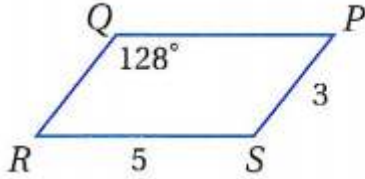


# تدرب وحل المسائل:



استعمل  $\square PQRS$  المبين جانبًا لإيجاد كل مما يأتي :

$m\angle R$  (7)

كل زاويتين متحالفتين مجموعهم  $180^\circ$

$$128 + m\angle QRS = 180^\circ$$

$$m\angle QRS = 180^\circ - 128^\circ$$

$$m\angle QRS = 52^\circ$$

QR (8)

كل ضلعين متناظرين متطابقين في متوازي الأضلاع

$$QR = PS = 3\text{cm}$$

QP (9)

كل ضلعين متناظرين متطابقين في متوازي الأضلاع

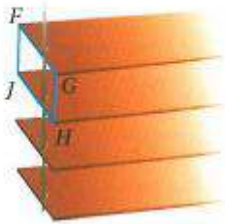
$$QP = RS = 5\text{cm}$$

$m\angle S$  (10)

كل زاويتين متقابلتين متساويتين

$$m\angle Q = m\angle S = 128^\circ$$

(11) ستائر: في الشكل المقابل صورة لشرائح ستائر النوافذ المتوازية دائمًا؛



لتسمح بدخول أشعة الشمس. في  $\square FGHJ$ ، إذا كان  $FJ = \frac{3}{4}\text{ in}$ ،  $FG = 1\text{ in}$ ،  $\angle JHG = 62^\circ$ ، فأوجد كلًا مما يأتي :

JH (a)

كل ضلعين في متوازي الأضلاع متقابلين متطابقين

$$FG = JH = 1\text{in}$$

GH (b)

كل ضلعين في متوازي الأضلاع متقابلين متطابقين

$$FG = GH = \frac{3}{4} \text{ in}$$

$m\angle JFG$  (c)

كل زاويتين في متوازي الأضلاع متقابلين متطابقين

$$m\angle JHG = m\angle JFG = 62^\circ$$

$m\angle FJH$  (d)

كل زاويتين متحالفتين مجموعهم  $180^\circ$

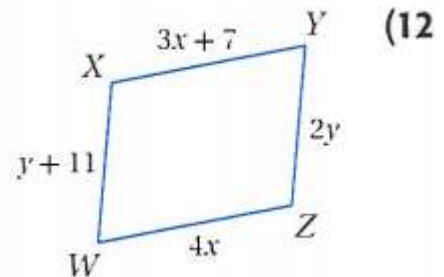
$$m\angle JFG + m\angle FJH = 180^\circ$$

