



الرياضيات

الفصل الدراسي الأول

كتاب الطالب

6

فريق التأليف

إضافة إلى جهود فريق التأليف، فقد جاء هذا الكتاب ثمرة جهود وطنية مشتركة من لجان مراجعة وتقييم علمية وتربوية ولغوية، ومجموعات مُركّزة من المعلمين والمُشرفين التربويين، وملاحظات مجتمعية من وسائل التواصل الاجتماعي، وإسهامات أساسية دقيقة من المجلس التنفيذي والمجلس الأعلى في المركز، ومجلس التربية والتعليم ولجانه المتخصّصة.

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

☎ 06-5376262 / 237 📠 06-5376266 ✉ P.O.Box: 2088 Amman 11941

📌 @nccdjor 📧 feedback@nccd.gov.jo 🌐 www.nccd.gov.jo

المقدمة

انطلاقاً من إيمان المملكة الأردنية الهاشمية الراسخ بأهمية تنمية قدرات الإنسان الأردني، وتسليحه بالعلم والمعرفة؛ سعى المركز الوطني لتطوير المناهج بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم إلى تحديث المناهج الدراسية وتطويرها، لتكون معيّنًا للطلبة على الارتقاء بمستواهم المعرفي، ومجارات أقرانهم في الدول المتقدمة. ولما كانت الرياضيات إحدى أهمّ الموادّ الدراسية التي تنمّي لدى الطلبة مهارات التفكير وحلّ المشكلات، فقد أولى المركز هذا المبحث عنايةً كبيرةً، وحرص على إعداد كتب الرياضيات وفق أفضل الطرائق المُتبَّعة عالمياً على يد خبراء أردنيين؛ لضمان انسجامها مع القيم الوطنية الراسخة، وتلبيتها لاحتياجات أبنائنا الطلبة والمعلّمين.

روعي في إعداد كتب الرياضيات تقديم المحتوى بصورة سلسة، ضمن سياقات حياتية شائقة، تزيد رغبة الطلبة في التعلّم، ووظّفت فيها التكنولوجيا لتسهّل في جعل الطلبة أكثر تفاعلاً مع المفاهيم المُقدمة لهم. كما عُني بإبراز خطة حلّ المسألة، فأفرد لها دروساً مستقلة تتيح للطلبة التدرّب على أنواع مختلفة من هذه الخطط وتطبيقها في مسائل متنوعة. لقد احتوت الكتب على مشروع لكل وحدة؛ لتعزيز تعلّم الطلبة المفاهيم والمهارات الواردة فيها وإثرائها. ولأنّ التدرّب المكثّف على حلّ المسائل يُعدّ إحدى أهم طرائق ترسيخ المفاهيم الرياضية وزيادة الطلاقة الإجرائية لدى الطلبة؛ فقد أعدّ كتاب التمارين على نحوٍ يُقدّم للطلبة ورقة عمل في كل درس، تُحلّ بوصفها واجباً منزلياً، أو داخل الغرفة الصفية إن توافر الوقت الكافي. ولأنّنا ندرك جيداً حرص المعلّم الأردني على تقديم أفضل ما لديه للطلبة؛ فقد جاء كتاب التمارين أداةً مساعدة تُوفّر عليه جهد إعداد أوراق العمل وطباعتها.

من المعلوم أنّ الأرقام العربية تُستخدم في معظم مصادر تعليم الرياضيات العالمية، ولا سيّما على شبكة الإنترنت، التي أصبحت أداةً تعليميةً مهمّةً؛ لما تزخر به من صفحات تُقدّم محتوىً تعليمياً تفاعلياً ذا فائدة كبيرة. وحرصاً منا على ألا يفوت أبنائنا الطلبة أيّ فرصة، فقد استعملنا في هذا الكتاب الأرقام العربية؛ ليجسر الهوة بين طلبتنا والمحتوى الرقمي العلمي، الذي ينمو بتسارع في عالم يخطو نحو التعليم الرقمي بوتيرة متسارعة.

ونحن إذ نقدّم الطبعة الأولى (التجريبية) من هذا الكتاب، نأمل أن تنال إعجاب أبنائنا الطلبة ومعلميهم، وتجعل تعليم الرياضيات وتعلّمها أكثر متعةً وسهولةً، ونعدهم بأن نستمرّ في تحسين هذا الكتاب في ضوء ما يصلنا من ملاحظات.

المركز الوطني لتطوير المناهج

42	الوحدة ② الكسور والعمليات عليها
43	مشروع الوحدة: السجاد والكسور
44	نشاط مفاهيمي: جمع كسر مع كسر
45	الدرس 1 جمع الكسور وطرحها
49	الدرس 2 جمع الأعداد الكسرية وطرحها
55	نشاط مفاهيمي: ضرب كسر في كسر
56	الدرس 3 ضرب الكسور
60	نشاط مفاهيمي: ضرب كسر في عدد كسري
61	الدرس 4 ضرب الأعداد الكسرية
65	نشاط مفاهيمي: قسمة كسر على كسر
66	الدرس 5 قسمة الكسور
70	الدرس 6 قسمة الأعداد الكسرية
74	اختبار الوحدة

6	الوحدة ① الأعداد الصحيحة والعمليات عليها
7	مشروع الوحدة: أصنع ميزان حرارة
8	الدرس 1 الأعداد الصحيحة والقيمة المطلقة
13	الدرس 2 مقارنة الأعداد الصحيحة وترتيبها
18	نشاط مفاهيمي: جمع الأعداد الصحيحة
20	الدرس 3 جمع الأعداد الصحيحة
26	نشاط مفاهيمي: طرح الأعداد الصحيحة
28	الدرس 4 طرح الأعداد الصحيحة
33	الدرس 5 ضرب الأعداد الصحيحة وقسمتها
40	اختبار الوحدة

قائمة المحتويات

الوحدة 4 التحويلات والإنشاءات الهندسية .. 102

مشروع الوحدة: الرياضيات والجغرافيا 103

الدرس 1 المستوى الإحداثي 104

الدرس 2 الانسحاب 109

الدرس 3 الإنعكاس 115

معمل برمجة جيو جبرا: خصائص الإنعكاس 124

الدرس 4 الدائرة وأجزاؤها 126

الدرس 5 إنشاءات هندسية 133

الدرس 6 رسم المثلث 141

اختبار الوحدة 148

الوحدة 3 العمليات على الكسور العشرية 76

مشروع الوحدة: البسكويت 77

نشاط مفاهيمي: ضرب الكسور العشرية 78

الدرس 1 ضرب الكسور العشرية 79

نشاط مفاهيمي: قسمة الكسور العشرية 85

الدرس 2 قسمة الكسور العشرية 86

الدرس 3 القياس: تطبيقات العمليات على الكسور

العشرية 93

الدرس 4 خطة حل المسألة (حل مسألة أبسط) 98

اختبار الوحدة 100

الأعداد الصحيحة والعمليات عليها

ما أهمية هذه الوحدة؟

تُعَدُّ الأعداد الصحيحة والعمليات عليها من الموضوعات المهمة في الرياضيات والعلوم الأخرى. فمثلاً، تُستعمل الأعداد الصحيحة السالبة للتعبير عن المواقع المنخفضة عن سطح الأرض، ودرجات الحرارة التي هي أقل من درجة تجمد الماء.



سأتعلم في هذه الوحدة:

- تعرّف الأعداد السالبة، وتمثيلها.
- إيجاد القيمة المطلقة لعدد صحيح.
- جمع الأعداد الصحيحة، وطرحها.
- ضرب الأعداد الصحيحة، وقسمتها.
- مقارنة الأعداد الصحيحة، وترتيبها.

تعلمت سابقاً:

- ✓ تمييز الأعداد السالبة.
- ✓ جمع الأعداد الكليّة، وطرحها.
- ✓ ضرب الأعداد الكليّة، وقسمتها.
- ✓ تمثيل الأعداد الكليّة على خط الأعداد.
- ✓ مقارنة الأعداد الكليّة، وترتيبها.



مشروع الوحدة: أضع ميزان حرارة

• أضع كلاً الميزانين في ثلج مُنصهرٍ مُدَّة 30 دقيقةً،
بحيثُ أكتب قراءة درجة الحرارة للميزان الدقيق
على قطعة الورق في ميزاني عند مُستوى السائل
في الماصَّة.

• أكرِّر الخطوة السابقة في ماء ساخن.

• أستعملُ المسطرةَ لعمَلِ تدريجٍ على الورقة بناءً
على القياسين السابقين.

6 أستعملُ ميزاني لقياسِ درجات الحرارة في أوساطٍ
مُختلفة، مثل: الماء البارد، والماء الساخن، والثلج
المنصهر، والثلج غير المنصهر مُدَّة نصف ساعة،
وذلك بوضع الميزان في إناءٍ يحوي المادة التي يُرادُ
قياسها.

7 أمثلُ درجات الحرارة على خطِّ الأعداد.

8 أرْتبُ درجات الحرارة تصاعدياً.

9 أجري العمليَّات الأربعة على درجات الحرارة
المقيسة في الجدول.

عرض النتائج:

1 أعرضُ ميزان الحرارة الذي صنَعتهُ أمام زملائي في
الصفِّ.

2 أكتبُ تقريراً عن الميزان يتضمَّنُ خطوات صنع
الميزان.

• أستعدُّ وزملائي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نُطبِّقُ
فيه ما سنتعلَّمه في هذه الوحدة لصنع ميزان حرارة.

المواد والأدوات:

ميزان حرارة، محللول كحول،
قارورة شفافة، ملون طعام،
ماصَّة شفافة، معجونة، شريط
لاصق.



خطوات تنفيذ المشروع:

1 أضع في القارورة مقدارين متساويين من الكحول
والماء، ثم أضيف قطرات من ملون الطعام، وأحرِّك
الخليط.

2 أقصُ قطعة من الورق، ثم أثبتُّها على الماصَّة.

3 أدخل الماصَّة في القارورة بحيث تنغمس في السائل،
ولا تلمس القاع، وأستعمل المعجونة لتثبيتها وإغلاق
فوهة القارورة.

4 ألاحظُ تغيُّر ارتفاع السائل في الماصَّة إلى الأعلى
أو إلى الأسفل بحسب درجة حرارة الوسط المحيط
بالقارورة.

5 لاستعمال ميزان الحرارة الذي صنَعته لقياس درجات
الحرارة على نحوٍ دقيق، أضع التدريجات عليه كما يأتي:

• أضبُّط الميزان باستعمال ميزان حرارة دقيق من
مُختبر المدرسة.

أستكشف



تَسْكُنُ لَنَا فِي الطَّابِقِ الثَّالِثِ، فِي
حِينَ تَسْكُنُ غَادَةَ فِي الطَّابِقِ الْأَوَّلِ
تَحْتَ الْأَرْضِيِّ مِنَ الْعِمَارَةِ نَفْسِهَا.
كَمْ طَابِقًا بَعْدَ كُلِّ مِنْهُمَا عَنْ مُسْتَوَى
سَطْحِ الْأَرْضِ؟

فكرة الدرس

أُمَيِّزُ الْأَعْدَادَ الصَّحِيحَةَ وَمَعْكَوسَاتِهَا.
أَجِدُ الْقِيَمَةَ الْمُطْلَقَةَ لِعَدَدٍ صَحِيحٍ.

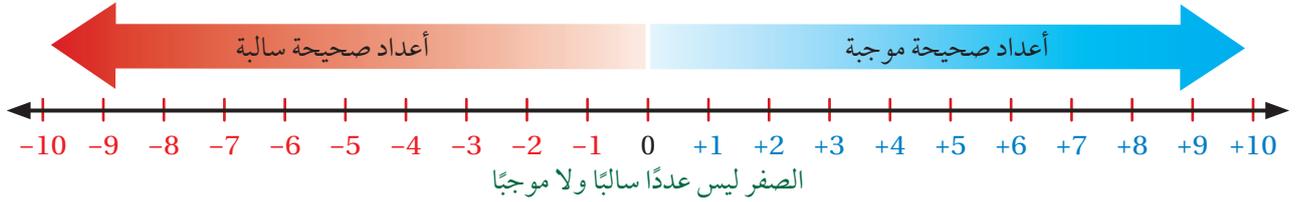
المصطلحات

عَدَدٌ صَحِيحٌ، عَدَدٌ صَحِيحٌ مُوجِبٌ، عَدَدٌ
صَحِيحٌ سَالِبٌ، مَعْكَوسٌ، الْقِيَمَةُ الْمُطْلَقَةُ.

الأعداد ... , 4 , 3 , 2 , 1 , 0 , -1 , -2 , -3 , -4 , -5 , ... تُسَمَّى **الأعداد الصحيحة** (integers)، وتَتَضَمَّنُ:

- أعدادًا صحيحة موجبة (positive integers) 1 , 2 , 3 , ...
- أعدادًا صحيحة سالبة (negative integers) ... , -4 , -3 , -2 , -1
- الصفر.

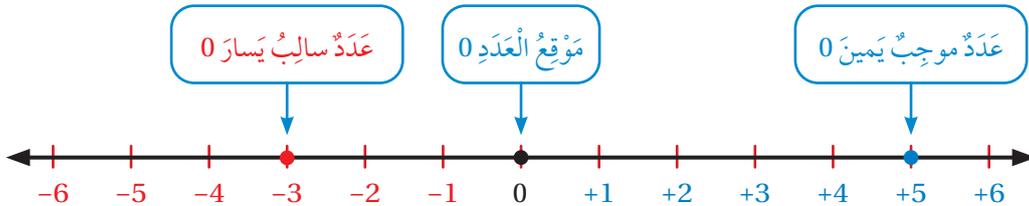
وَيُمْكِنُ تَمَثِيلُهَا بَيَانِيًّا عَلَى خَطِّ أَعْدَادٍ أَفْقِيٍّ أَوْ رَاسِيٍّ.



مثال 1

أُمَثِّلُ الْأَعْدَادَ: 5, 0, -3 عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ.

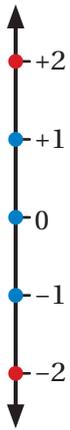
أَرَسُمُ خَطِّ الْأَعْدَادِ، ثُمَّ أَرَسُمُ نُقْطَةً عِنْدَ مَوْجِعِ كُلِّ عَدَدٍ صَحِيحٍ.



أتتحقق من فهمي:

أُمَثِّلُ الْعَدَدَيْنِ: 6, -7 عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ.

الوحدة 1



2 يَقَعُ عَلَيَّ بُعْدِ وَحَدَّتَيْنِ
أَعْلَى الصُّفْرِ.

-2 يَقَعُ عَلَيَّ بُعْدِ وَحَدَّتَيْنِ
أَسْفَلَ الصُّفْرِ.

يَكُونُ الْعَدَدَانِ مُتَعَاكِسَيْنِ إِذَا كَانَ لِهَُمَا الْبُعْدُ نَفْسُهُ عَنِ الصُّفْرِ، وَلَكِنْ عَلَى جِهَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مِنْهُ عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ. فَمَثَلًا كَمَا فِي خَطِّ الْأَعْدَادِ الرَّأْسِيِّ الْمَجَاوِرِ، كِلَا الْعَدَدَيْنِ 2 وَ -2 هُوَ مَعْكَوسٌ (opposite) لِلْآخَرِ. وَبِمَا أَنَّ الْعَدَدَ 0 لَيْسَ قِيَمَةً مُوجِبَةً أَوْ سَالِبَةً، فَإِنَّهُ يُعَدُّ مَعْكَوسًا لِنَفْسِهِ.

مثال 2

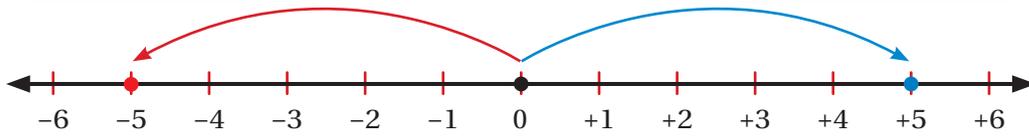
1 أُمَثِّلْ كَلًّا مِنَ الْعَدَدِ -5 وَمَعْكَوسِهِ عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ.

يُمْكِنُ كِتَابَةُ الْعَدَدِ +5 فِي صُورَةٍ 5 مِنْ دُونِ إِشَارَةِ +، وَلَا يُمْكِنُ ذَلِكَ لِلْأَعْدَادِ السَّالِبَةِ.

إِشَارَةُ الْعَدَدِ -5 سَالِبَةٌ، وَمَعْكَوسُ الْإِشَارَةِ السَّالِبَةِ هُوَ الْإِشَارَةُ الْمَوْجِبَةُ؛ لِذَا مَعْكَوسُ الْعَدَدِ -5 هُوَ الْعَدَدُ +5 أَوْ 5 وَلِتَمَثِيلِهِمَا عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ، أَرَسُمُ خَطِّ أَعْدَادٍ، ثُمَّ أَرَسُمُ نَقْطَةً عِنْدَ مَوْقِعِ كُلِّ مِنْهُمَا.

الْعَدَدُ -5 يَقَعُ عَلَيَّ بُعْدِ 5
وَحَدَاتٍ إِلَى يَسَارِ الْعَدَدِ 0

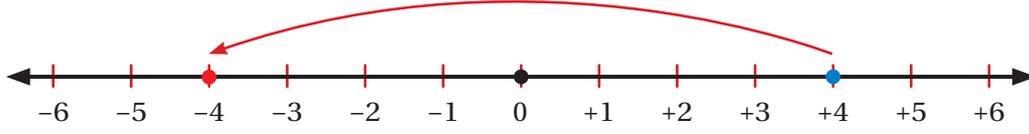
الْعَدَدُ 5 يَقَعُ عَلَيَّ بُعْدِ 5
وَحَدَاتٍ إِلَى يَمِينِ الْعَدَدِ 0



إِذْنًا، الْعَدَدُ 5 هُوَ مَعْكَوسُ الْعَدَدِ -5

2 أُمَثِّلْ كَلًّا مِنَ الْعَدَدِ 4 وَمَعْكَوسِهِ عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ.

مَعْكَوسُ الْعَدَدِ 4 هُوَ -4



مَعْكَوسُ الْعَدَدِ -4 هُوَ 4

أَيَّ إِنَّ مَعْكَوسَ الْعَدَدِ 4 هُوَ الْعَدَدُ -4

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:

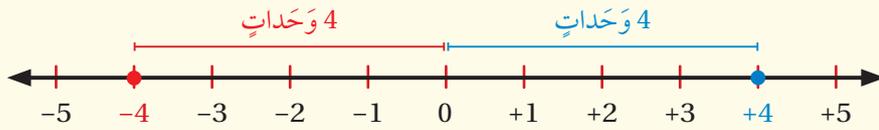
3 أُمَثِّلْ كَلًّا مِنَ الْعَدَدِ -1 وَمَعْكَوسِهِ عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ.

4 أُمَثِّلْ كَلًّا مِنَ الْعَدَدِ 7 وَمَعْكَوسِهِ عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ.

• **بالكلمات** القيمة المطلقة (absolute value) للعدد هي المسافة بين ذلك العدد والصفر على خط الأعداد.

• **بالرموز** يُرمز إلى القيمة المطلقة بالرمز $| |$. فمثلاً، القيمة المطلقة للعدد x هي $|x|$.

• **مثال** $|-4| = 4$, $|4| = 4$

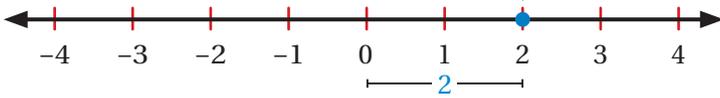


العدد -4 والعدد 4 يبعدان 4 وحدات عن الصفر، وإن كانا على جانبيين متعاكسين من الصفر.

مثال 3

أجد القيمة المطلقة لكل عدد مما يأتي، ثم أمثلها على خط الأعداد.

أمثل العدد 2 على خط الأعداد.

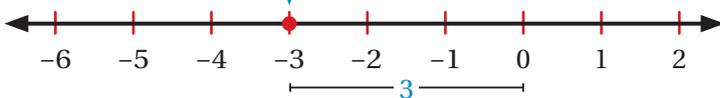


المسافة بين العدد 2 والصفر هي 2

العدد 2

بما إن المسافة بين العدد 2 والصفر هي 2، فإن $|2| = 2$.

أمثل العدد -3 على خط الأعداد.



المسافة بين العدد -3 والصفر هي 3

العدد -3

بما إن المسافة بين العدد -3 والصفر هي 3، فإن $|-3| = 3$.

أتحقق من فهمي:

3 أجد القيمة المطلقة لكل من الأعداد 0، 9، 8، -، ثم أمثلها على خط الأعداد.

تستعمل القيمة المطلقة في الكثير من المسائل الحياتية والعملية لتمثيل المسافات في اتجاهات مختلفة.

الوحدة 1

مثال 4: من الحياة



يحلق طائرٌ على ارتفاع 8 m فوق مستوى سطح البحر، وتسبح سمكة على عمق 6 m تحت مستوى سطح البحر كما في الشكل المُجاور. ما المسافة بين الطائر والسمكة عندما يكونان على خط عمودي واحد؟

يُشير المقدار $|8|$ إلى المسافة العمودية التي يعلو بها الطائر عن مستوى سطح البحر، ويُشير المقدار $|-6|$ إلى عمق السمكة تحت مستوى سطح البحر.

لإيجاد المسافة العمودية بين الطائر والسمكة، أجمع القيمتين: $|8| + |-6|$

$$|8| + |-6| = 8 + |-6|$$

القيمة المطلقة للعدد 8 هي 8

$$= 8 + 6$$

القيمة المطلقة للعدد -6 هي 6

$$= 14$$

أجمع

أي إن المسافة الإجمالية بين السمكة والطائر هي 14 m

أتتحقق من فهمي:



في مجمع تجاريٍّ مٌصعدان متجاوران. صعد أحمد إلى الطابق الخامس، في حين نزل سعيد إلى الطابق الثالث تحت الأرض حيث المَرآب. ما المسافة العمودية بينهما بالطوابق عند وصول المصعدين؟

أمثلُ بيانياً كلاً من الأعداد الصحيحة الآتية على خط الأعداد:

أُتدرب وأحل المسائل

1 -5, 3, 9, -3



2 0, -2, 4



أَجِدْ مَعكُوسَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

3 29

4 -13

5 0

أَجِدْ قِيَمَةَ كُلِّ مِنَ الْمَقَادِيرِ الْآتِيَةِ:

6 $|17| =$

7 $|-32| - 10 =$

8 $4 + |12| =$

9 $3 + |-7| =$

10 $|-8| + |-22| =$

11 $|-9| - 2 =$

معلومة

يشترط عند إقامة الأبراج التجارية وجود مواقف للسيارات أسفلها لكي لا يتسبب زوار هذه الأبراج في إزدحامات مرورية في المنطقة.



12 **أَبْرَاجُ:** ذَهَبَ خَالِدٌ إِلَى أَحَدِ الْأَبْرَاجِ لِلتَّسَوُّقِ، فَأَوْقَفَ سَيَّارَتَهُ فِي الْمَزَابِ بِالطَّابِقِ الرَّابِعِ تَحْتَ الْأَرْضِ، ثُمَّ صَعِدَ بِالْمُصْعَدِ إِلَى الطَّابِقِ الْأَرْضِيِّ. وَمَا إِنَّ وَصَلَهُ حَتَّى تَذَكَّرَ أَنَّهُ نَسِيَ مِحْفَظَتَهُ فِي السَّيَّارَةِ، فَنَزَلَ إِلَيْهَا مُسْتَعْمِلًا الْمُصْعَدَ. مَا الْمَسَافَةُ بِالطَّوَابِقِ الَّتِي قَطَعَهَا خَالِدٌ فِي النُّزُولِ إِلَى السَّيَّارَةِ ثُمَّ الْعُودَةِ إِلَى الطَّابِقِ الْأَرْضِيِّ؟

13 **تَوْفِيرٌ:** أَوْدَعَتْ أَمَانِي 600 دِينَارٍ فِي حِسَابِهَا الْبَنْكِيِّ، ثُمَّ سَحَبْتُ مِنْهُ 420 دِينَارًا لِشِرَاءِ جِهَازٍ حَاسُوبٍ. أَعْبَّرَ عَن هَذَيْنِ الْمَبْلَغَيْنِ بِأَعْدَادٍ صَحِيحَةٍ.

مهارات التفكير العليا

14 **اكتشف المختلف:** أَّحَدُّدُ الْمَقْدَارِ الْمُخْتَلِفِ عَنِ الْمَقَادِيرِ الثَّلَاثَةِ الْآخَرَى، مُفَسِّرًا إِيَّاجَاتِي.

$|-6|$

$4 - |-2|$

$9 - |-3|$

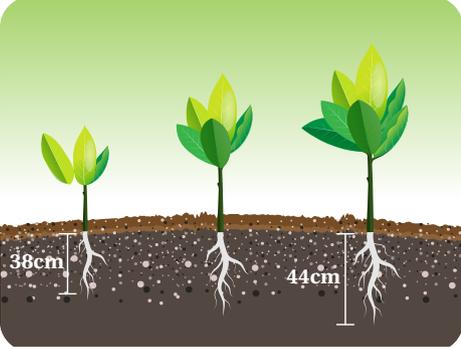
$|-3| + 3$

15 **تَحَدُّ:** إِذَا كَانَ $|x| = 5$ ، فَمَا قِيَمُ x ؟

16 **ما السؤال:** أَطْرَحُ سُؤَالَ إِيَّاجَاتِي: بَعْدُ الْعَدَدِ الصَّحِيحِ (-3) عَنِ الصِّفْرِ.

17 **اكتب:** أَشْرَحُ خُطُوبَاتِ تَمَثِيلِ الْقِيَمَةِ الْمَطْلُوقَةِ لِعَدَدٍ صَحِيحٍ سَالِبٍ عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ.

أستكشف



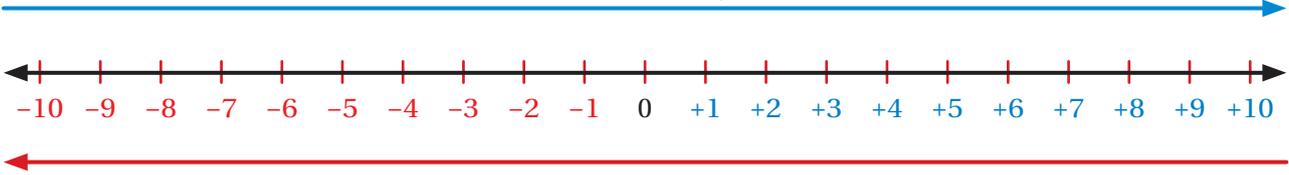
أرادت أنسراح زراعة نباتين، فحفرت لهما حفرتين، عمق كل منهما كما في الشكل المجاور. إذا أرادت زراعة نبتة ثالثة على عمق 42 cm من سطح الأرض، فهل ستحفر لها حفرة أعمق من الحفرتين السابقتين؟

فكرة الدرس

أقارن الأعداد الصحيحة على خط الأعداد، ثم أرتبها.

عند تمثيل الأعداد الصحيحة على خط الأعداد الأفقي، فإن قيمتها تزداد كلما اتجهنا إلى اليمين، وتتناقص كلما اتجهنا إلى اليسار. أما عند تمثيل الأعداد الصحيحة على خط الأعداد الرأسي، فإن قيمتها تزداد كلما اتجهنا إلى الأعلى، وتتناقص كلما اتجهنا إلى الأسفل؛ ما يعني أن الأعداد الموجبة أكبر من الأعداد السالبة دائماً.

كلما اتجهت إلى اليمين زادت قيمة الأعداد



كلما اتجهت إلى اليسار تناقصت قيمة الأعداد

مثال 1

أستعمل خط الأعداد للمقارنة، بوضع إشارة <، أو >، أو = في \bigcirc في كل مما يأتي:

1 $11 \bigcirc -2$

أمثل -2 ، 11 على خط الأعداد، ثم أقارن:



بما أن العدد 11 يقع إلى يمين العدد -2 ، فإن $11 > -2$

2 $-7 \bigcirc -3$

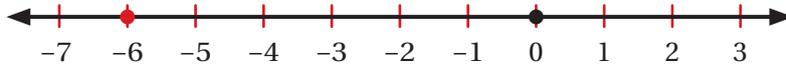
أمثل $-3, -7$ على خط الأعداد، ثم أقرن:



بما أن العدد -3 يقع إلى يمين العدد -7 ، فإن $-7 < -3$

3 $-6 \bigcirc 0$

أمثل $0, -6$ على خط الأعداد، ثم أقرن:



بما أن العدد 0 يقع إلى يمين العدد -6 ، فإن $-6 < 0$

4 $5 \bigcirc |-5|$

بما أن العدد $5 = |-5|$ ، فإن العددين متساويان.

✓ **أتحقق من فهمي:**

5 $-12 \bigcirc 5$

6 $-8 \bigcirc -19$

7 $0 \bigcirc -9$

8 $7 \bigcirc |-7|$

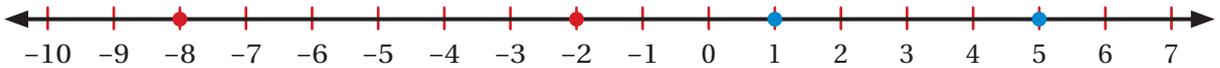
يُمكنُ استعمالُ خطِّ الأعدادِ أو الإشارة والقيمة لترتيب الأعدادِ الصحيحة من الأصغر إلى الأكبر أو العكس.

مثال 2

1 أرّتب الأعداد: $-2, 1, 5, -8$ من الأصغر إلى الأكبر.

الطريقة 1: استعمال خط الأعداد.

أمثل الأعداد على خط الأعداد:



أكتب الأعداد من اليسار إلى اليمين بدءاً بالعدد الأصغر.

$-8 < -2 < 1 < 5$

$-8, -2, 1, 5$

كلّما اتّجهنا إلى اليمين كبرت الأعداد

$-8 < -2 < 1 < 5$

الوحدة 1

الطريقة 2: استعمال الإشارة والقيمة في المقارنة.

أقارن الأعداد السالبة، ثم أقارن الأعداد الموجبة: الأعداد السالبة هي: -2، -8؛ أي إن $-2 < -8$

الأعداد الموجبة هي: 1، 5؛ أي إن $1 < 5$ بما أن الأعداد السالبة أصغر من الأعداد الموجبة، فإن ترتيب الأعداد من الأصغر إلى الأكبر هو:

-8، -2، 1، 5

أتحقق من فهمي:



أرتب الأعداد: -4، 0، 9، -5 من الأكبر إلى الأصغر.

2

لمقارنة الأعداد الصحيحة وترتيبها وجود في كثير من التطبيقات الحياتية.

مثال 3: من الحياة

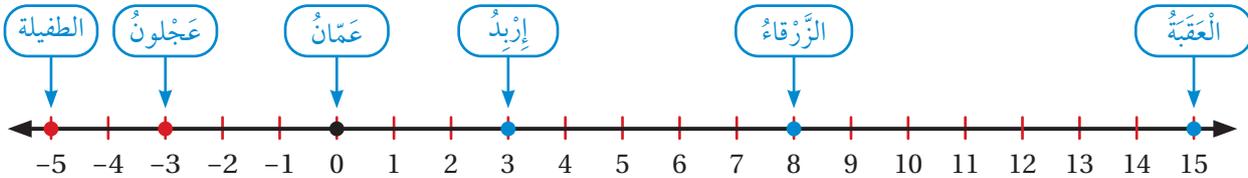


يبين الجدول الآتي درجات الحرارة بالسلسيوس في أحد أيام فصل الشتاء في عدد من المحافظات الأردنية:

عمّان	عجلون	الطفيلة	إربد	الزرقاء	العقبة
0	-3	-5	3	8	15

أحدد موقع درجة الحرارة في كل محافظة على خط الأعداد.

1



أرتب المحافظات الأردنية بحسب درجات الحرارة المسجلة من الأدنى إلى الأعلى.

2

ترتيب الأعداد من الأدنى إلى الأعلى يعني ترتيبها من اليسار إلى اليمين.

$$-5 < -3 < 0 < 3 < 8 < 15$$

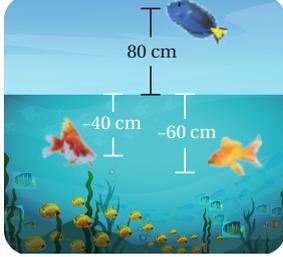
$$-5, -3, 0, 3, 8, 15$$

كلما اتجهنا إلى يمين خط الأعداد كبرت الأعداد

$$-5 < -3 < 0 < 3 < 8 < 15$$

أَيُّ إِنَّ تَرْتِيبَ الْمُدُنِ بِحَسَبِ دَرَجَاتِ حَرَارَتِهَا مِنَ الْأَدْنَى إِلَى الْأَعْلَى هُوَ:
الطَّيْلَةَ، عَجَلُونَ، عَمَّانُ، إِرْبِدُ، الزَّرْقَاءُ، الْعَقَبَةُ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:



يُبَيِّنُ الشَّكْلُ الْمُجَاوِرُ مَوَاقِعَ ثَلَاثِ أَسْمَاكٍ مِنْ سَطْحِ الْمَاءِ:

أَحَدُهُ مَوْقِعَ كُلِّ سَمَكَةٍ عَلَى خَطِّ الْأَعْدَادِ بِحَسَبِ عُمُقِهَا.

أُرْتَّبُ الْأَسْمَاكَ بِحَسَبِ مَوْقِعِهَا عَنْ سَطْحِ الْمَاءِ تَنَازُلِيًّا (مِنَ الْأَبْعَدِ إِلَى الْأَقْرَبِ).

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ

أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدَادِ لِلْمُقَارَنَةِ، بِوَضْعِ إِشَارَةِ <، >، أَوْ = فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

- | | | | |
|---|----------|---|------------|
| 1 | 17 ○ 20 | 2 | 0 ○ -5 |
| 3 | 23 ○ -46 | 4 | -39 ○ -90 |
| 5 | 3 ○ -3 | 6 | -25 ○ -50 |

أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدَادِ فِي تَرْتِيبِ الْأَعْدَادِ الصَّحِيحَةِ مِنَ الْأَصْغَرِ إِلَى الْأَكْبَرِ:

- | | |
|---|---------------------|
| 7 | 4, -7, 3, -2, 0 |
| 8 | -5, 8, 2, -6, -9, 1 |

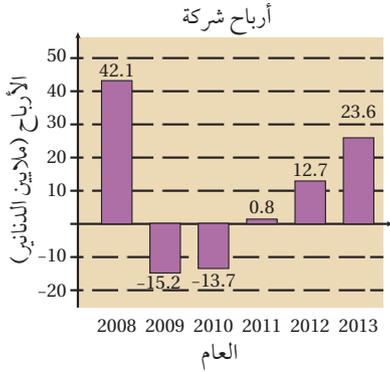
أُرْتَّبُ الْأَعْدَادَ الصَّحِيحَةَ فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي مِنَ الْأَكْبَرِ إِلَى الْأَصْغَرِ:

- | | |
|----|---------------------------|
| 9 | 17, -18, 20, -6, -23 |
| 10 | 48, -50, 32, -14, -36, 30 |

إِرْشَادٌ

الصُّفْرُ أَكْبَرُ مِنْ أَيِّ عَدَدٍ سَالِبٍ، وَأَصْغَرُ مِنْ أَيِّ عَدَدٍ مَوْجِبٍ؛ لِذَا فَإِنَّ أَيَّ عَدَدٍ مَوْجِبٍ أَكْبَرُ مِنْ أَيِّ عَدَدٍ سَالِبٍ.

الوحدة 1



شركات: يبين التمثيل بالأعمدة المجاور أرباح شركة من عام 2008 حتى عام 2013.
قارن ربح الشركة عام 2008 بربحها عام 2009.
اكتب فقرة تلخص أرباح الشركة من عام 2008 إلى عام 2013.

