وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

الرياضيات

للصف الثاني المتوسط

مصادر المعلم للأنشطة الصفية

الفصل الثالث: التناسب والتشابه

العبيكان Obeikan
McGraw Hill Education
١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

يوزع مجانًا ولا يباع

الرياضيات ـ الصف الثاني المتوسط

مصادر المعلم للأنشطة الصفية

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

Math Connects © 2009

CHAPTER RESOURCE MASTERS

Course 3

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com

Education

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

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

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

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

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله وعلى آله وصحبه أجمعين.

عزيزي المعلم / عزيزتي المعلمة

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

وقد تم تخصيص صفحة في كل تدريب منها لتغطي درسًا من دروس كتاب الطالب. حيث يمكنك أن تكلف الطلاب حل صفحة التدريبات المقابلة لكل درس بحسب مستوى كل منهم؛ سواء داخل الصف أم في المنزل. وليست هذه التدريبات بديلًا عن كتاب التمارين، ولكنها مساندة ومكملة له.

وهذه التدريبات هي:

تدريبات إعادة التعليم

تركِّز هذه التدريبات على محتوى الدروس في كتاب الطالب، وتقدمه بأسلوب تدريسي ومعالجة يختلفان عن كتابي الطالب والتمارين. وهي موجّهة إلى الطلاب ذوي المستوى دون المتوسط.

تدريبات حل المسألة

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

التدريبات الإثرائية

تساعد هذه التدريبات الإثرائية على التوسع في مفاهيم الدرس (ما عدا درس استراتيجية حل المسألة)، كما تؤدي إلى توسيع مدارك الطلاب حول تعلُّم الرياضيات بشكل عام. وهذه التدريبات موجهة إلى الطلاب ذوي المستوى ضمن المتوسط و فوق المتوسط.

ملحق الإجابات

يتضمن هذا المصدر في آخره ملحقًا بالإجابات، حيث تظهر باللون الأسود الغامق على صفحات مصغَّرة.

الفهرس

المقدمة ٤

الدرس ٣-١ العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

تدريبات إعادة التعليم ٦

تدريبات حل المسألة ٧

التدريبات الإثرائية ٨

الدرس ٣-٢ معدل التغير

تدريبات إعادة التعليم ٩

تدريبات حل المسألة ١٠

التدريبات الإثرائية ١١

الدرس ٣-٣ المعدل الثابت للتغير

تدريبات إعادة التعليم ١٢

تدريبات حل المسألة ١٣

التدريبات الإثرائية ١٤

الدرس ٣-٤ حل التناسب

تدريبات إعادة التعليم ١٥

تدريبات حل المسألة ١٦

التدريبات الإثرائية ١٧

الدرس ٣-٥ استراتيجية حل المسألة (الرسم)

تدريبات إعادة التعليم ١٨

تدريبات حل المسألة ١٩

الدرس ٣-٦ تشابه المضلعات

تدريبات إعادة التعليم ٢٠

تدريبات حل المسألة ٢١

التدريبات الإثرائية ٢٢

الدرس ٣-٧ التكبير والتصغير

تدريبات إعادة التعليم ٢٣

تدريبات حل المسألة ٢٤

التدريبات الإثرائية ٢٥

الدرس ٣-٨ القياس غير المباشر

تدريبات إعادة التعليم ٢٦

تدريبات حل المسألة ٢٧

التدريبات الإثرائية ٢٨

ملحق الإجابات ٢٩-٤١

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ١ تدريبات إعادة التعليم

العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

تكون كميتان **متناسبتين** إذا كانت النسبة بينهما ثابتة، أما إذا كانت النسبة بينهما غير ثابتة فإنهما **غير متناسبتين**.

مثال ١ **ثمن شريط التسجيل الواحد١٢ ريالًا. أنشئ جدولًا لتوضيح التكلفة الكلّية لأعداد مختلفة من الأشرطة. هل تتناسب التكلفة الكلّية مع عدد الأشرطة؟**

عدد الأشرطة	١	٢	٣	٤
التكلفة الكلية	١٢ ريالًا	٢٤ ريالًا	٣٦ ريالًا	٤٨ ريالًا

$\frac{\text{التكلفة الكلّيّة}}{\text{عدد الأشرطة}} = \frac{١٢}{١} = \frac{٢٤}{٢} = \frac{٣٦}{٣} = \frac{٤٨}{٤} = ١٢$ ريالًا لكل شريط

اكتب العلاقة بين عدد الأشرطة وثمنها في كلّ حالة على صورة نسبة، ثم قارن النسب

بما أن النسب متساوية، فالتكلفة الكلّيّة تتناسب مع عدد الأشرطة.

مثال ٢ **تبلغ تكلفة اللعب في إحدى الألعاب ٩ ريالات في الساعة مضافًا إليها ٤ ريالات رسم دخول. أنشئ جدولًا يبين التكلفة الكلّيّة لكلّ ساعة. هل تتناسب التكلفة الكلّيّة مع عدد الساعات؟**

عدد الساعات	١	٢	٣	٤
التكلفة الكلّيّة	١٣ ريالًا	٢٢ ريالًا	٣١ ريالًا	٤٠ ريالًا

$\frac{\text{التكلفة الكلّيّة}}{\text{عدد الساعات}} \leftarrow \frac{١٣}{١} = ١٣$، $\frac{٢٢}{٢} = ١١$، $\frac{٣١}{٣} = ١٠,٣٤$، $\frac{٤٠}{٤} = ١٠$ اقسم التكلفة لكلّ كمية على عدد الساعات،

بما أن النسب بين الكمّيّات ليست ثابتةً، فإن التكلفة الكلّيّة لا تتناسب مع عدد الساعات.

تمارين **استعمل جدول قيم لكلّ مسألة ممّا يأتي لتفسير تبريرك.**

١ **صور:** يتقاضى مصور ٢٥ ريالًا للصورة الواحدة. هل تتناسب التكلفة الكلّيّة مع عدد الصور؟

٢ **رياضة:** يبلغ عدد اللاعبين لكلّ فريق في نادي كرة القدم ١٥ لاعبًا، ما عدا فريقين يضمّ كل منهما ١٦ لاعبًا. هل يتناسب عدد اللاعبين مع العدد الكلّيّ للفِرق؟

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ١ تدريبات حل المسألة

العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

للتمارين (١–٨) استعمل جدول القيم لتوضيح إجابتك عند الضرورة.

١ **رياضة:** تستحق رميات كرة السلة نقطة أو نقطتين أو ٣ نقاط، هل يتناسب عدد النقاط المسجلة مع عدد الرميات؟	٢ **وقود:** يكلّف اللتر الواحد من الوقود ٠,٤٥ ريالًا، هل يتناسب عدد اللترات مع ثمنها؟
٣ **عمل:** يتقاضى فايز ١٤ ريالًا في الساعة الواحدة مقابل عمله في مطعم. ويتقاضى أيضًا علاوةً إضافيّةً نسبتها ٥٪ من قيمة مبيعاته، هل يتناسب المبلغ الذي يتقاضاه مع عدد الساعات التي يعمل فيها؟	٤ **سباحة:** يكلّف استعمال المسبح ٢٠ ريالًا يوميًّا، بالإضافة إلى رسم اشتراك ٥٠ ريالًا شهريًّا، هل تتناسب التكلفة الكلّيّة لاستعمال المسبح مع عدد الأيام؟
٥ **مدارس:** يوجد في إحدى المدارس ٢٦ طالبًا لكل معلّم، هل يتناسب العدد الكلي للطلاب مع عدد المعلّمين؟	٦ **رياضة:** إذا كان هناك ١٨ لاعبًا في كل فريق رياضيّ، ما عدا ٤ فرق لدى كلّ منها ١٩ لاعبًا، هل يتناسب عدد اللاعبين مع عدد الفرق؟
٧ **نقود:** كان مع ناصر ١٨٠٠ ريال في بداية الصيف، وكان يسحب ٦٤٠ ريالًا منها كل أسبوع، هل يتناسب الرصيد المتبقّي مع عدد الأسابيع؟	٨ **كتب:** في مكتبة ما ٤٣ كتابًا على كل رفّ، هل يتناسب العدد الكلّي للكتب مع عدد الرفوف؟

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ١ التدريبات الإثرائية

التوفير بالطلب بالجملة

توفر المحالّ والمخازن عند شرائها البضاعة بالجملة، حيث يكون سعر الوحدة في هذه الحالة أقلّ من سعرها بالتجزئة. ومن ثمّ فإن المعدلات تكون **غير متناسبة**.

يبين الجدول أدناه عدد الوحدات والتكلفة الكلّيّة لها لعدة أصناف. اكتب في الفراغ المقابل لكل صف نوع العلاقة بين البيانات في العمودين (أ ، ب) من حيث كونها متناسبةً أو غير متناسبة.

العمود أ	العمود ب	
الرسم على ١٠٠ قميص بمبلغ٤٢٨ ريالًا	الرسم على ٣٠٠ قميص بمبلغ١٢١٨ ريالًا	_____
٣ أقراص مدمجة بِـ ٨١ ريالًا	١٠٠٠٠ قرص مدمج بِـ ١١٥١٥٠ ريالًا	_____
٨ كتب بِـ ١٥١,٢ ريالًا	٢٥٠ كتابًا بِـ ٤٧٢٥ ريالًا	_____
٥٤٦ ريالًا مقابل ٤٢ ساعةً	٣١٢٠٠ ريال مقابل ٢٤٠٠ ساعةً	_____
طباعة ٣٦ صورةً بِـ ٢٥ ريالًا	طباعة ٨٠٠ صورة بِـ ٣٣٦ ريالًا	_____
ثمن بطاقة حافلة ٦ ريالاتٍ	ثمن ٢٠ بطاقة حافلة ١٢٠ ريالًا	_____
٣٨٤٠ ريالًا مقابل ١٦٠ ساعةً	٥٢٠٠٠ ريال مقابل ٢٠٠٠ ساعةً	_____
٧٣٠ ريالًا مقابل ٤٠ ساعةً	٩١٢٥ ريالًا مقابل ٥٠٠ ساعةً	_____
حقيبة واحدة بِـ ٦٥ ريالًا	١٣ حقيبةً بِـ ٨٤٥ ريالًا	_____
٥ تذاكر بِـ ٦٥٦,٢٥ ريالًا	٢٠ تذكرةً بِـ ٢٣٩٧٥ ريالًا	_____

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٢ تدريبات إعادة التعليم

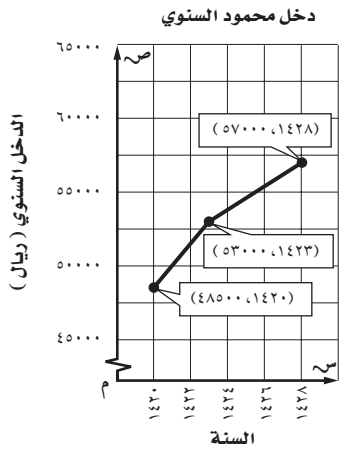
معدل التغير

لإيجاد معدّل التغيّر بين نقطتين، اقسم الفرق بين الإحداثيّين الصاديّين لهما على الفرق بين الإحداثيّين السينيّين.
فمعدل التغير بين النقطتين $(س_١، ص_١)$، $(س_٢، ص_٢)$ = $\frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$

مثال **دخل: يبيّن الشكل المجاور الدخل السنويّ لمحمود بين عامي ١٤٢٠هـ وَ ١٤٢٨هـ.**

أوجد معدّل التغيّر في دخله بين العامين. ١٤٢٠هـ وَ ١٤٢٣هـ

استعمل صيغة معدّل التغيّر.



ليكن $(س_١، ص_١)$ = (١٤٢٠، ٤٨٥٠٠)، $(س_٢، ص_٢)$ = (١٤٢٣، ٥٣٠٠٠)

$\frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$ = $\frac{٥٣٠٠٠ - ٤٨٥٠٠}{١٤٢٣ - ١٤٢٠}$ اكتب صيغة معدل التغير.

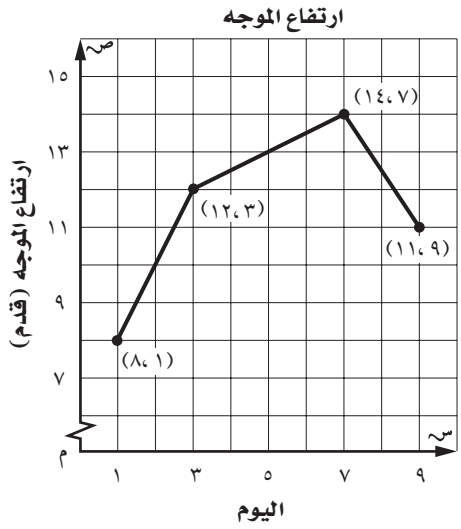
= $\frac{٤٥٠٠}{٣}$ بسّط

= $\frac{١٥٠٠}{١}$ عبّر عن الناتج في صورة معدّل وحدة.

يزداد دخل محمود بين عامي ١٤٢٠ و١٤٢٣ بمعدل ١٥٠٠ ريال في السنة.

تمارين

موجات: للتمارين ١–٣ استعمل التمثيل البيانيّ المجاور، الذي يمثّل متوسط ارتفاع موجات المحيط في فترة زمنية مدتها تسعة أيام.



١ أوجد معدّل التغير في الارتفاع اليوميّ للموجات بين اليومين الأول والثالث.

٢ أوجد معدّل التغيّر في الارتفاع اليوميّ للموجات بين اليومين الثالث والسابع.

٣ أوجد معدّل التغيّر في الارتفاع اليوميّ للموجات بين اليومين السابع والتاسع.

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٢ تدريبات حل المسألة

معدل التغير

مجالس طلابية : استعمل الجدول أدناه الذي يبيّن العدد الكلّيّ للمقترعين في انتخابات بعض المجالس الطلّابيّة في إحدى الجامعات خلال خمس فترات زمنية في أحد الأيام لحلّ المسائل ١–٣

الزمن	٨ صباحًا	١٠ صباحًا	١ مساءً	٤:٣٠ مساءً	٧ مساءً
عدد المقترعين	١٤١	٣٥١	٧٩٨	١٠٠٨	١٧٥٣

١ أوجد معدّل التغيّر في عدد المقترعين بين الساعتين: ٨ صباحًا و١٠ صباحًا، ثم وضّح إجابتك.

٢ أوجد معدّل التغير في عدد المقترعين بين الساعتين: ١٠ صباحًا و١ مساءً، ثم وضّح إجابتك.

٣ في أيّ الفترتين السابقتين كانت زيادة المقترعين أكبر؟ وضّح إجابتك.

٤ **أقراص تعليمية :** في نهاية عام ١٤٢٥ هـ كان لدى عامر ٤٧ قرصًا تعليميًّا، وفي نهاية عام ١٤٢٨هـ بلغ عدد الأقراص لديه ١٣٤ قرصًا. أوجد معدّل التغيّر في عدد الأقراص بين عامي ١٤٢٥هـ وَ ١٤٢٨ هـ.

٥ **لياقة :** بلغت رسوم الالتحاق بمركز اللياقة البدنية ٧٥٠ ريالًا في عام ١٤١٨هـ، و١١٢٠ ريالًا في عام ١٤٢٨هـ. أوجد معدّل التغير في رسوم الالتحاق بالمركز بين عامي ١٤١٨هـ وَ ١٤٢٨ هـ.

