تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

almanahj.com/ae

موقع المناهج الإماراتية

الملف حل أسئلة هيكل امتحان وزاري الفصل الثالث

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع العام

روابط مواد الصف التاسع العام على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع العام والمادة رياضيات في الفصل الثالث

1	اوراق عمل الوحدة12 المثلثات
2	امتحان نهاية الفصل الثالث لعام
3	الوحدة 12 تصنيف المثلثات ملف ثاني
4	الوحدة 11 المستقيمات المتوازية والمتقاطعة
5	ملزمة شاملة للفصلين الثاني والثالث

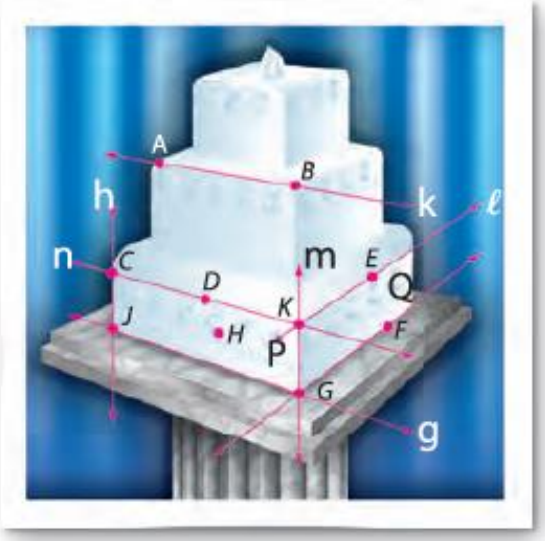
أسئلة هيكل 9 عام ف3-2022
نوير اليازجين

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

1	Identify and use basic postulates about points, lines, and planes	(16-23)	554
	تحديد المسلمات الأساسية حول النقاط والمستقيمات والمستويات واستخدامها.	(16-23)	

الكعك اشرح كيف توضح الصورة أن كل عبارة صحيحة. ثم اذكر مسلّمة يمكن استخدامها لتوضيح أن كل عبارة صحيحة. **16-23. انظر الهامش.**

16. يتقاطع الخطان n و ℓ عند النقطة K.
17. يتقاطع المستويان P و Q في الخط m.
18. تُحدد النقاط D و K و H مستوى واحدًا.
19. تقع النقطة D أيضًا على الخط n الذي يمر بالنقطتين C و k.
20. تقع النقطتان D و H على خط واحد.
21. النقاط E و F و G على مستوى واحد.
22. يقع $\overleftrightarrow{EF}$ في المستوى Q.
23. يتقاطع الخطان h و g عند النقطة J.



المسلمات النقاط والخطوط والمستويات

الشرح	مثال
5.1 بين أي نقطتين يوجد خط واحد بالتحديد.	الخط n هو الخط الوحيد بين النقطتين P و R.
5.2 بين أي ثلاث نقاط لا تقع على خط مستقيم واحد، يوجد مستوى واحد بالتحديد.	المستوى K هو المستوى الوحيد بين النقاط A و B و C التي لا تقع على خط واحد.
5.3 خط مستقيم يحتوي على نقطتين على الأقل.	الخط المستقيم n يحتوي على النقاط P و Q و R.
5.4 يحتوي المستوى على ثلاث نقاط على الأقل لا تقع على خط مستقيم واحد.	المستوى K يحتوي على النقاط L و B و C و E.
5.5 إذا كانت هناك نقطتان على مستوى واحد، فإن الخط المستقيم الكامل الذي يحوي تلك النقاط يقع في المستوى ذاته.	تقع كل من النقطتين A و B في المستوى K، والخط m يحتوي على النقطتين A و B، فإن الخط m يقع في المستوى K.

المفهوم الأساسي تقاطع الخطوط والمستويات

الشرح	مثال
5.6 إذا تقاطع مستقيمان، فإن تقاطعهما يكون في نقطة واحدة بالتحديد.	يتقاطع المستقيمان s و t عند النقطة P.
5.7 إذا تقاطع مستويان، فإن تقاطعهما يكون عبارة عن خط مستقيم.	يتقاطع المستويان F و G في الخط المستقيم W.

16. تشكّل الحوافّ العلوية للطبقة السفلى مستقيماتٍ متقاطعة. يتقاطع المستقيمان n و ℓ في هذه الكعكة مرةً واحدةً فقط في النقطة K. المسلّمة 5.6؛ إذا تقاطع مستقيمان، فإن تقاطعهما هو نقطة واحدةٌ بالضبط.
17. تتقاطع حواف جوانب الطبقة السفلية للكعكة. يتقاطع المستويان P و Q من هذه الكعكة فقط مرةً واحدةً في المستقيم m. المسلّمة 5.7؛ إذا تقاطع مستويان، فإن تقاطعهما هو مستقيمٌ واحد.
18. الجزء الأيسر السفلي من الكعكة هو جانب. ويضم هذا الجانب النقاط D و K و H ويشكّل مستوىً. المسلّمة 5.2؛ لا تشترك أيّ ثلاث نقاطٍ لا تقع على استقامةٍ واحدةٍ إلا بمستوىً واحدٍ بالضبط.
19. الحافة العلوية للطبقة السفلية من الكعكة هي خطّ مستقيم n. تقع النقاط C و D و K على طول هذه الحافة. وبالتالي فإنها تتوضع على طول المستقيم n. المسلّمة 5.3؛ يضم أي مستقيمٍ على الأقلّ نقطتين.
20. يمكن رسم مستقيمٍ واحدٍ فقط بين النقطتين D و H. المسلّمة 5.1؛ لا تشترك أيّ نقطتين إلا بمستقيمٍ واحدٍ بالضبط.
21. الجزء الأيمن السفلي من الكعكة هو جانب. ويضم هذا الجانب النقاط K و E و F و G ويشكّل مستوىً. المسلّمة 5.2؛ لا تشترك أي ثلاث نقاطٍ لا تقع على استقامةٍ واحدةٍ إلا بمستوىً واحدٍ بالضبط.
22. الجزء السفلي من الكعكة جانب. يشكّل وصل النقطتين E و F مستقيمًا محتوىً على هذا الجانب. المسلّمة 5.5؛ إذا وقعت نقطتان على مستوىً واحد، فإن المستقيم الذي يضم تلك النقاط يقع بكامله في ذلك المستوى.
23. تشكّل الحوافّ العلوية للطبقة السفلى مستقيماتٍ متقاطعة. يتقاطع المستقيمان h و g في هذه الكعكة مرةً واحدةً فقط في النقطة J. المسلّمة 5.6؛ إذا تقاطع مستقيمان، فإن تقاطعهما هو نقطةٌ واحدةٌ بالضبط.

2	Use algebra to write two -column proofs	Example- 1	558
	استخدام علم الجبر لكتابة براهين من عمودين.	مثال -1	

مثال 1 تفسير كل خطوة عند حل المعادلة

اثبت أن إذا كانت $-5(x + 4) = 70$، فإن $x = -18$. اكتب تفسيرًا لكل خطوة.

$-5(x + 4) = 70$	المعادلة الأصلية أو المعطيات
$-5x + (-5)4 = 70$	خاصية التوزيع
$-5x - 20 = 70$	خاصية التعويض في المعادلة
$-5x - 20 + 20 = 70 + 20$	خاصية الجمع في المعادلة
$-5x = 90$	خاصية التعويض في المعادلة
$\frac{-5x}{-5} = \frac{90}{-5}$	خاصية القسمة في المعادلة
$x = -18$	خاصية التعويض في المعادلة

تمرين موجه

اذكر الخاصية التي تبرر كل عبارة.

1A. إذا كانت $4 + (-5) = -1$، فإن $x + 4 + (-5) = x - 1$. **خاصية الجمع**

1B. إذا كانت $y = 5$، فإن $y = 5$. **خاصية التماثل**

1C. اثبت أنه إذا كانت $2x - 13 = -5$، فإن $x = 4$. اكتب تفسيرًا لكل خطوة.

1C. $2x - 13 = -5$ (المعطيات)
$2x - 13 + 13 = -5 + 13$ (خاصية الجمع)
$2x = 8$ (التعويض)
$x = 4$ (خاصية القسمة)

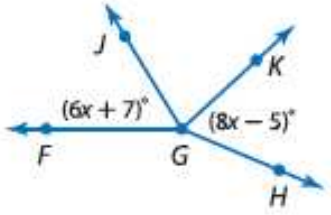
المفهوم الأساسي خصائص الأعداد الحقيقية

الخصائص التالية صحيحة لأي أعداد حقيقية a وb وc.

خاصية الجمع في المعادلة	إذا كانت $a = b$، فإن $a + c = b + c$.
خاصية الطرح في المعادلة	إذا كانت $a = b$، فإن $a - c = b - c$.
خاصية الضرب في المعادلة	إذا كانت $a = b$، فإن $a \times c = b \times c$.
خاصية القسمة في المعادلة	إذا كانت $a = b$ و$c \neq 0$، فإن $a _ c = b _ c$.
خاصية الانعكاس في المعادلة	$a = a$
خاصية التماثل في المعادلة	إذا كانت $a = b$، فإن $b = a$.
خاصية التعدي في المعادلة	إذا كانت $a = b$ و$b = c$، فإن $a = c$.
خاصية التعويض في المعادلة	إذا كانت $a = b$، فإن a يمكن أن يحل مكانها b في أي معادلة أو تعبير.
خاصية التوزيع	$a(b + c) = ab + ac$

مثال 3 كتابة برهان هندسي

إذا كان $\angle FGJ \cong \angle JGK$ و$\angle JGK \cong \angle KGH$، فإن $x = 6$.
اكتب برهانًا من عمودين لإثبات صحة الفرضية.



المعطيات: $\angle FGJ \cong \angle JGK$, $\angle JGK \cong \angle KGH$,
$m\angle FGJ = 6x + 7$, $m\angle KGH = 8x - 5$

المطلوب: $x = 6$

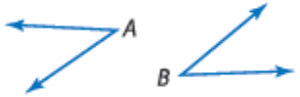
البرهان:

العبارات	الأسباب
1. $m\angle FGH = 6x + 7$, $m\angle KGH = 8x - 5$; $\angle FGJ \cong \angle JGK$; $\angle JGK \cong \angle KGH$	1. المعطيات
2. $m\angle FGJ = m\angle JGK$; $m\angle JGK = m\angle KGH$	2. تحديد الزوايا المتطابقة
3. $m\angle FGJ = m\angle KGH$	3. خاصية التعدي في المعادلة
4. $6x + 7 = 8x - 5$	4. خاصية التعويض في المعادلة
5. $6x + 7 + 5 = 8x - 5 + 5$	5. خاصية الجمع في المعادلة
6. $6x + 12 = 8x$	6. خاصية التعويض في المعادلة
7. $6x + 12 - 6x = 8x - 6x$	7. خاصية الطرح في المعادلة
8. $12 = 2x$	8. خاصية التعويض في المعادلة
9. $\frac{12}{2} = \frac{2x}{2}$	9. خاصية القسمة في المعادلة
10. $6 = x$	10. خاصية التعويض في المعادلة
11. $x = 6$	11. خاصية التماثل في المعادلة

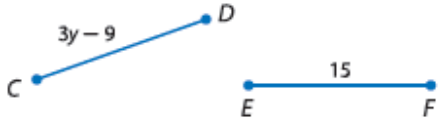
تمرين موجه

اكتب برهانًا من عمودين لإثبات صحة كل فرضية.

3A. إذا كان $\angle A \cong \angle B$ و$m\angle A = 37$، فإن $m\angle B = 37$.



3B. إذا كان $\overline{CD} \cong \overline{EF}$، فإن $y = 8$.



