هندسة المضلّعات
The Geometry of Polygon

الموضوع : طرق ومدن
Roads and Cities


الوحدة الثامنة
هندسة المضلّعات
The Geometry of Polygon
طرق ومدن
Roads and Cities

إنّ أيّ زائر لدولة الكويت ليعجب من شبكة الطرق وتنظيم المدن فيها ، والتي تضاهي أحسن وأفضل الطرق في العالم من حيث التصميم والإنشاء والتنظيم ومعدّات السلامة ، إذ أولتها الدولة اهتمامًا خاصًّا . فالمدن والطرق عنوان لنهضة البلاد وتقدّمها ، لذلك تمتلك الكويت شبكة هندسية ممتازة من الطرق السريعة والجسور الطويلة التي تربط جميع مناطق البلاد ببعضها وبالدول المجاورة ، والتي تُعَدّ الشريان الرئيسي الذي تنساب من خلاله حركة المرور التي تؤثّر على البلاد اقتصاديًّا واجتماعيًّا وأمنيًّا .

مشروع الوحدة : (تزيين الجسور)

يرتبط الفنّ دومًا بالحضارة العمرانية ، لذلك تفسح دولة الكويت لمبدعيها المجال للابتكار .
كُنْ مواطنًا مبدعًا ، وحاول ابتكار رسوم هندسية إبداعية ، لرسمها على جدران الجسور الحديثة لتزيينها وإعطائها لمسة فنّية جمالية .

خطّة العمل :

- اِستخدِم ما تعلّمته من إنشاءات هندسية .
- وظِّف خواصّ الأشكال الهندسية ، كالمثلّث والأشكال الرباعية في ابتكارك .

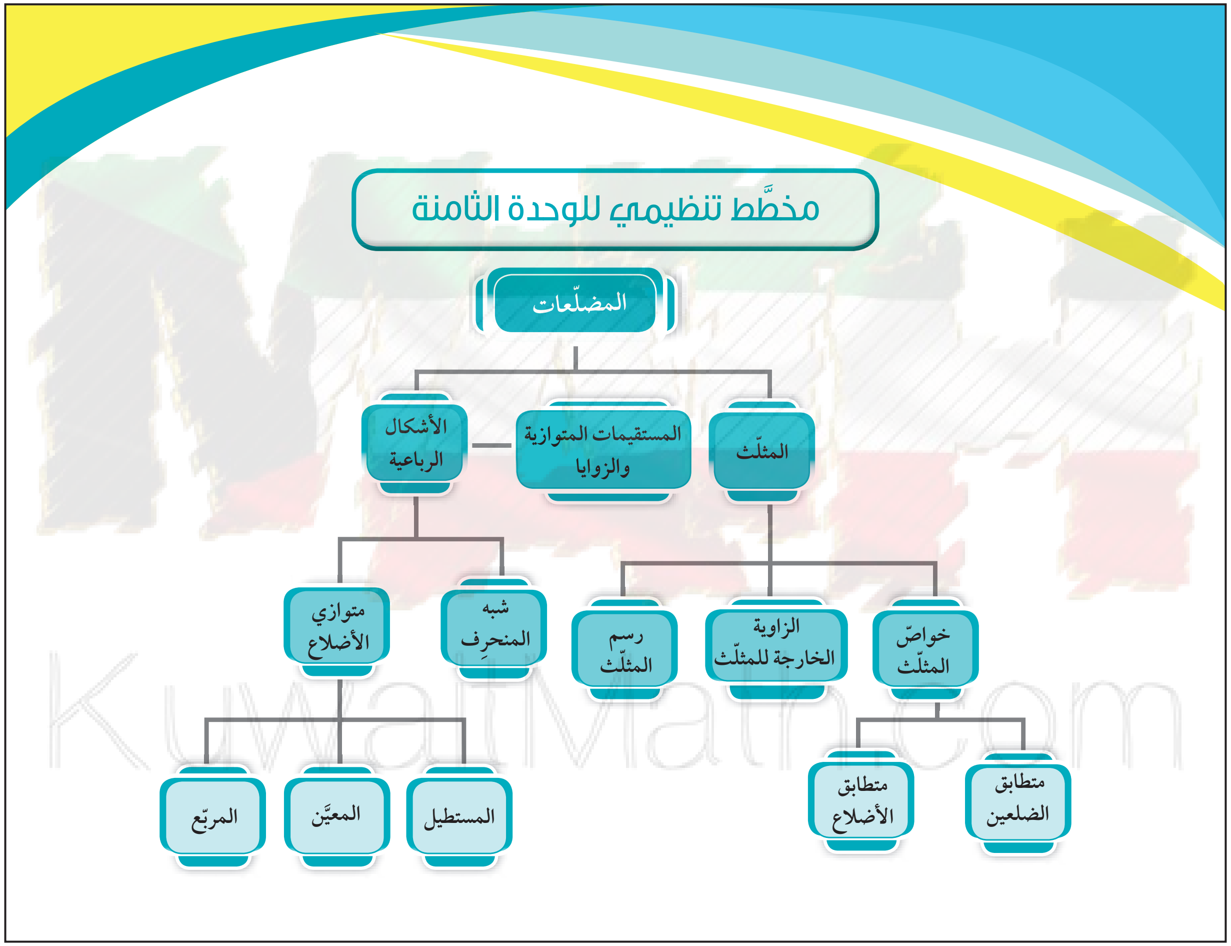
اِلفت انتباه المتعلّمين إلى الأشكال المختلفة في تصميم مركز الشيخ جابر الأحمد الثقافي ، ثمّ اطلب منهم الإشارة إلى المستقيمات المتوازية ، وتحديد الأشكال الرباعية وخواصّها .
بعدها ، اُطلب منهم أن يذكروا أنواعًا مختلفة من المضلّعات كالخماسي والسداسي .

معلومات عامّة

اِقرأ المعلومة مع المتعلّمين ، واطلب من كلّ متعلّم التوجّه مع عائلته إلى إحدى المدن واستعمال شبكة الطرق القريبة منهم وأخذ بعض الصور التي تظهر الأشكال الهندسية المستخدَمة ، كالمثلّثات والأشكال الرباعية والمستقيمات .

مشروع الوحدة

اُطلب من المتعلّمين أن يحاولوا ابتكار رسوم هندسية إبداعية من الممكن رسمها على جدران الجسور الحديثة لتزيينها ، وأكّد على توظيف خواصّ الأشكال الهندسية كالمثلّثات والأشكال الرباعية في ابتكارهم .
في نهاية الوحدة ، يسلّم المتعلّمون رسوماتهم وتتمّ مناقشتها مع الفصل .
قُمْ باختيار الابتكار الأفضل ، وكافِئ صاحبه بتعليق الرسم على أحد جدران الفصل .



مخطَّط تنظيمي للوحدة الثامنة
المضلّعات
الأشكال الرباعية
المستقيمات المتوازية والزوايا
المثلّث
متوازي الأضلاع
شبه المنحرِف
رسم المثلّث
الزاوية الخارجة للمثلّث
خواصّ المثلّث
المربّع
المعيَّن
المستطيل
متطابق الأضلاع
متطابق الضلعين

١-٨ المثلّث
Triangle

الكفايات الخاصة:

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) إستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– تحديد ما إذا كانت ثلاثة أطوال تكوّن مثلّثًا باستخدام متباينة المثلّث .
– تصنيف المثلّثات من حيث أضلاعها أو زواياها .
– ايضاح تطابق مثلّثين من خلال تطابق أضلاعهما ، وزواياهما المتناظرة .

العبارات والمفردات :

مثلّث ، متباينة المثلّث ، التطابق .

مصادر التعلم :

أعواد كويزنير .

١ نشاط تمهيدي :

إقرأ مع المتعلّمين الفقرة الأولى في النشاط مبيِّنًا الاختلاف في الشكلين ، وبما أنّ أعواد كويزنير في الشكل الأوّل جميعها تتلامس ركنًا بركن ، إذًا يمثّل الشكل مثلّثًا .

١-٨ المثلّث
Triangle

سوف تتعلّم : المزيد عن خواصّ المثلّثات .

العبارات والمفردات :
مثلّث
Triangle
متباينة المثلّث
Triangle Inequality
التطابق
Congruent

نشاط

١ لكلّ مجموعة من أعواد كويزنير ، حدِّد ما إذا كان بالإمكان وضعها معًا لتكوّن مثلّثًا . ولكي تعتبر الشكل مثلّثًا يجب أن تتلامس العيدان ركنًا بركن .

معلومات مفيدة : تُستخدَم دعامات مثلّثة الشكل في بناء الجسور .

٢ جرِّب أيّ ثلاثة أعواد ، وتحقَّقْ من إمكانية تكوين مثلّث ، ثمّ سجِّل ملاحظاتك . الوحدة المستخدَمة في قياس الأطوال (سنتيمتر) .

طول العود الأوّل	طول العود الثاني	طول العود الثالث	مجموع / طولي العودين الأوّل والثاني	مجموع / طولي العودين الأوّل والثالث	مجموع / طولي العودين الثاني والثالث	يصلح أن يكون مثلّثًا	
						نعم	لا
٢ سم	٥ سم	٩ سم	٢ + ٥ = ٧ سم	٢ + ٩ = ١١ سم	٥ + ٩ = ١٤ سم		

اللوازم : أعواد كويزنير

٣ كيف تبيّن ما إذا كانت ثلاثة عيدان كوّنت مثلّثًا أم لا دون وضعها معًا بالفعل .

ممّا سبق نستنتج أنّ :

في أيّ مثلّث مجموع طولي أيّ ضلعين أكبر من طول الضلع الثالث (متباينة المثلّث) .

تذكَّرْ أنّ : مجموع قياسات الزوايا الداخلة للمثلّث يساوي ١٨٠°

٧٠

أمّا في الشكل الثاني ، فإنّ ركن العود الأحمر لا يلامس ركن العود الأزرق ، وبالتالي لا يمثّل هذا الشكل مثلّثًا .

التقييم المستمرّ :

وضِّح للمتعلّمين كيفية استخدام الأطوال الثلاثة لتبيان ما إذا كانت تصلح أن تكون أطوالًا لأضلاع مثلّث أم لا باستخدام متباينة المثلّث ، إذ يتمّ جمع كلّ طولي ضلعين معًا ومن ثمّ مقارنة الناتج بطول الضلع الثالث . فإذا كان الناتج هو الأكبر ، نستنتج أنّ الأطوال تصلح لتكون أطوالًا لأضلاع مثلّث ، أمّا إذا كان طول الضلع الثالث هو الأكبر فنستنتج أنها لا تصلح لتكون أطوالًا لأضلاع مثلّث . بعدها ، اُطلب من كلّ متعلّم أن يختار عشوائيًّا ثلاثة أعواد وتبيان ما إذا كانت تشكّل مثلّثًا أم لا من دون وضعها معًا بالفعل .

التأكّد من فهم النشاط :

اِسأل المتعلّمين : هل الأطوال الثلاثة ٩ سم ، ٨ سم ، ١٨ سم تشكّل مثلّثًا أم لا ؟

كلا ، ٩ + ٨ < ١٨

٢ التعليم :

تدرّب (١) :

اُطلب من المتعلّمين إكمال « **تدرّب (١)** » بشكل ثنائي مع الانتباه إلى كيفية استخدام متباينة المثلّث ، إذ يكفي مقارنة ناتج جمع طول أصغر ضلعين بطول الضلع الثالث . إذا كان المجموع هو الأكبر ، فالأطوال هي أطوال أضلاع مثلّث .

ناقِش مع المتعلّمين العمود الأوّل في الجدول . اعرض مثلّثات مختلفة على السبّورة ، ووضِّح أوّلًا كيفية تصنيف المثلّث من حيث أضلاعه ، فإمّا تكون أضلاعه الثلاثة مختلفة في الطول ، فيُعرَف عندئذ بمختلف الأضلاع ، وإمّا هناك ضلعان متطابقان فيكون متطابق الضلعين أو تكون أضلاعه الثلاثة متطابقة ، فيُعرَف بمتطابق الأضلاع ؛ بعدها ، وضِّح كيفية تصنيف المثلّث من حيث زواياه مشيرًا إلى العمود الثاني في الجدول . فالمثلّث حادّ الزوايا جميع زواياه حادّة ، أي قياسها أصغر من ٩٠° ، أمّا المثلّث قائم الزاوية فواحدة فقط من زواياه قائمة قياسها يساوي ٩٠° ، بينما المثلث منفرج الزاوية فواحدة فقط من زواياه منفرجة ، أي قياسها أكبر من ٩٠° .

تدرّب (١) :

أيّ من الأطوال المعطاة التالية تصلح أن تكون أطوالًا لأضلاع مثلّث ؟ فسِّر إجابتك .

أ ٦ سم ، ٩ سم ، ١٣ سم

٦ + ٩ > ١٣

٦ + ١٣ > ٩

٩ + ١٣ > ٦

إذًا ، الأطوال تصلح أن تكون أطوال أضلاع مثلّث .

السبب :

مجموع طولي أيّ ضلعين في مثلث أكبر من طول الضلع الثالث .

ب ١٠ دسم ، ١٤ دسم ، ٢٥ دسم

١٠ + ١٤ < ٢٥

إذًا ، الأطوال المعطاة لا تصلح أضلاع مثلّث

السبب :

طول ضلعين أصغر من طول الضلع الثالث

معلومات مفيدة : يقوم النحّاتون ، وهم صانعو التماثيل ، بتصنيف المثلّثات عند تصميم أيّ تمثال .

بالإمكان تصنيف المثلّث :

من حيث أضلاعه	من حيث زواياه
مختلف الأضلاع: لا توجَد أضلاع متطابقة	حادّ الزوايا: جميع الزوايا حادّة
متطابق الضلعين: على الأقلّ ضلعان متطابقان	قائم الزاوية: زاوية قائمة واحدة
متطابق الأضلاع: ٣ أضلاع متطابقة	منفرج الزاوية: زاوية منفرجة واحدة

٧١

تعلّمت أنّه :

اعرض على السبّورة مثلّثين متطابقين ولكن بوضعية مختلفة ، ثمّ اطلب من أحد المتعلّمين أن يقيس زوايا وأضلاع كلا المثلّثين ويبيّن أنّ المثلّثين متطابقان .

وضِّح للفصل أنّه إذا تطابق مثلّثان فإن أضلاعهما المتناظرة تتطابق وزواياهما المتناظرة تتطابق، وشدِّد على كلمة متناظرة .

تدرّب (٢) :

– اُطلب من كلّ متعلّم أن يكمل فقرة « **تدرّب (٢)** » مع زميل له مذكّرًا إيّاهما بأنّ مجموع قياس الزوايا الداخلة للمثلّث يساوي ١٨٠° ، كذلك نبِّههم إلى اختيار الزوايا والأضلاع المتناظرة وتبيان تطابقها .

– يمكنك استخراج العناصر المتطابقة في المثلثين من خلال عبارة التطابق

(Δ أ ب جـ ≅ Δ جـ هـ د) حيث يراعى الترتيب.

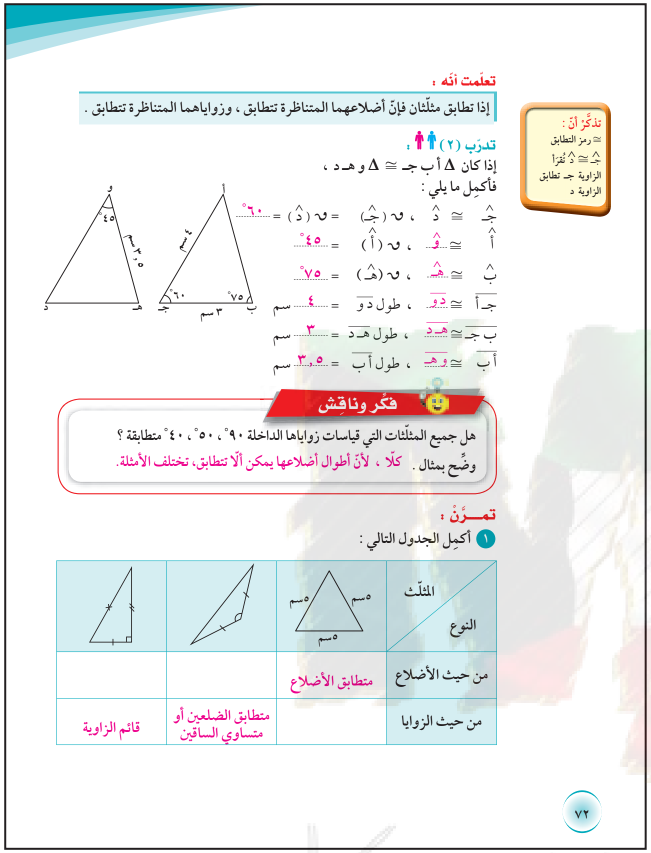
فكِّر وناقِش

وضح للمتعلمين أنه يوجد مثلثات عدة لها قياسات الزوايا نفسها مع اختلاف أطوال أضلاعها. (يمكنك عرض مثلثان لهما نفس قياسات الزوايا ومختلفين في أطو ال الأضلاع.)

تمـــرَّن :

التمرين (٢ – أ)

ذكِّر المتعلّمين بأنّ مجموع طولي أي ضلعين يجب أن يكون أكبر من طول الضلع الثالث ولا يساويه لتصلح الأطوال أن تكون أطوال أضلاع مثلّث .



تعلّمت أنّه :

إذا تطابق مثلّثان فإنّ أضلاعهما المتناظرة تتطابق ، وزواياهما المتناظرة تتطابق .