إرشاد

عند تمثيل بيانات بالأعمدة، تمثل البيانات التي قيمتها سالبة تحت الخط الأفقي (أي أسفل الصفر) لتشير إلى قيمتها السالبة.

11

12

درجات حرارة: يُبين الجدول الآتي درجات الحرارة بالسلسيوس لمدة خمسة أيام متتالية في مدينة ما، استعمله في الإجابة عن الأسئلة ادناه:

الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
1	-6	-12	-2	5
0	-14	-20	-8	1

13 أرتب درجات الحرارة العظمى تنازليًا. أي الأيام كانت فيه درجة الحرارة أعلى؟

14 أرتب درجات الحرارة الصغرى تصاعديًا. أي الأيام كانت فيه درجة الحرارة أقل؟

13

14

مهارات التفكير العليا

15 **اكتشف الخطأ:** قالت أمل إن العمق 68 m - أكثر من العمق 75 m -؛ لأن: $-68 > -75$ ، هل قول أمل صحيح؟ أبرر إجابتني.

16 **تبرير:** إذا كانت $-6 > -4$ ، فما علاقة موقع العدد 4 - بموقع العدد 6 - على خط أعداد أفقي؟ أبرر إجابتني.

17 **مسألة مفتوحة:** اكتب عدداً يقع بين 12 - و 18 -

18 **اكتب** أشرح كيف أرتب مجموعة من الأعداد الصحيحة السالبة تصاعديًا من دون استعمال خط الأعداد، معززًا إجابتني بمثال.

15

16

17

18

جمع الأعداد الصحيحة

الهدف: استعمال النماذج لجمع الأعداد الصحيحة.

تُستعمل قطع العدّ الزرقاء لتمثيل الأعداد الصحيحة الموجبة، وتُستعمل قطع العدّ الحمراء لتمثيل الأعداد الصحيحة السالبة؛ فالقطعة $+1$ تمثل $+1$ ، والقطعة -1 تمثل -1 .

نشاط 1

جمع عددين صحيحين متشابهين في الإشارة

أجد ناتج كل مما يأتي باستعمال قطع العدّ:

1 $2 + 3$

لجمع العددين الموجبين: $2 + 3$ ، أستعمل القطع لتمثيل كل منهما:

2 : $+1$ $+1$

3 : $+1$ $+1$ $+1$

أجمع القطع معاً، فتنتج قطع جميعها زرقاء تمثل .

لذا: $2 + 3 =$

2 $-4 + (-6)$

لجمع العددين السالبين: $-4 + (-6)$ ، أستعمل القطع لتمثيل كل منهما:

-4 : -1 -1 -1 -1

-6 : -1 -1 -1 -1 -1 -1

أجمع القطع معاً، فتنتج قطع جميعها زرقاء تمثل .

لذا: $-4 + (-6) =$

$+1$ -1

قطعة زرقاء وأخرى حمراء تمثلان معاً زوجاً صفرياً.

يمكن إضافة زوج صفرى أو حذفه من مجموعة تحوي قطع عدّ؛ لأنّ إضافة الصفر أو حذفه لا يغير من قيمة العدّد.

نشاط 2

جمع عددين صحيحين مختلفين في الإشارة

أجد ناتج $5 + (-8)$ باستعمال قطع العدّ.

لجمع عددين مختلفين في الإشارة، أستعمل القطع الزرقاء لتمثيل العدد الموجب والقطع الحمراء لتمثيل العدد السالب.

الوحدة 1

الخطوة 1 أمثل كلا العددين باستعمال النماذج.

$$+5 : \begin{array}{c} \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \\ -8 : \quad \boxed{-1} \end{array}$$

الخطوة 2 أكون أزواجاً صفريّة من القطع الحمراء والقطع الزرقاء، فتنتج أزواج صفريّة.

$$+5 : \begin{array}{c} \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \quad \boxed{+1} \\ -8 : \quad \boxed{-1} \end{array}$$

تمثل أزواجاً صفريّة يمكن حذفها

الخطوة 3 أحدد لون القطع المتبقية، ثم أجد عددها.

بقيت قطع حمراء تمثل العدد

$$5 + (-8) = \square$$

أحلل النتائج:

1 ماذا تمثل الأزواج الصفريّة؟

2 ماذا تمثل القطع المتبقية بعد إزالة الأزواج الصفريّة؟

أدرب

1 كيف أستعمل النماذج لإيجاد ناتج $8 + (-5)$ ؟

2 أستعمل النماذج لأكمل الثلاثة أعداد التالية في النمط أدناه:

$$-16, -12, -8, \square, \square, \square$$



أستكشف

أدى التَّبَخُّرُ في فَصْلِ الصَّيْفِ إلى انخِفاضِ مَنسوبِ المَاءِ في بُحَيْرَةِ صِناعِيَّةِ 3 cm في الشَّهْرِ الأوَّلِ، و 7 cm في الشَّهْرِ الثَّانِي. ما إِجماليُّ التَّغْيِيرِ في مَنسوبِ ماءِ البُحَيْرَةِ؟

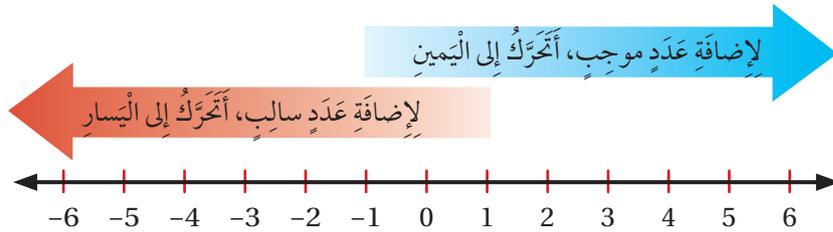
فكرة الدرس

أَجْمَعُ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ. أَحلُّ مَسائِلَ حَياتِيَّةً عَن جَمْعِ الأَعْدَادِ الصَّحِيحَةِ.

المصطلحات

النظير الجمعي

يُمْكِنُ جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ لهُمَا الإِشارَةُ نَفْسُها بِاسْتِعْمالِ النَّمادِجِ، أو بَتَمثِيلِهما عَلى خَطِّ الأَعْدادِ.



مثال 1

أجدُ نَاتيِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي بِاسْتِعْمالِ النَّمادِجِ، وَعَلى خَطِّ الأَعْدادِ:

1 4 + 5

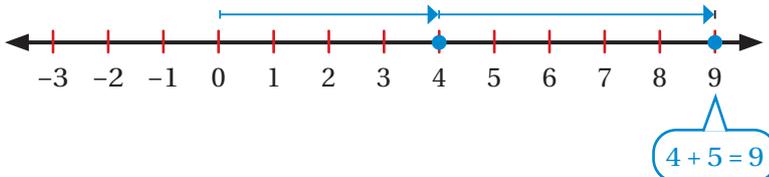
الطريقة 1: استعمل النماذج.

$$\begin{array}{c} 4 \\ + \\ 5 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{c} +1 \ +1 \\ +1 \ +1 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{c} +1 \ +1 \\ +1 \ +1 \ +1 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{c} +1 \ +1 \ +1 \ +1 \\ +1 \ +1 \ +1 \ +1 \ +1 \\ \hline \end{array} = 9$$

1 أبدأ من العدد 0، ثم أتحرك 4 وحدات إلى اليمين لتمثيل العدد الأول

2 أتحرك 5 وحدات إلى اليمين لتمثيل العدد الثاني حتى أصل إلى العدد 9

الطريقة 2: استعمل خط الأعداد.



الوحدة 1

2 $-3 + (-4)$

$$\begin{array}{ccccccc} -3 & + & (-4) & = & & & \\ \begin{array}{c} \boxed{-1} \\ \boxed{-1} \end{array} & + & \begin{array}{c} \boxed{-1} \ \boxed{-1} \\ \boxed{-1} \ \boxed{-1} \end{array} & = & \begin{array}{c} \boxed{-1} \ \boxed{-1} \ \boxed{-1} \\ \boxed{-1} \ \boxed{-1} \ \boxed{-1} \ \boxed{-1} \end{array} & = & -7 \end{array}$$

الطريقة 1: استعمال النماذج.

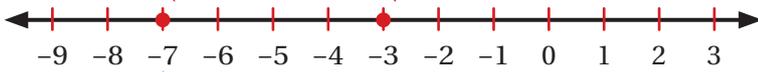
2

أنتحرك 4 وحدات إلى اليسار لتمثيل العدد الثاني (-4) حتى أصل إلى العدد -7

1

أبدأ من العدد 0، ثم أنتحرك 3 وحدات إلى اليسار لتمثيل العدد الأول (-3)

الطريقة 2: استعمال خط الأعداد.



$-3 + (-4) = -7$

أتحقق من فهمي:

3 $5 + 1$

4 $-2 + (-6)$

يمكن أيضاً جمع عددين صحيحين لهما الإشارة نفسها بنفسها بجمع القيم المطلقة للعددين، ووضع إشارة أحدهما في الناتج.

مثال 2

أجد ناتج كل مما يأتي:

1 $9 + 7$

العددان 9 و7 لهما الإشارة نفسها. إذن:

$$|9| + |7| = 9 + 7 = 16$$

أجمع القيمة المطلقة لكل من العددين

$$9 + 7 = +16$$

ناتج الجمع يساوي القيمة المطلقة

2 $-6 + (-2)$

العددان -6 و-2 لهما الإشارة نفسها. إذن:

$$|-6| + |-2| = 6 + 2 = 8$$

أجمع القيمة المطلقة لكل من العددين

$$-6 + (-2) = -8$$

ناتج الجمع يساوي سالب القيمة المطلقة

3 $14 + 8$

4 $-4 + (-7)$

يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ النَّمَاذِجِ وَخَطِّ الأَعْدَادِ لِجَمْعِ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ فِي الإِشَارَةِ.

مثال 3

أجدُ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي بِاسْتِعْمَالِ النَّمَاذِجِ، وَعَلَى خَطِّ الأَعْدَادِ:

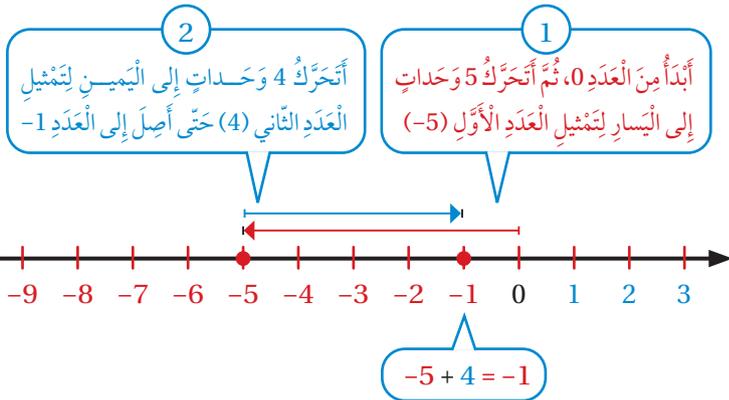
1 $-5 + 4$

$$\begin{array}{r} -5 : \\ 4 : \end{array} \begin{array}{cccc} \boxed{-1} & \boxed{-1} & \boxed{-1} & \boxed{-1} \\ \boxed{+1} & \boxed{+1} & \boxed{+1} & \boxed{+1} \end{array} \begin{array}{c} \boxed{-1} \\ = \boxed{-1} = -1 \end{array}$$

أزواجٌ صِفْرِيَّةٌ يُمكنُ حَذْفُهَا

الطريقة 1: اسْتِعْمَالُ النَّمَاذِجِ.

بقي قطعة عدّ حمراء واحدة. إذن، $-5 + 4 = -1$



الطريقة 2: اسْتِعْمَالُ خَطِّ الأَعْدَادِ.

2 $7 + (-3)$

$$\begin{array}{r} +7 : \\ -3 : \end{array} \begin{array}{cccc} \boxed{+1} & \boxed{+1} & \boxed{+1} & \boxed{+1} \\ \boxed{-1} & \boxed{-1} & \boxed{-1} & \end{array} \begin{array}{c} \boxed{+1} \boxed{+1} \boxed{+1} \boxed{+1} \\ = \boxed{+1} \boxed{+1} \boxed{+1} \boxed{+1} = +4 \end{array}$$

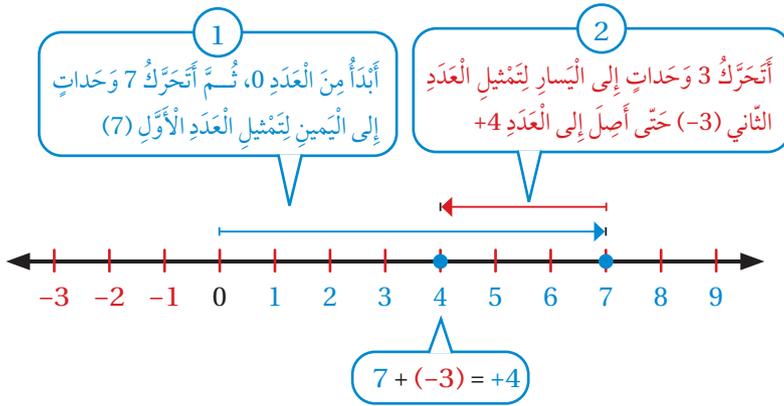
أزواجٌ صِفْرِيَّةٌ يُمكنُ حَذْفُهَا

الطريقة 1: اسْتِعْمَالُ النَّمَاذِجِ.

بقي 4 قطع عدّ زرقاء. إذن، $7 + (-3) = +4$

الوحدة 1

الطريقة 2: استعمال خط الأعداد.



أتحقق من فهمي:



3 $-8 + 6$

4 $10 + (-5)$

يُمكنُ أيضًا جمعُ عددينِ صحيحينِ مُختلفي الإشارةِ بطرحِ القيمةِ المُطلقةِ الصغرى من القيمةِ المُطلقةِ الكبرى، ووضعِ إشارةِ العددِ الذي قيمتهُ المُطلقةُ أكبرُ في الناتج، وعند جمع عدد ومعكوسه يكون الناتج صفرًا ويسمى كل منهما أيضًا نظيرًا جمعيًا (additive inverse) للآخر.

مثال 4

أجدُ ناتجَ كُلِّ مما يأتي:

1 $-8 + 6$

العددان -8 و 6 مُختلفان في الإشارة. إذن:

$$|-8| - |6| = 8 - 6 = 2$$

أطرحُ القيمةِ المُطلقةِ الصغرى من القيمةِ المُطلقةِ الكبرى

$$-8 + 6 = -2$$

أضعُ إشارةَ العددِ الذي قيمتهُ المُطلقةُ أكبرُ

2 $9 + (-4)$

العددان 9 و -4 مُختلفان في الإشارة. إذن:

$$|9| - |-4| = 9 - 4 = 5$$

أطرحُ القيمةِ المُطلقةِ الصغرى من القيمةِ المُطلقةِ الكبرى

$$9 + (-4) = +5$$

أضعُ إشارةَ العددِ الذي قيمتهُ المُطلقةُ أكبرُ

أتحقق من فهمي:



3 $-12 + 8$

4 $11 + (-6)$

أتعلم

تُحَقِّقُ الأَعْدَادُ الصَّحِيحَةَ خَاصِيَّةَ
الإِبْدَالِ عَلَى الجَمْعِ، حَيْثُ إِنَّ تَرْتِيبَ
الأَعْدَادِ الصَّحِيحَةَ المَجْمُوعَةِ لَا يُعَيِّرُ
مِنْ نَاتِجِ الجَمْعِ: $a + b = b + a$

لعملية جمع الأعداد الصحيحة عنصراً محايداً جمعي، حيث إن ناتج جمع أي عدد مع الصفر يساوي العدد نفسه: $a + 0 = a$

مثال 5: من الحياة



أراد حارس المرمى أحمد التقاط الكرة، فجرى مسافة 9 m إلى الأمام بدءاً من المرمى، ثم عاد مسافة 6 m إلى الخلف. كم متراً يبعد عن المرمى؟
يمكن إيجاد بُعد أحمد عن المرمى بجمع المسافة التي ركض فيها إلى الأمام مع المسافة التي ركض فيها إلى الخلف، ويمثل العدد الموجب (+9) الأمتار المقطوعة إلى الأمام، ويمثل العدد السالب (-6) الأمتار المقطوعة إلى الخلف، بدءاً بالمرمى؛ أي إن المطلوب إيجاد هـو: $9 + (-6)$
إشارتا العددين 9 و -6 مختلفتان. إذن:

$$|9| - |-6| = 9 - 6 = 3$$

أطرح القيمة المطلقة الصغرى من القيمة المطلقة الكبرى

$$9 + (-6) = +3$$

أضع إشارة العدد الذي قيمته المطلقة أكبر

إذن، بُعد أحمد عن المرمى هو 3 m

أتحقق من فهمي:



غوص: غاصت فرح مسافة 9 m تحت سطح البحر، ثم شاهدت سمكة تعلوها رأسياً مسافة 5 m، فتوجهت إليها. كم متراً ستبعد فرح عن سطح البحر عندما تصل المكان الذي توجد فيه السمكة؟

أدرب



وأحل المسائل

إرشاد

إذا جُمعَ عدَدانِ صحيحانِ
باشْتِعْمَالِ قِطْعِ العَدِّ، وَكَانَ عَدْدُ
القِطْعِ السَّالِبِ أَكْثَرَ مِنْ عَدْدِ
القِطْعِ المَوْجِبِ، فَإِنَّ المَجْمُوعَ
يَكُونُ سَالِباً، وَالْعَكْسُ صَحِيحٌ.

أكتب جملة الجمع التي تمثل النموذج في كل مما يأتي، ثم أجد ناتجها:

1

$$\begin{array}{c} -1 \\ -1 \end{array} + \begin{array}{cc} -1 & -1 \\ -1 & -1 \end{array}$$

2

$$\begin{array}{c} +1 \\ +1 \end{array} + \begin{array}{ccc} -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 \end{array}$$

الوحدة 1

أمثل كل جملة جمع مما يأتي على خط الأعداد، ثم أجد ناتجها:

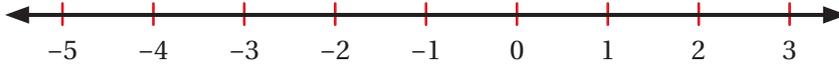
3 $-4 + (-3) =$



4 $4 + (-2) =$



5 $-5 + 2 =$



أجد ناتج الجمع في كل مما يأتي:

6 $-11 + (-12) =$

7 $-9 + 30 =$

8 $2 + (-10) =$

9 $-32 + 15 =$

10 $-23 + (-45) =$

11 $11 + |3| =$

12 **هواتف:** سعة ذاكرة الهاتف المحمول لخاليد 32 GB، استعمل منها 10 GB، ثم 3 GB لتسجيل صور ومقاطع فيديو لأحد رحلاته. أعبّر عن تلك الساعات بالأعداد الصحيحة ثم احسب كم بقي من سعة ذاكرة هاتفه؟

13 **ما السؤال؟:** أكتب مسألة يمكن تمثيلها بخط الأعداد المجاور.

14 **تبرير:** أضع العدد المناسب في ، لتصبح الجملتان الآتيتان صحيحتين، مبرراً إجابتي:

15 $12 + (-12) + \text{□} = 7$

16 $-12 + \text{□} + 3 = 9$

+3		+1
	0	
-1		

17 **تبرير:** في المربع السحري المجاور لكل صف، وعمود، وقطر المجموع نفسه، أملاً المربعات الصغيرة بالأعداد الصحيحة المناسبة، مبرراً إجابتي.

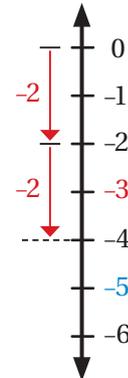
18 **تحديد:** أحل المعادلة الآتية: $x + 4 = 1$

19 **أكتب:** كيف استعمل خط الأعداد لجمع عددين صحيحين؟

إرشاد

إذا كان العدد الثاني في عبارة الجمع سالباً، فإنه يوضع مع إشارته داخل قوسين؛ لتمييزه من إشارة الجمع، مثل: $(-21) + (-15)$

مهارات التفكير العليا



طرح الأعداد الصحيحة

الهدف: استعمال النماذج لطرح الأعداد الصحيحة.

يمكن استعمال النماذج لتمثيل طرح عددين صحيحين متشابهين في الإشارة. العدد المطروح منه يقطع النماذج، ثم أحذف قطع بعدد المطروح.

نشاط 1

طرح عددَيْن صحيحَيْن مُتَشَابِهَيْنِ فِي الإِشَارَةِ

أجد ناتج كلِّ مما يأتي باستعمال قطع العد:

1 $-4 - (-3)$

الخطوة 1 أستعمل القطع لتمثيل العدد -4

-4 : $-1 -1 -1 -1$

الخطوة 2 أحذف قطع حمراء لتمثيل

طرح العدد -3

-4 - (-3) : $-1 -1 -1 -1$

ألاحظ وجود قطعة عد حمراء واحدة متبقية. إذن:

$-4 - (-3) =$

2 $5 - 9$

الخطوة 1 أستعمل قطع الزرقاء لتمثيل العدد 5

5 : $+1 +1 +1 +1 +1$

الخطوة 2 أحذف قطع زرقاء لتمثيل طرح العدد 9

بما أنه لا يوجد قطع عد كافية لحذف قطع عد زرقاء، واحتاج إلى 4 قطع أخرى؛ أضيف 4 أزواج صفرية، ثم أحذف 9 قطع عد زرقاء.

$+1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1 +1$
 $-1 -1 -1 -1$

ألاحظ وجود قطع عد حمراء متبقية. إذن:

$5 - 9 =$

أستعمل الأزواج الصفرية لطرح عددين صحيحين مختلفين في الإشارة.

نشاط 2

طرح عددَيْن صحيحَيْن مُخْتَلِفَيْنِ فِي الإِشَارَةِ

أجد ناتج: $5 - (-2)$

الخطوة 1 أستعمل قطع الزرقاء لتمثيل العدد 5

5 : $+1 +1 +1 +1 +1$

الوحدة 1

الخطوة 2 أضيف أزواجاً صفريّةً بعدد القطع التي تمثل العدد المطروح؛ أي أضيف زوجين صفريّين (لأنّ يؤثّر ذلك في العدد الأوّل).

$$5 : \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|} \hline +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ \hline -1 & -1 & & & & & \\ \hline \end{array}$$

الخطوة 3 أّخذف قطعتي عدّ حمراوين لتمثيل طرح العدد.

$$5 - (-2) : \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|} \hline +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 & +1 \\ \hline -1 & -1 & & & & & \\ \hline \end{array}$$

ألاحظ وجود قطع عدّ زرقاء متبقية. إذن:

$$5 - (-2) = \square$$

أحلّ النتائج:

- 1 ماذا تمثّل القطع المتبقية بعد حذف الأزواج الصفريّة؟
- 2 لماذا لا نستعمل الأزواج الصفريّة عند طرح الأعداد الصحيحة المتشابهة في الإشارة؟

أدرب

- 1 كيف أستعمل النماذج لإيجاد ناتج: $-2 - 5$ ؟
- 2 أستعمل النماذج لأكمل الثلاثة أعداد التالية في النمط أدناه:

$$23, 14, 5, \square, \square, \square$$



فكرة الدرس

أَطْرَحُ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ.

أستكشف

تَرْتَفِعُ أُنَابِيْبُ مَعْدِيَّةٍ مُعَلَّقَةٌ بِرَافِعَةٍ مَسَافَةً 20 m عَنِ سَطْحِ الأَرْضِ. مَا المَسَافَةُ الرَّأْسِيَّةُ الَّتِي سَتَقْطَعُهَا الأُنَابِيْبُ عِنْدَمَا تُنْزِلُهَا الرَّافِعَةُ، وَتَضَعُهَا فِي قَاعِ حُفْرَةٍ عُمْقُهَا 10 m؟



لَطْرَحِ عَدَدٍ صَحِيحٍ، أَجْمَعُ مَعْكَوسَهُ، فَيَكُونُ النَّاتِجُ هُوَ نَفْسُهُ:

$$a - b = a + (-b)$$

$$5 - 6 = -1 \quad 5 + (-6) = -1$$

المعكوس

الناتج نفسه

يُبَيِّنُ المِثَالُ الأتِي كَيْفِيَّةَ إِيجَادِ نَاتِجِ الطَّرْحِ عِنْدَمَا يَكُونُ المَطْرُوحُ عَدَدًا مَوْجِبًا.

مثال 1

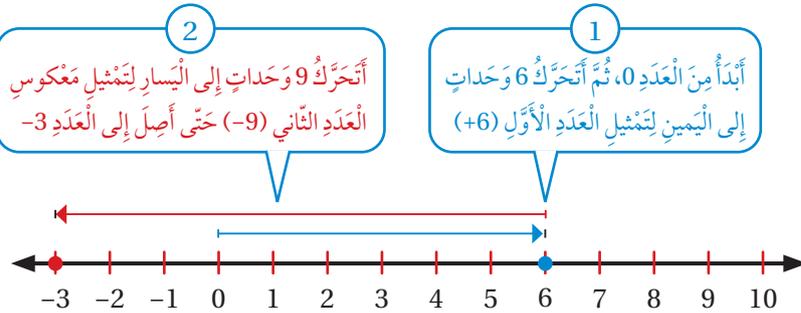
أَجِدُ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي، ثُمَّ أتحقق من صحة الحل باستعمال خط الأعداد:

أَجْمَعُ مَعْكَوسَ العَدَدِ 9 بَدَلًا مِنْ طَرْحِ العَدَدِ 9:

$$6 - 9 = 6 + (-9) \\ = -3$$

مَعْكَوسُ العَدَدِ 9 هُوَ -9
أَبْسَطُ

أتحقق: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الأَعْدَادِ.



$$6 - 9 = -3$$

1 6 - 9

الوحدة 1

1 -8 -2

أَجْمَعُ مَعْكَوسَ الْعَدَدِ 2 بَدَلًا مِنْ طَرَحِ الْعَدَدِ 2:

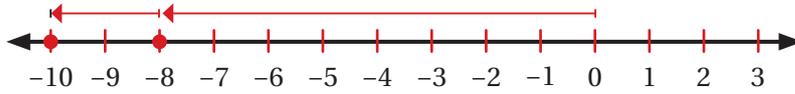
$$\begin{aligned} -8 - 2 &= -8 + (-2) \\ &= -10 \end{aligned}$$

مَعْكَوسُ الْعَدَدِ 2 هُوَ -2
أُبَسِّطُ

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدَادِ.

2
أَتَحَرَّكَ وَحَدَّتَيْنِ إِلَى الْيَسَارِ لِتَمَثِيلِ مَعْكَوسِ
الْعَدَدِ الثَّانِي (-2) حَتَّى أَصِلَ إِلَى الْعَدَدِ -10

1
أَبْدَأُ مِنَ الْعَدَدِ 0، ثُمَّ أَتَحَرَّكَ 8 وَحَدَاتٍ
إِلَى الْيَسَارِ لِتَمَثِيلِ الْعَدَدِ الْأَوَّلِ (-8)



$$-8 - 2 = -10$$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي: ✓

أَجِدُ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمَالِ خَطِّ الْأَعْدَادِ:

2 3 - 7

3 -1 - 5

يُمْكِنُ أَيْضًا طَرَحُ عَدَدٍ سَالِبٍ بِجَمْعِ مَعْكَوسِهِ كَمَا فِي الْمِثَالِ الْآتِي.

مثال 2

أَجِدُ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمَالِ خَطِّ الْأَعْدَادِ:

1 2 - (-4)

أَجْمَعُ مَعْكَوسَ الْعَدَدِ -4 بَدَلًا مِنْ طَرَحِ الْعَدَدِ -4:

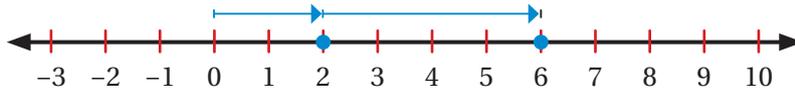
$$\begin{aligned} 2 - (-4) &= 2 + 4 \\ &= 6 \end{aligned}$$

مَعْكَوسُ الْعَدَدِ -4 هُوَ 4
أُبَسِّطُ

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدَادِ.

1
أَبْدَأُ مِنَ الْعَدَدِ 0، ثُمَّ أَتَحَرَّكَ وَحَدَّتَيْنِ
إِلَى الْيَمِينِ لِتَمَثِيلِ الْعَدَدِ الْأَوَّلِ (+2)

2
أَتَحَرَّكَ 4 وَحَدَاتٍ إِلَى الْيَمِينِ لِتَمَثِيلِ مَعْكَوسِ
الْعَدَدِ (-4) حَتَّى أَصِلَ إِلَى الْعَدَدِ +6



$$2 - (-4) = 6$$

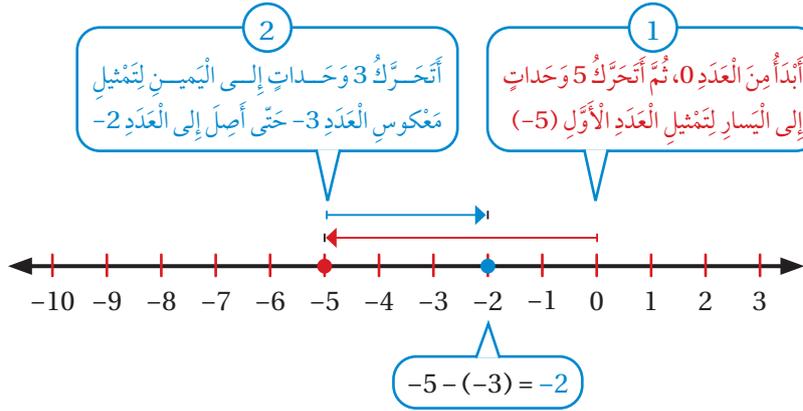
2 $-5 - (-3)$

أَجْمَعْ مَعْكَوسَ الْعَدَدِ 3- بَدَلًا مِنْ طَرَحِ الْعَدَدِ 3-:

$$\begin{aligned} -5 - (-3) &= -5 + 3 \\ &= -2 \end{aligned}$$

مَعْكَوسُ الْعَدَدِ 3- هُوَ 3
أُبَسِّطُ

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدَادِ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:

أَجِدُ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمَالِ خَطِّ الْأَعْدَادِ:

3 $7 - (-9)$

4 $-4 - 1$

مثال 3: من الحياة



إِذَا كَانَ مُتَوَسِّطُ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ 15° سَلْسِيُوسَ، وَمُتَوَسِّطُ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ عَلَى سَطْحِ كَوْكَبِ الْمَرْيَخِ -50° سَلْسِيُوسَ، فَمَا الْفَرْقُ بَيْنَ مُتَوَسِّطِ دَرَجَتَيْ الْحَرَارَةِ؟ لِإِيْجَادِ الْفَرْقِ بَيْنَ مُتَوَسِّطِ دَرَجَتَيْ الْحَرَارَةِ، أَوْ: $15 - (-50)$ ، أَجْمَعْ مَعْكَوسَ الْعَدَدِ 50- بَدَلًا مِنْ طَرَحِ الْعَدَدِ 50-:

$$\begin{aligned} 15 - (-50) &= 15 + 50 \\ &= 65 \end{aligned}$$

مَعْكَوسُ الْعَدَدِ 50- هُوَ 50
أُبَسِّطُ

إِذْنًا، الْفَرْقُ بَيْنَ مُتَوَسِّطِ دَرَجَتَيْ الْحَرَارَةِ هُوَ 65° سَلْسِيُوسَ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:

آثار: عشر عالم آثار على جمجمة بشرية على عمق 220 cm تحت سطح الأرض. إذا كان قد وجد عظم ساق على ارتفاع 75 cm فوق الجمجمة وعظمة يد أسفل عظم الساق بـ 36 cm، فعند أي عمق من سطح الأرض كانت عظمة اليد؟

الوحدة 1

أُتدَرَّبُ وأحلُّ المسائل

أُمثِّلُ كُلَّ جُمْلَةٍ طَرَحٍ مِمَّا يَأْتِي عَلَى خَطِّ الأَعْدَادِ، ثُمَّ أَجِدُ نَاتِجَهَا:

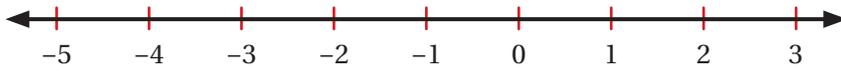
1 $-4 - 3$



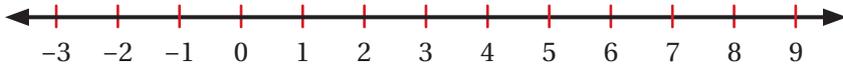
2 $1 - (-3)$



3 $-3 - (-3)$



4 $2 - (-5)$



أَجِدُ نَاتِجَ الطَّرْحِ فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

5 $-23 - 18$

6 $-16 - (-45)$

7 $88 - 20$

8 $78 - (-15)$

9 $-7 - |8|$

10 $|-20| - (-47)$



تتراوح درجات الحرارة على سطح القمر بين 130°C و -150°C ، ما الفرق بين درجتَي الحرارة العظمى والصغرى؟

11

أَتَعَلَّمُ
الحرف C هو اختصاراً للكلمة الإنجليزية (Celsius) التي تعني درجة الحرارة بالسلسيوس.

أَجِدُ مِقْدَارَ التَّغْيِيرِ فِي دَرَجَةِ الحَرَارَةِ أَوْ مِقْدَارَ التَّغْيِيرِ فِي الارتفاعِ فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

13 مِنْ 42 m إِلَى 135 m

12 مِنْ 20°C إِلَى 36°C

15 مِنْ 65 cm إِلَى 175 cm

14 مِنْ 16°C إِلَى 70°C

إرشاد

مقدار التغير يساوي ناتج طرح القيمة الابتدائية من القيمة النهائية.

أستكشف



وَقَفَتْ غَوَاصَةٌ عِنْدَ سَطْحِ المَاءِ، ثُمَّ بَدَأَتْ
بِالنُّزُولِ إِلَى قَاعِ البَحْرِ بِسُرْعَةٍ 6 m فِي
الدَّقِيقَةِ الوَاحِدَةِ. مَا العُمُقُ الَّذِي سَتَصِلُ
إِلَيْهِ بَعْدَ 5 دَقَائِقٍ إِذَا غَاصَتْ بِالسَّرْعَةِ
نَفْسِهَا؟

فكرة الدرس



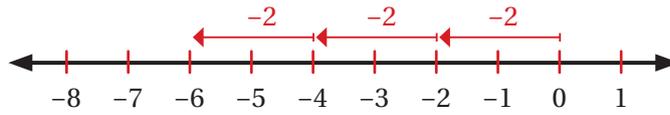
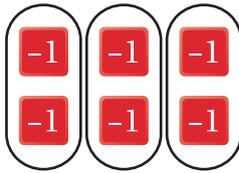
أضرب عددين صحيحين،
وأقسمهما.
أستعمل ترتيب العمليات
لإجراء عمليات حسابية
بسيطة.

تعلّمت سابقاً أنّ عملية الضرب هي عملية جمع متكرّر. فمثلاً:

$$3 \times (-2) = (-2) + (-2) + (-2)$$

$$= -6$$

يُمكنُ تَمَثُّلُ الجَمْعِ المُتَكَرِّرِ بِالنَّمَاذِجِ، وَعَلَى خَطِّ الأَعْدَادِ:



$$3 \times (-2) = -6$$

$$3 \times (-2) = -6$$

ألاحظُ مِمَّا سَبَقَ أَنَّ نَاجِجَ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ فِي الإِشَارَةِ يَكُونُ سَالِبًا؛ أَيَّ إِنَّ:

$$\ominus \times \oplus = \ominus$$

ناتج ضرب عدد سالب في عدد موجب يُساوي عددًا سالبًا.

$$\oplus \times \ominus = \ominus$$

ناتج ضرب عدد موجب في عدد سالب يُساوي عددًا سالبًا.