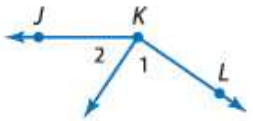
3A المعطيات: $\angle A \cong \angle B$ and $m\angle A = 37$
المطلوب: $m\angle B = 37$
البرهان:
العبارات (الأسباب)
1. $\angle A \cong \angle B$ و $m\angle A = 37$ (المعطيات)
2. $m\angle A = m\angle B$ (تحديد ≅ الزوايا)
3. $m\angle B = 37$ (التعويض)
4. $m\angle B = 37$ (خاصية التماثل)

3B. المعطيات:
$\overline{CD} \cong \overline{EF}$
$CD = 3y - 9$, $EF = 15$
المطلوب: $y = 8$
البرهان:
العبارات (الأسباب)
1. $\overline{CD} \cong \overline{EF}$ (المعطيات)
2. $CD = EF$ (تحديد ≅ القطع)
3. $3y - 9 = 15$ (التعويض)
4. $3y = 24$ (خاصية الجمع)
5. $y = 8$ (خاصية القسمة)

4	Write proofs involving supplementary and complementary angles كتابة براهين تتضمن زوايا متكاملة وزوايا متتامة.	Example- 1-2 مثال -1-2	573-574

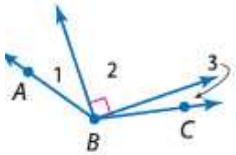
مثال 1 استخدم مسلّمة إضافة زاوية

قم بإيجاد $m\angle 1$ إذا كانت $m\angle 2 = 56$ و $m\angle JKL = 145$.



$m\angle 1 + m\angle 2 = m\angle JKL$	مسلّمة جمع زاوية
$m\angle 1 + 56 = 145$	$m\angle 2 = 56$ $m\angle JKL = 145$
$m\angle 1 + 56 - 56 = 145 - 56$	خاصية الطرح في المعادلة
$m\angle 1 = 89$	التعويض

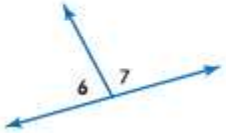
تمرين موجه



1. إذا كانت $m\angle ABC = 131$ و $m\angle 1 = 23$، فأوجد مقياس $\angle 3$.
برر كل خطوة. **انظر الهامش.**

تمرين موجه

2. $\angle 6$ و $\angle 7$ تشكلان زوجًا خطيًا. إذا كانت $m\angle 6 = 3x + 32$ و $m\angle 7 = 5x + 12$، فأوجد x؛ $m\angle 7$ و $m\angle 6$.
برر كل خطوة. **انظر الهامش.**



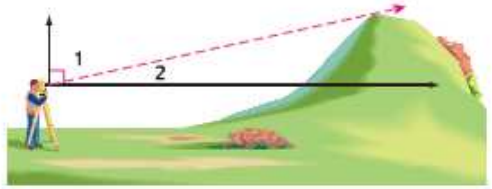
2. $m\angle 6 + m\angle 7 = 180$ (≅ نظرية التكامل)
$3x + 32 + 5x + 12 = 180$ (بالتعويض)
$8x + 44 = 180$ (بالتعويض)
$8x + 44 - 44 = 44 - 180$ (خاصية الطرح)
$136 = 8x$ (بالتعويض)
$\frac{8x}{8} = \frac{136}{8}$ (خاصية القسمة)
$x = 17$ (بالتعويض)

$m\angle 6 = 3x + 32$ (معطى)
$= 3(17) + 32$ أو 83 (بالتعويض)
$m\angle 7 = 5x + 12$ (معطى)
$= 5(17) + 12$ أو 97 (بالتعويض)

مثال 2 من الحياة اليومية استخدام المتمم أو التكميلي

مسح الأراضي باستخدام مزواة، قام المسّاح بالنظر إلى أعلى التل وتسجيل زاوية بمقياس 73° درجة. فما مقياس الزاوية التي تحدثها قمة التل مع الأفق؟ برر كل خطوة.

الاستيعاب ارسم رسمًا تصويريًا لهذه الحالة. يقيس المسّاح زاوية خط رؤيته أدنى الخط العمودي. ارسم شعاعًا عموديًا وشعاعًا أفقيًا من نقطة رؤية المسّاح للتل، ثم تسمية الزوايا المتشكلة. ونحن نعلم أن الأشعة العمودية والأفقية تشكل زاوية قائمة.



التخطيط بما أن $\angle 1$، و $\angle 2$ يشكلان زاوية قائمة، فسيكون بإمكانك استخدام نظرية الزوايا المتتامة.

الحل $m\angle 1 + m\angle 2 = 90$	نظرية الزوايا المتتامة
$73 + m\angle 2 = 90$	$m\angle 1 = 73$
$73 + m\angle 2 - 73 = 90 - 73$	خاصية الطرح في المعادلة
$m\angle 2 = 17$	التعويض

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

5	Write proofs involving congruent and right angles	Example- 3-4	576-577
	كتابة براهين تتضمن زوايا متطابقة وزوايا قائمة.	مثال 4 -3	

مثال 3 الإثبات باستخدام نظريات المتتامات أو المتكاملات المتطابقة

اثبت أن الزاويتين المتقابلتين بالرأس 2 و 4 الموضحتين في الصورة على اليسار متطابقتان.

المعطيات: $\angle 2$ و $\angle 4$ زاويتان متقابلتان بالرأس.

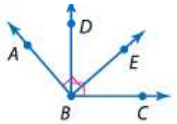
المطلوب: $\angle 2 \cong \angle 4$

البرهان:

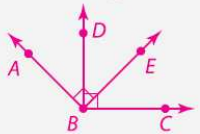
العبارات	الأسباب
1. $\angle 2$ و $\angle 4$ هما زاويتان متقابلتان بالرأس.	1. المعطيات
2. $\angle 2$ و $\angle 4$ هما زاويتان غير مجاورتين تشكلهما الخطوط المتقاطعة.	2. تحديد الزوايا المتقابلة بالرأس
3. $\angle 2$ و $\angle 3$ يشكلان زوجًا خطيًا. $\angle 3$ و $\angle 4$ يشكلان زوجًا خطيًا.	3. تحديد الزوج الخطي
4. $\angle 2$ و $\angle 3$ متكاملتان. $\angle 3$ و $\angle 4$ متكاملتان.	4. النظرية المتكاملة
5. $\angle 2 \cong \angle 4$	5. $\measuredangle$ مكمّلة للزاوية ذاتها $\angle$ أو $\cong$ $\measuredangle$ هما $\cong$.

تمرين موجه

3. في الشكل، $\angle ABE$ و $\angle DBC$ هما زاويتان مستقيمتان. اثبت أن $\angle ABD \cong \angle EBC$. **انظر الهامش.**



3. المعطى: $\angle ABE$ و $\angle DBC$ زاويتان قائمتان.



المطلوب برهانه: $\angle ABD \cong \angle EBC$

البرهان:

العبارات (المبررات)

1. $\angle ABE$ و $\angle DBC$ زاويتان قائمتان. (معطى)
2. $m\angle ABE = 90;\ m\angle DBC = 90$ (تعريف الزوايا القائمة $\angle$)
3. $\angle ABD$ و $\angle DBE$ زاويتان متتامتان؛ $\angle DBE$ و $\angle EBC$ زاويتان متتامتان. ($\cong$ الزاويتان المطابقتان لزاويتين متتامتين متتامتان)
4. $\angle ABD \cong \angle EBC$ ($\measuredangle$ الزاويتان المتتمان للزاوية نفسها $\angle$ أو $\cong$ $\measuredangle$ أو لزاويتين متطابقتين متطابقتان $\cong$.)

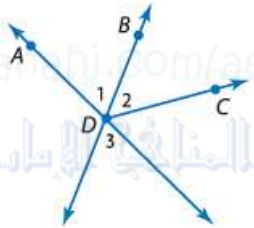
تمرين موجه

4. إذا كانت الزاويتان $\angle 3$ و $\angle 4$ زاويتين متقابلتين بالرأس، وكانت $m\angle 3 = 6x + 2$، و $m\angle 4 = 8x - 14$، فأوجد $m\angle 3$ و $m\angle 4$. برر كل خطوة.

4. $m\angle 3 = m\angle 4$ (نظرية $\measuredangle$ الزوايا المتقابلة بالرأس)
$6x + 2 = 8x - 14$ (التعويض)
$-6x + 2 + 14 = 8x$
$14 + 14$ (خاصية الجمع)
$6x + 16 = 8x$ (التعويض)
$6x + 16 - 6x = 8x - 6x$ (خاصية الطرح)
$2x = 16$ (التعويض)
$\frac{16}{2} = \frac{2x}{2}$ (خاصية القسمة)
$x = 8$ (التعويض)
$m\angle 3 = 6x + 2$ (المعطيات)
$m\angle 3 = 6(8) + 2$ أو 50 (التعويض)
$m\angle 4 = m\angle 3$ (نظرية $\measuredangle$ الزوايا المتقابلة بالرأس)
$m\angle 4 = 50$ (التعويض)

مثال 4 استخدام الزوايا المتقابلة بالرأس

اثبت إنه إذا كانت $\overrightarrow{DB}$ تنصف $\angle ADC$، فإن $\angle 2 \cong \angle 3$.



المعطيات: $\overrightarrow{DB}$ تنصف $\angle ADC$.

المطلوب: $\angle 2 \cong \angle 3$

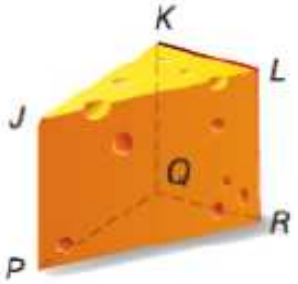
البرهان:

العبارات	الأسباب
1. $\overrightarrow{DB}$ تنصف $\angle ADC$.	1. المعطيات
2. $\angle 1 \cong \angle 2$	2. تحديد منصف الزاوية
3. $\angle 1$ و $\angle 3$ هما زاويتان متقابلتان بالرأس.	3. تحديد الزوايا المتقابلة بالرأس
4. $\angle 3 \cong \angle 1$	4. الزوايا المتقابلة بالرأس $\measuredangle$ هي $\cong$.
5. $\angle 3 \cong \angle 2$	5. خاصية التعدي في التطابق
6. $\angle 2 \cong \angle 3$	6. خاصية التماثل في التطابق

6	Identify the relationship between two lines or two planes	Example- 1	595
	تحديد العلاقات بين مستقيمين أو مستويين.	مثال -1	

مثال 1 من الحياة اليومية تحديد العلاقات المتوازية والمتخالفة

حدد كلاً مما يلي باستخدام قطعة الجبن أدناه.



a. كل القطع المستقيمة المتوازية مع $\overline{JP}$

$\overline{LR}$ و $\overline{KQ}$

b. قطعة مستقيمة متخالفة مع $\overline{KL}$

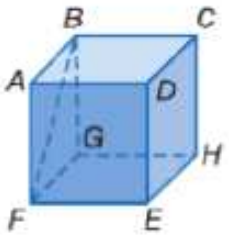
$\overline{JP}$ أو $\overline{PQ}$ أو $\overline{PR}$

c. مستوى متوازٍ مع المستوى PQR

المستوى JKL هو المستوى الوحيد المتوازي مع المستوى PQR.

تمرين موجه

حدد كلا مما يلي باستخدام المكعب الموضح.



1A. كل القطع المستقيمة المتخالفة مع $\overleftrightarrow{BC}$ $\overleftrightarrow{AF}, \overleftrightarrow{DE}, \overleftrightarrow{FG}, \overleftrightarrow{HE}$

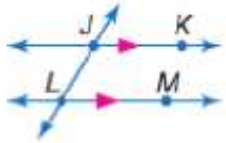
1B. قطعة مستقيمة متوازية مع $\overleftrightarrow{EH}$ $\overleftrightarrow{AB}, \overleftrightarrow{CD}$ أو $\overleftrightarrow{FG}$

1C. كل المستويات المتوازية مع المستوى DCH المستوى ABG

المفاهيم الأساسية التوازي والتخالف

المستقيمات المتوازية هي مستقيمات متحدة المستوى غير متقاطعة.

مثال $\overleftrightarrow{JK} \parallel \overleftrightarrow{LM}$



يتم استخدام الأسهم لتبين أن المستقيمين متوازيان.

المستقيمات المتخالفة هي مستقيمات غير متقاطعة وليست متحدة المستوى.

مثال المستقيمان ℓ و m مستقيمان متخالفان.