٦ **رحلات:** ذهب فؤاد ومراد في رحلة إلى الجبال سيرًا على الأقدام، وكانا عند الساعة الثانية بعد الظهر على ارتفاع ١٠٦٨ مترًا فوق مستوى سطح البحر، وعند الساعة ٦ مساءً على ارتفاع ٧٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر . أوجد معدّل التغيّر في الارتفاع بين الساعتين: ٢ ظهرًا و ٦ مساءً، ثم وضّح إجابتك.

الاسم: ..... التاريخ : .....

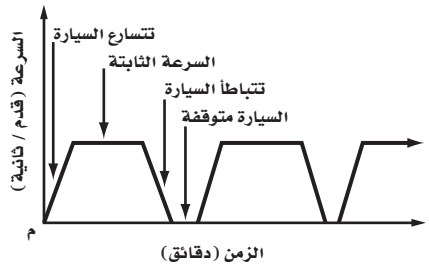
التدريبات الإثرائية

٣ ـ ٢

تحليل التمثيلات البيانية

تُستعمل التمثيلات البيانية لتمثيل الكثير من المواقف من واقع الحياة، وفي مثل هذه التمثيلات يستعمل المحور الأفقيّ، لتمثيل الزمن، ويمكنك عند تحليل معدّل التغيّر على عدة فترات من التمثيل التوصل إلى استنتاجات حول ما يحدث لموقف من واقع الحياة عند ذلك الزمن.

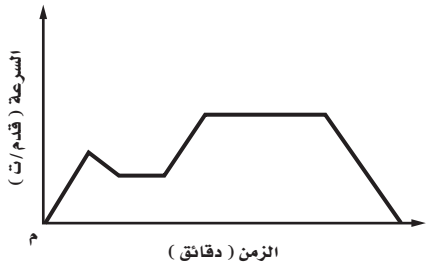
يبيّن التمثيل البياني المجاور سرعة سيارة عبر فترة من الزمن. صف ما يحدث في التمثيل البيانيّ.



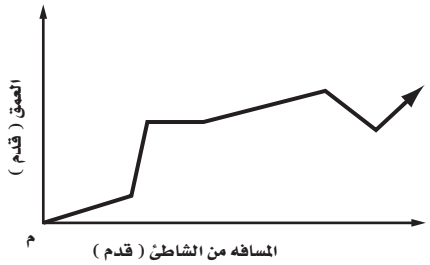
- تكون السيارة متوقفةً عند نقطة الأصل.
- تتسارع السيارة عندما يُظهر الخطّ مُعدلًا موجبًا وسريعًا في التغير.
- ثم تثبت سرعة السيارة كما في الجزء الأفقي من التمثيل.
- ثم تتباطأ السيارة عندما يُظْهر الخطّ معدّلًا سالبًا للتغير.
- تتوقف السيارة وتبقى كذلك لمدة قصيرة، ثم تزداد سرعتها مرةً أخرى، وتستمر عملية الحركة والتوقّف وفق الترتيب السابق.

حلّل كلّ شكل ممّا يأتي:

١ صف ما يحدث في التمثيل البياني، الذي يبين سرعة دراجة محمود عبر فترة من الزمن.



٢ صف ما يحدث في التمثيل البياني المجاور الذي يبيّن عمق الماء في بركة مياه كلما ابتعدت عن الشاطئ.



الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٣ تدريبات إعادة التعليم

المعدل الثابت للتغير

يكون **معدّل التغيّر** للعلاقة الخطيّة ثابتًا إذا كان معدّل التغيّر بين أي نقطتين ثابتًا.

مثال ١ **يبيّن الجدول أدناه العلاقة بين المسافة التي يتحركها جسم على خط مستقيم بالأقدام، والزمن الذي يستغرقه بالثواني. فهل العلاقة بينهما خطّية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدّل الثابت للتغيّر، وإذا لم تكن كذلك، فوضِّح إجابتك.**

الزمن بالثواني	٠	٤	٨	١٢
المسافة بالأقدام	٠	٦٤	١٢٨	١٩٢

+٤ +٤ +٤

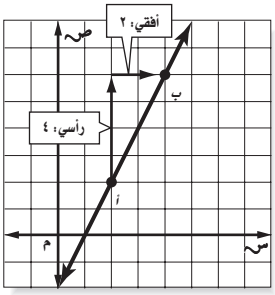
+٦٤ +٦٤ +٦٤

معدل التغيّر = $\frac{\text{التغيّر في المسافة}}{\text{التغيّر في الزمن}}$ = $\frac{٦٤}{٤}$ = ١٦

فيكون معدّل التغيّر هو ١٦ قدمًا في الثانية.

مثال ٢ **أوجد المعدّل الثابت للتغير في عدد الأقدام لكل ثانية، وفسّر معناه.**

اختر أي نقطتين تقعان على الخط. التغير الرأسي من النقطة أ إلى النقطة ب يساوي ٤ وحدات، بينما يساوي التغير الأفقي وحدتين.



معدّل التغيّر = $\frac{\text{أقدام}}{\text{ثوانٍ}}$ تعريف معدّل التغيّر

= $\frac{٤}{٢}$ الفرق في الأقدام بين النقطتين مقسومًا على الفرق في الثواني بينهما.

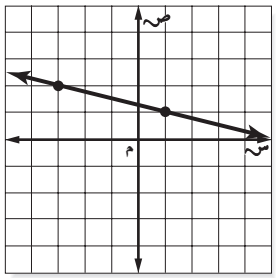
= ٢ بسّط

معدّل التغيّر هو قدمان لكل ثانية.

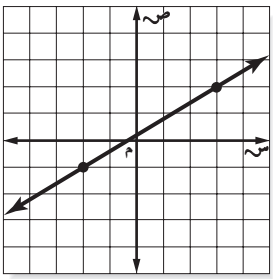
تمارين

أوجد المعدّل الثابت للتغيّر لكل شكل من الأشكال الآتية:

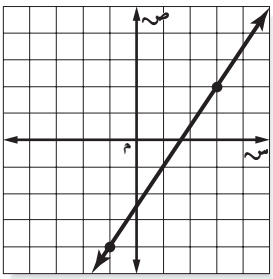
١



٢



٣



إذا كانت النقاط الواردة في كلّ جدول أدناه تقع على خطّ مستقيم، فأوجد معدّل التغيّر لكلّ مستقيم.

٤

س	٣	٥	٧	٩
ص	١−	٢	٥	٨

٥

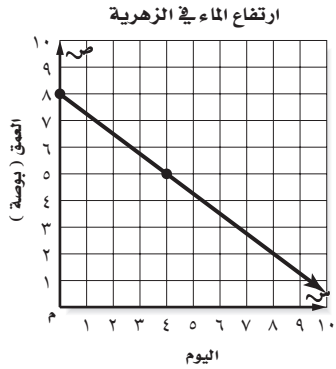
س	٥−	٠	٥	١٠
ص	٤	٣	٢	١

الاسم: ..... التاريخ : .....

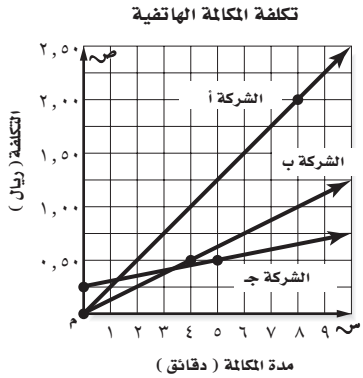
٣ ـ ٣ تدريبات حل المسألة

المعدل الثابت للتغير

استعمل الشكل أدناه الذي يبيّن ارتفاع الماء في زهرية ورد خلال ٨ أيام لحل المسألتين ١، ٢.



استعمل الشكل أدناه الذي يقارن بين تكلفة المكالمات الهاتفية في ثلاث شركات لحلّ المسائل ٣ – ٦.



١ أوجد معدّل تغيّر المستقيم.	٢ فسّر العلاقة بين عمق الماء وعدد الأيام على صورة معدّل تغيّر.
٣ فسّر العلاقة بين تكلفة المكالمة ومدتها بالدقائق للشركة أ على صورة معدّل تغيّر.	٤ فسّر العلاقة بين تكلفة المكالمة ومدتها بالدقائق للشركة ب على صورة معدّل تغيّر.
٥ فسّر العلاقة بين تكلفة المكالمة ومدتها بالدقائق للشركة جـ على صورة معدّل تغيّر.	٦ أي الشركات الثلاث تتقاضى مبلغًا أقلّ لكلّ دقيقة إضافية؟ برّر إجابتك.

الاسم: ..... التاريخ : .....

التدريبات الإثرائية

٣ ـ ٣

الفتوحات الإسلامية في عهد الخلفاء الراشدين

قضت حكمة الله سبحانه وتعالى أن تكون رسالة الإسلام جامعة لما سبقها من الرسالات ، ناسخة لها، ومن هنا كان وجوب إبلاغها إلى الناس كافة لينتشر دين الحق في أقطار العالم. انطلقت جيوش المسلمين إلى خارج شبه الجزيرة حاملة رسالة الإسلام. وتوجهت إلى كل البقاع التي كانت تستطيع أن تصل إليها حتى انتشر الإسلام من الصين إلى حدود فرنسا، ودخل الناس في دين الله أفواجًا.

تقع النقاط في كل جدول مما يأتي على خطّ مستقيم. أوجد معدّل التغيّر لكل مستقيم، واملأ الفراغ بالاسم الذي يقابل معدّل التغيّر الصحيح لتكون عبارة صحيحة:

١

س	٠	١	٢	٣
ص	١	٤	٧	١٠

فتح العراق: قائد معركة القادسية التي وقعت بين المسلمين والفرس هو _____.

معدّل التغير= ١ : خالد بن الوليد

معدّل التغير= ٣: سعد بن أبي وقاص

٢

س	٢−	١−	٠	١
ص	٣	٣	٣	٣

فتح بلاد فارس: بعد طرد المسلمين الفرس من العراق نشبت معركة فتح فيها المسلمون بلاد فارس، هي _____.

معدّل التغير= ٠ : معركة نهاوند.

معدّل التغير= ٣: معركة ذات السلاسل.

٣

س	٠	٢	٤	٦
ص	٢	٤	٦	٨

فتح بيت المقدس: المعركة التي دارت بين المسلمين والروم، وعلى إثرها تم فتح بيت المقدس، وتسليم مفاتيحه إلى الخليفة عمر بن الخطاب، هي _____.

معدّل التغير= ٢: معركة أجنادين

معدّل التغير= ١ : معركة اليرموك

٤

س	٢−	١	٤	٧
ص	٣−	١	٥	٩

فتح مصر: القائد المسلم الذي فتح مصر لضمان استقرار المسلمين في فلسطين، هو _____ .

معدّل التغير= $\frac{٤}{٣}$: عمرو بن العاص.

معدّل التغير= $\frac{٣}{٤}$: أبو عبيدة بن الجراح.

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٤ تدريبات إعادة التعليم

حل التناسب

التناسب معادلة تبيّن أنّ نسبتين أو معدّلين متكافئان. ولتحديد ما إذا كان زوج من النسب يمثّل تناسبًا، استعمل الضرب التبادليّ. يمكنك استعماله في حلّ تناسب أحد أطرافه غير معروف.

مثال ١ **حدّد ما إذا كانت النسبتان $\frac{٢٠}{٢٤}$ ، $\frac{١٢}{١٨}$ تشكلان تناسبًا.**

أوجد نواتج الضرب التبادليّ.

$\frac{٢٠}{٢٤} \stackrel{?}{=} \frac{١٢}{١٨}$

$٢٠ \times ١٨ = ٣٦٠ \longleftarrow$

$١٢ \times ٢٤ = ٢٨٨ \longleftarrow$

بما أن نواتج الضرب التبادليّ غير متساوية، فالنسبتان لا تشكّلان تناسبًا.

مثال ٢ **حلّ التناسب:** $\frac{١٢}{٣٠} = \frac{ك}{٧٠}$

$\frac{١٢}{٣٠} = \frac{ك}{٧٠}$	اكتب التناسب.
$ك \times ٣٠ = ٧٠ \times ١٢$	اضرب ضربًا تبادليًّا.
$٣٠ك = ٨٤٠$	أوجد ناتج الضرب
$\frac{٣٠ك}{٣٠} = \frac{٨٤٠}{٣٠}$	اقسم كلا الطرفين على ٣٠.
$ك = ٢٨$	بسّط فيكون الحلّ هو ٢٨

تمارين

حدّد ما إذا كان كل زوج من النسب الآتية يشكّل تناسبًا:

١) $\frac{١٧}{١٠}$ ، $\frac{١٢}{٥}$

٢) $\frac{٦}{٩}$ ، $\frac{١٢}{١٨}$

٣) $\frac{٨}{١٢}$ ، $\frac{١٠}{١٥}$

٤) $\frac{٧}{١٥}$ ، $\frac{١٣}{٣٢}$

٥) $\frac{٧}{٩}$ ، $\frac{٤٩}{٦٣}$

٦) $\frac{٨}{٢٤}$ ، $\frac{١٢}{٢٨}$

٧) $\frac{٤}{٧}$ ، $\frac{١٢}{٧١}$

٨) $\frac{٢٠}{٣٥}$ ، $\frac{٣٠}{٤٥}$

٩) $\frac{١٨}{٢٤}$ ، $\frac{٣}{٤}$

حلّ كلّ تناسب مما يأتي:

١٠) $\frac{س}{٥} = \frac{١٥}{٢٥}$

١١) $\frac{٣}{٤} = \frac{١٢}{جـ}$

١٢) $\frac{٦}{٩} = \frac{١٠}{ر}$

١٣) $\frac{١٦}{٢٤} = \frac{ز}{١٥}$

١٤) $\frac{٥}{٨} = \frac{ع}{١٢}$

١٥) $\frac{١٤}{ت} = \frac{١٠}{١١}$

١٦) $\frac{٢,٨}{٧} = \frac{و}{٦}$

١٧) $\frac{٥}{ي} = \frac{٧}{١٦,٨}$

١٨) $\frac{س}{١٨} = \frac{٧}{٣٦}$

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٤ تدريبات حل المسألة

حل التناسب

١ **استهلاك:** يستهلك شخص عبوة شامبو سعتها ٤٠٠ مللتر في ١٢ أسبوعًا. فكم أسبوعًا تكفيه عبوة أخرى سعتها ٧٠٠ مللتر من النوع نفسه؟	٢ **حاسوب:** إذا كان ١٣ بيتًا من كل ٢٠ بيتًا على شارع ما يمتلك جهاز حاسوب محمول، وكان عدد البيوت على ذلك الشارع ٦٠ بيتًا، فما عدد البيوت في ذلك الشارع التي تمتلك جهاز حاسوب محمول؟
٣ **فواكه:** تحتوي علبة سلطة فواكه كتلتها ١٦٨ جرامًا على ٤٥ قطعةً. فما عدد القطع التي تحتويها علبة من النوع نفسه كتلتها ٢٨٠ جرامًا؟	٤ **طباعة:** تطبع فاطمة ٣ صفحات في الوقت نفسه الذي تطبع فيه عائشة ٤,٥ صفحات، فما عدد الصفحات التي تطبعها عائشة عندما تكون فاطمة قد طبعت ١١ صفحةً؟
٥ **نسخ:** تنسخ آلة تصوير ٤٨ ورقة في دقيقة واحدة. فما الزمن الذي تحتاج إليه الآلة لنسخ ٣٠٠ ورقة؟	٦ **مدينة ألعاب:** يبلغ وقت انتظار ١٥٠ شخصًا لركوب الأفعوانية في مدينة الألعاب ٢٠ دقيقةً، فكم دقيقةً سينتظر ٢٤٠ شخصًا؟
٧ **خياطة:** ينتج مشغل خياطة ٣٩ ثوبًا كلّ أسبوعين، فكم أسبوعًا يحتاج إليه المشغل لإنتاج ٤٢٩ ثوبًا؟	٨ **أسماك:** اصطاد صالح ٥٠ سمكةً من بحيرة لتربية الأسماك، منها ١٤ سمكة سلمون. فإذا قدّر عدد الأسماك في البحيرة بـِ ٧٥٠٠ سمكة، فكم تتوقع أن يكون عدد أسماك السلمون فيها؟

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٤ التدريبات الإثرائية

تعداد سكان المملكة

يُقدّر عدد سكّان المملكة بحسب إحصاء عام ١٤٣١هـ (٢٠١٠م) بنحو ٢٧٠٠٠٠٠٠ نسمة، وتُقدّر نسبة المقيمين من غير السعوديين بنحو $\frac{٨}{٢٧}$ ، ولإيجاد عددهم، استعمل التناسب الآتي : $\frac{٨}{٢٧} = \frac{ن}{٢٧٠٠٠٠٠٠}$

ولحلّ هذا التناسب، استعمل الضرب التبادلي

ن × ٢٧ = ٨ × ٢٧٠٠٠٠٠٠

٢٧ ن = ٢١٦٠٠٠٠٠٠

وبقسمة طرفي المعادلة على ٢٧ نجد أن عدد المقيمين من غير السعوديين هو ٨٠٠٠٠٠٠ نسمة تقريبًا.

