ملخص الأشكال الرباعية

موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ الصف الأول الثانوي ⇦ رياضيات ⇦ الفصل الثاني ⇦ الملف

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 11-02-2019 15:14:06 | اسم المدرس: غير محدد

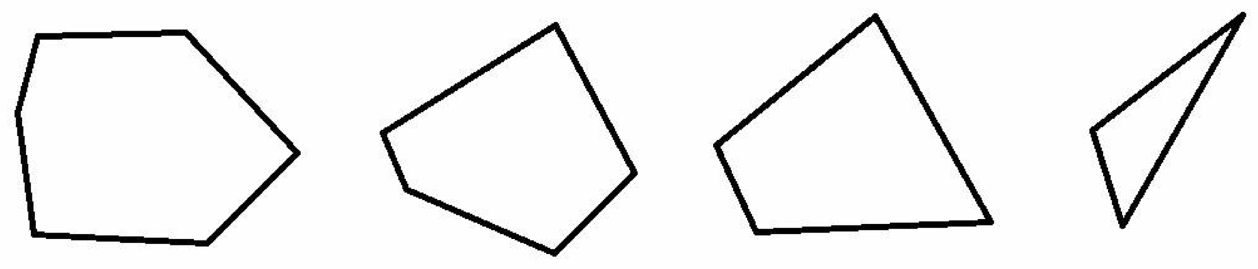
5-1 زوايا المضلع
Angles of Polygon

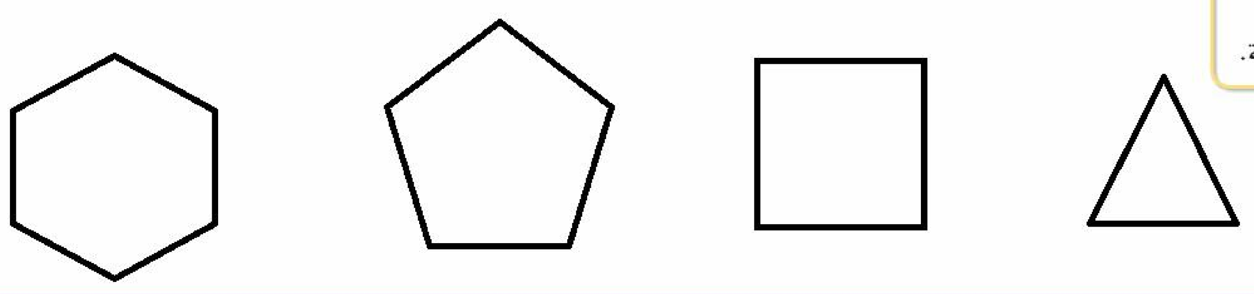
والآن:
- أجِدُ مجموع قياسات الزوايا الداخليّة لمضلع، وأستعمله.
- أجِدُ مجموع قياسات الزوايا الخارجيّة لمضلع، وأستعمله.

المفردات:
القطر
diagonal

مراجعة المفردات
المضلع المنتظم: هو مضلع محدّب جميع أضلاعه متطابقة، وجميع زواياه متطابقة.

قطر المضلع هو قطعة مستقيمة تصل بين أي رأسين غير متتاليين فيه.

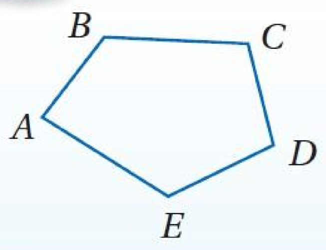




نظرية 5.1 مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع

أضف إلى مطويتك

مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع محدّب عدد أضلاعه n يساوي $S = (n-2) \cdot 180°$.



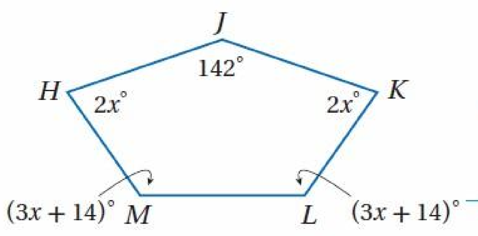
مثال:
$m\angle A + m\angle B + m\angle C + m\angle D + m\angle E = (5-2) \cdot 180° = 540°$

مثال 1 إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخليّة لمضلع

تحقق من فهمك

1A) أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخليّة للثماني المحدّب. **1080°**

1B) أوجد قياسات جميع الزوايا الداخلية للخماسي المجاور.



(1B $m\angle H = 74°$, $m\angle K = 74°$, $m\angle L = 125°$, $m\angle M = 125°$

مثال 2 من واقع الحياة: قياس الزاوية الداخلية لمضلع منتظم

تحقق من فهمك

2A) **سجاد:** أوجد قياس الزاوية الداخلية لسجادة على شكل ثماني منتظم. **135°**

2B) **نوافير:** تزيّن النوافير الأماكن العامة، ويقام بعضها على شكل مضلعات منتظمة. أوجد قياس الزاوية الداخلية لنافورة على شكل تساعي منتظم. **140°**

مثال 3 إيجاد عدد الأضلاع إذا عُلم قياس زاوية داخليّة

تحقق من فهمك

3) إذا كان قياس الزاوية الداخليّة لمضلع منتظم يساوي 144°، فأوجد عدد أضلاعه. **10 أضلاع**

مراجعة المفردات
المضلع المحدّب: يكون المضلع محدبًا إذا لم يحتوِ امتداد أي من أضلاعه نقاطًا داخله، وبعكس ذلك يكون مقعرًا.


مضلع محدّب


مضلع مقعر

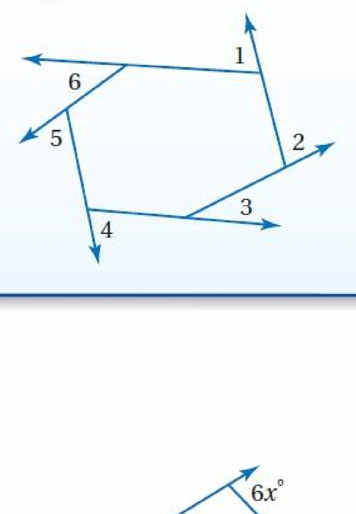
المضلع المحدب | **المضلع المقعر**

نظرية 5.2 مجموع قياسات الزوايا الخارجية للمضلع

أضف إلى مطويتك

مجموع قياسات الزوايا الخارجيّة للمضلع المحدّب بأخذ زاوية واحدة عند كل رأس يساوي 360°.

مثال:
$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 + m\angle 4 + m\angle 5 + m\angle 6 = 360°$



مثال 4 إيجاد قياسات الزوايا الخارجيّة للمضلع

تحقق من فهمك

4A) أوجد قيمة x في الشكل المجاور. **13**

4B) أوجد قياس الزاوية الخارجيّة لمضلع منتظم ذي 12 ضلعًا. **30°**

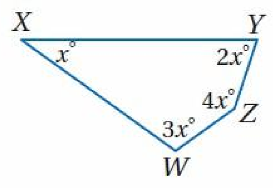
تأكد 5-1 زوايا المضلع
Angles of Polygon

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخليّة لكل من المضلعين المحدبين الآتيين:

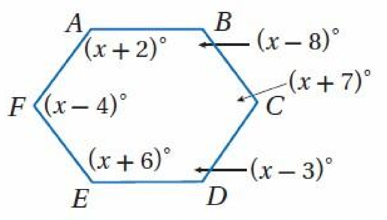
1) العشاري **1440°** **2)** الخماسي **540°**

أوجد قياسات جميع الزوايا الداخلية لكل من المضلعين الآتيين:

3)



4)



(3 $m\angle X = 36°$, $m\angle Y = 72°$, $m\angle Z = 144°$, $m\angle W = 108°$

(4 $m\angle A = 122°$, $m\angle B = 112°$, $m\angle C = 127°$, $m\angle D = 117°$, $m\angle E = 126°$, $m\angle F = 116°$

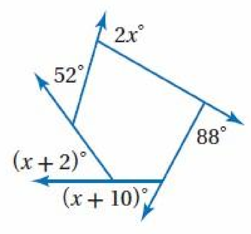
5) **عجلة دوارة:** العجلة الدوّارة في الصورة المجاورة على شكل مضلع منتظم عدد أضلاعه 15 ضلعًا. أوجد قياس الزاوية الداخليّة له. **156°**

إذا كان قياس إحدى الزوايا الداخلية لمضلع منتظم معطى، فأوجد عدد الأضلاع في كل مما يأتي:

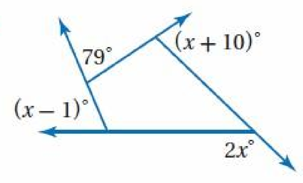
6) 150° **12** **7)** 170° **36**

أوجد قيمة x في كلٍّ من الشكلين الآتيين:

8) **52**



9) **68**



أوجد قياس الزاوية الخارجيّة لكل من المضلعين المنتظمين الآتيين:

