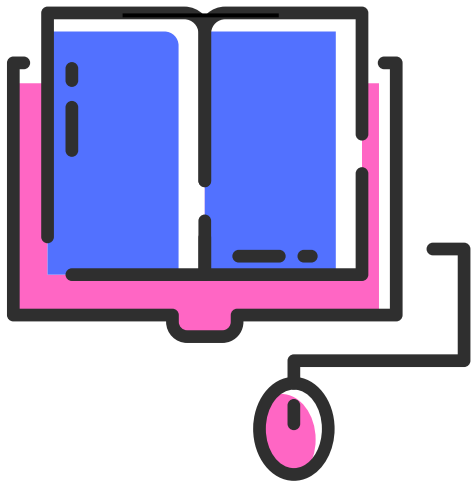
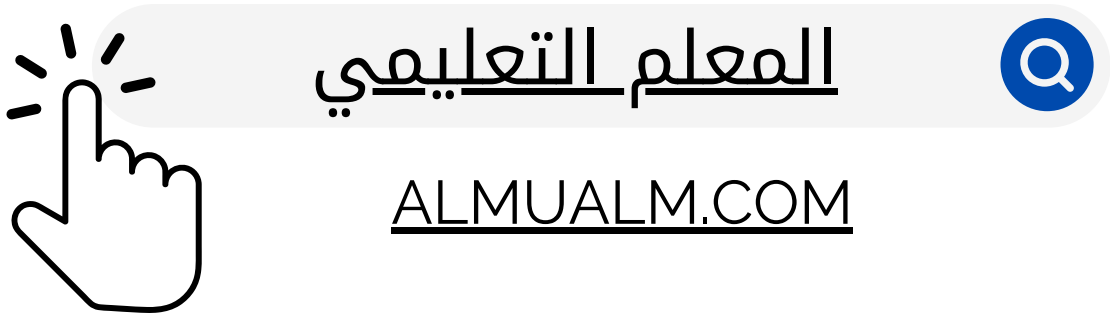
تم تحميل ورفع المادة على منصة



المعلم التعليمي

للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل



المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الرياضيات ١-٣

التعليم الثانوي - نظام المسارات

السنة الأولى المشتركة

الفصل الدراسي الثالث

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

1446

يوزع مجانًا ولا يباع

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

بسم الله الرحمن الرحيم

نبذة عن نظام المسارات في المرحلة الثانوية

عزيزي الطالب:

إنّ تقدم الدول وتطورها يقاس بمدى قدرتها على الاستثمار في التعليم، ومدى استجابة نظامها التعليمي لمتطلبات العصر ومتغيراته. وحرصًا من وزارة التعليم على ديمومة تطوير أنظمتها التعليمية، واستجابة لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ فقد بادرت إلى اعتماد مشروع تطوير نظام التعليم الثانوي إلى نظام "المسارات" بهدف إحداث تغيير حقيقي وشامل في المرحلة الثانوية.

ما الذي سيقدمه لك نظام المسارات في المرحلة الثانوية ؟

إن نظام المسارات يقدم أنموذجًا تعليميًا متميزًا وحديثًا للتعليم الثانوي بالمملكة العربية السعودية يسهم بكفاءة فيما يلي:

- تعزيز قيم المواطنة لديك من خلال التركيز عليها في جميع المواد؛ استجابة لمطالب التنمية المستدامة العالمية، والخطط التنموية في المملكة التي تؤكد على ترسيخ ثنائية القيم والهوية، وتقوم على تعاليم الإسلام، والوسطية، ومفهوم المواطنة، والانتماء.
- تأهيلك بما يتوافق والتخصصات المستقبلية في الجامعات والكليات أو المهن المطلوبة؛ لضمان مواءمة مخرجات التعليم مع متطلبات سوق العمل بشكل وثيق وحقيقي.
- تمكينك من متابعة تعليمك في المسار المفضل لديك في مراحل مبكرة وبخطط مركزة ومرتبطة، وفق ميولك وقدراتك.
- تمكينك من الالتحاق بالتخصصات العلمية والإدارية النوعية المرتبطة بسوق العمل ووظائف المستقبل.
- دمجك في بيئة تعليمية ممتعة ومحفزة داخل المدرسة قائمة على فلسفة بنائية، وممارسات تطبيقية ضمن مناخ تعليمي نشط.
- نقلك عبر رحلة تعليمية متكاملة من المرحلة الابتدائية حتى الجامعة، قائمة على امتداد منطقي للمسارات التخصصية منذ مرحلة التأسيس حتى نهاية المرحلة الثانوية.
- تسهيل عملية الانتقال إلى مرحلة ما بعد التعليم العام، حيث تتواءم المسارات مع التخصصات في مرحلة ما بعد الثانوية، ومع متطلبات سوق العمل، مما يجعل انتقالك للمرحلة اللاحقة يسيرًا وأكثر كفاءة.
- تزويدك بالمهارات التقنية المعينة لك على التعامل مع الحياة والتجاوب مع متطلبات سوق العمل.
- توسيع الفرص أمامك عبر خيارات متنوعة غير الجامعات مثل: الحصول على شهادات مهنية، والالتحاق بالكليات التطبيقية، والحصول على دبلومات وظيفية.

ما الجديد في مشروع تطوير المرحلة الثانوية (المسارات)؟

نظام المسارات نظام تعليمي قائم على التعلّم عبر المستويات الدراسية، ويتكوّن من تسعة فصول دراسية تُدرَّس في ثلاث سنوات، تتضمن سنة أولى مشتركة يدرس فيها الطالب مجالات علمية وإنسانية متنوّعة، تليها سنتان تخصصيتان، يُسكَّن الطالب بها في مسار عام وأربعة مسارات تخصصية تتسق مع ميوله وقدراته، وهي: المسار الشرعي، مسار إدارة الأعمال، مسار علوم الحاسب والهندسة، مسار الصحة والحياة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

ما الذي يجعل نظام المسارات الأفضل لك؟

1. **وجود مواد دراسية جديدة:** تتسق مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة والخطط التنموية، ورؤية المملكة ٢٠٣٠؛ تدرسها ضمن مسارك، وتهدف لتنمية مهارات التفكير العليا وحل المشكلات، وتنمية مهاراتك البحثية.
2. **برامج المجال الاختياري في المسار العام:** ويكون مبنيًا على احتياجات سوق العمل، حيث يمكنك الالتحاق بمجال اختياري محدد وفق مصفوفة مهارات وظيفية؛ لتحصل على شهادة مهنية بإتقان تلك المهارات بعد إتمامها.
3. **مقاييس فرز وتوجيه:** تضمن تحقيق كفاءتك وفاعليتك، وتساعدك على تحديد اتجاهك وميولك ومكامن القوة لديك؛ مما ينعكس على نجاحك في المستقبل.
4. **العمل التطوعي:** يعد أحد متطلبات تخرجك، مما يساعدك على توطيد علاقاتك الإنسانية، وبناء وتنمية وتماسك مجتمعك.
5. **التجسير:** تستطيع الانتقال من مسار إلى آخر وفق آليات محددة، فيمكنك حتى بعد نهاية السنة الثانية تغيير تخصصك.
6. **حصص الإتقان:** تطوير مستواك التحصيلي ومهاراتك من خلال تقديم حصص الإتقان الإثرائية والعلاجية.
7. **خيارات التعليم عن بعد والتعلم المدمج:** التي بنيت في نظام المسارات على أسس من المرونة والملاءمة والتفاعل والفعالية.
8. **خطة التسريع للمتطلبات الجامعية:** تقديم مقررات تغني عن دراستك لها في الجامعات.
9. **مشروع التخرّج:** يشترط أن تقدم مشروع تخرج في مجال تخصصك؛ لدمج خبراتك النظرية مع ممارساتك التطبيقية.
10. **شهادات مهنية ومهارية:** تمنح لك بعد إنجاز مهام محددة واختبارات معيّنة بالشراكة مع جهات تخصصية.

كيف أستطيع تحديد توجهي بعد السنة المشتركة؟

يُمنح الطالب الفرصة للانخراط في مجالات التعلم التي يستطيع أن يبدع ويتميز بها عبر مجموعة من المقاييس تساعده على اختيار التخصص المناسب له، والكشف عن ميوله بوقت مبكر وفق مهاراته وقدراته.

بماذا ينفرد بناء الخطة الدراسية في نظام المسارات؟

- تحقيق تعليم عادل ومتكافئ لجميع الطلاب، لذا فقد صمم الجدول الدراسي ليكون أكثر ثباتًا؛ مما يقلل الهدر والضغط النفسي لدى الطالب.
- بنيت الخطة وفق رؤية تكاملية للمرحلتين ما قبل وبعد التعليم الثانوي، بحيث تضمن للطالب رحلة تعليمية متكاملة.
- بنيت بشكل متوازن ووزّعت على شكل مواد دراسية يكمل بعضها بعضاً؛ لتساعد الطالب على إبراز طاقاته، وتنمية ميوله ومواهبه.
- تتصف بالثبات، فهي موحدة بين الثانويات بشكل عام؛ مما يسهل انتقال الطالب من مدرسة إلى أخرى دون عناء.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

تعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية الأساسية التي تهيّئ للطالب فرص اكتساب مستويات عُليا من الكفايات التعليمية، مما يتيح له تنمية قدرته على التفكير وحل المشكلات، ويساعده على التعامل مع مواقف الحياة وتلبية متطلباتها.

ومن منطلق الاهتمام الذي توليه حكومة خادم الحرمين الشريفين بتنمية الموارد البشرية، وعيًا بأهمية دورها في تحقيق التنمية الشاملة، كان توجه وزارة التعليم نحو تطوير المناهج الدراسية وفي مقدمتها مناهج الرياضيات، بدءًا من المرحلة الابتدائية، سعيًا للارتقاء بمخرجات التعليم لدى الطلاب، والوصول بهم إلى مصاف أقرانهم في الدول المتقدمة.

وتتميز هذه الكتب بأنها تتناول المادة بأساليب حديثة، تتوافر فيها عناصر الجذب والتشويق، التي تجعل الطالب يقبل على تعلمها ويتفاعل معها، من خلال ما تقدمه من تدريبات وأنشطة متنوعة، كما تؤكد هذه الكتب على جوانب مهمة في تعليم الرياضيات وتعلمها، تتمثل فيما يأتي:

- الترابط الوثيق بين محتوى الرياضيات وبين المواقف والمشكلات الحياتية.
- تنوع طرائق عرض المحتوى بصورة جذابة مشوقة.
- إبراز دور المتعلم في عمليات التعليم والتعلم.
- الاهتمام بالمهارات الرياضية، والتي تعمل على ترابط المحتوى الرياضي وتجعل منه كلاً متكاملاً، ومن بينها: مهارات التواصل الرياضي، ومهارات الحس الرياضي، وحل المشكلات، ومهارات التفكير العليا.
- الاهتمام بتوظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة.
- الاهتمام بتوظيف أساليب متنوعة في تقويم الطلاب بما يتناسب مع الفروق الفردية بينهم.

ولمواكبة التطورات العالمية في هذا المجال، فإن المناهج المطوَّرة والكتب الجديدة سوف توفر للمعلم مجموعة متكاملة من المواد التعليمية المتنوعة التي تراعي الفروق الفردية بين الطلاب، بالإضافة إلى البرمجيات والمواقع التعليمية، التي توفر للطالب فرصة توظيف التقنيات الحديثة والتواصل المبني على الممارسة، مما يؤكد دوره في عملية التعليم والتعلم.

ونحن إذ نقدّم هذه الكتب لأعزائنا الطلاب، لنأمل أن تستحوذ على اهتمامهم، وتلبي متطلباتهم وتجعل تعلمهم لهذه المادة أكثر متعة وفائدة.

والله ولي التوفيق

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الفهرس

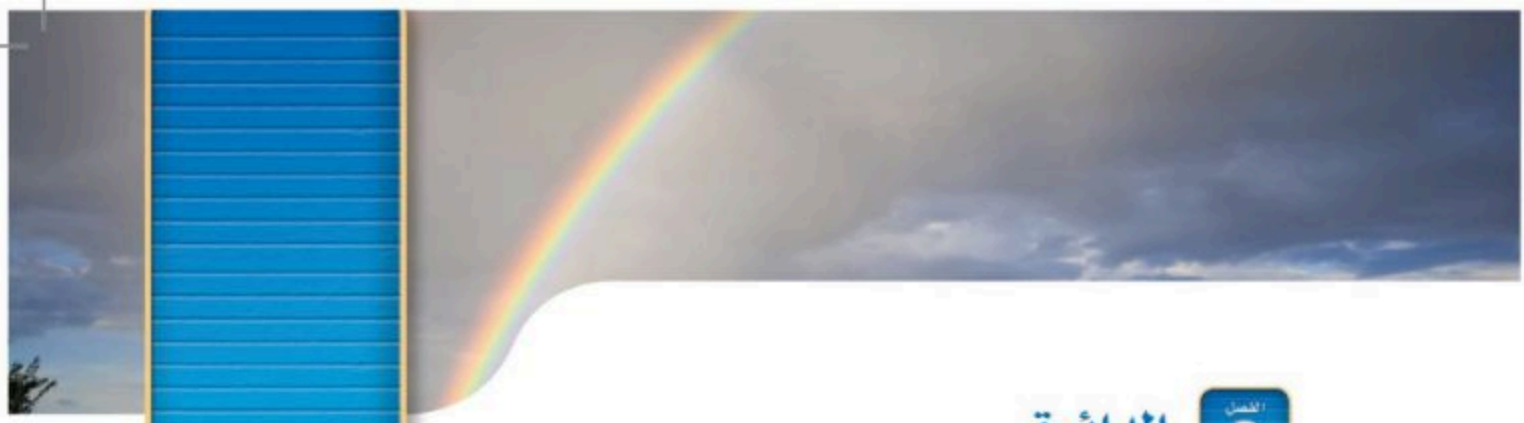
الفصل 6 التشابه

التهيئة للفصل 6 11
6-1 المضلعات المتشابهة 12
6-2 المثلثات المتشابهة 20
اختبار منتصف الفصل 29
6-3 المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة 30
6-4 عناصر المثلثات المتشابهة 39
توسع 6-4 معمل الهندسة: الكسريات 46
دليل الدراسة والمراجعة 48
اختبار الفصل 51
الإعداد للاختبارات 52
اختبار تراكمي 54

الفصل 7 التحويلات الهندسية و التماثل

التهيئة للفصل 7 57
7-1 الانعكاس 58
7-2 الإزاحة (الانسحاب) 66
استكشاف 7-3 معمل الهندسة: الدوران 72
7-3 الدوران 73
اختبار منتصف الفصل 79
استكشاف 7-4 معمل الحاسبة البيانية: تركيب التحويلات الهندسية 80
7-4 تركيب التحويلات الهندسية 81
توسع 7-4 معمل الهندسة: التبليط 89
7-5 التماثل 94
7-6 التمدد 100
دليل الدراسة والمراجعة 107
اختبار الفصل 111
الإعداد للاختبارات 112
اختبار تراكمي 114

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

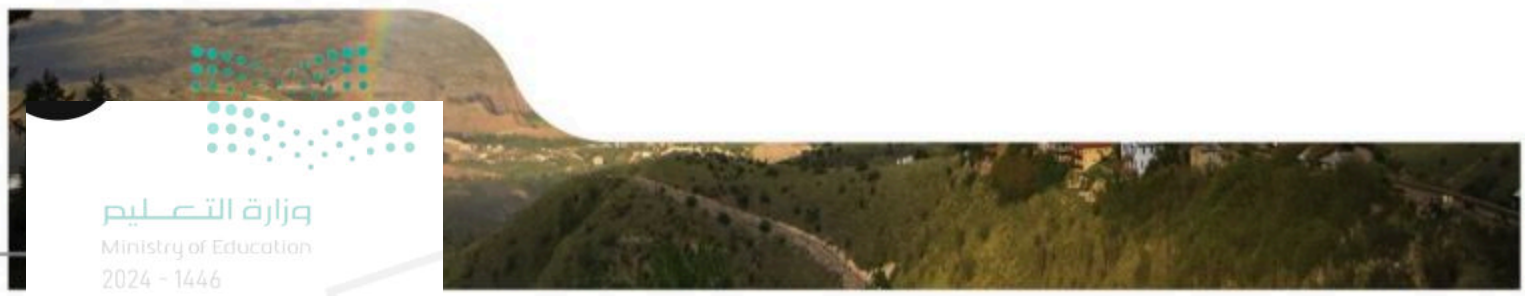


الفهرس

الفصل 8

الدائرة

التهيئة للفصل 8 117
8-1 الدائرة ومحيطها 118
8-2 قياس الزوايا والأقواس 126
8-3 الأقواس والأوتار 134
8-4 الزوايا المحيطية 141
اختبار منتصف الفصل 148
8-5 المماسات 149
8-6 القاطع والمماس وقياسات الزوايا 156
8-7 قطع مستقيمة خاصة في الدائرة 164
استكشاف 8-8 معمل الحاسبة البيانية: معادلة الدائرة 170
8-8 معادلة الدائرة 171
دليل الدراسة والمراجعة 176
اختبار الفصل 181
الإعداد للاختبارات 182
اختبار تراكمي 184
الصيغ والرموز 186



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

إليك عزيزي الطالب

ستركز في دراستك هذا العام على عدة موضوعات هندسية، تشمل ما يأتي:

- **المنطق الرياضي** واستعماله في البراهين الهندسية والجبرية.
- العلاقات بين **الزوايا والمستقيمات**.
- العلاقات في **المثلث**، وتطابق المثلثات، وتشابهها.
- **التحويلات الهندسية** والتماثل في الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد.
- خواص **الأشكال الرباعية** ونظريات **الدائرة**.

وفي أثناء دراستك، ستتعلم طرائق لحل المسائل الهندسية وتمثيلها بصور متعددة وسوف تفهم لغة الرياضيات وتستعمل أدواتها، وتنمي قدراتك الذهنية وتفكيرك الرياضي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

كيف تستعمل كتاب الرياضيات؟

- **اقرأ** فقرة **فيما سبق** لتعرف ارتباط هذا الدرس بما درسته من قبل، ولتعرف أفكار الدرس الجديد اقرأ فقرة **والآن**.
- **ابحث** عن **المفردات** المظللة **باللون الأصفر** باللغتين العربية والإنجليزية، واقرأ تعريف كل منها.
- **راجع** المسائل الواردة في **مثال** والمحلولة بخطوات تفصيلية؛ لتوضيح أفكار الدرس الرئيسة.
- **ارجع** إلى **إرشادات للدراسة** حيث تجد معلومات وتوجيهات تساعدك في متابعة الأمثلة المحلولة.
- **ارجع** إلى فقرة **قراءة الرياضيات**؛ لتتذكر نُطق بعض الرموز والمصطلحات الرياضية.
- **اربط** بين المعنى اللغوي والمعنى الرياضي للمفردة، من خلال فقرة **ربط المفردات**
- **تذكَّر** بعض المفردات التي تعلَّمتها من قبل، بالرجوع إلى فقرة **مراجعة المفردات**
- **ارجع** إلى فقرة **تنبيه!** دائمًا لتعرف الأخطاء الشائعة التي يقع فيها كثير من الطلاب حول بعض المفاهيم الرياضية فتجتنبها.
- **ارجع** إلى **الصيغ والرموز** في آخر الكتاب لتعرف الرموز التي تعلمتها في المرحلة المتوسطة وما يقابلها في المرحلة الثانوية، ولتعرف أيضًا أهم الصيغ والرموز التي وردت في هذا الكتاب.
- **ارجع** إلى المثال المشار إليه مقابل بعض التمارين في فقرتي **تأكد** و **تدرب وحل المسائل** ليساعدك على حل هذه التمارين وما شابهها.
- **نفِّذ** **اختبار الفصل** في نهاية كل فصل، بعد أن تُراجع أفكار الدرس الرئيسة في **دليل الدراسة والمراجعة**. أو بعد مراجعة ما دوَّنته من أفكار في **المطويات**
- **استعن** بصفحتَي **الإعداد للاختبارات**؛ لتتعرف أنواع أسئلة الاختبارات وبعض طرق حلِّها.
- **نفِّذ** **الاختبار التراكمي** في نهاية كل فصل لمراجعة الأفكار الرئيسة للفصل وماقبله من فصول.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الفصل 6

التشابه
Similarity

فيما سبق:
درستُ النسبة والتناسب وتطبيقاتهما الحياتية.

والآن:
- أتعرّف على المضلعات المتشابهة، وأستعمل النسبة والتناسب لحل المسائل.

لماذا؟
تصميم: يتم تصميم بعض المجسمات والمباني لتشابه أشياء مشهورة بحيث يكون هناك تناسب بين الأطوال في تلك المجسمات ونظيراتها في الشكل الأصلي.

المطويات منظم أفكار

التشابه، اعمل هذه المطوية؛ لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك حول الفصل 6، مبتدئًا بثلاث أوراق من دفتر الملاحظات.

1. اطوِ كلًّا من الأوراق الثلاث من المنتصف.
2. قُصّ الأوراق على طول خط الطيّ.
3. قُصّ الجانب الأيسر لكل ورقة؛ لعمل شرائط فهرسة، ثم ثبّت الحافة اليمنى؛ بحيث تشكل الأوراق دفترًا.
4. اكتب عنوان الفصل على الصفحة الأولى، وأرقام الدروس على الأشرطة، وخصص الصفحة الأخيرة للمفردات الجديدة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

التهيئة

حل كلًّا من المعادلات الآتية:

1) $\frac{3x}{8} = \frac{6}{x}$

$$\frac{3x}{8} = \frac{6}{x}$$
$$3x^2 = 48$$
$$x^2 = 16$$
$$x = \pm 4$$
$$x = 4 \ , \ -4$$

2) $\frac{7}{3} = \frac{x-4}{6}$

$$\frac{7}{3} = \frac{x-4}{6}$$
$$3(x-4) = 7 \times 6$$
$$3x - 12 = 42$$
$$3x = 54$$
$$x = 18$$

3) $\frac{x+9}{2} = \frac{3x-1}{8}$

$$\frac{x+9}{2} = \frac{3x-1}{8}$$
$$2(3x-1) = 8(x+9)$$
$$6x - 2 = 8x + 72$$
$$-74 = 2x$$
$$x = -37$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

4) $\frac{3}{2x} = \frac{3x}{8}$

$$\frac{3}{2x} = \frac{3x}{8}$$

$$6x^2 = 24$$

$$x^2 = 4$$

$$x = \pm 2$$

$$x = 2 \ , \ -2$$

5) **تعليم:** نسبة عدد الطلاب إلى عدد المعلمين في مدرسة هي 17 إلى 1. إذا كان عدد طلاب المدرسة 1088 طالبًا، فما عدد المعلمين؟

عدد المعلمين x

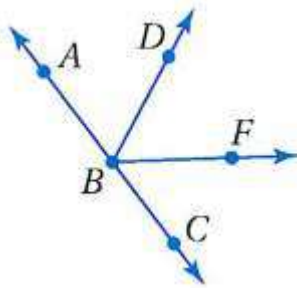
$$\frac{1088}{x} = \frac{17}{1}$$

$$17x = 1088$$

$$x = 64$$

عدد المعلمين = 64

جبر: في الشكل أدناه، $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$ نصفا مستقيمين متعاكسان، و $\overrightarrow{BD}$ ينصّف $\angle ABF$.



6) إذا كان $m\angle ABD = (x+14)^\circ$, $m\angle ABF = (3x-8)^\circ$، فأوجد $m\angle ABD$.

$$m\angle ABF = 2m\angle ABD$$

$$3x - 8 = 2(x+14)$$

$$3x - 8 = 2x + 28$$

$$x = 36$$

$$m\angle ABD = 36 + 14$$

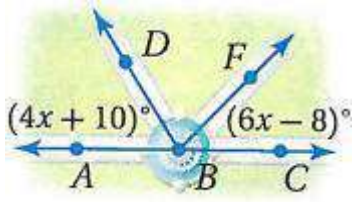
$$m\angle ABD = 50^\circ$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

7) إذا كان $m\angle ABF=(10x-1)^\circ, m\angle FBC=(2x+25)^\circ$، فأوجد $m\angle DBF$.

$$m\angle FBC + m\angle ABF = 180^\circ$$
$$(2x+25)+(10x-1)=180$$
$$12x + 24 = 180$$
$$12x = 156$$
$$x = 13$$
$$m\angle ABF = 10\times 13 - 1 = 129^\circ$$
$$m\angle DBF = \frac{1}{2} m\angle ABF$$
$$m\angle DBF = \frac{129}{2} = 64.5^\circ$$

8) **حدائق:** يخطط مهندس لإضافة ممرات تصل إلى نافورة كما هو مبيّن أدناه.
إذا كان $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BA}$ نصفي مستقيمين متعاكسين و $\overrightarrow{BD}$ ينصّف $\angle ABF$ ، فأوجد $m\angle FBC$.



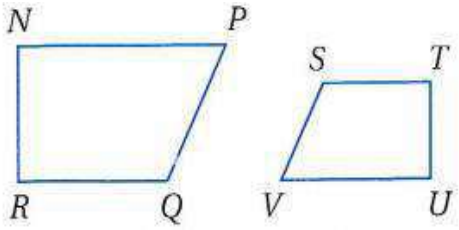
$$2m\angle DBA + m\angle FBC = 180^\circ$$
$$2(4x+10)+(6x-8)=180$$
$$8x + 20 + 6x - 8 = 180$$
$$14x + 12 = 180$$
$$14x = 168$$
$$x = 12$$
$$m\angle FBC = 6\times 12 - 8$$
$$m\angle FBC = 64^\circ$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

المضلعات المتشابهة

6-1

تحقق

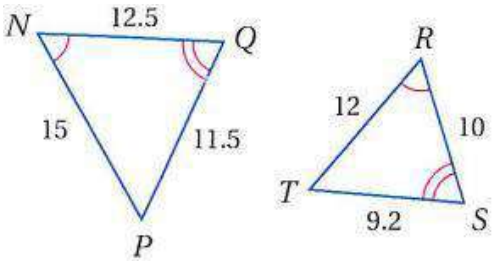


1) إذا كان $NPQR \sim UVST$. فاكتب جميع أزواج الزوايا المتطابقة، واكتب تناسبًا يربط بين الأضلاع المتناظرة.

الزوايا المتطابقة:

$\angle N \cong \angle U \, , \angle P \cong \angle V \, , \angle Q \cong \angle S \, , \angle R \cong \angle T$

التناسب: $\frac{NP}{UV} = \frac{PQ}{VS} = \frac{QR}{ST} = \frac{RN}{TU}$



2) حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا؟ وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه. ووضّح إجابتك.

