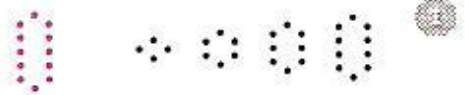


# كتاب التمارين

## التبرير الاستقرائي والتخمين الرياضي

1-1

تحمن الحد التالي في كل من المتتابعات التالية (ابدأ من اليسار):



12, 6, 3, 1.5, 0.75

0.375

-2, 1, -1/2, 1/4, -1/8

1/16

5, -10, 15, -20

25

اكتب تخميناً مبنياً على المعلومات المعطاة، وارسم شكلاً يوضح تخمينك:

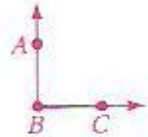
تقع النقطة S بين النقطتين T و R

∠ABC زاوية قائمة

$$RS + ST = RT$$



$$AB \perp BC$$

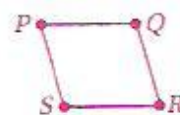
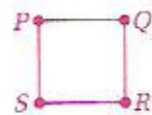
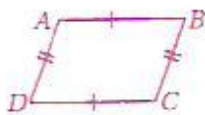


ABCD متوازي أضلاع

النقاط P, Q, R, S ليست على استقامة واحدة وتحقق

$$\overline{PQ} \cong \overline{QR} \cong \overline{RS} \cong \overline{SP}$$

$$\overline{AB} \cong \overline{DC}, \overline{BC} \cong \overline{AD}$$



القطع تشكّل مربعاً أو معيناً.

حدّد ما إذا كان كل تخمين صحيحاً أو خطأ، مع إعطاء مثال مضاد لكل تخمين خطأ:

صحيح

المعطيات: النقاط S, T, U على استقامة واحدة و ST = TU

التخمين: النقطة T هي منتصف القطعة SU

المعطيات: ∠1 و ∠2 زاويتان متجاورتان.

التخمين: ∠1 و ∠2 متجاورتان على خط مستقيم.

خطأ، يمكن أن تتجاور زاويتان قياس كل منهما 60°.

المعطيات: GH و JK تشكّلان زاوية قائمة وتتقاطعان عند النقطة P.

التخمين: GH ⊥ JK

صحيح

مرض الحساسية: في فصل الربيع يبدأ راشد بالعطاس عندما تزهّر الأشجار في الحَي الذي يسكنه، فعلى راشد سبب حساسيته بتأثير زهر الأشجار. أعط مثالاً مناقضاً لتخمين راشد.

يمكن أن يكون سبب الحساسية نوعاً آخر من الزهور.

## 1-2 المنطق

استعمل العبارات التالية لكتابة عبارات مركبة في كل مما يأتي. ثم أوجد قيمة الصواب لكل منها:

$P$ : العبارة "60 ثانية تساوي دقيقة واحدة"

$q$ : العبارة "الزاويتان المتكاملتان والمتطابقتان قياس كل منهما 90°"

$r$ : العبارة " $-12 + 11 < -1$ "

صحيح، لأن إحدى العبارتين  
 $-p \vee q$  و  $q$  صحيحة وهي  $q$ .

صحيح، لأن كلتا العبارتين  
 $p \wedge q$  و  $q$  صحيحة.

خاطئة، لأن إحدى العبارتين  
 $p \wedge \neg r$  و  $\neg r$  خطأ وهي  $\neg p$ .

صحيح، لأن إحدى العبارتين  
 $q \vee r$  و  $q$  صحيحة وهي  $q$ .

أكمل كلاً من جدولي الصواب التاليين:

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg p \vee q$	$p \wedge (\neg p \vee q)$
T	T	F	T	T
T	F	F	F	F
F	T	T	T	F
F	F	T	T	F

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p \vee \neg q$
T	T	F	F	F
T	F	F	T	T
F	T	T	F	T
F	F	T	T	T

أنشئ جدول صواب لكل من العبارتين المركبتين التاليين:

$\neg q \wedge (\neg p \vee q)$

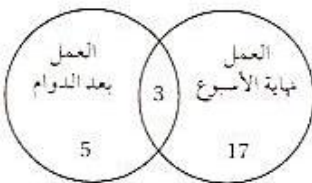
$q \vee (p \wedge \neg q)$

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	$\neg p \vee q$	$\neg q \wedge (\neg p \vee q)$
T	T	F	F	T	F
T	F	F	T	F	F
F	T	T	F	T	F
F	F	T	T	T	T

$p$	$q$	$\neg q$	$p \wedge \neg q$	$q \vee (p \wedge \neg q)$
T	T	F	F	T
T	F	T	T	T
F	T	F	F	T
F	F	T	F	F

لحل السؤالين 9 و 10 استعمل المعلومات التالية.

يبين شكل (فن) المجاور عدد الموظفين الذين يعملون في إجازة نهاية الأسبوع أو بعد نهاية الدوام الرسمي.



ما عدد الموظفين الذين يعملون بعد الدوام وفي نهاية الأسبوع؟ 3

ما عدد الموظفين الذين يعملون بعد الدوام أو في نهاية الأسبوع؟ 25



# كتاب التمارين

## 1-3 العبارات الشرطية

حدّد الفرض والنتيجة في كلّ من العبارتين التاليتين.

1 إذا كان  $3x + 4 = -5$  فإن  $x = -3$ . **الفرض:**  $3x + 4 = -5$  **النتيجة:**  $x = -3$

2 إذا تدرّبت على مهارات التصميم الإعلاني فإنك ستصمم إعلاناً عن حدث ثقافي.  
**الفرض:** أنت تدرّبت على التصميم الإعلاني ، **النتيجة:** أنت ستصمم إعلاناً عن حدث ثقافي.  
اكتب كلّاً من العبارتين التاليتين على الصورة ( إذا كان ... فإن ... ) .

3 "الذين لا يتذكرون أخطاء الماضي لا يتوانون عن تكرارها".  
إذا كنت لا تتذكر الماضي فإنك لن تتوانى عن تكراره.

4 الزاويتان المتجاورتان تشتركان في رأس وضلع.  
إذا كانت زاويتان متجاورتين فإنهما تشتركان برأس وضلع.  
أوجد قيمة الصواب للعبارة الشرطية التالية تحت الشروط المعطاة:

"إذا كان رسم الالتحاق بدورة اللغة الإنجليزية أقل من 1000 ريال فإنك ستلتحق بها".

5 رسم الالتحاق بالدورة 950 ريالاً والتحق بها. **صحيح**

6 رسم الالتحاق بالدورة 1000 ريال ولم تلتحق بها. **صحيح**

7 لم يكن رسم الالتحاق بالدورة أقل من 1000 ريال ولم تلتحق بها.

8 اكتب عكس العبارة الشرطية التالية ومعكوسها والمعاكس الإيجابي لها ثم حدّد قيمة الصواب لكل عبارة، وفي حالة الخطأ أعط مثلاً مناقضاً. **صحيح**

إذا كان  $0 < (-8)^2$  فإن  $-8 > 0$

**العكس:** إذا كان  $-8 > 0$  فإن  $0 < (-8)^2$ . **صحيح**

**المعكوس:** إذا كان  $0 \leq (-8)^2$  فإن  $0 \leq (-8)$ . **صحيح**

**المعاكس الإيجابي:** إذا كان  $0 \leq -8$

فإن  $0 \leq (-8)^2$ . خاطئة، لأن مربع أي عدد لا يكون سالباً.

مخيّم ، لحل السؤالين 9 و 10 استعمل المعلومات التالية:

"يستعمل طلاب الكشافة النار عند التخيّم"

اكتب العبارة الشرطية على الصورة "إذا كان ... فإن ...".

11 اكتب عكس العبارة الشرطية.

إذا كنت كشافاً، فأنت تستعمل النار عند التخيّم.

إذا كنت تستعمل النار عند التخيّم، فأنت كشاف.

# كتاب التمارين

## التبرير الاستنتاجي

1-4

بناءً على المعلومات المعطاة حدّد ما إذا كانت النتيجة صحيحة أو خطأ، مع التعليل:

- إذا كانت النقطة  $H$  منتصف قطعة مستقيمة فإن النقطة تقسم القطعة إلى قطعتين متطابقتين.

المعطيات: النقطة  $H$  منتصف  $QS$   
النتيجة:  $QH \equiv RS$

**صحيح: لأن المعطى يعني أن  $QH = RS$  وهذا يقود إلى تطابق القطعتين  $QH$  و  $RS$ .**

المعطيات:  $AB \equiv BC$

النتيجة: النقطة  $B$  تقسم  $AC$  إلى قطعتين متطابقتين.

