

- قررت وزارة التعليم تدريس
- هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

# الرياضيات

الصف الثاني المتوسط

الفصل الدراسي الأول



قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٤ - ٢٠٢٢

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر  
وزارة التعليم

الرياضيات - المرحلة المتوسطة - الصف الثاني المتوسط - الفصل  
الدراسي الأول. / وزارة التعليم. - الرياض ، ١٤٤٣هـ.

١٤٧ ص ؛ ٢١ × ٥ ، ٢٧ سم

ردمك : ٨-٢٠٤-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

١ - الرياضيات - تعليم - السعودية ٢ - التعليم المتوسط - السعودية -  
كتب دراسية. أ. العنوان

١٤٤٣ / ١٠١٨٣

ديوي ٣٧١.١٠٢

رقم الإيداع : ١٤٤٣ / ١٠١٨٣

ردمك : ٨-٢٠٤-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

حول الغلاف

صورة الطائر على سطح الماء تمثل انعكاساً على هذا السطح.  
تدرس في الفصل الخامس الانعكاس باعتباره أحد أنواع  
التحويلات الهندسية.



حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

[www.moe.gov.sa](http://www.moe.gov.sa)

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي



FB.T4EDU.COM



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





# المقدمة

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

تعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية الأساسية التي تهيئ للطلاب فرص اكتساب مستويات عليا 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، وعياً بأهمية دورها في تحقيق التنمية الشاملة، كان توجه وزارة التعليم نحو تطوير المناهج الدراسية وفي مقدمتها مناهج الرياضيات، بدءاً من المرحلة الابتدائية، سعياً 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 متكاملًا، ومن بينها: مهارات التواصل الرياضي، ومهارات الحس الرياضي، ومهارات جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، ومهارات التفكير العليا.
- الاهتمام بتنفيذ خطوات حل المشكلات، وتوظيف إستراتيجياته المختلفة في كيفية التفكير في المشكلات الرياضية والحياتية وحلها.
- الاهتمام بتوظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة.
- الاهتمام بتوظيف أساليب متنوعة في تقويم الطلاب بما يتناسب مع الفروق الفردية بينهم.

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

والله ولي التوفيق



## الجبر: الأعداد النسبية

- ١١ ..... التهيئة
- ١٢ ..... ١-١ الأعداد النسبية
- ١٨ ..... ٢-١ مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها
- ٢٣ ..... ٣-١ ضرب الأعداد النسبية
- ٢٩ ..... ٤-١ قسمة الأعداد النسبية
- ٣٥ ..... اختبار منتصف الفصل
- ٣٦ ..... ٥-١ جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المشابهة وطرحها
- ٤١ ..... ٦-١ جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المختلفة وطرحها
- ٧-١ استراتيجية حل المسألة
- ٤٦ ..... البحث عن نهط
- ٤٨ ..... ٨-١ القوى والأسس
- ٥٣ ..... ٩-١ الصيغة العلمية
- ٥٧ ..... اختبار الفصل
- ٥٩-٥٨ ..... الاختبار التراكمي (١)

## الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورس

- ٦١ ..... التهيئة
- ٦٢ ..... ١-٢ الجذور التربيعية
- ٦٦ ..... ٢-٢ تقدير الجذور التربيعية
- ٣-٢ استراتيجية حل المسألة
- ٧٠ ..... استعمال أشكال فن
- ٧٢ ..... ٤-٢ الأعداد الحقيقية
- ٧٧ ..... اختبار منتصف الفصل
- ٧٨ ..... نظرية فيثاغورس **استكشاف**
- ٧٩ ..... ٥-٢ نظرية فيثاغورس
- ٨٤ ..... ٦-٢ تطبيقات على نظرية فيثاغورس
- ٨٩ ..... تمثيل الأعداد غير النسبية **توسع**
- ٩٠ ..... ٧-٢ هندسة: الأبعاد في المستوى الإحداثي
- ٩٩ ..... اختبار الفصل
- ١٠٠-١٠١ ..... الاختبار التراكمي (٢)

## التناسب والتشابه

١٠٣	.....	التهيئة
١٠٤	.....	١-٣ العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة
١٠٨	.....	٢-٣ معدل التغير
١١٤	.....	٣-٣ المعدل الثابت للتغير
١٢٠	.....	٤-٣ حل التناسب
١٢٥	.....	اختبار منتصف الفصل
		٥-٣ استراتيجية حل المسألة
١٢٦	.....	الرسم
١٢٨	.....	٦-٣ تشابه المضلعات
١٣٤	.....	٧-٣ التكبير والتصغير
١٤٠	.....	التكبير والتصغير <b>توسع</b>
١٤١	.....	٨-٣ القياس غير المباشر
١٤٥	.....	اختبار الفصل
١٤٧-١٤٦	.....	الاختبار التراكمي (٣)

# إليك عزيزي الطالب

سترکز فی دراستک هذا العام على المجالات الرياضية الآتية:

- **الجبر:** تحليل الدوال الخطية وتمثيلها، وحل المعادلات الخطية في تطبيقات مختلفة.
- **القياس والهندسة:** تحليل الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد.
- **تحليل البيانات:** تمثيل البيانات وتحليلها وتفسيرها.

وفي أثناء دراستك، ستتعلم طرائق جديدة لحل المسألة، وتفهم لغة الرياضيات وتتعلم أدواتها، وتنمي قدراتك الذهنية وتفكيرك الرياضي.



# كيف تستعمل كتاب الرياضيات؟

• **اقرأ** فكرة الدرس في بداية الدرس.

• **ابحث** عن المفردات المظللة باللون الأصفر، واقرأ تعريف كل منها.

• **راجع** المسائل الواردة في **مثال**، والمحلولة بخطوات تفصيلية؛ لتذكرك بالفكرة الرئيسة للدرس.

• **استعمل** إرشادات للأسئلة لتعرف ما الأمثلة التي تساعدك على حل التمارين والواجبات المطلوبة.

• **ارجع** إلى إرشادات للدراسة حيث تجد معلومات وتوجيهات تساعدك في متابعة الأمثلة المحلولة.

• **راجع** ملاحظتك التي دوّنتها في **المطويات**

• **زُر** الموقع [www.ien.edu.sa](http://www.ien.edu.sa) وسوف تجد أمثلة وأنشطة إضافية تساعدك على حل بعض المسائل الصعبة.



وزارة التعليم

Ministry of Education

كيف تستعمل كتاب الرياضيات؟

ZUZZ-7444

## الجبر: الأعداد النسبية



## الفكرة العامة

- أستعمل معادلات تحتوي على أعداد نسبية لحل المسائل.
- أكتب الأعداد النسبية بالصيغة العلمية.

## المفردات الرئيسية:

العدد النسبي ص (١٢)

مقلوب العدد ص (٢٩)

الأس ص (٤٨)

الصيغة العلمية ص (٥٣)

## الربط بالحياة:

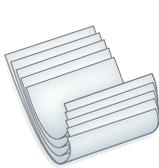


**علم الفلك:** يُعبّر عن القياسات في علم الفلك عادةً بقوى العدد (١٠)، فتكتب المسافة بين الأرض والشمس مثلاً على النحو الآتي:  $3,9 \times 10^8$  ميل.

## المطويات

## مُنظّم أفكار

**الأعداد النسبية:** اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بخمس أوراق قياس A4 كما يأتي:



٢ **ثف** الأوراق بحيث يكون لحوافها الظاهرة العرض نفسه.



١ **ضع** الأوراق الخمس بعضها فوق بعض بحيث تعلق كل ورقة الورقة التي أمامها مسافة ٢ سم تقريباً.



٤ **اكتب** عنوان الفصل في المقدمة، واكتب رقم الدرس على كل شريط كما في الشكل.



٣ **اثن** الأوراق جيداً بعد التأكد من تساوي المسافات بين حوافها، ثم ثبتها على طول خط الطي المتكوّن.



# التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

## اختبار للتربيع

## مراجعة للتربيع

مثال ١:

أوجد ناتج:  $13 + 27 -$

$$14 = |13| - |27| \quad 14 - = 13 + 27 -$$

إشارة الناتج سالبة؛ لأن  $|27| > |13|$ .

مثال ٢:

أوجد ناتج:  $8 - 11 -$

$$8 - 11 - = 8 - 11 - \quad \text{لترح (٨)، اجمع (٨-).}$$

$$19 = |8| + |11| \quad 19 - = (8 -) + 11 -$$

كلا العددين سالب، لذا ناتج الجمع سالب.

مثال ٣:

أوجد ناتج:  $(7)12 -$

$$84 - = (7)12 - \quad \text{العددان المضروبان مختلفان في الإشارة، لذا}$$

ناتج الضرب سالب.

مثال ٤:

اكتب ٧ على صورة ضرب العامل في نفسه.

$$7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^4 \quad \text{استعمل العدد سبعة عاملاً أربع مرات.}$$

مثال ٥:

أوجد المضاعف المشترك الأصغر (م.م.أ) للأعداد:

$$18, 12, 9$$

$$\text{مضاعفات } 9: 9, 18, 27, 36, 45, \dots$$

$$\text{مضاعفات } 12: 12, 24, 36, 48, \dots$$

$$\text{مضاعفات } 18: 18, 36, 54, \dots$$

إذن المضاعف المشترك الأصغر للأعداد ١٨، ١٢، ٩ هو

٣٦.

أوجد الناتج فيما يأتي: (مهارة سابقة)

$$1) \quad 4 + 13 - \quad 2) \quad (9-) + 28$$

$$3) \quad 6 - 8 - \quad 4) \quad (15-) - 23$$

٥) درجة الحرارة: بلغت درجة الحرارة العظمى في إحدى

المدن الباردة في أحد الأيام ١٣°س، أما درجة الحرارة

الصغرى في ذلك اليوم فقد بلغت -٤°س. ما الفرق بين

درجتى الحرارة العظمى والصغرى؟

أوجد الناتج في كل مما يأتي: (مهارة سابقة)

$$6) \quad (14-)6 \quad 7) \quad (4-) \div 36$$

$$8) \quad 86 - \div (2-)9 \quad 9) \quad 3 - (9-)$$

اكتب كل قوة على صورة ضرب العامل في نفسه: (مهارة سابقة)

$$10) \quad 10^0$$

$$11) \quad 36$$

أوجد المضاعف المشترك الأصغر (م.م.أ) لكل مجموعة

من الأعداد الآتية: (مهارة سابقة)

$$12) \quad 16, 12 \quad 13) \quad 9, 24$$

$$14) \quad 6, 5, 10 \quad 15) \quad 9, 7, 3$$



## الأعداد النسبية

١ - ١

### استعد



**الحياة البحرية:** يوجد أكثر من ٣٦٠ نوعاً مختلفاً من سمك القرش، تنقسم إلى ٣٠ عائلة، ويوضح الجدول الآتي ألوان بعضها وأطوالها:

متوسط الطول (قدم)	اللون	نوع سمك القرش
٣	بني - رمادي	ذو الأنف الحاد
٣	بني أو رمادي	ذو الرأس المغطى
٥	أخضر - رمادي	ذو الأنف الأسود
٦	أزرق - رمادي	ذو الزعنفة السوداء
٦	رمادي - برونزي	الغزال
٦	بني أو رمادي	ساندبر
٧	أصفر - بني	الحاضن
٨	رمادي - بني	المطرقة الصدفية
٩	أصفر - رمادي	الليموني

### فكرة الدرس:

أعبر عن الأعداد النسبية بكسور عشرية، وعن الكسور العشرية بكسور اعتيادية.

### المفردات

العدد النسبي.

الكسر العشري المنتهي.

الكسر العشري الدوري.

استعمل المعلومات الواردة في الجدول أعلاه في الإجابة عما يلي:

١ ما الكسر الذي يمثل أنواع القرش التي متوسط أطوالها أقل من ٦ أقدام؟

٢ ما الكسر الذي يمثل أنواع القرش الملونة بالأزرق؟

٣ ما الكسر الذي يمثل أنواع القرش غير الملونة بالرمادي؟

يُسمى العدد الذي يمكن كتابته على صورة كسر **عددًا نسبيًا**. وبما أن العدد ٧ - يمكن كتابته على الصورة  $-\frac{7}{1}$ ، والعدد  $2\frac{2}{3}$  يمكن كتابته على الصورة  $\frac{8}{3}$ ، فإن العددين ٧ -،  $2\frac{2}{3}$  عددان نسبيان. وتعتبر الأعداد الصحيحة والكسور الاعتيادية والأعداد الكسرية أعدادًا نسبية.

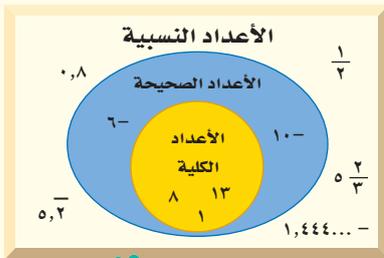
### مفهوم أساسي

### الأعداد النسبية

**التعبير اللفظي:** العدد النسبي هو العدد **النموذج:**

الذي يمكن كتابته على صورة كسر.

**الرموز:**  $\frac{a}{b}$ ، حيث: أ، ب عددان صحيحان،  $b \neq 0$ .



يمكنك التعبير عن أي كسر موجب أو سالب على صورة كسر عشري، وذلك بقسمة البسط على المقام.

## كتابة الكسر الاعتيادي على صورة كسر عشري

### مثال

١ اكتب الكسر  $\frac{5}{8}$  على صورة كسر عشري.

$$\frac{5}{8} \text{ تعني } 5 \div 8$$

$$\begin{array}{r} 0,625 \\ 8 \overline{) 5,000} \\ \underline{48} \phantom{00} \\ 20 \phantom{00} \\ \underline{16} \phantom{00} \\ 40 \phantom{00} \\ \underline{40} \phantom{00} \\ 0 \end{array}$$

اقسم 5 على 8 .

تحقق من فهمك:

اكتب كل كسر أو عدد كسري فيما يأتي على صورة كسر عشري:

(أ)  $\frac{3}{4}$  (ب)  $\frac{3}{5}$  (ج)  $\frac{13}{25}$

يمكنك كتابة أي عدد نسبي على صورة كسر عشري منتهٍ أو دوري. فالكسر العشري  $0,625$  يُسمى **كسرًا عشريًا منتهيًا**؛ لأن عملية القسمة انتهت وكان باقي القسمة صفرًا. وإذا لم تنته عملية القسمة، وتكوّن نمط من الأرقام يتكرر بصورة دورية، فإن هذا العدد يسمى **كسرًا عشريًا دوريًا**. وبدلاً من كتابة ثلاث نقاط في نهاية الكسر العشري للدلالة على أنه غير منتهٍ، يتم استعمال شرطة أفقية تكتب فوق الرقم أو مجموعة الأرقام المتكررة.

$$0,3\bar{3} = 0,333\dots \quad 0,2\bar{8} = 0,282828\dots \quad 60,7\bar{15} = 60,7151515\dots$$

$$\begin{array}{r} 1,66\dots \\ 3 \overline{) 5,0} \\ \underline{3} \phantom{00} \\ 20 \phantom{00} \\ \underline{18} \phantom{00} \\ 20 \phantom{00} \\ \underline{18} \phantom{00} \\ 2 \end{array}$$

## كتابة الكسر العشري الدوري

### مثال

٢ اكتب  $1\frac{2}{3}$  على صورة كسر عشري.

اكتب العدد الكسري  $1\frac{2}{3}$  على الصورة  $\frac{5}{3}$ .  
اقسم 5 على 3، ثم ضع إشارة السالب.

يُكتب العدد الكسري  $1\frac{2}{3}$  على صورة كسر عشري دوري على النحو:  $1,6$ .

تحقق من فهمك:

اكتب كل كسر أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري:

(د)  $\frac{7}{12}$  (هـ)  $\frac{2}{9}$  (و)  $\frac{1}{11}$  (ز)  $2\frac{14}{15}$



تُستعمل الكسور العشرية الدورية في مواقف حياتية، ويتم تقريبها عادةً إلى أقرب منزلة محددة.

## إرشادات للدراسة

خطأ شائع

يخطئ بعض الطلاب عند كتابة الشرطة الأفقية، فمثلاً يكتبون العدد

$1,6\bar{3}63\dots$  بالصورة  $1,6\bar{3}$  أو  $1,6\bar{3}6$ ، والصواب أن تكتب الشرطة الأفقية فوق الجزء المتكرر فقط، بالصورة  $1,6\bar{3}$ ، ويكتب العدد  $0,3\bar{4}44\dots$  بالصورة  $0,3\bar{4}$  وليس  $0,3\bar{4}4$ .

## مثال من واقع الحياة

**كرة السلة:** في مباراة لكرة السلة سجل خالد ٦ أهداف من ٢٢ تصويبة نحو السلة. ما متوسط عدد الأهداف التي سجلها خالد مقرباً الجواب إلى أقرب جزء من ألف. لإيجاد متوسط عدد الأهداف، اقسم عدد الأهداف (٦) على عدد التصويبات (٢٢):

$$0.27272727 = 22 \div 6$$

انظر إلى الرقم الذي يقع عن يمين الرقم الذي في منزلة الأجزاء من ألف، وقرب إلى أعلى؛ لأن  $7 < 5$ ؛ إذن متوسط عدد الأهداف التي سجلها خالد يساوي ٢٧٣, ٠.

**تحقق من فهمك:**

(ح) **سباق الدراجات:** فاز السائق حمد في ٦ سباقات من ٣٦ سباقاً شارك فيها. أوجد الكسر العشري الدال على نسبة السباقات التي فاز فيها حمد مقرباً الجواب إلى أقرب جزء من ألف.

تعد الكسور العشرية المنتهية والدورية أعداداً نسبية؛ لأنه يمكن كتابتها على صورة كسور اعتيادية.

## مثالان كتابة الكسور العشرية على صورة كسور اعتيادية

٤ اكتب ٠,٤٥ على صورة كسر اعتيادي.

$$0,45 = \frac{45}{100}$$

٠,٤٥ تعني ٤٥ جزءاً من مئة جزء.

$$\frac{9}{20} =$$

بسط.

٥ **جبر:** اكتب  $0, \bar{5}$  على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة.

عبر عن الكسر الممثل للكسر الدوري  $0, \bar{5}$  بمتغير مثل س، ثم أجرِ العمليات على س لتحديد الكسر.

$$0,555\dots = س$$

١٠ (س) =  $10(0,555\dots)$  اضرب كل طرف في ١٠؛ لأن عدد المنازل المتكررة منزلة واحدة.

الضرب في ١٠ يؤدي إلى تحريك الفاصلة منزلة واحدة في اتجاه اليمين.

$$10س = 5,555\dots$$

اطرح س =  $0,555\dots$  لحذف الجزء الدوري المتكرر.

$$9س = 5$$

بسط.

اقسم كل طرف على ٩.

$$س = \frac{5}{9}$$

إذن يكتب الكسر العشري  $0, \bar{5}$  على صورة كسر اعتيادي كما يأتي:  $\frac{5}{9}$ .

**تحقق من فهمك:**

اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة:

$$0, \bar{4} = \frac{4}{9}$$

$$0, \bar{27} = \frac{27}{99}$$

$$8,75 = \frac{35}{4}$$

$$0,14 = \frac{7}{50}$$



الربط بالحياة:

كيف تستعمل الرياضيات في إحصائيات كرة السلة؟

تلعب الرياضيات دوراً كبيراً في تحديد الإحصاءات المختلفة التي تحدد أداء اللاعب في ملعب كرة السلة باحتساب متوسط النقاط التي سجّلها في جميع المباريات، كما تستعمل النسب في حساب النسب المئوية للأهداف المسجّلة في المباراة الواحدة من عدد التصويبات.

## إرشادات للدراسة

الكسر العشري الدوري إذا كان عدد المنازل المتكررة منزلتين، فاضرب كلا الطرفين في ١٠٠.



## المثالان ١، ٢

اكتب كل كسر اعتيادي أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري:

$$١ \frac{٤}{٥} \quad ٢ \frac{٩}{١٦} \quad ٣ ١ \frac{٢٩}{٤٠}$$

$$٤ \frac{٥}{٩} \quad ٥ \frac{٥}{٦} \quad ٦ ٧ \frac{٥}{٣٣}$$

## المثال ٣

٧ كرة قدم: ضمن تصفيات الدوري السعودي لكرة القدم، لعب فريق (أ) ٢٦ مباراة فاز في ١٥ مباراة منها. أوجد متوسط عدد المباريات التي فاز بها الفريق (أ) إلى أقرب جزء من ألف.

## المثالان ٤، ٥

اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة:

$$٨ ٠,٦ \quad ٩ ٠,٣٢ \quad ١٠ ١,٥٥$$

$$١١ ٠,٥- \quad ١٢ ٣,٨- \quad ١٣ ٢,١٥$$

## تدرب وحل المسائل

اكتب كل كسر اعتيادي أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري:

$$١٤ ٢ \frac{١}{٨} \quad ١٥ \frac{٢}{٥} \quad ١٦ \frac{٧}{٨٠}$$

$$١٧ \frac{٣٣}{٤٠} \quad ١٨ \frac{٧}{١٦} - \quad ١٩ \frac{٦}{١١}$$

$$٢٠ \frac{٤}{٣٣} \quad ٢١ ٧ \frac{٨}{٤٥} -$$

## إرشادات للأسئلة

انظر الأمثلة	للأسئلة
١	١٨-١٤
٢	٢١-١٩
٣	٢٥-٢٢
٤	٢٩-٢٦
٥	٣٣-٣٠

مدارس: للأسئلة ٢٢ - ٢٥، استعمل الجدول المجاور حول طلاب إحدى المدارس.

٢٢ اكتب الكسر العشري الذي يمثل نسبة الطلاب الذين ليس لهم إخوة.

٢٣ اكتب الكسر العشري الذي يمثل نسبة الطلاب الذين لهم ثلاثة إخوة.

٢٤ اكتب الكسر العشري الذي يمثل نسبة الطلاب الذين لديهم أخ واحد مقرباً إلى أقرب جزء من ألف.

٢٥ اكتب الكسر العشري الذي يمثل نسبة الطلاب الذين لديهم أخوان مقرباً إلى أقرب جزء من ألف.

الكسر الذي يمثل نسبة الطلاب	عدد الأخوة
$\frac{١}{١٥}$	٠
$\frac{١}{٣}$	١
$\frac{٥}{١٢}$	٢
$\frac{١}{٦}$	٣
$\frac{١}{٦٠}$	٤

اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة:

$$\begin{array}{ccc} ٥,٥٥ & ٠,٥ & ٠,٤ - \\ ٠,٤٥ - & ٠,٢ & ٧,٣٢ - \\ ٢,٧ & ٣,٠٩ - & \end{array}$$

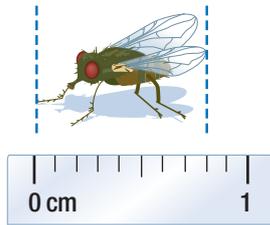
**٣٤ إلكترونيات:** ينتج مصنع لأجهزة الحاسوب رقائق دقيقة يصل سمكها إلى  $٠,٠٠٠٨$  سم. اكتب هذا العدد على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة.

الكمية المطر (سم)	اليوم
٠,٠٨	الجمعة
٢,٤	السبت
٠,٠٣٥	الأحد

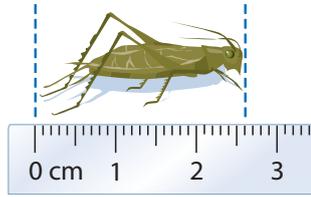
**٣٥ طقس:** في الأسئلة ٣٥ - ٣٧، اكتب كمية المطر المتساقطة في كل يوم من الأيام الآتية على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة:

- الجمعة **٣٥**  
السبت **٣٦**  
الأحد **٣٧**

**٣٨ قياس:** اكتب طول كل حشرة وردت في السؤالين ٣٨، ٣٩، على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري ثم كسر عشري.



**٣٩**



**٣٨**

المذاق	الكسر الذي يمثل نسبة الطلاب
الفانيليا	$\frac{3}{10}$
الشوكولاتة	$\frac{1}{11}$
الفراولة	$\frac{1}{18}$
الكرامة	$\frac{2}{55}$
القهوة	$\frac{1}{66}$

**٤٠ المثلجات:** يبين الجدول المجاور نتائج دراسة

مسحية لنسبة من يفضل خمس من المذاقات الشائعة للمثلجات، ما الكسر العشري الذي يعبر عن نسبة الطلاب الذين يفضلون مذاق كل من: الفانيليا، الشوكولاتة، الفراولة؟





## مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها

# ٢ - ١

### استعد



**فشار:** أجرى أحمد مسحًا على طلاب صفه، لمعرفة نكهات الفشار التي يفضلونها. وقد توصل إلى النتائج المبينة في الجدول المجاور.

- هل عدد الطلاب الذين يفضلون الفشار بالزبد يزيد على النصف أم يقل عنه؟ وضح إجابتك.
- أيّ النكهتين يفضلهما عدد أكبر من الطلاب: نكهة الجبن أم نكهة الكراميل؟ وضح إجابتك.
- أيّ النكهات الأربع يفضلها ربع عدد الطلاب تقريبًا؟ وضح إجابتك.
- رتّب الكسور الأربعة الواردة في الجدول من الأصغر إلى الأكبر باستعمال التقدير.

### فكرة الدرس:

أقارن بين الأعداد النسبية وأرتبها.

يمكنك استعمال التقدير في بعض الأحيان لمقارنة الأعداد النسبية، ويمكنك في أحيان أخرى إعادة كتابة الكسرين باستعمال المضاعف المشترك الأصغر لمقاميها، ثم المقارنة بين بسطي الكسرين.

### المقارنة بين الأعداد النسبية الموجبة

### مثال

- ضع إشارة < أو > أو = في ● لتصبح الجملة الآتية صحيحة:  $\frac{3}{4}$  ●  $\frac{5}{8}$ . أعد كتابة الكسرين باستعمال المضاعف المشترك الأصغر لمقاميها. المقام المشترك الأصغر للكسرين  $\frac{3}{4}$ ،  $\frac{5}{8}$  هو ٨.

$$\frac{5}{8} = \frac{1 \times 5}{1 \times 8} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{6}{8} = \frac{2 \times 3}{2 \times 4} = \frac{3}{4}$$

$$\text{بما أن: } \frac{6}{8} > \frac{5}{8} \text{، فإن: } \frac{3}{4} > \frac{5}{8}$$

### تحقق من فهمك:

- ضع إشارة < أو > أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:
- (أ)  $\frac{7}{8}$  ●  $\frac{3}{4}$  (ب)  $\frac{7}{8}$  ●  $\frac{5}{6}$  (ج)  $\frac{1}{5}$  ●  $\frac{2}{9}$

يمكنك أيضًا المقارنة بين الأعداد النسبية، وترتيبها بالتعبير عنها بكسور عشرية.

## مثال المقارنة باستعمال الكسور العشرية

٢ ضع إشارة < أو > أو = في • لتصبح الجملة الآتية صحيحة:  $٠,٨ \bullet \frac{٨}{٩}$

$$٠,٨ \bullet \frac{٨}{٩}$$

• اكتب الكسر  $\frac{٨}{٩}$  على صورة كسر عشري، ثم قارن بين منزلتي الأجزاء من مئة.

$$٠,٨٠ \bullet ٠,٨٨٨ \dots$$

$$٠,٨ < \frac{٨}{٩} \text{ إذن:}$$

تحقق من فهمك:

ضع إشارة < أو > أو = في • لتصبح كل جملة مما يأتي صحيحة:

$$(د) \frac{١}{٣} \bullet ٠,٣ \quad (هـ) ٠,٢٢ \bullet \frac{١١}{٥٠} \quad (و) ٢,٤٢ \bullet ٢ \frac{٥}{١٢}$$

## ترتيب الأعداد النسبية

### مثال من واقع الحياة

الدولة	معدل النمو (%)
السعودية	$١ \frac{١}{٣}$
ماليزيا	١,٤٧
الصومال	$١ \frac{٣}{٤}$
عمان	٢,١١
البحرين	$٢ \frac{١}{٢}$
تركيا	$١ \frac{١}{٨}$

المصدر: ويكيبيديا (الموسوعة الحرة)

قائمة الأمم المتحدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٠

٣ **سكان:** يبين الجدول المجاور معدل النمو السكاني في بعض الدول الإسلامية. رتب هذه الدول بحسب معدل النمو السكاني من الأكبر إلى الأصغر.

عبر عن كل عدد على صورة كسر عشري.

$$\text{السعودية: } ١,٥ = ١ \frac{١}{٢}$$

$$\text{ماليزيا: } ١,٤٧ = ١,٤٧$$

$$\text{الصومال: } ١,٧٥ = ١ \frac{٣}{٤}$$

$$\text{عمان: } ٢,١١ = ٢,١١$$

$$\text{البحرين: } ٢,٥ = ٢ \frac{١}{٢}$$

$$\text{تركيا: } ١,١٢ = ١ \frac{١}{٨}$$

إذن يكون ترتيب الدول بحسب معدل النمو السكاني من الأصغر إلى الأكبر كما يأتي: البحرين، عمان، الصومال، السعودية، ماليزيا، تركيا.

تحقق من فهمك:

(ز) **إلكترونيات:** يبلغ عرض مجموعة من شاشات أجهزة التلفاز بالبوصة

$$\text{كما يلي: } ٣٨,٣, ٣٨, \frac{٢}{٣}, ٣٨, \frac{٩}{١٦}, ٣٨. \text{ رتب هذه القياسات من}$$

الأصغر إلى الأكبر.

(ح) **أدوات:** لدى علي مجموعة من مفاتيح الصواميل، قياساتها بالبوصة هي:

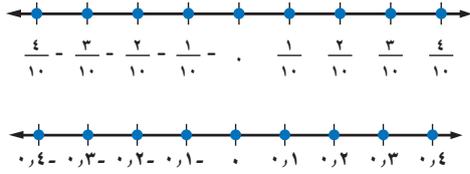
$$\frac{٣}{٤}, \frac{١}{٢}, \frac{٥}{١٦}, \frac{١}{٤}, \frac{٣}{٨}.$$



الهيئة العامة للإحصاء  
General Authority for Statistics

### الربط بالحياة:

يعد حساب معدل النمو السكاني أمرًا ضروريًا في علم السكان، ويتم حسابه بطريقتين. تعتمد الطريقة الأولى على حساب الفرق بين تعدادين مختلفين. وتعتمد الثانية على تقدير معدل التغير من سجلات المواليد والوفيات والهجرة.



تُمثّل الأعداد النسبية على خط الأعداد سواءً أكانت موجبة أم سالبة بالطريقة نفسها التي يتم بها تمثيل الأعداد الصحيحة الموجبة والسالبة. ويساعدك خط الأعداد على المقارنة بين الأعداد النسبية السالبة وترتيبها

### مثالان مقارنة الأعداد النسبية السالبة

ضع إشارة < أو > أو = في • لتكون الجمل الآتية صحيحة:

$$٢,٤٥ - \bullet ٢,٤ -$$

مثل الكسرين العشريين على خط الأعداد.



بما أن ٢,٤ - يقع عن يمين ٢,٤٥ - ، فإن ٢,٤ - < ٢,٤٥ -

$$\frac{٦}{٨} - \bullet \frac{٧}{٨} -$$

بما أن المقامين متساويان، إذن نقارن بين البسطين.

$$٦ - > ٧ - \text{ ، لذا فإن } \frac{٦}{٨} - > \frac{٧}{٨} -$$

### تحقق من فهمك:

ضع إشارة < أو > أو = في • لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

$$\frac{٤}{٥} - \bullet \frac{٧}{١٠} - \text{ (ك) } \quad ٣,١٥ - \bullet ٣,١٧ - \text{ (ي) } \quad \frac{١٢}{١٦} - \bullet \frac{٩}{١٦} - \text{ (ط)}$$

### إرشادات للدراسة

خط الأعداد يكون العدد الواقع عن اليسار على خط الأعداد أصغر من العدد الواقع عن يمينه دائمًا.

### تأكد

المثالان ١-٢ ضع إشارة < أو > أو = في • لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

$$٣,٦٢٥ \bullet ٣\frac{٥}{٨} \text{ (د) } \quad ٠,٢٥ \bullet \frac{٣}{١١} \text{ (ز) } \quad \frac{٣}{١٠} \bullet \frac{٩}{٢٥} \text{ (ح) } \quad \frac{٥}{١٢} \bullet \frac{١}{٢} \text{ (ط)}$$

المثال ٣ الأسرة: بين الجدول أدناه معدل الإنجاب الإجمالي في إحدى الدول. رتب هذه المعدلات من الأصغر إلى الأكبر.

السنة	المعدل	السنة	المعدل
١٤٣٣	١,٧٦	١٤٣٦	١,٦٥
١٤٣٤	١ $\frac{١٨}{٢٥}$	١٤٣٧	١,٦١
١٤٣٥	١ $\frac{٩}{١٣}$	١٤٣٨	١ $\frac{٢٩}{٥٠}$

المثالان ٤-٥ ضع إشارة < أو > أو = في • لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

$$٢,٤٢ - \bullet ٢,٤ - \text{ (ق) } \quad ٠,٦٧ - \bullet ٠,٦ - \text{ (ج) } \quad \frac{٧}{١٠} - \bullet \frac{٤}{٥} - \text{ (د) } \quad \frac{١٦}{١٨} - \bullet \frac{١٠}{١٨} - \text{ (هـ)}$$

ارشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١١، ١٠
٢	١٥ - ١٢
٣	١٦
٤	١٩ - ١٧
٥	٢٢ - ٢٠

ضع إشارة < أو > أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

$$\begin{array}{ccc} \frac{7}{12} \bullet 0,5 & \textcircled{12} & \frac{5}{8} \bullet \frac{3}{5} & \textcircled{11} & \frac{7}{9} \bullet \frac{2}{3} & \textcircled{10} \\ 2,7 \bullet 2 \frac{21}{30} & \textcircled{15} & 6,5 \bullet 6 \frac{15}{32} & \textcircled{14} & \frac{11}{15} \bullet 0,75 & \textcircled{13} \end{array}$$

١٦ **تصوير:** تُقاس سرعة غلق الكاميرات الرقمية بوحدّة الثانية. إذا كانت سرعات الغلق

لست كاميرات رقمية بالثانية كما يلي:  $\frac{1}{4}$ ،  $0,004$ ،  $0,125$ ،  $\frac{1}{6}$ ،  $0,06$ ،  $\frac{1}{125}$ ، فرتب هذه السرعات من الأسرع إلى الأبطأ.

ضع إشارة < أو > أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

$$\begin{array}{ccc} 4,37 - \bullet 4,3 & \textcircled{19} & 2,6 - \bullet 2,07 & \textcircled{18} & 22,09 - \bullet 22,9 & \textcircled{17} \\ 1 \frac{2}{3} - \bullet 1 \frac{3}{8} & \textcircled{22} & \frac{7}{15} - \bullet \frac{3}{5} & \textcircled{21} & \frac{7}{10} - \bullet \frac{4}{10} & \textcircled{20} \end{array}$$

مثّل الأعداد الآتية على خط الأعداد:

$$4,6 - \bullet 4 \frac{7}{8} - \bullet 0 \frac{1}{3} - \bullet 0,25 - \bullet 2 \frac{1}{4} - \bullet 2 \frac{1}{4} - \bullet 2,95 - \bullet 2,9 - \bullet 23$$

٢٥ **إحصاء:** إذا رتبّت مجموعة أعداد من الأصغر إلى الأكبر فإن العدد الذي يقع في

الوسط يُسمى الوسيط. أوجد الوسيط للأعداد الآتية:  $20, 2, 18, 5, 18$ .

٢٦ **تحليل الجداول:** يبين الجدول الآتي سجلاً بإنجازات خمس فرق رياضية في أحد

الأعوام. أيّ هذه الفرق أفضل إنجازاً؟ (إرشاد: قم بقسمة عدد مرات الفوز على عدد المباريات التي لعبت).



الفريق	عدد مرات الفوز	عدد المباريات التي لعبت
أ	١٣	٢٠
ب	١٤	٢٠
ج	١٦	٢١
د	١٥	١٨
هـ	١٢	١٧

٢٧ **نشاط:** شارك في المهرجان المدرسي  $\frac{5}{6}$  طلاب الصف الأول المتوسط و  $\frac{3}{4}$  طلاب الصف

الثاني المتوسط، و  $\frac{4}{5}$  طلاب الصف الثالث المتوسط. ما الصف الذي كانت نسبة مشاركته أكبر؟



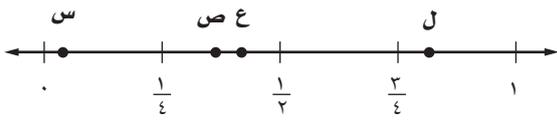
٢٨ **الحس العددي:** هل الكسور:  $\frac{5}{11}$ ،  $\frac{5}{12}$ ،  $\frac{5}{13}$ ،  $\frac{5}{14}$  مرتبة من الأصغر إلى الأكبر، أم من الأكبر إلى الأصغر؟ وضح إجابتك.

٢٩ **تحذ:** هل يوجد أعداد نسبية بين العددين ٢، ٠،  $\frac{2}{9}$ ؟ وضح إجابتك.

٣٠ **الكتب:** وضح لماذا يقل العدد ٢٨، ٠ عن العدد  $\overline{٢٨}$ ، ٠؟

### تدريب على اختبار

٣٣ أي النقاط التالية تمثل ٠,٤٢٥ على خط الأعداد الآتي؟



(أ) النقطة س  
(ب) النقطة ص  
(ج) النقطة ع  
(د) النقطة ل

٣١ أي من الكسور الآتية محصور بين  $\frac{3}{4}$  و  $\frac{2}{3}$ ؟

- (أ)  $\frac{7}{8}$   
(ب)  $\frac{5}{7}$   
(ج)  $\frac{3}{5}$   
(د)  $\frac{1}{2}$

## مراجعة تراكمية

اكتب كل كسر اعتيادي أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري: (الدرس ١ - ١)

٣٣  $\frac{1}{5}$     ٣٤  $3 \frac{17}{40}$     ٣٥  $9 \frac{5}{8}$     ٣٦  $2 \frac{13}{33}$

اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة: (الدرس ١ - ١)

٣٧  $٠,٨$     ٣٨  $٠,٥$     ٣٩  $٩,٧٦$     ٤٠  $٢,٢٤$

٤١ **كرة سلة:** سجّل لاعب ٢٤ هدفاً من ٩٦ تسديدة إلى المرمى. اكتب متوسط عدد الأهداف التي سجّلها

اللاعب على صورة كسر عشري. (الدرس ١ - ١)

### الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد ناتج الضرب:

٤٢  $(٧-)(٤-)$     ٤٣  $(١٢-)٨$     ٤٤  $(١٧)٣-$     ٤٥  $(٥-)٢٣$





## ضرب الأعداد النسبية

٣ - ١

### نشاط

يمكنك استعمال النماذج لإيجاد  $(\frac{1}{3} \text{ الـ } \frac{2}{5})$ ، النموذج أدناه يوضح ناتج ضرب  $\frac{1}{3}$  في  $\frac{2}{5}$ .



تمثل المنطقة المظللة بالأخضر (تقاطع اللونين الأصفر والأزرق)  $\frac{1}{3}$  الـ  $\frac{2}{5}$ .

١ ما ناتج ضرب الكسرين  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{2}{5}$ ؟

٢ استعمل النماذج لإيجاد ناتج الضرب:

(أ)  $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$  (ب)  $\frac{2}{3} \times \frac{2}{5}$

(ج)  $\frac{3}{5} \times \frac{1}{4}$  (د)  $\frac{4}{5} \times \frac{2}{3}$

٣ ما العلاقة بين بسطي العاملين المضروبين وبين بسط الناتج؟

٤ ما العلاقة بين مقامي العاملين المضروبين وبين مقام الناتج؟

مما سبق يمكنك التوصل إلى القاعدة الآتية لضرب الأعداد النسبية:

#### مفهوم أساسي

#### ضرب الأعداد النسبية

**التعبير اللفظي:** عند ضرب الأعداد النسبية، اضرب البسوط بعضها في بعض، واضرب المقامات بعضها في بعض.

جبر

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd} \text{، حيث } b, d \neq 0$$

أعداد

$$\frac{8}{15} = \frac{4}{5} \times \frac{2}{3}$$

الأمثلة:

تستعمل قواعد ضرب الأعداد الصحيحة لتحديد إشارة ناتج الضرب لأي عددين نسبيين.

## ضرب الأعداد النسبية

## مثالان

١ أوجد ناتج  $\frac{3}{5} \times \frac{4}{9}$  ، واكتبه في أبسط صورة.

$$\frac{3}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{3}{5} \times \frac{4}{9}$$

اقسم العددين ٩ ، ٣ على قاسمهما المشترك الأكبر (٣).

$$\frac{1 \times 4}{5 \times 3} =$$

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

→ اضرب البسطين.  
→ اضرب المقامين.  
بسط.

٢ أوجد ناتج  $\frac{3}{8} \times \frac{5}{6}$  - واكتبه في أبسط صورة.

$$\frac{3}{8} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{8} \times \frac{5}{6}$$

اقسم كلا من العددين ٦ ، ٣ على قاسمهما المشترك الأكبر (٣).

$$\frac{1 \times 5}{8 \times 2} =$$

$$\frac{5}{16} =$$

→ اضرب البسطين.  
→ اضرب المقامين.  
بما أن الكسرين مختلفان في الإشارة فالناتج سالب.

تحقق من فهمك:

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

(أ)  $\frac{3}{20} \times \frac{5}{12}$  (ب)  $(-\frac{3}{4}) \times \frac{8}{9}$  (ج)  $(-\frac{1}{7}) \times (-\frac{1}{2})$

عند ضرب الأعداد الكسرية لا بد من تحويلها أولاً إلى كسور اعتيادية.

## ضرب الأعداد الكسرية

## مثال

٣ أوجد ناتج  $2 \frac{2}{3} \times 4 \frac{1}{2}$  ، واكتبه في أبسط صورة.

قدر:  $12 = 3 \times 4$

$$\frac{8}{3} \times \frac{9}{2} = 2 \frac{2}{3} \times 4 \frac{1}{2}$$

$$\frac{8}{3} = 2 \frac{2}{3}, \frac{9}{2} = 4 \frac{1}{2}$$

$$\frac{8}{3} \times \frac{9}{2} =$$

اقسم على القواسم المشتركة.

$$\frac{4 \times 3}{1 \times 1} =$$

→ اضرب البسطين.  
→ اضرب المقامين.

$$12 = \frac{12}{1} =$$

بسط، وقارن الناتج بالتقدير.

تحقق من فهمك:

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

(أ)  $1 \frac{1}{5} \times (-\frac{1}{2})$  (ب)  $(-\frac{1}{6}) \times (-\frac{1}{2})$  (ج)  $1 \frac{2}{3} \times 1 \frac{1}{2}$  (د)  $1 \frac{3}{5} \times \frac{5}{7}$  (هـ)

## مراجعة المفردات

القاسم المشترك الأكبر (ق.م.أ.)  
هو أكبر القواسم المشتركة.  
مثال: (ق.م.أ.) للعددين ٨ ، ١٢ هو ٤.

## إرشادات للدراسة

الكسور الاعتيادية السالبة  
 $-\frac{5}{6}, -\frac{5}{6}, -\frac{5}{6}$   
جميعها متكافئة.

## مثال من واقع الحياة

٤ **قطار:** يبلغ طول قطار في مدينة ألعاب ٦ أمتار. إذا تم تركيب قطار جديد

طوله  $2\frac{3}{5}$  طول القطار القديم، فما طول القطار الجديد؟

$$\frac{6}{1} \times \frac{13}{5} = 6 \times 2\frac{3}{5} \quad \frac{13}{5} = 2\frac{3}{5}, \frac{6}{1} = 6$$

$$15, 6 = \frac{78}{5} = \text{يبغ طول القطار الجديد } 6, 15 \text{ مترًا.}$$

**تحقق من فهمك:**

٥ **نجارة:** قطع نجار  $\frac{2}{3}$  قطعة من الخشب طولها  $2\frac{1}{4}$  متر؛ لاستعمالها في صناعة خزانة. ما طول قطعة الخشب المستعملة؟

يُقصد بتحليل وحدات القياس كتابة وحدات القياس عند إجراء الحسابات وحذف الوحدات المتشابهة في البسط والمقام لإيجاد وحدة قياس الناتج.

## مثال استعمال تحليل وحدات القياس

٥ **طائرات:** اعتمد على البيانات الواردة عن اليمين، وافترض أن الطائرة تطير بالسرعة القصوى، ما المسافة التي تقطعها في  $1\frac{3}{4}$  ساعة؟

التعبير اللفظي المسافة تساوي ناتج ضرب السرعة في الزمن.

المتغير لتكن  $F$  هي المسافة.

المعادلة  $F = 276 \text{ كلم} / \text{ساعة} \times 1\frac{3}{4} \text{ ساعة}$

ف  $F = \frac{276 \text{ كلم}}{1 \text{ ساعة}} \times 1\frac{3}{4} \text{ ساعة}$  اكتب المعادلة.

$\frac{276 \text{ كلم}}{1 \text{ ساعة}} \times \frac{7}{4} = \frac{276 \times 7}{4} = \frac{1932}{4} = 483 \text{ كلم}$

اقسم على القواسم والوحدات المشتركة.

$$\frac{276 \text{ كلم}}{1 \text{ ساعة}} \times \frac{7}{4} = \frac{276 \times 7}{4} = \frac{1932}{4} = 483 \text{ كلم}$$

إذن تقطع الطائرة مسافة مقدارها ٤٨٣ كلم في  $1\frac{3}{4}$  ساعة.

**تحقق من معقولية الإجابة:** المطلوب من السؤال هو المسافة. وعندما تقسم على الوحدات المشتركة فإن الإجابة الناتجة تكون بالكيلو مترات. ✓

**تحقق من فهمك:**

٥ **طائرات:** اعتمد على المعلومات الواردة حول طائرات **VH-71**؛ أوجد المسافة التي تقطعها الطائرة في ساعة ونصف.



## الربط بالحياة:

تعتبر الطائرة العمودية VH-71 من الأنواع الحديثة التي تستعمل لنقل كبار الشخصيات، وتبلغ سرعتها القصوى ٢٧٦ كلم/ساعة تقريباً، ومساحة مقصورتها ١٩ م<sup>٢</sup>.



## الأمثلة ٣-١

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

$$\begin{array}{lll} 1 & \frac{5}{7} \times \frac{3}{5} & 2 & \frac{3}{8} \times \frac{4}{5} \\ 2 & \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} & 3 & \frac{7}{6} \times \frac{6}{7} \\ 3 & \frac{5}{7} \times \frac{3}{5} & 4 & \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} \\ 4 & \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} & 5 & \frac{3}{8} \times \frac{2}{9} \\ 5 & \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} & 6 & \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{12}{13}\right) \\ 6 & \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} & 7 & \frac{5}{7} \times \frac{3}{5} \\ 7 & \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} & 8 & 1\frac{2}{5} \times 2\frac{1}{2} \\ 8 & \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} & 9 & 1\frac{7}{9} \times 6\frac{3}{4} \end{array}$$

١٠ **فواكه:** اشترى محمود  $2\frac{1}{4}$  كيلو جرام من العنب بسعر ٦ ريالات لكل كيلو جرام. كم ريالاً دفع محمود ثمناً للعنب؟ استعمل تحليل وحدات القياس في التحقق من معقولية إجابتك.

## المثالان ٥،٤

## تدرّب وحلّ المسائل

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

$$\begin{array}{llll} 11 & \frac{4}{7} \times \frac{1}{2} & 12 & \frac{1}{9} \times \frac{3}{16} \\ 13 & \frac{4}{5} \times \frac{5}{8} & 14 & \frac{2}{3} \times \frac{9}{10} \\ 15 & \frac{2}{3} \times \frac{9}{10} & 16 & \frac{15}{32} \times \left(-\frac{12}{25}\right) \\ 17 & \left(-\frac{1}{3}\right) \times \left(-\frac{3}{5}\right) & 18 & \left(-\frac{1}{4}\right) \times \left(-\frac{4}{5}\right) \\ 19 & \frac{1}{4} \times 3\frac{1}{3} & 20 & 3\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{4} \\ 21 & \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(3\frac{3}{8}\right) & 22 & \left(1\frac{4}{5}\right) \times \left(-\frac{5}{6}\right) \end{array}$$

إرشادات للأستاذة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١٤-١١
٢	١٨-١٥
٣	٢٢-١٩
٤	٢٤،٢٣
٥	٢٦،٢٥

٢٣ **طعام:** إذا كان الكيس الواحد من الفول الأخضر يحتوي على ٣ أجزاء ونصف، وكل جزء يعادل  $\frac{1}{4}$  كوب، فما عدد الأكواب في الكيس الواحد؟

٢٤ **قياس:** مع ريان صورة للمسجد الحرام، قياساتها  $3\frac{1}{4}$  أقدام في ٥ أقدام. إذا أراد تصغيرها إلى  $\frac{2}{3}$  أبعادها الأصلية، فما أبعاد الصورة الجديدة؟

حلّ كل مسألة مما يأتي، واستعمل تحليل وحدات القياس في التحقق من معقولية الإجابة:

٢٥ **كعك:** تحتاج وصفة لصناعة الكعك إلى  $\frac{3}{4}$  كوب من السكر لصناعة الكعكة الواحدة. ما عدد أكواب السكر اللازمة لصناعة ست كعكات؟

٢٦ **سكان:** تقاس الكثافة السكانية بعدد الأفراد الذين يعيشون في مساحة معينة، فإذا بلغ عدد الأفراد الذين يعيشون في مدينة الرياض ٥٤٠٠ نسمة لكل كيلومتر مربع، فما عدد الأفراد الذين يعيشون في  $2\frac{1}{4}$  كيلومتر مربع؟

**جبر:** إذا كانت  $s = -\frac{1}{4}$ ،  $v = \frac{2}{5}$ ،  $e = \frac{1}{9}$ ،  $l = -\frac{2}{3}$  فأوجد قيم العبارات الآتية:

$$\begin{array}{llll} 27 & s \text{ ص} & 28 & s \text{ ع} \\ 29 & s \text{ ع ل} & 30 & s \text{ ع ل} \end{array}$$

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

$$\begin{array}{lll} 2\frac{2}{5} \times 1\frac{5}{9} \times 2\frac{2}{7} & \text{٣٣} & \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{2} & \text{٣٢} & \frac{4}{5} \times (\frac{3}{8} -) \times \frac{1}{3} & \text{٣١} \\ (2, 375 -) \times \frac{7}{16} - & \text{٣٦} & 0, 3 \times \frac{2}{9} - & \text{٣٥} & \frac{1}{5} \times 3, 78 \times 10 & \text{٣٤} \end{array}$$

**جغرافيا:** استعمل الجدول الآتي في حل الأسئلة ٣٧ - ٣٩، وقرب الإجابات إلى أقرب عدد صحيح، علماً بأن مساحة اليابسة في القارات السبع هي ١٤٨ مليون كيلومتر مربع.