استعمل النسب في كلّ مسألة ممّا يأتي لتكوين تناسب، ثم حُلّه، (لإيجاد عدد السكان في كل منطقة) واختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات إلى اليسار علمًا بأن عدد سكّان المملكة هو ٢٧٠٠٠٠٠٠ نسمة تقريبًا.

١ يشكّل عدد سكان منطقة مكة المكرمة $\frac{٢٣}{٩٠}$ من سكان المملكة. _____ أ) ١٢٠٠٠٠٠

٢ يشكّل عدد سكان منطقة الرياض $\frac{٣٤}{١٣٥}$ من سكان المملكة. _____ ب) ٤١٠٠٠٠٠

٣ يشكّل عدد سكان منطقة نجران $\frac{١}{٥٤}$ من سكان المملكة. _____ جـ) ٥٠٠٠٠٠

٤ يشكّل عدد سكان منطقة القصيم $\frac{٢}{٤٥}$ من سكان المملكة. _____ د) ١٨٠٠٠٠٠

٥ يشكل عدد سكان منطقة المدينة $\frac{١}{١٥}$ من عدد سكان المملكة. _____ هـ) ٦٩٠٠٠٠٠

٦ يشكل عدد سكان منطقة الشرقية $\frac{٤١}{٢٧٠}$ من عدد سكان المملكة. _____ و) ٦٨٠٠٠٠٠

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٥ تدريبات إعادة التعليم

استراتيجية حل المسألة : الرسم

مثال **يحتاج أحد العمال إلى ٤ دقائق لترتيب صفّين من ٨ صناديق في المستودع. كم دقيقةً يحتاج إليها لترتيب ٨ صفوف من ٨ صناديق؟ استعمل استراتيجية (الرسم) لحلّ المسألة.**

افهم: يحتاج العامل إلى ٤ دقائق لترتيب صفّين من ٨ صناديق، فما عدد الدقائق التي يحتاج إليها لترتيب ٨ صفوف من الصناديق بالمعدّل نفسه؟

خطط: ارسم شكلًا يبين وضع الصناديق بعد ٤ دقائق.

حل: صفّان من ٨ صناديق = ٤ دقائق

٨ صفوف = ٤× ٢ صفّ، لذا اضرب بـ ٤ .

٤×٤ دقائق = ١٦ دقيقةً

تحقق: ٨ صناديق × صفّين من الصناديق = ١٦ صندوقًا. اضرب لإيجاد العدد الكلّيّ للصناديق.

٤ دقائق ÷ ١٦ صندوقًا = ٢٥ , ٠ دقيقة للصندوق الواحد. اقسم عدد الدقائق على عدد الصناديق

٨ صناديق × ٨ صفوف = ٦٤ صندوقًا. اضرب لإيجاد عدد الصناديق في الوضع الجديد.

٦٤ صندوقًا× ٢٥ , ٠ دقيقة = ١٦ دقيقةً. اضرب عدد الصناديق في الزمن الذي يحتاج إليه لترتيب كلّ صندوق.

سيحتاج العامل إلى ١٦ دقيقةً لترتيب ٨ صفوف من الصناديق.

تمارين

حُلَّ المسائل ١–٤ مستعملًا استراتيجية "الرسم":

١ **وقود:** يتّسع خزّان سيّارة لِـ ١٦ لترًا، وبعد ملئه لمدة ٢٠ ثانيةً أصبح يحتوي على ٥ , ٢ لتر، فما عدد الثواني التي يحتاج إليها ملء الخزان كاملًا؟

٢ **بلاط:** نحتاج إلى ٩٦ بلاطة لتبليط غرفة مستطيلة بعداها ٢م × ٣ م. فكم بلاطة نحتاج إليها لتبليط غرفة مستطيلة بعداها ٤م × ٦ م؟

٣ **عصير:** تملأ ٤ علب من العصير ٣٦ كوبًا بالتساوي. فما عدد العلب التي تحتاج إليها لملء ١٢٦ كوبًا من العصير؟

٤ **شحن:** نحتاج إلى ٥ حاويات لشحن ١٢٠ صندوقًا. فما عدد الصناديق التي يمكننا شحنها في ٨ حاويات؟

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٥ تدريبات حل المسألة

استراتيجية حل المسألة : الرسم

حُلَّ المسائل ١–٦ مستعملًا استراتيجية "الرسم":

١ **قرميد:** لدى باسل قطع مربّعة من القرميد، تكفي لتغطية أرض بعداها ٤ × ٢ قدم. طول كل قطعة منها ٣ بوصات. إذا استعمل هذه القطع في صنع برج بوضع بعضها فوق بعض، وكان ارتفاع قطعة القرميد الواحدة ٥ , ٠ بوصة، فما ارتفاع البرج؟	٢ **أحواض:** يتسع حوض ماء لِـ ١٦٢ لترًا. فإذا تجمَّع ١٢ لترًا في الحوض بعد دقيقتين، فما الزمن الإضافي الذي يحتاج إليه ملء الحوض كاملًا؟
٣ **قماش:** يحتاج منذر إلى ٧ دقائق لقصّ ثوب من القماش بعداه ٢٠م، ١م إلى ١٤ قطعةً متساويةً. فكم دقيقةً يحتاج إليها لقصّ الثوب إلى ٢٥ قطعةً متساويةً؟	٤ **ملاعب:** يزيد عرض أحد الملاعب ٤ أمتار على $\frac{٢}{٣}$ طوله. فإذا كان طول الملعب ٣٠ مترًا، فما محيطه؟
٥ **أباريق:** نحتاج إلى ٤ أباريق لملء ١٠٤ أكوابٍ بالعصير، فكم إبريقًا نحتاج إليه لملءِ ٣٣٨ كوبًا؟	٦ **وقود:** احتاج لؤي إلى ٢٤ ثانيةً لسكب ٦ لترات من الوقود في خزّان سيّارته. فما الوقت الإضافيّ الذي يحتاج إليه لملء باقي الخزّان إذا علمت أن سعته ٦٠ لترًا؟

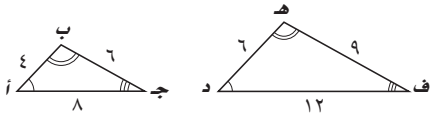
الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٦ تدريبات إعادة التعليم

تشابه المضلعات

يكون المضلعان **متشابهين** إذا كانت زواياهما المتناظرة متطابقةً، وأضلاعهما المتناظرة متناسبةً.

مثال **حدّد ما إذا كان △ أ ب جـ ، △ د هـ ف متشابهين، ثمّ وضّح إجابتك.**



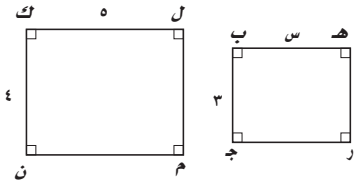
∠ أ ≅ ∠ د، ∠ ب ≅ ∠ هـ، ∠ جـ ≅ ∠ ف

$\frac{\text{أ ب}}{\text{د هـ}} = \frac{٤}{٦} = \frac{٢}{٣}$ ، $\frac{\text{ب جـ}}{\text{هـ ف}} = \frac{٦}{٩} = \frac{٢}{٣}$ ، $\frac{\text{أ جـ}}{\text{د ف}} = \frac{٨}{١٢} = \frac{٢}{٣}$

بما أن الزوايا المتناظرة متطابقة، والأضلاع المتناظرة متناسبة، فالمثلّثان أ ب جـ، د هـ ف متشابهان.

مثال ٢ **إذا كان المستطيل ك لِـ م ن ~ المستطيل ب هـ ر جـ، فاكتب تناسبًا لإيجاد ب هـ ، ثمّ حلّه.**

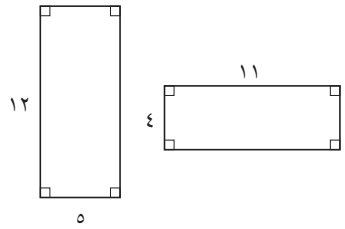
النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة في المستطيلين تساوي $\frac{٤}{٣}$. اكتب تناسبًا مستعملًا هذا المقياس، وليكن س يمثّل طول $\overline{\text{ب هـ}}$.



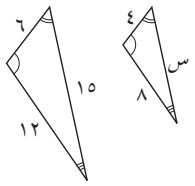
$\frac{\text{ك لـ}}{\text{ب هـ}} = \frac{٤}{٣}$	$\overline{\text{ك لِـ}}$ يناظر $\overline{\text{ب هـ}}$. عامل المقياس = $\frac{٤}{٣}$
$\frac{٥}{\text{س}} = \frac{٤}{٣}$	ك لِـ = ٥، ب هـ = س
س × ٤ = ٥ × ٣	اضرب ضربًا تبادليًّا.
$\frac{٤\text{س}}{٤} = \frac{١٥}{٤}$	أوجد ناتج الضرب، ثم اقسم كل طرف على ٤ .
س = ٣,٧٥	بسّط

تمارين

١ حدّد ما إذا كان المستطيلان أدناه متشابهين، ووضِّح إجابتك.



٢ إذا كان المثلّثان أدناه متشابهين، فاكتب تناسبًا لإيجاد القياس المجهول، ثم حلّه.



الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٦

تدريبات حل المسألة

تشابه المضلعات

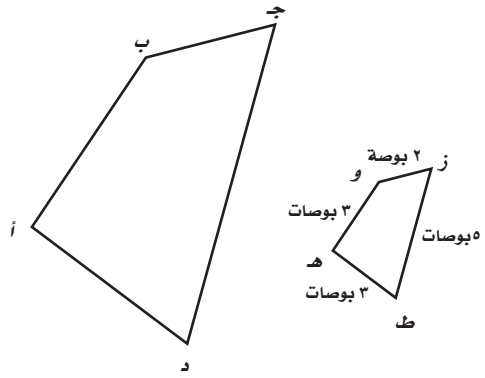
١ **صحف:** احتاج محرّر إحدى الصحف إلى تصغير الصورة لتلائم المكان المخصّص لها. فإذا كان بعدا الصورة الأصلية ٥سم × ٥ سم، وعامل المقياس من الصورة الأصليّة إلى الصورة المصغّرة هو٨:٣ فأوجد بعدي الصورة التي ستظهر في الصحيفة.

٢ **تصوير:** يريد أيمن استعمال آلة التصوير لتكبير صورة صغيرة. فإذا كان بعدا الصورة الأصليّة ٤ بوصات × ٥ بوصات، واستعمَل عامل المقياس ١١:٥، فهل ستكون الصورة الناتجة مناسبةً لورقة بعداها $٨\frac{١}{٢}$ بوصات × ١١ بوصةً؟ فسّر إجابتك.

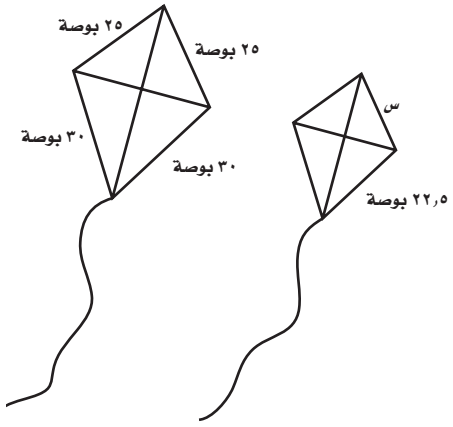
٣ **مجهر:** بعدا صورة لشريحة مجهريّة ٢٠ سم في ٢٥ سم، إذا كان عرض الشريحة الأصليّة ٤ ملمترات، فما طولها؟

٤ **شفافيات:** بعدا رسم على شفافية ١١,٢٥ سم و ٢٣,٥سم، إذا كان عرض الصورة الناتجة على الشاشة ٢,٧م، فما طول هذه الصورة؟

٥ **هندسة:** يشبه المضلّع أ ب جـ د المضلّع هـ و ز ط، إذا كان طول كل ضلع في المضلّع أ ب جـ د يساوي $٣\frac{١}{٤}$ أمثال طول الضلع المناظر له في المضلّع هـ و ز ط، فأوجد محيط المضلّع أ ب جـ د.



٦ **طائرة ورقية:** ينتج مصنع للألعاب نوعين متشابهين من الطائرات الورقيّة، على صورة الشكل أدناه. أوجد طول الضلع المجهول في الطائرة الورقية الصغرى.



الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٦

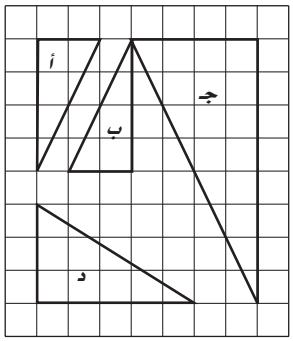
التدريبات الإثرائية

الأشكال المتشابهة والأشكال المتطابقة

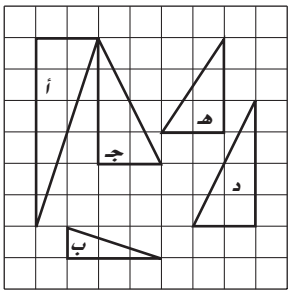
إذا كُبِّرت لوحة بعداها ٥ , ١٢سم × ١٠سم لتصبح ٢٥سم × ٢٠سم، فإن اللوحة وصورتها تكونان **متشابهتين** في الشكل، إلا أن قياساتهما مختلفة. وإذا ضُرب كل من طول اللوحة وعرضها في ٢، فإن الصورتين تصبحان **متطابقتين**.