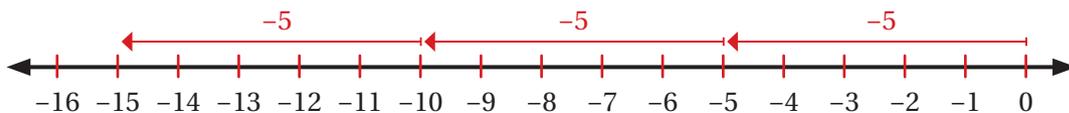
مثال 1

أجدُ نَاجِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي، ثُمَّ أُمَثِّلُهُ عَلَى خَطِّ الأَعْدَادِ:

1 -5×3

$$-5 \times 3 = -15$$

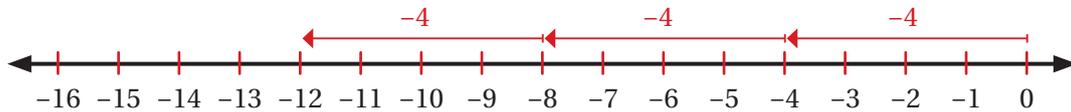
العَدَدَانِ مُخْتَلِفَانِ فِي الإِشَارَةِ. إِذْنِ، نَاجِجُ الضَّرْبِ سَالِبٌ:



2 $3 \times (-4)$

$3 \times (-4) = -12$

العَدَدَانِ مُخْتَلِفَانِ فِي الْإِسَارَةِ. إِذْنُ، نَاتِجُ الضَّرْبِ سَالِبٌ:



أتحقق من فهمي:

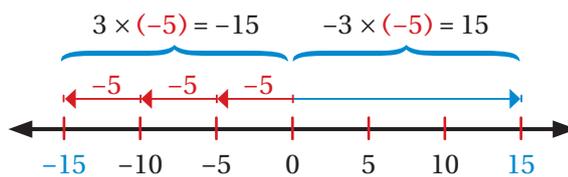
3 -7×7

4 $9 \times (-8)$

أتعلم

مَعكُوسُ $3 \times (-5)$ هُوَ
 $-(3 \times (-5))$
 أَوْ $-3 \times (-5)$

يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ مَعكُوسِ نَاتِجِ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ فِي الْإِسَارَةِ لِإِيجَادِ نَاتِجِ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ مُتَشَابِهَيْنِ فِي الْإِسَارَةِ.



يُعَدُّ الْعَدَدُ الصَّحِيحُ وَمَعكُوسُهُ الْمَسَافَةَ نَفْسَهَا عَنِ الصُّفْرِ، لَكِنَّهُمَا يَقَعَانِ فِي جِهَتَيْنِ مُتَعَاكِسَتَيْنِ.

أُلاحِظُ مِمَّا سَبَقَ أَنَّ نَاتِجَ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ مُتَشَابِهَيْنِ فِي الْإِسَارَةِ يَكُونُ مُوجِبًا؛ أَيُّ إِنَّ:

$\oplus \times \oplus = \oplus$

ناتج ضرب عدد موجب في عددٍ موجبٍ يُساوي عددًا موجبًا.

$\ominus \times \ominus = \oplus$

ناتج ضرب عدد سالب في عددٍ سالبٍ يُساوي عددًا موجبًا.

مثال 2

أجد ناتج كلِّ مما يأتي:

1 $-3 \times (-12)$

$-3 \times (-12) = 36$

العَدَدَانِ هُمَا الْإِسَارَةُ نَفْسَهَا. إِذْنُ، نَاتِجُ الضَّرْبِ مُوجِبٌ

الوحدة 1

2 5×11

$$5 \times 11 = 55$$

العَدَدَانِ هُمَا الإِشَارَةُ نَفْسُهَا. إِذْنُ، نَاتِجُ الضَّرْبِ مُوجِبٌ

3 $(-6)^2$

$$\begin{aligned} (-6)^2 &= (-6) \times (-6) \\ &= 36 \end{aligned}$$

تعريف مربع العدد
نواتج الضرب موجب

4 $-2 \times (-1) \times (-4)$

$$\begin{aligned} -2 \times (-1) \times (-4) &= [-2 \times (-1)] \times (-4) \\ &= 2 \times (-4) \\ &= (-8) \end{aligned}$$

خاصية التجميع
أبدأ العملية داخل الأقواس
 $2 \times (-4) = -8$

أتحقق من فهمي:



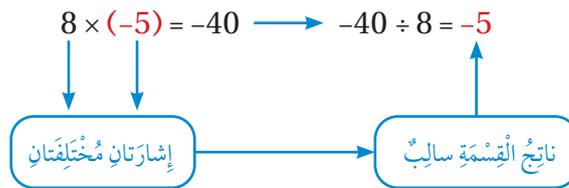
5 $-8 \times (-13)$

6 $9 \times (-8)$

7 $-7 \times (-2) \times (-3)$

يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ حَقَائِقِ الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ الْمُتْرَابِطَةِ لِإِيجَادِ نَاتِجِ قِسْمَةِ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ.

فَمَثَلًا، لِإِيجَادِ نَاتِجِ: $-40 \div 8$ ، اسْتَعْمِلْ حَقَائِقَ الضَّرْبِ كَمَا فِي الْمَخْطُوطِ الْآتِي:



أَلَا حِظُّ مِمَّا سَبَقَ أَنَّ نَاتِجَ قِسْمَةِ عَدَدَيْنِ صَحِيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ فِي الإِشَارَةِ يَكُونُ سَالِبًا؛ أَيَّ إِنَّ:

$$\ominus \div \oplus = \ominus$$

نواتج قسمة عدد سالب على عدد موجب يساوي عددًا سالبًا.

$$\oplus \div \ominus = \ominus$$

نواتج قسمة عدد موجب على عدد سالب يساوي عددًا سالبًا.

مثال 3

أجد ناتج كل مما يأتي:

1 $-20 \div 5$

$-20 \div 5 = -4$

العددان الصحيحان مختلفان في الإشارة. إذن، ناتج القسمة سالب

2 $24 \div (-3)$

$24 \div (-3) = -8$

العددان الصحيحان مختلفان في الإشارة. إذن، ناتج القسمة سالب

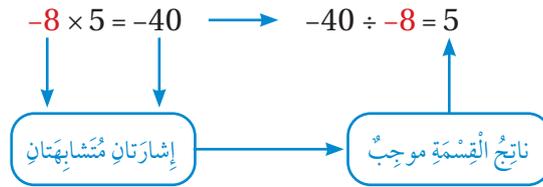
أتحقق من فهمي:



3 $64 \div (-8)$

4 $-56 \div 7$

يُمكن أيضًا استعمال خصائص الضرب والقسمة لإيجاد ناتج قسمة الأعداد الصحيحة المُشابهة في الإشارة، بحيث لا يكون المقسوم عليه صفرًا. فمثلًا، لإيجاد ناتج: $-40 \div (-8)$ ، أستعمل حقائق الضرب كما في الشكل الآتي:



ألاحظ مما سبق أن ناتج قسمة عددين صحيحين مُتشابهين في الإشارة يكون موجبًا؛ أي إن:

$\oplus \div \oplus = \oplus$

ناتج قسمة عدد موجب على عدد موجب يساوي عددًا موجبًا.

$\ominus \div \ominus = \oplus$

ناتج قسمة عدد سالب على عدد سالب يساوي عددًا موجبًا.

مثال 4

أجد ناتج كل مما يأتي:

1 $-44 \div (-11)$

$-44 \div (-11) = 4$

العددان لهما الإشارة نفسها. إذن، ناتج القسمة موجب

2 $42 \div 7$

$42 \div 7 = 6$

العددان لهما الإشارة نفسها. إذن، ناتج القسمة موجب

الوحدة 1

3 $-6 \div (-3) \times 5$

$$\begin{aligned} -6 \div (-3) \times 5 &= [-6 \div (-3)] \times 5 \\ &= 2 \times 5 \\ &= 10 \end{aligned}$$

أقسم أولاً

أضرب ناتج القسمة 2 في 5

أكتب الناتج

4 $48 \div 6 \times (-2 \times 2)$

$$\begin{aligned} 48 \div 6 \times (-2 \times 2) &= 48 \div 6 \times (-4) \\ &= 8 \times (-4) \\ &= -32 \end{aligned}$$

أبدأ بالعمليّة داخل الأقواس

أضرب ناتج القسمة 8 في (-4)

أكتب الناتج

أتحقّق من فهمي:



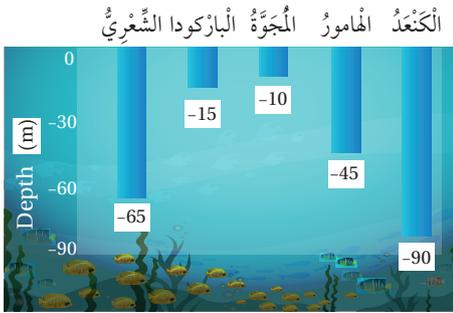
5 $-48 \div (-4)$

6 $49 \div 7 \times (-7)$

7 $64 \div 4(2 - 4)$

8 $8 - 4(2 + 5^2) \div 12$

مثال 5: من الحياة



العمق الذي تعيش فيه بعض الأسماك

أسماك: يُبين التمثيل البياني المجاور العمق التقريبي (بالأمتار) الذي تعيش فيه بعض الأسماك. أجد معدّل (الوسط الحسابي) لهذه الأعماق. الأعماق التي تعيش فيها هذه الأسماك هي:

$$-90, -45, -10, -15, -65$$

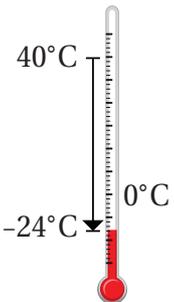
معدّل العمق (\bar{x}) هو مجموع الأعماق مقسوماً على عددها.

$$\bar{x} = \frac{(-65) + (-15) + (-10) + (-45) + (-90)}{5}$$

$$\bar{x} = \frac{-225}{5} = -45$$

أي إن معدل الأعماق التي تعيش فيها هذه الأسماك يساوي -45

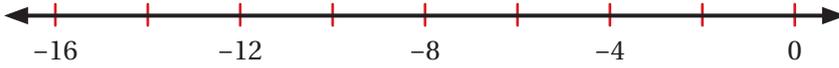
أتحقّق من فهمي:



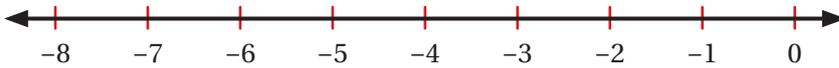
كيمياء: أثناء تفاعل كيميائي، انخفضت درجة الحرارة في الدورق كل دقيقة بنفس عدد الدرجات. إذا كانت درجة الحرارة 40 درجة سيلسيوس في الساعة 10:10 صباحاً، وبحلول الساعة 10:42 صباحاً، انخفضت درجة الحرارة إلى -24 درجة سيلسيوس. فما معدّل التغيّر في درجة الحرارة كل دقيقة؟

أمثل كل جملة ضرب مما يأتي على خط الأعداد، ثم أجد الناتج:

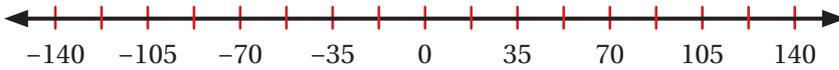
1 -4×4



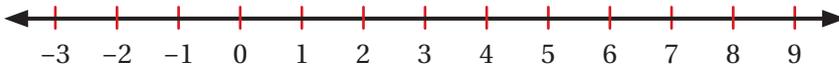
2 $3 \times (-2)$



3 $-3 \times |-35|$



4 1×7



أجد ناتج الضرب أو القسمة في كل مما يأتي:

5 $-30 \times (-4)$

6 $54 \div (-9)$

7 $22 \times (-3)$

8 $60 \div (-4)$

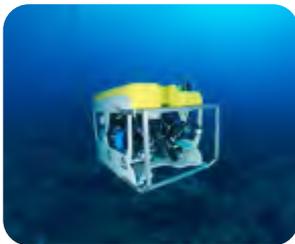
9 $-6 \times 3 \times (-1)$

10 $(-80 \div 8 \times 2^2)$

11 $6 \times (-6)^2 + 7$

12 $36 \div (-6) \times (7 - 3)$

نُقود: تسحبت شادية 120 ديناراً من حسابها البنكي شهرياً، أعبّر عن عملية السحب بعدد صحيح، ثم أكتب جملة الضرب التي تمثل مجموع السحب في 8 أشهر، مبرراً إجابتي.



أنزل العلماء غوّاصةً تحت الماء في المحيط الهادي لرصد درجة حرارة الماء. كان الرصد الأول على عمق 25 m تحت مستوى سطح البحر، ثم أُجري مزيد من عمليات الرصد كل 25 m حتى وصلت الغوّاصة إلى قاع المحيط. أجد عمق الغوّاصة عند إجراء الرصد الخامس والعشرين.

إرشاد

إذا كان العدد متبوعاً بـ «إشارة» داخل قوسين، فإن ذلك يعني ضربها. فمثلاً، $(-3)4$ تعني ضرب العدد 4 في العدد -3.

معلومة

تمكن العلماء من الوصول إلى أعماق المحيط الهادي، حيث وصلوا إلى عمق 11km عن سطح الكرة الأرضية.

الوحدة 1

أسهم: اشترى عمر يوم الأحد أسهماً من سوق المال بقيمة JD 500 ، وخلال بقية أيام الأسبوع سجلت أرباحه وخسائره كما في الجدول أدناه:

الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
ربح JD 15	خسارة JD 18	خسارة JD 23	ربح JD 10

15 ما قيمة أسهم عمر في نهاية الأسبوع؟

16 أجد معدل أرباح (خسائر) عمر اليومية للأيام الأربعة.

إذا كانت $z = -6$ و $y = 12$ و $x = -2$ ، فأجد قيمة كلٍّ من:

17 $y \div x$

18 $\frac{x \times z}{-y}$

19 $\frac{-2y + 6z}{x}$

20 أنسخ الجدول التالي، ثم أكمله.

إشارة الناتج	الناتج	عدد الأعداد في العبارة	العبارة
موجب	2	2	$-1 \times (-2)$
			$-1 \times (-2) \times (-3)$
			$-1 \times (-2) \times (-3) \times (-4)$
			$-1 \times (-2) \times (-3) \times (-4) \times (-5)$

21 أستعمل الجدول السابق لأكتب قاعدة لإشارة ناتج ضرب أكثر من عددين صحيحين.

أبحث عن نمط: أكمل الحدود الثلاثة التالية في كل نمط مما يأتي:

22 $-3, +9, -27, +81, \dots$

23 $+256, -128, +64, -32, \dots$

24 **أكتشف المختلف:** أحدد المقدار المختلف عن المقادير الثلاثة الأخرى، مبرراً إجابتي:

$-40 \div 8$

$-32 \div (-4)$

$12 \div (-3)$

$-22 \div 2$

25 **تبرير:** أستعمل الأعداد الصحيحة: $-2, +2, -8, +9, -5$ لإيجاد العددين الصحيحين اللذين ناتج ضربيهما هو الأعلى؟ أبرر إجابتي.

26 **تحذ:** أجد حل المعادلة $3x = -12$

27 **أكتب** متى يكون ناتج الضرب أو القسمة لعددين صحيحين موجباً؟ متى يكون سالباً؟ أعزز إجابتي بأمثلة.

إرشاد

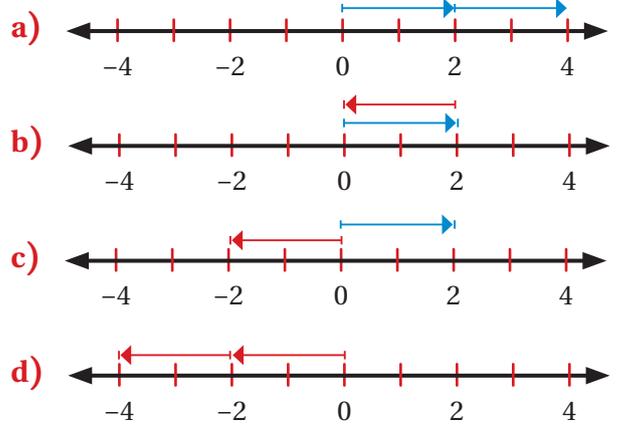
إذا ضرب أي عدد صحيح في صفر كان الناتج صفرًا، وإذا ضرب أي عدد صحيح في 1 كان الناتج العدد نفسه.

مهارات التفكير العليا

اختبار الوحدة

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1 أي الآتيّة هو تمثيل جملة الجمع $-2 + (-2)$ على خط الأعداد؟



2 أي الأعداد الصحيحة التالية مرتبة من الأصغر إلى الأكبر؟

- a) $-11, -9, -6, 17, 20$
 b) $-11, 9, -6, 17, 20$
 c) $-6, -9, -11, 17, 20$
 d) $20, 17, 6, -9, -11$

3 أي الآتيّة له القيمة المطلقة الأكبر؟

- a) $3 - (-1)$ b) $4 - 5$
 c) $-3 - (-1)$ d) $-4 - 5$

4 العبارة الصحيحة مما يأتي هي:

- a) $7 - 3 = 3 - 7$ b) $7 - 3 > 3 - 7$
 c) $7 - 3 < 3 - 7$ d) $7 - 3 = -4$

5 ناتج ضرب $2 \times (-5) \times 0$ هو:

- a) 10 b) 7
 c) 0 d) -10

6 العبارة غير الصحيحة مما يأتي هي:

- a) $-7 + (-6) = -13$ b) $-5 + 1 = -4$
 c) $2 + (-1) = -1$ d) $8 + (-9) = -1$

7 العبارة التي ناتجها عدد موجب هي:

- a) $-10 \div 2$ b) $-10 \div -(-2)$
 c) $\frac{-10}{-2}$ d) $\frac{-(-10)}{-2}$

8 العبارة التي تكافئ -4 هي:

- a) $8 \div 2$ b) $\frac{-16}{4}$
 c) $-2 \times (-2)$ d) -4×1

9 العدد الذي يساوي معكوسه هو:

- a) 1 b) 0
 c) $\frac{1}{2}$ d) 4

10 ما قياس درجة الحرارة الجديدة في كل ميزان مما يلي بعد أن؟



تصبح 3 أمثال ما هي عليه.



تتخفض بمقدار 6°C

الوحدة 1

17 إذا كانت درجة الحرارة 15°C ، فأنخفضت 8°C ، فإن جملة الجمع التي تُعبر عن درجة الحرارة النهائية هي:

- a) $15 + (+8) = 9$
 b) $8 + (+15) = 23$
 c) $8 + (-15) = -7$
 d) $15 + (-8) = +7$

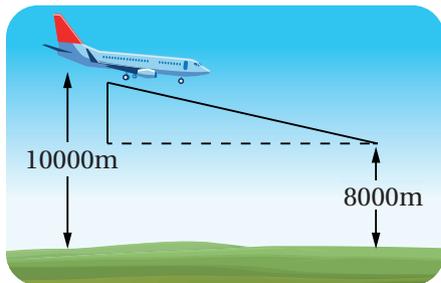
18 أي الآتي ناتجه يساوي ناتج جمع $-2 + (-4)$:

- a) $-2 - (-4)$ b) $-2 + 4$
 c) $-4 + (-2)$ d) $-4 - (-2)$

19 جملة الضرب التي ناتجها لا يساوي ناتج ضرب $6 \times (-6)$ هي:

- a) -6×6 b) $9 \times (-4)$
 c) -12×3 d) -8×4

20 تحلق طائرة على ارتفاع 10000 m ، إذا أراد الطيار الهبوط إلى الارتفاع الموضح في الرسم أدناه. استعمال الأعداد الصحيحة لتجد كم مترًا يجب أن تهبط الطائرة؟

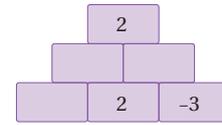


11 أرتب الأعداد $10, -23, -15, 8, 15, -12$ من الأصغر إلى الأكبر.

12 قفز مظلي: هبط مظلي بمعدل 4 m في الثانية تقريبًا بعد فتحه المظلة. أين سيكون المظلي بعد 6 ثوانٍ بالنسبة إلى موقع فتح المظلة؟

13 درجات الحرارة: في منتصف الليل كانت درجة الحرارة 2°C ، وعند الساعة 5 a.m. انخفضت بمقدار 4°C ، ثم ارتفعت وقت الظهيرة بمقدار 9°C . ما درجة الحرارة وقت الظهيرة؟

14 في الشكل المجاور، إذا كان مجموع العددين في كل مستطيلين متجاورين يساوي العدد في المستطيل فوقهما، فأكمل الشكل بالأعداد الصحيحة المناسبة.



15 عدد إذا أضيف إلى -7 كان الناتج 29 ، ما هو العدد؟ وما ناتج قسمة هذا العدد على -9 ، ثم ضرب الناتج في -6 ؟

تدريب على الاختبارات الدولية:

16 أي الحالات الآتية يمكن تمثيلها بمعكوس العدد 60 :

- a) هبوط طائرة مسافة 60 m
 b) صعود مضعد مسافة 60 m
 c) عمر جدة أحمد 60 عامًا.
 d) إضافة 60 صورة إلى هاتفك المحمول.

الكُسُورُ وَالْعَمَلِيَّاتُ عَلَيْهَا

ما أهمية هذه الوحدة؟

تُستعملُ الْعَمَلِيَّاتُ عَلَى الكُسُورِ الْعَادِيَّةِ فِي كَثِيرٍ مِنْ مَجَالَاتِ الْحَيَاةِ، مِثْلِ الْمَوَازِينِ. فَعِنْدَمَا اشْتَرَيْتَ $1\frac{1}{2}$ kg مِنَ الْكُنْفَاةِ النَّاعِمَةِ، وَ $\frac{3}{4}$ kg مِنَ الْكُنْفَاةِ الْخَشِنَةِ، اسْتَعْمَلْ عَمَلِيَّةَ الْجَمْعِ لِأَعْرِفَ عَدَدَ الْكِيلُوغَرَامَاتِ الَّتِي اشْتَرَيْتُهَا، ثُمَّ أَضْرِبْ هَذَا الْعَدَدَ فِي سِعْرِ الْكِيلُوغَرَامِ الْوَاحِدِ لِأَعْرِفَ الثَّمَنَ الَّذِي سَأَدْفَعُهُ فِي الْحَيَاةِ الْيَوْمِيَّةِ.



سأتعلمُ في هذه الوحدة:

- جَمْعُ الكُسُورِ وَطَرَحُهَا بِأَكْثَرِ مِنْ طَرِيقَةٍ.
- جَمْعُ الأَعْدَادِ الْكُسْرِيَّةِ وَطَرَحُهَا.
- ضَرْبُ الكُسُورِ وَالْأَعْدَادِ الْكُسْرِيَّةِ وَقِسْمَتُهَا بِأَكْثَرِ مِنْ طَرِيقَةٍ.
- حَلُّ مَسَائِلَ حَيَاتِيَّةٍ عَنِ الكُسُورِ وَالْأَعْدَادِ الْكُسْرِيَّةِ.

تعلمتُ سابقًا:

- ✓ ماهِيَّةُ الكُسُورِ الْمُتَكَافِئَةِ، وَإِيجَادُهَا.
- ✓ جَمْعُ كُسْرَيْنِ مَقَامُ أَحَدِهِمَا مُضَاعَفٌ لِمَقَامِ الْكُسْرِ الْآخَرِ، وَطَرَحُهُمَا.
- ✓ ضَرْبُ كُسْرٍ فِي عَدَدٍ كَلْبِيٍّ، وَقِسْمَتُهُمَا.
- ✓ حَلُّ مَسَائِلَ حَيَاتِيَّةٍ عَنِ الكُسُورِ وَالْأَعْدَادِ الْكُسْرِيَّةِ.



مشروع الوحدة: السجّاد والكسور

6 أَحْسَبُ مُحِيطَ كُلِّ سَجَادَةٍ بِاسْتِعْمَالِ مَجْمُوعِ أَطْوَالِ الْأَضْلَاعِ.

7 أَحْسَبُ مِسَاحَةَ كُلِّ سَجَادَةٍ بِاسْتِعْمَالِ قَانُونِ الْمِسَاحَةِ.

8 أَسْأَلُ أَحَدَ وَالِدَيَّ عَنِ ثَمَنِ كُلِّ سَجَادَةٍ، ثُمَّ أَكْتُبُ الثَّمَنَ.

9 أَحْسَبُ ثَمَنَ الْمِثْرِ الْمُرَبَّعِ الْوَاحِدِ لِكُلِّ سَجَادَةٍ بِقِسْمَةِ ثَمَنِهَا عَلَى مِسَاحَتِهَا.

عرض النتائج:

1 أَعْرِضُ مَعَ أَفْرَادِ مَجْمُوعَتِي أَمَامَ زُمْلَانِي فِي الصَّفِّ الْبَيِّنَاتِ الَّتِي جَمَعْنَاهَا.

2 أَكْتُبُ مَعَ أَفْرَادِ مَجْمُوعَتِي تَقْرِيرًا (يمكن استعمال برنامج معالجة النصوص (word)) لعرض:

- جَدْوَلِ الْبَيِّنَاتِ.

• الْحِسَابَاتِ الْمَطْلُوبَةِ فِي الْخُطُوبَاتِ (9-3).

• فِقْرَةَ عَنِ طَرَائِقِ صِنَاعَةِ السَّجَادِ قَدِيمًا وَحَدِيثًا.

• صُورَةَ لِإِحْدَى السَّجَادَاتِ الَّتِي اسْتَعْمَلْتُهَا.



أَسْتَعِدُّ وَزُمْلَانِي لِتَنْفِيذِ مَشْرُوعِنَا الْخَاصِّ الَّذِي نَطَبِّقُ فِيهِ مَا سَتَعَلَّمُهُ فِي هَذِهِ الْوَحْدَةِ لِإِجْرَاءِ بَعْضِ الْعَمَلِيَّاتِ الْحِسَابِيَّةِ عَلَى قِيَاسَاتِ السَّجَادِ.

خطوات تنفيذ المشروع:

1 أَدُونُ فِي الْجَدْوَلِ الْآتِي الْبَيِّنَاتِ الْمَطْلُوبَةَ فِي الْخُطُوبَاتِ التَّالِيَةِ:

رَقْمُ السَّجَادَةِ	الطَّوْلُ	العَرْضُ	المُحِيطُ الْمِسَاحَةُ	الثَّمَنُ	ثَمَنُ الْمِثْرِ الْمُرَبَّعِ
1					
2					
3					

2 أَخْتَارُ ثَلَاثَ سَجَادَاتٍ مُسْتَطِيلَةٍ الشَّكْلِ أَوْ مُرَبَّعَةٍ فِي مَنَزَلِي.

3 أَسْتَعْمَلُ شَرِيْطَ الْقِيَاسِ لِقِيَاسِ طَوْلِ كُلِّ سَجَادَةٍ وَعَرْضِهَا بِالْأَمْتَارِ وَالسَّنْتِيْمَتَرَاتِ مِثْلَ: (1m, 75cm).

4 أَكْتُبُ الطَّوْلَ وَالْعَرْضَ لِكُلِّ سَجَادَةٍ بِالْأَمْتَارِ فِي صُورَةِ كُسُورٍ عَادِيَّةٍ، مِثْلَ: $(1m, 75cm = 1 \frac{75}{100} = 1 \frac{3}{4})$.

5 أَحْرِصُ عَلَى اخْتِيَارِ سَجَادٍ أَبْعَادُهُ كُسُورٌ وَأَعْدَادٌ كَسْرِيَّةٌ.

جمع كسرين مع كسرين.

الهدف: استعمال النماذج ولوحة الكسور المتكافئة لإيجاد ناتج جمع كسرين غير متشابهين. تعلمت سابقاً جمع كسرين متشابهين (لهما المقام نفسه)، ويمكنني استعمال النماذج ولوحة الكسور المتكافئة لإيجاد ناتج جمع كسرين غير متشابهين أيضاً.

نشاط 1

استعمل النماذج ولوحة الكسور المتكافئة لإيجاد ناتج: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$
لأنك من جمع كسرين، يجب أن يكون الكسوران متشابهين.

الخطوة 1 أبحث في لوحة الكسور المتكافئة عن

الخطوة 2 أجد ناتج جمع الكسرين المكافئين

للكسرين $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ باستعمال النماذج.

كسر مكافئ لـ $\frac{1}{3}$ ، وآخر مكافئ لـ $\frac{1}{2}$ ، ولهما المقام نفسه.

$$\frac{\square}{6} + \frac{\square}{6} = \frac{\square}{6}$$

الكسر المكافئ لـ $\frac{1}{2}$ هو $\frac{\square}{6}$:



الكسر المكافئ لـ $\frac{1}{3}$ هو $\frac{\square}{6}$:

مما سبق أجد أن ناتج: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ هو:



$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{\square}{6} + \frac{\square}{6} = \frac{\square}{6}$$

أطل النتائج:

1 ما العلاقة بين مقامَي الكسرين $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ ، ومقامَي الكسرين $\frac{2}{6}$ و $\frac{3}{6}$ ؟

2 أصف كيف يمكن توحيد مقامَي الكسرين $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ من دون استعمال النماذج لأنك من جمعهما.

أندرب

استعمل النماذج ولوحة الكسور المتكافئة لإيجاد ناتج كل مما يأتي:

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

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

3 $\frac{3}{5} - \frac{1}{2}$



أستكشف

قُطْرُ القَمَرِ $\frac{1}{4}$ قُطْرِ الأَرْضِ تَقْرِيْبًا،
وَقُطْرُ عُنُقِ الأَرْضِ $\frac{2}{5}$ قُطْرِ الأَرْضِ تَقْرِيْبًا.
ما الفَرْقُ بَيْنَ هَذَيْنِ الكُسْرَيْنِ؟

فكرة الدرس

أجدُ نَاتِجَ جَمْعِ الكُسُورِ وَطَرْحِهَا
فِي أبْسَطِ صُورَةٍ.

تَعَلَّمْتُ سَابِقًا جَمْعَ كُسْرَيْنِ مُتَشَابِهَيْنِ وَطَرْحَهُمَا، وَهُمَا كَسْرَانِ مَقَامَاهُمَا مَتَسَاوِيَانِ. وَلِجَمْعِ كُسْرَيْنِ غَيْرِ مُتَشَابِهَيْنِ، أُوحِّدُ المَقَامَيْنِ بِالبَحْثِ عَنِ المُضَاعَفِ المُشْتَرَكِ الأَصْغَرِ لِمَقَامِي الكُسْرَيْنِ الأَصْلِيَيْنِ، ثُمَّ أَكْتُبُ الكُسْرَيْنِ بِمَقَامَيْنِ جَدِيدَيْنِ، كُلُّ مِنْهُمَا يُساوي المُضَاعَفَ المُشْتَرَكِ الأَصْغَرِ لِمَقَامِي الكُسْرَيْنِ الأَصْلِيَيْنِ.

مثال 1

أجدُ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي فِي أبْسَطِ صُورَةٍ:

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

الخطوة 1 أجدُ المُضَاعَفَ المُشْتَرَكِ الأَصْغَرِ لِلْمَقَامَيْنِ 4 و 5 لِجَعْلِ الكُسْرَيْنِ مُتَشَابِهَيْنِ.

4 : 4 , 8 , 12 , 16 , 20

أكتب مضاعفات كل من

5 : 5 , 10 , 15 , 20 , 25

العدد 4 و 5

إرشاد

نستعمل حقائق الضرب للحصول على مضاعفات عدد.

إذن، المضاعف المشترك الأصغر يساوي 20

الخطوة 2 أُوَحِّدُ المَقَامَيْنِ.

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

$$= \frac{15}{20} + \frac{12}{20}$$

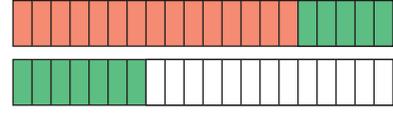
أضرب بسط ومقام $\frac{3}{4}$
بالعدد 5 وأضرب بسط
ومقام $\frac{3}{5}$ بالعدد 4



الخطوة 3 أجمع البسطين، وأبقي المقامين.

$$\frac{15}{20} + \frac{12}{20} = \frac{15 + 12}{20} = \frac{27}{20}$$

أجمع الكسرين الناتجين بجمع البسطين، والإبقاء على المقام



$$= 1 \frac{7}{20}$$

أكتب الناتج في صورة عدد كسري

$$\text{إذن، } \frac{3}{4} + \frac{3}{5} = 1 \frac{7}{20}$$

أتحقق من فهمي:



2 $\frac{7}{9} + \frac{5}{6}$

3 $\frac{3}{8} + \frac{7}{12}$

مثلما جمعت كسرين غير متشابهين يمكنك طرح كسرين غير متشابهين، وذلك بتوحيد المقامين باستعمال المضاعف المشترك الأصغر لهما.

مثال 2

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{4}{5} - \frac{2}{3}$

الخطوة 1 أجد المضاعف المشترك الأصغر للمقامين 3 و 5 لجعل الكسرين متشابهين.

3 : 3 , 6 , 9 , 12 , 15

أكتب مضاعفات كل من

5 : 5 , 10 , 15 , 20 , 25

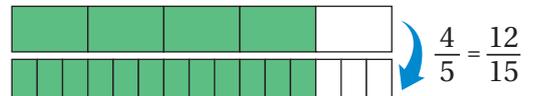
العددين 3 و 5

إذن، المضاعف المشترك الأصغر هو 15

الخطوة 2 أوجد المقامين.

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

أوجد المقامين



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

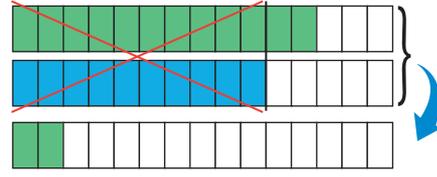
أضرب



الوحدة 2

الخطوة 3 أطرُح البسطين، وأبقي المقامين.

$$\frac{12}{15} - \frac{10}{15} = \frac{12-10}{15} = \frac{2}{15}$$



$$\frac{4}{5} - \frac{2}{3} = \frac{2}{15}, \text{ إذن}$$

أتتحقق من فهمي:



2 $\frac{1}{2} - \frac{4}{9}$

3 $\frac{3}{8} - \frac{1}{6}$

أستعمل جمع الكسور العادية وطرحتها في كثير من المواقف الحياتية، مثل المكايل.

مثال 3: من الحياة



أكواب قياسية: استعملت علياء أكواباً قياسيةً لكيال $\frac{3}{4}$ كوب من زيت جوز الهند، ثم قررت إنقاص $\frac{1}{3}$ كوب من الكمية المكيلة. ما كمية زيت جوز الهند المكيلة؟



لحساب الكمية المكيلة، أطرُح الكسر $\frac{1}{3}$ من الكسر $\frac{3}{4}$:

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} - \frac{1}{3} &= \frac{3 \times 3}{4 \times 3} - \frac{1 \times 4}{3 \times 4} \\ &= \frac{9}{12} - \frac{4}{12} = \frac{5}{12} \end{aligned}$$

أوجد المقامين بإيجاد المضاعف المشترك الأصغر لها

أطرُح البسطين

إذن، كمية زيت جوز الهند المكيلة تساوي $\frac{5}{12}$ كوب.