أمريكا الجنوبية	أمريكا الشمالية	أوروبا	أستراليا	آسيا	القطبية	إفريقيا	القارة
$\frac{3}{25}$	$\frac{33}{200}$	$\frac{7}{100}$	$\frac{11}{200}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{9}{100}$	$\frac{1}{5}$	الكسر التقريبي الدال على مساحة القارة

٣٧ ما المساحة التقريبية لقارة أوروبا؟

٣٨ ما المساحة التقريبية لقارة آسيا؟

٣٩ إذا علمت أن  $\frac{3}{10}$  مساحة قارة أستراليا أرض زراعية، فما مساحة هذا الجزء؟

**جبر:** إذا كانت  $أ = 1\frac{1}{5}$ ،  $ب = 2\frac{7}{9}$ ،  $ج = 2\frac{1}{4}$ ،  $د = 4\frac{1}{4}$ ، فأوجد قيم العبارات

الآتية، واكتب الناتج في أبسط صورة:

$$\begin{array}{lll} \text{٤٠} \text{ أ ب د} & \text{٤١} \text{ ب}^2 \text{ ج}^2 & \text{٤٢} \text{ د}^2 \text{ أ}^2 & \text{٤٣} \text{ أ ج} - \text{ب د} \end{array}$$

٤٤ **بحث:** استعمل الإنترنت أو أي مصدر آخر لإيجاد وصفة عمل الكعك. غير الوصفة؛

للحصول على  $\frac{2}{3}$  الكمية، ثم غيرّها مرة أخرى للحصول على  $1\frac{1}{4}$  الكمية.

٤٥ **اكتشف الخطأ:** قام سمير وأنس بإيجاد ناتج ضرب  $2\frac{1}{4}$  في  $3\frac{1}{4}$  كما يأتي،

فأيّهما على صواب؟ وضح إجابتك.

**مسائل**  
مهارات التفكير العليا

سمير

أنس

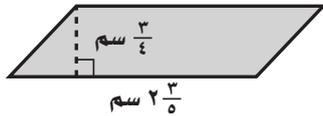
٤٦ **مسألة مفتوحة:** اختر كسرين بحيث يكون ناتج ضربهما أكبر من  $(\frac{1}{4})$

وأصغر من (١)، واستعمل خط الأعداد لتبرير إجابتك.

٤٧ **تحذّر:** أوجد الكسر المجهول في العملية الآتية:  $\frac{9}{14} = \square \times \frac{3}{4}$

٤٨ **الكتب:** وضح لماذا يكون ناتج ضرب الكسرين  $\frac{7}{8}$ ،  $\frac{1}{4}$  أصغر من  $\frac{1}{4}$

٥٠ أوجد مساحة متوازي الأضلاع أدناه مستعملًا الصيغة (المساحة = طول القاعدة × الارتفاع):



- (أ)  $\frac{5}{9}$  سم<sup>٢</sup> (ب)  $\frac{3}{10}$  سم<sup>٢</sup>  
(ج)  $\frac{19}{20}$  سم<sup>٢</sup> (د)  $\frac{4}{5}$  سم<sup>٢</sup>

٤٩ عند ضرب عدد كلي أكبر من واحد في كسر اعتيادي موجب أقل من واحد، فإن الناتج يكون دائمًا:

- (أ) أكبر من العدد الكلي المضروب.  
(ب) يقع بين الكسر الاعتيادي، والعدد الكلي المضروبين.  
(ج) أقل من الكسر الاعتيادي المضروب.  
(د) جميع ما ذكر.

## مراجعة تراكمية

ضع إشارة < أو > أو = في • لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة: (الدرس ١-٢)

٥١  $\frac{4}{7} \bullet \frac{1}{2}$  ٥٢  $0, \overline{28} \bullet \frac{2}{7}$  ٥٣  $\frac{4}{9} - \bullet \frac{4}{9}$

**الطقس:** يمثل الجدول المجاور كميات الأمطار التي هطلت في عدد من مدن المملكة في أحد الأيام. اكتب كمية الأمطار الهاطلة على كل مدينة على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري: (الدرس ١-١)

المدينة	كمية الأمطار بالستمترات
الباحة	٠,٤
أبها	١,٥
الرياض	٠,٠٨

- ٥٤ الباحة ٥٥ أبها ٥٦ الرياض

مثل الأعداد الآتية على خط الأعداد: (الدرس ١-٢)

٥٧  $3, 8 - , 3, 85 - , 3, \frac{1}{8} - , 3, \frac{1}{2}$   
٥٨  $1, 5 - , 1, \frac{5}{8} - , 2, \frac{5}{6} - , 2, 15 -$

## الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد ناتج قسمة كل مما يأتي:

٥٩  $51 \div (-17)$  ٦٠  $(-3) \div 81$  ٦١  $92 \div 4$





## قسمة الأعداد النسبية

# ١ - ٤



### استعد

**حيوانات:** يعتبر الفهد الصياد أسرع الحيوانات الثديية؛ إذ تصل سرعته إلى ١٢٠ كيلومترًا في الساعة تقريبًا، بينما تبلغ سرعة السنجاب سدس سرعة الفهد.

١ أوجد قيمة  $6 \div 120$

٢ أوجد قيمة  $120 \times \frac{1}{6}$

٣ قارن بين قيمتي  $6 \div 120$  و  $120 \times \frac{1}{6}$

٤ ماذا تستنتج حول العلاقة بين القسمة على ٦، والضرب في  $\frac{1}{6}$ ؟

### فكرة الدرس:

أقسم أعدادًا نسبية.

### المفردات:

النظير الضربي.

مقلوب العدد.

إذا كان ناتج ضرب عددين يساوي (١) فإن كلاً منهما يُسمى **نظيرًا ضربيًا** أو **مقلوبًا للعدد الآخر**. فيكون مثلًا كل من العددين ٦،  $\frac{1}{6}$  نظيرًا ضربيًا للآخر؛ لأن ناتج ضربهما يساوي (١).

### مفهوم أساسي

### خاصية النظير الضربي

**التعبير اللفظي:** ناتج ضرب العدد في نظيره الضربي يساوي (١).

### الأمثلة:

### أعداد

$$1 = \frac{4}{3} \times \frac{3}{4}$$

### جبر

$$1 = \frac{a}{b} \times \frac{b}{a}, \text{ حيث } a, b \neq 0$$

### إيجاد النظير الضربي

### مثال

١ اكتب النظير الضربي للعدد  $5 \frac{2}{3}$

اكتب  $5 \frac{2}{3}$  على صورة كسر اعتيادي.  $5 \frac{2}{3} = 5 + \frac{2}{3} = \frac{17}{3}$   
بما أن  $1 = \left(\frac{3}{17}\right) \times \frac{17}{3}$ ، فإن النظير الضربي للعدد  $5 \frac{2}{3}$  هو  $\frac{3}{17}$

**تحقق من فهمك:**

اكتب النظير الضربي لكل عدد مما يأتي:

(أ)  $2 \frac{1}{3}$  (ب)  $\frac{5}{8}$



## إرشادات للدراسة

الكسور المركبة

تذكر أن خط الكسر يمثل  
القسمة، لذا فإن:

$$\frac{\frac{ا}{ب}}{د} = \frac{ا}{ب} \div \frac{د}{د}$$

يستعمل النظير الضربي في عملية القسمة، فالعملية  $\frac{ا}{ب} \div \frac{ج}{د}$  تُكتب كما يأتي:

اضرب البسط والمقام في  $\frac{د}{د}$  وهو  
النظير الضربي للعدد  $\frac{ج}{د}$ .

$$\frac{\frac{ا}{ب} \times \frac{د}{د}}{\frac{ج}{د} \times \frac{د}{د}} = \frac{\frac{ا}{ب} \times \frac{د}{د}}{1} = \frac{ا}{ب} \times \frac{د}{د}$$

$$1 = \frac{د}{د} \times \frac{ج}{د}$$

$$\frac{ا}{ب} \times \frac{د}{د} =$$

مفهوم أساسي

## قسمة الأعداد النسبية

**التعبير اللفظي:** لقسمة عدد نسبي على آخر اضرب في النظير الضربي للمقسوم عليه.

جبر

$$\frac{ا}{ب} \times \frac{د}{د} = \frac{ج}{د} \div \frac{ا}{ب}$$

حيث: ب، ج، د ≠ ٠

أعداد

$$\frac{4}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{4} \div \frac{2}{5}$$

الأمثلة:

## قسمة الأعداد النسبية

## مثالان

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

$$\frac{6}{7} \div \frac{4}{5}$$

اضرب في النظير الضربي للعدد  $\frac{6}{7}$ ، وهو  $\frac{7}{7}$ .

$$\frac{7}{7} \times \frac{4}{5} = \frac{6}{7} \div \frac{4}{5}$$

اقسم العددين - ٤، ٦ على قاسمهما المشترك الأكبر (٢).

$$\frac{7}{7} \times \frac{4}{5} = \frac{6}{7} \div \frac{4}{5}$$

اضرب.

$$\frac{14}{15} =$$

$$\left(3\frac{1}{4}\right) \div \frac{2}{3}$$

$$\frac{7}{7} = 3\frac{1}{4} - \frac{14}{3} = \frac{2}{3} \quad \left(\frac{7}{7}\right) \div \frac{14}{3} = \left(3\frac{1}{4}\right) \div \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{7} = \frac{2}{7} \times \frac{14}{3} =$$

النظير الضربي للعدد  $\frac{2}{7}$  هو  $\frac{7}{7}$ .

$$\left(\frac{2}{7}\right) \times \frac{14}{3} =$$

اقسم ١٤، ٧ على قاسمهما المشترك الأكبر (٧).

$$1\frac{1}{3} = \frac{4}{3} =$$

اضرب وبسط.

## تحقق من فهمك:

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

$$(و) \left(\frac{3}{5}\right) \div \frac{2}{3}$$

$$(هـ) \frac{7}{8} \div \frac{1}{4}$$

$$(د) \frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$$

$$(ط) 1\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{2}$$

$$(ح) 2\frac{1}{3} \div 1\frac{1}{2}$$

$$(ز) \left(2\frac{1}{5}\right) \div \frac{3}{4}$$

## إرشادات للدراسة

القسمة على عدد صحيح

عند القسمة على عدد

صحيح أعد كتابة ذلك العدد

على صورة كسر غير فعلي،

ثم اضرب في مقلوبه.

## مثالان من واقع الحياة

٤ **أعلام:** تُعدّ منى وزميلاتها نماذج لعلم المملكة العربية السعودية. فإذا كان العلم الواحد يحتاج إلى  $1\frac{1}{4}$  متر مربع من القماش، فما عدد الأعلام التي يمكن صنعها باستعمال ٢١ مترًا مربعًا من القماش؟

$$\begin{aligned} & \text{اقسم } 21 \text{ على } 1\frac{1}{4} \\ & 21 \div 1\frac{1}{4} = 21 \div \frac{5}{4} = 21 \times \frac{4}{5} = 16\frac{4}{5} \\ & \text{اكتب } 21 \text{ على الصورة } \frac{21}{1} \text{، و } 1\frac{1}{4} \text{ على صورة } \frac{5}{4} \text{ .} \\ & \text{اضرب في النظير الضربي للعدد } \frac{4}{5} \text{، وهو } \frac{4}{4} \text{ واقسم} \\ & \text{العدد } 21 \text{، } 5 \text{، } 4 \text{ على قاسمهما المشترك الأكبر وهو } 1 \text{ .} \\ & 18 = \frac{18}{1} = \text{بسط .} \end{aligned}$$

إذن يمكن صنع ١٨ علمًا باستعمال ٢١ مترًا مربعًا من القماش.

٥ **صيانة المنزل:** إذا احتاج ٤ عمال إلى  $6\frac{1}{4}$  أيام لإنهاء صيانة منزل، فكم يومًا يحتاج ٦ عمال لإنهاء صيانة المنزل نفسه؟

إذا احتاج العمال الأربعة إلى  $6\frac{1}{4}$  أيام، فإن ذلك يعني أن صيانة المنزل تتطلب (٤ عمال  $\times 6\frac{1}{4}$  أيام). اقسم الناتج على ٦ عمال لإيجاد عدد الأيام التي يحتاجون إليها لإنهاء العمل.

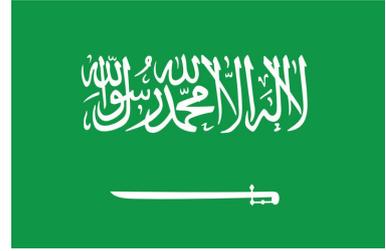
$$\begin{aligned} & (4 \text{ عمال} \times 6\frac{1}{4} \text{ أيام}) \div 6 \text{ عمال} \\ & \text{اضرب في النظير الضربي} \\ & \text{للعدد } 6 \text{ وهو } \frac{1}{6} \\ & \text{بسط .} \\ & 4 \text{ عمال} \times 6\frac{1}{4} \text{ أيام} = \frac{4 \times 26}{4} = 26 \text{ أيام} \\ & 26 \text{ أيام} \div 6 = 4\frac{2}{3} \text{ أيام} \end{aligned}$$

**تحقق من معقولية الإجابة:** تتطلب المسألة إيجاد عدد الأيام، وعند القسمة على الوحدات المشتركة فإن الوحدة الباقية هي الأيام. ✓

**تحقق من فهمك:**

(ي) ما عدد رقائق الخشب بسمك  $1\frac{1}{4}$  سم التي يمكن صنعها باستعمال ٣٦ ستمترًا من الخشب؟

(ك) **سفر:** تحتاج شاحنة إلى لتر واحد من الوقود لقطع مسافة ٨ كلم. إذا كانت المسافة التي ستقطعها هذه الشاحنة تساوي ٤٨٠ كلم، فما عدد اللترات التي تحتاج إليها من الوقود؟ استعمل تحليل وحدات القياس للتحقق من معقولية إجابتك.



الربط بالحياة: .....

علم المملكة العربية السعودية علم أخضر مكتوب عليه (لا إله إلا الله محمد رسول الله) بخط الثلث، تحتها سيف عربي تتجه قبضته نحو سارية العلم، ولون الكتابة والسيف هو اللون الأبيض.

## إرشادات للدراسة

تحليل وحدات القياس يمكنك استعمال تحليل وحدات القياس للتحقق من معقولية الإجابة.



المثال ١

اكتب النظير الضربي لكل عدد مما يأتي:

$2\frac{3}{4} - 3$

$12 - 4$

$\frac{5}{7}$

المثال ٢

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

$\frac{1}{2} \div \frac{5}{8}$

$\frac{3}{4} \div \frac{2}{3}$

$(\frac{7}{8} -) \div \frac{7}{16}$

$(\frac{9}{10} -) \div \frac{3}{8}$

$3 \div \frac{9}{10}$

$8 \div \frac{4}{5}$

$6\frac{5}{6} \div 3\frac{7}{12}$

$(4\frac{2}{3} -) \div 5\frac{5}{6}$

المثال ٣

المثالان ٤، ٥

**١٢ طيور:** تعدّ البومة القزم من أصغر البوم، وتبلغ

كتلتها  $42\frac{1}{3}$  جرامًا، ومن أكبر أنواع البوم بومة النسر الأوراسي التي كتلتها  $4420$  جرامًا. كم مرة يساوي كتلة بومة النسر الأوراسي كتلة البومة القزم؟



بومة النسر الأوراسي



البومة القزم

تدرب وحل المسائل

اكتب النظير الضربي لكل عدد مما يأتي:

$15$

$\frac{5}{8} - 14$

$\frac{7}{9}$

$4\frac{1}{8}$

$3\frac{2}{5}$

$18$

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١٨ - ١٣
٢	٢٦ - ١٩
٣	٣٤ - ٢٧
٤	٣٧، ٣٦
٥	٣٩، ٣٨

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

$\frac{1}{10} \div \frac{2}{5}$

$\frac{5}{6} \div \frac{2}{3}$

$\frac{2}{3} \div \frac{3}{8}$

$\frac{3}{4} \div \frac{2}{5}$

$(\frac{5}{6} -) \div \frac{7}{12}$

$(\frac{2}{3} -) \div \frac{5}{9}$

$(\frac{2}{3} -) \div \frac{3}{10}$

$\frac{3}{4} \div \frac{4-}{5}$

$4 \div \frac{6}{7}$

$6 \div \frac{4}{5}$

$3 \div \frac{9}{16}$

$4 \div \frac{2}{5}$

$(\frac{3}{10} -) \div 10\frac{1}{5}$

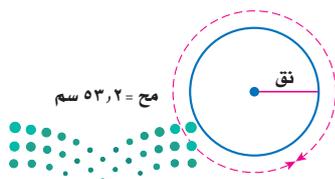
$4\frac{2}{3} \div 12\frac{1}{4}$

$2\frac{1}{10} \div 7\frac{1}{2}$

$2\frac{1}{2} \div 3\frac{3}{4}$

**٣٥ هندسة:** نجد محيط الدائرة (مح) باستعمال

العلاقة الآتية: مح =  $2\pi$  ط نق، حيث ط =  $\frac{22}{7}$ ، نق هو طول نصف قطر الدائرة. ما طول نصف قطر الدائرة المجاورة مقرَّبًا الناتج إلى أقرب عُشر.



تركيب جسم الإنسان	
المكونات	الكسر
كتلة خلايا الجسم	$\frac{11}{20}$
الأنسجة الداعمة	$\frac{3}{10}$
الدهون	$\frac{3}{20}$

## جسم الإنسان : استعمل المعلومات في

الجدول المجاور لحل السؤالين ٣٦، ٣٧.

يبين الجدول المجاور تركيب جسم إنسان بالغ يتمتع بالصحة. ويقصد بكتلة خلايا الجسم العضلات والأعضاء والدم. ويقصد بالأنسجة الداعمة بلازما الدم والعظام.

٣٦ كم مرة تساوي كتلة خلايا الجسم بالنسبة إلى الدهون؟

٣٧ كم مرة تساوي كتلة خلايا الجسم بالنسبة إلى الأنسجة الداعمة؟

استعمل تحليل وحدات القياس للتحقق من معقولية الإجابة في السؤالين ٣٨، ٣٩.

٣٨ **دهان**: يحتاج ٣ أشخاص إلى  $2\frac{1}{3}$  ساعة لدهان غرفة كبيرة. كم ساعة يحتاج ٥ أشخاص لدهان غرفة مشابهة؟

٣٩ **نقليات**: تقوم إحدى الناقلات بتأمين الوقود لمحطة محروقات تبعد عن مصفاة تكرير النفط ٣٥٠ كلم. كم ساعة تستغرق رحلة الناقلة إذا كانت تسير بسرعة معدلها ٦٢ كلم/ ساعة؟

٤٠ **مكتبات**: يحتفظ ناصر بكتبه على رف يبلغ طوله  $26\frac{1}{4}$  سم، ويبلغ سُمك كل كتاب منها  $1\frac{3}{4}$  سم. ما عدد الكتب التي يمكن أن يضعها على هذا الرف؟

٤١ **مسألة مفتوحة**: اختر كسراً اعتيادياً يقع بين ٠ و ١، وأوجد نظيره الضربي. وضح إجابتك.

٤٢ **تحذّر**: أعط مثلاً يؤكد خطأ العبارة الآتية:

ناتج قسمة كسرين اعتياديين يقع كل منهما بين ٠ و ١ لا يمكن أن يكون عدداً صحيحاً.

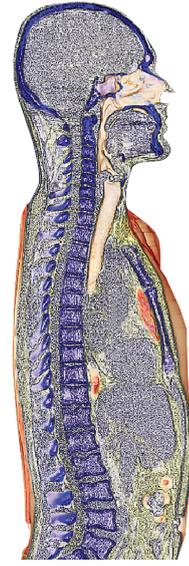
٤٣ **الحس العددي**: أيهما أكبر:  $30 \times \frac{3}{4}$  أم  $30 \div \frac{3}{4}$ ؟ وضح إجابتك.

**تحذّر**: احسب ذهنياً قيمة كل مما يأتي:

$$\frac{72}{53} \div \frac{241}{783} \times \frac{783}{241} \quad ٤٥$$

$$\frac{641}{594} \div \frac{641}{86} \times \frac{43}{594} \quad ٤٤$$

٤٦ **الكتب** مسألة من واقع الحياة يمكن حلها باستعمال قسمة الكسور الاعتيادية أو الأعداد الكسرية، ثم حلّها.



**الربط بالحياة**: يتكون ٩٩٪ من كتلة جسم الإنسان من ستة عناصر، هي: الأكسجين، والكربون، والهيدروجين، والنيتروجين، والكالسيوم، والفسفور.

## مسائل مهارات التفكير العليا

٤٨ يريد معلم إجراء تجربة في المعمل مع ٢٠ طالبًا من طلاب الصف، بحيث ينفذها كل طالب على حدة. إذا كان كل طالب يحتاج إلى  $\frac{3}{4}$  كوب من الخل. وكان لدى المعلم ١٥ كوبًا من الخل، فأَيُّ العبارات التالية يمكن أن يستعملها المعلم؛ ليحدد ما إذا كانت كمية الخل تكفي الطلاب جميعًا أم لا؟

- (أ) س  $20 \div 15 =$  (ج) س  $20 - 15 =$   
 (ب) س  $15 \div \frac{3}{4} =$  (د) س  $15(20) =$

٤٧ لصنع كعكة تمر واحدة تحتاج إليها إلى  $\frac{2}{3}$  كوب من الطحين، و  $\frac{3}{8}$  كجم من التمر المطحون. إذا استعملت معها  $\frac{2}{3}$  كوب من الطحين، و  $\frac{1}{4}$  كجم من التمر المطحون. فكم كعكة تصنع؟

- (أ) ٢  
 (ب)  $2\frac{1}{2}$   
 (ج) ٣  
 (د) ٤

## مراجعة تراكمية

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة: (الدرس ١ - ٣)

٤٩  $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$       ٥٠  $\frac{4}{7} \times \frac{7}{12}$       ٥١  $\frac{1}{5} \times 1\frac{2}{3}$       ٥٢  $3\frac{1}{4} \times \frac{2}{3}$

٥٣ **رياضة:** إذا كان  $\frac{2}{3}$  طلاب الصف الثاني المتوسط يمارسون الرياضة، وكان  $\frac{5}{8}$  طلاب الصف الثالث المتوسط يمارسون الرياضة، فأَيُّ الكسرين أكبر؛ الكسر الذي يمثل طلاب الصف الثاني المتوسط الذين يمارسون الرياضة، أم الكسر الذي يمثل طلاب الصف الثالث المتوسط الذين يمارسون الرياضة؟ (الدرس ١ - ٢)

٥٤ **نقاط:** سجّل عبد العزيز في مسابقة ٥ نقاط من ١٦ نقطة أحرزها فريقه. اكتب الكسر العشري الدال على نسبة النقاط التي سجلها عبد العزيز مقربًا الجواب إلى أقرب جزء من ألف. (الدرس ١ - ١)

## الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد ناتج الجمع أو الطرح:

٥٥  $15 + 7 -$       ٥٦  $9 - (-4)$       ٥٧  $15 - 3 -$       ٥٨  $12 - (-17)$



# اختبار منتصف الفصل

الدروس من ١-١ إلى ٤-١

الفصل



أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة: (الدرس ١-٣)

٩  $\frac{7}{8} \times \left(\frac{1}{3} - \right)$

١٠  $\left(\frac{1}{5} - \right) \times \left(2\frac{3}{4} - \right)$

١١ **صحة:** يبين الجدول التالي عدد مراكز الرعاية

الصحية التقريبي التابعة لوزارة الصحة عام ١٤٣٧ هـ. إذا كان عدد مراكز الرعاية الصحية في منطقة الجوف حوالي  $\frac{2}{5}$  عددها في منطقة حائل، فما العدد التقريبي لعدد مراكز الرعاية الصحية في منطقة الجوف؟ (الدرس ١-٣)

مراكز الرعاية الصحية التابعة لوزارة الصحة في بعض المناطق عام ١٤٣٧ هـ	
عدد المراكز	المنطقة
٤٢٤	الرياض
١٢١	الطائف
١٠٥	حائل
١٨٧	جازان

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي (١٤٣٧ هـ)

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة: (الدرس ١-٤)

١٢  $\left(\frac{3}{4} - \right) \div \frac{1}{2}$

١٣  $\left(\frac{1}{4} - \right) \div \left(1\frac{1}{3} - \right)$

١٤ **اختيار من متعدد:** حبل طوله  $\frac{1}{4}$  م قطع إلى

أجزاء متساوية، طول كل منها  $\frac{1}{4}$  م. أي الخطوات التالية يمكن استعمالها لإيجاد عدد الأجزاء التي قطع الحبل إليها؟ (الدرس ١-٤)

(أ) ضرب  $\frac{1}{4}$  في  $\frac{1}{4}$  في  $\frac{1}{4}$

(ب) قسمة  $\frac{1}{4}$  على  $\frac{1}{4}$

(ج) جمع  $\frac{1}{4}$  إلى  $\frac{1}{4}$

(د) طرح  $\frac{1}{4}$  من  $\frac{1}{4}$

١ إذا كان ١ سنتيمتر يساوي ٣,٩٢, بوصة تقريباً.

اكتب هذا الكسر على صورة كسر اعتيادي

في أبسط صورة. (الدرس ١-١)

٢ اكتب  $\frac{7}{16}$  على صورة كسر عشري. (الدرس ١-١)

٣ اكتب  $\frac{6}{8}$  على صورة كسر اعتيادي في أبسط

صورة. (الدرس ١-١)

ضع إشارة < أو > أو = في  $\bullet$  لتكون كل جملة مما يأتي

صحيحة: (الدرس ١-٢)

٤  $\frac{1}{4} \bullet \frac{1}{3}$

٥  $\frac{3}{10} - \bullet \frac{2}{5} -$

٦  $7, 12, 0, \frac{4}{33} \bullet 7, 833 -$

٨ **اختيار من متعدد:** يبين الجدول التالي المدد

الزمنية لرحلات فضائية مأهولة بالساعات.

رحلات فضائية		
المكوك	السنة	مدة الرحلة (بالساعات)
تشانجر (41 - B)	١٤٠٤ هـ	$191\frac{4}{15}$
ديسكفري (51 - A)	١٤٠٤ هـ	$191\frac{3}{4}$
إنديفور (STS - 57)	١٤١٢ هـ	$190\frac{1}{2}$
ديسكفري (STS - 103)	١٤١٩ هـ	$191\frac{1}{6}$

أي المدد الزمنية الآتية مرتبة من الأصغر إلى الأكبر:

(الدرس ١-٢)

(أ)  $191\frac{4}{15}$ ,  $191\frac{3}{4}$ ,  $191\frac{1}{6}$ ,  $190\frac{1}{2}$

(ب)  $190\frac{1}{2}$ ,  $191\frac{3}{4}$ ,  $191\frac{1}{6}$ ,  $191\frac{4}{15}$

(ج)  $191\frac{3}{4}$ ,  $191\frac{4}{15}$ ,  $191\frac{1}{6}$ ,  $190\frac{1}{2}$

(د)  $191\frac{3}{4}$ ,  $190\frac{1}{2}$ ,  $191\frac{4}{15}$ ,  $191\frac{1}{6}$



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

الفصل ١: اختبار منتصف الفصل



## جمع الأعداد النسبية ذات المقامات

### المتشابهة وطرحتها

#### استعد

٥ - ١

الشخص	الكمية المقطوفة بالسلال
هند	$\frac{1}{4}$
صخر (أخوهند)	$\frac{2}{4}$
والدة هند	$\frac{3}{4}$
والد هند	٢

**تفاح:** ذهبت هند وعائلتها إلى بستان فواكه لقطف التفاح. وبيّن الجدول المجاور الكمية التي قطفها كل فرد في العائلة.

- ١ ما مجموع السلال الكاملة من التفاح؟
- ٢ كم ربعاً من السلال يوجد؟
- ٣ هل يمكنك تجميع كل التفاح في مكيال واحد يتسع لخمس سلال؟ وضح ذلك.

#### فكرة الدرس:

أجمع أعداداً نسبية لها المقامات نفسها وأطرحها.

#### مفهوم أساسي

#### جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة وطرحتها

**التعبير اللفظي:** لجمع أعداد نسبية ذات مقامات متشابهة، اجمع أو اطرح البسوط، واكتب الناتج فوق المقام نفسه.

<b>أعداد</b>	<b>الأمثلة:</b>
$\frac{4}{5} = \frac{3}{5} + \frac{1}{5}$	
$\frac{1}{2} = \frac{4}{8} = \frac{3}{8} - \frac{7}{8}$	
<b>جبر</b>	
$\frac{أ + ب}{ج} = \frac{أ}{ج} + \frac{ب}{ج}$ ، ج ≠ صفر	
$\frac{أ - ب}{ج} = \frac{أ}{ج} - \frac{ب}{ج}$ ، ج ≠ صفر	

تستعمل قواعد جمع الأعداد الصحيحة لتحديد إشارة ناتج جمع عددين نسبيين.

#### جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة

#### مثال

١ احسب  $\frac{٧-}{٨} + \frac{٥}{٨}$  في أبسط صورة.

→ اجمع البسطين.  
→ المقامات متشابهة.  
بسط.

$$\frac{(٧-) + ٥}{٨} = \frac{(٧-) + ٥}{٨}$$

$$\frac{١-}{٤} = \frac{٢-}{٨} =$$

تحقق من فهمك:

احسب ناتج الجمع في أبسط صورة:

(أ)  $\frac{٧}{٩} + \frac{٥}{٩}$  (ب)  $\frac{١}{٩} + \frac{٥-}{٩}$  (ج)  $\frac{٥-}{٦} + \frac{١}{٦}$



## طرح الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة

### مثال

٢ احسب  $\frac{7}{9} - \frac{8}{9}$  في أبسط صورة:

$$\left(\frac{7}{9} - \right) + \left(\frac{8}{9} - \right) = \frac{7}{9} - \frac{8}{9} -$$

$$\frac{(7-) + 8-}{9} =$$

$$1 \frac{2}{3} - = \frac{10-}{9} =$$

اطرح البسطين بإضافة معكوس ٧

$$1 \frac{2}{3} - = 1 \frac{7}{9} - = \frac{10-}{9}$$

تحقق من فهمك:

احسب ناتج الطرح في أبسط صورة:

$$\left(\frac{4-}{7}\right) - \frac{5}{7} \text{ (و)}$$

$$\frac{5}{8} - \frac{3}{8} \text{ (هـ)}$$

$$\frac{3}{5} - \frac{4}{5} \text{ (د)}$$

لجمع أو طرح الأعداد الكسرية نجمع أو نطرح الأعداد الصحيحة والكسور ذات المقامات المتشابهة كلاً على حدة، ثم نبسط.

## جمع الأعداد الكسرية

### مثال

٣ احسب ناتج  $8 \frac{4}{9} + 5 \frac{7}{9}$  في أبسط صورة.

$$\text{اجمع الأعداد الصحيحة والكسور الاعتيادية منفصلة.} \quad \left(\frac{4}{9} + \frac{7}{9}\right) + (8+5) = 8 \frac{4}{9} + 5 \frac{7}{9}$$

$$\text{اجمع البسطين.} \quad \frac{4+7}{9} + 13 =$$

$$14 \frac{2}{9} = 13 \frac{11}{9} =$$

تحقق من فهمك:

احسب الناتج في أبسط صورة:

$$\left(6 \frac{2}{9} - \right) + 8 \frac{5}{9} - \text{ (ط)}$$

$$6 \frac{2}{9} - 8 \text{ (ح)}$$

$$3 \frac{3}{8} - 9 \frac{5}{8} \text{ (ز)}$$

قد تحتاج أحياناً إلى إعادة التجميع قبل الطرح.

## مثال من واقع الحياة

٤ حيوانات: يُقاس طول الحصان بوحدة الشبر. كم يزيد طول حصان طوله  $14 \frac{1}{4}$  شبرًا

على حصان طوله  $12 \frac{3}{4}$  شبرًا؟

$$13 \frac{5}{4} = \frac{1}{4} + 1 + 13 = 14 \frac{1}{4}$$

$$13 \frac{5}{4} \leftarrow 14 \frac{1}{4}$$

اطرح الأعداد الصحيحة والكسور الاعتيادية منفصلة.

$$12 \frac{3}{4} - \leftarrow 12 \frac{3}{4} -$$

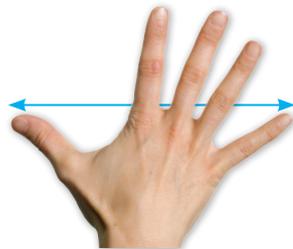
$$1 \frac{1}{4} = 1 \frac{2}{4}$$

إذن الحصان الأول أطول بمقدار  $1 \frac{1}{4}$  شبر.

تحقق من فهمك:

(ي) كعك: تحتاج وصفة كعكة شوكولاتة إلى  $2 \frac{3}{4}$  كوب طحين. إذا كان لدى سعاد

$1 \frac{1}{4}$  كوب من الطحين، فكم كوبًا إضافيًا من الطحين تحتاج لإعداد الكعكة؟



الربط بالحياة:

الشبر من المقاييس التي عرفها الإنسان منذ القدم لقياس الأطوال جنبًا إلى جنب مع القدم، وحيث تستخدم الرجل لقياس الأقدام، فإن اليد تستخدم لقياس الأشبهار، ومسافته تكون من نهاية الإبهام إلى نهاية الخنصر (الأصبع الصغير) بعد أن تفتح الأصابع جميعها بشكل مستقيم.

المصدر: جريدة الرياض - العدد ١٥٢١٥ الجمعة ١٤٣١/٣/٥ هـ

الأمثلة ٣-١

احسب ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

$$\begin{array}{lll} 1 & \left(\frac{4-}{5}\right) + \frac{2}{5} & 2 & \frac{1}{4} + \frac{3}{4} - \\ 3 & \left(\frac{7-}{9}\right) + \frac{4-}{9} & 5 & \frac{7}{8} - \frac{3}{8} \\ 4 & \frac{9}{10} - \frac{7-}{10} & 6 & \left(\frac{2-}{6}\right) - \frac{5}{6} - \\ 7 & 2\frac{2}{9} - 5\frac{4}{9} & 8 & \left(2\frac{2}{7}\right) + 1\frac{3}{7} - \\ 9 & 3\frac{5}{16} - 10 & & \end{array}$$

المثال ٤

١٠ واجب منزلي: احتاجت سعاد إلى  $2\frac{1}{4}$  ساعة لكتابة بحث في مادة التاريخ. واحتاجت أختها مريم إلى  $4\frac{3}{4}$  الساعة لكتابة بحثها. ما الزمن الذي استغرقته مريم أكثر من سعاد؟

تدرب وحل المسائل

احسب ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

$$\begin{array}{llll} 11 & \frac{4}{9} + \frac{1-}{9} & 12 & \left(\frac{2-}{7}\right) + \frac{3-}{7} \\ 13 & \frac{7}{12} + \frac{5-}{12} & 14 & \left(\frac{5-}{9}\right) + \frac{8}{9} \\ 15 & \frac{3}{5} - \frac{4-}{5} & 16 & \frac{9}{16} - \frac{15}{16} \\ 17 & \frac{7}{12} - \frac{1}{12} & 18 & \frac{8}{9} - \frac{2}{9} \\ 19 & 7\frac{5}{8} + 3\frac{5}{8} & 20 & 4\frac{7}{9} + 9\frac{5}{9} \\ 21 & \left(2\frac{9}{10}\right) + 8\frac{1}{10} & 22 & \left(5\frac{11}{12}\right) + 8\frac{5}{12} \\ 23 & 3\frac{5}{6} - 1\frac{5}{6} - & 24 & 7\frac{3}{4} - 3\frac{3}{4} - \\ 25 & 5\frac{2}{5} - 7 & 26 & 6\frac{3}{5} - 9 \\ 27 & & 28 & \end{array}$$

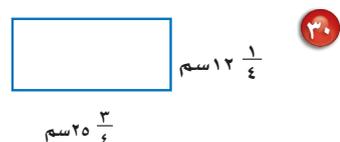
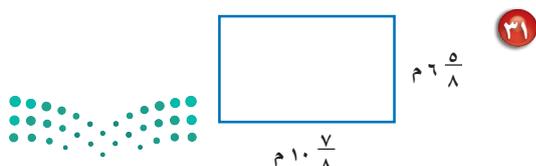
ارشادات للأئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١١-١٤	١
١٥-١٨	٢
١٩-٢٦	٣
٢٧	٤

٢٧ صيانة منزلية: اشترى رياض  $13\frac{1}{3}$  مترًا من الخشب لعمل إطارات للنوافذ. إذا استعمل  $7\frac{2}{3}$  أمتار من هذا الخشب للنوافذ الأمامية، فكم بقي للنوافذ الخلفية؟

اكتب كل عبارة مما يأتي في أبسط صورة:

$$28 \quad \left(2\frac{3}{5}\right) - 3\frac{1}{5} + 7\frac{4}{5} - \quad 29 \quad 6\frac{3}{8} + \left(3\frac{5}{8}\right) - 8\frac{1}{8} -$$

قياس: احسب محيط كل مستطيل مما يأتي:

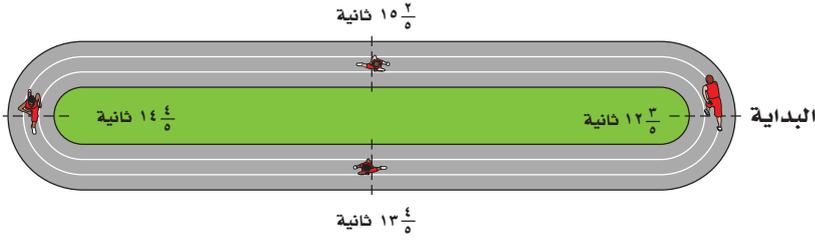


**جبر:** استعمل القيم المعطاة لحساب قيمة كل عبارة مما يأتي:

- ٣٢ أ- ب إذا كان:  $\frac{1}{3} = 5$ ، ب  $-\frac{2}{3} = 2$ . ٣٣ س + ص إذا كان: س  $= \frac{5}{12}$ ، ص  $-\frac{1}{12} = 2$ .  
 ٣٤ ن- م إذا كان: م  $= \frac{2}{3} = 5$ ، ن  $-\frac{2}{3} = 2$ . ٣٥ س- ص إذا كان: س  $= \frac{1}{4}$ ، ص  $-\frac{1}{4} = 2$ .

٣٦ **سباق تتابع:** في سباق  $4 \times 100$  متر تتابع، يركض كل لاعب في الفريق  $100$  متر متتابعين. احسب الزمن الكلي للفريق.

اللاعب	زمن الركض
الأول	$12\frac{3}{5}$
الثاني	$15\frac{2}{5}$
الثالث	$14\frac{4}{5}$
الرابع	$13\frac{4}{5}$



اليوم	الزمن بالساعة
الأحد	$2\frac{1}{4}$
الاثنين	$2\frac{1}{2}$
الثلاثاء	$1\frac{3}{4}$
الأربعاء	$2\frac{5}{12}$
الخميس	$1\frac{1}{4}$

٣٧ **واجب منزلي:** يبين الجدول المجاور الزمن الذي أمضاه فهد في حل الواجبات المنزلية الأسبوع الماضي. عبّر عن الزمن الكلي في الأسبوع بدلالة الساعات والدقائق.

### مسائل مهارات التفكير العليا

- ٣٨ **مسألة مفتوحة:** اكتب مسألة طرح ناتجها  $\frac{2}{9}$ .  
 ٣٩ **اكتشف الخطأ:** جمع كل من رامي وسامي  $\frac{1}{7}$  و  $\frac{3}{7}$  كما هو موضح أدناه. فأَيُّهما إجابته صحيحة؟ وضح إجابتك.



سامي

$$\frac{3+1}{7} = \frac{3}{7} + \frac{1}{7}$$

$$\frac{4}{7} =$$



رامي

$$\frac{3+1}{7+7} = \frac{3}{7} + \frac{1}{7}$$

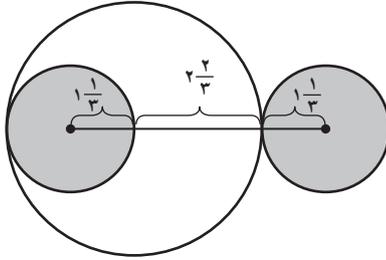
$$\frac{2}{7} = \frac{4}{14} =$$

٤٠ **تحدّ:** فسّر كيف يمكنك استعمال الحساب الذهني لإيجاد ناتج جمع ما يأتي، ثم أوجده:

$$\frac{3}{5} + 1\frac{1}{3} + 2\frac{5}{6} + 2\frac{1}{6} + 4\frac{2}{5} + 3\frac{2}{3}$$

٤١ **الكتب:** مسألة من واقع الحياة يمكن حلها بجمع أعداد كسرية أو طرحها، ثم حلها.

٤٣ أوجد طول القطعة المستقيمة الواصلة بين مركزي الدائرتين الصغيرتين.



- (أ)  $6\frac{1}{3}$  وحدات (ب)  $4\frac{2}{3}$  وحدات  
(ج)  $5\frac{1}{3}$  وحدات (د)  $5\frac{2}{3}$  وحدات

٤٢ إذا كان طول حمد  $163\frac{1}{8}$  سم، وطول أخته  $159\frac{5}{8}$  سم، فكم ستمتراً يزيد طول حمد على طول أخته؟

- (أ)  $4\frac{1}{4}$  سم (ب)  $4\frac{1}{8}$  سم  
(ج)  $3\frac{3}{4}$  سم (د)  $3\frac{1}{4}$  سم

## مراجعة تراكمية

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة: (الدرس ١ - ٤)

٤٦  $2\frac{1}{2} \div 3\frac{1}{4} =$

٤٥  $2\frac{4}{5} \div \frac{7}{8} =$

٤٤  $\frac{6}{7} \div \frac{3}{5} =$

٤٧ أوجد ناتج ضرب  $\frac{7}{8}$  في  $\frac{6}{7}$  في أبسط صورة. (الدرس ١ - ٣)

٤٨ مسافات: إذا كان البعد بين بيوت أربعة طلاب و المدرسة بالكيلومترات هو:  $\frac{19}{4}$ ،  $\frac{15}{2}$ ،  $6\frac{5}{8}$ ،  $4\frac{9}{16}$ .

فما ترتيب هذه المسافات من الأصغر إلى الأكبر؟ (الدرس ١ - ٢)

٤٩ درجات: إذا كانت درجة سعد في أحد الاختبارات القصيرة  $\frac{34}{4}$ . اكتب درجة سعد على صورة كسر عشري. (الدرس ١ - ١)

## الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد المضاعف المشترك الأصغر (م.م.أ) في كل مما يأتي:

٥١ ٦، ٩، ١٨

٥٠ ٢١، ١٤

٥٣ ٢٠، ١٠، ٥

٥٢ ٩، ٤، ٦





# جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المختلفة وطرحها

٦ - ١

## إستعد

كعك

- كوب سكر  $\frac{2}{3}$
- كوب سكر بني  $\frac{2}{3}$
- كوب زبد طري  $\frac{1}{3}$
- كوب زبد صلب  $\frac{1}{2}$
- ملعقة خميرة  $\frac{1}{2}$
- ملعقة ملح صغيرة  $\frac{1}{2}$



**كعك:** تبين القائمة المجاورة -بالإضافة إلى الطحين والبيض - بعض المقادير التي تحتاج إليها لعمل طبق من الكعك.

١ ما مقامات الكسور المبينة؟

٢ ما المضاعف المشترك الأصغر لهذه المقامات؟

٣ أوجد المجهول في  $\frac{1}{3} = \frac{?}{6}$ .

### فكرة الدرس:

أجمع أعداداً نسبية ذات مقامات مختلفة وأطرحها.

لجمع أو طرح عددين نسيين لهما مقامان مختلفان، أعد كتابتهما من خلال تحليل مقاميهما إلى العوامل الأولية، وأوجد مضاعفهما المشترك الأصغر، ثم أوجد ناتج الجمع أو الطرح، كما في الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة.

### جمع الأعداد النسبية وطرحها

### مثالان

أوجد الناتج في أبسط صورة:

$$1) \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{1}{4}$$

(م . م . أ) للمقامين هو  $4 \times 3 = 12$

$$\frac{4}{4} \times \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{3}{3} \times \frac{1}{4} = \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{1}{4}$$

اكتب الكسرين باستعمال (م . م . أ).

$$\left(-\frac{8}{12}\right) + \frac{3}{12} =$$

اجمع البسطين.

$$\frac{5-}{12} = \frac{(8-)+3}{12} =$$

$$2) \left(\frac{7-}{99}\right) - \frac{8-}{63}$$

$11 \times 3 \times 3 = 99$ ,  $7 \times 3 \times 3 = 63$

$$\frac{7}{7} \times \frac{7}{99} + \frac{11}{11} \times \frac{8-}{63} = \frac{7}{99} + \frac{8-}{63}$$

(م . م . أ) هو  $11 \times 7 \times 3 \times 3 = 693$

$$\frac{49}{693} + \frac{88-}{693} =$$

اكتب الكسرين باستعمال (م . م . أ).

$$\frac{49+88-}{693} =$$

اجمع البسطين.

$$\frac{13}{231} - = \frac{39}{693} - =$$

بسّط.

### تحقق من فهمك:

أوجد الناتج في أبسط صورة:



أ)  $\left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{5-}{6}$       ب)  $\frac{3}{49} + \frac{1}{14}$

## مثال

أوجد ناتج  $6\frac{2}{9} - 4\frac{5}{6}$  في أبسط صورة.

$$\begin{aligned} \frac{29}{6} &= 4\frac{5}{6}, \frac{56}{9} = 6\frac{2}{9} \\ \frac{87}{18} &= \frac{3}{3} \times \frac{29}{6}, \frac{112}{18} = \frac{2}{2} \times \frac{56}{9} \\ &\text{اجمع البسطين.} \\ &\text{بسّط.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{29}{6} + \frac{56}{9} &= 4\frac{5}{6} + 6\frac{2}{9} \\ \frac{87}{18} + \frac{112}{18} &= \\ \frac{87+112}{18} &= \\ 1\frac{20}{18} &= \end{aligned}$$

تحقق من فهمك:

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

(د)  $\frac{5}{12} + (\frac{1}{8}) -$  (هـ)  $3\frac{1}{2} + 8\frac{1}{3} -$  (و)  $2\frac{3}{4} - 6\frac{1}{3} -$  (ز)  $1\frac{2}{5} + (-\frac{1}{3}) -$

## إرشادات للدراسة

التقدير  
فكر:  $6\frac{2}{9}$  تساوي  
6- تقريبًا،  $4\frac{5}{6}$   
تساوي 5 تقريبًا، وبها أنت  
6- = 5 + 1- فالإجابة  
منطقية.

## مثال من اختبار

اشترك أربعة من طلاب النشاط الكشفي بالتناوب على إدارة المخيم الكشفي. فعملوا  $2\frac{1}{3}$  ساعة،  $1\frac{5}{6}$  ساعة،  $2\frac{1}{4}$  ساعة،  $1\frac{7}{8}$  ساعة. ما مجموع ساعات عمل الطلاب جميعًا؟

(أ)  $6\frac{5}{12}$  ساعات (ب)  $8\frac{7}{24}$  ساعات  
(ج)  $11\frac{7}{24}$  ساعة (د)  $12\frac{1}{3}$  ساعة

## اقرأ:

أنت بحاجة إلى إيجاد مجموع أربعة أعداد كسرية.

## حل:

تحويل الكسور إلى كسور بمقامات متساوية يحتاج إلى بعض الوقت. لاحظ أن الأعداد الأربعة لها قيم تساوي تقريباً 2؛ لذا  $2 \times 4 = 8$ . فالجواب تقريباً 8 ساعات. لاحظ أن هناك اختياراً واحداً فقط قريباً من 8 هو ب.

