



وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

الرياضيات

للفصل الأول الثانوي

مصادر المعلم للأنشطة الصفية

الفصل السادس: التشابه

العبيكان
Obekon

Mc
Graw
Hill Education

يوزع مجاناً ولا يباع

١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

Glencoe Mathematics © 2010
CHAPTER RESOURCE MASTERS
Geometry

الرياضيات - الصف الأول الثانوي
مصادر المعلم للأنشطة الصفية
أعدّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com



English Edition Copyright © the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل ©.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقاً لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل © ٢٠٠٨م / ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين
والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عزيزي المعلم / عزيزتي المعلمة

يسرنا أن نقدم هذه المجموعة من التدريبات المساندة، التي تراعي الفروق الفردية بين الطلاب. حيث نطمح أن يساعدك التنوع في هذه التدريبات على الوصول إلى جميع الطلاب في الصف، مهما تباينت مستوياتهم التحصيلية.

وقد تم تخصيص صفحتين لتدريبات إعادة التعليم و صفحة واحدة لكل من التدريبات الأخرى لكل درس من دروس كتاب الطالب. حيث يمكنك أن تكلف الطلاب حل صفحة التدريبات المقابلة لكل درس حسب مستوى كل منهم؛ سواء أكان ذلك داخل الصف أم في المنزل. وليست هذه التدريبات بديلاً عن كتاب التمارين، ولكنها مساندة ومكملة له. وهذه التدريبات هي:

تدريبات إعادة التعليم

تركز هذه التدريبات على الأفكار الرئيسة في الدرس وتقدمها بأسلوب تدريسي ومعالجة يختلفان أحياناً عن كتابي الطالب والتمارين. وهي موجهة إلى الطلاب ذوي المستوى دون المتوسط.

تدريبات المهارات

تركز هذه التدريبات على المهارات الحسابية الموجودة في الدرس؛ فتقدم تدريبات إضافية على مهارات الدرس وبعض المسائل التي تركز على تلك المهارات. وهي موجهة إلى الطلاب ذوي المستوى ضمن المتوسط ودون المتوسط.

تدريبات حل المسألة

تأتي هذه التدريبات انطلاقاً من اهتمام هذه المناهج بحل المسألة، حيث تم تخصيصها؛ لتقديم تدريبات إضافية على حل المسألة ترتبط بكل درس من دروس كتاب الطالب. وهي موجهة إلى جميع الطلاب على اختلاف مستوياتهم التحصيلية.

التدريبات الإثرائية

تساعد هذه التدريبات الإثرائية على التوسع أو تدعيم مفاهيم الدرس، كما تؤدي إلى توسيع مدارك الطلاب حول تعلم الرياضيات بشكل عام. وهذه التدريبات موجهة إلى الطلاب ذوي المستوى ضمن المتوسط وفوق المتوسط.

المقدمة	4
الدرس 6-1 المضلعات المتشابهة	
تدريبات إعادة التعليم	6
تدريبات المهارات	8
تدريبات حل المسألة	9
التدريبات الإثرائية	10
الدرس 6-2 المثلثات المتشابهة	
تدريبات إعادة التعليم	11
تدريبات المهارات	13
تدريبات حل المسألة	14
التدريبات الإثرائية	15
الدرس 6-3 المستقيمت المتوازية والأجزاء المتناسبة	
تدريبات إعادة التعليم	16
تدريبات المهارات	18
تدريبات حل المسألة	19
التدريبات الإثرائية	20
الدرس 6-4 عناصر المثلثات المتشابهة	
تدريبات إعادة التعليم	21
تدريبات المهارات	23
تدريبات حل المسألة	24
التدريبات الإثرائية	25
ملحق الإجابات	26 - 36

6-1 تدريبات إعادة التعليم

المضلعات المتشابهة

تحديد المضلعات المتشابهة :

المضلعات المتشابهة لها الشكل نفسه، ولكن ليس بالضرورة أن يكون لها القياسات نفسها، ويكون المضلعان متشابهين، إذا وفقط إذا كانت زواياهما المتناظرة متطابقة، وأطوال أضلاعها المتناظرة متناسبة بنسبة تسمى معامل التشابه أو نسبة التشابه.

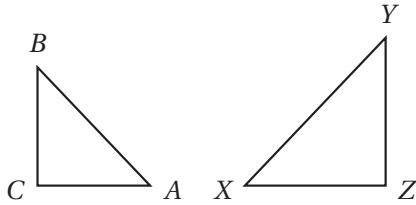
مثال 1

إذا كان $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ ، فكتب جميع أزواج الزوايا المتطابقة،

واكتب تناسباً يربط بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

الزوايا المتطابقة: $\angle A \cong \angle X$, $\angle B \cong \angle Y$, $\angle C \cong \angle Z$.

التناسب: $\frac{AB}{XY} = \frac{BC}{YZ} = \frac{CA}{ZX}$



مثال 2

حدّد ما إذا كان المضلعان متشابهين أم لا. وإذا كانا كذلك، فكتب عبارة التشابه،

ومعامل التشابه. ووضّح إجابتك.

الخطوة 1: قارن بين الزوايا المتناظرة.

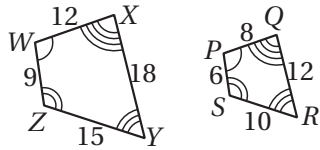
$$\angle W \cong \angle P, \angle X \cong \angle Q, \angle Y \cong \angle R, \angle Z \cong \angle S$$

الزوايا المتناظرة متطابقة.

الخطوة 2: قارن بين الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{WX}{PQ} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}, \frac{XY}{QR} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}, \frac{YZ}{RS} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2}, \frac{ZW}{SP} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

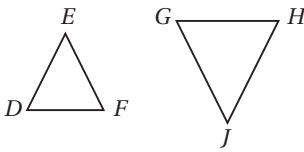
بما أن الأضلاع المتناظرة متناسبة، فإن $WXYZ \sim PQRS$ ، ومعامل التشابه للمضلعين المتشابهين هو $\frac{3}{2}$



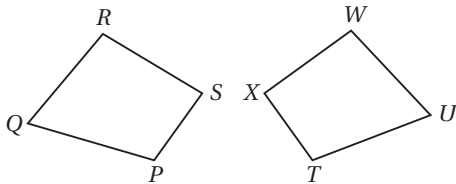
تمارين

اكتب جميع أزواج الزوايا المتطابقة، واكتب تناسباً يربط بين أطوال الأضلاع المتناظرة في كلٍّ مما يأتي:

$$\triangle DEF \sim \triangle GJH \quad (1)$$

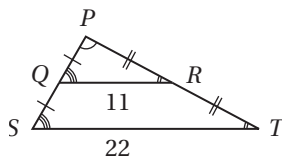


$$PQRS \sim TUWX \quad (2)$$

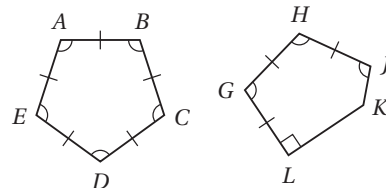


حدّد ما إذا كان المضلعان في كلٍّ من السؤالين الآتيين متشابهين أم لا، وإذا كانا كذلك، فكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه. ووضّح إجابتك.

(4)



(3)



6-1

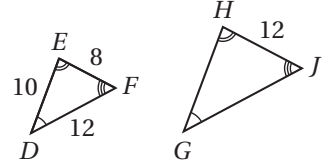
تدريبات إعادة التعليم
المضلعات المتشابهة

(تتمة)

استعمال الأشكال المتشابهة :

يمكنك استعمال معاملات التشابه والتناسبات؛ لحل مسائل تتضمن أشكالاً متشابهة.

مثال 1

إذا كان $\triangle DEF \sim \triangle GHJ$ ، فأوجدمعامل تشابه $\triangle DEF$ إلى $\triangle GHJ$ ، وطول \overline{GH} .

$$\frac{EF}{HJ} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

احسب طول \overline{HG} مستعملًا معامل التشابه

$$\frac{2}{3} = \frac{DE}{GH}$$

النسبة بين طولي ضلعين متناظرين

تساوي معامل التشابه

$$DE = 10$$

$$\frac{2}{3} = \frac{10}{GH}$$

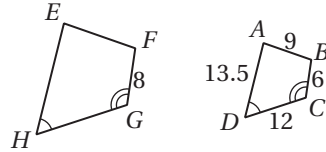
خاصية الضرب التبادلي

$$2(GH) = 3(10)$$

بقسمة كلا الطرفين على 2

$$GH = 15$$

مثال 2

إذا كان $ABCD \sim EFGH$ ، فأوجدمعامل تشابه $ABCD$ إلى $EFGH$ ، ومحيط كل مضلع.معامل تشابه $ABCD$ إلى $EFGH$ يساوي $\frac{BC}{FG}$ ويساوي $\frac{6}{8}$ ؛ أي $\frac{3}{4}$ محيط $ABCD$ يساوي $9+6+12+13.5=40.5$ افترض أن محيط $EFGH$ يساوي x

النظرية 6.1

$$\frac{3}{4} = \frac{\text{محيط } ABCD}{\text{محيط } EFGH}$$

بالتعويض

$$\frac{3}{4} = \frac{40.5}{x}$$

خاصية الضرب التبادلي

$$4(40.5) = 3x$$

بقسمة كلا الطرفين على 3

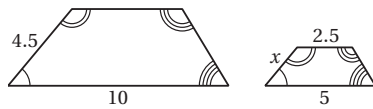
$$54 = x$$

إذن محيط $EFGH$ يساوي 54

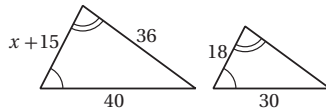
تمارين

في كل مما يأتي، إذا كان المضلعان متشابهين، فأوجد قيمة x .

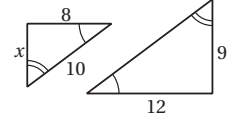
(2)



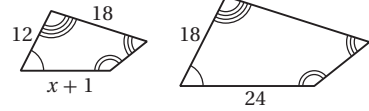
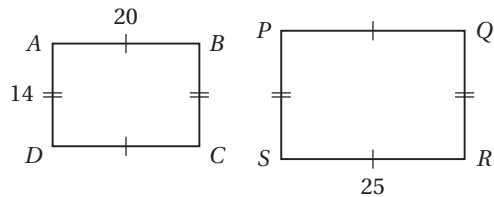
(4)



(1)

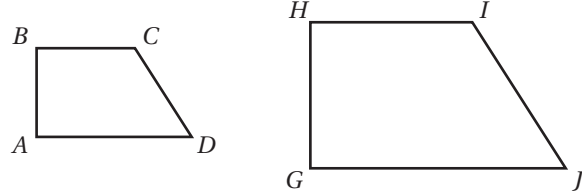


(3)

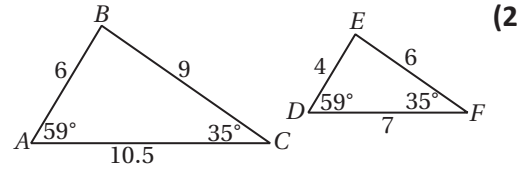
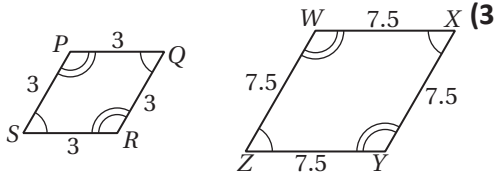
(5) إذا كان $ABCD \sim PQRS$ ، فأوجد معامل تشابه $ABCD$ إلى $PQRS$ ، ومحيط كل مضلع.

6-1 تدريبات المهارات المضلعات المتشابهة

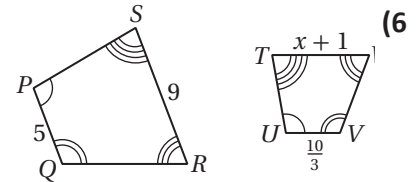
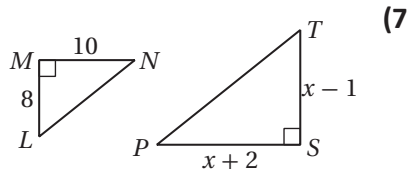
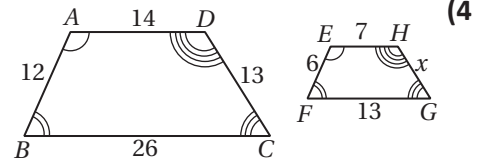
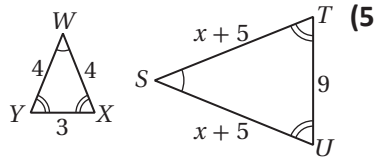
1) إذا كان $ABCD \sim GHIJ$ ، فاكتب جميع أزواج الزوايا المتطابقة، واكتب تناسبًا يربط الأضلاع المتناظرة.



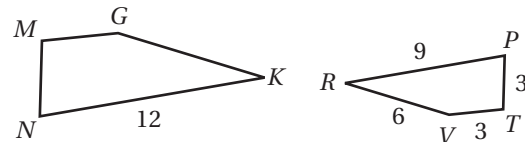
حدّد ما إذا كان المضلعان في كلّ من السؤالين الآتيين متشابهين أم لا، وإذا كانا كذلك؛ فاكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه. ووضح إجابتك.



في كلّ ممّا يأتي، إذا كان المضلعان متشابهين، فأوجد قيمة x .



8) إذا كان $GKNM \sim VRPT$ ، فأوجد معامل تشابه $VRPT$ إلى $GKNM$.