**خاطئة: لأن النقاط الثلاث ليست بالضرورة على استقامة واحدة.**

استعمل قانون القياس المنطقي لتحديد ما إذا كان بالإمكان الوصول إلى نتيجة صحيحة من كل مجموعة من العبارات. وإذا كانت النتيجة ممكنة فاكتبها:

1. إذا كانت الزاويتان متجاورتين على مستقيم فإن الزاويتين متكاملتان. وإذا تكاملت زاويتان فإن مجموع قياسيهما  $180^\circ$ .
2. إذا كانت زاويتان متجاورتين على مستقيم فإن مجموع قياسيهما  $180^\circ$ .
3. إذا كان الإعصار من الدرجة الخامسة فإن سرعة الرياح أكثر من  $225 \text{ km/hour}$ . وإذا كانت سرعة الرياح أكثر من  $225 \text{ km/hour}$  فإن الأشجار والأعمدة والإشارات تدقر.

**إذا كان الإعصار من الدرجة الخامسة فإن الأشجار والأعمدة والإشارات تدقر.**

حدّد ما إذا كانت العبارة (3) تنتج من العبارتين (1) و (2) حسب قانون الفصل المنطقي أو قانون القياس المنطقي، وإذا كان كذلك فاذكر القانون المستعمل وإلا فاكتب (خطأ):

1. إذا كان العدد الكلي زوجياً فإن مربعه يقبل القسمة على 4.
2. العدد الذي أفكر فيه عدد كلي زوجي.
3. مربع العدد الذي أفكر فيه يقبل القسمة على 4.

**نعم، باستخدام قانون القياس المنطقي.**

1. إذا فاز فريق كرة القدم بالمباراة فإن الفريق سيحصل على جائزة.
2. الفريق حصل على جائزة.
3. ربح فريق كرة القدم المباراة.

**أحياء:** إذا كان الحيوان طفليلاً فإنه يبقى على قيد الحياة من خلال العيش على أو مع الحيوان المضيف. إذا عاشت الطفيليات على أو مع المضيف فإنها تؤذيه.  
ما النتيجة التي يمكن استنتاجها إذا كان الفيروس طفليلاً؟

# كتاب التمارين

## المسلّمات والبراهين الحرة

1-5

حدّد عدد القطع المستقيمة التي يمكن رسمها لتصل كل زوج من النقاط في السؤالين التاليين:

28



21

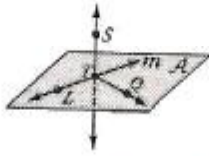


حدّد ما إذا كانت كل عبارة من العبارات التالية: صحيحة دائماً أو أحياناً، أو غير صحيحة أبداً. اشرح إجابتك.

3 تقاطع مستويين يحوي على الأقل نقطتين.

صحيحة دائماً، لأن تقاطع مستويين هو مستقيم والمستقيم يحوي على الأقل نقطتين.

4 إذا اشتركت ثلاثة مستويات في نقطة فإنها تشترك في مستقيم.



في الشكل المجاور، المستقيم  $m$  و  $TQ$  يقعان في المستوى  $A$ . اذكر المسلمة التي يمكن استعمالها لإثبات أن كل عبارة من العبارات التالية صحيحة.

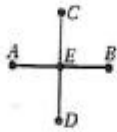
5 النقطتان  $L$  و  $T$  والمستقيم  $m$  جميعها تقع في المستوى نفسه.

المسلمة 5-1: إذا وقعت نقطتان في مستوى، فإنه يحتوي جميع نقاط المستقيم الذي يمر بهما.

6 المستقيم  $m$  و  $ST$  يتقاطعان عند  $T$ .

المسلمة 6-1: إذا تقاطع مستقيمان (غير منطبقين)، فإن تقاطعهما نقطة.

في الشكل المجاور، النقطة  $E$  هي منتصف  $\overline{AB}$  و  $\overline{CD}$ ؛ اكتب برهاناً حرّاً لإثبات أن  $\overline{AE} \cong \overline{ED}$ .



المعطى:  $E$  هي نقطة المنتصف لكل من  $\overline{AB}$  و  $\overline{CD}$ ،  $AB = CD$ .

المطلوب: إثبات أن  $\overline{AE} \cong \overline{ED}$ .

البرهان: بما أن  $E$  منتصف كل من  $\overline{AB}$  و  $\overline{CD}$ ، إذن من نظرية نقطة المنتصف لدينا  $\overline{AE} \cong \overline{EB}$  و  $\overline{CE} \cong \overline{ED}$  ومن تعريف التناظر نجد أن  $AE = EB = \frac{1}{2} AB$  و  $CE = ED = \frac{1}{2} CD$  ولكن  $AB = CD$  وعليه فإن  $\frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} CD$  أو  $AE = ED$  ومن تعريف التناظر نحصل على  $\overline{AE} \cong \overline{ED}$ .

8 المنطق: النقاط  $A, B, C$  ليست على استقامة واحدة. والنقاط  $B, C, D$  ليست على استقامة واحدة. والنقاط  $A, B, C, D$  لا تقع في مستوى واحد. صفّ مستويين يتقاطعان في  $BC$ .

المستوى الذي يحوي  $A, B, C$  والمستوى الذي يحوي  $B, C, D$ .



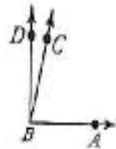
# كتاب التمارين

## البرهان الجبري

1-6

برهان : اكتب برهاناً ذا عمودين.

إذا كان  $x = 27$  فإن  $m\angle ABC + m\angle CBD = 90$ ,  $m\angle ABC = 3x - 5$ ,  $m\angle CBD = \frac{x+1}{2}$  (1)



المعطى :  $m\angle ABC + m\angle CBD = 90^\circ$

$$m\angle ABC = 3x - 5$$

$$m\angle CBD = \frac{x+1}{2}$$

المطلوب : إثبات أن  $x = 27$

البرهان : العبارة

التبرير	العبارة
(1) معطى	$m\angle ABC + m\angle CBD = 90$ (1)
(2) خاصية التعويض	$3x - 5 + \frac{x+1}{2} = 90$ (2)
(3) الضرب في 2	$2(3x - 5) + 2(\frac{x+1}{2}) = 2(90)$ (3)
(4) تبسيط	$6x - 10 + x + 1 = 180$ (4)
(5) تبسيط	$7x - 9 = 180$ (5)
(6) إضافة 9 إلى كلا الطرفين	$7x = 189$ (6)
(7) القسمة على 7	$x = 27$ (7)

قياس : تستعمل الصيغة  $C = \frac{5}{9}(F - 32)$  لتحويل درجات الحرارة من سيلسيوس  $C$  إلى فهرنهايت  $F$ . اكتب صيغة التحويل من فهرنهايت  $F$  إلى سيلسيوس  $C$ .

التبرير	العبارة
(1) معطى	$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ (1)
(2) طرح $v_0 t$ من كلا الطرفين	$d - v_0 t = \frac{1}{2} a t^2$ (2)
(3) الضرب في 2	$2(d - v_0 t) = 2(\frac{1}{2} a t^2)$ (3)
(4) تبسيط	$2d - 2v_0 t = a t^2$ (4)
(5) القسمة على $t^2$	$\frac{2d - 2v_0 t}{t^2} = a$ (5)

# كتاب التمارين

## 1-7 إثبات علاقات بين القطع المستقيمة

أكمل البرهان التالي.

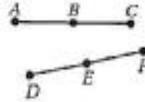
المعطيات:  $\overline{AB} \cong \overline{DE}$ .

النقطة B هي منتصف القطعة AC

النقطة E هي منتصف القطعة DF

المطلوب: إثبات أن  $\overline{BC} \cong \overline{EF}$ .

البرهان:



التبرير	المطابقة
(a) معطى	(a) $\overline{AB} \cong \overline{DE}$ و $\overline{AC}$ منتصف B و $\overline{DF}$ منتصف E
(b) تعريف تطابق القطع المستقيمة	(b) $AB = DE$
(c) تعريف نقطة المنتصف	(c) $AB = BC$
	$DE = EF$
(d) خاصية التعويض	(d) $BC = DE$
(e) خاصية التعويض	(e) $BC = EF$
(f) تعريف تطابق القطع المستقيمة	(f) $\overline{BC} \cong \overline{EF}$

أطوال: في الشكل المجاور المسافة من النقطة G إلى النقطة A تساوي المسافة من النقطة R إلى النقطة P.