تحقق من فهمك:

(ح) أحاط أحمد حديقة مستطيلة الشكل باستعمال سياج طوله  $45\frac{3}{4}$  مترًا. إذا

كان عرض الحديقة  $10\frac{1}{3}$  أمتار، فما طولها؟

(أ)  $12\frac{3}{8}$  م (ب)  $24\frac{3}{4}$  م  
(ج)  $17\frac{1}{3}$  م (د)  $35\frac{1}{4}$  م

## إرشادات للاختبارات

### استعمل التقدير

إذا احتاج سؤال من اختبار إلى وقت طويل، فقدّر الإجابة، ثم ابحث عن الاختيار الذي يمثل الإجابة الأنسب.





## الأمثلة ٣-١

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

$$\left(\frac{2}{3}\right) + \frac{4}{9} - \textcircled{3}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{5}{8} \textcircled{2}$$

$$\left(\frac{1}{6}\right) + \frac{3}{4} \textcircled{1}$$

$$\left(\frac{12}{21} -\right) - \frac{14}{15} \textcircled{6}$$

$$\frac{2}{9} - \frac{7}{13} \textcircled{5}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{7}{8} \textcircled{4}$$

$$\left(3 \frac{7}{72} -\right) - 4 \frac{7}{12} \textcircled{9}$$

$$1 \frac{1}{3} - 3 \frac{5}{8} \textcircled{8}$$

$$1 \frac{5}{6} + 3 \frac{2}{5} - \textcircled{7}$$

## المثال ٤

١٠ اختيار من متعدد: لعبت الجوهرة  $1 \frac{1}{4}$  ساعة، ودرست  $2 \frac{1}{4}$  ساعة، وقامت ببعض الأعمال المنزلية لمدة  $\frac{1}{4}$  ساعة. كم ساعة قضتها الجوهرة في هذه المهام؟  
 (أ)  $2 \frac{1}{4}$  ساعة (ب)  $3 \frac{1}{4}$  ساعات (ج) ٤ ساعات (د)  $4 \frac{1}{4}$  ساعات

## تدرّب وحلّ المسائل

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

$$\left(\frac{1}{2} -\right) + \frac{6}{7} \textcircled{13}$$

$$\frac{5}{6} + \frac{3}{8} \textcircled{12}$$

$$\left(\frac{7}{12} -\right) + \frac{1}{4} \textcircled{11}$$

$$\left(\frac{2}{15} -\right) - \frac{4}{5} \textcircled{16}$$

$$\frac{7}{8} - \frac{1}{3} \textcircled{15}$$

$$\left(\frac{3}{8} -\right) + \frac{5}{9} - \textcircled{14}$$

$$\left(6 \frac{1}{4} -\right) - 8 \frac{3}{7} \textcircled{19}$$

$$\left(8 \frac{1}{4} -\right) + 3 \frac{1}{5} \textcircled{18}$$

$$\left(\frac{12}{25} -\right) - \frac{7}{15} \textcircled{17}$$

$$15 \frac{5}{6} + 22 \frac{2}{5} - \textcircled{22}$$

$$11 \frac{2}{3} + 15 \frac{5}{8} - \textcircled{21}$$

$$4 \frac{5}{6} - 8 \frac{1}{3} - \textcircled{20}$$

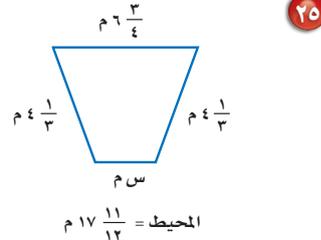
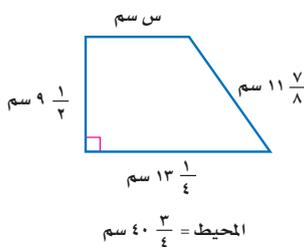
## ارشادات للأسئلة

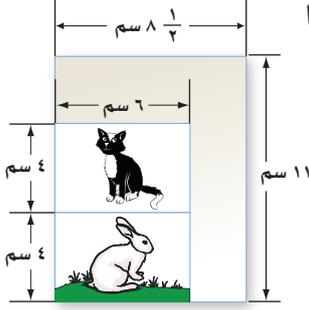
للأسئلة	انظر الأمثلة
١٤ - ١١	١
١٧ - ١٥	٢
٢٢ - ١٨	٣
٣٧، ٣٦	٤

جبر: احسب قيمة كلٍّ من العبارتين الآتيتين:

٢٣ جـ - د إذا كان:  $\frac{3}{4} =$  جـ،  $\frac{3}{4} =$  د،  $12 \frac{7}{8} =$  د - ص إذا كان: س = ص - ص إذا كان: س = ص،  $\frac{5}{8} =$  ص،  $2 \frac{5}{6} =$  ص

قياس: أوجد القياس المجهول في كل شكل مما يأتي:





**٢٧ تصوير:** صورتان بعدها ٦ سم × ٤ سم تمت طباعتهما على ورقة بعدها ١١ سم × ٨ ١/٤ سم. ثم قام المصوّر بقص الجزء الزائد، ما مساحة الجزء الزائد من الورقة؟

**٢٨ الحسُّ العدديُّ:** دون إجراء الحسابات، حدد ما إذا كان  $\frac{5}{9} + \frac{4}{7}$  أكبر من أو أقل من أو يساوي ١. فسّر إجابتك.

**٢٩ تحدُّ:** يملأ صنبور دلوًّا في ٥ دقائق، ويملأ صنبور آخر الدلو نفسه في ٣ دقائق. اكتب الكسر الذي يدل على الجزء الذي يُملأ من الدلو في دقيقة واحدة إذا فُتح الصنبوران معًا.

**الغاز:** في الشكل أدناه يمكنك التحرك أفقيًّا أو رأسيًّا، على أن تمرَّ على الخلية مرةً واحدةً. ابدأ بالكسر  $\frac{1}{4}$  من كلمة «انطلق»، ثم اجمع جميع الأعداد التي تمر عليها لتصل إلى كلمة «توقف».

	$\frac{1}{7}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{4}$	انطلق ←
	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{8}$	
توقف →	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	

**٣٠** ما الممرُّ الذي تسلكه لتحصل في نهايته على العدد الكسري  $\frac{3}{4}$ ؟

**٣١** ما الممرُّ الذي إذا سلكته ينتج عنه أصغر مجموع ممكن؟

**٣٢** ما الممرُّ الذي ينتج عنه أكبر مجموع ممكن؟

**الكتب** عبارة عددية لكل من الأسئلة ٣٣ - ٣٥، ثم أوجد الناتج.

**٣٥** يقل عن  $\frac{2}{3}$  بـ  $\frac{3}{4}$

**٣٤** يزيد على  $\frac{3}{4}$  بـ  $\frac{2}{3}$

**٣٣**  $\frac{3}{4}$  الـ  $\frac{2}{3}$



٣٧ أي الخطوات التالية توضّح تبسيط  $\frac{2}{3} - \frac{3}{4}$ ،  
باستعمال المضاعف المشترك الأصغر للمقامين؟

(أ)  $(\frac{6}{4} \times \frac{2}{3}) - (\frac{5}{3} \times \frac{3}{4})$

(ب)  $(\frac{5}{3} \times \frac{2}{3}) - (\frac{6}{4} \times \frac{3}{4})$

(ج)  $(\frac{4}{4} \times \frac{2}{3}) - (\frac{3}{3} \times \frac{3}{4})$

(د)  $(\frac{3}{3} \times \frac{2}{3}) - (\frac{4}{4} \times \frac{3}{4})$

٣٦ ركب نايف دراجته فقطع مسافة  $2\frac{1}{3}$  كلم في الساعة الأولى، و  $3\frac{1}{4}$  كلم في الساعة الثانية، و  $\frac{3}{4}$  كلم في الساعة الثالثة. فما مجموع المسافات التي قطعها نايف في الساعات الثلاث؟

اكتب المجموع في أبسط صورة.

(أ)  $5\frac{2}{3}$  كلم (ج)  $6\frac{2}{3}$  كلم

(ب)  $5\frac{7}{12}$  كلم (د)  $6\frac{7}{12}$  كلم

## مراجعة تراكمية

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة: (الدرس ١-٥)

٣٩  $\frac{4}{15} - \frac{7}{15}$

٣٨  $\frac{5}{11} + \frac{7}{11}$

٤١  $3\frac{3}{7} - 2\frac{1}{7} + 5\frac{4}{7}$

٤٠  $7\frac{1}{5} - 5\frac{4}{5}$

٤٣  $(1\frac{9}{11}) - 3\frac{5}{11} + 4\frac{1}{11}$

٤٢  $4\frac{1}{9} + (2\frac{4}{9}) - 9\frac{8}{9}$

٤٤ **جبر:** إذا كانت  $3\frac{1}{4} = 3 - = \frac{7}{8}$ ، فأوجد قيمة العبارة  $\div$  ب، و اكتب الناتج في أبسط صورة. (الدرس ١-٤)

٤٥ **حيوانات:** يصل طول أنثى ضفدع الأشجار الكويّبة إلى  $12\frac{1}{4}$  سم، أما ذكر هذا النوع فيصل طوله

إلى  $15\frac{1}{3}$  سم، فكم يزيد طول الأنثى على طول الذكر؟ (الدرس ١-٥)

## الاستعداد للدرس اللاحق

٤٦ **مهارة سابقة:** طول شعر العنود الآن ١١ سم، وترغب في إطالته ليصل إلى ٢٤ سم. إذا علمت أن شعرها

ينمو بمقدار ٢ سم شهرياً، فبعد كم شهر يصبح طوله ٢٤ سم؟





# استراتيجية حل المسألة

٧ - ١

فكرة الدرس: أحل المسائل باستعمال استراتيجية "البحث عن نمط"

## البحث عن نمط



أحمد: أشارك في مسابقة التحدي للياقة البدنية. وهدفي إكمال أداء تمرين البطن أكثر من ٥٦ مرة في الدقيقة، وقد حققت في الأسابيع: الأول، والثاني، والثالث، والرابع ٨، ١٢، ١٨، ٢٦ مرة في الدقيقة على الترتيب.

مهمتك: البحث عن نمط لإيجاد عدد الأسابيع التي يصل فيها أحمد إلى هدفه.

افهم	تعلم عدد مرات أداء تمارين البطن التي أكملها أحمد في أول ٤ أسابيع، وتريد أن تعرف عدد الأسابيع التي يحتاج إليها للوصول إلى هدفه.
خطّ	ابحث عن نمط في الأسابيع التي تدرب فيها، ثم أكمل النمط على أساس أنه سيكمل أكثر من ٥٦ مرة من تمرين البطن.
حلّ	<div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{cccccc}  1+ &amp; 1+ &amp; 1+ &amp; 1+ &amp; 1+ &amp; 1+ \\  \downarrow &amp; \downarrow &amp; \downarrow &amp; \downarrow &amp; \downarrow &amp; \downarrow \\  7 &amp; 6 &amp; 5 &amp; 4 &amp; 3 &amp; 2 &amp; 1 \\  \hline  62 &amp; 48 &amp; 36 &amp; 26 &amp; 18 &amp; 12 &amp; 8  \end{array}  </math> <p>الأسبوع</p> <p>عدد مرات أداء تمرين البطن</p> <math display="block">  \begin{array}{cccccc}  14+ &amp; 12+ &amp; 10+ &amp; 8+ &amp; 6+ &amp; 4+  \end{array}  </math> </div> <p>يكمل أحمد أداء تمرين البطن أكثر من ٥٦ مرة خلال الأسبوع السابع.</p>
تحقق	تحقق من النمط للتأكد من الإجابة الصحيحة.

## حلّ الاستراتيجية

١ صف النمط في الصف الثاني من الجدول، ثم أوجد عدد المرات التي يمكن لأحمد أداؤها بعد الأسبوع الثامن.

٢ **الكتب** مسألة يمكن حلها عن طريق البحث عن نمط، وصف ذلك النمط.



استعمل استراتيجية "البحث عن نمط" لحل المسائل ٣-٥:

٣ **فيزياء:** أُسقطت كرة من ارتفاع ٢٧٠ سم،

فكانت ارتفاعاتها في الارتدادات الثلاثة الأولى:

١٨٠ سم، ١٢٠ سم، ٨٠ سم على الترتيب. صف نمط الارتفاعات، ثم احسب: بعد أي ارتداد يصبح ارتفاعها أقل من ٣٠ سم.

٤ **هندسة:** ارسم الشكلين التاليين للنمط الآتي:



٥ **قياس:** أوجد محيط الشكلين التاليين من النمط، إذا علمت أن المثلثات متطابقة الأضلاع

وطول ضلع كل مثلث هو ٤ م:



استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦-١٢:

من استراتيجيات حل المسألة:

- البحث عن نمط
- الحل عكسيًا

٦ **إدارة الوقت:** يرغب حسام في حل واجباته

المدرسية؛ ليتمكن من حضور مباراة المنتخب التي

تبدأ الساعة ٧:١٠ مساءً. إذا كان حل الواجبات

يستغرق ساعة و ١٥ دقيقة، ويلزمه ٥٥ دقيقة للوصول

إلى الملعب، ففي أي ساعة عليه أن يبدأ حل واجباته

ليصل إلى الملعب قبل بداية المباراة بعشر دقائق؟

٧ **نقود:** كم ريالاً تكلف رحلة ٣٦٠ طالباً إذا كانت تكلفة المواصلات ٣٧,٥ ريالاً، والطعام ٢٥ ريالاً لكل طالب.

٨ **عمل:** يستطيع سالم دهان ١٢ م<sup>٢</sup> من سور بيته في ٤ دقائق. إذا كانت مساحة السور ٣٨٤ م<sup>٢</sup>، فبعد كم دقيقة سيبقى عليه دهان ٩٦ م<sup>٢</sup> فقط؟

٩ **مسرح:** صُممت مقاعد مسرح المدرسة على النحو التالي: في الصف الأول ١٢ مقعداً، وفي الصف الثاني ١٧ مقعداً، وفي الصف الثالث ٢٢ مقعداً... وهكذا. ما عدد المقاعد في الصف التاسع؟

١٠ **حشرات:** أطول حشرة في العالم هي الحشرة العصبوية، ويصل طولها إلى ٦٢ سم. ومن أصغر الحشرات في العالم هي الحشرة الرقيقة، ويصل طولها إلى ٠,٢ سم. كم مرة يساوي طول الحشرة العصبوية بالنسبة إلى طول الحشرة الرقيقة؟

١١ **تحليل جداول:** يبين الجدول التالي علاقات تكافئية بين وحدات متعددة من البيانات الحاسوبية. حيث البت (Bit) أصغر وحدة من البيانات، والبايت (Byte) تساوي ٨ بت (Bit). كم (بت) في ١ ميغابايت (MegaByte)؟

وحدة البيانات	القيمة
١ بايت	٨ بت
١ كيلوبايت	١٠٢٤ بايت
١ ميغابايت	١٠٢٤ كيلوبايت
١ جيجابايت	١٠٢٤ ميغابايت

١٢ **تصميم:** تصمم سمر  $\frac{2}{3}$  صفحة في برنامج

الفوتوشوب خلال  $\frac{1}{3}$  ساعة. كم صفحة تصممها في ٦ ساعات؟



## القوى والأسس

١ - ٨

### استعد

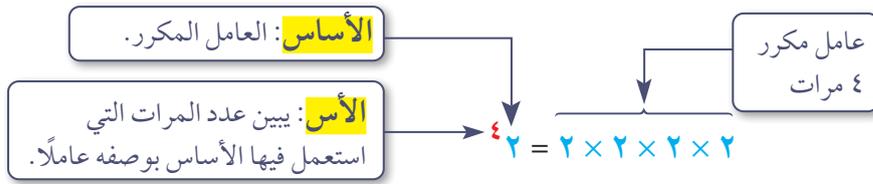
**توفير:** أراد راكان توفير مبلغ من مصروفه الشهري، فبدأ بوضع ريال واحد في حسالته، وقرر أن يضع كل شهر ضعف مبلغ الشهر الذي يسبقه، كما يظهر في الجدول الآتي:



الشهر	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
مجموع الريالات في الحسالة	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤

- ١ كم مرة يضرب في العدد ٢ لإيجاد توفيره في الشهرين الرابع والخامس؟
- ٢ كم ريالاً وفر راكان في الشهر الثامن؟
- ٣ متى يمكنه استعمال ما وفره في شراء دراجة ثمنها ٤٥٠ ريالاً؟

يُعبّر عن ناتج ضرب عوامل متكررة **بالقوى**، وهذا يعني استعمال الأس والأسس.



### مثالان كتابة العبارات باستعمال الأسس

اكتب كلاً من العبارتين الآتيتين باستعمال الأسس:

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$$

خاصية التجميع

$$(3 \times 3 \times 3 \times 3) \times \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}\right) = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$$

تعريف الأسس

$$4 \times 3^3 \left(\frac{1}{4}\right) =$$

$$أ \times ب \times ب \times ب \times أ \times ب$$

خاصية الإبدال

$$ب \times ب \times ب \times أ \times أ = ب \times أ \times ب \times ب \times أ$$

خاصية التجميع

$$(ب \times ب \times ب) \times (أ \times أ) =$$

تعريف الأسس

$$3 \times ب^2 \times أ^2 =$$

**تحقق من فهمك:**

اكتب كلاً من العبارات الآتية باستعمال الأسس:

(أ)  $7 \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times 7 \times \frac{2}{3}$  (ب)  $ع \times م \times م \times ع$  (ج)  $٣ \times ك \times أ \times م \times ك$



## إرشادات للدراسة

الأسس السالبة  
لاحظ أن  $10^{-2}$   
تساوي  $\frac{1}{10^2}$  وليس  $-100$  أو  $-20$ .

من الممكن أن تكون الأسس سالبة. فمثلاً قوى  $10$  السالبة هي ناتج قسمة متكرر، كما يظهر في الجدول المجاور.

الصيغة القياسية	الصيغة الأسية
1000	$10^3$
100	$10^2$
10	$10^1$
1	$10^0$
$\frac{1}{10}$	$10^{-1}$
$\frac{1}{100}$	$10^{-2}$

$$1000 = 10 \div 1000$$

$$100 = 10 \div 100$$

$$1 = 10 \div 10$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{10} = 10 \div 1$$

$$\frac{1}{100} = \frac{1}{100} = 10 \div \frac{1}{10}$$

ونستنتج من هذا النمط تعريفاً للأسس السالبة والصفيرية.

### مفهوم أساسي

### الأسس السالبة والصفيرية

**التعبير اللفظي:** أي عدد غير الصفر مرفوع للأس صفر يساوي 1. وأي عدد غير الصفر مرفوع للأس السالب (ن) هو النظير الضربي للعدد نفسه مرفوعاً للأس ن.

أمثلة:	أعداد	جبر
$1 = 5^0$	$1 = 5^0$	س <sup>0</sup> = 1، س ≠ صفر
$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10}$	$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10}$	س <sup>-ن</sup> = $\frac{1}{س^n}$ ، س ≠ صفر

### إيجاد القوى

### أمثلة

3 احسب قيمة  $(\frac{2}{3})^4$

$$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = (\frac{2}{3})^4$$

$$\frac{16}{81} =$$

اكتب القوى كناتج ضرب  
اضرب

4 احسب قيمة  $4^{-3}$

$$\frac{1}{4^3} = 4^{-3}$$

$$\frac{1}{64} =$$

اكتب القوى باستعمال الأسس الموجبة

$$64 = 4 \times 4 \times 4 = 4^3$$

5 **جبر:** إذا كان س = 3، ل = 5، فأوجد ناتج س<sup>2</sup> × ل<sup>4</sup>.

$$س^2 \times ل^4 = 3^2 \times 5^4$$

عوّض عن س بـ 3 وعن ل بـ 5

$$(3 \times 3) \times (5 \times 5 \times 5 \times 5) =$$

$$9 \times 625 = 5625$$

اكتب القوى كحاصل ضرب  
اضرب

### تحقق من فهمك:

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

(د)  $(\frac{1}{10})^3$  (هـ)  $10^{-2}$

(و)  $3^2 \times 2^3$ ، إذا كان  $4^{-2} = 9$ ،  $4^{-3} = 9$

## إرشادات للدراسة

### آلة حاسبة

لحساب  $(\frac{2}{3})^4$  اتبع الخطوات:

$$(\frac{2}{3})^4 = 2 \div 3 \times 2 \div 3 \times 2 \div 3 \times 2 \div 3 =$$

$$\frac{16}{81}$$

ولتغيير الكسر الاعتيادي إلى كسر عشري

اضغط  $\frac{\square}{\square}$

فتظهر الشاشة

$$0.1975308642$$



**كواكب:** استعمل الجدول المجاور في حل الأسئلة ٢٨-٣١، ثم اكتب الجواب بالصيغة القياسية.

بُعد الكوكب عن الشمس	
التكوكب	البعد بالأميال
عطارد	${}^7 10 \times 3,6$
الزهرة	${}^7 10 \times 6,7$
الأرض	${}^7 10 \times 9,3$
المريخ	${}^8 10 \times 1,42$
المشتري	${}^8 10 \times 4,84$
زحل	${}^8 10 \times 8,87$
أورانوس	${}^9 10 \times 1,8$
نبتون	${}^9 10 \times 2,8$

٢٨ ما بُعد الأرض عن الشمس؟

٢٩ ما بُعد زحل عن الشمس؟

٣٠ ما بُعد نبتون عن الشمس؟

٣١ ما الفرق بين بُعدي نبتون وزحل عن الشمس؟

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

٣٤  ${}^2-7 \times {}^3 2$

٣٣  ${}^4 10 \times 7 \times {}^2 2$

٣٢  ${}^2 7 \times {}^3 2 \times 5$

٣٧  ${}^3-7 \times 5 \times {}^2-3$

٣٦  ${}^3-5 \times {}^0 2 \times 4$

٣٥  ${}^7-2 \times {}^2-5$

٤٠  ${}^4 \left(\frac{1}{4}\right) \times {}^3(0, 2)$

٣٩  $\frac{{}^4 2 \times {}^0 3 \times {}^2 4}{{}^2 2 \times {}^0 3 \times {}^3 4}$

٣٨  $\frac{{}^2 10 \times {}^3 3}{{}^4 10 \times {}^2 3}$

٤١ **الحس العددي:** رتب  ${}^3-6$ ،  ${}^2 6$ ،  ${}^0 6$  من الأصغر إلى الأكبر دون إيجاد القيم، واذكر السبب.

**مسائل**  
مهارات التفكير العليا

٤٢ **تحذ:** أكمل النمط الآتي:

${}^4 3 = {}^3 3, 81 = {}^3 3, 27 = {}^2 3, 9 = {}^2 3, 3 = {}^1 3$

${}^0 3 = \square, {}^1-3 = \square, {}^2-3 = \square, {}^3-3 = \square$

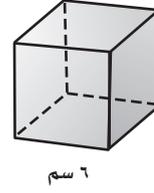
٤٣ **مسألة مفتوحة:** اكتب عبارة بأسّ سالب، قيمتها بين صفر و  $\frac{1}{4}$ .

٤٤ **تحذ:** اختر عددًا من الكسور الاعتيادية بين العددين صفر و (١)، ثم أوجد قيمة كل كسر منها بعد رفعه إلى القوة (-١). اشرح العلاقة بين الكسر قبل أن يُرفع للقوة (-١) وبعدها.

٤٥ **الكتب:** فسّر الفرق بين العبارتين:  $(-4)^2$  و  ${}^2-4$ .



٤٦ لإيجاد حجم المكعب «نجد ناتج ضرب الطول في العرض في الارتفاع».



ما حجم المكعب أعلاه باستعمال الأسس؟

- (أ) ٢٦ (ب) ٣٦  
(ج) ٤٦ (د) ٦٦

٤٧ أيّ العبارات التالية تكافئ  $٣^٢ \times ٤^٣$ ؟

- (أ)  $٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٢ \times ٢ \times ٢$   
(ب)  $٣ \times ٣ \times ٣ \times ٢ \times ٢ \times ٢$   
(ج)  $٤ \times ٤ \times ٤ \times ٣ \times ٣$   
(د)  $١٢ \times ٦$

٤٨  $= ٣ \left( \frac{٣}{٤} \right)$

- (أ)  $\frac{٩}{١٢}$  (ب)  $\frac{٩}{١٦}$   
(ج)  $\frac{٩}{٦٤}$  (د)  $\frac{٢٧}{٦٤}$

## مراجعة تراكمية

٤٩ **درجات:** يبيّن الجدول المجاور العلاقة بين زمن قيادة سعيد لدراجته والمسافة التي يقطعها. إذا استمر بقيادة الدراجة بمعدّل السرعة نفسه، فما المسافة التي يقطعها بعد ساعة واحدة؟ استعمل خطة البحث عن نمط. (الدرس ١-٧)

المسافة (بالكيلومترات)	الزمن (بالدقائق)
١	٥
٣	١٥
٥	٢٥

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة: (الدرس ١-٦)

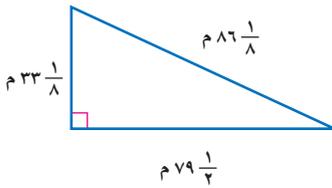
٥١  $\frac{١}{٦} - \frac{٧}{٨}$

٥٠  $\frac{١}{٧} + \frac{١}{٦}$

٥٣  $٥ \frac{٢}{٣} + ٢ \frac{١}{٢}$

٥٢  $٦ \frac{٤}{٥} - ٥ \frac{١}{٢}$

٥٤ **هندسة:** احسب محيط المثلث المجاور في أبسط صورة. (الدرس ١-٦)



٥٥ **فاكهة:** اشترت هدى  $\frac{٣}{٤}$  كجم من البرتقال، ثمن الكيلوجرام الواحد منها ٤ ريالات. كم تدفع هدى ثمنًا للبرتقال؟ (الدرس ١-٣)

## الاستعداد للدرس اللاحق

**مهارة سابقة:** اكتب كل عدد مما يلي بالصيغة القياسية:

٥٨ ألفان وست مئة

٥٧ ثلاث مئة وعشرون

٥٦ مليونان





## الصيغة العلمية نشاط

# ٩ - ١

١ انقل الجدول الآتي، ثم أكمله:

النتائج	العبارة	النتائج	العبارة
٠,٨٧	$\frac{1}{10} \times ٨,٧ = ١^{-1} \times ٨,٧$	٨٧	$١٠ \times ٨,٧ = ١٠^1 \times ٨,٧$
■	$\frac{1}{100} \times ٨,٧ = ١٠^{-٢} \times ٨,٧$	■	$١٠٠ \times ٨,٧ = ١٠^٢ \times ٨,٧$
■	$\square \times ٨,٧ = ١٠^{-٣} \times ٨,٧$	■	$\square \times ٨,٧ = ١٠^٣ \times ٨,٧$

٢ إذا ضرب العدد ٨,٧ في إحدى القوى الموجبة للعدد ١٠، فما العلاقة بين الموقع الجديد للفاصلة العشرية وقيمة الأس؟

٣ إذا ضرب العدد ٨,٧ في إحدى القوى السالبة للعدد ١٠، فكيف يرتبط الموقع الجديد للفاصلة العشرية بقيمة الأس السالب؟

**الصيغة العلمية:** طريقة مختصرة لكتابة الأعداد التي قيمها المطلقة كبيرة جداً أو صغيرة جداً.

قوى العدد ١٠ مكتوبة بالصيغة الأسية.

$$\rightarrow ٨,٧ \times ١٠^{-٤} \leftarrow$$

عامل أكبر من أو يساوي ١ وأقل من ١٠

### مفهوم أساسي

### تحويل الصيغة العلمية للصيغة القياسية

- إذا ضرب العدد في إحدى القوى الموجبة للعدد ١٠، فإن الفاصلة العشرية تتحرك إلى اليمين.
- إذا ضرب العدد في إحدى القوى السالبة للعدد ١٠، فإن الفاصلة العشرية تتحرك إلى اليسار.
- عدد المنازل التي تتحرك فيها الفاصلة العشرية هي القيمة المطلقة للأس.

### كتابة الأعداد بالصيغة القياسية

### مثالان

١ اكتب العدد ٣٤,٥ × ١٠<sup>٤</sup> بالصيغة القياسية:

$$٣٤,٥ \times ١٠^٤ = ٥٣٤٠٠٠$$

٢ اكتب العدد ٢٧,٣ × ١٠<sup>-٣</sup> بالصيغة القياسية:

$$٢٧,٣ \times ١٠^{-٣} = ٠,٠٢٧٣$$

تحقق من فهمك:

اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة القياسية:

(ج)  $١٠^{-٣} \times ٧٩٤$

(ب)  $١٠^{-٢} \times ٦,١$

### فكرة الدرس:

أعبر عن الأعداد بالصيغة العلمية.

### المفردات

الصيغة العلمية.

الصيغة القياسية.

### إرشادات للدراسة

الصيغة القياسية تسمى الصيغة التي تكتب بها الأعداد دون استعمال الأسس الصيغة القياسية

لكتابة العدد بالصيغة العلمية، اتبع الخطوات الآتية:

- (١) حرك الفاصلة العشرية ليكون موقعها عن يمين أول منزلة غير صفرية من اليسار.
- (٢) عدّ المنازل التي حركت فيها الفاصلة العشرية.
- (٣) أوجد قوة العدد ١٠، فإذا كانت القيمة المطلقة للعدد الأصلي بين الصفر والواحد فإن الأس يكون سالبًا، وبغير ذلك يكون الأس موجبًا.

كتابة الأعداد بالصيغة العلمية

مثالان

٣ اكتب العدد ٣٧٢٥٠٠٠ بالصيغة العلمية.

$$1000000 \times 3,725 = 3725000$$

$$10 \times 3,725 =$$

الفاصلة العشرية تحركت ٦ منازل إلى اليسار.  
بما أن  $3725000 > 1$ ، فالأس موجب.

٤ اكتب العدد ٠,٠٠٣١٦ بالصيغة العلمية.

$$0,00316 = 3,16 \times 10^{-4}$$

الفاصلة تحركت ٤ منازل إلى اليمين.  
بما أن  $0,00316 < 1$ ، فالأس سالب.

تحقق من فهمك:

اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة العلمية:

- (د) ١٤١٤٠٠٠٠ (هـ) ٠,٠٠٨٧٦ (و) ٠,١١٤

محيطات العالم	
المحيط	المساحة (ميل <sup>٢</sup> )
الأطلسي	$10 \times 2,96$
الشمالي	$10 \times 5,43$
الهندي	$10 \times 2,65$
الهادي	$10 \times 6,0$
الجنوبي	$10 \times 7,85$

مثال من واقع الحياة

٥ جغرافيا: يبين الجدول المجاور مساحة المحيطات في العالم، رتب هذه المساحات من الأكبر إلى الأصغر.

أرباح عدد من الشركات	
مقدار الأرباح بالريالات	الشركة
$10 \times 1,6$	أ
$10 \times 3,8$	ب
$10 \times 3,1$	ج
$10 \times 9,7$	د
$10 \times 2,7$	هـ

الجنوبي والشمالي

$$\left\{ \begin{array}{l} 10 \times 7,85 \\ 10 \times 5,43 \end{array} \right\}$$

$$5,43 < 7,85$$

↑ ↑  
الشمالي الجنوبي

الهادي والأطلسي والهندي

$$\left\{ \begin{array}{l} 10 \times 6,0 \\ 10 \times 2,96 \\ 10 \times 2,65 \end{array} \right\}$$

$$2,65 < 2,96 < 6,0$$

↑ ↑ ↑  
الهندي الأطلسي الهادي

الخطوة ١:

الخطوة ٢:

تحقق من فهمك:

ز) أرباح: اعتمد على المعلومات الواردة في الجدول عن اليمين، ورتب

هذه الشركات بحسب أرباحها من الأعلى إلى الأدنى.



الربط بالحياة: يوضح الجدول أعلاه الأرباح السنوية لعدد من الشركات بالريالات ..



## المثالان ٢،١

اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة القياسية:

$$١ \quad ١٠ \times ٧,٣٢ \quad ٢ \quad ١٠ \times ٩,٩٣١ \quad ٣ \quad ١٠ \times ٤,٥٥ \quad ٤ \quad ١٠ \times ٦,٠٢$$

## المثالان ٤،٣

اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة العلمية:

$$٥ \quad ٢٧٧٠٠٠ \quad ٦ \quad ٨٧٨٥٠٠٠٠٠٠٠ \quad ٧ \quad ٠,٠٠٠٠٤٩٥٥ \quad ٨ \quad ٠,٥٢٤$$

## المثال ٥

٩ **إنتاج النفط:** يوضّح الجدول الآتي معدل إنتاج النفط اليومي في بعض الدول العربية وفق إحصائية عام ٢٠١٩م. رتّب الدول بحسب معدلات إنتاج النفط تصاعدياً.

إنتاج النفط					
الدولة	العراق	الكويت	السعودية	الإمارات	الجزائر
الإنتاج (برميل يومياً)	$٦١٠ \times ٥,١$	$٦١٠ \times ٣,٤$	$٧١٠ \times ١,٤$	$٦١٠ \times ٥$	$٦١٠ \times ٣$

المصدر: التقرير الإحصائي السنوي لمنظمة أوبك - عام ٢٠١٩م

## تدرّب وحلّ المسائل

## ارشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١١-١٠	١
١٣-١٢	٢
١٥-١٤	٣
١٧-١٦	٤
١٨	٥

اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة القياسية:

$$١٠ \quad ١٠ \times ٣,١٦ \quad ١١ \quad ١٠ \times ٧,١١٣ \quad ١٢ \quad ١٠ \times ١,١ \quad ١٣ \quad ١٠ \times ٢,٥٢$$

اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة العلمية:

$$١٤ \quad ٤٣٠٠٠ \quad ١٥ \quad ١٤٧٠٠٠٠٠٠٠ \quad ١٦ \quad ٠,٠٣٧ \quad ١٧ \quad ٠,٠٠٠٠٩٠١$$

١٨ **كيمياء:** يبين الجدول الآتي كتلة الذرة الواحدة لعناصر مختلفة بالجرامات. رتّب هذه العناصر من الأصغر إلى الأكبر.

كتلة الذرة بالجرام					
العنصر	كربون	ذهب	هيدروجين	أكسجين	فضة
كتلة كل ذرة	$٢٣-١٠ \times ١,٩٩٥$	$٢٢-١٠ \times ٣,٢٧٢$	$٢٤-١٠ \times ١,٦٧٤$	$٢٣-١٠ \times ٢,٦٥٨$	$٢٢-١٠ \times ١,٧٩٢$

**علم الفضاء:** استعمل المعلومات الآتية لحلّ السؤالين ١٩ و ٢٠.

تستعمل السنة الضوئية لحساب المسافات في النظام الشمسي، وتقدر بـ  $٥٨٦٥٦٩٦٠٠٠٠٠٠٠$  ميل.

١٩ اكتب قيمة السنة الضوئية بالصيغة العلمية.

٢٠ يبعد النجم سيروس عن الأرض بمقدار ٦, ٨ سنوات ضوئية. استعمل الصيغة العلمية لكتابة هذه المسافة بالميل.

٢١ **الحس العددي:** حدّد أيّ العددين  $١٠ \times ٢$  أو  $١٠ \times ٢$  أقرب إلى المليون، ووضح ذلك.

٢٢ **تحدّد:** اكتب العبارتين الآتيتين بالصيغة العلمية، ثم أوجد قيمة كل منهما:

$$(أ) \frac{(١٣٠٠٠٠)(٠,٠٠٥٧)}{٠,٠٠٠٤} \quad (ب) \frac{(٩٠٠٠٠)(٠,٠٠١٦)}{(٢٠٠٠٠٠)(٣٠٠٠٠٠)(٠,٠٠٠١٢)}$$

### تدريب على اختبار

٢٤ تصل درجة الحرارة في مركز الشمس إلى  $١٠ \times ١,٥٥$  س تقريباً. اكتب درجة الحرارة بالصيغة القياسية.

- (أ)  $١٥٥٠٠٠٠٠٠$   
(ب)  $١٥٥٠٠٠٠٠$   
(ج)  $٠,٠٠٠٠٠٠١٥٥$   
(د)  $٠,٠٠٠٠٠٠١٥٥$

٢٣ ما الصيغة العلمية للعدد  $٠,٠٠٠٠٠٠٠٣٥$ ؟

- (أ)  $١٠ \times ٣,٥$   
(ب)  $١٠ \times ٣,٥$   
(ج)  $١٠^{-١} \times ٣,٥$   
(د)  $١٠^{-٧} \times ٣,٥$

## مراجعة تراكمية

٢٥ **جبر:** إذا كانت  $س = ٢$ ،  $ص = ٣$ ، فما قيمة  $س \times ص$  (الدرس ١-٨)

٢٦ **جبر:** اكتب العددين التاليين في النمط:  $٣, ٦, ٩, ١٢, \dots$  (الدرس ١-٧)

أوجد قيمة كل عبارة مما يلي: (الدرس ١-٨)

٢٨  $٦^{-٣}$

٢٧  $٤^٥$

٢٩  $\left(\frac{١}{٢}\right)^٣ \times \left(\frac{٢}{٥}\right)^٢$

٢٨  $\left(\frac{٢}{٣}\right)^٣ \times \left(\frac{١}{٢}\right)^٣$

٣١ رتب الأعداد  $١, ٧٥, ٠, -\frac{٣}{٤}, ٠$  من الأصغر إلى الأكبر. (الدرس ١-٢)





# الاختبار التراكمي (١)

القسم ١

اختيار من متعدد

اختر الاجابة الصحيحة:

١ يحتاج نجار إلى ٥٤ ساعة لصنع غرفة نوم. إذا خطط أن يقوم بهذا العمل ثلاثة نجارين لمدة يومين. كم ساعة يومياً سيعمل هؤلاء النجارين لصنع غرفة النوم؟

- (أ) ٨ ساعات (ب) ٩ ساعات  
(ج) ١٢ ساعة (د) ١٨ ساعة

٢ تبلغ كتلة مشبك ورق  $9,0 \times 10^{-4}$  كيلو جرام. أي مما يأتي يعبر عن كتلة المشبك بالصيغة القياسية؟

- (أ)  $0,00000009$  كجم  
(ب)  $0,000009$  كجم  
(ج)  $0,00009$  كجم  
(د)  $0,0009$  كجم

٣ أي الأعداد الآتية يساوي  $3^{-3}$ ؟

- (أ)  $\frac{1}{27}$  (ب)  $-\frac{1}{27}$   
(ج)  $\frac{1}{9}$  (د)  $-9$

٤ ما الكسر الذي يكافئ  $\frac{3}{10} + \frac{3}{5}$ ؟

- (أ)  $\frac{9}{10}$  (ب)  $\frac{6}{15}$   
(ج)  $\frac{9}{15}$  (د)  $\frac{9}{50}$

٥ يحتوي وعاء على  $\frac{2}{3}$  كجم فستق،  $\frac{1}{3}$  كجم كاجو،  $\frac{5}{4}$  كجم جوز. ما مجموع محتويات الوعاء؟

- (أ)  $\frac{1}{4}$  كجم (ب)  $\frac{1}{2}$  كجم  
(ج)  $\frac{2}{3}$  كجم (د)  $\frac{1}{3}$  كجم

إرشادات للاختبار

**السؤال ٥:** إذا شعرت أن حل هذا السؤال قد يستغرق وقتاً أطول، فيمكنك أن تحل بسرعة عن طريق مهارة التقدير، ثم انظر إلى البدائل واختر المناسب منها.

٦ أوجد ناتج  $3\frac{1}{4} - (2\frac{1}{6} - \frac{3}{2})$

(أ)  $\frac{2}{3}$  (ب)  $\frac{2}{3}$   
(ج)  $\frac{3}{2}$  (د)  $\frac{3}{2}$

٧ أي من مجموعات الأعداد النسبية التالية مرتبة من الأصغر إلى الأكبر؟

- (أ)  $1,25, \frac{11}{8}, 1,5, 1\frac{3}{16}$   
(ب)  $1,5, 1,25, \frac{11}{8}, 1\frac{3}{16}$   
(ج)  $1\frac{3}{16}, 1,5, 1,25, \frac{11}{8}$   
(د)  $1,5, \frac{11}{8}, 1,25, 1\frac{3}{16}$

٨ تبلغ المسافة بين الشمس والأرض  $92900000$  ميل تقريباً. ما العبارة التي تعطي الصيغة العلمية لذلك؟

- (أ)  $92,9 \times 10^6$  (ب)  $9,29 \times 10^7$   
(ج)  $9,29 \times 10^9$  (د)  $929 \times 10^5$



### الإجابة القصيرة

القسم ٢

أجب عن السؤال الآتي:

١١ يظهر الجدول الآتي أعداد المتسوقين في أحد الأسواق في الأيام الأربعة بعد افتتاحه. إذا استمر هذا النمط، فما عدد المتسوقين في اليوم السادس؟

اليوم	١	٢	٣	٤
عدد المتسوقين	٥٥٠	٦١٠	٦٧٠	٧٣٠

### الإجابة المطولة

القسم ٣

أجب عن السؤال الآتي موضعاً خطوات الحل.

١٢ صندوق مكعب الشكل أبعاده:

٩٠ سم × ٩٠ سم × ٩٠ سم، ونريد أن نضع داخله

صناديق مكعبة الشكل أبعادهما

٣٠ سم × ٣٠ سم × ٣٠ سم.

(أ) صف كيف تحدد عدد الصناديق الصغيرة التي

يمكن وضعها في الصندوق الكبير.

(ب) ما عدد تلك الصناديق؟

أدرب



من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

لدار المعلمين

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

٨ تبلغ المسافة بين الشمس والأرض ٩٢٩٠٠٠٠٠ ميل تقريباً. ما العبارة التي تعطي الصيغة العلمية لذلك؟

(أ)  $92,9 \times 10^7$  (ب)  $9,29 \times 10^7$

(ج)  $9,29 \times 10^8$  (د)  $929 \times 10^8$

٩ تظهر القائمة الآتية الوزن الذري لبعض العناصر. أيُّ عنصر وزنه الذري أقل بـ ٦٤٢، ١٦٠ من الوزن الذري للزئبق؟

العنصر	الوزن الذري (amu)
أرجون	٣٩,٩٤٨
خارصين	٦٥,٣٩
رصاص	٢٠٧,٢
أكسجين	١٥,٩٩٩٤
تيتانيوم	٤٧,٨٦٧
زئبق	٢٠٠,٥٩

(أ) أرجون (ب) تيتانيوم

(ج) أكسجين (د) خارصين

١٠ ما قيمة  $ص^٣$  عندما  $ص = -٤$ ؟

(أ) -٦٤ (ب) ١٢

(ج)  $\frac{1}{64}$  (د)  $\frac{1}{12}$

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟

إذا لم تجب عن السؤال ....

فراجع الدرس ....

١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٨-١	٧-١	٦-١	٥-١	٤-١	٣-١	٢-١	١-١	٠-١	٠-١	٠-١	٠-١

وزارة التعليم

Ministry of Education

٥٩

٢٠٢٢ - ١٤٤٤

الفصل ١: الاختبار التراكمي (١)

## الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورس

## الفكرة العامة

- أطبق نظرية فيثاغورس لإيجاد الأبعاد في المستوى الإحداثي وحل المسائل.

## المفردات الرئيسية:

- الجذر التربيعي ص (٦٢)
- العدد الحقيقي ص (٧٢)
- نظرية فيثاغورس ص (٧٩)
- الزوج المرتب ص (٩٠)

## الربط بالحياة:

**البنائات:** يبلغ ارتفاع بناية وقف الملك عبد العزيز في مكة المكرمة حوالي ٦٠١ متر عن سطح الأرض، ويمكن أن يكون مدى الرؤية الأفقية أعلى البناية تقريباً ٥٧، ٦٠١٧٣ كيلومتر.

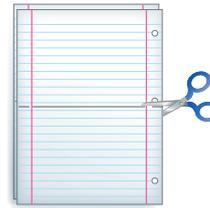
## المَطْوِيَّات

## مُنَظَّمُ أَفْكَار

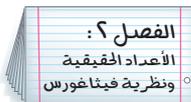
الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورس: اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بأربع أوراق ملاحظات كما يأتي:



٢ اطو الورقتين الأخريين من المنتصف عرضياً وقصّ بين الهوامش.

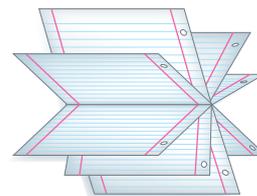


١ اطو الورقتين الأوليين من المنتصف عرضياً. قص على طول خط الطي من الجانب إلى الهامش.



الفصل ٢:  
الأعداد الحقيقية  
ونظرية فيثاغورس

٤ سمّ الصفحة الأولى برقم الفصل وعنوانه كما في الشكل، وسمّ الصفحات الأخرى بأرقام الدروس وعناوينها.



٣ أدخل الورقتين الأوليين خلال الورقتين الأخريين، وشكّل المطوية.



# التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

## اختبار للتربيع

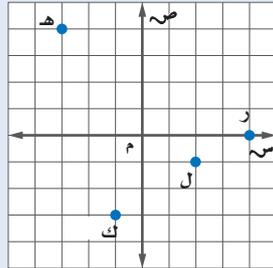
## مراجعة للتربيع

مثال ١:

عين النقط الآتية في المستوى الإحداثي:

هـ (٤، ٣)، ل (٢، ١)، ر (٠، ٤)، ك (١، ٣)

العدد الأول في الزوج المرتب يدل على التحرك إلى اليمين أو اليسار من نقطة الأصل، والعدد الثاني يدل على التحرك إلى أعلى أو إلى أسفل.



عين كل نقطة مما يأتي في المستوى الإحداثي: (مهارة سابقة)

١ أ (٣، ١-)

٢ ب (٤، ٢-)

٣ ج (٣-، ٢-)

٤ د (٠، ٤-)

مثال ٢:

أوجد قيمة:  $٢٤ + ٢٦$ .

احسب  $٢٤، ٢٦$ .

بسّط.

$$١٦ + ٣٦ = ٢٤ + ٢٦$$

$$٥٢ =$$

احسب قيمة كل عبارة مما يأتي: (الدرس ١-٨)

٦  $٢٣ + ٢٣$

٥  $٢٤ + ٢٢$

٨  $٢٥ + ٢٧$

٧  $٢٨ + ٢١٠$

٩ أعمار: احسب مجموع مربعي عمر عائشة وأخيها

حسين، إذا كان عمر عائشة ١٣ سنة وعمر حسين

١٥ سنة. (الدرس ١-٨)

مثال ٣:

حل المعادلة:  $٤٩ + ب = ٧٢$ .

اكتب المعادلة.

اطرح ٤٩ من كل طرف.

$$٧٢ = ب + ٤٩$$

$$٧٢ - ٤٩ = ب + ٤٩ - ٤٩$$

$$٢٣ = ب$$

حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك: (مهارة سابقة)

١١  $٧١ = د + ٥٦$

١٠  $٤٥ = ١٣ + س$

١٣  $م + ٤٥ = ٦٢$

١٢  $١٠١ = ٣٩ + أ$

١٤ كرات: مع عمر ١٨ كرة أكثر من سعيد. إذا كان مع

عمر ٩٢ كرة، فكم كرة مع سعيد؟ (مهارة سابقة)



## الجزور التربيعية

١ - ٢

### نشاط



أكمل نمط البلاطات المربعة الآتي حتى تصل إلى ٥ بلاطات في كل ضلع.

١) انسخ الجدول الآتي، وأكمه.

عدد البلاطات في كل ضلع	١	٢	٣	٤	٥
العدد الكلي للبلاطات مرتبة في المربع	١	٤			

٢) افترض أن مربعاً فيه ٣٦ بلاطة. ما عدد البلاطات في كل ضلع؟

٣) ما العلاقة بين عدد البلاطات على كل ضلع وعدد البلاطات في المربع؟

تُدعى الأعداد مثل ١، ٤، ٩، ١٦، ٢٥ **مربعات كاملة**؛ لأنها مربعات أعداد صحيحة. إن تربيع العدد وإيجاد الجذر التربيعي له عمليتان متعاكستان، والجذر التربيعي لعدد ما هو أحد عامليه المتساويين. ويطلق على الرمز  $\sqrt{\quad}$  **إشارة الجذر**، ويستعمل للدلالة على الجذر التربيعي الموجب. وكل عدد موجب له جذران تربيعيان سالب، وموجب.

### إيجاد الجذور التربيعية

### أمثلة

١) أوجد:  $\sqrt{64}$ .

$\sqrt{64}$  يشير إلى الجذر التربيعي الموجب. بما أن  $8^2 = 64$ ، فإن  $\sqrt{64} = 8$ .

٢) أوجد:  $-\sqrt{\frac{25}{36}}$ .

$-\sqrt{\frac{25}{36}}$  يشير إلى الجذر التربيعي السالب للعدد  $\frac{25}{36}$ .

بما أن  $(-\frac{5}{6})^2 = \frac{25}{36}$ ؛ فإن  $-\sqrt{\frac{25}{36}} = -\frac{5}{6}$ .

٣) أوجد:  $\pm\sqrt{1,21}$ .

$\pm\sqrt{1,21}$  يشير إلى الجذرين التربيعيين الموجب والسالب للعدد ١,٢١.

بما أن  $1,21 = (1,1)^2$  و  $1,21 = (-1,1)^2$ ؛ فإن  $\pm\sqrt{1,21} = 1,1 \pm 1,1$  أو

١,١ و -١,١.

**تحقق من فهمك:** أوجد الجذور التربيعية الآتية:

(أ)  $\sqrt{\frac{9}{16}}$  (ب)  $-\sqrt{49}$  (ج)  $\pm\sqrt{81}$

وفق تعريف الجذر التربيعي، إذا كان  $n^2 = a$ ، فإن  $n = \pm\sqrt{a}$ ، وتسمى  $n$  **جذراً** لـ  $a$ .