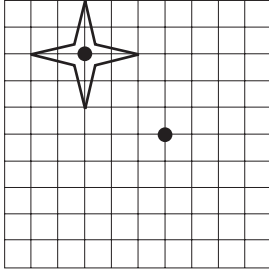


تدريبات حل المسألة

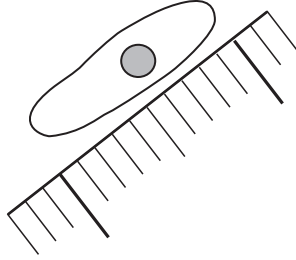
المضلعات المتشابهة

6-1

(4) رسم: تريد سامية أن ترسم نجمةً رباعيةً أبعادها مثلاً أبعاد النجمة في الشكل أدناه، ساعد سامية، وارسم على الشبكة الآتية نجمةً رباعيةً أبعادها مثلاً أبعاد النجمة الظاهرة في الشكل.



(5) أحياء: البرامسيوم كائن حي صغير وحيد الخلية، والرسم أدناه تكبير لبرامسيوم طوله الحقيقي عُشر مللمتر.

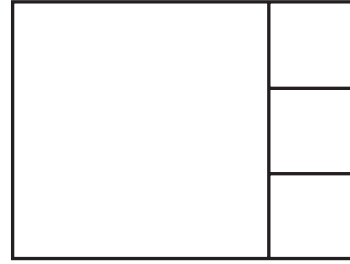


(a) إذا أردت أن ترسم صورة للبرامسيوم الأصلي طولها 1 cm، فما معامل التشابه الذي تستعمله لتكبير البرامسيوم؟

(b) إذا أردت أن ترسم صورة للبرامسيوم الأصلي طولها 15 cm، فما معامل التشابه الذي تستعمله لتكبير البرامسيوم؟

(c) ما القيمة التقريبية لمعامل التشابه الذي استعمل لتكبير البرامسيوم في الصورة أعلاه؟

(1) مخططات: يتكون المخطط أدناه من أربعة مربعات، إذا كانت المربعات الثلاثة الصغيرة متطابقة، فما معامل تشابه المربع الكبير إلى أحد المربعات الصغيرة؟



(2) أجهزة التلفاز: تصنع إحدى الشركات أجهزة تلفاز ذات شاشات كبيرة وأحجام مختلفة، إذا كانت جميع الشاشات مستطيلة الشكل ومتشابهة، وكان محيط شاشة قياسها 42 بوصة يساوي 144.4 بوصة تقريباً، فما محيط شاشة قياسها 46 بوصة؟

(3) رياضة: طول ملعب أولمبي لإحدى الألعاب الرياضية 60 m وعرضه 30 m، وطول ملعب محلي للعبة نفسها 51 m وعرضه 25.5 m، فهل الملعبان متشابهان؟ برّر إجابتك.

6-1 التدريبات الإثرائية

إنشاء مضلعات متشابهة :

يمكن تكبير المضلعات باستعمال ورق المربعات أو من دونها، وتكون الصورة الناتجة عن تكبير مضلع معطى مشابهة للصورة الأصلية، وهذا يعني أن الزوايا المتناظرة متطابقة، والأضلاع المتناظرة متناسبة بنسبة تساوي معامل التكبير، ويمكن تعيين مركز التكبير داخل المضلع أو خارجه أو من نقطة عليه.

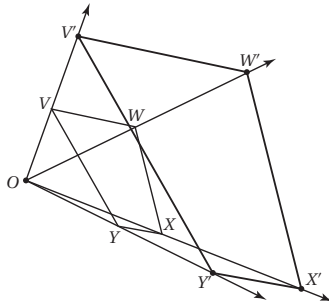
وفيما يأتي أربع خطوات لإنشاء مضلع أطوال أضلاعه مثلاً أطوال مضلع معلوم مشابه له.

الخطوة 1: اختر نقطة داخل المضلع أو خارجه وسمّها O .

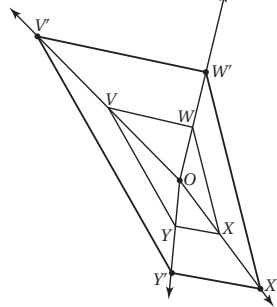
الخطوة 2: ارسم أنصاف مستقيمت من O تمرّ برؤوس المضلع.

الخطوة 3: لتعيين صورة الرأس V ، افتح الفرجار فتحة تساوي OV ، ثم عيّن نقطة جديدة V' على \overrightarrow{OV} ، بحيث يكون $V'V = OV$ ، فيكون $OV' = 2(OV)$

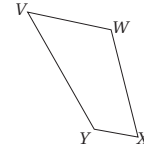
الخطوة 4: كرّر الخطوة 3 لكل رأس من رؤوس المضلع، ثم صل النقاط X' و W' و V' و Y' لتكوين المضلع الجديد. يبيّن الشكل أدناه إنشاء مضلعين أطوال أضلاعها مثلاً أطوال المضلع $VWXY$ وهما مشابهان له، لاحظ أن موقع النقطة O لا يؤثر في شكل المضلع $V'W'X'Y'$ ولا في أبعاده.



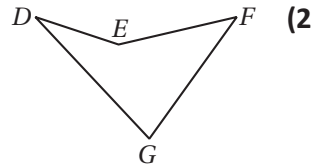
عندما تكون O خارج المضلع



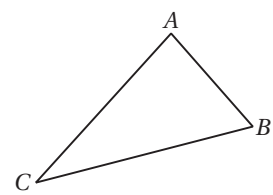
عندما تكون O داخل المضلع



انقل كلّاً من المضلعين الآتين، ثم أنشئ مضلعاً مشابهاً أطوال أضلاعه مثلاً أطوال المضلع المعطى.

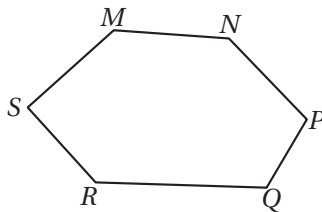


(2)

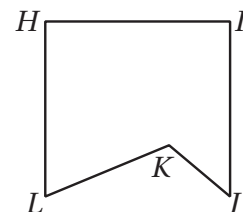


(1)

(4) اشرح كيف تُنشئ مضلعاً أطوال أضلاعه $1\frac{1}{2}$ مرة من أطوال أضلاع المضلع $MNPQRS$ ومشابهاً له، ثم أنشئه.



(3) اشرح كيف تُنشئ مضلعاً أطوال أضلاعه ثلاثة أمثال أطوال أضلاع المضلع $HIIKL$ ومشابهاً له، ثم أنشئه.



6-2 تدريبات إعادة التعليم

المثلثات المتشابهة

تحديد المثلثات المتشابهة :

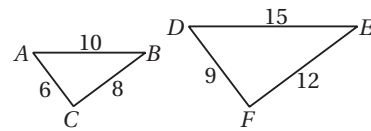
فيما يأتي ثلاث طرق لبيان تشابه مثلثين.

6.1	نظرية مسلمة التشابه بزائيتين (AA)	زاويتان في المثلث الأول تطابقان زاويتين في المثلث الآخر.
6.2	نظرية التشابه بثلاثة أضلاع (SSS)	أطوال الأضلاع المتناظرة لمثلثين متناسبة.
6.3	نظرية التشابه بضلعين وزاوية محصورة بينهما (SAS)	طولا ضلعين في مثلث متناسبان مع طولي الضلعين المناظرين لهما في مثلث آخر، والزائتان المحصورتان متطابقتان.

مثال 1

حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا؟

وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه، ووضّح إجابتك.



$$\frac{AC}{DF} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{BC}{EF} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

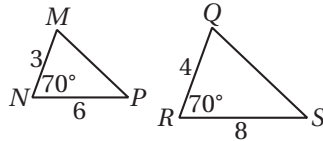
$$\frac{AB}{DE} = \frac{10}{9} = \frac{10}{9}$$

إذن $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ وفق نظرية التشابه SSS

مثال 2

حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا،

وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه، ووضّح إجابتك.



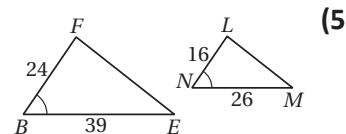
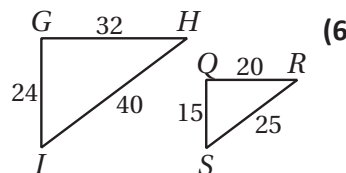
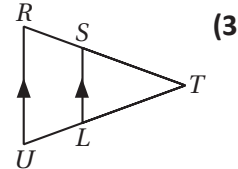
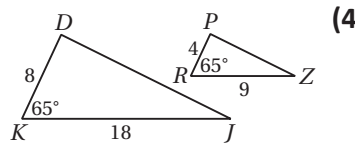
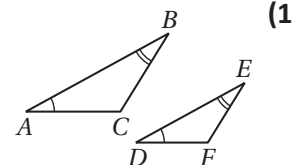
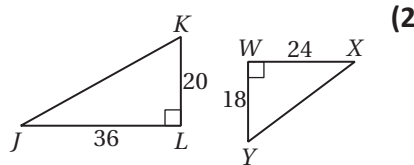
$$\frac{MN}{QR} = \frac{NP}{RS} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

$$\angle N = \angle R = 70^\circ$$

إذن: $\triangle MNP \sim \triangle QRS$ وفق نظرية التشابه SAS.

تمارين

في كلّ مما يأتي، حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه، وإلا فحدّد المعلومات الإضافية الكافية لإثبات أنهما متشابهان، ووضّح إجابتك.



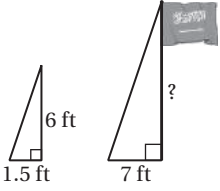
(تتمة)

6-2 تدريبات إعادة التعليم

المثلثات المتشابهة

استعمال المثلثات المتشابهة :

تَشَابُه المثلثات مثل تطابقها، فهو يحقق خصائص الانعكاس والتأثيل والتعدي، ويمكنك استعمال المثلثات المتشابهة لإيجاد القياسات المجهولة.



مثال 2 طول رجل 6 ft، وقد

تزامن قياس طول ظلّه مع قياس طول ظل سارية علم، فوجد أن طول ظلّه 1.5 ft، وطول ظلّ السارية 7 ft، فما طول سارية العلم؟
تصنع أشعة الشمس مثلثين متشابهين. افترض أن طول سارية العلم x قدمًا، فيكون:

كتابة التناسب

$$\frac{\text{طول ظل الرجل}}{\text{طول ظل السارية}} = \frac{\text{طول الرجل}}{\text{طول ظل السارية}}$$

$$\frac{6}{x} = \frac{1.5}{7}$$

بالتعويض

$$(1.5) \cdot x = 6(7)$$

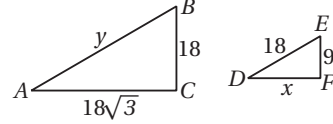
بالضرب

$$1.5x = 42$$

بقسمة كلا الطرفين على 1.5

$$x = 28$$

إذن طول سارية العلم 28 ft

مثال 1 إذا كان $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ فأوجد طول AB ، DF .

$$\frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$$

$$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$$

$$\frac{18\sqrt{3}}{x} = \frac{18}{9}$$

$$\frac{y}{18} = \frac{18}{9}$$

$$18x = 9(18\sqrt{3})$$

$$9y = 324$$

$$x = 9\sqrt{3}$$

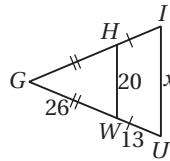
$$y = 36$$

وعليه فإن $AB = 36$ ، وعليه فإن $DF = 9\sqrt{3}$

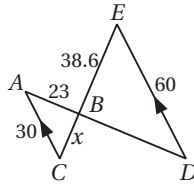
تمارين

جبر: أوجد الطول المحدد في كلٍّ من الأسئلة الآتية:

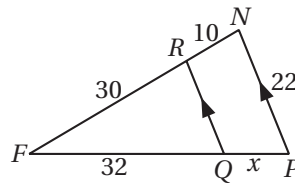
IU (2)



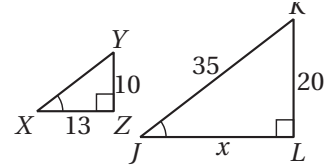
BC (4)



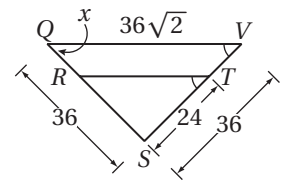
QP (6)



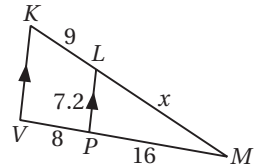
JL (1)



QR (3)



LM (5)



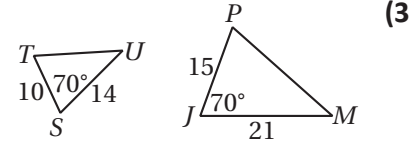
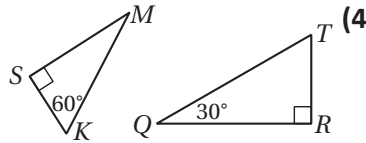
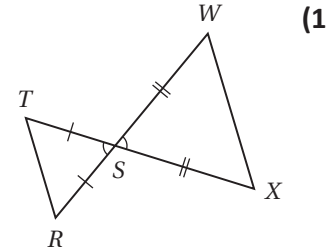
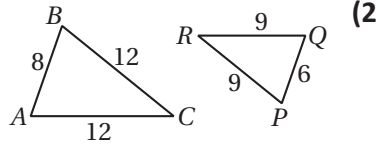
7 طولاً عمودين رأسيين 0.45 m، 2 m، فكم يكون طول ظل العمود الأطول (مقرباً إلى أقرب جزء من مئة)، عندما يكون طول ظل العمود الأقصر 0.85 m؟

تدريبات المهارات

المثلثات المتشابهة

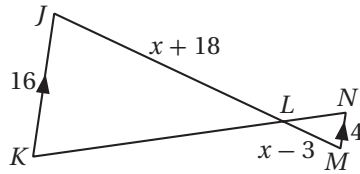
6-2

في كلِّ مما يأتي، حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا، وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه، وإلا فحدّد المعلومات الإضافية الكافية لإثبات أنهما متشابهان، ووضح إجابتك.