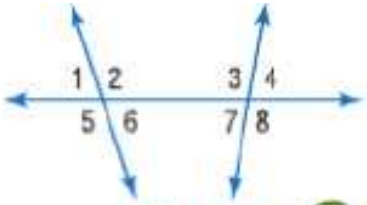
المستويات المتوازية هي مستويات غير متقاطعة.

مثال المستويان A و B مستويان متوازيان.

www.ahj.com/ae
المناهج الإماراتية

7	Name angle pairs formed by parallel lines and transversals تعيين أزواج الزوايا المتكونة من المستقيمات المتوازية والمتقاطعة.	(5 - 12)	597-598

صنِّف العلاقة بين كل زوج من الزوايا باعتبارها زوايا داخلية متبادلة أو زوايا خارجية متبادلة أو زوايا متناظرة أو زوايا داخلية متتالية.



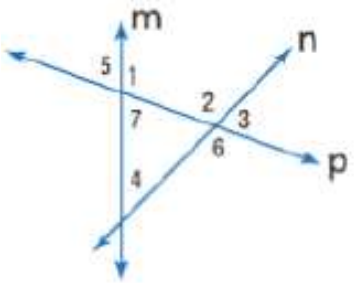
5. $\angle 1$ و $\angle 8$ داخلية متبادلة

6. $\angle 2$ و $\angle 4$ متناظرة

7. $\angle 3$ و $\angle 6$ خارجية متبادلة

8. $\angle 6$ و $\angle 7$ داخلية متتالية

مثال 3 حدد القاطع الواصل بين كل زوج من الزوايا. ثم صنِّف العلاقة بين كل زوج من الزوايا.



9. $\angle 2$ و $\angle 4$ 9. المستقيم n: متناظرة

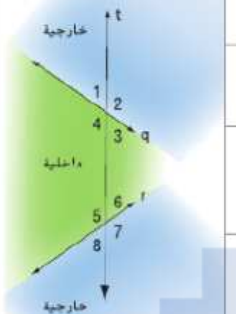
10. $\angle 5$ و $\angle 6$ 10. المستقيم p: خارجية متبادلة

11. $\angle 4$ و $\angle 7$ المستقيم m: داخلية متتالية

12. $\angle 2$ و $\angle 7$ المستقيم p: داخلية متبادلة

المفهوم الأساسي العلاقات بين أزواج الزوايا المتقاطعة

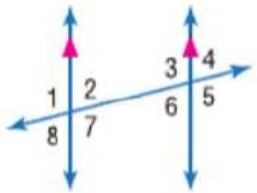
أربع **زوايا داخلية** تقع في المنطقة بين المستقيمين q و r.	$\angle 3$ و $\angle 5$ ، $\angle 4$ و $\angle 6$
أربع **زوايا خارجية** تقع في المنطقتين اللتين ليستا بين المستقيمين q و r.	$\angle 1$ و $\angle 7$ ، $\angle 2$ و $\angle 8$
الزوايا الداخلية المتتالية هي الزوايا الداخلية التي تقع على نفس الضلع من القاطع t.	$\angle 4$ و $\angle 3$ ، $\angle 5$ و $\angle 6$
الزوايا الداخلية المتبادلة هي الزوايا الداخلية غير المتجاورة التي تقع على جهتين مختلفتين للقاطع t.	$\angle 3$ و $\angle 5$ ، $\angle 4$ و $\angle 6$
الزوايا الخارجية المتبادلة هي الزوايا الخارجية غير المتجاورة التي تقع على جهتين مختلفتين للقاطع t.	$\angle 1$ و $\angle 7$ ، $\angle 2$ و $\angle 8$
الزوايا المتناظرة تقع على نفس الضلع للقاطع t وعلى نفس الضلع للمستقيمين q و t.	$\angle 1$ و $\angle 5$ ، $\angle 2$ و $\angle 6$ $\angle 3$ و $\angle 7$ ، $\angle 4$ و $\angle 8$



almanahj.com
المناهج الإماراتية

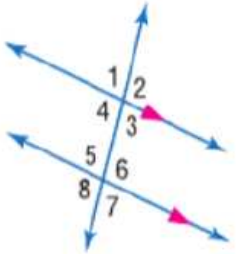
8	Use theorems to determine the relationships between specific pairs of angles استخدام النظريات لتحديد اعلاقات بين أزواج معينة من الزوايا.	(1 - 9)	605

في الشكل، $m\angle 2 = 85$. جـــد قياس كل زاوية.
اذكر أي مسلّمة (مسلّمات) أو نظرية (نظريات) استخدمتها.



1. $\angle 4$ 2. $\angle 6$ 3. $\angle 7$

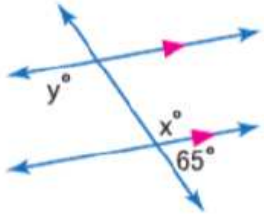
في الشكل، $m\angle 6 = 110$ جـــد قياس كل زاوية.
اذكر أي مسلّمة (مسلّمات) أو نظرية (نظريات استخدمتها.



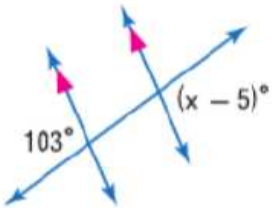
4. $\angle 4$ 5. $\angle 3$ 6. $\angle 1$

جـــد قيمة المتغير (المتغيرات) في كل شكل. اشرح استنتاجك.

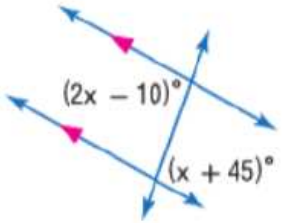
7.



8.



9.

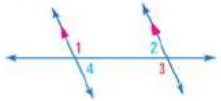


1. $m\angle 4 = 85$ الزوايا المتناظرة متطابقة.
2. $m\angle 6 = 85$ الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقة.
3. $m\angle 7 = 95$ الزاويتان 2 و 7 زاويتان متكاملتان.
4. $m\angle 4 = 110$ الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقة.
5. $m\angle 3 = 70$ الزاويتان الداخليتان الواقعتان على نفس جهة القاطع متكاملتان.
6. $m\angle 1 = 70$ الزوايا المتقابلة بالرأس متطابقة.
7. $x = 115$ زاويتان متكاملتان؛ $y = 115$ الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقة.
8. $x = 108$ الزوايا الخارجية المتبادلة متطابقة.
9. $x = 55$ الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقة.

نظريات المستقيمات المتوازية وأزواج الزوايا

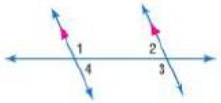
12.1 **نظرية الزوايا الداخلية المتبادلة** إذا قطع قاطع مستقيمين متوازيين، فإذا يكون كل زوج من الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقًا.

أمثلة $\angle 1 \cong \angle 3$ و $\angle 2 \cong \angle 4$



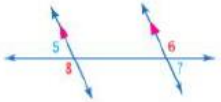
12.2 **نظرية الزوايا الداخلية المتتالية** إذا قطع قاطع مستقيمين متوازيين، فإذًا يكون كل زوج من الزوايا المتتالية متكاملاً.

أمثلة $\angle 1$ و $\angle 2$ متكاملتان.
$\angle 3$ و $\angle 4$ متكاملتان.



12.3 **نظرية الزوايا الخارجية المتبادلة** إذا قطع قاطع مستقيمين متوازيين فإذا، يكون كل زوج من الزوايا الخارجية المتبادلة متطابقًا.

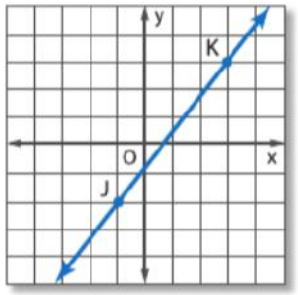
أمثلة $\angle 6 \cong \angle 8$ و $\angle 5 \cong \angle 7$



مثال 1 إيجاد ميل المستقيم

جـــد ميل كل مستقيم.

a.



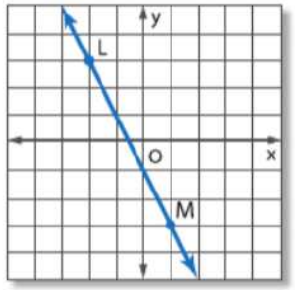
عوّض $(-1, -2)$ عن (x_1, y_1) و $(3, 3)$ عن (x_2, y_2).

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ قانون الميل

$= \frac{3 - (-2)}{3 - (-1)}$ تعويض

$= \frac{5}{4}$ بسط.

b.



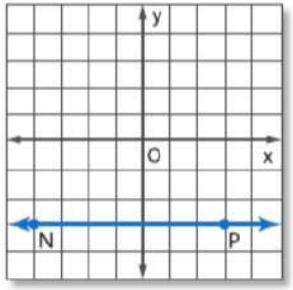
عوّض $(-2, 3)$ عن (x_1, y_1) و $(1, -3)$ عن (x_2, y_2).

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ قانون الميل

$= \frac{-3 - 3}{1 - (-2)}$ التعويض

$= -2$ بسط.

c.



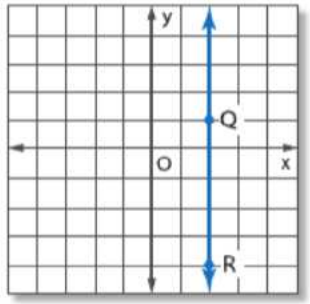
عوّض $(-4, -3)$ عن (x_1, y_1) و $(3, -3)$ عن (x_2, y_2).

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ قانون الميل

$= \frac{-3 - (-3)}{3 - (-4)}$ تعويض

$= \frac{0}{7} = 0$ بسط.

d.



عوّض $(2, 1)$ عن (x_1, y_1) و $(2, -4)$ عن (x_2, y_2).

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ قانون الميل

$= \frac{-4 - 1}{2 - 2}$ تعويض

$= \frac{-5}{0}$ بسط.

هذا الميل **غير محدد**.

تمرين موجّه

1A. $\frac{1}{3}$ **1B.** $-\frac{1}{14}$

1A. المستقيم المار بالنقطتين $(6, -2)$ و $(-3, -5)$

1B. المستقيم المار بالنقطتين $(8, -3)$ و $(-6, -2)$

1C. المستقيم المار بالنقطتين $(4, 2)$ و $(4, -3)$ **غير محدد**

1D. المستقيم المار بالنقطتين $(-3, 3)$ و $(4, 3)$ 0

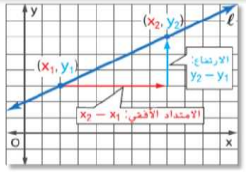
almanahj.com/ae المناهج الإماراتية

المفهوم الأساسي ميل المستقيم

في المستوى الإحداثي، **ميل** المستقيم هو نسبة التغيير بطول المحور y إلى التغيير بطول المحور x بين أي نقطتين على المستقيم.

الميل m للمستقيم الذي يحتوي على نقطتين لهما الإحداثيات (x_1, y_1) و (x_2, y_2) محدد من خلال القاعدة

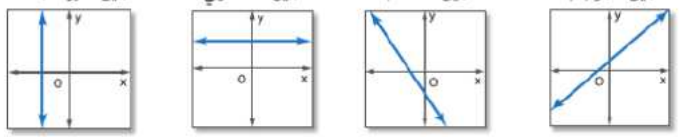
$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$، حيث إن $x_1 \neq x_2$.



$m = \frac{\text{الارتفاع}}{\text{الامتداد الأفقي}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

ملخص المفهوم تصنيف الميول

الميل الموجب	الميل السالب	الميل الصفري	الميل غير المحدد



10	Write an equation of a line given information about the graph. كتابة معادلة لمستقيم بناء على معلومات عن التمثيل البياني.	(13-24)	624

اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم ذي الميل المعطى والمقطع من المحور y. ثم مثل المستقيم بيانيًا.

13. $m: -5$, المقطع من المحور y: -2

14. $m: -7, b: -4$

15. $m: 9, b: 2$

16. $m: 12$, المقطع من المحور y: $\frac{4}{5}$

17. $m: -\frac{3}{4}, (0, 4)$

18. $m: \frac{5}{11}, (0, -3)$

اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم ذي الميل المعطى والذي يمر بالنقطة المعطاة .ثم مثل المستقيم بيانيًا.