تذكَّرْ أنّ : ≅ رمز التطابق
جـ^ ≅ د^ تُقرَأ الزاوية جـ تطابق الزاوية د

تدرّب (٢) :

إذا كان Δ أ ب جـ ≅ Δ و هـ د ،
فأكمِل ما يلي :

جـ^ ≅ د^ ، ق (جـ^) = ق (د^) = ٦٠°
أ^ ≅ و^ ، ق (أ^) = ٤٥°
ب^ ≅ هـ^ ، ق (هـ^) = ٧٥°
جـ أ ≅ د و ، طول د و = ٤ سم
ب جـ ≅ هـ د ، طول هـ د = ٣ سم
أ ب ≅ و هـ ، طول أ ب = ٣,٥ سم

فكِّر وناقِش

هل جميع المثلّثات التي قياسات زواياها الداخلة ٩٠° ، ٥٠° ، ٤٠° متطابقة ؟
وضِّح بمثال . كلّا ، لأنّ أطوال أضلاعها يمكن ألّا تتطابق، تختلف الأمثلة.

تمـــرَّنْ :

١ أكمِل الجدول التالي :

النوع \ المثلّث	(٥سم ، ٥سم ، ٥سم)		
من حيث الأضلاع	متطابق الأضلاع		
من حيث الزوايا		متطابق الضلعين أو متساوي الساقين	قائم الزاوية

٧٢

التمرين (٣)

أُطلب من المتعلّمين تبيان الأضلاع والزوايا المتناظرة المتطابقة لإكمال التمرين بطريقة صحيحة . ذكِّرهم بأنّ زاويتين متقابلتي الرأس لهما القياس نفسه .

التمرين (٥)

ناقش المسألة مع المتعلّمين لأنّه قد يجد بعضهم صعوبة في فهمها ، وأكِّد لهم على استخدام متباينة المثلّث للحلّ .

٣ تقييم مختصَر :

أُطلب من المتعلّمين استخدام الأطوال ٥ سم ، ٧ سم ، ٩ سم ، ١٣ سم ، ١٧ سم لتكوين أكبر عدد من المثلّثات .

مثلث (١) : ٥ سم ، ٧ سم ، ٩ سم

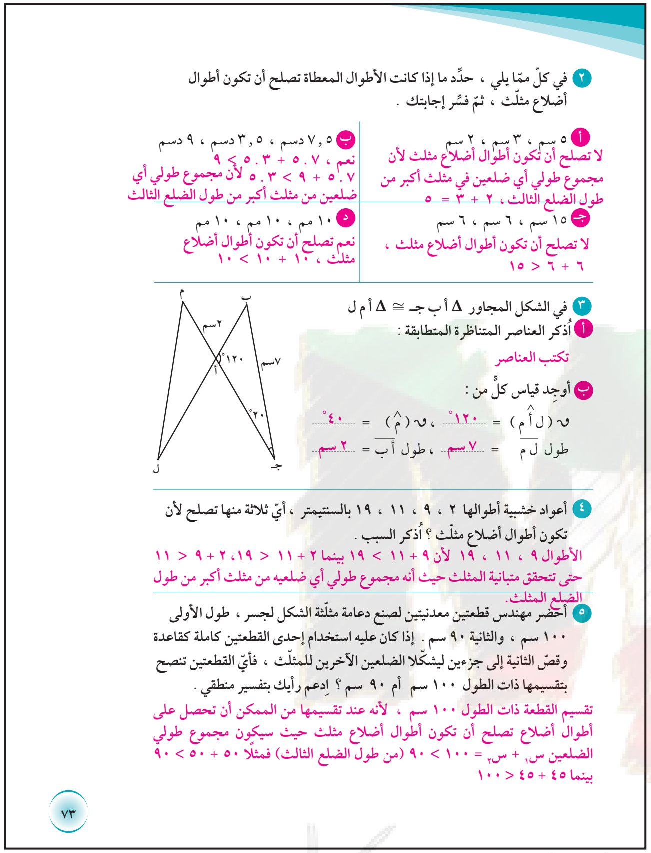
مثلث (٢) : ٥ سم ، ٩ سم ، ١٣ سم

مثلث (٣) : ٥ سم ، ١٣ سم ، ١٧ سم

مثلث (٤) : ٧ سم ، ٩ سم ، ١٣ سم

مثلث (٥) : ٧ سم ، ١٣ سم ، ١٧ سم

مثلث (٦) : ٩ سم ، ١٣ سم ، ١٧ سم



٢ في كلّ ممّا يلي ، حدِّد ما إذا كانت الأطوال المعطاة تصلح أن تكون أطوال أضلاع مثلّث ، ثمّ فسِّر إجابتك .

أ ٥ سم ، ٣ سم ، ٢ سم

لا تصلح أن تكون أطوال أضلاع مثلث لأن مجموع طولي أي ضلعين في مثلث أكبر من طول الضلع الثالث ، ٢ + ٣ = ٥

ب ٧,٥ دسم ، ٣,٥ دسم ، ٩ دسم

نعم ، ٧.٥ + ٣.٥ > ٩

٧.٥ + ٩ > ٣.٥ لأن مجموع طولي أي ضلعين من مثلث أكبر من طول الضلع الثالث

جـ ١٥ سم ، ٦ سم ، ٦ سم

لا تصلح أن تكون أطوال أضلاع مثلث ، ٦ + ٦ < ١٥

د ١٠ مم ، ١٠ مم ، ١٠ مم

نعم تصلح أن تكون أطوال أضلاع مثلث ، ١٠ + ١٠ > ١٠

٣ في الشكل المجاور Δ أ ب جـ ≅ Δ أ م ل

أ أُذكر العناصر المتناظرة المتطابقة :

تكتب العناصر

ب أوجِد قياس كلٍّ من :

ق (ل أ̂ م) = ١٢٠° ، ق (م̂) = ٤٠°

طول $\overline{\text{ل م}}$ = ٧سم ، طول $\overline{\text{أ ب}}$ = ٢سم

٤ أعواد خشبية أطوالها ٢ ، ٩ ، ١١ ، ١٩ بالسنتيمتر ، أيّ ثلاثة منها تصلح لأن تكون أطوال أضلاع مثلّث ؟ أُذكر السبب .

الأطوال ٩ ، ١١ ، ١٩ لأن ٩ + ١١ > ١٩ بينما ٢ + ١١ < ١٩ ، ٢ + ٩ < ١١ حتى تتحقق متباينة المثلث حيث أنه مجموع طولي أي ضلعيه من مثلث أكبر من طول الضلع المثلث.

٥ أحضر مهندس قطعتين معدنيتين لصنع دعامة مثلّثة الشكل لجسر ، طول الأولى ١٠٠ سم ، والثانية ٩٠ سم . إذا كان عليه استخدام إحدى القطعتين كاملة كقاعدة وقصّ الثانية إلى جزءين ليشكّلا الضلعين الآخرين للمثلّث ، فأيّ القطعتين تنصح بتقسيمها ذات الطول ١٠٠ سم أم ٩٠ سم ؟ اِدعم رأيك بتفسير منطقي .

تقسيم القطعة ذات الطول ١٠٠ سم ، لأنه عند تقسيمها من الممكن أن تحصل على أطوال أضلاع تصلح أن تكون أطوال أضلاع مثلث حيث سيكون مجموع طولي الضلعين $س_١ + س_٢$ = ١٠٠ > ٩٠ (من طول الضلع الثالث) فمثلًا ٥٠ + ٥٠ > ٩٠ بينما ٤٥ + ٤٥ < ١٠٠

٧٣

٨-٢ اِستكشاف خواصّ المثلّث
Exploring Triangles Properties

الكفايات الخاصة :

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) اِستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– استنتاج خواصّ المثلّث المتطابق الضلعين وخواصّ المثلّث المتطابق الأضلاع .

العبارات والمفردات :

مثلّث متطابق الضلعين ، مثلّث متطابق الأضلاع .

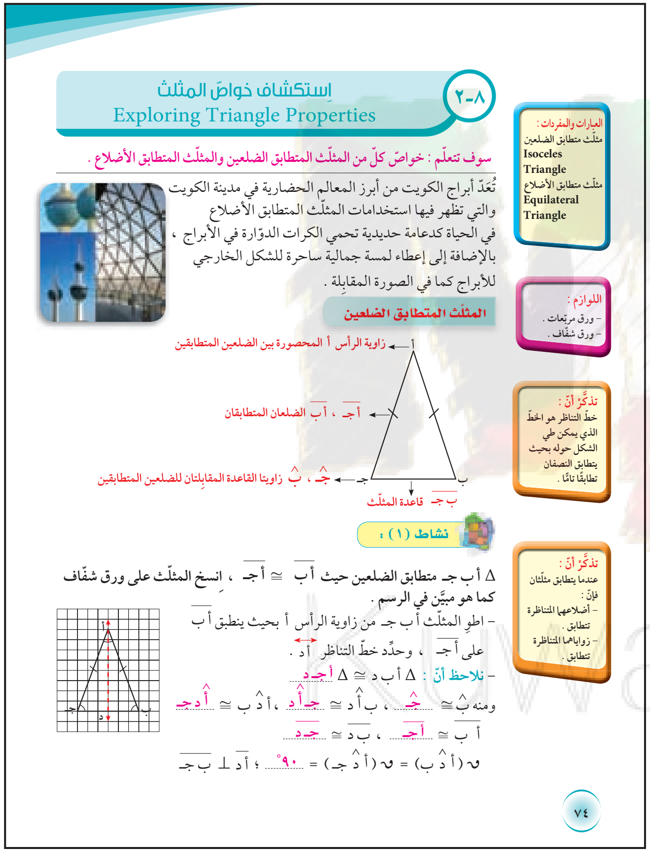
مصادر التعلم :

ورق مربّعات ، ورق شفّاف .

١ نشاط تمهيدي :

اِقرأ المعلومة عن أبراج الكويت ، ثمّ اسأل المتعلّمين ما إذا كانوا قد شاهدوا هذه الأبراج ولاحظوا استخدام المثلّثات المتطابقة الأضلاع فيها .

بعدها ، فسِّر للمتعلّمين أنّ المثلّث المتطابق الضلعين له ضلعان متطابقان ، وأنّه في هذا الدرس سوف يتعلّمون أنّ زاويتي القاعدة المقابلتين للضلعين متطابقتان أيضًا .



٨-٢ اِستكشاف خواصّ المثلث
Exploring Triangle Properties

سوف تتعلّم : خواصّ كلّ من المثلّث المتطابق الضلعين والمثلّث المتطابق الأضلاع .

تُعَدّ أبراج الكويت من أبرز المعالم الحضارية في مدينة الكويت والتي تظهر فيها استخدامات المثلّث المتطابق الأضلاع في الحياة كدعامة حديدية تحمي الكرات الدوّارة في الأبراج ، بالإضافة إلى إعطاء لمسة جمالية ساحرة للشكل الخارجي للأبراج كما في الصورة المقابِلة .

العبارات والمفردات :
مثلّث متطابق الضلعين Isoceles Triangle
مثلّث متطابق الأضلاع Equilateral Triangle

اللوازم :
– ورق مربّعات .
– ورق شفّاف .

المثلّث المتطابق الضلعين

زاوية الرأس أ المحصورة بين الضلعين المتطابقين
أ جـ ، أ ب الضلعان المتطابقان
جـ ، ب زاويتا القاعدة المقابِلتان للضلعين المتطابقين
ب جـ قاعدة المثلّث

تذكَّرْ أنّ :
خطّ التناظر هو الخطّ الذي يمكن طي الشكل حوله بحيث يتطابق النصفان تطابقًا تامًّا .

نشاط (١) :

Δ أ ب جـ متطابق الضلعين حيث أ ب ≅ أ جـ ، اِنسخ المثلّث على ورق شفّاف كما هو مبيّن في الرسم .

– اطوِ المثلّث أ ب جـ من زاوية الرأس أ بحيث ينطبق أ ب على أ جـ ، وحدِّد خطّ التناظر أ د .

– نلاحظ أنّ : Δ أ ب د ≅ Δ أ جـ د

ومنه ب ≅ جـ ، ب أ د ≅ جـ أ د ، أ د ب ≅ أ د جـ

أ ب ≅ أ جـ ، ب د ≅ جـ د

ق (أ د ب) = ق (أ د جـ) = ٩٠° ؛ أ د ⊥ ب جـ

تذكَّرْ أنّ :
عندما يتطابق مثلّثان فإنّ :
– أضلاعهما المتناظرة تتطابق .
– زواياهما المتناظرة تتطابق .

٧٤

التقييم المستمرّ :

أُطلب من المتعلّمين قراءة « النشاط (١) » ونسخ مثلّث مشابهٍ للرسم على ورق شفّاف ، ثمّ طيّ المثلّث من زاوية الرأس لتحديد خطّ التناظر ولإستنتاج المثلثين المتطابقين والعناصر المتناظرة .
ناقش المتعلمين في خواصّ المثلّث متطابق الضلعين في نهاية النشاط .

التأكّد من فهم النشاط :

اعرض على المتعلّمين مثلث متطابق الضلعين على السبورة ثم ناقشهم في جميع خواصه.

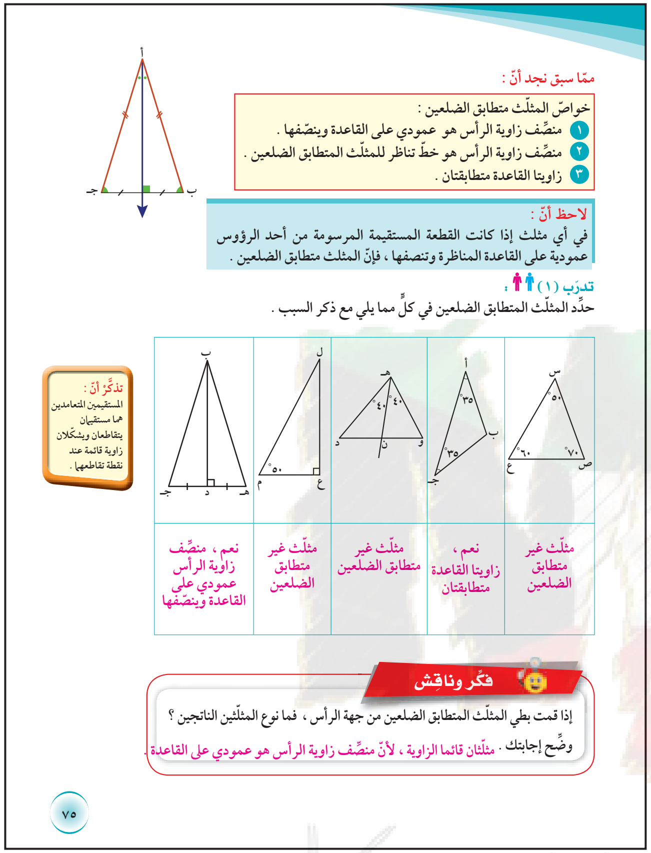
٢ التعليم :

تدرّب (١) :

أُطلب من المتعلّمين كتابة أيّ من المثلّثات الخمسة هي مثلّثات متطابقة الضلعين ، فيحدّدون ما إذا كانت إحدى خواصّ المثلّث متطابق الضلعين تنطبق على المثلّثات المعطاة ، وبذلك يجيبون بطريقة صحيحة .

فكِّر وناقِش

بالرجوع إلى النشاط السابق يمكن للمتعلّمين التوصل إلى أن المثلثين الناتجين قائما الزاوية.



ممّا سبق نجد أنّ :

خواصّ المثلّث متطابق الضلعين :
١ منصِّف زاوية الرأس هو عمودي على القاعدة وينصّفها .
٢ منصِّف زاوية الرأس هو خطّ تناظر للمثلّث المتطابق الضلعين .
٣ زاويتا القاعدة متطابقتان .

لاحظ أنّ :
في أي مثلث إذا كانت القطعة المستقيمة المرسومة من أحد الرؤوس عمودية على القاعدة المناظرة وتنصفها ، فإنّ المثلث متطابق الضلعين .

تدرّب (١) :
حدِّد المثلّث المتطابق الضلعين في كلٍّ مما يلي مع ذكر السبب .

تذكَّرْ أنّ :
المستقيمين المتعامدين هما مستقيمان يتقاطعان ويشكّلان زاوية قائمة عند نقطة تقاطعهما .

مثلّث غير متطابق الضلعين	نعم ، زاويتا القاعدة متطابقتان	مثلّث غير متطابق الضلعين	مثلّث غير متطابق الضلعين	نعم ، منصِّف زاوية الرأس عمودي على القاعدة وينصّفها

فكِّر وناقِش
إذا قمت بطي المثلّث المتطابق الضلعين من جهة الرأس ، فما نوع المثلّثين الناتجين ؟ وضِّح إجابتك . مثلّثان قائما الزاوية ، لأنّ منصِّف زاوية الرأس هو عمودي على القاعدة.

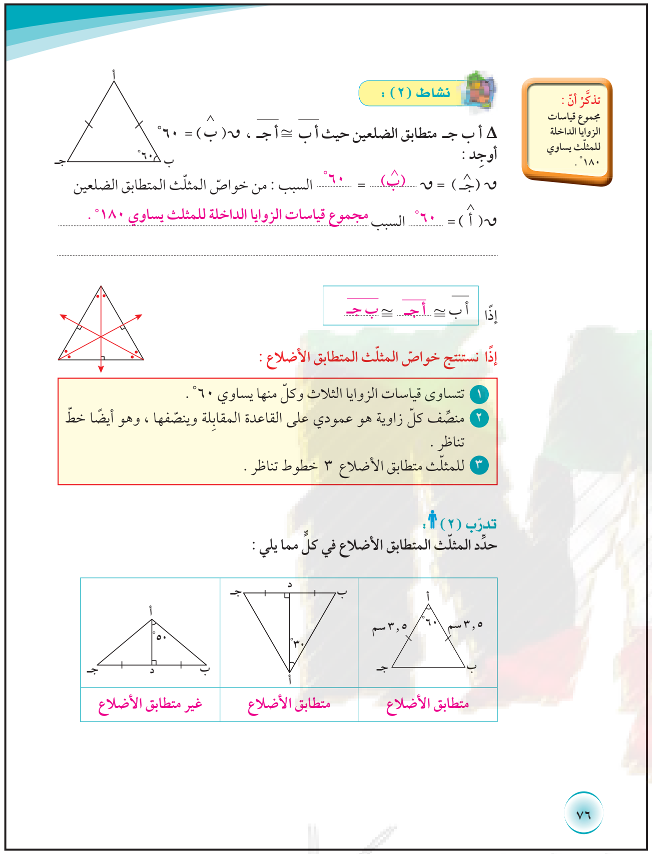
٧٥

نشاط (٢) :

أشِر للمتعلّمين إلى أنّ قياس إحدى زوايا القاعدة في المثلّث أ ب جـ المتطابق الضلعين هي ٦٠°، بذلك يمكن معرفة قياس زاوية القاعدة المقابلة لها أوّلًا لأنّها متساوية في القياس، ويمكن إيجاد قياس زاوية الرأس ثانيًا لأنّ مجموع قياسات زوايا المثلّث الداخلة هو ١٨٠° .
بذلك، يستنتجون أنّ كلّ الزوايا متساوية وهي تساوي ٦٠°، إذًا فالمثلّث متطابق الأضلاع .
وضِّح للمتعلّمين أنّ أيّ مثلّث متطابق الضلعين وقياس إحدى زواياه ٦٠°، يكون متطابق الأضلاع، ثمّ ناقش معهم خواص المثلث المتطابق الأضلاع .