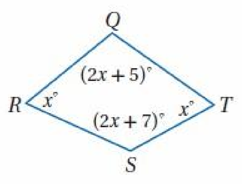
10) رباعي **90°** **11)** ثُماني **45°**

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخليّة لكل من المضلعات المحدبة الآتية:

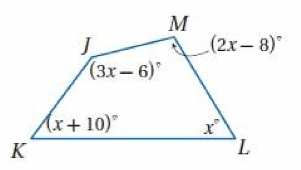
12) ذو 12 ضلعًا **1800°** **13)** ذو 20 ضلعًا **3240°** **14)** ذو 29 ضلعًا **4860°** **15)** ذو 32 ضلعًا **5400°**

أوجد قياسات جميع الزوايا الداخلية لكل من المضلعات الآتية:

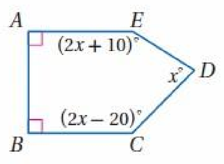
16)



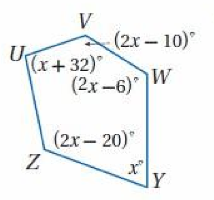
17)



18)



19)



(16 $m\angle Q = 121°$, $m\angle R = 58°$, $m\angle S = 123°$, $m\angle T = 58°$

(17 $m\angle J = 150°$, $m\angle K = 62°$, $m\angle L = 52°$, $m\angle M = 96°$

(18 $m\angle A = 90°$, $m\angle B = 90°$, $m\angle C = 128°$, $m\angle D = 74°$, $m\angle E = 158°$

(19 $m\angle U = 100°$, $m\angle V = 126°$, $m\angle W = 130°$, $m\angle Y = 68°$, $m\angle Z = 116°$

20) ما مجموع قياسات الزوايا الداخليّة للمضلع في الشكل المجاور؟ **540°**

أوجد قياس زاوية داخليّة لكل من المضلعات المنتظمة الآتية:

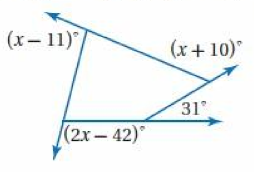
21) الاثنا عشري **150°** **22)** الخماسي **108°** **23)** العشاري **144°** **24)** التُّساعي **140°**

إذا كان قياس إحدى الزوايا الداخلية لمضلع منتظم معطى، فأوجد عدد الأضلاع في كل مما يأتي:

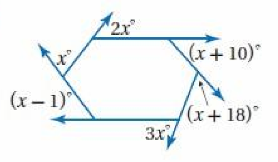
25) 60° **3** **26)** 90° **4** **27)** 120° **6** **28)** 156° **15**

أوجد قيمة x في كل من الشكلين الآتيين:

29) **93**



30) **37**

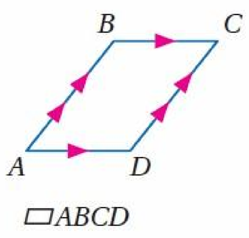


5-2 متوازي الأضلاع
Parallelogram

والآن:
- أتعرف خصائص أضلاع وزوايا متوازي الأضلاع وأطبّقها.
- أتعرف خصائص أقطار متوازي الأضلاع وأطبّقها.

المفردات:
متوازي الأضلاع

أضلاع متوازي الأضلاع وزواياه: **متوازي الأضلاع** هو شكل رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيان. ويُرمز لمتوازي الأضلاع بالرمز ▱. ففي $\square ABCD$ المبين جانبًا $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$, $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ بحسب التعريف.

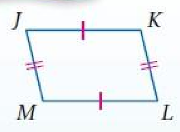


$\square ABCD$

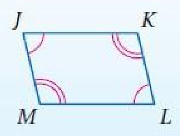
تقدم النظريات الآتية خصائص أخرى لمتوازي الأضلاع.

نظريات — خصائص متوازي الأضلاع — أضف إلى مطويتك

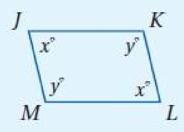
5.3 كل ضلعين متقابلين في متوازي الأضلاع متطابقان.
مثال: $\overline{JK} \cong \overline{ML}$, $\overline{JM} \cong \overline{KL}$



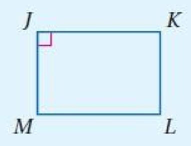
5.4 كل زاويتين متقابلتين في متوازي الأضلاع متطابقتان.
مثال: $\angle J \cong \angle L$, $\angle K \cong \angle M$



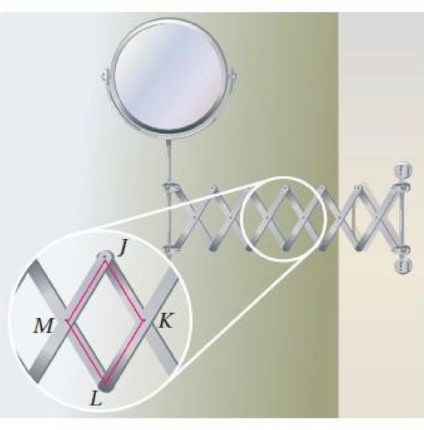
5.5 كل زاويتين متحالفتين في متوازي الأضلاع متكاملتان.
مثال: $x^\circ + y^\circ = 180^\circ$



5.6 إذا كانت إحدى زوايا متوازي الأضلاع قائمة، فإن زواياه الأربع قوائم.
مثال: في $\square JKLM$، إذا كانت $\angle J$ قائمة، فإنّ: $\angle K, \angle L, \angle M$ قوائم أيضًا.



مثال 1 من واقع الحياة — استعمال خصائص متوازي الأضلاع



تحقق من فهمك

1) **مرايا:** تُستعمل في مرآة الحائط المبينة جانبًا متوازيات أضلاع يتغير شكلها كُلّما مُدّ الذراع. في $\square JKLM$، إذا كان $m\angle J = 47^\circ, MJ = 8\text{ cm}$، فأوجد كلًّا مما يأتي:

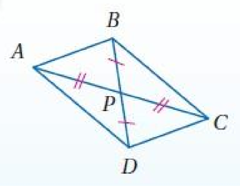
A) LK **8 cm** B) $m\angle L$ **47°**

C) إذا مُدّ الذراع حتى أصبح $m\angle J = 90^\circ$، فكم يصبح قياس كلٍّ من $\angle K, \angle L, \angle M$؟ برّر إجابتك.

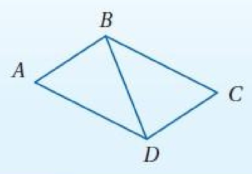
قطرا متوازي الأضلاع: قطرا متوازي الأضلاع يُحقّقان الخاصيّتين الآتيتين:

نظريات — قطرا متوازي الأضلاع — أضف إلى مطويتك

5.7 قطرا متوازي الأضلاع ينصّف كل منهما الآخر.
مثال: $\overline{AP} \cong \overline{PC}$, $\overline{DP} \cong \overline{PB}$.



5.8 قطر متوازي الأضلاع يقسمه إلى مثلثين متطابقين.
مثال: $\triangle ABD \cong \triangle CDB$.



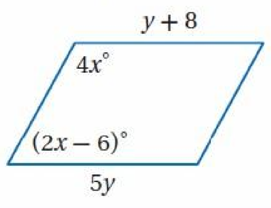
سوف تبرهن النظريتين 5.8 ,5.7 في السؤالين 28 ,26 على الترتيب

مثال 2 خصائص متوازي الأضلاع والجبر

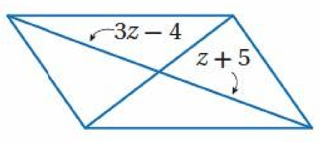
تحقق من فهمك

أوجد قيمة المتغير في كل من متوازيي الأضلاع الآتيين:

2A) **$x = 31, y = 2$**



2B) **$z = 4.5$**



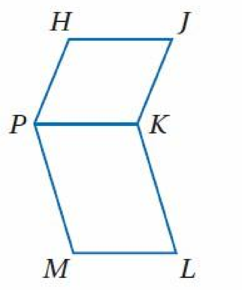
مثال 3 متوازي الأضلاع والهندسة الإحداثية

تحقق من فهمك

3) **هندسة إحداثية:** أوجد إحداثيي نقطة تقاطع قطري $\square RSTU$ الذي رؤوسه $R(-8, -2), S(-6, 7), T(6, 7), U(4, -2)$. **(−1, 2.5)**

تحقق من فهمك

4) اكتب برهانًا ذا عمودين.
المعطيات: $\square HJKP$, $\square PKLM$
المطلوب: $\overline{HJ} \cong \overline{ML}$ انظر الهامش.



5-2 متوازي الأضلاع
Parallelogram

تأكد

1) **مِلاحة:** يستعمل البحّارة مسطرتين متوازيتين، يصل بينهما ذراعان متساويا الطول لتحديد اتجاه إبحارهم، فيضعون حافة إحدى المسطرتين بمحاذاة مسار الإبحار، ثم يحركون المسطرة الأخرى حتى تصل إلى قرص بوصلة مرسوم على الخريطة. تُشكّل المسطرتان والذراعان الواصلتان بينهما $\square MNPQ$.