19 $m = 2, (3, 11)$

20. $m = 4, (-4, 8)$

21. $m = -7, (1, 9)$

22. $m = \frac{5}{7}, (-2, -5)$

23. $m = -\frac{4}{5}, (-3, -6)$

24. $m = -2.4, (14, -12)$

المفهوم الأساسي معادلات المستقيم غير الرأسي

صيغة الميل والمقطع لمعادلة خطية هي.
$y = mx + b$ حيث m هو ميل الخط
و b هو طول والمقطع من المحور y.

الميل

$y = mx + b$ $\quad$ $y = 3x + 8$

التقاطع من المحور الرأسي y

صيغة النقطة والميل لمعادلة خطية هي
$y - y_1 = m(x - x_1)$.
حيث (x_1, y_1) تمثل أي نقطة على المستقيم
و m هو ميل المستقيم.

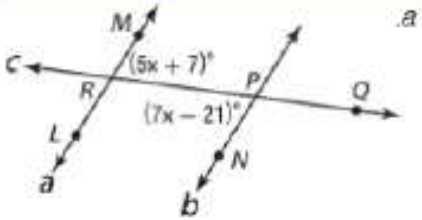
النقطة على المستقيم $(3, 5)$

$y - 5 = -2(x - 3)$

الميل

مثال 2 على الاختبار المعياري استخدام علاقات الزوايا

مسألة غير محددة الإجابة جـــد $m\angle MRQ$ بحيث يكون $a \parallel b$.
اكتب الحل هنا



قراءة فقرة الاختبار

من الشكل، نعرف أن $m\angle MRQ = 5x + 7$ وأن $m\angle RPN = 7x - 21$. والمطلوب منك هو إيجاد قياس $\angle MRQ$.

حل فقرة الاختبار

$\angle MRQ$ و $\angle RPN$ هما زاويتان داخليتان متبادلتان. وليكون المستقيمان a متوازيين، ينبغي أن تكون الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقة. لذا $\angle MRQ \cong \angle RPN$. وبحسب تعريف التطابق، فإن $m\angle MRQ = m\angle RPN$. أدرج قياسات الزوايا المعطاة في هذه المعادلة وجـــد قيمة x.

$m\angle MRQ = m\angle RPN$	الزوايا الداخلية المتبادلة
$5x + 7 = 7x - 21$	التعويض
$7 = 2x - 21$	اطرح $5x$ من كل طرف.
$28 = 2x$	اجمع 12 على كل طرف
$14 = x$	اقسم كل طرف على 2.

والآن، استخدم قيمة x لإيجاد $\angle MRO$.

$m\angle MRQ = 5x + 7$	التعويض
$= 5(14) + 7$	$x = 14$
$= 77$	بسط.

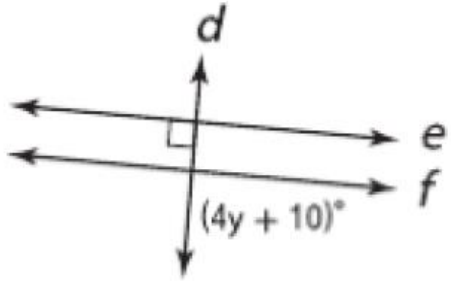
التحقق راجع إجابتك باستخدام قيمة x لإيجاد $m\angle RPN$.

$m\angle RPN = 7x - 21$
$= 7(14) - 21 = 77$ ✔

بما أن $m\angle MRQ = m\angle RPN$ و $a \parallel b$، $\angle MRQ \cong \angle RPN$. ✔

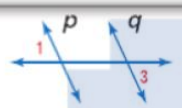
تمرين موجّه

2. جـــد y بحيث يكون $e \parallel f$. اكتب الحل هنا.
20



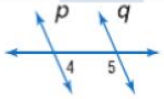
نظريات إثبات توازي المستقيمات

12.5 معكوس الزوايا الخارجية المتبادلة
إذا قُطع مستقيمان على مستوى بواسطة قاطع بحيث يكون زوج من الزوايا المتبادلة الخارجية متطابقًا، فإن المستقيمين متوازيان.



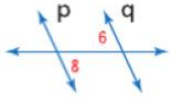
إذا كان $\angle 1 \cong \angle 3$، فإن $p \parallel q$.

12.6 معكوس الزوايا الداخلية المتتالية
إذا قُطع مستقيمان على مستوى بواسطة قاطع بحيث يكون زوج من الزوايا الداخلية المتتالية متكاملاً، فإن المستقيمين متوازيان.



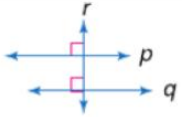
إذا كان $m\angle 4 + m\angle 5 = 180$، فإن $p \parallel q$.

12.7 معكوس الزوايا الداخلية المتبادلة
إذا قُطع مستقيمان في مستوى بواسطة قاطع بحيث يكون زوج من الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقًا، فإن المستقيمين متوازيان.



إذا كان $\angle 6 \cong \angle 8$، فإن $p \parallel q$.

12.8 معكوس القاطع العمودي
في مستوى، إذا كان مستقيمان عموديين على المستقيم نفسه، فإنهما متوازيان.

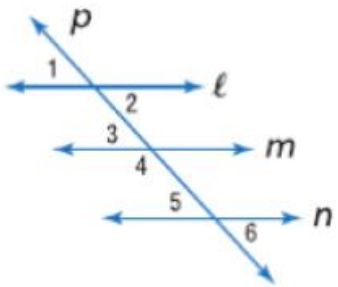


إذا كان $p \perp r$، $q \perp r$، فإن $p \parallel q$.

almanahj.com
المناهج الإماراتية

12	Prove that two lines are parallel	Example- 1-	630
	اثبات ان مستقيمين متوازيان	مثال -1	

مثال 1 تحديد المستقيمات المتوازية



بناءً على المعلومات التالية، حدد أي المستقيمات، إن وُجدت، متوازية. اذكر المسلّمة أو النظرية التي تعلل إجابتك.

a. $\angle 1 \cong \angle 6$

$\angle 1$ و $\angle 6$ هما زاويتان خارجيتان متبادلتان على المستقيمين ℓ .

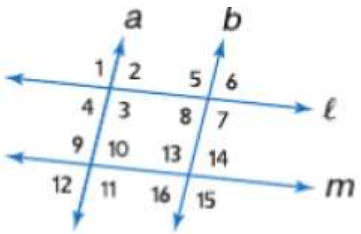
بما أن $\angle 1 \cong \angle 6$، فإن $\ell \parallel n$ بناءً على معكوس نظرية الزوايا الخارجية المتبادلة.

b. $\angle 2 \cong \angle 3$

$\angle 2$ و $\angle 3$ هما زاويتان داخليتان متبادلتان على المستقيمين ℓ و m.

بما أن $\angle 2 \cong \angle 3$، فإن $\ell \parallel m$ بناءً على معكوس نظرية الزوايا الداخلية المتبادلة.

تمرين موجّه



1A. $\angle 2 \cong \angle 8$ **1B.** $\angle 3 \cong \angle 11$

1C. $\angle 12 \cong \angle 14$ **1D.** $\angle 1 \cong \angle 15$

1E. $m\angle 8 + m\angle 13 = 180$ **1F.** $\angle 8 \cong \angle 6$

1A. $a \parallel b$؛ معكوس نظرية الزوايا الداخلية ∠ المتبادلة

1B. $\ell \parallel m$؛ معكوس مسلمة الزوايا ∠ المتناظرة

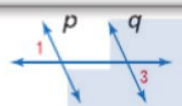
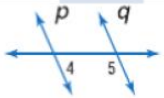
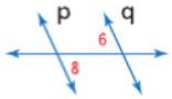
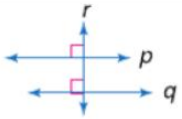
1C. $a \parallel b$؛ معكوس نظرية الزوايا الخارجية ∠ المتبادلة

1D. غير ممكن

1E. $\ell \parallel m$؛ معكوس نظرية الزوايا الداخلية ∠ المتتالية

1F. غير ممكن

نظريات إثبات توازي المستقيمات

12.5 معكوس الزوايا الخارجية المتبادلة إذا قُطع مستقيمان على مستوى بواسطة قاطع بحيث يكون زوج من الزوايا المتبادلة الخارجية متطابقًا، فإن المستقيمين متوازيان.	 إذا كان $\angle 1 \cong \angle 3$، فإن $p \parallel q$.
12.6 معكوس الزوايا الداخلية المتتالية إذا قُطع مستقيمان على مستوى بواسطة قاطع بحيث يكون زوج من الزوايا الداخلية المتتالية متكاملاً، فإن المستقيمين متوازيان.	 إذا كان $m\angle 4 + m\angle 5 = 180$، فإن $p \parallel q$.
12.7 معكوس الزوايا الداخلية المتبادلة إذا قُطع مستقيمان في مستوى بواسطة قاطع بحيث يكون زوج من الزوايا الداخلية المتبادلة متطابقًا، فإن المستقيمين متوازيان.	 إذا كان $\angle 6 \cong \angle 8$، فإن $p \parallel q$.
12.8 معكوس القاطع العمودي في مستوى، إذا كان مستقيمان عموديين على المستقيم نفسه، فإنهما متوازيان.	 إذا كان $p \perp r$ ، $q \perp r$، فإن $p \parallel q$.

almanahj.com المناهج الإماراتية

13	Find the distance between two parallel linesFind the distance between a point and a line	Example- 1-	638
	أيجاد المسافة بين نقطة ومستقيم.	مثال -1	

مثال 2 المسافة من نقطة إلى مستقيم على المستوى الإحداثي

الهندسة الإحداثية المستقيم ℓ يمر بالنقطتين $(-5, 3)$ و $(4, -6)$. جـــد المسافة بين المستقيم ℓ والنقطة $P(2, 4)$.

تمرين موجّه

2. المستقيم ℓ يحتوي على نقطتين في $(1, 2)$ و $(5, 4)$. فأنشئ خطا عموديًا على ℓ ويمر بالنقطة $P(1, 7)$. ثم جـــد المسافة من P إلى ℓ. $\sqrt{20} \approx 4.47$

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

مثال 3 من الحياة اليومية تصنيف المثلثات حسب الأضلاع

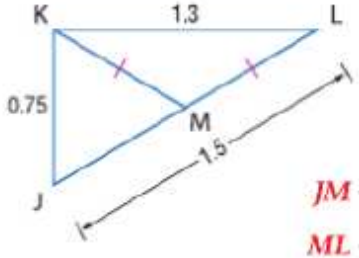
الموسيقى **ضع تصنيفًا لصندوق أصوات العزف الروسي أدناه باعتباره *متساوي الأضلاع أو متساوي الساقين أو مختلف الأضلاع*.**

ضلعان لهما القياس نفسه وهو 40 cm. إذًا، المثلث له ضلعان متطابقان. المثلث متساوي الساقين.

تمرين موجّه

3. **سلامة القيادة** ضع تصنيفًا للزر في الصورة على اليمين حسب أضلاعه. **متساوي الأضلاع**

مثال 4 تصنيف المثلثات حسب الأضلاع داخل الأشكال



إذا كانت النقطة M هي نقطة المنتصف في $\overline{JL}$، فضع تصنيفًا للمثلث $\triangle JKM$ باعتباره *متساوي الأضلاع*، أو *متساوي الساقين*، أو *مختلف الأضلاع*. اشرح تبريرك.

حسب تعريف نقطة المنتصف، $JM = ML$.

$JM + ML = JL$	مُسلّمة جمع القطع المستقيمة
$ML + ML = 1.5$	تعويض
$2ML = 1.5$	بسط.
$ML = 0.75$	اقسم الطرفين على 2.

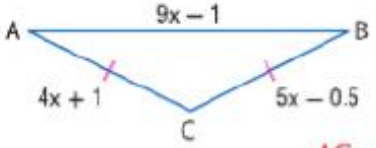
$JM = ML$ أو 0.75. بما أن $KM = ML$ و $\overline{KM} \cong \overline{ML}$ أو 0.75.

بما أن $KJ = JM = KM = 0.75$ يضم المثلث ثلاثة أضلاع بالقياس نفسه. ولهذا، يضم المثلث ثلاثة أضلاع متطابقة، ولهذا فهو متساوي الأضلاع.