أثبت أن المسافة من النقطة G إلى النقطة R تساوي المسافة من النقطة A إلى النقطة P.



المعطى:  $\overline{GA} \cong \overline{RP}$

المطلوب: إثبات أن  $\overline{GR} \cong \overline{AP}$

البرهان: العبارة

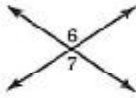
التبرير	البرهان: العبارة
(1) معطى	$\overline{GA} \cong \overline{RP}$ (1)
(2) تعريف تطابق القطع المستقيمة	$GA = RP$ (2)
(3) خاصية الجمع	$GA + AR = AR + RP$ (3)
(4) مسلمة جمع القطع المستقيمة	$GR = GA + AR$ (4)
	$AP = AR + RP$
(5) خاصية التعويض	$GR = AP$ (5)
(6) تعريف تطابق القطع المستقيمة	$\overline{GR} \cong \overline{AP}$ (6)

# كتاب التمارين

## 1-8 إثباتات علاقات الزوايا

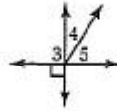
أوجد قياس كل زاوية مرقمة في كل شكل مما يلي:

3  $m\angle 6 = 7x - 24$   
 $m\angle 7 = 5x + 14$



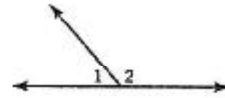
$m\angle 6 = m\angle 7 = 109$

4  $m\angle 4 = 2x - 5$   
 $m\angle 5 = 4x - 13$



$m\angle 3 = 90$   
 $m\angle 4 = 31$   
 $m\angle 5 = 59$

5  $m\angle 1 = x + 10$   
 $m\angle 2 = 3x + 18$



$m\angle 1 = 48$   
 $m\angle 2 = 132$

حدّد ما إذا كانت كل عبارة من العبارات التالية: صحيحة دائماً أو أحياناً أو غير صحيحة أبداً:

4 تكون الزاويتان المتكاملتان متتامتين.

غير صحيحة أبداً

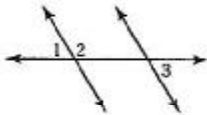
5 الزاويتان المتتامتان متطابقتان.

أحياناً صحيحة

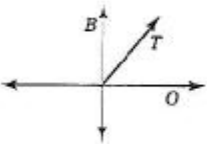
6 اكتب برهاناً ذا عمودين.

المعطيات:  $\angle 1$  و  $\angle 2$  زاويتان متجاورتان على مستقيم.  
 $\angle 2$  و  $\angle 3$  متكاملتان.

المطلوب: إثبات أن  $\angle 1 \cong \angle 3$



7 طرق: بالرجوع إلى الشكل المجاور. طريق B وطريق O تشكلان زاوية قائمة.  
والطريق T تشكل زاوية قياسها  $57^\circ$  مع طريق O.  
ما قياس الزاوية التي تشكلها الطريق T مع الطريق B؟  $33^\circ$



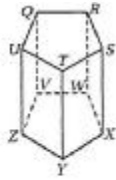


# كتاب التمارين

## المستقيمان المتوازيان والمستقيمات المستعرضة

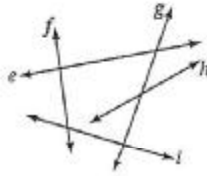
2-1

لحل الأسئلة 1-4 استعمل الشكل المجاور.



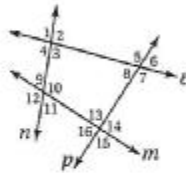
1. سم جميع المستويات التي تقطع المستوى  $STX$   $TUY, RSW, STU, VWX, QUV, QVW$
2. سم جميع القطع المستقيمة التي تقطع  $QU$   $QR, QV, TU, UZ$
3. سم جميع القطع المستقيمة التي توازي  $XY$   $ST$
4. سم جميع القطع المستقيمة التي تخالف  $VW$   $QU, RS, ST, SX, TU, TY, UZ$

عين مجموعة المستقيمات التي يكون المستقيم الممطى قاطعاً مستعرضاً لها:



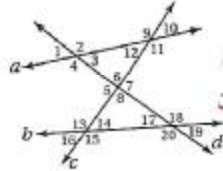
5.  $h, i, g, i, g, h, f, l, f, h, f, g, e$
6.  $g, i, f, l, f, g, e, i, e, g, e, f, h$

حدّد ما إذا كان كل زوج من الزوايا: داخليتين متبادلتين، خارجيتين متبادلتين، متناظرتين، داخليتين متخالفتين.



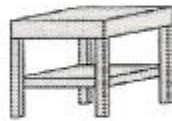
7.  $\angle 13$  و  $\angle 9$  متناظران
8.  $\angle 16$  و  $\angle 6$  خارجيتان متبادلتان
9.  $\angle 10$  و  $\angle 3$  داخليتان متخالفتان
10.  $\angle 14$  و  $\angle 8$  داخليتان متبادلتان

سم القاطع الذي يشكل كل زوج من الزوايا التالية، ثم عين الاسم الخاص لكل زوج من الزوايا.



11.  $\angle 12$  و  $\angle 2$  داخليتان متبادلتان
12.  $\angle 18$  و  $\angle 6$  متناظران
13.  $\angle 13$  و  $\angle 19$  داخليتان متخالفتان
14.  $\angle 7$  و  $\angle 11$  داخليتان متبادلتان

أثبت: لحل التمرينين 15-16. استعمل الرسم المجاور:



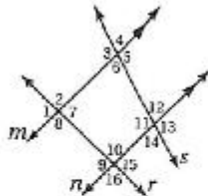
15. أعط مثلاً على توازي مستويين. إجابة ممكنة: سطح الطاولة والدرج الأسفل.
16. أعط مثلاً على توازي مستقيمين. إجابة ممكنة: أرجل الطاولة.

# كتاب التمارين

## الزوايا والمستقيمات المتوازية

2-2

في الشكل المجاور:  $m\angle 2 = 92$  و  $m\angle 12 = 74$  أوجد قياس كل زاوية مما يلي:



92  $\angle 8$  (2)

106  $\angle 5$  (4)

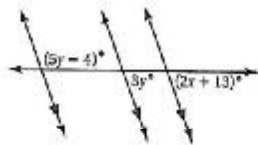
106  $\angle 13$  (6)

92  $\angle 10$  (1)

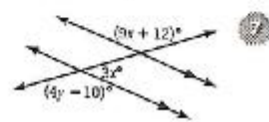
88  $\angle 9$  (3)

106  $\angle 11$  (5)

أوجد قيمة  $x$  و  $y$  في كل من الشكلين الآتيين:

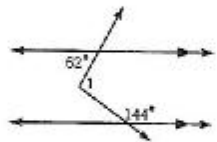


$x = 28, y = 23$

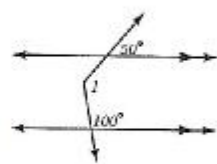


$x = 14, y = 37$

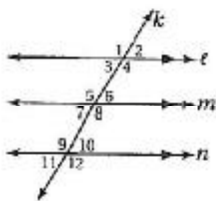
أوجد  $m\angle 1$  في كلا الشكلين:



98



130



برهان ، اكتب برهاناً حرراً للظفرة 2.9

المعطيات:  $\ell \parallel m, n \parallel m$

المطلوب: إثبات أن  $\angle 1 \cong \angle 12$

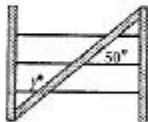
نموذج برهان:  $\angle 1 \cong \angle 8$  لأنها زاويتان متبادلتان خارجيتان.

و  $\angle 8 \cong \angle 12$  لأنها زاويتان متناظرتان.

إذن  $\angle 1 \cong \angle 12$  من خاصية التتبع في تطابق الزوايا

سياج ، تقوي الدعامة القطرية في الشكل المجاور سياج الأسلاك وتمنعه من الارتخاء.