العلاقة لحل معادلات تتضمن متغيرات مربعة.

## مثال

استعمال الجذور التربيعية لحل المعادلات

٤ جبر: حل المعادلة:  $x^2 = 169$ ، وتحقق من حلك.

ت  $x^2 = 169$  اكتب المعادلة.

ت  $x^2 = \pm \sqrt{169}$  تعريف الجذر التربيعي.

ت  $x = 13$ ،  $x = -13$  تحقق:  $169 = 13 \times 13$ ،  $169 = (-13) \times (-13)$  ✓

للمعادلة حلان هما:  $13$ ،  $-13$ .

تحقق من فهمك:

حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك:

(د)  $x^2 = 289$  (هـ)  $x^2 = 0,09$  (و)  $\frac{x}{25} = 2$

في الحياة الواقعية لا يكون للجذر التربيعي السالب معنى، ويكتفى بأخذ الجذر التربيعي الموجب فقط.

## مثال من واقع الحياة

٥ تاريخ: تبلغ مساحة قاعدة أكبر هرم  $52900$  م<sup>2</sup> تقريبًا. أوجد طول ضلع قاعدته.

المساحة تساوي مربع طول الضلع.

التعبير اللفظي

ليكن  $s$  يمثل طول الضلع.

المتغير

$s^2 = 52900$

المعادلة

اكتب المعادلة.

$s^2 = 52900$

تعريف الجذر التربيعي.

$s = \pm \sqrt{52900}$

لإيجاد  $\sqrt{52900}$  أوجد عاملين متساويين للعدد  $52900$ .

أوجد العوامل الأولية.

$52900 = 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 23 \times 23$

أعد تجميعها بعاملين متساويين.

$= (2 \times 5 \times 23) \times (2 \times 5 \times 23)$

لذا  $s = 230 = 23 \times 5 \times 2$ .

بما أن المسافة لا يمكن أن تكون سالبة، فطول كل ضلع يساوي  $230$  مترًا تقريبًا.

تحقق من فهمك:

(ز) تم ترتيب  $900$  مقعد في حفل مسرحي على شكل مربع. ما عدد المقاعد في كل صف؟



الربط بالحياة:

يعتبر هرم خوفو أكبر الأهرامات القديمة في مصر، وقاعدته مربعة، وهو أحد عجائب الدنيا السبع، وقام ببنائه  $25$  ألف عامل.



أوجد الجذور التربيعية الآتية:

الأمثلة ١- ٣

$$\sqrt{1,69} = ٣$$

$$\sqrt{0,64} = ٢$$

$$\sqrt{25} = ٥$$

$$\sqrt{\frac{49}{144}} = \pm ٦$$

$$\sqrt{100} = \pm ١٠$$

$$\sqrt{\frac{16}{81}} = -٤$$

**جبر:** حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك.

$$٢ر = ٦,٢٥ \quad ٩$$

$$\frac{1}{٩} = ٢ن \quad ٨$$

$$٣٦ = ٢ف \quad ٧$$

المثال ٤

**١٠ تبليط:** تم تبليط أرضية غرفة مربعة الشكل بـ ٧٢ بلاطة بيضاء اللون و ٧٢ بلاطة صفراء اللون، ما عدد البلاطات في كل صف؟

المثال ٥

### تدرّب وحلّ المسائل

أوجد الجذور التربيعية الآتية:

أرشادات للأسئلة

$$\sqrt{\frac{121}{324}} = ١٤$$

$$\sqrt{36} = \pm ١٣$$

$$\sqrt{81} = -١٢$$

$$\sqrt{16} = ١١$$

$$\sqrt{0,25} = ١٨$$

$$\sqrt{2,56} = -١٧$$

$$\sqrt{\frac{9}{49}} = \pm ١٦$$

$$\sqrt{\frac{64}{225}} = -١٥$$

**جبر:** حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك:

$$٢ص = ٢٢٥ \quad ٢٢$$

$$٢س = ١٤٤ \quad ٢١$$

$$١٠٠ = ٢ب \quad ٢٠$$

$$٨١ = ٢ن \quad ١٩$$

$$١,٢١ = ٢أ \quad ٢٦$$

$$٢د = ٠,٠١٦٩ \quad ٢٥$$

$$٢ج = \frac{9}{64} \quad ٢٤$$

$$\frac{36}{100} = ٢ك \quad ٢٣$$

**٣٧ عروض رياضية:** ترغب مدرسة في ترتيب طلابها في أثناء العرض الرياضي على شكل مربع. إذا كان عدد طلابها ٢٢٥ طالبًا، فكم طالبًا يجب أن يكون في كل صف؟

**جبر:** حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك:

$$١٠,٥ = \sqrt{ع} \quad ٣٠$$

$$٢٠ = \sqrt{ص} \quad ٢٩$$

$$٥ = \sqrt{س} \quad ٢٨$$

**قياس:** صيغة محيط المربع هي  $مح = ٤س$ ، حيث  $س$  طول الضلع. أوجد محيط المربعات الآتية:

٣٣

المساحة =

٢م٣٦

٣٢

المساحة =

٢م٢٥

٣١

المساحة =

٢م١٢١

مسائل  
مهارات التفكير العليا

٣٤ تحدّ: احسب قيمة كل مما يأتي:

(أ)  $\sqrt{367}$  (ب)  $\sqrt{\frac{25}{81}}$  (ج)  $\sqrt{7}$

٣٥ الحسّ العدديّ: ما الشرط اللازم لصحة المتباينة:  $\sqrt{257} < \sqrt{25}$ ؟

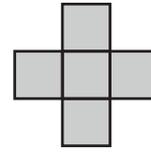
٣٦ **الكتب** مسألة من واقع الحياة يتطلب حلها استعمال الجذر التربيعي، ثم حلها.

تدريب على اختبار

٣٨ إذا كانت مزرعة عبد العزيز مربعة الشكل، وكان أطوال كل من أضلاعها عدد كليّ، فأَيّ مما يأتي يمكن أن يكون قياس مساحة المزرعة؟

- (أ) ١٦٤٠٠٠ م<sup>٢</sup>  
(ب) ١٧٠١٥٠ م<sup>٢</sup>  
(ج) ١٧٠٥٨٦ م<sup>٢</sup>  
(د) ١٧٤٧٢٤ م<sup>٢</sup>

٣٧ إذا كانت مساحة كل مربع في المخطط أدناه ١٦ وحدة مربعة



فما محيط هذا المخطط؟

- (أ) ٤٨ وحدة مربعة (ج) ٣٢ وحدة مربعة  
(ب) ٤٠ وحدة مربعة (د) ١٦ وحدة مربعة

مراجعة تراكمية

٣٩ **فضاء**: إذا كان نصف قطر الشمس يساوي ٩٦،  $6 \times 10^4$  م، فاكتب هذه المسافة بالصيغة القياسية. (الدرس ١ - ٩)

اكتب كلاً من العبارات التالية باستعمال الأسس: (الدرس ١ - ٨)

٤١  $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 2$  ٤٢  $ل \times ل \times ل \times ل \times ل \times ل \times ل \times ل$  ٤٣  $٦ \times ٦ \times ٦$

**جبر**: ضع إشارة < أو > أو = في  $\bullet$  لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة: (الدرس ١ - ٢)

٤٤  $٠, ٣٥ \bullet \frac{٤}{١١}$  ٤٥  $٤, ٣٧٥ \bullet \frac{٣}{٨}$  ٤٦  $\frac{٧}{٢٤} \bullet \frac{١}{٣}$   
٤٧  $\frac{٨}{٩} - \bullet \frac{٥}{٩} -$  ٤٨  $٣, ٨٥ - \bullet ٣, ٨ -$  ٤٩  $١, ٦٧ \bullet ١, ٦$

الاستعداد للدرس اللاحق

**مهارة سابقة**: بين أي عددين مربعين كاملين يقع كل من الأعداد التالية:

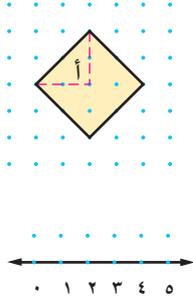
٤٩ ٥٧ ٥٠ ٦٨ ٥١ ٣٣ ٥٢ ٤٠



## تقدير الجذور التربيعية

٢ - ٢

### نشاط



**الخطوة ١** ارسم وقصّ مربعًا كالمبين جانبًا على ورق

منقط، مساحة الجزء (أ) هي  $\frac{1}{4}(2 \times 2)$  وتساوي ٢ وحدة مربعة، لذا فإن مساحة المربع المظلل تساوي ٨ وحدات مربعة.

**الخطوة ٢** ارسم خط الأعداد على ورق منقط، بحيث

تكون المسافة بين نقاطه وحدة واحدة.

١ ضع المربع على خط الأعداد. بين أيّ عددين كليين

متتاليين يقع العدد  $\sqrt{8}$ ؟ (أي حدد موقع طول ضلع المربع).

٢ بين أيّ مربعين كاملين يقع العدد ٨؟

٣ قدر طول ضلع المربع، ثم تحقق من تقديرك باستعمال الآلة الحاسبة لإيجاد قيمة  $\sqrt{8}$ .

توصلت في النشاط إلى أن  $\sqrt{8}$  ليس عددًا كليًا؛ لأن ٨ ليست مربعًا كاملًا.

ويبين خط الأعداد الآتي أن  $\sqrt{8}$  يقع بين العددين ٢ و ٣. وبما أن ٨ أقرب إلى العدد ٩؛ فأفضل تقدير لـ  $\sqrt{8}$  بعدد كليّ موجب هو ٣.



### تقدير الجذور التربيعية

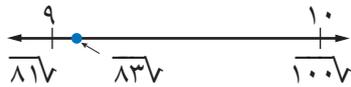
### مثالان

١ قدر  $\sqrt{83}$  إلى أقرب عدد كلي.

• أكبر مربع كامل أقل من ٨٣ هو ٨١.  $9 = \sqrt{81}$

• أصغر مربع كامل أكبر من ٨٣ هو ١٠٠.  $10 = \sqrt{100}$

عيّن الجذرين التربيعيين على خط الأعداد، ثم قدر  $\sqrt{83}$ .



٨١ < ٨٣ < ١٠٠ اكتب المتباينة.

$29 = \sqrt{841}$ ،  $29 = 81$ ،  $210 = 100$ .

أوجد الجذر التربيعي لكل عدد.  $\sqrt{210} > \sqrt{83} > \sqrt{81}$

بسط.  $10 > \sqrt{83} > 9$

لذا  $\sqrt{83}$  يقع بين ٩، ١٠. وبما أن  $\sqrt{83}$  أقرب إلى  $\sqrt{81}$  منه إلى  $\sqrt{100}$ ؛ فأفضل تقدير لـ  $\sqrt{83}$  بعدد كليّ هو ٩.

٢ قَدِّر  $\sqrt{23,5}$  إلى أقرب عدد كلي.

- أكبر مربع كامل أقل من ٢٣,٥ هو ١٦.  $٤ = \sqrt{١٦}$
- أصغر مربع كامل أكبر من ٢٣,٥ هو ٢٥.  $٥ = \sqrt{٢٥}$

١٦ < ٢٣,٥ < ٢٥ اكتب المتباينة.

$$٢٤ > ٢٣,٥ > ٢٥$$

أوجد الجذر التربيعي لكل عدد.  $\sqrt{٢٤} > \sqrt{٢٣,٥} > \sqrt{٢٥}$

$$٤ > \sqrt{٢٣,٥} > ٥$$

لذا  $\sqrt{٢٣,٥}$  يقع بين ٤ و ٥. وبما أن ٢٣,٥ أقرب إلى ٢٥ منه إلى ١٦؛ فأفضل

تقدير لـ  $\sqrt{٢٣,٥}$  بعدد كلي هو ٥.

**تحقق من فهمك:**

قَدِّر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

(أ)  $\sqrt{٣٥}$  (ب)  $\sqrt{٤٤,٨}$  (ج)  $\sqrt{١٧٠}$

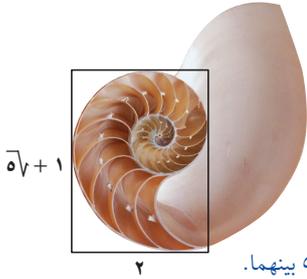
### لغة الرياضيات:

المتباينات

$$٢٥ > ٢٣,٥ > ١٦$$

تقرأ: ١٦ أصغر من ٢٣,٥ و ٢٣,٥ أصغر من ٢٥ أو ٢٣,٥ يقع بين ١٦ و ٢٥.

### مثال من واقع الحياة



٣ **الطبيعة:** وُجد المستطيل الذهبي متكرراً في قوقعة كائن بحري، ونسبة طوله إلى عرضه  $= \frac{\sqrt{5}+1}{٢}$ ، قَدِّر هذه القيمة.

قَدِّر أولاً قيمة  $\sqrt{5}$ .

$$٤ > ٥ > ٩$$

٤، ٩ هما أقرب مربعين كاملين يقع العدد ٥ بينهما.

$$٢٢ > ٥ > ٢٣$$

$$٤ = ٢٢، ٩ = ٢٣$$

أوجد الجذر التربيعي لكل عدد.  $\sqrt{٢٢} > \sqrt{٥} > \sqrt{٢٣}$

$$٢ > \sqrt{٥} > ٣$$

بسط.

بما أن ٥ أقرب إلى ٤ منه إلى ٩، فأفضل تقدير لـ  $\sqrt{٥}$  بعدد كلي هو ٢.

ثم استعمل هذه القيمة لحساب قيمة العبارة.

$$\frac{\sqrt{5}+1}{٢} \approx \frac{٢+1}{٢} = ١,٥$$

**تحقق من فهمك:**

(د) **هندسة:** تشير العبارة  $(\sqrt{٢س+٢})$  لطول قطر

مربع طول ضلعه س. استخدم ذلك في تقدير طول

قطر حديقة مربعة الشكل إلى أقرب متر، إذا كان طول

ضلعه ١٤ مترًا.

### إرشادات للدراسة

المستطيل الذهبي هو المستطيل الذي نسبة طوله إلى عرضه تساوي

$$\frac{\sqrt{5}+1}{٢} \approx ١,٦١٨$$

تقديرها في هذا المثال ١,٥، أي أنت طول المستطيل الذهبي يساوي مرة ونصفاً من عرضه.



قدر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

المثالان ١، ٢

$$\begin{array}{ccc} 135\sqrt{\phantom{x}} & 3 & 28\sqrt{\phantom{x}} & 1 \\ 60\sqrt{\phantom{x}} & 2 & 13,5\sqrt{\phantom{x}} & 4 \\ 79,2\sqrt{\phantom{x}} & 6 & 38,7\sqrt{\phantom{x}} & 5 \end{array}$$

٧ علوم: يتأرجح بندول الساعة الذي طوله  $l$  سم إلى الأمام وإلى الخلف  $\frac{375}{l}$  مرة كل دقيقة. قدر كم مرة يتأرجح بندول طوله  $40$  سم في كل دقيقة؟

المثال ٣

### تدرّب وحلّ المسائل

قدر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

ارشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١١-٨
٢	١٥-١٢
٣	١٦

$$\begin{array}{ccc} 125\sqrt{\phantom{x}} & 10 & 23\sqrt{\phantom{x}} & 9 \\ 197\sqrt{\phantom{x}} & 11 & 33,5\sqrt{\phantom{x}} & 13 \\ 38,4\sqrt{\phantom{x}} & 15 & 15,6\sqrt{\phantom{x}} & 12 \end{array}$$

١٦ هندسة: نصف قطر الدائرة التي مساحتها  $m$  هو  $\frac{m}{3}$  تقريباً. إذا كانت مساحة قرص بيتزا تساوي  $12, 198$  سم<sup>٢</sup>. فقدر نصف قطر قرص البيتزا.

قدر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

$$\begin{array}{ccc} 17\frac{3}{4}\sqrt{\phantom{x}} & 19 & 21\frac{7}{10}\sqrt{\phantom{x}} & 18 \\ 5\frac{1}{5}\sqrt{\phantom{x}} & 17 \end{array}$$

رتّب كلاً مما يأتي من الأصغر إلى الأكبر:

$$\begin{array}{ccc} 8,3\sqrt{\phantom{x}}, 6,6\sqrt{\phantom{x}} & 22 & 38\sqrt{\phantom{x}}, 5,7\sqrt{\phantom{x}}, 9\sqrt{\phantom{x}} & 21 \\ 85\sqrt{\phantom{x}}, 50\sqrt{\phantom{x}}, 9,7\sqrt{\phantom{x}} & 20 \end{array}$$

جبر: قدر الحل لكل معادلة مما يأتي إلى أقرب عدد صحيح:

$$\begin{array}{ccc} 6,8 = 2^x & 25 & 95 = 2^x & 24 \\ 55 = 2^x & 33 \end{array}$$



٣٦ زراعة: اشترى إبراهيم أكياس بذور الأعشاب المبيّنة في الشكل المجاور. قدر طول ضلع أكبر مربع من الأرض يمكن أن يزرعه إذا اشترى ٥ أكياس.

٣٧ الحسّ العدديّ: دون استعمال الآلة الحاسبة حدد أيّهما أكبر  $94\sqrt{\phantom{x}}$  أو  $10$ . فسّر تبريرك.



## مسائل مهارات التفكير العليا

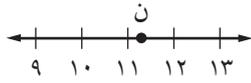
٢٨ **مسألة مفتوحة:** أوجد عددين يقع جذراهما التربيعيان بين ٧ و ٨. بحيث يكون الجذر التربيعي لأحدهما قريباً من ٧، والجذر التربيعي للآخر قريباً من ٨، وبرر إجابتك.

٢٩ **تحذُّ:** إذا كان  $s^3 = ص$ ، فإن  $s$  هي الجذر التكعيبي لـ  $ص$ . فسّر كيف تقدر الجذر التكعيبي للعدد ٣٠. ثم أوجد قيمته إلى أقرب عدد كلي.

٣٠ **الكتب** وضح كيف تمثل  $\sqrt{78}$  على خط الأعداد.

## تدريب على اختبار

٣٣ أيُّ الجذور التربيعية التالية يبيّن أفضل تمثيل للنقطة  $n$  على خط الأعداد؟



- (أ)  $\sqrt{140}$  (ب)  $\sqrt{121}$   
(ج)  $\sqrt{116}$  (د)  $\sqrt{126}$

٣٤ إذا كان ناتج تربيع عدد كلي ما يقع بين ٩٥٠ و ١٠٠٠، فبين أي عددين مما يلي يقع ذلك العدد؟

- (أ) ٢٦ و ٢٨  
(ب) ٢٨ و ٣٠  
(ج) ٣٠ و ٣٢  
(د) ٣٢ و ٣٤

## مراجعة تراكمية

٣٣ **جبر:** ما العدد الذي مربعه ٨١٠٠؟ (الدرس ٢-١)

٣٤ **لغات:** يقدر عدد الأشخاص الذين يتحدثون اللغة الصينية الماندرين بـ ٨٣٦ مليوناً. اكتب هذا العدد بالصيغة العلمية. (الدرس ١-٩)

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة: (الدرس ٢-١)

٣٥  $1\frac{3}{10} + 6\frac{4}{5}$     ٣٦  $3\frac{3}{4} - 15$     ٣٧  $8\frac{1}{8} + 7\frac{1}{6}$     ٣٨  $11\frac{3}{4} - 17\frac{2}{5}$

## الاستعداد للدرس اللاحق

٣٩ **مهارة سابقة:** يتدرب سعد للمشاركة في مسابقة الجري في نادٍ رياضي حول ملعب كرة القدم، فيركض دورة كاملة خلال ٥, ٦ دقائق، ويمشي دورة خلال ١٠ دقائق. ما الزمن الذي يستغرقه سعد إذا ركض ٤ دورات ومشى ٤ دورات؟



## استراتيجية حل المسألة

٣ - ٢

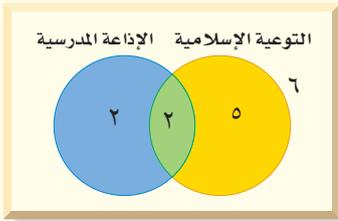
فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية "استعمال أشكال فن".

### استعمال أشكال فن



سامي : اشترك ١٥ طالباً من الصف الثاني المتوسط في النشاط المدرسي، ٤ منهم في نشاط الإذاعة المدرسية، و٧ في نشاط التوعية الإسلامية، واثنان في النشاطين معاً. مهمتك : استعمل شكل فن لإيجاد عدد الطلاب الذين لم يشتركوا في أي من النشاطين.

أفهم	تعرف عدد الطلاب المشاركين في الإذاعة المدرسية، وفي التوعية الإسلامية، وتعرف عدد الطلاب المشاركين في النشاطين معاً.
نظّم	استعمل شكل فن لتنظيم البيانات.
حلّ	<p>ارسم دائرتين متقاطعتين تمثلان النشاطين.</p> <p>بما أنه يوجد طالبان في كلا النشاطين فضع ٢ في الجزء المشترك من الدائرتين. استعمل الطرح لتحديد العدد في الجزأين المتبقيين.</p> <p>عدد الطلاب المشاركين في الإذاعة المدرسية فقط = <math>4 - 2 = 2</math></p> <p>عدد الطلاب المشاركين في التوعية الإسلامية فقط = <math>7 - 2 = 5</math></p> <p>عدد الطلاب الذين لم يشتركوا في أي من النشاطين = <math>15 - 2 - 5 = 6</math></p> <p>إذن هناك ٦ طلاب في الصف لم يشتركوا في أي من النشاطين.</p>
تحقق	تأكد أن كل دائرة تمثل العدد المناسب من الطلاب.



### حلّ الاستراتيجية

١ صف كيف تحدد عدد الطلاب المشاركين في الإذاعة المدرسية فقط أو في التوعية الإسلامية فقط باستعمال شكل فن أعلاه.

٢ اشرح ماذا يمثل كل جزء من شكل فن أعلاه وعدد الطلاب في كل جزء.



## مسائل متنوعة

استعمل استراتيجية "استعمال أشكال فن" لحل  
المسائل ٣-٥:

٣ **رياضات:** أجرى عمر مسحاً لـ ٨٥ طالباً في مدرسته حول الرياضات التي يلعبونها، فوجد ٤٠ منهم يلعبون كرة القدم، و ٣١ يلعبون كرة السلة، و ١٢ يلعبون كرة القدم وكرة السلة. كم طالباً لا يلعب كرة القدم ولا كرة السلة؟

٤ **تسوق:** أظهرت دراسة أن ٧٠ شخصاً اشتروا الخبز الأبيض، و ٦٣ اشتروا خبز القمح، و ٣٥ اشتروا خبز النخالة، وهناك من اشترى منهم نوعين من الخبز. حيث اشترى ١٢ شخصاً القمح والأبيض، و ٥ اشتروا الأبيض والنخالة، و ٧ اشتروا القمح والنخالة، واشترى شخصان الأنواع الثلاثة. كم شخصاً اشترى خبز القمح فقط؟

٥ **حيوانات أليفة:** عالج الطبيب البيطري ٢٠ خروفاً، و ١٦ بقرةً، و ١١ جملاً في أسبوع واحد. بعض الأشخاص لديهم أكثر من نوع واحد من الحيوانات، كما هو مبين في الجدول الآتي:

عدد المالكين	الحيوان
٧	خروف وبقرة
٥	خروف وجمال
٣	بقرة وجمال
٢	خروف وبقرة وجمال

ما عدد المالكين للخراف فقط؟

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦-٩:

### من الاستراتيجيات حل المسألة:

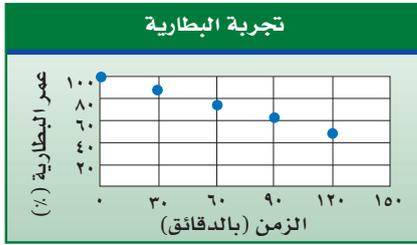
- البحث عن نمط
- استعمال أشكال فن
- التخمين والتحقق

٦ **أعداد:** ما العددين التاليين في النمط الآتي؟

■ ، ■ ، ١٠٨ ، ٢١٦ ، ٤٣٢ ، ٨٦٤

٧ **نقود:** تتقاضى مغسلة للسيارات ١٢ ريالاً عن غسل السيارة الصغيرة، و ١٧ ريالاً عن السيارة الكبيرة، وقد غسلوا خلال الساعتين الأوليين ١٠ سيارات صغيرة وكبيرة، وتقاضوا مبلغ ١٣٥ ريالاً. كم سيارة غسلوا من كل نوع؟

٨ **علوم:** اختبر عماد مدة استعمال بطارية قابلة لإعادة الشحن في كاميرا رقمية. ويبين الشكل أدناه النتائج التي حصل عليها. إذا استمر هذا النمط، فكم يتبقى من قوة البطارية بعد ٤ ساعات؟



٩ **وظائف:** يبحث أحمد عن وظيفة بدوام جزئي، فوجد أمامه ٣ عروض ووظائف، يتقاضى في الوظيفة الأولى ٥, ٦٢ ريالاً في الساعة، ويتقاضى عن الوظيفة الثانية ٥, ١٢٧ ريالاً يومياً للعمل ساعتين، وعن الوظيفة الثالثة ١٠٥٠ ريالاً أسبوعياً للعمل ١٥ ساعة. إذا رغب في التقدم إلى الوظيفة التي تعطيه أفضل معدل أجر للساعة، فأَيّ وظيفة يختار؟ وضح إجابتك.

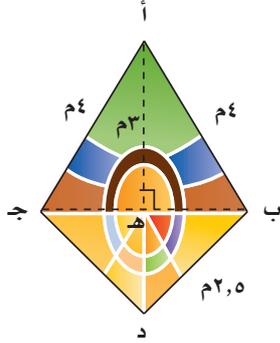




## الأعداد الحقيقية

٢ - ٤

### استعد



**زجاج ملون:** تتميز قطع الزجاج الملون

بألوانها الجميلة ، ويُضفي استخدامها في

النوافذ جمالاً ورونقاً . ويمثل

الشكل المجاور أبعاد إحدى هذه القطع .

١ هل الطول أب عدد نسبي؟ وضح إجابتك .

٢ هل الطول ب د عدد نسبي؟ وضح إجابتك .

٣ طول  $\overline{ب هـ} = \sqrt{٧}$  متر . هل  $\sqrt{٧}$  عدد نسبي؟ فسّر إجابتك .

تُعطي الآلة الحاسبة قيمة  $\sqrt{٧}$  تساوي الكسر العشري ٢,٦٤٥٧٥١٣ ، ويستمر الكسر العشري دون تكرار . وبما أنه غير منتهٍ ولا يتكرر، فمن غير الممكن كتابته على صورة كسر اعتيادي . وبذلك فهو ليس عدداً نسبياً . ويسمى مثل هذه العدد **عدداً غير نسبي** ، والجذر التربيعي لأي عدد ليس مربعاً كاملاً هو عدد غير نسبي .

### مفهوم أساسي

### الأعداد غير النسبية

**التعبير اللفظي:** العدد غير النسبي عدد لا يمكن كتابته على صورة الكسر  $\frac{أ}{ب}$  ،

حيث أ، ب عدنان صحيحان ، ب  $\neq$  صفر .

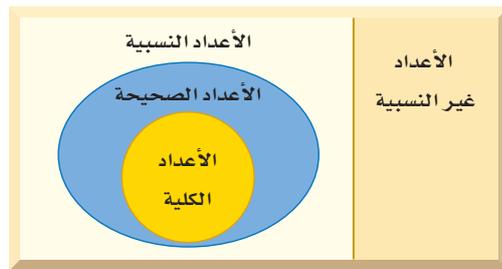
**الأمثلة:**  $\sqrt{٢} \approx ١,٤١٤٢١٣٥٦٢$

$\sqrt{-٣} \approx -١,٧٣٢٠٥٠٨٠٧$

وتشكل مجموعتا الأعداد النسبية والأعداد غير النسبية معاً مجموعة **الأعداد**

**الحقيقية** . ادرس شكل فن الآتي:

### الأعداد الحقيقية



### مراجعة المفردات

**العدد النسبي:** أي عدد يمكن كتابته

على الصورة  $\frac{أ}{ب}$  ، حيث أ، ب عدنان

صحيحان، ب  $\neq$  ٠ .



## تصنيف الأعداد

## أمثلة

سمِّ كل مجموعات الأعداد التي تنتمي إليها الأعداد الحقيقية الآتية:  
 ١ ٠, ٢٥٢٥٢٥... الكسر العشري الدوري  $0, \overline{25}$  ،  $\frac{25}{99}$  . فهو عدد نسبي.

٢  $3\sqrt{6}$  بما أن  $3\sqrt{6} = 6$  ، فهو عدد كلي، وصحيح، ونسبي.

٣  $\sqrt{7} -$   $\sqrt{7} - \approx 111315764, 2$  ، وبما أن الكسر

العشري ليس منتهياً ولا متكرراً، فهو عدد غير نسبي.

## تحقق من فهمك:

سمِّ كل مجموعات الأعداد التي تنتمي إليها الأعداد الحقيقية الآتية:

١  $\sqrt{10}$  (أ)  $2\frac{2}{5} -$  (ب)  $\sqrt{100}$  (ج)

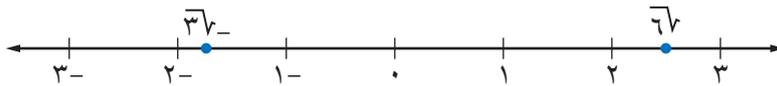
الخصائص التي تتحقق للأعداد الكلية والصحيحة والنسبية، تتحقق أيضاً للأعداد الحقيقية.

الخاصية	أعداد	جبر
الإبدال	$3, 2 + 2, 5 = 2, 5 + 3, 2$	$A + B = B + A$ $A \times B = B \times A$
التجميع	$(5 + 1) + 2 = 5 + (1 + 2)$ $(6 \times 4) \times 3 = 6 \times (4 \times 3)$	$(A + B) + C = A + (B + C)$ $(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$
التوزيع	$5 \times 2 + 3 \times 2 = (5 + 3) \times 2$	$A \times (B + C) = A \times B + A \times C$
العنصر	$\sqrt{0} = 0 + \sqrt{0}$	$A = 0 + A$
المحايد	$\sqrt{1} = 1 \times \sqrt{1}$	$A = 1 \times A$
النظير	$0 = (4 -) + 4$	$0 = (A -) + A$
النظير الضربي	$1 = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3}$	$1 = \frac{A}{A} \times \frac{A}{A}$ ، حيث: $A \neq 0$

## تمثيل الأعداد الحقيقية

## مثال

٤ قَدِّر  $3\sqrt{6}$  ،  $3\sqrt{6}$  إلى أقرب جزء من عشرة، ثم مثَّلهما على خط الأعداد.  
 استعمل الآلة الحاسبة.  $3\sqrt{6} \approx 7, 38281629$  ،  $3\sqrt{6} \approx 7, 38$  تقريباً  
 استعمل الآلة الحاسبة.  $3\sqrt{6} \approx 7, 38281629$  ،  $3\sqrt{6} \approx 7, 38$  تقريباً



## تحقق من فهمك:

قَدِّر الجذور التربيعية الآتية إلى أقرب عُشر. ثم مثَّلهما على خط الأعداد:

١  $2\sqrt{2}$  (و)  $\sqrt{7} -$  (هـ)  $5\sqrt{2}$  (د)

## إرشادات للدراسة

تصنيف الأعداد:  
 بسِّط الأعداد دائماً قبل  
 تصنيفها.

## إرشادات للدراسة

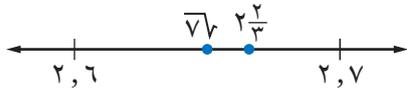
الرياضيات الذهنية:  
 تذكر أن العدد السالب  
 دائماً أصغر من أي عدد  
 موجب، لذا يمكن أن تقرر  
 أن العدد  $3\sqrt{6}$  أصغر  
 من  $1,7$  دون حساب ذلك.

## مثالان

### مقارنة الأعداد الحقيقية

ضع إشارة < أو > أو = في • لتكون العبارة صحيحة:

$$2\frac{2}{3} \bullet \sqrt{7}$$

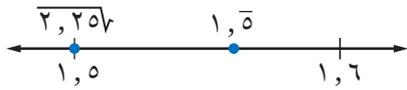


اكتب العددين على الصورة العشرية.  
 $\sqrt{7} \approx 2,645751311\dots$

$$2,666666\dots = 2\frac{2}{3}$$

بما أن  $2,66666666\dots > 2,645751311\dots$ ، فإن:  $2\frac{2}{3} > \sqrt{7}$ .

$$2,25\sqrt{\phantom{x}} \bullet 1,5$$



اكتب العددين على الصورة العشرية.

$$1,5 = 2,25\sqrt{\phantom{x}}$$

$$1,55555555\dots = 1,5$$

بما أن:  $1,55555555\dots < 1,5$ ، فإن:  $2,25\sqrt{\phantom{x}} < 1,5$ .

**تحقق من فهمك:**

ضع إشارة < أو > أو = في • لتكون العبارة صحيحة:

$$2\frac{1}{3} \bullet \sqrt{6,25} \quad (ط) \quad 4,03 \bullet \sqrt{17} \quad (ح) \quad 3\frac{1}{3} \bullet \sqrt{11} \quad (ز)$$

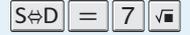
## إرشادات للدراسة

### استعمال الحاسبة:

يمكن استعمال الآلة الحاسبة لإيجاد

$\sqrt{7}$  بالضغط على المفاتيح من

اليمين لليسار:

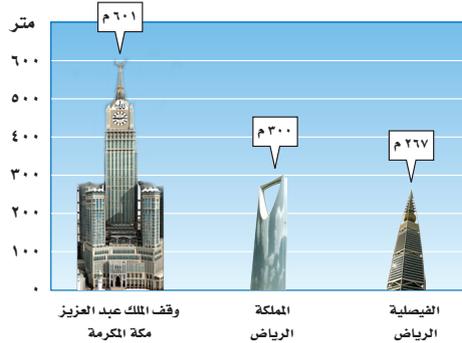


فتظهر الشاشة

2.645751311

## مثال من واقع الحياة

### ناطحات سحاب في المملكة العربية السعودية



### ناطحات السحاب: في أيام الصحو

يكون عدد الكيلومترات التي يمكن أن يراها الشخص أفقياً حوالي 3,57 مضروباً في الجذر التربيعي لارتفاع الشخص عن الأرض بالأمتار. إذا كان خالد يقف أعلى برج المملكة، وأحمد يقف أعلى برج الفيصلية، فكم يزيد مدى الرؤية الأفقية لخالد على أحمد؟

استعمل الآلة الحاسبة لتقريب مقدار الزيادة في مدى الرؤية الأفقية.

$$\text{خالد: } 3,57 \times \sqrt{300} \approx 61,83 \quad \text{أحمد: } 3,57 \times \sqrt{267} \approx 58,33$$

يزيد خالد في مدى الرؤية الأفقية على أحمد بحوالي:

$$61,83 - 58,33 = 3,5 \text{ كلم.}$$

**تحقق من فهمك:**

(ي) قياسات: كم يزيد محيط مربع مساحته 250 م<sup>2</sup> على محيط مربع مساحته

$$125 \text{ م}^2 \text{؟}$$



### الربط بالحياة:

كيف يستعمل مقاولو المباني الرياضيات؟

يستعمل مقاولو المباني الرياضيات في

حساب الموازنات وتكلفة المواد، كما

يستعملون الهندسة في تخطيط المباني.



## الأمثلة ١ - ٣

سمّ كل مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي مما يأتي:

١  $0,050505\dots$  ٢  $64\sqrt{-}$  ٣  $17\sqrt{-}$  ٤  $3\frac{1}{4}$

## المثال ٤

قدّر الجذرين التربيعيين الآتين إلى أقرب عُشر، ومثلّهما على خط الأعداد:

٥  $2\sqrt{-}$  ٦  $18\sqrt{-}$

## المثالان ٥، ٦

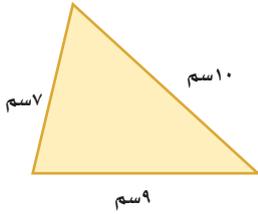
ضع إشارة < أو > أو = في  $\bullet$  لتكون العبارة صحيحة:

٧  $3,5 \bullet 15\sqrt{-}$  ٨  $1\frac{1}{4} \bullet 2,25\sqrt{-}$  ٩  $5,2\sqrt{-} \bullet 2,21$

## المثال ٧

١٠ **مساحة:** تستعمل الصيغة  $m = \sqrt{n(n-a)(n-b)(n-c)}$

لإيجاد مساحة مثلث. حيث تمثل المتغيرات "أ، ب، جـ" أطوال الأضلاع، و"ن" نصف المحيط. استعمل هذه الصيغة لإيجاد مساحة المثلث في الشكل المجاور.



## تدرب وحل المسائل

سمّ كل مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي مما يأتي:

١١  $14$  ١٢  $\frac{2}{3}$  ١٣  $16\sqrt{-}$  ١٤  $20\sqrt{-}$   
١٥  $4,83$  ١٦  $7,2$  ١٧  $90\sqrt{-}$  ١٨  $\frac{12}{4}$

## إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٨-١١	٣-١
٢٢-١٩	٤
٢٨-٢٣	٦,٥
٢٩	٧

قدّر كل جذر تربيعي مما يأتي إلى أقرب عُشر. ثم مثله على خط الأعداد:

١٩  $6\sqrt{-}$  ٢٠  $8\sqrt{-}$  ٢١  $22\sqrt{-}$  ٢٢  $27\sqrt{-}$

ضع إشارة < أو > أو = في  $\bullet$  لتكون العبارة صحيحة:

٢٣  $3,2 \bullet 10\sqrt{-}$  ٢٤  $3,5 \bullet 12\sqrt{-}$  ٢٥  $40\sqrt{-} \bullet 6\frac{1}{3}$   
٢٦  $5,76\sqrt{-} \bullet 2\frac{2}{5}$  ٢٧  $5,16 \bullet 5\frac{1}{4}$  ٢٨  $2,4 \bullet 6,2\sqrt{-}$

٢٩ **صحة:** يمكن إيجاد مساحة سطح جسم الإنسان بالأمتار المربعة باستعمال

العبارة  $\sqrt{\frac{ط \cdot ك}{3600}}$ ، حيث "ط" الطول بالستمترات، و"ك" الكتلة بالكيلوجرامات.

أوجد مساحة سطح جسم شاب عمره ١٨ سنة، وطوله ١٨٣ سم، وكتلته ٧٤ كيلوجرامًا.

٣٠ **جبر:** في المتتابعة ٤، ١٢،  $\blacksquare$ ، ١٠٨، ٣٢٤. استعمل الصيغة  $\sqrt{أ \cdot ب}$  في إيجاد المجد

المجهول، حيث أ، ب الحدان السابق والتالي للحد المجهول.

٣١ **مسألة مفتوحة**: أعطِ مثالاً مضاداً للعبارة الآتية: كل الجذور التربيعية أعداد غير نسبية. فسّر إجابتك.

٣٢ **تحدّ**: هل العبارة الآتية صحيحة دائماً أم أحياناً أم غير صحيحة أبداً؟ فسّر إجابتك. "ناتج ضرب عدد نسبي في عدد غير نسبي هو عدد غير نسبي".

٣٣ **الكتب** مسألة من واقع الحياة يتطلب حلها تقدير الجذر التربيعي، ثم حلّها.

### تدريب على اختبار

٣٥ ما العدد الذي تمثله النقطة على خط الأعداد التالي؟



- (أ)  $\sqrt{12}$  - (ب)  $\sqrt{10}$   
(ج)  $\sqrt{15}$  - (د)  $\sqrt{8}$

٣٤ أيّ من الأعداد التالية عدد غير نسبي؟

- (أ)  $\sqrt{6}$   
(ب)  $\frac{2}{3}$   
(ج)  $\sqrt{9}$   
(د)  $\sqrt{3}$

## مراجعة تراكمية

٣٦ **رحلات**: أجرت نورة مسحاً لعدد من زميلاتها بالمدرسة حول يوم الرحلة العائلية المفضّل لديهن؛ فوجدت أن ٣١ منهن يفضلن يوم الخميس، و ٣٥ يفضلن الجمعة، و ٢٨ يفضلن السبت، وهناك من يفضلن يومين؛ حيث يفضل ٧ الخميس والجمعة، ٦ يفضلن الخميس والسبت، ٩ يفضلن الجمعة والسبت، كذلك وجدت ٥ منهن يفضلن الأيام الثلاثة معاً. ما عدد الطالبات اللواتي أُجري عليهن المسح؟ استعمل أشكال فن. (الدرس ٢-٣)

٣٧ رتب الأعداد التالية من الأصغر إلى الأكبر: ٧،  $\sqrt{53}$ ،  $\sqrt{32}$ ، ٦، (الدرس ٢-٢)

جبر: حل كل معادلة مما يأتي: (الدرس ٢-١)

٤٠  $٦٤ = ٠ + ٢س$

٣٩  $\frac{1}{٤٩} = ٢ص$

٣٨  $٢٥ = ٢ت$

### الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي: (الدرس ١-٨)

٤٤  $٢٧ + ٢٤$

٤٣  $٢٩ + ١١$

٤٢  $٢٤ + ٢٦$

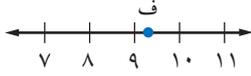
٤١  $٢٥ + ٢٣$



**١٧ اختيار من متعدد :** أيّ الجذور التربيعية التالية

يبيّن أفضل تمثيل للنقطة ف على خط الأعداد؟

(الدرس ٢-٢)



(أ)  $\sqrt{8}$  (ب)  $\sqrt{11}$

(ج)  $\sqrt{9}$  (د)  $\sqrt{7}$

**١٨ قياس :** إذا كان نصف قطر الدائرة التي مساحتها م

هو  $\frac{4}{3}\sqrt{3}$  تقريبًا . فقدر نصف قطر الدائرة التي مساحتها

٤٢ سم . (الدرس ٢-٢)

**١٩ برامج تلفزيونية :** أجرت إحدى القنوات

الفضائية مسحا لـ ٧٥ شخصًا حول البرامج التلفزيونية المفضلة، فبيّنت النتائج أن ٣١ شخصًا يفضلون البرامج الرياضية، و ٣٦ شخصًا يفضلون البرامج الوثائقية، و ١١ شخصًا يفضلون النوعين معًا. كم شخصًا لا يفضل البرامج الرياضية ولا البرامج

الوثائقية ؟ (الدرس ٢-٣)

سمّ كل مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد

حقيقي مما يأتي: (الدرس ٢-٤)

(٢٠)  $\frac{2}{3}$  (٢١)  $\sqrt{25}$

(٢٢)  $\sqrt{15}$  (٢٣)  $\sqrt{3}$

(٢٤) ١٠ (٢٥)  $\sqrt{4}$

ضع إشارة < أو > أو = في لتكون كل جملة مما يأتي

صحيحة : (الدرس ٢-٤)

(٢٦)  $\sqrt{15} > ١, ٤$  (٢٧)  $٥, ٦ > \sqrt{٤٥}$

(٢٨)  $٣٥٧ > ٥, ٧٥$  (٢٩)  $٣, ٣ > \sqrt{١٠}$

أوجد الجذور التربيعية الآتية : (الدرس ٢-١)

(١)  $\sqrt{١٧}$  (٢)  $\pm \sqrt{٨١}$

(٣)  $\pm \sqrt{٣٦}$  (٤)  $-\sqrt{١٢١}$

(٥)  $-\sqrt{\frac{1}{٢٥}}$  (٦)  $\sqrt{٠,٠٩}$

**٧ قياس :** أوجد طول ضلع المربع أدناه؟

(الدرس ٢-١)

المساحة =  
٢٢٥ م<sup>٢</sup>

**٨ اختيار من متعدد :** صورة مربعة الشكل مساحتها

٥٢٩ ستتمتدًا مربعًا . ما طول كل ضلع من أضلاع

الصورة؟ (الدرس ٢-١)

(أ) ٢٦ سم (ج) ٢٣ سم

(ب) ٢٥ سم (د) ٢١ سم

**٩ عروض رياضية :** ترغب مدرسة في ترتيب

طلابها في أثناء العرض الرياضي على شكل مربع .

إذا كان عدد طلاب المدرسة ١٢١ طالبًا، فكم طالبًا

يجب أن يكون في كل صف؟ (الدرس ٢-١)

قدّر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي : (الدرس ٢-٢)

(١٠)  $\sqrt{٩٠}$  (١١)  $\sqrt{٢٨}$

(١٢)  $\sqrt{٢٢٦}$  (١٣)  $\sqrt{١٧}$

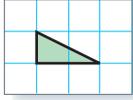
(١٤)  $\sqrt{٢١}$  (١٥)  $\sqrt{٧٥}$

**١٦ جبر :** قدّر حل المعادلة  $٥٠ = ٢$  إلى أقرب عدد

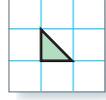
صحيح . (الدرس ٢-٢)



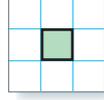
يمكنك استعمال ورق مربعات بالسنتمترات لإيجاد مساحات المربعات والمثلثات. وفي هذا المعمل ستوصل إلى العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث القائم الزاوية.



المساحة = ١ سم<sup>٢</sup>



المساحة =  $\frac{1}{3}$  سم<sup>٢</sup>



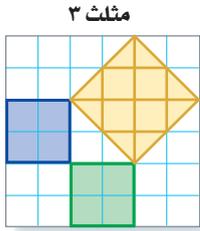
المساحة = ١ سم<sup>٢</sup>

فكرة الدرس

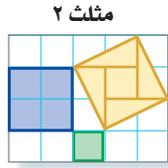
أجد العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث القائم الزاوية.

نشاط

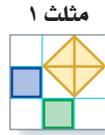
الخطوة ١ ارسم كل شكل على ورق مربعات سنتمري، بحيث تُكوّن أضلاع المربعات الثلاثة في كل شكل مثلثاً قائم الزاوية.



مثلث ٣



مثلث ٢



مثلث ١

الخطوة ٢ أوجد مساحات المربعات المرسومة على أضلاع كل مثلث، وسجّل هذه المعلومات في جدول كالمبين أدناه:

المثلث	مساحة المربع الأزرق (سم <sup>٢</sup> )	مساحة المربع الأخضر (سم <sup>٢</sup> )	مساحة المربع الأصفر (سم <sup>٢</sup> )
١			
٢			
٣			

حلّ النتائج

- ١ ما العلاقة بين مساحات المربعات الثلاثة في كل مثلث؟
- ٢ على ورق مربعات سنتمري، ارسم مثلثاً قائم الزاوية، طولاً ضلعي القائمة فيه ٣ سم، ٤ سم. إذا رسمت مربعاً على كل ضلع من أضلاع المثلث، فما مساحة كل مربع؟ استعمل مسطرة لقياس طول الضلع الثالث في المثلث.

٣ **خمن:** حدد طول أطول ضلع في مثلث قائم الزاوية، طولاً أصغر ضلعيه فيه ٦ سم، ٨ سم.



## نظرية فيثاغورس

٢ - ٥

### نشاط



**رياضة:** يظهر المنظر الجانبي لمنحدر الترحلق على شكل مثلث قائم الزاوية. ويمثل الشكل المجاور أربعة أوضاع ممكنة لهذا المنحدر. انقل الجدول إلى كراستك.

**الخطوة ١** ارسم منظرًا جانبيًا

للمنموذج على ورق

مربعات لكل وضع من

الأوضاع الأربعة، بحيث يمثل طول المربع الواحد قدمًا واحدة.

**الخطوة ٢**

قص كل وضع، واستعمل ورق المربعات لإيجاد طول لوح

الترحلِق في كل وضع. ما أطول ضلع في نموذجك. سجل هذه

النتائج في عمود جديد، وأطلق عليه اسم الطول (ل).

**الخطوة ٣**

في النهاية اجمع  $ع^٢ + ق^٢$ . احسب كل قيمة من هذه القيم،

وضعها في عمود جديد من الجدول.

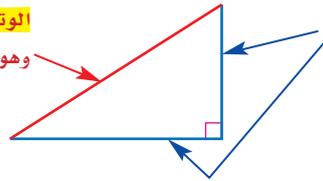
١ ما العلاقة بين  $ع^٢ + ق^٢$  وقيمة العمود ل؟

٢ كيف تستعمل القيمة  $ع^٢ + ق^٢$  لإيجاد القيمة المقابلة لها في العمود ل.

المثلث القائم الزاوية هو مثلث إحدى زواياه قائمة.

**الوتر** هو الضلع المقابل للزاوية القائمة،

وهو أطول أضلاع المثلث.



**الساقان** هما الضلعان اللذان

يشكلان الزاوية القائمة.

تصف نظرية فيثاغورس العلاقة بين طولي الساقين والوتر في أي مثلث قائم الزاوية.

**نظرية فيثاغورس**

مفهوم أساسي

**التعبير اللفظي:** في المثلث القائم الزاوية: مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طولي ساقيه.

**النموذج:**

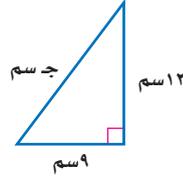
**الرموز:**  $ج^٢ = أ^٢ + ب^٢$

تستعمل نظرية فيثاغورس لإيجاد طول ضلع في المثلث القائم الزاوية إذا عُلِمَ طول الضلعين الآخرين.

