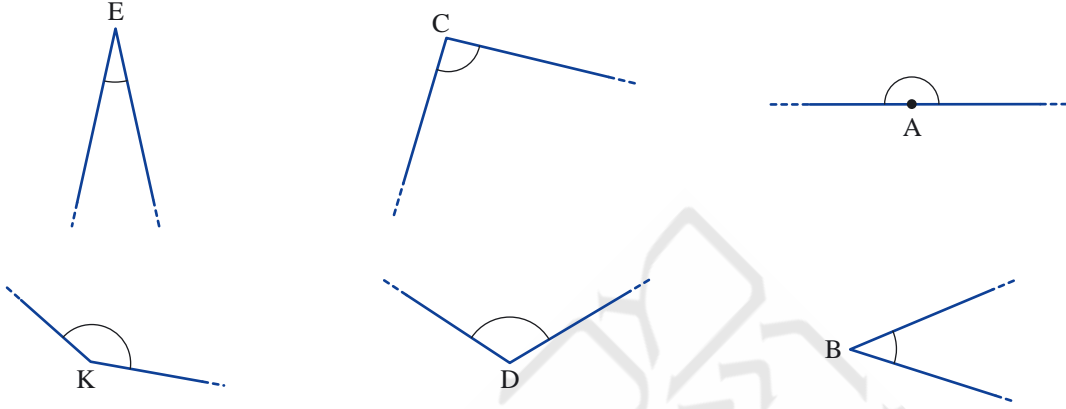


1. أمامكم زاويتان: أيّتهما أكبر؟ اشرحوا.





2. رتّبوا الزوايا بحسب كبرها.



3. في أية صورة، الزاوية التي تقع بين جزئي السطح هي الأكبر؟



الصورة ب



الصورة أ

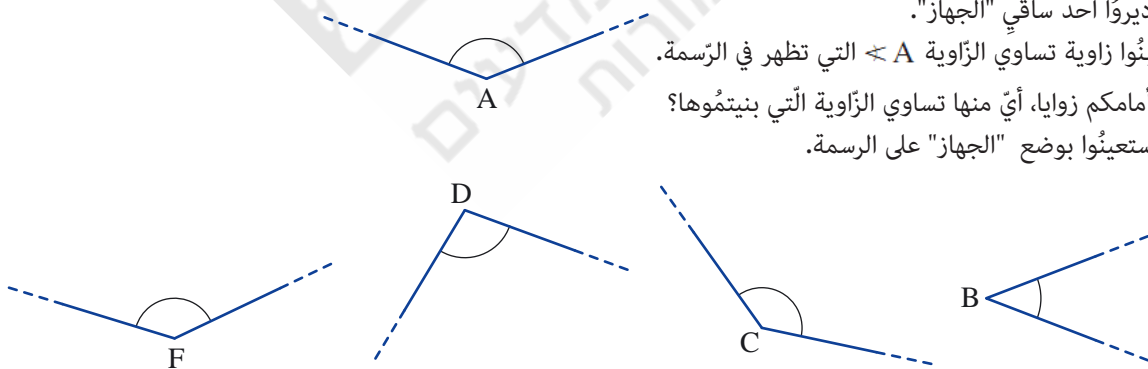


4. أ. أديرُوا أحد ساقَي "الجهاز".

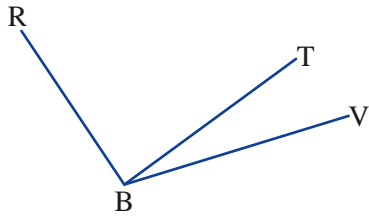
إبنُوا زاوية تساوي الزاوية A التي تظهر في الرّسمة.

ب. أمامكم زوايا، أيّ منها تساوي الزاوية التي بنيتُموها؟

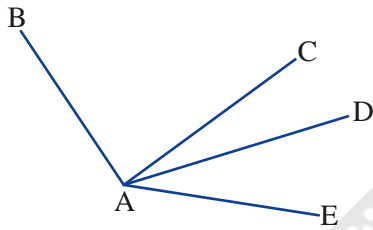
إستعينُوا بوضع "الجهاز" على الرّسمة.



ت. أرسمُوا زاوية أصغر من الزاوية التي بنيتُموها. أرسمُوا زاوية أكبر من الزاوية التي بنيتُموها.