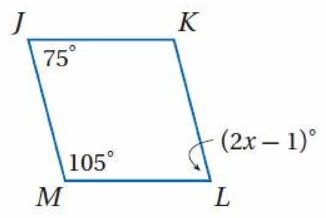
a) إذا كان $MQ = 2\text{in}$، فأوجد NP. **2 in**

b) إذا كان $m\angle NMQ = 38^\circ$، فأوجد $m\angle MNP$. **142°**

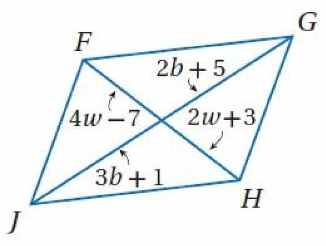
c) إذا كان $m\angle MQP = 128^\circ$، فأوجد $m\angle MNP$. **128°**

جبر: أوجد قيمة المتغير في كل من متوازيي الأضلاع الآتيين:

2) **38**



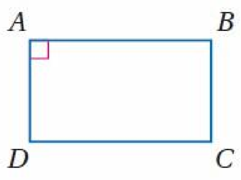
3) **$w = 5, b = 4$**



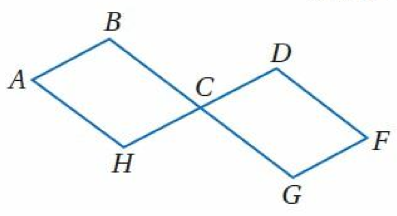
4) **هندسة إحداثيّة:** أوجد إحداثيي نقطة تقاطع قطري $\square ABCD$ الذي رؤوسه $A(-4, 6), B(5, 6), C(4, -2), D(-5, -2)$. **(0, 2)**

برهان: اكتب برهانًا من النوع المحدد في كل من السؤالين الآتيين: **(5, 6) انظر الهامش.**

5) برهانًا حرًّا.
المعطيات: $ABCD$ متوازي أضلاع، $\angle A$ قائمة.
المطلوب: $\angle B, \angle C, \angle D$ قوائم. (النظرية 5.6)

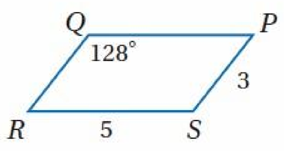


6) برهانًا ذا عمودين.
المعطيات: $ABCH$, $DCGF$ متوازيا أضلاع.
المطلوب: $\angle A \cong \angle F$.



تدرب وحل المسائل

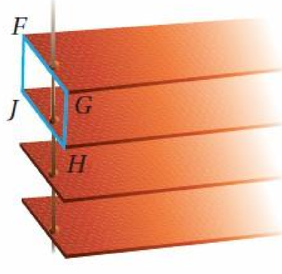
المثال 1 استعمل $\square PQRS$ المبيَّن جانبًا لإيجاد كل مما يأتي:



7) $m\angle R$ **52°** 8) QR **3**

9) QP **5** 10) $m\angle S$ **128°**

11) **ستائر:** في الشكل المقابل صورة لشرائح ستائر النوافذ المتوازية دائمًا؛ لتسمح بدخول أشعة الشمس. في $\square FGHJ$، إذا كان $FJ = \frac{3}{4}\text{ in}, FG = 1\text{ in}, m\angle JHG = 62^\circ$، فأوجد كلًّا مما يأتي:

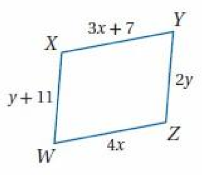


a) JH **1 in** b) GH **$\frac{3}{4}$ in**

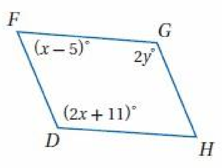
c) $m\angle JFG$ **62°** d) $m\angle FJH$ **118°**

المثال 2 **جبر:** أوجد قيمتي x, y في كل من متوازيات الأضلاع الآتية:

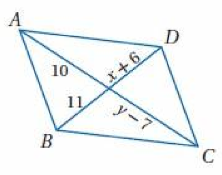
12)



13)



14)



12) **$x = 7, y = 11$**
13) **$x = 58, y = 63.5$**
14) **$x = 5, y = 17$**

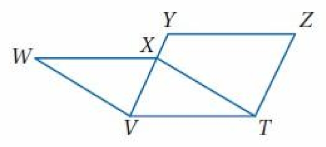
المثال 3 **هندسة إحداثيّة:** أوجد إحداثيي نقطة تقاطع قطري $\square WXYZ$ المعطاة رؤوسه في كل من السؤالين الآتيين:

15) $W(-1, 7), X(8, 7), Y(6, -2), Z(-3, -2)$ **(2.5, 2.5)**

16) $W(-4, 5), X(5, 7), Y(4, -2), Z(-5, -4)$ **(0, 1.5)**

المثال 4 **برهان:** اكتب برهانًا ذا عمودين فيما يأتي:

17) **المعطيات:** $\square WXTV$, $\square ZYVT$
المطلوب: $\overline{WX} \cong \overline{ZY}$ انظر الهامش.

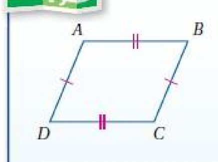


5-3 تمييز متوازي الأضلاع
Distinguishing Parallelogram

والآن:
- أتعرّف الشروط التي تؤكد أنّ شكلًا رباعيًا متوازي أضلاع وأطبّقها.
- أبرهن على أنّ أربع نقاط في المستوى الإحداثي تشكل رؤوس متوازي أضلاع.

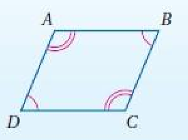
نظريات — أضف إلى مطويتك

شروط متوازي الأضلاع



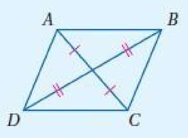
5.9 في الشكل الرباعي، إذا كان كل ضلعين متقابلين متطابقين، فإن الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

مثال: إذا كان $\overline{AB} \cong \overline{DC}, \overline{AD} \cong \overline{BC}$، فإن $ABCD$ متوازي أضلاع.



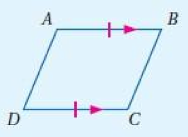
5.10 في الشكل الرباعي، إذا كانت كل زاويتين متقابلتين متطابقتين، فإن الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

مثال: إذا كانت $\angle A \cong \angle C, \angle B \cong \angle D$، فإنّ $ABCD$ متوازي أضلاع.



5.11 إذا كان قطرا شكل رباعي ينصّف كل منهما الآخر، فإن الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

مثال: إذا كان $\overline{AC}, \overline{DB}$ ينصّف كل منهما الآخر، فإن $ABCD$ متوازي أضلاع.



5.12 في الشكل الرباعي، إذا كان فيه ضلعان متقابلان متوازيين ومتطابقين، فإن الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

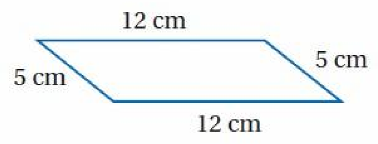
مثال: إذا كان $\overline{AB} \parallel \overline{DC}, \overline{AB} \cong \overline{DC}$، فإنّ $ABCD$ متوازي أضلاع.

مثال 1 تحديد متوازي الأضلاع

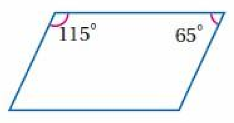
حدد ما إذا كانت المعطيات على الشكل الرباعي المجاور كافية ليكون متوازي أضلاع أم لا. برّر إجابتك.

تحقق من فهمك

1A)



1B)



1A) نعم؛ لأن كل ضلعين متقابلين فيه متطابقان.

1B) لا؛ المعطيات غير كافية لمعرفة هل هو متوازي أضلاع أم لا، حيث تشير قيم الزاويتين المتحالفتين إلى أن الضلعين المتقابلين متوازيان، لكن لا يوجد ما يدل على أنهما متطابقتان.