تدرّب (٢) :

يحدّد المتعلّمون نوع المثلّثات الثلاثة مستخدِمين خواصّ كلّ من المثلّث المتطابق الضلعين والمثلّث المتطابق الأضلاع .



تذكَّرْ أنّ : مجموع قياسات الزوايا الداخلة للمثلّث يساوي ١٨٠° .

نشاط (٢) :

Δ أ ب جـ متطابق الضلعين حيث $\overline{أب} \cong \overline{أجـ}$ ، ق($\hat{ب}$) = ٦٠°
أوجِد :
ق($\hat{جـ}$) = ق ($\hat{ب}$) = ٦٠° السبب : من خواصّ المثلّث المتطابق الضلعين
ق($\hat{أ}$) = ٦٠° السبب مجموع قياسات الزوايا الداخلة للمثلث يساوي ١٨٠° .

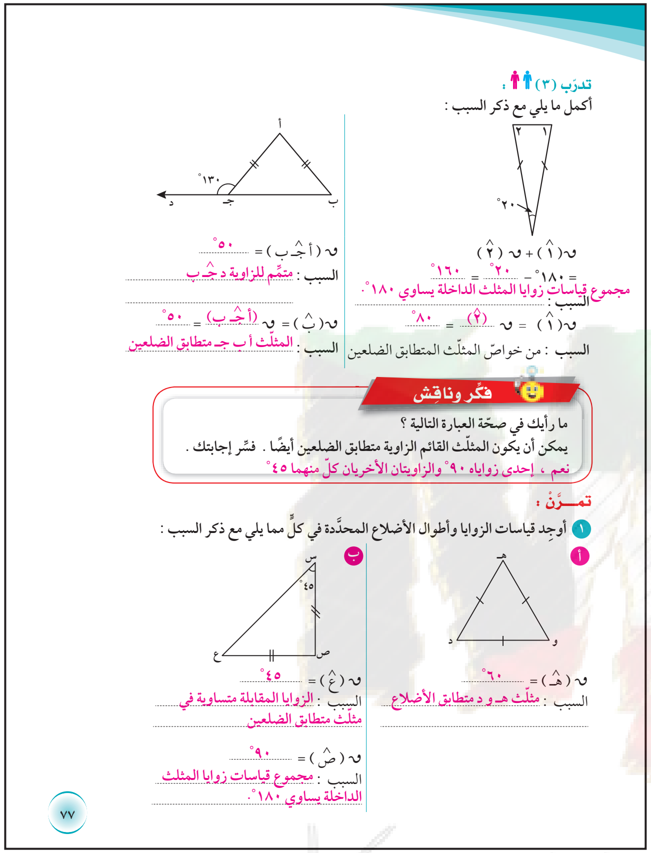
إذًا $\overline{أب} \cong \overline{أجـ} \cong \overline{بجـ}$

إذًا نستنتج خواصّ المثلّث المتطابق الأضلاع :

١ تتساوى قياسات الزوايا الثلاث وكلّ منها يساوي ٦٠° .
٢ منصِّف كلّ زاوية هو عمودي على القاعدة المقابِلة وينصّفها، وهو أيضًا خطّ تناظر .
٣ للمثلّث متطابق الأضلاع ٣ خطوط تناظر .

تدرّب (٢) :
حدِّد المثلّث المتطابق الأضلاع في كلٍّ مما يلي :

متطابق الأضلاع	متطابق الأضلاع	غير متطابق الأضلاع



تدرّب (٣) :

أكمل ما يلي مع ذكر السبب :

ف ($\hat{١}$) + ف ($\hat{٢}$)

= ١٨٠° − ٢٠° = ١٦٠°

السبب : مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة يساوي ١٨٠°.

ف ($\hat{١}$) = ف ($\hat{٢}$) = ٨٠°

السبب : من خواصّ المثلّث المتطابق الضلعين

ف (أ $\hat{جـ}$ ب) = ٥٠°

السبب : متمِّم للزاوية د $\hat{جـ}$ ب

ف ($\hat{ب}$) = ف (أ $\hat{جـ}$ ب) = ٥٠°

السبب : المثلّث أ ب جـ متطابق الضلعين

فكِّر وناقِش

ما رأيك في صحّة العبارة التالية ؟

يمكن أن يكون المثلّث القائم الزاوية متطابق الضلعين أيضًا . فسِّر إجابتك .

نعم ، إحدى زواياه ٩٠° والزاويتان الأخريان كلّ منهما ٤٥°

تمـــرَّنْ :

١ أوجِد قياسات الزوايا وأطوال الأضلاع المحدَّدة في كلٍّ مما يلي مع ذكر السبب :

أ

ف ($\hat{هـ}$) = ٦٠°

السبب : مثلّث هـ و د متطابق الأضلاع

ب

ف ($\hat{ع}$) = ٤٥°

السبب : الزوايا المقابلة متساوية في مثلّث متطابق الضلعين

ف ($\hat{ص}$) = ٩٠°

السبب : مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة يساوي ١٨٠°.

٧٧

تدرّب (٣) :

يستخدم المتعلّمون مجموع قياس الزوايا في مثلّث ، وخواصّ المثلّث متطابق الضلعين لإيجاد قياس الزوايا في المثلث الأوّل ، أمّا في المثلّث الثاني فيستخدمون أوّلًا خاصّية الزاوية المجاورة على مستقيم واحد ثمّ الخواصّ الأخرى للمثلث للإجابة .

فكِّر وناقِش

العبارة صحيحة، ناقش المتعلمين كيف يكون قياس الزاويتان الأخريان من المثلث القائم الزاوية المتطابق الضلعين .

تمـــرَّن :

التمرين (٣)

أشِر إلى أنّ المثلّث أ ب جـ هو متطابق الضلعين وقائم الزاوية . كذلك قد يجد بعض المتعلّمين صعوبة في إيجاد طول د جـ ، لذلك ذكِّرهم بأنّ في المثلّث متطابق الأضلاع أطوال الأضلاع كلّها متساوية ، إذًا يكفي إيجاد طول أحد هذه الأضلاع ، وهنا نجد طول جـ هـ .

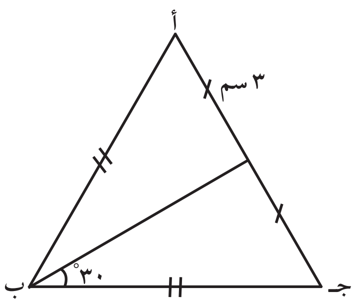
٣ تقييم مختصَر :

أُطلب من المتعلّمين إيجاد قياس الزوايا وأطوال الأضلاع في المثلّث أ ب جـ .

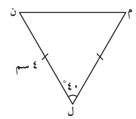
ف (أ $\hat{جـ}$ ب) = ف (ب $\hat{أ}$ جـ) = ف (أ $\hat{ب}$ جـ) = ٦٠° ،

إذًا قياس كلّ زاوية يساوي ٦٠°

أ جـ = أ ب = ب جـ = ٦ سم



جـ



ق ($\hat{ن}$) = ٧٠°

ق ($\hat{ن}$) + ق($\hat{م}$) = ١٨٠° − ق($\hat{ل}$)

= ١٨٠° − ٤٠° = ١٤٠°

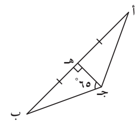
السبب : مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة يساوي ١٨٠°.

زاويتا القاعدة متطابقتان ق($\hat{م}$) = ق ($\hat{ن}$)

= ٧٠° (مثلّث متطابق الضلعين)

طول $\overline{ل م}$ = ٤ سم

د

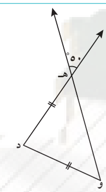


ق (أ $\hat{جـ}$ هـ) = ٦٥°

ق (أ $\hat{جـ}$ هـ) = ق (هـ $\hat{جـ}$ ب)

السبب : في مثلّث متطابق الضلعين ، منصِّف زاوية الرأس عمودي على القاعدة وينصّفها

هـ



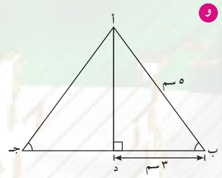
ق (و $\hat{هـ}$ د) = ٥٠°

السبب : زاوية مقابِلة تساوي ٥٠°

ق (د $\hat{و}$ هـ) = ٥٠°

السبب : الزاويتان (د $\hat{و}$ هـ) ، (و $\hat{هـ}$ د) متساويتان في المثلّث المتطابق الضلعين د هـ و

و



أ جـ = ٥ سم

السبب : المثلّث أ ب جـ متطابق الضلعين أ ب = أ جـ

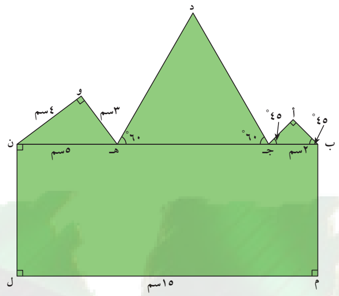
طول $\overline{ب جـ}$ = ٦ سم

السبب : قاعدة منصَّفة وكلّ القواعد متساوية ونصف القاعدة يساوي ٣ سم

٢ Δ هـ و ن متطابق الضلعين ، فيه :

طول $\overline{و ن}$ = ٤ سم ، وطول $\overline{هـ ن}$ = ٢ سم ، فما هي الأطوال الممكنة للضلع $\overline{هـ و}$ ثمّ فسِّر إجابتك . هـ و تساوي ٤ سم ، لأنّ Δ هـ و ن متطابق الضلعين ، كما أن باستخدام متباينة المثلث هـ و ≠ ٢ سم .

٣ صنع راشد تاجًا من خلال نسخ الشكل المرسوم ليكتب عليه أسماء المتعلّمين الحاصلين على المراكز الثلاثة الأولى في مسابقة أولمبياد الرياضيات . اُنظر إلى اللوحة التالية :



أ أكمل الجدول التالي :

المثلّث	نوعه من حيث أضلاعه	نوعه من حيث زواياه
Δ أ ب جـ	متطابق الضلعين	قائم الزاوية
Δ جـ د هـ	متطابق الأضلاع	
Δ هـ و ن		قائم الزاوية

ب أوجِد طول $\overline{د جـ}$ مع ذكر السبب .

جـ هـ = ١٥ سم − ٥ سم − ٢ سم = ٨ سم (الأضلاع المتقابلة في مستطيل متساوية)

جـ هـ = د جـ = ٨ سم (لأنّ المثلّث د جـ هـ متطابق الأضلاع)

٨-٣ الزاوية الخارجة للمثلّث
The Exterior Angle of a Triangle

الكفايات الخاصة :

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) اِستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– إيجاد قياس كلّ زاوية خارجة للمثلّث من خلال العلاقة بينها وبين الزوايا الداخلة له.

العبارات والمفردات :

الزاوية الخارجة للمثلّث .

مصادر التعلم :

مسطرة ، قلم تلوين خشبي ، مقصّ ، ورق ملوّن .

١ نشاط تمهيدي :

ناقِش مع المتعلّمين المعلومة عن المظلّات المصمَّمة في مواقف السيّارات ، وأشِر إلى الزاوية الخارجة للمثلّث وكيفية استخدامها مستعينًا بالصورة .

٨-٣ الزاوية الخارجة للمثلّث
The Exterior Angle of a Triangle

سوف تتعلّم : إيجاد قياس الزاوية الخارجة للمثلّث وعلاقته بالزوايا الداخلة له .

يصمّم مهندسو المباني والمرافق العامّة في المدن مظلّات مواقف السيّارات باستخدام الزاوية الخارجة للمثلّث ، لإعطاء المظلّة التدعيم المناسِب كما في الصورة المقابِلة .

نشاط (١) :

أمامك مثلّث مرسوم (Δ أ ب جـ) :

– باستخدام المسطرة والقلم مدّ جـ ب باتّجاه ب .

– لاحِظ الزاوية الناتجة عن امتداد الضلع جـ ب خارج المثلّث .

تُسمّى (أ $\hat{ب}$ هـ) زاوية خارجة للمثلّث أ ب جـ وتكون مكمِّلة للزاوية أ ب جـ .

للمثلّث أكثر من زاوية خارجة .

أُنظر إلى الرسم المقابِل ، وحدِّد عدد الزوايا الخارجة .

٦ زوايا

تدرّب (١) :

حدِّد الشكل الذي فيه الزاوية (س) زاوية خارجة للمثلّث في كلّ ممّا يلي :

أ   ب خارجة   جـ   د خارجة

العبارات والمفردات : الزاوية الخارجة للمثلّث Exterior angle of a triangle

معلومات مفيدة : يستخدم مهندسو الطرق مفهوم الزاوية الخارجة للمثلّث لتصميم تقاطعات الطرق والجسور .

اللوازم :
– مسطرة .
– قلم تلوين خشبي .
– مقصّ .
– ورق ملوَّن .

٨٠

التقييم المستمرّ :

أُطلب من المتعلّمين اتّباع الخطوات في النشاط (١) لتحديد الزاوية الخارجة .

بعدها ، أشِر إلى أنّ الزاوية الخارجة هي كلّ زاوية مكمِّلة لإحدى زوايا المثلّث ، أي مجموع قياس هاتين الزاويتين يساوي ١٨٠° .

اطلب منهم تحديد عدد كلّ الزوايا الخارجة للمثلث باستخدام الرسم في النشاط .

التأكّد من فهم النشاط :

اعرض على المتعلمين مثلّث أ ب جـ منفرج الزاوية عند الزاوية أ ، ثمّ تحديد الزاوية الخارجة للمثلّث والمكمِّلة للزاوية أ . تحقَّق من عمل المتعلمين .

٢ التعليم :

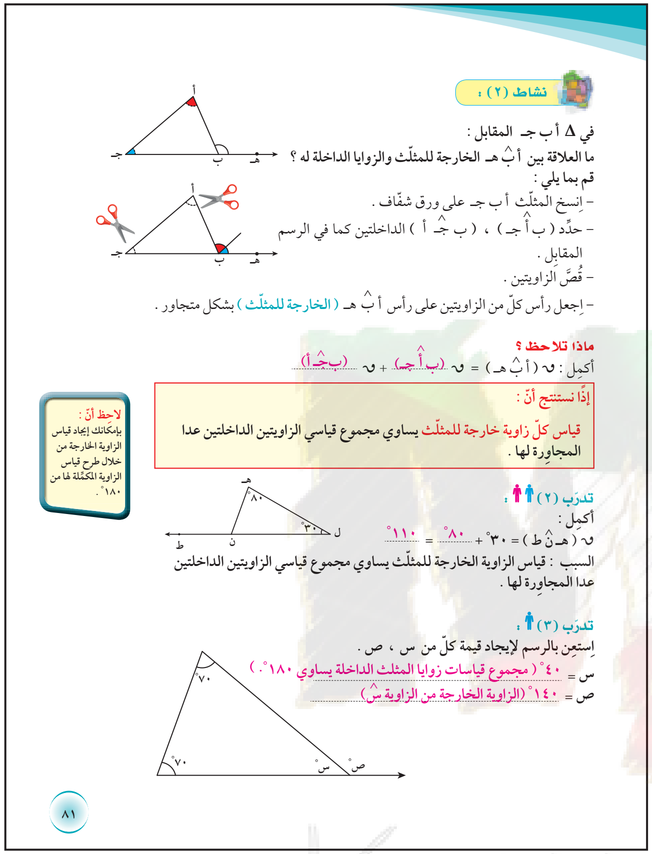
تدرّب (١) :

ذكِّر المتعلّمين بأنّ الزاوية الخارجة ناتجة عن مدّ أحد أضلاع المثلّث وامتداد آخر على استقامته ، وهي مكمِّلة لإحدى زوايا المثلّث ، واطلب من كلّ متعلّم العمل مع زميلين له لتحديد الأشكال التي فيها الزاوية (س) زاوية خارجة للمثلّث .

أكِّد للمتعلّمين على أنّ الزاوية المقابِلة بالرأس لا تُعَدّ زاوية خارجة للمثلّث ، لأنّها غير مكمِّلة للزوايا بل لها القياس نفسه .

نشاط (٢) :

أُطلب من المتعلّمين اتّباع الخطوات في « النشاط (٢) » لإيجاد العلاقة بين الزاوية الخارجة أ ب̂ هـ للمثلّث أ ب جـ والزوايا الداخلة له ، ثمّ تأكّد من أنّ كلّ متعلّم اتّبع الخطوات بطريقة صحيحة ، فتمكّن من ملاحظة أنّ قياس الزاوية الخارجة للمثلّث يساوي مجموع قياسي الزاويتين الداخلتين عدا المجاورة لها ، أي ق (أ ب̂ هـ) يساوي مجموع ق (ب أ̂ جـ) ، ق (أ جـ̂ ب) .