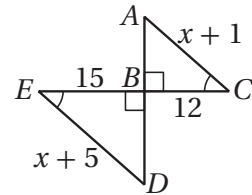


جبر: أوجد الطول المحدّد في كلِّ من الأسئلة الآتية:

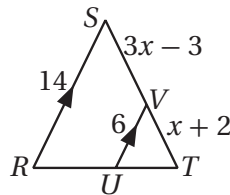
JL (6)



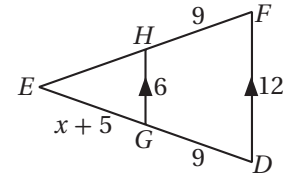
AC (5)



VT (8)



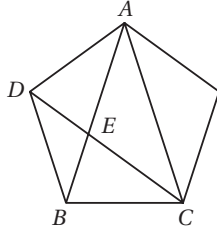
EH (7)



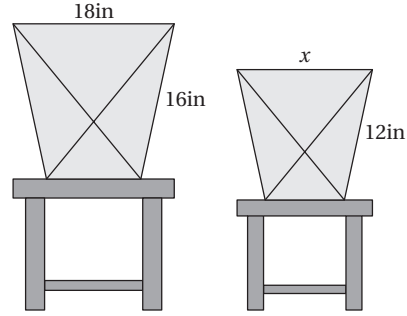
6-2 تدريبات حل المسألة

المثلثات المتشابهة

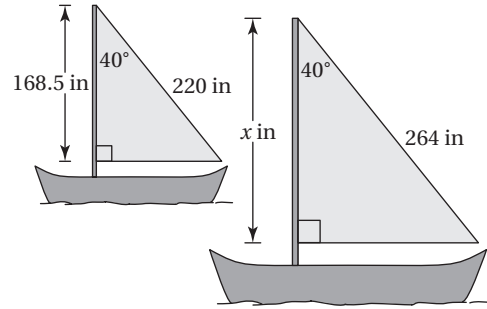
(4) **هندسة:** رسمت آمنة مضلعاً خماسياً منتظماً، وبدأت تصل بين رؤوسه لتكوّن نجمةً خماسيةً كما في الشكل أدناه، وبعد أن رسمت ثلاثة أقطار لفت انتباهها مثلثان في الشكل هما $\triangle ABC$ و $\triangle BEC$ ، فقد بدا لها أنها متشابهان، أثبت أنها كذلك.



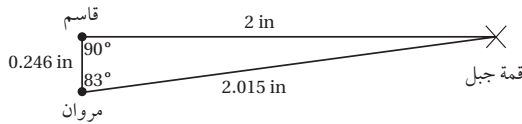
(1) **كراس:** يبيع محلّ للأثاث المنزليّ كراسي من النوع نفسه وبحجمين مختلفين: أحدهما للكبار والآخر للأطفال كما في الشكل أدناه، أوجد قيمة x ، بحيث يكون المضلعان المحددان في الشكل متشابهين.



(2) **قوارب:** يمثّل الرسم أدناه قاربين شراعيّين يشاركان في سباق للقوارب، إذا علمت أن شراعيهما متشابهان، فما قيمة x ؟



(5) **قمم الجبال:** أراد قاسم ومروان معرفة المسافة الواقعة بين قمة الجبل ومنزل كلّ منهما، فقاما بقياس الزاويتين بين خطّي النظر من القمة إلى منزل كلّ منهما بدقة ورسمما الشكل الآتي:



إذا كانت المسافة الحقيقية بين منزليهما $1 \frac{1}{2}$ km، فأجب عما يأتي:

(a) ما المسافة الحقيقية من منزل قاسم إلى قمة الجبل؟ مقرباً إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة من الكيلومتر.

(b) ما المسافة الحقيقية من منزل مروان إلى قمة الجبل؟ مقرباً إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة من الكيلومتر.

(3) **ظلال:** طول ظلّ برج بثّ إذاعيّ 8 ft، وفي الوقت نفسه كان طول ظلّ عصا مثبتة رأسياً 0.5 ft. إذا كان ارتفاع العصا 3 ft، فما ارتفاع البرج؟

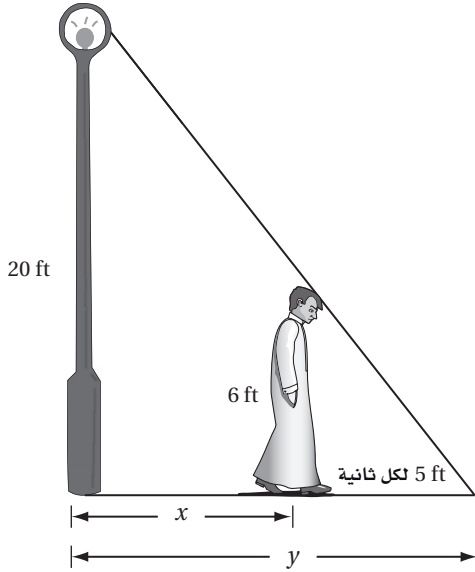
التدريبات الإثرائية

6-2

الظلال المتحركة :

هل راقبت يوماً ظلّك في الشارع ليلاً، ولاحظت كيف يتغيّر طوله وأنت تمشي؟ افترض أن رجلاً طوله 6 ft يقف أسفل مصباح ارتفاعه 20 ft عن سطح الأرض، وقد بدأ السير مبتعداً عن المصباح بمعدّل 5 ft لكل ثانية.

(1) إذا كان الرجل يمشي بمعدل 20 ft لكل ثانية، فخمّن معدّل تحرّك ظلّه بالنسبة لحركة الرجل.



(2) كم يبعد الرجل عن المصباح بعد 8 ثوانٍ؟

(3) كم يبعد طرف ظلّه عن قاعدة المصباح بعد 8 ثوانٍ؟ استعمل المثلثات المتشابهة لحلّ هذه المسألة.

(4) كم يبعد الرجل عن المصباح بعد 3 ثوانٍ أخرى؟ وكم يبعد طرف ظلّ الرجل عن قاعدة المصباح؟

(5) كم قدماً قطع الرجل في الثواني الثلاث؟ وكم قدماً تحرّك طرف ظلّ الرجل في الثواني الثلاث؟

(6) يتحرّك الرجل بمعدّل 5 ft لكل ثانية، فما معدّل تحرّك ظلّ الرجل؟ قارن بين هذا المعدّل والتخمين الذي وضعته في السؤال 1، وخمّن أيضاً لماذا كانت النتائج هكذا.

6-3

تدريبات إعادة التعليم

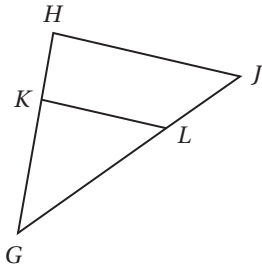
المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

الأجزاء المتناسبة في المثلث:

عند رسم مستقيم يوازي أحد أضلاع مثلث، فإن المثلثين الناتجين يكونان متشابهين.

	<p>6.5 إذا كان $\overline{BE} \parallel \overline{CD}$، فإن $\frac{AB}{BC} = \frac{AE}{ED}$</p> <p>6.6 وإذا كان $\frac{AB}{BC} = \frac{AE}{ED}$، فإن $\overline{BE} \parallel \overline{CD}$</p>	<p>6.5 نظرية التناسب في المثلث، وعكسها: إذا وازى مستقيم ضلعاً من أضلاع مثلث وقطع ضلعيه الآخرين، فإنه يقسمهما إلى قطع مستقيمة متناظرة أطوالها متناسبة، وعكس النظرية صحيح.</p>
	<p>6.7 إذا كانت J, K نقطتي منتصف $\overline{FH}, \overline{HG}$ على الترتيب، فإن: $\overline{JK} \parallel \overline{FG}$, $JK = \frac{1}{2} FG$</p>	<p>6.7 نظرية القطعة المنصّفة في المثلث: القطعة المنصّفة في المثلث توازي أحد أضلاعه، وطولها يساوي نصف طول ذلك الضلع.</p>

مثال 2 في $\triangle GHJ$ ، إذا كان $HK = 5$, $KG = 10$ و $JL = \frac{1}{2} LG$ ؛ فهل $\overline{HJ} \parallel \overline{KL}$ ؟



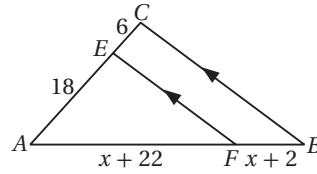
مستعملاً عكس نظرية التناسب في

$$\frac{HK}{KG} = \frac{JL}{LG}$$

$$\frac{5}{10} = \frac{JL}{2JL}$$

بقسمة كلا الطرفين على JL بالتعويض $HK = 5$, $KG = 10$ ، والتبسيطوبما أن: $\frac{HK}{KG} = \frac{JL}{LG} = \frac{1}{2}$ ، فإن أطوال القطع متناسبة؛ إذن $\overline{HJ} \parallel \overline{KL}$.

مثال 1 في $\triangle ABC$ ، إذا كانت $\overline{EF} \parallel \overline{CB}$ فأوجد قيمة x .

بما أن $\overline{EF} \parallel \overline{CB}$ ، إذن:

$$\frac{AF}{FB} = \frac{AE}{EC}$$

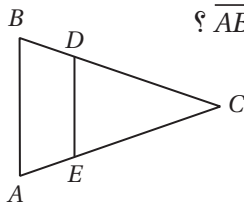
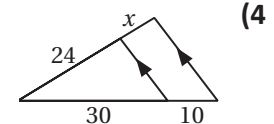
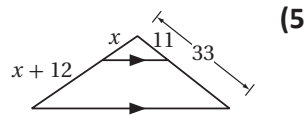
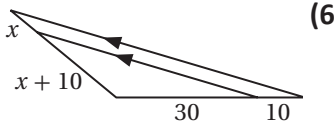
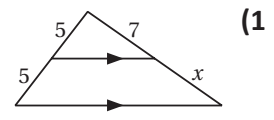
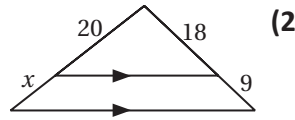
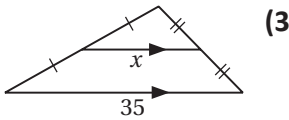
$$\frac{x+22}{x+2} = \frac{18}{6}$$

$$6x + 132 = 18x + 36$$

$$96 = 12x$$

$$8 = x$$

تمارين

جبر: أوجد قيمة x في كلٍّ مما يأتي:

7 في $\triangle ABC$ إذا كان: $AE = \frac{1}{4} EC$, $DC = 14$, $BD = 3.5$ ، فهل $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ ؟ وضح إجابتك.

6-3

تدريبات إعادة التعليم

(تتمة)

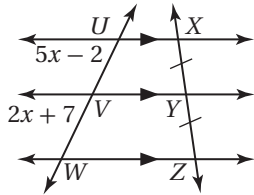
المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

الأجزاء المتناسبة من قاطعين لمستقيمتين متوازيتين:

هناك حالة خاصة لنظرية التناسب في المثلث تتضمن ثلاثة مستقيمتين متوازياتٍ أو أكثر، يقطعها قاطعان.

	<p>إذا كان $\overline{AE} \parallel \overline{BF} \parallel \overline{CG}$، وكان \overline{AC}، \overline{EG} قاطعين لها، فإن $\frac{AB}{BC} = \frac{EF}{FG}$</p>	<p>نتيجة 6.1 الأجزاء المتناسبة من قاطعين لمستقيمتين متوازيتين: إذا قطع قاطع ثلاثة مستقيمتين متوازياتٍ أو أكثر، فإن أطوال أجزاء القاطعين تكون متناسبة.</p>
	<p>إذا كان $\overline{AE} \parallel \overline{BF} \parallel \overline{CG}$، وكان \overline{AC}، \overline{EG} قاطعين لها، بحيث $\overline{AB} \cong \overline{BC}$، فإن $\overline{EF} \cong \overline{FG}$</p>	<p>نتيجة 6.2 الأجزاء المتطابقة من قاطعين لمستقيمتين متوازيتين: إذا قطع قاطع ثلاثة مستقيمتين متوازياتٍ أو أكثر، وكانت أجزاؤه متطابقة، فإن أجزاء أي قاطع آخر لها تكون متطابقة.</p>

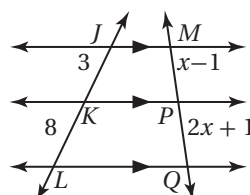
مثال 2

في الشكل أدناه، أوجد قيمة x .

بما أن: $\overline{XU} \parallel \overline{YV} \parallel \overline{ZW}$ ، $\overline{XY} \cong \overline{YZ}$ ،
إذن $\overline{UV} \cong \overline{WZ}$ وفق النتيجة 6.2

تعريف التطابق $UV = WZ$
 بالتعويض $5x - 2 = 2x + 7$
 بطرح $2x$ وإضافة 2 لكلا الطرفين $3x = 9$
 بقسمة كلا الطرفين على 3 $x = 3$

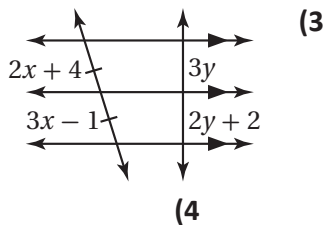
مثال 1

في الشكل أدناه، أوجد قيمة x .