$$62^\circ + m\angle FJH = 180^\circ$$

$$m\angle FJH = 180^\circ - 62^\circ$$

$$m\angle QRS = 118^\circ$$

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



بما أن الشكل متوازي أضلاع إذن كل ضلعين متقابلين متطابقين

$$3x + 7 = 4x$$

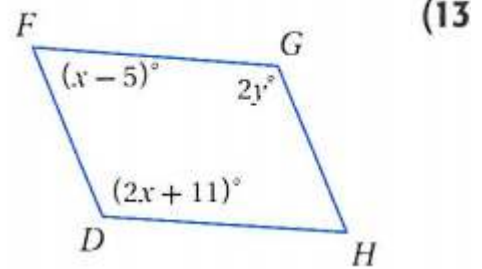
$$4x - 3x = 7$$

$$x = 7$$

$$2y = y + 11$$

$$2y - y = 11$$

$$y = 11$$



كل زاويتين متحالفتين مجموعهم  $180^\circ$

$$x - 5 + 2x + 11 = 180^\circ$$

$$x + 16 = 180$$

$$x = 164$$

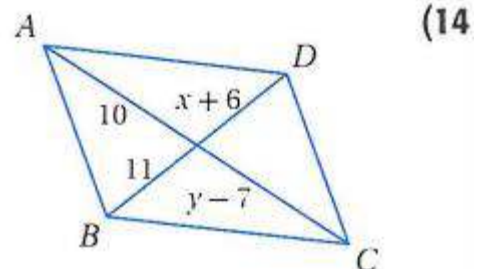
$$x - 5 + 2y = 180$$

$$164 - 5 + 2y = 180$$

$$159 + 2y = 180$$

$$2y = 180 - 159 = 21$$

$$y = 10.5$$



قطرا متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر

$$x + 6 = 11$$

$$x = 5$$

$$10 = y - 7$$

$$y = 10 + 7$$

$$y = 17$$

هندسة إحداثية: أوجد إحداثي نقطة تقاطع قطري  $\square WXYZ$  المعطاة رؤوسه في كل من السؤالين الآتيين :

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

بما أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كلا منهما الآخر، فإن نقطة تقاطعهما هي نقطة منتصف كل من  $\overline{WY}$  ,  $\overline{XZ}$ . أوجد نقطة منتصف  $\overline{WY}$  التي طرفاها  $(-1, 7), (6, -2)$

$$(صيغة نقطة المنتصف) \quad \left( \frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right) = \left( \frac{-1 + 6}{2}, \frac{7 - 2}{2} \right)$$

(2.5, 2.5)

(بالتبسيط)

إذن إحداثي نقطة تقاطع قطري  $\square ABCD$  هما  $(2.5, 2.5)$

$$W(-4, 5), X(5, 7), Y(4, -2), Z(-5, -4) \quad (16)$$

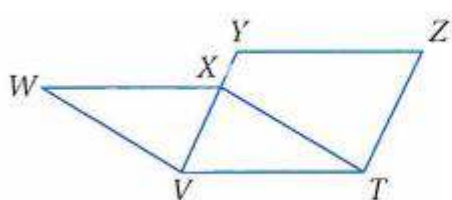
بما أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كلا منهما الآخر، فإن نقطة تقاطعهما هي نقطة منتصف كل من  $\overline{WY}$  ,  $\overline{XZ}$ . أوجد نقطة منتصف  $\overline{WY}$  التي طرفاها  $(-4, 5), (4, -2)$

$$(صيغة نقطة المنتصف) \quad \left( \frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right) = \left( \frac{-4 + 4}{2}, \frac{5 - 2}{2} \right)$$

(0, 1.5)

(بالتبسيط)

إذن إحداثي نقطة تقاطع قطري  $\square ABCD$  هما  $(0, 1.5)$



برهان: اكتب برهاناً ذا عمودين فيما يأتي :

(17) المعطيات:  $\square WXTV, \square ZYVT$

المطلوب:  $\overline{WX} \cong \overline{ZY}$

المعطيات: متوازي الأضلاع  $\square WXTV, \square ZYVT$ .

المطلوب:  $\overline{WX} \cong \overline{ZY}$

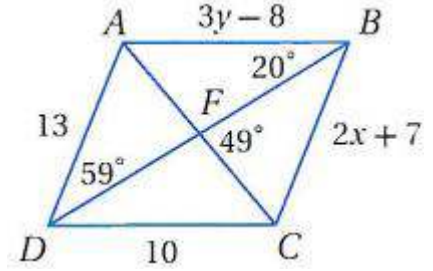
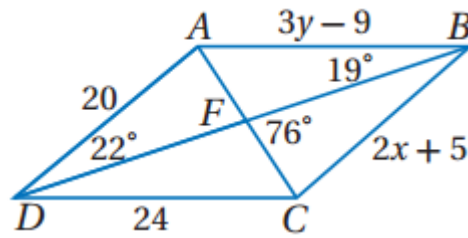
البرهان: العبارات (المبررات):

(1) متوازي الأضلاع  $\square WXTV, \square ZYVT$  (معطى)

(2)  $\overline{WX} \cong \overline{VT}$ ,  $\overline{VT} \cong \overline{YZ}$  (متطابقة)

(3)  $\overline{WX} \cong \overline{YZ}$  (خاصية التتدي)

جبر: استعمال  $\square ABCD$  المبين جانبًا لإيجاد كل مما يأتي :