نشاط (٢) :

في Δ أ ب جـ المقابل :

ما العلاقة بين أ ب̂ هـ الخارجة للمثلّث والزوايا الداخلة له ؟

قم بما يلي :

- اِنسخ المثلّث أ ب جـ على ورق شفّاف .
- حدِّد (ب أ̂ جـ) ، (ب جـ̂ أ) الداخلتين كما في الرسم المقابِل .
- قُصَّ الزاويتين .
- اِجعل رأس كلّ من الزاويتين على رأس أ ب̂ هـ (الخارجة للمثلّث) بشكل متجاور .

ماذا تلاحظ ؟

أكمِل : ق (أ ب̂ هـ) = ق (ب أ̂ جـ) + ق (ب جـ̂ أ)

إذًا نستنتج أنّ :

قياس كلّ زاوية خارجة للمثلّث يساوي مجموع قياسي الزاويتين الداخلتين عدا المجاوِرة لها .

لاحِظ أنّ : بإمكانك إيجاد قياس الزاوية الخارجة من خلال طرح قياس الزاوية المكمِّلة لها من ١٨٠° .

تدرّب (٢) :

أكمِل :

ق (هـ ن̂ ط) = ٣٠° + ٨٠° = ١١٠°

السبب : قياس الزاوية الخارجة للمثلّث يساوي مجموع قياسي الزاويتين الداخلتين عدا المجاوِرة لها .

تدرّب (٣) :

اِستعِن بالرسم لإيجاد قيمة كلّ من س ، ص .

س = ٤٠° (مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة يساوي ١٨٠° .)

ص = ١٤٠° (الزاوية الخارجة من الزاوية س̂)

٨١

تدرّب (٢) :

أُطلب من المتعلّمين استخدام خاصّية الزاوية الخارجة للمثلّث المستخدَمة في النشاط السابق ، فيجدون قياس هـ نْ̂ ط من خلال قياس الزوايتين الداخليتين للمثلّث ن هـ ل .

بعدها ، ذكِّر المتعلّمين بأنّ الزاوية الخارجة هي مكمِّلة للزاوية المجاوِرة لها ، أي مجموع قياسهما هو ١٨٠° ، وكذلك مجموع قياس الزوايا في المثلّث هو ١٨٠° .

تدرّب (٣) :

أشِر للمتعلّمين إلى أنّ بإمكانهم إيجاد قيمة س ، ص بطرق مختلفة مستخدِمين مجموع قياس زوايا المثلّث وخاصّية الزاوية الخارجة للمثلّث ، وكذلك بإمكانهم استخدام خاصّية الزاوية المجاورة على مستقيم واحد من خلال طرح قياس الزاوية المكمّلة من ١٨٠° .

تدرّب (٤) :

أُطلب من كلّ متعلّم أن يجيب عن السؤال بمفرده ثمّ التأكّد مع زميل له من صحّة الإجابة متنبّهين إلى أنّ عليهم استخدام خاصّية الزاوية الخارجة للمثلّث .


تدرّب (٤) :

في الشكل المقابِل :

ق (أ بْ̂ جـ) = ٦٥°

السبب : زاوية خارجة قياسها يساوي مجموع الزاويتين الداخلتين عدا المجاورة لها (٧٠° + أ بْ̂ جـ = ١٣٥°) .

فكِّر وناقِش

هل الزوايا الخارجة المحدَّدة في المثلّث المقابِل المرسوم متطابقة ؟ فسِّر إجابتك .

كلّا ، لأنّ ق نْ̂ ≠ ق لْ̂ ≠ ق مْ̂ .

تمــرَّنْ :

في التمارين من (١ – ٥) أوجِد المطلوب مع ذكر السبب :

١ ق (ل صْ̂ ع) = ٨٠°

السبب : زاوية خارجة قياسها يساوي مجموع الزاويتين الداخلتين عدا المجاورة لها (٣٠° + ٥٠°) .

ق (س صْ̂ ع) = ١٠٠°

السبب : مجموع زوايا مثلّث تساوي ١٨٠° .

٢ ق (أ بْ̂ جـ) = ٥٠°

السبب : زوايا قاعدة المثلّث المتطابق الضلعين متساوية .

ق (ب أْ̂ د) = ١٠٠°

السبب : الزاوية الخارجة قياسها يساوي مجموع قياس الزاويتين الداخلتين عدا المجاوِرة لها .

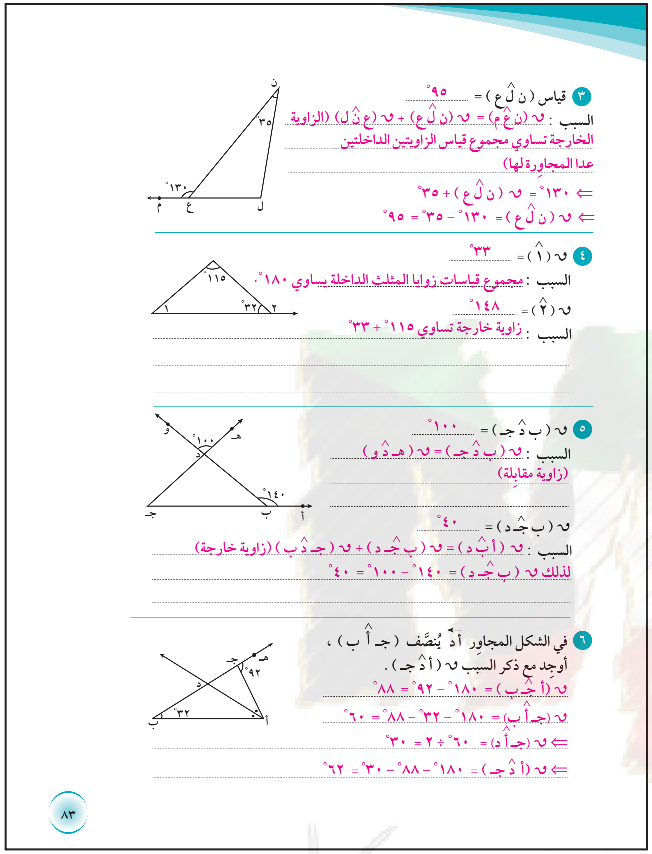
٨٢

فكِّر وناقِش

اِسأل المتعلّمين : متى تكون زوايا المثلّث الثلاث متطابقة ؟ وما قياسها ؟ ثمّ

اِسأل المتعلّمين : هل هذا هو الواقع هنا ؟

كذلك أشِر إلى أنّ تساوي زوايا المثلّث يؤدّي إلى تساوي الزوايا الخارجة له ، بما أنّ كلًّا منها مكمِّلة للزاوية المجاوِرة لها .


٣ قياس (ن لْ^ ع) = ٩٥°

السبب : ق (ن عْ^ م) = ق (ن لْ^ ع) + ق (ع نْ^ ل) (الزاوية الخارجة تساوي مجموع قياس الزاويتين الداخلتين عدا المجاوِرة لها)

⇐ ١٣٠° = ق (ن لْ^ ع) + ٣٥°

⇐ ق (ن لْ^ ع) = ١٣٠° − ٣٥° = ٩٥°

٤ ق (١^) = ٣٣°

السبب : مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة يساوي ١٨٠°.

ق (٢^) = ١٤٨°

السبب : زاوية خارجة تساوي ١١٥° + ٣٣°

٥ ق (ب دْ^ جـ) = ١٠٠°

السبب : ق (ب دْ^ جـ) = ق (هـ دْ^ و) (زاوية مقابِلة)

ق (ب جْ^ د) = ٤٠°

السبب : ق (أ بْ^ د) = ق (ب جْ^ د) + ق (جـ دْ^ ب) (زاوية خارجة)

لذلك ق (ب جْ^ د) = ١٤٠° − ١٠٠° = ٤٠°

٦ في الشكل المجاوِر أد يُنصِّف (جـ أ^ ب) ،

أوجِد مع ذكر السبب ق (أ دْ^ جـ) .

ق (أ جْ^ ب) = ١٨٠° − ٩٢° = ٨٨°

ق (جـ أ^ ب) = ١٨٠° − ٣٢° − ٨٨° = ٦٠°

⇐ ق (جـ أ^ د) = ٦٠° ÷ ٢ = ٣٠°

⇐ ق (أ دْ^ جـ) = ١٨٠° − ٨٨° − ٣٠° = ٦٢°

٨٣

تمـــــرَّن :

التمرين (٥)

ذكِّر المتعلّمين بأنّ الزاوية جـ دْ^ ب هي زاوية مقابِلة في الرأس مع الزاوية هـ دْ^ و والتي قياسها ٨٥° .

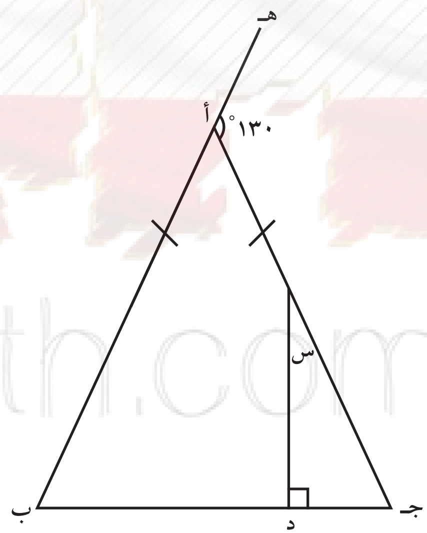
التمرين (٦)

أشِر إلى أنّ منصِّف الزاوية يؤدّي إلى قسمة الزاوية إلى نصفين ، كما أنّه لإيجاد الزاوية أ دْ^ جـ يجب علينا استخدام مجموع قياس زوايا المثلّث أ د جـ أو خاصية الزاوية الداخلة أي

ق (أ دْ^ جـ) = ٩٢° − ٣٠° = ٦٢° .

٣ تقييم مختصَر :

أُطلب من المتعلّمين إيجاد قياس الزاوية س في الرسم أدناه حيث أ جـ ب مثلث متطابق الضلعين .



س = ٢٥°

٨-٤ رسم مثلّث بمعلومية أطوال أضلاعه الثلاثة
Drawing a Triangle Knowing the Lengths of Its Three Sides

الكفايات الخاصة :

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) إستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– رسم مثلّث بمعلومية أطوال أضلاعه الثلاثة .

مصادر التعلم :

فرجار ، مسطرة .

١ نشاط تمهيدي :

اِقرأ المعلومة عن علامة التحذير مع الفصل ، واسأل المتعلّمين عمّا إذا كانوا قد شاهدوها في سيّارة العائلة أو استخدموها والدهم في إحدى المرّات .

بعدها ، أشِر إلى أنّها عادة ما تكون على شكل مثلّث متطابق الأضلاع أو متطابق الضلعين ، فيسهل عليهم اقتراح أطوال أضلاع مثلّث متنبّهين إلى متباينة المثلّث .

٨-٤ رسم مثلّث بمعلومية أطوال أضلاعه الثلاثة
Drawing a Triangle Knowing the Lengths of Its Three Sides

سوف تتعلّم : رسم مثلّث إذا علمت أطوال أضلاعه .

تُعتبَر علامة التحذير من علامات المرور للدلالة على وجود ظروف خطرة في الشارع . أراد خالد أن يصمّم مثلّث تحذير لاستخدامه عند تعطّل سيّارته .

اِقترِح أطوال أضلاع مثلّث يستطيع خالد رسمه .

نشاط :

اللوازم :
– فرجار .
– مسطرة .

أُرسم المثلّث م جـ د حيث م جـ = ٤ سم ، م د = ٣ سم ، د جـ = ٢ سم

الخطوة (١) :
نرسم رسمًا تخطيطيًّا للمثلّث م جـ د .

الخطوة (٢) :
اِستخدِم المسطرة وارسم قطعة مستقيمة طولها ٤ سم ، ولتكن $\overline{\text{م جـ}}$ هذه القطعة .

تذكَّرْ أنّ :
لرسم دائرة مركزها معلوم ، نحتاج إلى معرفة طول نصف قطرها (نق) .

الخطوة (٣) :
اِفتح الفرجار إلى ٢ سم ، وثبِّت إبرة الفرجار على النقطة جـ ، ثمّ ارسم دائرة طول نصف قطرها ٢ سم .

٨٤

التقييم المستمرّ :

ارسم مع المتعلّمين المثلّث م جـ د باستخدام الخطوات الأربع في النشاط . فأوّلًا ، يمكنهم رسم تخطيط للمثلّث ، ثمّ يستخدمون المسطرة ويرسمون قطعة مستقيمة لتمثيل أحد أضلاع المثلّث الثلاثة . ومن أحد رؤوس هذه القطعة نرسم دائرة طول نصف قطرها يساوي طول الضلع الثاني للمثلّث ، وكذلك من جهة الرأس الثاني من القطعة المستقيمة نرسم دائرة طول نصف قطرها يساوي طول الضلع الثالث للمثلّث ، ثمّ نحدّد إحدى نقطتي تقاطع الدائرتين ، وبالتالي ، نصل رأسي القطعة المستقيمة بهذه النقطة للحصول على المثلّث .

أكّد على كتابة أسماء الرؤوس بالمكان المناسب .

التأكّد من فهم النشاط :

اُطلب من المتعلّمين إيجاد الرسم الثاني للمثلّث م جـ د إذا حدّدوا النقطة الثانية لتقاطع الدائرتين .

تحقق من عمل المتعلمين .

٢ التعليم :

فكِّر وناقِش

ذكِّر المتعلّمين بمتباينة المثلّث ، أي لتكوين مثلّث يجب أن يكون مجموع طولي أي ضلعين أكبر من طول الضلع الثالث لمساعدتهم على مناقشة الرسم .

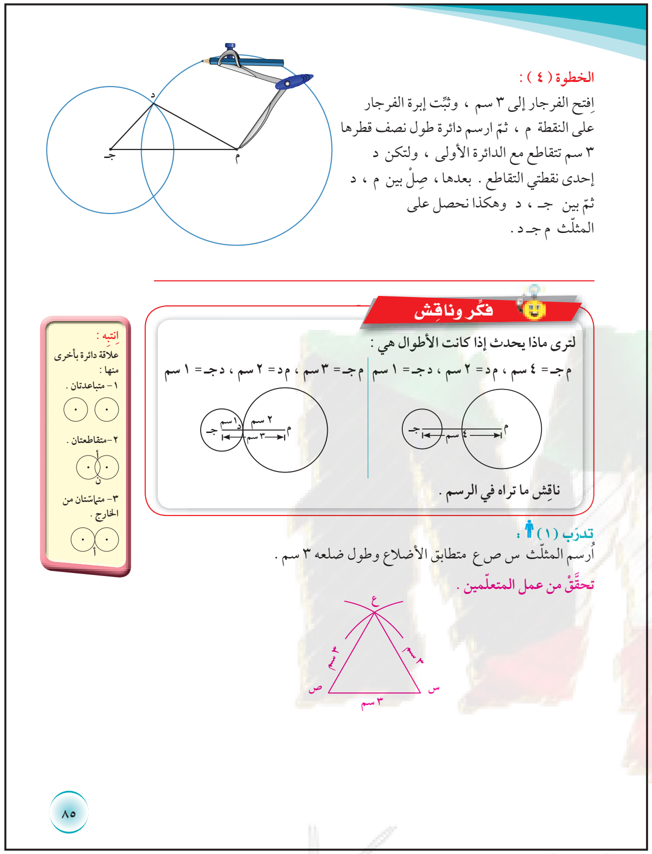
تدرّب (١) :

ذكِّر المتعلّمين بأنّ المثلّث متطابق الأضلاع أضلاعه الثلاثة متساوية وطولها ٣ سم ، ثمّ اطلب منهم استخدام الخطوات الأربع في النشاط السابق لرسم المثلّث .

تمـــــرَّن :

التمرين (٥)

ذكِّر المتعلّمين بمتباينة المثلّث ، أي أنّ أر + رن > أن ، رن + أن > أر .



الخطوة (٤) :

اِفتح الفرجار إلى ٣ سم ، وثبِّت إبرة الفرجار على النقطة م ، ثمّ ارسم دائرة طول نصف قطرها ٣ سم تتقاطع مع الدائرة الأولى ، ولتكن د إحدى نقطتي التقاطع . بعدها ، صِلْ بين م ، د ثمّ بين جـ ، د وهكذا نحصل على المثلّث م جـ د .

فكِّر وناقِش

لترى ماذا يحدث إذا كانت الأطوال هي :

م جـ = ٤ سم ، م د = ٢ سم ، د جـ = ١ سم | م جـ = ٣ سم ، م د = ٢ سم ، د جـ = ١ سم

ناقِش ما تراه في الرسم .

اِنتبِه :
علاقة دائرة بأخرى منها :
١ - متباعدتان .
٢ - متقاطعتان .
٣ - متماسّتان من الخارج .

تدرّب (١) :

أُرسم المثلّث س ص ع متطابق الأضلاع وطول ضلعه ٣ سم .

تحقَّقْ من عمل المتعلّمين .

اُطلب منهم أن يذكروا في أيّ قيمة لطول $\overline{\text{أن}}$ يكون المثلّث متطابق الضلعين ، ثمّ اطلب منهم رسمه في هذه الحالة .

٣ تقييم مختصَر :

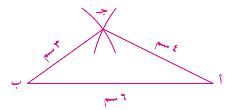
اُطلب من المتعلّمين رسم المثلّث أ ب جـ حيث أ ب = ٧ سم ، أ جـ = ٤ سم وبمعلومية أنّ المثلّث متطابق الضلعين ، وأشِر إلى وجود قيمتين مختلفتين لطول $\overline{\text{ب جـ}}$.

تحقَّق من عمل المتعلمين ، ب جـ = ٧ سم أو ٤ سم

تمـــرَّن :

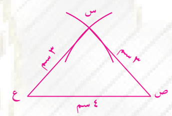
١ أُرسم المثلّث أ ب جـ حيث أ ب = ٦ سم ، أ جـ = ٤ سم ، ب جـ = ٣ سم .

تحقَّقْ من عمل المتعلّمين .



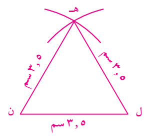
٢ أُرسم المثلّث س ص ع الذي فيه س ص = س ع = ٣ سم ، ص ع = ٤ سم .