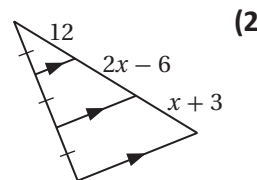
بما أن: $\overline{JM} \parallel \overline{KP} \parallel \overline{LQ}$ ، إذن:

النتيجة 6.1 $\frac{JK}{KL} = \frac{MP}{PQ}$
 بالتعويض $\frac{3}{8} = \frac{x-1}{2x+1}$
 خاصية الضرب التبادلي $8x - 8 = 6x + 3$
 بطرح $6x$ وإضافة 8 لكلا الطرفين $2x = 11$
 بقسمة كلا الطرفين على 2 $x = 5.5$

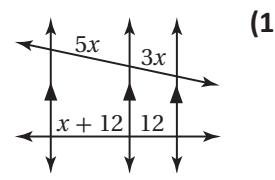
تمارين

جبر: أوجد قيمة كل من x و y في كل مما يأتي:

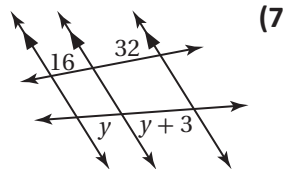
(3)



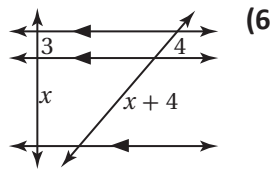
(2)



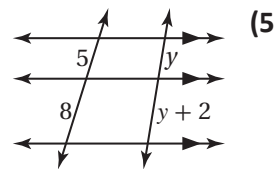
(1)



(7)



(6)



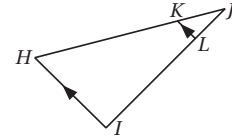
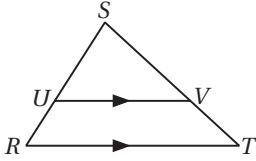
(5)

6-3

تدريبات المهارات

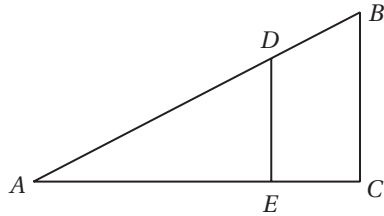
المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

- (1) في $\triangle JHI$ ، إذا كان $\overline{HI} \parallel \overline{KL}$ ، $JL = 6$ ، $KJ = 7$ ، فأوجد LI و $KH = 21$
- (2) في $\triangle SRT$ ، إذا كان $\overline{UV} \parallel \overline{RT}$ ، $RU = 8$ ، $US = 14$ ، $TV = x - 1$ ، $VS = 17.5$ ، فأوجد قيمة x وطول \overline{TV} .



في كلٍّ من الأسئلة 3-5، حدّد ما إذا كان $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ ، و برّر إجابتك.

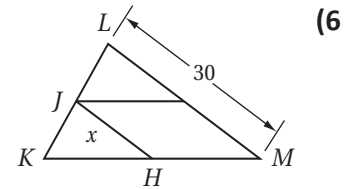
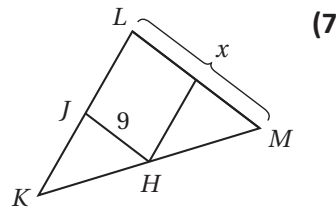
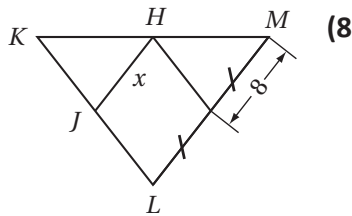
- (3) $AD = 15$ ، $DB = 12$ ، $AE = 10$ ، $EC = 8$



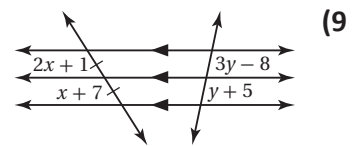
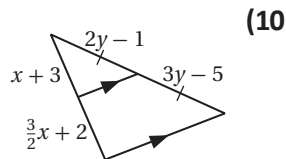
- (4) $BD = 9$ ، $BA = 27$ ، $CE = \frac{1}{3}EA$

- (5) $AE = 30$ ، $AC = 45$ ، $AD = 2DB$

إذا كانت \overline{JH} قطعةً منصفّةً لـ $\triangle KLM$ ، فأوجد قيمة x في كلٍّ من الأسئلة 6-8.



جبر: أوجد قيمة كلٍّ من x و y في السؤالين الآتيين:

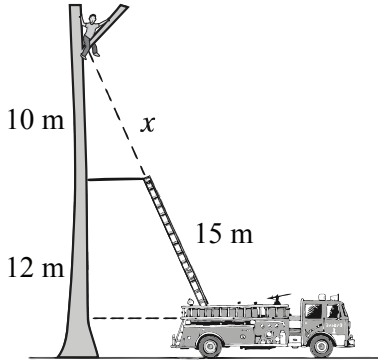


6-3

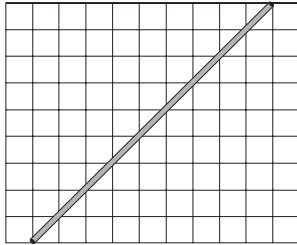
تدريبات حل المسألة

المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

- (4) رجال الإنقاذ: علق شخص ما على شجرة مرتفعة، ويحاول رجال الإنقاذ إنزاله، إذا صعد رجل الإنقاذ إلى أعلى السلم، فكم مترًا يبعد عنه الشخص العالق بناءً على الشكل أدناه؟



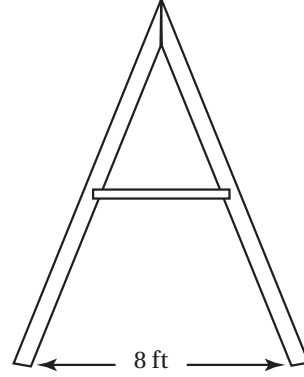
- (5) الأجزاء المتساوية: لدى ماجد عصًا خشبية، يُريد أن يقسمها 9 أجزاء متساوية الأطوال، فوضع العصي على ورقة رسم بياني متساوية الأبعاد الأفقية والرأسية كما في الشكل أدناه.



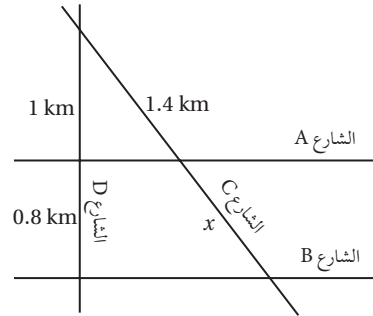
- (a) وضح كيف يمكنه استعمال ورقة الرسم البياني لتحديد المواقع التي يتعين عليه قصّ العصي عندها.

- (b) افترض أنّ ماجدًا يريد تقسيم العصي إلى 5 أجزاء متساوية مستعملًا ورقة الرسم البياني، فماذا يمكنه أن يفعل؟

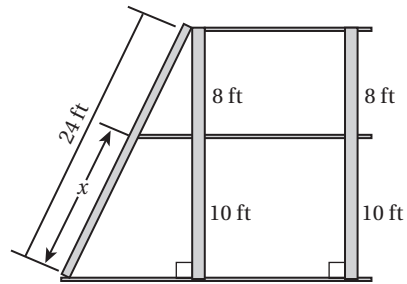
- (1) نجارة: يصنع جمال نموذجًا خشبيًا على شكل حرف A كما في الشكل أدناه، ويريد أن يضيف دعامة أفقية عند منتصف النموذج تكون موازية لسطح الأرض، فكم قدمًا سيكون طول هذه الدعامة؟



- (2) شوارع: في الشكل أدناه، الشارعان A و B متوازيان، أوجد قيمة x.



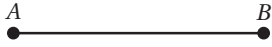
- (3) نماذج: يمثل الشكل أدناه نموذجًا لمركز لياقة بدنية من طابقين، أوجد قيمة x.



6-3 التدريبات الإثرائية

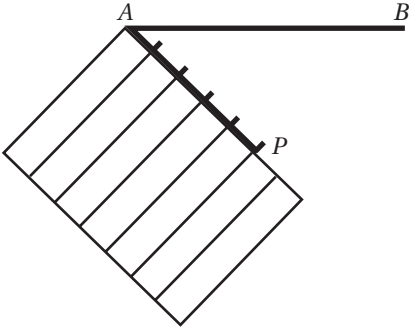
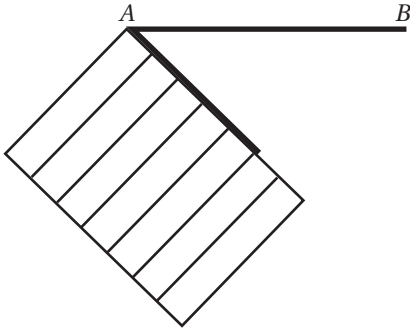
المستقيمات المتوازية والأجزاء المتطابقة :

توجد نظرية تنصّ على أنّه إذا قطع قاطع ثلاثة مستقيمات متوازية أو أكثر، وكانت أجزاؤه متطابقة، فإن أجزاء أيّ قاطع آخر لها تكون متطابقة، ويمكنك إثبات صحّة هذه النظرية لأي عدد من المستقيمات المتوازية، وطريقة الرسم الآتية تستعمل هذه النظرية لتقسيم قطعة مستقيمة إلى أجزاء متطابقة.

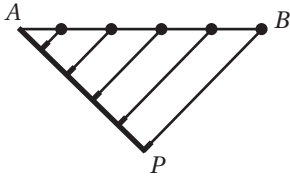


يُراد تقسيم \overline{AB} إلى خمسة أجزاء متطابقة، ويمكنك عمل ذلك بدقة عالية ودون استعمال مسطرة. وكلّ ما يتطلبه العمل فرجار وقطعة ورق مسطرة.

الخطوة 1 : ضع طرف قطعة الورق عند النقطة A .



الخطوة 2 : ارسم قطعة مستقيمة على طول حافة الورقة، وعلى امتداد خمسة أسطر من النقطة A ، ثمّ عيّن نقاط التقاء الأسطر مع هذه القطعة. وسمّ النقطة الخامسة P .



الخطوة 3 : ارسم \overline{PB} ، ومن كلّ علامة على \overline{AP} ، أنشئ مستقيماً يوازي \overline{BP} ، ستقطع هذه المستقيمات المتوازية \overline{AB} في خمس نقاط وتقسّمها إلى خمس قطع متطابقة.

استعمل فرجاراً وقطعة ورق مسطرة؛ لتقسيم كلّ من القطعتين المستقيمتين الآتيتين إلى العدد المحدّد من الأجزاء المتطابقة.

(2) سبعة أجزاء متطابقة.



(1) ستة أجزاء متطابقة.



6-4 تدريبات إعادة التعليم

عناصر المثلثات المتشابهة

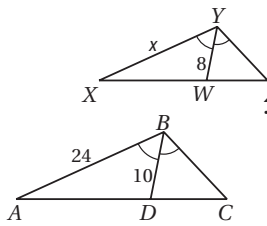
قطع مستقيمة خاصة بالمثلثين المتشابهين:

إذا تشابه مثلثان، فإن الارتفاعات ومنصفات الزوايا والقطع المتوسطة المتناظرة فيهما تكون متناسبة مع الأضلاع المتناظرة.

	<p>6.8 إذا تشابه مثلثان، فإن النسبة بين طولي كل ارتفاعين متناظرين تساوي النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين.</p> <p>إذا كان: $\triangle ABC \sim \triangle FGH$, \overline{AD}, \overline{FJ} ارتفاعين فإن $\frac{AD}{FJ} = \frac{AB}{FG}$.</p>
	<p>6.9 إذا تشابه مثلثان، فإن النسبة بين طولي القطعتين المنصفتين لكل زاويتين متناظرتين تساوي النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين.</p> <p>إذا كان: $\triangle KLM \sim \triangle QRS$, \overline{LP}, \overline{RT} قطعتين منصفتين، فإن $\frac{LP}{RT} = \frac{LM}{RS}$.</p>
	<p>6.10 إذا تشابه مثلثان، فإن النسبة بين طولي كل قطعتين متوسطتين متناظرتين تساوي النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين.</p> <p>إذا كان: $\triangle ABC \sim \triangle WXY$, \overline{CD}, \overline{WZ} قطعتين متوسطتين، فإن $\frac{CD}{WZ} = \frac{AB}{WX}$.</p>

مثال

إذا كان $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ في الشكل المجاور، فأوجد قيمة x .



\overline{BD} , \overline{XY} منصفّا زاويتين متناظرتين، و \overline{AB} , \overline{XZ} ضلعان متناظران في المثلثين المتشابهين $\triangle ABC$, $\triangle XYZ$.

النسبة بين طولي القطعتين المستقيمتين المنصفتين لزاويتين متناظرتين في مثلثين متشابهين، تساوي النسبة بين طولي ضلعين متناظرين.

بالتعويض

$$\frac{BD}{XY} = \frac{AB}{XZ}$$

$$\frac{24}{x} = \frac{10}{8}$$

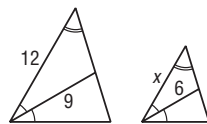
$$10x = 24(8)$$

$$10x = 192$$

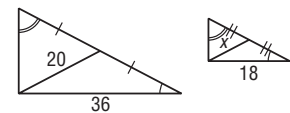
$$x = 19.2$$

تمارين

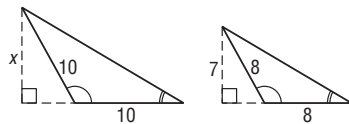
جبر: أوجد قيمة x في المثلثين المتشابهين، في كلٍّ مما يأتي:



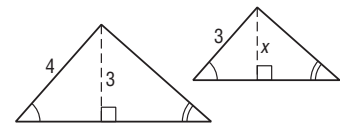
(2)



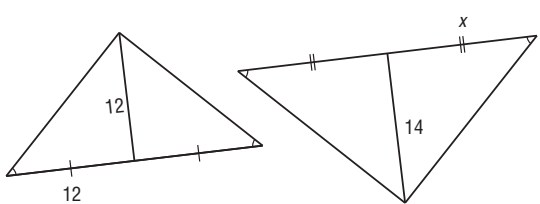
(1)



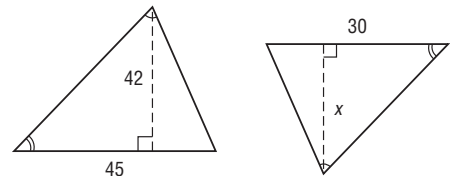
(4)



(3)



(6)



(5)

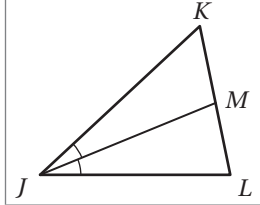
(تتمة)

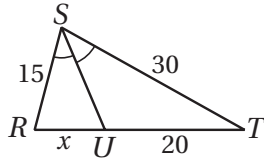
6-4 تدريبات إعادة التعليم

عناصر المثلثات المتشابهة

نظرية منصف زاوية في مثلث:

تعلمت أن منصف زاوية هو نصف مستقيم يقسمها إلى زاويتين متجاورتين متطابقتين، وإضافةً لذلك يقسم منصف الزاوية في مثلث الضلع المقابل وفق تناسبٍ مع الضلعين الآخرين.