أيُّ الأشكال في كلّ مسألة ممّا يأتي متطابقة؟ وأيّها متشابهة؟ استعمل الرمز ≅ للدلالة على التطابق، والرمز ~ للدلالة على التشابه:

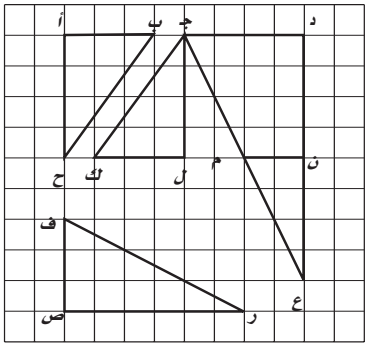
١



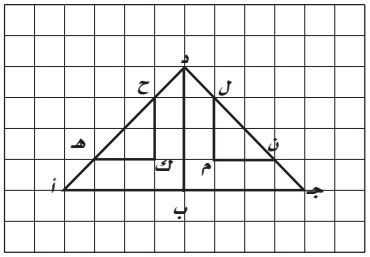
٢



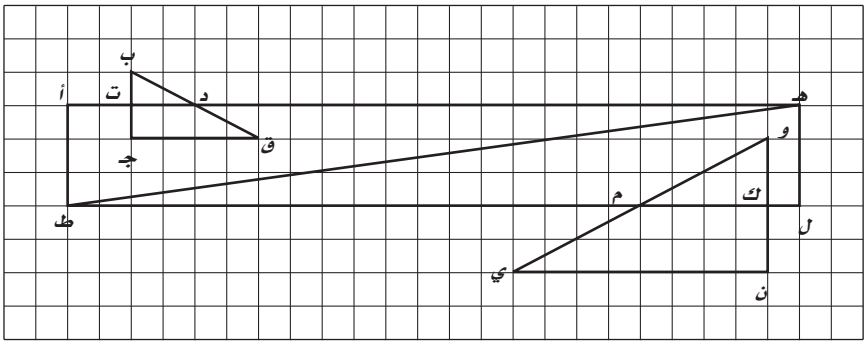
٣



٤



٥

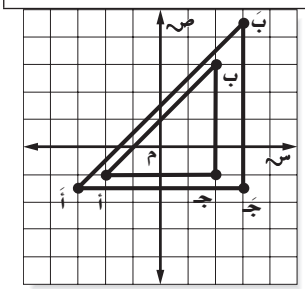


الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٧ تدريبات إعادة التعليم

التكبير والتصغير

تسمّى الصورة الناتجة عن تكبير شكل معطىً أو تصغيره **تمدّدًا**.



مثال ١ **مثّل بيانيًّا Δ أ ب جـ الذي رؤوسه أ(−٢، −١)، ب(٢، ٣)**

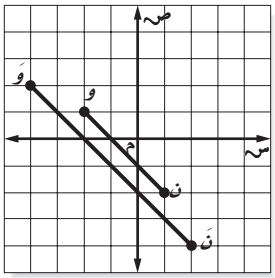
جـ (٢، −١)، ثمّ مثّل بيانيًّا الصورة التي تمثّل Δ أَ بَ جـَ الناتجة عن تمدّد عامل مقياسه $\frac{٣}{٢}$.

أ (−٢، −١) ← (−٢ × $\frac{٣}{٢}$، −١ × $\frac{٣}{٢}$) ← أَ (−٣، $\frac{-١}{٢}$ ١)

ب (٢، ٣) ← (٢ × $\frac{٣}{٢}$، ٣ × $\frac{٣}{٢}$) ← بَ (٣، $\frac{١}{٢}$ ٤)

جـ (٢، −١) ← (٢ × $\frac{٣}{٢}$، −١ × $\frac{٣}{٢}$) ← جـَ (٣، $\frac{-١}{٢}$ ١)

مثال ٢ **إذا علمت أن القطعة المستقيمة وَ نَ تمدّد للقطعة و ن، فأوجد عامل مقياس التمدّد وَصنِّفه إن كان تكبيرًا أم تصغيرًا.**

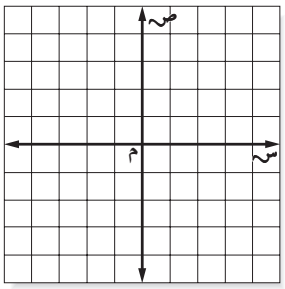


اكتب نسبة الإحداثيّ السينيّ أو الصاديّ لأحد رؤوس التمدّد إلى إحداثي الرأس المناظر له في الشكل الأصلي، واستعمل الإحداثيات السينيّة للنقطتين ن (١، −٢)، نَ (٢، −٤).

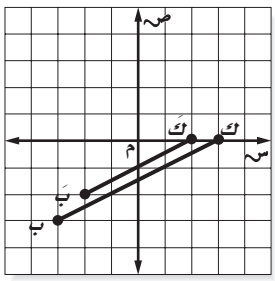
$$\frac{\text{الإحداثيّ السينيّ للنقطة نَ}}{\text{الإحداثيّ السينيّ للنقطة ن}} = \frac{٢}{١} = ٢$$

بما أن عامل المقياس = ٢، فالتمدّد تكبير.

تمارين



١ إذا كانت إحداثيّات رؤوس المضلّع أ ب جـ د هي: أ (٢، ٤)، ب(−١، ٥)، جـ (−٣، −٥)، د(٣، −٤) فأوجد إحداثيّات رؤوسه بعد إجراء تمدد عامل مقياسه $\frac{١}{٢}$، ثم مثِّل كلًّا من المضلع أ ب جـ د وصورته بيانيًّا.



٢ القطعة المستقيمة بَ كَ في الشكل المجاور، هي تمدّد للقطعة المستقيمة ب ك، أوجد عامل مقياس التمدّد، وبيّن ما إذا كان التمدّد تكبيرًا أم تصغيرًا.

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٧ تدريبات حل المسألة

التكبير والتصغير

١ **عيون:** يتناول بدر دواءً لتوسيع مدى إبصاره، فإذا كان قطر بؤبؤ عينه قبل التمدّد ٤,١ ملمترات، وأصبح ٨,٢ ملمترات بعد التمدّد، فما عامل مقياسه؟	٢ **براميسيوم:** يكبّر مجهر قياسات الأشياء بعامل مقياسه ٨، فكم ملمترًا سيبدو طول كائن البراميسيوم تحت المجهر إذا كان طوله الحقيقيّ ٠,٠٠٦ ملمتر؟
٣ **صور:** كُبِّرت صورة بحيث أصبح عرضها ١٥سم. فإذا كان عامل المقياس $\frac{٣}{٢}$، فكم سنتمترًا كان عرضها قبل التكبير؟	٤ **نسخ:** يُراد نسخ شكل طوله ٦,٢٥ سم ليصبح ٢٥سم. فما عامل المقياس المناسب؟
٥ **شاشات:** يظهر شريط سينمائيّ عرضه ٣٥ ملمترًا على الشاشة بعرض ٥ أمتار. فما عامل المقياس المستعمل في التكبير؟	٦ **قوارب:** صُنع نموذج لقارب باستعمال عامل المقياس $\frac{١}{٥٠}$، فإذا كان الطول الحقيقي للقارب ٢٠ مترًا، فما طول النموذج؟
٧ **آثار:** طول نموذج أثريّ معماريّ ٧٥ سنتمترًا. فإذا استعمل عامل المقياس $\frac{١}{١٢٠}$ لبناء النموذج، فما طول البناء الحقيقي؟	٨ **إعلان:** يحتاج المُعلِن إلى أن يكون طول صورة السيّارة في الإعلان ١٠سم، فإذا كان طول السيارة ٤,٢ أمتار، فما عامل المقياس المستعمل في التصغير؟

الاسم: ..... التاريخ : .....

التدريبات الإثرائية

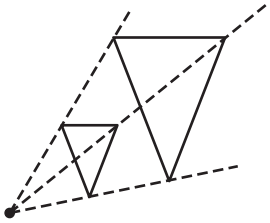
٣ - ٧

التمدّد والمساحة

ينتج عن تمدّد شكل ما شكلٌ مشابهٌ له. وتُسمى النسبة بين الشكل الجديد والشكل الأصليّ **عامل المقياس**.

مثّل كلّ شكل فيما يأتي بيانيًّا، ثم أجرِ تمدّدًا عليه مستعملًا عامل المقياس ٢.

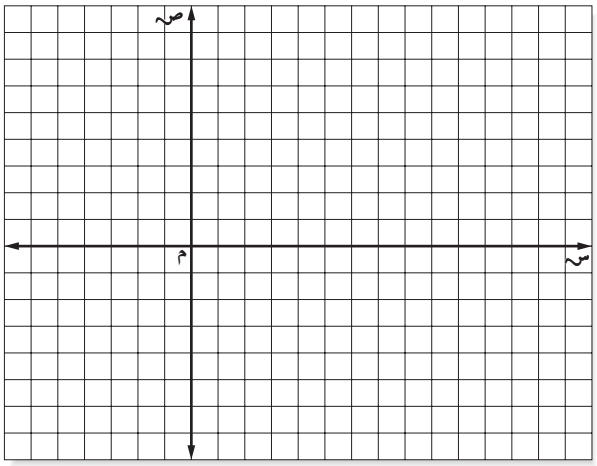
وبعد رسم التمدّد، أوجد مساحة كلّ من الشكل الأصلي وتمدّده.



١ أ (٢،١)، ب (٧،١)، ج (٤،٤)

مساحة الشكل الأصليّ: _____

مساحة الشكل بعد التمدّد: _____



٢ دائرة إحداثيّات نقطتي نهايتي نصف قطر فيها(١ , ٢) ، (٤ , ٢)

مستعملًا ط =١٤ , ٣

مساحة الشكل الأصليّ: _____

مساحة الشكل بعد التمدّد: _____

٣ د (−٣ , ٢)، هـ (−٣،−٢)، و(٤،−٢)، ي (٤،٢)

مساحة الشكل الأصليّ: _____

مساحة الشكل بعد التمددّ: _____

٤ س (−٣، ٣)، ص (−٣،−٣)، ع (٣،−٣)، لِـ (٣، ٣)

مساحة الشكل الأصلي: _____

مساحة الشكل بعد التمدد: _____

٥ ماذا تستنتج عن العلاقة بين مساحة الشكل ومساحة تمدّده بعامل المقياس ٢؟

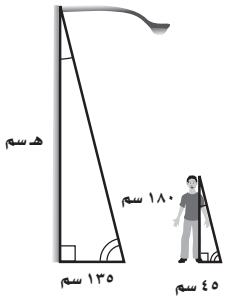
الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٨ تدريبات إعادة التعليم

القياس غير المباشر

يساعد **القياس غير المباشر** على استعمال التناسب لإيجاد الأطوال أو المسافات التي يصعب قياسها مباشرةً، في المضلّعات المتشابهة.

مثال **يقف عليّ بجانب عمود إنارة نهارًا، ويبلغ طول ظلّه ٤٥سم، فإذا كان طول ظلّ العمود ١٣٥ سم، وطول عليّ ١٨٠سم فما طول عمود الإنارة؟**



اكتب تناسبًا وحله.

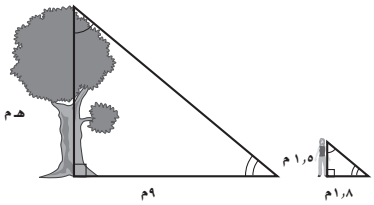
ظلّ عليّ ← $\frac{٤٥}{١٣٥} = \frac{١٨٠}{هـ}$ → طول عليّ

ظلّ العمود ← → طول العمود

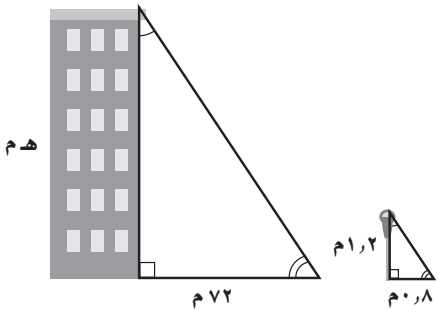
٤٥× هـ = ١٨٠ × ١٣٥	أوجد ناتج الضرب التبادلي
٤٥هـ = ٢٤٣٠٠	اضرب
$\frac{٤٥هـ}{٤٥} = \frac{٢٤٣٠٠}{٤٥}$	اقسم كل طرف على ٤٥.
هـ = ٥٤٠	بسط

إذن طول عمود الإنارة يساوي ٥٤٠ سم = ٤ , ٥ أمتار.

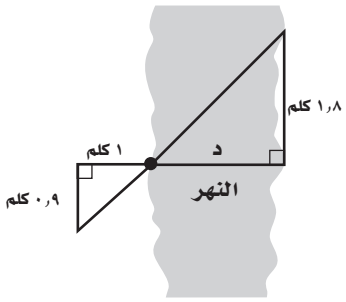
تمارين



١ **أشجار:** يبلغ طول ظل شجرة ٩ أمتار، وفي الوقت نفسه يقف بجانبها شخص طوله ٥ , ١م، وطول ظله ٨ , ١م. فما ارتفاع الشجرة؟



٢ **بنايات:** يبلغ طول ظلّ بناية ٧٢ مترًا، وفي الوقت نفسه يبلغ طول مرآب للسّيارات ٢ , ١ مترًا، وطول ظله ٨ , ٠م. فما طول البناية؟



٣ **أنهار:** إذا كان المثلّثان في الشكل المجاور متشابهين، فأوجد قيم د التي تمثّل المسافة عبر النهر.

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٨ تدريبات حل المسألة

القياس غير المباشر

١ **أطوال:** طول قاسم ١,٨ متر، وطول ظله ٣,٦ أمتار. فإذا كان طول ظلّ إياد في الوقت نفسه٣,٣ أمتار، فما طوله ؟

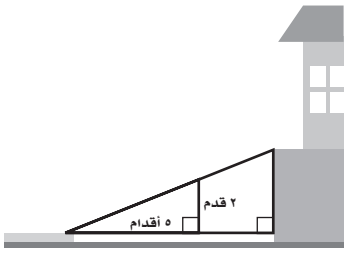
٢ **منازل:** إذا كان ارتفاع منزل ٧,٥ أمتار وطول ظلّه ٢٢,٥ مترًا، وطول ظلّ عمود الإضاءة في الشارع في الوقت نفسه ١٨ مترًا، فما طول عمود الإضاءة؟

٣ **سارية العلم:** طول عصام ١,٦٥ متر، وطول ظلّه ٢,٤ متر، فما طول ظلّ سارية علم في الوقت نفسه، إذا كان طول الساريه ١٤,٣ مترًا؟

٤ **معالم تاريخية:** يقف رجل طوله ١,٥ متر بجانب أحد المعالم التاريخيّة، وطول ظله يساوي ٣,٩ أمتار. فإذا كان طول ظلّ المَعلَم ٣٦,٤ مترًا في الوقت نفسه، فما طول المَعلَم؟

٥ **أبراج:** تقع سارية علم ارتفاعها ١٢,٦ مترًا وطول ظلّها ٤,٢ أمتار بجانب برج طول ظلّه في الوقت نفسه٥٥,٥ مترًا، فما ارتفاع البرج؟

٦ **بنايات:** تميل طريق صعودًا نحو مدخل بناية ما بحيث ترتفع ٢ قدم لكل ٥ أقدام أفقيّة، فما ارتفاع الطريق إذا كانت المسافة الأفقية ٧ أقدام؟

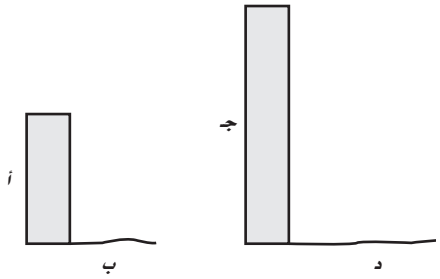


الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٨ التدريبات الإثرائية

القياس غير المباشر

يستعمل التناسب لإيجاد ارتفاع البنايات العالية بمعرفة ثلاثة متغيرات في التناسب: طول الشخص المشاهد، وطول ظلّه، وطول ظلّ البناية. وعلى أية حال، فإنّ التناسب يمكنك حلّه بمعرفة أي ثلاثة متغيّرات من المتغيرات الأربع.



$$\frac{أ}{ب} = \frac{جـ}{د}$$

يشتمل الجدول أدناه على معلومات حول ملاحظين مختلفين وأطوال بنايات مختلفة.
استعمل التناسبات وآلتك الحاسبة لإكماله.