تحقَّقْ من عمل المتعلّمين .



٣ أُرسم المثلّث ل هـ ن متطابق الأضلاع وطول ضلعه ٣,٥ سم .

تحقَّقْ من عمل المتعلّمين .



٤ هل يمكن رسم مثلّث أطوال أضلاعه ٥,٥ سم ، ٤ سم ، ٩,٥ سم ؟
فسِّر إجابتك .

كلّا ، لأنّ ٥,٥ + ٤ = ٩,٥ ، أي أنّ طولي ضلعين ليسا أكبر من طول الضلع الثالث .

٥ أ ر ن مثلّث حيث أ ر = ١٤ سم ، ر ن = ٥ سم . اعطِ قيم ممكنة لطول $\overline{أن}$ ؟

٩ سم < $\overline{أن}$ < ١٩ سم لكي نستطيع تكوين مثلّث .

إجابة فكر وناقش ص ٨٥

٢ + ١ < ٤

لا تصلح الأطوال أن تكون مثلث. فلا تتقاطع الدائرتان وتتباعدان لأن مجموع طولي الضلعين أصغر من طول الضلع الثالث

١ + ٢ = ٣ لا تصلح أن تكون مثلث وتتماس الدائرتان وتكون النقاط على استقامة واحدة

٨-٥ رسم مثلّث بمعلومية قياس زاويتين وطول الضلع الواصل بين رأسيهما

Drawing a Triangle Knowing the Measure of Two Angles and the Length of their Adjacent Side

الكفايات الخاصة :

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) اِستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– رسم مثلّث بمعلومية قياس زاويتين وطول الضلع الواصل بين رأسيهما .

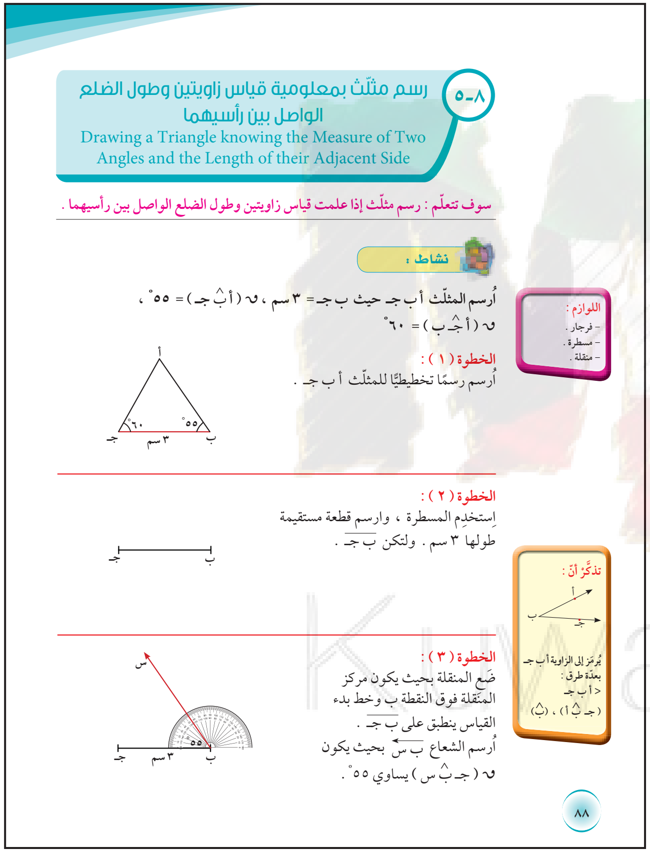
مصادر التعلم :

فرجار ، مسطرة ، منقلة .

١ نشاط تمهيدي :

اِقرأ النشاط مع المتعلّمين مفسّرًا كيفية استخدام الخطوات الخمس لرسم مثلّث بمعلومية قياس زاويتين وطول الضلع الواصل بين رأسيهما .

نبِّه المتعلّمين إلى كيفية استخدام المنقلة في الخطوتين ٣ و٤ ، فيحدّدون الزاوية التي قياسها ٥٥° من الجهة اليسرى للمنقلة ، أمّا الزاوية التي قياسها ٦٠° فيحدّدونها من الجهة اليمنى .



٨-٥ رسم مثلّث بمعلومية قياس زاويتين وطول الضلع الواصل بين رأسيهما

Drawing a Triangle knowing the Measure of Two Angles and the Length of their Adjacent Side

سوف تتعلّم : رسم مثلّث إذا علمت قياس زاويتين وطول الضلع الواصل بين رأسيهما .

نشاط :

اُرسم المثلّث أ ب جـ حيث ب جـ = ٣ سم ، ق (أ $\hat{ب}$ جـ) = ٥٥° ، ق (أ $\hat{جـ}$ ب) = ٦٠°

اللوازم :
– فرجار .
– مسطرة .
– منقلة .

الخطوة (١) :
اُرسم رسمًا تخطيطيًّا للمثلّث أ ب جـ .

الخطوة (٢) :
اِستخدِم المسطرة ، وارسم قطعة مستقيمة طولها ٣ سم . ولتكن $\overline{ب جـ}$.

تذكَّرْ أنّ :
يُرمَز إلى الزاوية أ ب جـ بعدّة طرق :
< أ ب جـ
(جـ $\hat{ب}$ أ) ، ($\hat{ب}$)

الخطوة (٣) :
ضَع المنقلة بحيث يكون مركز المنَقلة فوق النقطة ب وخط بدء القياس ينطبق على $\overline{ب جـ}$.
اُرسم الشعاع $\overleftarrow{ب س}$ بحيث يكون ق (جـ $\hat{ب}$ س) يساوي ٥٥° .

٨٨

التقييم المستمرّ :

أُطلب من المتعلّمين رسم المثلّث أ ب جـ باستخدام الخطوات الخمس الموضّحة في النشاط ، ثمّ مقارنة رسمهم بالشكل الموضَّح في الكتاب . قد يقرأ بعض المتعلّمين قياس الزاوية من الجهة الخطأ ، لذلك أشِر لهم إلى أنّ الزاويتين ٥٥° و٦٠° هما زاويتان حادّتان ، بذلك يسهل تصحيح الخطأ إذا ما كانت إحدى الزوايا المرسومة منفرجة .

التأكّد من فهم النشاط :

أُطلب من المتعلّمين رسم مثلّث أ ب جـ حيث أ جـ = ٤ سم ، ق (أ جـ ب) = ١٢٠° ، ق (جـ أ ب) = ٤٠° . تحقَّق من عمل المتعلمين .

٢ التعليم :

فكِّر وناقِش

أُطلب من المتعلّمين محاولة رسم المثلّث بمعلومية القياسات المعطاة ، واسألهم عن تفسير إجاباتهم مذكِّرًا إيّاهم . أنّ مجموع قياس الزوايا الثلاث في مثلّث هو ١٨٠° .

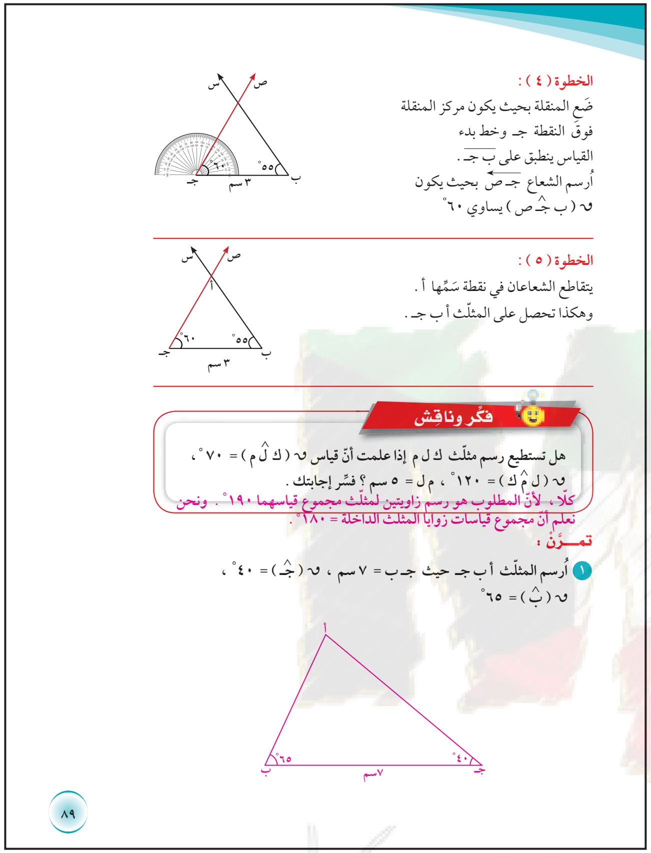
تمــــرَّن :

التمرين (٢)

ذكِّر المتعلّمين بأنّ قياس الزاوية القائمة يساوي ٩٠° .

التمرين (٥)

أشِر إلى أنّ عليهم إيجاد قياس الزاويتين اللتين تحدّان الضلع المعطى طوله ، وهنا يجب إيجاد قياس الزاوية (أ) مستخدِمين مجموع قياس زوايا المثلّث وخواص المثلّث المتطابق الضلعين .


الخطوة (٤) :

ضَعِ المنقلة بحيث يكون مركز المنقلة فوقَ النقطة جـ وخط بدء القياس ينطبق على ب جـ .
أُرسم الشعاع جـ ص بحيث يكون ق (ب جـ ص) يساوي ٦٠°

الخطوة (٥) :

يتقاطع الشعاعان في نقطة سَمِّها أ .
وهكذا تحصل على المثلّث أ ب جـ .

فكِّر وناقِش

هل تستطيع رسم مثلّث ك ل م إذا علمت أنّ قياس ق (ك ل م) = ٧٠° ، ق (ل م ك) = ١٢٠° ، م ل = ٥ سم ؟ فسِّر إجابتك .

كلّا ، لأنّ المطلوب هو رسم زاويتين لمثلّث مجموع قياسهما ١٩٠° . ونحن نعلم أنّ مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة = ١٨٠° .

تمــــرَّنْ :

١ أُرسم المثلّث أ ب جـ حيث جـ ب = ٧ سم ، ق (جـ) = ٤٠° ، ق (ب) = ٦٥°

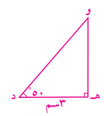
٨٩

٣ تقييم مختصَر :

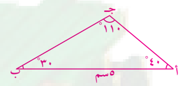
أُطلب من المتعلّمين رسم المثلّث أ ب جـ حيث أ ب = ٧,٢ سم ، أ ب جـ = ٧٠° و أ جـ ب = ٥٠° .

تحقَّق من عمل المتعلمين .

٢ أُرسم المثلّث د هـ و قائم الزاوية في هـ حيث هـ د = ٣ سم ،
ق (هـ دْ و) = ٥٠°

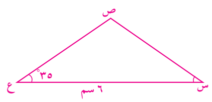


٣ أُرسم المثلّث أ ب جـ حيث أ ب = ٥ سم ، ق (جـْ) = ١١٠° ،
ق (بْ) = ٣٠°

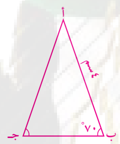


ق (أْ) = ١٨٠° − ق (بْ) − ق (جـْ)
= ١٨٠° − ١١٠° − ٣٠°
= ١٨٠° − ١٤٠° = ٤٠°

٤ أُرسم المثلّث ص ع س متطابق الضلعين رأسه ص ، ع س = ٦ سم ،
ق (سْ) = ٣٥°

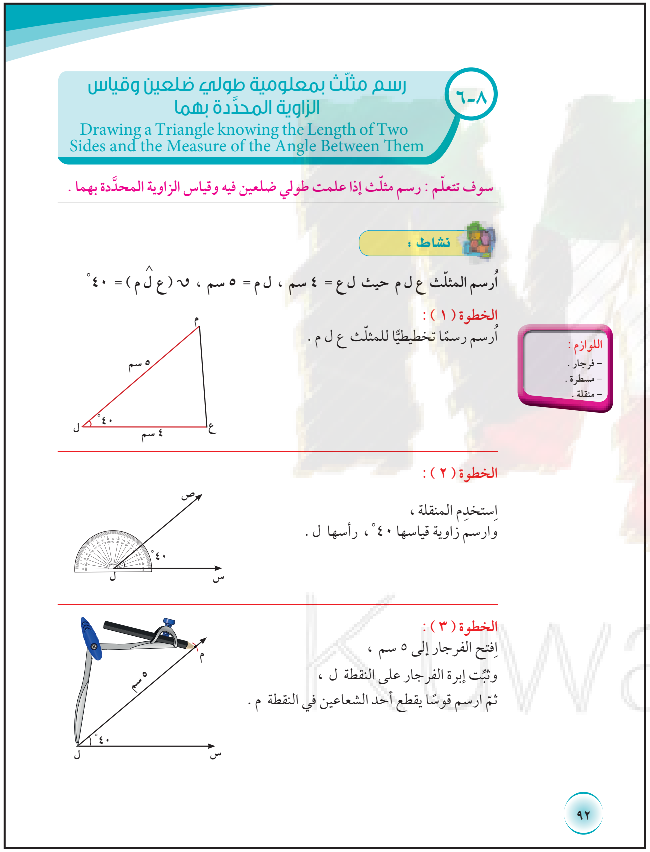


٥ أُرسم المثلّث أ ب جـ متطابق الضلعين ، ورأسه أ ، حيث أ ب = ٤ سم ،
ق (أ بْ جـ) = ٧٠° (يمكنك استخدام المثلث المرسوم لمشروع الوحدة).



٨-٦ رسم مثلّث بمعلومية طولي ضلعين وقياس الزاوية المحدَّدة بهما

Drawing a Triangle Knowing the Length of Two Sides and the Measure of the Angle Between Them



٨-٦ رسم مثلّث بمعلومية طولي ضلعين وقياس الزاوية المحدَّدة بهما

Drawing a Triangle knowing the Length of Two Sides and the Measure of the Angle Between Them

سوف تتعلّم : رسم مثلّث إذا علمت طولي ضلعين فيه وقياس الزاوية المحدَّدة بهما .

نشاط :

أُرسم المثلّث ع ل م حيث ل ع = ٤ سم ، ل م = ٥ سم ، ق (ع ل̂ م) = ٤٠°

اللوازم :
- فرجار .
- مسطرة .
- منقلة .

الخطوة (١) :
أُرسم رسمًا تخطيطيًّا للمثلّث ع ل م .

الخطوة (٢) :
اِستخدِم المنقلة ،
وارسم زاوية قياسها ٤٠° ، رأسها ل .

الخطوة (٣) :
اِفتح الفرجار إلى ٥ سم ،
وثبِّت إبرة الفرجار على النقطة ل ،
ثمّ ارسم قوسًا يقطع أحد الشعاعين في النقطة م .

٩٢

الكفايات الخاصة :

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) إستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– رسم مثلّث بمعلومية طولي ضلعين وقياس الزاوية المحدَّدة بهما .

مصادر التعلم :

فرجار ، مسطرة ، منقلة .

١ نشاط تمهيدي :

اِقرأ النشاط مع المتعلّمين موضِّحًا كيفية استخدام الخطوات الخمس لرسم مثلّث بمعلومية طولي ضلعين وقياس الزاوية المحدَّدة بهما .

وضِّح أنّه يتمّ رسم الزاوية أوّلًا باستخدام المنقلة وليس برسم أحد الضلعين ، ثمّ أشِر إلى الخطوتين الثالثة والرابعة اللتين من خلالهما ومن خلال الفرجار يتمّ تحديد طولي الضلعين على شعاعي الزاوية .

التقييم المستمرّ :

أُطلب من المتعلّمين اتّباع الخطوات الخمس لرسم المثلّث ع ل م على دفترهم ، ثمّ تأكّدْ من صحّة استعمالهم المنقلة والفرجار .

التأكّد من فهم النشاط :

أُطلب من المتعلّمين رسم المثلّث أ ب جـ حيث أ $\hat{\text{ب}}$ جـ = ٧٠° ، أ ب = ٧ سم ، ب جـ = ٥ , ٤ سم . تحقّق من عمل المتعلّمين .

٢ التعليم :

تدرّب (١) :

أُطلب من المتعلّمين رسم مثلّث متطابق الضلعين ومنفرج الزاوية .

تأكّدْ من قدرتهم على تحديد الزاوية ١٢٠° باستخدام المنقلة بطريقة صحيحة .

إِسأل المتعلّمين عمّا إذا كان بإمكانهم رسم المثلّث باستخدام طريقة أخرى قد تعلّموها في الدرس السابق .

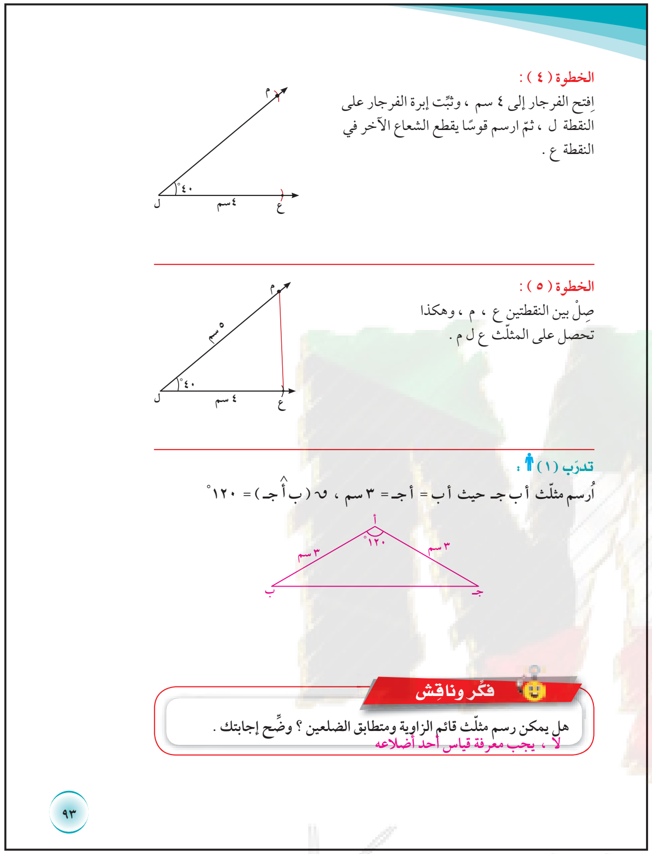
فكِّر وناقِش

وضِّح للمتعلّمين أنّ كلّ مثلّث قائم الزاوية ومتطابق الضلعين هو مثلّث قياس زواياه ٩٠° ، ٤٥° ، ٤٥° ، ولكن يمكن التمييز في ما بينها من خلال طول أضلاعها ، لذا يجب دائمًا معرفة قياس طول أحد أضلاع المثلّث في الحالات كلّها لرسمه .