أتتحقق من فهمي:



سطح الأرض: تمثل مياه المحيطات $\frac{17}{25}$ من سطح الكرة الأرضية، وتمثل المياه من مصادر أخرى $\frac{3}{100}$ من سطحها. ما المساحة التي تشغلها المياه من سطح الأرض؟



أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{1}{2} + \frac{7}{9}$

2 $\frac{19}{21} - \frac{5}{6}$

3 $\frac{7}{12} - \frac{4}{9}$

4 $\frac{3}{4} + \frac{3}{10}$

5 $\frac{11}{28} - \frac{3}{8}$

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

7 **أنهار:** منبع نهر الفرات في تركيا، لكنه يمر بسوريا والعراق. إذا كان $\frac{1}{5}$ النهر في سوريا، و $\frac{1}{3}$ النهر في العراق، فما الكسر الذي يمثل مقدار طول النهر المار بكل من سوريا والعراق؟

8 **تخطيط:** أنهت سلمى حل واجباتها المدرسية في $\frac{8}{9}$ ساعة، وهو أقل من الوقت الذي خطت له ب $\frac{1}{4}$ ساعة. ما الزمن الذي خطت سلمى أن تنتهي واجباتها فيه؟

أحل كل من المعادلتين الآتيتين:

9 $x + \frac{4}{9} = \frac{5}{6}$

10 $\frac{7}{10} - x = \frac{1}{4}$

11 **تحد:** أملأ الفراغ بما هو مناسب:

$$\frac{\square}{18} - \frac{1}{\square} = \frac{16}{36}$$

12 **تحد:** أجد ناتج ما يأتي:

$$\frac{1}{8} + \frac{3}{4} + \frac{5}{12} =$$

13 **أكتشف الخطأ:** قال خالد إن $\frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{2}{12}$ ، أكتشف خطأ خالد وأصححه. أبرر إجابتي.

14 **أكتب:** كيف أجمع كسرين غير متشابهين؟

معلومة

ينبع نهر الفرات من جبال طوروس في تركيا، ويجري ليمر في سوريا، ثم العراق، حيث يلتقي بنهر دجلة هناك؛ ليتكون شط العرب الذي يصب في الخليج العربي.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

أجد مضاعفات المقام الأكبر (12) حتى أصل لمضاعف مشترك أصغر مع المقامين 4 و 8



أستكشف

يَحْتَوِي كُلُّ مِئَةِ غِرَامٍ مِنْ حَلِيبِ الغَنَمِ عَلَى $5\frac{10}{25}$ g مِنَ البُرُوتِينَ، فِي حِينِ تَحْتَوِي الكُتْلَةُ نَفْسُهَا مِنْ حَلِيبِ البَقَرِ عَلَى $3\frac{1}{5}$ g مِنَ البُرُوتِينَ. كم غراما من البروتين يزيد حليب الغنم على حليب البقر في كل مئة غرام؟

فكرة الدرس

أجدُ نَاتِجَ جَمْعِ الأَعْدَادِ الكَسْرِيَّةِ وَطَرَحِهَا فِي أبْسَطِ صُورَةٍ.

لِجَمْعِ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ، أُوحِّدُ مَقَامِي الكَسْرَيْنِ أَوَّلًا، ثُمَّ أَجْمَعُ العَدَدَيْنِ الكُلِّيَّيْنِ، ثُمَّ أَجْمَعُ الكَسْرَيْنِ.

مثال 1

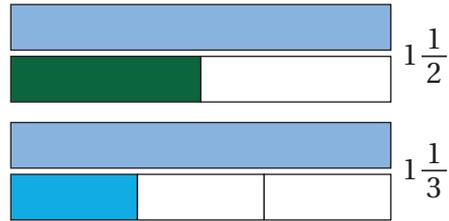
أجدُ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي فِي أبْسَطِ صُورَةٍ:

1 $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3}$

الخطوة 1 أُوَحِّدُ مَقَامِي الكَسْرَيْنِ، ثُمَّ أَجْمَعُهُمَا.

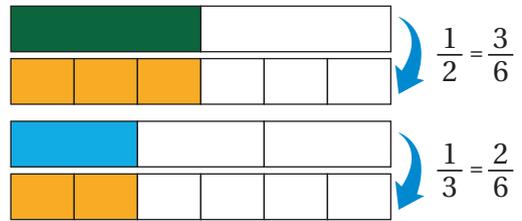
$$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3} = 1 + \frac{1}{2} + 1 + \frac{1}{3}$$

يَتَكَوَّنُ $1\frac{1}{2}$ وَ $1\frac{1}{3}$ مِنْ أَعْدَادٍ كَلِّيَّةٍ وَكُسُورٍ



$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} + \frac{1 \times 2}{3 \times 2}$$

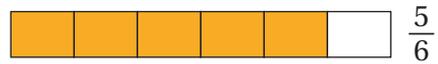
أُوَحِّدُ مَقَامِي الكَسْرَيْنِ بِاسْتِعْمَالِ المُضَاعَفِ المُشْتَرَكِ الأَصْغَرَ



$$= \frac{3}{6} + \frac{2}{6}$$

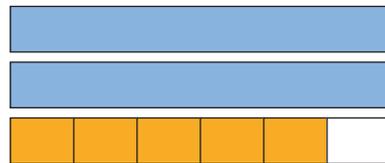
$$\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3+2}{6} = \frac{5}{6}$$

أَجْمَعُ الكَسْرَيْنِ النَّاتِجَيْنِ



الخطوة 2 أَجْمَعُ العَدَدَيْنِ الكُلِّيَّيْنِ مَعَ الكَسْرِ النَّاتِجِ.

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



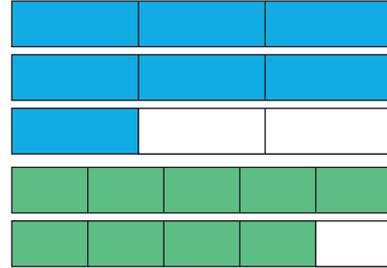
إذن، $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3} = 1 + 1 + \frac{5}{6} = 2\frac{5}{6}$

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

الخطوة 1 أُوْحِدُ مَقَامِي الْكُسْرَيْنِ، ثُمَّ أَجْمَعُهُمَا.

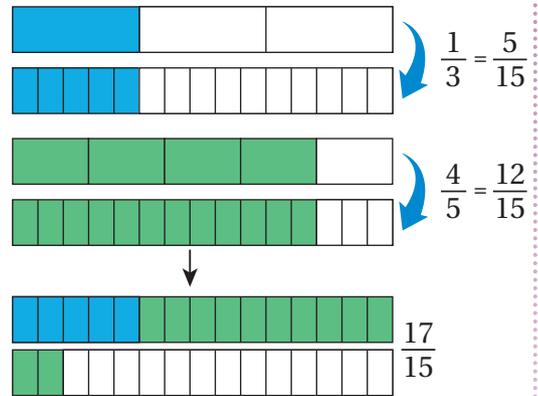
$$2 \frac{1}{3} + 1 \frac{4}{5} = 2 + 1 + \frac{1}{3} + \frac{4}{5}$$

يَتَكَوَّنُ $2 \frac{1}{3}$ وَ $1 \frac{4}{5}$ مِنْ
أَعْدَادٍ كَلِّيَّةٍ وَكُسُورٍ



$$\begin{aligned} \frac{1}{3} + \frac{4}{5} &= \frac{1 \times 5}{3 \times 5} + \frac{4 \times 3}{5 \times 3} \\ &= \frac{5}{15} + \frac{12}{15} = \frac{17}{15} \end{aligned}$$

أُوْحِدُ مَقَامِي الْكُسْرَيْنِ
أَجْمَعُ الْكُسْرَيْنِ النَّاتِجَيْنِ



الخطوة 2 أحوّل الكسر غير الفعليّ الناتج من جمع الكسرين إلى عدد كسريّ.

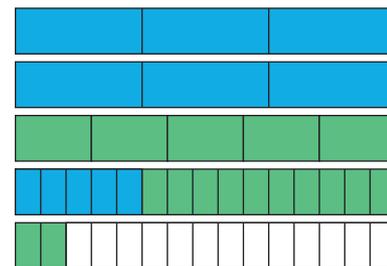
$$\begin{aligned} \frac{17}{15} &= \frac{15 + 2}{15} = \frac{15}{15} + \frac{2}{15} \\ &= 1 \frac{2}{15} \end{aligned}$$

أحوّل الكسر غير الفعليّ الناتج إلى عدد كسريّ

الخطوة 3 أجمع العددين الكليين مع الجزء الكسريّ الناتج.

$$2 + 1 + 1 \frac{2}{15} = 4 \frac{2}{15}$$

$$2 \frac{1}{3} + 1 \frac{4}{5} = 4 \frac{2}{15}$$



الوحدة 2

أتحقق من فهمي:



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

4 $2\frac{3}{7} + 1\frac{2}{3}$

لَطْرَحِ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ، أَحْوَلْ كُلًّا مِنْهُمَا إِلَى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ، ثُمَّ أَوْحِدْ مَقَامِي الْكَسْرَيْنِ النَّاتِجَيْنِ، ثُمَّ أَطْرَحْ، ثُمَّ أَكْتُبِ النَّاتِجَ فِي صَوْرَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ إِنْ احتاج الأمر.

مثال 2

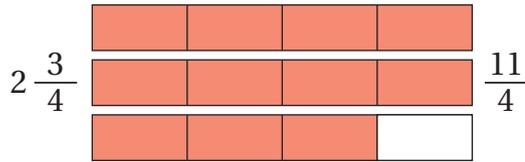
أجدُ ناتجَ ما يأتي في أبسط صورة:

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

الخطوة 1 أحوّل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية.

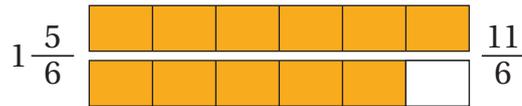
$$2\frac{3}{4} = 1 + 1 + \frac{3}{4}$$

$$= \frac{11}{4}$$



$$1\frac{5}{6} = 1 + \frac{5}{6}$$

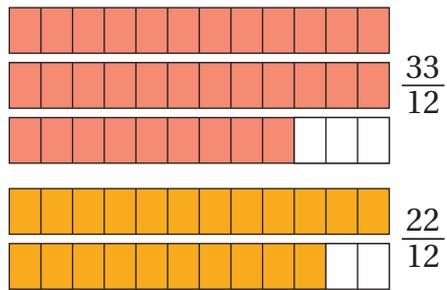
$$= \frac{11}{6}$$



الخطوة 2 أوحّد مقامَي الكسرين غير الفعليين.

$$\frac{11}{4} - \frac{11}{6} = \frac{11 \times 3}{4 \times 3} - \frac{11 \times 2}{6 \times 2}$$

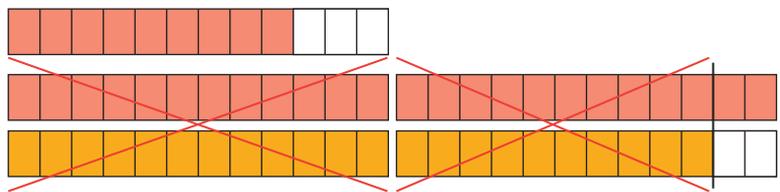
$$= \frac{33}{12} - \frac{22}{12}$$



الخطوة 3 أطرح البسطين، وأبقي المقامين.

$$\frac{33}{12} - \frac{22}{12} = \frac{33 - 22}{12}$$

$$= \frac{11}{12}$$



أتحقق من فهمي:



2 $2\frac{3}{10} - 1\frac{5}{6}$

3 $10\frac{5}{6} - 7\frac{3}{10}$

أستعملُ جَمْعَ الأَعْدَادِ الكَسْرِيَّةِ وَطَرَحَهَا فِي كَثِيرٍ مِنَ المَوَاقِفِ الحَيَاتِيَّةِ.

مثال 3: من الحياة



أبحاث: تُعدُّ طالبةٌ جامعيَّةٌ بحثًا حول التصحُّر فقرأت مقالاتٍ من شبكةِ الإنترنت مُدَّةَ 3 ساعاتٍ، ثُمَّ قرأتُ كُتُبًا تُفيدُها في بحثِها مُدَّةَ $2\frac{1}{4}$ ساعةٍ. بِكم ساعةً يزيدُ زَمَنُ قراءتها المَقالاتِ على زَمَنِ قراءتها الكُتُبِ؟

لايجاد مقدار الزيادة، أطرح: $3 - 2\frac{1}{4}$

$$3 - 2\frac{1}{4} = \frac{3}{1} - \frac{9}{4}$$

$$= \frac{12}{4} - \frac{9}{4}$$

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

أكتبُ العَدَدَ 3 وَالعَدَدَ الكَسْرِيَّ $2\frac{1}{4}$ فِي صُورَةِ كُسُورٍ غَيْرِ فِعْلِيَّةٍ

أُوحدُ المُقامينِ

أطرحُ الكسرينِ

إذن، يزيدُ زَمَنُ قراءتها المَقالاتِ على زَمَنِ قراءتها الكُتُبِ $\frac{3}{4}$ ساعةٍ.

أتحقق من فهمي:



حيوانات: الإمبراطورُ تامارين حيوانٌ غريبٌ وناذرٌ جدًّا، وهو من القردة الصَّغيرة؛ إذ يبلغُ طولُ جسمِه $23\frac{3}{4}$ cm، وطولُ ذيلِه $35\frac{5}{8}$ cm، ما طولُ هذا الحيوانِ معَ ذيلِه؟

أندرب وأحل المسائل

أتذكر

أوحد المقامات للحصول على كسرين متشابهين قبل الجمع والطرح.

معلومة

السلك الحراري موصل فلزي يولد حرارة عند مرور تيار كهربائي خلاله، ويستخدم في أجهزة التسخين، مثل: محمصات الخبز، وجففات الشعر.

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $1\frac{1}{6} + 2\frac{3}{8}$

2 $2\frac{1}{14} - \frac{3}{4}$

3 $32 + 15\frac{16}{17}$

4 $9\frac{1}{8} + \frac{3}{10}$

5 $2\frac{3}{7} + 11\frac{30}{49}$

6 $65 + 100\frac{1}{2}$

7 $3\frac{2}{9} - 2\frac{1}{12}$

8 $20 - 8\frac{1}{3}$



9 **مختبرات:** في مختبر المدرسة سلك حراري طوله $m\frac{1}{4}$ ، استعمل طلبة الصف السادس $m\frac{5}{6}$ منه في إحدى التجارب. كم متراً بقي من السلك؟

10 **طحين:** استعمل خباز $kg\frac{8}{9}$ من الطحين الأبيض، و $kg\frac{5}{6}$ من الطحين الأسمر لصنع مخبوزاته. ما كمية الطحين التي استعملها الخباز؟

11 **هندسة:** أجد محيط مستطيل طوله $cm\frac{3}{7}$ ، وعرضه $cm\frac{1}{2}$



الخلية	كمية العسل بالكيلوغرام
A	$23\frac{5}{8}$
B	?

12 **عسل:** جمع أحمد كمية من العسل من الخلية B تزيد على الكمية التي جمعها من الخلية A بمقدار $kg\frac{3}{4}$ ، معتمداً على الجدول المجاور، أجد كمية العسل التي جمعها أحمد من الخلية B.

13 **تحدّ:** أَسْتَعْمِلُ الْأَرْقَامَ: 2، 3، 4، 5، 6، 7 لِتُصَبِّحَ الْعِبَارَةَ الْأَتِيَّةَ صَحِيحَةً:

$$\frac{\square}{\square} - \frac{\square}{\square} = 5 \frac{1}{12}$$

14 **تحدّ:** إِذَا جُمِعَتْ $2 \frac{5}{6}$ مَعَ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ آخَرَ كَانَ النَّاتِجُ $4 \frac{1}{4}$ ، مَا هَذَا الْعَدَدُ؟

تحدّ: أَجِدْ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي فِي أَبْسَطِ صُورَةٍ:

15 $1 \frac{1}{8} + 3 \frac{5}{16} + 2 \frac{1}{4}$

16 $2 \frac{8}{9} - 1 \frac{3}{6} + 1 \frac{13}{36}$

تحدّ: أَخْتَارُ مِنَ الْكُسُورِ وَالْأَعْدَادِ الْكُسْرِيَّةِ الْأَتِيَّةِ كَسْرَيْنِ يُحَقِّقَانِ الْمَطْلُوبَ فِي السُّؤَالَيْنِ أدناه:

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| $1 \frac{4}{5}$ | $\frac{3}{4}$ | $2 \frac{1}{2}$ |
| $\frac{5}{6}$ | $3 \frac{1}{7}$ | $\frac{3}{8}$ |

17 **أكبر مجموع ممكن، مع إيجاد ناتج الجمع.**

18 **أقل ناتج طرح، مع إيجاد الناتج.**

19 **تبرير:** أَيُّ نَاتِجِي الْجُمْلَتَيْنِ الْأَتِيَتَيْنِ أَكْبَرُ دُونَ إِجْرَاءِ الْعَمَلِيَّاتِ، مُبَرَّرًا إِجَابَتِي:

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

$$7 \frac{7}{8} - 1 \frac{5}{12} - 1 \frac{1}{3}$$

20 **اكتب:** كَيْفَ أَطْرَحُ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ مَقَامَا الْكُسْرَيْنِ فِيهِمَا مَخْتَلِفَانِ؟

إرشاد

مقارنة الأعداد الكليّة في الأعداد الكسرية، ومقارنة الكسور فيها باستعمال قيمة مرجعية وهي النصف تساعد في مقارنة النواتج دون إجراء العمليات.

ضرب كسر في كسر

الهدف: استعمال النماذج لإيجاد ناتج ضرب كسرين.

تعلمت سابقاً ضرب عددٍ كليٍّ في كسرٍ، ويُمكنني أيضاً استعمال النماذج لضرب كسرين.

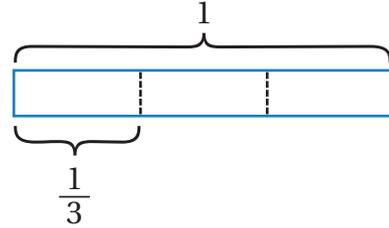
نشاط 1

استعمل النماذج لإيجاد ناتج: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ تعني: كم نصف الثلث؟ ولإيجاده؛ اتبع الخطوات الآتية:

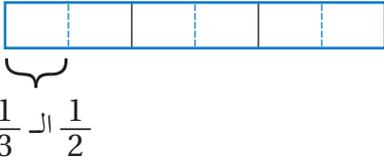
الخطوة 1 أمثل $\frac{1}{3}$

أقسم المستطيل إلى 3 أجزاء متساوية، ثم أظلل أحدها.



الخطوة 2 أجد نصف الكسر $\frac{1}{3}$

أقسم كل ثلث إلى نصفين، ثم أظلل نصف الثلث.



الشكل كاملاً مقسم إلى 6 أجزاء متساوية، وهذا يعني أن

الجزء الواحد يساوي

إذن $\frac{1}{2}$ الـ $\frac{1}{3}$ هو: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} =$

أحل النتائج:

1 ما علاقة بسطي الكسرين $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ ومقاميهما ببسط الكسر الناتج ($\frac{1}{6}$) ومقامه؟

2 كيف يمكن إيجاد ناتج: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ من دون استعمال نموذج؟

أدرب

استعمل النماذج لإيجاد ناتج كل مما يأتي:

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

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

3 أكتب جملة الضرب التي يمثلها النموذج أدناه، ثم أجد ناتجها.





أستكشف

إذا كان $\frac{9}{10}$ من كتلة البطيخة ماءً، فما كتلة الماء في بطيخة صغيرة كتلتها $\frac{6}{7}$ kg ؟

فكرة الدرس

أجد ناتج ضرب الكسور في أبسط صورة.

تعلمت في النشاط المفاهيمي السابق كيفية ضرب كسرين باستعمال النماذج، والآن سأتعلم كيفية ضرب كسرين من دون استعمال النماذج.

ضرب الكسور

مفهوم أساسي

• **بالكلمات** لضرب كسرين، أضرب البسطين، ثم أضرب المقامين.

• **بالرموز** $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$ ، حيث b و d لا يساويان صفرًا.

• **مثال** $\frac{7}{8} \times \frac{3}{11} = \frac{7 \times 3}{8 \times 11} = \frac{21}{88}$

مثال 1

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

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

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

$$= \frac{2}{12}$$

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

أضرب البسطين، ثم أضرب المقامين

أبسط الكسر الناتج بقسمة بسطه ومقامه على 2

أبسط صورة

التذكير

الاختصار هو قسمة البسط والمقام على العامل المشترك بينهما.

يكون الكسر في أبسط صورة إذا كان العامل المشترك الأكبر بين بسطه ومقامه

يساوي 1

أتحقق من فهمي:



2 $\frac{7}{10} \times \frac{3}{8}$

3 $\frac{1}{9} \times \frac{3}{4}$

4 $\frac{5}{6} \times \frac{2}{11}$

الوحدة 2

التذكير

العامل المشترك بين عددين هو عدد يقسم كلا منهما.

يُمكنني الاختصار قبل إجراء عملية الضرب عند وجود عامل مشترك بين البسط والمقام.

مثال 2

أجد ناتج ما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{8}{13} \times \frac{3}{4}$

$$\frac{8}{13} \times \frac{3}{4} = \frac{\cancel{8}^2}{13} \times \frac{3}{\cancel{4}_1} = \frac{2 \times 3}{13 \times 1} = \frac{6}{13}$$

أبسط بقسمة البسط والمقام على 4

أضرب البسطين، ثم أضرب المقامين

أتحقق من فهمي:



2 $\frac{2}{9} \times \frac{3}{7}$

3 $\frac{5}{21} \times \frac{14}{17}$

4 $\frac{11}{30} \times \frac{20}{8}$

مثال 3: من الحياة



صناعة الغراء: صنعت عبير غراء لاصقًا في المنزل باستخدام $\frac{2}{5}$ kg من الطحين الأبيض، وكمية من السكر تُعادل $\frac{1}{2}$ كمية الطحين، والقليل من الخل الأبيض. كم كيلوغرامًا استعملت عبير من السكر لصنع الغراء اللاصق؟
كمية السكر $\frac{1}{2}$ كمية الطحين، إذن، أضرب $\frac{1}{2}$ في $\frac{2}{5}$:

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{\cancel{2}_1} \times \frac{\cancel{2}^1}{5} = \frac{1}{5}$$

أبسط بقسمة البسط والمقام على 2

أكتب ناتج الضرب

إذن استعملت عبير $\frac{1}{5}$ kg من السكر لصنع الغراء اللاصق.

أتحقق من فهمي:



سرعة الصوت: سرعة الصوت في الماء أكبر من سرعته في الهواء؛ إذ يُقَطَّع في الثانية الواحدة داخل الماء $\frac{37}{25}$ km، كم كيلومترًا يُقَطَّع في $\frac{5}{6}$ الثانية؟



أندرب وأدل المسائل

أندرب

الاختصار قبل الضرب، يسهل إجراء عملية الضرب.

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{6}{7} \times \frac{5}{12}$

2 $\frac{2}{27} \times \frac{18}{21}$

3 $\frac{7}{100} \times \frac{25}{49}$

4 $\frac{11}{300} \times \frac{150}{121}$

5 $\frac{6}{19} \times \frac{3}{42}$

6 $\frac{5}{48} \times \frac{32}{33}$

7 $\frac{21}{36} \times \frac{24}{35}$

8 $\frac{9}{13} \times \frac{13}{81}$



9 **طبيعة:** سحلية العشب الآسيوية طول جسدها $\frac{1}{3}$ طول ذيلها. إذا كان طول ذيلها $\frac{1}{4}$ m، فكم يبلغ طول جسدها؟

10 **طائر قوس القزح:** طول طائر قوس القزح $\frac{1}{2}$ طول ببغاء الشمس. كم طول طائر قوس القزح، إذا كان طول طائر ببغاء الشمس $\frac{11}{36}$ m



طائر قوس القزح



طائر ببغاء الشمس

11 **جبر:** إذا كانت $x = \frac{16}{25}$ ، و $y = \frac{15}{48}$ ، فأجد قيمة xy في أبسط صورة، علماً بأن xy تعني حاصل ضرب x في y

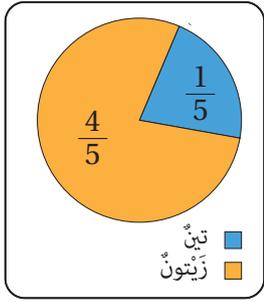


12 **زراعة:** بلغ إنتاج مزرعة من التفاح $\frac{2}{30}$ ton، باع منها المزارع $\frac{3}{8}$ الكمية لمصانع إنتاج خل التفاح. كم طنًا من التفاح باع لهذه المصانع؟

معلومة

يملك خل التفاح عنصراً طبيعياً مضاداً للبكتيريا يُسمى البكتين، والذي يعمل على تخفيف أوجاع وآلام الأمعاء.

الوحدة 2



زراعة: قطعة أرض مساحتها $\frac{7}{10}$ من الدونم، وهي مزروعة بصنفتين من الأشجار كما في المخطط المجاور. كم دونماً يشغل كل صنف؟

معلومة

تحتل المملكة المرتبة الرابعة عربياً من حيث حجم إنتاج الزيتون وثامناً على مستوى العالم، حيث بلغت أعداد أشجار الزيتون المزروعة حوالي 11 مليون شجرة.

مهارات التفكير العليا

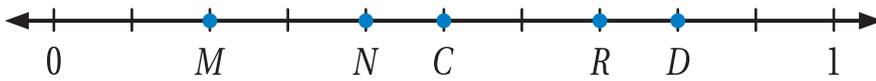
تحدّ: أجد ناتج كل مما يأتي:

14 $(\frac{1}{2} \times \frac{7}{8}) \times 2$

15 $(\frac{7}{6} - \frac{5}{6}) \times \frac{2}{3}$

16 $\frac{9}{10} \times (\frac{4}{9} + \frac{1}{3})$

تحدّ: أي النقاط على خط الأعداد هي ناتج ضرب C في D؟



مسألة مفتوحة: اكتب جملة ضرب لكسرين، بحيث أختصر قبل إجراء عملية الضرب، ثم أجد ناتجها.

تحدّ: أجد ناتج ما يأتي:

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \dots \times \frac{99}{100}$$

تحدّ: أجد ناتج ما يأتي في أبسط صورة: $\frac{7}{15} \times \frac{4}{7} \times \frac{5}{8}$

اكتشف الخطأ: قالت مها إن $\frac{3}{4} \times \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$ ، اكتشف الخطأ الذي وقعت فيه مها، ثم أجد الحل الصحيح؟

أكتب: كيف أضرب كسرين؟

معلومة

استعمل حل مسألة أبسط واختصار الكسور قبل إجراء عملية الضرب للوصول الى الناتج.

ضرب كسر في عدد كسري

الهدف: استعمال النماذج لإيجاد ناتج ضرب كسر في عدد كسري. يمكن استعمال النماذج لإيجاد ناتج ضرب كسر في عدد كسري.

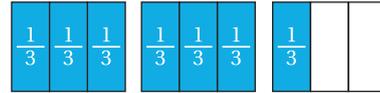
نشاط 1

استعمل النماذج لإيجاد ناتج: $\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3}$

$\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3}$ تعني: كم نصف العدد الكسري $2\frac{1}{3}$ أو كم نصف الكسر غير الفعلي $\frac{7}{3}$ ؟ ولإيجاده؛ اتبع الخطوات الآتية:

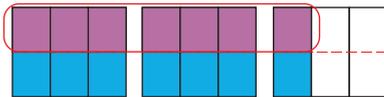
الخطوة 2 أكتب الكسر الناتج من تظليل نصف $\frac{7}{3}$

الخطوة 1 أمثل $2\frac{1}{3}$ أو $\frac{7}{3}$ بالنماذج. أمثل $2\frac{1}{3}$ أو $\frac{7}{3}$ بالنماذج.



عد الأجزاء التي يحويها كل شكل بعد التنصيف 6 إذن،

الكسر الناتج عن تظليل نصف $\frac{7}{3}$ هو: $\frac{7}{6}$

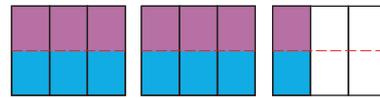


$$\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3} = \frac{7}{6}$$

إذن،

ثم أقسم الشكل إلى نصفين برسم خط أفقي في منتصفه،

وأظلل نصف الكسر $\frac{7}{3}$ بلون مختلف.



$$\frac{1}{2} \times \frac{7}{3}$$

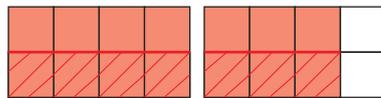
أحل النتائج:

أعبر عن عمليّة الضرب السابقة جبرياً كما يلي:

$$\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{7}{3} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}$$

أدرب

1 أكتب جملة الضرب التي يمثلها النموذج المجاور:



استعمل النماذج لإيجاد ناتج كل مما يأتي:

2 $\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{3}$

3 $\frac{1}{3} \times 2\frac{1}{2}$

أستكشف



قمة جبل توبقال في المغرب أعلى القمم في الوطن العربي؛ إذ ترتفع $4\frac{33}{200}$ km عن سطح البحر، تليها قمة جبل النبي يونس في فلسطين التي يبلغ ارتفاعها $\frac{22}{25}$ من ارتفاع جبل توبقال. كم كيلومتراً ترتفع قمة جبل النبي يونس عن سطح البحر؟

فكرة الدرس

أجد ناتج ضرب الأعداد الكسرية في أبسط صورة بطرائق عدة.

تعلمت في النشاط المفاهيمي السابق كيفية ضرب كسر في عدد كسري، والآن سأتعلم كيفية ضرب كسر في عدد كسري من دون استعمال النماذج، باستعمال خاصية التوزيع.

مثال 1

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{3}{10} \times 5\frac{1}{3}$

$$\frac{3}{10} \times 5\frac{1}{3} = \frac{3}{10} \times (5 + \frac{1}{3})$$

$$= (\frac{3}{10} \times 5) + (\frac{3}{10} \times \frac{1}{3})$$

$$= (\frac{3}{10} \times \frac{5}{1}) + (\frac{3}{10} \times \frac{1}{3})$$

$$= \frac{3}{2} + \frac{1}{10}$$

$$= \frac{3 \times 5}{2 \times 5} + \frac{1}{10}$$

$$= \frac{15}{10} + \frac{1}{10} = \frac{16}{10}$$

$$= 1\frac{6}{10} = 1\frac{3}{5}$$

أكتب العدد الكسري في صورة مجموع عدد كلي، وكسر

أوزع الضرب على الجمع

أكتب العدد الكلي في صورة كسر غير فعلي مقامه 1، ثم أبسط

أجد ناتج الضرب

أوحد مقام الكسرين

أجمع الكسرين

أكتب الناتج في صورة عدد كسري في أبسط صورة

أتحقق من فهمي:



2 $\frac{7}{9} \times 3\frac{1}{7}$

3 $4\frac{1}{5} \times \frac{5}{8}$

يُمْكِنُنِي أَيْضًا إِجَادُ نَاتِجِ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ بِكِتَابَةِ كُلِّ مِنْهُمَا فِي صَوْرَةٍ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ.

مثال 2

أَجِدْ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي فِي أَبْسَطِ صَوْرَةٍ:

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

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

$$= \frac{\cancel{4}^1}{3} \times \frac{5}{\cancel{4}_1}$$

$$= \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$$

اَكْتُبْ كُلَّ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ فِي صَوْرَةٍ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

أَبْسَطُ

أَضْرِبْ اَكْتُبِ النَّاتِجَ فِي صَوْرَةٍ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:



2 $1\frac{2}{9} \times 4\frac{1}{2}$

3 $10\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{7}$

أَسْتَعْمِلُ ضَرْبَ الْأَعْدَادِ الْكَسْرِيَّةِ فِي كَثِيرٍ مِنَ الْمَوَاقِفِ الْحَيَاتِيَّةِ.

مثال 3: من الحياة



أَقْمَارٌ: يَدُورُ الْقَمَرُ حَوْلَ الْأَرْضِ دَوْرَةً كَامِلَةً فِي $27\frac{1}{3}$ يَوْمًا. كَمْ يَوْمًا يَسْتَعْرِقُ الْقَمَرُ فِي الدَّوْرَانِ $\frac{1}{9}$ دَوْرَةً؟

لِإِجَادِ عَدَدِ الْأَيَّامِ الَّتِي يَسْتَعْرِفُهَا الْقَمَرُ فِي الدَّوْرَانِ $\frac{1}{9}$ دَوْرَةً حَوْلَ الْأَرْضِ، أَضْرِبُ $\frac{1}{9}$ فِي زَمَنِ الدَّوْرَةِ الْكَامِلَةِ، وَهُوَ $27\frac{1}{3}$ يَوْمًا.

$$\frac{1}{9} \times 27\frac{1}{3} = \frac{1}{9} \times (27 + \frac{1}{3})$$

$$= (\frac{1}{9} \times 27) + (\frac{1}{9} \times \frac{1}{3})$$

$$= (\frac{1}{\cancel{9}^1} \times \frac{27^3}{1}) + (\frac{1}{9} \times \frac{1}{3})$$

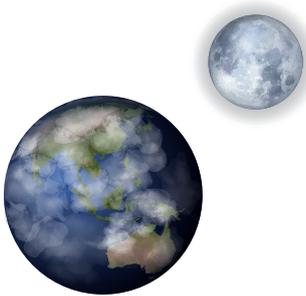
$$= \frac{3}{1} + \frac{1}{27} = 3\frac{1}{27}$$

اَكْتُبِ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ فِي صَوْرَةٍ مَجْمُوعِ عَدَدٍ كُلِّيٍّ وَكَسْرٍ

أَوْزِعِ الضَّرْبَ عَلَى الْجَمْعِ

اَكْتُبِ الْعَدَدَ الْكُلِّيَّ فِي صَوْرَةٍ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ مَقَامُهُ 1، ثُمَّ أَبْسَطُ

أَجِدْ نَوَاتِجَ الضَّرْبِ، ثُمَّ اَكْتُبِ النَّاتِجَ فِي صَوْرَةٍ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ



الوحدة 2

إِذَنْ، يَسْتَعْرِقُ الْقَمَرُ $3\frac{1}{27}$ أَيَّامٍ لِيَدُورَ حَوْلَ الْأَرْضِ $\frac{1}{9}$ دَوْرَةً.



أتحقق من فهمي:



زراعة: اشترى إبراهيم عُلْبَةً سَمَادٍ لنباتات الزينة، كُتِبَ في إرشادات استعمالها $L\frac{1}{20}$ من السَّمَادِ لِكُلِّ لِتْرٍ مَاءٍ. كم لِتْرًا مِنَ السَّمَادِ سَيَضَعُ في $L\frac{1}{2}$ من المَاءِ؟

أُتَدْرِبُ



وأحل المسائل

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $1\frac{3}{4} \times 5\frac{1}{7}$

2 $\frac{5}{12} \times 2\frac{5}{8}$

3 $7\frac{1}{5} \times \frac{5}{8}$

4 $3\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{7}$

5 $10 \times 8\frac{3}{8}$

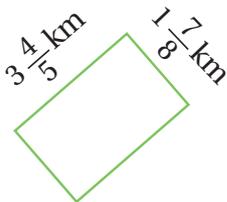
6 $2\frac{5}{11} \times 33$

7 $40 \times \frac{11}{32}$

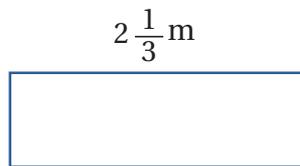
8 $\frac{1}{81} \times 54$

أجد مساحة كل من المستطيلين الآتين:

9



10



وقود: ما ثمن $L\frac{3}{11}$ من الوقود إذا كان ثمن اللتر الواحد $\frac{22}{25}$ من الدينار؟

11

معلومة

يأخذ الجنين في رحم الأم جميع ما يحتاجه من عناصر غذائية من جسدها، لذا عليها تناول غذاء متكامل.