5. أ. كم زاوية يوجد في الرّسمة؟
ب. إنسخُوا الرّسمة وأشيرُوا بقوس إلى $\angle RBV$.
ت. أكتبُوا أسماء الزّوايا الأخرى التي تظهر في الرّسمة باستخدام ثلاثة حروف.



6. كم زاوية يوجد في الرّسمة؟
إنسخُوا الرّسمة وأكتبُوا أسماء جميع الزّوايا باستخدام ثلاثة حروف.



7. أ. تظهر في الصّورة محطة رياح لطحن القمح، في حيّ يمين موسى في القدس.
ما هو، بالتّقريب، مقدار الزّاوية التي تقع بين الذّراعين؟ اشرحوا.



- ب. دون أن تقيسوا، ودون أن تحسبوا، اشرحوا، لماذا الزّاوية التي تقع بين ذراعي دولاب (طوربيننا) الرّياح أكبر من الزّاوية التي تقع بين الذّراعين في بند أ؟

الدَّرْسُ الأوَّل: نقيس الزَّوايا

نتمعَّن في الزَّوايا التي ننتج بين عقري الساعة.
في كلِّ حالة، ننتج إلى الزَّاوية الأصغر التي تنتج بين عقري الساعة.

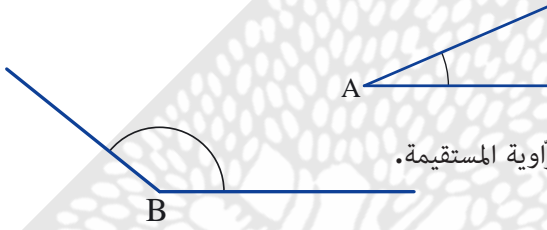


في أيِّ السَّاعات الزَّوايا قائمة؟ ما هو الزَّمن الذي تُشير إليه؟
في أيِّ ساعة الزَّاوية مستقيمة؟ ما هو الزَّمن الذي تُشير إليه؟

نتعلَّم كيفية قياس الزَّوايا.



للتذكير:



الزَّاوية الحادَّة هي زاوية أصغر من الزَّاوية القائمة.
مثال: $\angle A$ هي زاوية حادَّة.
الزَّاوية المنفرجة هي زاوية أكبر من الزَّاوية القائمة وأصغر من الزَّاوية المستقيمة.
مثال: $\angle B$ هي زاوية منفرجة.

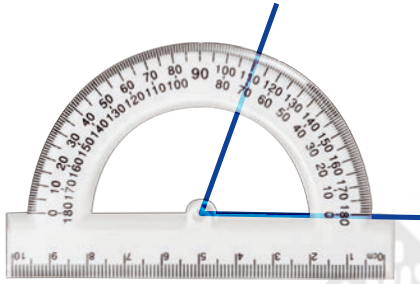
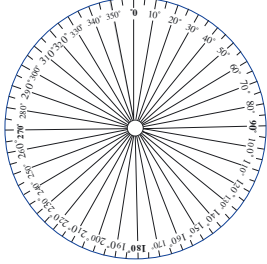
1. أ. إقترحوا ساعة تكون فيها زاوية حادَّة بين العقريين.
ب. إقترحوا ساعة تكون فيها زاوية منفرجة بين العقريين.



نفكر بـ ...

2. أ. قال داود: عند الساعة الـ 9:15 تكون الزَّاوية مستقيمة بين عقري الساعة.
هل قول داود صحيح؟
ب. إقترحوا ساعات أخرى، بحيث تكون الزَّاوية مستقيمة "تقريبًا" بين عقري الساعة.
ت. إقترحوا ساعات تكون فيها الزَّاوية قائمة بين عقري الساعة.
كم زاوية كهذه يمكن أن تكون بين عقري الساعة؟ اشرحوا.

وحدة قياس الزاوية - "درجة"