نعم؛ لأن: $\Delta NQP \sim \Delta RST$

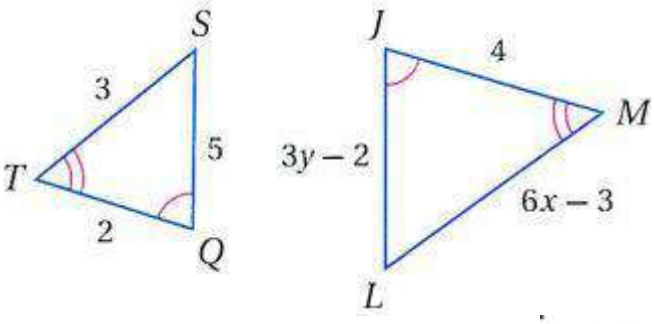
$\angle N \cong \angle R , \angle Q \cong \angle S$

$\angle P \cong \angle T$ **بحسب نظرية الزاوية الثالثة؛**

$\frac{NQ}{RS} = \frac{QP}{ST} = \frac{PN}{TR}$ **ومعامل التشابه** $\frac{5}{4}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

إذا كان $\triangle QST \sim \triangle JLM$، فأوجد قيمة المتغير في كل مما يأتي:



x (3A

$\triangle JLM \cong \triangle QST$

$$\frac{JL}{QS} = \frac{LM}{ST} = \frac{JM}{QT}$$

$$\frac{3y-2}{5} = \frac{6x-3}{3} = \frac{4}{2}$$

$$2(6x-3) = 12$$

$$12x - 6 = 12$$

$$12x = 18$$

$$x = 1.5$$

y (3B

$$\frac{JL}{QS} = \frac{JM}{QT}$$

$$\frac{3y-2}{5} = \frac{4}{2}$$

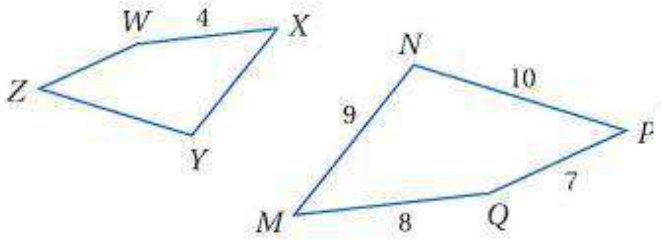
$$2(3y-2) = 4 \times 5$$

$$6y - 4 = 20$$

$$6y = 20 + 4$$

$$6y = 24$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



4) إذا كان $MNPQ \sim XYZW$ ، فأوجد معا تشابه $MNPQ$ إلى $XYZW$ ، ومحيط كل مضلع.

$$\frac{QM}{WX} = \frac{8}{4} = 2$$

معامل التشابه = 2

محيط MNPQ = 9 + 8 + 7 + 10 = 34

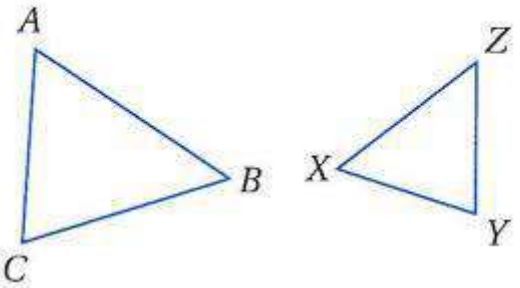
محيط XYZW يساوي = $\frac{34}{2}$ = 17

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تأكد :

اكتب جميع الزوايا المتطابقة، واكتب تناسبًا يربط بين الأضلاع المتناظرة في كل مما يأتي:

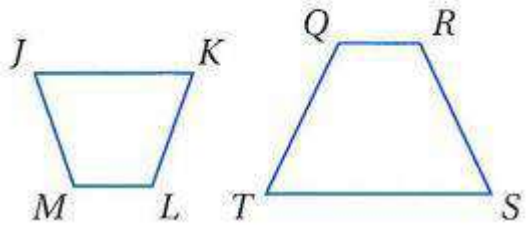
(1 $\triangle ABC \sim \triangle ZYX$



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

$$\frac{AC}{ZX} = \frac{BC}{YX} = \frac{AB}{ZY}$$

(2 $JKLM \sim TSRQ$

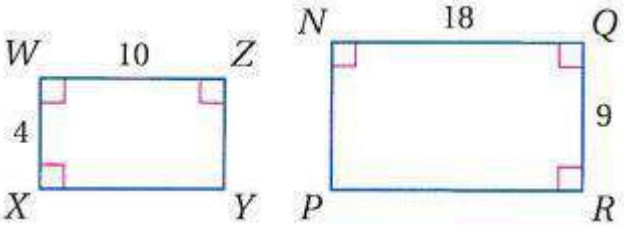


$\angle K \cong \angle S$, $\angle L \cong \angle R$, $\angle M \cong \angle Q$, $\angle J \cong \angle T$

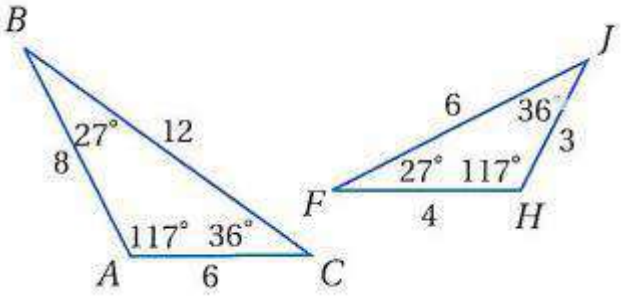
$$\frac{JM}{TQ} = \frac{ML}{QR} = \frac{KL}{SR} = \frac{JK}{TS}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

حدّد ما إذا كان المضلعان في كل من السؤالين الآتيين متشابهين أم لا، وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه، وإلّا فوضح السبب.

3) 

لا لأن $\frac{NQ}{WZ} \neq \frac{QR}{WX}$

4) 

نعم، $\Delta ABC \sim \Delta HFJ$

$\angle A \cong \angle H , \angle B \cong \angle F , \angle C \cong \angle J$

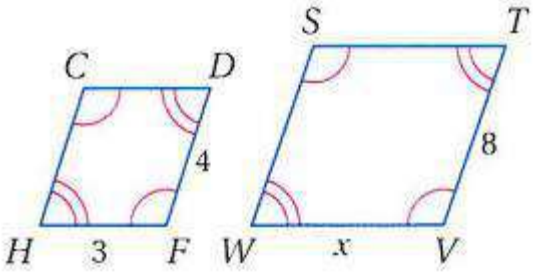
لأن $2 = \frac{8}{4} = \frac{AB}{HF} = \frac{BC}{FJ} = \frac{CA}{JH}$

ومعامل التشابه: 2

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

(5



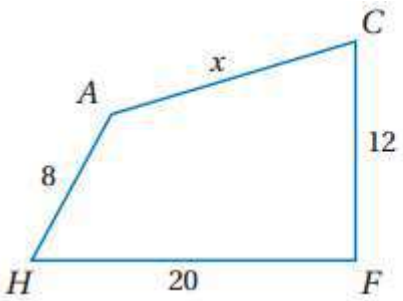
من خصائص التشابه $\frac{HF}{WV} = \frac{DF}{TV}$

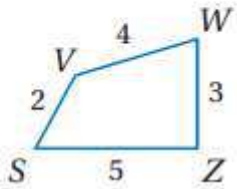
$\frac{3}{x} = \frac{4}{8}$

$4x = 24$

$x = 6$

(6





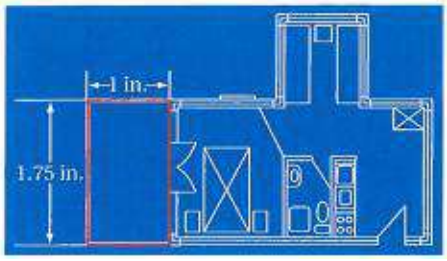
$\frac{AH}{SZ} = \frac{CF}{VW}$

$\frac{20}{5} = \frac{x}{4}$

$5x = 80$

$x = 16$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



7) **تصميم:** في مخطط الشقّة المجاور، عرض الشّرفة 1 in وطولها 1.75 in. إذا كان طول الشّرفة الحقيقي 15 ft، فما محيطها؟

$$\frac{x}{1} = \frac{15}{1.75}$$

$$x = 15 \div 1.75 = 8.57$$

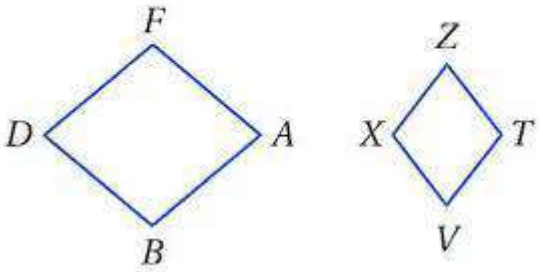
$$\text{محيطها} = 2(8.57 + 15) = 47\text{ft} \text{ تقريبا}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تدرب وحل المسائل:

اكتب جميع الزوايا المتطابقة، واكتب تناسبًا يربط الأضلاع المتناظرة للمضلعين في كل مما يأتي:

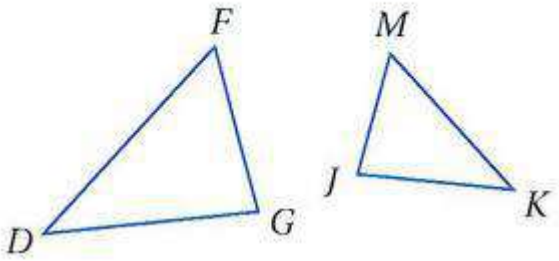
(8 $ABDF \sim VXZT$



$$\frac{AB}{VX} = \frac{BD}{XZ} = \frac{DF}{ZT} = \frac{FA}{TV}$$

$$\angle A \cong \angle V \ , \angle B \cong \angle X \ , \angle D \cong \angle Z \ , \angle F \cong \angle T$$

(9 $\triangle DFG \sim \triangle KMJ$



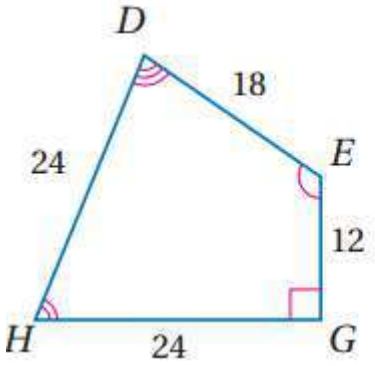
$$\frac{DF}{KM} = \frac{FG}{MJ} = \frac{GD}{JK}$$

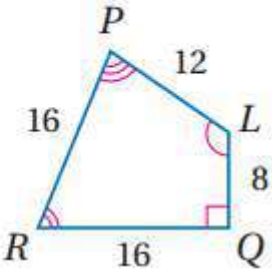
$$\angle D \cong \angle K \ , \angle F \cong \angle M \ , \angle G \cong \angle J$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

حدّد ما إذا كان المضلعان في كل مما يأتي متشابهين أم لا، وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه، وإلّا فوضح السبب.

(10





نعم، $HDEG \square PLQR$ لأن $HDEG \cong PLQR$

$$\frac{LQ}{EG} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{PL}{DE} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{RQ}{HG} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3}$$

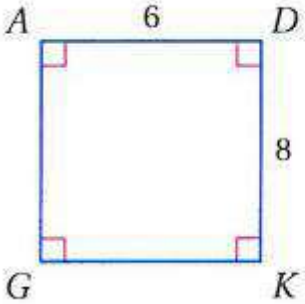
$$\frac{PR}{DH} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3}$$

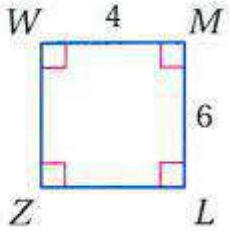
وبما أن الزوايا متطابقة أيضا إذا:

$$HDEG \cong PLQR$$

ومعامل التشابه: $\frac{2}{3}$

(11



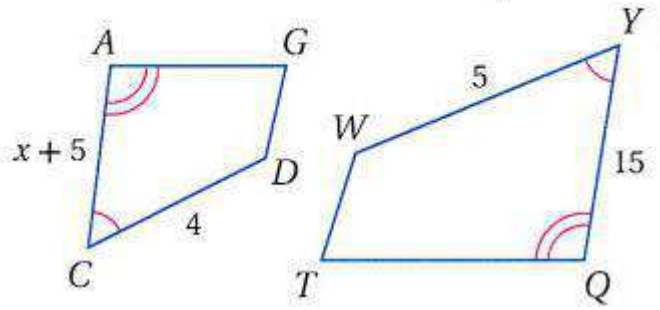


لا؛ لأن $\frac{AD}{WM} \neq \frac{DK}{ML}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

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

(12



0

$$\frac{AC}{QY} = \frac{CD}{YW}$$

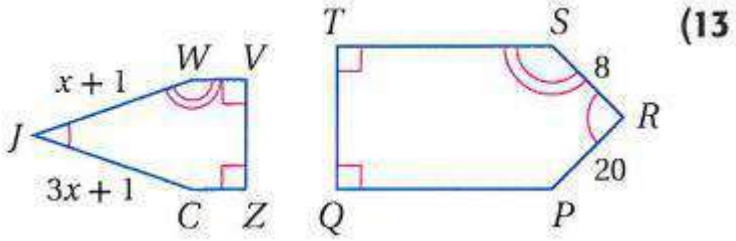
$$\frac{x + 5}{15} = \frac{4}{5}$$

$$5x + 25 = 60$$

$$5x = 35$$

$$x = 7$$

(13



$$\frac{JW}{RS} = \frac{JC}{RP}$$

$$\frac{x + 1}{8} = \frac{3x + 1}{20}$$

$$20x + 20 = 24x + 8$$

$$4x = 12$$

$$x = 3$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

14) طول المستطيل $ABCD$ يساوي 20 m ، وعرضه 8 m. وطول المستطيل $QRST$ المشابه له يساوي 40 m. أوجد معامل تشابه المستطيل $ABCD$ إلى المستطيل $QRST$ ، ومحيط كل منهما.

$\frac{1}{2} = \frac{20}{40} = \frac{AB}{QR}$ معامل التشابه $= 1:2$

محيط $ABCD = 2(8 + 20)$

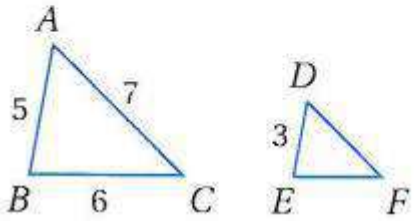
محيط $ABCD$ يساوي $56m$

محيط $QRST = 56 \times 2 = 112$

محيط $QRST$ يساوي $112m$

أوجد محيط المثلث المحدد في كلّ مما يأتي:

15) $\triangle DEF$ ، إذا كان $\triangle ABC \sim \triangle DEF$.



$\frac{AB}{DE} = \frac{5}{3}$

محيط ABC أ $= 5 + 6 + 7 = 18$

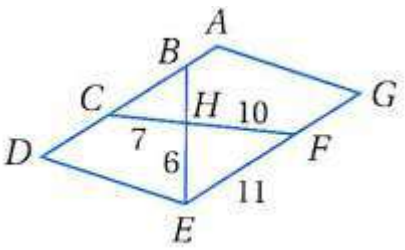
$\frac{18}{x} = \frac{5}{3}$

$x = \frac{3 \times 18}{5} = 10.8$

المحيط $= 10.8$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

16) $\triangle CBH$ ، إذا كان $\triangle CBH \sim \triangle FEH$ ، $ADEG$ متوازي أضلاع.



$$\frac{CH}{FH} = \frac{7}{10}$$

محيط FEH أ $= 10 + 6 + 11 = 27$

$$\frac{x}{27} = \frac{7}{10}$$

$$x = \frac{7 \times 27}{10} = 18.9$$

المحيط $= 18.9$

17) إذا كان معامل التشابه بين مستطيلين متشابهين 1:2 ، ومحيط المستطيل الكبير 80 m ، فأوجد محيط المستطيل الصغير.

$$\frac{80}{?} = \frac{2}{1}$$

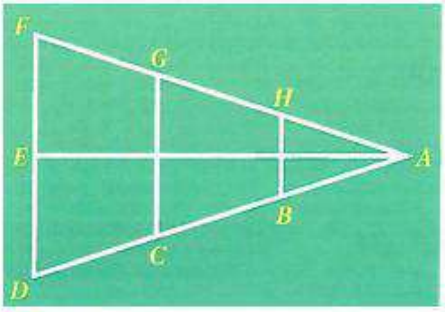
محيط المستطيل الصغير $= \frac{80}{2} = 40m$

18) إذا كان معامل التشابه بين مربّعين متشابهين 3:2، ومحيط المربع الصغير 50 ft فأوجد محيط المربع الكبير.

$$\frac{50}{?} = \frac{2}{3}$$

محيط المربع الكبير $= \frac{3 \times 50}{2} = 75m$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



مثلثات متشابهة: في الشكل المجاور، ثلاثة مثلثات متشابهة فيها: $\angle AFD \cong \angle AGC \cong \angle AHB$.

أوجد الأضلاع التي تناظر الضلع المُعطى أو الزوايا التي تطابق الزاوية المُعطاة في كلٍّ من الأسئلة الآتية.

(19 $\overline{AB}$

$\overline{AD}$, $\overline{AC}$

(20 $\overline{FD}$

$\overline{HB}$,$\overline{GC}$

(21 $\angle ACG$

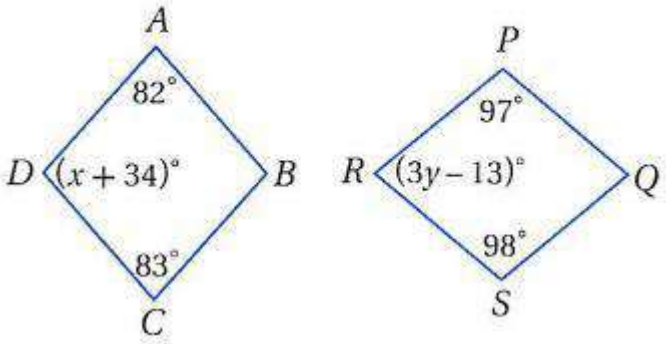
$\angle ABH$, $\angle ADF$

(22 $\angle A$

$\angle A$ موجودة في المثلثات الثلاثة.

أوجد قيمة كل متغيّر فيما يأتي:

(23 $ABCD \sim QSRP$



بما أن ABCD ~ QSRP

$\angle D \cong \angle P$

$x + 34 = 97$

$x = 63$

بما أن ABCD ~ QSRP

$\angle R \cong \angle C$

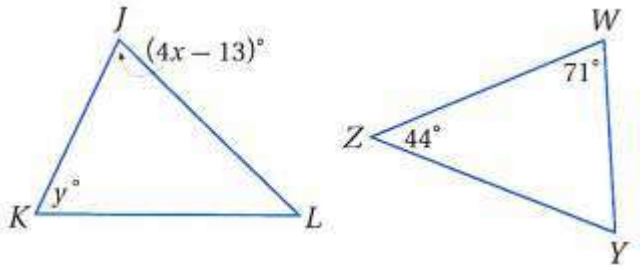
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$3y - 13 = 83$

$3y = 96$

$y = 32$

$\triangle JKL \sim \triangle WYZ$ (24



بما أن $\Delta JKL \sim \Delta WYZ$

$\angle K \cong \angle Y$

$\angle Y = 180 - (44 + 71) = 65^{\circ}$

$y = 65$

$\angle J \cong \angle W$

$4x - 13 = 71$

$4x = 84$

$x = 21$

(25 **عرض الشرائح:** إذا كانت أبعاد صورة على شريحة 13 in في $9\frac{1}{4}$ in، ومعامل تشابه صور الشريحة إلى الصور المعروضة بواسطة جهاز العرض 1:4 ؛ فما أبعاد الصورة المعروضة؟

$9.25 \times 4 = 37in$

$13 \times 4 = 52in$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

هندسة إحداثية : حدد ما إذا كان المستطيلان $WXYZ$, $ABCD$ المعطاة إحداثيات رؤوسهما في السؤالين الآتيين متشابهين أم لا ؟ وضّح إجابتك.

(26 $C(7,-1), D(-1,-1); W(-2,10), X(14,10), Y(14,-2), Z(-2,-2)$

$A(-1,5), B(7,5)$

$$CD=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(7+1)^2+(-1+1)^2}=8$$

$$AB=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(-1-7)^2+(5-5)^2}=8$$

$$BC=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(7-7)^2+(5+1)^2}=6$$

$$AD=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(-1+1)^2+(5+1)^2}=6$$

$$YZ=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(14+2)^2+(-2+2)^2}=16$$

$$WX=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(-2-14)^2+(10-10)^2}=16$$

$$XY=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(14-14)^2+(10+2)^2}=12$$

$$WZ=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}=\sqrt{(-2+2)^2+(10+2)^2}=12$$

متشابهين لأن $\frac{1}{2}=\frac{8}{16}=\frac{AB}{WX}=\frac{CD}{YZ}=\frac{BC}{XY}=\frac{AD}{WZ}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$A(5, 5), B(0, 0), C(5, -5), D(10, 0); W(1, 6), X(-3, 2), Y(2, -3), Z(6, 1)$ **(27**

$$CD = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(5-10)^2 + (-5-0)^2} = \sqrt{50}$$

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(5-0)^2 + (5-0)^2} = \sqrt{50}$$

$$BC = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(0-5)^2 + (0+5)^2} = \sqrt{50}$$

$$AD = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(5-10)^2 + (5-0)^2} = \sqrt{50}$$

$$YZ = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(2-6)^2 + (-3-1)^2} = \sqrt{32}$$

$$WX = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(1+3)^2 + (6-2)^2} = \sqrt{32}$$

غير متشابهين لأن $\frac{BC}{XY} \neq \frac{AB}{WX}$

حدّد ما إذا كان المضلعان فى كل مما يأتى متشابهين دائمًا أو أحيانًا أو غير متشابهين أبدًا ؟ وضح إجابتك.

28) مثلثان منفرجا الزاوية

أحيانا؛ إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة والأضلاع المتناظرة متناسبة، فإن المثلثين منفرجي الزاوية متشابهان.

29) شبه منحرف ومتوازي أضلاع

لا يمكن أن يتشابها: كل ضلعين متقابلين في متوازي الأضلاع متوازيان. في حين أن لشبه المنحرف ضلعان فقط متوازيان لذلك فالشكلان لا يمكن أن يكونا متشابيهن أبدا، لأنهما لا يمكن أن يكونا من نوع واحد من الأشكال.

30) مثلثان قائما الزاوية

أحيانا: إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة والأضلاع المتناظرة متناسبة، فإن المثلثين قائمي الزاوية يكونان متشابهين.

31) مثلثان متطابقا الضلعين

أحيانا: إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة والأضلاع المتناظرة المثلثين متطابقي الضلعين يكونان متشابهين.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

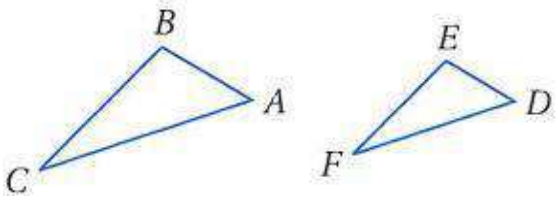
32) مثلث مختلف الأضلاع، ومثلث متطابق الضلعين

لا يمكن أن يتشابها: بما أن المثلث المتطابق الضلعين له ضلعان متطابقان والمثلث مختلف الأضلاع له ثلاثة أضلاع غير متطابقة، فإن النسب بين الأضلاع المتناظرة لا يمكن أن تكون متساوية. لذا فالمثلث المتطابق الضلعين والمثلث المختلف الأضلاع لا يمكن أن يتشابها.

33) مثلثان متطابقا الأضلاع

دائما: المثلث متطابق الأضلاع قياس كل زاوية فيه 60، لذلك فزوايا أي مثلث متطايق الأضلاع مطابقة لزوايا أي مثلث آخر متطابق الأضلاع وبما أن أضلاع المثلث متطابق الأضلاع تكون متطابقة دائما، فإن النسب بين أطوال الأضلاع المتناظرة تكون متساوية دائما. لذا فإن، أي مثلثين متطابقي الأضلاع يكونان دائما متشابهين.

34) **برهان:** اكتب برهانًا حرًّا للنظرية 2.1 (في حالة المثلثات)



المعطيات: $\triangle ABC \sim \triangle DEF, \frac{AB}{DE} = \frac{m}{n}$

المطلوب: إثبات أن $\frac{\text{محيط } \triangle ABC}{\text{محيط } \triangle DEF} = \frac{m}{n}$

المعطيات: $\Delta ABC \sim \Delta DEF , \frac{AB}{DE} = \frac{m}{n}$

المطلوب: $\frac{\Delta ABC}{\Delta DEF} = \frac{m}{n}$

البرهان: بما أن $\Delta ABC \sim \Delta DEF$

فإن $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$

إذن $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF} = \frac{m}{n}$ وبالضرب التبادلي يكون

$AB = DE\left(\frac{m}{n}\right) \quad BC = EF\left(\frac{m}{n}\right) \quad AC = DF\left(\frac{m}{n}\right)$

وبالتعويض يكون المحيط ΔABC

$DE\left(\frac{m}{n}\right) + EF\left(\frac{m}{n}\right) + DF\left(\frac{m}{n}\right) =$

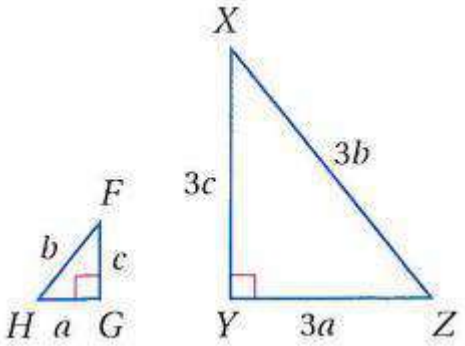
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\left(\frac{m}{n}\right)(DE + EF + DF) = \Delta ABC \text{ محيط}$$

$$\left(\frac{m}{n}\right) = \frac{\left(\frac{m}{n}\right)(DE + EF + DF)}{(DE + EF + DF)} = \text{إذن فالنسبة بين المحيطين}$$

35) تغيير الأبعاد: في الشكل المجاور، $\Delta FGH \sim \Delta XYZ$

a) بيِّن أن النسبة بين محيطي المثلثين هي النسبة نفسها بين أضلاعهما المتناظرة.



بما أن $\Delta FGH \sim \Delta XYZ$

$$\frac{FG}{XY} = \frac{GH}{YZ} = \frac{FH}{XZ}$$

$$\frac{a}{3a} = \frac{b}{3b} = \frac{c}{3c} = \frac{a+b+c}{3(a+b+c)} = \frac{1}{3}$$

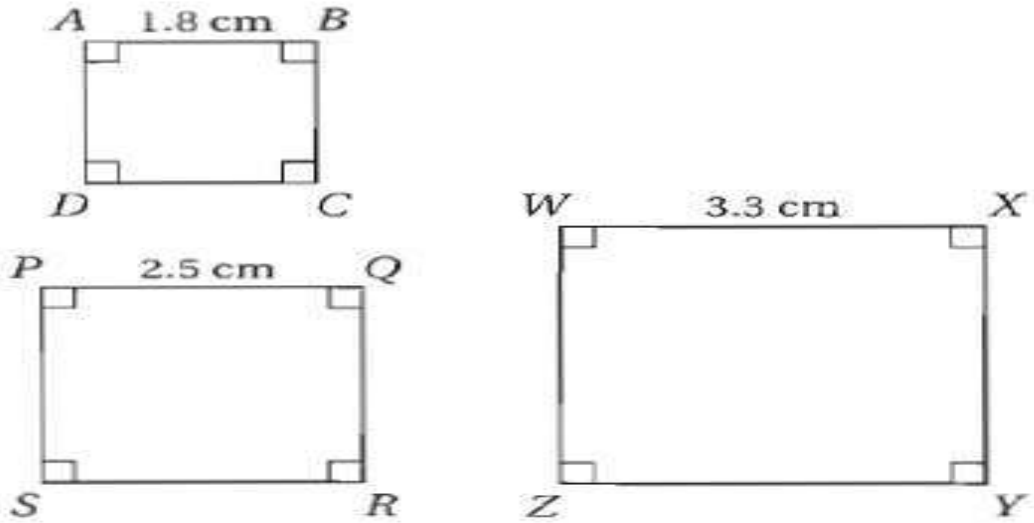
b) إذا أضيف لطول كل ضلع 6 وحدات. فهل المثلثان الجديدان متشابهان؟

لا لم تعد الأضلاع متناسبة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

36) **تمثيلات متعدّدة:** سوف تكتشف في هذه المسألة تشابه المربّعات.

a) **هندسيًّا:** ارسم ثلاثة مربّعات مختلفة الأبعاد، وسمها $WXYZ, PQRS, ABCD$. وقس طول ضلع كل مربّع وسجّل الأطوال على المربعات.



b) **جدوليًّا:** احسب النسب بين أطوال الأضلاع المتناظرة لكل زوج مربعات فيما يأتي ودوّنها في جدول: $ABCD, PQRS$; $PQRS, WXYZ$; $WXYZ, ABCD$.

هل كل مربعين من المربعات متشابهان؟

$WXYZ, ABCD$		$PQRS, WXYZ$		$ABCD, PQRS$	
1.8	$WX:AB$	0.76	$PQ:WX$	0.72	$AB:PQ$
1.8	$XY:BC$	0.76	$QR:XY$	0.72	$BC:QR$
1.8	$YZ:CD$	0.76	$RS:YZ$	0.72	$CD:RS$
1.8	$ZW:DA$	0.76	$SP:ZW$	0.72	$AD:PS$

ABCD يشابه PQRS، PQRS يشابه WXYZ، WXYZ يشابه ABCD.

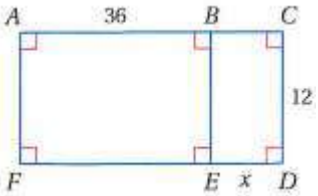
c) **لفظيًّا:** ضع تخمينًا حول تشابه جميع المربّعات.

C) جميع المربعات متشابهة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

مسائل مهارات التفكير العليا:

37) تحدَّ: ما قيمة (قيم) x التي تجعل $EDCB \sim BEFA$ ؟



بما أن $EDCB \sim BEFA$

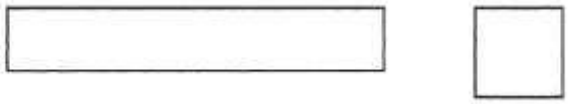
$$\frac{ED}{BE} = \frac{EB}{BA}$$

$$\frac{x}{12} = \frac{12}{36}$$

$$x = \frac{12 \times 12}{36} = 4$$

قيمة $x = 4$

38) إجابة مفتوحة: أوجد مثالًا مضادًا للعبارة الآتية: "جميع المستطيلات متشابهة"



39) برهان: إذا كان المستطيل $BCEG$ فيه: $BC:CE = 2:3$ ، وكان المستطيل $LJAW$ فيه: $LJ:JA = 2:3$ فأثبت أن: $BCEG \sim LJAW$

بما أن $BC : CE = 2 : 3$ إذا $GE : BG = 2 : 3$ لأن كل ضلعين متقابلين في المستطيل متطابقين

بما أن $LJ : JA = 2 : 3$ إذا $WA : LW = 2 : 3$ لأن كل ضلعين متقابلين في المستطيل متطابقين

$$BC = LJ = 2$$

$$GE = WA = 2$$

$$LW = BG = 3$$

$$CE = JA = 3$$

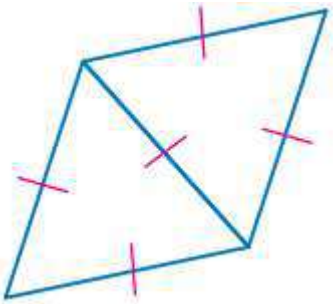
إذا كل ضلعين متناظرين متطابقين

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

ومن خصائص المستطيل أن جميع زواياه قوائم إذا كل الزوايا المتناظرة متطابقة

إذا LJAW □ BCEG

40) **تبرير:** يمكن دمج مثلثين متساوِيَي الأضلاع متطابقين؛ لتكوينِ شكل رباعي كما في الشكل المجاور. إذا كوّنت شكلًا رباعيًّا آخر من مثلثين متساوِيَي الأضلاع متطابقين آخرين، فأيُّ العبارات التالية صحيحة حول الشكل المجاور، والشكل الذي كوّنته: يجب أن يكونا متشابهين، المجاور قد يكونا متشابهين، أو غير متشابهين. فسّر إجابتك.