## مثالان

إيجاد الطول المجهول

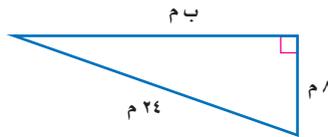
اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية. ثم أوجد الطول المجهول. واكتب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك.



$$\begin{aligned} \text{ج}^2 &= 12^2 + 9^2 \\ \text{ج}^2 &= 144 + 81 \\ \text{ج}^2 &= 225 \\ \text{ج} &= \sqrt{225} \\ \text{ج} &= 15 \end{aligned}$$

نظرية فيثاغورس.  
عوض  $أ = 9$ ،  $ب = 12$ .  
احسب  $12^2$ ،  $9^2$ .  
اجمع  $144$  و  $81$ .  
تعريف الجذر التربيعي.  
بسط.

للمعادلة حلان:  $15$ ،  $-15$ ، وبما أن طول الضلع يجب أن يكون عددًا موجبًا؛ لذا فإن طول الوتر يساوي  $15$  سم.



$$\begin{aligned} \text{ج}^2 &= 24^2 - 8^2 \\ \text{ج}^2 &= 576 - 64 \\ \text{ج}^2 &= 512 \\ \text{ج} &= \sqrt{512} \\ \text{ج} &\approx 22,6 \text{ أو } 22, \end{aligned}$$

نظرية فيثاغورس.  
عوض  $أ = 8$ ،  $ج = 24$ .  
احسب  $24^2$ ،  $8^2$ .  
اطرح  $64$  من كل طرف.  
بسط.  
تعريف الجذر التربيعي.  
استعمل الآلة الحاسبة.

طول الضلع  $ب$  حوالي  $22,6$  م.

## لغة الرياضيات:

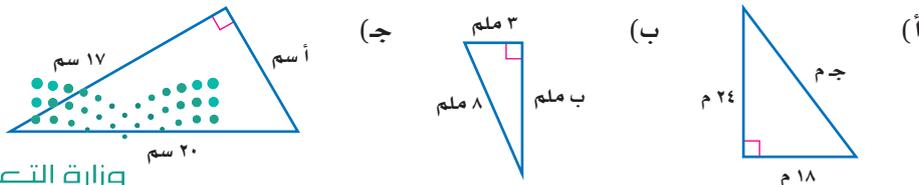
زاوية قائمة  
الرمز  $\square$  يشير إلى زاوية قياسها  $90^\circ$ .

## إرشادات للدراسة

تحقق من العقلانية:  
الوتر دائمًا هو أطول أضلاع المثلث القائم الزاوية؛ لذا فإن  $22,6$  أقل من  $24$ ، فالجواب معقول.

## تحقق من فهمك:

اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية. ثم أوجد الطول المجهول. واكتب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك.



كما أن عكس نظرية فيثاغورس صحيح أيضًا.

مفهوم أساسي

## عكس نظرية فيثاغورس

إذا كانت أطوال أضلاع المثلث هي أ، ب، ج وحدة بحيث إن:  
 $ج^2 = أ^2 + ب^2$ ، فإن المثلث يكون قائم الزاوية.

### تحديد المثلث القائم الزاوية

### مثال

قياسات ثلاثة أضلاع في مثلث هي: ٥ سم، ١٢ سم، ١٣ سم. حدد ما إذا كان المثلث قائم الزاوية.

$$\begin{aligned} \text{ج}^2 &\stackrel{?}{=} \text{أ}^2 + \text{ب}^2 && \text{نظرية فيثاغورس.} \\ ١٣^2 &\stackrel{?}{=} ٥^2 + ١٢^2 \\ ١٦٩ &\stackrel{?}{=} ٢٥ + ١٤٤ && \text{احسب } ١٣^2، ٥^2، ١٢^2. \\ ١٦٩ &= ١٦٩ && \text{بسط.} \end{aligned}$$

إذن المثلث قائم الزاوية.

**تحقق من فهمك:**

حدد ما إذا كان كل مثلث أطوال أضلاعه فيما يأتي قائم الزاوية أم لا، وتحقق من إجابتك.

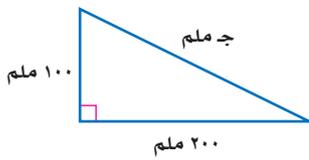
(د) ٣٦ سم، ٤٨ سم، ٦٠ سم (هـ) ٥ م، ٧ م، ٤ م

### إرشادات للدراسة

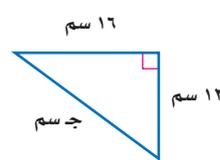
رسم شكل:  
عند حل المسألة فإن رسم شكل يصف موقف المسألة يساعد دائمًا على الحل.

## تأكد

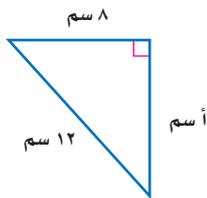
اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية، ثم أوجد الطول المجهول، وقرب الإجابة إلى أقرب عُشر إذا لزم ذلك:



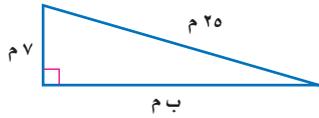
٢



١



٤



٣

٥ طول وتر مثلث قائم الزاوية ١٢ سم، وطول إحدى ساقيه ٧ سم، أوجد طول الساق الأخرى، وقرب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك.

المثال ١

حدد ما إذا كان كل مثلث بالأضلاع المعطاة قائم الزاوية أم لا، وتحقق من إجابتك:

المثال ٣



٦ ٥ سم، ١٠ سم، ١٢ سم. ٧ ٩ م، ٤٠ م، ٤١ م.

وزارة التعليم

Ministry of Education

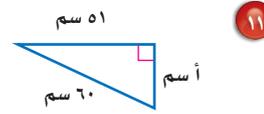
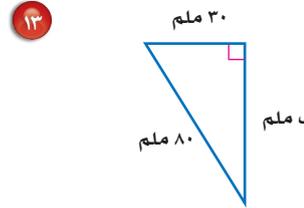
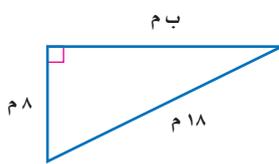
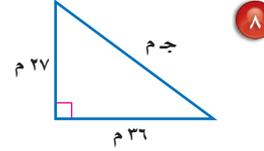
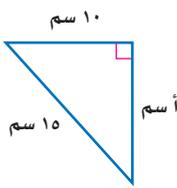
الدرس ٢ - ٥ : نظرية فيثاغورس

2022 - 1444

## تدرّب وحلّ المسائل

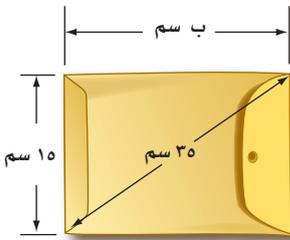
اكتب معادلة لإيجاد الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية. ثم قرّب طول الضلع المجهول إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

للأسئلة	انظر الأمثلة
١	٩، ٨
٢	١٣ - ١٠
٣	١٦ - ١٤



حدد ما إذا كان كل مثلث بالأضلاع المعطاة فيما يأتي مثلثاً قائم الزاوية أم لا. وتحقق من إجابتك:

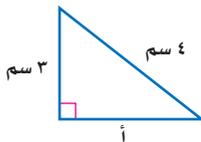
١٤ م ٢٨، م ١٩٥، م ١٩٧ م ١٥ م ٣٠، م ١٢٢، م ١٢٥ م ١٦ م ٢٤، م ١٤٣، م ١٤٥



١٧ **أجرة بريد:** يصنف المغلف بأنه كبير إذا تجاوز طوله ٣٠ سم. هل المغلف المجاور كبير؟

اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية طول وتره ج، ثم أوجد الطول المجهول، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

١٨ أ = ٤٨ م، ب = ٥٥ م ١٩ ب = ٤، ٥ م، ج = ٩، ٤ م



٢٠ **اكتشف الخطأ:** يحاول كل من مشعل وإبراهيم أن يجد طول الضلع الثالث في المثلث المجاور أيهما جوابه صحيح؟ فسّر إجابتك.



إبراهيم

$$٤ + ٣ = ١$$

$$٣ + ١ = ٤$$



مشعل

٢١ **تحّد:** تسمى الأعداد ٥، ٤، ٣ ثلاثية فيثاغورس؛ لأنها تحقق نظرية فيثاغورس.

أوجد مجموعتين من ثلاثيات فيثاغورس.

٢٢ **اكتب:** فسّر لماذا يمكنك استعمال طولي أيّ ضلعين في المثلث القائم الزاوية:

لإيجاد طول الضلع الثالث؟

مسائل  
مهارات التفكير العليا

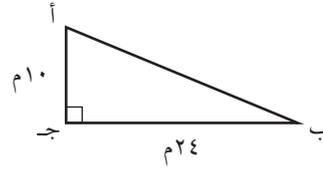
## تدريب على اختبار

٢٤ **إجابة قصيرة:** وضع سلم طوله ١٠ أقدام على الحائط الرأسي لمنزل ، بحيث تبعد حافة السلم السفلى ٦ أقدام من قاعدة المنزل.



على ارتفاع كم قدم من الحائط تصل حافة السلم العليا؟

٢٣ احسب محيط المثلث أ ب ج .



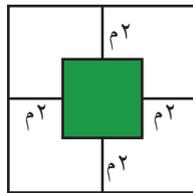
- (أ) ٢٦ م  
(ب) ٣٤ م  
(ج) ٦٠ م  
(د) ٦٨ م

## مراجعة تراكمية

٢٨ جبر: ضع إشارة < أو > أو = في  $\bullet$  لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة: (الدرس ٢-٤)

٢٥  $١٢٧ \bullet ٣,٥$    ٢٦  $٥,٦ \bullet \frac{١٧}{٣}$    ٢٧  $٤١٧ \bullet ٦,٤$    ٢٨  $٥٥٧ \bullet ٧,٤$

٢٩ جبر: قدر حل المعادلة  $٧٧ = ٢$  إلى أقرب عدد صحيح. (الدرس ٢-٢)



٣٠ هندسة: إذا كانت مساحة المربع الكبير في الشكل المجاور  $٤٩ م^٢$ ،

فأوجد مساحة المربع الصغير. (الدرس ١-٢)

## الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: حل كل معادلة مما يأتي ، وتحقق من صحة حلك:

٣١  $٥٧ = ٢٤ + س$    ٣٢  $٨٢ = ٥٤ + ص$    ٣٣  $٧١ = ٣٥ + ع$    ٣٤  $٦٤ = ٢٧ + ب$

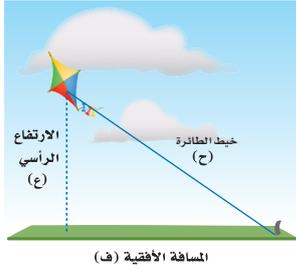




## تطبيقات على نظرية فيثاغورس

٦ - ٢

### استعد



**طائرة ورقية:** تعد الطائرة الورقية إحدى الألعاب المفضلة لدى كثير من الأطفال. وأشهر أنواعها التي تطير باستعمال خيط واحد، حيث تربط الطائرة بطرف الخيط، ويمسك الطفل الطرف الثاني، أو يكون مثبتاً في الأرض، كما في الصورة المجاورة.

### فكرة الدرس

أحل مسائل باستعمال نظرية فيثاغورس.

- ١ ما نوع المثلث الذي تشكّل من كل من المسافة الأفقية، والارتفاع الرأسية، والخيط الواصل من الطائرة إلى الأرض؟
- ٢ اكتب معادلة يمكن أن تستعمل لإيجاد طول خيط الطائرة.

يمكن استعمال نظرية فيثاغورس لحل مسائل متنوعة.

### مثال من واقع الحياة



### ١ مظلة شراعية: أوجد ارتفاع المظلي

عن سطح الماء مستعيناً بالشكل المجاور . لاحظ أن المسافات الرأسية والأفقية، وطول حبل المظلة، تشكل مثلثاً قائم الزاوية. استعمل نظرية فيثاغورس.

نظرية فيثاغورس.

$$ج^2 = ب^2 + أ^2$$

عوض عن ج بـ ٦٠ وعن ب بـ ٤١.

$$٦٠^2 = ٤١^2 + أ^2$$

احسب ٦٠، ٤١.

$$٣٦٠٠ = أ^2 + ١٦٨١$$

اطرح ١٦٨١ من كل طرف.

$$٣٦٠٠ - ١٦٨١ = أ^2 + ١٦٨١ - ١٦٨١$$

بسط.

$$أ^2 = ١٩١٩$$

تعريف الجذر التربيعي.

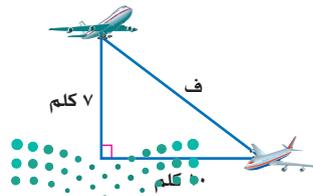
$$أ = \sqrt{١٩١٩} \pm$$

بسط.

$$أ \approx ٤٤ \text{ أو } -٤٤$$

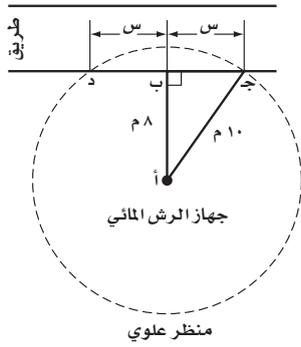
ارتفاع المظلي حوالي ٤٤ متراً فوق سطح الماء.

### تحقق من فهمك:



١ (أ) طيران: اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد المسافة بين الطائرتين، ثم حلها. وقرب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة.

## مثال من اختبار



يغطي جهاز الرش الدائري دائرة نصف قطرها ١٠ أمتار. إذا وُضع على بعد ٨ أمتار من حافة الطريق، فأوجد طول جزء حافة الطريق الذي يقع ضمن مدى الجهاز (أي: ج-د).

- (أ) ٦ م  
(ب) ٨ م  
(ج) ١٠ م  
(د) ١٢ م

### اقرأ :

من الشكل يمكن ملاحظة أن المسافات بين أ، ب، ج تشكل مثلثًا قائم الزاوية، وأن جزء حافة الطريق الذي يقع ضمن مدى جهاز الرش يساوي ضعف طول ضلع المثلث القائم الزاوية.

### حل :

استعمل نظرية فيثاغورس .

$$(أ ب)^2 = (ب ج)^2 + (أ ج)^2$$

نظرية فيثاغورس .

$$أ ب = ٨ ، ب ج = س ، أ ج = ١٠ .$$

$$٢٨ + س^2 = ١٠٠$$

احسب ٨، ١٠ .

$$٦٤ + س^2 = ١٠٠$$

اطرح ٦٤ من كلا الطرفين .

$$٦٤ - ١٠٠ = س^2 + ٦٤ - ٦٤$$

بسّط .

$$س^2 = ٣٦$$

تعريف الجذر التربيعي .

$$س = \pm \sqrt{٣٦}$$

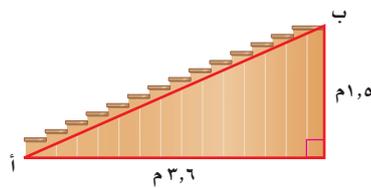
بسّط .

$$س = ٦ \text{ أو } -٦$$

طول جزء حافة الطريق ضمن مدى جهاز الرش = س + س = ٦ + ٦ = ١٢ م .  
لذلك الخيار د هو الصواب .

### تحقق من فهمك :

(ب) إذا كان ارتفاع درج بناية هو ٥ م، وقاعدته ٦ م، ٣ م كما هو موضح في الشكل أدناه، فما البعد بين النقطتين: أ، ب؟



(ج) ٣ م

(أ) ٣,٩ م

(د) ٥,١ م

(ب) ٣,٣ م



### إرشادات للاختبارات

#### ثلاثيات فيثاغورس:

مضاعفات أطوال أضلاع

المثلث القائم الزاوية

(٥،٤،٣) تشكل مثلثًا قائم

الزاوية أيضًا .

$$٢ \times ٥ = ١٠$$

$$٢ \times ٤ = ٨$$

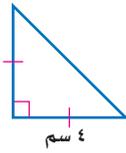
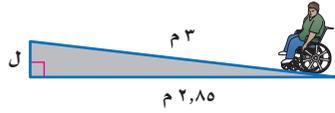
$$٦ = ٢ \times ٣ = س$$



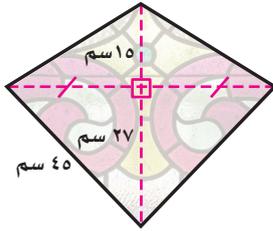
اكتب معادلة يمكن استعمالها للإجابة عن كل سؤال مما يأتي، ثم حلها، وقرب الجواب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

المثال ١

- ١ ما ارتفاع الخيمة؟  
٢ ما ارتفاع مسار الكرسي المتحرك؟



٣ هندسة: ساقا المثلث القائم الزاوية المتطابق الضلعين متساويان في القياس. إذا كان طول إحدى ساقي مثلث قائم الزاوية متطابق الضلعين هو ٤ سم، فما طول الوتر؟



٤ اختيار من متعدد: صمم عبد الله قطعة زجاجية كما في الشكل المجاور. ما محيط هذه القطعة؟

المثال ٢

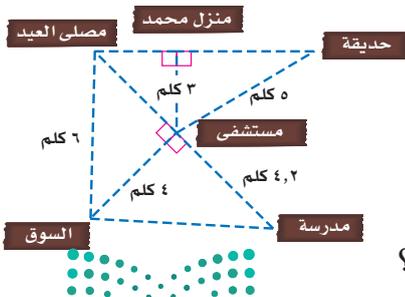
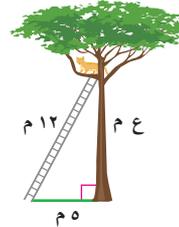
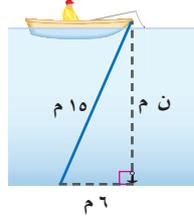
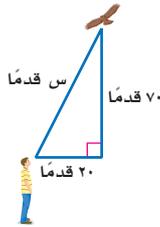
- (أ) ١٠٨ سم  
(ب) ١١٤ سم  
(ج) ١٦٢ سم  
(د) ١٦٨ سم

### تدرب وحل المسائل

اكتب معادلة يمكن استعمالها للإجابة عن كل سؤال مما يأتي. ثم حلها، وقرب الجواب إلى أقرب جزء من عشرة.

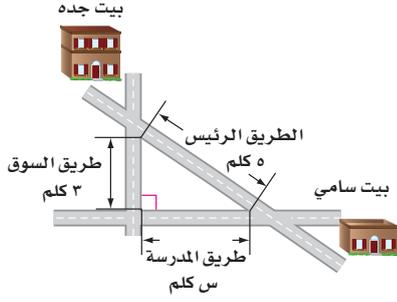
ارشادات للأسئلة	
للأسئلة ١-٥	انظر الأمثلة
١٩، ٢٠	٢

- ٥ كم ترتفع القطة على الشجرة؟  
٦ ما عمق الماء؟  
٧ كم يبعد الطائر عن الولد؟



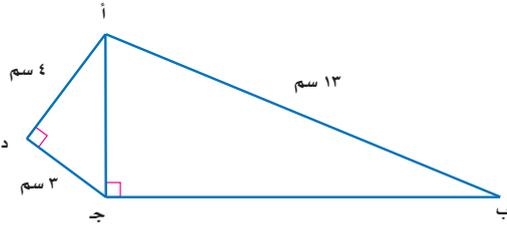
استعمل المخطط المجاور للإجابة عن الأسئلة ٨ - ١٠، وقرب الجواب إلى أقرب جزء من عشرة:

- ٨ كم يبعد منزل محمد عن الحديقة؟  
٩ صلى شخص في مصلى العيد، ثم قام بزيارة مريض في المستشفى، ثم ذهب إلى السوق، فما طول المسافة التي قطعها؟  
١٠ كم تزيد المسافة بين الحديقة ومصلى العيد على المسافة بين السوق والمدرسة؟

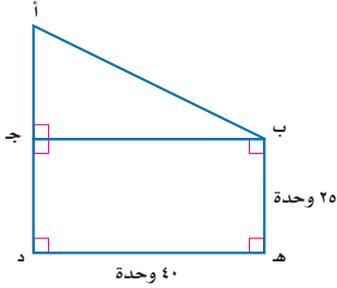


١١ **مسافات:** يرغب سامي في الذهاب من بيته إلى بيت جده. ما المسافة التي يوفرها إذا سلك الطريق الرئيس بدلاً من الطريقين الآخرين؟

١٢ **تسلية:** يرغب أحمد في مشاهدة برامج المحببة من خلال التلفاز ذي شاشة كبيرة؛ لذا يرغب في شراء تلفاز جديد، بعداً شاشته ٢٥ بوصة  $\times$  ٦، ١٣ بوصة. أوجد قطر شاشة التلفاز.



١٣ **هندسة:** في الشكل المجاور، الرباعي أ ب ج د فيه الزاوية د زاوية قائمة، والقطر أ ج يعامد الضلع ب ج. أوجد طول الضلع ب ج.



١٤ **هندسة:** أوجد طول الوتر أ ب، حيث طول القطعة أ د مطابق لطول القطعة د ه. قَرِّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة.



الربط بالحياة:

تصنف أجهزة التلفاز وفق طول قطرها مقيساً بالبوصة. وتعد القياسات ٢٧-٣٢ بوصة هي الأشهر.

١٥ **مسألة مفتوحة:** اكتب مسألة يمكن حلها باستعمال نظرية فيثاغورس. ثم فسّر كيف تحل المسألة.

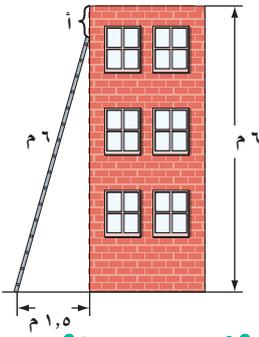
١٦ **اكتشف المختلف:** تمثل كل مجموعة من الأعداد الآتية أطوال أضلاع مثلث. حدد المجموعة التي لا تنتمي للمجموعات الأخرى. فسّر إجابتك.

١٠، ٨، ٦

٧، ٥، ٣

٣٧، ٣٥، ١٢

٥، ٤، ٣



١٧ **تحذّر:** وضع سلم طوله ٦ أمتار على حائط رأسي ارتفاعه ٦ أمتار. كم تبعد حافة السلم العليا عن أعلى الحائط إذا كان أسفل السلم يبعد ١,٥ متر من قاعدة الحائط؟ برّر إجابتك.

١٨ **الكتب:** طول وتر مثلث قائم الزاوية متطابق الضلعين يساوي  $\sqrt{2887}$  وحدة. بيّن كيف تجد طول كل ساق من ساقه.

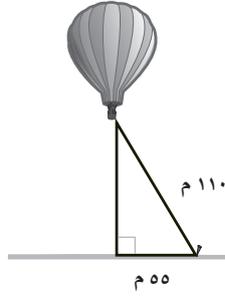
وزارة التعليم

Ministry of Education

الدرس ٢ - ٦ : تطبيقات على نظرية فيثاغورس

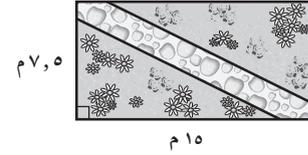
2022 - 1444

٢٠ يمثل الشكل أدناه منطادًا هوائيًا. أوجد ارتفاعه عن سطح الأرض.



- (أ) م ٥٥ (ب) م ٩٥,٣  
(ج) م ١٢٣ (د) م ١٦٣,٥

١٩ صمّم بدر حديقة منزله على شكل مستطيل، ويخطط لعمل ممرٍ بشكل قطري، كما في الشكل أدناه. أيّ القياسات الآتية أقرب إلى طول الممر؟



- (أ) م ٨ (ب) م ١١  
(ج) م ١٧ (د) م ٢٣

## مراجعة تراكمية

٢١ هندسة: حدد ما إذا كان المثلث الذي أطوال أضلاعه: ٢٠ سم، ٤٨ سم، ٥٢ سم قائم الزاوية أم لا، وتحقق من إجابتك. (الدرس ٢-٥)

٢٢ رتب الأعداد:  $45\sqrt{2}$ ، ٦، ٦، ٧٥، ٦، ٧، ٦ من الأصغر إلى الأكبر: (الدرس ٢-٤)

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة: (الدرس ١-٦)

٢٤  $7\frac{3}{4} - 1\frac{1}{8} -$

٢٣  $(5\frac{3}{4} -) + 3\frac{2}{3} -$

٢٦  $(6\frac{5}{6} -) + 4\frac{7}{8}$

٢٥  $4\frac{1}{2} - \frac{3}{5}$

## الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: مثل كل نقطة مما يأتي على المستوى الإحداثي:

٢٨ أ (٣، -١)

٢٧ ت (٢، ٥)

٣٠ د (-٢، -٤)

٢٩ ب (-٥، ٠)





## فكرة الدرس

أمثل الأعداد غير النسبية.

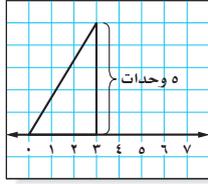
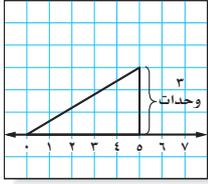
تعلمت في الدرس ٢-٢ تحديد مواقع تقريبية للأعداد غير النسبية على خط الأعداد. ويمكنك أيضًا أن تمثل الأعداد غير النسبية بدقة.

## نشاط

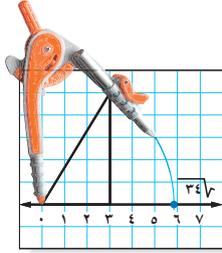
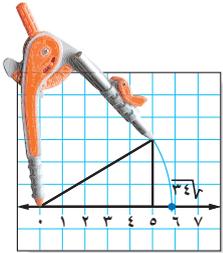
مثل  $\sqrt{34}$  على خط الأعداد بالدقة الممكنة.

أوجد عددين مربعين مجموعهما ٣٤. **الخطوة ١**

طول الوتر لمثلث قائم الزاوية طولاً ساقيه ٣، ٥ وحدات هو  $\sqrt{34}$  وحدات.  
 $9 + 25 = 34$   
 $23 + 25 = 34$



**الخطوة ٢** ارسم خط الأعداد على ورق مربعات. ثم ارسم مثلثاً قائم الزاوية طولاً ساقيه ٣، ٥ وحدات.



**الخطوة ٣** افتح الفرجار بمقدار طول الوتر، ثم ضع رأسه عند العدد صفر، وارسم قوساً يقطع خط الأعداد في نقطة تمثل العدد  $\sqrt{34}$ .

## تحقق من فهمك:

مثل كل عدد غير نسبي مما يأتي:

(د)  $\sqrt{8}$ (ج)  $\sqrt{17}$ (ب)  $\sqrt{13}$ (أ)  $\sqrt{10}$ 

## حلل النتائج

١ وضح كيف تحدّد ساقى المثلث القائم الزاوية عند تمثيل العدد غير النسبي.

٢ وضح كيف تستعمل  $\sqrt{2}$  لتمثيل  $\sqrt{3}$ .

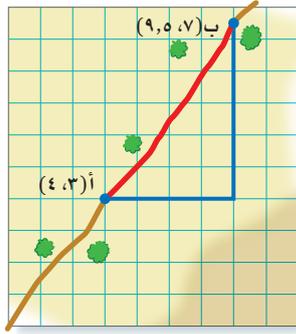
٣ خمن: باعتقادك هل يمكن تمثيل الجذر التربيعي لأيّ عدد كلي؟ وضح إجابتك.



## هندسة: الأبعاد في المستوى الإحداثي

٧ - ٢

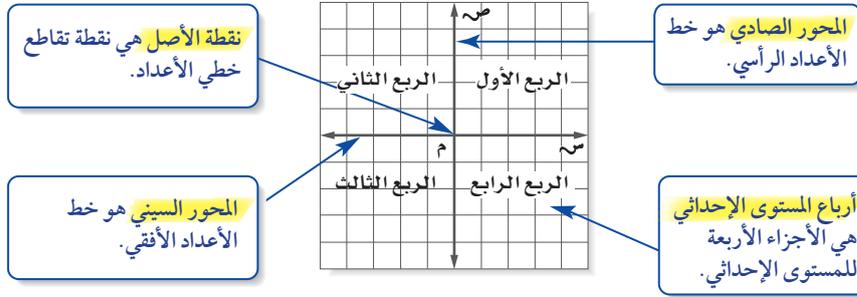
### استعد



طرق مختصرة: قام سلمان بسلك الطريق الصحراوي المختصر للانتقال من القرية (أ) إلى القرية (ب) كما في الشكل المجاور.

- ١ ماذا يمثل كل خط ملون في الشكل؟
- ٢ ما نوع المثلث الناتج عن الخطوط؟
- ٣ ما طولوا الخطين الأزرقين؟

تذكر أنك تستطيع تعيين النقطة باستعمال نظام إحداثي شبيه بورق المربعات المستعمل في النشاط السابق، والذي يُسمى **المستوى الإحداثي**.



نقطة الأصل هي نقطة تقاطع خطي الأعداد.

المحور الصادي هو خط الأعداد الرأسية.

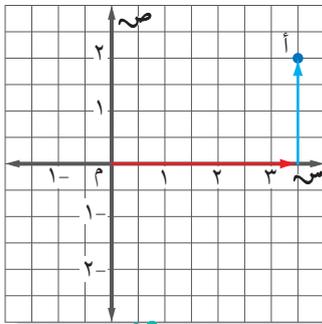
المحور السيني هو خط الأعداد الأفقي.

أرباع المستوى الإحداثي هي الأجزاء الأربعة للمستوى الإحداثي.

يمكن تعيين أي نقطة في المستوى الإحداثي باستعمال زوج مرتب من الأعداد. ويطلق على العدد الأول في الزوج المرتب الإحداثي السيني أو المقطع السيني، وعلى العدد الثاني في الزوج المرتب الإحداثي الصادي أو المقطع الصادي.

تسمية الزوج المرتب

### مثالان



١ سمّ الزوج المرتب للنقطة أ.

- ابدأ من نقطة الأصل، ثم تحرك إلى اليمين لتجد الإحداثي السيني للنقطة أ =  $\frac{1}{3}$ .
  - تحرك إلى الأعلى لتجد الإحداثي الصادي للنقطة أ = ٢.
- فيكون الزوج المرتب الممثل للنقطة أ هو  $(\frac{1}{3}, ٢)$ .

### فكرة الدرس

- أمثل الأعداد النسبية في المستوى الإحداثي.
- أجد المسافة بين نقطتين في المستوى الإحداثي.
- أوجد نقطة المنتصف بين نقطتين في المستوى الإحداثي.

### المفردات:

المستوى الإحداثي

نقطة الأصل

محور الصادات

محور السينات

أرباع المستوى الإحداثي

الزوج المرتب

الإحداثي السيني

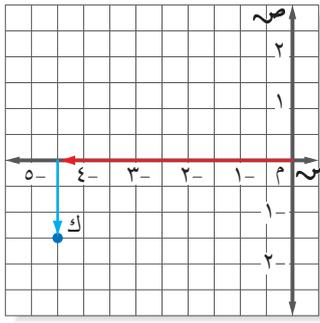
المقطع السيني

الإحداثي الصادي

المقطع الصادي

المسافة بين نقطتين

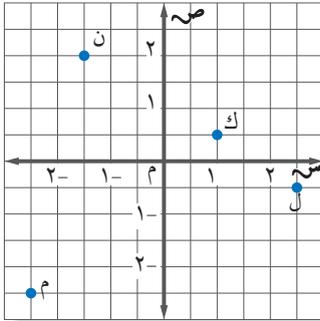
قانون نقطة المنتصف



سمّ الزوج المرتب للنقطة ك.

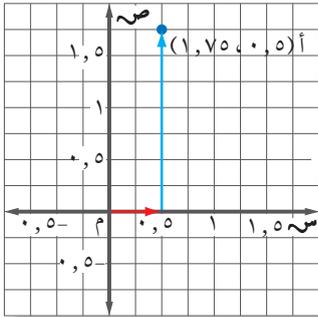
- ابدأ من نقطة الأصل. ثم تحرك إلى اليسار لتجد الإحداثي السيني للنقطة ك =  $-\frac{4}{3}$ .
- تحرك إلى الأسفل لتجد الإحداثي الصادي للنقطة ك =  $-\frac{1}{3}$ .
- فيكون الزوج المرتب الممثل للنقطة ك هو  $(-\frac{4}{3}, -\frac{1}{3})$ .

**تحقق من فهمك:**



سمّ الأزواج المرتبة للنقاط الموضحة في الشكل.

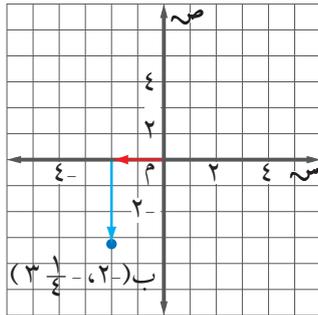
- أ) ن
- ب) ك
- ج) ل
- د) م



تمثيل الأزواج المرتبة

**مثالان**

- مثل النقطتين الآتيتين على المستوى الإحداثي.
- أ)  $(1,75, 0,5)$
- ابدأ من نقطة الأصل، وتحرك  $0,5$  وحدة إلى اليمين. ثم  $1,75$  وحدة إلى الأعلى.
- ارسم النقطة وسمّها أ  $(1,75, 0,5)$ .



ب)  $(-\frac{3}{4}, -2)$

- ابدأ من نقطة الأصل، وتحرك وحدتين إلى اليسار. ثم  $\frac{3}{4}$  وحدات إلى الأسفل.
- ارسم النقطة وسمّها ب  $(-\frac{3}{4}, -2)$ .

**تحقق من فهمك:**

مثل كل نقطة مما يأتي على المستوى الإحداثي:

- هـ)  $(\frac{3}{4}, 2\frac{1}{4})$  و)  $(-1, 3)$  ز)  $(-\frac{1}{3}, -\frac{3}{4})$

**إرشادات للدراسة**

التمثيل البياني:

بها أن إشارة كلا الإحداثيين سالبة، لذا تأكد من أن الحركة لليساار ثم للأسفل.



قانون نقطة المنتصف: تُسمى النقطة الواقعة على بعدين متساويين من طرفي قطعة مستقيمة وتنتمي إلى هذه القطعة **نقطة المنتصف**. ويمكن إيجاد إحداثي نقطة المنتصف باستعمال **قانون نقطة المنتصف**.

**قانون نقطة المنتصف**

**التعبير اللفظي:** يستعمل القانون:

$$\left( \frac{ص_1 + ص_2}{2}, \frac{س_1 + س_2}{2} \right) = م$$

**النموذج:**

لايجاد إحداثيات نقطة منتصف القطعة المستقيمة التي نهاياتها النقطتان:  
 $(ص_1, س_1)$  و  $(ص_2, س_2)$ .

### إيجاد نقطة المنتصف

### مثال

أوجد إحداثي نقطة المنتصف للقطعة المستقيمة التي تصل بين النقطتين:  
 $(-1, 2)$ ،  $(3, -4)$ .

قانون نقطة المنتصف

$$\left( \frac{ص_1 + ص_2}{2}, \frac{س_1 + س_2}{2} \right) = م$$

$$\left( \frac{(-1) + 3}{2}, \frac{2 + (-4)}{2} \right) = م$$

$$\left( \frac{2}{2}, \frac{-2}{2} \right) = م$$

$$(1, -1) = م$$

بسط  
 بسط

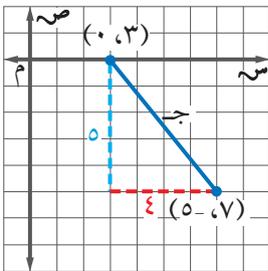
**تحقق من فهمك:**

ج)  $(12, 3)$ ،  $(-8, 3)$  ط)  $(0, 0)$ ،  $(5, 12)$  ي)  $(6, 8)$ ،  $(3, 4)$

يمكنك استعمال نظرية فيثاغورس لإيجاد المسافة بين نقطتين في المستوى الإحداثي.

### إيجاد المسافة في المستوى الإحداثي

### مثال



مثل الزوجين المرتبين  $(0, 3)$ ،  $(5, 7)$  في المستوى الإحداثي ثم أوجد المسافة جـ بينهما.

$$ج^2 = أ^2 + ب^2$$

نظرية فيثاغورس.

$$ج^2 = ٤^2 + ٣^2$$

$$ج^2 = ١٦ + ٩$$

$$ج^2 = ٢٥$$

$$ج = \pm ٥, ٤$$

فتكون المسافة بين النقطتين ٤, ٦ وحدات تقريباً.

استعمل الآلة الحاسبة.

### إرشادات للدراسة

#### المسافة:

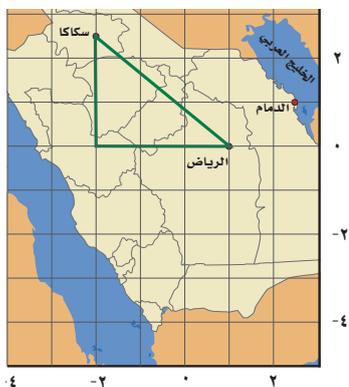
لإيجاد المسافة بين نقطتين في المستوى الإحداثي مثل النقطتين، ثم ارسم مثلثاً قائم الزاوية تكون المسافة بين النقطتين وتراله. ثم استعمال نظرية فيثاغورس لإيجاد المسافة بين النقطتين.

## تحقق من فهمك:

مثل كل زوج مرتب مما يأتي، ثم أوجد المسافة بين النقطتين إلى أقرب جزء من عشرة:  
 (ك)  $(٠, ٢)$ ،  $(٤, -٥)$  (ل)  $(٣, ١)$ ،  $(٤, -٢)$  (م)  $(٤, -٣)$ ،  $(١, -٢)$

## مثال من واقع الحياة

خرائط: تمثل كل وحدة على الخريطة ٢٠٠ كلم. تقع سكاكا في النقطة  $(٢, -١)$  ومدينة الرياض في النقطة  $(١, ٠)$ . ما المسافة الجوية التقريبية بين الرياض وسكاكا؟



$$\text{جـ } ٢ = ٢ \text{ أ} + ٢ \text{ ب} \quad \text{نظرية فيثاغورس.}$$

$$\text{جـ } ٢ = ٢ \text{ ب} + ٢ \text{ أ} \quad \text{أ} = ٣, \text{ ب} = ٥, ٢.$$

$$\text{جـ } ٢ = ١٥, ٢٥ = ٢٢, ٥ + ٢٣ = ٦, ٢٥ + ٩ = ١٥, ٢٥$$

$$\sqrt{١٥, ٢٥} = \sqrt{٢٢, ٥ + ٩} \quad \text{تعريف الجذر التربيعي.}$$

$$\text{جـ } ٣, ٩ \approx \pm \quad \text{المسافة على الخريطة بين المدينتين.}$$

تساوي ٣, ٩ وحدات تقريباً

المسافة الجوية بين الرياض وسكاكا تساوي ٣, ٩  $\times$  ٢٠٠ = ٧٨٠ كلم تقريباً.

## تحقق من فهمك:

(ن) إذا كانت الدمام تقع في النقطة  $(١, ٢ \frac{١}{٣})$ ، فما المسافة الجوية التقريبية بين الدمام والرياض؟

## تأكد

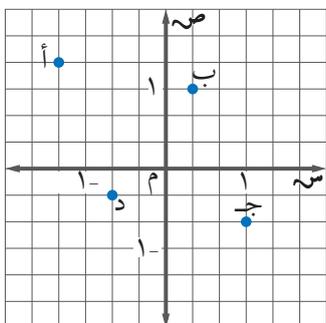
المثالان ١، ٢ سمّ الزوج المرتب لكل نقطة مما يأتي:

ب ٢

د ٤

أ ١

ج ٣



### المثالان ٣، ٤

مثل كل نقطة مما يأتي على المستوى الإحداثي:

- ٥ أ  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{3})$  ٦ ب  $(-1, -\frac{3}{4})$  ٧ ن  $(5, -4, -25, 2)$

### المثال ٥

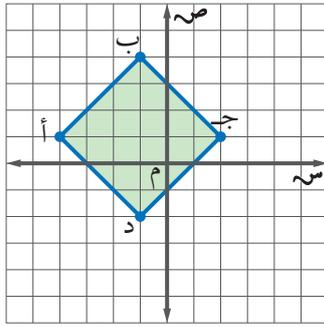
أوجد إحداثيي نقطة المنتصف للقطعة المستقيمة الواصلة بين كل نقطتين فيما يأتي:

- ٨  $(5, -10), (5, 8)$  ٩  $(2, -2), (2, 6)$  ١٠  $(0, 5), (0, 3)$   
 ١١  $(3, -17), (2, -8)$  ١٢  $(-2, 2), (4, 10)$  ١٣  $(3, 3), (3, 10)$

### المثال ٦

مثل كل زوج مرتب مما يأتي، ثم احسب المسافة بين كل نقطتين إلى أقرب عُشر إذا لزم ذلك:

- ١٤  $(1, 3), (5, 1)$  ١٥  $(-1, 0), (2, 7)$  ١٦  $(5, -2), (5, -2), (5, 3)$



١٧ هندسة: أ ب ج د مربع مرسوم في المستوى الإحداثي. ما طول كل ضلع من أضلاعه؟ وما مساحته؟ أوجد الناتج إلى أقرب جزء من عشرة.

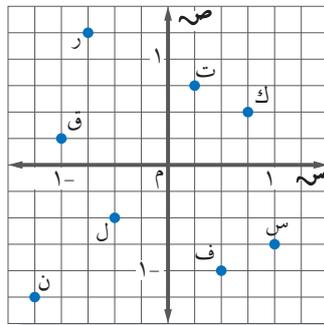
### المثال ٧

١٨ على خارطة مدينة يقع السوق التجاري في النقطة  $(5, 2, 3, 5)$ ، ويقع المستشفى في النقطة

$(5, 0, 4)$ . إذا كانت كل وحدة على الخارطة تعادل ٥، ٠ كلم، فمثل الزوجين المرتبين في المستوى الإحداثي، ثم أوجد المسافة التقريبية بين السوق والمستشفى.

## تدرّب وحلّ المسائل

سم الزوج المرتب لكل نقطة مما يأتي:



- ١٩ ف ٢٠ ك  
 ٢١ ر ٢٢ س  
 ٢٣ ت ٢٤ ل  
 ٢٥ ن ٢٦ ق

إرشادات للأئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١٩ - ٢٦	١، ٢
٢٧ - ٣٢	٣، ٤
٣٣ - ٣٨	٥
٣٩ - ٤٤	٦
٤٥ - ٤٦	٧



مثّل كل نقطة مما يأتي وسمّها:

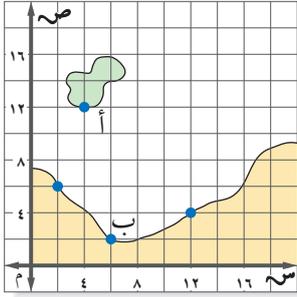
- ٢٩  $(-3, -\frac{2}{3}, 4)$       ٢٨  $(\frac{2}{5}, -\frac{1}{4}, 1)$       ٣٧  $(\frac{3}{4}, \frac{1}{2}, -\frac{3}{4})$   
 ٣٢  $(-75, 3, 0, 5)$       ٣١  $(3, 1, -4, 3)$       ٣٠  $(-\frac{1}{4}, 2, \frac{4}{5}, 3)$

أوجد إحداثيي نقطة المنتصف للقطعة المستقيمة الواصلة بين كل نقطتين فيما يأتي:

- ٣٥  $(0, 4), (14, 0)$       ٣٤  $(2, 5), (6, 3)$       ٣٣  $(2, 0), (3, 7)$   
 ٣٨  $(7, -16), (-4, 3)$       ٣٧  $(5, 5), (3, 3)$       ٣٦  $(3, -10), (-8, 5)$

مثّل كل زوج من الأزواج المرتبة الآتية. ثم أوجد المسافة بين النقطتين:

- ٤١  $(3, 1), (-4, 3)$       ٤٠  $(0, 1), (2, 6)$       ٣٩  $(2, 2), (5, 4)$   
 ٤٤  $(6, 3), (-1, 3)$       ٤٣  $(5, -3), (1, 2, 5)$       ٤٢  $(4, 2), (1, 5)$

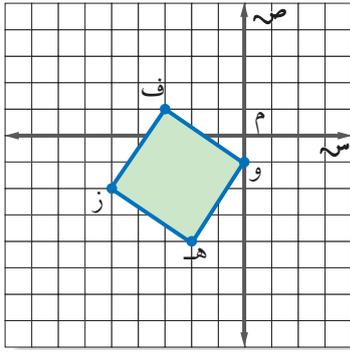


٤٥ **ملاحظة:** تنطلق عبّارة من النقطة أ (١٢، ٤) الواقعة على الجزيرة كما في الشكل المجاور، وتتجه إلى المرفأ الواقع عند النقطة ب (٢، ٦) ما المسافة التي تقطعها العبارة إذا كانت كل وحدة على الخارطة تعادل ٥، ٠ كلم؟

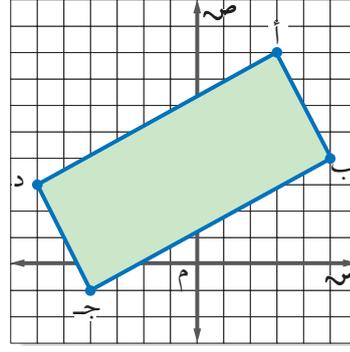
٤٦ **جغرافيا:** على خارطة تقع الرياض في النقطة (٣، ٥، ٢)، وتقع المنامة في النقطة (٦، ٤). إذا كانت كل وحدة على الخارطة تمثل ١٢٥ كلم، فما المسافة الجوية التقريبية بين الرياض والمنامة؟



أوجد مساحة الشكل في كلِّ مما يأتي:



٤٨



٤٧

أوجد إحداثيي نقطة المنتصف للقطعة المستقيمة الواصلة بين كل نقطتين فيما يأتي:

٤٩  $(2, 5), (3, -2), (5, 2)$

٥٠  $(\frac{1}{3}, -5), (-3, \frac{5}{3})$

٥١  $(\frac{2}{5}, -\frac{1}{5}), (\frac{1}{3}, \frac{5}{3})$

٥٢ **تحذُّ:** طبق ما تعلمته عن المسافة في المستوى الإحداثي لتحديد إحداثيات نقطتي نهاية قطعة مستقيمة ليست أفقية أو رأسية طولها ٥ وحدات.

٥٣ **اختر أداة:** أرادت هيفاء إيجاد المسافة بين النقطتين أ  $(-4, 2, 7, 3)$ ، ب  $(6, 4, -3, 1)$ . أيّ الأدوات الآتية أكثر فائدة لها؟ برّر إجابتك. ثم استعمل الأداة لحل المسألة.

أشياء حقيقية

ورقة وقلم رصاص

آلة حاسبة

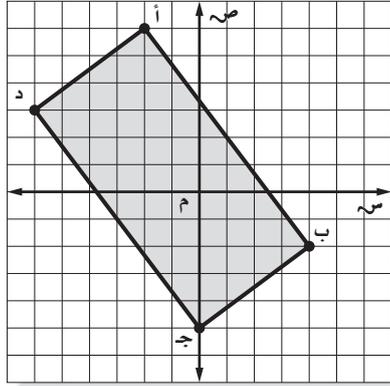
٥٤ **الكتب** استعمل كلماتك الخاصة في توضيح طريقة إيجاد طول قطعة مستقيمة غير رأسية أو أفقية نقطتا نهايتها  $(س_١, ص_١)$ ،  $(س_٢, ص_٢)$ .

٥٥ **الكتب** وضح كيف يرتبط قانون نقطة المنتصف، بإيجاد المتوسط الحسابي.