(18)  $x$

كل ضلعين متقابلين متطابقين

$$2x + 5 = 20$$

$$2x = 20 - 5$$

$$2x = 15$$

$$x = 7.5$$

(19)  $y$

$$3y - 9 = 24$$

$$3y = 24 + 9$$

$$3y = 33$$

$$y = 11$$

(20)  $m\angle AFB$

$$\angle AFB = 180 - 76$$

$$\angle AFB = 104^\circ$$

(21)  $m\angle DAC$

$$\angle DAC = 180 - (76 + 22)$$

$$\angle DAC = 82^\circ$$

$$m\angle ACD \text{ (22)}$$

$$\angle CAB = 180 - (\angle AFB + \angle ABF)$$

$$\angle CAB = 180 - (19 + 76) = 85^\circ$$

$$\angle ACD = \angle CAB = 85^\circ$$

بالتبادل داخليا

$$m\angle DAB \text{ (23)}$$

$$\angle AFD = 76$$

بالتقابل بالرأس

$$\angle DAF = 180 - (76 + 22) = 82$$

$$\angle DAB = \angle DAF + \angle CAB$$

$$\angle DAB = 82 + 85 = 167^\circ$$

(24) هندسة إحداثية: إذا كانت  $A(-2, 5)$ ,  $B(2, 2)$ ,  $C(4, -4)$  رؤوساً في  $\square ABCD$ ، فأوجد إحداثيات الرأس  $D$ . وضح تبريرك.

الأضلاع المتقابلة في متوازي الأضلاع متوازية

وبما أن ميل  $\overline{BC}$  يساوي  $\frac{-6}{2}$  فإن ميل  $\overline{AD}$  يساوي  $\frac{-6}{2}$  أيضاً.

ولتعيين الرأس  $D$ ، ابدأ من الرأس  $A$  وتحرك إلى الأسفل 6 وحدات وإلى اليمين وحدتين.

إذن الرأس  $D = (0, -1)$

**برهان:** اكتب برهاناً من النوع المحدد في كل مما يأتي :

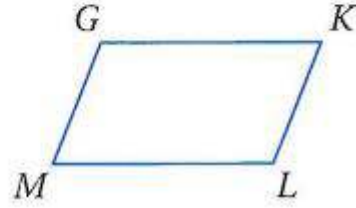
(25) برهان ذو عمودين.

المعطيات:  $GKLM$  متوازي أضلاع ،

المطلوب:  $\angle G$  و  $\angle K$  ،  $\angle K$  و  $\angle L$  ،

$\angle L$  و  $\angle M$  ،  $\angle M$  و  $\angle G$  زوايا متكاملة.

(النظرية 5.5)



**البرهان:**

العبارات (المبررات):

(معطى)

(1) متوازي الأضلاع  $GKLM$

(2)  $\overline{GK} \parallel \overline{ML}$  ,  $\overline{GM} \parallel \overline{KL}$  (الأضلاع المتقابلة لمتوازي الأضلاع

متوازية)

(3)  $\angle G$  و  $\angle K$  ،  $\angle G$  و  $\angle L$  ،  $\angle K$  و  $\angle L$  ،  $\angle M$  و  $\angle G$  و  $\angle M$  و  $\angle L$

زوايا متكاملة

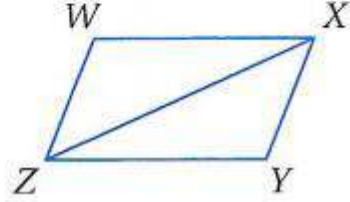
(كل زاويتين متحالفتين في متوازي الأضلاع متكاملتين)

(26) برهان ذو عمودين.

المعطيات:  $WXYZ$  متوازي أضلاع ،

المطلوب:  $\triangle WXZ \cong \triangle YZX$

(النظرية 5.8)



البرهان:

العبارات (المبررات):

(2) متوازي الأضلاع  $WXYZ$  (معطى)  
 $WX = ZY$  ,  $XY = WZ$  ضلعين متناظرين متطابقين  
 $XZ = ZX$  خاصية الانعكاس

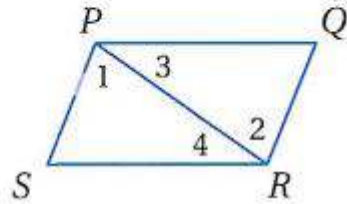
(3)  $\triangle XYZ \cong \triangle YZX$  (SSS)

(27) برهان ذو عمودين.