	طول المشاهد	طول الظل	ارتفاع البناية	طول الظل
١	١,٥ متر	٢٠ سم		٢٤ مترًا
٢	١,٢ متر		٢٨٦ مترًا	٩٥,٤ مترًا
٣	١,٧٥ متر	٣٥ سم	١٢٣ مترًا	
٤		٤٥ سم	١٢٠ مترًا	٢٤,٩ مترًا
٥	١,٨ متر		٢٤٦ مترًا	٩٠,٩ مترًا
٦	٢٤ مترًا	٢٧,٨ سم	١٨٩ مترًا	
٧	١,٦٠ متر	٣٠ سم		٩٨,٤ مترًا
٨		٢٠ سم	٣٠٠,٦ متر	٥٠,١ مترًا
٩	١,٥٥ متر	٢٧,٥ سم		٣٩,٣ مترًا
١٠	١,٤٥ متر	٢٠ سم		٥٤,٣ مترًا
١١	١,٥٥ متر		١٨٩,٣ مترًا	٣١,٥ مترًا

ملحق الإجابات

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ١ تدريبات إعادة التعليم

العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

تكون كميتان **متناسبتين** إذا كانت النسبة بينهما ثابتة، أما إذا كانت النسبة بينهما غير ثابتة فإنهما **غير متناسبتين**.

مثال ١ **ثمن شريط التسجيل الواحد١٢ ريالًا. أنشئ جدولًا لتوضيح التكلفة الكلّية لأعداد مختلفة من الأشرطة. هل تتناسب التكلفة الكلّية مع عدد الأشرطة؟**

عدد الأشرطة	١	٢	٣	٤
التكلفة الكلية	١٢ ريالًا	٢٤ ريالًا	٣٦ ريالًا	٤٨ ريالًا

$\frac{\text{التكلفة الكلّيّة}}{\text{عدد الأشرطة}} = \frac{١٢}{١} = \frac{٢٤}{٢} = \frac{٣٦}{٣} = \frac{٤٨}{٤} = ١٢$ ريالًا لكل شريط

اكتب العلاقة بين عدد الأشرطة وثمنها في كلّ حالة على صورة نسبة، ثم قارن النسب

بما أن النسب متساوية، فالتكلفة الكلّيّة تتناسب مع عدد الأشرطة.

مثال ٢ **تبلغ تكلفة اللعب في إحدى الألعاب ٩ ريالات في الساعة مضافًا إليها ٤ ريالات رسم دخول. أنشئ جدولًا يبين التكلفة الكلّيّة لكلّ ساعة. هل تتناسب التكلفة الكلّيّة مع عدد الساعات؟**

عدد الساعات	١	٢	٣	٤
التكلفة الكلّيّة	١٣ ريالًا	٢٢ ريالًا	٣١ ريالًا	٤٠ ريالًا

$\frac{\text{التكلفة الكلّيّة}}{\text{عدد الساعات}} \leftarrow \frac{١٣}{١} = ١٣$، $\frac{٢٢}{٢} = ١١$، $\frac{٣١}{٣} = ١٠,٣٤$، $\frac{٤٠}{٤} = ١٠$ اقسم التكلفة لكلّ كمية على عدد الساعات،

بما أن النسب بين الكمّيّات ليست ثابتةً، فإن التكلفة الكلّيّة لا تتناسب مع عدد الساعات.

تمارين **استعمل جدول قيم لكلّ مسألة ممّا يأتي لتفسير تبريرك.**

١ **صور:** يتقاضى مصور ٢٥ ريالًا للصورة الواحدة. هل تتناسب التكلفة الكلّيّة مع عدد الصور؟ **نعم**

عدد الصور	١	٢	٣	٤
التكلفة الكلّيّة	٢٥	٥٠	٧٥	١٠٠

$\frac{\text{(التكلفة الكلّيّة)}}{\text{(عدد الصور)}} \leftarrow \frac{٢٥}{١} = \frac{٥٠}{٢} = \frac{٧٥}{٣} = \frac{١٠٠}{٤} =$ **٢٥ريالًا/صورة؛ النسب متساوية.**

٢ **رياضة:** يبلغ عدد اللاعبين لكلّ فريق في نادي كرة القدم ١٥ لاعبًا، ما عدا فريقين يضمّ كل منهما ١٦ لاعبًا. هل يتناسب عدد اللاعبين مع العدد الكلّيّ للفِرق؟ **لا**

عدد الفرق	١	٢	٣	٤
عدد اللاعبين	١٦	٣٢	٤٧	٦٢

$\frac{\text{عدد اللاعبين}}{\text{عدد الفرق}} \leftarrow \frac{١٦}{١} = \frac{٣٢}{٢} \neq \frac{٤٧}{٣} \neq \frac{٦٢}{٤}$

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ١ تدريبات حل المسألة

العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

للتمارين (١–٨) استعمل جدول القيم لتوضيح إجابتك عند الضرورة.

١ **رياضة:** تستحق رميات كرة السلة نقطة أو نقطتين أو ٣ نقاط، هل يتناسب عدد النقاط المسجلة مع عدد الرميات؟
لا

٢ **وقود:** يكلّف اللتر الواحد من الوقود ٠,٤٥ ريالًا، هل يتناسب عدد اللترات مع ثمنها؟
نعم

٣ **عمل:** يتقاضى فايز ١٤ ريالًا في الساعة الواحدة مقابل عمله في مطعم. ويتقاضى أيضًا علاوةً إضافيّةً نسبتها ٥٪ من قيمة مبيعاته، هل يتناسب المبلغ الذي يتقاضاه مع عدد الساعات التي يعمل فيها؟
لا

٤ **سباحة:** يكلّف استعمال المسبح ٢٠ ريالًا يوميًّا، بالإضافة إلى رسم اشتراك ٥٠ ريالًا شهريًّا، هل تتناسب التكلفة الكلّيّة لاستعمال المسبح مع عدد الأيام؟
لا

٥ **مدارس:** يوجد في إحدى المدارس ٢٦ طالبًا لكل معلّم، هل يتناسب العدد الكلي للطلاب مع عدد المعلّمين؟
نعم

٦ **رياضة:** إذا كان هناك ١٨ لاعبًا في كل فريق رياضيّ، ما عدا ٤ فرق لدى كلّ منها ١٩ لاعبًا، هل يتناسب عدد اللاعبين مع عدد الفرق؟
لا

٧ **نقود:** كان مع ناصر ١٨٠٠ ريال في بداية الصيف، وكان يسحب ٦٤٠ ريالًا منها كل أسبوع، هل يتناسب الرصيد المتبقّي مع عدد الأسابيع؟
لا

٨ **كتب:** في مكتبة ما ٤٣ كتابًا على كل رفّ، هل يتناسب العدد الكلّي للكتب مع عدد الرفوف؟
نعم

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ١ التدريبات الإثرائية

التوفير بالطلب بالجملة

توفر المحالّ والمخازن عند شرائها البضاعة بالجملة، حيث يكون سعر الوحدة في هذه الحالة أقلّ من سعرها بالتجزئة. ومن ثمّ فإن المعدلات تكون غير متناسبة.

يبين الجدول أدناه عدد الوحدات والتكلفة الكلّيّة لها لعدة أصناف. اكتب في الفراغ المقابل لكل صف نوع العلاقة بين البيانات في العمودين (أ، ب) من حيث كونها متناسبةً أو غير متناسبة.

العمود أ	العمود ب	
الرسم على ١٠٠ قميص بمبلغ ٤٢٨ ريالًا	الرسم على ٣٠٠ قميص بمبلغ ١٢١٨ ريالًا	غير متناسبة
٣ أقراص مدمجة بِـ ٨١ ريالًا	١٠٠٠٠ قرص مدمج بِـ ١١٥١٥٠ ريالًا	غير متناسبة
٨ كتب بِـ ١٥١,٢ ريالًا	٢٥٠ كتابًا بِـ ٤٧٢٥ ريالًا	متناسبة
٥٤٦ ريالًا مقابل ٤٢ ساعةً	٣١٢٠٠ ريال مقابل ٢٤٠٠ ساعةً	متناسبة
طباعة ٣٦ صورةً بِـ ٢٥ ريالًا	طباعة ٨٠٠ صورة بِـ ٣٣٦ ريالًا	غير متناسبة
ثمن بطاقة حافلة ٦ ريالاتٍ	ثمن ٢٠ بطاقة حافلة ١٢٠ ريالًا	متناسبة
٣٨٤٠ ريالًا مقابل ١٦٠ ساعةً	٥٢٠٠٠ ريال مقابل ٢٠٠٠ ساعةً	غير متناسبة
٧٣٠ ريالًا مقابل ٤٠ ساعةً	٩١٢٥ ريالًا مقابل ٥٠٠ ساعةً	متناسبة
حقيبة واحدة بِـ ٦٥ ريالًا	١٣ حقيبةً بِـ ٨٤٥ ريالًا	متناسبة
٥ تذاكر بِـ ٦٥٦,٢٥ ريالًا	٢٠ تذكرةً بِـ ٢٣٩٧٥ ريالًا	غير متناسبة

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٢ تدريبات إعادة التعليم

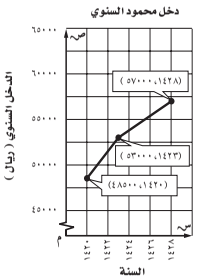
معدل التغير

لإيجاد معدّل التغيّر بين نقطتين، اقسم الفرق بين الإحداثيّين الصاديّين لهما على الفرق بين الإحداثيّين السينيّين.
فمعدل التغير بين النقطتين (س١،ص١)، (س٢،ص٢) = $\frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$

مثال **دخل: يبيّن الشكل المجاور الدخل السنويّ لمحمود بين عامي ١٤٢٠هـ وَ ١٤٢٨هـ.**

أوجد معدّل التغيّر في دخله بين العامين ١٤٢٠هـ وَ ١٤٢٣هـ

استعمل صيغة معدّل التغيّر.



ليكن (س١،ص١) = (١٤٢٠، ٤٨٥٠٠)، (س٢،ص٢) = (١٤٢٣، ٥٣٠٠٠)

$\frac{ص_٢-ص_١}{س_٢-س_١} = \frac{٥٣٠٠٠-٤٨٥٠٠}{١٤٢٣-١٤٢٠}$ اكتب صيغة معدل التغير.

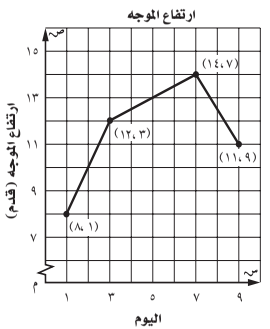
$= \frac{٤٥٠٠}{٣}$ بسّط

$= \frac{١٥٠٠}{١}$ عبّر عن الناتج في صورة معدّل وحدة.

يزداد دخل محمود بين عامي ١٤٢٠ و١٤٢٣ بمعدل ١٥٠٠ ريال في السنة.

تمارين

موجات: للتمارين ١-٣ استعمل التمثيل البيانيّ المجاور، الذي يمثّل متوسط ارتفاع موجات المحيط في فترة زمنية مدتها تسعة أيام.



١ أوجد معدّل التغير في الارتفاع اليوميّ للموجات بين اليومين الأول والثالث.
٢ قدم/ يوم

٢ أوجد معدّل التغيّر في الارتفاع اليوميّ للموجات بين اليومين الثالث والسابع.
٠,٥ قدم/ يوم

٣ أوجد معدّل التغيّر في الارتفاع اليوميّ للموجات بين اليومين السابع والتاسع.
-١,٥ قدم/ يوم

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٢ تدريبات حل المسألة

معدل التغير

مجالس طلابية : استعمل الجدول أدناه الذي يبيّن العدد الكلّيّ للمقترعين في انتخابات بعض المجالس الطلّابيّة في إحدى الجامعات خلال خمس فترات زمنية في أحد الأيام لحلّ المسائل ١–٣

الزمن	٨ صباحًا	١٠ صباحًا	١ مساءً	٤:٣٠ مساءً	٧ مساءً
عدد المقترعين	١٤١	٣٥١	٧٩٨	١٠٠٨	١٧٥٣

١ أوجد معدّل التغيّر في عدد المقترعين بين الساعتين: ٨ صباحًا و١٠ صباحًا، ثم وضّح إجابتك.

١٠٥ مقترع في الساعة؛ كان معدّل المقترعين بين الساعة ٨ صباحًا، والساعة العاشرة صباحًا ١٠٥ مقترع في الساعة.

٢ أوجد معدّل التغير في عدد المقترعين بين الساعتين: ١٠ صباحًا و١ مساءً، ثم وضّح إجابتك.

١٤٩ مقترعًا في الساعة ؛ كان معدّل المقترعين بين الساعة ١٠ صباحًا، والساعة الواحدة مساءً ١٤٩ مقترعًا في الساعة.

٣ في أيّ الفترتين السابقتين كانت زيادة المقترعين أكبر؟ وضّح إجابتك.

بين الساعة ١٠ صباحًا و١ مساءً، لأن معدل التغير كان أكبر.

٤ **أقراص تعليمية :** في نهاية عام ١٤٢٥ هـ كان لدى عامر ٤٧ قرصًا تعليميًّا، وفي نهاية عام ١٤٢٨هـ بلغ عدد الأقراص لديه ١٣٤ قرصًا. أوجد معدّل التغيّر في عدد الأقراص بين عامي ١٤٢٥هـ وَ ١٤٢٨ هـ.

٢٩ قرصًا في السنة

٥ **لياقة :** بلغت رسوم الالتحاق بمركز اللياقة البدنية ٧٥٠ ريالًا في عام ١٤١٨هـ، و١١٢٠ ريالًا في عام ١٤٢٨هـ . أوجد معدّل التغير في رسوم الالتحاق بالمركز بين عامي ١٤١٨هـ وَ ١٤٢٨ هـ.

٣٧ ريالًا في السنة

٦ **رحلات :** ذهب فؤاد ومراد في رحلة إلى الجبال سيرًا على الأقدام، وكانا عند الساعة الثانية بعد الظهر على ارتفاع ١٠٦٨ مترًا فوق مستوى سطح البحر، وعند الساعة ٦ مساءً على ارتفاع ٧٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر . أوجد معدّل التغيّر في الارتفاع بين الساعتين: ٢ ظهرًا و ٦ مساءً، ثم وضّح إجابتك.

-٩٢ مترًا في الساعة، تناقص بمعدل ٩٢ مترًا في الساعة.