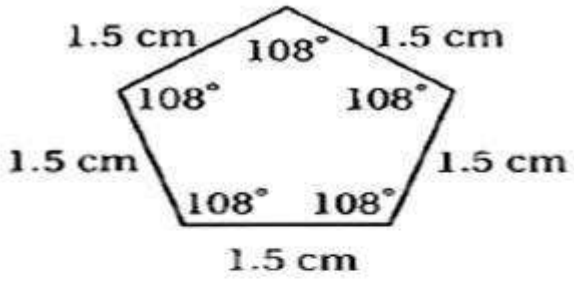


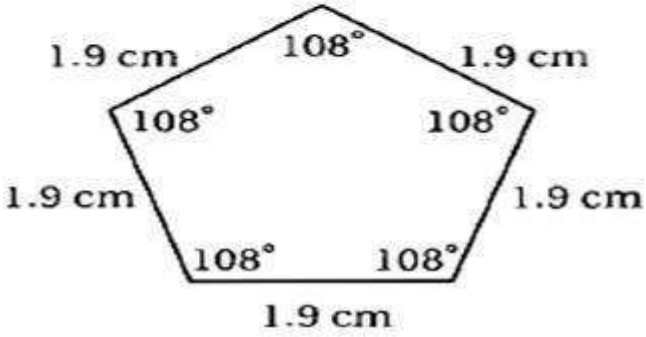
يجب أن يكونا متشابهين لأن جميع الأضلاع المتناظرة متطابقة

41) **تبرير:** ارسم مضلعين خماسيين منتظمين أطوال أضلاعهما مختلفة. هل المضلعان متشابهان؟ وهل كل مضلعين منتظمين ومتساويي عدد الأضلاع متشابهان؟ وضح إجابتك.

نعم؛ المضلعان الخماسيان المنتظمان متشابهان لأن زواياهما المتناظرة متطابقة وأضلاعهما المتناظرة متناسبة. وبما أن جميع زوايا المضلع المنتظم متطابقة وجميع أضلاعه متطابقة أيضا. فإن زوايا المضلعين المنتظمين تكون متطابقة بغض النظر عن أبعاد أي شكل. وبما أن جميع أضلاع المضلع المنتظم متطابقة، فإن النسب بين الأضلاع المتناظرة في المضلعين المنتظمين اللذين لهما العدد نفسه من الأضلاع ستكون متساوية. لذا فإن جميع المضلعات المنتظمة والتي لها العدد نفسه من الأضلاع تكون متشابهة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446





42) اكتب: بيّن أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين المضلعات المتطابقة والمضلعات المتشابهة.

يكون المضلعان متطابقين إذا كان لهما الأبعاد نفسها والشكل نفسه. وفي المضلعين المتطابقين تكون الزوايا المتناظرة متطابقة والأضلاع المتناظرة متطابقة وعندما يكون المضلعان متشابهين فإن زواياهما المتناظرة متطابقة وأضلاعهما المتناظرة متناسبة. والمضلعات المتطابقة تكون متشابهة أيضا لأن الزوايا المتناظرة تكون متناسبة. ولا يكون المضلعان المتشابهان متطابقين إلا إذا كانت النسبة بين أطوال أضلاعهما المتناظرة تساوي 1.

تدريب على الاختبار المعياري

43) إذا كان: $JKLM \cong PQRS$ ومعامل تشابه $PQRS$ إلى $JKLM$ يساوي 4:3 وكان $QR = 8\text{ cm}$ فما طول KL؟

A 24 cm **C** 8 cm

B $10\frac{2}{3}\text{ cm}$ **D** 6 cm

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{3}{4}=\frac{QR}{KL}$$

$$\frac{3}{4}=\frac{8}{KL}$$

$$KL=\frac{8\times 4}{3}=10\frac{2}{3}$$

(44 مستطيلان متشابهان. إذا كان معامل التشابه بينهما 3:5، ومحيط المستطيل الكبير 65 m، فما محيط المستطيل الصغير؟

$$39 : B$$

$$\frac{x}{65}=\frac{3}{5}$$

$$x=\frac{3\times 65}{5}=39$$

مراجعة تراكمية

حل كل تناسب مما يأتي: (مهارة سابقة)

(44 $\frac{c-2}{c+3}=\frac{5}{4}$

$$\frac{c-2}{c+3}=\frac{5}{4}$$

$$5c+15=4c-8$$

$$5c-4c=-8-15$$

$$c=-23$$

(45 $\frac{2}{4y+5}=\frac{-4}{y}$

$$\frac{2}{}=\frac{-4}{}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$-16y - 20 = 2y$

$-16y - 2y = 20$

$18y = -20$

$y = \frac{20}{18} = -\frac{10}{9}$

(46) $\frac{2x+3}{x-1} = \frac{-4}{5}$

$\frac{2x+3}{x-1} = \frac{-4}{5}$

$10x + 15 = -4x + 4$

$14x = -11$

$x = -\frac{11}{14}$

(47) **هندسة إحداثية** أوجد إحداثيات نقطة تقاطع قطري $JKLM$ الذي رؤوسه $J(2, 5), K(6, 6), L(4, 0), M(0, -1)$. (الدرس 2-1)

بما أن قطري متوازي الأضلاع ينصف كلا منهما الآخر، فإن نقطة تقاطعهما هي نقطة منتصف كل من $\overline{KM}$, $\overline{JL}$. أوجد نقطة منتصف $\overline{JL}$ التي طرفاها $(2,5),(4,0)$

$\left(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2}\right) = \frac{2+4}{2}, \frac{5+0}{2}$ (صيغة نقطة المنتصف)

$(3,2.5)$ (بالتبسيط)

إذن إحداثيا نقطة تقاطع قطري JKLM هما $(3,2.5)$

اكتب الفرض الذي تبدأ به برهانًا غير مباشر لكل عبارة مما يأتي: (مهارة سابقة)

(48) إذا كان $3x > 12$، فإن $x > 4$.

$x \leq 4$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

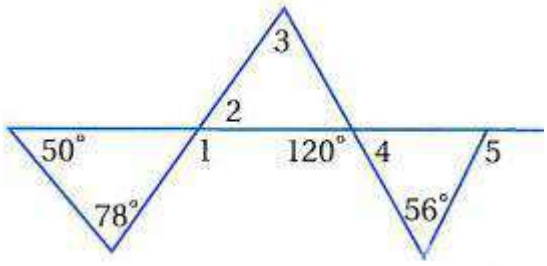
(49 $\overline{PQ} \cong \overline{ST}$

$\overline{\mathbf{PQ}} \ncong \overline{\mathbf{ST}}$

(50 منصّف زاوية الرأس لمثلث متطابق الضلعين هو أيضًا ارتفاع للمثلث.

منصف زاوية الرأس لمثلث متطابق الضلعين ليس ارتفاعا للمثلث.

في الشكل المجاور، أوجد قياس كل من الزوايا الآتية. (مهارة سابقة)



(51 $m\angle 1$

نظرية الزاوية الخارجة عن مثلث

$\angle \mathbf{1} = \mathbf{78} + \mathbf{50}$

$\angle \mathbf{1} = \mathbf{128}^{\circ}$

(52 $m\angle 2$

$\angle \mathbf{2} = \mathbf{180} - (\mathbf{78} + \mathbf{50})$

$\angle \mathbf{2} = \mathbf{52}^{\circ}$ بالتقابل بالرأس

(53 $m\angle 3$

$\angle \mathbf{3} = \mathbf{180} - (\mathbf{52} + \mathbf{60})$

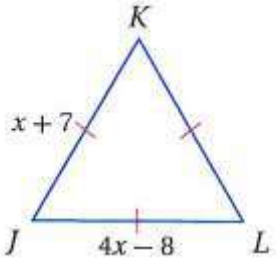
$\angle \mathbf{3} = \mathbf{68}^{\circ}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

استعد للدرس اللاحق

جبر أوجد قيمة x وطول كل ضلع في كلٍّ من المثلثين الآتيين:

(54



$JL = JK$

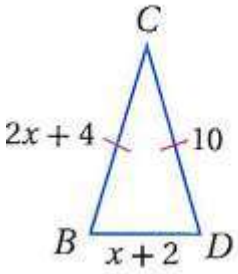
$4x - 8 = x + 7$

$3x = 15$

$x = 5$

$JK = JL = LK = 12$

(55



$CB = CD$

$2x + 4 = 10$

$2x = 6$

$x = 3$

$CB = CD = 10$

$BD = 3 + 2 = 5$

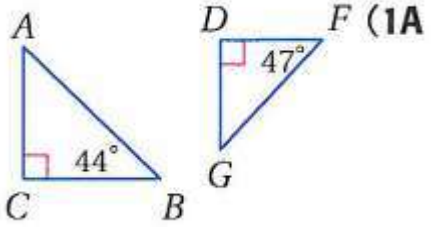
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

المثلثات المتشابهة

6-2

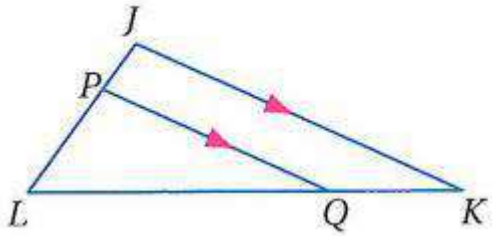
تحقق

(1A



لا، لا يوجد زاويتان في أحد المثلثين مطابقتان لزاويتين في المثلث الآخر.

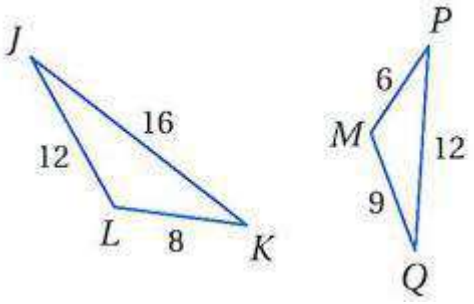
(1B



نعم؛ $\angle LPQ \cong \angle LJK$ ، $\angle L \cong \angle L$ إذن

$\Delta KLJ \sim \Delta QLP$

(2A

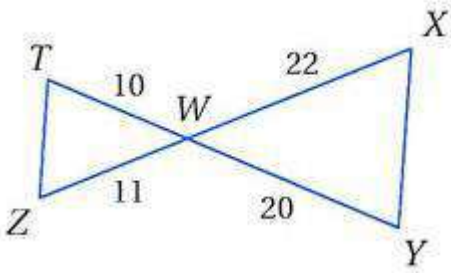


نعم؛ $\Delta JLK \sim \Delta QMP$ وفق نظرية التشابه SSS حيث أن

$$\frac{JL}{QM} = \frac{LK}{MP} = \frac{JK}{QB} = \frac{4}{3}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(2B



نعم؛ $\Delta TWZ \cong \Delta YWX$ وفق نظرية التشابه SAS حيث أن

$$\angle W \cong \angle W \ , \ \frac{TW}{YW} = \frac{WZ}{WX} = \frac{1}{2}$$

3) في المثال السابق، ماقيمة y؟

20.7 **D** 9.2 **C** 8.4 **B** 5.2 **A**

$$\frac{MN}{MO} = \frac{NQ}{OP}$$

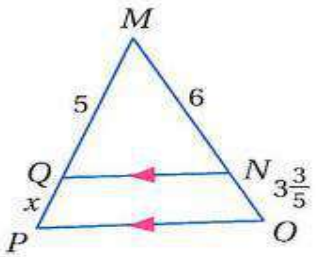
$$\frac{9}{12} = \frac{6.9}{y}$$

$$9y = 6.9 \times 12$$

$$y = 9.2$$

أوجد كل طولٍ فيما يأتي.

QP, MP (4A



بما أن $PO \parallel QN$ إذن $\angle MQN \cong \angle QPO$, $\angle MNQ \cong \angle NOP$

إذن $\Delta PMO \sim \Delta QMN$ حسب مسلمة AA

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{MQ}{MP} = \frac{MN}{MO}$$

$$\frac{5}{5+x} = \frac{6}{6+3.6}$$

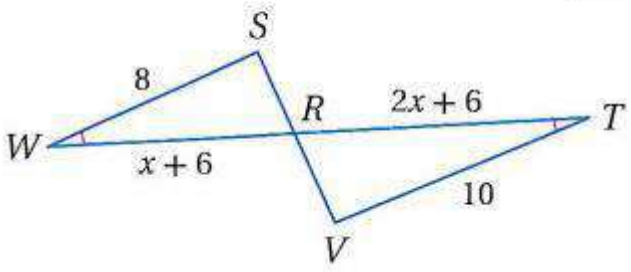
$$30 + 6x = 30 + 18$$

$$6x = 18$$

$$x = 3$$

$$QP = 3 \ , MP = 8$$

WR, RT (4B



بما أن $\angle SWR \cong \angle RTV$, $\angle SRW \cong \angle VRT$

إذن $\triangle RVT \sim \triangle RSW$ حسب مسلمة AA

$$\frac{RW}{RT} = \frac{SW}{VT}$$

$$\frac{x+6}{2x+6} = \frac{8}{10}$$

$$16x + 48 = 10x + 60$$

$$6x = 12$$

$$x = 2$$

$$WR = 8 \ , RT = 10$$

5) **بنايات:** يقف منصور بجوار بناية، وعندما كان طول ظلّه 9 ft، كان طول ظل البناية 322.5 ft. إذا كان طول منصور 6 ft، فكم قدمًا ارتفاع البناية؟

$$\frac{9}{322.5} = \frac{6}{x}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

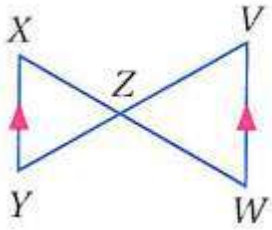
$$x = \frac{6 \times 322.5}{9} = 215$$

ارتفاع البناية $= 215$ ft

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

حدّد في كل مما يأتي ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا؟ وإذا كانا كذلك فاكتب عبارة التشابه، ووضّح إجابتك.

(1

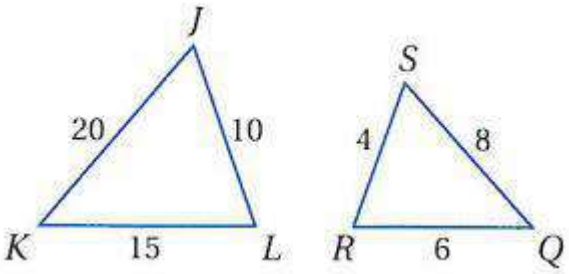


$\angle X \cong \angle W$

$\angle Y \cong \angle V$

نعم؛ $\Delta YXZ \sim \Delta VWZ$ وفق مسلمة التشابه AA.

(2

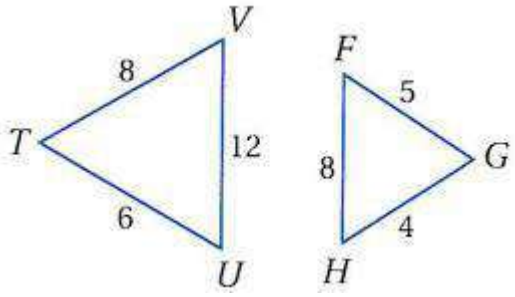


$\frac{JL}{SR} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$ $\frac{LK}{RQ} = \frac{15}{6} = \frac{5}{2}$ $\frac{JK}{SQ} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2}$

نعم؛ $\Delta JLK \sim \Delta SRQ$ وفق نظرية التشابه SSS.

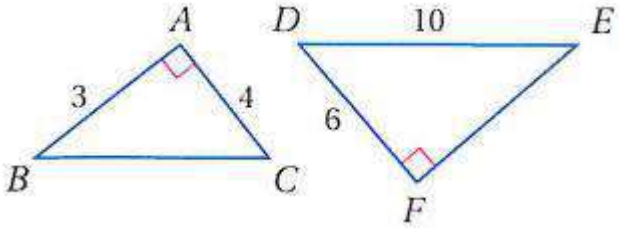
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(3



لا؛ الأضلاع المتناظرة ليست متناسبة.

(4



$\angle A \cong \angle F$

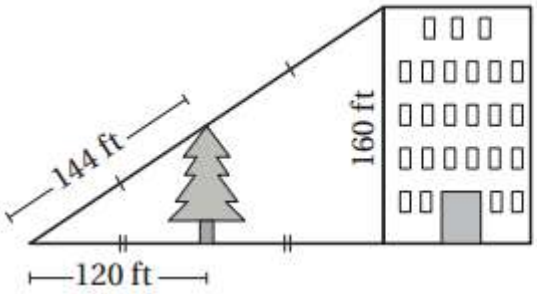
$$FE = \sqrt{(DE)^2 - (DF)^2}$$

$$FE = \sqrt{100 - 36} = 8$$

$$\frac{BA}{DF} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \quad , \quad \frac{AC}{FE} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \frac{AC}{FE} = \frac{BA}{DF} = \frac{1}{2}$$

نعم؛ $\Delta BAC \sim \Delta DFE$ وفق نظرية التشابه SAS.

(5 **اختيار من متعدّد:** استعمل الشكل أدناه في إيجاد ارتفاع الشجرة؟



A 264 ft

B 60 ft

C 72 ft

D 80 ft

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

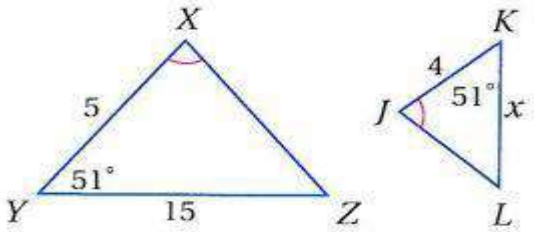
$$\frac{120}{120+120}=\frac{?}{160}$$

$$\frac{120}{240}=\frac{?}{160}$$

$$?=\frac{160\times120}{240}=80ft$$

جبر: أوجد الطول المطلوب في كلٍّ من السؤالين الآتيين:

(6 KL



$\angle X \cong \angle J$

$\angle Y \cong \angle K$

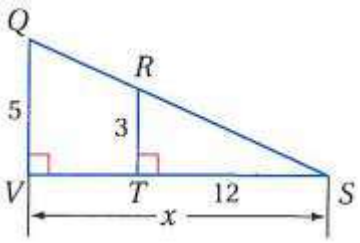
$\Delta XYZ \sim \Delta JKL$ وفق مسلمة التشابه AA

$$\frac{XY}{JK}=\frac{YZ}{KL}$$

$$\frac{5}{4}=\frac{15}{KL}$$

$$KL=\frac{4\times15}{5}=12$$

(7 VS



$\angle QSV \cong \angle RST$

$\angle QVS \cong \angle RTS$

$\Delta QVS \sim \Delta RTS$ وفق مسلمة التشابه AA

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{VS}{TS} = \frac{QV}{RT}$$

$$\frac{VS}{12} = \frac{5}{3}$$

$$VS = \frac{12 \times 5}{3} = 20$$

8) **اتّصالات:** طول ظلّ برج اتصالات في لحظة معينة 100 ft . وبجواره لوحة تحذيرية مثبتة على عمود طول ظله في اللحظة ذاتها 3 ft و 4 in . إذا كان ارتفاع عمود 4 ft و 6 in ، فما ارتفاع البرج؟

$$ft = 12in$$

$$\frac{100}{(3 \times 12 + 4)} = \frac{x}{(4 \times 12 + 6)}$$

$$\frac{100}{40} = \frac{x}{54}$$

$$x = \frac{100 \times 54}{40} = 135$$

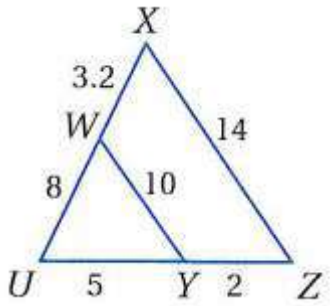
ارتفاع البرج = 135ft

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تدرب وحل المسائل:

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

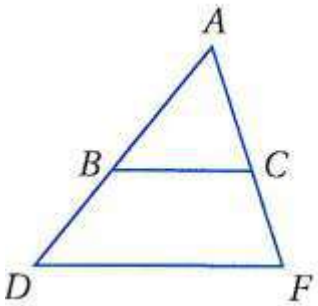
(9



$\frac{XU}{WU}=\frac{11.2}{8}=1.4$ $\frac{UZ}{UY}=\frac{7}{5}=1.4$ $\frac{XZ}{WY}=\frac{14}{10}=1.4$

نعم؛ $\Delta XUZ \sim \Delta WUY$ وفق نظرية التشابه SSS.

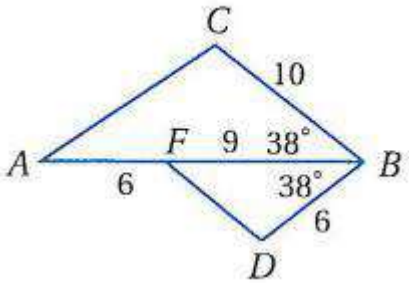
(10



لا؛ يجب أن تكون DF ، BC متوازيان حتى يكون:

$\angle BAC \cong \angle DAF$ حسب مسلمة التشابه AA.

(11



$\angle CBA \cong \angle DBF$

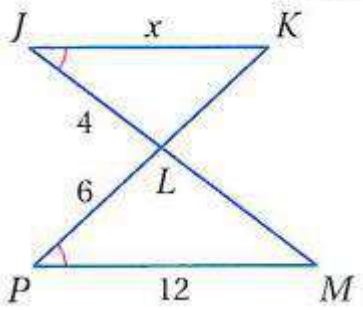
$\frac{CB}{DB}=\frac{10}{6}=\frac{5}{3}$ $\frac{BA}{BF}=\frac{15}{9}=\frac{5}{3}$

نعم؛ $\triangle DBF \sim \triangle CBA$ وفق نظرية التشابه SAS.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

جبر: عيِّن المثلثين المتشابهين. ثمّ أوجد الطول المطلوب في كل مما يأتي:

(12 JK



$\angle PLM \cong \angle JLK , \angle J \cong \angle P$

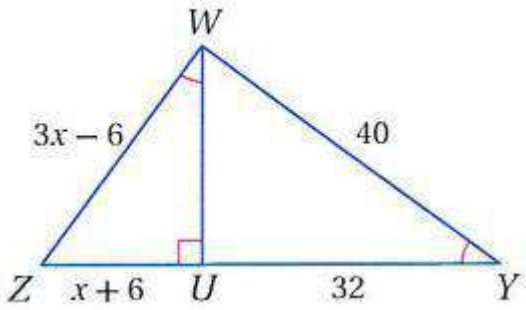
$\Delta JLK \sim \Delta PLM$ حسب مسلمة التشابه AA

$$\frac{JK}{PM} = \frac{JL}{PL}$$

$$\frac{JK}{12} = \frac{4}{6}$$

$$JK = \frac{4 \times 12}{6} = 8$$

(13 WZ, UZ



$\angle WUZ \cong \angle YUW$

$\angle ZWU \cong \angle WYU$

$\Delta WUZ \sim \Delta YUW$ حسب مسلمة التشابه AA

$$WU = \sqrt{(WY)^2 - (YU)^2}$$

$$WU = \sqrt{(40)^2 - (32)^2}$$

$$WU = 24$$

$$\frac{WZ}{YW} = \frac{WU}{YU}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{3x-6}{40}=\frac{24}{32}$$

$$96x-192=960$$

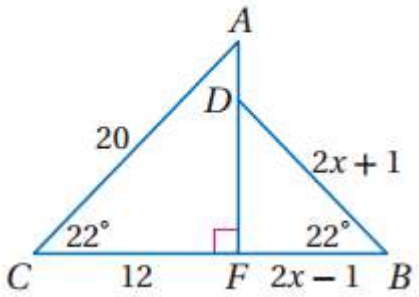
$$96x=1152$$

$$x=12$$

$$WZ=3\times12-6=30$$

$$UZ=12+6=18$$

DB, *CB* **(14**



$$\angle DFB\cong\angle AFC$$

$$\angle DBF\cong\angle ACF$$

$\Delta AFC \sim \Delta DFB$ حسب مسلمة AA

$$\frac{DB}{AC}=\frac{FB}{FC}$$

$$\frac{2x+1}{20}=\frac{2x-1}{12}$$

$$40x-20=24x+12$$

$$16x=32$$

$$x=2$$

$$DB=2\times2+1=5$$

$$CB=12+2\times2-1=15$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

15) **رياضة:** يقف أيمن بجوار مرمى كرة السلّة. إذا كان طول أيمن 5 ft و 11 in وطول ظلّه 2 ft وكان طول ظل مرمى كرة السلّة 4 ft و 4 in فما ارتفاع المرمى تقريبًا؟

طول أيمن $= 12 \times 5 + 11 = 71\text{ in}$

طول ظله $= 12 \times 2 = 24\text{ in}$

طول ظل المرمى $= 12 \times 4 + 4 = 52\text{ in}$

ارتفاع المرمى x

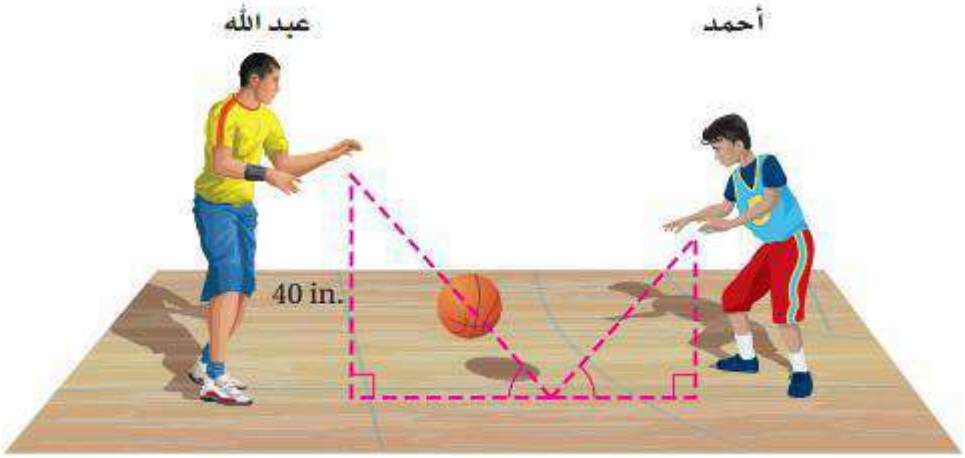
$$\frac{71}{x} = \frac{24}{52}$$

$$x = \frac{71 \times 52}{24} = 153.833\text{ in}$$

$$x = \frac{153.833}{12} = 12.8\text{ ft}$$

ارتفاع المرمى $= 12.8\text{ ft}$

16) **رياضة** رمى عبد الله الكرة لترتد نحو أحمد، فارتطمت بسطح الأرض على بُعد $\frac{2}{3}$ المسافة بينهما، وكانت الزاويتان الناتجتان عن مسار الكرة وسطح الأرض متطابقتين. إذا رمى عبدالله الكرة من ارتفاع 40 in عن سطح الأرض، فعلى أيّ ارتفاع سيلتقطها أحمد؟



$$\frac{x}{40} = \frac{2}{3}$$

$$x = \frac{40 \times 2}{3} = 26.66$$

على ارتفاع 26.66in

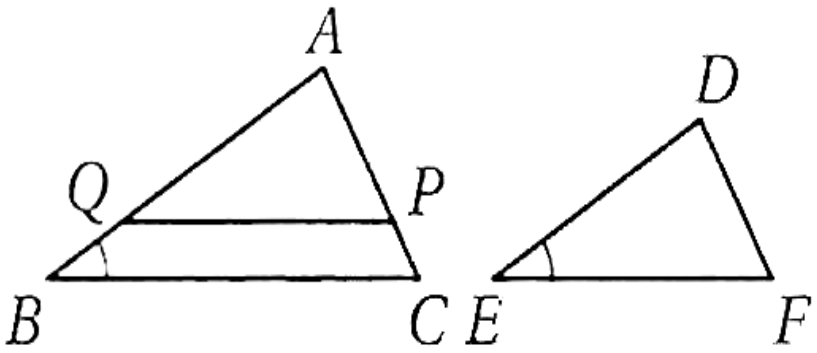
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

برهان: اكتب برهانًا ذا عمودين في كل مما يأتي:

17) النظريّة 2.3

المعطيات: $\frac{AB}{DE}=\frac{BC}{EF}$ ، $\angle B \cong \angle E$

المطلوب: $\triangle ABC \sim \triangle DEF$



البرهان: العبارات المبررات

١) $\angle B \cong \angle E$ ، $\frac{AB}{DE}=\frac{BC}{EF}$ معطيات

٢) $\overline{QP} \parallel \overline{BC}$, $\overline{QP} \cong \overline{EF}$ بالرسم.

٣) $\angle AQP \cong \angle B$, $\angle APQ \cong \angle C$ مسلمة الزوايا المتناظرة.