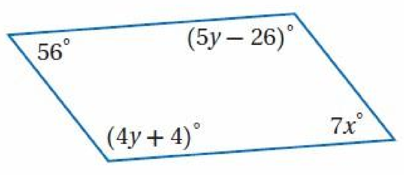
مثال 2 من واقع الحياة استعمال متوازي الأضلاع لإثبات علاقات

مثال 3 استعمال متوازي الأضلاع لإيجاد القيم المجهولة

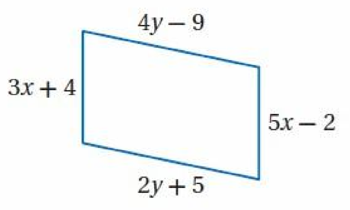
تحقق من فهمك

أوجد قيمتي x, y في كل مما يأتي بحيث يكون الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

3A)



3B)



ملخص المفهوم — أضف إلى مطويتك

إثبات أن شكلًا رباعيًا يمثّل متوازي أضلاع

يكون الشكل الرباعي متوازي أضلاع إذا حقّق أيًا من الشروط الآتية:

1) إذا كان كل ضلعين متقابلين فيه متوازيين. (التعريف)
2) إذا كان كل ضلعين متقابلين فيه متطابقين. (النظرية 5.9)
3) إذا كانت كل زاويتين متقابلتين فيه متطابقتين. (النظرية 5.10)
4) إذا كان قطراه ينصّف كل منهما الآخر. (النظرية 5.11)
5) إذا كان فيه ضلعان متقابلان متوازيين ومتطابقين. (النظرية 5.12)

مثال 4 متوازي الأضلاع والهندسة الإحداثية

تحقق من فهمك

مثّل في المستوى الإحداثي الشكل الرباعي الذي أعطيت إحداثيات رؤوسه فيما يأتي. وحدّد ما إذا كان متوازي أضلاع أم لا. برّر إجابتك باستعمال الطريقة المحددة في السؤال:

4A) $A(3, 3), B(8, 2), C(6, -1), D(1, 0)$ ، صيغة المسافة. انظر الهامش.

4B) $F(-2, 4), G(4, 2), H(4, -2), J(-2, -1)$ ، صيغة نقطة المنتصف. انظر ملحق الإجابات.

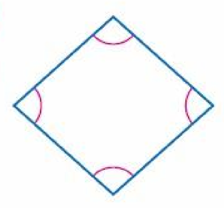
مثال 5 متوازي الأضلاع والبرهان الإحداثي

اكتب برهانًا إحداثيًا للعبارة الآتية :

5-3 تأكد تمييز متوازي الأضلاع
Distinguishing Parallelogram

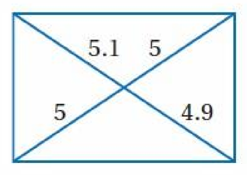
حدّد ما إذا كان كل شكل رباعي فيما يأتي متوازي أضلاع أم لا. برّر إجابتك.

1)



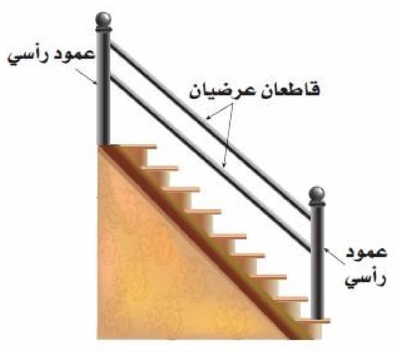
نعم؛ لأن كل زاويتين متقابلتين متطابقتان.

2)



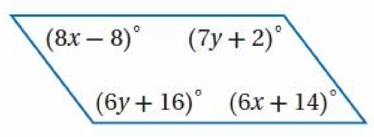
لا؛ لأن قطراه لا يتقاطعان في منتصفهما.

3) نجارة: صنع نجار درابزينًا لدَرَج يتكوّن من عمودين رأسيين؛ الأول مثبت فوق الدرجة الأولى، والثاني مثبت فوق الدرجة الأخيرة، ويصل بينهما قاطعان خشبيان كما في الشكل المجاور. كيف يمكن للنجار التحقق من أن القاطعين الخشبيين العرضيين متوازيان، وذلك بأقل عدد من مرات القياس، إذا علمت بأن الدرجتين الأولى والأخيرة مستويتان مع الأرض. انظر ملحق الإجابات.



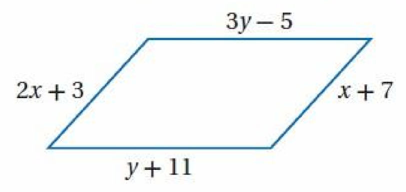
جبر: أوجد قيمتي x, y في كل مما يأتي بحيث يكون الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

4)



$x = 11$، $y = 14$

5)



$x = 4$، $y = 8$

هندسة إحداثية: مثّل في المستوى الإحداثي الشكل الرباعي المعطاة إحداثيات رؤوسه فيما يأتي. وحدّد ما إذا كان متوازي أضلاع أم لا، برّر إجابتك باستعمال الطريقة المحدّدة في السؤال.

6) $A(-2, 4), B(5, 4), C(8, -1), D(-1, -1)$ ، صيغة الميل. 6–8) انظر الهامش.

7) $W(-5, 4), X(3, 4), Y(1, -3), Z(-7, -3)$ ، صيغة نقطة المنتصف.

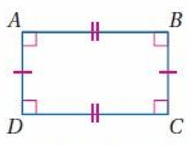
8) اكتب برهانًا إحداثيًا للعبارة الآتية: إذا كان الشكل الرباعي متوازي أضلاع، فإنّ قطريه ينصّف كل منهما الآخر.

5-4 المستطيل
Rectangle

والآن:
- أتعرّف خصائص المستطيل وأطبّقها.
- أحدّد ما إذا كان متوازي أضلاع مستطيلًا.

المفردات:
المستطيل
rectangle

خصائص المستطيل: **المستطيل** هو متوازي أضلاع زواياه الأربع قوائم.
ونجد من ذلك أنّ للمستطيل الخصائص الآتية :
- الزوايا الأربع قوائم.
- كل ضلعين متقابلين متوازيان ومتطابقان.
- كل زاويتين متقابلتين متطابقتان.
- كل زاويتين متحالفتين متكاملتان.
- القطران ينصِّف كل منهما الآخر.



المستطيل $ABCD$

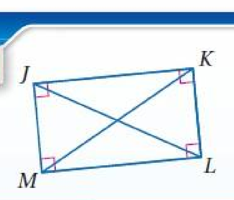
وبالإضافة إلى ذلك، قطرا المستطيل متطابقان، كما توضح النظرية الآتية:

نظرية 5.13 **قطرا المستطيل**

أضف إلى مطويتك

إذا كان متوازي الأضلاع مستطيلًا، فإن قطريه متطابقان.

مثال: إذا كان $\square JKLM$ مستطيلًا ، فإنّ $\overline{JL} \cong \overline{MK}$.



سوف تبرهن النظرية 5.13 في السؤال 33 .

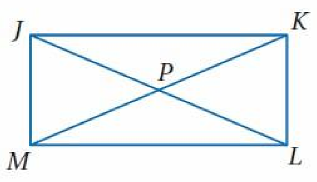
مثال 1 من واقع الحياة استعمال خصائص المستطيل

تحقق من فهمك

1A) إذا كان $TS = 120$ ، فأوجد PR. **240**

1B) إذا كان $m\angle PRS = 64°$، فأوجد $m\angle SQR$. **26°**

مثال 2 استعمال خصائص المستطيل والجبر



تحقق من فهمك

2) استعن بالشكل في المثال 2. إذا كان $JP = 3y - 5$, $MK = 5y + 1$، فأوجد قيمة y. **11**

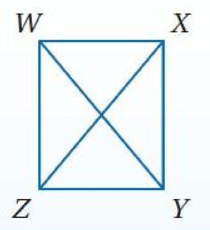
إثبات أنّ متوازي أضلاع يكون مستطيلًا: عكس النظرية 5.13 صحيح أيضًا.

نظرية 5.14

أضف إلى مطويتك

إذا كان قطرا متوازي أضلاع متطابقين فإنّه مستطيل.

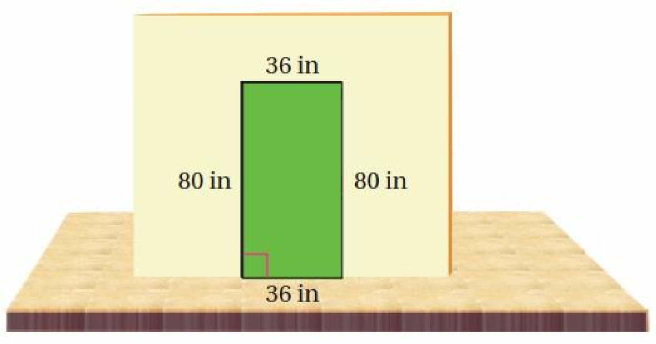
مثال: في $\square WXYZ$ ، إذا كان $\overline{WY} \cong \overline{XZ}$ ،
فإنّ $\square WXYZ$ مستطيل.



مثال 3 من واقع الحياة إثبات علاقات في المستطيل

تحقق من فهمك

3) **تصميم:** بالرجوع إلى فقرة "لماذا؟" بداية الدرس. قاس أحمد أبعاد المنطقة التي قام بطلائها كما في الشكل أدناه. وباستعمال زاوية النجارين تحقق من أنّ الزاوية عند الركن الأيسر السفلي قائمة. فهل يمكنه استنتاج أنّ المنطقة مستطيلة الشكل؟ وضّح إجابتك.



إجابة (تحقق من فهمك):

3) نعم؛ بما أنّ الأضلاع المتقابلة متطابقة، فإنّ المنطقة التي قام بطلائها تشكل متوازي أضلاع. وإذا كانت احدى زوايا متوازي أضلاع قائمة فإنّ جميع الزوايا قائمة. وبما أنّ الزاوية السفلى إلى اليسار قائمة فإن جميع الزوايا قائمة، لذلك وبحسب التعريف، تكون المنطقة مستطيلة الشكل.