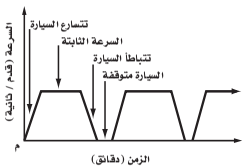
الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٢ التدريبات الإثرائية

تحليل التمثيلات البيانية

تُستعمل التمثيلات البيانية لتمثيل الكثير من المواقف من واقع الحياة، وفي مثل هذه التمثيلات يستعمل المحور الأفقيّ، لتمثيل الزمن، ويمكنك عند تحليل معدّل التغيّر على عدة فترات من التمثيل التوصل إلى استنتاجات حول ما يحدث لموقف من واقع الحياة عند ذلك الزمن.

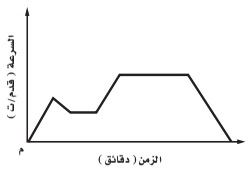
يبيّن التمثيل البياني المجاور سرعة سيارة عبر فترة من الزمن. صف ما يحدث في التمثيل البيانيّ.



- تكون السيارة متوقفةً عند نقطة الأصل.
- تتسارع السيارة عندما يُظهر الخطّ مُعدلًا موجبًا وسريعًا في التغير.
- ثم تثبت سرعة السيارة كما في الجزء الأفقي من التمثيل.
- ثم تتباطأ السيارة عندما يُظْهر الخطّ معدّلًا سالبًا للتغير.
- تتوقف السيارة وتبقى كذلك لمدة قصيرة، ثم تزداد سرعتها مرةً أخرى، وتستمر عملية الحركة والتوقّف وفق الترتيب السابق.

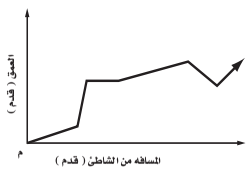
حلّل كلّ شكل ممّا يأتي:

١ صف ما يحدث في التمثيل البياني، الذي يبين سرعة دراجة محمود عبر فترة من الزمن.



إجابة ممكنة: في البداية يكون محمود واقفًا ثم تأخذ سرعته بالتزايد، ثم يتباطأ قليلًا، ثم يسير بسرعة ثابتة لمدة قصيرة، ثم تزداد سرعته، ثم يسير بسرعة ثابتة لمدة طويلة من الزمن، وأخيرًا يتباطأ ويتوقف.

٢ صف ما يحدث في التمثيل البياني المجاور الذي يبيّن عمق الماء في بركة مياه كلما ابتعدت عن الشاطئ.



إجابة ممكنة: في البداية يزداد عمق الماء ببطء، ثم يزداد العمق بسرعة، ويكون العمق ثابتًا لمسافة قصيرة، ثم يزداد ببطء لمسافة طويلة، ثم يتناقص العمق لمسافة قصيرة قبل أن يبدأ بالزيادة مرةً أخرى.

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٣ تدريبات إعادة التعليم
المعدل الثابت للتغير

يكون **معدّل التغيّر** للعلاقة الخطيّة ثابتًا إذا كان معدّل التغيّر بين أي نقطتين ثابتًا.

مثال ١ **يبيّن الجدول أدناه العلاقة بين المسافة التي يتحركها جسم على خط مستقيم بالأقدام، والزمن الذي يستغرقه بالثواني. فهل العلاقة بينهما خطّية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدّل الثابت للتغيّر، وإذا لم تكن كذلك، فوضّح إجابتك.**

الزمن بالثواني	٠	٤	٨	١٢
المسافة بالأقدام	٠	٦٤	١٢٨	١٩٢

+٤ +٤ +٤

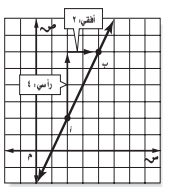
+٦٤ +٦٤ +٦٤

معدل التغيّر = $\frac{\text{التغيّر في المسافة}}{\text{التغيّر في الزمن}}$ = $\frac{٦٤}{٤}$ = ١٦

فيكون معدّل التغيّر هو ١٦ قدمًا في الثانية.

مثال ٢ **أوجد المعدّل الثابت للتغير في عدد الأقدام لكل ثانية، وفسّر معناه.**

اختر أي نقطتين تقعان على الخط. التغير الرأسي من النقطة أ إلى النقطة ب يساوي ٤ وحدات، بينما يساوي التغير الأفقي وحدتين.



معدّل التغيّر = $\frac{\text{أقدام}}{\text{ثوانٍ}}$ تعريف معدّل التغيّر

= $\frac{٤}{٢}$ الفرق في الأقدام بين النقطتين مقسومًا على الفرق في الثواني بينهما.

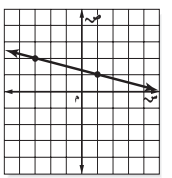
= ٢ بسّط

معدّل التغيّر هو قدمان لكل ثانية.

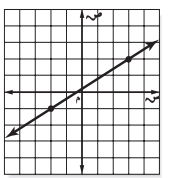
تمارين

أوجد المعدّل الثابت للتغيّر لكل شكل من الأشكال الآتية:

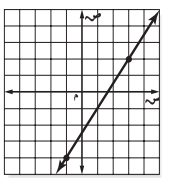
١ $\frac{-١}{٤}$



٢ $\frac{٣}{٥}$



٣ $\frac{٣}{٢}$



إذا كانت النقاط الواردة في كلّ جدول أدناه تقع على خطّ مستقيم، فأوجد معدّل التغيّر لكلّ مستقيم.

٤ $\frac{٣}{٢}$

س	٣	٥	٧	٩
ص	−١	٢	٥	٨

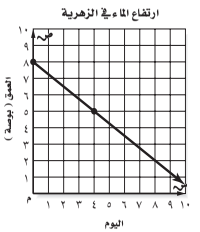
٥ $\frac{-١}{٥}$

س	−٥	٠	٥	١٠
ص	٤	٣	٢	١

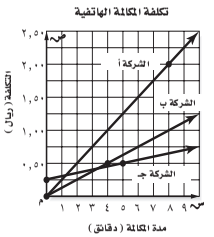
الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٣ تدريبات حل المسألة
المعدل الثابت للتغير

استعمل الشكل أدناه الذي يبيّن ارتفاع الماء في زهرية ورد خلال ٨ أيام لحل المسألتين ١، ٢.



استعمل الشكل أدناه الذي يقارن بين تكلفة المكالمات الهاتفية في ثلاث شركات لحلّ المسائل ٣ – ٦.



١ أوجد معدّل تغيّر المستقيم. $\frac{-٣}{٤}$	٢ فسّر العلاقة بين عمق الماء وعدد الأيام على صورة معدّل تغيّر. **ينقص عمق الماء بمعدل $\frac{٣}{٤}$ بوصة في اليوم.**
٣ فسّر العلاقة بين تكلفة المكالمة ومدتها بالدقائق للشركة أ على صورة معدّل تغيّر. **٠,٢٥، تزداد تكلفة المكالمة في الشركة أ بمقدار ٠,٢٥ ريال في الدقيقة.**	٤ فسّر العلاقة بين تكلفة المكالمة ومدتها بالدقائق للشركة ب على صورة معدّل تغيّر. **٠,١٢٥، تزداد تكلفة المكالمة في الشركة ب بمقدار ٠,١٢٥ ريال في الدقيقة.**
٥ فسّر العلاقة بين تكلفة المكالمة ومدتها بالدقائق للشركة جـ على صورة معدّل تغيّر. **٠,٠٥، تزداد تكلفة المكالمة في الشركة جـ بمقدار ٠,٠٥ ريال في الدقيقة.**	٦ أي الشركات الثلاث تتقاضى مبلغًا أقلّ لكلّ دقيقة إضافية؟ برّر إجابتك. **الشركة جـ، لأنها تتقاضى ٠,٠٥ ريال عن كل دقيقة إضافية، في حين تتقاضى الشركتان أ، ب ٠,٢٥، ٠,١٢٥ ريال على الترتيب.**

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٣ التدريبات الإثرائية

الفتوحات الإسلامية في عهد الخلفاء الراشدين

قضت حكمة الله سبحانه وتعالى أن تكون رسالة الإسلام جامعة لما سبقها من الرسالات ، ناسخة لها، ومن هنا كان وجوب إبلاغها إلى الناس كافة لينتشر دين الحق في أقطار العالم. انطلقت جيوش المسلمين إلى خارج شبه الجزيرة حاملة رسالة الإسلام. وتوجهت إلى كل البقاع التي كانت تستطيع أن تصل إليها حتى انتشر الإسلام من الصين إلى حدود فرنسا، ودخل الناس في دين الله أفواجًا.

تقع النقاط في كل جدول مما يأتي على خطّ مستقيم. أوجد معدّل التغيّر لكل مستقيم، واملأ الفراغ بالاسم الذي يقابل معدّل التغيّر الصحيح لتكون عبارة صحيحة:

١

س	٠	١	٢	٣
ص	١	٤	٧	١٠

فتح العراق: قائد معركة القادسية التي وقعت بين المسلمين والفرس هو **سعد بن أبي وقاص**.

معدّل التغير= ١ : خالد بن الوليد

معدّل التغير= ٣: سعد بن أبي وقاص

٢

س	−٢	−١	٠	١
ص	٣	٣	٣	٣

فتح بلاد فارس: بعد طرد المسلمين الفرس من العراق نشبت معركة فتح فيها المسلمون بلاد فارس، هي _____. **معركة نهاوند**

معدّل التغير= ٠ : معركة نهاوند.

معدّل التغير= ٣: معركة ذات السلاسل.

٣

س	٠	٢	٤	٦
ص	٢	٤	٦	٨

فتح بيت المقدس: المعركة التي دارت بين المسلمين والروم، وعلى إثرها تم فتح بيت المقدس، وتسليم مفاتيحه إلى الخليفة عمر بن الخطاب، هي _____. **معركة اليرموك**

معدّل التغير= ٢: معركة أجنادين

معدّل التغير= ١ : معركة اليرموك

٤

س	−٢	١	٤	٧
ص	−٣	١	٥	٩

فتح مصر: القائد المسلم الذي فتح مصر لضمان استقرار المسلمين في فلسطين، هو **عمرو بن العاص**.

معدّل التغير= $\frac{٤}{٣}$: عمرو بن العاص.

معدّل التغير= $\frac{٣}{٤}$: أبو عبيدة بن الجراح.

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٤ تدريبات إعادة التعليم

حل التناسب

التناسب معادلة تبيّن أنّ نسبتين أو معدّلين متكافئان. ولتحديد ما إذا كان زوج من النسب يمثّل تناسبًا، استعمل الضرب التبادليّ. يمكنك استعماله في حلّ تناسب أحد أطرافه غير معروف.

مثال ١ حدّد ما إذا كانت النسبتان $\frac{٢٠}{٢٤}$ ، $\frac{١٢}{١٨}$ تشكلان تناسبًا.

أوجد نواتج الضرب التبادليّ.

١٢ × ٢٤ = ٢٨٨ ←
٢٠ × ١٨ = ٣٦٠ ←

بما أن نواتج الضرب التبادليّ غير متساوية، فالنسبتان لا تشكّلان تناسبًا.

مثال ٢ حلّ التناسب: $\frac{١٢}{٣٠} = \frac{ك}{٧٠}$

$\frac{١٢}{٣٠} = \frac{ك}{٧٠}$	اكتب التناسب.
١٢ × ٧٠ = ٣٠ × ك	اضرب ضربًا تبادليًّا.
٨٤٠ = ٣٠ك	أوجد ناتج الضرب
$\frac{٨٤٠}{٣٠} = \frac{٣٠ك}{٣٠}$	اقسم كلا الطرفين على ٣٠.
ك = ٢٨	بسّط فيكون الحلّ هو ٢٨

تمارين

حدّد ما إذا كان كل زوج من النسب الآتية يشكّل تناسبًا:

١ $\frac{١٢}{٥}$ ، $\frac{١٧}{١٠}$ **لا**

٢ $\frac{١٢}{١٨}$ ، $\frac{٦}{٩}$ **نعم**

٣ $\frac{١٠}{١٥}$ ، $\frac{٨}{١٢}$ **نعم**

٤ $\frac{١٣}{٣٢}$ ، $\frac{٧}{١٥}$ **لا**

٥ $\frac{٤٩}{٦٣}$ ، $\frac{٧}{٩}$ **نعم**

٦ $\frac{١٢}{٢٨}$ ، $\frac{٨}{٢٤}$ **لا**

٧ $\frac{١٢}{٧١}$ ، $\frac{٤}{٧}$ **لا**

٨ $\frac{٣٠}{٤٥}$ ، $\frac{٢٠}{٣٥}$ **لا**

٩ $\frac{٣}{٤}$ ، $\frac{١٨}{٢٤}$ **نعم**

حلّ كلّ تناسب مما يأتي:

١٠ $\frac{١٥}{٢٥} = \frac{س}{٥}$ ٣

١١ $\frac{٣}{٤} = \frac{١٢}{جـ}$ ١٦

١٢ $\frac{٦}{٩} = \frac{١٠}{ر}$ ١٥

١٣ $\frac{١٦}{٢٤} = \frac{ز}{١٥}$ ١٠

١٤ $\frac{٥}{٨} = \frac{ع}{١٢}$ ٧,٥

١٥ $\frac{١٤}{ت} = \frac{١٠}{١١}$ ١٥,٤

١٦ $\frac{٢,٨}{٧} = \frac{و}{٦}$ ٢,٤

١٧ $\frac{٥}{ي} = \frac{٧}{١٦,٨}$ ١٢

١٨ $\frac{س}{١٨} = \frac{٧}{٣٦}$ ٣,٥

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٤ تدريبات حل المسألة

حل التناسب

١ **استهلاك:** يستهلك شخص عبوة شامبو سعتها ٤٠٠ مللتر في ١٢ أسبوعًا. فكم أسبوعًا تكفيه عبوة أخرى سعتها ٧٠٠ مللتر من النوع نفسه؟ **٢١ أسبوعًا**	٢ **حاسوب:** إذا كان ١٣ بيتًا من كل ٢٠ بيتًا على شارع ما يمتلك جهاز حاسوب محمول، وكان عدد البيوت على ذلك الشارع ٦٠ بيتًا، فما عدد البيوت في ذلك الشارع التي تمتلك جهاز حاسوب محمول؟ **٣٩ بيتًا**
٣ **فواكه:** تحتوي علبة سلطة فواكه كتلتها ١٦٨ جرامًا على ٤٥ قطعةً. فما عدد القطع التي تحتويها علبة من النوع نفسه كتلتها ٢٨٠ جرامًا؟ **٧٥ قطعة**	٤ **طباعة:** تطبع فاطمة ٣ صفحات في الوقت نفسه الذي تطبع فيه عائشة ٤,٥ صفحات، فما عدد الصفحات التي تطبعها عائشة عندما تكون فاطمة قد طبعت ١١ صفحةً؟ **١٦,٥ صفحة**
٥ **نسخ:** تنسخ آلة تصوير ٤٨ ورقة في دقيقة واحدة. فما الزمن الذي تحتاج إليه الآلة لنسخ ٣٠٠ ورقة؟ **٦,٢٥ دقائق**	٦ **مدينة ألعاب:** يبلغ وقت انتظار ١٥٠ شخصًا لركوب الأفعوانية في مدينة الألعاب ٢٠ دقيقةً، فكم دقيقةً سينتظر ٢٤٠ شخصًا؟ **٣٢ دقيقة**
٧ **خياطة:** ينتج مشغل خياطة ٣٩ ثوبًا كلّ أسبوعين، فكم أسبوعًا يحتاج إليه المشغل لإنتاج ٤٢٩ ثوبًا؟ **٢٢ أسبوعًا**	٨ **أسماك:** اصطاد صالح ٥٠ سمكةً من بحيرة لتربية الأسماك، منها ١٤ سمكة سلمون. فإذا قدّر عدد الأسماك في البحيرة بـ ٧٥٠٠ سمكة، فكم تتوقع أن يكون عدد أسماك السلمون فيها؟ **٢١٠٠ سمكة سلمون**

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٤ التدريبات الإثرائية

تعداد سكان المملكة

يُقدّر عدد سكّان المملكة بحسب إحصاء عام ١٤٣١هـ (٢٠١٠م) بنحو ٢٧٠٠٠٠٠٠ نسمة، وتُقدّر نسبة المقيمين من غير السعوديين بنحو $\frac{٨}{٢٧}$ ، ولإيجاد عددهم، استعمل التناسب الآتي : $\frac{٨}{٢٧} = \frac{ن}{٢٧٠٠٠٠٠٠}$

ولحلّ هذا التناسب، استعمل الضرب التبادلي

ن × ٢٧ = ٨ × ٢٧٠٠٠٠٠٠

٢٧ ن = ٢١٦٠٠٠٠٠٠

وبقسمة طرفي المعادلة على ٢٧ نجد أن عدد المقيمين من غير السعوديين هو ٨٠٠٠٠٠٠ نسمة تقريبًا.