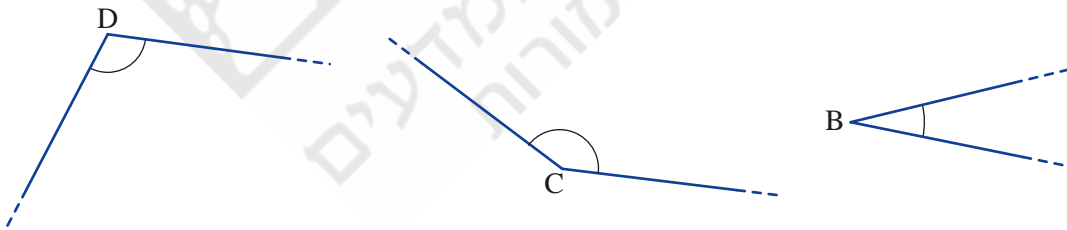


- عند قياس الزوايا، نستعمل عادةً وحدة القياس **درجة**.
نحصل على هذه الوحدة إذا قسّمنا الدائرة إلى 360 قسمًا متساويًا.
كلّ قسم هو درجة واحدة، ونرمز له 1° .
مثال: أمامكم رسمة دائرة قُسمت إلى 36 قسمًا. مقدار (كبر) كلّ قسم هو 10° .
- الزاوية التي مقدارها 360° نسمّيها "**زاوية كاملة**".

نستعمل مقياس الزوايا لقياس الزوايا.
مثال: نضع مقياس الزاوية على إحدى ساقي الزاوية، بحيث يشير الساق إلى 0° .
نفحص عدد الدرجات التي تُشير إليها الساق الثانية.
مقدار الزاوية في الصورة هو 70° .

3. أ. كم درجة يوجد في زاوية مستقيمة؟
ب. كم درجة يوجد في زاويتين مستقيمتين؟
ت. كم درجة يوجد في زاوية قائمة؟
ث. كم زاوية قائمة يوجد في زاوية مستقيمة؟
ج. كم زاوية قائمة يوجد في زاوية كاملة؟

4. استعينوا بمقياس الزاوية وقيسوا مقدار الزوايا التي تظهر في الرسومات.



5. أرسموا الزوايا الآتية بمساعدة مسطرة ومقياس الزاوية.
أ. زاوية مقدارها 50° ب. زاوية مقدارها 85° ت. زاوية مقدارها 130°



1. في كل بند، سجّلوا مقدار الزاوية (بالدرجات) التي تقع بين عقري الساعة.

أ. 3:00 ب. 9:00 ت. 4:00



2. في كل بند، سجّلوا ساعة كاملة مناسبة.

أ. مقدار الزاوية بين عقري الساعة هو 90° .
 ب. مقدار الزاوية بين عقري الساعة هو 60° .
 ت. مقدار الزاوية بين عقري الساعة هو 120° .
 ث. مقدار الزاوية بين عقري الساعة هو 180° .



3. في كل بند، يوجد وصف للزاوية التي تقع بين العقربين (باتجاه الساعة) بساعات كاملة.

حدّدوا الساعة إذا كان الأمر ممكناً. إذا لم تتمكنوا، اشرحوا السبب.

أ. مقدار الزاوية بين العقرب الكبير والعقرب الصغير هو 150° .
 ب. مقدار الزاوية بين العقرب الكبير والعقرب الصغير هو 270° .
 ت. مقدار الزاوية بين العقرب الكبير والعقرب الصغير هو 140° .
 ث. مقدار الزاوية بين العقرب الكبير والعقرب الصغير هو 360° .



4. خرجت **خلود** من بيتها صباحاً عند الساعة الـ 8:00.

عادت خلود إلى بيتها بعد مرور 3 ساعات. كم كانت الزاوية بين العقربين عندما عادت إلى البيت؟



5. خرجت **خلود** من بيتها صباحاً عند الساعة الـ 8:00.

عندما عادت إلى البيت، كان عقرب الدقائق، مرّةً أخرى، على 12، وعقرب الساعات معامداً لعقرب الدقائق. في أي ساعة عادت خلود؟ كم ساعة قضت خارج البيت؟ أذكروا إمكانيّتين.



6. خرجت خلود من بيتها صباحاً عند الساعة الـ 7:00.

عندما عادت إلى البيت، كان عقرب الدقائق، مرّةً أخرى، على 12، وقد كوّن عقرب الساعات زاوية مقدارها 60° مع عقرب الدقائق.

في أي ساعة عادت خلود؟ كم ساعة قضت خارج البيت؟ أذكروا إمكانيّتين.



7. في كل الساعات الآتية، مقدار الزاوية الصغرى بين العقربين هو نفس المقدار تقريباً: 3:05, 5:15, 2:00.
أ. ما هو، بالتقريب، مقدار الزاوية؟ في أي ساعة نحصل على هذا المقدار بالضبط؟
ب. جدوا ساعات أخرى، نحصل فيها على زوايا ذات نفس المقدار.