٤) $\angle AQP \cong \angle E$ خاصية التعدي.

٥) $\triangle AQP \sim \triangle ABC$ مسلمة التشابه AA.

٦) $\frac{AB}{AQ}=\frac{BC}{QP}$ تعريف المثلثات المتشابهة.

٧) $AB \cdot QP = AQ \cdot BC$ الضرب التبادلي.

$AB \cdot EF = DE \cdot BC$

٨) $QP = EF$ تعريف تطابق القطع المستقيمة.

٩) $AB \cdot EF = AQ \cdot BC$ بالتعويض.

$AQ \cdot BC = DE \cdot BC$ بالتعويض.

١٠) $AQ = DE$ خاصية القسمة.

١١) $\overline{AQ} \cong \overline{DE}$ تعريف تطابق القطع المستقيمة.

١٢) $\triangle AQP \cong \triangle DEF$

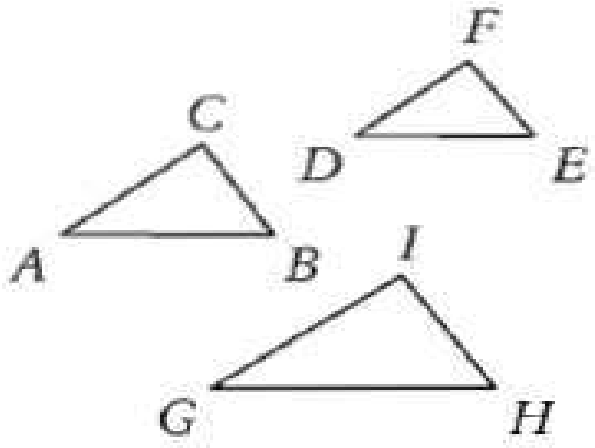
١٣) $\angle APQ \cong \angle F$

١٤) $\angle C \cong \angle F$ خاصية التعدي.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

١٥) $\Delta ABC \sim \Delta DEF$ مسلمة التشابه AA.

18) النظريّة 2.4



خاصية الانعكاس للتشابه.

المطلوب: $ABC \cong ABC$

(البرهان):

$\angle A \cong \angle A$ @ $\angle B \cong \angle B$

$ABC \cong ABC$ حسب مسلمة AA

خاصية التماثل للتشابه

المعطيات: $\Delta ABC \sim \Delta DEF$

المطلوب: $\Delta DEF \sim \Delta ABC$

البرهان: العبارات المبررات

$\Delta ABC \sim \Delta DEF$ معطى.

$\angle A \cong \angle D$ @ $\angle B \cong \angle E$ خاصية التماثل.

$\Delta DEF \sim \Delta ABC$ مسلمة التشابه AA.

خاصية التعدي للتشابه

المعطيات: $\Delta ABC \sim \Delta DEF$, $\Delta DEF \sim \Delta GHI$

المطلوب: $\Delta ABC \sim \Delta GHI$

البرهان: العبارات المبررات

$\Delta ABC \sim \Delta DEF$, $\Delta DEF \sim \Delta GHI$

$\angle D \cong \angle G$ @ $\angle B \cong \angle E$ @ $\angle A \cong \angle D$ @ $\angle E \cong \angle H$

$\angle B \cong \angle H$ @ $\angle A \cong \angle G$

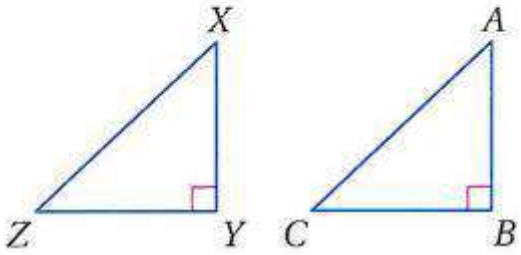
$\Delta ABC \sim \Delta GHI$ حسب مسلمة AA

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

19) **المعطيات:** $\triangle XYZ$ و $\triangle ABC$ قائما الزاوية

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

المطلوب: $\triangle YXZ \sim \triangle BAC$



البرهان: العبارات المبررات.

١) $\Delta ABC, \Delta XYZ$ قائمة الزاوية. (معطى)

٢) $\angle ABC \cong \angle XYZ$ قائمتان.

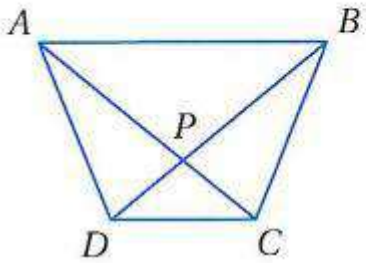
٣) $\frac{XY}{AB}=\frac{YZ}{BC}$ معطى

٤) $\Delta ABC \sim \Delta XYZ$ نظرية التشابه SAS.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

20) **المعطيات:** $ABCD$ شبه منحرف.

المطلوب: $\frac{DP}{PB} = \frac{CP}{PA}$



البرهان: العبارات المبررات

١) ABCD شبه منحرف.

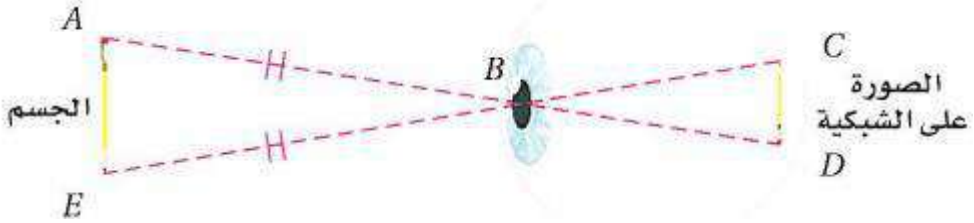
٢) $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ تعريف شبه المنحرف.

٣) $\angle DCA \cong \angle BAC$ @ $\angle ABD \cong \angle BDC$ نظرية الزوايا المتبادلة داخليا.

٤) $\Delta DCP \sim \Delta BAP$ نظرية التشابه AA.

٥) $\frac{DP}{PB} = \frac{CP}{PA}$ الأضلاع المتناظرة في المثلثين المتشابهين متناسبة.

21) **رؤية:** عندما ننظر إلى جسم فإن صورته تُسْقَطُ على الشبكيّة عبر البؤبؤ. وتكون المسافتان من البؤبؤ إلى أعلى الجسم وأسفله متساويتين، والمسافتان من البؤبؤ إلى أعلى الصورة وأسفلها على الشبكية متساويتين أيضًا. هل المثلثان المتكوّنان بين الجسم والبؤبؤ وبين البؤبؤ والصورة متشابهان؟ وضّح إجابتك.



نعم؛ $\overline{AB} \cong \overline{EB}$ @ $\overline{CB} \cong \overline{DB}$

إذن $\frac{AB}{CB} = \frac{EB}{DB}$ و $\angle ABE \cong \angle CBD$

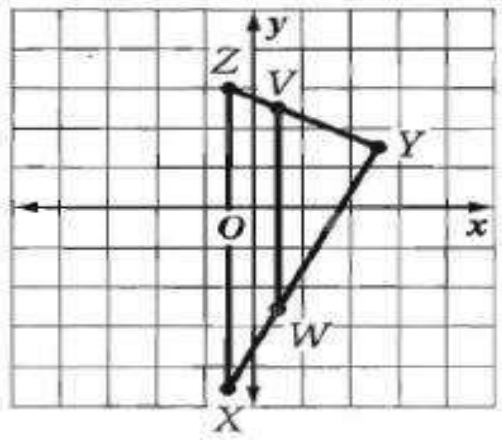
لأن الزاويتين المتقابلتين بالرأس متطابقتان لذلك؛ $\Delta CBD \sim \Delta ABE$ وفق نظرية SAS.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

هندسة إحداثيّة: إحداثيات رؤوس المثلثين $\triangle XYZ, \triangle WYV$ هي $X(-1,-9), Y(5,3), Z(-1,6), W(1,-5), V(1,5)$.

22) مثّل المثلثين بيانيًّا، وأثبت أنّ $\triangle WYV \sim \triangle XYZ$.

هندسة احداثيات:



$$XY = \sqrt{12^2 + 6^2} = \sqrt{180} = 6\sqrt{5}$$

$$YZ = \sqrt{3^2 + (-6)^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

$$ZX = \sqrt{15^2 + 0^2} = \sqrt{15^2} = 15$$

$$VW = \sqrt{10^2 + 0^2} = \sqrt{100} = 10$$

$$WY = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

$$VY = \sqrt{2^2 + (-4)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$\frac{XY}{WY} = \frac{6\sqrt{5}}{4\sqrt{5}} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{YZ}{YV} = \frac{3\sqrt{5}}{2\sqrt{5}} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{ZX}{VW} = \frac{15}{10} = \frac{3}{2}$$

وبما أن كلاهما $= \frac{3}{2}$ فإن $\Delta XYZ \sim \Delta WYV$ نظرية التشابه

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

23) أوجد النسبة بين محيطي المثلثين.

النسبة بين محيطي المثلثين $= \frac{3}{2}$

24) **قياس:** إذا كان $\triangle JKL \sim \triangle ABC$. وطول كل ضلع في $\triangle JKL$ يساوي نصف طول الضلع المناظر في $\triangle ABC$ ، ومساحة $\triangle ABC$ تساوي $40\,in^2$ ، فما مساحة $\triangle JKL$؟ ما العلاقة بين مساحتي $\triangle ABC$ ، $\triangle JKL$ ، ومعامل التشابه بينهما؟

$$\frac{JK}{AB} = \frac{KL}{BC} = \frac{JL}{AC} = \frac{1}{2}$$

مساحة $\Delta ABC = 40in$

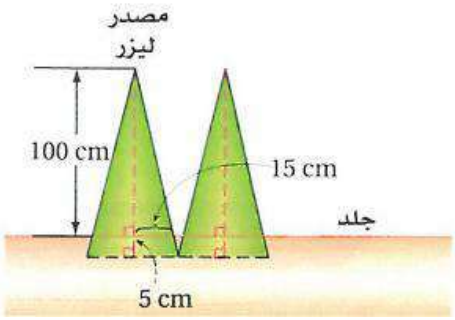
$$\frac{x}{40} = \frac{1}{2}$$

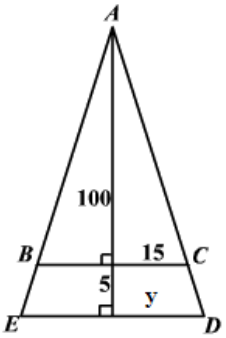
$$x = \frac{40}{2} = 20$$

مساحة $\Delta JKL = 20in^2$

النسبة بين المساحتين تساوي مربع التشابه. ومعامل التشابه $= \frac{1}{2}$

25) **علاج:** استعمل معلومات الربط بالحياة والشكل المجاور لإيجاد المسافة التي يجب أن تفصل بين مصدري أشعة الليزر حتى تكون المنطقتان المعالجتان بكلٍ من المصدرين غير متداخلتين.





الطول الكلي $= 100 + 5 = 105$

المثلثان AED , ABC **متشابهان**

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{105}{y}=\frac{100}{15}$$

$$105(15)=100(y)$$

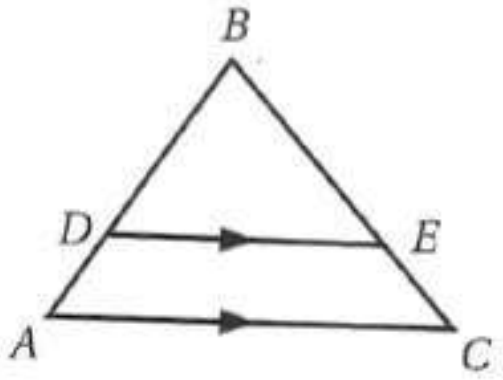
$$y=15.75$$

$$x=2y$$

$$x=2(15.75)=31.5\,cm$$

26) **تمثيلات متعدّدة:** سوف تستقصي في هذه المسألة الأجزاء المتناسبة لمثلثين.

a) **هندسيًّا:** ارسم $\triangle ABC$ وارسم $\overline{DE}$ بحيث تكون موازيةً لِـ $\overline{AC}$ كما في الشكل المجاور.



b) **جدوليًّا:** قس الأطوال AD, DB, CE, EB وسجلها في جدول.

وأوجد النسبتين $\frac{AD}{DB}$ ، $\frac{CE}{EB}$ وسجّلهما في الجدول نفسه.

الأطوال		النسب	
AD	0.9 cm	$\frac{AD}{DB}$	$\frac{1}{2}$
DB	1.8 cm		
CE	1.1 cm	$\frac{CE}{EB}$	$\frac{1}{2}$
EB	2.2 cm		

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

c) **لفظيًّا:** اكتب تخمينًا حول القطع المستقيمة الناتجة عن مستقيم يوازي أحد أضلاع مثلث ويقطع الضلعين الآخرين.

القطع المستقيمة الناتجة عن مستقيم يوازي أحد أضلاع مثلث ويقطع ضلعيه الآخرين أطوالها متناسبة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

مسائل مهارات التفكير العليا:

27) **اكتب:** بين أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين مسلمة التشابه AA ونظرية التشابه SSS ونظرية التشابه SAS .

مسلمة التشابه AA ونظرية التشابه SSS ونظرية التشابه SAS كلها اختبارات يمكن استعمالها لتحديد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا. وتستعمل مسلمة التشابه AA عندما يكون معلوما أن زوجين من زوايا المثلثين متطابقان وتستعمل نظرية التشابه SSS عندما تكون أطوال الأضلاع المتناظرة لمثلثين معلومة. وتستعمل نظرية التشابه SAS عندما يكون معلوما أن طولي ضلعين في أحد المثلثين متناسبان مع طولي الضلعين لهما في المثلث الآخر، والزاوية المحصورة بينهما متطابقة في كلا المثلثين.

تحدٍّ: إذا كانت النسبة بين أطوال أضلاع مثلث هي 2:3:4 ومحيطه 54 in ، فأجب عما يلي:

28) إذا كان طول أصغر أضلاع مثلثٍ آخر مشابه هو 16 in، فما طول كلٍّ من الضلعين الآخرين فيه؟

بفرض أن طول الضلعين الأخرين x_2 و x_3

وبما أن المثلثات متشابهة إذا الأضلاع المتناظرة متشابهة

$$2:3:4=16:x_2:x_3$$

$$\frac{2}{16}=\frac{3}{x_2}=\frac{4}{x_3}$$

$$x_2=\frac{3\times16}{2}=24$$

$$x_3=\frac{4\times16}{2}=32$$

29) قارن النسبة بين محيطَي المثلثين ومعامل التشابه بينهما. ماذا تلاحظ؟

محيط المثلث الثاني = مجموع أطوال أضلاعه

محيط المثلث $=32+24+16=72$

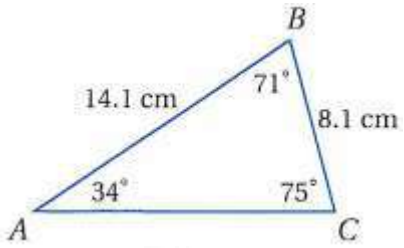
النسبة بين محيطي المثلثين $=\frac{54}{72}=\frac{3}{4}$

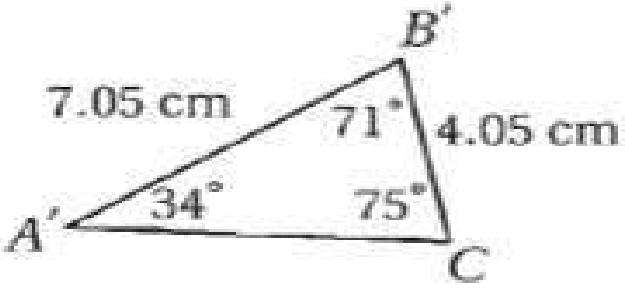
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

30) تبرير: قياسات زوايا مثلثين متشابهين هي: $45°, 85°, 50°$. وأطوال أضلاع أحدهما $3, 4, 5.2$ وحدات وأطوال أضلاع المثلث الآخر $x, x - 1.5, x + 1.8$ وحدة، أوجد قيمة x.

$$\frac{4}{5.2} = \frac{x}{x+1.8}$$
$$x5.2 = 4x + 7.2$$
$$5.2x - 4x = 7.2$$
$$1.2x = 7.2$$
$$x = \frac{7.2}{1.2}$$
$$x = 6$$

31) مسألة مفتوحة: ارسم مثلثًا مشابهًا لِـ $\triangle ABC$ المجاور، ووضح كيف تعرف أنّهما متشابهان.





$\triangle A'B'C' \cong \triangle ABC$ لأن طول كل ضلع يساوي نصف طول الضلع المناظر له وقياسات الزوايا المتناظرة متساوية.

32) اكتب: اشرح طريقة يمكنك استعمالها لرسم مثلث يشابه مثلثًا معلومًا وأطوال أضلاعه مثلا أطوال أضلاع المثلث المعلوم.

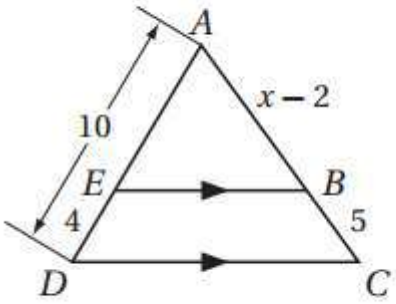
أختار ضلعا من أضلاع المثلث الأصلي وأقيس وله وأرسم قطعة مستقيمة طولها يساوي مثلي طول هذا الضلع. ثم أقيس الزاويتين المحصورتين بين الضلع الذي قست طوله في المثلث الأصلي والضلعين الآخرين. وارسم زاويتين مطابقتين للزاويتين للتين أوجدت قياسيهما في المثلث الأصلي عند طرفي

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

رسمتها وأمد ضلعي الزاويتين الجديدتين حتى تلتقا فيكون المثلث الجديد مشابها للمثلث الأصلي وأبعاده مثلي أبعاد المثلث الأصلي.

تدريب على الاختبار المعياري

33) إجابة مطوّلة: في الشكل أدناه $\overline{EB} \parallel \overline{DC}$.



a) اكتب تناسبًا يمكن استعماله لإيجاد قيمة x.

$$\frac{6}{x-2} = \frac{10}{x+3}$$

b) أوجد قيمة x وطول $\overline{AB}$.

$$\frac{6}{x-2} = \frac{10}{x+3}$$

$$10x - 20 = 6x + 18$$

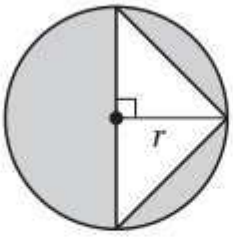
$$4x = 38$$

$$x = 9.5$$

$$\overline{AB} = 9.2 - 2 = 7.2$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

34) جبر: أيٌّ مما يأتي يُمثل مساحة المنطقة المظلّلة؟



A πr^2 **B** $\pi r^2 + r^2$

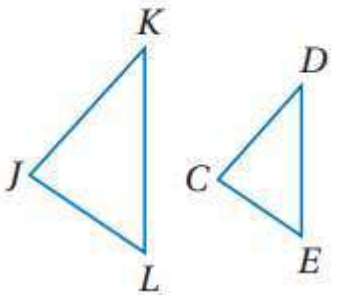
C $\pi r^2 + r$ **D** $\pi r^2 - r^2$

مساحة المنطقة المظللة = D

مراجعة تراكمية

اكتب جميع الزوايا المتطابقة، واكتب تناسبًا يربط الأضلاع المتناظرة للمضلعين في كل مما يأتي:

35) $\triangle JKL \sim \triangle CDE$

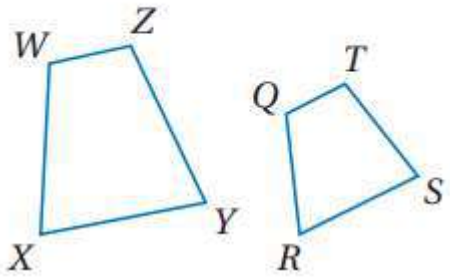


∠L ≅ ∠E @∠K ≅ ∠D @∠J ≅ ∠C

$$\frac{KL}{DE} = \frac{JK}{CD} = \frac{JL}{CE}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

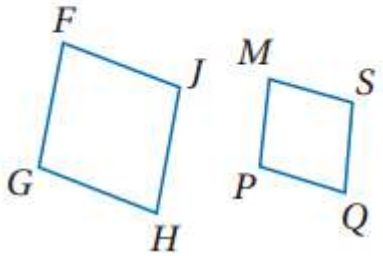
$WXYZ \sim QRST$ **(36**



$\angle Y \cong \angle S$ @ $\angle Z \cong \angle T$ @ $\angle X \cong \angle R$ @ $\angle W \cong \angle Q$

$$\frac{WX}{QR} = \frac{XY}{RS} = \frac{YZ}{ST} = \frac{WZ}{QT}$$

$FGHJ \sim MPQS$ **(37**



$\angle J \cong \angle S$ @ $\angle H \cong \angle Q$ @ $\angle G \cong \angle P$ @ $\angle F \cong \angle M$

$$\frac{FG}{MP} = \frac{GH}{PQ} = \frac{HJ}{QS} = \frac{FJ}{MS}$$

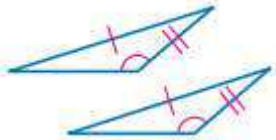
(38 القطع الهندسية السبع: تتكون مجموعة القطع الهندسية السبع (Tangram) في الشكل المجاور من سبع قطع: مربع صغير، مثلثين صغيرين قائِمَي الزاوية ومتطابقين، مثلثين كبيرين قائِمَي الزاوية ومتطابقين، مثلث قائم الزاوية متوسط المقاس، وشكل رباعي. كيف يمكنك أن تتحقق من أن الشكل الرباعي متوازي أضلاع؟ وضّح إجابتك. (الدرس 3-5)

إذا كان زوج من الأضلاع المتقابلة متطابقين ومتوازين. فإن الشكل الرباعي متوازي أضلاع.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

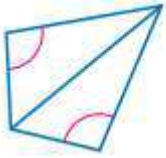
حدّد المسلمة التي يمكن استعمالها لإثبات تطابق المثلثين في كل مما يأتي، واكتب "غير ممكن" في الحالة التي لا يمكنك فيها إثبات التطابق.

(39



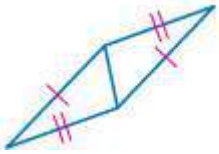
غير ممكن.

(40



غير ممكن.

(41



SSS

استعد للدرس اللاحق

حل كل تناسبٍ ممَّا يأتي:

(42 $\frac{3}{4} = \frac{x}{16}$

$$\frac{3}{4} = \frac{x}{16}$$
$$4x = 3 \times 16$$
$$x = \frac{48}{4} = 12$$

(43 $\frac{x}{10} = \frac{22}{50}$

$$\frac{x}{10} = \frac{22}{50}$$
$$50x = 10 \times 22$$
$$220$$

.4

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

44) $\frac{20.2}{88} = \frac{12}{x}$

$$\frac{20.2}{88} = \frac{12}{x}$$
$$20.2\,x = 12 \times 88$$
$$x = \frac{1056}{20.2} = 52.3$$

45) $\frac{x-2}{2} = \frac{3}{8}$

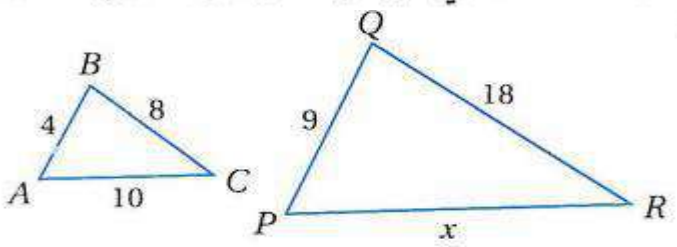
$$\frac{x-2}{2} = \frac{3}{8}$$
$$8\,x - 16 = 6$$
$$x = \frac{22}{8} = 2.75$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

اختبار منتصف الفصل

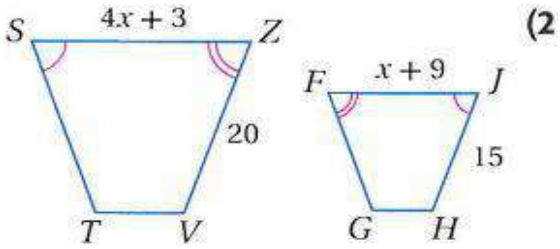
إذا كان المضلعان في كل من السؤالين الآتيين متشابهين. فأوجد قيمة x. (الدرس 1-2)

(1



$$\frac{10}{x} = \frac{4}{9}$$
$$4x = 90$$
$$x = \frac{90}{4} = 22.5$$

(2



$$\frac{4x+3}{x+9} = \frac{20}{15}$$
$$60x + 45 = 20x + 180$$
$$40x = 135$$
$$x = 135 \div 4 = 3.4$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

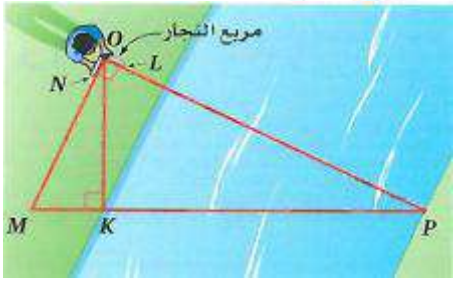
3) **اختيار من متعدّد:** إذا كانت المسافة بين الطائف والدمام على خريطة تساوي 98 cm ، وكان مقياس رسم الخريطة 2.5 cm : 30 km ، فما المسافة الحقيقية بينهما؟

1176 : C

$$\frac{30}{2.5\times100}=\frac{x}{98\times100}$$

$$x=\frac{98\times100\times30}{2.5\times100}=1176$$

4) **قياس:** يستعمل عبدالله زاوية النجارين لحساب KP عبر النهر كما في الشكل أدناه، إذا كان: $MK=1.5\,ft$ ، $OK=4.5\,ft$ ، فأوجد المسافة KP عبر النهر. (الدرس 2-6)

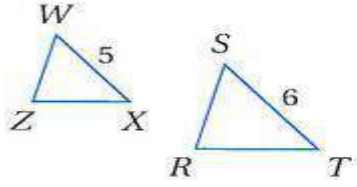


$\Delta POK \sim \Delta OMK$

$$\frac{1.5}{4.5}=\frac{4.5}{PK}$$

$$PK=\frac{4.5\times4.5}{1.5}=13.5\ ft.$$

5) إذا كان $\triangle WZX \sim \triangle SRT$ ، $WX=5$ ، $ST=6$ ، فأوجد محيط $\triangle WZX$ إذا كان محيط $\triangle SRT$ يساوي 18 وحدة. (الدرس 2-2)



$$\frac{WX}{ST}=\frac{5}{6}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{x}{18} = \frac{5}{6}$$

$$6x = 5 \times 18$$

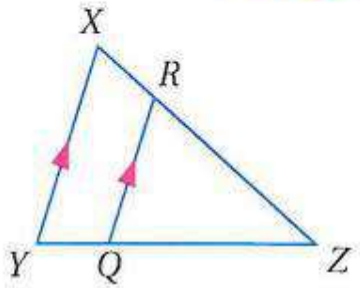
$$x = 90 \div 6 = 15$$

محيط WZX أ = 15 وحدة

حدّد، ما إذا كان المثلثان في السؤالين 6, 7 متشابهين أم لا. وإن كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه. وإلاّ فحدد المعلومات الإضافية الكافية لإثبات أنهما متشابهان، وضح إجابتك.

(الدرس 2-2)

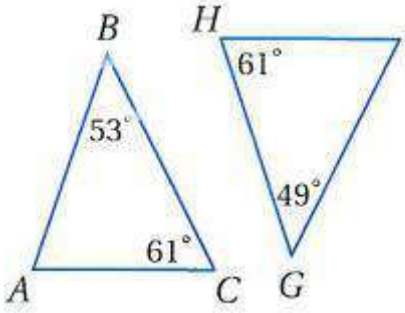
(6



بما أن RQ XY إذن ∠RQZ ≅ ∠XYZ و ∠RZQ ≅ ∠XZY

إذن ΔQRZ ΔYXZ بحسب مسلمة التشابه AA.

(7

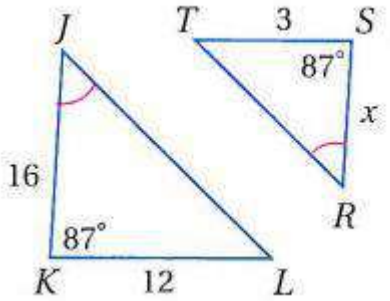


لا؛ الزوايا غير متطابقة. لذلك فالمثلثان غير متشابهين.

جبر أوجد الطول المطلوب في كلّ من السؤالين الآتيين: (الدرس 2-6)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

8) SR



$\Delta JKL \sim \Delta RST$ حسب مسلمة AA

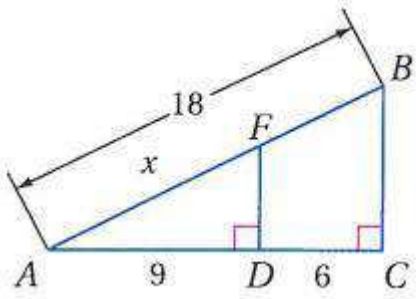
$$\frac{JK}{RS} = \frac{KL}{ST}$$

$$\frac{16}{x} = \frac{12}{3}$$

$$x = \frac{3 \times 16}{12}$$

$$x = 4$$

9) AF



$\Delta ABC \sim \Delta AFD$ حسب مسلمة AA

$$\frac{AF}{AB} = \frac{AD}{AC}$$

$$\frac{x}{18} = \frac{9}{15}$$

$$x = \frac{9 \times 18}{15}$$

$$x = 10.8$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

6-3 المستقيمات المتوازية والأجزاء المتناسبة

تحقق

1) في الشكل أعلاه، إذا كان $PT = 15, SR = 5, PS = 12.5$، فأوجد TQ.