إذا صنعت الدعامة زاوية قياسها  $50^\circ$  مع الأسلاك فأوجد قيمة  $y$



# كتاب التمارين

## ميل المستقيم

2-3

أوجد ميل المستقيم الذي يحوي النقطتين في كل من السؤالين التاليين:

13/4

1)  $I(-2, -9)$  ,  $P(2, 4)$  2)  $B(-4, 4)$  ,  $R(0, 2)$

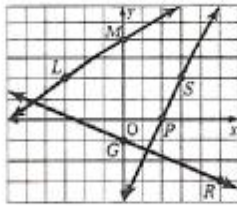
أوجد ميل كل مستقيم مما يلي:

3)  $\overline{LM}$  4)  $\overline{GR}$

5)  $-\frac{2}{5}$

6) مستقيم عمودي على  $\overline{PS}$  7)  $-\frac{1}{2}$

8) مستقيم يوازي  $\overline{GR}$  9)  $-\frac{2}{5}$



حدّد ما إذا كان  $\overline{ST}$  و  $\overline{KM}$  متوازيين أو متعامدين أو غير ذلك:

10)  $K(-5, -2)$ ,  $M(5, 4)$ ,  $S(-3, 6)$ ,  $T(3, -4)$

11)  $K(-1, -8)$ ,  $M(1, 6)$ ,  $S(-2, -6)$ ,  $T(2, 10)$

متعامدان

ليس متوازيين ولا متعامدين

12)  $K(-3, -7)$ ,  $M(3, -3)$ ,  $S(0, 4)$ ,  $T(6, -5)$

13)  $K(-4, 10)$ ,  $M(2, -8)$ ,  $S(1, 2)$ ,  $T(4, -7)$

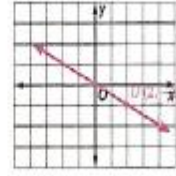
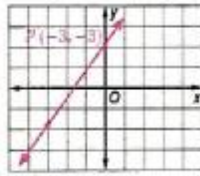
متعامدان

متوازيان

ارسم المستقيم الذي يحقق كل شرط في الأسئلة من 11-14:

14) الميل  $= \frac{3}{4}$  ويحوي  $P(-3, -3)$

15) الميل  $= -\frac{1}{2}$  ويحوي  $U(2, -2)$



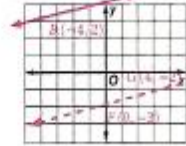
16) يحوي  $Z(-3, 0)$  وعمودي على  $\overline{EK}$

حيث  $E(-2, 4)$  و  $K(2, -2)$



17) يحوي  $B(-4, 2)$  ويوازي  $\overline{FG}$

حيث  $F(0, -3)$  و  $G(4, -2)$



18) أرباح: ارتفعت أرباح شركة أدوات كهربائية بين عامي 2000 و 2005 بمعدل 9000 ريال في السنة. وفي عام 2005 كانت أرباح الشركة 45000 ريال. فإذا استمرت أرباح الشركة بالمعدل نفسه، فكم ستكون أرباحها في عام 2009؟ 81000 ريال



# كتاب التمارين

## 2-4 معادلة المستقيم

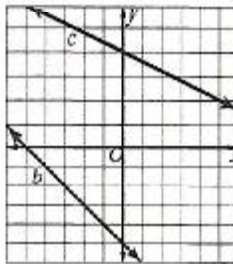
اكتب معادلة المستقيم بصيغة "الميل والمقطع" في كل من الأسئلة التالية:

- ① الميل:  $\frac{2}{3}$  والمقطع الصادي: -10      ② الميل:  $-\frac{7}{9}$  والمقطع الصادي: 0      ③ الميل: 4.5 والمقطع الصادي: 0.25
- $$y = \frac{2}{3}x - 10$$
- $$y = -\frac{7}{9}x - \frac{1}{2}$$
- $$y = 4.5x + 0.25$$

اكتب معادلة المستقيم بصيغة "النقطة والميل" وصيغة "الميل والمقطع" في كل من الأسئلة التالية:

- ④ الميل:  $\frac{3}{2}$  والمقطع الصادي: 4      ⑤ الميل:  $-\frac{6}{5}$  والمقطع الصادي: -2      ⑥ الميل: 0.5 والمقطع الصادي: 3
- $$y - 6 = \frac{3}{2}(x - 4), y = \frac{3}{2}x - 6$$
- $$y + 2 = -\frac{6}{5}(x + 5), y = -\frac{6}{5}x - 8$$
- $$y + 3 = 0.5(x - 7), y = 0.5x - 6.5$$
- ⑦ الميل: -1.3 والمقطع الصادي: 4      ⑧ الميل:  $-\frac{6}{5}$  والمقطع الصادي: -2
- $$y - 4 = -1.3(x + 4), y = -1.3x - 1.2$$
- $$y + 2 = -\frac{6}{5}(x + 5), y = -\frac{6}{5}x - 8$$

اكتب معادلة المستقيم بصيغة "الميل والمقطع" لكل مستقيم مما يلي:



- ⑨  $y = -\frac{2}{5}x + 4$       ⑩  $y = -x - 5$

⑪ يوازي  $b$  ويمر في  $(3, -2)$       ⑫  $y = -x + 1$

⑬ عمودي على المستقيم  $c$  ويمر في  $(-2, -4)$       ⑭  $y = \frac{5}{2}x + 1$

اكتب معادلة المستقيم بصيغة "الميل والمقطع" الذي يحقق الشروط التالية:

- ⑮ الميل:  $-\frac{4}{9}$  والمقطع الصادي: 2      ⑯ الميل: 3 ويمر في  $(2, -3)$       ⑰ الميل:  $-\frac{4}{9}$  والمقطع الصادي: 2
- $$y = -\frac{4}{9}x + 2$$
- ⑱ المقطع السيني: -8 والمقطع الصادي: 2      ⑲ المقطع السيني: 2 والمقطع الصادي: -5
- $$y = \frac{1}{3}x + 2$$
- ⑳ يمر بالنقطتين  $(2, -4)$  و  $(5, 8)$       ㉑ يحوي النقطتين  $(-4, 2)$  و  $(8, -1)$
- $$y = 4x - 12$$
- $$y = -\frac{1}{4}x + 1$$

⑫ تربية: يقدم مركز خدمة المجتمع دروساً للشباب في الدفاع عن النفس. حيث يدفع كل مشترك 250 ريالاً مقابل المواد والتجهيزات ومبلغ 30 ريالاً للدرس الواحد. اكتب معادلة تمثل التكاليف لعدد  $x$  من الدروس في هذا المركز.

$$C = 30x + 250$$

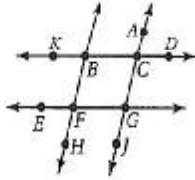
(التكاليف)

# كتاب التمارين

## إثبات توازي المستقيمات

2-5

عين حسب المعلومات المعطاة المستقيمات المتوازية إن وجدت.  
واذكر المسلمة أو النظرية التي تؤكد إجابتك.



$$\angle CBF \cong \angle GFH$$

$$m\angle BCG + m\angle FGC = 180$$

$\leftrightarrow \leftrightarrow$   
 $BD \parallel EG$ , زاويتان متناظرتان

$\leftrightarrow \leftrightarrow$   
 $BD \parallel EG$ , زاويتان داخليتان متخالفتان

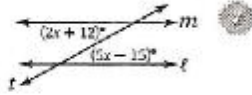
$$\angle ACD \cong \angle KBF$$

$$\angle EFB \cong \angle FBC$$

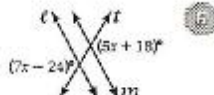
$\leftrightarrow \leftrightarrow$   
 $AJ \parallel BH$ , زاويتان خارجيتان متبادلتان

$\leftrightarrow \leftrightarrow$   
 $BD \parallel EG$ , زاويتان داخليتان متبادلتان

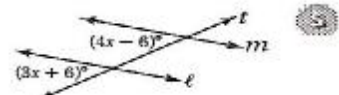
أوجد قيمة  $x$  بحيث  $\ell \parallel m$ :



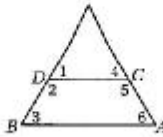
9



21



12



برهان : اكتب برهاناً ذا عمودين

المعطيات:  $\angle 2$  و  $\angle 3$  زاويتان متكاملتان.

المطلوب: إثبات أن  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

البرهان: العبارة	التبرير
(1) $\angle 2$ و $\angle 3$ متكاملتان	(1) معطى
$\leftrightarrow \leftrightarrow$ $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ (2)	(2) إذا كانت زاويتان داخليتان متخالفتان متكاملتين فإن المستقيمين متوازيان.
$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ (3)	(3) القطعتان في مستقيمين متوازيين متوازيان

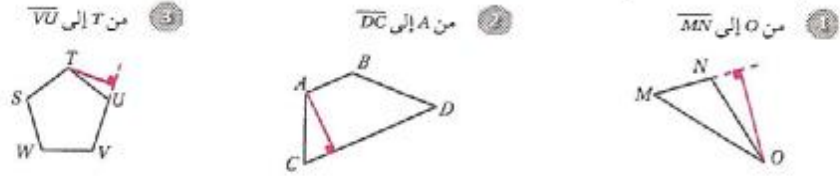
زراعة : أراد مهندس زراعي أن يزرع أشجار نخيل في صفوف متوازية على جانبي الممرات في مزرعة. كيف يمكن للمهندس أن يتأكد أن هذه الصفوف متوازية؟

نموذج إجابة: يمكن -مثلاً- أن يختار خطاً يقطع صفوف أشجار النخيل ويجعل كل صف عمودياً على ذلك الخط.