مثال 4 المستطيل والهندسة الإحداثيّة

تحقق من فهمك

4) إذا كانت إحداثيات رؤوس الشكل الرباعي $JKLM$ هي $J(-10, 2), K(-8, -6), L(5, -3), M(2, 5)$.
فهل $JKLM$ مستطيل؟ استعمل صيغة الميل. لا؛ لأنّ الضلعين $\overline{JK}$ و $\overline{ML}$ غير متوازيين.

تأكد

5-4 المستطيل
Rectangle

زراعة: الشكل المجاور يبيّن بوّابة مخزن حبوب مستطيلة الشكل، فيها الدعامتان المتقاطعتان تقويان دقة البوّابة، وتحفظانها من الالتواء مع مرور الزمن.
إذا كان $PS = 7$ ft, $ST = 3\frac{13}{16}$ ft, $m\angle PTQ = 67°$،
فأوجد كلًّا مما يأتي :

1) QR **7 ft**

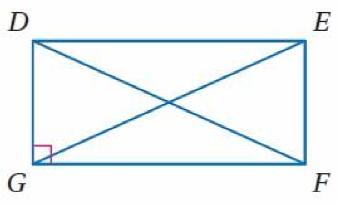
2) SQ **$7\frac{5}{8}$ ft**

3) $m\angle TQR$ **33.5°**

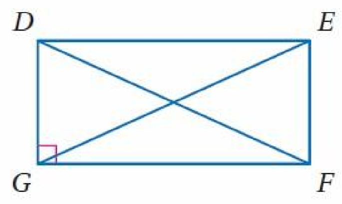
4) $m\angle TSR$ **56.5°**

جبر: استعن بالمستطيل $DEFG$ المبيَّن جانبًا.

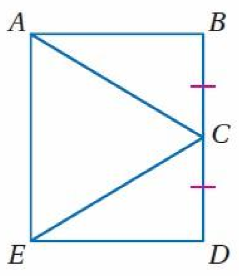
5) إذا كان $FD = 3x - 7$, $EG = x + 5$، فأوجد EG . **11**



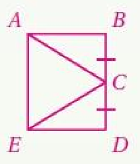
6) إذا كان $m\angle EFD = (2x - 3)°$, $m\angle DFG = (x + 12)°$،
فأوجد $m\angle EFD$. **51°**



7) **برهان:** إذا كان $ABDE$ مستطيلًا، و $\overline{BC} \cong \overline{DC}$،
فأثبت أنّ $\overline{AC} \cong \overline{EC}$. **انظر الهامش.**



7) **المعطيات:** $ABDE$ مستطيل؛
$\overline{BC} \cong \overline{DC}$.



المطلوب: $\overline{AC} \cong \overline{EC}$

البرهان:

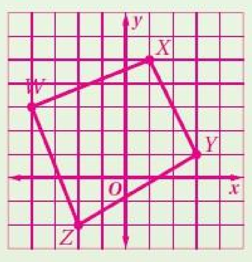
العبارات	المبررات
1) $ABDE$ مستطيل؛ $\overline{BC} \cong \overline{DC}$	1) معطيات
2) $ABDE$ متوازي أضلاع.	2) تعريف المستطيل
3) $AB \cong DE$	3) الأضلاع المتقابلة في متوازي الأضلاع متطابقة
4) $\angle B$ و $\angle D$ قائمتان.	4) تعريف المستطيل
5) $\angle B \cong \angle D$	5) جميع الزوايا القائمة متطابقة
6) $\triangle ABC \cong \triangle EDC$	6) نظرية التشابه SAS
7) $\overline{AC} \cong \overline{EC}$	7) العناصر المتناظرة في المثلثين المتطابقين متطابقة

هندسة إحداثيّة: مثّل في المستوى الإحداثي الشكل الرباعي المعطاة إحداثيات رؤوسه في كل من السؤالين الآتيين، وحدِّد ما إذا كان مستطيلًا أم لا. برّر إجابتك باستعمال الطريقة المحددة في السؤال.

8) $W(-4, 3), X(1, 5), Y(3, 1), Z(-2, -2)$ ، صيغة الميل. **انظر الهامش.**

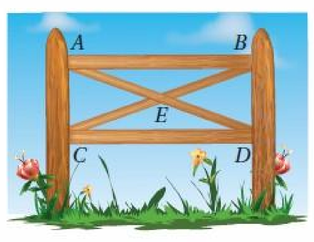
9) $A(4, 3), B(4, -2), C(-4, -2), D(-4, 3)$ ، صيغة المسافة. **انظر ملحق الإجابات.**

8) لا؛ ميل $\overline{WX}$ يساوي $\frac{2}{5}$ ، وميل $\overline{YZ}$ يساوي $\frac{3}{5}$ ، وبما أن ميليهما غير متساويان وهما ضلعان متقابلان غير متوازيين، فإنّ $WXYZ$ ليس متوازي أضلاع؛ لذلك $WXYZ$ ليس مستطيلًا.



تدرب وحل المسائل

المثال 1 **سياج:** سياج مستطيل الشكل تُستعمل فيه دعائم متقاطعة لتقوية السياج.
إذا كان $AB = 6$ ft, $AC = 2$ ft, $m\angle CAE = 65°$،
فأوجد كلًّا مما يأتي :



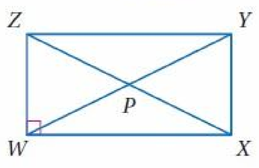
10) BD **2 ft**

11) CB **6.3 ft تقريبًا**

12) $m\angle DEB$ **50°**

13) $m\angle ECD$ **25°**

المثال 2 **جبر:** استعن بالمستطيل $WXYZ$ المبيَّن جانبًا.



14) إذا كان $WX = x + 4$, $ZY = 2x + 3$، فأوجد WX. **5**

15) إذا كان $WP = 2x + 11$, $PY = 3x - 5$، فأوجد ZP. **43**

16) إذا كان $m\angle WYX = (2x + 5)°$, $m\angle ZYW = (2x - 7)°$،
فأوجد $m\angle ZYW$. **39°**

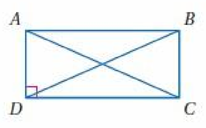
17) إذا كان $PY = 2x + 5$, $ZP = 4x - 9$، فأوجد ZX. **38**

18) إذا كان $m\angle XZW = (5x - 12)°$, $m\angle XZY = (3x + 6)°$، فأوجد $m\angle YXZ$. **48°**

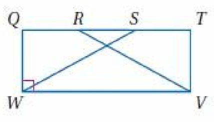
19) إذا كان $m\angle WZX = (x - 9)°$, $m\angle ZXW = (x - 11)°$، فأوجد $m\angle ZXY$. **46°**

برهان: اكتب برهانًا ذا عمودين في كل مما يأتي: **25–20) انظر ملحق الإجابات.**

20) **المعطيات:** $ABCD$ مستطيل.
المطلوب: $\triangle ADC \cong \triangle BCD$



21) **المعطيات:** $QTVW$ مستطيل.
$\overline{QR} \cong \overline{ST}$
المطلوب: $\triangle SWQ \cong \triangle RVT$



هندسة إحداثيّة: مثّل في المستوى الإحداثي الشكل الرباعي المعطاة إحداثيات رؤوسه في كل مما يأتي، وحدد ما إذا كان مستطيلًا أم لا. برّر إجابتك باستعمال الطريقة المحددة في السؤال. **انظر ملحق الإجابات.**

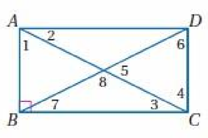
22) $W(-2, 4), X(5, 5), Y(6, -2), Z(-1, -3)$ ، صيغة الميل.

23) $J(3, 3), K(-5, 2), L(-4, -4), M(4, -3)$ ، صيغة المسافة بين نقطتين.

24) $Q(-2, 2), R(0, -2), S(6, 1), T(4, 5)$ ، صيغة المسافة بين نقطتين.

25) $G(1, 8), H(-7, 7), J(-6, 1), K(2, 2)$ ، صيغة الميل.

في المستطيل $ABCD$ ، إذا كان $m\angle 2 = 40°$ ،
فأوجد كلًّا مما يأتي :



26) $m\angle 1$ **50°**

27) $m\angle 7$ **40°**

28) $m\angle 3$ **40°**

29) $m\angle 5$ **80°**

30) $m\angle 6$ **50°**

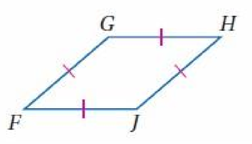
31) $m\angle 8$ **100°**

5-5 المعيّن والمربع
Rhombus and Square

والآن:
- أتعرّف خصائص المعيّن والمربّع وأطبّقها.
- أحدّد ما إذا كان الشكل الرباعي مستطيلًا أو معيّنًا أو مربعًا.