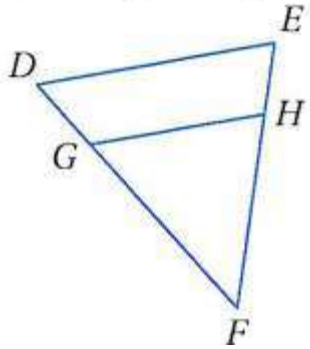
نظرية التناسب في مثلث $\frac{PS}{SR} = \frac{PT}{TQ}$

$\frac{12.5}{5} = \frac{15}{TQ}$

$TQ = \frac{5 \times 15}{12.5}$

$TQ = 6$

2) في الشكل أعلاه، إذا كان $HF = 10, EH = 6, DG = \frac{1}{2}GF$. فهل $\overline{DE} \parallel \overline{GH}$ ؟



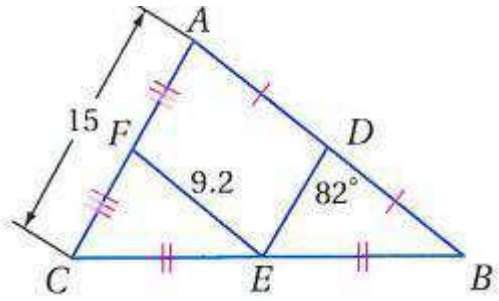
لا ، لأن $\frac{EH}{HF} \neq \frac{DG}{GF}$

$\frac{EH}{HF} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$\frac{DG}{GF} = \frac{1}{2}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أوجد كل قياس مما يأتي معتمدًا على الشكل المجاور:



(3A) DE

بما أن $AF = FC$, $AD = DB$ إذن F , D منتصفات مثلث وحسب نظرية

القطعة المنصفة لمثلث $DE \parallel AC$ و $DE = \frac{1}{2} AC$

$$DE = \frac{1}{2} AC$$

$$DE = \frac{15}{2} = 7.5$$

(3B) DB

بما أن $CE = EP$, $AD = DB$ إذن F , E منتصفات مثلث وحسب نظرية

القطعة المنصفة لمثلث $FE \parallel AB$ و $FE = \frac{1}{2} AB$

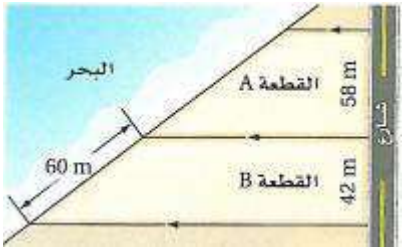
إذن $DB = 9.2$

(3C) $m\angle FED$

$\angle FED = 82^\circ$ بالتبادل داخليا

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

4) **عقارات:** واجهة قطعة الأرض هي طول حدها المحاذي لمعْلَم ما مثل شارع أو بحر أو نهر. أوجد الواجهة البحرية للقطعة A إلى أقرب عشر المتر.



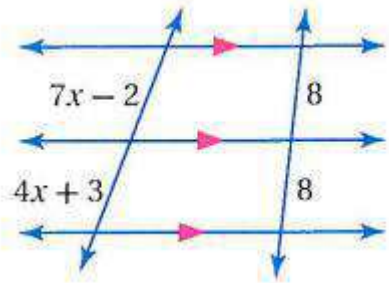
$$\frac{x}{60} = \frac{58}{42}$$

$$x = \frac{60 \times 58}{42}$$

$$x = 82.9$$

الواجهة البحرية للقطعة A = 82.9 m

(5A



$$\frac{7x - 2}{4x + 3} = \frac{8}{8} = 1$$

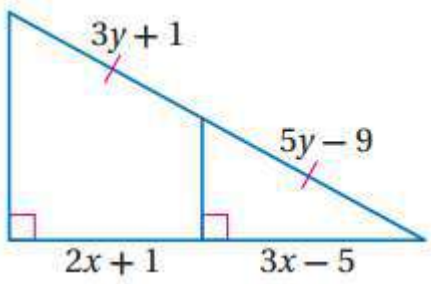
$$7x - 2 = 4x + 3$$

$$3x = 5$$

$$x = \frac{5}{3} = 1.7$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(5B



$$\frac{3x-5}{2x+1}=\frac{1}{1}$$

$$3x-5=2x+1$$

$$x=6$$

$$\frac{3y+1}{5y-9}=\frac{2x+1}{3x-5}$$

$$\frac{3y+1}{5y-9}=\frac{13}{13}=\frac{1}{1}$$

$$3y+1=5y-9$$

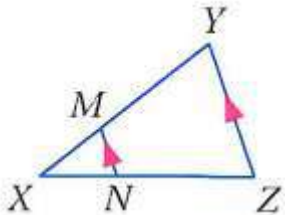
$$5y-3y=1+9$$

$$2y=10$$

$$y=5$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

في $\triangle XYZ$ ، إذا كان $\overline{MN} \parallel \overline{YZ}$ ، فأجب عن السؤالين الآتيين:



1) إذا كان $NZ = 9 , XN = 6 , XM = 4$ ، فأوجد XY.

$$\frac{XM}{XY} = \frac{XN}{XZ}$$

$$\frac{4}{XY} = \frac{6}{6+9}$$

$$XY = \frac{4 \times 15}{6}$$

$$XY = 10$$

2) إذا كان $XY = 10 , XM = 2 , XN = 6$ ، فأوجد NZ.

$$\frac{XM}{XY} = \frac{XN}{XZ}$$

$$\frac{2}{10} = \frac{6}{6 + NZ}$$

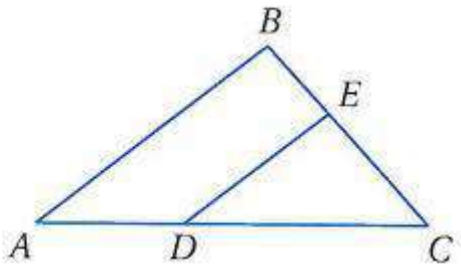
$$12 + 2NZ = 60$$

$$2NZ = 48$$

$$NZ = 24$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

3) في $\triangle ABC$ ، إذا كان $BE = 6, BC = 15, AD = 8, DC = 12$. فهل $\overline{DE} \parallel \overline{AB}$ ؟
برّر إجابتك.



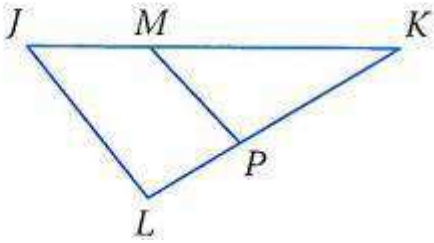
$$\frac{AD}{DC} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{BE}{EC} = \frac{6}{15-6} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{AD}{DC} = \frac{BE}{EC} = \frac{2}{3}$$

بما أن $\frac{AD}{DC} = \frac{BE}{EC}$ إذن $DE \parallel AB$ حسب عكس نظرية التناسب في مثلث

4) في $\triangle JKL$ ، إذا كان $JM = 5, JK = 15, PK = 9, LK = 13$. فهل $\overline{MP} \parallel \overline{JL}$ ؟
برّر إجابتك.



$$\frac{PK}{LK} = \frac{9}{13}$$

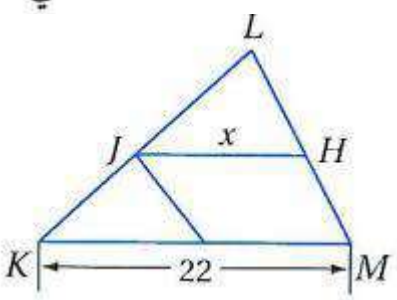
$$\frac{KM}{KJ} = \frac{15-5}{15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

لا؛ لأن $\frac{PK}{LK} \neq \frac{KM}{KJ}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

إذا كانت $\overline{JH}$ قطعة منصِّفة في $\triangle KLM$ ، فأوجد قيمة x في السؤالين الآتيين:

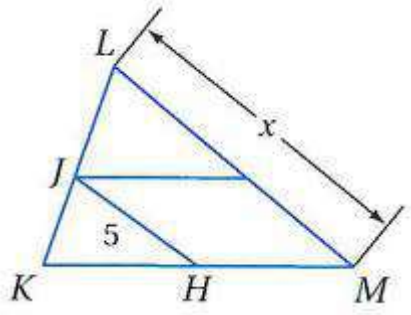
(5



بما أن $\overline{JH}$ قطعة منصفة في ΔKLM فإن $JH = \frac{1}{2}KM$

$$x = \frac{1}{2} \times 22 = 11$$

(6



بما أن $\overline{JH}$ قطعة منصفة في ΔKLM فإن $JH = \frac{1}{2}LM$

$$5 = \frac{1}{2} \times x$$

$$x = 2 \times 5 = 10$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

7) **خرائط:** الشارعان 5 , 3 في الخريطة المجاورة متوازيان. إذا كانت المسافة بين الشارع 3 والمركز التجاري على امتداد شارع أبو عبيدة 3201 m ، فأوجد المسافة بين الشارع 5 والمركز التجاري على امتداد شارع الاتحاد، مقربًا إجابتك إلى أقرب عُشر المتر.

$\frac{1162}{1056} = \frac{x}{3201}$

x المسافة بين شارع 3 والمركز التجاري على امتداد شارع الاتحاد.

$\frac{BA}{CB} = \frac{DE}{CD} = 1$

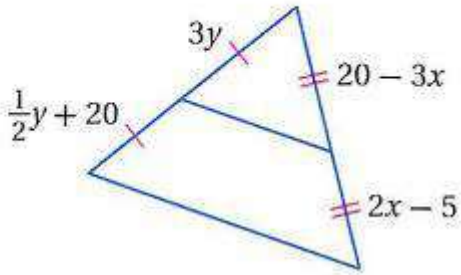
$x = \frac{1162 \times 3201}{1056}$

$x = 3522.3$

$2360.3 = 1162 - 3522.3$.

جبر: أوجد قيمتي x, y في كل من السؤالين الآتيين:

8)



$2x - 5 = 20 - 3x$

$-3x - 2x = -5 - 20$

$-5x = -25$

$x = 5$

$3y = 0.5y + 20$

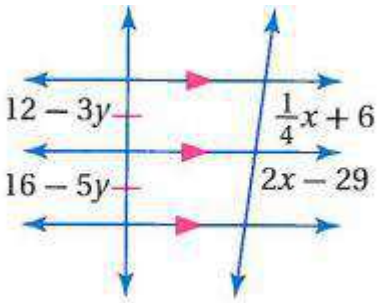
$3y - 0.5y = 20$

$2.5y = 20$

$y = 8$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(9



$$12 - 3y = 16 - 5y$$

$$-3y + 5y = 16 - 12$$

$$2y = 4$$

$$y = 2$$

$$\frac{1}{4}x + 6 = 2x - 29$$

$$2x - \frac{1}{4}x = 6 + 29$$

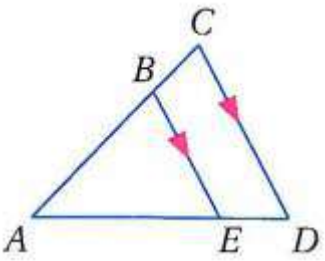
$$1.75x = 35$$

$$x = 20$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تدرب وحل المسائل:

في $\triangle ACD$ ، إذا كان $\overline{BE} \parallel \overline{CD}$، فأجب عن السؤالين الآتيين:



10) إذا كان $AE = 9, BC = 4, AB = 6$، فأوجد ED.

$$\frac{AD}{AE} = \frac{AC}{AB}$$

$$\frac{AD}{9} = \frac{10}{6}$$

$$AD = 90 \div 6 = 15$$

$$ED = 15 - 9 = 6$$

11) إذا كان $ED = 5, AC = 16, AB = 12$، فأوجد AE.

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AD}$$

$$\frac{12}{16} = \frac{AE}{5 + AE}$$

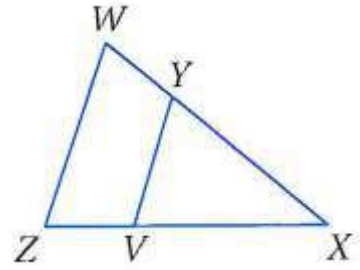
$$16AE = 60 + 12AE$$

$$4AE = 60$$

$$AE = 15$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

حدّد ما إذا كان $\overline{VY} \parallel \overline{ZW}$ أم لا، وبرّر إجابتك في كلٍّ من السؤالين الآتيين:



(12 $ZX = 18, ZV = 6, WX = 24, YX = 16$

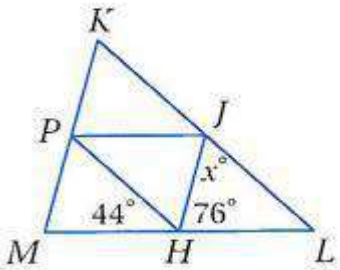
نعم؛ $\frac{ZV}{VX} = \frac{WY}{YX} = \frac{1}{2}$

(13 $WX = 31, YX = 21, ZX = 4ZV$

لا؛ $\frac{ZV}{VX} \neq \frac{WY}{YX}$

في $\triangle KLM$ ، إذا كانت $\overline{JH}, \overline{JP}, \overline{PH}$ قطعًا منصّفة ، فأوجد قيمة x في كلٍّ من السؤالين الآتيين:

(14

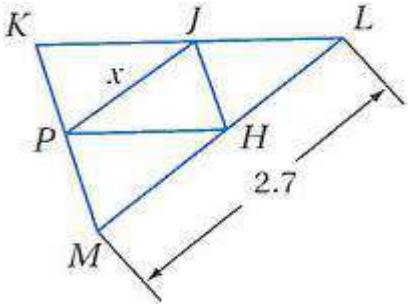


بما أن J , H قطع منصفة إذن $JH \parallel KM$

$\angle LJH = \angle JHP$ بالتبادل داخليا

$\angle LJH = 180 - (76 + 44) = 60^\circ$

(15



بما أن P , J قطع منصفة إذن $JP \parallel LM$

$$JP = \frac{1}{2} LM$$

$$x = \frac{1}{2} \times 2.7 = 1.35$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

16) **خرائط:** المسافة من مدخل الحديقة إلى طريق المشاة على امتداد الطريق المرصوف 880 m. إذا كان طريق المشاة يوازي الطريق الترابي، فأوجد المسافة من مدخل الحديقة إلى طريق المشاة على امتداد منطقة الأشجار.

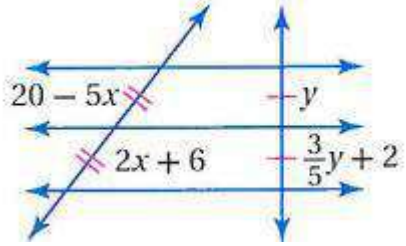
بفرض أن المسافة من مدخل الحديقة إلى طريق المشاة = x

$$\frac{880}{1408} = \frac{x}{1760}$$

$$x = \frac{1760 \times 880}{1408} = 1100\text{m}$$

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

17)



$2x + 6 = 20 - 5x$

$2x + 5x = 20 - 6$

$7x = 14$

$x = 2$

نتيجة 2.2

$$y = \frac{3}{5}y + 2$$

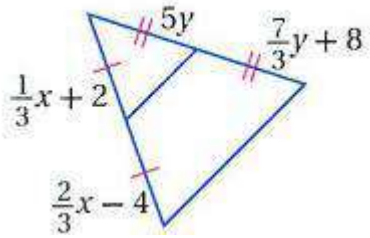
$$y - \frac{3}{5}y = 2$$

$$\frac{2}{5}y = 2$$

$$y = 5$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(18



نتيجة 2.2

$$5y = \frac{7}{3}y + 8$$

$$5y - \frac{7}{3}y = 8$$

$$\frac{8}{3}y = 8$$

$$y = 3$$

$$\frac{1}{3}x + 2 = \frac{2}{3}x - 4$$

$$\frac{2}{3}x - \frac{1}{3}x = 2 + 4$$

$$\frac{1}{3}x = 6$$

$$x = 18$$

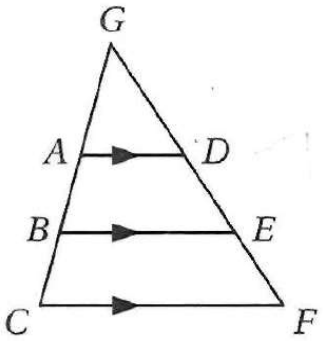
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

برهان: اكتب برهانًا حرًّا لكلّ مما يأتي:

19) النتيجة 2.1

المعطيات: $\overline{AD} \parallel \overline{BE} \parallel \overline{CF}$

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



البرهان:

في ΔGBE ، $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$. ومن نظرية التناسب في المثلث يكون

$$\frac{GA}{GD} = \frac{AB}{DE}$$

وفي ΔGCF، $\overline{BE} \parallel \overline{CF}$. ومن نظرية التناسب في المثلث يكون

$$\frac{GB}{GE} = \frac{BC}{EF}$$

ولأن $\Delta GBE \sim \Delta GAD$ فإن:

$$\frac{GA}{GD} = \frac{GB}{GE}$$

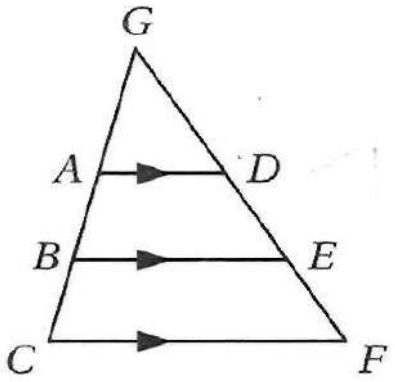
وبالتعويض $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF}$ أي أن $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

20) النتيجة 2.2

المعطيات: $AB \equiv BC$, $DE \equiv EF$

المطلوب: $DE \equiv EF$



البرهان:

من النتيجة 2.1، $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$.

وبما أن $AB \equiv BC$ ، فإن $AB = BC$ حسب تعريف التطابق.

إذن $\frac{AB}{BC} = 1$ ؛ وبالتعويض $\frac{DE}{EF} = 1$ لذلك $DE = EF$

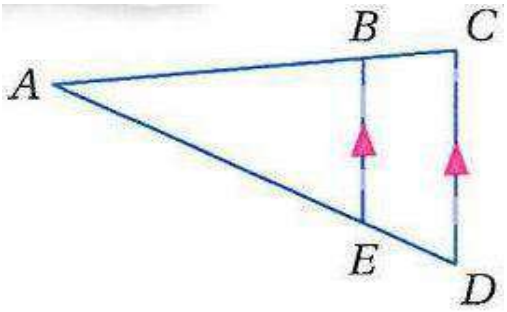
ومن تعريف التطابق يكون $DE \equiv EF$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

21) النظرية 2.5

المعطيات: $\overline{BE} \parallel \overline{CD}$

المطلوب: $\frac{BC}{AB} = \frac{ED}{AE}$



البرهان:

$\angle ADC \cong \angle AEB$ لأنها زوايا متناظرة.

$\angle ACD \cong \angle ABE$

$\triangle ADC \sim \triangle AEB$ من مسلمة التشابه AA

$\frac{AC}{AB} = \frac{AD}{AE}$ من تعريف المضلعين المتشابهين

$AC = AB + BC$, $AD = AE + ED$

وبالتعويض $\frac{AB + BC}{AB} = \frac{AE + ED}{AE}$

بتوزيع البسط على المقام $\frac{AB}{AB} + \frac{BC}{AB} = \frac{AE}{AE} + \frac{ED}{AE}$

وبالتبسيط $1 + \frac{BC}{AB} = 1 + \frac{ED}{AE}$

بطرح 1 من الطرفين ينتج $\frac{BC}{AB} = \frac{ED}{AE}$

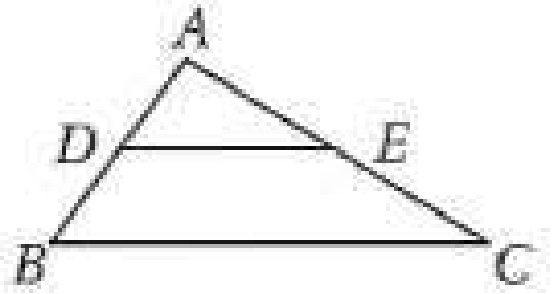
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

برهان: اكتب برهانًا ذا عمودين للنظريتين الآتيتين:

22) النظرية 2.6

المعطيات: $\frac{DB}{AD}=\frac{EC}{AE}$

المطلوب: $DE \parallel BC$



البرهان: العبارات (المبررات)

$\frac{DB}{AD}=\frac{EC}{AE}$ (معطى)

$\frac{AD}{AD}+\frac{DB}{AD}=\frac{AE}{AE}+\frac{EC}{AE}$ (خاصية الإضافة)

$\frac{AD+DB}{AD}=\frac{AE+EC}{AE}$ (بالجمع)

$AB=AD+DB,\ AC=AE+EC$ (مسلمة جمع القطع المستقيمة)

$\frac{AB}{AD}=\frac{AC}{AE}$ (بالتعويض)

$\angle A\cong\angle A$ (خاصية الانعكاس)

$\Delta ADE \sim \Delta ABC$ (نظرية التشابه SAS)

$\angle ADE\cong\angle ABC$ (تعريف المضلعين المتشابهين)

$\angle AED\cong\angle ACB$ (تعريف المضلعين المتشابهين)

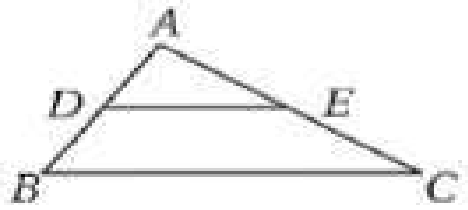
$DE \parallel BC$ (إذا تطابقت الزوايا المتناظرة فإن المستقيمين متوازيان)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

23) النظرية 2.7

المعطيات: D نقطة منتصف AB، E نقطة منتصف AC.

المطلوب: $DE \parallel BC \ , DE = \frac{1}{2} BC$



البرهان: العبارات (المبررات)

1) D نقطة منتصف AB، E نقطة منتصف AC. (معطيات)

2) $AD \equiv DB \ , AE \equiv EC$ (تعريف نقطة المنتصف)

3) $AD = DB \ , AE = EC$ (تعريف القطعتين المتطابقتين)

4) $AB = AD + DB \ , AC = AE + EC$ (مسلمة جمع القطع المستقيمة)

5) $AB = AD + AD \ , AC = AE + AE$ (بالتعويض)

6) $AB = 2AD \ , AC = 2AE$ (بالجمع)

7) $\frac{AB}{AD} = 2 \ @ \frac{AC}{AE} = 2$ (خاصية القسمة)

8) $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$ (خاصية التعدي)

9) $\angle A \equiv \angle A$ (خاصية الانعكاس)

10) $\Delta ADE \sim \Delta ABC$ (نظرية التشابه SAS)

11) $\angle ADE \equiv \angle ABC$ (تعريف المضلعين المتشابهين)

12) $DE \parallel BC$ (إذا تطابقت الزوايا المتناظرة فإن المستقيمين متوازيان)

13) $\frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$ (تعريف المضلعين المتشابهين)

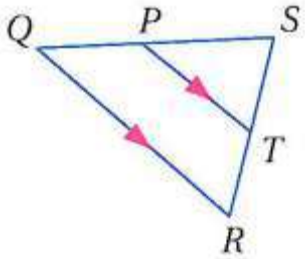
14) $\frac{BC}{DE} = 2$ (خاصية التعويض)

15) $2DE = BC$ (بالضرب)

16) $DE = \frac{1}{2} BC$ (بالقسمة)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

استعمل $\triangle QRS$ للإجابة عن السؤالين الآتيين:



24) إذا كان $ST = 8, TR = 4, PT = 6$، فأوجد QR.

بما أن $PT \parallel QR$ إذن $\angle STP = \angle SRQ, \angle SPT = \angle SQR$

إذن $\Delta QSR \sim \Delta PST$

$$\frac{ST}{SR} = \frac{PT}{QR}$$

$$\frac{8}{8+4} = \frac{6}{QR}$$

$$QR = \frac{6 \times 12}{8}$$

$$QR = 9$$

25) إذا كان $SP = 4, PT = 6, QR = 12$، فأوجد SQ.

$$\frac{PS}{QS} = \frac{ST}{SR} = \frac{PT}{QR}$$

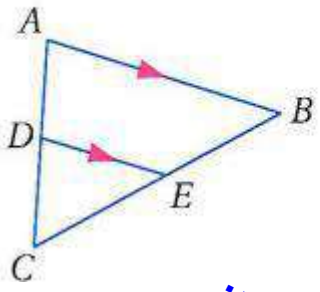
$$\frac{4}{QS} = \frac{6}{12}$$

$$QS = \frac{4 \times 12}{6}$$

$$QS = 8$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

26) إذا كان $EB = t + 1,\ CE = t - 2,\ CA = 10,\ CD = 2$، فأوجد قيمة كل من $CE,\ t$.



بما أن $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ إذن $\angle CED = \angle CBA$ و $\angle CDE = \angle CAB$

$\Delta ECD \sim \Delta BCA$

$$\frac{EC}{BC} = \frac{CD}{CA} = \frac{ED}{BA}$$

$$\frac{t-2}{t-2+t+1} = \frac{2}{10}$$

$$10t - 20 = 2t - 4 + 2t + 2$$

$$10t - 20 = 4t - 2$$

$$10t - 4t = -2 + 20$$

$$6t = 18$$

$$t = 3$$

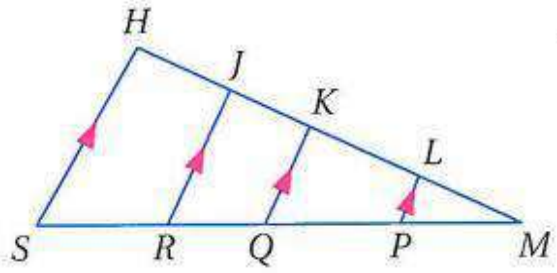
$$CE = t - 2$$

$$CE = 1$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

27) إذا كان $RS = 6, LP = 2\,LK = 4, MP = 3, PQ = 6, KJ = 2$ ، فأوجد قيمة كل من

ML, QR, QK, JH



بما أن $\overline{HS} \parallel \overline{JR} \parallel \overline{KQ} \parallel \overline{LP}$

$$\frac{MP}{PQ} = \frac{QR}{RS} = \frac{ML}{KL} = \frac{JK}{JH}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{QR}{6} = \frac{ML}{4} = \frac{2}{JH}$$

$$QR = \frac{6 \times 3}{6} = 3$$

$$JH = \frac{2 \times 6}{3} = 4$$

$$ML = \frac{3 \times 4}{6} = 2$$

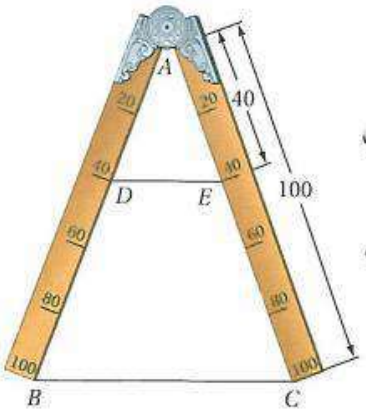
$\triangle QMK \sim \triangle PML$

$$\frac{QM}{PM} = \frac{MK}{ML} = \frac{QK}{PL}$$

$$\frac{QM}{3} = \frac{4+2}{2} = \frac{QK}{2}$$

$$QK = \frac{2 \times 6}{2} = 6$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



28) تاريخ الرياضيات: ابتكر جاليلو الفرجار في القرن السادس عشر الميلادي لاستعماله في القياس. ولرسم قطعة مستقيمة طولها يساوي خُمسي طول قطعة معلومة، اجعل نهايتي ساقي الفرجار عند طرفي القطعة المعلومة، ثم ارسم قطعة مستقيمة بين علامتي 40 على ساقي الفرجار. بيِّن أن طول $\overline{DE}$ يساوي خمسي طول $\overline{BC}$.

$\Delta ABC \sim \Delta ADE$ نظرية التشابه SAS

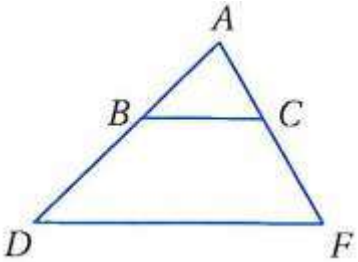
$\frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB}$ تعريف المثلثين المتشابهين

$\frac{DE}{BC} = \frac{40}{100}$ بالتعويض

$\frac{DE}{BC} = \frac{2}{5}$ بالتبسيط

$DE = \frac{2}{5} BC$ بالضرب

أوجد قيمة x بحيث يكون $\overline{BC} \parallel \overline{DF}$.