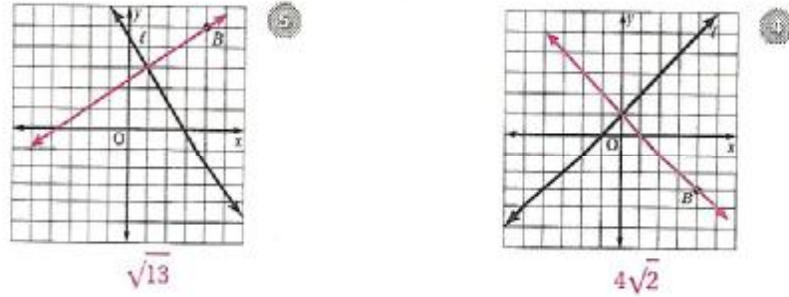
# كتاب التمارين

## 2-6 الأعمدة والمسافة

ارسم القطعة المستقيمة التي تمثل البعد المحدد.



ارسم مستقيماً عمودياً على  $\ell$  ويمر بالنقطة  $B$ . ثم أوجد المسافة من  $B$  إلى  $\ell$ .



أوجد المسافة بين كل زوج من المستقيمتين المتوازيتين التاليتين:

6  $y = -x$   $y = -x - 4$   $2\sqrt{2}$   
 7  $y = 2x + 7$   $y = 2x - 3$   $2\sqrt{5}$   
 8  $y = 3x + 12$   $y = 3x - 18$   $3\sqrt{10}$



10 تجديد: أراد عامر وصديقه أن يحملوا قارباً عبر حقل منبسط إلى حافة قناة ماء مستقيمة. صف أقصر مسار يمكن أن يسلكاه.

نموذج إجابة: أقصر مسار هو المسار العمودي من نقطة وجودها إلى حافة القناة.



# كتاب التمارين

## تصنيف المثلثات

3-1

استعمل المنقطة لتصنف كل مثلث إلى حاد الزوايا، أو متطابق الزوايا، أو منفرج الزاوية، أو قائم الزاوية.



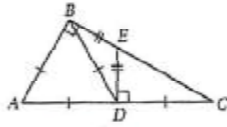
قائم الزاوية



حاد الزوايا



منفرج الزاوية



حدّد مثلثًا من النوع المشار إليه في الشكل المقابل. إذا كان

$$\overline{AB} \cong \overline{AD} \cong \overline{BD} \cong \overline{DC}, \overline{BE} \cong \overline{ED}, \overline{AB} \perp \overline{BC}, \overline{ED} \perp \overline{DC}$$

منفرج الزاوية

قائم الزاوية

$$\triangle BDC, \triangle BED$$

$$\triangle ABC, \triangle EDC$$

متطابق الضلعين

مختلف الأضلاع

$$\triangle BDC, \triangle BED, \triangle ABD$$

$$\triangle ABC, \triangle CDE$$

جبر، أوجد قيمة  $x$  وطول كل ضلع في المثلثين التاليين:

$$\text{المثلث } \triangle FGH \text{ المتطابق الأضلاع حيث } FG = x + 5, GH = 3x - 9, FH = 2x - 2$$

$$x = 7, FG = GH = FH = 12$$

$$\text{المثلث } \triangle LMN \text{ المتطابق الضلعين، فيه } \angle L \text{ زاوية الرأس، } LM = 3x - 2, LN = 2x + 1, MN = 5x - 2$$

$$x = 3, LM = LN = 7 \text{ و } MN = 13$$

أوجد أطوال أضلاع المثلث  $\triangle KPL$ ، ثم صنف كل مثلث تبعًا لأضلاعه:

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

$$KP = \sqrt{26}, PL = 4\sqrt{2}, LK = \sqrt{26}$$

$$K(5, -3), P(3, 4), L(-1, 1)$$

$$KP = \sqrt{53}, PL = 5, LK = 2\sqrt{13} \text{ (مختلف الأضلاع)}$$

$$K(-2, -6), P(-4, 0), L(3, -1)$$

$$KP = 2\sqrt{10}, PL = 5\sqrt{2}, LK = 5\sqrt{2} \text{ (متطابق الضلعين)}$$



تصميم، شاركت خولة في مسابقة تصميم شعار تحت رعاية جمعية المحافظة على الحياة البرية.

استعمل المنقطة، لحساب عدد الزوايا القائمة في تصميمها المجاور؟

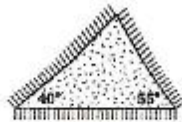
5

# كتاب التمارين

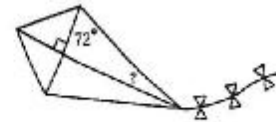
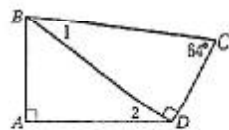
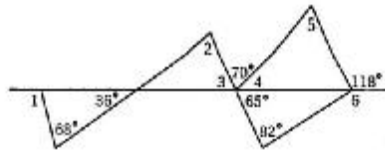
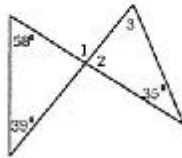
## زوايا المثلث

3-2

أوجد قياسي الزاويتين المجهولين:



85



18

أوجد قياس كل زاوية مما يلي:

97  $m\angle 1$

83  $m\angle 2$

62  $m\angle 3$

أوجد قياس كل زاوية مما يلي:

104  $m\angle 1$

45  $m\angle 4$

65  $m\angle 3$

79  $m\angle 2$

73  $m\angle 5$

147  $m\angle 6$

أوجد قياس كل من الزاويتين التاليتين:

إذا كانت  $\angle BAD$  و  $\angle BDC$  قائمتين و  $m\angle ABC = 84$

26  $m\angle 1$

32  $m\angle 2$

إنشاءات. الشكل المجاور يمثل هيكلًا جماليًا يستعمل في بناء الجسور.

استعمل هذا الشكل لإيجاد  $m\angle 1$

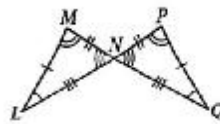
55

# كتاب التمارين

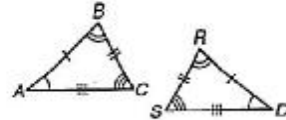
## المثلثات المتطابقة

3-3

سمّ المثلثات المتطابقة في كل من الشكلين:



$$\triangle LMN \cong \triangle QPN$$



$$\triangle ABC \cong \triangle DRS$$

سمّ الزوايا المتطابقة والأضلاع المتطابقة في كل زوج من المثلثات المتطابقة.

$$\triangle GKP \cong \triangle LMN$$

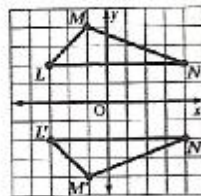
$$\angle G \cong \angle L, \angle K \cong \angle M, \angle P \cong \angle N; \overline{GK} \cong \overline{LM}, \overline{KP} \cong \overline{MN}, \overline{GP} \cong \overline{LN}$$

$$\triangle ANC \cong \triangle RBV$$

$$\angle A \cong \angle R, \angle N \cong \angle B, \angle C \cong \angle V; \overline{AN} \cong \overline{RB}, \overline{NC} \cong \overline{BV}, \overline{AC} \cong \overline{RV}$$

تحقق من أنه التحويلات التالية تحفظ التطابق، ثم سمّ تحويل التطابق.

$$\triangle LMN \cong \triangle L'M'N'$$

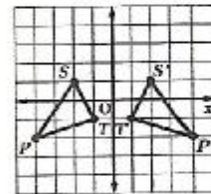


$$LM = 2\sqrt{2} = L'M', MN = \sqrt{29} = M'N',$$

$$LN = 7 = L'N'; \angle L \cong \angle L',$$

$$\angle M \cong \angle M', \angle N \cong \angle N' \text{ (انعكاس)}$$

$$\triangle PST \cong \triangle P'S'T'$$



$$PS = \sqrt{13} = P'S', ST = \sqrt{5} = S'T',$$

$$PT = \sqrt{10} = P'T'; \angle P \cong \angle P',$$

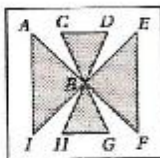
$$\angle S \cong \angle S', \angle T \cong \angle T' \text{ (انعكاس)}$$

في التمرينين 7-8 ارجع إلى التصميم المجاور:

$$\triangle ABI \cong \triangle EBF, \triangle CDR \cong \triangle GHB$$

سمّ الزوايا المتطابقة والأضلاع المتطابقة لزوج من المثلثات المتطابقة.

$$\angle A \cong \angle E, \angle ABI \cong \angle EBF, \angle I \cong \angle F; \overline{AB} \cong \overline{EB}, \overline{BI} \cong \overline{BF}, \overline{AI} \cong \overline{EF}$$





# كتاب التمارين

## إثبات التطابق: حالاتي SAS, SSS

3-4

حدد ما إذا كان  $\triangle DEF \cong \triangle PQR$  إذا عُلمت إحداثيات الرؤوس. برّر إجابتك.