**مسائل**  
مهارات التفكير العليا

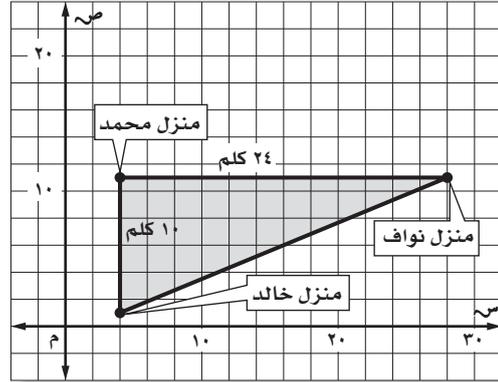


٥٧ أوجد مساحة المستطيل أ ب ج د الممثل على المستوى الإحداثي أدناه؟



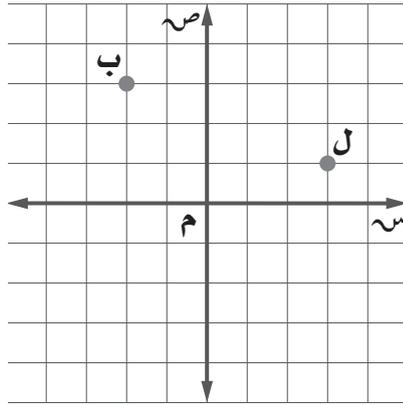
- (أ) ٣٠ وحدة مربعة (ب) ٦٠ وحدة مربعة  
(ج) ١٠٠ وحدة مربعة (د) ٥٠ وحدة مربعة

٥٦ تشير الخريطة أدناه إلى مواقع منازل الأصدقاء محمد، و خالد، و نواف، أوجد المسافة بين منزلي نواف و خالد؟



- (أ) ١٤ كلم (ب) ٢٢ كلم  
(ج) ٢٦ كلم (د) ٣٤ كلم

٥٨ إذا كانت (ل) تمثل منارة، و (ب) سفينة كما في التمثيل أدناه، و يوجد قارب صيد في منتصف المسافة بين ل و ب، فأَيّ الإحداثيات الآتية تمثل موقع القارب؟



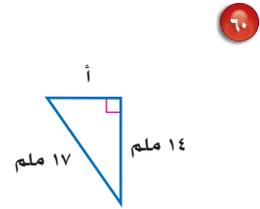
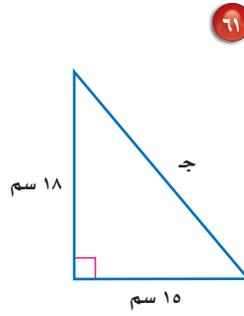
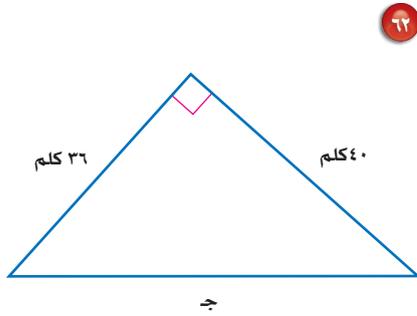
- (أ)  $(\frac{1}{2}, 2)$  (ب)  $(\frac{1}{2}, 1)$   
(ج)  $(2, \frac{1}{2})$  (د)  $(5, \frac{1}{2})$



## مراجعة تراكمية

٥٩ **مسافات:** تحرك شخص مسافة ٢ م إلى اليمين، ثم ١ م إلى أعلى، ثم كرر ذلك مرة أخرى. أوجد أقصر مسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. (الدرس ٢-٦)

هندسة: أوجد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية مما يأتي، وقرب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر: (الدرس ٢-٥)



٦٣ **فواكه:** وزّع بائع صندوق تفاح كتلته  $١٠ \frac{1}{٤}$  كجم في علب صغيرة سعة الواحدة منها  $١ \frac{٣}{٤}$  كجم. كم علبة احتاج إليها؟ (الدرس ١-٤)

٦٤ **كتب:** جمعت إحدى المعلمات بيانات من طالبات الصف الثاني المتوسط حول أنواع الكتب المفضلة لديهن، حيث تبين أن ٨٣ طالبة يفضلن الكتب العلمية، و ٨٣ يفضلن الكتب الأدبية، و ٢٠ يفضلن الكتب الدينية. وهناك من يفضلن نوعين من الكتب، حيث تفضل ٦ طالبات العلمية والدينية، و ١٠ يفضلن الأدبية والدينية، و ١٢ يفضلن العلمية والأدبية، و ٤ طالبات يفضلن الأنواع الثلاثة من الكتب. كم طالبة تفضل الكتب الأدبية فقط؟ استعمل أشكال فن في الحل. (الدرس ٢-٣)



# اختبار الفصل

أوجد الجذور التربيعية الآتية:

١  $\sqrt{225}$  ٢  $-\sqrt{25}$  ٣  $\pm\sqrt{\frac{36}{49}}$

٤ **اختيار من متعدد:** أي قائمة فيما يلي تحوي

أعدادًا مرتبة من الأصغر إلى الأكبر؟

أ)  $\sqrt{5}$ ،  $2$ ،  $2\frac{1}{5}$ ،  $2$ ،  $2\frac{1}{5}$

ب)  $2$ ،  $2\frac{1}{5}$ ،  $2$ ،  $2$ ،  $2\frac{1}{5}$ ،  $\sqrt{5}$

ج)  $2$ ،  $2$ ،  $2\frac{1}{5}$ ،  $2$ ،  $2\frac{1}{5}$ ،  $\sqrt{5}$

د)  $2\frac{1}{5}$ ،  $2$ ،  $2$ ،  $\sqrt{5}$ ،  $2$ ،  $2\frac{1}{5}$

قَدِّر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

٥  $\sqrt{67}$  ٦  $\sqrt{118}$  ٧  $\sqrt{82}$

٨ سمِّ كلِّ مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي فيما يأتي:

٩  $6, 13$  ١٠  $\sqrt{47}$  ١١  $6\sqrt{47}$

١٢ **طعام:** أجرى أحد المطاعم مسحًا لـ ٥٠ زبونًا. فبينت

النتائج أن ١٥ شخصًا يحبون فطيرة الجبن، و ٢٥

يحبون فطيرة اللبنة، و ٤ يحبون النوعين معًا. كم

شخصًا لا يحب فطيرة الجبن وفطيرة اللبنة؟ استعمل

أشكال فن في الحل.

اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد طول الضلع

المجهول في كل مثلث قائم الزاوية، ثم أوجد الطول

المجهول مقربًا إلى أقرب عُشر:



١٤ أ = ٥٥ سم، ب = ٤٨ سم

١٥ ب = ١٢ م، ج = ٢٠ م

حدد ما إذا كان كل مثلث بالأضلاع المعطاة فيما يأتي

قائم الزاوية أم لا. وتحقق من إجابتك:

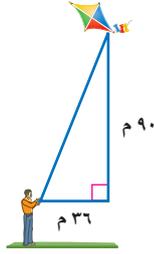
١٦ ١٢ سم، ٢٠ سم، ٢٤ سم.

١٧ ٣٤ سم، ٣٠ سم، ١٦ سم.

١٨ ١٥ م، ٢٥ م، ٢٠ م.

١٩ ٧ سم، ١٤ سم، ١٥ سم.

٢٠ **اختيار من متعدد:** يلعب سعد بطائرته الورقية.



أي القياسات الآتية هو الأقرب لطول الخيط؟

أ) ١٣١ م ج) ٩٧ م

ب) ٨٣ م د) ٦٣ م

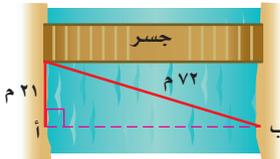
٢١ **قياس:** احسب محيط مثلث قائم الزاوية طولاً

ساقيه ١٠ سم، ٨ سم.

٢٢ **مسح:** أراد فريق مسحي إيجاد المسافة من النقطة أ

إلى ب أي (عرض النهر)، ما عرضه مقربًا إلى أقرب

جزء من عشرة؟



مثّل كل زوج مرتب مما يأتي، ثم احسب المسافة بين كل

نقطتين مقربًا الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

٢٣  $(-2, -2)$ ،  $(5, 6)$

٢٤  $(\frac{1}{3}, 1)$ ،  $(-\frac{1}{3}, 1)$

٢٥  $(-5, 0)$ ،  $(0, 25)$ ،  $(0, 75)$ ،  $(0, 0)$

أوجد إحداثيي نقطة المنتصف للقطعة المستقيمة

الواصلة بين كل نقطتين فيما يأتي:

٢٦  $(2, 3)$ ،  $(3, 5)$

٢٧  $(-3, 4)$ ،  $(-2, 3)$

٢٨  $(-1, 1)$ ،  $(3, 2)$

٢٩  $(-4, 8)$ ،  $(10, -6)$

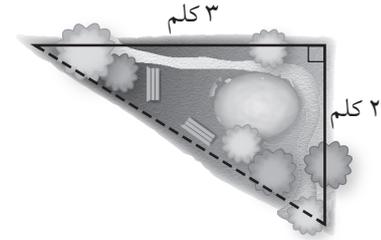


# الاختبار التراكمي (٢)

القسم ١

اختيار من متعدد

١ اعتاد عيسى أن يمشي حول مزرعته ، فمشى في أحد الأيام ٢ كلم على جانب منها، ثم ٣ كلم على الجانب الآخر، ثم قطع المزرعة كما هو مبين في الخط المنقط . كم كيلومترًا تقريبًا مشى داخل الحديقة فقط ليعود إلى نقطة البداية؟



(أ) ٣ كلم  
(ب) ٣, ٦ كلم  
(ج) ٥, ٢ كلم  
(د) ١٣ كلم

٢ أراد عماد اختيار عدد قريب من ٥ . فأَيُّ عدد غير نسبي مما يأتي هو الأقرب؟

(أ)  $\sqrt{30}$   
(ب)  $\sqrt{27}$   
(ج)  $\sqrt{20}$   
(د)  $\sqrt{18}$

٣ يبعد القمر حوالي  $3,84 \times 10^5$  كيلومتر عن الأرض . عبّر عن هذا البعد بالصيغة القياسية .

(أ) ٣٨٤٠٠٠٠٠٠ كلم  
(ب) ٣٨٤٠٠٠٠٠ كلم  
(ج) ٣٨٤٠٠٠٠ كلم  
(د) ٣٨٤٠٠ كلم

٤ العدان اللذان يقع بينهما  $\sqrt{2507}$  هما:

(أ) ١٥، ١٤ (ب) ١٧، ١٦

(ب) ١٦، ١٥ (د) ١٨، ١٧

٥ يتكئ سلم طوله ٢٥ م على حائط عمودي بحيث يبعد أسفل السلم ٧ م من الحائط، أوجد ارتفاع الحائط .

(أ) ٢٤ م (ب) ٣٢ م

(ب) ٢٦ م (د) ٣٥ م

## إرشادات للاختبار

السؤال ٥: تذكر أن الوتر في المثلث القائم الزاوية يقابل الزاوية القائمة دائمًا.

٦ أجريت دراسة مسحية لـ ١٠٠ طالب في المرحلة المتوسطة، فوجد أن ٤٨ طالبًا منهم في الكشافة، ٥٢ في النشاط الرياضي، ٥٠ في النشاط العلمي، و١٦ طالبًا في الكشافة والنشاط العلمي معًا، ٢٢ طالبًا في النشاط العلمي والنشاط الرياضي، ١٨ طالبًا في الكشافة والنشاط الرياضي، ٦ طلاب في الكشافة والنشاطين الرياضي والعلمي . ما عدد الطلاب في النشاط العلمي فقط؟

(أ) ٢٠ طالبًا (ب) ١٨ طالبًا

(ب) ١٢ طالبًا (د) ٦ طلاب



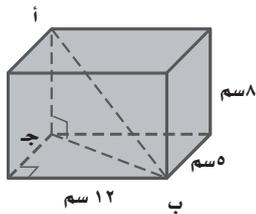
- ١٢ بيّن الجدول التالي أطوال ثلاثة إخوة . كم يزيد طول صلاح على طول عبد العزيز ؟

الأخ	الطول ( بالسنتيمترات )
عبد العزيز	$131 \frac{1}{4}$
نايف	$127 \frac{3}{4}$
صلاح	$139 \frac{1}{8}$

### القسم ٣ الإجابة المطولة

أجب عن السؤال الآتي موضحًا خطوات الحل .

- ١٣ أوجد طول أب في متوازي المستطيلات الآتي مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر . (إرشاد: أوجد طول ب جد أولاً)



أدرب

من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

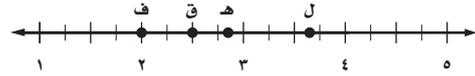
أنا طالبٌ معدٌ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

- ٧ يبلغ قطر خلية الدم الحمراء  $0,00074$  سم تقريبًا، عبّر عن طول القطر بالصيغة العلمية.

(أ)  $10 \times 7,4 \times 10^{-3}$  (ب)  $10 \times 7,4 \times 10^{-4}$

(ج)  $10 \times 7,4 \times 10^{-3}$  (د)  $10 \times 7,4 \times 10^{-4}$

- ٨ أيُّ نقطة على خط الأعداد هي أفضل تمثيل للعدد  $\sqrt{18}$  ؟



(أ) ف (ب) ق (ج) هـ (د) د

- ٩ يريد معلم الرياضيات تنظيم مقاعد الصف على شكل مربع. إذا كان هناك ٦٤ مقعدًا، فكم مقعدًا يضع في كل صف ؟

(أ) ٧ (ب) ٨ (ج) ٩ (د) ١٠

(أ) ٧ (ب) ٨ (ج) ٩ (د) ١٠

### القسم ٢ الإجابة القصيرة

أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١٠ اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد طول الضلع المجهول في مثلث قائم الزاوية، طول وتره:  $101$  سم، وطول أحد ساقيه:  $99$  سم، ثم أوجد الطول المجهول.

١١ اكتب كسرًا محصورًا بين  $\frac{4}{5}$  و  $\frac{5}{6}$

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟

إذا لم تجب عن السؤال ....

فراجع الدرس ....

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
٦-٢	٢-٢	٩-١	٢-٢	٦-٢	٣-٢	٩-١	٢-٢	١-٢	٥-٢	٢-١	٥-١

وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

الفصل ٢: الاختبار التراكمي (١٠٠)

## التناسب والتشابه

## الفكرة العامة

- أُعَيِّن العلاقات الخطية المتناسبة وغير المتناسبة.
- أتعرف التناسب باعتباره معادلة خطية.

## المفردات الرئيسية:

التناسب ص (١٢٠)

ثابت التناسب ص (١٢٢)

التشابه ص (١٢٨)

عامل المقياس ص (١٢٩)

القياس غير المباشر ص (١٤١)

## الربط بالحياة:



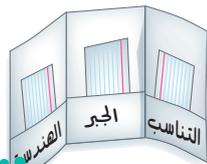
**البرق:** خلال عاصفة رعدية شديدة لمع ضوء البرق بمعدل ٨ مرات في الدقيقة. يمكنك استعمال هذا المعدل لإيجاد عدد مرات لمعان البرق في ١٥ دقيقة.

## المَطَوِيَّاتُ

## مُنظَّمُ أَفْكَارٍ

**التناسب والتشابه:** اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بورقة قياس A3 من الورق المقوى كما يأتي:

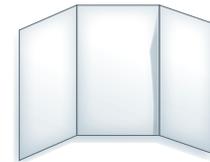
٣ **سمِّ** كل جيب كما يظهر في الشكل، وضع بطاقات صغيرة داخله.



٢ **افتح** الورقة، واطو أسفلها إلى أعلى لتشكّل جيّباً. ثم ثبت الأطراف بالصمغ.



١ **اطو** الورقة، وقسمها إلى ثلاثة أجزاء عرضية متطابقة.





# التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

## اختبار للربح

## مراجعة للربح

مثال ١:

اكتب النسبة الآتية على صورة كسر في أبسط صورة:

٥٤ طالبًا تم اختيارهم من بين ٨١ طالبًا.

اقسم كلًّا من البسط والمقام على (ق. م. أ.) وهو (٢٧).

$$\frac{2}{3} = \frac{54}{81}$$

اكتب كل نسبة مما يأتي على صورة كسر اعتيادي في أبسط

صورة: (مهارة سابقة)

١ ٦ أقلام مقابل ٨ دفاتر.

٢ ٢٠ سنتيمترًا إلى متر واحد.

٣ **نقود:** أنفق أحمد ١٨ ريالًا من ٤٥ ريالًا كانت

معه. اكتب كسرًا اعتياديًا في أبسط صورة يمثل

نسبة ما أنفقه أحمد إلى ما كان معه. (مهارة سابقة)

مثال ٢:

عبّر عن المعدل الآتي في صورة معدل وحدة:

٤٠٠ ريال مقابل ٦ ساعات عمل.

اقسم كلًّا من البسط والمقام على (٦) لجعل المقام مساويًا (١).

$$\frac{400 \text{ ريال}}{6 \text{ ساعات}} = \frac{66,7 \text{ ريالًا}}{1 \text{ ساعة}}$$

عبّر عن كل معدل مما يأتي في صورة معدل وحدة: (مهارة سابقة)

٤ ٢٥٠ ريالًا لـ ٤ ساعات عمل.

٥ ٣٥٠ كيلومترًا في ١٥ لترًا.

مثال ٣:

أوجد قيمة  $\frac{4+11}{4-9}$

$$\text{بسط.} \quad 3 = \frac{15}{5} = \frac{4+11}{4-9}$$

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي: (مهارة سابقة)

$$\frac{4-7}{4-8} \quad ٧$$

$$\frac{2-6}{5+5} \quad ٦$$

$$\frac{7+5}{6-8} \quad ٩$$

$$\frac{1-3}{9+1} \quad ٨$$

مثال ٤:

حل المعادلة:  $6 \times 4 = 8 \times ك$ .

اكتب المعادلة.  $ك \times ٨ = ٦ \times ٤$

اضرب  $٦ \times ٤$ ،  $٨ \times ك$ .

اقسم على  $٨$ .

بسط.

$$ك = ٢٤$$

$$\frac{ك}{٨} = \frac{٢٤}{٨}$$

$$ك = ٣$$

حل كل معادلة مما يأتي: (مهارة سابقة)

$$٧ \times ٣ = ١,٥ \times ج \quad ١١$$

$$٢ \times س = ٦ \times ٥ \quad ١٠$$

$$ل \times ٨ = ٢ \times ٧ \quad ١٣$$

$$٤ \times ٩ = ز \times ١٢ \quad ١٢$$

١٤ **الحس العددي:** أوجد العدد الذي ناتج ضربه في أربعة

يساوي ناتج ضرب ثمانية في اثني عشر. (مهارة سابقة)



## العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

٣ - ١

### استعد

			٨	التمن (ريال)
٤	٣	٢	١	عدد الهدايا

**هدايا:** يرغب فهد في شراء عدد من الهدايا لزملائه. وقد شاهد عرضًا في أحد المحلات يقدم الهدية الواحدة بمبلغ ٨ ريال.

- ١ انسخ الجدول أعلاه، وأكمله لإيجاد تمثيلات مختلفة من الهدايا.
- ٢ اكتب العلاقة بين تمثيلات الهدايا وعددها في صورة نسبة ثم بسّطها. ماذا تلاحظ؟

لاحظ من المثال أعلاه أنه رغم تغيير عدد الهدايا وتمثيلات الهدايا إلا أن النسبة بينها بقيت ثابتة، وهي ٨ ريال لكل هدية.

$$\frac{\text{تمثيلات الهدايا}}{\text{عدد الهدايا}} = \frac{٨}{١} = \frac{١٦}{٢} = \frac{٢٤}{٣} = \frac{٣٢}{٤} = ٨ \text{ ريال لكل هدية.}$$

يعبر عن العلاقة السابقة بالقول: إن تمثيلات الهدايا متناسبة مع عددها.

إذا كانت الكميتان **متناسبتين** فإن النسبة بينهما ثابتة. أما في العلاقات التي تكون فيها النسبة غير ثابتة فيقال: إن الكميتين **غير متناسبتين**.

### تحديد العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

### مثال

**١ مطاعم:** يبيع أحد المطاعم الوجبة الواحدة بمبلغ ١٤ ريالاً، ويتقاضى ريالين عن توصيل كل طلب. هل تناسب التكلفة مع عدد الوجبات المطلوبة؟ أوجد تكلفة: ١، ٢، ٣، ٤ وجبات، ثم نظمها في جدول كما يأتي:

٥٨	٤٤	٣٠	١٦	التكلفة (ريال)
٤	٣	٢	١	عدد الوجبات

اكتب العلاقة بين التكلفة وعدد الوجبات في صورة نسبة، ثم بسّطها.

$$\frac{\text{التكلفة}}{\text{العدد}} = \frac{١٦}{١} = ١٦, \quad \frac{٣٠}{٢} = ١٥, \quad \frac{٤٤}{٣} \approx ١٤,٧, \quad \frac{٥٨}{٤} = ١٤,٥$$

بما أن النسبة بين الكميات ليست ثابتة، فإن التكلفة لا تناسب مع عدد الوجبات. إذن العلاقة غير متناسبة.



**عصير:** يمكن استعمال الوصفة المجاورة لإعداد عصير الفواكه. هل كمية المسحوق متناسبة مع كمية السكر المستعملة؟ أوجد كمية كل من المسحوق والسكر اللازمة لإعداد كميات مختلفة من العصير، ونظّمها في جدول كما يأتي:

2	$1\frac{1}{3}$	1	$\frac{1}{3}$	فنانجان سكر
4	3	2	1	كيس مسحوق
8	6	4	2	كوب ماء

اكتب العلاقة بين عدد فناجين السكر والأكياس في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد فناجين السكر}}{\text{عدد أكياس المسحوق}} \leftarrow \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{4}$$

يمكن تبسيط جميع النسب السابقة إلى 0,5؛ لذا فإن كمية المسحوق متناسبة مع كمية السكر.

**تحقق من فهمك:**

- (أ) **عصير:** في المثال (2) هل كمية السكر متناسبة مع كمية الماء؟  
 (ب) **نقود:** مع راشد في بداية العام الدراسي 420 ريالاً، إذا ادّخر 20 ريالاً كل أسبوع، فهل يتناسب المبلغ الإجمالي لكل أسبوع مع عدد الأسابيع؟ وضح إجابتك.

**تأكّد**

**المثالان 1، 2** **1** **فيلة:** يشرب الفيل البالغ 225 لترًا من الماء كل يوم تقريبًا. هل يتناسب عدد الأيام مع

عدد لترات الماء التي يشربها الفيل؟ وضح إجابتك.

**2** **توصيل:** تقوم إحدى شركات الشحن البري بتقاضي 25، 15 ريالاً لإيصال الطرد،

وتتقاضى أيضًا 75، 0 ريال عن كل كيلوجرام يزيد على الكيلوجرام الأول. هل ما تتقاضاه الشركة يتناسب مع كتلة الطرد؟ وضح إجابتك.

**3** **لياقة:** في أحد المراكز الرياضية، يشرف كل مدرب على 28 متدربًا، إذا كان هناك

3 مدربين احتياطيين، فهل يتناسب عدد المتدربين مع عدد المدربين؟ وضح إجابتك.

**4** **أعمال:** يعمل صالح بائعًا في أحد المحال التجارية، ويتقاضى مبلغ 65 ريالاً عن كل

يوم عمل. هل يتناسب المبلغ الذي يتقاضاه صالح مع عدد أيام العمل؟ وضح إجابتك.

٥ **نباتات:** ينمو أحد نبات الكرمة - وهو نبات متسلق - بمعدل ٥, ٧ أقدام كل ٥ أيام. هل يتناسب عدد الأيام مع طول النبات عند قياسه في اليوم الأخير؟ وضح إجابتك.

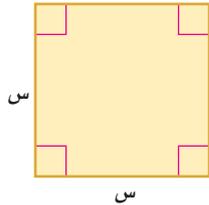
٦ **درجة الحرارة:** للتحويل من درجة حرارة سيليزية إلى درجة فهرنهايت تضرب الدرجة السيليزية في  $\frac{9}{5}$  ، ويضاف إليها ٣٢°. هل تتناسب درجة الحرارة السيليزية مع درجة الحرارة الفهرنهايتية المكافئة لها؟ وضح إجابتك.

**إعلان:** بمناسبة الافتتاح وزّع أحد المطاعم ٤١٦ بطاقة لتناول وجبة مجانية يوم الاثنين. وفي اليوم التالي وزّع ٥٢ بطاقة في الساعة. استعمل المعلومات السابقة لحل السؤالين ٧, ٨:

٧ هل يتناسب عدد البطاقات الموزعة يوم الثلاثاء مع عدد ساعات العمل في ذلك اليوم؟

٨ هل يتناسب العدد الكلي للبطاقات الموزعة يومي الاثنين والثلاثاء مع عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء؟

**قياس:** للسؤالين ٩, ١٠ بين ما إذا كانت القياسات الآتية للشكل



المجاور متناسبة أم لا.

٩ طول الضلع وطول المحيط.

١٠ طول الضلع والمساحة.

■	٤,٥	٣,٢	٢,٥	١,٤	الأجرة (ريال)
١٥٠	١٢٠	٩٠	٦٠	٣٠	الكتلة (جم)

**بريد:** للسؤالين ١١, ١٢ استعمل الجدول

المجاور الذي يبين أجور البريد على رسائل

ذات كتل مختلفة:

١١ هل تتناسب أجرة البريد مع كتلة الرسالة؟ وضح إجابتك.

١٢ هل يمكنك إيجاد أجرة إرسال رسالة كتلتها ١٥٠ جراماً؟ اشرح.



١٣ **مسألة مفتوحة:** أعط مثلاً واحداً لعلاقة متناسبة، ومثلاً آخر لعلاقة غير متناسبة، وتحقق من المثالين.

١٤ **تحذّر:** بلغ عمر خالد خلال هذا الشهر ١٠ سنوات، وعمر أخيه أنس ٥ سنوات. وقد لاحظ خالد أن عمره يعادل مثلي عمر أخيه. فهل العلاقة بين عمريهما متناسبة؟ وضح إجابتك مستعيناً بجدول للقيم.

١٥ **الكتب** مع مهند ٢٠٠ ريال، ويريد شراء ألعاب إلكترونية بسعر ٢٠ ريالاً للعبة الواحدة، ويدعي أن المبلغ الذي يتبقى معه بعد شراء الألعاب يتناسب مع عدد الألعاب التي يشتريها؛ لأن سعر اللعبة ثابت. هل ادعاؤه صحيح؟ إذا كان ما يقوله خطأً، فاذكر كميتين متناسبتين في هذا الموقف.

### تدريب على اختبار

١٦ قارن سعيد أسعار قطع الحلوى التي يشتريها من أربعة متاجر مختلفة. أيّ المتاجر كان سعر القطعة الواحدة فيها ثابتاً، مهما كان عدد القطع المشتراة؟

(ج)

المتجر الثالث	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣
٦	٦
٩	٩

(أ)

المتجر الأول	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣,٥
٦	٦
٩	٨,٥

(د)

المتجر الرابع	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣
٥	٦
٧	٩

(ب)

المتجر الثاني	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣,٥
٦	٦,٥
٩	٩,٥

## مراجعة تراكمية

١٧ **هندسة:** أوجد محيط المثلث أ ب ج الذي رؤوسه هي أ (٢، -٥)، ب (-٢، ٨)، ج (١، ٤).

(الدرس ٢-٧)

١٨ **قياس:** صالة مربعة الشكل طول كل ضلع من أضلاعها ٤٠ متراً. أوجد طول قطر الصالة مقرباً الإجابة إلى

أقرب جزء من عشرة. (الدرس ٢-٦)

### الاستعداد للدرس اللاحق

**مهارة سابقة:** احسب قيمة كل عبارة مما يأتي:

$$\frac{19-18}{30-25}$$

٢٢

$$\frac{44-29}{50-55}$$

٢١

$$\frac{67-85}{1425-1431}$$

٢٠

$$\frac{33-45}{8-10}$$

١٩



## معدل التغير

٣ - ٢

### استعد

عدد الرسائل الإلكترونية الواردة		
عدد الرسائل	٢١٠	٢٣٨
السنة	١٤٣٦هـ	١٤٣٨هـ

**بريد إلكتروني:** يبين الجدول المجاور عدد الرسائل الواردة إلى بريد أحمد الإلكتروني بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٨هـ.

١ ما مقدار التغير في عدد

الرسائل الواردة بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٨هـ؟

٢ ما مقدار التغير في عدد السنوات؟

٣ اكتب معدلاً يقارن بين التغير في عدد الرسائل الإلكترونية والتغير في عدد السنوات. عبّر عن الإجابة في صورة معدل وحدة، ووضح معناه.

**معدل التغير** هو معدل يصف كيف تتغير كمية ما في علاقتها بكمية أخرى.

**إيجاد معدل التغير الموجب**

### مثال

**بريد إلكتروني:** إذا كان عدد الرسائل الواردة إلى بريد أحمد الإلكتروني في عام ١٤٣٩هـ ٢٦٢ رسالة، فاستعمل المعلومات السابقة لإيجاد معدل التغير في عدد الرسائل الإلكترونية بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٩هـ.

عدد الرسائل	٢٦٢	٢١٠
السنة	١٤٣٩هـ	١٤٣٦هـ

التغير أو الفرق في عدد الرسائل يساوي ٢٦٢ - ٢١٠.

التغير أو الفرق في عدد السنوات يساوي ١٤٣٩ - ١٤٣٦.

اكتب معدلاً يقارن بين التغير في الكميتين.

$$\frac{\text{التغير في عدد الرسائل}}{\text{التغير في عدد السنوات}} = \frac{(٢٦٢ - ٢١٠) \text{ رسالة}}{(١٤٣٩ - ١٤٣٦) \text{ سنة}} = \frac{٥٢ \text{ رسالة}}{٣ \text{ سنوات}} = \frac{١٧ \text{ رسالة}}{١ \text{ سنة}}$$

بما أن المعدل موجب فإن البريد الإلكتروني لأحمد زاد بمعدل ١٧ رسالة في السنة ما بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٩هـ.

**تحقق من فهمك:**

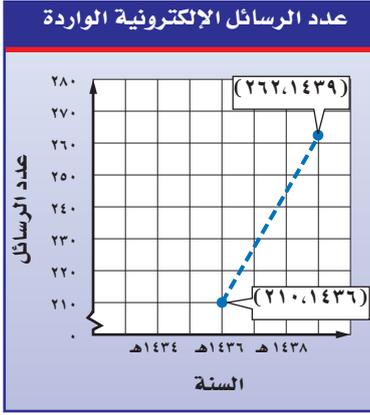
الطول (سم)	١٤	١١
العمر (سنة)	٨	١١

**أطوال:** يبين الجدول الآتي طول ثامر عندما كان عمره ٨ سنوات و ١١ سنة. أوجد معدل التغير في طوله خلال هذين العمرين.

## إرشادات للدراسة

### الخط المتقطع

يستعمل الخط المتقطع عندما لا توجد بيانات بين النقاط الواردة في التمثيل.

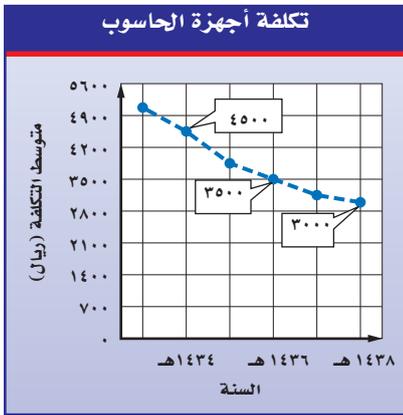


يبين الشكل المجاور التمثيل البياني للبيانات الواردة في المثال الأول. وقد تم وصل النقاط بخط متقطع لتوضيح معدل التغيير.

يظهر معدل التغيير الموجب من خلال ميل الخط إلى أعلى من اليسار إلى اليمين. أما معدل التغيير السالب فيظهر عندما يميل الخط إلى أسفل من اليسار إلى اليمين.

## إيجاد معدل التغيير السالب

## مثال



## أجهزة الحاسوب: يبين الشكل

المجاور متوسط تكلفة أجهزة حاسوب خلال الأعوام ١٤٣٤ - ١٤٣٨ هـ. أوجد معدل التغيير في التكلفة بين عامي ١٤٣٤ هـ و ١٤٣٦ هـ، ثم صف كيف يظهر هذا المعدل في الشكل؟ أنشئ جدولاً للبيانات باستخدام إحداثيات النقاط الموضحة في الشكل.

السنة	التكلفة (ريال)
١٤٣٤ هـ	٤٥٠٠
١٤٣٦ هـ	٣٥٠٠

استعمل البيانات لكتابة معدل يقارن بين التغيير في التكلفة والتغيير في السنوات.

$$\frac{\text{التغيير في التكلفة}}{\text{التغيير في السنوات}} = \frac{٤٥٠٠ - ٣٥٠٠}{١٤٣٤ - ١٤٣٦}$$

تغيير التكلفة من ٤٥٠٠ إلى ٣٥٠٠ ريال والسنوات من ١٤٣٤ هـ إلى ١٤٣٦ هـ.

$$\text{اطرح لإيجاد مقدار التغيير في التكلفة والسنوات.} \quad \frac{١٠٠٠ -}{٢} =$$

$$\text{عبر عن الناتج في صورة معدل وحدة.} \quad \frac{٥٠٠ -}{١} =$$

بلغ معدل التغيير ( - ٥٠٠ ) ريال في السنة وهو سالب؛ لأن تكلفة جهاز الحاسوب تناقصت بين عامي ١٤٣٤ هـ و ١٤٣٦ هـ. وهذا واضح في الشكل؛ حيث يظهر الخط مائلاً في اتجاه الأسفل من اليسار إلى اليمين.

## تحقق من فهمك:

(ب) من الشكل أعلاه، أوجد معدل التغيير بين عامي ١٤٣٦ هـ و ١٤٣٨ هـ.

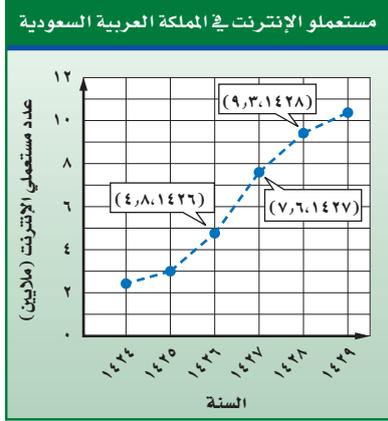
(ج) صف كيف يظهر معدل التغيير في الشكل؟



يمكن مقارنة معدلات التغيير الممثلة بأشكال بيانية، من خلال جولة شبيهة بالارتفاع أو الانخفاض للقطع المستقيمة عند قراءة الشكل من اليسار إلى اليمين.

## مثال

### مقارنة معدلات التغير



المصدر: إنترنت السعودية Internet.gov.sa

**إنترنت:** يبين الشكل المجاور عدد مستعملي الإنترنت في المملكة العربية السعودية. قارن بين معدل التغير بين عامي ١٤٢٦ هـ و ١٤٢٧ هـ ومعدل التغير بين عامي ١٤٢٧ هـ و ١٤٢٨ هـ.

يظهر من الشكل أن الخط المتقطع بين عامي ١٤٢٦ هـ و ١٤٢٧ هـ أشد ميلاً من الخط المتقطع بين عامي ١٤٢٧ هـ و ١٤٢٨ هـ.

و ١٤٢٨ هـ، مما يدل على أن معدل التغير بين عامي ١٤٢٦ هـ و ١٤٢٧ هـ كان أكبر.

**تحقق:** أوجد معدلات التغير وقارن بينها.

من ١٤٢٦ هـ إلى ١٤٢٧ هـ من ١٤٢٧ هـ إلى ١٤٢٨ هـ

$$\frac{7,6 - 4,8}{1427 - 1426} = \frac{\text{التغير في العدد}}{\text{التغير في السنوات}} \quad \frac{9,3 - 7,6}{1428 - 1427} = \frac{\text{التغير في العدد}}{\text{التغير في السنوات}}$$

$$1,7 = \frac{1,7}{1} \quad 2,8 = \frac{2,8}{1}$$

بما أن  $1,7 < 2,8$  فإن معدل التغير بين عامي ١٤٢٦ هـ و ١٤٢٧ هـ كان أكبر. ✓

**تحقق من فهمك:**

(د) **أمواج البحر:** مثل البيانات الواردة في الجدول أدناه بيانياً. ثم اذكر بين أي يومين كان معدل التغير في ارتفاع موج البحر أكبر؟ وضح إجابتك.

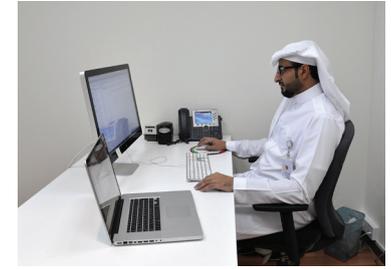
ارتفاع موج البحر						
اليوم	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
ارتفاع الموج (بالمتر)	٣,٧٨	٣,٤٠	٢,٤٨	٢,٢٩	٢,٩٨	٢,٩٥

### إرشادات للدراسة

#### القيم المطلقة

عند مقارنة المعدلات السالبة للتغير، قارن القيم المطلقة للأعداد.

ملخص المفهوم		معدلات التغير	
الصفري	الصالب	الموجب	<b>معدل التغير</b>
لا يتغير	يتناقص	يتزايد	<b>الدلالة (المعنى)</b>
			<b>التمثيل</b>



### الربط بالحياة:

كيف يستعمل مصممو مواقع

الإنترنت الرياضيات؟

يستعملون في تصميم تلك المواقع وتنظيمها لغة حاسوبية محددة تحتاج إلى مهارات تبرير منطقي عالية المستوى.



الدرجة	الاختبار
٦٧	١
٧٥	٢
٧٧	٣
٨٣	٤
٨٣	٥
٧٩	٦

**درجات اختبار:** للأسئلة ١ - ٣، استعمل المعلومات الواردة في الجدول المجاور الذي يبين درجات حسام في ٦ اختبارات للغة الإنجليزية.

١ الممثل ١ أوجد معدل التغيّر في الدرجات من الاختبار الثاني إلى الرابع.

٢ الممثل ٢ أوجد معدل التغيّر في الدرجات من الاختبار الخامس إلى السادس.

٣ الممثل ٣ مثل المعلومات الواردة في الجدول بيانياً. وحدد الاختبارين اللذين كان معدل التغيّر بينهما أكبر. وضح إجابتك.

## تدرّب وحلّ المسائل

عدد الأجهزة المباعة	الوقت
٤	١٠:٠٠
٢	١٠:٣٠
١٠	١١:٠٠
١٠	١١:٣٠
١٥	١٢:٠٠
١٠	١٢:٣٠

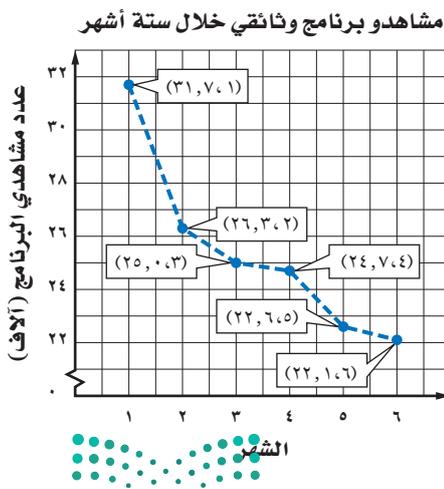
**أجهزة:** للأسئلة ٤ - ٦ استعمل المعلومات الواردة في الجدول المجاور الذي يبين عدد الأجهزة المباعة في أحد المتاجر خلال أوقات مختلفة.

٤ أوجد معدل التغيّر في عدد الأجهزة المباعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١٠:٣٠، ١١:٠٠.

٥ أوجد معدل التغيّر في عدد الأجهزة المباعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١١:٠٠، ١١:٣٠.

٦ مثل المعلومات الواردة في الجدول بيانياً. ثم اذكر بين أيّ وقتين كان معدل التغيّر أكبر؟ وضح إجابتك.

للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١١، ١٠، ٥، ٤
٢	٨، ٧
٣	١٢، ٩، ٦



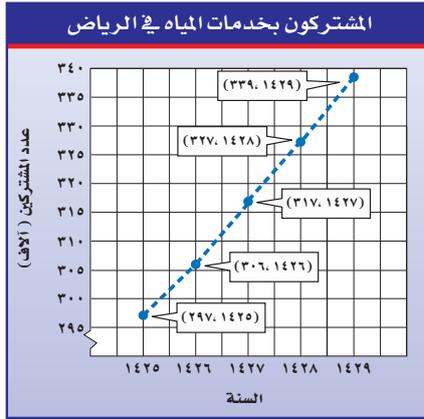
**تلفاز:** للأسئلة ٧ - ٩ استعمل المعلومات

الواردة في التمثيل البياني، والذي يمثل عدد مشاهدي أحد البرامج الوثائقية خلال ستة أشهر.

٧ أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ١ و ٣.

٨ أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ٢ و ٦.

٩ اذكر بين أيّ شهرين كان معدل التغيّر في عدد المشاهدين أكبر؟



المصدر: وزارة البيئة والمياه والزراعة

**مياه:** للأسئلة ١٠ - ١٢، استعمل التمثيل البياني المجاور.

- ١٠ أوجد معدل التغير في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٥هـ و ١٤٢٧هـ.
- ١١ أوجد معدل التغير في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٦هـ و ١٤٢٨هـ.
- ١٢ بين أي عامين كان معدل التغير في عدد المشتركين أكبر؟

١٣ **درجات حرارة:** في أحد أيام الصيف، بلغت درجة الحرارة الساعة الثامنة صباحاً ٢٥°س، وفي الساعة العاشرة صباحاً بلغت ٣٧°س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة.

**مبيعات:** للسؤالين ١٤، ١٥ استعمل المعلومات الآتية:

أنتج مصنع للبلاستيك ٩, ٩٣٨ مليون عبوة عام ١٤٢٣هـ، وفي عام ١٤٢٨هـ كان إنتاجه ٧٦٧ مليون عبوة.

- ١٤ ما معدل التغير بين عامي ١٤٢٣هـ و ١٤٢٨هـ؟
- ١٥ مستعملاً معدل التغير نفسه، كم عبوة ينتجها المصنع عام ١٤٣٦هـ؟ وضح إجابتك.

١٦ **مسألة مفتوحة:** أنشئ مجموعة من البيانات حول أسعار بعض أنواع الأدوات الكهربائية، بحيث يكون معدل التغير فيها بمقدار ٥ ريالات لكل جهاز خلال ٤ أيام.

١٧ **الحس العددي:** هل معدل التغير في طول الشمعة التي تحترق بمرور الزمن موجب أم سالب؟ وضح إجابتك.



١٨ **تحد:** سُكبت كمية من السائل بمعدل ثابت في دورق مخبري مشابه للشكل المجاور. مثل بيانياً العلاقة بين مستوى السائل في الدورق والزمن.

١٩ **الكتب:** وضح الفرق بين معدل التغير لمجموعة من القيم، ومقدار التغير بين هذه القيم.

**مسائل**  
**مهارات التفكير العليا**



**الربط بالحياة:**

بلغ معدل استهلاك الفرد اليومي من الماء في المملكة ٢٤٢ لترًا، وهذا يتجاوز المعدل العالمي. ويُعدُّ ترشيد استهلاك المياه من الأمور التي يجب أن نجعلها من أولوياتنا للأهمية القصوى للمياه وللحفاظ على الموارد الطبيعية، وهي مسؤولية تضامنية للجميع، خاصة وقد أوصانا ديننا الحنيف بالاعتدال وعدم الإسراف في الأمور كافة.

## تدريب على اختبار

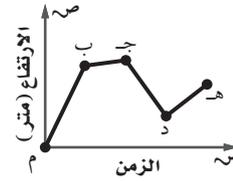
٢١ يكسب عامل ٥٢ ريالاً إذا عمل ٤ ساعات في اليوم، إذا استمر بهذا المعدل من الكسب، فكم ساعة يحتاج لكسب ٩٧٥ ريالاً؟

(أ) ٢٤٣,٧٥ ساعة (ج) ١٨,٧٥ ساعة  
(ب) ٧٥ ساعة (د) ١٣ ساعة

٢٢ قاد نايف دراجته بسرعة متوسطة ١٦ كلم/ساعة لمدة ساعتين، ثم قادها بسرعة متوسطة ١٣ كلم/ساعة لمدة ثلاث ساعات. ما إجمالي المسافة التي قطعها نايف؟

(أ) ٢٩ كلم (ج) ٥٨ كلم  
(ب) ٣٤ كلم (د) ٧١ كلم

٢٣ بيّن التمثيل البياني التالي الارتفاع الذي يصله طائر الصقر خلال مدة زمنية .

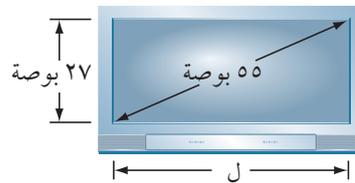


بين أي نقطتين على التمثيل كان معدل التغير في ارتفاع الصقر سالباً؟

(أ) م و ب  
(ب) ب و ج  
(ج) ج و د  
(د) د و هـ

## مراجعة تراكمية

٢٣ **بستنة:** يتقاضى عامل تنسيق حدائق ٤٥ ريالاً عن الساعة الأولى التي يعملها، ويتقاضى ٣٠ ريالاً في الساعة عن كل ساعة عمل بعد الساعة الأولى، فهل يتناسب الأجر مع عدد الساعات؟ كَوّن جدولاً لتوضيح إجابتك. (الدرس ٣-١)



٢٤ أوجد طول شاشة التلفاز المجاورة. (الدرس ٢-٦)

قَدِّر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي: (الدرس ٢-٢)

$$\sqrt{1517} \quad ٢٧$$

$$\sqrt{957} \quad ٢٦$$

$$\sqrt{317} \quad ٢٥$$

$$\sqrt{87} \quad ٣٠$$

$$\sqrt{50,27} \quad ٢٩$$

$$\sqrt{18,257} \quad ٢٨$$

## الاستعداد للدرس اللاحق

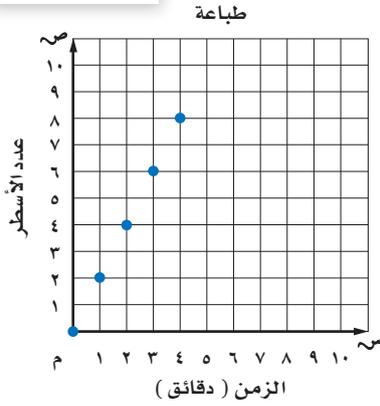
٢٤ **مهارة سابقة:** يمارس عبد العزيز السباحة لمدة ١,٥ ساعة أسبوعياً، هل مجموع الساعات التي استغرقها في السباحة يتناسب مع عدد الأسابيع؟ اشرح تبريرك.





## المعدل الثابت للتغير

٣ - ٣



### استعد

**طباعة:** تقوم هند بطباعة مجموعة من الأسطر كل دقيقة، كما هو موضح في الجدول والتمثيل البياني.

عدد الأسطر	الزمن (دقائق)
0	0
2	1
4	2
6	3
8	4

١ أوجد معدل التغير بين أزواج النقاط. ماذا تلاحظ على هذه المعدلات؟

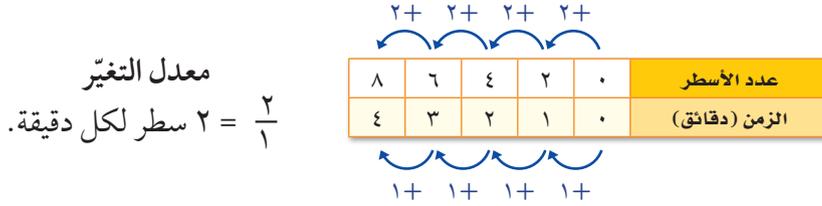
### فكرة الدرس

أعين العلاقات الخطية المتناسبة وغير المتناسبة من خلال إيجاد معدل ثابت للتغير.

### المفردات

العلاقة الخطية.  
المعدل الثابت للتغير.

تسمى العلاقة التي تُمثل بيانياً بخط مستقيم - كما في الشكل أعلاه - **علاقة خطية**. لاحظ أنه بزيادة الزمن دقيقة في كل مرة يزداد عدد الأسطر بمقدار ٢.



بما أن معدل التغير بين أي نقطتين ثابت، لذا فالعلاقة الخطية لها **معدل ثابت للتغير**.

### مثال تحديد العلاقات الخطية

عدد المشتريات	المتبقي (ريال)
3	170
6	140
9	110
12	80

١ **نقود:** يبين الجدول المجاور المبالغ المتبقية (بالريال) بعد شراء عدد من المشتريات. هل العلاقة خطية بين المبلغ المتبقي وعدد المشتريات؟ إذا كانت كذلك فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضح إجابتك.

كلما زاد عدد المشتريات بمقدار ٣ نقص المبلغ المتبقي بمقدار ٣٠ ريالاً.



عدد المشتريات	المتبقي (ريال)
3	170
6	140
9	110
12	80

3+ 3+ 3+  
30- 30- 30-

بما أن معدل التغيّر ثابت، فالعلاقة خطية. ويكون المعدل الثابت للتغيّر  $\frac{30}{3} = 10$  ريالاً لكل عملية شراء. وهذا يعني أنه في كل عملية شراء ينقص المبلغ بمقدار ١٠ ريالاً.

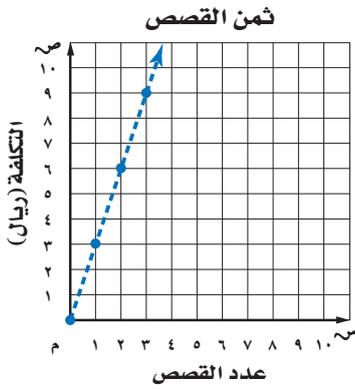
**تحقق من فهمك:**

بيّن ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية فأوجد المعدل الثابت للتغيّر. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح السبب.

هدايا		تبريد الماء	
عدد الهدايا	الثمن (ريال)	الزمن (دقيقة)	درجة الحرارة (°س)
٢	٨,٥	٥	٣٥
٤	١٧	١٠	٣٢
٦	٢٥,٥	١٥	٣٠
٨	٣٤	٢٠	٢٨

## مثال

إيجاد المعدل الثابت للتغيّر



**قصص:** أوجد المعدل الثابت للتغيّر في ثمن كل قصة قصيرة، وفسّر معناه. اختر أيّ نقطتين تقعان على الخط، وأوجد معدل التغيّر بينهما.  
 (١، ٣) ← قصة واحدة بـ ٣ ريالاً.  
 (٣، ٩) ← ثلاث قصص بـ ٩ ريالاً.

يتغيّر ثمن القصص من ٩ ريالاً إلى ٣ ريالاً عندما يتغيّر عددها من ٣ قصص إلى قصة واحدة.

اطرح لإيجاد مقدار التغيّر في الثمن والعدد.

عبّر عن المعدل في صورة معدل وحدة.

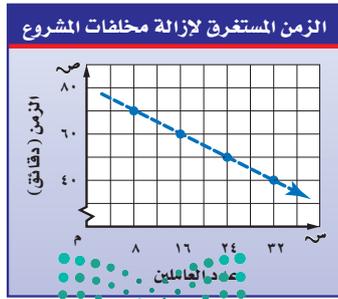
$$\frac{\text{التغيّر في الثمن}}{\text{التغيّر في العدد}} = \frac{3-9}{1-3} \text{ ريالاً بقصة}$$

$$= \frac{6 \text{ ريالاً}}{2 \text{ قصة}}$$

$$= \frac{3 \text{ ريالاً}}{1 \text{ قصة}}$$

يتغيّر ثمن القصص بمقدار ٣ ريالاً لكل قصة.