تمـــرَّن :

التمرين (٤)

أُطلب من المتعلّمين رسم المثلّث باستخدام طريقتين مختلفتين .



الخطوة (٤) :

اِفتح الفرجار إلى ٤ سم ، وثبِّت إبرة الفرجار على النقطة ل ، ثمّ ارسم قوسًا يقطع الشعاع الآخر في النقطة ع .

الخطوة (٥) :

صِلْ بين النقطتين ع ، م ، وهكذا تحصل على المثلّث ع ل م .

تدرّب (١) :

اُرسم مثلّث أ ب جـ حيث أ ب = أ جـ = ٣ سم ، ق (ب $\hat{\text{أ}}$ جـ) = ١٢٠°

فكِّر وناقِش

هل يمكن رسم مثلّث قائم الزاوية ومتطابق الضلعين ؟ وضِّح إجابتك .

لا ، يجب معرفة قياس أحد أضلاعه

٩٣

٣ تقييم مختصَر :

أُطلب من المتعلّمين تحديد أيّ من المعلومات تساعد على رسم المثلّث ك ل م .

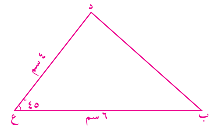
أ) ك ل = ٧ سم ، م ل = ٥ سم ، ($\hat{\text{م}}$) = ٥٠°

ب) ل م = ٨ سم ، ل $\hat{\text{م}}$ ك = ٦٠° ، ل $\hat{\text{ك}}$ م = ٥٠°

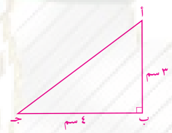
جـ) ($\hat{\text{ل}}$) = ٦٠° ، ك ل = م ك = ٦ سم . **(جـ)**

تمـــرَّنْ :

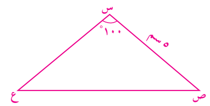
١ أُرسم المثلّث ب ع د حيث ب ع = ٦ سم ، ع د = ٤ سم ، ق(ع̂) = ٤٥°



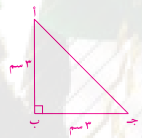
٢ أُرسم المثلّث أ ب جـ قائم الزاوية في ب حيث أ ب = ٣ سم ،
ب جـ = ٤ سم .



٣ أُرسم المثلّث س ص ع متطابق الضلعين ، رأسه س ، حيث س ص = ٥ سم ،
ق(س̂) = ١٠٠°



٤ أُرسم المثلّث أ ب جـ قائم الزاوية في ب حيث أ ب = ب جـ = ٣ سم .



٧-٨ المستقيمات المتوازية والزوايا
Angles and Parallel Lines

الكفايات الخاصة :

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) اِستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .


المستقيمات المتوازية والزوايا
Angles and Parallel Lines
٧-٨
العبارات والمفردات :
متوازٍ Parallel
قاطع Transversal
زاوية خارجة Exterior Angle
زاوية داخلة Interior Angle
زوايا متبادلة Alternate Angles
زوايا متناظرة Corresponding Angles
زوايا متحالفة
سوف تتعلّم : الخطوط المستقيمة المتوازية وخواصّها والعلاقة بين الزوايا الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمات متوازية .
إذا نظرت حولك ، فستجد أمثلة متعدّدة للمستقيمات المتوازية .
أُذكر أمثلة لمستقيمات متوازية في البيئة من حولك .
$\hat{٣}$ ، $\hat{٤}$ ، $\hat{٥}$ ، $\hat{٦}$ تُسمّى زوايا داخلة .
$\hat{١}$ ، $\hat{٢}$ ، $\hat{٧}$ ، $\hat{٨}$ تُسمّى زوايا خارجة .
أُنظر في موضع كلّ زاوية في الشكل الموضَّح ، ولاحظ ما يلي :

$\hat{٤}$ ، $\hat{٥}$	داخلتان وفي جهة واحدة من القاطع (متحالفتان)	
$\hat{٤}$ ، $\hat{٦}$	متبادلتان	
$\hat{١}$ ، $\hat{٥}$	متناظرتان	

اللوازم :
– المسطرة .
– المنقلة .
تذكَّرْ أنّ : توضح المستقيمات المتوازية بوضع أسهم عليها كالتالي :
الرمز // يعبّر عن توازي مستقيمين
(أب // جـد)
تدرّب (١) :
أُذكر أزواجًا أخرى من الزوايا المتحالفة والمتبادلة والمتناظرة من الشكل السابق .
متحالفة : ($\hat{٣}$ ، $\hat{٦}$) ، متبادلة : ($\hat{٣}$ ، $\hat{٥}$) ، متناظرة : ($\hat{٢}$ ، $\hat{٦}$)
٩٦

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– استخدام خواصّ الخطوط المستقيمة المتوازية لإيجاد العلاقة بين الزوايا الناتجة عن قطع مستقيم لهذه الخطوط .

العبارات والمفردات :

متوازٍ قاطع ، زاوية خارجة ، زاوية داخلة ، زوايا متبادلة ، زوايا متناظرة .

مصادر التعلم :

مسطرة ، منقلة .

١ نشاط تمهيدي :

اِسأل المتعلّمين عن تعريف المستقيمات المتوازية مشيرين إليها في الصورة وذاكرين أمثلة عنها في البيئة من حولهم ، ثمّ ناقِش معهم الأمثلة المعطاة .

التقييم المستمرّ :

أشِر إلى الشكل الموضَّح وإلى الزوايا الثماني ، فأربع منها تُسمّى زوايا داخلة وأربع أخرى هي زوايا خارجة ، ثمّ اطلب من المتعلّمين قراءة الجدول لمعرفة متى تكون الزاويتان متحالفتين أو متبادلتين أو متناظرتين .

التأكّد من فهم النشاط :

اطلب من المتعلّمين أن يرسموا مستقيمًا يقطع خطّين مستقيمين ، ثمّ أن يرقّموا الزوايا بالترتيب الذي يريدونه ويذكروا أزواجًا من الزوايا المتحالفة والمتبادلة والمتناظرة .

تحقق من عمل المتعلمين .

٢ التعليم :

تدرّب (١) :

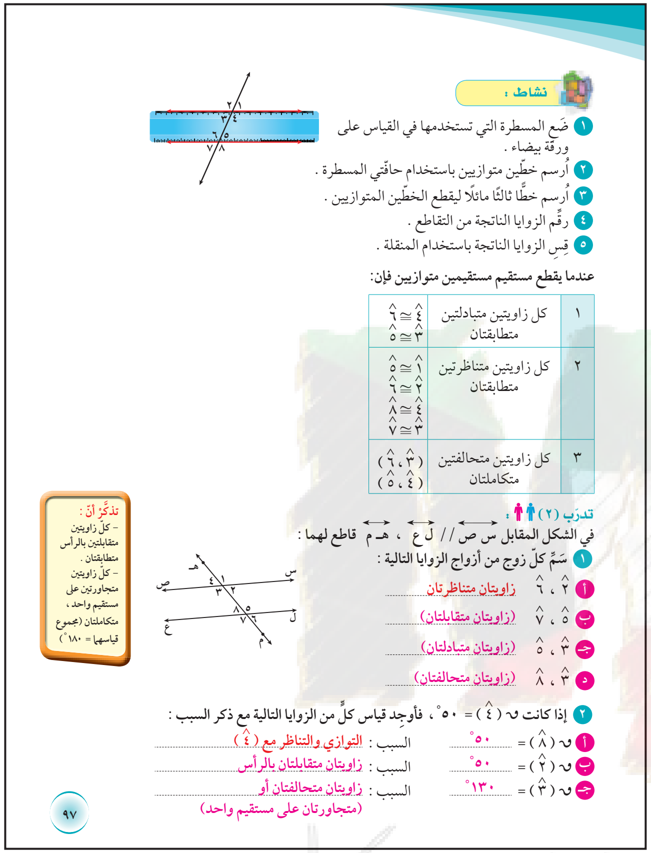
أُطلب من كلّ متعلّم أن يعمل مع زميل له لإيجاد أزواج أخرى من الزوايا المتحالفة والمتبادلة والمتناظرة تختلف عن تلك المذكورة في الجدول .

النشاط :

قسِّم متعلّمي الفصل إلى مجموعات ، واطلب منهم اتّباع الخطوات الخمس الواردة في النشاط ، ثمّ اطلب منهم في الخطوة الخامسة تدوين قياس كل زاوية ليسهل عليهم إيجاد العلاقة بينها .

حفِّزهم على إيجاد الزوايا المتبادلة والمتناظرة والمتحالفة موضِّحين متى يكون هناك تطابق ومتى يكون هناك تكامل .

أخيرًا ، اِقرأ الجدول مع الفصل ونبّههم بأنّه قد تختلف الأزواج إذا ما اختلف ترقيم الزوايا .



نشاط :

١ ضَع المسطرة التي تستخدمها في القياس على ورقة بيضاء .

٢ أُرسم خطّين متوازيين باستخدام حافّتي المسطرة .

٣ أُرسم خطًّا ثالثًا مائلًا ليقطع الخطّين المتوازيين .

٤ رقِّم الزوايا الناتجة من التقاطع .

٥ قِسِ الزوايا الناتجة باستخدام المنقلة .

عندما يقطع مستقيم مستقيمين متوازيين فإن:

١	كل زاويتين متبادلتين متطابقتان	$\hat{٤} \cong \hat{٦}$ $\hat{٣} \cong \hat{٥}$
٢	كل زاويتين متناظرتين متطابقتان	$\hat{١} \cong \hat{٥}$ $\hat{٢} \cong \hat{٦}$ $\hat{٤} \cong \hat{٨}$ $\hat{٣} \cong \hat{٧}$
٣	كل زاويتين متحالفتين متكاملتان	$(\hat{٣} ، \hat{٦})$ $(\hat{٤} ، \hat{٥})$

تذكَّرْ أنّ :
– كلّ زاويتين متقابلتين بالرأس متطابقتان .
– كلّ زاويتين متجاورتين على مستقيم واحد ، متكاملتان (مجموع قياسهما = ١٨٠°)

تدرّب (٢) :

في الشكل المقابل $\overleftrightarrow{سص} // \overleftrightarrow{لع}$ ، $\overleftrightarrow{هـم}$ قاطع لهما :

١ سَمِّ كلّ زوج من أزواج الزوايا التالية :

أ $\hat{٢}$ ، $\hat{٦}$ زاويتان متناظرتان

ب $\hat{٥}$ ، $\hat{٧}$ (زاويتان متقابلتان)

جـ $\hat{٣}$ ، $\hat{٥}$ (زاويتان متبادلتان)

د $\hat{٣}$ ، $\hat{٨}$ (زاويتان متحالفتان)

٢ إذا كانت ق $(\hat{٤})$ = ٥٠° ، فأوجِد قياس كلٍّ من الزوايا التالية مع ذكر السبب :

أ ق $(\hat{٨})$ = ٥٠° السبب : التوازي والتناظر مع $(\hat{٤})$

ب ق $(\hat{٢})$ = ٥٠° السبب : زاويتان متقابلتان بالرأس

جـ ق $(\hat{٣})$ = ١٣٠° السبب : زاويتان متحالفتان أو (متجاورتان على مستقيم واحد)

٩٧

تدرّب (٢) :

(١) يوضّح المتعلّمون العلاقة بين كلّ زوج من الزوايا متنبّهين إلى اختلاف الترقيم .

(٢) وضِّح للمتعلّمين أنّه يكفي معرفة قياس إحدى الزوايا الثماني لإيجاد قياس الزوايا الأخرى مستخدِمين خواصّ الزوايا المتناظرة والمتبادلة والمتحالفة ، وكذلك ذكِّرهم بخاصّية الزاويتين المتقابلتين بالرأس .

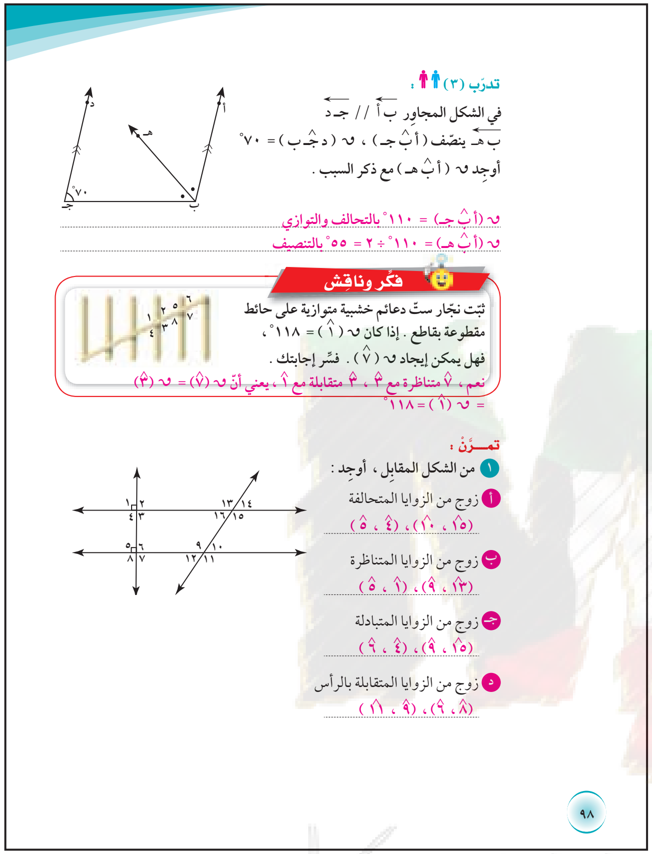
تدرّب (٣) :

ذكِّر المتعلّمين بكيفية استخدام التحالف والتوازي لإيجاد قياس (أ $\hat{ب}$ جـ) ثمّ إيجاد قياس (أ $\hat{ب}$ هـ) التي تمثّل نصف قياس (أ $\hat{ب}$ جـ) .

فكِّر وناقِش

أُطلب من المتعلمين استخدام خواصّ الزوايا المتحالفة ، المتقابلة بالرأس ، المتناظرة والمتبادلة بدءًا من ($\hat{١}$) حتّى الوصول إلى إيجاد قياس ($\hat{٧}$) .

أشِر إلى أنّ هناك طرقًا مختلفة ومتشابهة لإيجاد ذلك ، ثمّ ناقِش الطرق كلّها مع الفصل .



تدرّب (٣) :

في الشكل المجاوِر $\overleftarrow{بأ}$ // $\overleftarrow{جـد}$

$\overleftarrow{بهـ}$ ينصّف (أ $\hat{ب}$ جـ) ، ق (د $\hat{جـ}$ ب) = ٧٠°

أوجِد ق (أ $\hat{ب}$ هـ) مع ذكر السبب .

ق (أ $\hat{ب}$ جـ) = ١١٠° بالتحالف والتوازي

ق (أ $\hat{ب}$ هـ) = ١١٠° ÷ ٢ = ٥٥° بالتنصيف

فكِّر وناقِش

ثبّت نجّار ستّ دعائم خشبية متوازية على حائط مقطوعة بقاطع . إذا كان ق ($\hat{١}$) = ١١٨° ، فهل يمكن إيجاد ق ($\hat{٧}$) . فسِّر إجابتك .

نعم ، $\hat{٧}$ متناظرة مع $\hat{٣}$ ، $\hat{٣}$ متقابلة مع $\hat{١}$ ، يعني أنّ ق ($\hat{٧}$) = ق ($\hat{٣}$) = ق ($\hat{١}$) = ١١٨°

تمـــرَّنْ :

١ من الشكل المقابِل ، أوجِد :

أ زوج من الزوايا المتحالفة

($\hat{١٥}$ ، $\hat{١٠}$) ، ($\hat{٤}$ ، $\hat{٥}$)

ب زوج من الزوايا المتناظرة

($\hat{١٣}$ ، $\hat{٩}$) ، ($\hat{١}$ ، $\hat{٥}$)

جـ زوج من الزوايا المتبادلة

($\hat{١٥}$ ، $\hat{٩}$) ، ($\hat{٤}$ ، $\hat{٦}$)

د زوج من الزوايا المتقابلة بالرأس

($\hat{٨}$ ، $\hat{٦}$) ، ($\hat{٩}$ ، $\hat{١١}$)

٩٨

تمـــرَّن :

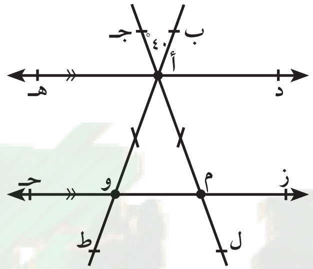
التمرين (٤)

أشِر إلى اختلاف الزوايا المطلوب إيجاد قياسها رغم أنّها تشير إلى الزاوية (هـ) ، ولكن باختلاف الشعاعين اللذين يحدّان الزاوية فإنّ قياسها يختلف .