تمرين موجّه **4. متساوية الساقين: ضلعان في المثلث متطابقان.**

4. صنّف $\triangle KML$ باعتباره متساوي الأضلاع، أو متساوي الساقين، أو مختلف الأضلاع. اشرح تبريرك.

مثال 5 إيجاد القيم المفقودة



الجبر **جـــد قياسات أضلاع المثلث متساوي الساقين ABC**

الخطوة 1 جـــد قيمة x.

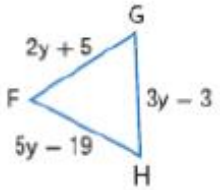
$AC = CB$	معطى
$4x + 1 = 5x - 0.5$	التعويض
$1 = x - 0.5$	اطرح $4x$ من كل ضلع.
$1.5 = x$	بجمع 0.5 إلى كل طرف.

الخطوة 2 قم بالتعويض لإيجاد طول كل ضلع.

$AC = 4x + 1$	معطى
$= 4(1.5) + 1 = 7$	$x = 1.5$
$CB = AC$	معطى
$= 7$	$AC = 7$
$AB = 9x - 1$	معطى
$= 9(1.5) - 1$	$x = 1.5$
$= 12.5$	بسط.

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

تمرين موجّه



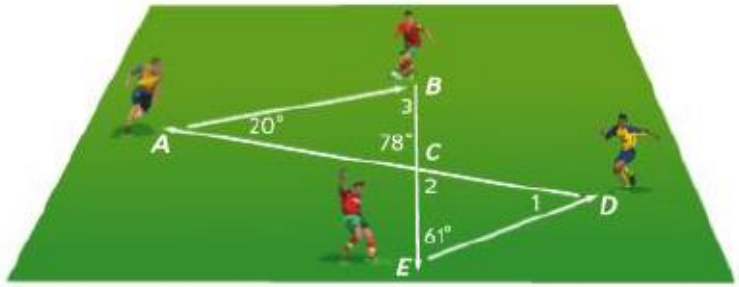
5. جـــد قياس أضلاع المثلث متساوي الأضلاع FGH.

$FG = GH = HF = 21$

15	Apply the Triangle-Sum Theorem.	Example- 1-	669
	تطبيق نظرية مجموع زوايا المثلث.	مثال -1	

مثال 1 من الحياة اليومية استخدام نظرية مجموع زوايا المثلث

كرة القدم يوضح الرسم التخطيطي مسار الكرة في تدريب على التمرير لأربعة أصدقاء. جـــد قياس كل زاوية مرقّمة.



الفهم افحص المعلومات المذكورة في الرسم التخطيطي. أنت تعرف قياسي زاويتين في مثلث واحد وقياس زاوية واحدة فقط في مثلث آخر. أنت تعرف أيضا أن $\angle ACB$ و $\angle 2$ زاويتان رأسيتان.

التخطيط جـــد $m\angle 3$ باستخدام نظرية مجموع زوايا المثلث لأن قياسي زاويتي $\angle ABC$ معلوم. استخدم نظرية الزوايا الرأسية لإيجاد $m\angle 2$. ثم ستكون لديك معلومات كافية لإيجاد قياس $\angle 1$ في $\triangle CDE$.

الحل

$m\angle 3 + m\angle BAC + m\angle ACB = 180$ نظرية مجموع زوايا المثلث

$m\angle 3 + 20 + 78 = 180$ تعويض

$m\angle 3 + 98 = 180$ بسط.

$m\angle 3 = 82$ اطرح 98 من كل طرف.

$\angle ACB$ و $\angle 2$ زاويتان رأسيتان متطابقتان. إذًا $m\angle 2 = 78$.

استخدم $m\angle 2$ و $\angle CED$ في $\triangle CDE$ لإيجاد قيمة $m\angle 1$.

$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle CED = 180$ نظرية مجموع زوايا المثلث

$m\angle 1 + 78 + 61 = 180$ تعويض

$m\angle 1 + 139 = 180$ بسط.

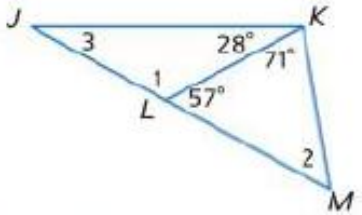
$m\angle 1 = 41$ اطرح 139 من كل طرف.

تمرين موجّه

1B. $m\angle 4 = 56, m\angle 5 = 57, m\angle 6 = 123, m\angle 7 = 57, m\angle 8 = m\angle 9 = 28.5$

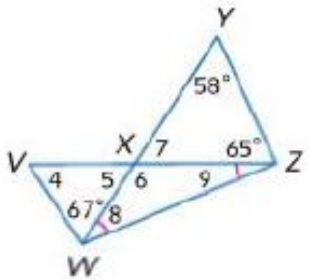
جـــد قياس جميع الزوايا المرقمة.

1A.



$m\angle 1 = 123, m\angle 2 = 52, m\angle 3 = 29$

1B.

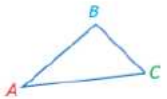


almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

النظرية 13.1 نظرية مجموع زوايا المثلث

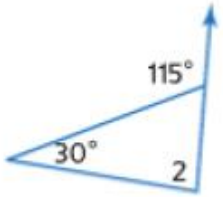
الشرح يبلغ مجموع قياس زوايا المثلث 180.

مثال $m\angle A + m\angle B + m\angle C = 180$

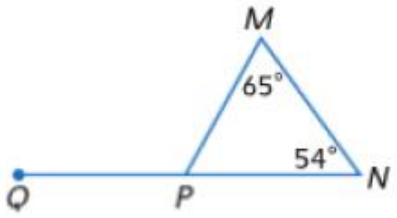


جـــد قياس كل مما يلي.

3. $m\angle 2$ **85°**



4. $m\angle MPQ$ **119**



المقعد تشكل دعامة مقعد الاسترخاء هذا مثلثًا مع بقية هيكل المقعد كما هو ظاهر. إذا علمتَ أن $m\angle 1 = 105$ و $m\angle 3 = 48$. فجـــد كل قياس.

5. $m\angle 4$ **57°**

6. $m\angle 6$ **132°**

7. $m\angle 2$ **75°**

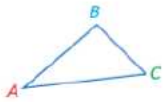
8. $m\angle 5$ **123**

almanahj.co
المناهج الإماراتية

النظرية 13.1 نظرية مجموع زوايا المثلث

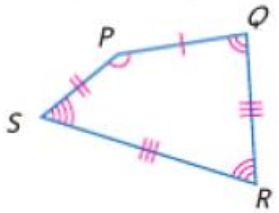
الشرح يبلغ مجموع قياس زوايا المثلث 180.

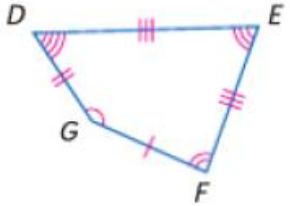
مثال $m\angle A + m\angle B + m\angle C = 180$



مثال 1 تحديد الأجزاء المتطابقة المتناظرة

وضح أن الشكلين المضلعين متطابقان عن طريق تحديد جميع الأجزاء المتناظرة المتطابقة. ثمّ اكتب جملة التطابق.





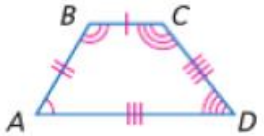
الزوايا: $\angle P \cong \angle G,\ \angle Q \cong \angle F,$
$\angle R \cong \angle E,\ \angle S \cong \angle D$

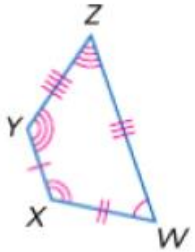
الأضلاع: $\overline{PQ} \cong \overline{GF},\ \overline{QR} \cong \overline{FE},$
$\overline{RS} \cong \overline{ED},\ \overline{SP} \cong \overline{DG}$

جميع الأجزاء المتناظرة في المضلعين متطابقة.
ولذلك، المضلع PQRS ≅ المضلع GFED.

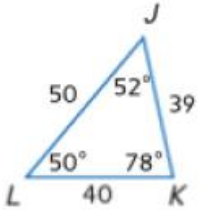
تمرين موجّه 1A–1B. انظر الهامش.

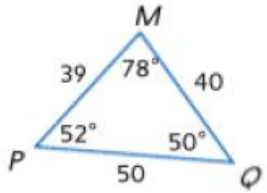
1A.





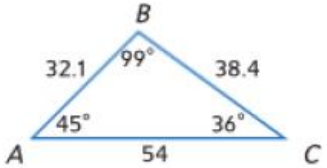
1B.

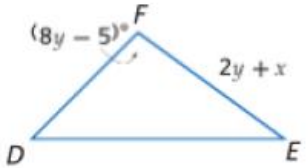




مثال 2 استخدام الأجزاء المتناظرة في مثلثين متطابقين

في الرسم التخطيطي، $\triangle ABC \cong \triangle DFE$. جـــد قيمة x و y.



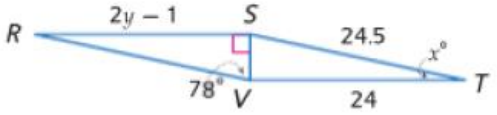


$\angle F \cong \angle B$	خاصية الانعكاس في التطابق
$m\angle F = m\angle B$	تعريف التطابق
$8y - 5 = 99$	تعويض
$8y = 104$	اجمع 5 إلى كل طرف.
$y = 13$	اقسم الطرفين على 8.
$\overline{FE} \cong \overline{BC}$	خاصية الانعكاس في التطابق
$FE = BC$	تعريف التطابق
$2y + x = 38.4$	تعويض
$2(13) + x = 38.4$	تعويض
$26 + x = 38.4$	بسط.
$x = 12.4$	اطرح 26 من كل طرف.

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

تمرين موجّه

2. في الرسم التخطيطي، $\triangle RSV \cong \triangle TVS$.
جـــد قيمة x و y. $x = 12;\ y = 12.5$



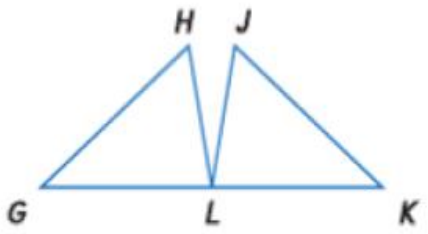
18	Use the SSS postulate to test for triangle congruence.	Example- 1-2	686-687
	استخدام مسلمة تساوي الأضلاع الثلاثة لاختبار تطابق المثلثين .	مثال -1-2	

اكتب برهانا تسلسليًا.

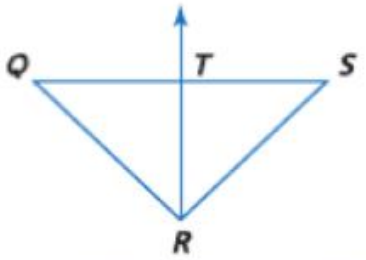
المعطيات: $\overline{GH} \cong \overline{KJ}$ و $\overline{HL} \cong \overline{JL}$ و L نقطة المنتصف في $\overline{GK}$.

المطلوب: $\triangle GHL \cong \triangle KJL$

البرهان التسلسلي:



تمرين موجّه



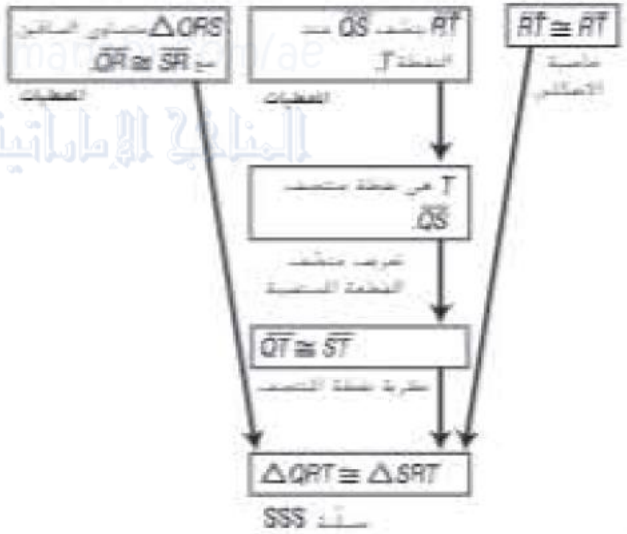
1. **اكتب برهانا تسلسليًا.** **انظر ملحق إجابات الوحدة 13**

المعطيات: $\triangle QRS$ متساوي الساقين حيث $\overline{QR} \cong \overline{SR}$.