	<p>إذا كانت \overline{JM} منصف زاوية في المثلث $\triangle JKL$</p> <p>→ القطعتان المشتركتان في الرأس K → $\frac{KM}{LM} = \frac{KJ}{LJ}$ فإن</p> <p>→ القطعتان المشتركتان في الرأس L</p>	<p>6.11 منصف زاوية في مثلث يقسم الضلع المقابل إلى قطعتين مستقيمتين، النسبة بين طوليهما تساوي النسبة بين طولي الضلعين الآخرين.</p>
---	---	---

أوجد قيمة x في الشكل المجاور.

مثال

بما أن \overline{SU} منصف زاوية في $\triangle RST$ ، فيمكنك استعمال نظرية منصف زاوية في مثلث

زاوية في مثلث لكتابة تناسب.

$$\frac{RU}{TU} = \frac{RS}{TS} \quad \text{نظرية منصف زاوية في مثلث}$$

$$\frac{x}{20} = \frac{15}{30} \quad \text{بالتعويض}$$

$$30x = 20(15) \quad \text{خاصية الضرب التبادلي}$$

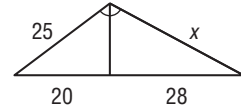
$$30x = 300 \quad \text{بالتبسيط}$$

$$x = 10 \quad \text{بقسمة كلا الطرفين على 30}$$

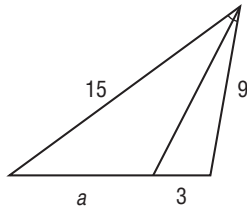
تمارين

أوجد قيمة x في كلٍّ مما يأتي:

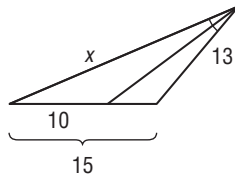
(1)



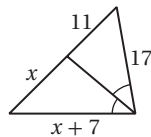
(2)



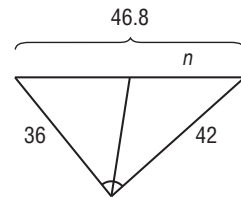
(4)



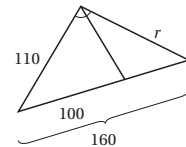
(6)



(3)



(5)

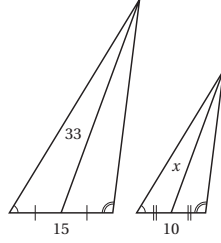


6-4 تدريبات المهارات

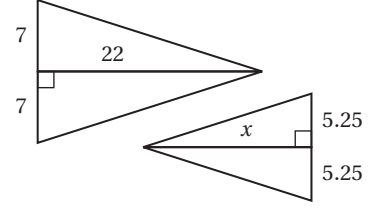
عناصر المثلثات المتشابهة

أوجد قيمة x في كلٍّ من الأسئلة 3-6، مقرباً إجابتك إلى أقرب جزءٍ من عشرة:

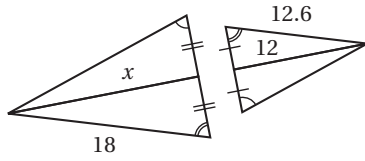
(2)



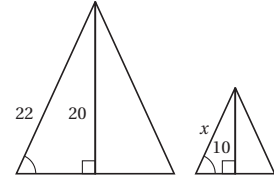
(1)



(4)

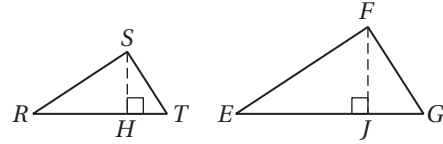
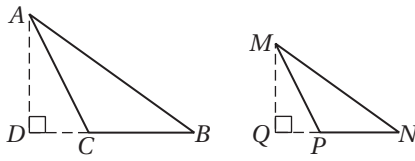


(3)



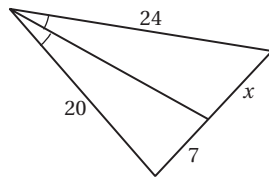
(6) إذا كان: \overline{AD} , \overline{MQ} ارتفاعين، وكان $\triangle ABC \sim \triangle MNP$ ، وكان: $AB = 24$ ، $AD = 14$ ، $MQ = 10.5$ ، فأوجد MN .

(5) إذا كان: \overline{SH} , \overline{FJ} ارتفاعين، وكان $\triangle RST \sim \triangle EFG$ ، وكان: $ST = 6$ ، $SH = 5$ ، $FJ = 7$ ، فأوجد FG .

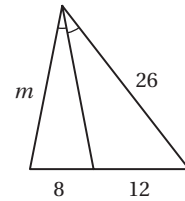


أوجد قيمة المتغير في كلٍّ من السؤالين الآتيين:

(8)



(7)

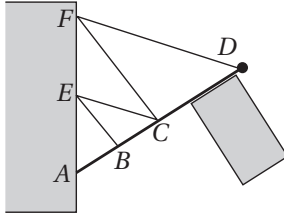


6-4

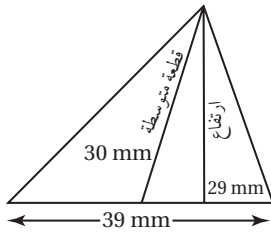
تدريبات حل المسألة

عناصر المثلثات المتشابهة

(4) سارية العلم: تُثبت سارية علم إلى جدار بناية بواسطة شبكة من الأسلاك كما في الشكل أدناه، وقد تُثبت الأسلاك. بحيث كان: $AE = EF$, $AC = CD$, $AB = BC$ ، فما نسبة CF إلى BE ؟



(5) تصوير: صوّر سلمان صفحةً من كتاب الرياضيات لتكبير الشكل أدناه، إذا كانت الصورة رديئة وغير واضحة، ولم يتمكن سلمان من قراءة الأعداد عليها، وقاس سلمان قاعدة المثلث المكبر فوجدها 200 mm، فأجب عما يأتي:

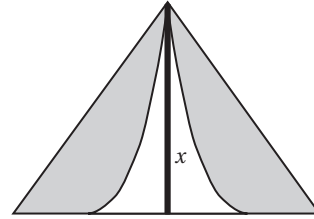


(a) ما طول الارتفاع المرسوم في المثلث المكبر، تقريبًا إجابتك إلى أقرب ملمتر؟

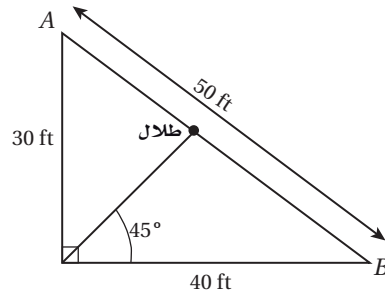
(b) ما طول القطعة المتوسطة المرسومة في المثلث المكبر، تقريبًا إجابتك إلى أقرب ملمتر؟

(1) أعلام: ترفع باخرة علمين مثلي الشكل متشابهين على سارية واحدة، والارتفاع في العلم الكبير يساوي ثلاثة أمثال الارتفاع المناظر له في العلم الصغير. إذا كان طول أحد أضلاع العلم الكبير 45 in، فأوجد طول الضلع المناظر له في العلم الصغير.

(2) خيام: خرج علي وأصحابه في رحلة صيد، وأقاموا في خيمة واجهتها الأمامية على هيئة مثلث كما في الشكل أدناه، ثم قاموا بتصوير الواجهة، فكان طول قاعدة الواجهة الأمامية 6 in وارتفاعها 5 in، إذا كان الطول الحقيقي لقاعدة الواجهة الأمامية للخيمة 12 ft، فما ارتفاعها الحقيقي؟



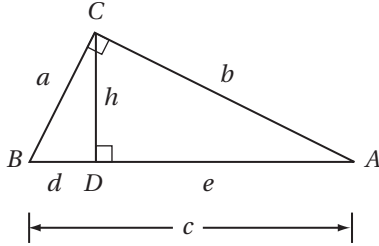
(3) ملعب: رُسم مثلث كبير قائم الزاوية في ملعب مدرسة طلال، وبدأ طلال السير من رأس الزاوية القائمة للمثلث متجهًا نحو الضلع المقابل وعلى امتداد منتصف الزاوية، وتوقف عندما وصل إلى الوتر، كما في الشكل أدناه. كم قدمًا يزيد بُعد النقطة B عن طلال على بُعد النقطة A عنه؟



6-4 التدرّيات الإثرائيّة

برهان لنظرية فيثاغورس:

يمكنك استعمال تشابه المثلثات في برهان نظرية فيثاغورس.



(1) المثلث ABC المجاور، قائم الزاوية في C و \overline{CD} ارتفاع له، ارسم كل مثلث من المثلثات الثلاثة المتشابهة بشكل منفصل، وسمّه واكتب أطوال أضلاعه.

(2) اكتب المثلثات المتشابهة الثلاثة في الصف الأعلى من الجدول أدناه.

استعمل الشكل لإكمال الجدول، وكتابة العناصر المتناظرة للمثلثات الثلاثة القائمة المتشابهة.

			الساق القصيرة
			الساق الطويلة
			الوتر

(3) استعمل العناصر المتناظرة لهذه المثلثات المتشابهة وتناسباتها؛ لإكمال العبارات في البرهان الآتي، ولإثبات نظرية فيثاغورس جبرياً.

المبررات	العبارات
(1) معطيات.	(1) ارتفاع المثلث القائم الزاوية ABC .
(2) النسب بين العناصر المتناظرة في المثلثين المتشابهين متساوية.	(2) _____
(3) بالضرب التبادلي.	(3) _____
(4) خاصية الجمع للمساواة.	(4) _____
(5) خاصية التعويض للمساواة.	(5) _____
(6) خاصية التوزيع.	(6) _____
(7) مُسلّمة جمع القطع المستقيمة.	(7) _____
(8) خاصية التعويض للمساواة.	(8) $a^2 + b^2 = c^2$

ملحق الإجابات

التاريخ _____

الاسم _____

(نقمة)

6-1 تدريبات إعادة التعليم

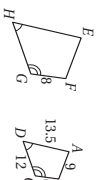
المضلعات المتشابهة

استعمل الأشكال المتشابهة:

يمكن استعمال معادلات التشابه والنسبات، لحل مسائل تتضمن أشكالاً متشابهة.

مثال 2 إذا كان $ABCD \sim EFGH$ ، فأوجد

معامل تشابه $ABCD$ إلى $EFGH$ ، ومحيط كل مضلع.



معامل تشابه $ABCD$ إلى $EFGH$ يساوي $\frac{BC}{FG}$ ويساوي $\frac{6}{8}$ ؛ أي $\frac{3}{4}$. محيط $ABCD$ يساوي $9+6+12+13.5=40.5$ ، محيط $EFGH$ يساوي x ، افترض أن محيط $EFGH$ يساوي x

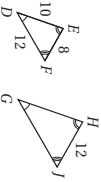
$$\begin{aligned} \text{محيط } ABCD &= \frac{3}{4} = \frac{AB}{EF} \\ \text{محيط } EFGH &= \frac{4}{3} = \frac{EF}{AB} \\ \text{بالعويض} & \quad \frac{4}{3} = \frac{x}{40.5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{خاصية القرب التبادلي} & \quad 4(40.5) = 3x \\ \text{بقسمة كلا الطرفين على 3} & \quad 54 = x \end{aligned}$$

إذن محيط $EFGH$ يساوي 54

مثال 1 إذا كان $\triangle DEF \sim \triangle GHI$ ، وطول \overline{GH} ، فأوجد

معامل تشابه $\triangle DEF$ إلى $\triangle GHI$ ، وطول \overline{HI} .



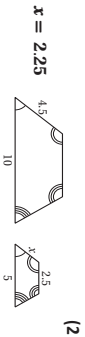
$$\begin{aligned} \text{معامل التشابه هو } \frac{EF}{HI} &= \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \\ \text{احسب طول } \overline{HI} & \text{ مستعملًا معامل التشابه} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{النسبة بين طولي ضلعين متناظرين} & \quad \frac{DE}{GH} = \frac{EF}{HI} \\ \text{نساوي معاد التشابه} & \quad \frac{10}{12} = \frac{8}{HI} \\ \text{بحسب طول } \overline{HI} & \quad 10 \cdot HI = 96 \\ & \quad HI = 9.6 \end{aligned}$$

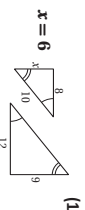
$$\begin{aligned} \text{خاصية القرب التبادلي} & \quad 2(GH) = 3(10) \\ \text{بقسمة كلا الطرفين على 2} & \quad GH = 15 \end{aligned}$$

تمارين

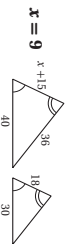
في كل مسألة يأتي، إذا كان المضلعان متشابهين، فأوجد قيمة x .