المفردات:
المعيّن
rhombus
المربّع
square

خصائص المعيّن والمربّع:

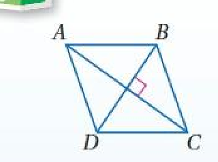


المعيّن هو متوازي أضلاع جميع أضلاعه متطابقة. وللمعيّن جميع خصائص متوازي الأضلاع علاوة على الخاصيتين الواردتين في النظريتين الآتيتين :

نظريات — قطرا المعيّن — أضف إلى مطويتك

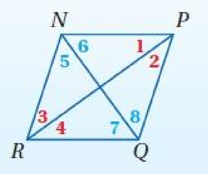
5.15 إذا كان متوازي أضلاع معيّنًا، فإنّ قطريه متعامدان.

مثال: إذا كان $\square ABCD$ معيّنًا، فإنّ $\overline{AC} \perp \overline{BD}$.



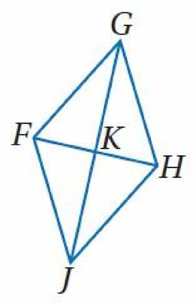
5.16 إذا كان متوازي أضلاع معيّنًا فإنّ كل قطر فيه ينصّف كلًا من الزاويتين اللتين يصل بين رأسيهما.

مثال: إذا كان $\square NPQR$ معيّنًا، فإنّ
$\angle 1 \cong \angle 2 , \angle 3 \cong \angle 4 , \angle 5 \cong \angle 6 , \angle 7 \cong \angle 8$



سوف تبرهن النظرية 5.16 في السؤال 28

مثال 1 استعمال خصائص المعيّن



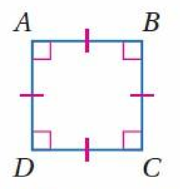
تحقق من فهمك

استعن بالمعيّن $FGHJ$ أعلاه.

1A) إذا كان $FG = 13$ ،$FK = 5$، فأوجد KJ. **12**

1B) **جبر:** إذا كان $m\angle JFK = (6y + 7)^\circ$, $m\angle KFG = (9y - 5)^\circ$، فأوجد قيمة y. **4**

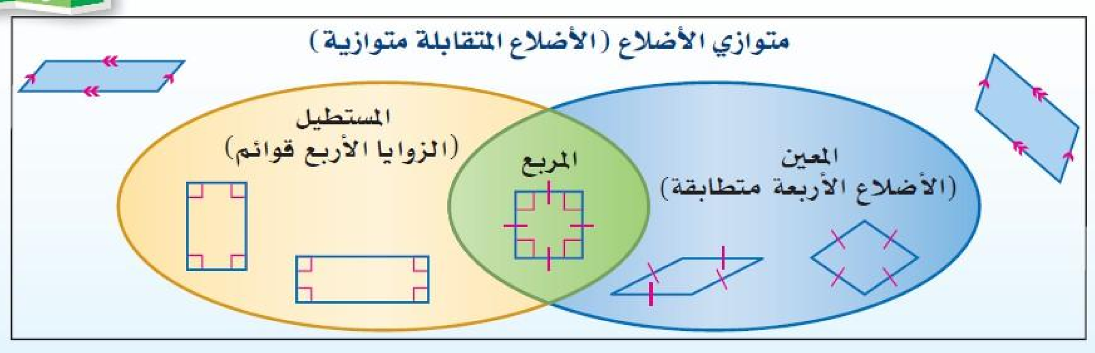
المربّع هو متوازي أضلاع جميع أضلاعه متطابقة وجميع زواياه قوائم. تذكّر أن متوازي الأضلاع الذي زواياه الأربع قوائم يكون مستطيلًا، ومتوازي الأضلاع الذي أضلاعه الأربعة متطابقة يكون معيّنًا؛ لذا فعندما يكون متوازي الأضلاع معيّنًا وإحدى زواياه قائمة فإنّه يكون مربّعًا أيضًا، وعليه فإن المربع هو متوازي أضلاع ومستطيل ومعيّن.



المربع $ABCD$

ويلخص شكل فن الآتي العلاقة بين متوازي الأضلاع والمعيّن والمربّع والمستطيل.

ملخص المفهوم — متوازي الأضلاع — أضف إلى مطويتك

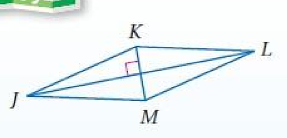


إثبات أنّ الشكل الرباعي معيّن أو مربع: تُحدِّد النظريات الآتية الشروط الكافية للمعيّن والمربّع.

نظريات — الشروط الكافية للمعيّن والمربّع — أضف إلى مطويتك

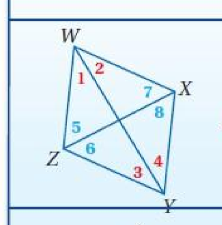
5.17 إذا كان قطرا متوازي أضلاع متعامدين فإنّه معيّن. (عكس النظرية 5.15)

مثال: إذا كان $JKLM$ متوازي أضلاع، وكان $\overline{JL} \perp \overline{KM}$ ، فإنّ $\square JKLM$ معيّن.



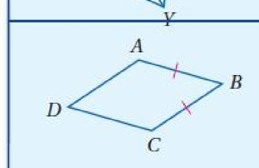
5.18 إذا نصّف قطر متوازي أضلاع كلًا من الزاويتين اللتين يصل بين رأسيهما، فإن متوازي الأضلاع يكون معيّنًا. (عكس النظرية 5.16)

مثال: إذا كان $WXYZ$ متوازي أضلاع، وكانت $\angle 1 \cong \angle 2$, $\angle 3 \cong \angle 4$، أو $\angle 5 \cong \angle 6$, $\angle 7 \cong \angle 8$ ، فإنّ $\square WXYZ$ معيّن.



5.19 إذا كان ضلعان متتاليان في متوازي الأضلاع متطابقين فإنّه معيّن.

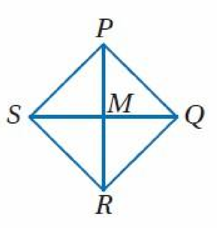
مثال: إذا كان $ABCD$ متوازي أضلاع، وكان $\overline{AB} \cong \overline{BC}$ ، فإنّ $\square ABCD$ معيّن.



5.20 إذا كان الشكل الرباعي مستطيلًا ومعيّنًا فإنه مربّع.

مثال 2 استعمال خصائص المعيّن والمربّع في البراهين

تحقق من فهمك



2) اكتب برهانًا حرًّا. **انظر الهامش.**

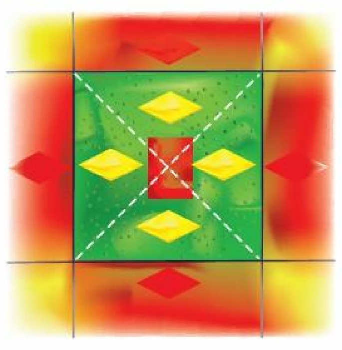
المعطيات: $\overline{SQ}$ عمود منصّف لـ $\overline{PR}$.
$\overline{PR}$ عمود منصّف لـ $\overline{SQ}$.
$\triangle RMS$ متطابق الضلعين.

المطلوب: $PQRS$ مربّع.

مثال 3 من واقع الحياة استعمال المعيّن والمربع

تحقق من فهمك

3) **خياطة:** خاطت كوثر غطاء طاولة باستعمال قطع ملونة من القماش كما في الرسم المجاور.



A) رسمت كوثر قطري كل من القطع الصفراء فوجدت أنهما متعامدان، هل يمكنها استنتاج أن كل قطعة صفراء معيّن؟وضّح إجابتك.

B) إذا كانت الزوايا الأربع للقطعة الخضراء متساوية القياس، والضلعان الأيسر والسفلي متساويي الطول، فهل يمكنها استنتاج أن القطعة الخضراء مربّع؟ وضّح إجابتك.

3A) لا؛ لا يمكن التوصل لهذا الاستنتاج إلا إذا علمت أن الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

3B) نعم؛ إذا كانت الزوايا الأربع متطابقة، فسيكون قياس كل واحدة منها $360^\circ \div 4$ أو 90° ، وعليه تكون الزوايا المتقابلة متطابقة، وتكون القطعة الخضراء متوازي أضلاع. وإذا كان قياس كل زاوية 90° فإن للشكل الرباعي أربع زوايا قوائم، وعليه تكون القطعة الخضراء مستطيلًا، وإذا كان الضلعان المتتاليان متطابقين، فستكون أيضًا معيّنًا، وعليه بحسب نظرية 5.20 فإن القطعة الخضراء ستكون مربعًا.

مثال 4 تصنيف الأشكال الرباعية باستعمال الهندسة الاحداثية

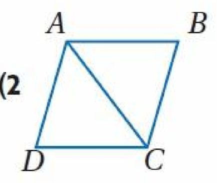
تحقق من فهمك

4) حدّد ما إذا كان $\square JKLM$ الذي إحداثيات رؤوسه $J(5, 0), K(8, -11), L(-3, -14), M(-6, -3)$ ، معيّنًا أو مستطيلًا أو مربّعًا ؟ اكتب جميع التسميات التي تنطبق عليه. وضّح إجابتك.