1)  $D(-6,1), E(1,2), F(-1,-4), P(0,5), Q(7,6), R(5,0)$

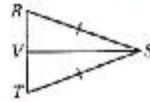
$DE = 5\sqrt{2} = PQ, EF = 2\sqrt{10} = QR, DF = 5\sqrt{2} = PR$

$\triangle DEF \cong \triangle PQR$  (باستخدام SSS)

2)  $D(-7,-3), E(-4,-1), F(-2,-5), P(2,-2), Q(5,-4), R(0,-5)$

$DE = \sqrt{13} = PQ, EF = 2\sqrt{5}, QR = \sqrt{26}, DF = \sqrt{29}, PR = \sqrt{13}$

(الأضلاع المتقابلة ليست متطابقة) إذن المثلثان غير متطابقين

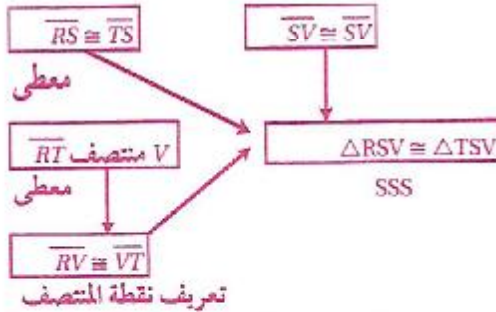


اكتب برهانًا متسلسلاً.

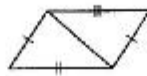
المعطيات:  $\overline{RS} \cong \overline{TS}$  والنقطة V منتصف  $\overline{RT}$

المطلوب: إثبات أن  $\triangle RSV \cong \triangle TSV$

البرهان:



اذكر المسلسلة التي يمكنك استعمالها لإثبات أن المثلثين متطابقين. وإذا لم يكن بالإمكان إثبات التطابق، اكتب "غير ممكن".



SSS

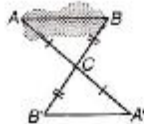


SAS أو SSS



غير ممكن

القياس غير المباشر لقياس عرض فتحة مصرف المياه المجاورة، قام سامي برسم مثلثين متطابقين كما في الشكل. كيف يعرف سامي أن  $AB$  و  $A'B'$  متساويان؟



لأن الزاويتين  $\angle BCA$  و  $\angle B'CA'$  متقابلتان بالرأس إذن هما متطابقتان. ومن الشكل لدينا  $\overline{BC} \cong \overline{B'C}$  وأيضاً  $\overline{AC} \cong \overline{A'C}$

إذن باستخدام SAS يتبع أن  $\triangle ACB \cong \triangle A'C'B'$  ومنه نجد أن  $AB = A'B'$

# كتاب التمارين

## إثباتات التطابق: حالتَي ASA, AAS

3-5

أكتب برهانًا متسلسلاً

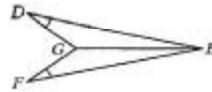
المعطيات: النقطة S منتصف  $\overline{QT}$  و  $\overline{QR} \parallel \overline{TU}$   
المطلوب: إثبات أن  $\triangle QSR \cong \triangle TSU$   
البرهان:

معطى  $\overline{QT}$  منتصف S  $\rightarrow \overline{QS} \cong \overline{TS}$  نظرية نقطة المنتصف

معطى  $\overline{QR} \parallel \overline{TU} \rightarrow \angle Q \cong \angle T$

زاويتان متقابلتان بالرأس  $\angle QSR \cong \angle TSU$

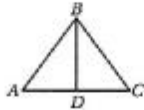
$\triangle QSR \cong \triangle TSU$  AAS



أكتب برهانًا حرًا

المعطيات:  $\angle D \cong \angle F$   
 $\overline{GE}$  تنصف  $\angle DEF$   
المطلوب: إثبات أن  $\overline{DG} \cong \overline{FG}$

البرهان:  $\angle FEG \cong \angle DEG$  لأن  $\overline{GE}$  منتصف للزاوية  $\angle DEF$  (معطى).  $\angle F \cong \angle D$  أيضًا معطى. ولدينا  $\overline{GE} \cong \overline{GE}$  من خاصية الانعكاس. إذن  $\triangle GED \cong \triangle GEF$  من AAS. وباستخدام تعريف تطابق المثلثات لدينا  $\overline{DG} \cong \overline{FG}$ .



صعارة: استعمل المعلومات التالية في حل السؤالين 3 و 4

استعمل مهندس معماري التصميم المقابل كتصميم لناقل قاعة.

قياس كل من  $\overline{AB}$  و  $\overline{CB}$  يساوي 120 cm

أفرض أن النقطة D منتصف  $\overline{AC}$  حدد ما إذا كان  $\triangle ABD \cong \triangle CBD$  أم لا. برّر إجابتك

البرهان: من المعطى نجد أن  $\overline{AB} \cong \overline{CB}$ . وكذلك من نظرية نقطة المنتصف نجد أن  $\overline{AD} \cong \overline{CD}$ . ومن خاصية الانعكاس نجد أن  $\overline{BD} \cong \overline{BD}$ . إذن تقود إلى أن  $\triangle ABD \cong \triangle CBD$ .

أفرض أن  $\angle A \cong \angle C$  حدد ما إذا كان  $\triangle ABD \cong \triangle CBD$  أم لا. برّر إجابتك

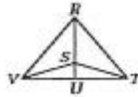
من المعطى نجد بأن  $\overline{AB} \cong \overline{CB}$  و  $\angle A \cong \angle C$ . ومن خاصية الانعكاس لدينا  $\overline{BD} \cong \overline{BD}$ . ولكن لا يمكن استعمال SSA في إثبات تطابق المثلثات. إذن لا يمكن استنتاج أن  $\triangle ABD \cong \triangle CBD$  في هذه الحالة.

# كتاب التمارين

## المثلثات المتطابقة الضلعين

3-6

بالرجوع إلى الشكل المجاور



$$\angle RTV \cong \angle RVT$$

1 إذا كانت  $\overline{RV} \cong \overline{RT}$  قسّم زاويتين متطابقتين.

$$\angle SVR \cong \angle SRV$$

2 إذا كانت  $\overline{RS} \cong \overline{RV}$  قسّم زاويتين متطابقتين.

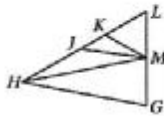
$$\overline{ST} \cong \overline{SR}$$

3 إذا كانت  $\angle SRT \cong \angle STR$  قسّم قطعتين متطابقتين.

$$\overline{ST} \cong \overline{SV}$$

4 إذا كانت  $\angle STV \cong \angle SVT$  قسّم قطعتين متطابقتين.

في الشكل المجاور؛ المثلثان  $GJM$  و  $HJM$  متطابقا الضلعين فيهما  $\overline{GH} \cong \overline{MH}$ ,  $\overline{HJ} \cong \overline{MJ}$  أوجد كل قياس مما يلي:



40  $m\angle GHM$  70  $m\angle HMG$  60  $m\angle KML$

17.5  $m\angle MHJ$  فأوجد  $m\angle HJM = 145$

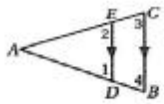
46  $m\angle GHM$  فأوجد  $m\angle G = 67$

اكتب برهانًا ذا عمودين.