29) $AB = x + 5, BD = 12, AC = 3x + 1, CF = 15$

بما أن $BC \parallel DF$

$\frac{AC}{CF} = \frac{AB}{BD}$

$\frac{3x+1}{15} = \frac{x+5}{12}$

$15x + 75 = 36x + 12$

$36x - 15x = 75 - 12$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

30) $AC = 15, BD = 3x - 2, CF = 3x + 2, AB = 12$

$$\frac{AC}{CF} = \frac{AB}{BD}$$

$$\frac{15}{3x+2} = \frac{12}{3x-2}$$

$$45x - 30 = 36x + 24$$

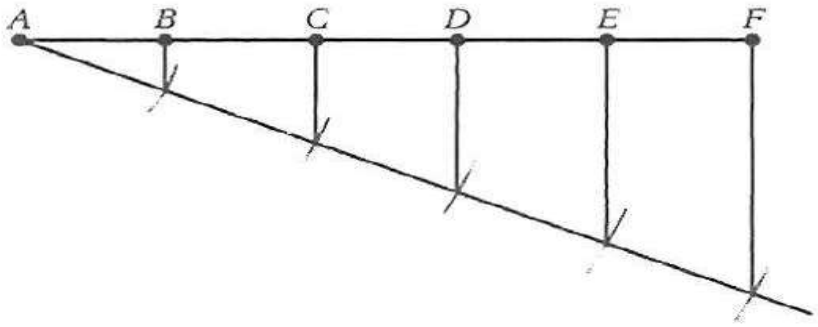
$$45x - 36x = 24 + 30$$

$$9x = 54$$

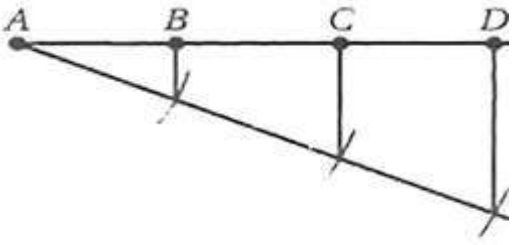
$$x = 6$$

إنشاءات هندسية: أنشئ كل قطعة مستقيمة فيما يأتي وفق التعليمات التالية:

31) قطعة مستقيمة مقسّمة إلى خمس قطع متطابقة.

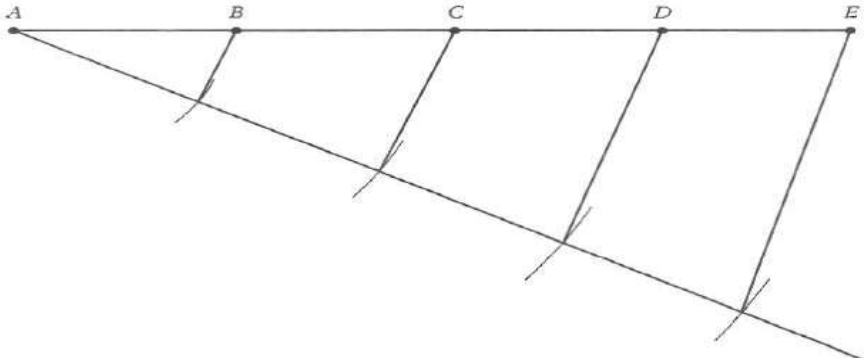


32) قطعة مستقيمة مقسّمة إلى قطعتين النسبة بين طوليهما 1 إلى 3.



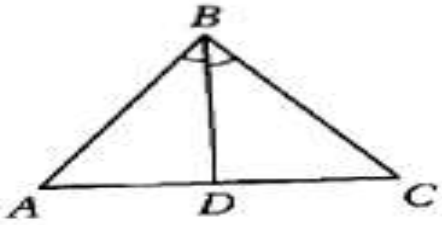
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

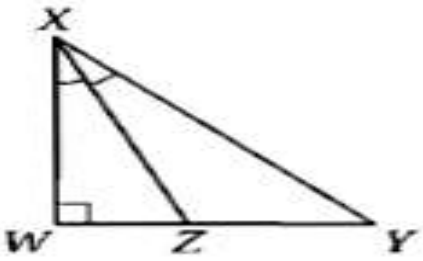
33) قطعة مستقيمة طولها 11 cm ، ومقسمة إلى أربع قطع متطابقة.

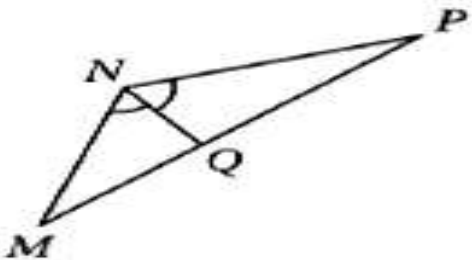


34) **تمثيلات متعددة:** سوف تستكشف في هذه المسألة تناسبات مرتبطة بمنصفات زوايا المثلث.

a) هندسيًّا: ارسم ثلاثة مثلثات: حادّ الزوايا، وقائم الزاوية، ومنفرج الزاوية. وسمِّ أحدها ABC وارسم $\overrightarrow{BD}$ منصّفًا لِـ $\angle B$. وسمِّ الثاني MNP وارسم $\overrightarrow{NQ}$ منصّفًا لِـ $\angle N$ ، وسمِّ الثالث WXY وارسم $\overrightarrow{XZ}$ منصّفًا لِـ $\angle X$.







وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

b) **جدوليًا:** أكمل الجدول المجاور بالقيم المناسبة.

المثلث	الطول		النسبة	
ABC	AD	1.1 cm	$\frac{AD}{CD}$	1.0
	CD	1.1 cm		
	AB	2.0 cm	$\frac{AB}{CB}$	1.0
	CB	2.0 cm		
MNP	MQ	1.4 cm	$\frac{MQ}{PQ}$	0.8
	PQ	1.7 cm		
	MN	1.6 cm	$\frac{MN}{PN}$	0.8
	PN	2.0 cm		
WXY	WZ	0.8 cm	$\frac{WZ}{YZ}$	0.7
	YZ	1.2 cm		
	WX	2.0 cm	$\frac{WX}{YX}$	0.7
	YX	2.9 cm		

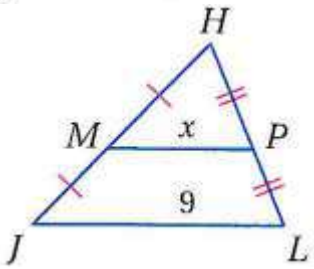
c) **لفظيًا:** اكتب تخمينًا حول القطعتين المستقيمتين اللتين ينقسم إليهما ضلع مثلث عند رسم منصّف للزاوية المقابلة لذلك الضلع.

النسبة بين طولي القطعتين اللتين ينقسم إليها ضلع مثلث عند رسم منصف للزاوية المقابلة لذلك الضلع تساوي النسبة بين طولي الضلعين المجاورين للقطعتين على الترتيب.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

مسائل مهارات التفكير العليا:

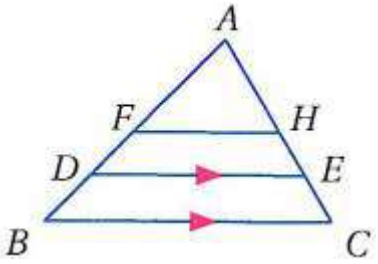
35) اكتشف الخطأ: يجد كل من أسامة وسلطان قيمة x في $\triangle JHL$. يقول أسامة: إنّ MP يساوي نصف JL؛ إذن x تساوي 4.5. ويقول سلطان: إن JL يساوي نصف MP؛ إذن x تساوي 18. هل إجابة أي منهما صحيحة؟ وضّح إجابتك.



أسامة؛ بما أن MP قطعة منصفة فإن

$$MP = \frac{1}{2}JL$$

36) تبرير: في $\triangle ABC$، إذا كان $AF = FB, AH = HC$، $DA = \frac{3}{4}AB, EA = \frac{3}{4}AC$، فهل $DE = \frac{3}{4}BC$ دائمًا أو أحيانًا أو لايساويه أبدًا؟



دائماً؛ FH قطعة منصفة افرض أن $BC = x$ فيكون $FH = \frac{1}{2}x$. وبما أن FHCB شبه منحرف فإن:

$$DE = \frac{1}{2}(BC + FH) = \frac{1}{2}(x + \frac{1}{2}x)$$

$$= \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x = \frac{3}{4}x$$

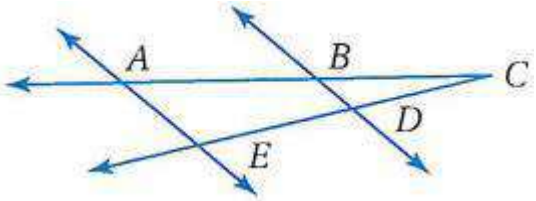
لذلك، $DE = \frac{3}{4}BC$.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

37) **تحدَّ:** اكتب برهانًا ذا عمودين.

المعطيات: $AB = 4 , BC = 4 , CD = DE$

المطلوب: إثبات أن $\overline{BD} \parallel \overline{AE}$



البرهان: العبارات (المبررات)

1) $AB = 4, BC = 4$ (معطيات)

2) $AB = BC$ (بالتعويض)

3) $AB + BC = AC$ (مسلمة جمع القطع المستقيمة)

4) $BC + BC = AC$ (بالتعويض)

5) $2BC = AC$ (بالجمع)

6) $AC = 2BC$ (خاصية التماثل)

7) $\frac{AC}{BC} = 2$ (بالقسمة)

8) $ED = DC$ (معطى)

9) $EC + DC = EC$ (مسلمة جمع القطع المستقيمة)

10) $DC + DC = EC$ (بالتعويض)

11) $2DC = EC$ (بالجمع)

12) $2 = \frac{EC}{DC}$ (خاصية القسمة)

13) $\frac{AC}{BC} = \frac{EC}{DC}$ (خاصية التعدي)

14) $\angle C \cong \angle C$ (خاصية الانعكاس)

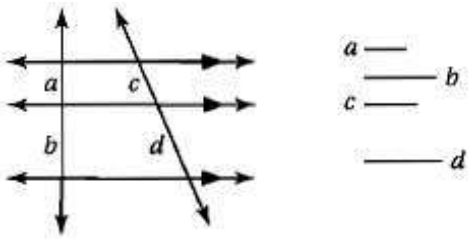
15) $\Delta ACE \cong \Delta BCD$ (نظرية التشابه SAS)

16) $\angle CAE \cong \angle CBD$ (تعريف المضلعين المتشابهين)

17) $BD \parallel AE$ (إذا تطابقت الزوايا المتناظرة فإن المستقيمين متوازيان)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

38) **مسألة مفتوحة:** ارسم ثلاث قطع مستقيمة أطوالها مختلفة a, b, c . وارسم قطعة رابعة طولها d ، بحيث يكون $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$



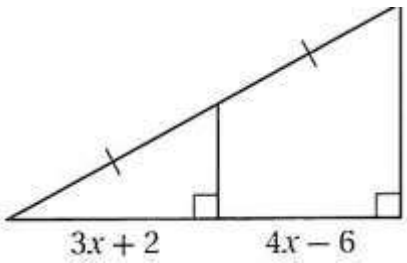
حسب النتيجة 6.1، $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

39) **اكتب:** قارن بين نظرية التناسب للمثلث ونظرية القطعة المنصّفة للمثلث.

النظريتان تبحثان في المستقيمات المتوازية داخل المثلث. ونظرية القطعة المنصفة حالة خاصة لعكس نظرية التناسب.

تدريب على الاختبار المعياري

40) **إجابة قصيرة:** ما قيمة x؟



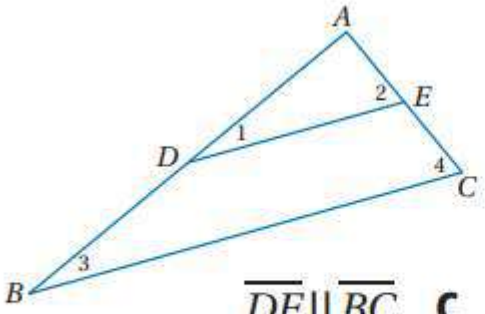
$3x + 2 = 4x - 6$

$4x - 3x = 2 + 6$

$x = 8$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

41) في $\triangle ABC$، إذا كانت $\overline{DE}$ قطعة منصّفة، فأي العبارات التالية غير صحيحة؟



A $\angle 1 \cong \angle 4$

B $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

C $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$

D $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$

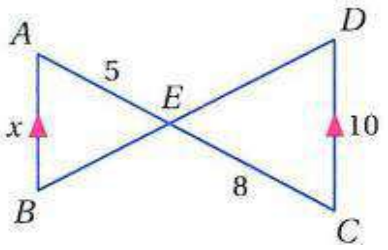
A : $\angle 1 \cong \angle 4$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

مراجعة تراكمية

جبر: اذكر النظرية أو المسلمة التي تبرر تشابه المثلثين، واكتب عبارة التشابه، ثم أوجد أطوال القطع المذكورة في كلٍّ ممَّا يأتي:

(42 $\overline{AB}$



$\Delta ABE \cong \Delta CDE$ بحسب مسلمة التشابه AA

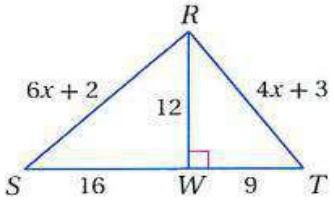
$$\frac{AB}{CD} = \frac{BE}{DE} = \frac{AE}{CE}$$

$$\frac{x}{10} = \frac{BE}{DE} = \frac{5}{8}$$

$$x = \frac{5 \times 10}{8} = 6.25$$

$$\overline{AB} = 6.25$$

(43 $\overline{RT}, \overline{RS}$



$\Delta TRW \cong \Delta RSW$ بحسب نظرية التشابه SAS؛

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{RS}{TR}=\frac{SW}{RW}=\frac{RW}{TW}$$

$$\frac{6x+2}{4x+3}=\frac{16}{12}=\frac{12}{9}$$

$$54x+18=48x+36$$

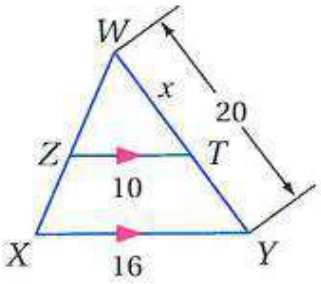
$$6x=36-18$$

$$6x=18 \quad , \quad x=3$$

$$RS=6x+2=18+2=20$$

$$RT=4x+3=15$$

$\overline{TY}$ (44



$\Delta WZT \sim \Delta WXY$ بحسب مسلمة التشابه AA لأن $ZT \parallel XY$

إذن $\angle WTZ = \angle WYX$ و $\angle WZT = \angle WXY$ ؛

$$\frac{WZ}{WX}=\frac{ZT}{XY}=\frac{WT}{WY}$$

$$\frac{WZ}{WX}=\frac{10}{16}=\frac{x}{20}$$

$$x=\frac{20\times 10}{16}=12.5$$

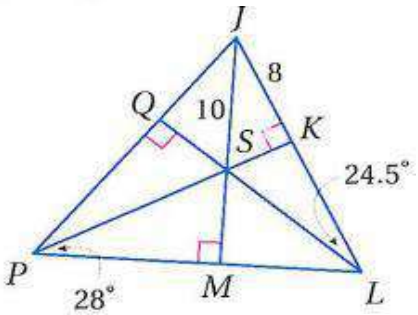
$$TY=WY-WT$$

$$TY=20-12.5$$

$$TY=7.5$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

إذا كانت النقطة S مركز الدائرة الداخليةِ لِـ $\triangle JPL$. فأوجد كل قياس مما يأتي:



(45 SQ

بما أن S مركز الدائرة الداخلية لـ ΔJPL إذن $SK = QS = SM$

$$(SK)^2 = (JS)^2 - (JK)^2$$

$$(SK)^2 = (10)^2 - (8)^2 = 36$$

$$SK = 6 = SQ = 6$$

(46 QJ

$$(QJ)^2 = (JS)^2 - (SQ)^2$$

$$(QJ)^2 = (10)^2 - (6)^2 = 64$$

$$QJ = 8$$

(47 $m\angle MPQ$

$$\angle MPQ = 2 \times 28 = 56^\circ$$

(48 $m\angle SJP$

$$\angle SJP = 180 - (90 + 56) = 34^\circ$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

استعد للدرس اللاحق

حُل كل تناسب مما يأتي.

(49 $\frac{1}{3}=\frac{x}{2}$

$3x=2$

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

(50 $\frac{3}{4}=\frac{5}{x}$

$3x=20$

$x=6.7$

(51 $\frac{2.3}{4}=\frac{x}{3.7}$

$4x=8.51$

$x=2.1$

(52 $\frac{x-2}{2}=\frac{4}{5}$

$5(x-2)=8$

$5x-10=8$

$5x=8+10$

$5x=18$

$x=3.6$

(53 $\frac{x}{12-x}=\frac{8}{3}$

$96-8x=3x$

$3x+8x=96$

$x=8.72$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

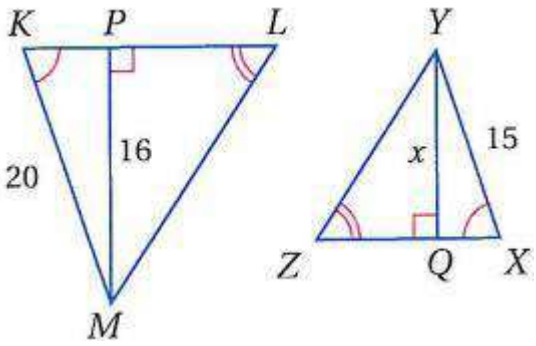
عناصر المثلثات المتشابهة

6-4

تحقق

أوجد قيمة x في كل من السؤالين الآتيين.

(1A



$\Delta KLM \sim \Delta ZYX$

إذا تشابه مثلثين فإن النسبة بين كل ارتفاعين متناظرين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة

$$\frac{YQ}{PM} = \frac{YX}{KM}$$

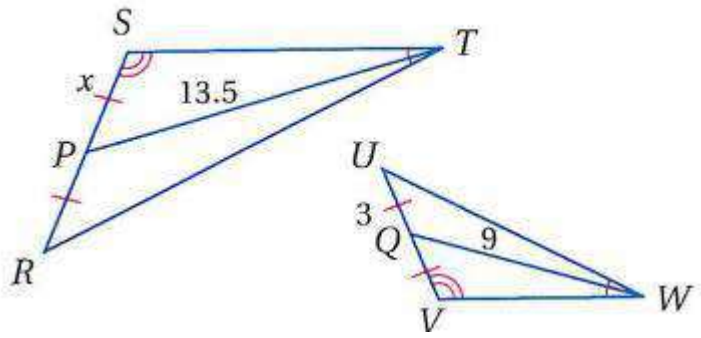
$$\frac{x}{16} = \frac{15}{20}$$

$$x = \frac{15 \times 16}{20}$$

$$x = 12$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(1B



$\Delta WVU \sim \Delta RST$

إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طولي القطعتين المنصفتين لكل زاويتين متناظرتين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{WQ}{TP} = \frac{VU}{RS}$$

$$\frac{9}{13.5} = \frac{6}{2x}$$

$$x = \frac{3 \times 13.5}{9}$$

$$x = 4.5$$

2) **حدائق:** حديقتان بجوارهما نافورة. إذا كانت الحديقتان تشكلان مثلثين متشابهين، فأوجد المسافة من مركز النافورة إلى الضلع الأطول في حديقة الفُلّ.

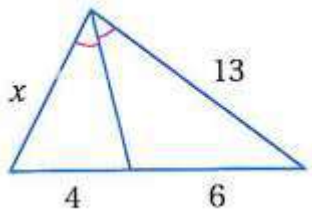
$$\frac{x}{7.8} = \frac{2.7}{6}$$

$$x = \frac{7.8 \times 2.7}{6}$$

$$x = 3.51m$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(3A

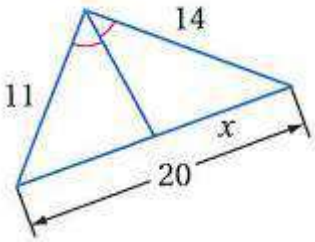


$$\frac{6}{4}=\frac{13}{x}$$

$$x=\frac{13\times 4}{6}$$

$$x=8.7$$

(3B



$$\frac{x}{20-x}=\frac{14}{11}$$

$$11x=280-14x$$

$$11x+14x=280$$

$$25x=280$$

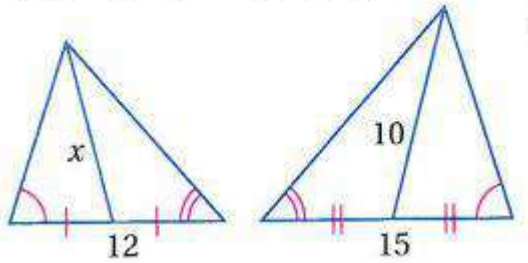
$$x=11.2$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تأكد:

أوجد قيمة x في كل من السؤالين الآتيين:

(1



المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

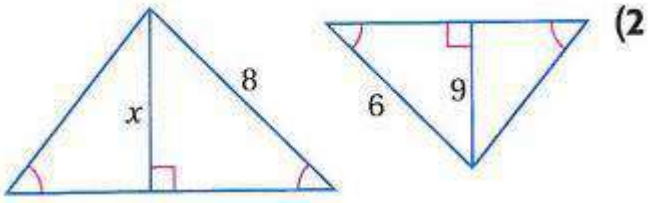
إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طولي القطعتين المتوسطتين المتناظرتين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{10}{x} = \frac{15}{12}$$

$$x = \frac{10 \times 12}{15}$$

$$x = 8$$

(2



المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

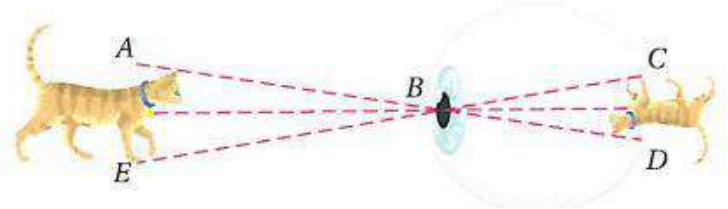
إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين كل ارتفاعين متناظرين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{9}{x} = \frac{6}{8}$$

$$x = \frac{8 \times 9}{6}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

3) **صورة:** ارتفاع قطّة 10 in ، وارتفاع صورتها على شبكيّة العين 7 mm . إذا كان $\triangle ABE \sim \triangle DBC$ ، وكانت المسافة من بؤبؤ العين إلى الشبكيّة 25 mm، فكم تبعد القطة عن بؤبؤ العين؟



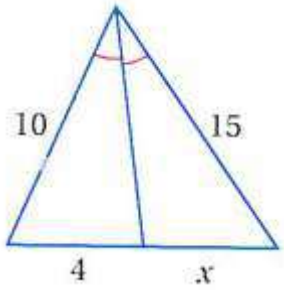
$$\frac{10}{x} = \frac{7}{25}$$

$$x = \frac{25 \times 10}{7}$$

$$x = 35.7 \text{in}$$

أوجد قيمة المتغيّر في كل من السؤالين الآتيين. (لاحظ أن الشكلين ليسا مرسومين وفق مقياس رسم):

4)



إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طولي القطعتين المنصفتين لكل زاويتين متناظرتين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

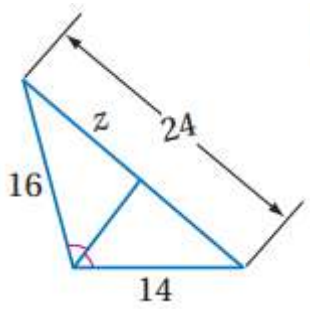
$$\frac{15}{x} = \frac{10}{4}$$

$$x = \frac{4 \times 15}{10}$$

$$x = 6$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(5



إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طولي القطعتين المنصفتين لكل زاويتين متناظرتين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{14}{24-z}=\frac{16}{z}$$

$$14z=384-16z$$

$$14z+16z=384$$

$$30z=384$$

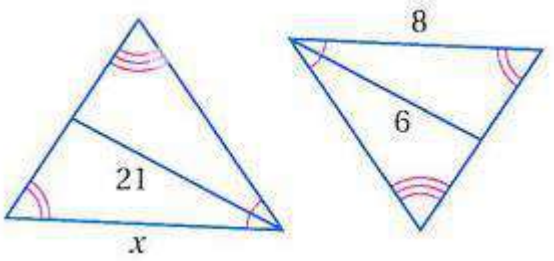
$$z=12.8$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تدرب وحل المسائل:

أوجد قيمة x في كل مما يأتي:

(6



المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

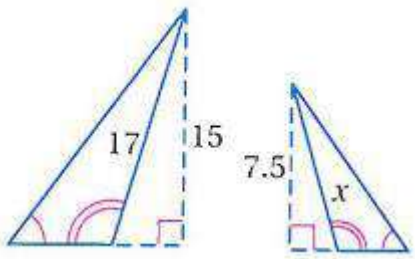
إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طول القطعتين المنصفتين لكل زاويتين متناظرين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{6}{21} = \frac{8}{x}$$

$$x = \frac{8 \times 21}{6}$$

$$x = 28$$

(7



المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

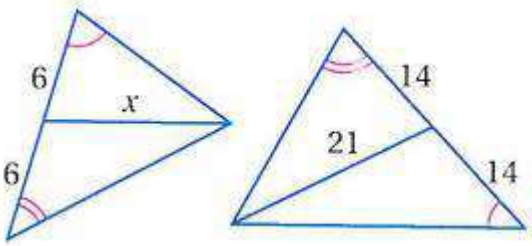
$$\frac{x}{17} = \frac{7.5}{15}$$

$$x = \frac{7.5 \times 17}{15}$$

$$x = 8.5$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(8



المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

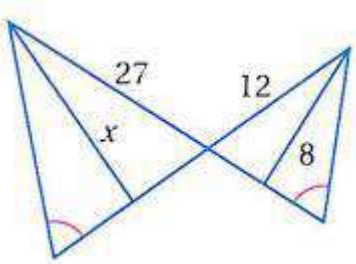
إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طولي القطعتين المتوسطتين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{21}{x}=\frac{14+14}{6+6}$$

$$x=\frac{21\times12}{28}$$

$$x=9$$

(9



المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين كل ارتفاعين متناظرين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{8}{x}=\frac{12}{27}$$

$$x=\frac{27\times8}{12}$$

$$x=18$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

10) **طرق:** يشكل الطريقان المتقاطعان في الشكل أدناه مثلثين متشابهين. إذا كان $AC = 382\,\text{ft}$، $MP = 248\,\text{ft}$، وتبعد محطة المحروقات 50 ft عن التقاطع، فكم يبعد المصرف عن التقاطع؟

بما أن المثلثان متشابهان
إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين كل ارتفاعين متناظرين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة

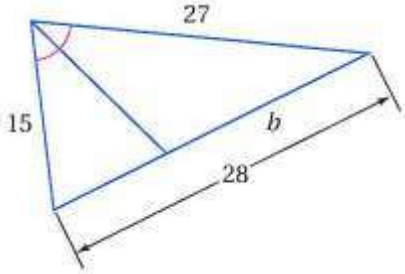
$$\frac{AC}{MP} = \frac{x}{50}$$

$$\frac{382}{248} = \frac{x}{50}$$

$$x = \frac{50 \times 382}{248} = 77\text{ft}$$

أوجد قيمة المتغيّر في كل من السؤالين الآتيين. (لاحظ أن الأشكال ليست مرسومة وفق مقياس رسم):

11)



$$\frac{27}{b} = \frac{15}{28 - b}$$

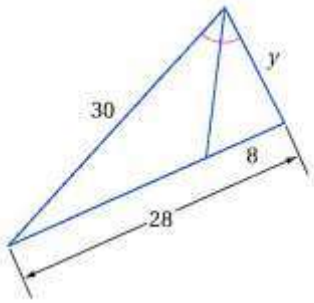
$$756 - 27b = 15b$$

$$15b + 27b = 756$$

$$42b = 756$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(12



المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طول القطعتين المنصفتين لكل زاويتين متناظرين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

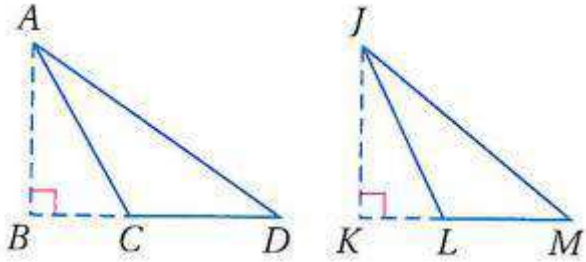
$$\frac{y}{8}=\frac{30}{28-8}$$

$$20y=30\times 8$$

$$y=\frac{240}{20}$$

$$y=12$$

(13 جبر إذا كانت $\overline{JK}$, $\overline{AB}$ ارتفاعين، وكان $AB=9$, $\triangle DAC\sim\triangle MJL$, $JM=5x+3$ ، $JK=21$, $AD=4x-8$ فأوجد قيمة x.



$$\frac{AB}{JK}=\frac{AD}{JM}$$

$$\frac{9}{21}=\frac{4x-8}{5x+3}$$

$$45x+27=21(4x-8)$$

$$45x+27=84x-168$$

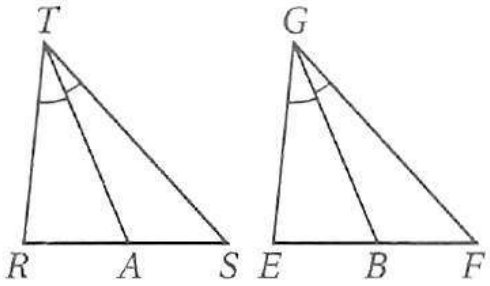
$$84x-45x=27+168$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

14) **برهان:** اكتب برهانًا حرًّا للنظرية 2.9 .