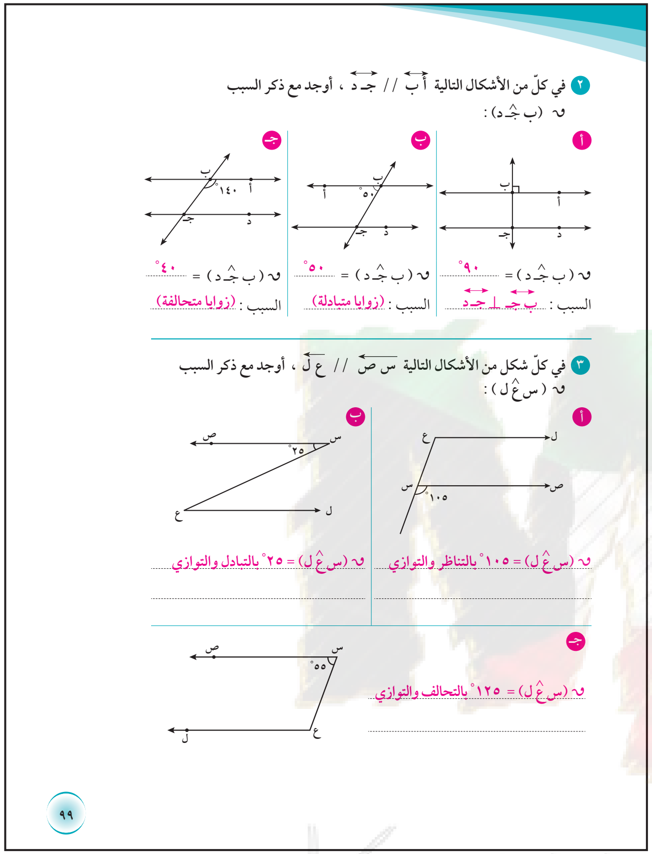
أشِر إلى استخدام طريقتين مختلفتين لإيجاد قياس (م $\hat{هـ}$ و) في **التمرين (٤ – جـ)** .

٣ تقييم مختصَر :

اُطلب من المتعلّمين إيجاد قياس كلًّا من (أ $\hat{م}$ و) ، (ط $\hat{و}$ م) ، (ب $\hat{أ}$ د) ، (جـ $\hat{و}$ أ) ، (هـ $\hat{أ}$ و) ، (ب $\hat{أ}$ ل) ، (جـ $\hat{أ}$ و) .



٧٠° ، ١١٠° ، ٧٠° ، ١١٠° ، ٧٠° ، ١٤٠° ، ١٤٠°



٢ في كلّ من الأشكال التالية $\overleftrightarrow{أب}$ // $\overleftrightarrow{جـد}$ ، أوجد مع ذكر السبب
ق (ب $\hat{جـ}$ د) :

أ ق (ب $\hat{جـ}$ د) = ٩٠°
السبب : $\overleftrightarrow{بجـ} \perp \overleftrightarrow{جـد}$

ب ق (ب $\hat{جـ}$ د) = ٥٠°
السبب : (زوايا متبادلة)

جـ ق (ب $\hat{جـ}$ د) = ٤٠°
السبب : (زوايا متحالفة)

٣ في كلّ شكل من الأشكال التالية $\overleftarrow{س ص}$ // $\overleftarrow{ع ل}$ ، أوجد مع ذكر السبب
ق (س $\hat{ع}$ ل) :

أ ق (س $\hat{ع}$ ل) = ١٠٥° بالتناظر والتوازي

ب ق (س $\hat{ع}$ ل) = ٢٥° بالتبادل والتوازي

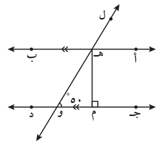
جـ ق (س $\hat{ع}$ ل) = ١٢٥° بالتحالف والتوازي

٩٩

٤ في الشكلِ المجاوِر

أب // جـد ، هـو قاطع لهما

هـم ⊥ جـد ، ق (هـ و م) = ٥٠°



أوجِد مع ذكرِ السبب :

أ ق (و هـ ب) = ٥٠° السبب : بالتبادل والتوازي

ب ق (أ هـ و) = ١٣٠° السبب : بالتحالف والتوازي

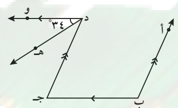
جـ ق (م هـ و) = ٤٠° السبب : مجموع قياسات زوايا المثلّث الداخلة = ١٨٠°

٥ في الشكلِ المجاوِر ب أ // جـد ،

ب جـ // د و ،

د هـ ينصّف (و د جـ)، ق(و د هـ) = ٣٤°

أوجِد مع ذكر السبب ق (أ ب جـ) .



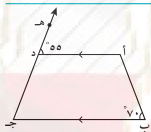
ق (و د جـ) = ٢ × ٣٤° = ٦٨°

ق (د جـ ب) = ق (جـ د و) = ٦٨° بالتبادل والتوازي

ق (أ ب جـ) = ١١٢° بالتحالف والتوازي

٦ في الشكلِ المجاوِر أد // ب جـ ،

ق(أ د هـ) = ٥٥°، ق(ب) = ٧٠°



أوجِد مع ذكرِ السبب :

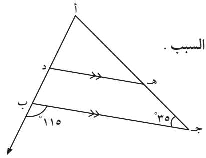
أ ق (أ) = ١١٠° السبب : (زوايا داخلية مكمِّلة) (بالتحالف والتوازي)

ب ق (جـ) = ٥٥° السبب : (زوايا متناظرة)

جـ ق (أ د جـ) = ١٣٥° السبب : (زوايا متكاملة)

٧ في الشكلِ المقابِل : د هـ // ب جـ .

أُحسب قياس زوايا المثلّث أ د هـ مع ذكر السبب .



ق (جـ ب أ) = ٦٥°، زاويتان متجاورتان

على مستقيم واحد

ق (جـ أ ب) = ٨٠°، مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلة = ١٨٠°،

إذًا ق (هـ أ د) = ٨٠°

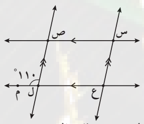
ق (هـ د أ) = ٦٥°، جـ ب أ و هـ د أ زاويتان متناظرتان

ق (د هـ أ) = ٣٥°، جـ و د هـ أ زاويتان متناظرتان

٨ في الشكلِ المجاوِر :

س ص // ع ل ، س ع // ص ل ،

ق (ص ل م) = ١١٠°



أُحسب قياس كلّ زاوية من زوايا الشكل الرباعي س ع ل ص مع ذكر السبب.

ق (س ع ل) = ١١٠° (زاويتان متناظرتان متطابقتان) ؛ ق (ع س ص) = ٧٠°

(زاويتان متحالفتان متكاملتان) ؛ ق (ع ل ص) = ٧٠° (زاويتان متكاملتان ، متجاورتان

على مستقيم واحد) ؛ ق (س ص ل) = ١١٠° (زاويتان متبادلتان)

٨-٨ الأشكال الرباعية
Quadrilaterals

الكفايات الخاصة :

(٢ – ١) تعرّف ، رسم وتصنيف مثلّثات وأشكال رباعية حسب معايير مختلفة ؛ تعرّف ، رسم ، بناء ، وتصنيف أشكال ثلاثية الأبعاد .

(٢ – ٢) اِستكشاف خواصّ أساسية للمثلّثات والأشكال الرباعية ، واستخدام خواصّ الزوايا والأضلاع في حلّ مسائل رياضية متنوّعة .

(٢ – ٤) حساب أطوال قطع مستقيمة ، قياسات زوايا ، محيط دائرة ، ومحيط أشكال هندسية باستخدام وحدات وأدوات مناسِبة في سياقات رياضية منطقية مباشرة (بناء على التطابق) ، وفي حلّ مسائل مباشرة من موادّ دراسية أخرى ومواقف حياتية يومية .

(٢ – ٥) تطبيق قوانين مساحة أشكال هندسية أساسية باستخدام وحدات النظام المتري ، التحويلات بين مضاعَفات وأجزائها لوحدة القياس نفسها ، وأدوات مناسِبة في مسائل رياضية مباشرة ، علوم ومسائل حياتية يومية .

٨-٨ الأشكال الرباعية
Quadrilaterals

سوف تتعلّم : تصنيف الأشكال الرباعية وخواصّها .

يستخدم مهندسو الطرق الأشكال الرباعية عند رسم مخطّطات الطرق .

الشكل الرباعي: هو مضلّع له أربعة أضلاع.

أوجه المقارنة / الشكل	متوازي الأضلاع	المعيَّن	المستطيل	المربّع
التعريف	كلّ ضلعين متقابلين متوازيان .	هو متوازي أضلاع فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول .	هو متوازي أضلاع إحدى زواياه قائمة .	هو مستطيل فيه ضلعان متجاوران متساويان في الطول ، أو معيَّن إحدى زواياه قائمة .
الأضلاع	كلّ ضلعين متقابلين متساويان في الطول .	جميع أضلاعه متساوية في الطول .	كلّ ضلعين متقابلين متساويان في الطول .	جميع أضلاعه متساوية في الطول .
الزوايا	– كلّ زاويتين متقابلتين متساويتان في القياس . – مجموع قياس كلّ زاويتين متتاليتين = °١٨٠	– كلّ زاويتين متقابلتين متساويتان في القياس . – مجموع قياس كلّ زاويتين متتاليتين = °١٨٠	جميع قياسات زواياه متساوية وقياس كلّ منها = °٩٠	جميع قياسات زواياه متساوية وقياس كلّ منها = °٩٠

العبارات والمفردات :
الشكل الرباعي Quadrilateral
متوازي الأضلاع Parallelogram
معيَّن Rhombus
مستطيل Rectangle
مربّع Square
شبه المنحرف Trapezoid

تذكَّرْ أنّ :
شبه المنحرِف هو شكل رباعي فيه ضلعان فقط متقابلان ومتوازيان .

١٠٢

المفاهيم العلمية المتضمنة في الكفايات الخاصة :

– تصنيف الأشكال الرباعية وذكر خواصّها وتوظيفها في حل التمارين الهندسية .

العبارات والمفردات :

الشكل الرباعي ، متوازي الأضلاع ، معيَّن ، مستطيل ، مربّع ، شبه المنحرف .

١ نشاط تمهيدي :

عرِّف المتعلّمين على الشكل الرباعي مشيرًا إلى أنّه مضلّع له أربعة أضلاع ، ثمّ اسألهم عن الأشكال الرباعية الموضَّحة في الصورة .

اِقرأ الجدول مع المتعلّمين . وضِّح أنّ الأشكال الأربعة هي أنواع من الشكل الرباعي ، ولكلّ منها خواصّ متشابهة أو مختلفة بعضها عن بعض .

كذلك ، ذكِّر المتعلّمين بأنّ شبه المنحرف هو أيضًا شكل رباعي ، ولكنّه ذو خواصّ مختلفة عن الأشكال الأربعة في الجدول ، فهو لديه فقط ضلعان متقابلان متوازيان .

التقييم المستمرّ :

اُطلب من المتعلّمين مناقشة الأشكال الرباعية الأربعة الموضَّحة في الجدول ، وتحديد الخواصّ المتشابهة والمختلفة بينها .

التأكّد من فهم النشاط :

اِسأل المتعلّمين عمّا إذا كانت العبارات التالية صحيحة :

أ المعيَّن هو متوازي أضلاع ، ولكن لديه أربعة أضلاع متساوية . ✓

ب المستطيل هو نوع من أنواع المربّعات . ✗

جـ أضلاع متوازي الأضلاع متساوية . ✗

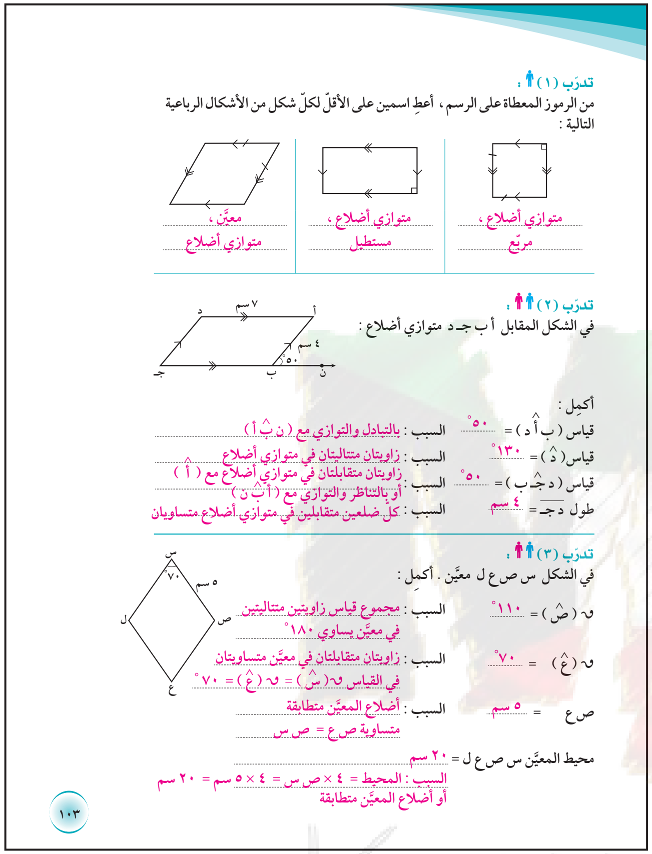
د المربّع هو معيَّن ، ولكن زواياه متساوية وقائمة . ✓

٢ التعليم :

تدرّب (١) :

ذكِّر المتعلّمين بأنّ الأشكال الأربعة في الجدول السابق هي :

شكل رباعي ذو خواصّ إضافية ، كذلك أشِر إلى أنّ المعيَّن والمستطيل هما أيضًا متوازيا الأضلاع ، وأنّ المربّع هو أيضًا متوازي الأضلاع ومعيَّن ومستطيل ، ولكن نبّههم إلى أنّ العكس ليس صحيحًا .



تدرّب (١) :

من الرموز المعطاة على الرسم ، أعطِ اسمين على الأقلّ لكلّ شكل من الأشكال الرباعية التالية :

متوازي أضلاع ، مربّع	متوازي أضلاع ، مستطيل	معيَّن ، متوازي أضلاع

تدرّب (٢) :

في الشكل المقابل أ ب جـ د متوازي أضلاع :

أكمِل :

قياس (ب أ̂ د) = ٥٠° السبب : بالتبادل والتوازي مع (ن ب̂ أ)

قياس(د̂) = ١٣٠° السبب : زاويتان متتاليتان في متوازي أضلاع

قياس (د جـ̂ ب) = ٥٠° السبب : زاويتان متقابلتان في متوازي أضلاع مع (أ̂) أو بالتناظر والتوازي مع (أ ب̂ ن)

طول د جـ = ٤ سم السبب : كلّ ضلعين متقابلين في متوازي أضلاع متساويان

تدرّب (٣) :

في الشكل س ص ع ل معيَّن . أكمِل :

ق (ص̂) = ١١٠° السبب : مجموع قياس زاويتين متتاليتين في معيَّن يساوي ١٨٠°

ق (ع̂) = ٧٠° السبب : زاويتان متقابلتان في معيَّن متساويتان في القياس ق(س̂) = ق (ع̂) = ٧٠°

ص ع = ٥ سم السبب : أضلاع المعيَّن متطابقة متساوية ص ع = ص س

محيط المعيَّن س ص ع ل = ٢٠ سم

السبب : المحيط = ٤ × ص س = ٤ × ٥ سم = ٢٠ سم أو أضلاع المعيَّن متطابقة

١٠٣

تدرّب (٢) :

أُطلب من كلّ متعلّم أن يعمل مع زميل له لإكمال « **تدرّب (٢)** » مستخدِمين خواصّ متوازي الأضلاع ومتنبِّهين إلى إمكانية استخدام خاصّية زاويتين متكاملتين وزاويتين متبادلتين .

تدرّب (٣) :

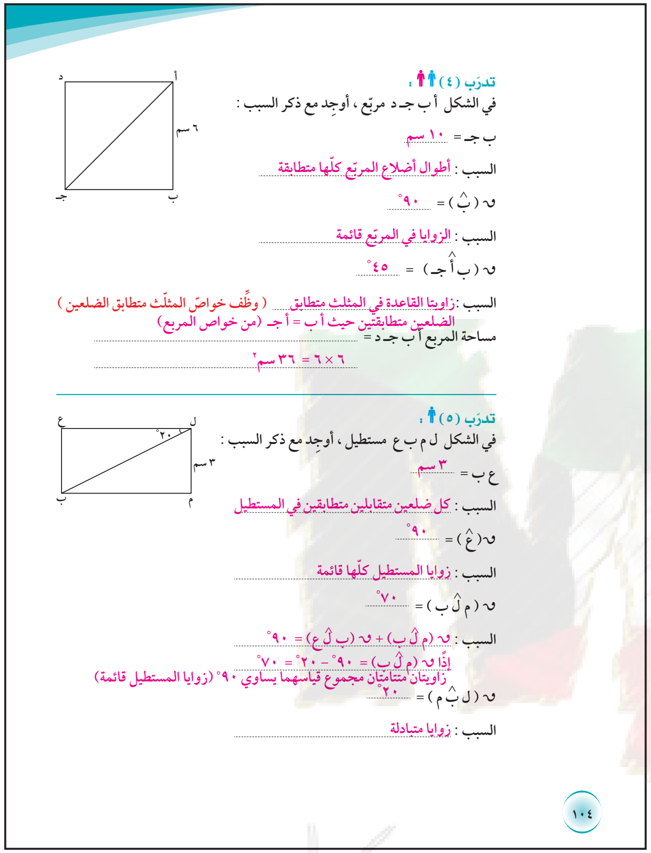
أُطلب من المتعلّمين استخدام خواصّ المعيَّن لإكمال أسئلة « **تدرّب (٣)** » بشكل ثنائي ، ثمّ ذكِّرهم بقانون محيط المعيَّن .

تدرّب (٤) :

لاحِظ استخدام المتعلّمين خواصّ المربّع للإجابة عن أسئلة « **تدرّب (٤)** » ، ثمّ أشِر إلى إمكانية استخدام خواصّ المثلّث متطابق الضلعين وقائم الزاوية لإيجاد قياس (ب $\hat{\text{أ}}$ جـ) .

تدرّب (٥) :

يعمل كلّ متعلّم مع زميل له لإكمال أسئلة « **تدرّب (٥)** » مستخدِمين خواصّ المستطيل . ذكِّر المتعلّمين بخاصّية الزوايا المتمِّمة ، كذلك أشِر إلى أنّ قانون مساحة المستطيل هي ناتج ضرب الطول والعرض .