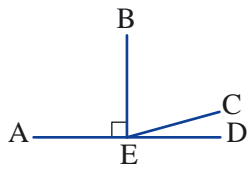
8. جدوا في الرسمة وسجلوا باستخدام ثلاثة حروف:

أ. زوايا حادة

ب. زاوية منفرجة

ت. زوايا قائمة

ث. زاوية مستقيمة



9. استعينوا بمقياس الزاوية وقيسوا مقدار الزوايا التي تظهر في الرسومات.



10. أرسّموا الزوايا الآتية بمساعدة مسطرة ومقياس الزاوية.

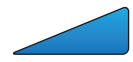
ت. زاوية مقدارها 170°

ب. زاوية مقدارها 105°

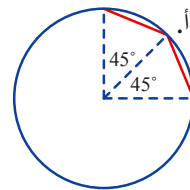
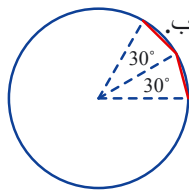
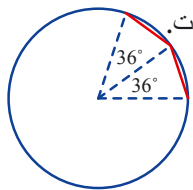
أ. زاوية مقدارها 70°



11. أرسّموا مثلثاً متساوي الأضلاع بمساعدة مسطرة ومقياس الزاوية.
(إرشاد: أرسّموا قطعة وأرسّموا في كل طرف منها زاوية مقدارها 60° .)



12. أمامكم رسومات جزئية لمضلعات منتظمة محصورة داخل دائرة.
في كل بند، أكتبوا عدد أضلاع كل مضلع إذا أكملنا الرسمة.



الدّرس الثالث: مجموع الزّوايا

خُدُوا ورقة.

أَطْوُوا الورقة مرتين، بحيث يغطي كل قسم منهما الآخر بالصُّبُط (أنظروا الصُّور).



ما هي الزّاوية التي نتجت؟

خَمِّنُوا: ما هي الزّوايا التي يمكن رسمها، من خلال "مقياس الزّاوية"، من الورقة التي بنيتُموها؟

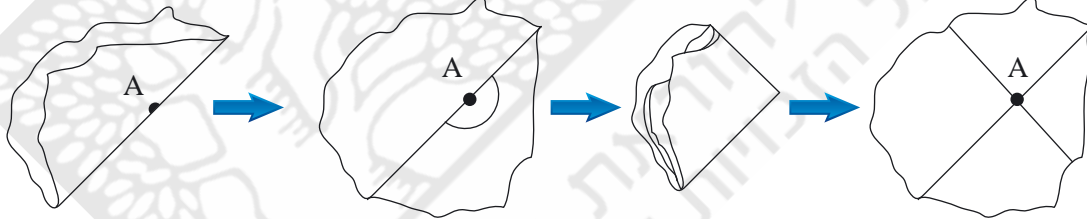
نتعلّم كيفية دمج وجمع الزّوايا.

1. أ. أرسموا في دفاتركم زاوية مقدارها 60° بمساعدة "مقياس زاوية" مصنوع من ورقة.
ب. استعملوا "مقياس الزّاوية" المصنوع من ورقة، ثم أرسموا زاوية مقدارها 30° ، وزاوية مقدارها 15° .



للتذكير:

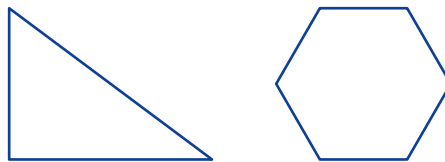
تعلّمتم في الماضي كيفية رسم زوايا مستقيمة وزوايا قائمة بمساعدة ورقة مطوية.

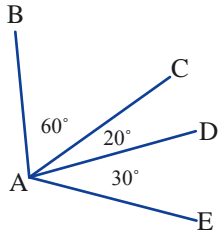


2. استعينوا بطي الورقة الذي تعرفونه، وارسموا بواسطته الزّوايا الآتية:
أ. زاوية مقدارها 75° ب. زاوية مقدارها 120° ت. زاوية مقدارها 82.5° ث. زاوية مقدارها 67.5°

3. هل نستطيع أن نرسم زاوية مقدارها 105° ، وزاوية مقدارها 97.5° ، بواسطة طي الورقة؟
إذا كانت الإجابة نعم، أعطوا أمثلة، إذا كانت الإجابة كلاً، إشرحوا.