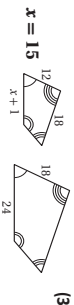
(2)



(1)



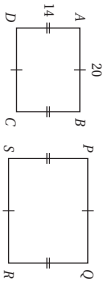
(4)



(3)

معامل التشابه $\frac{4}{5}$ ؛ محيط $ABCD$ يساوي 68؛
ومعيط $PQRS$ يساوي 85

(5) إذا كان $ABCD \sim PQRS$ ، فأوجد معامل تشابه $ABCD$ إلى $PQRS$ ، ومحيط كل مضلع.



الفصل 6، التتبيه

7

الصف: الأول الثانوي

التاريخ _____

الاسم _____

6-1 تدريبات إعادة التعليم

المضلعات المتشابهة

تحديد المضلعات المتشابهة:

العمليات الشبيهة لها الشكل نفسه، ولكن ليس بالضرورة أن يكون لها القياسات نفسها، ويكون الضلعان متشابهين، إذا فقط إذا كانت زواياهما المتناظرة متطابقة، وأطوال أضلاعها المتناظرة متناسبة. بتسمية معاد التشابه أو نسبة التشابه.

مثال 1 إذا كان $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ ، فأكتب جميع أنواع الروايات المتطابقة،

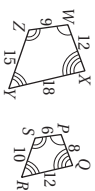
وأكتب تنسبًا يربط بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\angle A \cong \angle X, \angle B \cong \angle Y, \angle C \cong \angle Z$$

$$\frac{AB}{XY} = \frac{BC}{YZ} = \frac{CA}{ZX}$$

مثال 2

حدد ما إذا كان المضلعان متشابهين أم لا. وإذا كان كذلك، فأكتب عبارة التشابه،



$$\angle W \cong \angle P, \angle X \cong \angle Q, \angle Y \cong \angle R, \angle Z \cong \angle S$$

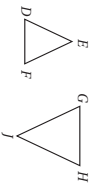
$$\angle W \cong \angle P, \angle X \cong \angle Q, \angle Y \cong \angle R, \angle Z \cong \angle S$$

الخطوة 2: قارن بين الأضلاع المتناظرة.

$$\begin{aligned} \frac{WX}{PQ} &= \frac{12}{8} = \frac{3}{2}, \frac{XY}{QR} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}, \frac{YZ}{RS} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}, \frac{ZW}{ST} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2} \\ \text{بما أن الأضلاع المتناظرة متناسبة، فإن } & \quad WXYZ \sim PQRS, \text{ ومعامل التشابه للمضلعين المتشابهين هو } \frac{3}{2} \end{aligned}$$

تمارين

أكتب جميع أنواع الروايات المتطابقة، وأكتب تنسبًا يربط بين أطوال الأضلاع المتناظرة في كل مسألة يأتي:



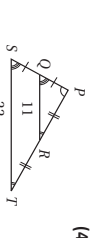
$$\begin{aligned} \triangle DEF &\sim \triangle GHI \\ \frac{DE}{GH} &= \frac{EF}{HI} \\ \frac{DF}{GI} &= \frac{EF}{HI} \end{aligned}$$



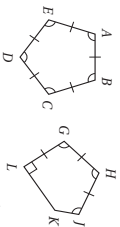
$$\begin{aligned} \angle P &\cong \angle T, \angle Q \cong \angle U, \angle R \cong \angle W, \angle S \cong \angle V \\ \frac{PQ}{TU} &= \frac{QR}{UV} = \frac{RS}{WX} = \frac{ST}{TV} \end{aligned}$$

حدد ما إذا كان المضلعان في كل من السؤالين الآتيين متشابهين أم لا، وإذا كان كذلك، فأكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه.

ووضح إجابتك.



(4)



(3)

الفصل 6، التتبيه

6

الصف: الأول الثانوي

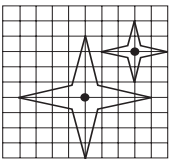
التاريخ _____

الاسم _____

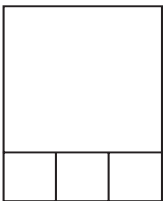
6-1 تدريبات حل المسألة

المضغعات المتشابهة

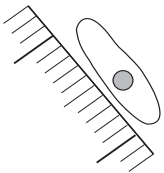
14 رسم، تريد سامية أن ترسم نجمة رباعية أبعادها مثلاً أبعاد النجمة في الشكل أدناه، ساعد سامية، وارسم على الشبكة الأتية نجمة رباعية أبعادها مثلاً أبعاد النجمة الظاهرة في الشكل.



1 مخففات، يتكون المخفّف أدناه من أربعة مربّعات، إذا كانت المربّعات الثلاثة الصغيرة مطابقة، فما معامل تشابه المربّع الكبير إلى أحد المربّعات الصغيرة؟ 3:1



15 أحياء، البراسمور كان حي صغير وجيد الخياطة، والرسم أدناه تكبير لبراسمور طول الحقيقي قسّر ملتر.



2 أجهزة التقاط، تصنع إحدى الشركات أجهزة تقاط ذات شاشات كبيرة وأحجام مختلفة، إذا كانت جميع الشاشات مستطيلة الشكل ومتشابهة، وكان محيط شاشتها 42 بوصة يساوي 4 بوصة تقريباً، فما محيط شاشتها تقريباً؟ 46 بوصة

158.2 m تقريباً

a إذا أردت أن ترسم صورة للبراسمور الأصلي طولها 1 cm، فما معامل التشابه الذي تستعمله لتكبير البراسمور؟ 1:100

b إذا أردت أن ترسم صورة للبراسمور الأصلي طولها 15 cm، فما معامل التشابه الذي تستعمله لتكبير البراسمور؟ 1:500

c ما القيمة التقريبية لمعامل التشابه الذي استعمل لتكبير البراسمور في الصورة أعلاه؟ 1:180

التعليق: الفصل 6

9

النصف، الأول الثانوي

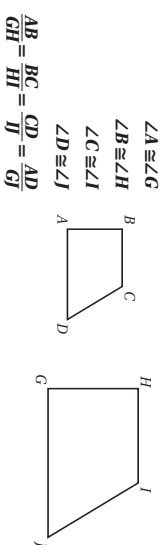
التاريخ _____

الاسم _____

6-1 تدريبات المهارات

المضغعات المتشابهة

1 إذا كان $ABCD \sim GHJI$ ، فأكتب جميع أزواج الزوايا المطابقة، واكتب تناسباً يربط الأضلاع المتناظرة.



$$\begin{aligned} \angle A &\cong \angle G \\ \angle B &\cong \angle H \\ \angle C &\cong \angle I \\ \angle D &\cong \angle J \\ \frac{AB}{GH} &= \frac{BC}{HI} = \frac{CD}{IJ} = \frac{DA}{JG} \end{aligned}$$

حدّد ما إذا كان المضغّان في كلّ من السؤالين الآتيين متشابهين أم لا، وإذا كان كذلك، فأكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه. ووضح إجابتك.

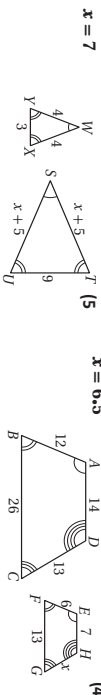


العين $PQR \sim WXY$ ، $\angle Q \cong \angle X$ ، $\angle P \cong \angle W$ ، $\angle R \cong \angle Y$

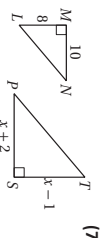
$$\begin{aligned} \angle R &\cong \angle Y, \angle S \cong \angle Z \\ \frac{PQ}{WX} &= \frac{QR}{XY} = \frac{RS}{YZ} = \frac{SP}{ZW} \end{aligned}$$

معامل التشابه: 3/7.5

في كلّ ممّا يأتي، إذا كان المضغّان متشابهين، فأوجد قيمة x .



$x = 7$



$x = 13$



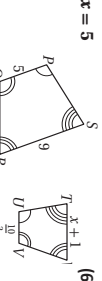
$x = 5$



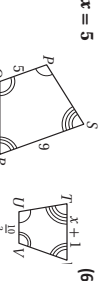
$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



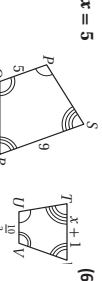
$x = 13$



$x = 5$



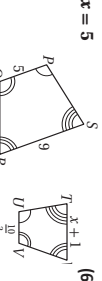
$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



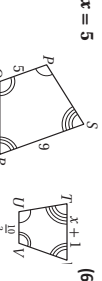
$x = 6.5$



$x = 13$



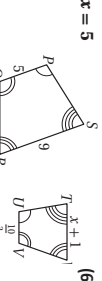
$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



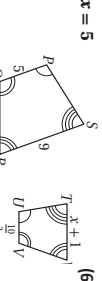
$x = 5$



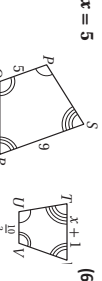
$x = 6.5$



$x = 13$



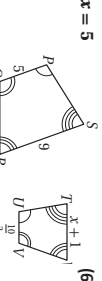
$x = 5$



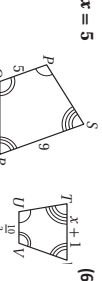
$x = 6.5$



$x = 13$



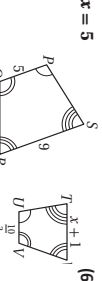
$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



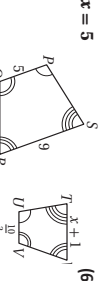
$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



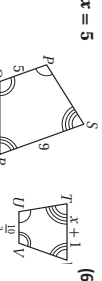
$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



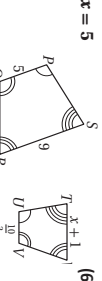
$x = 5$



$x = 6.5$



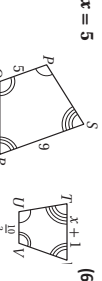
$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



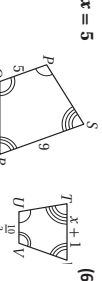
$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



$x = 6.5$



$x = 13$



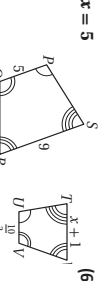
$x = 5$



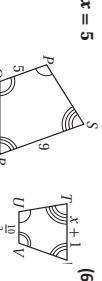
$x = 6.5$



$x = 13$



$x = 5$



التاريخ _____

الاسم _____

6-2 تدريبات إعادة التعليم

المثلثات المتشابهة

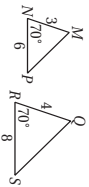
تحديد المثلثات المتشابهة.

فيما يأتي ثلاث طرق لبيان تشابه مثلثين.

6.1	نظرية مسلية التشابه بزاويتين (AA)	زاويتان في المثلث الأول تتطابقان زاويتين في المثلث الآخر.
6.2	نظرية التشابه بثلاثة أضلاع (SSS)	أطوال الأضلاع المتناظرة لمثلثين متناسبة.
6.3	نظرية التشابه بزاوية وضلعين (SAS)	طول ضلعين في مثلث متناسبان مع طولي الضلعين المناظرين لها في مثلث آخر، والزاويتان المحصورتان متطابقتان.

مثال 2 حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا.

وإذا كان كذلك، فاكتب عبارة التشابه، ووضح إجابتك.



$$\frac{MN}{QR} = \frac{NP}{RS} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

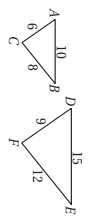
$$\angle N \cong \angle R$$

$$\angle M \cong \angle Q$$

$$\triangle MNP \sim \triangle RQS$$

مثال 1 حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا.

وإذا كان كذلك، فاكتب عبارة التشابه، ووضح إجابتك.



$$\frac{AC}{DF} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

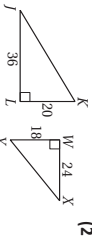
$$\frac{BC}{EF} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{AB}{DE} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

$$\triangle ABC \sim \triangle DEF$$

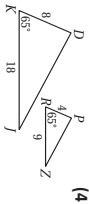
تعاريف

في كل مما يأتي، حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا. وإذا كان كذلك، فاكتب عبارة التشابه، ووضح إجابتك.



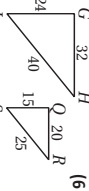
$$\frac{36}{24} \neq \frac{20}{18}$$

(2)



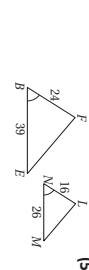
$$\triangle ABC \sim \triangle DEF$$

(4)



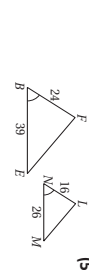
$$\triangle GHI \sim \triangle JKL$$

(6)



$$\triangle RST \sim \triangle UVW$$

(8)



$$\triangle ABC \sim \triangle DEF$$

(10)

التاريخ _____

الاسم _____

6-1 التدريبات الإثباتية

إثباته مثلثات متشابهة.

يمكن تكبير المقامات باستعمال ورق المربعات أو من دونها، وتكون الصورة الناتجة عن تكبير مضلع معطى متشابهة للصورة الأصلية، وهذا يعني أن الزوايا متطابقة، والأضلاع المتناظرة متناسبة بنسبة تساوي معامل التكبير، ويمكن تعيين مركز التكبير داخل المضلع أو خارجه أو من نقطة عليه.

وفيما يأتي أربع خطوات لإثباته مضلع أطوال أضلعه يتطابق أطوال أضلاع مضلع معلوم متشابه له.

الخطوة 1: اختر نقطة داخل المضلع أو خارجه وسماها O.

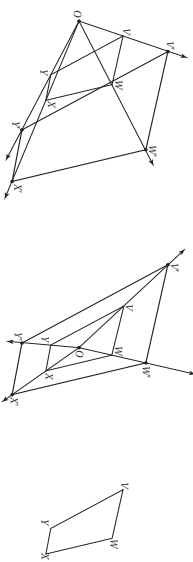
الخطوة 2: ارسم أنصاف مستقيمتين من O تمر بـ P و Q رأس المضلع.