**تحقق من فهمك:**



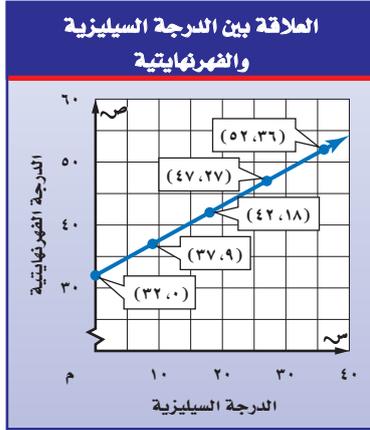
**ج) أنقاض:** أوجد المعدل الثابت للتغيّر في

الزمن الذي يستغرقه كل عامل من العاملين لإزالة مخلفات أحد المشاريع، كما هو مبين في التمثيل البياني المجاور، وفسّر معناه.

بعض - وليس كل - العلاقات الخطية متناسبة.

### تحديد العلاقات الخطية المتناسبة

## مثال



**درجة الحرارة:** استعمل التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان هناك علاقة خطية متناسبة بين درجة الحرارة الفهرنهايتية (ف°)، ودرجة الحرارة السيليزية (س°). فسر إجابتك.

بما أن العلاقة بين البيانات ممثلة بخط فهي خطية. ويمكن عرض البيانات في جدول كما يلي:

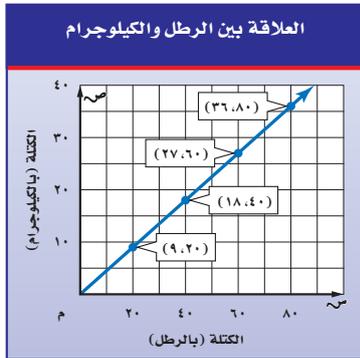
المعدل الثابت للتغير  
التغير في ف°  
5  
=  $\frac{\text{التغير في س°}}{9}$

الدرجات الفهرنهايتية	الدرجات السيليزية
52	36
47	27
42	18
37	9
32	0

لتحديد ما إذا كان المقياسان متناسبين، عبّر عن العلاقة بين درجات الحرارة في أعمدة متعددة على هيئة نسبة.

$$\frac{\text{الدرجات الفهرنهايتية}}{\text{الدرجات السيليزية}} \leftarrow \frac{37}{9} \approx 4,11, \frac{42}{18} \approx 2,33, \frac{47}{27} \approx 1,74, \frac{52}{36} \approx 1,44$$

بما أن النسب ليست متساوية فالمقياسان غير متناسبين.



### تحقق من فهمك:

(د) **قياس:** استعمل التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان هنالك علاقة خطية متناسبة بين كتلة الجسم بوحدة الرطل، وكتلته بوحدة الكيلوجرام أم لا. وضح إجابتك.

### ملخص المفهوم

### العلاقة الخطية المتناسبة

**التعبير اللفظي:** إذا كان أ، ب كميتين فإن العلاقة بينهما تكون خطية متناسبة إذا كانت النسبة بينهما ثابتة، ومعدل التغير ثابتاً.

**الرموز:**  $\frac{\text{أ}}{\text{ب}} = \text{ثابت}$  ،  $\frac{\text{التغير في أ}}{\text{التغير في ب}} = \text{ثابت}$ .

**إرشادات للدراسة**  
مراجعة  
لمراجعة تحديد العلاقات  
المتناسبة انظر الدرس (٣-١).



بين ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك فوضح السبب.

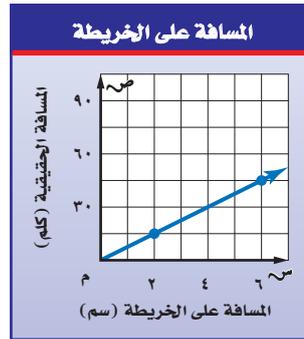
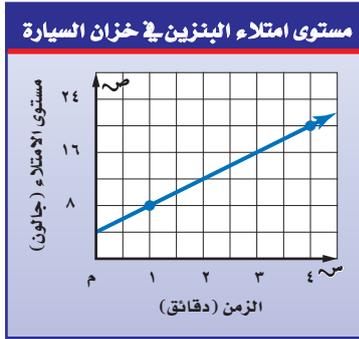
المثال ١

كمية الدهان اللازمة لطلاء الغرف	
عدد غرف	عدد علب الدهان
٥	٦
١٠	١٢
١٥	١٨
٢٠	٢٤

حجم المكعب	
طول الضلع (سم)	الحجم (سم <sup>٣</sup> )
٢	٨
٣	٢٧
٤	٦٤
٥	١٢٥

أوجد المعدل الثابت للتغير في كل شكل من الأشكال الآتية، وفسر معناه:

المثال ٢



بين ما إذا كان هناك علاقة متناسبة بين الكميتين المشار إليهما في السؤالين ٣، ٤، ووضح السبب:

المثال ٣

سؤال ٤

سؤال ٣

## تدرّب وحلّ المسائل

بين ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضح السبب:

للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٠-٧	١
١٤-١١	٢
١٨-١٥	٣

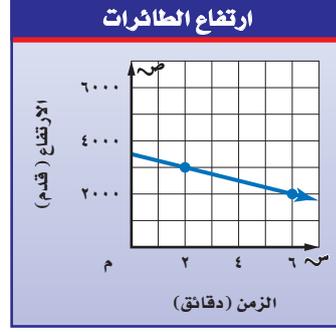
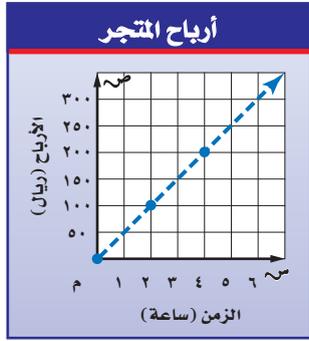
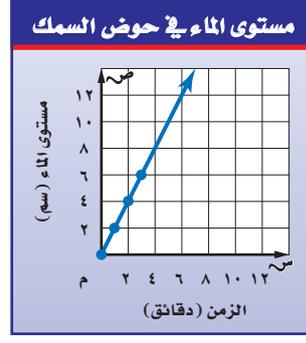
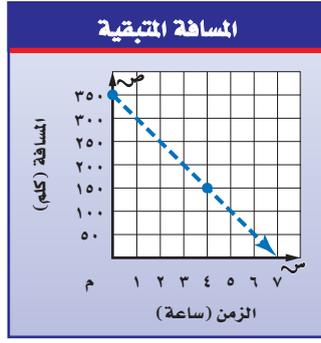
عدد الزبائن في أحد المحلات	
الزمن (ساعة)	عدد الزبائن
١	١٢
٢	٢٤
٣	٣٦
٤	٦٠

عدد الأجهزة المباعة	
الزمن (ساعة)	العدد
٥	١٥
٨	٢٤
١٢	٣٦
٢٤	٧٢

المقادير اللازمة للخليط	
زيت (فنجان)	٢
خل (فنجان)	٣

المسافة التي يقطعها الجسم الساقط	
المسافة (م)	الزمن (ثانية)
٤,٩	١
١٩,٦	٢
٤٤,١	٣
٧٨,٤	٤

أوجد المعدل الثابت للتغيّر في كل شكل من الأشكال الآتية، وفسّر معناه:



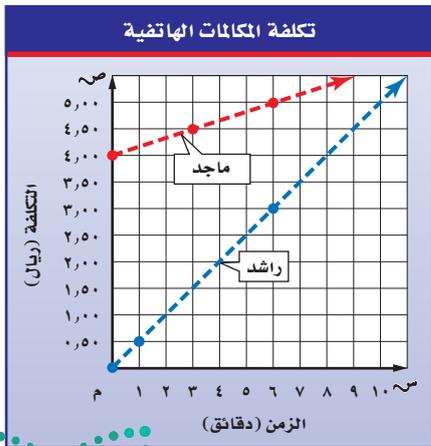
بيّن ما إذا كان هناك علاقة خطية متناسبة بين كل كميتين من الكميات الموضحة في الأشكال السابقة.

سؤال ١٢ **١٦**

سؤال ١١ **١٥**

سؤال ١٤ **١٨**

سؤال ١٣ **١٧**



**مكالمات هاتفية:** يبين الشكل المجاور تكاليف المكالمات الهاتفية التي أجراها كل من راشد وماجد. استعمل هذه المعلومات لحل السؤالين ١٩، ٢٠:

**١٩** أيهما ينفق نقودًا أكثر في الدقيقة: راشد أم ماجد؟ وضح إجابتك.

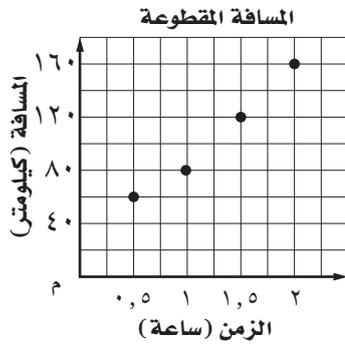
**٢٠** أيّ العلاقتين الممثلتين بيانيًا تتضمن تناسبًا بين الزمن بالدقائق والتكلفة بالريال؟ وضح إجابتك.

٢١ **مسألة مفتوحة:** مثل بيانياً كميتين بينهما علاقة خطية متناسبة، وتحقق من حلك.

٢٢ **التب:** مسألة من الواقع يتطلب حلها إيجاد المعدل الثابت للتغير، ثم حلها. هل العلاقة الموضحة في هذه المسألة علاقة متناسبة؟ وضح إجابتك.

### تدريب على اختبار

٢٤ يبين الشكل التالي المسافة التي قطعها زيد بسيارته خلال رحلة. أيّ العبارات التالية صحيحة؟



- (أ) قاد زيد سيارته الرحلة كاملة بسرعة ثابتة قدرها ١٢٠ كيلومترًا في الساعة.  
 (ب) قاد زيد سيارته في آخر ساعة بسرعة ثابتة قدرها ٨٠ كيلومترًا في الساعة.  
 (ج) قاد زيد سيارته في آخر ساعة بسرعة ثابتة قدرها ٤٠ كيلومترًا في الساعة.  
 (د) قاد زيد سيارته الرحلة كاملة بسرعة ثابتة قدرها ٨٠ كيلومترًا في الساعة.

٢٣ إذا كان ثمن ربطة الشعر الواحدة ٥, ٣ ريالاً، فأَيّ الجداول التالية يعبر عن القيم المناسبة للموقف؟

(أ) أسعار ربطات الشعر

عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٣,٥	٤,٢٥	٥	٥,٧٥

(ب) أسعار ربطات الشعر

عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٤,٥	٨	١١,٥	١٥

(ج) أسعار ربطات الشعر

عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٤,٥	٥	٥,٥	٦

(د) أسعار ربطات الشعر

عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٣,٥	٧	١٠,٥	١٤

## مراجعة تراكمية

٢٥ **درجات حرارة:** بلغت درجة الحرارة السادسة صباحاً من أحد الأيام ١٧°س، وفي الساعة الحادية عشرة صباحاً بلغت ٢٧°س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة. (الدرس ٣-٢)

٢٦ **نقود:** وفرّ عامل ٢٠ ريالاً يومياً. هل يتناسب مقدار النقود التي يوفرها العامل مع عدد الأيام؟ وفسّر إجابتك. (الدرس ٣-١)

### الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك:





## حل التناسب

٣ - ٤



### استعد

**تسوق:** يبين الشكل المجاور عرضًا للبيع قدّمه أحد المتاجر.

١ اكتب نسبة في أبسط صورة تقارن فيها

بين ثمن علب طلاء الأظافر وعددها.

٢ ترغب سميّة وصديقاتها في شراء

٦ علب طلاء أظافر. اكتب نسبة تقارن

فيها بين ثمن العلب وعددها.

٣ هل يتناسب ثمن العلب مع عددها؟ وضح إجابتك.

### فكرة الدرس

استعمل التناسب في حل المسائل.

### المفردات

النسب المتكافئة.

التناسب.

الضرب التبادلي.

ثابت التناسب.

يلاحظ في المثال السابق أن النسب بين ثمن العلب وعددها متساوية عندما يكون عدد العلب ٢ أو ٦ ، وتُسمى **نسبًا متكافئة**؛ لأن أبسط صورة لها متساوية، وتساوي  $\frac{5}{3}$ .

$$\frac{5 \text{ ريال}}{2 \text{ علبة}} = \frac{15 \text{ ريال}}{6 \text{ علبة}}$$

### مفهوم أساسي

### التناسب

**التعبير اللفظي:** **التناسب** معادلة تبين أن نسبتين أو معدلين متكافئان.

جبر

$$\frac{أ}{ب} = \frac{ج}{د}، \text{ حيث } ب \neq 0، د \neq 0.$$

أعداد

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

الأمثلة:

ليكن لدينا التناسب الآتي:

$$\frac{أ}{ب} = \frac{ج}{د}$$

اضرب كل طرف في (ب د) ثم اختصر.

$$\frac{أ}{ب} \times ب \times د = \frac{ج}{د} \times ب \times د$$

بسط.

$$أ د = ب ج$$

تسمى نواتج الضرب أ د ، ب ج بنواتج **الضرب التبادلي** للتناسب، وهي متساوية في أي تناسب. ويمكن استعمال الضرب التبادلي في حل تناسب أحد أطرافه غير معروف.

نواتج الضرب التبادلي متساوية

$$24 = 3 \times 8 \quad 24 = 4 \times 6$$

## مثال

كتابة التناسب وحله

**درجة حرارة:** ارتفعت درجة حرارة الجو خلال ساعتين بمقدار  $7^\circ$  س. اكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الساعات اللازمة حتى ترتفع درجة الحرارة بمقدار  $13^\circ$  س وفق المعدل نفسه. اكتب التناسب. ليكن  $n$  يمثل الزمن بالساعات.

$$\begin{array}{l} \text{درجة الحرارة} \quad \rightarrow \quad \frac{13}{n} = \frac{7}{2} \quad \leftarrow \text{درجة الحرارة} \\ \text{الزمن} \quad \rightarrow \quad \frac{13}{n} = \frac{7}{2} \quad \leftarrow \text{الزمن} \\ \text{اكتب التناسب.} \quad \frac{13}{n} = \frac{7}{2} \\ \text{اضرب ضربًا تبادليًا.} \quad 13 \times 2 = n \times 7 \\ \text{أوجد ناتج الضرب.} \quad 26 = n \times 7 \\ \text{اقسم كلا الطرفين على 7.} \quad \frac{26}{7} = \frac{n \times 7}{7} \\ \text{بسط.} \quad n \approx 3,7 \end{array}$$

إذن نحتاج إلى  $3,7$  ساعات حتى ترتفع درجة الحرارة بمقدار  $13^\circ$  س.

**تحقق من فهمك:**

حل كل تناسب مما يأتي:

$$\begin{array}{l} \text{أ) } \frac{9}{10} = \frac{س}{4} \\ \text{ب) } \frac{5}{ص} = \frac{2}{34} \\ \text{ج) } \frac{ن}{2,1} = \frac{7}{3} \end{array}$$

عمل تنبؤات

## مثال من واقع الحياة

**دم:** خلال حملة للتبرع بالدم، كانت نسبة المتبرعين من فئة الدم  $O$  إلى جميع المتبرعين من الفئات الأخرى  $37 : 43$ . ماذا تتوقع أن يكون عدد المتبرعين بالدم من الفئة  $O$  في مجموعة مكونة من  $300$  متبرع؟ اكتب التناسب وحله. وليكن  $ص$  عدد المتبرعين من فئة الدم  $O$  الموجودين في  $300$  متبرع.

$$\begin{array}{l} \text{المتبرعون من فئة } O \quad \rightarrow \quad \frac{ص}{300} = \frac{37}{80} \quad \leftarrow \text{المتبرعون من فئة } O \\ \text{جميع المتبرعين} \quad \rightarrow \quad \frac{ص}{300} = \frac{37}{80} \quad \leftarrow \text{جميع المتبرعين (} 80 = 43 + 37 \text{)} \\ \text{اضرب تبادليًا.} \quad 80ص = 300 \times 37 \\ \text{أوجد ناتج الضرب.} \quad 80ص = 11100 \\ \text{اقسم كلا الطرفين على 80.} \quad \frac{80ص}{80} = \frac{11100}{80} \\ \text{بسط.} \quad 138,75 = ص \end{array}$$

إذن يتوقع أن يكون عدد المتبرعين من فئة الدم  $O$ :  $139$  شخصًا من  $300$  متبرع.

**تحقق من فهمك:**

**د) إعادة تدوير:** إذا كانت عملية إعادة تدوير  $900$  كجم من الورق تحمي  $17$  شجرة تقريبًا، فاكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الأشجار المتوقع حمايتها، إذا تم تدوير  $2250$  كجم من الورق.



الربط بالحياة:

هناك أربعة أنواع مختلفة من فئات الدم هي:  $O, AB, B, A$ . يسمى الفرد من فئة الدم  $O$  بالمانح العام؛ لأن دمه يناسب جميع الأفراد من فئات الدم المختلفة.

ويمكن أيضًا استعمال نسبة ثابتة لكتابة معادلة تعبر عن العلاقة بين كميتين متناسبتين. وتسمى النسبة الثابتة في هذه الحالة **ثابت التناسب**.

### كتابة معادلة وحلها

## مثال

**بنزين:** اشترى عادل ٣٠ لترًا من البنزين بمبلغ ٥٤ ريالًا. اكتب معادلة تربط بين عدد اللترات و ثمنها. وكم يدفع عادل ثمنًا لـ ٤٢ لترًا من البنزين وفق المعدل نفسه؟

أوجد ثابت التناسب بين ثمن اللترات وعددها.

$$\frac{\text{الثمن (ريال)}}{\text{العدد (لتر)}} = \frac{٥٤}{٣٠} = ١,٨$$

ثمن البنزين يساوي ١,٨ ريال مضروبًا في عدد اللترات

التعبير اللفظي

لتكن  $ك$  تمثل الثمن،  $ل$  تمثل عدد اللترات

المتغير

$$ك = ١,٨ \times ل$$

المعادلة

أوجد ثمن ٤٢ لترًا من البنزين وفق المعدل نفسه.

$$ك = ١,٨ \times ل$$

اكتب المعادلة.

$$ك = ١,٨ \times ٤٢$$

عوض عن  $ل$  بعدد اللترات.

$$ك = ٧٥,٦$$

بسط.

إذن ثمن ٤٢ لترًا من البنزين يساوي ٧٥,٦ ريالًا.

### تحقق من فهمك:

(هـ) **طباعة:** يطبع رامي صفحتين في ١٥ دقيقة. اكتب معادلة تعبر عن العلاقة بين عدد الدقائق  $ن$ ، وعدد الصفحات المطبوعة  $ص$ . وإذا استمرت الطباعة وفق المعدل نفسه، فما عدد الدقائق اللازمة لطباعة ١٠ صفحات، ولطباعة ٢٥ صفحة؟

### إرشادات للدراسة

التحقق من صحة المعادلة:

يمكنك التحقق من صحة

المعادلة بتعويض الكهيتين

المعلوماتين في المسألة:

$$ك = ١,٨ \times ل$$

$$٤٢ \times ١,٨ = ٧٥,٦$$

$$٧٥,٦ = ٧٥,٦$$

## تأكد

حل كل تناسب مما يأتي:

$$\frac{٥}{٢} = \frac{٤١}{س} \quad ٣$$

$$\frac{ن}{٣٦} = \frac{٣,٢}{٩} \quad ٢$$

$$\frac{١٠}{ب} = \frac{١,٥}{٦} \quad ١$$

للسؤالين ٤، ٥ افترض أن جميع المواقف متناسبة.

المثال ١

**٤ رياضة:** لكل ٧ أشخاص لا يفضلون لعب كرة القدم هناك ١٨ شخصًا يفضلون ذلك .

اكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الأشخاص الذين يفضلون لعب كرة القدم من بين ٦٥ شخصًا.

المثال ٢

**٥ عمل:** يتقاضى عبد الله مبلغ ٨٤ ريالًا عن كل ٣ ساعات عمل. اكتب معادلة تعبر عن

المثال ٣

العلاقة بين المبلغ  $م$  وعدد الساعات  $س$ . ثم أوجد عدد الريالات التي يتقاضىها عبد الله إذا عمل ساعتين؟ وإذا عمل ٥، ٤ ساعات؟

## تدرّب وحلّ المسائل

حل كل تناسب مما يأتي:

$$\frac{11}{5} = \frac{44}{ب} \quad \textcircled{8}$$

$$\frac{18}{39} = \frac{س}{13} \quad \textcircled{9}$$

$$\frac{32}{56} = \frac{ك}{7} \quad \textcircled{6}$$

$$\frac{0,4}{0,7} = \frac{2}{و} \quad \textcircled{11}$$

$$\frac{هـ}{9} = \frac{2,5}{6} \quad \textcircled{10}$$

$$\frac{د}{30} = \frac{6}{25} \quad \textcircled{9}$$

### إرشادات للأستاذة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١١-٦	١
١٥-١٢	٢
٢٠-١٦	٣

للأسئلة ١٢ - ١٧ افترض أن جميع المواقف فيها متناسبة.

**١٢ أقلام:** دفع حازم ٩٥, ١٠ ريالاً ثمناً لدرزن أقلام. اكتب تناسباً وحلّه لإيجاد ثمن ٤ أقلام. (الدرزن = ١٢)

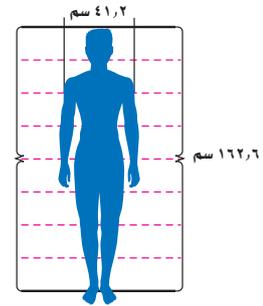
**١٣ مرض:** مقابل كل شخص مصاب فعلياً بالأنفلونزا هناك ٦ أشخاص مصابون بأعراض تشبه الأنفلونزا ناتجة عن البرد. إذا قام الطبيب بفحص ٤٠ مريضاً، فاكتب تناسباً وحلّه لإيجاد عدد الأفراد الذين يعانون أعراضاً ناتجة عن البرد من بين هؤلاء المرضى.

**سفر:** إذا كانت سرعة ١٠٠ كلم / س تساوي تقريباً ٦٢ ميلاً / س، فاكتب تناسباً وحلّه للتنبؤ بالقياسات المطلوبة في السؤالين ١٤، ١٥ مقرباً الناتج إلى أقرب عدد صحيح:

**١٤** سرعة بالميل / س تكافئ ٧٥ كلم / س. **١٥** سرعة بـ كلم / س تكافئ ٢٠ ميل / س.

**١٦ تصوير:** يحتاج التقاط ٣ صور إلى دقيقتين. اكتب معادلة تمثل العلاقة بين عدد الصور ص وعدد الدقائق د. وكم يستغرق التقاط ١٠ صور وفق المعدل نفسه؟

**١٧ قياس:** يتناسب عرض كتفي الفرد مع طوله، فإذا كان طول أحد الأشخاص ٦, ١٦٢ سم، وعرض كتفيه ٢, ٤١ سم، فأوجد طول شخص آخر عرض كتفيه ٣, ٤٦ سم.



**الربط بالحياة:** يختلف الأشخاص في أشكالهم وكتلهم إلا أنهم يتساوون في نسبة الطول إلى عرض الكتفين.

### مسائل مهارات التفكير العليا

**١٨ مسألة مفتوحة:** لعمل طبق حلوى نحتاج إلى  $\frac{1}{3}$  ملعقة سكر لكل ٣ ملاعق حليب. اكتب كميتين أخريين متناسبتين من السكر والحليب، إحداهما أكبر، والأخرى أصغر. فسّر إجابتك.

**تحذّر:** حل كل معادلة مما يأتي:

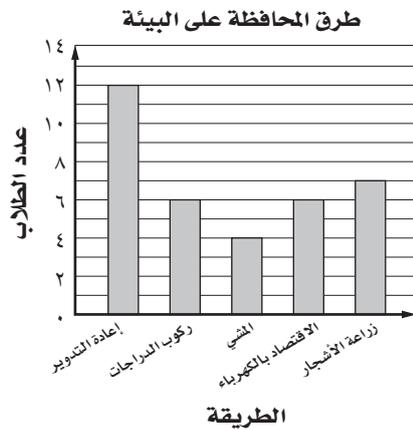
$$\frac{3}{8} = \frac{4,5}{س-17} \quad \textcircled{21}$$

$$\frac{7}{5} = \frac{4-س}{10} \quad \textcircled{20}$$

$$\frac{18}{س+5} = \frac{2}{3} \quad \textcircled{19}$$

**٢٢ اكتب** لماذا يكون من الأسهل كتابة معادلة لتمثيل علاقة تناسب بدلاً من كتابة تناسب.

٢٥ **إجابة قصيرة:** يبين التمثيل بالأعمدة أدناه نتائج دراسة مسحية أجريت على طلاب أحد صفوف مدرسة متوسطة، حول أفضل طريقة للمحافظة على البيئة، إذا كان عدد طلاب المدرسة ٥١٥ طالباً، فاكتب تناسباً لتوقع عدد طلاب المدرسة الذين يعتقدون أن إعادة التدوير هي أفضل طريقة للمحافظة على البيئة.



٢٣ إذا علمت أن العضلات في جسم الإنسان توجد بمعدل ٢ كجم لكل ٥ كجم من كتلة الجسم تقريباً، فأَي المعادلات التالية تستعمل لإيجاد كتلة العضلات (ك) في جسم شخص كتلته ٨٥ كجم؟

(أ)  $ك = ٨٥ \times ٥$  (ب)  $ك = ٢ \times ٥$   
 (ج)  $ك = ٨٥ \times \frac{٢}{٥}$  (د)  $ك = ٨٥ \times \frac{٥}{٢}$

٢٤ يجري عدء بمعدّل ٢١٦ م في ١٨ ثانية، إذا استمر العدء بالمعدّل نفسه، فكم دقيقة تقريباً يحتاج لقطع مسافة ٧٨٠ م؟

(أ) دقيقة واحدة (ب) دقيقتان  
 (ج) ٣ دقائق (د) ٥ دقائق

## مراجعة تراكمية

٢٦ **رعاية أطفال:** تدفع مها ١٥، ٣٠، ٤٥، ٦٠ ريالاً لمربية أطفال مقابل عملها: ١، ٢، ٣، ٤ ساعات على الترتيب. هل العلاقة خطية بين المبلغ المدفوع وعدد الساعات؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضح إجابتك. (الدرس ٣-٣)

٢٧ **وقود:** تستهلك سيارة نايف ٨، ٤ لترات من الوقود لتقطع مسافة ٤٠ كيلومتراً. إذا استمر استهلاك السيارة بهذا المعدل، فكم ريالاً سيدفع نايف إذا قطع مسافة ٢٥٠ كيلومتراً، إذا علمت أن سعر لتر الوقود ٦، ٠ ريالاً؟ (الدرس ٣-٢)

## الاستعداد للدرس اللاحق

٢٨ **مهارة سابقة:** إذا كان ثمن تذكرة الدخول إلى مدينة ألعاب ١٢ ريالاً، وتكلفة كل لعبة فيها ٥، ٧ ريالات، فما مجموع المبلغ الذي يدفعه عبد الرحمن إذا لعب ٦ ألعاب؟



٦ **سيارات:** يبين الجدول التالي سعر سيارة نوع ما بآلاف الريالات، وعمر السيارة المقابل بالسنوات. هل العلاقة خطية بين سعر السيارة وعمرها؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم يكن كذلك، فوضّح إجابتك. (الدرس ٣-٣)

سعر السيارة (بآلاف الريالات)	١٠٠	٨٥	٧٠	٥٥
عمر السيارة (بالسنوات)	١	٢	٣	٤

٧ **سفر:** أوجد المعدل الثابت للتغير في عدد الساعات وعدد الكيلومترات اعتماداً على التمثيل البياني أدناه، وفسّر معناه. (الدرس ٣-٣)



حل كل تناسب مما يلي: (الدرس ٣-٤)

$$\frac{15}{24} = \frac{س}{36} \quad \text{٩} \quad \frac{11}{2} = \frac{33}{ر} \quad \text{٨}$$

١٠ **اختيار من متعدد:** يصنع خباز طبقاً من الحلوى بخلط ٤ أكواب من الطحين لكل ٥, ٢ كوب من الماء. إذا كان لدى الخباز ٢٤ كوباً من الطحين، فكم كوباً من الماء يحتاج الخباز لعمل الخليط؟ (الدرس ٣-٤)

- (أ) ١٥ (ب) ١٢  
(ج) ٨ (د) ٦

١١ **قياس:** ينتشر الضوء مسافة ١٨٦٠٠٠٠ ميل تقريباً في ١٠ ثوانٍ. كم ثانية يحتاج الضوء لقطع مسافة ٩٣٠٠٠٠٠٠٠ ميلاً من الشمس إلى الأرض؟ (الدرس ٣-٤)

١ **اختيار من متعدد:** تتضمن تعليمات الرحلات في إحدى المدارس أن يرافق ٣ معلمين كل ٤٠ طالباً. إذا ذهب في رحلة ١٢٠ طالباً، فكم معلماً رافق الطلاب في الرحلة؟ (الدرس ٣-٤)

- (أ) ٣ (ب) ٦  
(ج) ٩ (د) ١٢

٢ **آيس كريم:** يبيع محل مثلجات ٧٢ علبة آيس كريم بمذاق الشوكولاتة في يوم العمل المكون من ٨ ساعات إذا باع المحل ٩ علب في ساعة واحدة، فهل يتناسب عدد العلب المباعة بالساعة الواحدة مع عدد العلب المباعة في يوم العمل كاملاً؟ (الدرس ٣-١)

٣ **غسيل الأطباق:** غسلت مريم ٦٠ طبقاً في ٣٠ دقيقة، إذا كانت تحتاج إلى ٣ دقائق لغسل ٦ أطباق، فهل تتناسب عدد الأطباق المغسولة في ٣ دقائق مع العدد الكلي للأطباق التي غسلتها مريم في ٣٠ دقيقة؟ (الدرس ٣-١)

٤ **درجات حرارة:** في أحد أيام الصيف، بلغت درجة الحرارة الساعة الثامنة صباحاً ٢٧°س، وفي الساعة الثانية عشرة ظهرًا بلغت ٤١°س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة. (الدرس ٣-٢)

٥ **مستشفيات:** استعمل المعلومات في الجدول التالي لإيجاد معدّل التغيّر في عدد المستشفيات بين عامي ١٤٣١ و ١٤٣٧هـ. (الدرس ٣-٢)

عدد المستشفيات في المملكة	
العام	عدد المستشفيات
١٤٣١هـ	٤١٥
١٤٣٧هـ	٤٧٠

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي (١٤٣٧هـ)



## استراتيجية حل المسألة

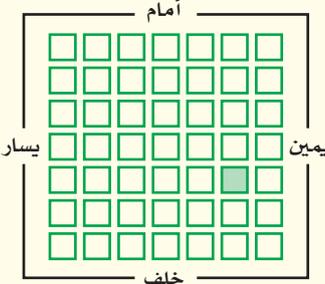
فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية «الرسم».

٥ - ٣

### الرسم



**زيد :** يتكوّن مسرح مدرستي من أقسام، في كل قسم عدد من الصفوف مقاعدها متساوية، وأنا أجلس في الصف الخامس من الأمام، وفي الصف الثالث من الخلف. ومقعدني هو المقعد السادس من اليسار، والمقعد الثاني من اليمين.  
**مهمتك :** ارسم شكلاً لإيجاد عدد المقاعد في القسم الذي يجلس فيه زيد في المسرح.

<p>مقعد زيد يقع في الصف الخامس من الأمام وفي الصف الثالث من الخلف، وهو السادس من جهة اليسار والثاني من جهة اليمين. وتريد أن تجد عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح.</p>	<p><b>أفهم</b></p>
<p>ارسم شكلاً يبين صفوف قسم من المسرح اعتماداً على موقع مقعد زيد.</p>	<p><b>خطّط</b></p>
<p>هنالك ٧ صفوف في هذا القسم من المسرح، و٧ مقاعد في كل صف؛ إذن عدد المقاعد في هذا القسم يساوي <math>7 \times 7 = 49</math> مقعداً.</p> 	<p><b>حلّ</b></p>
<p>عدّ المقاعد في الشكل تجد أنها تساوي ٤٩ مقعداً، فالحل صحيح. ✓</p>	<p><b>تحقق</b></p>

### حلّ الاستراتيجية

- ١ صف طريقة أخرى لإيجاد عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح دون أن ترسم شكلاً.
- ٢ **التب** مسألة يمكن حلها برسم شكل، ثم ارسم الشكل وحلها.



## مسائل متنوعة

استعمل استراتيجية "الرسم" لحل المسائل ٣-٥:

٣ **مسرح:** عدّ إلى المسألة السابقة المعروضة في بداية الدرس. إذا كان حمزة يجلس في الصف الرابع من الأمام وفي الصف السادس من الخلف في قسم آخر من المسرح. وكان مقعده الثاني من جهة اليسار والسادس من جهة اليمين، فما عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح؟

٤ **مياه:** حوض سعته ٥٠٠ لتر، يصب فيه الماء بمقدار ٨٠ لترًا كل ٦ دقائق. ما عدد الدقائق اللازمة لملء الحوض؟



٥ **هندسة:** تم تشكيل هرم رباعي القاعدة باستعمال كرات صغيرة كما في الشكل. إذا كان الهرم مكونًا من خمس طبقات، فما عدد الكرات؟

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦-١١:

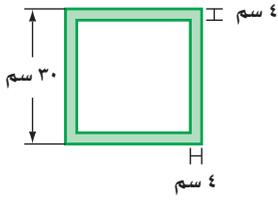
### من استراتيجيات حل المسائل:

- الحل عكسيًا
- البحث عن نمط
- استعمال أشكال فن
- رسم شكل

٦ **أعمار:** أحمد وعبدالرحمن وعلي وبدر وأنس أصدقاء. إذا لم يكن أحمد الأصغر، وبدر أصغر من أحمد، ولكنه أكبر من علي، وعلي أكبر من عبدالرحمن وأنس، وعبدالرحمن ليس الأصغر، فاكتب أسماء هؤلاء الأصدقاء مرتبين بحسب أعمارهم من الأصغر إلى الأكبر.

٧ **خرائط:** يقع منزل سلطان عند النقطة (٩، ٧) على المستوى الإحداثي. وتقع مدرسته عند النقطة (٦، ٢). إذا كان هناك طريق يربط بين المنزل والمدرسة، وطول كل وحدة على المستوى الإحداثي هو ١، ٠ كيلومتر، فما المسافة بين المنزل والمدرسة؟

٨ **ألبوم صور:** إذا كانت



صفحة الألبوم مربعة الشكل، طول ضلعها ٣٠ سم، فما عدد الصور التي يمكن

تثبيتها في الصفحة الواحدة، إذا علمت أن بُعدي كل منها ٦ سم، ١٠ سم؟ علمًا بأنه يُترك فراغ بين كل صورتين بمقدار ١ سم، وفراغ آخر من جميع الجوانب بمقدار ٤ سم على الأقل.

٩ **عصائر:** في إحدى المناسبات السعيدة شرب ١٢ شخصًا عصير الفراولة، بينما شرب ٨ أشخاص عصير البرتقال. إذا شرب ٥ أشخاص كلاً من الفراولة والبرتقال، فما عدد الأشخاص المشاركين في المناسبة؟

١٠ **مدرسة:** من بين ٣٠ طالبًا في حصة العلوم هناك ١٩ طالبًا يفضلون موضوعات الكيمياء، و ١٥ طالبًا يفضلون موضوعات الفيزياء، و ٧ طلاب يفضلون كليهما. ما عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا يفضلون الفيزياء؟

١١ **قياس:** يستغرق قص قطعة من الخشب إلى خمس قطع متساوية ٢٠ دقيقة. ما الزمن اللازم لقص قطعة أخرى مشابهة إلى ٣ قطع متساوية؟



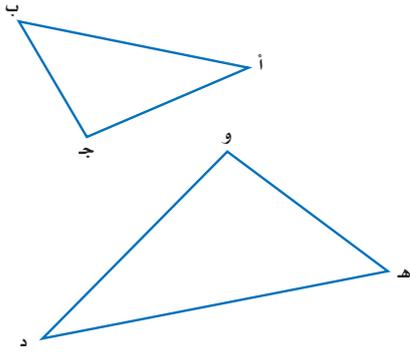


## تشابه المضلعات

٣ - ٦

### نشاط

نفذ الخطوات الآتية لاكتشاف العلاقة بين المثلثات:



**الخطوة ١** انسخ كلا المثلثين على ورق شفاف.

**الخطوة ٢** قس أطوال أضلاع كل مثلث وسجلها.

**الخطوة ٣** قص كلا المثلثين.

١ قارن بين زوايا المثلثين بالمقابلة.

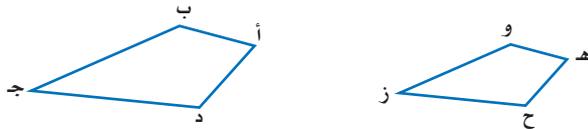
وعين أزواج الزوايا التي لها القياس نفسه.

٢ عبّر عن النسب الآتية:  $\frac{أب}{ده}$ ،  $\frac{بج}{هو}$ ،  $\frac{جأ}{ود}$

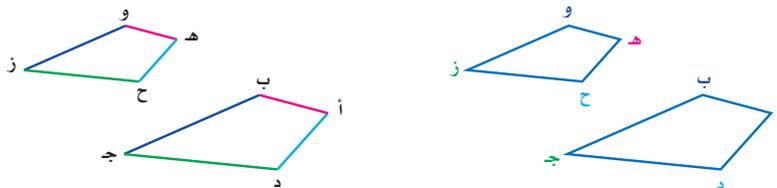
في صورة كسور عشرية إلى أقرب جزء من عشرة.

٣ ماذا تلاحظ على النسب بين أطوال الأضلاع المتقابلة في المثلثين؟

يتكون **المضلع** من مجموعة من القطع المستقيمة في مستوى، متقاطعة في نهاياتها، بحيث تُكوّن شكلاً مغلقاً. وتسمى المضلعات التي لها الشكل نفسه **مضلعات متشابهة**. ففي الشكل أدناه يشبه المضلع أب جد المضلع هـ وزح، ويعبر عن ذلك بالرموز كما يأتي: المضلع أب جد ~ المضلع هـ وزح.



تسمى الأجزاء المتقابلة في الأشكال المتشابهة **أجزاء متناظرة**.



الأضلاع المتناظرة

أب ← هـ و، ب ← ج هـ، و ز ← ج د، أ د ← هـ ح

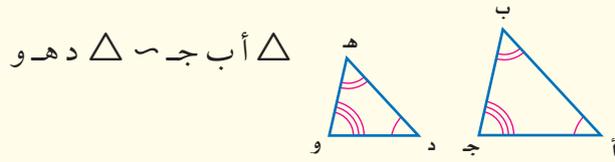
الزوايا المتناظرة

أ ← هـ، ب ← و، ج ← ز، د ← ح

**التعبير اللفظي :** إذا تشابه مضلعان فإن :

- زواياهما المتناظرة **متطابقة**، أي أن لها القياس نفسه.
- أطوال أضلاعها المتناظرة متناسبة.

**النموذج :**



**الرموز :**

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF, \angle A \cong \angle D, \angle B \cong \angle E, \angle C \cong \angle F$$

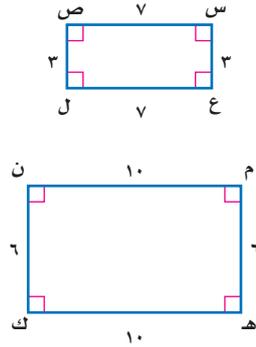
$$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$$

### لغة الرياضيات:

**التطابق:** يقرأ الرمز  $\cong$  يطابق. ويستخدم لتوضيح تطابق الزوايا.

### تحديد المضلعات المتشابهة

### مثال



حدد ما إذا كان المستطيلان س ص ل ع ، م ن ك هـ متشابهين. وضح إجابتك.

أولاً: تأكد من أن الزوايا المتناظرة متطابقة.

بما أن المضلعين مستطيلان، فإن جميع زواياهما قائمة؛ لذا فالزوايا المتناظرة تكون متطابقة.

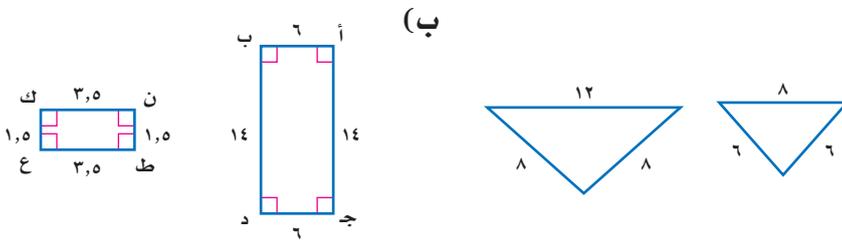
ثانياً: اختبر الأضلاع المتناظرة للتأكد مما إذا كانت متناسبة:

$$\frac{س ص}{م ن} = \frac{ص ل}{ن ك} = \frac{ل ع}{ك هـ} = \frac{ع س}{هـ م} = \frac{7}{10} = \frac{3}{6} = \frac{3}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

بما أن النسبتين  $\frac{7}{10}$  ،  $\frac{1}{2}$  غير متكافئتين فالمستطيلان س ص ل ع ، م ن ك هـ غير متشابهين.

### تحقق من فهمك:

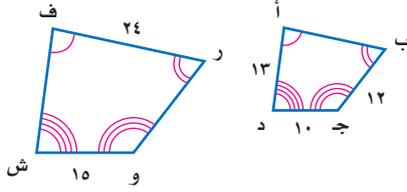
حدد ما إذا كان كل مضلعين مما يأتي متشابهين أم لا. وضح إجابتك.



تسمى النسبة بين طولي الضلعين المتناظرين في المضلعين المتشابهين **عامل** **المقياس**، ويمكن استعمالها في إيجاد القياسات الناقصة في أشكال متشابهة.

## مثال

### إيجاد القياسات الناقصة



هندسة : إذا كان المضلع ف ر وش - أ ب ج د، فأوجد ر و.

### لغة الرياضيات:

طول القطعة المستقيمة:  
يكتب طول دأ على النحو دأ،  
والذي يعبر عن قيمة عددية.

### الطريقة الأولى كتابة تناسب

افتراض أن م هي قيمة طول ر و. اكتب تناسبًا:

$$\begin{aligned} \text{المضلع ف ر وش} &\leftarrow \frac{\text{ر و}}{\text{ب ج}} = \frac{\text{ر و}}{\text{ب ج}} \\ \text{المضلع أ ب ج د} &\leftarrow \frac{\text{ر و}}{\text{ب ج}} = \frac{\text{ر و}}{\text{ب ج}} \\ \text{ر و} = \text{م}, \text{ب ج} = 12, & \text{و ش} = 15, \text{ج د} = 10 \\ 15 \times 12 = 10 \times \text{م} & \text{اضرب ضربًا تبادليًا.} \\ 180 = \text{م} \times 10 & \text{أوجد ناتج الضرب.} \\ \text{م} = 18 & \text{اقسم كلا الطرفين على 10.} \end{aligned}$$

### الطريقة الثانية استعمال عامل المقياس في كتابة معادلة

أوجد عامل المقياس بين المضلعين ف ر وش، أ ب ج د.

$$\text{عامل المقياس هو ثابت التناسب.} \quad \frac{3}{2} = \frac{15}{10} = \frac{\text{و ش}}{\text{ج د}}$$

**التعبير اللفظي** طول الضلع في المضلع ف ر وش يساوي  $\frac{3}{2}$  طول الضلع المناظر له في المضلع أ ب ج د

**المتغير** لتكن م تمثل طول ر و

**المعادلة**  $12 \times \frac{3}{2} = \text{م}$

$$\begin{aligned} \text{م} &= 12 \times \frac{3}{2} \quad \text{اكتب المعادلة.} \\ \text{م} &= 18 \quad \text{اضرب.} \end{aligned}$$

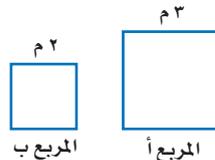
### اختر طريقتك

أوجد القياسات الناقصة في المثال (٢) أعلاه:

(ج) ف ش (د) أ ب

إذا كان المربع أ - المربع ب، وعامل المقياس بينهما يساوي ٣ : ٢، فإن النسبة بين طولي محيطي المربعين تساوي ١٢ : ٨ = ٣ : ٢.

المربع	المحيط
أ	١٢ م
ب	٨ م



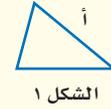
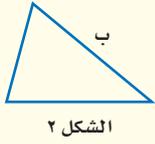
يؤدي هذا المثال إلى النتيجة الآتية:

### مفهوم أساسي

### النسب بين الأشكال المتشابهة

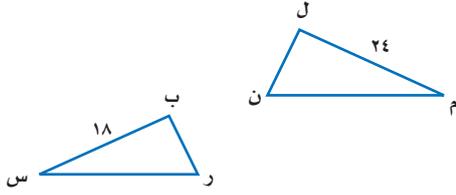
**التعبير اللفظي:** إذا تشابه شكلان وكان

**النموذج:**



عامل المقياس بينهما  
يساوي  $\frac{أ}{ب}$ ، فإن  
النسبة بين محيطيهما  
تساوي  $\frac{أ}{ب}$ .

### مثال



$\Delta ل م ن \sim \Delta ب ر س$ ،

إذا كان محيط  $\Delta ل م ن$  يساوي

٦٤ وحدة، فما محيط  $\Delta ب ر س$ ؟

$\Delta ل م ن \sim \Delta ب ر س$ ، وعامل المقياس يساوي  $\frac{٢٤}{١٨} = \frac{٤}{٣}$ ، إذن يجب أن تكون النسبة بين محيطي المثلثين مساوية  $\frac{٤}{٣}$ .

محيط  $\Delta ل م ن = ٦٤$  ←  $\frac{٤}{٣} = \frac{٦٤}{س}$   
محيط  $\Delta ب ر س = س$  ←

عامل المقياس بين المثلثين ل م ن، ب ر س.

اضرب ضرباً تبادلياً.

أوجد نواتج الضرب.

اقسم كلا الطرفين على ٤.

بسّط.

$$س \times ٤ = ٣ \times ٦٤$$

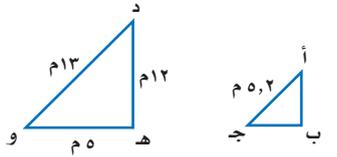
$$\frac{س}{٤} = \frac{١٩٢}{٤}$$

$$\frac{س}{٤} = \frac{١٩٢}{٤}$$

$$س = ٤٨$$

إذن محيط  $\Delta ب ر س = ٤٨$  وحدة

**تحقق من فهمك:**



هـ) إذا كان  $\Delta أ ب ج \sim \Delta د ه و$ ،

فما محيط  $\Delta أ ب ج$ ؟

### إرشادات للدراسة

عبارات التشابه

في تسوية المثلثات

المتشابهة يراعي ترتيب

الرؤوس للدلالة على

العناصر المتناظرة. اقرأ

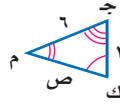
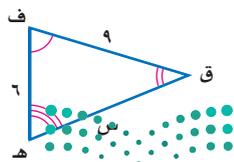
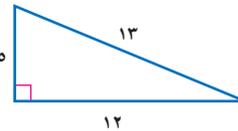
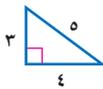
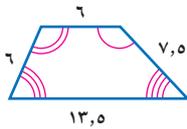
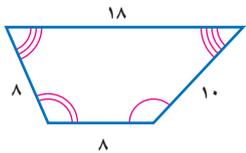
عبارات التشابه جيداً،

للتأكد من أنك تقارنت بين

العناصر المتناظرة.

### تأكد

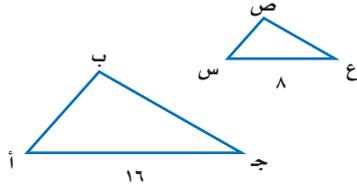
حدّد ما إذا كان كل زوج من أزواج المضلعات الآتية متشابهاً، ووضح إجابتك.



٣) في الشكل المجاور،

$\Delta ف ق ه \sim \Delta م ك ج$ ، اكتب تناسباً

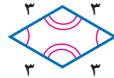
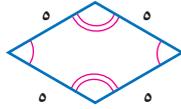
وحلّه لإيجاد القياسات الناقصة.



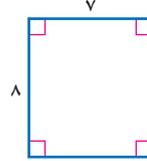
٤ إذا كان  $\triangle$  أب ج س  $\triangle$  س ص ع، ومحيط  $\triangle$  أب ج يساوي ٤٠ وحدة، فما محيط  $\triangle$  س ص ع؟

### تدرّب وحلّ المسائل

حدّد ما إذا كان كل زوج من أزواج المضلعات الآتية متشابهًا، ووضّح إجابتك.