المعطيات: $\Delta RTS \sim \Delta EGF$ ، TA, GB منصفا زاويتين.

المطلوب: $\frac{TA}{GB} = \frac{RT}{EG}$



البرهان: بما أن الزوايا المتناظرة في المثلثين المتشابهين تكون متطابقة.

فإن $\angle R \cong \angle E$

$\angle RTS \cong \angle EGF$

ولأن $\angle RTS \cong \angle EGF$ نُصِفتا فإن

$2\,(m\angle RTA) = m\angle RTS$

$2\,(m\angle EGB) = m\angle EGF$

ولكن $m\angle RTS = m\angle EGF$

$2m\angle RTA = 2m\angle EGB$

إذن $m\angle RTA = m\angle EGB$

أي أن $\angle RTA \equiv \angle EGB$

وحسب مسلمة التشابه AA، يكون $\Delta RTA \sim \Delta EGB$

إذن $\frac{TA}{GB} = \frac{RT}{EG}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

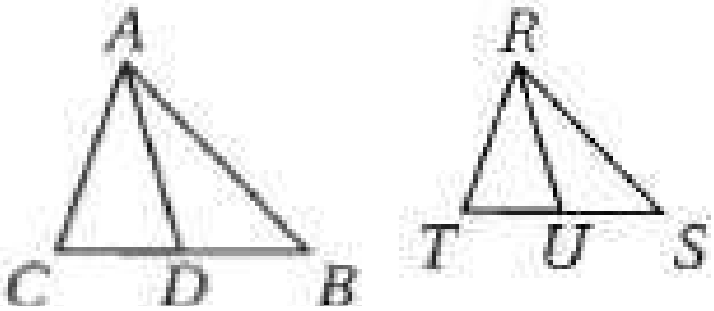
15) **برهان:** اكتب برهانًا ذا عمودين للنظرية 2.10 .

المعطيات: $\Delta ABC \sim \Delta RST$

DA قطعة متوسطة لـ ΔABC

UR قطعة متوسطة لـ ΔRST

المطلوب: $\frac{AD}{RU} = \frac{AB}{RS}$



البرهان: العبارات (المبررات)

1) $\Delta ABC \sim \Delta RST$ ؛ AD قطعة متوسطة لـ ΔABC ؛ RU قطعة متوسطة لـ ΔRST (معطيات)

2) $CD = DB ; TU = US$ (تعريف القطعة المتوسطة)

3) $\frac{AB}{RS} = \frac{CB}{TS}$ (تعريف المثلثين المتشابهين)

4) $CB = CD + DB ; TS = TU + US$ (مسلمة جمع القطع المستقيمة)

5) $\frac{AB}{RS} = \frac{CD + DB}{TU + US}$ (بالتعويض)

6) $\frac{AB}{RS} = \frac{DB + DB}{US + US} = \frac{2(DB)}{2(US)}$ (بالتعويض)

7) $\frac{AB}{RS} = \frac{DB}{US}$ (بالتعويض)

8) $\angle B \cong \angle S$ (تعريف المثلثين المتشابهين)

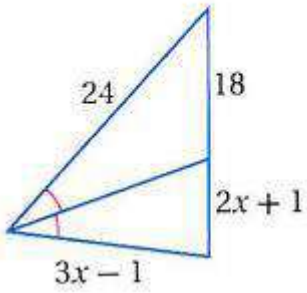
9) $\Delta ABD \sim \Delta RSU$ (نظرية التشابه SAS)

10) $\frac{AD}{RU} = \frac{AB}{RS}$ (تعريف المثلثين المتشابهين)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

جبر: أوجد قيمة x في كل من السؤالين الآتيين:

(16



$$\frac{24}{18} = \frac{3x-1}{2x+1}$$

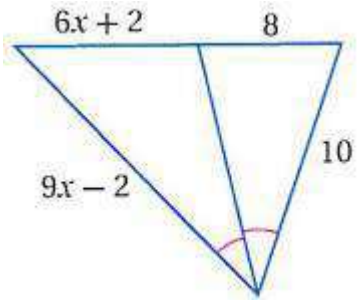
$$48x + 24 = 54x - 18$$

$$48x - 54x = -18 - 24$$

$$-6x = -42$$

$$x = 7$$

(17



$$\frac{8}{10} = \frac{6x+2}{9x-2}$$

$$72x - 16 = 60x + 20$$

$$72x - 60x = 20 + 16$$

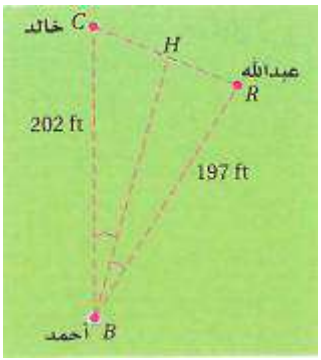
$$12x = 36$$

$$x = 3$$

$$x = 7$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

18) **رياضة:** تأمل المثلث المتشكل في المسارات بين أحمد وعبدالله وخالد في أثناء مباراة كرة قدم كما في الشكل المجاور. إذا ركل أحمد الكرة بمسار ينصف $\angle B$ في ΔCBR، فأيهما أقرب إلى الكرة عبد الله أم خالد؟ وضح إجابتك.



عبد الله؛ بما أن مسار الكرة ينصف $\angle B$، فإن النسبة بين طولي القطعتين اللتين قُسم إليهما الضلع المقابل للزاوية CBR تساوي النسبة بين طولي الضلعين الآخرين.

أو $\frac{CH}{RH} = \frac{BC}{BR}$

وبالتعويض

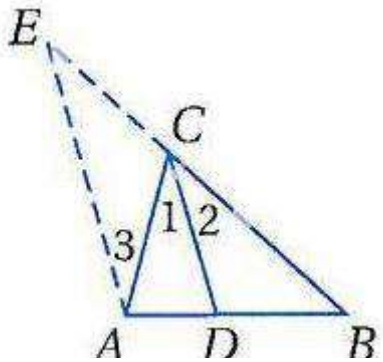
$$\frac{CH}{RH} = \frac{BC}{BR}$$

وبما أن $\frac{CH}{RH}$ **أكبر قليلاً من 1 فإن CH أطول قليلاً من RH؛ ولذلك فإن عبد الله أقرب إلى الكرة.**

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

برهان: اكتب برهانًا ذا عمودين في كل من السؤالين الآتيين.

19) النظريّة 2.11



معطيات: CD تنصف $\angle ACB$ ،

المطلوب: $\frac{AD}{DB} = \frac{AC}{BC}$

البرهان: العبارات (المبررات)

1) CD تنصف $\angle ACB$ ، وبالرسم $CD \perp AE$. (معطيات)

2) $\frac{AD}{DB} = \frac{EC}{BC}$ (نظرية التناسب في المثلث)

3) $\angle 2 \cong \angle 1$ (تعريف منصف الزاوية)

4) $\angle 1 \cong \angle 3$ (نظرية الزوايا المتبادلة داخلياً)

5) $\angle 2 \cong \angle E$ (مسلمة الزوايا المتناظرة)

6) $\angle 3 \cong \angle E$ (خاصية التعدي)

7) $CA \equiv CE$ (عكس نظرية المثلث متطابق الضلعين)

8) $EC = AC$ (تعريف القطعتين المتطابقتين)

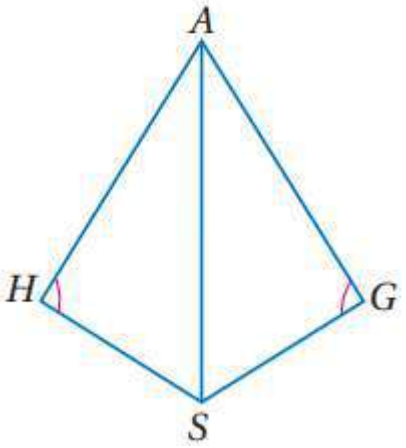
9) $\frac{AD}{DB} = \frac{AC}{BC}$ (بالتعويض)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

20) **المعطيات:** $\overline{AS}$ تنصف $\angle HAG$

$\angle H \cong \angle G$

المطلوب: إثبات أن: $\frac{HS}{GS} = \frac{AH}{AG}$



معطيات: $\overline{AS}$ تنصف $\angle HAG$ ، $\angle H \cong \angle G$

المطلوب: $\frac{HS}{GS} = \frac{AH}{AG}$

البرهان: العبارات (المبررات)

1) $\overline{AS}$ تنصف $\angle HAG$ (معطى)

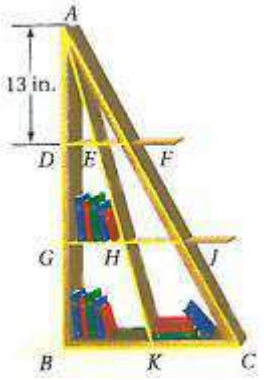
2) $\angle HAS = \angle GAS$ (تعريف القطعة المنصفة)

3) $\Delta SAG \cong \Delta HAS$ (حسب مسلمة التشابه بزاويتين AA)

4) $\frac{HS}{GS} = \frac{AH}{AG}$ (تعريف المثلثين المتشابهين)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

21) **أثاث:** يمثل الشكل المجاور خزانة كتب مثلثة الشكل، المسافة بين كل رفّين تساوي 13 in، و $\overline{AK}$ قطعة متوسطة لِـ $\triangle ABC$. إذا كان $EF = 3\frac{1}{3}$ in فكم يكون BK؟



$$EF = DE = 3\frac{1}{2}$$

$$AB = 13 \times 3 = 39 \text{ in.}$$

$$\Delta ADE \sim \Delta ABK$$

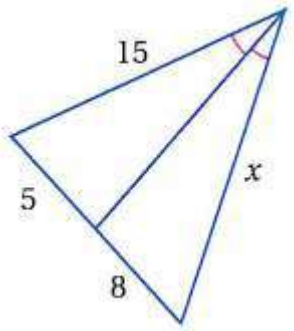
$$\frac{13}{39} = \frac{3.5}{BK}$$

$$BK = \frac{39 \times 3.5}{13} = 10.5 \text{ in.}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

مسائل مهارات التفكير العليا:

22) اكتشف الخطأ: يحاول كل من عبد الله وفيصل أن يجد قيمة x في الشكل المجاور.
يقول عبد الله: لإيجاد قيمة x أحل التناسب $\frac{5}{8} = \frac{15}{x}$، ويقول فيصل: لإيجاد قيمة x، أحل التناسب $\frac{5}{x} = \frac{8}{15}$ ، أيٌّ منهما على صواب؟ وضح إجابتك.

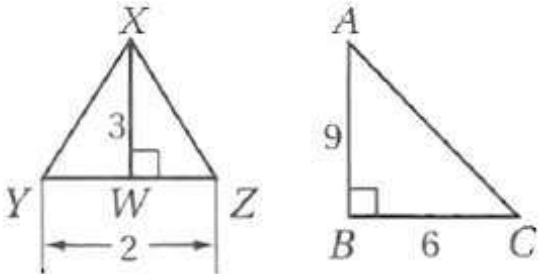


عبد الله؛ وفق نظرية منصف زاوية في مثلث

التناسب الصحيح هو $\frac{5}{8} = \frac{15}{x}$

23) تبرير: أوجد مثالًا مضادًّا للعبارة الآتية. وضِّح إجابتك.

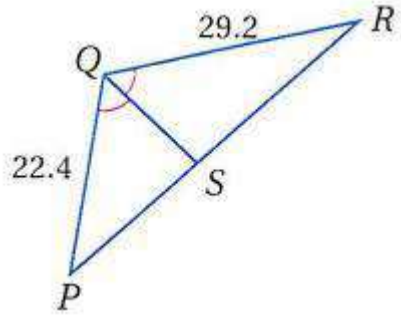
"إذا كانت النسبة بين ارتفاع مثلث وطول أحد أضلاعه تساوي النسبة بين الارتفاع وطول الضلع المناظرين لهما في مثلث آخر، فإنّ المثلثين متشابهان".



$\frac{AB}{BC} = \frac{XW}{YZ}$، ولكن ΔABC لا يشابه ΔXYZ

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

24) **تحدٍّ:** إذا كان محيط $\triangle PQR$ يساوي 94 وحدة، $\overline{QS}$ منصّف في $\angle PQR$، فأوجد RS ، PS.



محيط المثلث = مجموع أطوال أضلاعه

محيط المثلث = $RP + 22.4 + 29.2 = 94$

$RP = 42.4$

المثلثان متشابهان حسب مسلمة AA

إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طول القطعتين المنصفتين لكل زاويتين متناظرين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

بفرض أن طول الضلع $RS = x$

$$\frac{QR}{QP} = \frac{RS}{SP}$$

$$\frac{29.2}{22.4} = \frac{x}{42.4 - x}$$

$$22.4x = 1238.08 - 29.2x$$

$$51.6x = 1238.08$$

$$x = RA = 24$$

$$PS = 42.4 - x$$

$$PS = 18.4$$

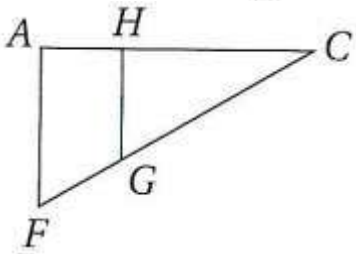
25) **اكتب:** بيِّن أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين النظريّة 2.9 والنظرية 2.11 .

تتضمن كلا النظريتين قطعة مستقيمة تنصف زاوية، ونسباً متكافئة. نظرية منصف الزاوية تنطبق على مثلث واحد، بينما تنطبق النظرية 9-2 على مثلثين متشابهين بخلاف نظرية منصف الزاوية التي تجزئ الضلع المقابل إلى قطعتين مستقيمتين بنسبة مساوية للنسبة بين الضلعين الآخرين، النظرية 9-2 تربط طول منصف الزاوية بأطوال الأضلاع.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تدريب على الاختبار المعياري

26) أي الحقائق الآتية ليست كافية لإثبات أن المثلثين ACF و HCG متشابهان؟



A $\overline{AF} \parallel \overline{HG}$

B $\frac{AC}{HC} = \frac{FC}{GC}$

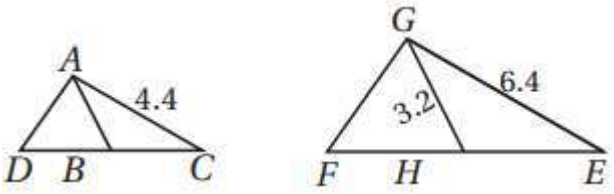
C $\frac{CG}{CF} = \frac{1}{2}$

D $\angle FAH$ و $\angle CHG$ قائمتان.

C $\frac{CG}{CF} = \frac{1}{2}$

27) **إجابة قصيرة:** في الشكلين أدناه، $\overline{DB} \cong \overline{BC}$, $\overline{FH} \cong \overline{HE}$

إذا كان $\triangle GEF \sim \triangle ACD$ ، فأوجد AB.



بما أن $DB \cong BC$, $FH \cong HE$ إذا AB , GH متوسطات

إذا تشابه مثلثان فإن النسبة بين طول القطعتين المتوسطتين تساوي النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة.

$$\frac{3.2}{AB} = \frac{6.4}{4.4}$$

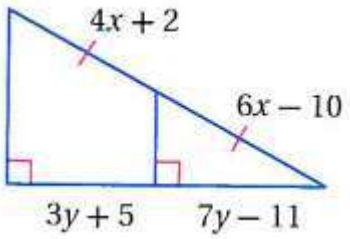
$$AB = \frac{4.4 \times 3.2}{6.4} = 2.2$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

مراجعة تراكمية

جبر: أوجد قيمتي x, y في كل مما يأتي. (الدرس 3-2)

(28



$4x + 2 = 6x - 10$

$4x - 6x = -10 - 2$

$-2x = -12$

$x = 6$

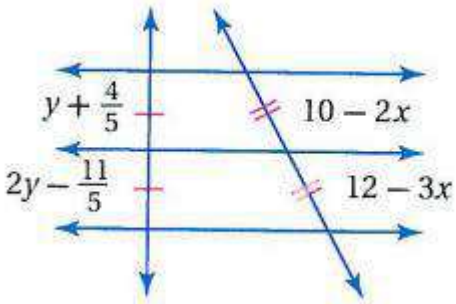
$7y - 11 = 3y + 5$

$7y - 3y = 5 + 11$

$4y = 16$

$y = 4$

(29



$10 - 2x = 12 - 3x$

$10 - 12 = -3x + 2x$

$-2 = -x$

$x = 2$

$y + \frac{4}{5} = 2y - \frac{11}{5}$

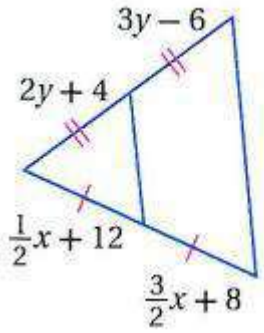
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$2y - y = \frac{4}{5} + \frac{11}{5}$$

$$y = \frac{15}{5}$$

$$y = 3$$

(30



$$3y - 6 = 2y + 4$$

$$3y - 2y = 4 + 6$$

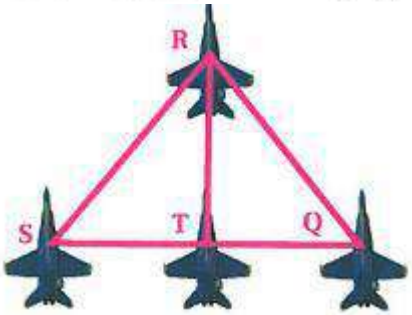
$$y = 10$$

$$\frac{1}{2}x + 12 = \frac{3}{2}x + 8$$

$$\frac{3}{2}x - \frac{1}{2}x = 12 - 8$$

$$x = 4$$

(31 **طائرات:** في عرض للطائرات النفاثة شكلت الطائرات تشكيلًا يبدو كمثلثين بينهما ضلع مشترك. اكتب برهانًا ذا عمودين لإثبات أن $\triangle QRT \cong \triangle SRT$ علمًا بأن T منتصف $\overline{SQ}$، و $\overline{QR} \cong \overline{SR}$. (مهارة سابقة)



المعطيات: $SR \equiv QR$ ، T نقطة منتصف SQ

المطلوب: $\Delta SRT \equiv \Delta QRT$

البرهان: العبارات (المبررات)

1) $SR \equiv QR$ ، T نقطة منتصف SQ . (معطيات)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

(2 $\overline{ST} \cong \overline{TQ}$. (تعريف نقطة المنتصف)

(3 $\overline{RT} \cong \overline{RT}$ (خاصية الانعكاس)

(4 $\Delta SRT \cong \Delta QRT$ (SSS)

أوجد المسافة بين كل نقطتين في كل مما يأتي:

(32 $E(-3, -2), F(5, 8)$

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} =$$

$$\sqrt{(8+2)^2 + (5+3)^2} = \sqrt{100+64} = 12.8$$

(33 $A(2, 3), B(5, 7)$

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} =$$

$$\sqrt{(3-7)^2 + (2-5)^2} = \sqrt{25} = 5$$

(34 $C(-2, 0), D(6, 4)$

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} =$$

$$\sqrt{(0-4)^2 + (-8)^2} = \sqrt{80} = 8.9$$

(35 $W(7, 3), Z(-4, -1)$

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} =$$

$$\sqrt{(3+1)^2 + (7+4)^2} = \sqrt{137} = 11.7$$

(36 $J(-4, -5), K(2, 9)$

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} =$$

$$\sqrt{(-5-9)^2 + (-4-2)^2} = \sqrt{232} = 15.2$$

(37 $R(-6, 10), S(8, -2)$

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} =$$

$$\sqrt{-6-8)^2} = 2\sqrt{85} = 18.4$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

6-4 توسع: معمل الهندسة: الكسريات

تحليل النتائج:

1) إذا استمررت في هذه العمليّة، فكم يكون عدد المثلثات غير المظلّلة في المرحلة 3؟

$3 \times 9 = 27$

2) ما محيط المثلث غير المظلّل في المرحلة 4؟

طول ضلع المثلث في المرحلة الرابعة $= \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$

محيط المثلث $= 3 \times \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$

3) إذا استمررت في هذه العملية إلى مالانهاية، فماذا سيحصل لمحيط كل مثلث غير مظلّل؟

سيقترب المحيط من الصفر

4) **تحدَّ** أكمل البرهان الآتي:

المعطيات: $\triangle KAP$ متطابق الأضلاع.

D, F, M, B, C, E منتصفات $\overline{KA}, \overline{AP}, \overline{PK}, \overline{DA}, \overline{AF}, \overline{FD}$ على الترتيب.

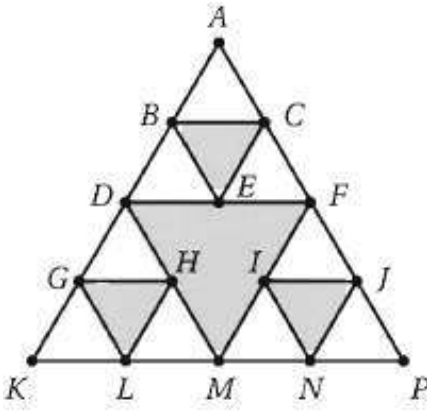
المطلوب: $\triangle BAC \sim \triangle KAP$.

المعطيات: ΔKAP **متطابق الأضلاع.**

D, F, M, B, C, E **منتصفات** KA, AP, PK, DA, AF, FD **على الترتيب.**

المطلوب: $\Delta BAC \cong \Delta KAP$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



البرهان: العبارات (المبررات)

1) ΔKAP متطابق الأضلاع. النقاط E, C, B, M, F, D هي منتصفات KA, AP, PK, DA, AF, FD على الترتيب. (معطيات)

2) DF قطعة منصفة في ΔKAP، BC قطعة منصفة في ΔADF (تعريف القطعة المنصفة)

3) $DF \parallel KP, BC \parallel DF$ (نظرية القطعة المنصفة للمثلث)

4) $KP \parallel BC$ (القطعتان الموازيتان لقطعة مستقيمة متوازيتان)

5) $\angle ABC \equiv \angle AKP$ (مسلمة الزوايا المتناظرة)

6) $\angle A \equiv \angle A$ (خاصية الانعكاس)

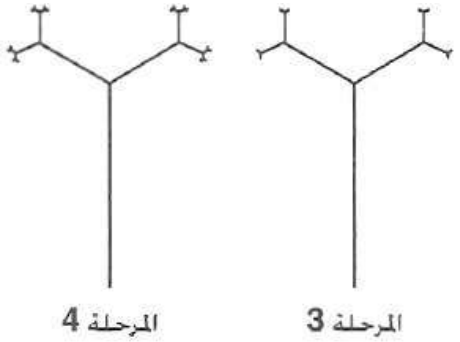
7) $\Delta BAC \sim \Delta KAP$ (نظرية التشابه AA)

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

5) يمكن رسم شجرة كسريّة برسم غصنين جديدين من نهاية كل غصن أصلي، بحيث يكون طول كل غصن منها مساويًا ثلث طول الغصن السابق له .

a) ارسم المرحلة 3 والمرحلة 4 للشجرة الكسريّة. ما العدد الكلّي للأغصان في المراحل الأربع جميعها؟ (لا تعدّ السيقان)

المرحلة 1 :2، المرحلة 2 :6، المرحلة 3 :14، المرحلة 4 :30



b) اكتب عبارة جبرية يمكن استعمالها للتنبؤ بالعدد الكلّي للأغصان في نهاية كل مرحلة.

في المرحلة n، العدد الكلي للأغصان يساوي $2\left(2^n - 1\right)$

6) اكتب صيغة للمجموع S لحدود الصف n لمثلث باسكال.

$$S = 2^{n-1}$$

7) ما مجموع حدود الصف الثامن في مثلث باسكال؟

$$\left(2^{8-1}\right) = 2^7 = 128$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

تمارين:

اكتب صيغة ترددية لِـ $F(x)$.

8)

x	2	4	6	8	10
$F(x)$	3	7	11	15	19

$F(x) = 2x - 1$

9)

x	0	5	10	15	20
$F(x)$	0	20	90	210	380

$F(x) = x^2 - x$

10)

x	1	2	4	8	10
$F(x)$	1	0.5	0.25	0.125	0.1

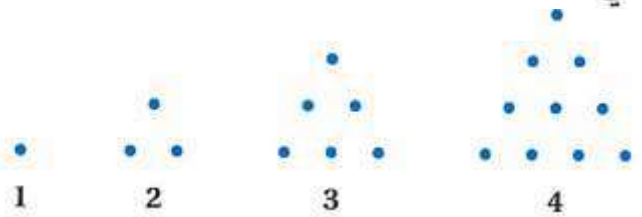
$F(x) = \frac{1}{x}$

11)

x	4	9	16	25	36
$F(x)$	5	6	7	8	9

$F(x) = \sqrt{x} + 3$

12) **تحدٍّ** يمثّل النمط أدناه متتابعة أعداد مثلثيّة. ما عدد النقاط في الحد الثامن في هذه المتتابعة؟ هل من الممكن كتابة صيغة ترددية يمكن استعمالها لتحديد عدد النقاط في العدد المثلثي ذي الرقم n في هذه المتتابعة؟ وإذا كان ذلك ممكنًا فاكتب الصيغة، وإلّا فوضّح السبب.



الحد الثامن = 36

$F(n) = \frac{n(n+1)}{2}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

دليل الدراسة والمراجعة

اختبار المفردات:

1) طرفا ____؟____ لمثلث هما منتصفا ضلعين فيه.

f القطعة المنصفة

2) إذا كانت $\angle A \cong \angle X, \angle C \cong \angle Z$ فإنّ $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$ وفق ____؟____

c مسلمة التشابه AA

3) النسبة بين طولي ضلعين متناظرين في مضلعين متشابهين هي ____؟____

b معامل التشابه

4) إذا كانت أطوال الأضلاع المتناظرة في مثلثين متناسبة، فإن المثلثين متشابهان وفق ____؟____

d نظرية التشابه SSS

5) يطلق أحيانًا على معامل التشابه بين مضلعين اسم ____؟____ .

a نسبة التشابه

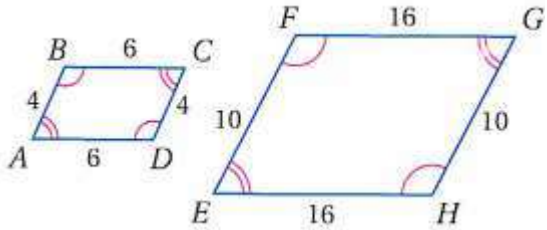
6) إذا كانت $\angle A = \angle F$ ، وكان $\frac{BA}{CA} = \frac{DF}{EF}$ ، فإن $\triangle BAC \sim \triangle EFD$ وفق ____؟____ .

e نظرية التشابه SAS

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

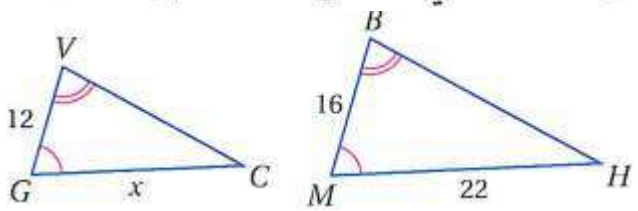
2-1 المضلعات المتشابهة

1) حدد ما إذا كان المضلعان أدناه متشابهين أم لا؟ وإن كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه. وإلا فوضح السبب.



لا؛ المضلعان ليسا متشابهين؛ لأن الأضلاع المتناظرة ليست متناسبة.

2) المثلثان في الشكل أدناه متشابهان. أوجد قيمة x.



$$\frac{MP}{GV} = \frac{MH}{CG}$$

$$\frac{16}{12} = \frac{22}{x}$$

$$x = \frac{22 \times 12}{16}$$

$$x = 16.5$$

3) **النظام الشمسي:** في نموذج دقيق لنظامنا الشمسي، وضعت سميرة الأرض على بعد 1 ft من الشمس، علمًا بأن المسافة الحقيقية بين الأرض والشمس 93000000 mi. إذا كانت المسافة من بلوتو إلى الشمس 3695950000 mi، فعلى أي بعد من الشمس ستضع سميرة بلوتو في نموذجها؟

النظام الشمسي: ستصبح سميرة بلوتو على بعد 39.7 ft تقريباً من الشمس.

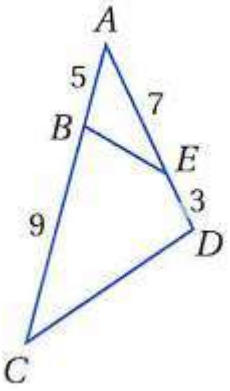
$$39.7 = \frac{3695950000}{93000000} = \frac{x}{1}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

2-2 المثلثات المتشابهة

حدد ما إذا كان المثلثان في كل من السؤالين الآتيين متشابهين أم لا؟ وإن كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه. و وضّح إجابتك.