تدرّب (٤) :

في الشكل أ ب جـ د مربّع ، أوجِد مع ذكر السبب :

ب جـ = ١٠ سم

السبب : أطوال أضلاع المربّع كلّها متطابقة

ق ($\hat{\text{ب}}$) = ٩٠°

السبب : الزوايا في المربّع قائمة

ق (ب $\hat{\text{أ}}$ جـ) = ٤٥°

السبب : زاويتا القاعدة في المثلث متطابق الضلعين متطابقتين حيث أ ب = أ جـ (من خواص المربع) (وظِّف خواصّ المثلّث متطابق الضلعين)

مساحة المربع أ ب جـ د =

٦ × ٦ = ٣٦ سم٢

تدرّب (٥) :

في الشكل ل م ب ع مستطيل ، أوجِد مع ذكر السبب :

ع ب = ٣ سم

السبب : كل ضلعين متقابلين متطابقين في المستطيل

ق ($\hat{\text{ع}}$) = ٩٠°

السبب : زوايا المستطيل كلّها قائمة

ق (م $\hat{\text{ل}}$ ب) = ٧٠°

السبب : ق (م $\hat{\text{ل}}$ ب) + ق (ب $\hat{\text{ل}}$ ع) = ٩٠°

إذًا ق (م $\hat{\text{ل}}$ ب) = ٩٠° − ٢٠° = ٧٠°

زاويتان متتامتان مجموع قياسهما يساوي ٩٠° (زوايا المستطيل قائمة)

ق (ل $\hat{\text{ب}}$ م) = ٢٠°

السبب : زوايا متبادلة

١٠٤

فكِّر وناقِش

ذكِّر المتعلّمين بأنّ المربّع هو معيَّن وأنّ المربّع هو أيضًا مستطيل محفِّزًا إيّاهم على إيجاد الخواصّ التي تميز المربّع عن كلّ من المعيَّن والمستطيل ، للإجابة بطريقة صحيحة عن العبارتين في فقرة « **فكِّر وناقِش** » .

تمـــــرَّن :

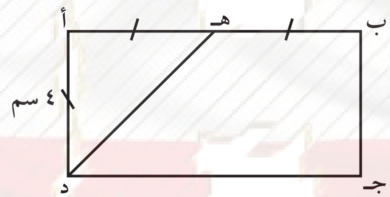
التمرين (٢)

ذكِّر المتعلّمين بعلاقة (د بَ و) ، (ب وَ هـ) ، وأشِر إلى إمكانية إيجاد قياس (م وَ ب) للمساعدة على الإجابة . أمّا لإيجاد قياس (دَ) فيمكن إيجادها عن طريق مجموع زوايا كلّ شكل رباعي و الذي هو ٣٦٠° .

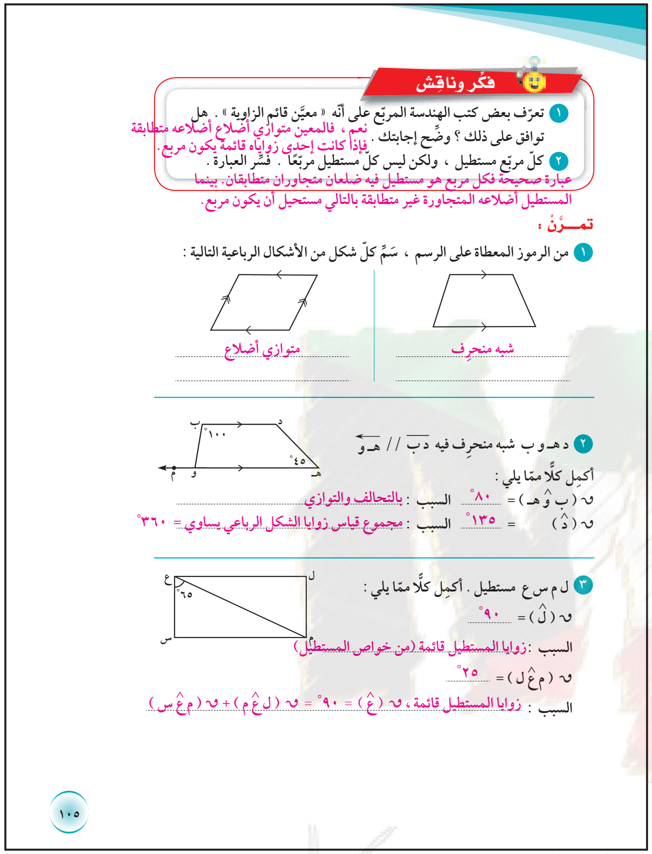
٣ تقييم مختصَر :

أ ب جـ د مستطيل . اُطلب من المتعلّمين إيجاد :

أ ب ، (أ دَ هـ) ، (هـ دَ جـ) ، (ب هَـ د) .



٨ سم ، ٤٥° ، ٤٥° ، ١٣٥°


فكِّر وناقِش

١ تعرّف بعض كتب الهندسة المربّع على أنّه « معيَّن قائم الزاوية » . هل توافق على ذلك ؟ وضِّح إجابتك .

نعم ، فالمعين متوازي أضلاع أضلاعه متطابقة فإذا كانت إحدى زواياه قائمة يكون مربع.

٢ كلّ مربّع مستطيل ، ولكن ليس كلّ مستطيل مربّعًا . فسِّر العبارة .

عبارة صحيحة فكل مربع هو مستطيل فيه ضلعان متجاوران متطابقان. بينما المستطيل أضلاعه المتجاورة غير متطابقة بالتالي مستحيل أن يكون مربع.

تمـــرَّنْ :

١ من الرموز المعطاة على الرسم ، سَمِّ كلّ شكل من الأشكال الرباعية التالية :

شبه منحرِف | متوازي أضلاع

٢ د هـ و ب شبه منحرِف فيه $\overline{د ب}$ // $\overleftarrow{هـ و}$

أكمِل كلًّا ممّا يلي :

ق (ب وَ هـ) = ٨٠° السبب : بالتحالف والتوازي

ق (دَ) = ١٣٥° السبب : مجموع قياس زوايا الشكل الرباعي يساوي = ٣٦٠°

٣ ل م س ع مستطيل . أكمِل كلًّا ممّا يلي :

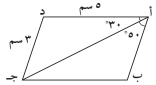
ق (لَ) = ٩٠°

السبب : زوايا المستطيل قائمة (من خواص المستطيل)

ق (م عَ ل) = ٢٥°

السبب : زوايا المستطيل قائمة ، ق (عَ) = ٩٠° = ق (ل عَ م) + ق (م عَ س)

١٠٥



٤ أ ب جـ د متوازي الأضلاعِ . أكمِل كلًّا ممّا يلي :

ق (أ $\hat{\text{جـ}}$ ب) = ٣٠°

السبب : بالتبادل والتوازي .

ق ($\hat{\text{ب}}$) = ١٠٠°

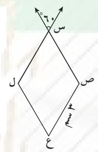
السبب : مجموع قياس زوايا المثلّث = ١٨٠° .

ق (د $\hat{\text{جـ}}$ ب) = ٨٠°

السبب : كلّ زاويتين متقابلتين في متوازي الأضلاع متساويتان في القياس ، ق (د $\hat{\text{أ}}$ ب) = ق (د $\hat{\text{جـ}}$ ب)

طول $\overline{\text{ب جـ}}$ = ٥سم

السبب : كلّ ضلعين متقابلين في متوازي الأضلاع متطابقان .



٥ س ص ع ل معيَّن . أكمِل كلًّا ممّا يلي :

ق (ص $\hat{\text{س}}$ ل) = ٦٠°

السبب : زاويتان متقابلتان بالرأس .

ق ($\hat{\text{ع}}$) = ٦٠°

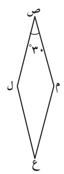
السبب : زاويتان متقابلتان في المعيَّن متساويتان في القياس.

طول $\overline{\text{س ص}}$ = ٣سم

السبب : أضلاع المعيَّن متساوية في الطول .

محيط المعيَّن س ص ع ل = ١٢سم

السبب : أضلاع المعيَّن متساوية في الطول، ٤ × ٣ سم = ١٢ سم .

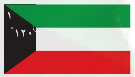


٦ ص ل ع م معيَّن محيطه يساوي ٢٤ سم ، ق ($\hat{\text{ص}}$) = ٣٠° .
أوجِد طول ضلعه ، ق ($\hat{\text{ل}}$) ، ق ($\hat{\text{ع}}$) مع ذكر السبب .

طول الضلع = ٦ سم (الضلع = المحيط ÷ ٤ لأنّ جميع أضلاع المعيّن متساوية في الطول) ، قياس ($\hat{\text{ل}}$) = ١٥٠° لأنّ مجموع قياس زاويتين متتاليتين في معيّن يساوي ١٨٠° .

قياس ($\hat{\text{ع}}$) = ٣٠° لأنّ الزوايتين متقابلتان ، والزوايا المتقابلة في المعيَّن متساوية في القياس.

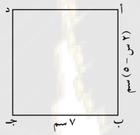
٧ في الشكل المقابِل المنطقة الملوَّنة باللون الأسود في صورة علم دولة الكويت على شكل شبه منحرِف . اُحسب قياس ($\hat{1}$) مع ذكر السبب .



قياس ($\hat{1}$) = ٦٠° ،

زوايا داخلية مكمّلة، بالتحالف و التوازي.

٨ في الشكل المقابل أ ب جـ د مربّع .أوجِد قيمة س .

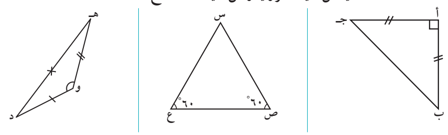


٢ س – ٥ = ٧

إذًا ٢ س = ١٢ ، س = ٦

٨-٩ مراجعة الوحدة الثامنة
Revision Unit Eight

١ صنِّف المثلّثات التالية من حيث الزوايا و من حيث الأضلاع .

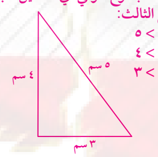


النوع / المثلّث	Δ أ ب جـ	Δ س ص ع	Δ هـ و د
من حيث الزوايا	مثلّث قائم في أ	مثلّث متطابق الأضلاع	
من حيث الأضلاع			مثلّث متطابق الضلعين

٢ أيّ من الأطوال التالية تصلح أن تكون أطوالًا لأضلاع مثلّث ؟ فسِّر إجابتك .
أُرسم الحالة الممكنة .

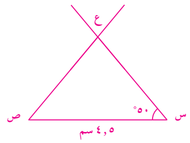
أ ٧ سم ، ٨ سم ، ١٥ سم
لا تصلح ، ٧ + ٨ = ١٥
طول مجموع ضلعين يساوي طول الضلع الثالث .

ب ٣ سم ، ٤ سم ، ٥ سم
يصلح، مجموع طولي أي ضلعين أكبر من طول الضلع الثالث:
٣ + ٤ > ٥
٣ + ٥ > ٤
٤ + ٥ > ٣



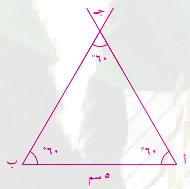
٣ أُرسم المثلّث س ص ع متطابق الضلعين ورأسه ع ، وفيه س ص = ٤,٥ سم ،
ق (سْ^) = ٥٠°

تحقَّقْ من عمل المتعلّمين .



٤ أراد محمّد صنع إطار مثلّث الشكل لتزيين أحد الجسور ، فاحتاج إلى أن يرسم مخطَّطًا له ،
وكانت تعليمات المخطَّط كالتالي : مثلّث أ ب جـ فيه أ ب = ٥ سم ،
ق (بْ^) = ق(جـ^) = ٦٠° . ساعِد محمّدًا وارسم هذا المخطَّط مستخدمًا أدواتك الهندسية .

تحقَّقْ من عمل المتعلّمين .



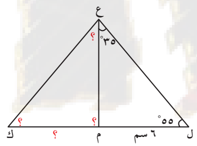
٥ في الشكل المقابل :
Δ ع ل م ≅ Δ ع ك م ، أوجِد كلًّا ممّا يلي :

طول $\overline{\text{م ك}}$ = ٦ سم

ق (ع كَ^ ل) = ٥٥°

ق (ع مَ^ ك) = ٩٠°

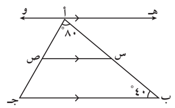
ق (م عَ^ ك) = ٣٥°



٦ في الشكل المقابِل حيث $\overleftrightarrow{\text{هـ و}}$ // $\overline{\text{س ص}}$ // $\overline{\text{ب جـ}}$

ق (ب أ̂ جـ) = ٨٠° ، ق (أ ب̂ جـ) = ٤٠°

أوجِد كلًّا ممّا يلي مع ذكر السبب :



أ ق (هـ أ̂ ب) = ٤٠° السبب : بالتبادل والتوازي

ب ق (ص س̂ ب) = ١٤٠° السبب : الزوايا المتتالية متحالفة

جـ ق (أ ص̂ س) = ٦٠° السبب : مجموع قياس زوايا المثلّث هو ١٨٠°

ق (أ س̂ ص) = ق (أ ب̂ جـ) = ٤٠°

بالتناظر والتوازي

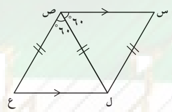
---

٧ في الشكل الرباعي س ص ع ل المقابِل

(س ص̂ ل) ≅ (ع ص̂ ل)

$\overline{\text{س ص}}$ // $\overline{\text{ل ع}}$

س ل = ص ل = ص ع



– أوجد قياسات زوايا الشكل الرباعي س ص ع ل مع ذكر السبب :

ق (ع̂) = ٦٠° Δ ع ل ص متطابق الأضلاع، ق (ص ل̂ ع) = ٦٠°،

ق (س̂) = ق (س ص̂ ل) = ٦٠°، من خواص مثلث متطابق الضلعين

= ق (س ل̂ ص) = ٦٠°، مجموع الزوايا الداخلة للمثلث يساوي ١٨٠°.

ق (ص ل̂ ع) = ق (ل ع̂ ص) = ٦٠°، من خواص مثلث متطابق الضلعين ومجموع الزوايا الداخلة للمثلث يساوي ١٨٠°.

ق (س ص̂ ع) = ق (س ص̂ ل) + ق (ل ص̂ ع) = ٦٠° + ٦٠° = ١٢٠°

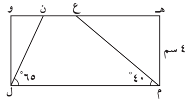
ق (س ل̂ ع) = ق (س ل̂ ص) + ق (ص ل̂ ع) = ٦٠° + ٦٠° = ١٢٠°

٨ في الشكل المقابِل ،

هـ و ل م مستطيل فيه هـ م = ٤ سم ،

ق (ن ل̂ م) = ٦٥°

ق (ع م̂ ل) = ٤٠° ، أوجِد مع ذكر السبب كلًّا ممّا يلي :



أ و ل = ٤سم

السبب : أطوال الأضلاع المتقابلة في المستطيل متساوية في الطول.

ب ق (و ن̂ ل) = ٦٥°

السبب : بالتبادل والتوازي .

جـ ق (و ل̂ ن) = ٢٥°

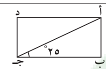
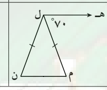
السبب : (و ل̂ ن) متمِّمة لـ (و ل̂ م) التي تساوي ٩٠° .

د ق (م ع̂ ن) = ١٤٠°

السبب : زوايا داخلية مكمّلة، بالتحالف و التوازي .

اختبار الوحدة الثامنة

أوّلًا : في البنود (١ – ٥) ظلِّل (أ) إذا كانت العبارة صحيحة ، وظلِّل (ب) إذا كانت العبارة غير صحيحة .

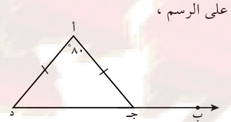
١ أطوال الأضلاع ٢ سم ، ٦ سم ، ٧ سم تصلح أن تكون أطوال أضلاع مثلّث .	أ	ب
٢ المربّع هو معيَّن إحدى زواياه قائمة .	أ	ب
٣ أ ب جـ د مستطيل ، فإنّ قياس (أ جـ د) = ٢٥° 	أ	ب
٤ شبه المنحرِف هو شكل رباعي فيه كلّ ضلعين متقابلين متوازيان .	أ	ب
٥ في الشكل المرسوم: إذا كان ل هـ // م ن ، ق(هـ ل م) = ٧٠° ، فإنّ ق (ن) = ٣٥° 	أ	ب

ثانيًا : لكلّ بند من البنود التالية أربعة اختيارات ، واحد فقط منها صحيح ، ظلِّل الدائرة الدالّة على الإجابة الصحيحة .

٦ إذا كان أ ب جـ د متوازي أضلاع فيه قياس (جـ) = ٨٥° ، فإنّ قياس (ب)=

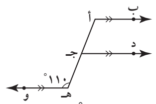
(أ) ٨٥° (ب) ٩٠° (جـ) ٩٥° (د) ١٨٠°

٧ في الشكل المقابِل وباستخدام المعطَيات التي على الرسم ، فإنّ ق (أ جـ ب) =



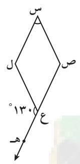
(أ) ٥٠° (ب) ٨٠° (جـ) ١٠٠° (د) ١٣٠°

٨ في الشكل المجاوِر ، إذا كان أ ب // جـ د // هـ و ق (أ هـ و) = ١١٠° ، فإنَّ ق (ب أ جـ) =



(أ) ٥٥° (ب) ٧٠° (جـ) ٩٠° (د) ١١٠°

٩ في الشكل المقابل ، إذا كان س ص ع ل معيّنًا ، ق (ل ع هـ) = ١٣٠° ، فإنَّ ق (س) =



(أ) ٥٠° (ب) ٦٥° (جـ) ٧٠° (د) ١٣٠°

١٠ أ ب جـ مثلّث متطابق الأضلاع ، إذا أُسقِط العمود أ د على قاعدته ، فإنّ ق(ب أ د) =

(أ) ٢٠° (ب) ٣٠° (جـ) ٦٠° (د) ٩٠°