المعطيات:  $PQRS$  متوازي أضلاع.

المطلوب:  $\overline{PQ} \cong \overline{RS}$  ,  $\overline{QR} \cong \overline{SP}$

(النظرية 5.3)



البرهان:

العبارات (المبررات):

(1) متوازي الأضلاع  $PQRS$  (معطى)  
(2) ارسم قطعة مستقيمة مساعدة  $PR$  (قطر  $PQRS$ ) وسم الزوايا 1، 2، 3، 4 كما هو مبين.

(3)  $\overline{PQ} \parallel \overline{SR}$  ,  $\overline{PS} \parallel \overline{QR}$  (الأضلاع المتقابلة لموازي الأضلاع متوازية)



(4)  $\angle 1 = \angle 2$  ، و  $\angle 3 = \angle 4$  (نظرية الزوايا المتبادلة داخلياً)

(خاصية الانعكاس)

$$PR = RP \quad (5)$$

$$\triangle QRP \cong \triangle SRP \quad (SAS) \quad (6)$$

(7)  $\overline{PQ} \cong \overline{RS}$  ,  $\overline{QR} \cong \overline{SP}$  (العناصر المتناظرة في مثلثين متطابقين متطابقة)

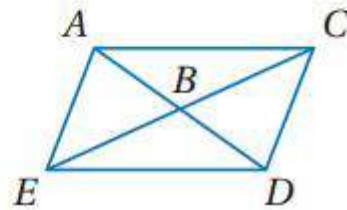
(28) برهاناً حرّاً.

المعطيات:  $ACDE$  متوازي أضلاع.

المطلوب: القطران  $\overline{AC}$  و  $\overline{AD}$  ينصف كلٌّ

منهما الآخر.

(النظرية 5.7)



البرهان: معطى أن  $ACDE$  متوازي أضلاع.

بما أن الأضلاع المتقابلة لموازي الأضلاع متطابقة فإن  $\overline{EA} \cong \overline{DC}$ .

ومن تعريف متوازي الأضلاع  $\overline{EA} \parallel \overline{DC}$

وتكون  $\angle DCB \cong \angle AEB$  و  $\angle CDB \cong \angle EAB$  لأن الزوايا المتبادلة داخلياً متطابقة.

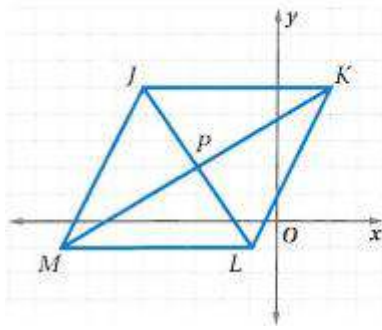
لأن الزوايا المتبادلة داخلياً متطابقة. إذن  $EBA \cong \triangle CBD$  حسب ASA.

و  $\overline{EB} \cong \overline{BC}$  و  $\overline{AB} \cong \overline{BD}$  لأن العناصر المتناظرة في المثلثين المتطابقين

متطابقة ومن تعريف منتصف القطعة المستقيمة فإن  $\overline{EC}$  تنصف  $\overline{AD}$  و

$\overline{AD}$  تنصف  $\overline{EC}$ .

(29) هندسة إحداثية: استعن بالشكل المجاور في كل مما يأتي:



(a) استعمل صيغة المسافة بين نقطتين لتحديد ما إذا كان قطرا  $JKLM$  ينصف كل منهما الآخر. وضح إجابتك.