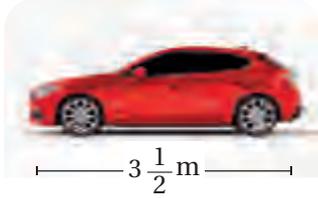
12

أجنة: يتضاعف طول الجنين سريعاً، فيصبح طوله في الأسبوع الثاني عشر $3\frac{3}{10}$ أضعاف طوله وهو في الأسبوع الثامن. إذا كان طول جنين في الأسبوع الثامن $1\frac{3}{5}$ cm، فكم طوله في الأسبوع الثاني عشر؟





13 إذا كان $\frac{9}{10}$ من كتلة البطيخة ماءً، فما كتلة الماء في البطيخة المُجاورة؟



14 **هندسة:** صمم مهندس نموذجًا لسيارة، طوله $\frac{1}{12}$ طول السيارة الحقيقية. إذا كان طول السيارة الحقيقية كما في الشكل المُجاور، فما طول النموذج؟

15 **صحة:** يحتوي الكيلوغرام الواحد من سمك السلمون على $22\frac{3}{5}$ g من دهون أوميغا 3، كم غرامًا من الأوميغا 3 في سمكة من هذا النوع كتلتها $3\frac{4}{7}$ kg؟

جبر: إذا كانت $a = \frac{2}{3}$ ، و $b = 3\frac{1}{2}$ ، و $c = 1\frac{3}{4}$ ، فأجد ناتج كل مما يأتي:

16 ab

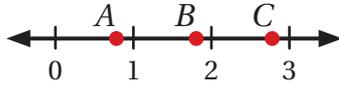
17 $\frac{1}{2}c$

18 cb

19 $\frac{1}{8}a$

20 **تحذ:** هل العبارة "ناتج ضرب عددين كسريين أقل من 1" صحيحة دائمًا، أم أحيانًا، أم غير صحيحة أبدًا؟ أبرر إجابتي بكتابة مثال.

21 **تبرير:** من دون إجراء عملية الضرب، أي النقاط: A, B, C هي ناتج: $2\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ ؟ أبرر إجابتي.



22 **تحذ:** إذا كان محيط المستطيل المُجاور $12\frac{2}{5}$ cm، فأجد مساحته.

23 **جُملة مفتوحة:** أملأ الفراغ في الجُملة الآتية بما هو مناسب:

$$3\frac{\square}{4} \times \frac{\square}{13} = 2$$

24 **تبرير:** قال هيثم إن ناتج $7\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{5}$ هو $14\frac{1}{20}$ ، هل قوله صحيح؟ أبرر إجابتي.

25 **اكتب:** كيف أجد ناتج ضرب عدد كسري في كسري؟

معلومة

تعدّ الأسماك المصدّر الأول لنوع من الدهون اسمه أوميغا 3، وهي ضرورية لبناء خلايا الدماغ وصحة القلب.



مهارات التفكير العليا

$3\frac{1}{2}$ cm



قِسْمَةُ كَسْرٍ عَلَى كَسْرٍ

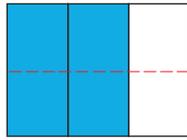
الهدف: استعمال النماذج لإيجاد ناتج قسمة كسر على كسر.
تعلمت سابقاً كيفية جمع الكسور وطرحها وضربها، والآن سأتعلم كيفية قسمة الكسور باستعمال النماذج.

نشاط 1

استعمل النماذج لإيجاد ناتج: $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$

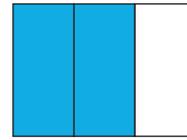
$\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$ تعني: كم سدساً في الثلثين؟ ولإيجاده، اتبع الخطوات الآتية:

الخطوة 1 أمثل $\frac{2}{3}$ بالنماذج.
الخطوة 2 أكمل تقسيم الشكل إلى ستة أجزاء متساوية لتنتج الأسداس.



الخطوة 1 أمثل $\frac{2}{3}$ بالنماذج.

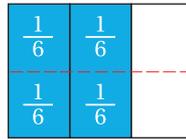
اكتب الكسر الذي يمثل الجزء المظلل



الخطوة 3 أعد الأسداس في الثلثين.

عدد الأسداس في الثلثين يساوي

إذن: $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6} =$



أحلل النتائج:

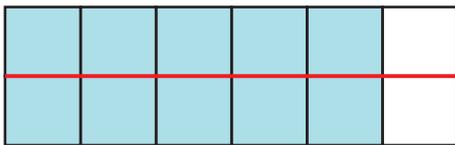
1 ما العلاقة بين ناتج: $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$ وناتج: $\frac{2}{3} \times \frac{6}{1}$ ؟ وما العلاقة بين $\frac{1}{6}$ و $\frac{6}{1}$ ؟

2 أصف كيف يمكن إيجاد ناتج: $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$ من دون استعمال النماذج.

أدرب



1 أكمل جملة القسمة التي تمثل النموذج:



\div = 10

استعمل نموذجاً لإيجاد ناتج كل مما يأتي:

2 $\frac{3}{4} \div \frac{1}{8}$

3 $\frac{2}{5} \div \frac{1}{10}$



أستكشف

أَعَدَّ عَطَارٌ L $\frac{3}{5}$ مِنْ زَيْتِ الرَّيْحَانِ الْكَافُورِيِّ
الَّذِي يُسْتَعْمَلُ بَدِيلاً عِلَاجِيًّا، ثُمَّ فَرَعَهُ فِي
قَوَارِيرَ زُجَاجِيَّةٍ، سَعَةً كُلٌّ مِنْهَا L $\frac{3}{200}$ ، كَمْ
قَارُورَةً اسْتَعْمَلَ لِذَلِكَ؟

فكرة الدرس

أَجِدْ نَاتِجَ قِسْمَةِ الْكُسُورِ فِي
أَبْسَطِ صُورَةٍ.

المُصْطَلَحَاتُ

مَقْلُوبُ الْكُسْرِ.

يُمْكِنُ إِيجَادُ مَقْلُوبِ الْكُسْرِ (reciprocal) بِتَبْدِيلِ بَسْطِهِ وَمَقَامِهِ، وَنَاتِجِ ضَرْبِ الْكُسْرِ فِي مَقْلُوبِهِ يَسَاوِي 1

$$\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = \frac{ab}{ba} = 1 \text{، حَيْثُ: } \frac{b}{a} \text{ هُوَ } \frac{a}{b} \text{ مَقْلُوبٌ}$$

مثال 1

أَجِدْ مَقْلُوبَ 12

بِمَا أَنَّ $12 \times \frac{1}{12} = 1$ ، فَإِنَّ $\frac{1}{12}$ هُوَ مَقْلُوبُ 12

أَجِدْ مَقْلُوبَ $\frac{3}{7}$

بِمَا أَنَّ $\frac{3}{7} \times \frac{7}{3} = 1$ ، فَإِنَّ $\frac{7}{3}$ هُوَ مَقْلُوبُ $\frac{3}{7}$

أتحقق من فهمي:

3 $\frac{1}{4}$

4 18

5 $\frac{2}{11}$

يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ الْمَقْلُوبِ لِإِيجَادِ نَاتِجِ قِسْمَةِ كُسْرٍ عَلَى آخَرَ.

قِسْمَةُ الْكُسُورِ

مفهوم أساسي

• **بالكلمات** لإيجاد ناتج قِسْمَةِ كُسْرٍ عَلَى آخَرَ، أَضْرِبُ الْمَقْسُومَ فِي مَقْلُوبِ الْمَقْسُومِ عَلَيْهِ.

• **بالرموز** $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

حَيْثُ b وَ c وَ d لَا تُسَاوِي صِفْرًا.

الوحدة 2

مثال 2

أجد ناتج ما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{3}{5} \div \frac{1}{7}$

$$\begin{aligned} \frac{3}{5} \div \frac{1}{7} &= \frac{3}{5} \times \frac{7}{1} \\ &= \frac{21}{5} \\ &= 4 \frac{1}{5} \end{aligned}$$

أضرب في مقلوب المقسوم عليه

أجد الناتج بضرب البسطين وضرب المقامين

أكتب الناتج في صورة عدد كسري

التذكير

الكسُر غير الفعلي هو كسُر
بسطة أكبر من مقامه.

أتحقق من فهمي:



2 $\frac{4}{9} \div \frac{3}{5}$

3 $\frac{7}{11} \div \frac{2}{3}$

يمكنني الاختصار قبل إيجاد ناتج القسمة عند وجود عامل مشترك بين البسط والمقام في خطوة الضرب في المقلوب.

مثال 3

أجد ناتج ما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{8}{21} \div \frac{4}{7}$

$$\frac{8}{21} \div \frac{4}{7} = \frac{8}{21} \times \frac{7}{4}$$

$$= \frac{8}{\cancel{21}^3} \times \frac{\cancel{7}^1}{4}$$

$$= \frac{\cancel{8}^2}{\cancel{21}^3} \times \frac{\cancel{7}^1}{\cancel{4}^1} = \frac{2}{3}$$

أضرب في مقلوب المقسوم عليه، أي $\frac{7}{4}$

أبسط بقسمة كل من 7 و 21 على العامل المشترك الأكبر 7

أبسط بقسمة كل من 4 و 8 على العامل المشترك الأكبر 4، ثم أجد الناتج

أتحقق من فهمي:

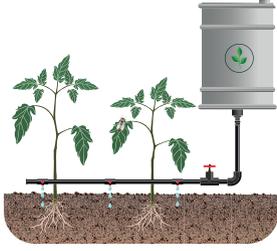


2 $\frac{5}{36} \div \frac{20}{81}$

3 $\frac{7}{11} \div \frac{21}{22}$

أستعمل قسمة الكسور في كثير من المواقف الحياتية.

مثال 4: من الحياة



الري بالتنقيط: في مزرعة هاني نظام ري بالتنقيط يوصل $L \frac{3}{4}$ من الماء في الساعة لكل شجرة. كم ساعة تلزم لإيصال $L \frac{9}{10}$ من الماء إلى إحدى الأشجار في المزرعة؟

لمعرفة عدد الساعات اللازم لإيصال $L \frac{9}{10}$ من الماء إلى الشجرة، أقسم $\frac{9}{10}$ على $\frac{3}{4}$:

$$\frac{9}{10} \div \frac{3}{4} = \frac{9}{10} \times \frac{4}{3}$$

أضرب في مقلوب المقسوم عليه

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

أبسط بقسمة البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر بينهما

$$= \frac{6}{5} = 1 \frac{1}{5}$$

اكتب الناتج في صورة عدد كسري

إذن، يحتاج نظام الري $1 \frac{1}{5}$ ساعة ليوصل $L \frac{9}{10}$ إلى الشجرة.

تحقق من فهمي:



مخلوقات بحرية: تقطع نجمة البحر مسافة $m \frac{9}{10}$ في الدقيقة. كم دقيقة تلزم لقطع مسافة $m \frac{14}{15}$ ؟



أجرب

وأحل المسائل



أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{1}{6} \div \frac{5}{12}$

2 $\frac{6}{7} \div \frac{9}{20}$

3 $\frac{15}{17} \div 30$

4 $40 \div \frac{10}{13}$

5 $\frac{35}{37} \div \frac{42}{47}$

6 $\frac{5}{18} \div \frac{31}{72}$

7 $\frac{29}{90} \div \frac{9}{70}$

8 $\frac{121}{250} \div \frac{11}{25}$

معلومة

يؤخذ الزعفران من ميسم زهرة الزعفران الذي يحتوي على زيت دهنى طيار ذي رائحة زكية، وهو ثمين جداً؛ لذا يُباع في عبوات صغيرة.



9 **توابل:** وزع عامل في محل للتوابل $kg \frac{9}{100}$ من الزعفران في علب بالتساوي، واضعاً كل $kg \frac{3}{200}$ في علب. كم علب استعمل لذلك؟

الوحدة 2



10 **مَشغولاتٌ يدويَّةٌ:** وَضَعْتَ سَعَادُ كُلَّ $\frac{1}{10}$ kg مِنَ الْخَرَزِ الْمُلَوَّنِ فِي كَيْسٍ. إِلَى كَمْ كَيْسًا مِنَ الْحَجْمِ نَفْسِهِ تَحْتَاجُ لِوَضْعِ $\frac{4}{5}$ kg مِنَ الْخَرَزِ؟

11 **هَنْدَسَةٌ:** إِذَا كَانَ مُحِيطُ مُرَبَّعٍ $\frac{9}{11}$ m، فَمَا طَوَّلُ ضِلْعِهِ؟

أَنْذَرُ

محيط المربع $P = 4 \times s$

12 **جَبْرٌ:** إِذَا كَانَتْ $x = \frac{17}{18}$ ، وَ $y = \frac{2}{3}$ ، فَأَجِدْ قِيَمَةَ $\frac{x}{y}$ فِي أَبْسَطِ صَوْرَةٍ، عِلْمًا بِأَنَّ $\frac{x}{y}$ تَعْنِي نَاتِجَ قِسْمَةِ x عَلَى y .

إِذَا كَانَتْ $\frac{5}{6} \times \frac{2}{3} = \frac{5}{9}$ ، فَأَجِدْ نَاتِجَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي مِنْ دُونِ إِجْرَاءِ عَمَلِيَّةِ الْقِسْمَةِ:

13 $\frac{5}{9} \div \frac{5}{6}$

14 $\frac{5}{9} \div \frac{2}{3}$

أَحْلُ كُلَّ مُعَادَلَةٍ مِمَّا يَأْتِي:

15 $x \div \frac{5}{7} = \frac{2}{5}$

16 $\frac{3}{16} \div x = \frac{3}{4}$

مَهَارَاتُ التَّفْكِيرِ الْعُلْيَا

17 **مَسْأَلَةٌ مَفْتُوحَةٌ:** أَمَلِّ الْفَرَاغَ بِمَا هُوَ مُنَاسِبٌ فِي الْمَسْأَلَةِ الْآتِيَةِ: $\frac{3}{8} \div \frac{\square}{\square} = \frac{15}{16}$

18 **تَبْرِيرٌ:** حَلَّتْ سَلْمَى الْمَسْأَلَةَ: $\frac{8}{15} \div \frac{4}{5}$ عَلَى النَّحْوِ الْآتِي، فَهَلْ حُلَّتْهَا صَاحِحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجَابَتِي.

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

19 **اكتشف المختلف:** أَيُّ الْجُمَلِ الْآتِيَةِ مُخْتَلِفَةٌ عَنِ الْبَقِيَّةِ، مُبَرِّرًا إِجَابَتِي:

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

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

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

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

20 **تَبْرِيرٌ:** مِنْ دُونِ إِجْرَاءِ عَمَلِيَّةِ الْقِسْمَةِ، هَلْ $\frac{1}{10} \div \frac{1}{5}$ أَصْغَرُ مِنْ $\frac{1}{10} \div \frac{1}{5}$ أَمْ أَكْبَرُ مِنْهَا؟ أُبَرِّرُ إِجَابَتِي.

21 **اكتب:** كَيْفَ أَجِدُ نَاتِجَ قِسْمَةِ كَسْرَيْنِ؟

أستكشف



قطارُ البَراقِ في المَغْرِبِ هُوَ ثالِثُ أَسْرَعِ
قطارٍ في العالَمِ؛ إذ يَقْطَعُ مَسافَةَ $5\frac{1}{3}$ km
في الدَّقِيقَةَ الواحِدَةَ. إلى كَمْ دَقِيقَةً يَحْتَاجُ
لِقَطْعِ مَسافَةَ $40\frac{1}{2}$ km بَيْنَ مَدِينَتَيْنِ؟



فكرة الدرس

أجدُ ناتيحَ قِسْمَةِ الأَعْدَادِ الكَسْرِيَّةِ
في أبسَطِ صورَةٍ.

لِقِسْمَةِ الأَعْدَادِ الكَسْرِيَّةِ، أَكْتُبُهَا في صورَةٍ كُسُورٍ غَيْرِ فَعْلِيَّةٍ، ثُمَّ أَقْسِمُ عَلَى نَحْوِ مُشَابِهٍ لِقِسْمَةِ الكُسُورِ.

مثال 1

أجدُ ناتيحَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي في أبسَطِ صورَةٍ:

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

$$\begin{aligned} 2\frac{2}{3} \div \frac{2}{3} &= \frac{8}{3} \div \frac{2}{3} \\ &= \frac{8}{3} \times \frac{3}{2} \\ &= \frac{8 \times 3}{3 \times 2} \\ &= \frac{24}{6} = 4 \end{aligned}$$

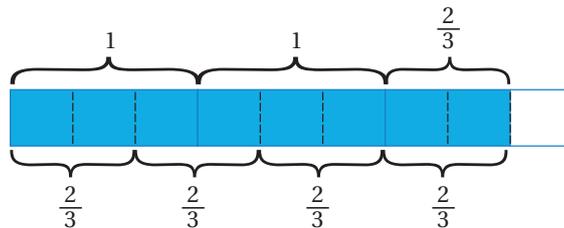
أَكْتُبُ العَدَدَ الكَسْرِيَّ في صورَةٍ كَسْرٍ غَيْرِ فَعْلِيٍّ

أضْرِبُ في مَقْلُوبِ المُقسومِ عَلَيْهِ

أضْرِبُ البَسْطَيْنِ وَالْمَقَامَيْنِ

أبَسِّطُ النَاتِجَ

أمثَلُ $2\frac{2}{3}$ بالنماذج، واقسم كل عدد كلي إلى 3 أجزاء، ثم أحدد كل $\frac{2}{3}$ وأعد عددها، فأجده 4



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

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} \div 3\frac{1}{2} &= \frac{1}{4} \div \frac{7}{2} \\ &= \frac{1}{4} \times \frac{2}{7} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{2^1}{7} = \frac{1}{14} \end{aligned}$$

أحوِّلُ العَدَدَ الكَسْرِيَّ إلى كَسْرٍ غَيْرِ فَعْلِيٍّ

أضْرِبُ في مَقْلُوبِ المُقسومِ عَلَيْهِ

أبَسِّطُ، ثُمَّ أجدُ النَاتِجَ

الوحدة 2

أتحقق من فهمي: ✓

3 $2\frac{1}{7} \div \frac{5}{8}$

4 $1\frac{4}{5} \div 2\frac{1}{4}$

يُمْكِنُنِي إيجاد قيم مَقَادِير جَبْرِيَّة تحتوي قِسْمَةَ الكُسُورِ.

مثال 2

إذا كان: $n = \frac{2}{5}$, $m = 1\frac{3}{4}$, فأوجد قيمة:

1 $m \div n$

$$\begin{array}{r} m \div n \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 1\frac{3}{4} \div \frac{2}{5} \\ \downarrow \\ \frac{7}{4} \div \frac{2}{5} \\ \downarrow \\ \frac{7}{4} \times \frac{5}{2} \\ \downarrow \\ \frac{35}{8} = 4\frac{3}{8} \end{array}$$

أَكْتُبُ المقدار الجبري

أَعُوِّضُ قيمة $m = 1\frac{3}{4}$ ، وقيمة $n = \frac{2}{5}$

أَحَوِّلُ العَدَدَ الكَسْرِيَّ إِلَى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

أَضْرِبُ فِي المَقْلُوبِ

أجد الناتج وأبسّطه

أتحقق من فهمي: ✓

إذا كان: $n = \frac{7}{9}$, $m = 2\frac{1}{3}$ ، فأوجد قيمة كلِّ ممَّا يَأْتِي:

2 $m \div n$

3 $n \div m$

أَسْتَعْمِلُ قِسْمَةَ الأَعْدَادِ الكَسْرِيَّةِ فِي كَثِيرٍ مِنَ المَوَاقِفِ الحَيَاتِيَّةِ.

مثال 3: من الحياة



إنتاج: أُنْتَجَت مِطْحَنَةٌ $1\frac{2}{5}$ طَنًا مِنْ طَحِينِ القَمَحِ فِي $2\frac{1}{3}$ h، كَمْ طَنًا تُنتِجُ فِي

سَاعَةٍ وَاحِدَةٍ؟

أَجِدْ كَمِّيَّةَ الطَّحِينِ المُتَّجَعَةِ فِي سَاعَةٍ بِقِسْمَةِ الكَمِّيَّةِ المُتَّجَعَةِ عَلَى زَمَنِ إنتاجِهَا:

$$1 \frac{2}{5} \div 2 \frac{1}{3} =$$

$$\frac{7}{5} \div \frac{7}{3} =$$

$$\frac{7}{5} \times \frac{3}{7} =$$

$$1 \frac{7}{5} \times \frac{3}{7} = \frac{3}{5}$$

اكتب العددين الكسريين في صورة كسرين غير فعليين

أضرب في مقلوب المقسوم عليه

أختصر، ثم أجد الناتج

إذن، أنتجت المطحنة $\frac{3}{5}$ ton من طحين القمح في ساعة واحدة.

أتحقق من فهمي:



زراعة: حصّد مزارع في $5 \frac{1}{2}$ h محصول العدس المزروع على مساحة $6 \frac{3}{8}$ دونمات من الأرض. كم دونمًا حصّد في الساعة الواحدة؟ (الدونم وحدة لقياس المساحة، ويساوي 1000 متر مربع)

أدرب



وأحل المسائل

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $2 \frac{1}{6} \div \frac{13}{15}$

2 $\frac{9}{100} \div 1 \frac{7}{20}$

3 $3 \frac{1}{7} \div 1 \frac{11}{9}$

4 $10 \frac{2}{3} \div 8$

5 $42 \div 2 \frac{2}{13}$

6 $30 \frac{2}{3} \div 1 \frac{1}{3}$

7 $4 \frac{3}{10} \div \frac{2}{15}$

8 $\frac{11}{14} \div 1 \frac{20}{101}$

إذا كان: $x = \frac{5}{11}, y = 1 \frac{3}{22}$ ، فأوجد قيمة كل مما يأتي:

9 $x \div y$

10 $y \div x$



11 **جدادة:** أنبوب حديد طوله $3 \frac{1}{2}$ m، أراد حداد تقطيعه إلى قطع، طول الواحدة $1 \frac{2}{3}$ m، إلى كم قطعة يمكنه تقطيع الأنبوب؟

أتذكر

لحساب قيمة مقدار جبري أعوض عن قيم كل متغير، ثم أجري عملية القسمة المطلوبة.

الوحدة 2

12 **دواء:** كم علبه تلزم لتفريغ $2\frac{2}{5}$ L من الدواء، علماً بأن سعة العلبه الواحده $\frac{1}{20}$ L؟

13 **رياضة:** محيط ملعب $1\frac{3}{5}$ km، إذا دارت سائيه بدراجتها حول الملعب مسافه

$6\frac{6}{7}$ km، فكم دوره دارت حول الملعب؟



14 **شاحنات:** أقصى حمولة لمجموعه من الشاحنات

$4\frac{1}{3}$ ton، كم شاحنه يمكنها نقل $12\frac{1}{10}$ ton

من الأسمنت؟

15 **هندسة:** مضلع منتظم، محيطه $18\frac{2}{3}$ cm، وطول ضلعه $2\frac{1}{3}$ cm، ما عدد أضلاعه؟

16 **أولويات العمليات:** أجد ناتج ما يأتي في أبسط صوره:

$$2\frac{1}{3} \div \left(\frac{1}{3} + \frac{5}{6}\right)$$

17 **مسأله متعدده الخطوات:** دهن عيسى $\frac{3}{4}$ غرته باستعمال $1\frac{1}{2}$ علبه دهان. كم علبه

يحتاج لإكمال دهان الغرفه؟

تبرير: أجد ناتج كل مما يأتي من دون استعمال ورقه وقلم:

18 $\frac{2345}{1015} \times \frac{13}{15} \div \frac{2345}{1015}$

19 $\frac{2345}{11} \times \frac{12}{1015} \div \frac{2345}{1015}$

20 **تبرير:** أي الآتيه ناتجها أقل من 1 من دون إجراء عمليه القسمة، مبرراً إجابتي:

$$3\frac{1}{2} \div 1\frac{3}{5}$$

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

$$4\frac{1}{3} \div 2\frac{2}{5}$$

$$2\frac{1}{8} \div 3\frac{1}{3}$$

21 **أكتب:** كيف أقسم عددين كسريين؟

معلومه

المضلع المنتظم هو الذي تتساوى أطوال أضلاعه وقياسات زواياه.

مهارات التفكير العليا

اختبار الوحدة

6 $\frac{3}{8} \div \frac{3}{4} =$

a) $\frac{9}{32}$ b) $\frac{2}{1}$

c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{1}{2}$

7 $2\frac{1}{5} \times 1\frac{3}{4} =$

a) $2\frac{3}{20}$ b) $\frac{40}{20}$

c) $3\frac{4}{20}$ d) $\frac{77}{20}$

8 ادَّخَرْتُ لَيْلَى $3\frac{1}{2}$ دَنَانِيرٍ مِنْ مَصْرُوفِهَا فِي شَهْرٍ، ثُمَّ ادَّخَرْتُ $2\frac{3}{4}$ دِينَارٍ فِي الشَّهْرِ التَّالِي. بِكَمْ يَقِلُّ مَا ادَّخَرْتُهُ فِي الشَّهْرِ الثَّانِي عَمَّا ادَّخَرْتُهُ فِي الشَّهْرِ الْأَوَّلِ؟

a) $1\frac{1}{4}$ b) $\frac{3}{4}$

c) $\frac{1}{4}$ d) $1\frac{3}{4}$

9 قَطَعَ عَلَاءٌ بِدَرَّاجَتِهِ مَسَافَةَ $5\frac{1}{3}$ km فِي $2\frac{1}{2}$ h، كَمْ كِيلُومِترًا قَطَعَ فِي السَّاعَةِ الْوَاحِدَةِ؟

a) $2\frac{2}{15}$ b) $21\frac{1}{3}$

c) $13\frac{1}{3}$ d) $\frac{3}{40}$

أَضِعْ دَائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الإِجَابَةِ الصَّحِيحَةِ فِي مَا يَأْتِي:

1 $\frac{3}{14} + \frac{1}{4} =$

a) $\frac{4}{18}$ b) $\frac{7}{14}$

c) $\frac{4}{28}$ d) $\frac{13}{28}$

2 $\frac{7}{12} - \frac{3}{8} =$

a) $\frac{4}{24}$ b) $\frac{5}{24}$

c) $\frac{2}{24}$ d) $\frac{3}{24}$

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

a) $5\frac{3}{12}$ b) $5\frac{13}{15}$

c) $5\frac{3}{8}$ d) $5\frac{2}{8}$

4 $7\frac{5}{6} - 4\frac{3}{10} =$

a) $3\frac{8}{15}$ b) $3\frac{1}{15}$

c) $3\frac{1}{2}$ d) $3\frac{3}{4}$

5 $\frac{3}{16} \times \frac{8}{10} =$

a) $\frac{3}{20}$ b) $\frac{3}{30}$

c) $\frac{3}{5}$ d) $\frac{3}{10}$

الوحدة 2

تدريب على الاختبارات الدولية:

15 ما عرض مُسْتَطِيلِ مِسَاحَتُهُ $11 \frac{1}{3} \text{ m}^2$ ، وطولُهُ $5 \frac{1}{7} \text{ m}$ ؟

a) $2 \frac{11}{54}$

b) $2 \frac{1}{7}$

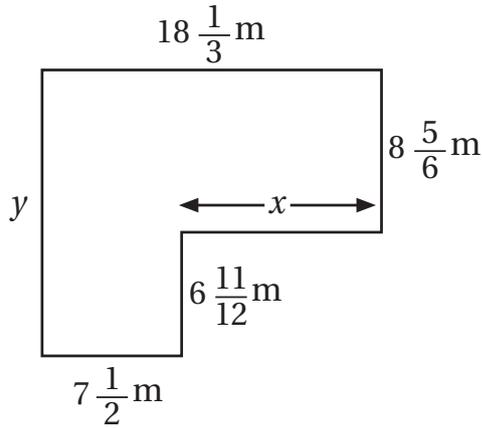
c) $2 \frac{1}{21}$

d) $2 \frac{1}{3}$

16 ما قيمة \blacktriangle في الجملة الآتية:

$$1 \frac{5}{8} \div \blacktriangle = \frac{13}{18}$$

يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الآتِي أبعادَ حَدِيقَةٍ:



17 ما قيمة x في أبسط صورة؟

18 ما قيمة y في أبسط صورة؟

19 ما طول السِّياجِ المُحِيطِ بِالْحَدِيقَةِ في أبسط صورة؟

10 **مشتريات:** مع مُحَمَّدٍ 50 دينارًا، اشترى مِنْهَا $2 \frac{1}{4} \text{ kg}$ بَنْدُورَةٍ. إِذَا كَانَ سِعْرُ الْكِيلُوغْرَامِ الْوَاحِدِ $\frac{1}{3}$ دينارٍ، فَكَمْ بَقِيَ مَعَ مُحَمَّدٍ؟

11 **ذهب:** دَفَعَتْ فَاطِمَةُ $50 \frac{1}{2}$ دينارًا ثَمَّنَا لِعَقْدِ مَنْ الذَّهَبِ، كُتِلَتْهُ $10 \frac{3}{4} \text{ g}$ ، ما ثَمَنُ الْغَرَامِ الْوَاحِدِ مِنَ الذَّهَبِ فِي ذَلِكَ الْيَوْمِ؟

سباق: يُبَيِّنُ الْجَدُولُ الآتِي الرِّمَانَ الَّذِي اسْتَعْرَفَهُ 4 مُتَسَابِقِينَ فِي قَطْعِ مَسَافَةِ 1500 m:

الزَّمَنُ بِالِدَّقَائِقِ	الْمُتَسَابِقِ
$5 \frac{1}{3}$	عَلَاءُ
$3 \frac{4}{5}$	مُحَمَّدٌ
$4 \frac{1}{3}$	عَدْنَانُ
$4 \frac{2}{3}$	فُصَيِّ

12 بِكَمْ دَقِيقَةً تَقَدَّمَ مُحَمَّدٌ عَلَى عَدْنَانَ؟

13 كَمْ دَقِيقَةً تَفْصِلُ بَيْنَ أَسْرَعِ مُتَسَابِقِي وَأَبْطَأِ مُتَسَابِقِي؟

14 إِلى كَمْ دَقِيقَةً يَحْتَاجُ فُصَيِّ لِقَطْعِ ضِعْفِ هَذِهِ الْمَسَافَةِ إِذَا حَافِظَ عَلَى السَّرْعَةِ نَفْسِهَا؟

العمليات على الكسور العشرية

ما أهمية هذه الوحدة؟

تُستعمل الكسور العشرية والعمليات عليها في كثير من مجالات الحياة، مثل التحليل والفحوص الطبية؛ فهي تتطلب دقة كبيرة، وأي خطأ في الأجزاء العشرية يعني تشخيصاً طبياً مختلفاً، وعلاجاً غير مناسب.



سأتعلم في هذه الوحدة:

- ضرب الأعداد العشرية.
- قسمة الأعداد العشرية.
- حل مسائل عن القياس تتضمن الأطوال والكتل والسعات بوحدات قياس مختلفة.
- حل مسائل حياتية تتضمن عمليات على الأعداد العشرية.

تعلمت سابقاً:

- ✓ تعرف الكسور العشرية ضمن أجزاء الألف.
- ✓ جمع الأعداد العشرية، وطرحها.
- ✓ ضرب الكسور العشرية في 10، و100، و1000، والقسمة عليها.
- ✓ التحويل بين الوحدات المركبة للطول، والكتلة، والسعة.



مشروع الوحدة: المواد الغذائية في البسكويت

4 أجدُّ السُّعْرَاتِ الحَرَارِيَّةَ فِي الغِرَامِ الوَاحِدِ مِنْ كُلِّ نَوْعٍ.

5 أختار نوعين من البسكويت وأقارن بين كتليتهما بوضع < أو > أو =، وأكرر المقارنة مع نوعين آخرين.

6 يحرق محمد 65 سعراً حرارياً عندما يمشي مسافة 1.6 km، كم كيلومتراً يجب أن يمشي لحرق السُّعْرَاتِ الحَرَارِيَّةِ النَّاجِمَةِ عَنْ تَنَاوُلِ قِطْعَةٍ مِنَ النُّوعِ الأوَّلِ مِنَ البَسْكَوَيْتِ؟

عرض النتائج:

1 أصنع مطوية دائرية الشكل وأزين غلافها بصور قطع البسكويت وأضمّنها ما يلي:

• خُطُواتِ عَمَلِ المَشْرُوعِ، وَالتَّائِجِ الَّتِي تَوَصَّلْتُ إِلَيْهَا.

• مَعْلُومَةٌ جَدِيدَةٌ تَعَلَّمْتُهَا فِي أَثْنَاءِ تَنْفِيذِ المَشْرُوعِ.

2 أعرض مع أفراد مجموعتي المطوية والنتائج أمام طلبة الصفِّ.

أستعدُّ وزملائي لتنفيد مشروعنا الخاص الذي نُطبِّقُ فيه ما ستعلّمهُ في هذه الوحدة عن العمليّات على الكسور العشريّة لدراسة بعض الخصائص الغذائية للبسكويت.

المواد والأدوات:

خمس عبوات من البسكويت تحتوي على البروتين، ومُدَوَّنٌ على كُلِّ مِنْهَا السُّعْرَاتُ الحَرَارِيَّةُ.

خطوات تنفيذ المشروع:

1 أقرأ المعلومات المُدَوَّنَةَ على كُلِّ عبوة ثم أحسب كل كتلة لكل قطعة داخل العبوة وكمية البروتين وعدد السرعات الحرارية فيها وأكتبها في الجدول الآتي: معلومات حول القطعة الواحدة من البسكويت

الكتلة	كمية البروتين	السُّعْرَاتُ الحَرَارِيَّةُ
(1)		
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		

2 أختارُ أحدَ أنواعِ البَسْكَوَيْتِ الحَمَسَةِ، ثُمَّ أجدُّ كُتْلَةَ 3 قِطْعٍ مِنْهُ.

3 أختارُ نوعاً آخرَ مِنَ البَسْكَوَيْتِ، ثُمَّ أجدُّ كُتْلَةَ البُرُوتِينِ فِي 4 قِطْعٍ مِنْهُ.



ضرب الكسور العشرية

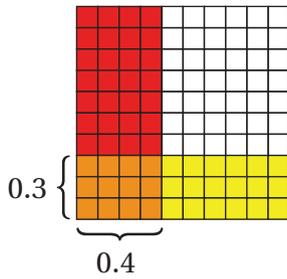
الهدف: استعمال النماذج وحقائق الضرب لإيجاد ناتج ضرب كسرين عشريين. يمكن استعمال النماذج لضرب كسر عشري في كسر عشري آخر.

نشاط 1

أجد ناتج 0.3×0.4 باستعمال النماذج.

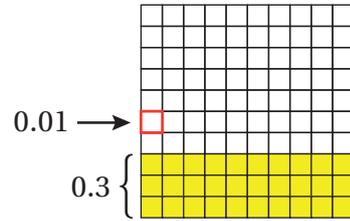
الخطوة 2 أمثل الكسر العشري الثاني (0.4)

- أظلل 4 أعمدة باللون الأحمر لتمثيل الكسر العشري 0.4



الخطوة 1 أمثل الكسر العشري الأول (0.3)

- أمثل الكسر العشري في شبكة 10×10 ، وتذكر أن المربع الصغير الواحد \square يمثل 0.01
- أظلل 3 صفوف باللون الأصفر لتمثيل الكسر العشري 0.3



الخطوة 3 أعبّر عن 0.3×0.4 بتظليل المنطقة المشتركة باللون ■.

- أعدُّ مربعات المنطقة المشتركة ■ فأجد أنها 12 مربعًا، كلٌّ منها يساوي 0.01، ومجموعها 0.12
- إذن، $0.3 \times 0.4 = 0.12$

أحلل النتائج:

1 ما مجموع عدد المنازل العشرية في الكسرين العشريين 0.4 و 0.3؟

2 ما عدد المنازل العشرية في الكسر الناتج 0.12؟



أجد ناتج ضرب كلِّ مما يأتي باستعمال النماذج:

1 0.7×0.3

2 0.6×0.2



أستكشف

في أحوال بيئية مناسبة، يزداد ارتفاع شجرة السرو 0.04 m تقريباً كل عام. كم متراً يزداد ارتفاع شجرة السرو في 3.5 سنوات؟

فكرة الدرس

أضرب كسرين عشريين.
أضرب عددتين عشريين.