استعمل النسب في كلّ مسألة ممّا يأتي لتكوين تناسب، ثم حُلّه، (لإيجاد عدد السكان في كل منطقة) واختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات إلى اليسار علمًا بأن عدد سكّان المملكة هو ٢٧٠٠٠٠٠٠ نسمة تقريبًا.

١ يشكّل عدد سكان منطقة مكة المكرمة $\frac{٢٣}{٩٠}$ من سكان المملكة. ___هـ___ أ) ١٢٠٠٠٠٠

٢ يشكّل عدد سكان منطقة الرياض $\frac{٣٤}{١٣٥}$ من سكان المملكة. ___و___ ب) ٤١٠٠٠٠٠

٣ يشكّل عدد سكان منطقة نجران $\frac{١}{٥٤}$ من سكان المملكة. ___جـ___ جـ) ٥٠٠٠٠٠

٤ يشكّل عدد سكان منطقة القصيم $\frac{٢}{٤٥}$ من سكان المملكة. ___أ___ د) ١٨٠٠٠٠٠

٥ يشكل عدد سكان منطقة المدينة $\frac{١}{١٥}$ من عدد سكان المملكة. ___د___ هـ) ٦٩٠٠٠٠٠

٦ يشكل عدد سكان منطقة الشرقية $\frac{٤١}{٢٧٠}$ من عدد سكان المملكة. ___ب___ و) ٦٨٠٠٠٠٠

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٥ تدريبات إعادة التعليم

استراتيجية حل المسألة: الرسم

مثال **يحتاج أحد العمال إلى ٤ دقائق لترتيب صفّين من ٨ صناديق في المستودع. كم دقيقةً يحتاج إليها لترتيب ٨ صفوف من ٨ صناديق؟ استعمل استراتيجية (الرسم) لحلّ المسألة.**

افهم: يحتاج العامل إلى ٤ دقائق لترتيب صفّين من ٨ صناديق، فما عدد الدقائق التي يحتاج إليها لترتيب ٨ صفوف من الصناديق بالمعدّل نفسه؟

خطط: ارسم شكلًا يبين وضع الصناديق بعد ٤ دقائق.

حل: صفّان من ٨ صناديق = ٤ دقائق

٨ صفوف = ٤× ٢ صفّ، لذا اضرب بـ ٤.

٤×٤ دقائق = ١٦ دقيقةً

تحقق: ٨ صناديق × صفّين من الصناديق = ١٦ صندوقًا. اضرب لإيجاد العدد الكلّيّ للصناديق.

٤ دقائق ÷ ١٦ صندوقًا = ٠,٢٥ دقيقة للصندوق الواحد. اقسم عدد الدقائق على عدد الصناديق

٨ صناديق × ٨ صفوف = ٦٤ صندوقًا. اضرب لإيجاد عدد الصناديق في الوضع الجديد.

٦٤ صندوقًا× ٠,٢٥ دقيقة = ١٦ دقيقةً. اضرب عدد الصناديق في الزمن الذي يحتاج إليه لترتيب كلّ صندوق.

سيحتاج العامل إلى ١٦ دقيقةً لترتيب ٨ صفوف من الصناديق.

تمارين

حُلَّ المسائل ١–٤ مستعملًا استراتيجية "الرسم": **انظر رسوم الطلاب.**

١ **وقود:** يتّسع خزّان سيّارة لِـ ١٦ لترًا، وبعد ملئه لمدة ٢٠ ثانيةً أصبح يحتوي على ٢,٥ لتر، فما عدد الثواني التي يحتاج إليها ملء الخزان كاملًا؟ **١٢٨ ثانية**

٢ **بلاط:** نحتاج إلى ٩٦ بلاطة لتبليط غرفة مستطيلة بعداها ٢م × ٣ م. فكم بلاطة نحتاج إليها لتبليط غرفة مستطيلة بعداها ٤م × ٦ م؟ **٢٨٤ بلاطه**

٣ **عصير:** تملأ ٤ علب من العصير ٣٦ كوبًا بالتساوي. فما عدد العلب التي تحتاج إليها لملء ١٢٦ كوبًا من العصير؟

١٤ علبة

٤ **شحن:** نحتاج إلى ٥ حاويات لشحن ١٢٠ صندوقًا. فما عدد الصناديق التي يمكننا شحنها في ٨ حاويات؟

١٩٢ صندوقًا

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ ـ ٥ تدريبات حل المسألة

استراتيجية حل المسألة: الرسم

حُلَّ المسائل ١–٦ مستعملًا استراتيجية "الرسم":

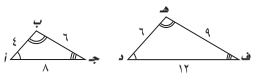
١ **قرميد:** لدى باسل قطع مربّعة من القرميد، تكفي لتغطية أرض بعداها ٤ × ٢ قدم. طول كل قطعة منها ٣ بوصات. إذا استعمل هذه القطع في صنع برج بوضع بعضها فوق بعض، وكان ارتفاع قطعة القرميد الواحدة ٠,٥ بوصة، فما ارتفاع البرج؟ **٦٤ بوصة**	٢ **أحواض:** يتسع حوض ماء لِـ ١٦٢ لترًا. فإذا تجمَّع ١٢ لترًا في الحوض بعد دقيقتين، فما الزمن الإضافي الذي يحتاج إليه ملء الحوض كاملًا؟ **٢٥ دقيقة**
٣ **قماش:** يحتاج منذر إلى ٧ دقائق لقصّ ثوب من القماش بعداه ٢٠م، ١م إلى ١٤ قطعةً متساويةً. فكم دقيقةً يحتاج إليها لقصّ الثوب إلى ٢٥ قطعةً متساويةً؟ **١٢,٥ دقيقة**	٤ **ملاعب:** يزيد عرض أحد الملاعب ٤ أمتار على $\frac{2}{3}$ طوله. فإذا كان طول الملعب ٣٠ مترًا، فما محيطه؟ **١٠٨ أمتار**
٥ **أباريق:** نحتاج إلى ٤ أباريق لملء ١٠٤ أكواب بالعصير، فكم إبريقًا نحتاج إليه لملء ٣٣٨ كوبًا؟ **١٣ إبريقًا**	٦ **وقود:** احتاج لؤي إلى ٢٤ ثانيةً لسكب ٦ لترات من الوقود في خزّان سيّارته. فما الوقت الإضافيّ الذي يحتاج إليه لملء باقي الخزّان إذا علمت أن سعته ٦٠ لترًا؟ **٢١٦ ثانية**

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٦ تدريبات إعادة التعليم
تشابه المضلعات

يكون المضلعان **متشابهين** إذا كانت زواياهما المتناظرة متطابقةً، وأضلاعهما المتناظرة متناسبةً.

مثال **حدّد ما إذا كان Δ أ ب جـ، Δ د هـ ف متشابهين، ثمّ وضّح إجابتك.**



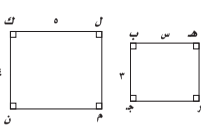
∠ أ ≅ ∠ د، ∠ ب ≅ ∠ هـ، ∠ جـ ≅ ∠ ف

$\frac{\text{أب}}{\text{دهـ}} = \frac{٤}{٦} = \frac{٢}{٣}$، $\frac{\text{ب جـ}}{\text{هـ ف}} = \frac{٦}{٩} = \frac{٢}{٣}$، $\frac{\text{أ جـ}}{\text{د ف}} = \frac{٨}{١٢} = \frac{٢}{٣}$

بما أن الزوايا المتناظرة متطابقة، والأضلاع المتناظرة متناسبة، فالمثلّثان أ ب جـ، د هـ ف متشابهان.

مثال ٢ **إذا كان المستطيل ك لـ م ن ~ المستطيل ب هـ ر جـ فاكتب تناسبًا لإيجاد ب هـ، ثمّ حلّه.**

النسبة بين أطوال الأضلاع المتناظرة في المستطيلين تساوي $\frac{٤}{٣}$. اكتب تناسبًا مستعملًا هذا المقياس، وليكن س يمثّل طول $\overline{\text{ب هـ}}$.



$\frac{\text{ك لـ}}{\text{ب هـ}} = \frac{٤}{٣}$ — $\overline{\text{ك لـ}}$ يناظر $\overline{\text{ب هـ}}$. عامل المقياس = $\frac{٤}{٣}$

$\frac{٥}{س} = \frac{٤}{٣}$ — ك لـ = ٥، ب هـ = س

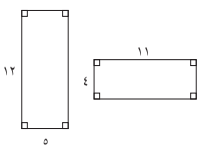
س × ٤ = ٥ × ٣ — اضرب ضربًا تبادليًّا.

$\frac{٤س}{٤} = \frac{١٥}{٤}$ — أوجد ناتج الضرب، ثم اقسم كل طرف على ٤.

س = ٣,٧٥ — بسّط

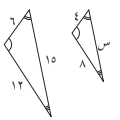
تمارين

١ حدّد ما إذا كان المستطيلان أدناه متشابهين، ووضِّح إجابتك.



لا، الزوايا المتناظرة متطابقة ولكن $\frac{١٢}{١١} \neq \frac{٥}{٤}$.

٢ إذا كان المثلّثان أدناه متشابهين، فاكتب تناسبًا لإيجاد القياس المجهول، ثم حلّه.



$\frac{١٥}{س} = \frac{٦}{٤}$، س = ١٠

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٦ تدريبات حل المسألة
تشابه المضلعات

١ **صحف:** احتاج محرّر إحدى الصحف إلى تصغير الصورة لتلائم المكان المخصّص لها. فإذا كان بعدا الصورة الأصلية ٥سم × ٥ سم، وعامل المقياس من الصورة الأصليّة إلى الصورة المصغّرة هو ٣:٨ فأوجد بعدي الصورة التي ستظهر في الصحيفة.

١,٨٧٥ سم × ١,٨٧٥ سم

٢ **تصوير:** يريد أيمن استعمال آلة التصوير لتكبير صورة صغيرة. فإذا كان بعدا الصورة الأصليّة ٤ بوصات × ٥ بوصات، واستعمَل عامل المقياس ١١:٥، فهل ستكون الصورة الناتجة مناسبةً لورقة بعداها $٨\frac{١}{٢}$ بوصات × ١١ بوصةً؟ فسّر إجابتك.

لا؛ لأن بعداها ستكون $٨\frac{٤}{٥}$ بوصات × ١١ بوصة

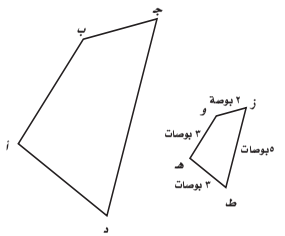
٣ **مجهر:** بعدا صورة لشريحة مجهريّة ٢٠ سم في ٢٥ سم، إذا كان عرض الشريحة الأصليّة ٤ ملمترات، فما طولها؟

٥ ملم

٤ **شفافيات:** بعدا رسم على شفافية ١١,٢٥ سم و ٢٣,٥سم، إذا كان عرض الصورة الناتجة على الشاشة ٢,٧م، فما طول هذه الصورة؟

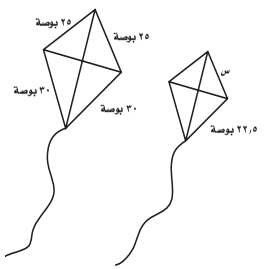
٥,٦٤ م

٥ **هندسة:** يشبه المضلّع أ ب جـ د المضلّع هـ و ز ط، إذا كان طول كل ضلع في المضلّع أ ب جـ د يساوي $٣\frac{١}{٤}$ أمثال طول الضلع المناظر له في المضلّع هـ و ز ط، فأوجد محيط المضلّع أ ب جـ د.



$٤٢\frac{١}{٤}$ بوصة

٦ **طائرة ورقية:** ينتج مصنع للألعاب نوعين متشابهين من الطائرات الورقيّة، على صورة الشكل أدناه. أوجد طول الضلع المجهول في الطائرة الورقية الصغرى.



١٨,٧٥ بوصة

الاسم: ..... التاريخ : .....

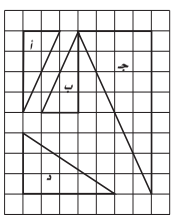
٣ - ٦ التدريبات الإثرائية

الأشكال المتشابهة والأشكال المتطابقة

إذا كُبِّرت لوحة بعداها ١٢,٥سم × ١٠سم لتصبح ٢٥سم × ٢٠سم، فإن اللوحة وصورتها تكونان **متشابهتين** في الشكل، إلا أن قياساتهما مختلفة. وإذا ضُرب كل من طول اللوحة وعرضها في ٢، فإن الصورتين تصبحان **متطابقتين**.

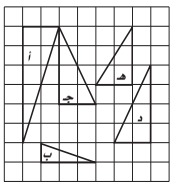
أيُّ الأشكال في كلّ مسألة ممّا يأتي متطابقة؟ وأيها متشابهة؟ استعمل الرمز ≅ للدلالة على التطابق، والرمز ~ للدلالة على التشابه:

١



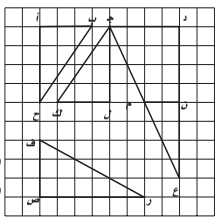
أ ≅ ب
ب ~ جـ
أ ~ جـ

٢



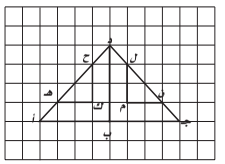
أ ~ ب
جـ ≅ د

٣



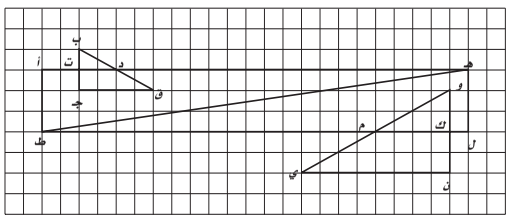
أ ب ح ≅ ل ك جـ
جـ د ع ~ م ن ع
ف ص ر ~ م ن ع
ف ص ر ~ جـ د ع

٤



أ ب د ≅ جـ ب د ، هـ ك ح ≅ ن م ل
هـ ك ح ~ أ ب د، هـ ك ح ~ جـ ب د
ل م ن ~ د ب جـ، ل م ن ~ د ب أ
أ د جـ ~ هـ ك ح، أ د جـ ~ أ ب د
أ د جـ ~ جـ ب د، أ د جـ ~ ل م ن
أ د جـ ~ د ب جـ، أ د جـ ~ د ب أ

٥



ب جـ ق ≅ و ك م
أ ي هـ ≅ ل هـ ي

ب ت د ~ ب جـ ق
ب جـ ق ~ و ن ي

ب ت د ~ و ن ي
و ك م ~ و ن ي

ب ت د ~ و ك م

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٧ تدريبات إعادة التعليم

التكبير والتصغير

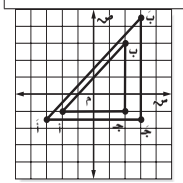
تسمّى الصورة الناتجة عن تكبير شكل معطىً أو تصغيره **تمدّدًا**.