$$(-3, 2), (2, 5)$$

$$PK = \sqrt{(-3-2)^2 + (2-5)^2}$$

$$PK = \sqrt{34}$$

$$(-8, -1), (-3, 2)$$

$$MP = \sqrt{(-8+3)^2 + (-1-2)^2}$$

$$MP = \sqrt{34}$$

$$MP = PK = \sqrt{34}$$

$$L, P = (-1, -1), (-3, 2)$$

$$LP = \sqrt{(-1+3)^2 + (-1-2)^2}$$

$$LP = \sqrt{13}$$

$$J, P = (-5, 5), (-3, 2)$$

$$JP = \sqrt{(-5+3)^2 + (5-2)^2}$$

$$JP = \sqrt{13}$$

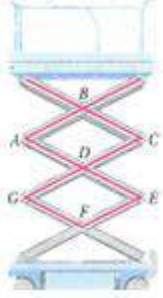
$$JP = LP = \sqrt{13}$$

بما أن  $JP = LP, MP = KP$  فإن القطرين ينصف كل منهما الآخر.

(b) حدّد ما إذا كان قطرا  $JKLM$  متطابقين. وضح إجابتك.

$$\text{لا؛ } JP + LP \neq MP + KP$$

(c) استعمل صيغة الميل لتحديد ما إذا كانت الأضلاع المتتالية متعامدة أم لا. وضح إجابتك.  
لا؛ ميل  $JK$  يساوي 0، وميل  $JM$  يساوي 2؛ أحدهما لا يساوي سالب معكوس الآخر.



**(30) رافعات:** في الشكل المجاور:  $ABCD$ ,  $DEFG$  متوازي أضلاع متطابقان.

(a) حدد الزوايا التي تطابق  $\angle A$ . وضح تبريرك.

الزوايا  $C, E, G$ ؛ إجابة ممكنة:  $\angle A \cong \angle C$  لأن الزوايا المتقابلة في متوازي الأضلاع متطابقة.

$\angle A \cong \angle E$  لأن متوازي الأضلاع متطابقان،  $\angle E \cong \angle G$  لأن الزوايا المتقابلة في متوازي الأضلاع متطابقة وتطابق  $\angle A$  حسب خاصية التعدي.

(b) حدد القطع المستقيمة التي تطابق  $\overline{BC}$ . وضح تبريرك.

$$\overline{AD}, \overline{DE}, \overline{GF}$$

$\overline{BC} \cong \overline{AD}$  لأن الأضلاع المتقابلة في متوازي الأضلاع متطابقة.

$$\overline{BC} \cong \overline{DE} \text{ لأن متوازي الأضلاع متطابقان}$$

$$\overline{DE} \cong \overline{GF} \text{ لأن الأضلاع المتقابلة في متوازي الأضلاع متطابقة وتطابق}$$

$\overline{BC}$  حسب خاصية التعدي.

(c) حدد الزوايا المكملّة للزاوية  $C$ . وضح تبريرك.

$$\angle ABC, \angle ADC, \angle EDG, \angle EFG$$

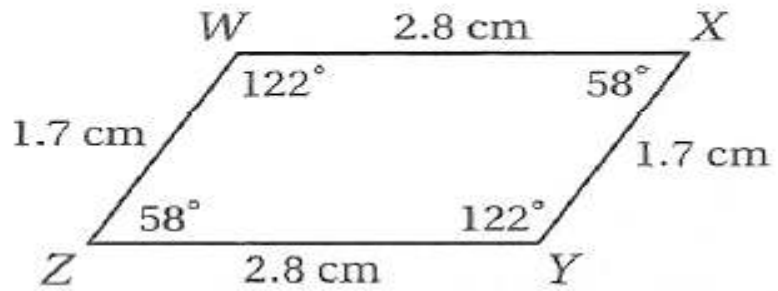
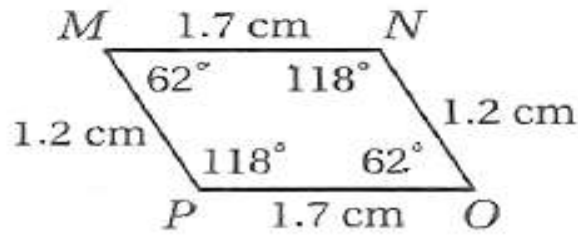
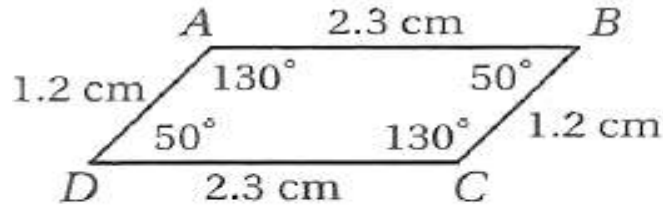
$\angle ABC$  و  $\angle ADC$  مكملتان  $\angle C$ ؛ لأن الزوايا المتحالفة في متوازي الأضلاع متكاملة.