لاحظت في النشاط المفاهيمي الذي سبق الدرس أنه عند ضرب كسر عشري في كسر عشري آخر، فإن عدد المنازل العشرية في الناتج يساوي مجموع عدد المنازل العشرية في الكسرين العشريين المضروبين.

$$0.3 \times 0.6 = 0.18$$

↑ ↑ ↑

مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ وَاحِدَةٌ مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ وَاحِدَةٌ مَنْزِلَتَانِ عَشْرِيَّتَانِ

يُمكنُ اسْتِعْمَالُ هَذِهِ الْقَاعِدَةِ لِضَرْبِ أَيِّ كَسْرَيْنِ عَشْرِيَّيْنِ، وَذَلِكَ بِتَحْوِيلِهِمَا إِلَى عَدَدَيْنِ كَلْبِيِّينِ (بِحَذْفِ الْفَاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ)، ثُمَّ ضَرْبِهِمَا، ثُمَّ تَحْدِيدِ مَوْجِعِ الْفَاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ فِي النَّاتِجِ.

مثال 1

أجد ناتج ضرب كل مما يأتي:

1 0.8×7

الخطوة 1 أضرب من دون استعمال فاصلة عشرية.

$$56 = 7 \times 8$$

الخطوة 2 أحدد موقع الفاصلة العشرية.

$$0.8 \times 7 = 5.6$$

↑ ↑ ↑

مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ وَاحِدَةٌ 0 مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ لِأَنَّهُ عَدَدٌ كَلْبِيٌّ الْفَاصِلَةُ الْعَشْرِيَّةُ بَعْدَ مَنْزِلَةِ وَاحِدَةٍ مِنَ الْيَمِينِ

2 1.07×0.3

الخطوة 1 أضرب من دون استعمال فاصلة عشرية.

$$107 \times 3 = 321$$

الوحدة 3

تعلّمتُ سابقًا أنّه عند ضرب عددٍ عشريّ في 10، أو 100، أو 1000، فإنّني أُحرّكُ الفاصلة العشريّة إلى اليمين عددًا من المنازل يُساوي عدد الأصفار فيها، فإذا انتهت المنازل العشريّة في العدد العشريّ، فأضع صفرًا أو أكثر يمين آخر رقم حتّى يكتمل العدد المطلوب من المنازل.

$$5.6 \times 10 = 56.$$

$$5.6 \times 100 = 560.$$

$$5.6 \times 1000 = 5600.$$

يُمكن ضرب عددٍ عشريّ في عددٍ من مضاعفات 10، أو 100، أو 1000 باستعمال التحليل إلى العوامل، ثم تطبيق قواعد الضرب في 10، أو 100، أو 1000

مثال 2

أجد ناتج ضرب كلِّ مما يأتي:

1 4.1×20

$$4.1 \times 20 = 4.1 \times 10 \times 2$$

$$= 4.1 \times 10 \times 2$$

$$= 41 \times 2$$

$$= 82$$

$$\text{أحلّل: } 20 = 10 \times 2$$

أضرب 10 في العدد العشريّ

أحرّكُ الفاصلة منزلةً إلى اليمين

أضرب

$$\text{إذن، } 4.1 \times 20 = 82$$

2 2.745×300

$$2.745 \times 300 = 2.745 \times 100 \times 3$$

$$= 2.745 \times 100 \times 3$$

$$= 274.5 \times 3$$

$$2745 \times 3 = 8235$$

$$2.745 \times 300 = 274.5 \times 3 = 823.5$$

منزلة عشرية واحدة

$$\text{أحلّل: } 300 = 100 \times 3$$

أضرب 100 في العدد العشريّ

أحرّكُ الفاصلة منزلتين إلى اليمين

أضرب من دون استعمال الفاصلة

أحدّد موقع الفاصلة العشريّة

$$\text{إذن، } 2.745 \times 300 = 823.5$$

✓ **أتحقّق من فهمي:**

3 3.2×70

4 0.012×400

تعلّمتُ سابقاً إيجاد قيمة عدديّة لمقدارٍ جبريٍّ بالتعويض عن المتغيّر بعددٍ كلّيٍّ، يمكن أيضاً التعويض عنه بكسّرٍ عشريٍّ، أو عددٍ عشريٍّ.

مثال 3

أجد قيمة المقدار الجبري $3x$ عندما $x = 1.02$.

أكتب المقدار الجبري

أعوّض عن x بالعدد 1.02

أجد ناتج الضرب

أنتكر

$3x$ تساوي $3 \times x$
وتساوي أيضاً $3(x)$

$$\begin{array}{ccc} 3 & x & \\ \swarrow & \searrow & \\ 3 \times 1.02 & & \\ \swarrow & \searrow & \\ 3.06 & & \end{array}$$

✓ **أتحقّق من فهمي:**

أجد قيمة المقدار الجبري $2000x$ عندما $x = 5.013$.

أستعمل ضرب الكسور والأعداد العشريّة في كثيرٍ من المواقف الحياتيّة.

مثال 4: من الحياة



يتدرّب سامي استعداداً لسباق الدراجات الهوائيّة، فيقطع مسافة 14.3 km في ساعةٍ واحدةٍ. ما المسافة التي يقطعها في 1.25 ساعةٍ إذا حافظ على نفس السرعة؟
المسافة التي يقطعها سامي في 1.25 ساعةٍ تساوي ناتج ضرب 1.25 في المسافة التي يقطعها في ساعةٍ واحدةٍ.

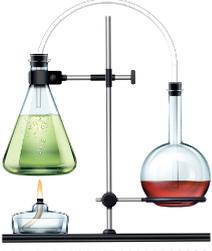
أستعمل حوارزمية الضرب لإيجاد ناتج 14.3×1.25 :

$$\begin{array}{r} 14.3 \\ \times 1.25 \\ \hline 715 \\ 2860 \\ 14300 \\ \hline 17.875 \end{array}$$

منزلة عشريّة واحدة ←
منزلتان عشريّتان ←
3 منازل عشريّة ←

الوحدة 1

إذن، يقطع سامي مسافة 17.875 km في 1.25 ساعة.



أتتحقق من فهمي:



في تجربة مخبرية، استعمل طلبة الصف السادس 2.3 قارورة من الكحول، سعة كل منها 1.2 L، ما كمية الكحول التي استعملها الطلبة باللترات؟

أندرب وأحل المسائل

أجد ناتج كل مما يأتي:

1 2.21×3

2 0.006×6

3 23.1×0.94

4 5.1×6.45

أجد ناتج كل مما يأتي:

5 6.5×40

6 1.025×700

7 0.129×2000

أجد قيمة كل مقدار جبري مما يأتي عندما $x = 4.02$:

8 $4x$

9 $3.1x$

10 $20x$

11 **ذهب:** أرادت منال شراء هدية لوالديها، فاختارت خاتماً من الذهب كتلته 5 g، إذا كان ثمن غرام الذهب في ذلك اليوم JD 38.6، فما ثمن الخاتم؟



12 **فضاء:** يبلغ وزن جسم على سطح القمر 0.166 وزنه على سطح الأرض. أجد وزن رائد فضاء على سطح القمر، علماً بأن وزنه على سطح الأرض 625 N

معلومة

يمكن توفير استهلاك الكهرباء في المنزل باستعمال مصابيح توفير الطاقة (LED) التي تخفض قيمة فاتورة الكهرباء بنسبة 85% تقريباً.



13 **كهرباء:** يستهلك مصباح موفر للطاقة 0.053 كيلوواط من الكهرباء في الساعة الواحدة. كم كيلوواط استهلك المصباح من الكهرباء في 10.5 ساعة؟

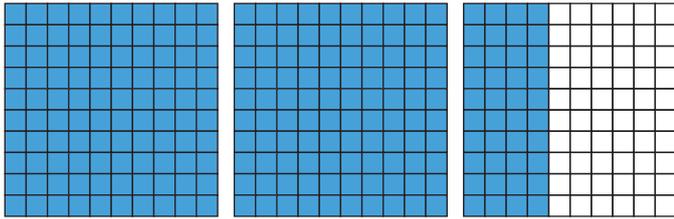
قِسْمَةُ الكُسُورِ العَشْرِيَّةِ

الهدف: استعمال النماذج لقِسْمَةِ عددٍ عَشْرِيٍّ على عددٍ عَشْرِيٍّ آخر. يمكن استعمال النماذج لإيجاد ناتج قِسْمَةِ عددٍ عَشْرِيٍّ على كَسْرٍ عَشْرِيٍّ.

نشاط 1

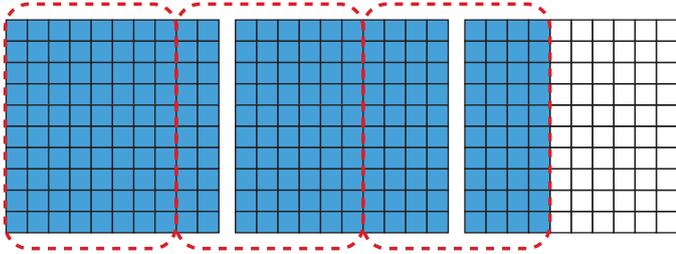
قِسْمَةُ عددٍ عَشْرِيٍّ على كَسْرٍ عَشْرِيٍّ.

أجد ناتج $2.4 \div 0.8$ باستعمال النماذج.



الخطوة 1 أمثل العدد العشري 2.4 باستعمال

النماذج.



الخطوة 2 أعدد عدد المجموعات التي يحوي

كل منها 0.8 في النموذج.

ألاحظ وجود 3 مجموعات، في كل منها 0.8

$$\text{أي إن: } 2.4 \div 0.8 = 3$$

أحلل النتائج:

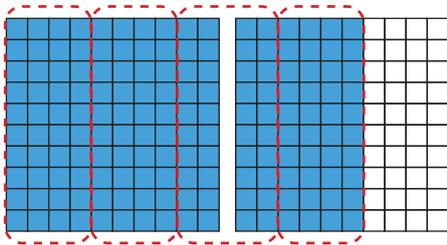
1 ما ناتج $24 \div 8$ ؟

2 ما ناتج $2.4 \div 0.8$ ؟

3 هل للعمليتان الناتج نفسه؟ لماذا؟

أدرب

1 أكتب جملة القسمة الممثلة بالنموذج أدناه، ثم أجد ناتجها.



$$1.6 \div \dots = \dots$$

2 أجد ناتج قِسْمَةِ $3.6 \div 0.4$ باستعمال النماذج.

أستكشفُ



ثَمَّنْ تَذَكْرَةُ الدُّخُولِ إِلَى مُتَحَفِ عِلْمِيّ
3.25 دَنَانِيرَ. إِذَا كَانَ مَجْمُوعُ مَبِيعَاتِ
التَّذَاكِرِ فِي يَوْمٍ 783.25 دِنَارًا، فَمَا عَدَدُ
التَّذَاكِرِ الْمَبِيعَةِ فِي ذَلِكَ الْيَوْمِ؟

فكرة الدرس

أَقِسِّمُ الْكُسُورَ الْعَشْرِيَّةَ.

تَعَلَّمْتُ سَابِقًا أَنَّهُ عِنْدَ قِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلَى 10، أَوْ 100، أَوْ 1000، فَإِنِّي أَحْرِكُ الْفَاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ إِلَى الْيَسَارِ عَدَدًا مِنَ الْمَنَازِلِ يُسَاوِي عَدَدَ الْأَصْفَارِ فِي الْعَدَدِ الْعَشْرِي. أَمَّا إِذَا انْتَهَتْ الْمَنَازِلُ الْعَشْرِيَّةُ فِي الْعَدَدِ الْعَشْرِيِّ، فَأَضَعُ صِفْرًا أَوْ أَكْثَرَ يَسَارَ آخِرِ رَقْمٍ حَتَّى يَكْتَمِلَ الْعَدَدُ الْمَطْلُوبُ مِنَ الْمَنَازِلِ.

$$5.6 \div 10 = 0.56$$

$$5.6 \div 100 = 0.056$$

$$5.6 \div 1000 = 0.0056$$

لَا حَظُّتُ فِي النَّشَاطِ الْمَفَاهِيمِيِّ الَّذِي يَسْبِقُ الدَّرْسَ أَنَّ $24 \div 8 = 3$ ، وَ $2.4 \div 0.8$ لَهُمَا النَّاتِجُ نَفْسُهُ، وَأَنَّهُ يُمَكِّنُ إِيجَادَ نَاتِجِ $2.4 \div 0.8$ بِقِسْمَةِ كُلِّ مِنْ 24 وَ 8 عَلَى الْعَدَدِ 10، لِذَا يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ هَذِهِ الْحَقِيقَةِ لِإِيجَادِ نَاتِجِ $2.4 \div 0.8$ مِنْ دُونِ اسْتِعْمَالِ النَّمَاذِجِ.

مثال 1

أَجِدْ نَاتِجَ قِسْمَةِ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

1 $2.4 \div 8$

$$\begin{array}{ccc} 24 \div 8 = 3 & & \\ \downarrow \div 10 & & \downarrow \div 10 \\ 2.4 \div 8 = 0.3 & & \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ وَاحِدَةٌ} & & \text{مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ وَاحِدَةٌ} \end{array}$$

حَقِيقَةٌ أَسَاسِيَّةٌ

2.4 أَصْغَرُ بِ 10 مَرَّاتٍ مِنْ 24

إِذَنْ، نَاتِجُ الْقِسْمَةِ أَصْغَرُ بِ 10 مَرَّاتٍ مِنْ 3

2 $0.24 \div 8$

$$\begin{array}{ccc} 24 \div 8 = 3 & & \\ \downarrow \div 100 & & \downarrow \div 100 \\ 0.24 \div 8 = 0.03 & & \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{مَنْزِلَتَانِ عَشْرِيَّتَانِ} & & \text{مَنْزِلَتَانِ عَشْرِيَّتَانِ} \end{array}$$

حَقِيقَةٌ أَسَاسِيَّةٌ

0.24 أَصْغَرُ بِ 100 مَرَّةٍ مِنْ 24

إِذَنْ، نَاتِجُ الْقِسْمَةِ أَصْغَرُ بِ 100 مَرَّةٍ مِنْ 3

الوحدة 3

أتحقق من فهمي:



3 $4.2 \div 7$

4 $0.42 \div 7$

5 $0.042 \div 7$

يُمْكِنُ أَيْضًا قِسْمَةُ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ عَلَى عَدَدٍ كَلِّيٍّ بِاسْتِعْمَالِ الْقِسْمَةِ الطَّوِيلَةِ. عِنْدَ كِتَابَةِ نَاتِجِ الْقِسْمَةِ الطَّوِيلَةِ أَضَعُ الْفَاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ فِي النَاتِجِ فَوْقَ الْفَاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ فِي الْمَقْسُومِ، وَأَسْتَمِرُّ فِي الْقِسْمَةِ حَتَّى يُصْبِحَ الْبَاقِي صِفْرًا.

قِسْمَةُ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ عَلَى عَدَدٍ كَلِّيٍّ

مفهوم أساسي

• **بالكلمات:** عِنْدَ قِسْمَةِ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ عَلَى عَدَدٍ كَلِّيٍّ بِاسْتِعْمَالِ الْقِسْمَةِ الطَّوِيلَةِ، أَضَعُ الْفَاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ فِي نَاتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفَاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ فِي الْمَقْسُومِ، ثُمَّ أَقْسِمُ كَمَا أَفْعَلُ مَعَ الْأَعْدَادِ الصَّحِيحَةِ.

• **بالأعداد:**

$$\begin{array}{r} 1.83 \\ 4 \overline{) 7.32} \end{array}$$

أَضَعُ الْفَاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ فِي نَاتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفَاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ فِي الْمَقْسُومِ

مثال 2

أَجِدْ نَاتِجَ قِسْمَةِ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

1 $4.35 \div 3$

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الطَّوِيلَةَ

$$\begin{array}{r} 1.45 \\ 3 \overline{) 4.35} \\ - 3 \\ \hline 13 \\ - 12 \\ \hline 15 \\ - 15 \\ \hline 00 \end{array}$$

أَضَعُ الْفَاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ فِي نَاتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفَاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ فِي الْمَقْسُومِ

إِذَنْ، $4.35 \div 3 = 1.45$

2 $93 \div 6$

تَقَعُ الفاصِلَةُ العَشْرِيَّةُ يَمِينِ العَدَدِ الكُلِّيِّ 93، وَيُمْكِنُ كِتَابَتُهُ فِي صُورَةِ 93.0
أَسْتَعْمِلُ القِسْمَةَ الطَّوِيلَةَ لِإِجَادِ نَاتِجِ $93.0 \div 6$:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{c} 15 \\ 6 \end{array} \overline{) \begin{array}{c} 93 \end{array} . \begin{array}{c} 5 \\ 0 \end{array}} \\ \underline{- 6} \\ 33 \\ \underline{- 30} \\ 30 \\ \underline{- 30} \\ 00 \end{array}$$

أَضَعُ الفاصِلَةَ العَشْرِيَّةَ فِي نَاتِجِ القِسْمَةِ
فَوْقَ الفاصِلَةَ العَشْرِيَّةَ فِي المَقْسُومِ

إِذَنْ، $93 \div 6 = 15.5$

3 $0.637 \div 7$

$$\begin{array}{r} 0. \begin{array}{c} 091 \\ 637 \end{array} \\ 7 \overline{) 0. \begin{array}{c} 637 \end{array}} \\ \underline{- 63} \\ 007 \\ \underline{- 7} \\ 0 \end{array}$$

أَضَعُ 0 فِي نَاتِجِ القِسْمَةِ؛ لِأَنَّ $7 > 6$ ،
ثُمَّ أَقْسِمُ 63 عَلَى 7

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي: 

4 $7.9 \div 4$

5 $58 \div 4$

6 $0.426 \div 6$

أَتَذَكَّرُ

لِمَاذَا لَا يَتَغَيَّرُ نَاتِجُ القِسْمَةِ
عِنْدَ تَحْرِيكِ الفاصِلَةَ العَشْرِيَّةَ
العَدَدَ نَفْسَهُ مِنَ المَنَازِلِ فِي كِلَا
العَدَدَيْنِ؟

عِنْدَ قِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلَى عَدَدٍ عَشْرِيٍّ، أَجْعَلُ المَقْسُومَ عَلَيْهِ عَدَدًا كُلِّيًّا بِتَحْرِيكِ
الفاصلَةَ العَشْرِيَّةَ فِي كُلِّ مِنَ المَقْسُومِ وَالمَقْسُومِ عَلَيْهِ العَدَدَ نَفْسَهُ مِنَ المَنَازِلِ إِلَى اليَمِينِ
حَتَّى يُصْبِحَ المَقْسُومُ عَلَيْهِ عَدَدًا كُلِّيًّا، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ القِسْمَةَ الطَّوِيلَةَ، أَوِ القِسْمَةَ المُخْتَصِرَةَ.

$$9.27 \div 3.1 = 92.7 \div 31.$$

الوحدة 3

مثال 3

أجد ناتج قسمة كل مما يأتي:

1 $5.52 \div 1.2$

$$5.52 \div 1.2 = 55.2 \div 12.$$

$$\begin{array}{r} 4.6 \\ 12 \overline{) 55.2} \\ \underline{48} \\ 72 \\ \underline{72} \\ 0 \end{array}$$

72 تعني 72

أحرك الفاصلة العشرية منزلةً واحدةً إلى اليمين

أستعمل القسمة المختصرة:

$$55 \div 12 \text{ تساوي } 4, \text{ والباقي } 7$$

أكتب الباقي بجانب العدد 2

$$72 \div 12 \text{ تساوي } 6, \text{ والباقي } 0$$

$$\text{إذن، } 55.2 \div 12 = 4.6$$

2 $32 \div 0.2$

$$32. \div 0.2 = 320. \div 2.$$

$$\begin{array}{r} 160. \\ 2 \overline{) 320.} \\ \underline{2} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

12 تعني 12

أكتب 0 يمين 32

أحرك الفاصلة العشرية منزلةً واحدةً إلى اليمين

أستعمل القسمة المختصرة:

$$3 \div 2 \text{ تساوي } 1, \text{ والباقي } 1$$

أكتب الباقي بجانب العدد 2

$$12 \div 2 \text{ تساوي } 6, \text{ والباقي } 0$$

$$0 \div 2 = 0 \text{ أفسم المنزلة الأخيرة: } 0 \div 2 = 0$$

$$\text{إذن، } 32 \div 0.2 = 160$$

3 $0.06 \div 1.5$

$$0.06 \div 1.5 = 0.6 \div 15.$$

$$\begin{array}{r} 0.04 \\ 15 \overline{) 0.60} \\ \underline{60} \\ 0 \end{array}$$

أضع 0 في ناتج القسمة؛ لأن $15 > 6$ ،
ثم أفسم 60 على 15

أستعمل القسمة المختصرة:

$$\text{إذن، } 0.06 \div 1.5 = 0.04$$

أتحقق من فهمي:



4 $2.47 \div 1.3$

5 $65 \div 0.5$

6 $0.06 \div 1.2$

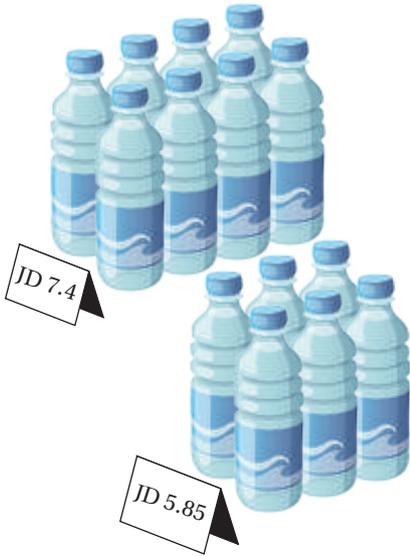
أستعمل قسمة الأعداد العشرية في كثير من المواقف الحياتية.

مثال 4: من الحياة



عصائر: أرادت سامية شراء عصير من أحد المحال، فوجدت العرضين في الشكل المجاور. أي العرض أفضل؟

لتحديد العرض الأفضل، أحدد سعر العلبة الواحدة في كل عرض؛ بقسمة سعر العرض على عدد العلب.



6 علب

8 علب

$$\begin{array}{r} 0.975 \\ 6 \overline{) 5.850} \\ \underline{- 54} \\ 45 \\ \underline{- 42} \\ 30 \\ \underline{- 30} \\ 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.925 \\ 8 \overline{) 7.400} \\ \underline{- 72} \\ 20 \\ \underline{- 16} \\ 40 \\ \underline{- 40} \\ 00 \end{array}$$

سعر العلبة الواحدة في العرض الذي يحتوي 6 علب هو 0.975 JD، وسعر العلبة الواحدة في العرض الذي يحتوي 8 علب هو 0.925 JD؛ لذا، فإن هذا العرض الذي يحتوي 8 علب هو الأفضل للشراء.

أتحقق من فهمي:



في المثال السابق، وجدت سامية عرضاً ثالثاً تباع فيه 12 علبة عصير بـ 10.95 JD. هل هذا العرض أفضل من العرض الذي يحتوي 8 علب عصير؟

أجد ناتج كل مما يأتي:

1 $7.2 \div 9$

2 $0.72 \div 9$

3 $0.072 \div 9$

أجد ناتج كل مما يأتي:

4 $6.12 \div 4$

5 $26.88 \div 24$

6 $49 \div 5$

7 $0.369 \div 9$

أجد ناتج كل مما يأتي:

8 $2.47 \div 1.3$

9 $0.945 \div 0.45$

10 $65 \div 0.5$

11 $0.06 \div 1.2$

طاقة متجددة: تحوي محطة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح 4 مراوح كبيرة تُنتج 0.32 ميغا واط في العام. كم ميغا واط تُنتج المروحة الواحدة من الكهرباء في العام؟



ذهب: لدى صائغ عدد من الخواتم المتماثلة كتلتها معاً 139.5 g، ما عدد الخواتم إذا كانت كتلة الخاتم الواحد 15.5 g؟

رياضة: يدور سامي بدراجته 3 دورات حول حديقة عامة في 9.45 دقائق. أجد الزمن الذي يستغرقه في قطع دورة واحدة إذا سار بالسرعة نفسها.

طوق: اشترت هناء شريطاً ملوناً طوله 2.5 m؛ لتزين أطواق للشعر. إذا كان تزيين كل طوق يتطلب استعمال 0.5 m من هذا الشريط، فأجد عدد أطواق الشعر التي يمكن تزيينها بهذا الشريط.

معادن: وجد عالم أن كمية الكالسيوم في 5 L من مياه البحر الممت 87.5 g، أجد كمية الكالسيوم في 1 L من مياه البحر الممت.

مغلقة

12 يُمكن توليد الكهرباء باستعمال طاقة الرياح ليلاً ونهاراً، خلافاً لتوليد الكهرباء باستعمال الطاقة الشمسية الذي يكون فقط نهاراً.

13

14

15

16



رَسَائِلُ: إِذَا كَانَتْ تَكْلِفَةُ الرَّسَالَةِ النَّصِيَّةِ الْوَاحِدَةِ فِي الْهَاتِفِ JD 0.03، فَأَجِدْ عَدَدَ الرَّسَائِلِ النَّصِيَّةِ الَّتِي يُمَكِّنُ إِرْسَالَهَا بِمَبْلَغٍ JD 0.75.



فولٌ سودانيٌّ: اشترى عاصمٌ 13.5 kg من الفول السوداني، ثم عبأها في أكياسٍ سعة كلٍّ منها 0.9 kg؛ لبيعها في حديقة الحيوانات. كم كيساً استعمل عاصمٌ؟
أحل كلُّ معادلةٍ مما يأتي:

19 $2.7x = 3.24$

20 $x \div 4.3 = 0.4$

معلومة

استعمل العلاقة بين الضرب والقسمة لحل معادلات الضرب والقسمة، فمثلاً يمكن كتابة المعادلة: $x \div 20 = 5$
على صورة: $x = 20 \times 5$

مهارات التفكير العليا

تبرير: ما عدد المنازل العشرية في ناتج قسمة $\frac{69}{100} \div \frac{7}{20}$ ؟ أبرر إجابتك.

اكتشف الخطأ: أراد عدنان إيجاد ناتج قسمة باستعمال القسمة المختصرة كما يأتي:

$$\begin{array}{r} 1.712 \\ 5 \overline{) 5.335610} \end{array}$$

اكتشف الخطأ في حل عدنان، ثم أصححه.

تحذر: إذا كان $\blacksquare = \bullet \div 2.3$ حيث \bullet عددٌ كليٌّ مكوّن من رقمٍ واحدٍ، فما أكبر وأصغر قيمة يمكن أن تكون للعدد \blacksquare ؟ اكتب إجابتك لمنزلتين عشريتين.

اكتب: كيف أحدد موقع الفاصلة العشرية في ناتج قسمة عددٍ عشريٍّ على عددٍ كليٍّ؟

إرشاد

أحدد أصغر رقمٍ وأكبر رقمٍ في المقسوم عليه، ثم أبدأ عملية القسمة.

أستكشف



لدى سناء 5 L من الدهان، وأرادت أن تدهن عددًا من الصناديق الخشبية. إذا كان 320 mL من الدهان يكفي لدهن الصندوق الواحد، فكَم صندوقًا يُمكنها أن تدهن؟

فكرة الدرس

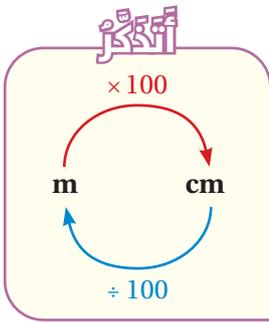
أحلّ مسائل عن وحدات القياس باستعمال ضرب الكسور العشرية وقسمتها.

يتطلب حل بعض المسائل إجراء عمليات حسابية على قياسات مُعطاة في صورة كسور عشرية، لكن يجب توحيد وحدات القياس أولاً. أستخدم العلاقات بين وحدات القياس والتي تعلمتها سابقاً عند التحويل.

مثال 1

أملأ الفراغ بما هو مناسب في كل مما يأتي:

1 $2.5 \text{ m} \times 420 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$



القيمة المطلوبة هي بوحدة المتر المربع؛ لذا أحوّل 420 cm إلى أمتار:

$$\begin{aligned} 2.5 \text{ m} \times 420 \text{ cm} &= 2.5 \text{ m} \times (420 \div 100) \text{ m} \\ &= 2.5 \text{ m} \times 4.2 \text{ m} \\ &= 10.5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

أحوّل 420cm إلى أمتار
أقسم
أضرب

إذن، $2.5 \text{ m} \times 420 \text{ cm} = 10.5 \text{ m}^2$

أتحقق من فهمي:



2 $5.7 \text{ m} \times 500 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$

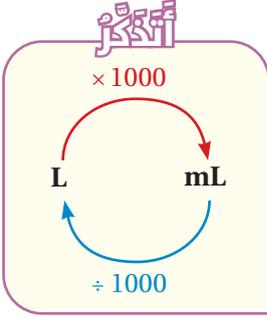
3 $1.3 \text{ cm} \times 620 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$

في مسائل القسمة، أحوّل إحدى الوحدتين إلى الأخرى، ثم أختصر الوحدة المشتركة فيصبح الناتج بلا وحدة.

مثال 2

أَمَلًا الْفَرَاغَ بِمَا هُوَ مُنَاسِبٌ فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

1 $0.00795 \text{ L} \div 1.5 \text{ mL} = \dots\dots\dots$



$$0.00795 \text{ L} \div 1.5 \text{ mL} = (0.00795 \times 1000) \text{ mL} \div 1.5 \text{ mL}$$

$$= 7.95 \text{ mL} \div 1.5 \text{ mL}$$

$$= \frac{7.95 \text{ mL}}{1.5 \text{ mL}}$$

$$= 5.3$$

أَحْوَلُ 0.00795L إِلَى مِيلِيْتَرَاتٍ

أَضْرِبُ

أَخْتَصِرُ الْوَحْدَةَ مِنَ الْبَسْطِ وَالْمَقَامِ

أَقْسِمُ

$$\text{إِذْنًا، } 0.00795 \text{ L} \div 1.5 \text{ mL} = 5.3$$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:



2 $6.5 \text{ L} \times 400 \text{ mL} = \dots\dots\dots$

3 $3.6 \text{ m} \div 2.4 \text{ cm} = \dots\dots\dots$

أَسْتَعْمِلُ تَطْبِيقَاتِ الْعَمَلِيَّاتِ عَلَى وَحَدَاتِ الْقِيَاسِ فِي كَثِيرٍ مِنَ الْمَوَاقِفِ الْحَيَاتِيَّةِ.

مثال 3



أَرَادَ رَامِي تَغْطِيَّةِ حَدِيقَةِ مُسْتَطِيلَةِ الشَّكْلِ بِالْعُشْبِ الصَّنَاعِيِّ،

فَوَجَدَ أَنَّ طَوْلِهَا 30.5 m، وَعَرْضُهَا 560 cm، أَجِدْ كَمْ مِتْرًا

مَرَبَعًا مِنَ الْعُشْبِ الصَّنَاعِيِّ يَحْتَاجُ لِتَغْطِيَّتِهَا.

مَقْدَارُ الْعُشْبِ الصَّنَاعِيِّ الْمَطْلُوبُ يُسَاوِي مِسَاحَةَ الْحَدِيقَةِ الْمُسْتَطِيلَةِ الشَّكْلِ.

لِإِجَادِ مِسَاحَةِ الْحَدِيقَةِ (A)، أَضْرِبُ الطَّوْلَ l فِي الْعَرْضِ w:

$$A = l \times w$$

$$A = 30.5 \text{ m} \times 560 \text{ cm}$$

$$= 30.5 \text{ m} \times (560 \div 100) \text{ m}$$

$$= 30.5 \text{ m} \times 5.6 \text{ m}$$

$$= 170.8 \text{ m}^2$$

قَانُونُ مِسَاحَةِ الْمُسْتَطِيلِ

أَعَوِّضُ $l = 30.5 \text{ m}$ وَ $w = 560 \text{ cm}$

أَحْوَلُ 560 cm إِلَى أَمْتَارٍ

أَقْسِمُ

أَضْرِبُ

إِذْنًا، يَحْتَاجُ رَامِي إِلَى 170.8 m^2 مِنَ الْعُشْبِ الصَّنَاعِيِّ لِتَغْطِيَّةِ الْحَدِيقَةِ.

الوحدة 3

أتتحقق من فهمي:



اشترت هناء سجادة طولها 5.5 m، وعرضها 450 cm، ما مساحة السجادة بالمتر المربع؟

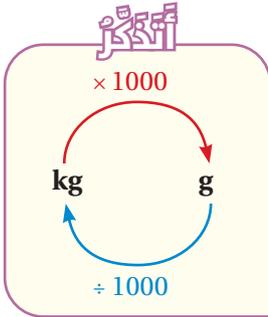
تعلمت سابقاً أن الكميات تُقاس بوحدة كبيرة وأخرى صغيرة في آن معاً، فتكون الكمية مقيسةً بوحدة مركبة. ولحل المسائل الحياتية، أحول إحدى الوحدتين إلى الأخرى.

مثال 4

لدى طاهٍ 2 kg و 800 g من الطحين، أراد أن يصنع منها فطائر. إذا كان صنع الفطيرة الواحدة يستهلك 0.4 kg من الطحين، فما عدد الفطائر التي يمكنه صنعها؟

الخطوة 1 أكتب الكتل بالوحدة نفسها.

كتلة الطحين 2 kg و 800 g، وهي وحدة مركبة؛ لذا أحول إحدى الوحدتين إلى الأخرى، ولكن كمية الطحين اللازمة لصنع فطيرة هي بوحدة (kg)؛ لذا أحول الغرام إلى كيلوغرام:



$$2 \text{ kg}, 800 \text{ g} = 2 \text{ kg} + 800 \text{ g}$$

$$= 2 \text{ kg} + 0.8 \text{ kg}$$

$$= 2.8 \text{ kg}$$

$$800 \text{ g} \div 1000 = 0.8 \text{ kg}$$

أجمع

الخطوة 2 أقسم كمية الطحين المتوافرة على كمية الطحين اللازمة لصنع فطيرة واحدة:

$$2.8 \text{ kg} \div 0.4 \text{ kg} = 2.8 \text{ kg} \div 0.4 \text{ kg}$$

$$= 28 \text{ kg} \div 4 \text{ kg}$$

$$= \frac{28 \text{ kg}}{4 \text{ kg}}$$

$$= 7$$

أحرك الفاصلة العشرية منزلةً واحدةً إلى اليمين

أقسم

أختصر الوحدة من البسط والمقام

أقسم

إذن، يمكن للطاهي أن يصنع 7 فطائر بكمية الطحين التي لديه.

أتحقق من فهمي:



لدى شيماء 7 kg و 200 g من السماد. إذا كان متر الأرض المربع في حديقته بحاجة إلى 0.8 kg من السماد، فما مساحة الأرض التي يمكن لشيماء تسميدها بهذه الكمية؟

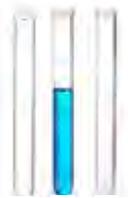
أدرب وأحل المسائل

أملأ الفراغ بما هو مناسب في كل مما يأتي:

- 1 $4.5 \text{ kg} \div 2000 \text{ g} = \square$
- 2 $1.2 \text{ m} \times 50 \text{ cm} = \square \text{ m}^2$
- 3 $0.8 \text{ m} \times 1.25 \text{ cm} = \square \text{ cm}^2$
- 4 $0.02 \text{ L} \div 2.5 \text{ mL} = \square$
- 5 $0.056 \text{ km} \times 4.8 \text{ m} = \square \text{ m}^2$
- 6 $8000 \text{ g} \div 2.5 \text{ kg} = \square$

7 **مُلصِقٌ:** أجد مساحة مُلصِقٍ إعلانيّ مُستطيل الشكل بوحدة المتر المربع، علماً بأن طوله 1.35 m، وعرضه 40 cm

8 **عَصِيرٌ:** أعدّ أيمن 1.3 L من عصير الفراولة، و 280 mL من عصير البرتقال، ثم وضعهما في إبريق واحد، ثم سكّب الخليط في 7 أكوابٍ بالتساوي. كم لترًا من العصير في كل كوب؟



9 **تَجْرِبَةٌ:** لدى عالم كيمياء 29.04 g من مادة أراد إجراء تجربة عليها، وتعين عليه وضع 0.24 g منها في كل أنبوب اختبار. أجد عدد أنابيب الاختبار اللازم لإجراء التجربة.