4. استعملوا "مقياس الزّاوية" المصنوع من ورقة، ثم قيسوا الزّوايا التي تظهر في الرّسمتين الآتيتين:





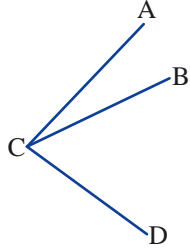
5. أ. احسبوا مقدار الزوايا الآتية (بالدرجات):
 $\angle CAE$, $\angle CAD$, $\angle BAC$, $\angle BAE$, $\angle BAD$

ب. احسبوا مجموع الزوايا الآتية (بالدرجات):

$$\angle BAC + \angle CAD$$

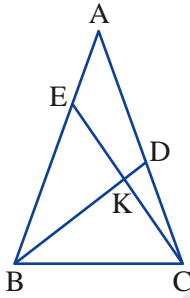
$$\angle BAC + \angle CAE$$

$$\angle DAE + \angle DAC$$



6. مُعطى: $\angle ACB = 25^\circ$, $\angle ACD = 80^\circ$

احسبوا مقدار الزاوية $\angle BCD$.



7. جِدُوا مجموع الزوايا في كل بند، واكتبوا اسم الزاوية التي تنتج باستخدام ثلاثة حروف.

أ. $\angle ABD + \angle DBC$

ب. $\angle BCE + \angle DCE$

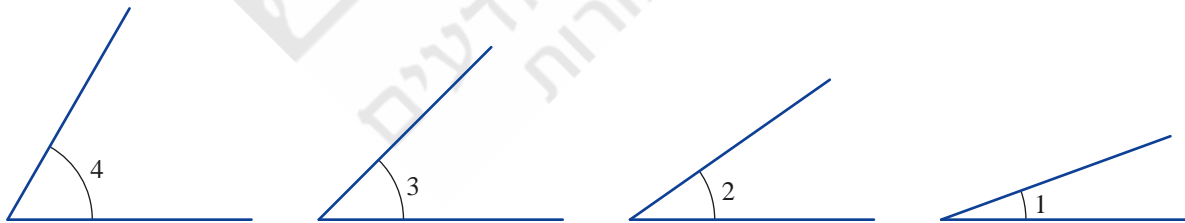
ت. $\angle DKE + \angle EKB$

ما هي الزاوية التي نتجت؟

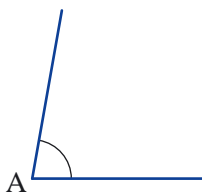
اكتبوا زوجين آخرين من الزوايا، بحيث يكون مجموع كل زوج منهما مساوٍ لزاوية مستقيمة.



1. أ. قيسوا مقدار الزوايا.

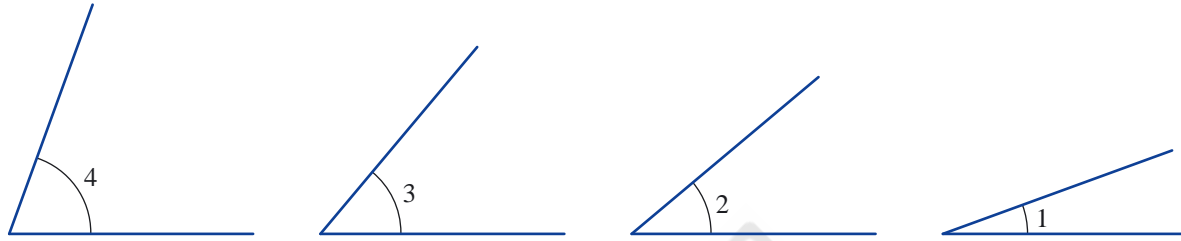


ب. تمعنوا في الزوايا التي قستموها، ثم جدوا من بينها أزواجا من الزوايا، بحيث يكون مجموع كل زوج منها مساوٍ لمقدار الزاوية $\angle A$ التي تظهر في الرسمة.





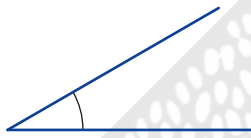
2. أمامكم أربع زوايا مختلفة.



- أ. استعينوا بمقياس الزاوية وقيسوا الزوايا التي تظهر في الرّسمة.
ب. جدّوا زاويتين إذا جمعناهما تنتج زاوية حادة. كم زوجاً كهذا يمكن أن تجدوا؟
ت. جدّوا زاويتين إذا جمعناهما تنتج زاوية منفرجة. كم زوجاً كهذا يمكن أن تجدوا؟
ث. جدّوا زاويتين إذا جمعناهما تنتج زاوية قائمة. كم زوجاً كهذا يمكن أن تجدوا؟
ج. كم زاوية من هذه الزوايا، يجب أن نجمعها ببعضها للحصول على زاوية مستقيمة؟



3. أ. قيسوا الزاوية التي تظهر في الرّسمة. (يمكن استعمال "مقياس زاوية" مصنوع من ورقة).