$\angle EDG$  مكملّة  $\angle C$  لأنها تطابق  $\angle ADC$  حسب نظرية الزوايا المتقابلة

بالرأس ومكملّة  $\angle C$  بالتعويض،  $\angle EFG$  تطابق  $\angle EDG$  لأن الزوايا

المتقابلة في متوازي الأضلاع متطابقة، ومكملّة  $\angle C$  بالتعويض.

(31) **تمثيلات متعددة:** سوف تستقصي في هذه المسألة اختبارات لتمييز متوازي الأضلاع. (a) **هندسيًا:** ارسم ثلاثة أزواج من القطع المستقيمة المتطابقة والمتوازية. صل الأطراف لتكوّن أشكالاً رباعية، وسمّها  $ABCD$ ,  $MNOP$ ,  $WXYZ$ . ثم قس أطوال الأضلاع وقياسات الزوايا لكل منها.



(b) **جدوليًا:** أكمل الجدول الآتي:

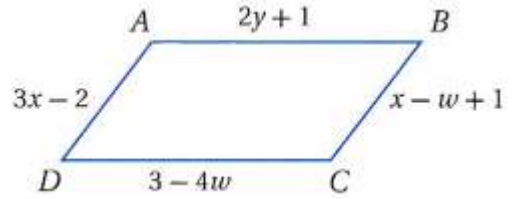
| هل الشكل<br>متوازي أضلاع؟ | هل الزوايا<br>المتقابلة متطابقة؟ | هل الأضلاع<br>المتقابلة متطابقة؟ | الشكل<br>الرباعي |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------|
| نعم                       | نعم                              | نعم                              | ABCD             |
| نعم                       | نعم                              | نعم                              | MNOP             |
| نعم                       | نعم                              | نعم                              | WXYZ             |

(c) **لفظيًا:** ضع تخمينًا حول الأشكال الرباعية التي لها ضلعان متطابقان ومتوازيان.

إذا كان في الشكل الرباعي ضلعان متوازيان ومتطابقان فإن هذا الشكل متوازي أضلاع.

## مسائل مهارات التفكير العليا:

(32) **تحذ:** إذا كان محيط  $\square ABCD$  في الشكل أدناه يساوي 22 in ، فأوجد  $AB$ .



الأضلاع المتقابلة في متوازي الأضلاع متطابقان

$$AB = CD, \text{ and } AD = BC$$

$$2y + 1 = 3 - 4w, \text{ and } 3x - 2 = x - w + 1$$

$$3x - 2 = x - w + 1$$

$$2x = 3 - w$$

$$x = \frac{3 - w}{2}$$

المحيط = مجموع أطوال الأضلاع

$$2y + 1 + x - w + 1 + 3 - 4w + 3x - 2 = 22$$

حيث ان كل ضلعين متقابلين متساويين

$$2y + 1 = 3 - 4w, \text{ and } 3x - 2 = x - w + 1$$

$$2(3 - 4w + 3x - 2) = 22 \text{ أي ان}$$

$$3x - 4w + 10$$

بالتعويض عن قيمة  $x$

$$3\left(\frac{3 - w}{2}\right) - 4w = 10$$

$$9 - 3w - 8w = 20$$

$$-11w = 11$$

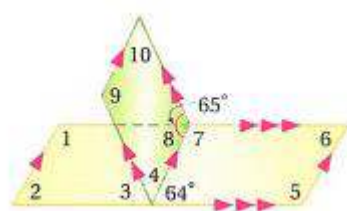
$$w = -1$$

بالتعويض بقيمة  $w$  في اطوال الاضلاع

$$DC = 3 - 4(-1) = 7$$

$$AB = DC = \mathbf{7in}$$

- (33) **اكتب:** هل توجد نظرية SSSS في تطابق متوازيات الأضلاع. برّر إجابتك.  
لا توجد لأن كل ضلعين متقابلين متطابقين وليس جميع الأضلاع متطابقة
- (34) **إجابة مفتوحة:** أعط مثالاً مضاداً يبين أن متوازيات الأضلاع ذات الأضلاع المتناظرة المتطابقة ليست متطابقة دائماً.