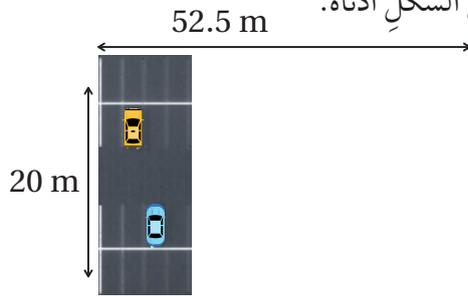
10 **حِياكَةٌ:** تحتاج علا إلى 52 g من خيوط الصوف لحياكة رداء صوفي للأطفال. كم رداءً تستطيع علا حياكته باستخدام 189.8 g من خيوط الصوف؟

معلومة

عند إجراء التجارب الكيميائية في مختبر المدرسة يجب اتباع إجراءات السلامة مثل ارتداء القفازات وواقي الوجه.

الوحدة 3

سيارات: مَوْقِفٌ لِلسَّيَّاراتِ طوْلُهُ 52.5 m، وَعَرْضُهُ 20 m، وكان فيه 4 صفوف للوقوف، كما في الشَّكْلِ أدناه:



إذا كان عرض كل مكان اصطفاف هو 2.5 m فما عدد أماكن الاصطفاف في موقف السيارات.

قماش: يَبِيعُ متَجَرٌّ قُمَاشًا في لَفَّاتٍ، عَرْضُ كُلِّ مِنْهَا 50 cm، وَسِعْرُ المِترِ الطَّوِيلِ مِنْهُ 2.75 JD، كم دينارًا تدفع سميرة لشراء 3.5 m² من القماش؟



صحة: يَحْتَاجُ بَنُكُ الدَّمِ إلى 1500 وَحْدَةٍ دَمٍ أُسْبُوعِيًّا، سَعَةُ كُلِّ مِنْهَا 450 mL، إلى كم لِيترًا مِنَ الدَّمِ يَحْتَاجُ البَنُكُ في الأُسْبُوعِ؟

دهان: أَحْلَى المَسْأَلَةِ الوارِدَةِ في بَدَايَةِ الدَّرْسِ، ثم أَحَدَدُ كَمِّيَّةِ الدَّهَانِ المُتَبَقِّيَةِ بَعْدَ دَهْنِ الصَّنَادِيقِ.

اكتشف الخطأ: أَرَادَ نَبِيلٌ إِيجَادَ نَاتِجِ $7.8 \text{ mL} \div 1.6 \text{ mL}$ ، فَكانَ حَلُّهُ كَمَا يَأْتِي:

$$7.8 \text{ mL} \div 1.6 \text{ mL} = 48.75 \text{ mL}$$

اكتشف الخطأ في حل نبيل، ثم أصححه.

تبرير: بِناءً على المَعْلُومَاتِ الغِذائِيَّةِ المُدَوَّنةِ على كَيْسِ الخُبْزِ في الجَدولِ المِجاوِرِ، قالَ سَالمٌ إنَّ رَغِيفَ الخُبْزِ الواحِدَ الَّذِي كُتِلَتْهُ 0.4 kg سَيَمْنَحُهُ 60 g مِنَ البُرُوتينِ. هَلْ قَوْلُهُ صَحيحٌ؟ أُبرِّرْ إجابتي.

تحل: لَدَى مَريمَ لَفَّاتٍ مِنَ وَرَقِ الجُدْرانِ، طوْلُ كُلِّ مِنْهَا 8 m، وَعَرْضُها 0.7 m، أَرادَتِ إصْفاقَها على الجُدْرانِ الدَّاخِلِيَّةِ لِغَرفةٍ طوْلُها 4.5 m، وَعَرْضُها 3.5 m، وارتفاعها 2.8 m، ما عَدَدُ اللَفَّاتِ الَّتِي سَتَلزِمُها لِذَلِكَ؟

اكتب: كَيْفَ أَجِدُ نَاتِجَ $3 \text{ kg} \div 650 \text{ g}$ ؟

11

مَعْلُومَةٌ

تعتبر فصيلة الدم O+ الأكثر شيوعًا، لذا تحرص المستشفيات على توفير كميات كبيرة منها.



12

13

14

15

مهارات التفكير العليا

16

17

18

الخُبْزُ	حَقائِقُ غِذائِيَّةٌ
الكَمِيَّةُ لِكُلِّ 100g	
السُّعْرَاتُ الحَرارِيَّةُ	295
الدَّهونُ	3.2g
الصُّودِيومُ	0.6g
الكَرْبوهِيدراتُ	55g
البُرُوتينُ	11g



قَطَعَ يَزِيدُ بِشَاحِنَتِهِ مَسَافَةَ 236.8 km
في 3.7 ساعاتٍ. كَمْ كيلومترًا يَقْطَعُ في
5.85 ساعاتٍ، إذا سارَ بِالسَّرعَةِ نَفْسِهَا؟

فكرة الدرس

أحلُّ مسائلٍ بِاسْتِعْمَالِ خُطَّةِ
(حَلُّ مَسْأَلَةٍ أَبْسَطِ).

1 أفهم:

المُعْطَاةُ: المَسَافَةُ المَقْطُوعَةُ في 3.7 ساعاتٍ هِيَ 236.8 km
المَطْلُوبُ: المَسَافَةُ الَّتِي سَيَقْطَعُهَا يَزِيدُ في 5.85 ساعاتٍ.

2 أخطِّطُ

تَتَضَمَّنُ الْمَسْأَلَةُ أَعْدَادًا عَشْرِيَّةً عَدِيدَةً تَزِيدُهَا تَعْقِيدًا؛ لِذَا أُحَوَّلُهَا إِلَى مَسْأَلَةٍ أُخْرَى تَحْوِي أَعْدَادًا أَبْسَطًا، ثُمَّ أُحَلُّهَا،
ثُمَّ أُسْتَعْمَلُ طَرِيقَةَ حَلِّ الْمَسْأَلَةِ الْأَبْسَطِ لِحَلِّ الْمَسْأَلَةِ الْأَصْلِيَّةِ.

3 أحلِّ

أَسْتَعْمَلُ التَّقْرِيبَ لِإِيجَادِ أَعْدَادٍ قَرِيبَةٍ مِنْ أَعْدَادِ الْمَسْأَلَةِ الْأَصْلِيَّةِ يَسْهُلُ عَلَيَّ اسْتِعْمَالُهَا.

$$236.8 \text{ km} \rightarrow 240 \text{ km} \quad 3.7 \text{ h} \rightarrow 4 \text{ h} \quad 5.85 \text{ h} \rightarrow 6 \text{ h}$$

المسألة الأبسط: قَطَعَ يَزِيدُ مَسَافَةَ 240 km في 4 ساعاتٍ. كَمْ كيلومترًا يَقْطَعُ في 6 ساعاتٍ؟

حل المسألة الأبسط: إذا قَطَعَ يَزِيدُ مَسَافَةَ 240 km في 4 ساعاتٍ، فَإِنَّهُ يَقْطَعُ مَسَافَةَ $240 \div 4 = 60 \text{ km}$ في سَاعَةٍ
وَاحِدَةٍ. إِذَنْ، سَيَقْطَعُ يَزِيدُ مَسَافَةَ $60 \times 6 = 360 \text{ km}$ في 6 ساعاتٍ.

حَلُّ الْمَسْأَلَةِ الْأَصْلِيَّةِ: أُحَلُّ الْمَسْأَلَةَ الْأَصْلِيَّةَ بِاتِّبَاعِ نَفْسِ خُطُواتِ حَلِّ الْمَسْأَلَةِ الْأَبْسَطِ.

إذا قَطَعَ يَزِيدُ مَسَافَةَ 236.8 km في 3.7 ساعاتٍ، فَإِنَّهُ يَقْطَعُ مَسَافَةَ $236.8 \div 3.7 = 64 \text{ km}$ في سَاعَةٍ وَاحِدَةٍ. إِذَنْ،
سَيَقْطَعُ يَزِيدُ مَسَافَةَ $64 \times 5.85 = 374.4 \text{ km}$ في 5.85 ساعاتٍ.

4 أتحمقُ

أَسْتَعْمَلُ عِلَاقَةَ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ بِالْقِسْمَةِ لِاتَّحَقُّقِ مِنْ صِحَّةِ نَاتِجِي عَمَلِيَّتِي الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ فِي الْحَلِّ.

أُتَدْرَبُ وأحل المسائل

1 **سَيَّارَاتٌ:** تَقَطُّعُ إِيْمَانٌ بِسَيَّارَتِهَا مَسَافَةَ 263.5 km فِي سَاعَتَيْنِ. كَمْ كِيلُومِتْرًا تَقَطُّعُ فِي 3.8 سَاعَاتٍ؟

2 **مِيَاءٌ:** يَنْسَكِبُ مِنْ خُرْطُومٍ 103.5 L مِنَ الْمَاءِ فِي 4.6 دَقَائِقَ. كَمْ لِيْتْرًا مَاءٍ يَنْسَكِبُ مِنَ الْخُرْطُومِ فِي 0.5 سَاعَةٍ؟

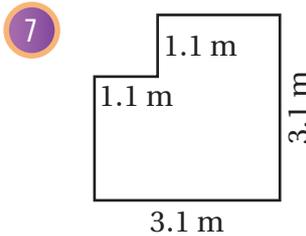
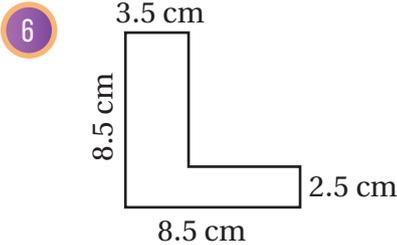
3 **أَجْبَانٌ:** إِذَا كَانَ سِعْرُ 2.5 kg مِنَ الْجُبْنِ JD 6.65، فَمَا سِعْرُ 450 g مِنَ الْجُبْنِ نَفْسِهِ؟

4 **وَقُودٌ:** تَسْتَهْلِكُ سَيَّارَةٌ 19.6 L مِنَ الْوَقُودِ عِنْدَ قَطْعِ مَسَافَةِ 88.2 km، كَمْ لِيْتْرًا مِنَ الْوَقُودِ تَسْتَهْلِكُ عِنْدَ قَطْعِ مَسَافَةِ 1450 m؟

5 **عَصِيرٌ:** تَحْتَاجُ عَبِيرٌ إِلَى 4.2 kg مِنَ الْبُرْتُقَالِ لِصُنْعِ 1.5 L مِنَ الْعَصِيرِ. كَمْ كِيلُوْغْرَامًا مِنَ الْبُرْتُقَالِ يَلْزَمُ لِصُنْعِ 2.35 L مِنَ الْعَصِيرِ؟



هَنْدَسَةٌ: أَجِدْ مَسَاحَةَ الشَّكْلِ كُلِّ شَكْلِ مِمَّا يَأْتِي:



8 **حَدِيقَةٌ:** حَدِيقَةٌ مَسْتَطِيلَةٌ الشَّكْلِ، عَرْضُهَا 18.72 m طُولُهَا يَسَاوِي $2\frac{1}{2}$ عَرْضُهَا أَجِدْ مَحِيطَهَا.

معلومة

تعتمد كمية استهلاك محرك المركبة للوقود على حجمها، حيث تحتاج المركبة الثقيلة إلى طاقة أكبر لتشغيلها، أما في المركبات الهجينة (الوقود والكهرباء) فنتيجة لوجود بطارية كهربائية ذات خاصية إعادة الشحن نتيجة للحركة، فيؤدي ذلك إلى تقليل استهلاك الوقود بنسبة تصل إلى 0.3 من الاستهلاك الطبيعي.



التحويلات والإنشاءات الهندسية

ما أهمية هذه الوحدة؟

يَسْتَعْمِلُ المُهَنْدِسُونَ المَصْلَعَاتِ كَثِيرًا فِي تَصَامِيمِ المَبَانِي وَأَبْرَاجِ نَقْلِ الطَّاقَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ، اسْتِنَادًا إِلَى مَبَادِي الانْسِحَابِ، وَالْإِنْعِكَاسِ، وَالْإِنْشَاءَاتِ المُهَنْدَسِيَّةِ.



سأتعلم في هذه الوحدة:

- تَعْيِينَ نَقْطَةِ فِي أَرْبَاعِ المُسْتَوَى الإِخْدَائِيِّ الأَرْبَعَةِ.
- إِجْرَاءَ انْسِحَابٍ فِي اتِّجَاهَيْنِ، وَانْعِكَاسٍ حَوْلَ المَحْوَرَيْنِ x, y .
- إِجْرَاءَ بَعْضِ الإنْشَاءَاتِ المُهَنْدَسِيَّةِ.
- رَسْمَ مَثَلِّثٍ، وَدَائِرَةٍ، وَمَصْلَعٍ مُنْتَظَمٍ.

تعلّمت سابقًا:

- ✓ تَعْيِينَ نَقْطَةِ فِي الرُّبْعِ الأوَّلِ مِنَ المُسْتَوَى الإِخْدَائِيِّ.
- ✓ إِجْرَاءَ انْسِحَابٍ فِي اتِّجَاهٍ وَاحِدٍ، وَانْعِكَاسٍ حَوْلَ مَحْوَرٍ.
- ✓ قِيَاسَ طَوْلِ قِطْعَةٍ مُسْتَقِيمَةٍ.
- ✓ رَسْمَ زَاوِيَةٍ عُلِمَ قِيَاسُهَا.



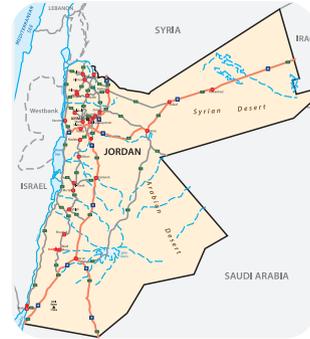
مشروع الوحدة: الرياضيات والجغرافيا

5 أرسم دائرة نصف قطرها 3 cm، ومركزها مدينة الطفيلة، ذاكرة أسماء ثلاث مدن تقع داخل الدائرة، وأسْمِي مدينتين تُشكّلان طرفي وترًا في الدائرة، وأسْمِي مدينتين تُشكّلان طرفي نصف قطر في الدائرة.

6 أضع مُستوى إحدائياً فوق الخريطة، بحيث تكون مدينة عمان نقطة الأصل، ثم أجد إحداثيات أربع مدن في المستوى.

7 اجري انسحاباً وانعكاساً لشكل في المستوى الإحداثي السابق.

أسعد زملائي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نطبق فيه ما ستتعلمه في هذه الوحدة عن التحويلات والإنشاء الهندسية.



خطوات تنفيذ المشروع:

أحضر نسخاً من خريطة المملكة الأردنية الهاشمية، بين مدنها وقراها، ثم أنقذ زملائي ما يأتي عليها:

1 أرسم قطعة مستقيمة تصل بين مدينتين، ثم أنصفها. ما اسم المدينة الواقعة في المنتصف؟

2 أرسم زاوية تربط بين ثلاث مدن، ثم أستعمل الفرجار والمسطرة لتتصيف الزاوية، ذاكرة اسم بلدة يمر بها منتصف الزاوية.

3 أرسم خطاً مستقيماً يصل بين مدينتين، ثم أختار مدينة لا تقع عليه، وأرسم منها عموداً مستقيماً عليها.

4 أحدد ثلاث مدن يشكل موقعها مثلثاً، وأستعمل المسطرة لإيجاد المسافة بينها على الخريطة، ثم أرسم بالفرجار المثلث الواصل بينها، ذاكرة اسمي بلديتين تقعان داخل المثلث.

عرض النتائج:

1 أضع الخرائط التي رسمت عليها في لوحة أعرضها أمام زملائي في الصف.

2 أعمل مطوية تتضمن:

• الخرائط والرسم التي أنشأتها أنا وأفراد مجموعتي.

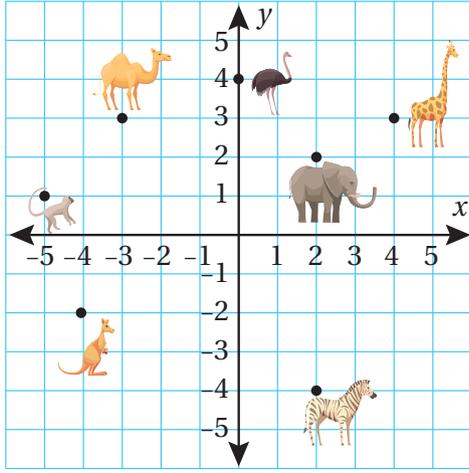
• خطوات العمل الخاصة بكل رسم.

• كتابة بعض المعلومات عن الأماكن السياحية في الأردن.

• مقارنة نتائجي بنتائج زملائي في الصف.

• بياناً لبعض الصعوبات التي واجهتها في أثناء تنفيذ المشروع، وطرائق معالجتها.

• صوراً لبعض المدن الأردنية والأماكن السياحية.



أستكشفُ

كيف يمكن وصف موقع الفيل في حديقة الحيوانات المجاورة؟

فكرة الدرس

أتعرّف المُسْتَوَى الإِحْدَائِيّ، ثم أُحدِّد إحداثيّات نِقَاطٍ عَلَيْهِ.

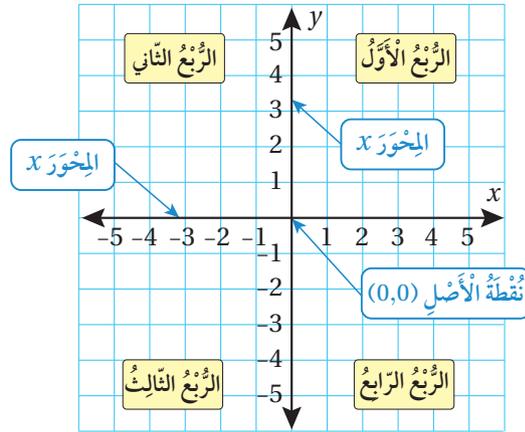
المصطلحات

المُسْتَوَى الإِحْدَائِيّ، الرُّبْع، المَحْوَر x ، المَحْوَر y ، نُقْطَةُ الأَصْلِ، الأَرْبَاعُ الأَرْبَعَةُ.

ينتج تقاطع المُسْتَوَى الإِحْدَائِيّ (coordinate plane) مِنْ تَقَاطُعِ خَطِّي أَعْدَادٍ، أَحَدُهُمَا أُفْقِيّ، وَالآخَرُ رَاسِيّ عِنْدَ نُقْطَةِ الصَّفْرِ فِي كِلَيْهِمَا. يُسَمَّى خَطُّ الأَعْدَادِ الأُفْقِيّ المَحْوَر x (x -axis)، وَيُسَمَّى خَطُّ الأَعْدَادِ الرَّاسِيّ (العموديّ) المَحْوَر y (y -axis). أَمَّا نُقْطَةُ تَقَاطُعِهِمَا فَتُسَمَّى نُقْطَةُ الأَصْلِ (origin point)، وَيُقَسَّمُ مَحْوَر x وَ y المُسْتَوَى الإِحْدَائِيّ إِلَى أَرْبَعَةِ أَرْبَاعٍ (four quadrants).

أتعلم

الأَرْبَاعُ الأَرْبَعَةُ فِي المُسْتَوَى الإِحْدَائِيّ مَرْتَبَةٌ مِنَ الأَوَّلِ إِلَى الرَّابِعِ عَكْسًا أَتْجَاهِ دَوْرَانِ عَقَارِبِ السَّاعَةِ، بَدَأًا بِالرُّبْعِ الأَعْلَى يَمِينًا.

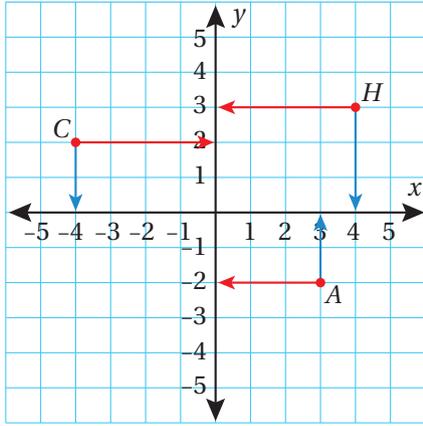


مَوْقِعُ كُلِّ نُقْطَةٍ عَلَى المُسْتَوَى الإِحْدَائِيّ يُحَدِّدُهُ زَوْجًا مِنَ الأَعْدَادِ، يُكْتَبُ (x, y) ، وَيُسَمَّى زَوْجًا مُرْتَبًا.

$(4, -2)$

الإحداثي x الذي يناظر العدد 4 على المحور x

الإحداثي y الذي يناظر العدد -2 على المحور y



أجد إحداثيات كل من النقاط الآتية، ثم أحدد الربع الذي تقع فيه، أو المحور الذي تقع عليه:

1 النقطة H :

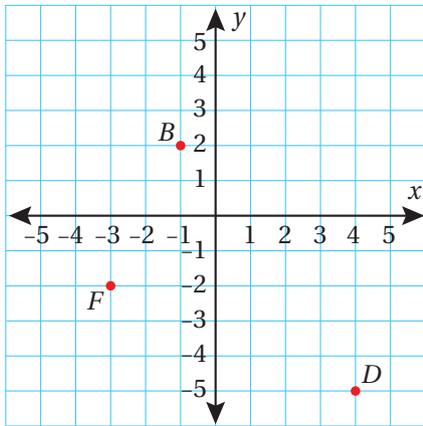
النقطة H تقابل العدد 4 على المحور x ؛ لذا فإن إحداثي x لها هو 4، وتقابل العدد 3 على المحور y ؛ لذا فإن إحداثي y لها هو 3، إذن الزوج المرتب الذي يحدد موقع النقطة H هو $(4, 3)$ ، وتقع هذه النقطة في الربع الأول.

2 النقطة A :

النقطة A تقابل العدد 3 على المحور x ؛ لذا فإن إحداثي x لها هو 3، وتقابل العدد -2 على المحور y ؛ لذا فإن إحداثي y لها هو -2، والزوج المرتب الذي يحدد موقع النقطة A هو $(3, -2)$ ، وتقع هذه النقطة في الربع الرابع.

3 النقطة C :

النقطة C تقابل العدد -4 على المحور x ؛ لذا فإن إحداثي x لها هو -4، وتقابل العدد 2 على المحور y ؛ لذا فإن إحداثي y لها هو 2، والزوج المرتب الذي يحدد موقع النقطة C هو $(-4, 2)$ ، وتقع هذه النقطة في الربع الثاني.



أتحقق من فهمي:

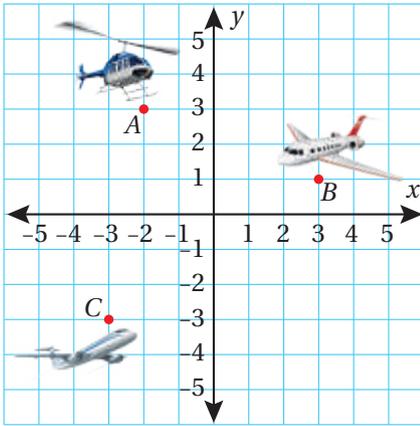
5 النقطة D .

4 النقطة B .

6 النقطة F .

يمكن تعيين الزوج المرتب (x, y) على المستوى الإحداثي بالحركة x وحدة أفقيًا، و y وحدة رأسيًا، بدءًا بنقطة الأصل.

مثال 2



طائرات: يظهر في الشكل المجاور 3 طائرات تحلق فوق إحدى المدن. أحدّد موقع كل من الطائرات الآتية والربع الذي تقع فيه:

1 الطائرة A:

موقع الطائرة A يقابل العدد -2 على المحور x ؛ لذا فإن إحداثي x له هو -2، ويقابل العدد 3 على المحور y ؛ لذا فإن إحداثي y له هو 3. إذن، الزوج المرتب الذي يمثل موقع الطائرة A هو $(-2, 3)$ ، وتقع الطائرة A في الربع الثاني.

أتحقّق من فهمي:

3 الطائرة C

2 الطائرة B

يمكن تحديد الزوج المرتب (x, y) على المستوى الإحداثي بالحركة بدءاً بنقطة الأصل أفقيّاً (لليمين أو لليسار بحسب إشارة x) وبالحركة y وحدة رأسياً (للأعلى أو للأسفل بحسب إشارة y).

مثال 3

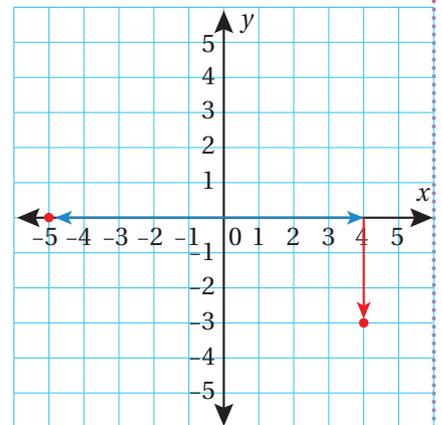
أحدّد موقع كل من الأزواج المرتبة الآتية على المستوى الإحداثي ثم أحدد الربع الذي يقع فيه أو المحور الذي تقع عليه.

1 $(4, -3)$

أبدأ بنقطة الأصل وأتحرك 4 وحدات أفقيّاً إلى اليمين ثم 3 وحدات رأسياً لأسفل وأرسم نقطة. ألاحظ أن النقطة تقع في الربع الرابع.

2 $(-5, 0)$

أبدأ بنقطة الأصل وأتحرك 5 وحدات أفقيّاً لليسار ثم 0 وحدة رأسياً، وأرسم نقطة. ألاحظ أن النقطة تقع على المحور x .



أتحقّق من فهمي:

3 $(-6, -6)$

4 $(0, -2)$

الوحدة 4

أجد إحداثيات كلٍّ من النقاط الآتية، ثمَّ أحدد الرُّبْع الَّذِي تَقَعُ فِيهِ، أوِ المَحْوَر الَّذِي تَقَعُ عَلَيْهِ:

أَتَدْرِبُ وأحل المسائل

إرشاد

إذا كانتِ النُّقْطَةُ عَلَى المَحْوَرِ x فَإِنَّ إِحْدَائِيَّ y لَهَا يَكُونُ صِفْرًا، وَإِذَا كَانَتْ عَلَى المَحْوَرِ y كَانَ إِحْدَائِيَّ x لَهَا صِفْرًا.

إرشاد

إذا لَمْ تَطْهَرُ أَعْدَادُ (تَدْرِيجٌ) عَلَى المَحْوَرَيْنِ x, y ، فَافْتَرَضْ أَنَّ طَوَلَ ضِلْعِ كُلِّ مُرَبَّعٍ يُسْتَلُّ وَحْدَةً وَاحِدَةً.

1 B

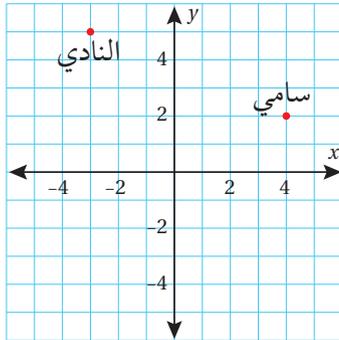
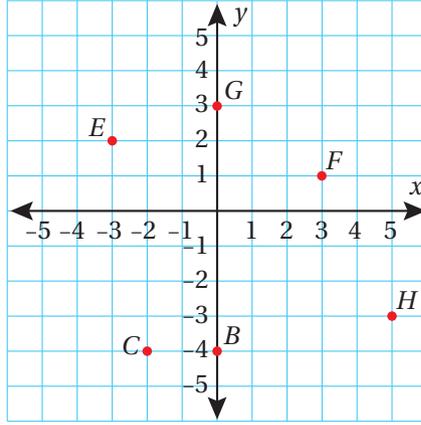
2 C

3 E

4 F

5 G

6 H



أَسْتَعْمِلُ المُسْتَوَى الإِحْدَائِيَّ المُجَاوِرَ لِحَلِّ الأَسْئَلَةِ الآتِيَةِ، عَلِمًا بِأَنَّ كُلَّ وَحْدَةٍ عَلَى المُسْتَوَى تُمَثِّلُ 1 km: أَكْتُبُ مَوْقِعَ كُلِّ مِنْ سَامِي وَالنَّادِي فِي صَوْرَةِ أَزْوَاجٍ مُرْتَبَّةٍ.

أَصِفْ مَوْقِعَ سَامِي بِالنِّسْبَةِ إِلَى النَّادِي.

أَرَادَ سَامِي الإِلْتِقَاءَ بِصَدِيقِهِ رَائِدٍ فِي مَطْعَمٍ قَبْلَ الذَّهَابِ مَعَهُ إِلَى النَّادِي، وَكَانَ المَطْعَمُ يَبْعُدُ مَسَافَةً 9 km جَنُوبَ النَّادِي. أُمَثِّلُ مَوْقِعَ المَطْعَمِ، ثُمَّ أَكْتُبُ إِحْدَائِيَّاتِهِ.

مدارس: تمثل النُّقْطَةُ $(0, 0)$ مَوْقِعَ عُرْفَةِ الإِدَارَةِ فِي مَدْرَسَةِ هِنْدَ، وَالنُّقْطَةُ $(-3, 4)$ مَوْقِعَ المُخْتَبِرِ، وَالنُّقْطَةُ $(4, 0)$ مَوْقِعَ المَكْتَبَةِ، فَاجِيبْ عَنِ السُّؤَالَيْنِ الآتِيَيْنِ:

10 أَرَسُّمُ مُسْتَوَى إِحْدَائِيًّا، ثُمَّ أَعَيِّنُ عَلَيْهِ مَوْقِعَ كُلِّ مِنَ الإِدَارَةِ وَالمُخْتَبِرِ وَالمَكْتَبَةِ.

11 أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذِي تَقَعُ فِيهِ كُلُّ نُقْطَةٍ، أَوِ المَحْوَرِ الَّذِي تَقَعُ عَلَيْهِ كُلُّ مِنْهَا.

12

هندسة: أرسمُ مُستوى إحداثيًّا، ثمَّ أعينُ عليه موقِعَ كُلِّ مِنَ النِّقَاطِ:
 $A(3, 4)$, $B(3, -2)$, $C(-2, -4)$, $D(-2, 6)$ ، ثمَّ أصِلْ بينها بِقِطْعٍ مُسْتَقِيمَةٍ؛
 لِأَكُونَ الشَّكْلَ $ABCD$ ، ثمَّ أذكرُ اسْمَ الشَّكْلِ النَّاتِجِ.



13

مساجد: تُمَثِّلُ النُّقْطَةُ $(0, 0)$ مَوْقِعَ الْمَسْجِدِ فِي الْحَيِّ الَّذِي يَقْطُنُ فِيهِ يَزِيدُ. سَارَ يَزِيدٌ مِنْ مَنْزِلِهِ إِلَى الْمَسْجِدِ خَمْسَ وَحَدَاتٍ غَرْبًا وَوَحْدَتَيْنِ شِمَالًا. مَا إِحْدَائِيَّاتُ مَوْقِعِ مَنْزِلِهِ؟

مهارات التفكير العليا

14

أكتشف الخطأ: أكتشف الخطأ في قول مراد وأصححه.

يُمْكِنُ تَعْيِينُ النُّقْطَةِ $(4, -5)$ عَلَى الْمُسْتَوَى
 الْإِحْدَائِيِّ، بَدْءًا بِنُقْطَةِ الْأَصْلِ، وَالتَّحْرُكُ 5 وَحَدَاتٍ
 إِلَى الْيَمِينِ، ثُمَّ 4 وَحَدَاتٍ إِلَى الْأَعْلَى

15

تحدِّ: أكتبُ إحْدَائِيَّاتِ النُّقْطَةِ الَّتِي تَبْعُدُ 3 وَحَدَاتٍ إِلَى الْيَمِينِ، وَ8 وَحَدَاتٍ إِلَى
 الْأَعْلَى مِنَ النُّقْطَةِ $(-5, -5)$.

16

مسألة مفتوحة: أكتبُ زَوْجًا مُرْتَبًا، يَكُونُ فِيهِ إِحْدَائِيَّ x أَكْبَرَ مِنْ إِحْدَائِيَّ y ، وَيَقَعُ فِي
 الرَّبْعِ الثَّلَاثِ.

17

أكتشف المختلف: أَحَدُّدُ الزَّوْجِ الْمُرْتَبِّ الْمُخْتَلِفِ، مُبَرَّرًا إِجَابَتِي.

(0,-6)

(4,0)

(5,2)

(0,0)

18

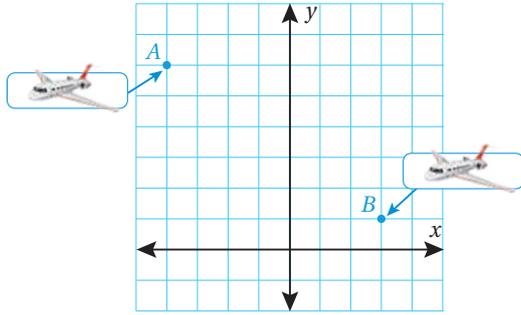
تحدِّ: أكتبُ إِحْدَائِيَّاتِ رُؤُوسِ الْمُرَبَّعِ الَّذِي طَوْلُ ضَلْعِهِ 4 وَحَدَاتٍ، وَيَتَقَاطَعُ قُطْرَاهُ
 فِي نُقْطَةِ الْأَصْلِ.

19

أكتبُ أَكْتُبُ فِقْرَةً أَصِفُ فِيهَا إِحْدَائِيَّاتِ النِّقَاطِ الَّتِي تَقَعُ عَلَى الْمِحْوَرِ x .

أتذكر

رينيه ديكارت هو عالم رياضيات اخترع نظاما رياضيا سمي باسمه وهو (نظام الإحداثيات الديكارتية)، الذي شكل النواة الأولى لـ (الهندسة التحليلية).



أستكشف

أَصِفُ الانْسِحَابَ الَّذِي
نَقَلَ الطَّائِرَةَ عَلَى الْمُسْتَوَى
الإحداثيِّ مِنَ الْمَوْقِعِ A إِلَى
الْمَوْقِعِ B .

فكرة الدرس

أرْسُمُ انْسِحَابًا عَلَى الْمُسْتَوَى
الإحداثيِّ.

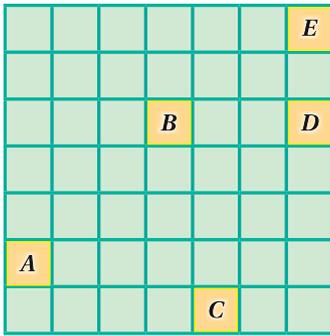
المصطلحات

الإنسحاب.

الإنسحاب (translation) هُوَ انْتِقَالُ الشَّكْلِ مِنْ مَكَانٍ إِلَى آخَرَ مِنْ دُونَ تَغْيِيرِ أبعادِهِ أَوْ تَدْوِيرِهِ.

مثال 1

أَصِفُ كُلَّ انْسِحَابٍ مِمَّا يَأْتِي مُعْتَمِدًا عَلَى الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ:



1 $D \rightarrow B$

2 $B \rightarrow A$

3 $A \rightarrow D$

3 وَحَدَاتٍ إِلَى الَيْسَارِ.

3 وَحَدَاتٍ إِلَى الَيْسَارِ، وَ3 وَحَدَاتٍ إِلَى الْأَسْفَلِ.

6 وَحَدَاتٍ إِلَى الَيْمِينِ، وَ3 وَحَدَاتٍ إِلَى الْأَعْلَى.