- ب. اقترحوا مقداراً للزاوية، إذا جمعناه مع الزاوية في بند أ، فإننا نحصل على:
— زاوية حادة — زاوية منفرجة
— زاوية قائمة — زاوية مستقيمة
في أي حالات يوجد أكثر من إجابة واحدة صحيحة؟



4. أ. اقترحوا مقدارين لزاويتين، إذا جمعناهما، فإننا نحصل على:

- زاوية حادة — زاوية منفرجة
— زاوية قائمة — زاوية مستقيمة

- ب. هل يمكن إيجاد زاويتين حادتين، إذا جمعناهما، فإننا نحصل على زاوية منفرجة؟ اشرحوا.
ت. هل يمكن إيجاد زاويتين حادتين، إذا جمعناهما، فإننا نحصل على زاوية مستقيمة؟ اشرحوا.
ث. هل يمكن إيجاد زاويتين منفرجتين، إذا جمعناهما، فإننا نحصل على زاوية مستقيمة؟ اشرحوا.



5. افضوا في كلّ بند ما إذا كان الادّعاء صحيحاً. إذا كانت الإجابة نعم، اشرحوا. إذا كانت الإجابة كلاً، أعطوا مثلاً مضاداً.

- أ. مجموع زاويتين حادتين يساوي مجموع زاوية قائمة دائماً.
ب. مجموع زاوية حادة وزاوية قائمة يساوي زاوية منفرجة دائماً.
ت. مجموع زاوية حادة وزاوية منفرجة يساوي زاوية مستقيمة دائماً.
ث. مجموع زاويتين منفرجتين أكبر من زاوية مستقيمة دائماً.



6. أرسموا الزوايا الآتية بمساعدة مقياس الزاوية أو بمساعدة "مقياس زاوية" مصنوع من ورقة.
أ. زاوية مقدارها 30° ب. زاوية مقدارها 15° ت. زاوية مقدارها 22.5°



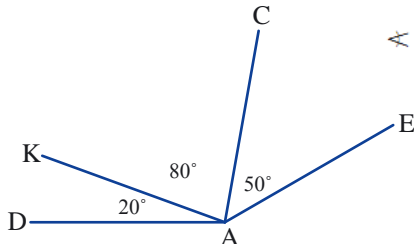
7. أ. احسبوا مقدار الزوايا الآتية (بالدرجات):

$$\angle KAE, \angle CAK, \angle EAC, \angle DAE, \angle CAD$$

ب. احسبوا مجموع الزوايا الآتية (بالدرجات):

$$\angle KAC + \angle CAE$$

$$\angle EAC + \angle CAD$$



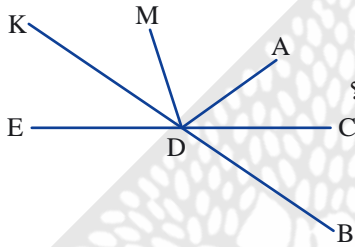
8. أ. أي زاوية أصغر: $\angle BDA$ أم $\angle BDC$ ؟

ب. أي زاوية أكبر: $\angle CDE$ أم $\angle CDK$ ؟

ت. أي زاوية من الزاويتين: $\angle ADM$ أم $\angle ADE$ أصغر من الزاوية $\angle ADK$ ؟

ث. اكتبوا أسماء زوايا تنتج من مجموع الزاويتين $\angle EDM + \angle MDA$.

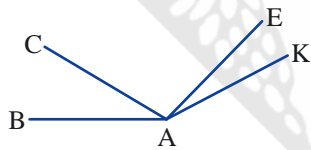
ج. اكتبوا أسماء زوايا تنتج من مجموع الزاويتين $\angle KDA + \angle ADC$.



9. اكتبوا الزاوية $\angle BAK$ كمجموع.

أ. ثلاث زوايا.

ب. زاويتين (جدوا جميع الإمكانيات).



10. اكتبوا الزاوية $\angle BAT$ كمجموع:

أ. أربع زوايا.

ب. ثلاث زوايا (جدوا جميع الإمكانيات).

ت. زاويتين (جدوا جميع الإمكانيات).