4) مربع ومعيّن ومستطيل؛ إجابة ممكنة: لأن قطريه متطابقان ومتعامدان.

تأكد
5-5 المعيّن والمربع
Rhombus and Square

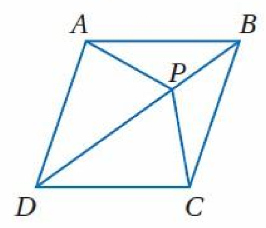
جبر: استعن بالمعين $ABCD$ المبيَّن جانبًا.



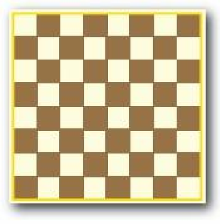
1) إذا كان $m\angle BCD = 114^\circ$، فأوجد $m\angle BAC$. **57°**

2) إذا كان $AB = 2x + 3$, $BC = x + 7$، فأوجد CD. **11**

3) **برهان:** اكتب برهانًا ذا عمودين لإثبات أنّه إذا كان $ABCD$ معيّنًا وكان $\overline{DB}$ قطرًا فيه، فإنّ $\overline{AP} \cong \overline{CP}$.



4) **بلاط:** تتكون الأرضية أدناه من 64 بلاطة مربعة متطابقة. استعمل هذه المعطيات لإثبات أن الأرضية نفسها مربّعة. **انظر الهامش.**



هندسة إحداثية: حدّد ما إذا كان $\square QRST$ المعطاة إحداثيات رؤوسه في كل مما يأتي معيّنًا أو مستطيلًا أو مربعًا. اكتب جميع التسميات التي تنطبق عليه. وضِّح إجابتك.

5) $Q(1, 2), R(-2, -1), S(1, -4), T(4, -1)$

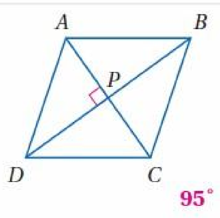
6) $Q(-2, -1), R(-1, 2), S(4, 1), T(3, -2)$

5) مستطيل ومعيّن ومربع؛ إجابة ممكنة: لأن الضلعين المتتاليين $\overline{RQ}$, $\overline{QT}$ متطابقان ومتعامدان.

6) لا شيء ؛ لأن قطريه غير متعامدين وغير متطابقين.

تدرب وحل المسائل

جبر: استعن بالمعين $ABCD$ المبيَّن جانبًا.



7) إذا كان $AB = 14$، فأوجد BC. **14**

8) إذا كان $m\angle BCD = 118^\circ$، فأوجد $m\angle BAC$. **59°**

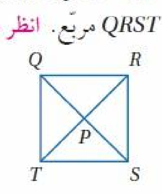
9) إذا كان $AP = 3x - 1$ و $PC = x + 9$، فأوجد AC. **28**

10) إذا كان $m\angle ABC = (2x - 7)^\circ$ و $m\angle BCD = (2x + 3)^\circ$، فأوجد $m\angle DAB$. **95°**

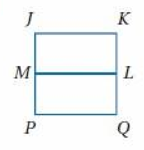
11) إذا كان $m\angle DPC = (3x - 15)^\circ$، فأوجد قيمة x. **35°**

برهان: اكتب برهانًا ذا عمودين في كل مما يأتي :

12) **المعطيات:** $QRST$ متوازي أضلاع.
$\overline{TR} \cong \overline{QS}, m\angle QPR = 90^\circ$
المطلوب: $QRST$ مربّع. **انظر ملحق الإجابات.**



13) **المعطيات:** $JKQP$ مربّع.
$\overline{ML}$ تنصّف كلًّا من $\overline{JP}$ و $\overline{KQ}$.
المطلوب: $JKLM$ متوازي أضلاع. **انظر ملحق الإجابات.**

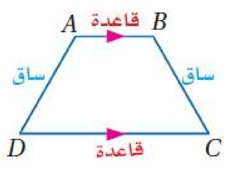


5-6 شبه المنحرف وشكل الطائرة الورقيّة
Trapezoid and Kite

والآن:
- أتعرّف خصائص شبه المنحرف وأطبّقها.
- أتعرّف خصائص شكل الطائرة الورقيّة وأطبّقها.

المفردات:
- شبه المنحرف trapezoid
- قاعدتا شبه المنحرف bases
- ساقا شبه المنحرف legs of a trapezoid
- زاويتا القاعدة base angles
- شبه المنحرف المتطابق الساقين isosceles trapezoid
- القطعة المتوسطة لشبه المنحرف midsegment of a trapezoid
- شكل الطائرة الورقيّة kite

خصائص شبه المنحرف: **شبه المنحرف** هو شكل رباعي فيه ضلعان فقط متوازيان يُسميان **قاعدتي شبه المنحرف**. ويُسمّى الضلعان غير المتوازيين **ساقي شبه المنحرف**. و **زاويتا القاعدة** مكوّن كل منهما من قاعدة وأحد ضلعي الساقين. ففي شبه المنحرف $ABCD$ المبيَّن جانبًا، $\angle A, \angle B$ زاويتا القاعدة $\overline{AB}$ ، وكذلك $\angle C, \angle D$ زاويتا القاعدة $\overline{DC}$.

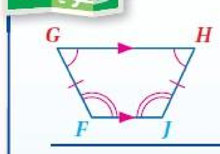


إذا كان ساقا شبه المنحرف متطابقين فإنه يسمى **شبه منحرف متطابق الساقين**.

نظريات — شبه المنحرف المتطابق الساقين
أضف إلى مطويتك

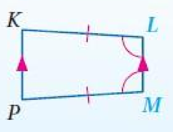
5.21 إذا كان شبه المنحرف متطابق الساقين، فإنّ زاويتي كل قاعدة متطابقتان.

مثال: إذا كان شبه المنحرف $FGHJ$ متطابق الساقين، فإنّ $\angle G \cong \angle H$, $\angle F \cong \angle J$.



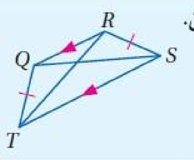
5.22 إذا كانت زاويتا قاعدة في شبه المنحرف متطابقتين، فإنّه متطابق الساقين.

مثال: إذا كان $KLMP$ شبه منحرف، فيه $\angle L \cong \angle M$ فإنه متطابق الساقين.



5.23 يكون شبه المنحرف متطابق الساقين، إذا وفقط إذا كان قطراه متطابقين.

مثال: إذا كان شبه المنحرف $QRST$ متطابق الساقين، فإنّ $\overline{QS} \cong \overline{RT}$. وكذلك إذا كان $QRST$ شبه منحرف، فيه $\overline{QS} \cong \overline{RT}$ فإنّه متطابق الساقين.

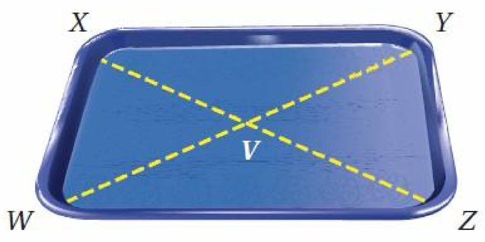


سوف تبرهن النظريات 5.23 , 5.22 , 5.21 في الأسئلة 21, 20, 19 على الترتيب.

مثال 1 من واقع الحياة — استعمال خصائص شبه المنحرف المتطابق الساقين

تحقق من فهمك

1) **مطاعم:** لاستغلال مساحة الطاولات المربعة، تستعمل في مطعم أطباقٌ على شكل شبه منحرف كما في الشكل المجاور. إذا كان $WXYZ$ شبه منحرف متطابق الساقين، وكان $m\angle YZW = 85°$, $WV = 15$ cm، $VY = 10$ cm، فأوجد كلًّا مما يأتي :



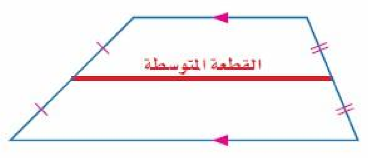
A) $m\angle XWZ$ 85° B) $m\angle WXY$ 105° C) XZ 25 cm

مثال 2 — شبه المنحرف المتطابق الساقين والهندسة الإحداثية

تحقق من فهمك

2) رؤوس الشكل الرباعي $QRST$ هي $Q(-8,-4), R(0,8), S(6,8), T(-6,-10)$. بيّن أن $QRST$ شبه منحرف، وحدِّد ما إذا كان متطابق الساقين. ووضّح إجابتك. شبه منحرف ليس متطابق الساقين

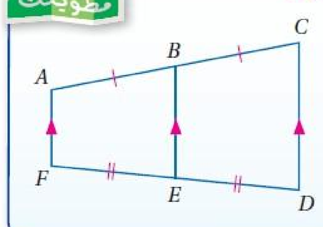
القطعة المتوسطة لشبه المنحرف هي قطعة مستقيمة تصل بين منتصفي ساقيه. وتبين النظرية الآتية العلاقة بين القطعة المتوسطة وقاعدتي شبه المنحرف.