$\overline{RT}$ ينصف $\overline{QS}$ عند النقطة T.

المطلوب: $\triangle QRT \cong \triangle SRT$

1. **البرهان:**



almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

18	Use the SSS postulate to test for triangle congruence.	Example- 1-2	686-687
	استخدام مسلمة تساوي الأضلاع الثلاثة لاختبار تطابق المثلثين .	مثال -1-2	

مثال 2 على الاختبار المعياري تساوي الأضلاع الثلاثة (SSS) على المستوى الإحداثي

إجابة موسعة المثلث ABC رؤوسه $A(1, 1)$ و $B(0, 3)$ و $C(2, 5)$. والمثلث EFG رؤوسه $E(1, -1)$ و $F(2, -5)$ و $G(4, -4)$.

a. ارسم كلا المثلثين على مستوى إحداثي واحد.

b. استخدم التمثيل البياني لتخمين ما إذا كان المثلثان متطابقين أم لا. اشرح تبريرك.

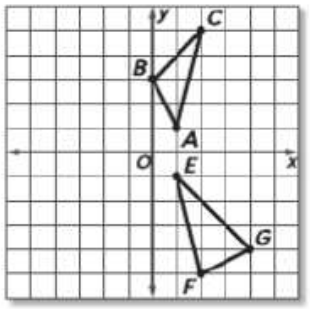
c. اكتب فرضية منطقية باستخدام هندسة الإحداثيات لدعم التخمين الذي توصلت إليه في الجزء b.

قراءة فقرة الاختبار

مطلوب منك ثلاثة أشياء في هذه المسألة. في الجزء a. عليك تصميم تمثيل بياني لكل من $\triangle ABC$ و $\triangle EFG$ على المستوى الإحداثي ذاته. في الجزء b. عليك تخمين أن $\triangle ABC \cong \triangle EFG$ أو $\triangle ABC \ncong \triangle EFG$ بناءً على التمثيل البياني وأخيرًا في الجزء c. مطلوب منك إثبات التخمين.

حل فقرة الاختبار

a.



b. يبدو من التمثيل البياني أن المثلثين ليسا بالشكل نفسه. إذًا يمكننا تخمين أنهما ليسا متطابقين.

c. استخدم قانون المسافة لبيان عدم تساوي قياس كل الأضلاع المتناظرة.

$$AB = \sqrt{(0-1)^2 + (3-1)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5} \qquad EF = \sqrt{(2-1)^2 + [-5-(-1)]^2} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17}$$

$$BC = \sqrt{(2-0)^2 + (5-3)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} \qquad FG = \sqrt{(4-2)^2 + [-4-(-5)]^2} = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$$

$$AC = \sqrt{(2-1)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17} \qquad EG = \sqrt{(4-1)^2 + [-4-(-1)]^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18}$$

بينما $AB = FG$ و $AC = EF$ و $BC \neq EG$ نظرًا لعدم التطابق بتساوي الأضلاع الثلاثة، $\triangle ABC \ncong \triangle EFG$.

تمرين موجّه

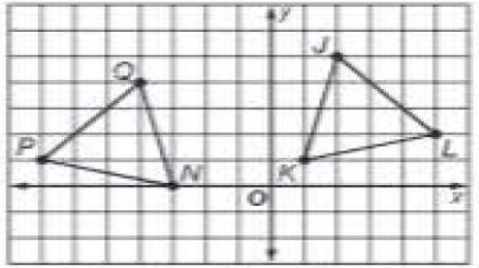
2. المثلث JKL رؤوسه $J(2, 5)$ و $K(1, 1)$ و $L(5, 2)$. والمثلث NPQ رؤوسه $N(-3, 0)$ و $P(-7, 1)$ و $Q(-4, 4)$. **2a–c. انظر ملحق إجابات الوحدة 13.**

a. مثّل المثلثين بيانيًا على مستوى إحداثي واحد.

b. استخدم التمثيل البياني لتخمين ما إذا كان المثلثان متطابقين أم لا. اشرح تبريرك.

c. اكتب فرضية منطقية باستخدام هندسة الإحداثيات لدعم التخمين الذي توصلت إليه في الجزء b.

2a.



2b. من التمثيلات البيانية، يبدو أن المثلثين لهما شكل واحد وقياس واحد، وبالتالي يمكننا تخمين أن المثلثين متطابقان.

2c.

$$JL = \sqrt{(2-5)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18} \qquad QP = \sqrt{[-4-(-7)]^2 + (4-1)^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18}$$

$$LK = \sqrt{(5-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{16+1} = \sqrt{17} \qquad PN = \sqrt{[-7-(-3)]^2 + (1-0)^2} = \sqrt{16+1} = \sqrt{17}$$

$$KJ = \sqrt{(2-1)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17} \qquad NQ = \sqrt{[-4-(-3)]^2 + (4-0)^2} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17}$$

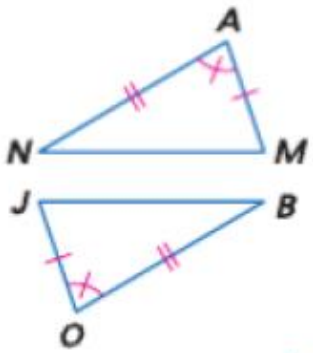
$JL = QP$ و $LK = PN$ و $KJ = NQ$ بناء على تعريف القطع المستقيمة المتطابقة. جميع القطع المستقيمة المتناظرة متطابقة. وبالتالي $\triangle JKL \cong \triangle QNP$ بناء على التطابق بتساوي الأضلاع الثلاثة (SSS).

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

19	Use the SAS postulate to test for triangle congruence استخدام مسلمة ضلعين و الزاوية المحصورة بينهما لاثبات تطابق مثلثين	(16-20)	692

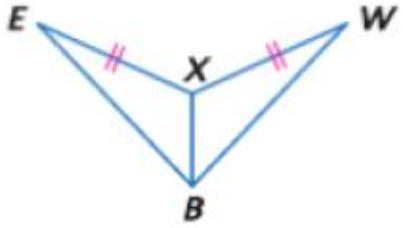
B فرضيات حدد المسلّمة التي يمكن استخدامها لإثبات أن المثلثين متطابقان.
وإذا لم يكن ممكنًا إثبات التطابق، فاكتب لا يمكن.

16.



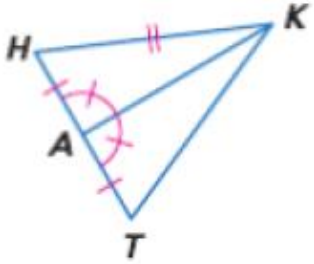
مسلّمة ضلعين وزاوية

17.



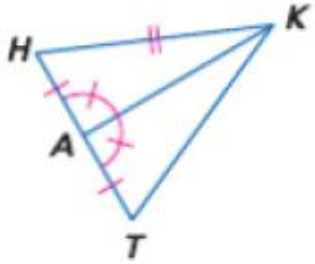
لا يمكن

18.



مسلّمة ضلعين وزاوية

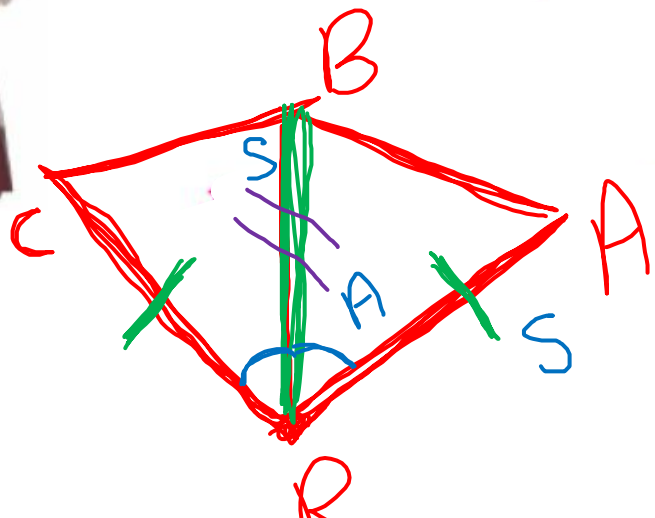
19.



لا يمكن

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

20. **الموسيقى** لتحديد وتيرة معيّنة، يتم ضبط الوزن على بندول الإيقاع (المسرّع) بحيث يتأرجح بمعدل محدد. أثبت أن المثلثات المتشكلة نتيجة حركة البندول متطابقة. أي أثبت أن $\triangle ABR \cong \triangle CBR$.



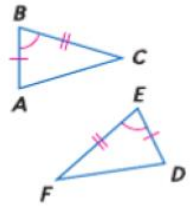
SAS

20. $\overline{BR} \cong \overline{BR}$ حسب خاصية الانعكاس. $\overline{BA} \cong \overline{BC}$ حيث إن القطع المستقيمة مشكلة بطول البندول. $\angle 1 \cong \angle 2$ حيث إن الزوايا مشكلة من تأرجح البندول تكون متطابقة. وعليه، فإن $\triangle BRC \cong \triangle BRA$ حسب مسلمة SAS.

المسلّمة 13.2 التطابق بتساوي ضلعين وزاوية (SAS)

الشرح عند تطابق ضلعين والزاوية المحصورة بينهما في مثلث مع ضلعين والزاوية المحصورة بينهما في مثلث آخر، فيكون المثلثان متطابقين.

مثال إذا كان الضلع $\overline{AB} \cong \overline{DE}$.
والزاوية $\angle B \cong \angle E$.
والضلع $\overline{BC} \cong \overline{EF}$.
فإن $\triangle ABC \cong \triangle DEF$.



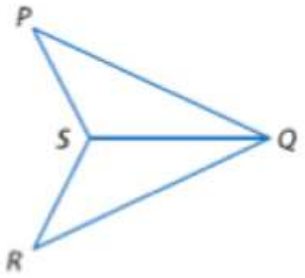
20	Use the ASA postulate to test for triangle congruence	Example- 1-	698
	استخدام مسلمة زاويتين وضلع محصور بينهما لإثبات تطابق مثلثين	مثال --1	

مثال 1 استخدام مسلّمة زاويتين والضلع المحصور بينهما (ASA) لإثبات أن المثلثين متطابقان

اكتب برهانا من عمودين.

المعطيات: $\overline{QS}$ ينصف $\angle PQR$
$\angle PSQ \cong \angle RSQ$.

المطلوب: $\triangle PQS \cong \triangle RQS$



البرهان:

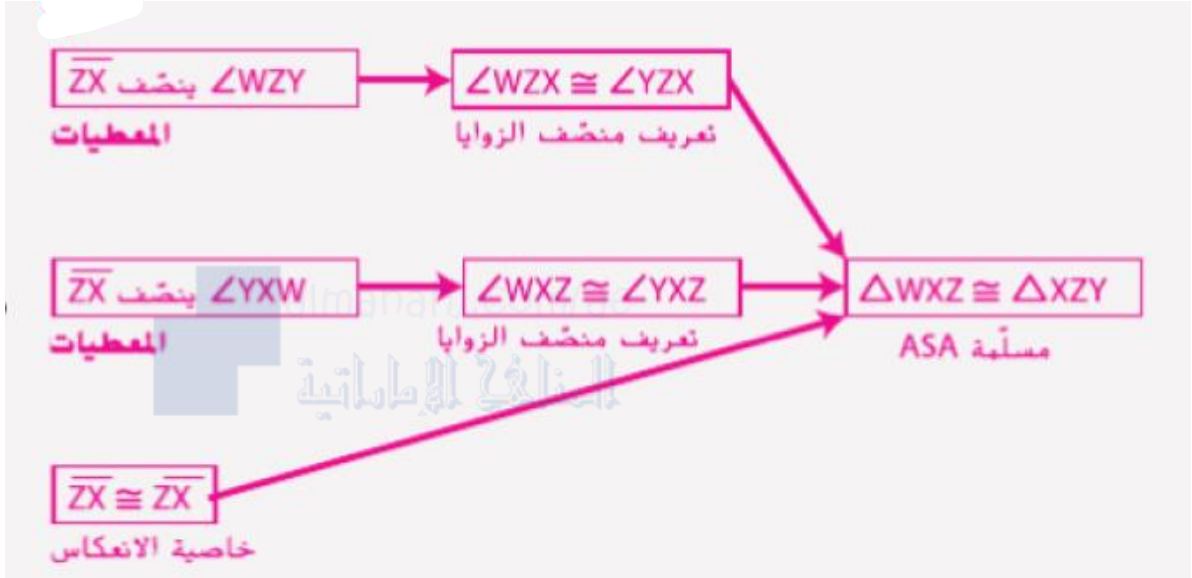
العبارات	المبرّرات
1. $\overline{QS}$ ينصف $\angle PQR$، $\angle PSQ \cong \angle RSQ$.	1. المعطيات
2. $\angle PQS \cong \angle RQS$	2. تعريف منصف الزاوية
3. $\overline{QS} \cong \overline{QS}$	3. خاصية الانعكاس في التطابق
4. $\triangle PQS \cong \triangle RQS$	4. مسلّمة زاويتين والضلع المحصور بينهما (ASA)

تمرين موجّه

1. اكتب برهانا تسلسليًا.