مثال ١ **مثّل بيانيًّا Δ أ ب جـ الذي رؤوسه أ(−٢، −١)، ب(٢، ٣) جـ(٢، −١)، ثمّ مثّل بيانيًّا الصورة التي تمثّل Δ أَ بَ جـَ الناتجة عن تمدّد عامل مقياسه $\frac{٣}{٢}$.**

أ (−٢، −١) ← (−٢ × $\frac{٣}{٢}$، −١ × $\frac{٣}{٢}$) ← أَ (−٣، $\frac{-١}{٢}$ ١)

ب (٢، ٣) ← (٢ × $\frac{٣}{٢}$، ٣ × $\frac{٣}{٢}$) ← بَ (٣، $\frac{١}{٢}$ ٤)

جـ(٢، −١) ← (٢ × $\frac{٣}{٢}$، −١ × $\frac{٣}{٢}$) ← جـَ(٣، $\frac{-١}{٢}$ ١)

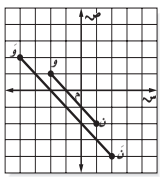


مثال ٢ **إذا علمت أن القطعة المستقيمة وَ نَ تمدّد للقطعة و ن، فأوجد عامل مقياس التمدّد وَصنِّفه إن كان تكبيرًا أم تصغيرًا.**

اكتب نسبة الإحداثيّ السينيّ أو الصاديّ لأحد رؤوس التمدّد إلى إحداثي الرأس المناظر له في الشكل الأصلي، واستعمل الإحداثيات السينيّة للنقطتين ن (١، −٢)، نَ (٢، −٤).

$\frac{\text{الإحداثيّ السينيّ للنقطة نَ}}{\text{الإحداثيّ السينيّ للنقطة ن}} = \frac{٢}{١} = ٢$

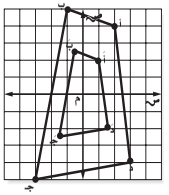
بما أن عامل المقياس = ٢، فالتمدّد تكبير.



تمارين

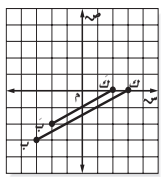
١ إذا كانت إحداثيّات رؤوس المضلّع أ ب جـ د هي: أ (٢، ٤)، ب(−١، ٥)، جـ (−٣، −٥)، د(٣، −٤) فأوجد إحداثيّات رؤوسه بعد إجراء تمدد عامل مقياسه $\frac{١}{٢}$، ثم مثِّل كلًّا من المضلع أ ب جـ د وصورته بيانيًّا.

أَ(١، ٢)، بَ (-$\frac{١}{٢}$، -٢$\frac{١}{٢}$)، جـَ (-١$\frac{١}{٢}$، -٢$\frac{١}{٢}$)، دَ ($\frac{١}{٢}$، -٢)



٢ القطعة المستقيمة بَ كَ في الشكل المجاور، هي تمدّد للقطعة المستقيمة ب ك، أوجد عامل مقياس التمدّد، وبيّن ما إذا كان التمدّد تكبيرًا أم تصغيرًا.

$\frac{٢}{٣}$ ؛ **تصغير**



الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٧ تدريبات حل المسألة
التكبير والتصغير

١ **عيون:** يتناول بدر دواءً لتوسيع مدى إبصاره، فإذا كان قطر بؤبؤ عينه قبل التمدّد ١ , ٤ ملمترات، وأصبح ٢ , ٨ ملمترات بعد التمدّد، فما عامل مقياسه؟ **٢**	٢ **براميسيوم:** يكبّر مجهر قياسات الأشياء بعامل مقياسه ٨، فكم ملمترًا سيبدو طول كائن البراميسيوم تحت المجهر إذا كان طوله الحقيقيّ ٠,٠٠٦ ملمتر؟ **٠,٠٤٨ ملم**
٣ **صور:** كُبِّرت صورة بحيث أصبح عرضها ١٥ سم. فإذا كان عامل المقياس $\frac{٣}{٢}$، فكم سنتمترًا كان عرضها قبل التكبير؟ **١٠ سم**	٤ **نسخ:** يُراد نسخ شكل طوله ٦,٢٥ سم ليصبح ٢٥ سم. فما عامل المقياس المناسب؟ **٤**
٥ **شاشات:** يظهر شريط سينمائيّ عرضه ٣٥ ملمترًا على الشاشة بعرض ٥ أمتار. فما عامل المقياس المستعمل في التكبير؟ $\frac{١٠٠٠}{٧}$	٦ **قوارب:** صُنع نموذج لقارب باستعمال عامل المقياس $\frac{١}{٥٠}$، فإذا كان الطول الحقيقي للقارب ٢٠ مترًا، فما طول النموذج؟ **٠,٤ م أو ٤٠ سم**
٧ **آثار:** طول نموذج أثريّ معماريّ ٧٥ سنتمترًا. فإذا استعمل عامل المقياس $\frac{١}{١٢٠}$ لبناء النموذج، فما طول البناء الحقيقي؟ **٩٠٠٠ سم = ٩٠ مترًا**	٨ **إعلان:** يحتاج المُعلِن إلى أن يكون طول صورة السيّارة في الإعلان ١٠ سم، فإذا كان طول السيارة ٢ , ٤ أمتار، فما عامل المقياس المستعمل في التصغير؟ $\frac{١}{٤٢}$

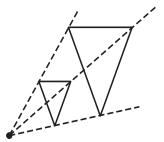
الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٧ التدريبات الإثرائية
التمدّد والمساحة

ينتج عن تمدّد شكل ما شكلٌ مشابهٌ له. وتُسمى النسبة بين الشكل الجديد والشكل الأصليّ **عامل المقياس**.

مثّل كلّ شكل فيما يأتي بيانيًّا، ثم أجرِ تمدّدًا عليه مستعملًا عامل المقياس ٢.

وبعد رسم التمدّد، أوجد مساحة كلّ من الشكل الأصلي وتمدّده.

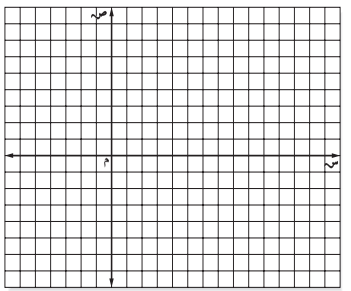


انظر أعمال الطلاب

١ أ (١،٢)، ب (١،٧)، ج (٤،٤)

مساحة الشكل الأصليّ: _____ **٧,٥ وحداتٍ مربعة**

مساحة الشكل بعد التمدّد: _____ **٣٠ وحدة مربعة**



٢ دائرة إحداثيّات نقطتي نهايتي نصف قطر فيها (١ , ٢)، (٤ , ٢)

مستعملًا ط = ٣,١٤

مساحة الشكل الأصليّ: _____

٢٨,٢٦ وحدة مربعة تقريبًا

مساحة الشكل بعد التمدّد: _____

١١٣,٠٤ وحدة مربعة تقريبًا

٣ د (−٣ , ٢)، هـ (−٣،−٢)، و (٤،−٢)، ي (٤،٢)

مساحة الشكل الأصليّ: _____ **٢٨ وحدة مربعة**

مساحة الشكل بعد التمدّد: _____ **١١٢ وحدة مربعة**

٤ س (−٣، ٣)، ص (−٣،−٣)، ع (٣،−٣)، لـ (٣، ٣)

مساحة الشكل الأصلي: _____ **٣٦ وحدة مربعة**

مساحة الشكل بعد التمدد: _____ **١٤٤ وحدة مربعة**

٥ ماذا تستنتج عن العلاقة بين مساحة الشكل ومساحة تمدّده بعامل المقياس ٢؟

تقبل الإجابات المنطقية؛ تصبح مساحة الشكل ٤ أمثال مساحته الأصلية بعد تمدده بعامل المقياس ٢ .

الاسم: ..... التاريخ : .....

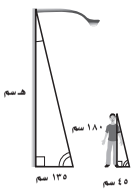
٣ - ٨ تدريبات إعادة التعليم
القياس غير المباشر

يساعد **القياس غير المباشر** على استعمال التناسب لإيجاد الأطوال أو المسافات التي يصعب قياسها مباشرةً، في المضلّعات المتشابهة.

مثال **يقف عليّ بجانب عمود إنارة نهارًا، ويبلغ طول ظلّه ٤٥سم، فإذا كان طول ظلّ العمود ١٣٥ سم، وطول عليّ ١٨٠سم فما طول عمود الإنارة؟**

اكتب تناسبًا وحله.

ظلّ عليّ ← ، ظلّ العمود ← $\frac{٤٥}{١٣٥} = \frac{١٨٠}{هـ}$ ، → طول عليّ ، → طول العمود

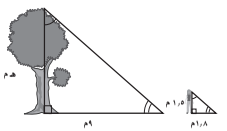


٤٥× هـ = ١٨٠ × ١٣٥	أوجد ناتج الضرب التبادلي
٤٥هـ = ٢٤٣٠٠	اضرب
$\frac{٤٥هـ}{٤٥} = \frac{٢٤٣٠٠}{٤٥}$	اقسم كل طرف على ٤٥.
هـ = ٥٤٠	بسط

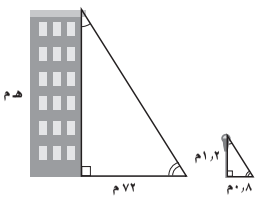
إذن طول عمود الإنارة يساوي ٥٤٠ سم = ٤ , ٥ أمتار.

تمارين

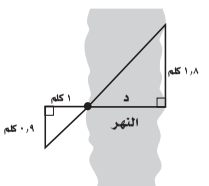
١ **أشجار:** يبلغ طول ظل شجرة ٩ أمتار، وفي الوقت نفسه يقف بجانبها شخص طوله ٥ , ١م، وطول ظله ٨ , ١م. فما ارتفاع الشجرة؟ **٧,٥أمتار**



٢ **بنايات:** يبلغ طول ظلّ بناية ٧٢ مترًا، وفي الوقت نفسه يبلغ طول مرآب للسّيارات ٢ , ١ مترًا، وطول ظله ٨ , ٠م. فما طول البناية؟
١٠٨ م



٣ **أنهار:** إذا كان المثلّثان في الشكل المجاور متشابهين، فأوجد قيم د التي تمثّل المسافة عبر النهر.
٢ كلم



الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٨ تدريبات حل المسألة
القياس غير المباشر

١ **أطوال:** طول قاسم ٨ , ١ متر، وطول ظله ٦ , ٣ أمتار. فإذا كان طول ظلّ إياد في الوقت نفسه ٣ , ٣ أمتار، فما طوله ؟
١,٦٥ متر

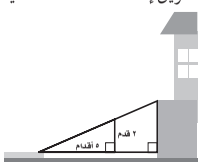
٢ **منازل:** إذا كان ارتفاع منزل ٥ , ٧ أمتار وطول ظلّه ٥ , ٢٢ مترًا، وطول ظلّ عمود الإضاءة في الشارع في الوقت نفسه ١٨ مترًا، فما طول عمود الإضاءة؟
٦ أمتار

٣ **سارية العلم:** طول عصام ٦٥ , ١ متر، وطول ظلّه ٤ , ٢ متر، فما طول ظلّ سارية علم في الوقت نفسه، إذا كان طول الساريه ٣ , ١٤ مترًا؟
٢٠,٨ مترًا

٤ **معالم تاريخية:** يقف رجل طوله ٥ , ١ متر بجانب أحد المعالم التاريخيّة، وطول ظله يساوي ٩ , ٣ أمتار. فإذا كان طول ظلّ المَعلَم ٤ , ٣٦ مترًا في الوقت نفسه، فما طول المَعلَم؟
١٤ مترًا

٥ **أبراج:** تقع سارية علم ارتفاعها ٦ , ١٢ مترًا وطول ظلّها ٢ , ٤ أمتار بجانب برج طول ظلّه في الوقت نفسه ٥ , ٥٥ مترًا، فما ارتفاع البرج؟
١٦٦,٥ مترًا

٦ **بنايات:** تميل طريق صعودًا نحو مدخل بناية ما بحيث ترتفع ٢ قدم لكل ٥ أقدام أفقيّة، فما ارتفاع الطريق إذا كانت المسافة الأفقية ٧ أقدام؟



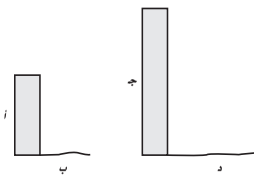
٢,٨ قدم

الاسم: ..... التاريخ : .....

٣ - ٨ التدريبات الإثرائية

القياس غير المباشر

يستعمل التناسب لإيجاد ارتفاع البنايات العالية بمعرفة ثلاثة متغيرات في التناسب: طول الشخص المشاهد، وطول ظلّه، وطول ظلّ البناية. وعلى أية حال، فإنّ التناسب يمكنك حلّه بمعرفة أي ثلاثة متغيّرات من المتغيرات الأربع.



$\frac{أ}{ب} = \frac{جـ}{د}$

يشتمل الجدول أدناه على معلومات حول ملاحظين مختلفين وأطوال بنايات مختلفة.

استعمل التناسبات وآلتك الحاسبة لإكماله.

	طول المشاهد	طول الظل	ارتفاع البناية	طول الظل
١	١,٥ متر	٢٠ سم	**١٨٠م**	٢٤ مترًا
٢	١,٢ متر	**٠,٤م**	٢٨٦ مترًا	٩٥,٤ مترًا
٣	١,٧٥ متر	٣٥ سم	١٢٣ مترًا	**٢٤,٦ مترًا**
٤	**٢,١٧م**	٤٥ سم	١٢٠ مترًا	٢٤,٩ مترًا
٥	١,٨ متر	**٠,٦٦ مترًا**	٢٤٦ مترًا	٩٠,٩ مترًا
٦	٢٤ مترًا	٢٧,٨ سم	١٨٩ مترًا	**٢,١٩م**
٧	١,٦٠ متر	٣٠ سم	**٥٢٤,٨م**	٩٨,٤ مترًا
٨	**١,٢م**	٢٠ سم	٣٠٠,٦ متر	٥٠,١ مترًا
٩	١,٥٥ متر	٢٧,٥ سم	**٢٢١,٥م**	٣٩,٣ مترًا
١٠	١,٤٥ متر	٢٠ سم	**٢٩٣,٦٧٥م**	٥٤,٣ مترًا
١١	١,٥٥ متر	**٢٦ سم**	١٨٩,٣ مترًا	٣١,٥ مترًا