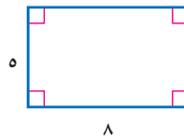
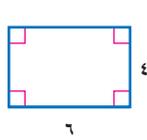


٦

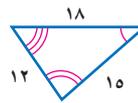


٥

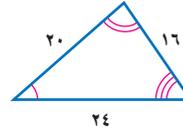
ارشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١	٨ - ٥
٢	١٢ - ٩
٣	١٣



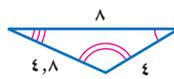
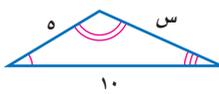
٨



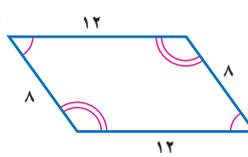
٧



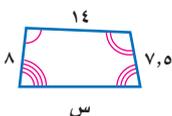
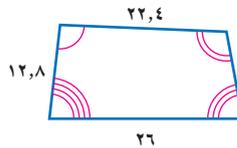
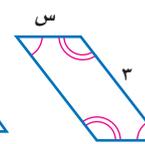
إذا كان كل زوج من المضلعات الآتية متشابهًا، فاكتب تناسبًا وحله لإيجاد القياس الناقص.



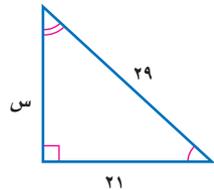
١٠



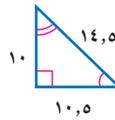
٩



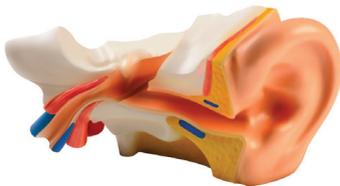
١٢



١١



١٣ **قياس:** إذا كان محيط المربع أ يساوي ٢٨ وحدة، ومحيط المربع ب يساوي ٤٢ وحدة، فما عامل المقياس بين المربعين؟



١٤ **علم الحياة:** إذا كان عامل المقياس من نموذج

الأذن الداخلية للإنسان إلى الأذن الحقيقية

يساوي ٢:٥٥، وكان طول إحدى العظام في النموذج

٢٥ سم، فما طول العظمة المقابلة لها في أذن الإنسان؟



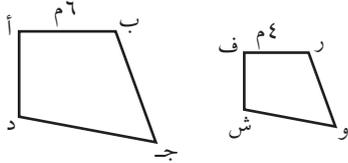
١٥ **تحذّر:** افترض أن مستطيلين متشابهان بعامل مقياس مقداره ٢ ، فما النسبة بين مساحتيهما؟ وضح إجابتك.

**الكتب** حدّد ما إذا كانت كل عبارة مما يأتي صحيحة دائماً أم أحياناً أم غير صحيحة أبداً. ووضح إجابتك.

١٦ كل مستطيلين متشابهان. ١٧ كل مربعين متشابهان.

### تدريب على اختبار

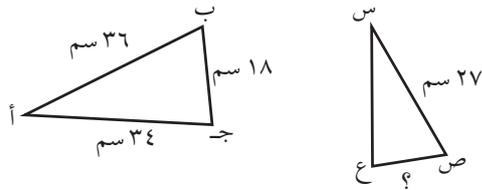
١٩ إذا كان المضلع أ ب ج د يشابه المضلع ف ر و ش ، وكان محيط المضلع أ ب ج د يساوي ٥٤ م ، فما محيط المضلع ف ر و ش ؟



(ج) ٢٧ م  
(د) ٣٦ م

(أ) ١٣,٥ م  
(ب) ٢٤ م

١٨ إذا كان  $\Delta$  أ ب ج  $\sim$   $\Delta$  س ص ع فما طول ص ع؟



(ج) ٢٤ سم  
(د) ٥,٢٥ سم

(أ)  $١٣ \frac{1}{٢}$  سم  
(ب)  $٢٢ \frac{٢}{٣}$  سم

## مراجعة تراكمية

٢٠ **تسلق جبال:** يهوى أحمد تسلق الجبال، ولكي يصل إلى قمة الجبل يتبقى له ٣٠ قدماً، إذا كان يصعد ٦ أقدام في كل ٥ دقائق، ولكنه يتعثر فينزل قدماً واحدة، ويستغرق دقيقة واحدة لاستعادة توازنه واستئناف الصعود، فكم دقيقة يستغرق أحمد حتى يبلغ قمة الجبل؟ (استعمل استراتيجية الرسم) (الدرس ٣-٥)

حل كل تناسب مما يأتي: (الدرس ٣-٤)

$$\frac{١,٥}{ن} = \frac{٠,٦}{٥} \quad ٢٣$$

$$\frac{٢٤}{٦٠} = \frac{١٢٠}{ب} \quad ٢٢$$

$$\frac{ص}{١٢} = \frac{٥}{٤} \quad ٢١$$

### الاستعداد للدرس اللاحق

**مهارة سابقة:** مثل كل زوج من الأزواج المرتبة الآتية، ثم احسب المسافة بين كل نقطتين إلى أقرب عشر إذا لزم ذلك: (الدرس ٢-٧)

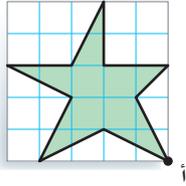
٢٤  $(١,٥, ٢, ٥)$ ،  $(٣, ٥, ١, ٥)$  ٢٥  $(٢, -١, ١, ١)$ ،  $(٤, ٣, ١, ٣)$  ٢٦  $(٢, -١, ١, ٣)$ ،  $(٢, ٣, ١, ٣)$



## التكبير والتصغير

٧ - ٣

### نشاط



يبين الشكل المجاور ورقة مربعات مقسمة إلى وحدات، طول ضلع كل وحدة منها ٥ سم، وبذلك تكون مساحة كل مربع تساوي (٥ × ٥) سم<sup>٢</sup>. أعد رسم الشكل على ورقة مربعات باستعمال مربعات أبعادها ١ سم × ١ سم، استعمل النقطة أ نقطة بداية.

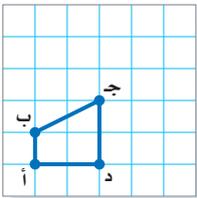
١ قس الأطوال المتناظرة في الشكل الأصلي والشكل الجديد وقارن بينهما. صف العلاقة بين القياسين. كيف ترتبط هذه العلاقة بالتغير في أبعاد ورقة المربعات؟

٢ **خمن**: ما أبعاد ورقة المربعات التي يجب استعمالها لإنشاء نسخة جديدة من الشكل بحيث تكون أبعادها مساوية أربعة أمثال الأبعاد المناظرة لها في الشكل الأصلي؟

تسمى الصورة الناتجة عن تكبير شكل معطى أو تصغيره **تمددًا**. والصورة الناتجة عن التمدد تشبه الصورة الأصلية. وهذا يعني أن الأبعاد المتناظرة فيهما متناسبة. ويشير **مركز التمدد** إلى النقطة الثابتة التي تستعمل في القياس عند تعديل قياسات الشكل. وتسمى النسبة بين طول الصورة إلى طول الشكل الأصلي عامل مقياس التمدد.

### رسم التمدد

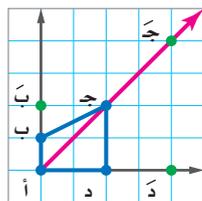
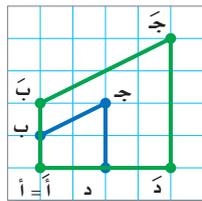
### مثال



١ انسخ المضلع المرسوم جانبًا على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له باستعمال تمدد مركزه (أ) وعامل مقياسه ٢.  
**الخطوة ١**: ارسم  $\overline{أب}$  (نصف المستقيم  $\overline{أب}$ ) بحيث يمتد إلى نهاية الورقة.

**الخطوة ٢**: استعمل المسطرة في تعيين النقطة  $\overline{ب}$  على  $\overline{أب}$  بحيث يكون  $\overline{أب} = ٢(\overline{أب})$ .

**الخطوة ٣**: كرر الخطوتين (١) و(٢) للنقاط  $\overline{ج}$ ،  $\overline{د}$ ، ثم ارسم المضلع  $\overline{أ ب ج د}$  علمًا بأن  $\overline{أ} = \overline{أ}$ .



## تحقق من فهمك:

أ) ارسم مثلثاً كبيراً ل ز على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له بعد إجراء تمدد مركزه ع وعامل مقياسه  $\frac{1}{4}$ .

إحداثيات الصورة	العلاقة	الإحداثيات الأصلية
د (٠،٤)	$(2 \times 0, 2 \times 2)$	د (٠،٢)
ج (٤،٤)	$(2 \times 2, 2 \times 2)$	ج (٢،٢)
ب (٢،٠)	$(2 \times 1, 2 \times 0)$	ب (١،٠)
أ (٠،٠)	$(2 \times 0, 2 \times 0)$	أ (٠،٠)

في المثال (١)، إذا كانت إحداثيات النقطة أ هي (٠،٠) فإن الجدول أدناه يبين إحداثيات النقاط المتناظرة في الشكل الأصلي والصورة. لاحظ أن إحداثيات الصورة هي (م س، م ص)، حيث م هي عامل المقياس.

لإيجاد إحداثيات رؤوس الصورة بعد إجراء

تمدد مركزه (٠،٠)، اضرب الإحداثيات السينية والصادية للنقاط في عامل المقياس.

## التمثيل البياني للتمدد

## مثال

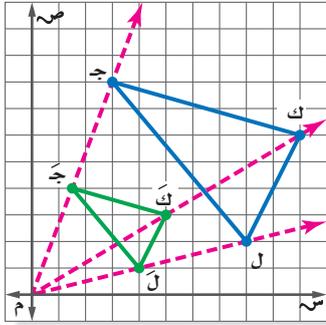
مثلاً بيانياً  $\triangle$  ج ك ل الذي رؤوسه ج (٨،٣)، ك (٦،١٠)، ل (٢،٨)، ثم مثلاً بيانياً الصورة التي تمثل  $\triangle$  ج ك ل الناتج عن تمدد عامل مقياسه يساوي  $\frac{1}{4}$ .

لإيجاد الرؤوس بعد التمدد نضرب كل زوج

في  $\frac{1}{4}$  على النحو الآتي:

$$\begin{aligned} \text{ج (٨،٣)} &\leftarrow \left(\frac{1}{4} \times 8, \frac{1}{4} \times 3\right) \leftarrow \text{ج (٢،٠.٧٥)} \\ \text{ك (٦،١٠)} &\leftarrow \left(\frac{1}{4} \times 6, \frac{1}{4} \times 10\right) \leftarrow \text{ك (١.٥، ٢.٥)} \\ \text{ل (٢،٨)} &\leftarrow \left(\frac{1}{4} \times 2, \frac{1}{4} \times 8\right) \leftarrow \text{ل (٠.٥، ٢)} \end{aligned}$$

**تحقق:** ارسم ثلاثة مستقيمات يمر كل منهم بنقطة الأصل، وبأحد رؤوس الشكل الأصلي. يجب أن تقع رؤوس الشكل بعد التمدد على المستقيمات نفسها.



## تحقق من فهمك:

أوجد إحداثيات الصورة الممثلة للمثلث ج ك ل بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثل كلاً من  $\triangle$  ج ك ل،  $\triangle$  ج ك ل بيانياً.

ب) تمدد عامل مقياسه = ٣ ج) تمدد عامل مقياسه =  $\frac{1}{3}$

إذا تفحصت عامل المقياس والصورة الناتجة عن التمدد في المثالين ١، ٢، يمكنك التوصل إلى ما يأتي:

- التمدد الذي عامل مقياسه أكبر من ١ يؤدي إلى **تكبير**، حيث تكون الصورة أكبر من الشكل الأصلي.
- التمدد الذي يتراوح عامل مقياسه بين ٠ و ١ يؤدي إلى **تصغير**، حيث تكون الصورة أصغر من الشكل الأصلي.

## إرشادات للدراسة

التهدد في المستوى

الإحداثي

النسبة بين الإحداثيات

السينية والصادية لرؤوس

الصورة إلى القيم المتناظرة

لها في الشكل الأصلي

تساوي عامل مقياس

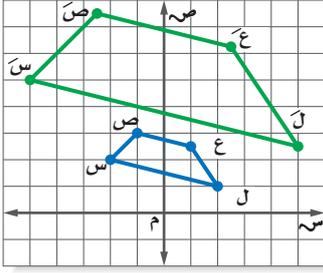
التهدد.

## إرشادات للدراسة

صيغة بديلة  
يمكن كتابة عامل المقياس  
على صورة كسر عشري .

## مثال

إيجاد عامل المقياس وتصنيفه



يمثل الشكل الرباعي س ص ع ل تمددًا  
للكل رباعي س ص ع ل. أوجد عامل  
مقياس التمدد، وصنّفه فيما إذا كان تكبيرًا  
أم تصغيرًا.

اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لأحد  
رؤوس التمدد إلى الإحداثي المناظر له في  
الشكل الأصلي. استعمل الإحداثيات الصادية  
لنقطتين س (-2، 2)، س (-5، 5).

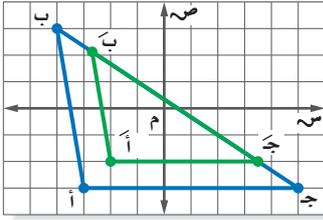
تحقق من هذه النسبة باستعمال إحداثيات أخرى.

$$\frac{5}{2} = \frac{\text{الإحداثي الصادي للنقطة س}}{\text{الإحداثي الصادي للنقطة س}}$$

بما أن عامل المقياس  $\frac{5}{2} > 1$ ، فالتمدد تكبير.

## تحقق من فهمك:

(د) المثلث أ ب ج هو تمدد للمثلث أ ب ج،  
أوجد عامل مقياس التمدد، وصنّفه فيما  
إذا كان تكبيرًا أم تصغيرًا.



## مثال من واقع الحياة

**عيون:** في فحص طبي لأحد المرضى، أُجري تمدد لبؤبؤ العين بعامل مقياس  
مقداره  $\frac{5}{3}$ ، إذا كان قطر البؤبؤ قبل التمدد يساوي 5 ملم، فأوجد طول القطر  
بعد التمدد.

**التعبير اللفظي** قطر البؤبؤ بعد التمدد يساوي  $\frac{5}{3}$  قطره قبل التمدد.

لتكن أ تمثل قطر البؤبؤ بعد التمدد.

$$5 \times \frac{5}{3} = أ$$

$$أ = 5 \times \frac{5}{3}$$

اكتب المعادلة.

$$أ \approx 8,33$$

اضرب.

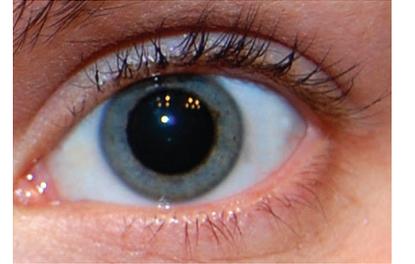
فيكون قطر البؤبؤ بعد التمدد يساوي 8,33 ملم تقريبًا.

## تحقق من فهمك:

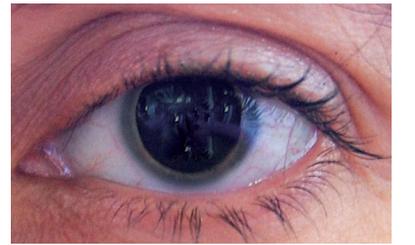
(هـ) أجهزة حاسوب: ثبت عبد الرحيم صورة شقيقه خلفية لشاشة جهاز

الحاسوب، فإذا كان بعدا الصورة الأصلية 20 سم و 30 سم، وكان عامل  
مقياس الصورة على الجهاز  $\frac{5}{4}$ ، فما بعدا الصورة على الجهاز؟

قبل التمدد

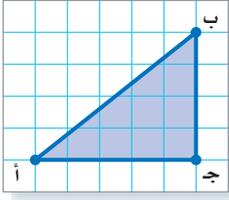


بعد التمدد



## الربط بالحياة:

يعمل أطباء العيون غالبًا على توسعة  
بؤبؤ العين (تمدده) لفحص شبكية عين  
المرضى التي تعمل على استقبال الصور  
وإيصالها إلى الدماغ.



انسخ  $\triangle$  أ ب ج على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة تمدهه مستعملًا المعلومات الآتية:

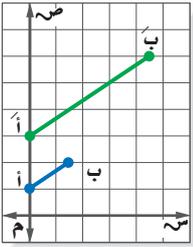
المثال ١

- ١ المركز: أ، وعامل المقياس  $\frac{1}{3}$ .
- ٢ المركز: ج، وعامل المقياس  $\frac{3}{4}$ .

إذا كانت إحداثيات رؤوس  $\triangle$  ج ك ل هي: ج(-٢، ٤)، ك(-٤، ٢)، ل(٦، ٣)، فأوجد إحداثيات رؤوس  $\triangle$  ج ك ل بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثل بيانيًا كلاً من  $\triangle$  ج ك ل و  $\triangle$  ج ك ل:

المثال ٢

- ٣ عامل مقياس التمدد = ٣
- ٤ عامل مقياس التمدد =  $\frac{1}{4}$



٥ في الشكل المجاور إذا كان  $\overline{أ ب}$  تمددًا ل  $\overline{أ ب}$ ، فأوجد عامل مقياس التمدد، وصنّفه فيما إذا كان تكبيرًا أو تصغيرًا.

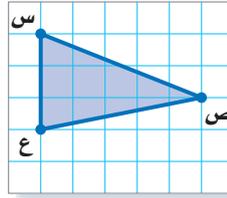
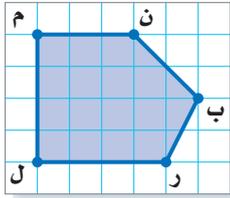
المثال ٣

٦ **تصميم جرافيك:** صمم عبد الرحمن مخططًا لمدرسته بقياسات ١٥ سم في ٥ سم، ١٩ سم. إذا رغب عبد الرحمن في تصغير المخطط باستعمال عامل مقياس  $\frac{1}{3}$ ، فما أبعاد المخطط الجديد؟

المثال ٤

## تَدْرِبْ وَحَلِّ المسائل

انسخ كل شكل مما يأتي على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة تمدهه مستعملًا المعلومات الآتية:



إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١٠ - ٧
٢	١٢ - ١١
٣	١٦ - ١٣
٤	١٧

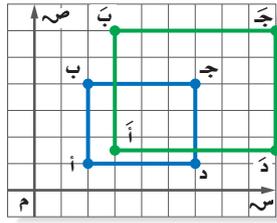
- ٧ المركز: س، وعامل المقياس  $\frac{7}{3}$ .
- ٨ المركز: ع، وعامل المقياس  $\frac{2}{3}$ .
- ٩ المركز: ل، وعامل المقياس  $\frac{3}{4}$ .
- ١٠ المركز: ن، وعامل المقياس ٢.

أوجد إحداثيات رؤوس المضلع هـ جـ ك ل الناتج عن تمدد المضلع هـ جـ ك ل باستخدام كل عامل مقياس فيما يأتي، ثم مثل بيانيًا المضلعين هـ جـ ك ل، هـ جـ ك ل.

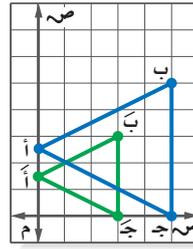
- ١١ هـ(٢، ٠)، جـ(١، ٣)، كـ(٤، ٠)، ل(٣، ٢)، وعامل المقياس = ٣.
- ١٢ هـ(٢، ٦)، جـ(٤، ٤)، كـ(٢، ٧)، ل(٤، ٢)، وعامل المقياس =  $\frac{1}{3}$ .



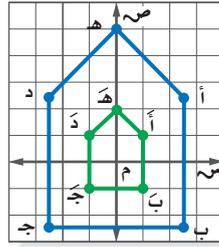
إذا علمت أن أحد المضلعين في كل رسم مما يأتي هو تمديد للمضلع الآخر، فأوجد عامل مقياس كل تمدد، وصنفه فيما إذا كان تكبيرًا أو تصغيرًا.



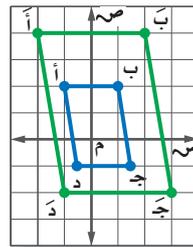
١٤



١٣



١٦



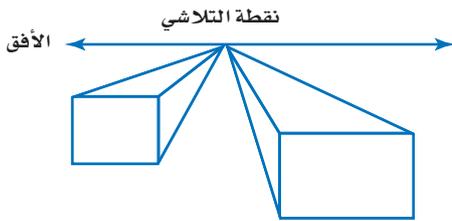
١٥

١٧ **تصميم:** لوضع صورة في مجلة، يقوم المصمم بتصغير الصورة وفق عامل مقياس  $\frac{3}{10}$ ، فما أبعاد صورة وضعها المصمم إذا كان طولها الأصلي ١٥ سم، وعرضها الأصلي ١٠ سم؟

١٨ **جهاز العرض:** يستعمل جهاز العرض في عرض الصور المرسومة على شفافيات على شاشة، بحيث تكون مكبرة وفق عامل مقياس يساوي ٥, ٣. إذا كان طول الصورة الأصلية ٤ سم، وعرضها ٣ سم، فما بعدا الصورة المعروضة على الشاشة؟

**رسم:** للسؤالين ١٩، ٢٠ استعمل المعلومات الآتية:

يستعمل الرسامون التمديد في إنشاء مسافات أو أعماق وهمية. فمثلاً عندما تقف على الرصيف وتنظر إلى نهاية الشارع فإن جانبي الشارع المتوازيين يظهران كأنهما يتقاربان تدريجياً حتى يلتقيا في نقطة تسمى نقطة التلاشي.



١٩ أي الشكلين في الرسم يبدو أقرب؟ وضح إجابتك.

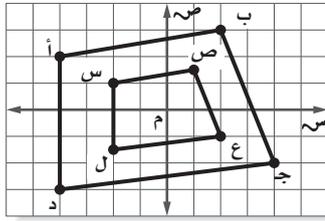
٢٠ ارسم شكلاً مشابهاً للشكل المجاور. قس طول المستطيل الأكبر، ثم ارسم شكلاً آخر مشابهاً له، بحيث تكون قياساته تساوي  $\frac{7}{5}$  الشكل الأصلي.

٢١ **مسألة مفتوحة:** مثل بيانياً مثلثاً وصورة له بعد إجراء تمديد عامل مقياسه أكبر من ١، ثم مثل الصورة بيانياً بعد إجراء تمديد عامل مقياسه أصغر من ١. توقع قيمة عامل المقياس للتمدد من الشكل الأصلي إلى الشكل الأخير. وضح السبب، ثم تحقق من صحة توقعك.

٢٢ **تحد:** صف الصورة الناتجة عن تمديد شكل ما بعامل مقياس قيمته (-٢).  
٢٣ **الكتب:** قاعدة عامة لإيجاد الإحداثيات الجديدة للزوج المرتب (س، ص) بعد

**مسائل**  
**مهارات التفكير العليا**

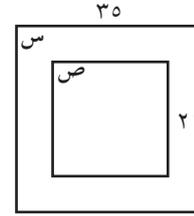
٢٥ يمثل الشكل الرباعي أ ب ج د تمديدًا للشكل الرباعي س ص ع ل:



أي الأعداد التالية يمثل أفضل عامل مقياس تمدد استعمل لتحويل الشكل الرباعي أ ب ج د إلى الشكل الرباعي س ص ع ل؟

- (أ)  $\frac{1}{2}$  (ب)  $\frac{1}{3}$   
(ج) ٢ (د) ٣

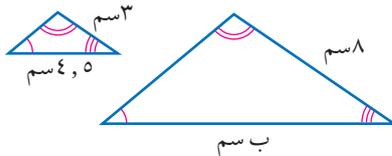
٢٤ في الشكل أدناه، إذا كان المربع س يشابه المربع ص:



فأوجد عامل المقياس المستعمل لتمدد المربع س إلى المربع ص.

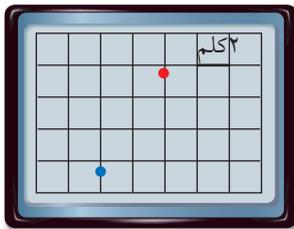
- (أ)  $\frac{1}{7}$  (ب)  $\frac{3}{5}$   
(ج)  $\frac{5}{3}$  (د) ٧

## مراجعة تراكمية



٢٦ المثلثان في الشكل المجاور متشابهان. اكتب تناسبًا وحلّه لإيجاد القياس الناقص؟ (الدرس ٣-٦)

٢٧ هندسة: مستطيل طوله ١٢ م، وعرضه ٧ م. ما طول قطره مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة؟ (الدرس ٢-٦)



٢٨ تكنولوجيا: تستعمل شهد جهاز GPS (نظام تحديد المواقع العالمي) لتحديد المسافة المتبقية للوصول إلى المجمع التجاري. إذا كان موقعها الحالي على شاشة الجهاز المجاورة عند النقطة الحمراء، والمجمع التجاري عند النقطة الزرقاء، فكم المسافة المتبقية حتى تصل شهد إلى المجمع التجاري؟ (الدرس ٢-٦)

## الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: اكتب تناسبًا وحلّه بإيجاد قيمة س في كل مما يأتي: (الدرس ٣-٤)

٢٩ ٣ سم إلى ٥ أقدام مثل س سم إلى ٩ أقدام. ٣٠ ٤ بوصات إلى ٥ أميال مثل ٥ بوصات إلى س ميلًا.



## معمل الجداول الإلكترونية التكبير والتصغير

توسع  
٧ - ٣

يمكن استعمال برنامج الجداول الإلكترونية لتكبير أو تصغير المضلعات.

### نشاط

رسمت هدى شكلاً خماسياً على ورقة مربعات، وكانت إحداثيات رؤوسه كما يأتي: (٢،٢)، (٢،٤)، (٤،٥)، (٦،٣)، (٤،١). وأرادت تكبير الشكل من خلال ضرب كل إحداثي في ٣، فقامت بإدخال الإحداثيات في برنامج للجداول الإلكترونية كما في الشكل الآتي.  
جَهِّز شاشة البرنامج كما في الشكل أدناه:

تمدد الخماسي				
	D	C	B	A
1		التمدد		الأصلية
2	الإحداثي الصادي	الإحداثي السيني	الإحداثي الصادي	الإحداثي السيني
3	= B3*3	= A3*3	2	2
4	= B4*3	= A4*3	2	4
5			4	5
6			6	3
7			4	1
			ورقة ٣	ورقة ٢
			ورقة ١	

أدخل الصيغ المشار إليها في العمودين C، D لإكمال إجراءات التمدد.

### حلّ النتائج

- كيف تستعمل الصيغة الواردة في العمودين C، D لتغيير المضلع الخماسي الأصلي؟ وضح إجابتك.
- مثل بيانياً المضلع الخماسي الأصلي وتمده على ورقة مربعات.
- ما النسبة المئوية لمقدار الزيادة في الشكل الناتج عن التمدد مقارنةً بالشكل الأصلي؟
- أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تكبيره خمس مرات.
- أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تصغيره نصف مرة.
- خمن:** ما نوع التمدد إذا كانت إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي الجديدة كما يلي: (٥،٥)، (٥،١٠)، (١٠،١٢)، (١٠،٧)، (١٥،٧)، (١٥،٢)، (١٠،٢)؟ وما قيمة عامل المقياس؟
- اختر شكلاً هندسياً آخر، وعيّن نقاطه على ورقة مربعات. استعمل برنامجاً للجداول الإلكترونية لإيجاد تمدين له، أحدهما تكبير، والآخر تصغير.

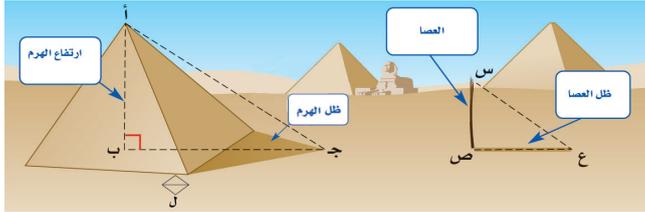


## القياس غير المباشر

٣ - ٨

### استعد

**تاريخ :** يقال: إن الفيلسوف الإغريقي طاليس كان أول من عيّن ارتفاع الأهرامات في مصر من خلال فحص ظلها على الأرض. فقد أخذ في الحسبان ارتفاع الهرم وطول الظل والقاعدة.



١ ماذا تلاحظ على الزوايا المتناظرة في المثلثين أ ب ج، س ص ع

الموضحين في الشكل؟

٢ إذا كانت أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة، فماذا يمكنك أن تستنتج عن المثلثين؟

يساعدنا القياس غير المباشر على استعمال التناسب في المضلعات المتشابهة لإيجاد الأطوال أو المسافات التي يصعب قياسها بصورة مباشرة. ويسمى هذا النمط من القياس القياس غير المباشر، والذي سماه طاليس تقدير الظل. فقد قاس طول عصا: س ص، وطول ظلها: ع ص، وقارنه بطول ج ب الذي يمثل طول ظل الهرم مضافاً إليه الطول ل.

$$\frac{\text{طول العصا}}{\text{ارتفاع الهرم}} = \frac{\text{طول ظل العصا}}{\text{طول ظل الهرم} + \text{الطول ل}}$$

$$\frac{\text{ع ص}}{\text{ج ب}} = \frac{\text{س ص}}{\text{أ ب}}$$

استعمال تقدير الظل

### مثال

١ **إضاءة:** يبلغ ارتفاع مضخة مياه ٠,٧٥ م، وكان طول ظلها في وقت ما ١,٥ م. فإذا كان طول ظل مصباح الطريق في الوقت نفسه ٨ م، فما ارتفاع المصباح عن الأرض؟

لتكن هـ تساوي ارتفاع المصباح عن الأرض.

الارتفاع		الظل
المضخة →	$\frac{0,75}{1,5}$	المضخة ←
المصباح →	$\frac{هـ}{8}$	المصباح ←

$$1,5 هـ = 8 \times 0,75 \text{ اضرب ضرباً تبادلياً.}$$

$$1,5 هـ = 6 \text{ أوجد نواتج الضرب.}$$

$$\frac{1,5 هـ}{1,5} = \frac{6}{1,5} \text{ اقسام كلا الطرفين على 1,5.}$$

$$هـ = 4 \text{ بسط.}$$

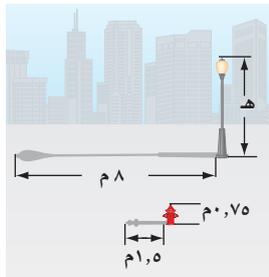
إذن ارتفاع المصباح عن الأرض يساوي ٤ م.

### فكرة الدرس

أحل مسائل باستعمال المثلثات المتشابهة.

### المفردات

القياس غير المباشر



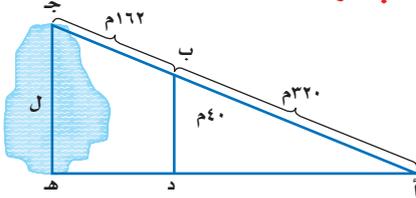
## تحقق من فهمك:

(أ) شوارع: إذا كان طول ظل إشارة مرور ٣م، وطول ظل برج الهاتف النقال في الوقت نفسه ٣، ٢١م، فما طول برج الهاتف النقال إذا كان طول إشارة المرور مترين؟

يمكنك أيضًا استعمال المثلثات المتشابهة دون الحاجة إلى الظل في إيجاد القياسات الناقصة.

## استعمال القياس غير المباشر

## مثال



بحيرات: في الشكل المجاور، المثلث د ب أ يشابه المثلث هـ ج أ. أوجد طول البحيرة.

أب يناظر أ ج و ب د يناظر ج هـ

اكتب التناسب.

$$\frac{أب}{ب د} = \frac{أ ج}{ج هـ}$$

$$\frac{٤٠}{ل} = \frac{٣٢٠}{٤٨٢}$$

أب = ٣٢٠، أ ج = ٣٢٠ + ١٦٢ = ٤٨٢، ب د = ٤٠.

اضرب ضربياً تبادلياً.

$$ل \times ٣٢٠ = ٤٨٢ \times ٤٠$$

أوجد نواتج الضرب، واقسم كلا الطرفين على ٣٢٠.

$$\frac{ل \times ٣٢٠}{٣٢٠} = \frac{١٩٢٨٠}{٣٢٠}$$

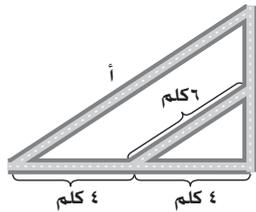
بسط.

$$ل = ٦٠, ٢٥$$

طول البحيرة يساوي ٦٠, ٢٥ مترًا.

## تحقق من فهمك:

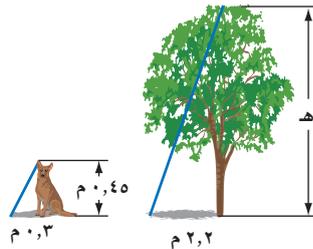
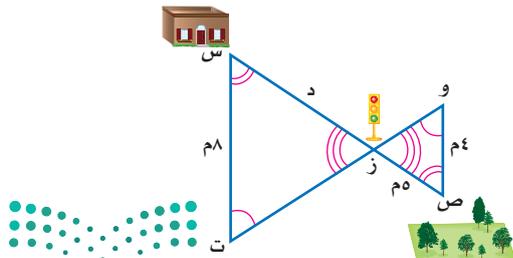
(ب) شوارع: الشكل المجاور يمثل تقاطعات أربعة شوارع، أوجد طول الشارع أ.



## تأكد

المثالان ١، ٢ حل السؤالين ١، ٢ حيث المثلثان في كل شكل متشابهان:

١ أشجار: ما طول هذه الشجرة؟ ٢ مشي: أوجد المسافة بين الممتزح والبيت.



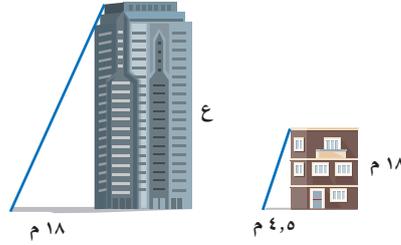
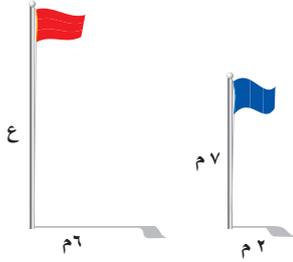
## تدرّب وحلّ المسائل

### إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٤-٣	١
٥-٦	٢

في الأسئلة ٣-٨، افترض أن المثلثات متشابهة. اكتب تناسباً، واستعمله لحل كل مسألة منها:

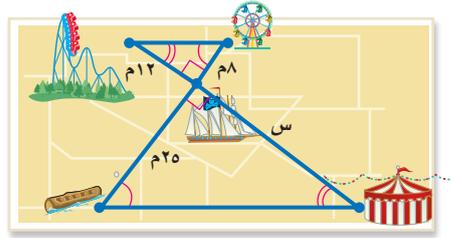
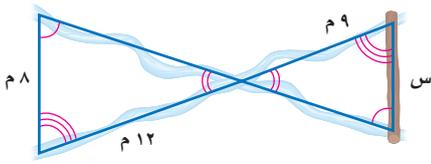
٣ **بنايات:** ما ارتفاع هذه البناية؟



٤ **أعلام:** ما ارتفاع العلم الأحمر؟

٥ **متنزّه:** ما المسافة بين الخيمة والسفينة؟

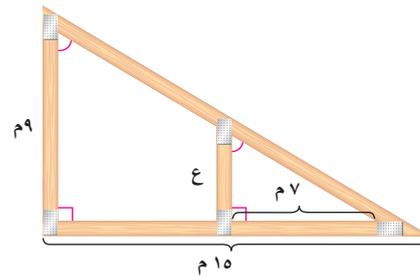
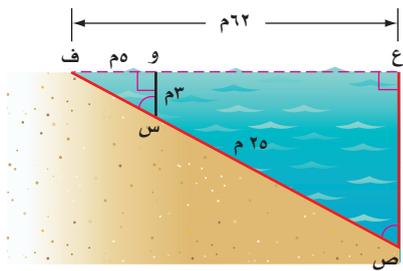
٦ **أنهار:** ما طول المسافة بين الجدولين؟



٧ **بناء:** أوجد ارتفاع العمود ع.

٨ **مياه:** ما عمق المياه التي تبعد ٦٢ م عن الشاطئ؟

٩ **مدينة ألعاب:** يبلغ ارتفاع لعبة العجلة في مدينة الألعاب ٣٠ م، وطول ظلها في وقت ما ١٠ م. استعمل استراتيجية "الرسم" لحل المسألة، وكتب تناسباً وحله لإيجاد طول رجل بلغ طول ظله في الوقت نفسه  $\frac{2}{3}$  م.



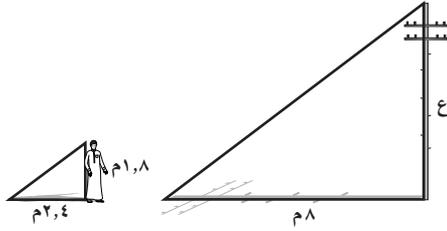
١٠ **مسألة مفتوحة:** صف موقفاً يتطلب إجراء قياس غير مباشر، ووضّح كيفية حله.

١١ **تحذّر:** إذا عملت ثقباً مربع الشكل طول ضلعه ٦ سم في قطعة من الكرتون المقوى، ونظرت من الثقب إلى القمر، وتمكنت من مشاهدته كاملاً عندما كانت المسافة بين عينك وبين الثقب ٧٥ سم، فقدّر طول قطر القمر إذا علمت أنه يبعد عن الأرض مسافة ٣٨٦٠٠٠ كلم. ارسم شكلاً لتمثيل الموقف، ثم اكتب تناسباً وحله.

١٢ **اكتب:** ما القياسات الواجب معرفتها لحساب ارتفاع جسم باستعمال تقدير الظل؟

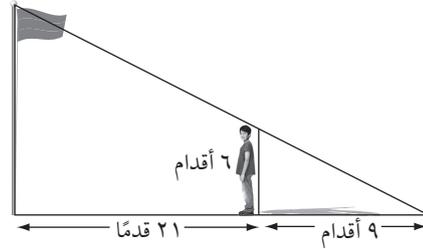
### مسائل مهارات التفكير العليا

١٤ يبلغ طول محمد ٨ م، وكان طول ظله في وقت ما ٢,٤ م. فإذا كان طول ظل عمود كهرباء في الوقت نفسه ٨ م، فما ارتفاع العمود عن الأرض؟



- (أ) ١٢ م  
(ب) ١٠,٧ م  
(ج) ٨ م  
(د) ٦ م

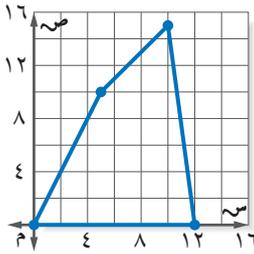
١٣ يقف رجل طوله ٦ أقدام بعيداً عن قاعدة سارية علم مسافة ٢١ قدماً كما في الشكل أدناه:



إذا كان طول ظل الرجل ٩ أقدام، فما ارتفاع سارية العلم؟

- (أ) ١٤ قدماً  
(ب) ٢٠ قدماً  
(ج) ٣٠ قدماً  
(د) ٣١,٥ قدماً

## مراجعة تراكمية



١٥ **خضر السواحل:** يقوم قارب خفر السواحل بدورية في منطقة من البحر كما هو موضح في المخطط على ورقة المربعات المجاورة. إذا تم تخفيض منطقة الدورية إلى ٦٠٪ من المنطقة الأصلية، فما إحداثيات رؤوس منطقة الدورية (الجديدة) (الدرس ٣-٧)

١٦ **خرائط:** رسم سامي خريطة تبين موقع منزله؛ ليتمكن أصدقاؤه من زيارته في المنزل على بطاقة أبعادها ٦ سم × ١٥ سم، كم سيكون طول الخريطة التي رسمها سامي إذا كبرها، بحيث أصبح عرضها ٢٠ سم؟ (الدرس ٣-٧)

قَدِّرْ كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي: (الدرس ٢-٢)

١٩  $\sqrt{118}$

١٨  $\sqrt{48}$

١٧  $\sqrt{17}$

أوجد إحداثيي نقطة المنتصف للقطعة المستقيمة الواصلة بين كل نقطتين فيما يأتي: (الدرس ٢-٧)

٢٢  $(-٧, ١)$ ،  $(١٣, -٣)$

٢١  $(٢, ٨)$ ،  $(٤, ٦)$

٢٠  $(٣, ٥)$ ،  $(٩, ١١)$



## اختبار الفصل

- ٩ مستطيلان متشابهان طول الأول ١٠ سم، وعرضه ٤ سم، وطول الثاني ٥ سم. ما محيط المستطيل الثاني؟
- مكتبات:** للسؤالين ١٠، ١١ استعمل الجدول التالي الذي يبين عدد رواد مكتبة المدرسة خلال أسبوع.

عدد الطلاب	اليوم
١١٠	الأحد
١٢٣	الاثنين
١٥٥	الثلاثاء
١٥٠	الأربعاء
٧٥	الخميس

- ١٠ أوجد معدل التغير في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الأحد إلى الاثنين.
- ١١ أوجد معدل التغير في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الثلاثاء إلى الخميس، وفسّر معناه.

- ١٢ **اختيار من متعدد:** طفل طوله  $\frac{1}{4}$  م، وطول ظله ٢ م، وبجانبه شجرة طول ظلها ٤ م. ما طول الشجرة؟
- (أ)  $\frac{6}{4}$  م (ب)  $\frac{2}{4}$  م  
(ج)  $\frac{4}{4}$  م (د)  $\frac{4}{4}$  م

- ١٣ **قياس:** هل العلاقة بين الكتلة وعدد الأشهر خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح السبب.

عدد الأشهر	الكتلة (كجم)
٤	٧
٦	٩
٨	١٠
١٠	١١

- ١ **قياس:** يقود رائد دراجته مسافة ٢٠ كلم كل يومين. هل تناسب المسافة التي يقطعها رائد مع عدد الأيام؟

حل كل تناسب مما يأتي:

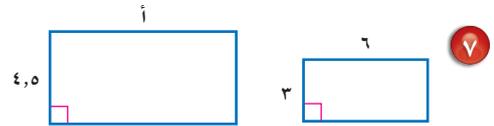
$$\frac{20}{3} = \frac{5}{3} \quad ٣$$

$$\frac{9}{12} = \frac{3}{4} \quad ٤$$

- ٤ **تغذية:** إذا كان كل ٢٢٨ جم من الحليب تزود الجسم بـ ٣٠٪ من احتياجاته اليومية من الكالسيوم، فما كمية الحليب اللازمة لتزويد الجسم بـ ٥٠٪ من احتياجاته اليومية من الكالسيوم؟

- ٥ **طعام:** في حصة التدبير المنزلي، تفضل ١٩ طالبة طهي الأطباق الرئيسية، وتفضل ١٥ طالبة خبز الحلويات، و٧ طالبات يفضلن طهي الأطباق الرئيسية وخبز الحلويات معاً. فما عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسية ولا يفضلن خبز الحلويات؟ استعمل استراتيجية أشكال فن.

- إذا كان كل زوجين من المضلعات الآتية متشابهين، فاكتب تناسباً وحله لإيجاد كل قياس ناقص:



- ٨ **هندسة:** في  $\triangle$  أ ب ج، أ (١،١)، ب (-٢،٤)، ج (-٣،٢). أوجد رؤوس صورته بعد إجراء تمدد عامل مقياسه ٢، ثم مثل كلاً من  $\triangle$  أ ب ج وتمدده بيانياً.

## الاختبار التراكمي (٣)

القسم ١

اختيار من متعدد

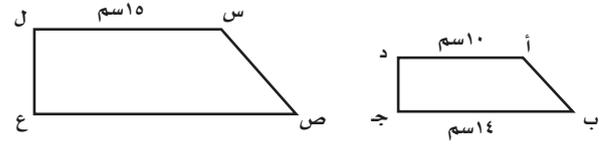
اختر الإجابة الصحيحة:

١ يحتوي صندوق على ٢٥٪ كرات خضراء، ٣٢٪ صفراء، ٢٠٪ بنية، ٢٣٪ بيضاء. فإذا كان عدد الكرات كلها ٣٠٠ كرة، فأَيُّ التناسبات الآتية يمكن استعمالها لإيجاد عدد الكرات البيضاء في الصندوق؟

$$(أ) \frac{٣٠٠}{و} = \frac{٢٣}{١٠٠} \quad (ج) \frac{٣٠٠}{و} = \frac{٢٣}{٣٠٠}$$

$$(ب) \frac{٣٠٠}{و} = \frac{٢٣}{١٠٠} \quad (د) \frac{٣٠٠}{و} = \frac{٢٣}{٣٠٠}$$

٢ إذا كان شبه المنحرف أ ب ج د يشابه شبه المنحرف س ص ع ل، فأوجد طول ص ع.



$$(أ) ٢٠ سم$$

$$(ب) ٢١ سم$$

إرشادات للاختبار

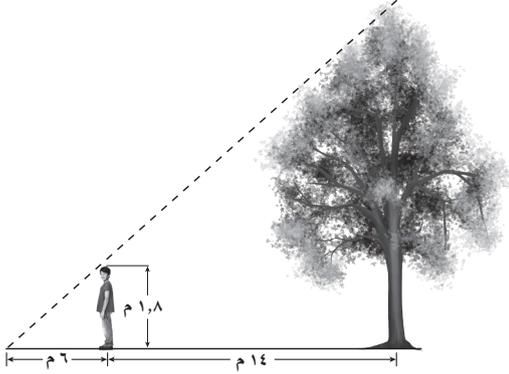
السؤال ٢: يتضمن هذا السؤال مضلعين متشابهين، وعندما يكون المضلعان متشابهين، فيمكنك استعمال عامل المقياس؛ أو كتابة تناسب وحله لإيجاد القياس أو القياسات الناقصة.

٣ ما عدد الثواني في  $١ \frac{١}{٣}$  ساعة؟

$$(أ) ٩٠$$

$$(ب) ٥٤٠$$

٤ أراد أحمد إيجاد ارتفاع الشجرة التي خلفه، فسار فوق ظل الشجرة بدءاً من جذعها ١٤ متراً، وكان طرف ظله يلتقي مع طرف ظل الشجرة، حيث بلغ طول ظله ٦ م.



ما ارتفاع الشجرة، علمًا بأن طول أحمد ١,٨ متر؟

$$(أ) ٥$$

$$(ب) ١٢$$

$$(ج) ٦$$

$$(د) ١٤$$

٥ بين أيّ عددين صحيحين على خط الأعداد يقع العدد  $\sqrt{٦٦٧}$ ؟

$$(أ) ٦,٧$$

$$(ب) ٧,٨$$

$$(ج) ٨,٩$$

$$(د) ٩,١٠$$

٦ إذا كان طول عليّ  $١ \frac{١}{٣}$  متر، فما طوله بالأقدام والبوصات تقريباً؟

(المتر  $\approx$  ٣٩ بوصة، ١ قدم = ١٢ بوصة)

$$(أ) ٥,٥ بوصة؛ ٩,٤ أقدام$$

$$(ب) ٥,٥ بوصة؛ ١٨ قدمًا$$

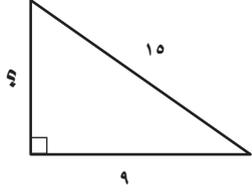
$$(ج) ٢٦ بوصة؛ ٧,٢ قدم$$

$$(د) ٢٦ بوصة؛ ١٨ قدمًا.$$



### الإجابة القصيرة

القسم ٢



أجب عن السؤالين الآتيين:

٩ ما طول الضلع المجهول للمثلث المرسوم جانباً؟

١٠ اكتب كسراً اعتيادياً يقع بين  $\frac{2}{3}$  ،  $\frac{9}{10}$ .

### الإجابة المطولة

القسم ٣

أجب عن السؤال الآتي موضحاً خطوات الحل.

١١ يبين الجدول أدناه قيمة عدد من تذاكر الدخول لأحد مدن الألعاب.

عدد التذاكر	القيمة (ريال)
٢	١٥
٤	٣٠
٦	٤٥
٨	٦٠

أ) مثل بيانات الجدول، وصل بخط بين النقاط.

ب) أوجد المعدل الثابت للتغير.

ج) ما قيمة التذكرة الواحدة؟

د) ما قيمة ١٠ تذاكر؟

أدرب



من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

وزارة التعليم

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟

إذا لم تجب عن السؤال ....

فراجع الدرس ....

١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٣-٢	٢-١	١-٠	٦-٢	٤-٣	٤-٣	٢-٢	٨-٣	٤-٣	٦-٣	٤-٣

٧ بلغ عدد الأشخاص الذين زاروا المتنزّه خلال ٣ ساعات ٢٢٩٢ شخصاً. أيّ التناسبات الآتية تستعمل لإيجاد س التي تمثل عدد الأشخاص الذين زاروا المتنزّه خلال ١٢ ساعة بالمعدل نفسه؟

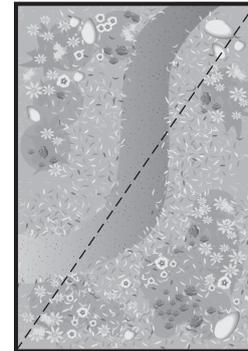
$$(أ) \frac{س}{١٢} = \frac{٣}{٢٢٩٢}$$

$$(ب) \frac{١٢}{س} = \frac{٣}{٢٢٩٢}$$

$$(ج) \frac{١٢}{٢٢٩٢} = \frac{٣}{س}$$

$$(د) \frac{١٢}{٢٢٩٢} = \frac{س}{٣}$$

٨ يمثّل الشكل الآتي متنزّهاً مستطيل الشكل. أيّ مما يلي يمثل الطول التقريبي لقطره؟



(ج) ٢٩٠ م

(أ) ١٦٥ م

(د) ٤٠٥ م

(ب) ٣٤٠ م