- (35) **تبرير:** أوجد  $m\angle 1$ ,  $m\angle 10$  في الشكل المجاور. وضح تبريرك.

بما أن الشكل متوازي أضلاع إذن:  
 $\angle 10$  مكمل للزاوية التي قياسها  $65^\circ$  لأن الزوايا المتحالفة في متوازي الأضلاع متكاملة.

$$\angle 10 + 65^\circ = 180^\circ$$

$$\angle 10 = 180^\circ - 65^\circ$$

$$\angle 10 = 115^\circ$$

$$\angle 2 = 64^\circ$$

متساويتان بالتناظر

$\angle 2$  مكمل للزاوية  $\angle 1$  لأن الزوايا المتحالفة في متوازي الأضلاع متكاملة.

$$\angle 1 + 64^\circ = 180^\circ$$

$$\angle 1 = 180^\circ - 64^\circ$$

$$\angle 1 = 116^\circ$$

- (36) **اكتب:** لخص خصائص أضلاع متوازي الأضلاع وزواياه وأقطاره.
- في متوازي الأضلاع تكون الأضلاع المتقابلة متطابقة، والزوايا المتقابلة متطابقة، وتكون كل زاويتين متحالفتين متكاملتين.
- وإذا كانت إحدى الزوايا قائمة تكون جميع زواياه قائم. وقطرا متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر.

### تدريب على الاختبار المعياري:

(37) قياسا زاويتين متحالفتين في متوازي أضلاع هما:  
 $3x + 42$  ,  $9x - 18$  ما قياس الزاويتين؟

58.5, 31.5 B

13, 167 A

81, 99 D

39, 141 C

الاختيار D

$$3x + 42 + 9x - 18 = 180$$

$$12x + 24 = 180$$

$$12x = 180 - 24$$

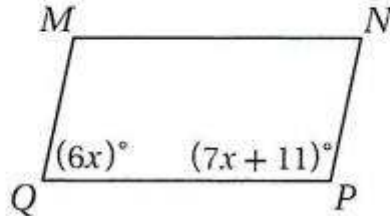
$$12x = 156$$

$$x = 13$$

$$\angle 3x + 42 = 3 \times 13 + 42 = 81^\circ$$

$$\angle 9x - 18 = 9 \times 13 - 18 = 99^\circ$$

(38) إجابة شبكية: إذا كان  $MNPQ$  متوازي أضلاع، فما قيمة  $x$ ؟



$$6x + 7x + 11 = 180$$

$$13x = 180 - 11$$

$$13x = 169$$

$$x = 13$$

## مراجعة تراكمية

أوجد عدد أضلاع المضلع المنتظم المعطى قياس إحدى زواياه الداخلية في كل مما يأتي :

(الدرس 1-1)

108° (39)

(كتابة معادلة)

$$108n = (n - 2).180$$

(خاصية التوزيع)

$$108n = 180n - 360$$

(بطرح 180n من كلا الطرفين)

$$-72n = -360$$

(بقسمة كلا الطرفين على -72)

$$n = 5$$

إذن للمضلع 5 أضلاع

140° (40)

(كتابة معادلة)

$$140n = (n - 2).180$$

(خاصية التوزيع)

$$140n = 180n - 360$$

(بطرح 180n من كلا الطرفين)

$$-40n = -360$$

(بقسمة كلا الطرفين على -40)

$$n = 9$$

إذن للمضلع 9 أضلاع

147.3° (41)

(كتابة معادلة)

$$147.3n = (n - 2).180$$

(خاصية التوزيع)

$$147.3n = 180n - 360$$

(بطرح 180n من كلا الطرفين)

$$-32.7n = -360$$

(بقسمة كلا الطرفين على -32.7)

$$n = 11$$

إذن للمضلع 11 ضلع

160° (42)