(4



$\angle BAE = \angle CAD$

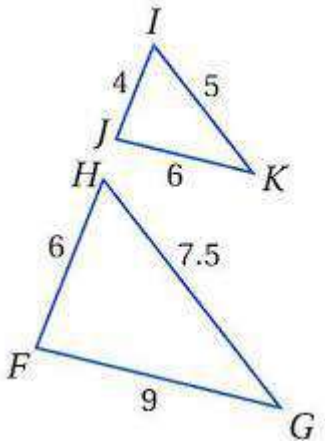
$\frac{AB}{AD} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$

$\frac{AE}{AC} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$

بما أنه يوجد ضلعان في المثلث الأول طولهما متناسبان مع طول نظيرهما في الثاني وأن الزاويتان المحصورة بينهم متطابقتان إذا:

$\Delta ABE \sim \Delta ADC$ وفق نظرية التشابه SAS.

(5



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

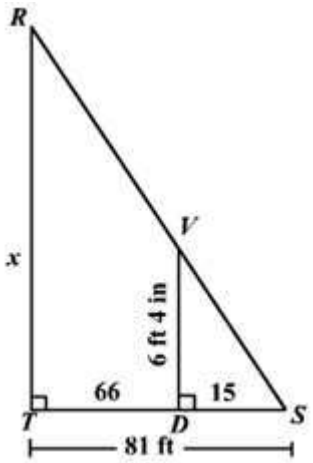
$$\frac{IK}{HG}=\frac{5}{7.5}=\frac{2}{3}$$

$$\frac{IJ}{HF}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$$

$$\frac{JK}{FG}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$$

$\Delta IJK \sim \Delta HFG$ وفق نظرية التشابه SSS.

6) **أشجار:** يريد عبد الله أن يقدّر ارتفاع شجرة فوقف على مسافة 66 ft منها، فكانت نهاية ظلّه ونهاية ظل الشجرة عند النقطة نفسها، إذا كان طول عبد الله 6 ft و 4 in وطول ظلّه 15 ft، فما ارتفاع الشجرة؟



$$\frac{x}{66}=\frac{4\times12+6}{15}$$

$6ft\ 41\ in = 6(12)+4in = 76\ in.$

$15\ ft. = 15(12) = 180\ in.$

$66ft. = 66(12) = 792\ in.$

نفرض أن ارتفاع الشجرة x in.

$\angle T \cong \angle D = 90^\circ$

$\angle S$ مشتركة

$\angle S \cong \angle S$

$\Delta TRS \sim DVS$ ، AA باستخدام مسلمة التشابه

$$\frac{x}{76}=\frac{972}{180}$$

$$x(180)=76(972)$$

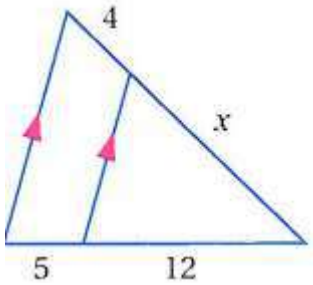
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$180x = 73872$$
$$x = 410.4$$
طول الشجرة = 410.4 in. أو 34.2 ft.

2-3 المستقيمات المتوازية و الأجزاء المتناسبة

أوجد قيمة x في كل من السؤالين الآتيين:

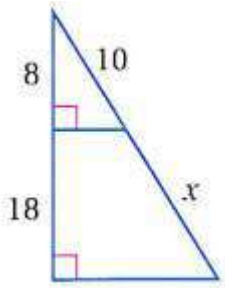
(7



المثلثين المتشابين بحسب AA

$$\frac{x}{4} = \frac{12}{5}$$
$$x = \frac{12 \times 4}{5}$$
$$x = 9.6$$

(8

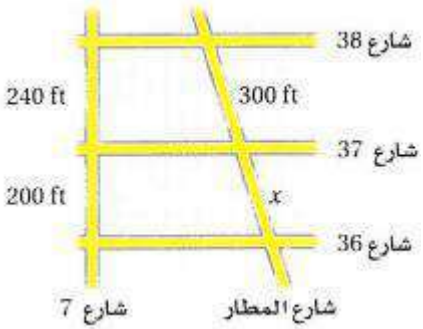


المثلثين المتشابين بحسب AA

$$\frac{10}{x} = \frac{8}{18}$$
$$x = \frac{10 \times 18}{8}$$
$$x = 22.5$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

9) **شوارع:** أوجد المسافة على امتداد شارع المطار بين الشارعين 37 , 36 بفرض أن الشوارع 38 , 37 , 36 متوازية



$$\frac{x}{300} = \frac{200}{240}$$

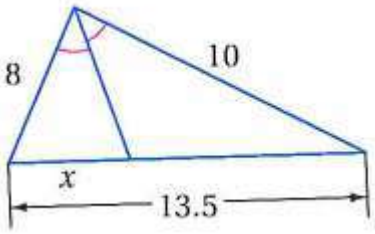
$$x = \frac{200 \times 300}{240}$$

$$x = 250ft$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أوجد قيمة المتغيّر في كل من السؤالين الآتيين:

(10



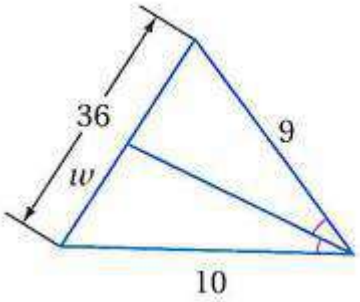
$$\frac{x}{13.5-x}=\frac{8}{10}$$

$$108-8x=10x$$

$$108=18x$$

$$x=6$$

(11



$$\frac{w}{36-w}=\frac{10}{9}$$

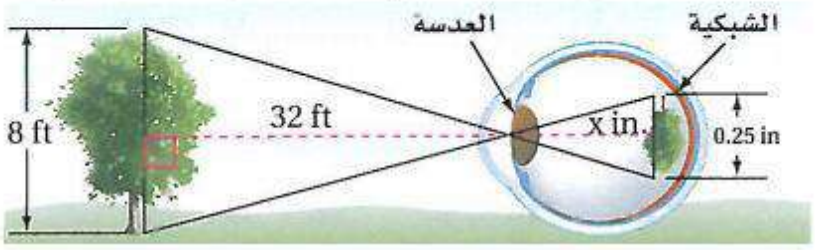
$$360-10w=9w$$

$$360=19w$$

$$w=18.9$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

12) **عين الإنسان:** تستعمل عين الإنسان المثلثات المتشابهة لقلب الشيء وتصغيره عندما يمر خلال العدسة إلى الشبكية فكم المسافة بين عدسة العين والشبكية؟



المسافة بين عدسة العين إلى الشبكية 1 in

$$\frac{x}{32} = \frac{0.25}{8}$$

$$x = \frac{0.25 \times 32}{8}$$

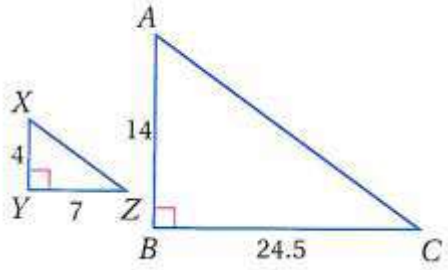
$$x = 1\text{in}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

اختبار الفصل

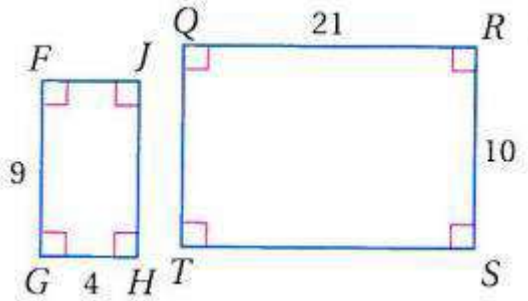
حدّد ما إذا كان المضلعان متشابهين أم لا في كل من السؤالين الآتيين؟ وإن كانا كذلك، فاكتب عبارة التشابه ومعامل التشابه. وإلّا فوضّح السبب.

(1



نعم؛ $\frac{XY}{AB} = \frac{YZ}{BC} = \frac{2}{7}$

(2

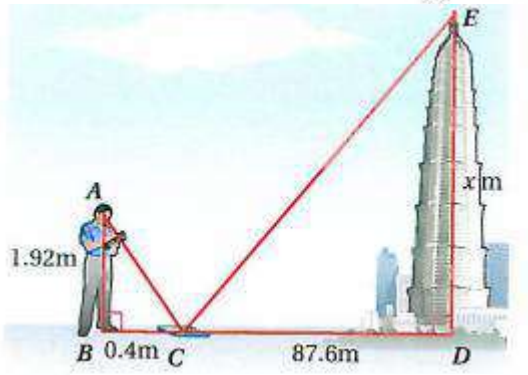


لا؛ $\frac{FG}{QR} \neq \frac{GH}{RS}$

$\frac{9}{21} \neq \frac{4}{10}$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

3) **أبراج:** استعمل المعلومات الآتية لحل السؤالين الآتيين: لتقدير ارتفاع برج Jin Mao في شنغهاي في الصين، شاهد سائح قمة البرج في مرآة موضوعة على الأرض ووجهها إلى الأعلى.



a) كم مترًا ارتفاع البرج تقريبًا؟

$$\frac{1.92}{x} = \frac{0.4}{87.6}$$

$$x = \frac{87.6 \times 1.92}{0.4}$$

$$x = 420.5\text{m}$$

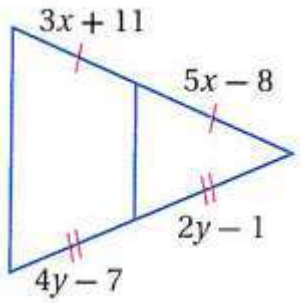
b) لماذا تكون طريقة الانعكاس في المرآة في هذه الحالة أفضل للقياس غير المباشر لارتفاع البرج من استعمال الظل؟

من الصعب قياس طول الظل داخل المدن.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

جبر: أوجد قيمتي x, y في كل من السؤالين الآتيين. مقربًا إجابتك إلى أقرب عشر إن كان ضروريًا.

(4



$3x + 11 = 5x - 8$

$3x - 5x = -8 - 11$

$-2x = -19$

$x = 9.5$

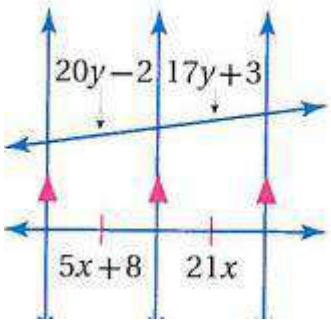
$2y - 1 = 4y - 7$

$4y - 2y = -1 + 7$

$2y = 6$

$y = 3$

(5



$20y - 2 = 17y + 3$

$20y - 17y = 3 + 2$

$3y = 5$

$y = 1.7$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$20y - 2 = 17y + 3$

$20y - 17y = 3 + 2$

$3y = 5$

$y = 1.7$

6) **جبر:** $\triangle MNP$ متطابق الأضلاع محيطه $12a + 18b$ ، إذا كانت $\overline{QR}$ قطعة منصّفة فيه، فما قيمة QR؟

$$\frac{12a + 18b}{3} = 4a + 6b$$

$$QR = \frac{4a + 6b}{2} = 2a + 3b$$

7) **جبر:** $\triangle ABC$ قائم الزاوية ومتطابق الضلعين، وطول وتره h إذا كانت $\overline{DE}$ قطعة منصّفة فيه طولها $4x$ ، فما محيط $\triangle ABC$؟

بما أن القطعة المنصفة طولها $= 4x$ إذن طول الضلع $8x$

محيط المثلث = مجموع أطوال أضلاعه

$8x + 8x + h = 16x + h$

8) **نماذج:** لدى سالم نموذج لسيارة سباق حقيقيّة. إذا كان طول السيارة الحقيقيّة 10 ft و 6 in ، وطول النموذج 7 in، فما معامل تشابه النموذج إلى السيارة الحقيقيّة؟

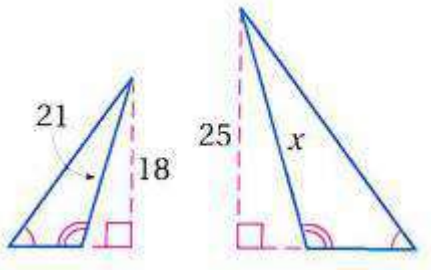
1: 18

$8x + 8x + h = 16x + h$ $8x + 8x + h = 16x + h$

$8x + 8x + h = 16x + h$ $8x + 8x + h = 16x + h$

أوجد قيمة x في كل من السؤالين الآتيين:

9)

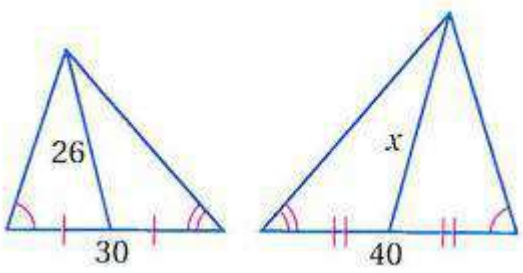


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{x}{21}=\frac{25}{18}$$

$$x=\frac{25\times 21}{18}=29.2$$

(10

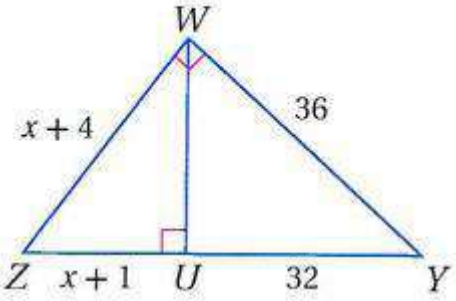


$$\frac{x}{40}=\frac{26}{30}$$

$$x=\frac{40\times 26}{30}=34.7$$

جبر: عيّن المثلثين المتشابهين، وأوجد كل طول مشار إليه في كل من السؤالين الآتيين:

(11 WZ, UZ



$\Delta WUZ \cong \Delta YUW$ وفق مسلمة التشابه AA

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

$$\frac{36}{x+4}=\frac{32}{x+1}$$

$$32x+128=36x+36$$

$$36x-32x=128-36$$

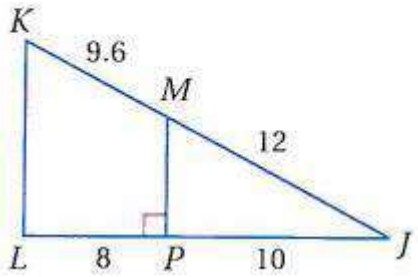
$$4x=92$$

$$x=23$$

$$WZ=x+4=27$$

$$UZ=x+1=24$$

KL (12



$\Delta KJL \sim \Delta MJP$ وفق نظرية التشابه AA

$$(KL)^2=(KJ)^2-(JL)^2$$

$$(KL)^2=(9.6+12)^2-(18)^2$$

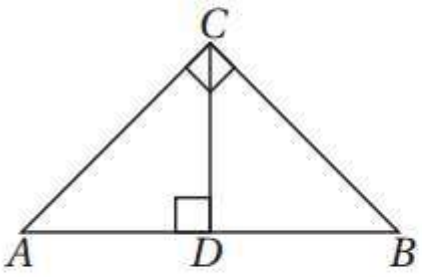
$$KL=11.9$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الإعداد للاختبارات المعيارية

اقرأ كل سؤال ممَّا يأتي، ثم اكتب رمز الإجابة الصحيحة:

1) أيُّ التناسبات التالية غير صحيحة في الشكل أدناه؟



A $\frac{AD}{CD} = \frac{CD}{DB}$

B $\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD}$

C $\frac{AB}{CB} = \frac{CB}{DB}$

D $\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{AC}$

C : $\frac{AB}{CB} = \frac{CB}{DB}$

2) أي شكل يمكن أن يكون مثالًا مضادًا للتخمين أدناه؟

إذا كانت جميع زوايا شكل رباعي قوائم فإنه مربّع.

F متوازي الأضلاع

G المستطيل

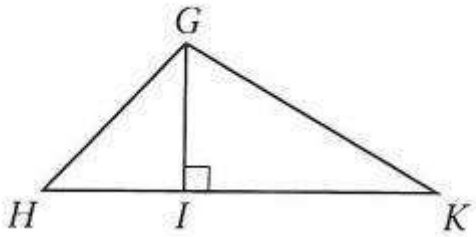
H المعين

J شبه المنحرف

G : المستطيل

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

3) أيّ مما يأتي لا يكفي لإثبات أنّ $\triangle GIK \sim \triangle HIG$؟



A $\angle GKI \cong \angle HGI$

B $\frac{HI}{GI} = \frac{GI}{IK}$

C $\frac{GH}{GI} = \frac{GK}{IK}$

D $\angle IGK \cong \angle IHG$

C: $\frac{\mathbf{GH}}{\mathbf{GI}} = \frac{\mathbf{GK}}{\mathbf{IK}}$

4) أي مثلثين مما يأتي ليسا بالضرورة متشابهين؟

F مثلثان قائما الزاوية في كل منهما زاوية قياسها $30°$

G مثلثان قائما الزاوية في كل منهما زاوية قياسها $45°$

H مثلثان متطابقا الساقين

J مثلثان متطابقا الأضلاع

H: مثلثان متطابقا الساقين

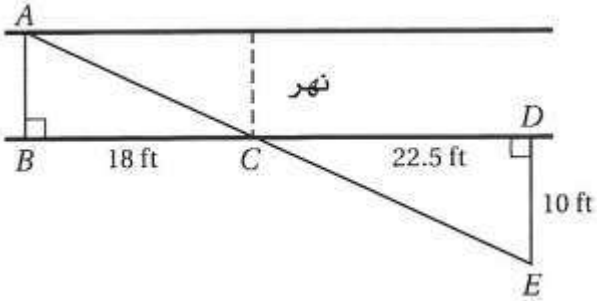
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

اختبار معياري

أسئلة الاختيار من متعدد

اقرأ كل سؤال فيما يأتي. ثم اكتب رمز الإجابة الصحيحة على نموذج الإجابة:

1) يُريد عادل أن يقيس عرض نهر صغير. فعيّن الأطوال المبيّنة في الشكل أدناه.



أوجد العرض التقريبي للنهر باستعمال هذه المعلومات.

A 40.5 ft

B 6 ft

C 7 ft

D 8 ft

$\Delta ABC \sim \Delta EDC$ حسب مسلمة AA لأن $\angle ACB = \angle ECD$ بالتبادل

$\angle ABC = \angle EDC = 90^\circ$ و بالرأس

$$\frac{AB}{ED} = \frac{BC}{DC}$$

$$\frac{AB}{10} = \frac{18}{22.5}$$

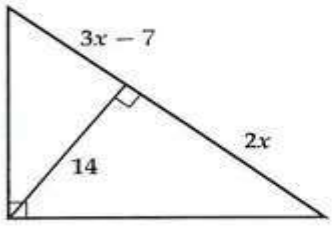
$$AB = \frac{10 \times 18}{22.5}$$

$$AB = 8ft$$

D: 8ft

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

2) أوجد قيمة x في الشكل أدناه؟



8 **C**	5 **A**
10 **D**	7 **B**

7 : B

$$\frac{14}{14} = \frac{3x-7}{2x}$$

$$2x = 3x - 7$$

$$3x - 2x = 7$$

$$x = 7$$

3) إذا كان $EG = 15\text{m}$ ، فما طول $\overline{EF}$؟

10 m **C**	6 m **A**
12 m **D**	9 m **B**

9m : B

$$EG = EF + FG$$

$$15 = x + 3 + x$$

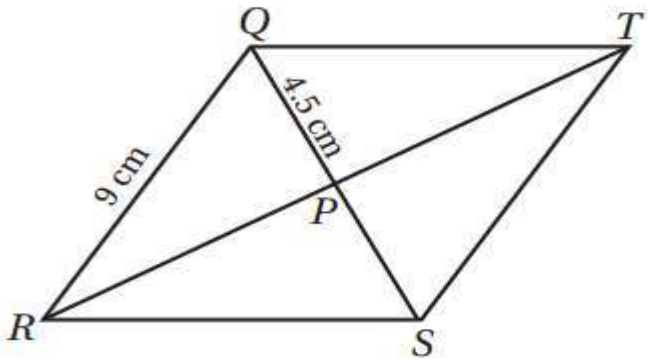
$$15 = 2x + 3$$

$$2x = 15 - 3$$

$$2x = 12$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

4) أوجد $m\angle RST$ في المعين $QRST$ أدناه.



A $60°$ **C** $120°$

B $90°$ **D** $150°$

C : $120°$

من خصائص المعين أن قطراه متطابقان وينصف كل منهما الأخر

إذا $PS = QP = 4.5$

$QS = 9$

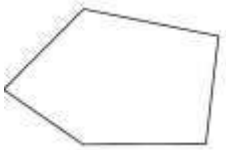
$ST = 9$

ΔQST متطابق الضلعين

وبالتبادل $\angle RST = 60 + 60 = 120$

و $QS = ST$

5) ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع أدناه؟



A $450°$ **C** $630°$

B $540°$ **D** $720°$

$n = 5$

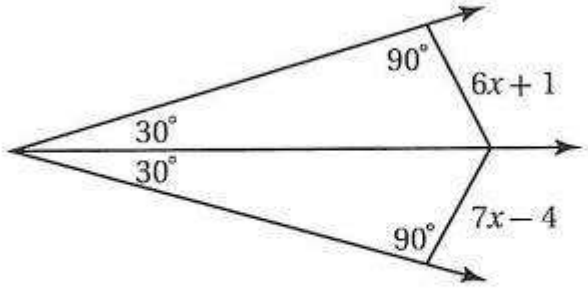
$(n-2).180$

$(5-2).180$

B: $540°$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

6) أوجد قيمة x.



5 **C**

3 **A**

6 **D**

4 **B**

5 : C

$$6x + 1 = 7x - 4$$

$$6x - 7x = -4 - 1$$

$$-x = -5$$

$$x = 5$$

7) شكلان رباعيان متشابهان بمعامل تشابه 3:2. إذا كان محيط الشكل الرباعي الأكبر 21 m، فما محيط الشكل الرباعي الأصغر ؟

28 m **C**

14 m **A**

31.5 m **D**

17.5 m **B**

بفرض أن محيط الصغير x

14m A

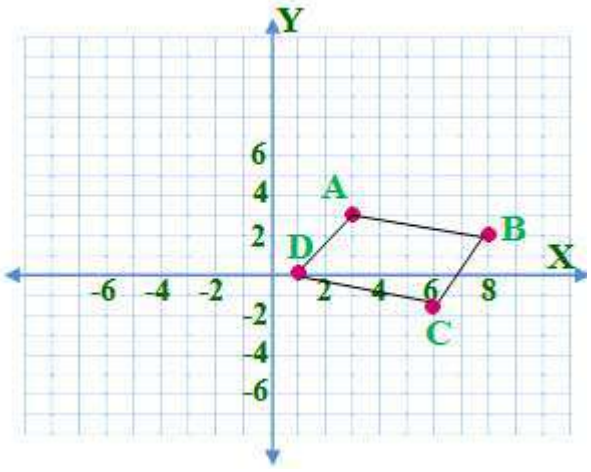
$$\frac{3}{2} = \frac{21}{x}$$

$$x = \frac{2 \times 21}{3}$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أسئلة ذات إجابات قصيرة

8) **هندسة إحداثية:** مثّل في المستوى الإحداثي الشكل الرباعي $ABCD$ الذي رؤوسه: $A(3, 3), B(8, 2), C(6, -1), D(1, 0)$، وحدد ما إذا كان متوازي أضلاع أم لا.



ميل $\overline{AB}$: $-5 = \frac{-5}{1} = \frac{3-8}{3-2}$

ميل $\overline{CD}$: $-5 = \frac{5}{-1} = \frac{6-1}{-1-0}$

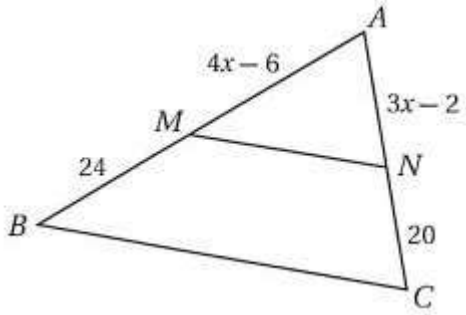
ميل $\overline{AD}$: $\frac{2}{3} = \frac{2}{3} = \frac{3-1}{3-0}$

ميل $\overline{CB}$: $\frac{2}{3} = \frac{8-6}{2+1}$

بما أن ميل كل ضلعين متقابلين متساويين إذا هما متوازيان
إذا الشكل متوازي أضلاع

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

9) **إجابة شبكيّة:** إذا كان $\overline{BC} \parallel \overline{MN}$ في المثلث أدناه، فأوجد قيمة x .



بما أن $\overline{BC} \parallel \overline{MN}$ إذا $\Delta ABC \sim \Delta AMN$ حسب مسلمة AA

$$\frac{4x-6}{24} = \frac{3x-2}{20}$$

$$72x - 48 = 80x - 120$$

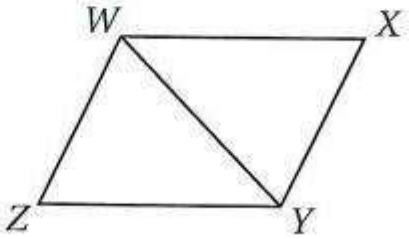
$$80x - 72x = -48 + 120$$

$$8x = 72$$

$$x = 9$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

10) الشكل الرباعي $WXYZ$ معين. إذا كان $m\angle XYZ = 110°$، فأوجد $m\angle ZWY$.



بما أن الشكل الرباعي معين إذا قطراه ينصف الزوايا

$$m\angle XYZ = 110$$

$$m\angle WYX = \frac{110}{2} = 55°$$

وبما أن من خواص المعين إن كل ضلعين متقابلين متوازيين إذا

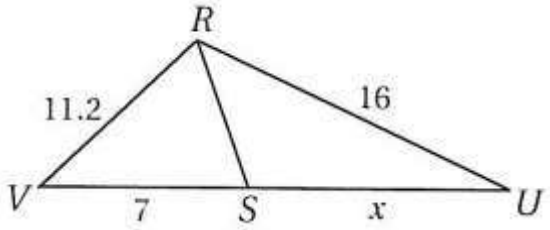
$$m\angle ZWY = \angle WYX = 55°$$

11) ما المعاكس الإيجابي للعبارة أدناه؟

إذا كان صالح مولودًا في الرياض، فإنّه مولود في السعوديّة.

اذا لم يكن صالح مولوداً في السعودية فانه لم يولد في الرياض

12) **إجابة شبكيّة:** إذا كان $\overline{RS}$ تنصّف $\angle VRU$ في المثلث أدناه، فأوجد قيمة x.



بما أن $\overline{RS}$ تنصف $\angle VRU$ إذا باستعمال نظرية منصف الزاوية

$$\frac{US}{SV} = \frac{RU}{RV}$$

$$\frac{x}{7} = \frac{16}{11.2}$$

$$\frac{7 \times 16}{} \quad 10$$

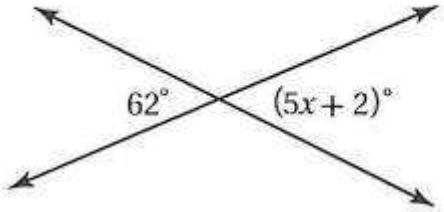
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

13) **إجابة شبكيّة:** يبين مقياس رسم خريطة أن $1\text{ cm} = 25\text{ km}$، ما المسافة الحقيقية بين مدينتين إذا كانت المسافة بينهما على الخريطة 4.5 cm؟

$$\frac{1}{4.5} = \frac{25}{x}$$

$$x = 112.5\text{km}$$

14) ما قيمة x في الشكل أدناه؟



$\angle 5x + 2 = \angle 62$ بالتقابل بالرأس

$$62 = 5x + 2$$

$$5x = 62 - 2$$

$$5x = 60$$

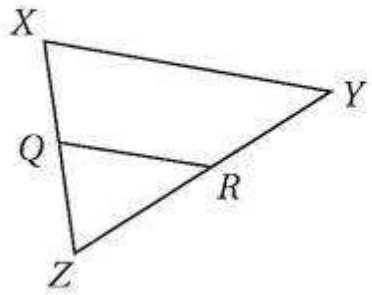
$$x = 12$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أسئلة ذات إجابات مطولة

اكتب إجابتك على نموذج الإجابة مبينًا خطوات الحل.

15) استعمل الشكل أدناه للإجابة عن كل من الأسئلة الآتية:



a) إذا كان $\overline{QR} \parallel \overline{XY}$ فما العلاقة بين الأطوال XQ, QZ, YR, RZ ؟

$$\frac{XQ}{QZ} = \frac{YR}{RZ}$$

b) إذا كان $YR = 20, QZ = 12, XQ = 15, \overline{QR} \parallel \overline{XY}$ ، فما طول $\overline{RZ}$ ؟

$$\frac{XQ}{QZ} = \frac{YR}{RZ}$$

$$\frac{15}{12} = \frac{20}{RZ}$$

$$RZ = \frac{20 \times 12}{15}$$

$$RZ = 16$$

c) إذا كان $QR = 9.5, XQ = QZ, \overline{QR} \parallel \overline{XY}$ ، فما طول $\overline{XY}$؟

$$QR = \frac{1}{2} XY$$

$$9.5 = \frac{1}{2} XY$$

$$XY = 19$$

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446