المعطيات:  $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$

$$\angle 1 \cong \angle 2$$

المطلوب: إثبات أن  $\overline{AB} \cong \overline{AC}$



التبرير

البرهان: العبارة

(1) معطى

$$\overline{DE} \parallel \overline{BC} \quad (1)$$

(2) زوايا متناظرة

$$\angle 1 \cong \angle 4 \text{ و } \angle 2 \cong \angle 3 \quad (2)$$

(3) معطى

$$\angle 1 \cong \angle 2 \quad (3)$$

(4) تطابق الزوايا علاقة متعديّة

$$\angle 3 \cong \angle 4 \quad (4)$$

(5) إذا تطابقت زاويتان في مثلث فإن الضلعين المقابلين لهما متطابقان

$$\overline{AB} \cong \overline{AC} \quad (5)$$

11 رايات، راية على شكل مثلث متطابق الضلعين، قياس زاوية رأسه  $18^\circ$ ؛ أوجد قياس كل من زاويتي القاعدة.

$$81, 81$$



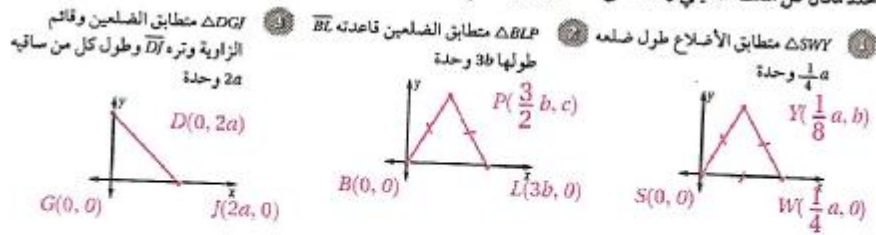


# كتاب التمارين

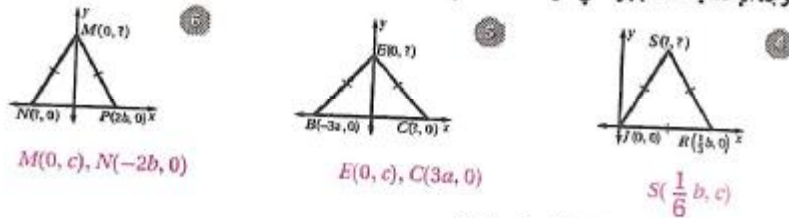
## المثلثات والبرهان الإحداثي

3-7

حدد مكان كل مثلث مما يلي ومثله على المستوى الإحداثي:



أوجد الإحداثيات المجهولة في كل مثلث مما يلي:



استعمل المعلومات التالية لحل السؤالين 7-8 :

الاتجاهات: تقع مدرسة عاصم في تقاطع الشارعين المتعامدين  $A$  و  $B$ ، ويقع منزله على بعد  $6\text{ km}$  إلى الشرق من الشارع  $A$  وعلى بعد  $4\text{ km}$  إلى الشمال من الشارع  $B$ . كما يقع المسجد على بعد  $2\text{ km}$  إلى الغرب من الشارع  $A$ ، وعلى بعد  $3\text{ km}$  إلى الشمال من الشارع  $B$ .

7 اكتب برهاناً إحداثياً لإثبات أن مدرسة عاصم ومنزله والمسجد تشكل رؤوس مثلث قائم الزاوية.

المعطيات:  $\triangle SKM$

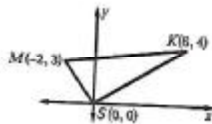
المطلوب: إثبات أن  $\triangle SKM$  قائم الزاوية.

البرهان:  $SK = \frac{4-0}{6-0} = \frac{2}{3}$  ميل

$SM = \frac{3-0}{-2-0} = -\frac{3}{2}$  ميل

وبما أن حاصل ضرب هذين الميلين يساوي  $-1$  إذن  $\overline{SM} \perp \overline{SK}$ ، ومنه فإن المثلث  $SMK$  قائم الزاوية في  $S$ .

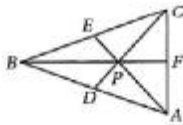
8 أوجد المسافة بين بيت عاصم والمسجد.  $\sqrt{65} \approx 8.1$



# كتاب التمارين

## المنصفات والقطع المتوسط والارتفاعات في المثلث

4-1



جبر، في  $\triangle ABC$ ،  $\overline{BF}$  تنصف  $\angle ABC$ ،  $\overline{AE}$ ،  $\overline{BF}$ ،  $\overline{CD}$  هي القطع المتوسطة للمثلث، والنقطة  $P$  مركز المثلث.

1 إذا كان  $CP = 30$ ،  $DP = 4x - 3$  فأوجد قيمة  $x$ . 4.5

2 إذا كان  $EP = 18$ ،  $AP = y$  فأوجد قيمة  $y$ . 36

3 إذا كان  $BP = 42$ ،  $FP = 5z + 10$  فأوجد قيمة  $z$ . 2.2

4 إذا كان  $m\angle ABC = x$ ،  $m\angle BAC = m\angle BCA = 2x - 10$  فهل ارتفاع المثلث؟ فسر إجابتك.

نعم، لأن  $\overline{BF}$  منصف للزاوية  $B$ ، وعليه فإن  $m\angle CBF = m\angle ABF$  الآن  $x = 40$

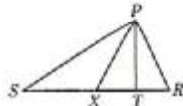
وعليه فإن  $m\angle BCF = 70$  إذن  $m\angle CBF = m\angle ABF = 20$

ولأن مجموع زوايا المثلث 180 نجد أن  $m\angle BFC = 90$  ولذا فإن  $\overline{BF}$  هي ارتفاع للمثلث.

جبر، في  $\triangle PRS$ ،  $\overline{PT}$  ارتفاع المثلث و  $\overline{PX}$  قطعة متوسطة.

5 أوجد  $RS$  إذا كان  $SX = 3x - 11$ ،  $RX = x + 7$  32

6 أوجد  $RT$  إذا كان  $RT = x - 6$ ،  $m\angle PTR = 8x - 6$  6

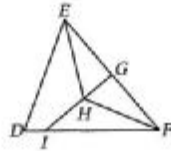


جبر، في  $\triangle DEF$ ،  $\overline{GI}$  عمود منصف.

7 أوجد  $x$  إذا كان  $FH = 6x - 5$ ،  $EH = 16$  3.5

8 أوجد  $y$  إذا كان  $FG = 2y + 5$ ،  $EG = 3.2y - 1$  5

9 أوجد  $z$  إذا كان  $m\angle EGH = 12z$  7.5



هندسة إحداثية، إذا كانت رؤوس  $\triangle STU$  هي:  $S(0, 1)$ ،  $T(4, 7)$ ،  $U(8, -3)$

فأوجد إحداثيات نقاط التلاقي للمثلث  $STU$  التالية:

10 ملقى الارتفاعات

11 مركز المثلث

12 مركز الدائرة التي تمر برؤوس المثلث

$(\frac{43}{8}, \frac{7}{4})$

$(4, \frac{5}{3})$

$(\frac{5}{4}, \frac{3}{2})$

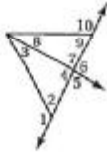
يريد محمد أن يعلق مجموعة من القطع الخشبية المثلثة الشكل في سقف غرفته بحيث تبقى أفقية وموازية لأرضية الغرفة. كيف يمكن لمحمد تعليقها وهو متأكد أنها ستكون أفقية؟

لكي تكون القطع الخشبية المثلثة أفقية يمكن تعليقها من مراكزها (وهو مركز الثقل). لأنها في هذه الحالة ستوازي في موازاة سطح الغرفة.

# كتاب التمارين

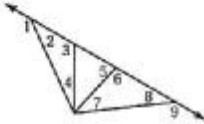
## 4-2 المتباينات والمثلثات

حدّد الزاوية التي لها أكبر قياس.