نظرية 5.24 — نظريّة القطعة المتوسطة لشبه المنحرف
أضف إلى مطويتك

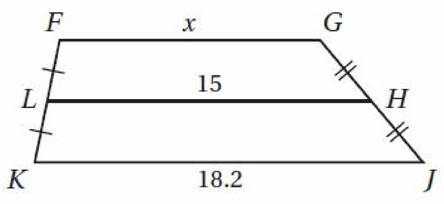
القطعة المتوسطة لشبه المنحرف توازي كلًا من القاعدتين ، وطولها يساوي نصف مجموع طولي القاعدتين.

مثال: إذا كانت $\overline{BE}$ قطعة متوسطة لشبه المنحرف $ACDF$ ، فإنّ $\overline{AF} \parallel \overline{BE}$, $\overline{CD} \parallel \overline{BE}$ ، $BE = \frac{1}{2}(AF + CD)$.



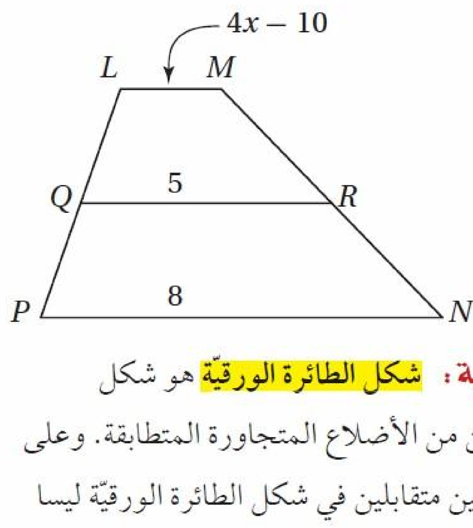
مثال 3 من اختبار

في الشكل المجاور، $\overline{LH}$ قطعة متوسطة لشبه المنحرف $FGJK$. ما قيمة x؟

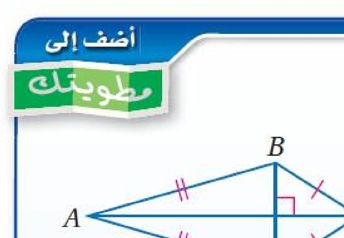


تحقق من فهمك

3) في الشكل أدناه، $\overline{QR}$ قطعة متوسطة لشبه المنحرف $LMNP$. ما قيمة x؟ 3



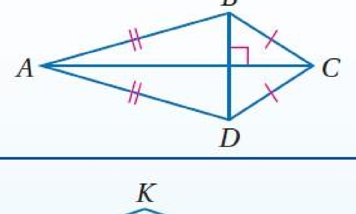
خصائص شكل الطائرة الورقيّة: **شكل الطائرة الورقيّة** هو شكل رباعي يتكون من زوجين متمايزين من الأضلاع المتجاورة المتطابقة. وعلى عكس متوازي الأضلاع، كل ضلعين متقابلين في شكل الطائرة الورقيّة ليسا متطابقين ولا متوازيين.



نظريات — شكل الطائرة الورقيّة
أضف إلى مطويتك

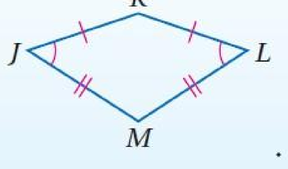
5.25 قطرا شكل الطائرة الورقيّة متعامدان.

مثال: بما أن $ABCD$ شكل طائرة ورقيّة ، فإنّ $\overline{AC} \perp \overline{BD}$



5.26 يوجد في شكل الطائرة الورقيّة زوج واحد فقط من الزوايا المتقابلة المتطابقة، هما الزاويتان المحصورتان بين كل ضلعين متجاورين غير متطابقين.

مثال: بما أن $JKLM$ شكل طائرة ورقيّة، فإنّ $\angle J \cong \angle L$, $\angle K \ncong \angle M$.

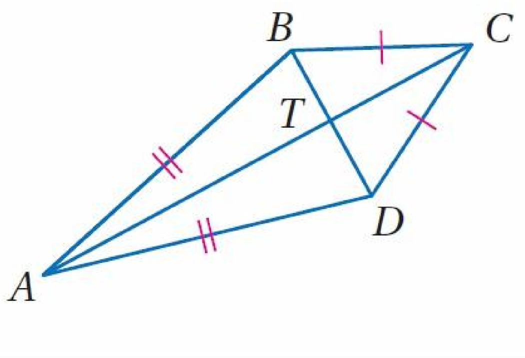


مثال 4 — استعمال خصائص شكل الطائرة الورقيّة

تحقق من فهمك

4A) إذا كان $ABCD$ شكل طائرة ورقيّة، فيه: $m\angle BAD = 38°$, $m\angle BCD = 50°$ ، فأوجد $m\angle ADC$. 136°

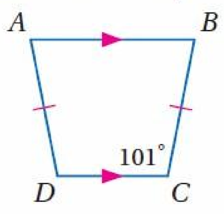
4B) إذا كان $TC = 8$, $BT = 5$ ، فأوجد CD. $\sqrt{89}$



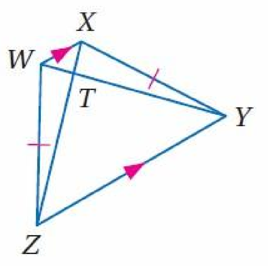
تأكد 5-6 شبه المنحرف وشكل الطائرة الورقيّة
Trapezoid and Kite

أوجد القياس المطلوب في كل من السؤالين الآتيين:

1) $m\angle D$ 101°



2) WT، إذا كان: $ZX = 20, TY = 15$ 5

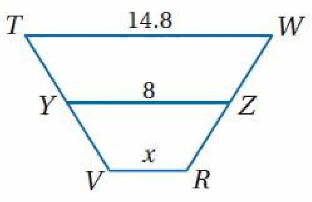


هندسة إحداثيّة: رؤوس الشكل الرباعي $ABCD$ هي $A(-4,-1), B(-2,3), C(3,3), D(5,-1)$.

3) بيّن أنّ $ABCD$ شبه منحرف. $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$, $\overline{AB} \nparallel \overline{CD}$ ؛ إذن $ABCD$ شبه منحرف .

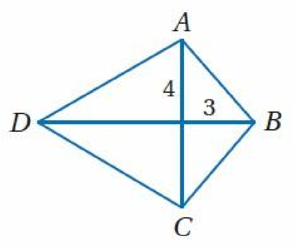
4) حدّد ما إذا كان $ABCD$ شبه منحرف متطابق الساقين ؟ وضّح إجابتك. شبه منحرف متطابق الساقين ؛ لأن $AB = 2\sqrt{5} = CD$

5) **إجابة قصيرة:** في الشكل المجاور: $\overline{YZ}$ قطعة متوسطة لشبه المنحرف $TWRV$. أوجد قيمة x. 1.2

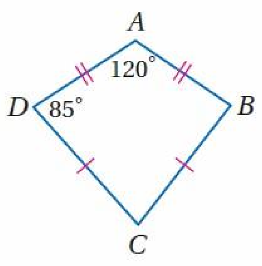


إذا كان $ABCD$ على شكل طائرة ورقيّة، فأوجد القياس المطلوب في كل من السؤالين الآتيين:

6) AB 5



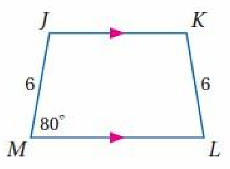
7) $m\angle C$ 70°



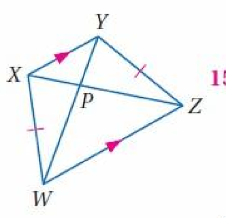
تدرب وحل المسائل

المثال 1 أوجد القياس المطلوب في كل من السؤالين الآتيين:

8) $m\angle K$ 100°



9) PW ، إذا كان: $XZ = 18, PY = 3$ 15



المثال 2 **هندسة إحداثيّة:** بيّن أن الشكل الرباعي المعطاة إحداثيات رؤوسه في كل مما يأتي شبه منحرف، وحدِّد ما إذا كان متطابق الساقين؟ (13–10) انظر الهامش.

10) $A(-2,5), B(-3,1), C(6,1), D(3,5)$

11) $J(-4,-6), K(6,2), L(1,3), M(-4,-1)$

12) $Q(2,5), R(-2,1), S(-1,-6), T(9,4)$

13) $W(-5,-1), X(-2,2), Y(3,1), Z(5,-3)$

في الشكل المجاور، S,V نقطتا منتصفي الساقين لشبه المنحرف $QRTU$.

14) إذا كان $UT = 22$, $QR = 12$ ، فأوجد VS. 17

15) إذا كان $UT = 12$, $VS = 9$ ، فأوجد QR. 6

16) إذا كان $VS = 11$, $RQ = 5$ ، فأوجد UT. 17