المعطيات: $\overline{ZX}$ ينصف $\angle WZY$، $\overline{XZ}$ ينصف $\angle YXW$.

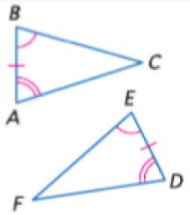
المطلوب: $\triangle WXZ \cong \triangle XZY$



المسلّمة 13.3 تطابق زاويتين والضلع المحصور بينهما (ASA)

عند تطابق زاويتين والضلع المحصور بينهما في مثلث مع زاويتين والضلع المحصور بينهما في مثلث آخر، يكون المثلثان متطابقان.

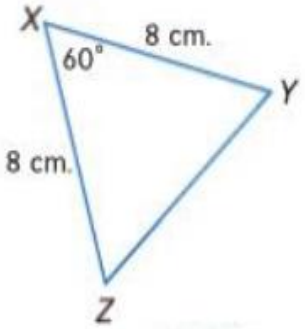
مثال إذا كانت الزاوية $\angle A \cong \angle D$،
والضلع $\overline{AB} \cong \overline{DE}$،
الزاوية $\angle B \cong \angle E$،
فإن $\triangle ABC \cong \triangle DEF$.



مثال 2 إيجاد القياسات المجهولة

جـــد قياس كل مما يلي.

a. $m\angle Y$



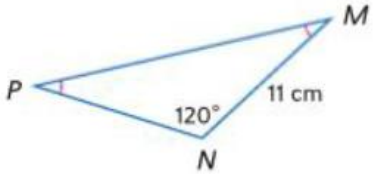
بما أن $XY = XZ$, $\overline{XY} \cong \overline{XZ}$ حسب نظرية المثلث متساوي الساقين، زاويتا القاعدة Z و Y متطابقتان، ولذلك $m\angle Z = m\angle Y$. استخدم نظرية مجموع المثلث لكتابة معادلة وحلها لإيجاد $m\angle Y$.

نظرية مجموع المثلث	$m\angle X + m\angle Y + m\angle Z = 180$
$m\angle X = 60,\ m\angle Z = m\angle Y$	$60 + m\angle Y + m\angle Y = 180$
بسط.	$60 + 2(m\angle Y) = 180$
اطرح 60 من كل طرف.	$2(m\angle Y) = 120$
اقسم كل طرف على 2.	$m\angle Y = 60$

b. YZ

$m\angle Z = m\angle Y$. إذًا $m\angle Z = 60$ بالتعويض. بما أن $m\angle X = 60$، وقياس الزوايا الثلاث جميعها يبلغ 60. إذًا فالمثلث متساوي الزوايا. بما أن المثلث متساوي الزوايا يكون متساوي الأضلاع أيضا، $XY = XZ = ZY$. بما أن $XY = 8$ سم، $YZ = 8$ سم بالتعويض.

تمرين موجّه



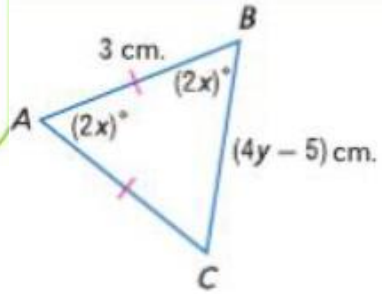
2A. $m\angle M$ **30**

2B. PN **11 cm**

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

مثال 3 إيجاد القيم المجهولة

الجبر جـــد قيمة كل متغير.



بما أن $\angle B = \angle A$ $\overline{AC} \cong \overline{BC}$ وفقًا لعكس نظرية المثلث متساوي الساقين. كل أضلاع المثلث متطابقة. إذًا فالمثلث متساوي الأضلاع. يبلغ قياس كل زاوية في المثلث متساوي الأضلاع 60 درجة. إذًا $2x = 60$ و $x = 30$.

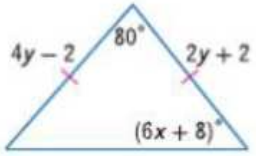
المثلث متساوي الأضلاع. إذًا فكل الأضلاع متطابقة وأطوال كل الأضلاع متساوية.

$AB = BC$	تعريف المثلث متساوي الأضلاع
$3 = 4y - 5$	تعويض
$8 = 4y$	اجمع 5 على كل طرف.
$2 = y$	اقسم كل طرف على 4.

تمرين موجّه

3. جـــد قيمة كل متغير.

$x = 7,\ y = 2$

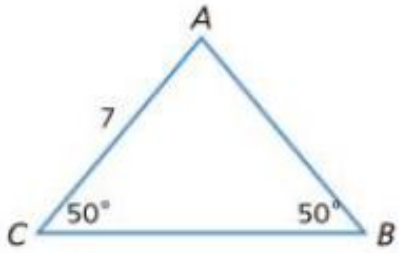


almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

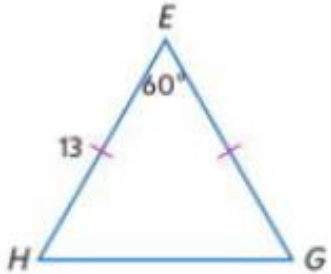
22	Use properties of equilateral triangles .	(14-21)	712
	استخدام خواص المثلثات متطابقة الأضلاع..	(14-21)	

جـــد قياس كل مما يلي.

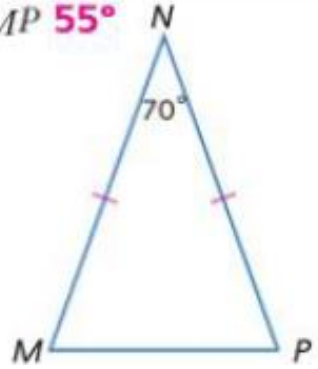
14. AB **7**



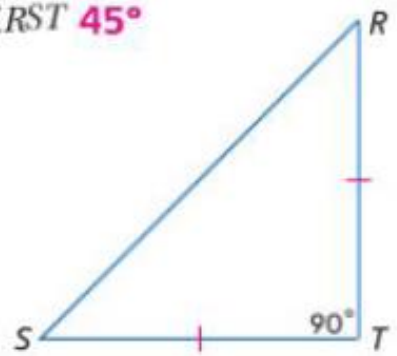
15. HG **13**



16. $m\angle NMP$ **55°**



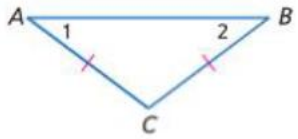
17. $m\angle RST$ **45°**



almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

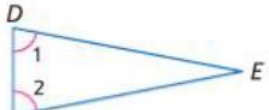
النظريات المثلث متساوي الساقين

13.10 نظرية المثلث متساوي الساقين إذا كان ضلعان في المثلث متطابقين، فالزاويتان المقابلتان لهذين الضلعين متطابقتان.



مثال إذا كان $\overline{AC} \cong \overline{BC}$، فإن $\angle 1 \cong \angle 2$.

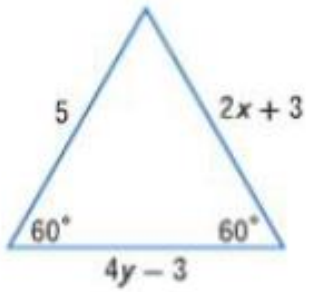
13.11 معكوس نظرية المثلث متساوي الساقين
إذا كانت زاويتان في المثلث متطابقتين، فالضلعان المقابلان لهاتين الزاويتين متطابقان.



22	Use properties of equilateral triangles .	(14-21)	712
	استخدام خواص المثلثات متطابقة الأضلاع..	(14-21)	

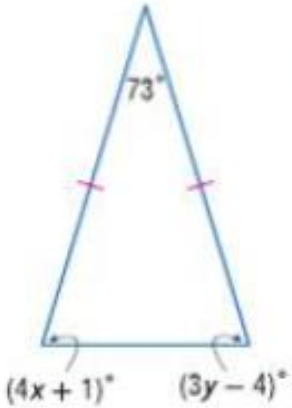
الجبر جـــد قيمة كل متغير.

18.



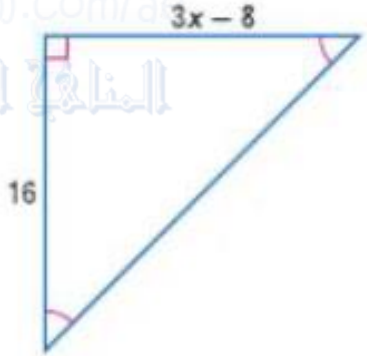
$x = 1,\ y = 2$

19.



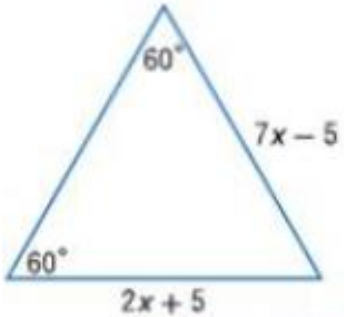
$x = 4,\ y = 7$

20.



$x = 8$

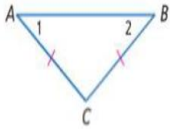
21.



$x = 2$

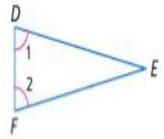
almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

النظريات المثلث متساوي الساقين



13.10 نظرية المثلث متساوي الساقين إذا كان ضلعان في المثلث متطابقين، فالزاويتان المقابلتان لهذين الضلعين متطابقتان.

مثال إذا كان $\overline{AC} \cong \overline{BC}$، فإن $\angle 1 \cong \angle 2$.



13.11 معكوس نظرية المثلث متساوي الساقين إذا كانت زاويتان في المثلث متطابقتين، فالضلعان المقابلان لهاتين الزاويتين متطابقان.

مثال إذا كان $\angle 1 \cong \angle 2$، فإن $\overline{FE} \cong \overline{DE}$.

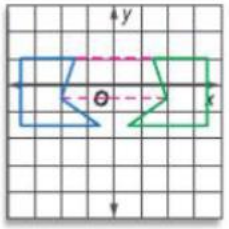
مثال 1 تحديد تحويلات التطابق

حدد نوع تحويل التطابق الظاهر باعتباره *انعكاسًا أو إزاحة أو دورانًا*.

.a

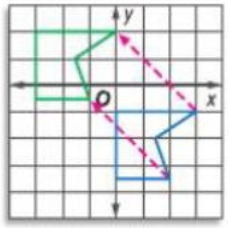
يقع كل رأس وصورته على مسافة واحدة من نقطة الأصل. والزوايا المتكونة من كل زوج من النقاط المتناظرة ونقطة الأصل تكون متطابقة. هذا دوران.

.b



يقع كل رأس وصورته على مسافة واحدة من المحور الرأسي y. هذا انعكاس.