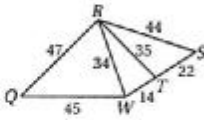
- $\angle 4$      $\angle 4, \angle 8, \angle 9$     2  
 $\angle 10$      $\angle 7, \angle 8, \angle 10$     1  
 $\angle 1$      $\angle 1, \angle 3, \angle 4$     3  
 $\angle 7$      $\angle 2, \angle 3, \angle 7$     4

استعمل نظرية متباينة الزاوية الخارجية لكتابة جميع الزوايا التي تحقق الشرط المذكور في كل من الأسئلة التالية:



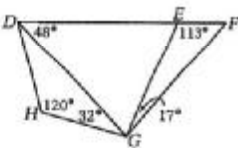
- جميع الزوايا التي قياسها أقل من  $m\angle 1$     5  
 $\angle 3, \angle 4, \angle 5, \angle 7, \angle 8,$   
 جميع الزوايا التي قياسها أقل من  $m\angle 3$     6  
 $\angle 5, \angle 7, \angle 8$   
 جميع الزوايا التي قياسها أكبر من  $m\angle 7$     7  
 $\angle 1, \angle 3, \angle 5, \angle 9$   
 جميع الزوايا التي قياسها أكبر من  $m\angle 2$     8  
 $\angle 6, \angle 9$

حدّد العلاقة بين قياسي الزاويتين في كل من الأسئلة التالية:

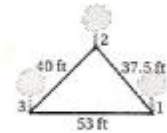


- $m\angle RTW, m\angle TWR$     10  
 $m\angle QRW, m\angle RWQ$     9  
 $m\angle RTW < m\angle TWR$      $m\angle QRW < m\angle RWQ$   
 $m\angle WQR, m\angle QRW$     12  
 $m\angle RST, m\angle TRS$     11  
 $m\angle WQR < m\angle QRW$      $m\angle RST > m\angle TRS$

حدّد العلاقة بين طولي الضلعين في كل من الأسئلة التالية:



- $\overline{DE}, \overline{DG}$     13  
 $\overline{DH}, \overline{GH}$     14  
 $DE < DG$      $DH > GH$   
 $\overline{DE}, \overline{EG}$     15  
 $\overline{EG}, \overline{FG}$     16  
 $DE > EG$      $EG < FG$



- حدّد أيّ شجرة تكون الزاوية بين الشجرات الثلاث الأكبر؟  
 عند موقع أي شجرة تكون الزاوية بين الشجرات الثلاث الأكبر؟



# كتاب التمارين

## البرهان غير المباشر

4-3

اكتب الفرض الذي ستبدأ به برهاناً غير مباشر لكل من العبارات التالية:

1.  $\overline{BD}$  تنصف  $\angle ABC$   $\overline{BD}$  لا تنصف  $\angle ABC$

2.  $RT = TS$   $RT \neq TS$

برهان. اكتب برهاناً غير مباشر لكل مما يلي:

3. المعطيات:  $-4x + 2 < -10$

المطلوب: إثبات أن  $x > 3$ .

البرهان: افرض أن  $x \leq 3$ .

لكن عندما  $x \leq 3$ ، فإن  $-4x \geq -12$

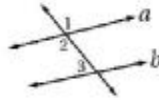
وهذا يؤدي إلى أن  $-4x + 2 \geq -10$

وهذا يناقض المعطى مما يدل على أن الفرض خاطئ

وعكسه صحيح أي أن  $x > 3$

4. المعطيات:  $m\angle 2 + m\angle 3 \neq 180$

المطلوب: إثبات أن  $a \parallel b$



البرهان: افرض أن  $a \not\parallel b$

وهذا يؤدي إلى أن  $\angle 2 + \angle 3 = 180$  لأنهما زاويتان داخليتان متخالفتان. ولكن هذا يناقض للمعطى، ولهذا فالفرض خاطئ وعكسه صحيح أي أن  $a \parallel b$ .

5. فيزياء: تبلغ سرعة الصوت في الهواء وعند درجة حرارة  $20^\circ\text{C}$  حوالي  $344 \text{ m/sec}$ . إذا كان سلطان يعيش على بُعد كيلومترين من مركز لإطفاء الحريق، واستغرق صوت صفارة الإنذار  $5 \text{ sec}$  حتى سمعه، فكيف يمكنك البرهنة برهاناً غير مباشر على أن درجة الحرارة لم تكن  $20^\circ\text{C}$  عندما سمع صفارة الإنذار؟

افرض أن درجة الحرارة كانت  $20$ . إذن ستكون سرعة الصوت  $344$  مترًا في الثانية أي  $344 \times 5 = 1720$  مترًا في خمس ثوان. إذن سيستغرق صوت صفارة الإنذار أكثر من خمس ثوان لكي يصل إلى سلطان لأنه يبعد  $2000$  متر. وهذا يناقض للمعطى لأنه سمع صوت الصفارة خلال خمس ثوان. إذن الفرض خاطئ وعكسه صحيح أي أن درجة الحرارة لم تكن  $20$ .

# كتاب التمارين

## متباينة المثلث

4-4

سدد ما إذا كانت الأطوال المعطاة في كل سؤال مما يلي يمكن أن تكون أطوال أضلاع مثلث. اكتب نعم أو لا:

9, 12, 18 (1) نعم (2) لا

8, 9, 17 (3) لا

23, 26, 50 (4) لا

14, 14, 19 (5) نعم

2.7, 3.1, 4.3 (6) نعم

32, 41, 63 (7) نعم

12.3, 13.9, 25.2 (8) لا

0.7, 1.4, 2.1 (9) لا

حدد المجال لطول الضلع الثالث لمثلث معطى طولاً ضلعين من أضلاعه في كل مما يلي:

22 < n < 36 (10) 7, 29

13 < n < 25 (11) 6, 19

5 < n < 41 (12) 18, 23

14 < n < 40 (13) 13, 27

8 < n < 70 (14) 31, 39

13 < n < 63 (15) 25, 38

47 < n < 61 (16) 54, 7

36 < n < 48 (17) 42, 6

جبر: حدد ما إذا كانت التقاطع المعطاة في كل سؤال مما يلي تمثل رؤوس مثلث. برّر إجابتك.

W(2, 0), X(1, 6), Y(4, 2) (18)

R(1, 3), S(4, 0), T(10, -6) (19)

نعم،

لا،

$$WX = 1, XY = 5, WY = 2\sqrt{5},$$

$$RS = 3\sqrt{2}, ST = 6\sqrt{2},$$

$$WX + XY > WY \text{ فإن}$$

$$RT = 9\sqrt{2},$$

$$WX + WY > XY$$

$$RT = RS + ST \text{ فإن}$$

$$WY + XY > WX$$

B(1, 1), C(5, 5), D(4, -1) (20)

P(-3, 2), L(1, 1), M(9, -1) (21)

لا،

لا،

$$BC = \sqrt{41}, CD = 2\sqrt{10}, BD = \sqrt{13},$$

$$PL = \sqrt{17}, LM = 2\sqrt{17},$$

$$BC = CD > BD \text{ فإن}$$

$$PM = 3\sqrt{17},$$

$$BC + BD > CD$$

$$PM = PL + LM \text{ فإن}$$

$$BD + CD > BC$$

22. زواجة ه لى زيد 4 قطع من الخشب أطوالها 8 in, 10 in, 12 in, 18 in يريد استعمالها لعمل إطار لحوض مثلث الشكل لزراعة الأزهار. ما عدد الأطر المثلثية المختلفة التي يمكنه عملها بالقطع الأربع؟

3

# كتاب التمارين

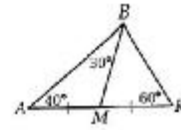
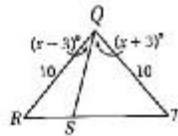
## متباينات تتضمن مثلثين

4-5

اكتب متباينة تربط بين قياسي الزاويتين أو طولي القطعتين المستقيمتين في كل من الأسئلة التالية:

ST, SR

AB, BK

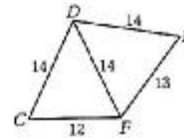
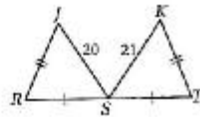


ST > SR

AB > BK

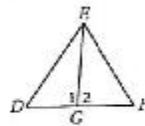
m∠R, m∠T

m∠CDF, m∠EDF



m∠R < m∠T

m∠CDF < m∠EDF



اكتب برهانًا ذا عمودين لما يلي:

المعطيات: G نقطة منتصف DF

m∠1 > m∠2

المطلوب: إثبات أن ED > EF

التبرير

البرهان: العبارة

(1) معطى

(1) G منتصف DF

(2) تعريف نقطة المنتصف

(2) DG ≅ FG

(3) خاصية الانعكاس

(3) EG ≅ EG

(4) معطى

(4) m∠1 > m∠2

(5) متباينة SAS

(5) ED > EF



أدوات: استعمال هشام مثلزما زبركيا لتثبيت رجل كرسي أعاد إصلاحه بغراء الخشب. لاحظ هشام أنه عندما يفتح الملزم فإن الزاوية بين المقبضين تصغر كما تصغر المسافة بين المقبضين، وفي الوقت نفسه فإن المسافة بين نهايتي فككي الملزم تزداد، وعندما يُحرر المقبضين فإن المسافة بين نهايتي الفكين تصغر والمسافة بين المقبضين تزداد. هل هذا الملزم مثال على المتباينة SAS أو المتباينة SSS؟

متباينة SAS