(كتابة معادلة)

$$160n = (n - 2).180$$

(خاصية التوزيع)

$$160n = 180n - 360$$

(بطرح 180n من كلا الطرفين)

$$-20n = -360$$

(بقسمة كلا الطرفين على -20)

$$n = 18$$

إذن للمضلع 18 ضلع

135° (43)

(كتابة معادلة)

$$135n = (n - 2).180$$

(خاصية التوزيع)

$$135n = 180n - 360$$



(ب طرح 180n من كلا الطرفين)  
(بقسمة كلا الطرفين على -45 )

$$-45n = -360$$

$$n = 8$$

إذن للمضلع 8 أضلاع

$$176.4^\circ \quad (44)$$

(كتابة معادلة)

$$176.4n = (n - 2).180$$

(خاصية التوزيع)

$$176.4n = 180n - 360$$

(ب طرح 180n من كلا الطرفين)

$$-3.6n = -360$$

(بقسمة كلا الطرفين على -3.6 )

$$n = 100$$

إذن للمضلع 100 ضلع

حدد ما إذا كان المستقيمان متوازيين أو متعامدين، أو غير ذلك في كل مما يأتي: (الدرس 5-2)

$$y = -x + 6 \quad (45)$$

$$x + y = 20$$

$$y = -x + 6$$

$$y = 20 - x$$

معامل x في كل معادلة متساويين إذن المستقيمان متوازيين

$$y - 7x = 6 \quad (46)$$

$$7y + x = 8$$

$$y = 6 + 7x$$

$$y = \frac{8}{7} - \frac{x}{7}$$

حاصل ضرب معامل x في كل معادلة = -1 إذن المستقيمان متعامدين

$$3x + 4y = 12 \quad (47)$$

$$6x + 2y = 6$$

$$4y = 12 - 3x \rightarrow y = 3 - \frac{3}{4}x$$

$$2y = 6 - 3x \rightarrow y = 3 - \frac{3}{2}x$$

معامل x في كل من المعادلتين غير متساويين إذا هما غير ذلك

$$2x + 5y = -1 \quad (48)$$

$$10y = -4x - 20$$

$$5y = -1 - 2x$$

$$\frac{10y}{2} = \frac{-4x}{2} - \frac{20}{2} \rightarrow 5y = -2x - 10$$

معامل x في كل معادلة متساويين إذن المستقيمان متوازيين

**(49) زراعة:** عند زراعة الأشجار، تسند الشجرة بدعامة (على شكل عصا) ترتكز على الأرض وترتبط في جذع الشجرة لتثبيتها. استعمل متباينة SAS لتفسير سبب فعالية هذه الطريقة في تثبيت الأشجار المزروعة رأسيًا. (الدرس 4-6)

حسب نظرية المتباينة SAS، إذا بدأت الشجرة تميل، فإن إحدى زوايا المثلث المتكون من الشجرة و سطح الأرض والدعامة سوف تتغير، والضلع المقابل لتلك الزاوية سوف يتغير.

ولأن الدعامة ترتكز على الأرض ومثبتة في الشجرة فإنه لن يتغير طول أي ضلع من أضلاع المثلث. لذلك لا يمكن أن تتغير أي زاوية. وهذا يؤكد أن الشجرة ستبقى مستقيمة.

### استعد للدرس اللاحق

رؤوس شكل رباعي هي  $W(3, -1), X(4, 2), Y(-2, 3), Z(-3, 0)$ . حدّد ما إذا كانت كل قطعة مستقيمة مما يأتي تمثل ضلعًا أو قطرًا في الشكل الرباعي، وأوجد ميل كل منها.

$\overline{YZ}$  (50)

$$3 = \frac{3-0}{-2+3} = \text{ضلع؛ الميل}$$

$\overline{YW}$  (51)

$$\frac{4}{-5} = \frac{3+1}{-2-3} = \text{قطر؛ الميل}$$

$\overline{ZW}$  (52)

$$\frac{-1}{6} = \frac{0+1}{-3-3} = \text{ضلع؛ الميل}$$