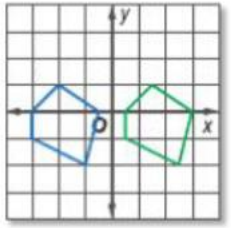
.c



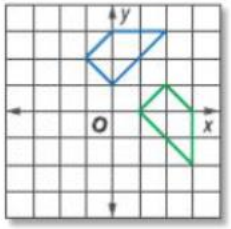
يقع كل رأس وصورته في الموضع نفسه، لكن بعد 3 وحدات إلى اليسار و 3 وحدات لأعلى. هذه إزاحة.

تمرين موجّه 1A. انعكاس 1B. دوران 1C. إزاحة

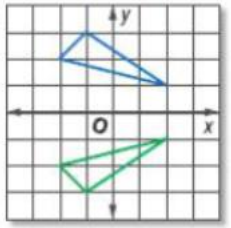
1A.



1B.

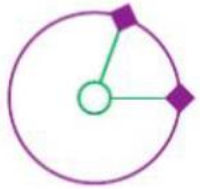


1C.



مثال 2 من الحياة اليومية تحديد تحويل في الحياة اليومية

الألعاب راجع المعلومات المبينة في الجانب الأيسر. حدد نوع تحويل التطابق الظاهر في الرسم التخطيطي باعتباره *انعكاسا أو إزاحة أو دورانًا*.



يعطي موضع الوزن في أوقات مختلفة مثالا على الدوران. ومركز الدوران هو كاحل الشخص.

تمرين موجّه 2A. إزاحة 2B. انعكاس

حدد نوع تحويل التطابق الظاهر باعتباره *انعكاسًا أو إزاحة أو دورانًا*.

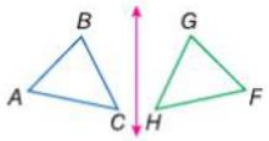
2A.

2B.

المفهوم الأساسي الانعكاس والإزاحة والدوران

يعتبر **الانعكاس** أو *القلب* تحويلاً على خط يسمى *خط الانعكاس*. وتقع كل نقطة في الصورة الأصلية وصورتها على مسافة واحدة من خط الانعكاس.

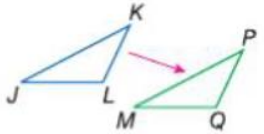
مثال



$\triangle ABC \longrightarrow \triangle FGH$

تعتبر **الإزاحة** أو *التحريك* تحويلاً يؤدي إلى تحريك كل نقاط الشكل الأصلي للمسافة نفسها وفي الاتجاه نفسه.

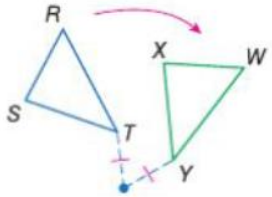
مثال



$\triangle JKL \longrightarrow \triangle MPQ$

يعتبر **الدوران** أو *الاستدارة* تحويلاً حول نقطة ثابتة تسمى *مركز الدوران* بزاوية معينة وفي اتجاه معين. وتقع كل نقطة في الشكل الأصلي وصورته تقع على مسافة واحدة من المركز.

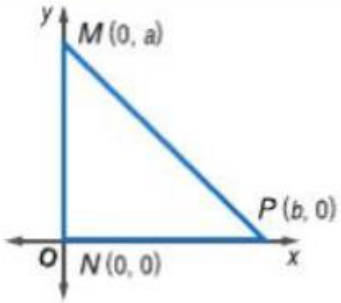
مثال



$\triangle RST \longrightarrow \triangle WXY$

مثال 1 تحديد موقع مثلث وتسميته

حدد موقع المثلث قائم الزاوية MNP واسمه على المستوى الإحداثي بحيث يصل طول الساق $\overline{MN}$ إلى a من الوحدات وطول الساق $\overline{NP}$ إلى b من الوحدات.



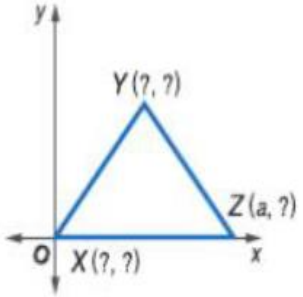
- سيكون طول (أطوال) الضلع (الأضلاع) الموازي للمحاور أسهل في التحديد من طول (أطوال) الضلع (الأضلاع) الذي ليس موازيًا لمحور. بما أن هذا مثلث قائم الزاوية، يمكن تحديد موقع ضلعين على محور.
- سيتيح وضع الزاوية القائمة للمثلث، $\angle N$، عند نقطة الأصل إمكانية وضع الساقين بمحاذاة المحورين الأفقي x والرأسي y.
- ضع المثلث في الربع الأول.
- بما أن M على المحور y، فإحداثي x لها هو 0. وإحداثي y هو a لأن طول الساق a وحدات.
- بما أن P على المحور x، فإحداثي y هو 0. وإحداثي x هو b لأن طول الساق b وحدات.

تمرين موجّه

1. حدد موقع المثلث متساوي الساقين JKL واسمه على المستوى الإحداثي بحيث يصل طول قاعدته $\overline{JL}$ إلى a وحدات وتقع رأسه K على المحور الرأسي y ويبلغ ارتفاع المثلث b وحدات.

مثال 2 تحديد الإحداثيات المجهولة

عيّن الإحداثيات المجهولة للمثلث متساوي الساقين XYZ.



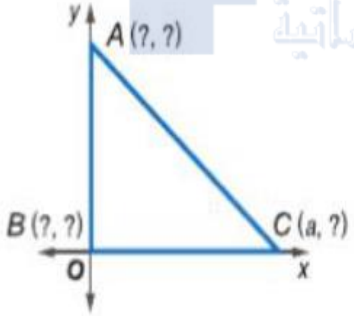
يقع الرأس X عند نقطة الأصل؛ وإحداثياته هي $(0, 0)$.

يقع الرأس Z على المحور X إذًا إحداثي y هو 0. إحداثيات الرأس Z هي $(a, 0)$.

$\triangle XYZ$ متساوي الساقين، إذًا باستخدام قطعة رأسية من Y إلى المحور X ونظرية الوتر-الساق تثبت أن إحداثي X لـ Y في منتصف المسافة بين 0 و a أو $\frac{a}{2}$. لا يمكننا كتابة إحداثي Y بدلالة a، إذًا نسميها b. إحداثيات النقطة Y هي $\left(\frac{a}{2}, b\right)$.

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

تمرين موجّه

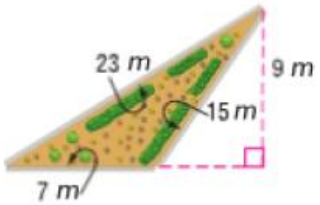


2. عيّن الإحداثيات المجهولة للمثلث متساوي الساقين القائم الزاوية ABC $A(0, a), B(0, 0), C(a, 0)$

25	Find perimeters and areas of triangles.	Example- 4-3	737-738
	إيجاد محيط ومساحة المثلث .	مثال -4-3	

مثال 3 من الحياة اليومية محيط ومساحة المثلث

البستنة أمير يحتاج كمية كافية من النشارة لتغطية الحديقة المثلثةالموضحة وكمية كافية من حجارة الممشى لعمل حدود لها. إذا علمت أن كيسا واحدًا من النشارة يغطي $12\ m^2$ وكل حجر من أحجار الممشييغطي 10 cm من الحد، فكم عدد أكياس النشارة وأحجار الممشى التي يجب عليه شراؤها؟



الخطوة 1 جـــد محيط الحديقة.

محيط الحديقة $23 + 15 + 7 = 45\ m$

الخطوة 2 جـــد مساحة الحديقة.

$A = \frac{1}{2}bh$ مساحة المثلث

$= \frac{1}{2}(7)(9) = 31.5\ m^2$ $b = 7$ و $h = 9$

الخطوة 2 استخدم تحليل الوحدات لتحديد المطلوب من كل عنصر.

أكياس النشارة

$31.5\ m^2 \cdot \frac{1\ bag}{12\ m^2} =$ 2.625 من الأكياس

أحجار الممشى

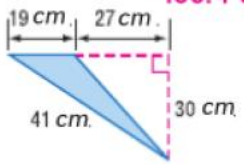
$45\ m \cdot \frac{100\ cm}{1\ m} \cdot \frac{1\ stone}{10\ cm} =$ 450 حجرًا

قرّب عدد الأكياس للأعلى بحيث تكون هناك كمية كافية من النشارة. سوف يحتاج إلى 3 أكياس من النشارة و 135 من أحجار الممشى.

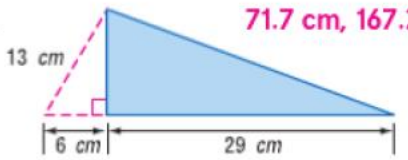
تمرين موجّه

جـــد محيط كل مثلث ومساحته.

3A. 100.4 cm, 285 cm^2



3B. 71.7 cm, 167.2 cm^2

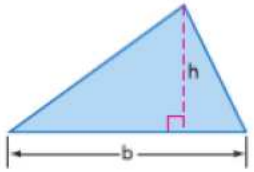


almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية

المفهوم الأساسي مساحة المثلث

الشرح المساحة A للمثلث هي نصف ناتج ضرب القاعدة b في الارتفاع المناظر h.

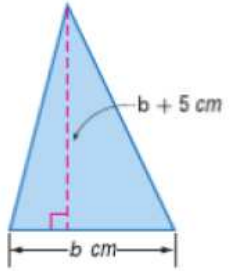
الرموز $A = \frac{1}{2}bh$ أو $A = \frac{bh}{2}$



25	Find perimeters and areas of triangles.	Example- 4-3	737-738
	إيجاد محيط ومساحة المثلث .	مثال -4-3	

مثال 4 استخدام المساحة لإيجاد القياسات المجهولة

الجبر ارتفاع مثلث يزيد عن قاعدته بمقدار 5 cm. ومساحة المثلث $52\ cm^2$. جـــد القاعدة والارتفاع.



الخطوة 1 اكتب تعابير لتمثيل كل قياس.

افترض أن b تمثل قاعدة المثلث. إذًا، الارتفاع يساوي $b + 5$.

الخطوة 2 استخدم صيغة مساحة المثلث لإيجاد b.

$A = \frac{1}{2}bh$	مساحة المثلث
$52 = \frac{1}{2}b(b + 5)$	استبدل A بـــ 25 و h بـــ b + 5.
$104 = b(b + 5)$	اضرب كل طرف في 2.
$104 = b^2 + 5b$	خاصية التوزيع
$0 = b^2 + 5b - 104$	اطرح 104 من كل طرف.
$0 = (b + 13)(b - 8)$	حلل إلى العوامل.
$b + 13 = 0$ و $b - 8 = 0$	خاصية ناتج الضرب الصفري
$b = -13$ $\quad b = 8$	حل لإيجاد b.

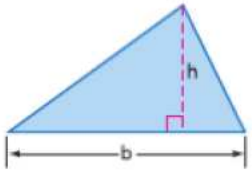
الخطوة 3 استخدم التعابير من الخطوة 1 لإيجاد كل قياس.

بما أن الطول لا يمكن أن يكون بالسالب، إذًا قياس القاعدة 8 cm وقياس الارتفاع 5 + 8 أو 13 cm.

المفهوم الأساسي مساحة المثلث

الشرح المساحة A للمثلث هي نصف ناتج ضرب القاعدة b في الارتفاع المناظر h.

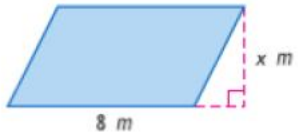
الرموز $A = \frac{1}{2}bh$ أو $A = \frac{bh}{2}$



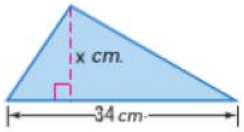
تمرين موجّه

الجبر جـــد قيمة x.

4A. $A = 148\ m^2$ **18.5 m**



4B. $A = 357\ cm^2$ **21 cm**



4C. **الجبر** قاعدة متوازي أضلاع ضعف ارتفاعه. إذا علمت أن مساحة متوازي الأضلاع $72\ cm^2$. فجـــد القاعدة والارتفاع. **$b = 12\ m, h = 6\ m$**

almanahj.com/ae
المناهج الإماراتية