الخطوة 3: لتعيين صورة الرأس P، افتح الفرجار فحة تساوي OP، ثم عين نقطة جديدة P' على \overrightarrow{OP} ، بحيث يكون $OP' = OP$.

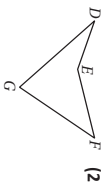
$$OP' = 2(OP)$$

الخطوة 4: كرر الخطوة 3 لكل رأس من رؤوس المضلع، ثم صل النقاط P' و Q' و R' و S' لتكوين المضلع الجديد.

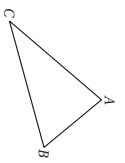
يبين الشكل أدناه إنشاء المضلعين أطوال أضلاعهم يتطابق أطوال أضلاع المضلع $PQRS$ وهي متشابهة له. لاحظ أن موقع النقطة O لا يؤثر في شكل المضلع $P'Q'R'S'$ ولا في أبعاده.



مما تكونه عند المضلع



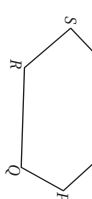
(2)



(4)

(5) اشرح كيف تبني مضلعاً أطوال أضلعه $1\frac{1}{2}$ مرة من أطوال أضلاع المضلع $MNPQRS$ ومتشابه له، ثم أثبتته.

(6) اشرح كيف تبني مضلعاً أطوال أضلعه ثلاثة أضعاف أبعاد أطوال أضلاع المضلع $HJKL$ ومتشابه له، ثم أثبتته.



(8)



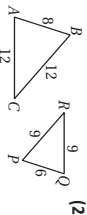
(10)

التاريخ _____

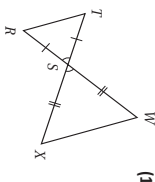
الاسم _____

6-2 تدريبات المهارات المثبات المتشابهة

في كل مما يأتي، حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا، وإذا كان كذلك، فاكتب عبارة التشابه، والأفخذ المعلومات الإضافية الكافية لإثبات أنهما متشابهان، ووضح إجابتك.

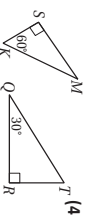


(2)

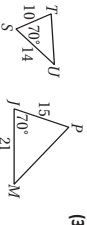


(1)

نعم؛ $\triangle ABC \sim \triangle PQR$ (أو $\triangle ABC \sim \triangle QPR$) وفق التشابه بـ SSS



(4)



(3)

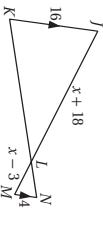
نعم؛ $\triangle RST \sim \triangle XSW$ (أو $\triangle RST \sim \triangle XSW$) وفق التشابه بـ SAS

نعم؛ $\triangle RTQ \sim \triangle SKM$ وفق التشابه بـ AA

نعم؛ $\triangle PM \sim \triangle STU$ وفق التشابه بـ SAS

جبر، أوجد الطول المحدد في كلٍّ من الأمثلة الآتية:

IL (6)



AC (5)



$\angle I \cong \angle M, \angle N \cong \angle K$

$\angle ABC \cong \angle DBE, \angle E \cong \angle C$

ومن مسلمة التشابه AA يكون

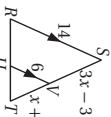
ومن مسلمة التشابه AA يكون

28؛ $\triangle KIL \sim \triangle MNL$

16؛ $\triangle ABC \sim \triangle DBE$

VT (8)

EH (7)



$\angle F \cong \angle R, \angle V \cong \angle S$

$\angle E \cong \angle H, \angle H \cong \angle F$

ومن مسلمة التشابه AA يكون

ومن مسلمة التشابه AA يكون

5.4؛ $\triangle RST \sim \triangle UVT$

9؛ $\triangle DEF \sim \triangle GEH$

الفصل 6 : التشابه

13

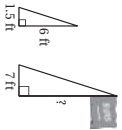
التاريخ _____

الاسم _____

6-2 تدريبات إعادة التعليم المثبات المتشابهة

استعمال المثلثات المتشابهة :

كشأن المثلثات مثل تطابقها، فهو يفتن خصائص الانعكاس والقياس والتمثيل ويمكن استعمال المثلثات المتشابهة لإيجاد القياسات المجهولة.



مثال 2

طول رجل 6 ft، وقد
تزامن قياس طول ظله مع قياس طول ظل
سارية علم، فوجد أن طول ظله 1.5 ft وطول
ظل السارية 7 ft، فما طول سارية العلم؟
تصبح أضعاء الشمس مثلثين متشابهين. افترض
أن طول سارية العلم x قدمًا، فليكن:

$$\frac{6}{1.5} = \frac{1.5}{x}$$

$$\frac{6}{1.5} = \frac{1.5}{x} \Rightarrow 6x = 1.5 \times 1.5$$

$$6x = 2.25$$

$$x = \frac{2.25}{6} = 0.375$$

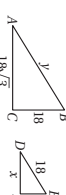
بالمعوض

حاسبة القرب البسيط

بالعرب

بقسمة 6 على الطرفين على 1.5

إذن طول سارية العلم 28 ft



مثال 1

أذا كان $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ ، فإن $DF = AB$ ، طول DF .

$$\frac{AC}{DF} = \frac{BC}{EF}$$

$$\frac{18\sqrt{3}}{x} = \frac{18}{9}$$

$$18\sqrt{3} \times 9 = 18x$$

$$162\sqrt{3} = 18x$$

$$x = \frac{162\sqrt{3}}{18} = 9\sqrt{3}$$

وعليه فإن $AB = 36$ ، وعليه فإن $DF = 9\sqrt{3}$

تعاريف

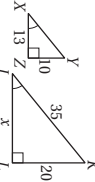
جبر، أوجد الطول المحدد في كلٍّ من الأمثلة الآتية:

IL (1)

$\angle X \cong \angle J, \angle Z \cong \angle L$

ومن مسلمة التشابه AA يكون

26؛ $\triangle XYZ \sim \triangle KLD$

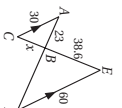


QR (3)

$\angle A \cong \angle D, \angle E \cong \angle C$

ومن مسلمة التشابه AA يكون

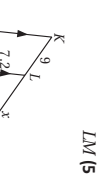
19.3؛ $\triangle BED \sim \triangle BCA$



$\angle S \cong \angle T, \angle T \cong \angle V$

ومن مسلمة التشابه AA يكون

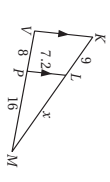
12؛ $\triangle SQV \sim \triangle SRT$



$\angle M \cong \angle N, \angle L \cong \angle K$

ومن مسلمة التشابه AA يكون

18؛ $\triangle KVM \sim \triangle LPM$



$\angle F \cong \angle R, \angle R \cong \angle N$

ومن مسلمة التشابه AA يكون

10.2؛ $\triangle FRQ \sim \triangle FNP$

الفصل 6 : التشابه

12

طول ظل العمود الأصغر 3.78 m، وطول ظل العمود الأطول (مقارًا إلى أقرب جزء من مئة)، عندما يكون

الفصل 6 : التشابه

التاريخ _____

الاسم _____

(نبتة)

6-3 تدريبات إعادة التعليم

المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

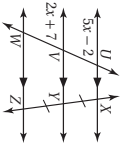
الأجزاء المتناسبة من قاطعين لمستقيمات متوازية،

هناك حالة خاصة لنظرية التناسب في المثلث تتضمن ثلاثة مستقيمات متوازية أو أكثر، يقطعها قاطعان.

	<p>إذا كان $\overline{AE} \parallel \overline{BF} \parallel \overline{CG}$، وكان قاطع \overline{AC}، \overline{EG} لها، فإن $\frac{AB}{BC} = \frac{EF}{FG}$</p>
	<p>إذا كان $\overline{AE} \parallel \overline{BF} \parallel \overline{CG}$، وكان قاطع \overline{AC}، \overline{EG} لها، فإن $\frac{AB}{BC} = \frac{EF}{FG}$</p>

مثال 2

في الشكل أدناه، أوجد قيمة x .



بأن: $\overline{XU} \parallel \overline{YV} \parallel \overline{ZW}$ ، إذن $\frac{UV}{VW} = \frac{XY}{YZ}$ ، وبأن: $\frac{UV}{VW} = \frac{XY}{YZ}$ ، وبأن: $\frac{UV}{VW} = \frac{XY}{YZ}$

تعريف التوازن

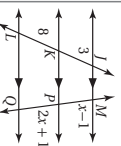
بالتعويض $5x - 2 = 2x + 7$

يطرح $2x$ وإضافة 2 كلا الطرفين

بقسمة كلا الطرفين على 3

مثال 1

في الشكل أدناه، أوجد قيمة x .



بأن: $\overline{LI} \parallel \overline{KM} \parallel \overline{JN}$ ، إذن: $\frac{IK}{KL} = \frac{MP}{PQ}$

النتيجة 6.1

بالتعويض $\frac{3}{8} = \frac{x-1}{2x+1}$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

بالتعويض $3x - 2 = 2x + 7$

التاريخ _____

الاسم _____

6-3 تدريبات إعادة التعليم

المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

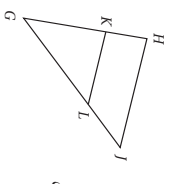
الأجزاء المتناسبة في المثلث،

عند رسم مستقيمين يوزان أحد أضلاع مثلث، فإن المثلثين الناتجين يكونان متشابهين.

	<p>إذا كان $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$، فإن $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$</p>
	<p>إذا كان $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$، فإن $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$</p>

مثال 2

في $\triangle GHU$ ، إذا كان $KG = 5$ ، $HK = 10$ ، و $LG = \frac{1}{2} LG$ ، و $HL = \frac{1}{2} LG$ ، فإن $\overline{HL} \parallel \overline{KG}$ ؟



مستخدماً مبرهنات التناسب في المثلث، يتبين أن: $\frac{HK}{KG} = \frac{HL}{LG}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

بالتعويض $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

الصف: الأول الثانوي

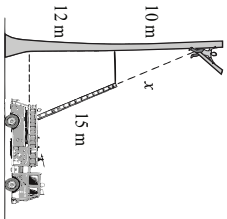
التاريخ

الاسم

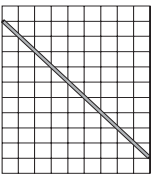
6-3 تدريبات حل المسألة

المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

14 رجال الإنقاذ: غطى شخص ما على شجرة مرتفعة، ورجال رجال الإنقاذ إنزاله، إذا صعد رجل الإنقاذ إلى أعلى السلم، فكم مترا يبعد عنه الشخص العالق بناءً على الشكل أدناه؟ 12.5 m



15 الأجزاء المتساوية: لدى ماجد عمداً خبيثاً، يُريد أن يتقسّم 9 أجزاء متساوية الأطوال، فوضع العصي على ورقة رسم بياني متساوية الأبعاد الأتية والأربعة كما في الشكل أدناه.



a) وضح كيف يمكنك استعمال ورقة الرسم البياني لتحديد المواقع التي يمكن عليه قص العصي عندها.

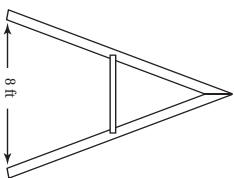
يمكنه قص العصي عند تقاطعها مع الخطوط الأفقية؛ لأن طرفيها ينطبقان على مستقيمين أفقيين يفصل بينهما 9 وحدات.

b) اقترض أنّ ماجداً يريد تقسيم العصي إلى 5 أجزاء متساوية مستعملاً ورقة الرسم البياني، فإذا يمكنك أن يفعل؟

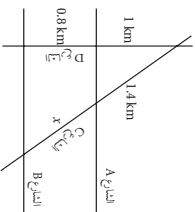
يمكنه أن يوزع العصي على أن ينطبق طرفاه على مستقيمين أفقيين يفصل بينهما 5 وحدات، ثم يقطعه بالفرقة نفسها.

التفصيل: 6، انتباهه

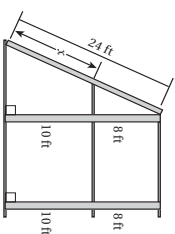
1 نخارة، يصنع جمال نموذجاً خبيثاً على شكل حرف A كما في الشكل أدناه، ويريد أن يضيف دعامة أفقية عند منتصف النروج تكون موازية لسطح الأرض، فكم قدما سيكون طول هذه الدعامة؟ 4 ft



2 شعور: في الشكل أدناه، الشعوران A و B موازيان، أوجد قيمة x. 1.12 km



3 مفاوح: يمثل الشكل أدناه نموذجاً لمركز لياقة بدنية من طابقين، أوجد قيمة x. $13\frac{1}{3}\text{ ft}$



التفصيل: الأول الثانوي

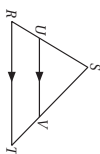
التاريخ

الاسم

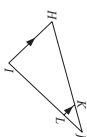
6-3 تدريبات المهارات

المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

12 في $\triangle SRT$ ، إذا كان $\overline{UV} \parallel \overline{RT}$ ، $RU = 8$ ، $US = 14$ ، $TV = x - 1$ ، $VS = 17.5$ ، فأوجد قيمة x وطول \overline{TV} . 11 و 10



13 في $\triangle LMH$ ، إذا كان $\overline{KL} \parallel \overline{HL}$ ، $KL = 6$ ، $KJ = 7$ ، $HL = 18$ ، فأوجد LI و KH . 21



في كل من الأسئلة 5-3، حدد ما إذا كان $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ ، وبرر إجابتك.

3 $AD = 15$ ، $DB = 12$ ، $AE = 10$ ، $EC = 8$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} = \frac{5}{4}$$

نعم؛ لا

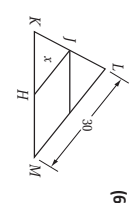
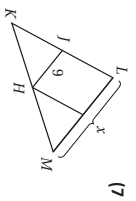
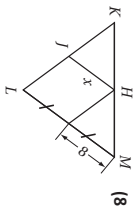
$$\frac{BD}{DA} \neq \frac{CE}{EA}$$

$$AE = 30, AC = 45, AD = 2DB$$

$$\frac{AE}{EC} = \frac{AD}{DB} = \frac{2}{1}$$

نعم؛ لا

إذا كانت $\overline{JK} \parallel \overline{LM}$ ، فجد قيمة x في كل من الأسئلة 8-6.



8

18

15

جبر: أوجد قيمة كل من x و y في السؤالين الآتيين:

$$\begin{aligned} 2y - 1 &= 3y - 5 \\ x + 3 &= \frac{3}{2}x + 2 \end{aligned}$$

$$x = 2, y = 4$$

$$\begin{aligned} 2x + 7 &= 3y - 8 \\ x + 7 &= y + 5 \end{aligned}$$

$$x = 6, y = 6.5$$

التفصيل: 6، انتباهه

18

التفصيل: الأول الثانوي

التاريخ _____

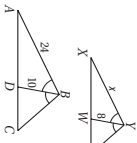
الاسم _____

6-4 تدريبات إعادة التعليم عناصر المثلثات المتشابهة

قطع مستقيمة خاصة بالمثلثين المتشابهين ،
إذا تشابه مثلثان فإن الأقطاعات ومنشعبات الأروايا والقطع المرسطة المتناظرة فيها تكون متناسبة مع الأضلاع المتناظرة.

	<p>6.8 إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طولي كل ارتفاعين متناظرين تساوي النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين.</p> <p>إذا كان: $\triangle ABC \sim \triangle FGH$ ، \overline{AD} ارتفاع $\triangle ABC$ ، \overline{FJ} ارتفاع $\triangle FGH$ فإن: $\frac{AD}{FJ} = \frac{AB}{FG}$</p>
	<p>6.9 إذا تشابه مثلثان، فإن النسبة بين طولي القطعتين المقصفتين لكل زاويتين متناظرتين تساوي النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين.</p> <p>إذا كان: $\triangle QRS \sim \triangle KLM$ ، \overline{RT} ، \overline{LP} قطعتين مقصفتين، فإن: $\frac{RT}{LP} = \frac{RM}{KS}$</p>
	<p>6.10 إذا تشابه مثلثان، فإن النسبة بين طولي كل قطعتين مقصفتين متناظرتين تساوي النسبة بين طولي كل ضلعين متناظرين.</p> <p>إذا كان: $\triangle ABC \sim \triangle WXY$ ، \overline{CD} ، \overline{YZ} قطعتين مقصفتين، فإن: $\frac{CD}{YZ} = \frac{AB}{WX}$</p>

مثال إذا كان $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ في الشكل المجاور، فأوجد قيمة x .



متشابهًا زاويتين متناظرتين، و \overline{AB} ، \overline{XZ} ضلعان متناظران في المثلثين المتشابهين $\triangle ABC$ ، $\triangle XYZ$ ،
النسبة بين طولي القطعتين المقصفتين المتناظرتين تساوي النسبة بين طولي ضلعين متناظرين في مثلثين متشابهين تساوي النسبة بين طولي ضلعين متناظرين.
بالعرض

$$\frac{BD}{WY} = \frac{AB}{XY}$$

$$\frac{24}{x} = \frac{10}{8}$$

$$10x = 24(8)$$

$$10x = 192$$

$$x = 19.2$$

بالتبسيط
خاصية القرب الجانبي
بقسمة كلا الطرفين على 10

تمارين

جبر، أوجد قيمة x في المثلثين المتشابهين، في كل سؤال يأتي:

-
-
-
-
-
-

الفصل 6: التناهي

الصف: الأول الثانوي

التاريخ _____

الاسم _____

6-3 التدريبات الإثرائية

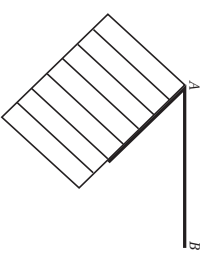
المستقيمات المتوازية والأجزاء المتطابقة :

توجد نظرية تنص على أنه إذا قطعنا قاطع ثلاثة مستقيمات متوازية أو أكثر، وكانت أجزاءه متطابقة، فإن أجزاء أخرى قاطع آخر لها تكون متطابقة، ويمكن إثبات صحة هذه النظرية لأي عدد من المستقيمات المتوازية، وطريقة الرسم الآتية تستعمل هذه النظرية لتقسيم قطعة مستقيمة إلى أجزاء متطابقة.

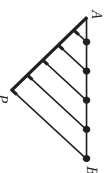
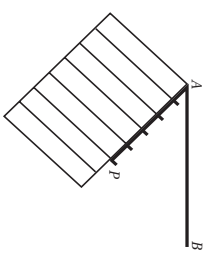


يُراد تقسيم \overline{AB} إلى خمسة أجزاء متطابقة، ويمكن عمل ذلك بدقة عالية بدون استعمال مسطرة، وكل ما يتطلبه العمل فرجار وقطعة ورق مسطرة.

الخطوة 1: نضع طرف قطعة الورق عند النقطة A .



الخطوة 2: نرسم قطعة مستقيمة على طول حافة الورق، وعلى امتداد خمسة أسطر من النقطة A ، ثم نعين نقاط الأسطر مع هذه القطعة، ونسم النقاط الخامسة P .



الخطوة 3: نرسم \overline{PB} ، ومن كل علامة على \overline{AP} ، أنشئ مستقيماً يوازي \overline{PB} ، سنقطع هذه المستقيمات المتوازية \overline{PB} في خمس نقاط وتقسيمها إلى خمس قطع متطابقة.

استعمل فرجاراً وقطعة ورق مسطرة لتقسيم كل من القطعتين المستقيمتين الآتيتين إلى العدد المحدد من الأجزاء المتطابقة.

انظر: إجابات الطلاب.



1) ستة أجزاء متطابقة.
2) سبعة أجزاء متطابقة.

الفصل 6: التناهي

20

الصف: الأول الثانوي

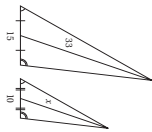
التاريخ _____

الاسم _____

6-4 تدريبات المهارات عناصر المثلثات المتشابهة

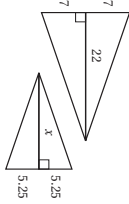
أوجد قيمة x في كلٍّ من الأسئلة 6-13، مفرقًا إجاباتك إلى أقرب جزء من مئرفة.

22



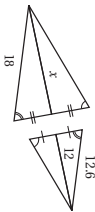
(2)

16.5



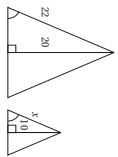
(1)

17.1



(4)

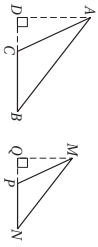
11



(3)

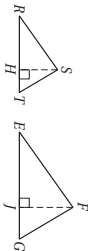
6) إذا كان: $\overline{MQ} \perp \overline{AD}$ ، وكان $\triangle ABC \sim \triangle MNP$ ، و $AD = 14$ ، $AB = 24$ ، $MQ = 10.5$ ، فأوجد MN .

18



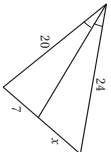
5) إذا كان: $\overline{SH} \perp \overline{FG}$ ، وكان $\triangle RST \sim \triangle EFG$ ، و $ST = 7$ ، $SH = 5$ ، $FG = 6$ ، فأوجد RS .

8.4



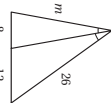
أوجد قيمة المجهول في كلٍّ من السؤالين الآتيين:

8.4



(8)

17.1



(7)

الفصل 6: التثنية

23

الفصل: الأول الثانوي

التاريخ _____

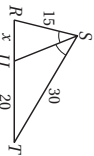
الاسم _____

6-4 تدريبات إعادة التعليم عناصر المثلثات المتشابهة

نظرية منتصف زاوية هي مثلث،

تعلبت أن منتصف زاوية هو نصف مستقيم يقسمها إلى زاويتين متجاورتين متطابقتين، وإضافة لذلك يقسم منتصف الزاوية في مثلث الضلع المقابل وفق تناسب مع الضلعين الآخرين.

6.11	مثال	أوجد قيمة x في الشكل المجاور.
نظرية منتصف زاوية في مثلث يقسم الضلع المقابل إلى قطعتين مستقيمتين، النسبة بين طوليها تساوي النسبة بين طولي الضلعين الآخرين.	إذا كانت \overline{MN} منتصف زاوية في المثلث $\triangle KLM$ ، فإن $\frac{KM}{ML} = \frac{KN}{LN}$ → القطعتان المشتركتان في الرأس K → القطعتان المشتركتان في الرأس L	



بما أن \overline{MN} منتصف زاوية في $\triangle KLM$ ، فيمكنك استعمال نظرية منتصف

زاوية في مثلث لكتابة تناسب.

نظرية منتصف زاوية في مثلث

بالعريف

خاصية الضرب التبادلي

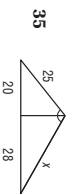
بالتبسيط

بقسمة كلا الطرفين على 30

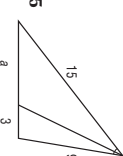
تمارين

أوجد قيمة x في كلٍّ مما يأتي:

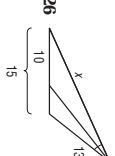
(1)



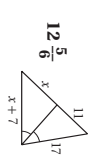
(2)



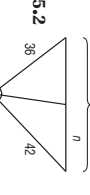
(4)



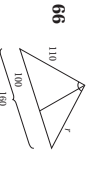
(6)



(3)



(5)



الفصل 6: التثنية

22

الفصل: الأول الثانوي

التاريخ _____

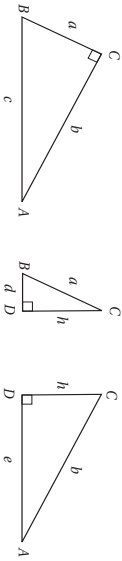
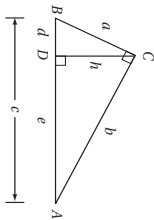
الاسم _____

6-4 التدريبات الإثباتية

برهان نظرية فيثاغورس:

يمكن استعمال تشابه المثلثات في برهان نظرية فيثاغورس.

1 المثلث ABC المجاور، قائم الزاوية في C و CD ارتفاع له، ارسم كل مثلث من المثلثات الثلاثة المتشابهة بشكل منفصل، وسمه، واكتب أطوال أضلاعه.



2 اكتب المثلثات المتشابهة الثلاثة في الصف الأول من الجدول أدناه.

استعمل الشكل لإكمال الجدول، وكتابة العناصر المتناظرة للمثلثات الثلاثة القائمة المتشابهة.

$\triangle CBD$	$\triangle ACD$	$\triangle ABC$	
d	h	a	الساق القصيرة
h	e	b	الساق الطويلة
a	b	c	الوتر

3 استعمل العناصر المتناظرة لهذه المثلثات وتساويتها، لإكمال الجبارات في البرهان الآتي، ولايات نظرية فيثاغورس جبريًا.

المعطيات	البيانات
1) معطيات.	1) ارتفاع المثلث القائم الزاوية ABC
2) النسب بين العناصر المتناظرة في المثلثين المتشابهين متساوية.	2) $\frac{a}{c} = \frac{d}{a}$, $\frac{b}{c} = \frac{e}{b}$
3) بال ضرب التبادلي.	3) $a^2 = cd$, $b^2 = ce$
4) خاصية الجميع للمساواة.	4) $a^2 + b^2 = cd + b^2$
5) خاصية التعويض للمساواة.	5) $a^2 + b^2 = cd + ce$
6) خاصية التوزيع.	6) $a^2 + b^2 = c(d + e)$
7) مُسألة جمع القطع المتشابهة.	7) $d + e = c$
8) خاصية التعويض للمساواة.	8) $a^2 + b^2 = c^2$

الفصل 6: التثنية

25

الصف: الأول الثانوي

التاريخ _____

الاسم _____

6-4 تدريبات حل المسألة

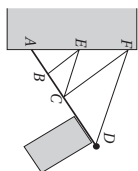
عناصر المثلثات المتشابهة

1 اعلام، ترفع بأخرى عشرين متان في الشكل متشابهين على

سارية واحدة، والارتفاع في العلم الكبير يساوي ثلاثة

أشكال الارتفاع المناظر له في العلم الصغير. إذا كان

طول أحد أضلاع العلم الكبير 5 in، فأوجد طول الضلع المناظر له في العلم الصغير.



15 in

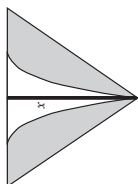
2 خيم، خرج علي وأصحابه في رحلة صيد، وأقاموا في خيمة

وأخيمها الأمامية على هيئة مثلث كما في الشكل أدناه، ثم

قاموا بتصوير الواجهة، فكان طول قاعدة الواجهة الأمامية

6 in وارتفاعها 5 in، إذا كان الطول الحقيقي لقاعدة الواجهة

الأمامية للخيمة 12 ft، فما ارتفاعها الحقيقي؟ 10 ft

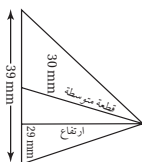


5 تصوير، صور سلمان صفة من كتاب الرياضيات لشكر

الشكل أدناه، إذا كانت الصورة رديئة وغير واضحة، ولم

يمكن سلمان من قراءة الأعداد عليها، وقاس سلمان

قاعدة المثلث الكبير فوجدها 200 mm، فأجب عما يأتي:



a) ما طول الارتفاع المرسوم في المثلث الكبير، مقربًا

إجاباتك إلى أقرب ملليمتر؟

149 mm

b) ما طول القطعة المتوسطة المرسومة في المثلث الكبير،

مقربًا إجاباتك إلى أقرب ملليمتر؟

154 mm

الفصل 6: التثنية

24

الصف: الأول الثانوي