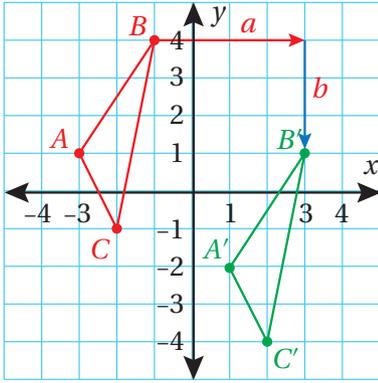
أتحقق من فهمي:



4 $E \rightarrow D$

5 $E \rightarrow C$

6 $C \rightarrow B$

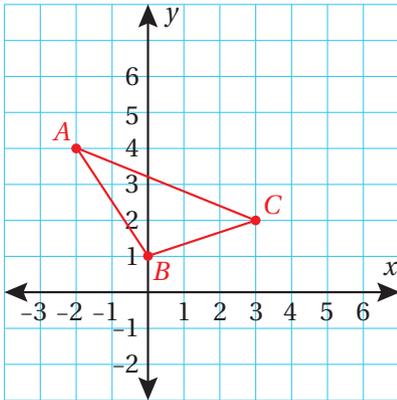


لإجراء انسحاب شكل بمقدار a وحدة أفقيًا، و b وحدة رأسيًا على المستوى الإحداثي، أحرّك كل رأس من رؤوسه بمقدار a وحدة أفقيًا، و b وحدة رأسيًا.

مثال 2

أرسم $\triangle ABC$ الذي إحداثيات رؤوسه $A(-2, 4)$, $B(0, 1)$, $C(3, 2)$ ، ثم أجد إحداثيات رؤوسه تحت تأثير:

1 انسحاب 4 وحدات إلى اليمين، و 3 وحدات إلى الأعلى.

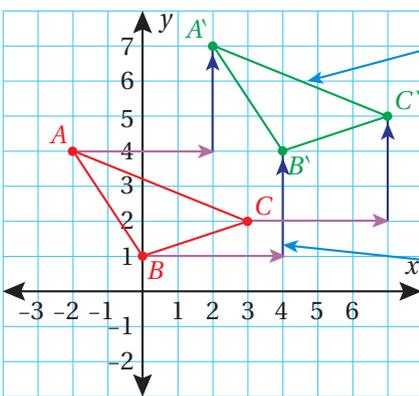


الخطوة 1 أرسم المثلث على المستوى الإحداثي كما يأتي:

• أحدد النقاط التي تمثل رؤوس المثلث على المستوى الإحداثي.

• أصب بين النقاط لأرسم المثلث.

الخطوة 2 أسحب كلاً من رؤوس المثلث 4 وحدات إلى اليمين، و 3 وحدات إلى الأعلى.



أصّب بين الرؤوس،
ثم أسمها: A', B', C'

أحرّك كل رأس 4 وحدات
إلى اليمين، و 3 وحدات إلى الأعلى.

أي إن إحداثيات رؤوس الصورة هي:

$$A'(2, 7), B'(4, 4), C'(7, 5)$$

الوحدة 4

أتتحقق من فهمي:



2 أنسحاب وحدة واحدة إلى اليمين، و3 وحدات إلى الأسفل.

3 أنسحاب 4 وحدات إلى اليسار، و5 وحدات إلى الأعلى.

ألاحظ في المثال السابق أن إحداثيي النقطة $A(-2,4)$ بالانسحاب 4 وحدات إلى اليمين، و3 وحدات إلى الأعلى قد أصبحت $A'(2,7)$ أي إن:

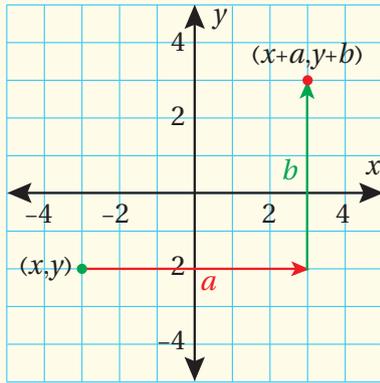
$$A(-2,4) \rightarrow A'(-2+4,4+3) \rightarrow A'(2,7)$$

انسحاب زوج مرتب على المستوى الإحداثي

مفهوم أساسي

• **بالكلمات** لإجراء انسحاب للزوج المرتب (x,y) بمقدار a وحدة أفقيًا، و b وحدة رأسيًا على المستوى

الإحداثي، أجمع a مع الإحداثي x ، و b مع الإحداثي y



• **بالرموز** $(x,y) \rightarrow (x+a, y+b)$

إذا كانت a موجبة فالانسحاب إلى اليمين، وإذا كانت سالبة فالانسحاب إلى اليسار.

إذا كانت b موجبة فالانسحاب إلى الأعلى، وإذا كانت سالبة فالانسحاب إلى الأسفل.

يمكنني تحديد صورة نقطة على المستوى الإحداثي تحت تأثير انسحاب معطى من دون أن أرسم.

مثال 3

أجد صور النقاط المعطاة إحداثياتها في ما يأتي تحت تأثير انسحاب مقداره 4 وحدات إلى اليسار، و10 وحدات إلى الأعلى:

1 $A(6,8)$

$$(x,y) \rightarrow (x-4, y+10)$$

$$A(6,8) \rightarrow A'(6-4, 8+10)$$

$$A(6,8) \rightarrow A'(2,18)$$

قاعدة الانسحاب

أعوّض الإحداثيين

إحداثيًا الصورة

2 $B(4, -9)$

$$(x, y) \rightarrow (x-4, y+10)$$

$$B(4, -9) \rightarrow B'(4-4, -9+10)$$

$$B(4, -9) \rightarrow B'(0, 1)$$

قاعدة الإنسحاب

أعوّض الإحداثيين

إحداثيًا الصورة

أتحقق من فهمي: ✓

أجدُ صورَ النقاطِ المُعطاةِ إحداثياتِها في ما يأتي تحت تأثير إنسحابٍ مقدارُهُ 3 وحداتٍ إلى اليمين، و 4 وحداتٍ إلى الأسفل:

3 $S(0, -3)$

4 $K(4, -10)$

5 $N(10, 4)$

6 $M(-16, 8)$

أصِفُ كُلَّ إنسحابٍ مِمَّا يأتي مُعتمِدًا على الشَّكلِ أدناه:

	B						F
				C			
A				D			E

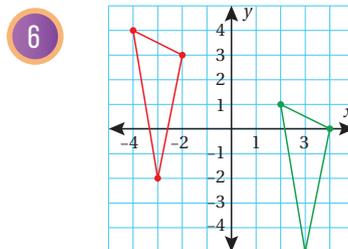
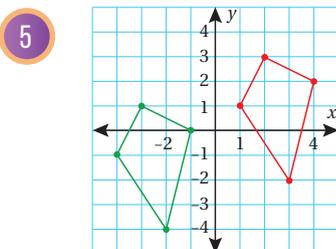
1 $B \rightarrow A$

2 $F \rightarrow E$

3 $E \rightarrow B$

4 $B \rightarrow F$

أصِفُ الإنسحابَ للشَّكلِ الأحمرِ الَّذِي نَتَجَّ مِنْهُ الشَّكلُ الأخضرُ.



أَتَدْرِبُ

إرشاد

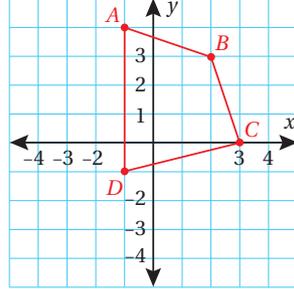
يمثل الحرف قبل السهم الأصل، والحرف بعده يمثل الصورة.

إرشاد

أصِفُ عمليَّةَ الإنسحابِ، بدءًا بالإنسحابِ الأفقيِّ (يمينًا، أو يسارًا)، ثُمَّ الإنسحابِ الرأسيِّ (إلى أعلى، أو إلى أسفل).

الوحدة 4

7 أنسخ الشكل على ورقة مربعات، ثم أرسم إحداثيات رؤوس صورة الشكل التالي، تحت تأثير إنسحاب مقداره وحدتان إلى اليسار، و4 وحدات إلى الأسفل.



أرسم المربع الذي إحداثيات رؤوسه: $A(0,0)$, $B(2,0)$, $C(2,2)$, $D(0,2)$ ، على المستوى الإحداثي، ثم أجد إحداثيات رؤوسه تحت تأثير الإنسحاب المعطى في كل مما يأتي:

أتذكر

المربع شكل رباعي تتطابق جميع أضلاعه وزواياه، وكل منها قائمة.

8 6 وحدات إلى الأعلى.

9 5 وحدات إلى اليمين، وحدتان إلى الأعلى.

10 وحدة واحدة إلى اليسار، و4 وحدات إلى الأسفل.

أجد صور النقاط المعطاة إحداثياتها في ما يأتي تحت تأثير إنسحاب مقداره 3 وحدات إلى اليمين، و5 وحدات إلى الأسفل:

11 $(-4, 6)$

12 $(2, 8)$

13 $(0, -5)$

14 أجري إنسحاب لشكل رباعي، إحداثيات رؤوسه:

$A(2,0)$, $B(-2,0)$, $C(1,4)$, $D(-3,5)$ ، فكان إحداثيات الرأس $A'(-5,4)$. أجد إحداثيات كل من الرؤوس: B' , C' , D' ، ثم أصف الإنسحاب.

15 إذا كانت $N'(0,4)$, $M'(3,1)$, $L'(2,4)$ تمثل إحداثيات رؤوس صورة مثلث تحت تأثير إنسحاب مقداره وحدتان إلى اليمين، و3 وحدات إلى الأعلى، فأجد إحداثيات رؤوس المثلث الأصلي LMN .

16 **تبرير:** أجرى انسحاب لشكل باستخدام القاعدة $(x-3, y+6)$ ، ثم أجرى انسحاب آخر للشكل الناتج من عملية الانسحاب الأولى باستخدام القاعدة $(x+3, y-6)$. أذكر الموقع النهائي للشكل من دون رسم، مبرراً إجابتني.

17 **اكتشف الخطأ:** أجرى خالد انسحاباً للنقطة A ، مقداره وحدتان إلى الأسفل، ووحدته إلى اليمين. هل حل خالد صحيح؟ ابرر إجابتني.

$$A(3,1) \longrightarrow A'(3-2,1+1) \longrightarrow A'(1,2)$$

الصورة هي: $A'(1,2)$

18 **تحذ:** أجرى انسحاب مقداره 5 وحدات إلى اليمين، ووحدتين إلى الأسفل، للمثلث الذي إحداثيات رؤوسه: $A(0,-3), B(2,-1), C(-3,3)$. إذا أجرى انسحاب لصورة المثلث، مقداره 3 وحدات إلى اليسار، و 8 وحدات إلى الأسفل، فأجد إحداثيات صورة المثلث الأخيرة.

إرشاد
لإجراء انسحابين متتاليين على شكل؛ أطبق قاعدة الانسحاب الأولى على الشكل الأصلي أولاً، ثم أطبق قاعدة الانسحاب الثانية على صورة الشكل الأصلي.

19 **اكتشف المختلف:** أي قواعد الانسحاب الآتية مختلفة عن البقية؟ مبرراً إجابتني.

$$(x-6, y+10)$$

$$(x+7, y)$$

$$(x, y+8)$$

20 **اكتب** أكتب خطوات إجراء انسحاب للزوج المرتب (x, y) بمقدار 5 وحدات لليمين، و 3 وحدات للأسفل على المستوى الإحداثي.



فكرة الدرس

أرسم انعكاساً على المستوى الإحداثي.

المصطلحات

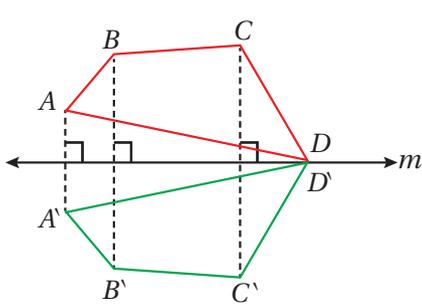
الإنعكاس، محور الإنعكاس.

أستكشف

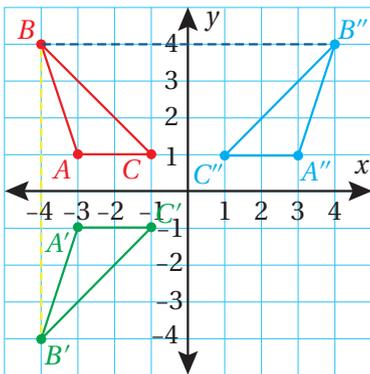
زارت سُنْدُسُ مَعْرِضًا لِبَيْعِ البَلاطِ، فَشَاهَدَتْ بَلاطًا مَعْرُوضًا كَمَا فِي الصُّورَةِ الْمُجَاوِرَةِ. مَا البَلاطَةُ الَّتِي تُمَثِّلُ انْعِكَاسًا أُفْقِيًّا لِلْبَلاطَةِ رَقْمِ 1؟



الإنعكاس (reflection) هُوَ تَحْوِيلٌ هَنْدَسِيٌّ يَنْقُلُ الشَّكْلَ مِنْ إِحْدَى جِهَتَيْ مِحْوَرِ الانْعِكَاسِ (line of reflection) إِلَى الْجِهَةِ الْأُخْرَى عَلَى الْبُعْدِ نَفْسِهِ مِنَ الْمِحْوَرِ، مِنْ دُونِ تَغْيِيرِ أبعادِ الشَّكْلِ أَوْ تَدْوِيرِهِ، خِلَافًا لِلاَّتِجَاهِ الَّذِي يَتَغَيَّرُ (يَنْقَلِبُ).



يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الْمُجَاوِرُ انْعِكَاسًا لِلشَّكْلِ $ABCD$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ m ، وَيُلاحَظُ أَنَّ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقِيمَةَ الْوَاصِلَةَ بَيْنَ كُلِّ نَقْطَةٍ وَصُورَتِهَا تُعَامِدُ الْمِحْوَرِ m الَّذِي يُنْصَفُهَا. وَلِهَذَا، فَإِنَّ صُورَةَ الشَّكْلِ $ABCD$ بِالانْعِكَاسِ حَوْلَ m هِيَ: $A'B'C'D'$. وَلِأَنَّ D يَقَعُ عَلَى مِحْوَرِ الانْعِكَاسِ؛ فَإِنَّهُ يَقَعُ هُوَ وَصُورَتُهُ عَلَى النَّقْطَةِ نَفْسِهَا.

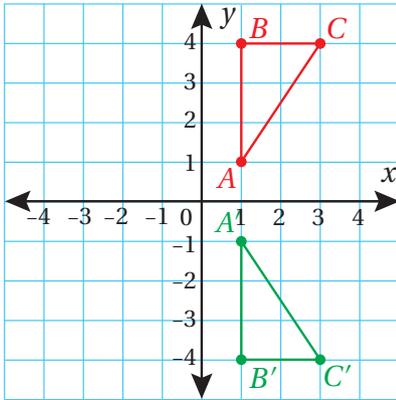


لِإِجْرَاءِ انْعِكَاسِ شَكْلٍ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x ، أَوْ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y ، أَجِدُ الْمَسَافَةَ الَّتِي تَبْعُدُ عَنْ مِحْوَرِ الانْعِكَاسِ لِكُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤُوسِهِ، ثُمَّ أَحَدِّدُ النِّقَاطَ الَّتِي تُقَابِلُهَا عَلَى الْجِهَةِ الْأُخْرَى مِنَ مِحْوَرِ الانْعِكَاسِ، وَتَمَاتِلُهَا فِي الْبُعْدِ نَفْسِهِ.

مثال 1

ABC مُثَلَّثٌ إِحْدَائِيَّاتٌ رُؤُوسِهِ هِيَ: $A(1,1), B(1,4), C(3,4)$. أَكْتُبْ إِحْدَائِيَّاتِ صُورِ رُؤُوسِهِ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x ، ثُمَّ أَرَسِّمُ الْمُثَلَّثَ وَصُورَتَهُ.

الخطوة 1 أَرَسِّمُ الْمُثَلَّثَ عَلَى الْمُسْتَوَى الْإِحْدَائِيِّ كَمَا يَأْتِي:



- أُعَيِّنُ النِّقَاطَ الَّتِي تُمَثِّلُ رُؤُوسَ ΔABC عَلَى الْمُسْتَوَى الْإِحْدَائِيِّ.
- أَصِلُ بَيْنَ النِّقَاطِ؛ لِأَرَسِّمَ الْمُثَلَّثَ.

الخطوة 2 أَجِدُ عَدَدَ الْوَحَدَاتِ بَيْنَ كُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤُوسِ الْمُثَلَّثِ وَمِحْوَرِ الْإِنْعِكَاسِ (الْمِحْوَرِ x)؛ لِأَحَدِّدَ إِحْدَائِيَّاتِ صُورِ الرُّؤُوسِ كَمَا يَأْتِي:

- الرَّأْسُ $A(1,1)$ يَقَعُ عَلَى بُعْدِ وَحْدَةٍ وَاحِدَةٍ فَوْقَ الْمِحْوَرِ x ؛ لِذَا تَكُونُ صُورَتُهُ عَلَى بُعْدِ وَحْدَةٍ وَاحِدَةٍ أَسْفَلَ الْمِحْوَرِ x .
- الرَّأْسَانِ $B(1,4)$ $C(3,4)$ يَقَعَانِ عَلَى بُعْدِ 4 وَحَدَاتٍ فَوْقَ الْمِحْوَرِ x ؛ لِذَا تَكُونُ صُورَتُهُمَا عَلَى بُعْدِ 4 وَحَدَاتٍ أَسْفَلَ الْمِحْوَرِ x .

الخطوة 3 أَصِلُ بَيْنَ الرُّؤُوسِ الْجَدِيدَةِ، فَتُنْتِجُ صُورَةَ $\Delta A'B'C'$ ؛ أَيَّ $\Delta A'B'C'$

إِذْنًا، إِحْدَائِيَّاتِ صُورِ رُؤُوسِ الْمُثَلَّثِ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x هِيَ:

$$A'(1,-1), B'(1,-4), C'(3,-4)$$

أتتحقق من فهمي:

$ABCD$ مُسْتَطِيلٌ إِحْدَائِيَّاتٌ رُؤُوسِهِ هِيَ: $A(-4,-3), B(-4,-1), C(-1,-1), D(-1,-3)$. أَكْتُبْ إِحْدَائِيَّاتِ صُورِ رُؤُوسِهِ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x ، ثُمَّ أَرَسِّمُ الْمُسْتَطِيلَ وَصُورَتَهُ.

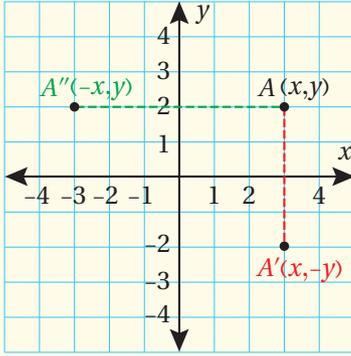
الْأَحِظْ فِي الْمِثَالِ السَّابِقِ أَنَّ إِحْدَائِيَّاتِ النِّقْطَةِ $A(1,1)$ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x قَدْ أَصْبَحَتْ $A'(1,-1)$ أَيَّ إِنَّ:

$$A(1,1) \longrightarrow A'(1,-1)$$



انعكاس زوج مُرتَّبٍ على المُستوي الإحداثي.

- **بالكلمات** لإجراء انعكاسٍ للزوج المُرتَّبِ (x, y) حَوْلَ المِحْوَرِ x ، أَعكسُ إشارةَ الإحداثي y .
- لإجراء انعكاسٍ للزوج المُرتَّبِ (x, y) حَوْلَ المِحْوَرِ y ، أَعكسُ إشارةَ الإحداثي x .

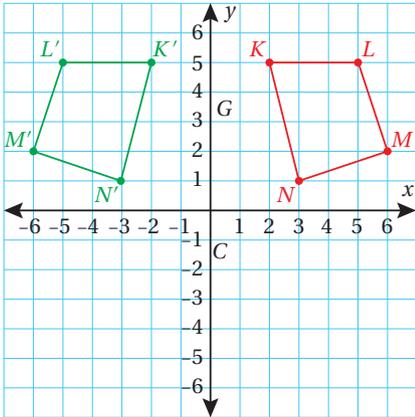


- **بالرموز** انعكاسُ النُقْطَةِ (x, y) حَوْلَ المِحْوَرِ x هُوَ:
 $(x, y) \longrightarrow (x, -y)$
- انعكاسُ النُقْطَةِ (x, y) حَوْلَ المِحْوَرِ y هُوَ:
 $(x, y) \longrightarrow (-x, y)$

لإجراء انعكاسٍ شَكْلٍ حَوْلَ مِحْوَرٍ بِاسْتِعْمَالِ الإحداثياتِ، أجدُ إحداثياتِ صورةِ كُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤُوسِهِ بتطبيق قاعدة الانعكاس حول ذلك المحور x أو y

مثال 2

$LMNK$ شَكْلٌ رُباعيٌّ إحداثياتِ رُؤُوسِهِ هِيَ: $L(5,5), M(6,2), N(3,1), K(2,5)$. أَكْتُبُ إحداثياتِ صُورِ رُؤُوسِهِ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ المِحْوَرِ y ، ثُمَّ أَرَسِّمُ الشَّكْلَ وَصُورَتَهُ.



الإِنْعِكَاسُ حَوْلَ المِحْوَرِ y :

$$(x, y) \longrightarrow (-x, y)$$

$$L(5, 5) \longrightarrow L'(-5, 5)$$

$$M(6, 2) \longrightarrow M'(-6, 2)$$

$$N(3, 1) \longrightarrow N'(-3, 1)$$

$$K(2, 5) \longrightarrow K'(-2, 5)$$

إِذْنِ، إِحْدَائِيَّاتُ رُؤُوسِ الشَّكْلِ الرُّباعيِّ $LMNK$ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ المِحْوَرِ y هِيَ:

$$L'(-5, 5), M'(-6, 2), N'(-3, 1), K'(-2, 5)$$

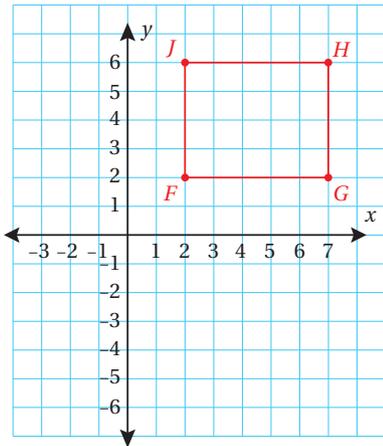
أتحقق من فهمي:



ABC مثلث إحداثيات رؤوسه هي: $A(-4,-3), B(-4,-1), C(-1,-1)$. أكتب إحداثيات صور رؤوسه بالانعكاس حول المحور x ، ثم أرسم المثلث وصورته.

يُحافظ الانعكاس حول محور على قياسات الأطوال والزوايا للشكل، فيكون الأصل والصورة متماثلين تمامًا.

مثال 3



يُمثل الشكل المجاور المُستطيل $FGHI$ الذي إحداثيات رؤوسه:

$$F(2,2), G(7,2), H(7,6), I(2,6)$$

أمثل بيانياً المُستطيل $F'G'H'I'$ الذي هو انعكاس المُستطيل $FGHI$ حول المحور x .

أجد إحداثيات النقاط: F', G', H', I' ، بتطبيق القاعدة المناسبة ثم أمثل

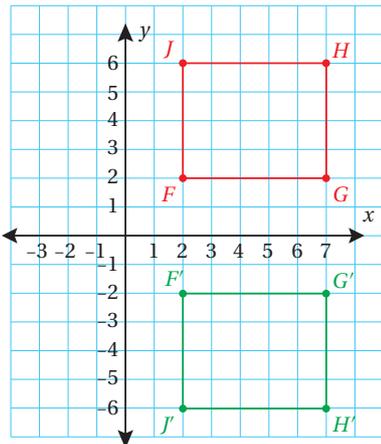
المُستطيل $F'G'H'I'$ بيانياً:

$$F(2,2) \rightarrow F'(2,-2)$$

$$G(7,2) \rightarrow G'(7,-2)$$

$$H(7,6) \rightarrow H'(7,-6)$$

$$I(2,6) \rightarrow I'(2,-6)$$



أقارن أطوال أضلاع المُستطيل $FGHI$ بأطوال أضلاع المُستطيل $F'G'H'I'$.

ماذا أستنتج؟

أعدّ الوحدات في المُستوى الإحداثي لإيجاد أطوال أضلاع المُستطيل $FGHI$:

$$GH=FI = 4, FG = HI = 5$$

ثم أجد أطوال أضلاع المُستطيل $F'G'H'I'$:

$$G'H' = F'I' = 4, F'G' = H'I' = 5$$

أتذكر

المُستطيل شكلٌ رباعيٌّ، كلُّ ضلعين متقابلين فيه متطابقان، وجميع زواياه قائمةٌ.

الوحدة 4

بالمُقارَنَةِ، اُسْتَنْتِجْ أَنَّ الإِنْعِكَاسَ حَوْلَ المِحْوَرِ y يُحَافِظُ عَلَى أطوالِ الأَصْلَاعِ؛ أَيَّ إِنَّ أطوالَ أَصْلَاعِ الصُّورَةِ تُساوِي أطوالَ أَصْلَاعِ نَظِيرَاتِهَا فِي الشَّكْلِ الأَصْلِيِّ.

أَقارِنِ قِيَاساتِ الزُّوايا فِي المُسْتَطِيلِ $FGHJ$ بِقِيَاساتِ الزُّوايا فِي المُسْتَطِيلِ $F'G'H'J'$. ماذا اُسْتَنْتِجْ؟

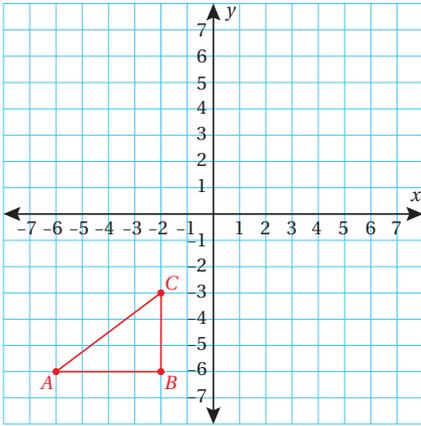
بِما أَنَّ $FGHJ$ مُسْتَطِيلٌ، فَإِنَّ زَوَاياهُ الأَرْبَعُ قائِمةٌ. أقيسْ زَوَايا المُسْتَطِيلِ $F'G'H'J'$ بِاسْتِعْمالِ المِنْقَلَةِ، فَاجِدْ أَنَّ:

$$m\angle F' = m\angle G' = m\angle H' = m\angle J' = 90^\circ$$

بالمُقارَنَةِ، اُسْتَنْتِجْ أَنَّ الإِنْعِكَاسَ حَوْلَ المِحْوَرِ y يُحَافِظُ عَلَى قِيَاساتِ الزُّوايا؛ أَيَّ إِنَّ قِيَاساتِ زَوَايا الصُّورَةِ تُساوِي قِيَاساتِ زَوَايا نَظِيرَاتِهَا فِي الشَّكْلِ الأَصْلِيِّ.

اتَّحَقِّقْ مِنْ فَهْمِي: يُمَثِّلُ الشَّكْلُ المُجاوِرُ المثلثَ ABC الَّذِي إِحْدائِيَّاتُ رُؤوسِهِ:

$$A(-6,-6), B(-2,-6), C(-2,-3)$$



أُمَثِّلُ بَيانِيًّا المثلثَ $A'B'C'$ الَّذِي هُوَ اِنْعِكَاسُ المثلثِ ABC حَوْلَ المِحْوَرِ x .

أَقارِنُ أطوالَ أَصْلَاعِ المثلثِ ABC بِأَطوالِ أَصْلَاعِ المثلثِ $A'B'C'$. ماذا اُسْتَنْتِجْ؟

أَقارِنُ قِيَاساتِ الزُّوايا فِي المثلثِ ABC بِقِيَاساتِ الزُّوايا فِي المثلثِ $A'B'C'$. ماذا اُسْتَنْتِجْ؟

لِلإِنْعِكَاسِ عَلَى المُسْتَوَى الإِحْدائِيَّ كَثِيرٌ مِنَ التَّطبيقاتِ الحَيَاتيَّةِ.

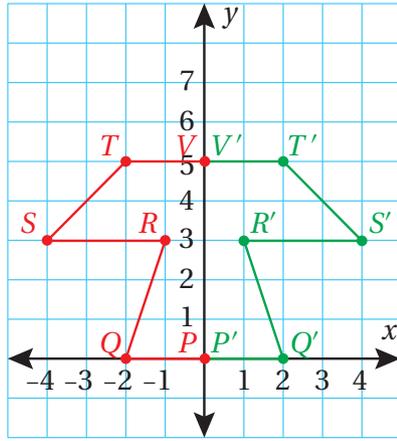
مثال 4: مِنَ الحَيَاةِ

أَعَدَّتْ مُصمِّمَةٌ أَزْياءَ تَصْمِيمًا لِقَمِيصٍ بِاسْتِعْمالِ شَكْلِ سُداسِيٍّ، رُؤوسُهُ:

$P(0,0), Q(-2,0), R(-1,3), S(-4,3), T(-2,5), V(0,5)$

لِعَمَلِ التَّصْمِيمِ المَطْلُوبِ. أَجِدْ إِحْدائِيَّاتِ الصُّورَةِ، ثُمَّ أُمَثِّلُ التَّصْمِيمَ عَلَى المُسْتَوَى الإِحْدائِيَّ.

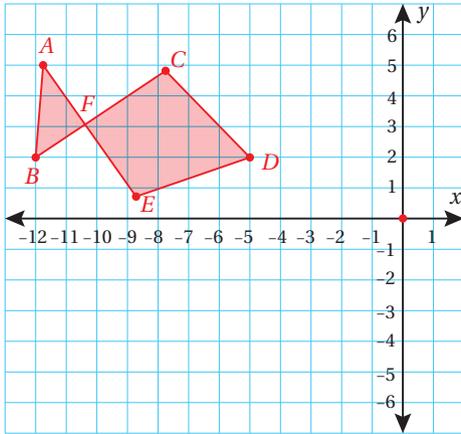
أجري انعكاسًا لكل رأسٍ من رؤوسِ الشَّكْلِ السُّداسِيِّ حَوْلَ المِحْوَرِ y كما يأتي:



(x,y)	\longrightarrow	$(-x,y)$
$P(0,0)$	\longrightarrow	$P'(0,0)$
$Q(-2,0)$	\longrightarrow	$Q'(2,0)$
$R(-1,3)$	\longrightarrow	$R'(1,3)$
$S(-4,3)$	\longrightarrow	$S'(4,3)$
$T(-2,5)$	\longrightarrow	$T'(2,5)$
$V(0,5)$	\longrightarrow	$V'(0,5)$

أي إنَّ إحداثيَّاتِ الصُّورَةِ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ المِحْوَرِ y هي:

$$P'(0,0), Q'(2,0), R'(1,3), S'(4,3), T'(2,5), V'(0,5)$$



أتحقق من فهمي:



رَسَمَ مُهَنَّدٌ شَكْلَ سَمَكَةٍ عَلَى الْمُسْتَوَى الإِحْدَائِيِّ الْمُجَاوِرِ، رُؤُوسُهُ: A, B, C, D, E, F . أَجِدُ إِحْدَائِيَّاتِ صُورَةِ رُؤُوسِ شَكْلِ السَّمَكَةِ بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ المِحْوَرِ x ، ثُمَّ أُمَثِّلُهَا عَلَى الْمُسْتَوَى الإِحْدَائِيِّ.

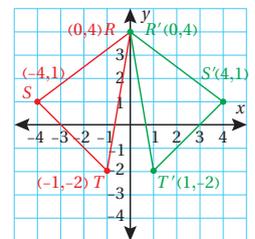
أَتَدْرِبُ

وأحل المسائل



إرشاد

تكوِّنُ صُورَةَ النُّقْطَةِ الَّتِي تَقَعُ عَلَى مِحْوَرِ الإِنْعِكَاسِ هِيَ النُّقْطَةُ نَفْسُهَا.



أَكْتُبُ إِحْدَائِيَّاتِ صُورِ رُؤُوسِ كُلِّ شَكْلِ مِمَّا يَأْتِي بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ المِحْوَرِ x ، ثُمَّ أُمَثِّلُ الشَّكْلَ وَصُورَتَهُ:

- 1 $A(3,2), B(4,4), C(1,3)$
- 2 $M(-2,1), N(3,0), P(2,2)$
- 3 $H(2,-2), J(4,-1), K(6,-3), L(5,-4)$
- 4 $D(-2,-5), E(0,-1), F(2,-1), G(0,-5)$

الوحدة 4

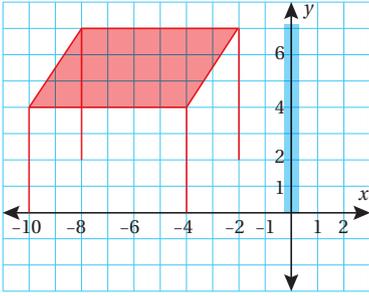
أكتب إحداثيات صور رؤوس كل شكل مما يأتي بالانعكاس حول المحور y ، ثم أمثل الشكل وصورته:

- 5 $Q(-4,2), R(-2,4), S(-1,1)$
- 6 $T(4,-2), U(4,2), V(6,-2)$
- 7 $W(2,-1), X(5,-2), Y(5,-5), Z(2,-4)$
- 8 $J(2,2), K(7,4), L(9,-2), M(3,-1)$

أرسم على المستوى الإحداثي شكلاً ثمانية، إحداثياته:

$A(2,2), B(3,2), C(1,3), D(1,4), E(2,5), F(3,5), G(4,4), H(4,3)$

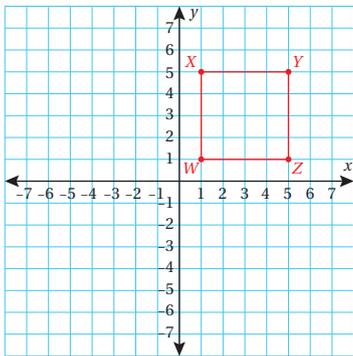
بعد ذلك أرسم صورة الانعكاس له حول المحور y ، ثم أكتب إحداثيات رؤوسه بعد عملية الانعكاس.



يمثل الشكل المجاور صالة عرض للمفروشات، فيها مرآة ضخمة على الحائط (المحور y). أجد إحداثيات صورة الطاولة بالانعكاس على المرآة، ثم أمثلها بيانياً.

يمثل الشكل أدناه المربع $WXYZ$ الذي إحداثيات رؤوسه:

$W(1,1), X(1,5), Y(5,5), Z(5,1)$



أمثل بيانياً المربع $W'X'Y'Z'$ الذي هو انعكاس المربع $WXYZ$ حول المحور y .

أقارن أطوال أضلاع المربع $WXYZ$ بأطوال أضلاع المربع $W'X'Y'Z'$. ماذا أستنتج؟

أتذكر

يُحافظُ الانعكاسُ حولَ محورٍ على قياسات الأَطوالِ والزوايا للشَّكلِ، فيكونُ الأَصْلُ والصُّورَةُ مُتَماثلينِ تَمَامًا.

أَحَدُ مَحَوِّرِ الْإِنْعِكَاسِ إِذَا عُلِمَتْ نُقْطَةٌ وَصَوْرَتُهَا فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

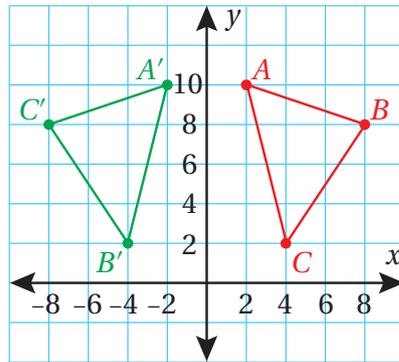
13 $A(-3,5) \longrightarrow A'(3,5)$

14 $B(2,-2) \longrightarrow B'(2,2)$

15 $C(-4,1) \longrightarrow C'(4,1)$

مهارات التفكير العليا

16 **اكتشف الخطأ:** التزم أحمد بالتنفيذ الدقيق لمبادئ انعكاس المثلث ABC حول المحور y ، وسمي رؤوس المثلث الناتج كما في الرسم أدناه. هل تسمية الرؤوس صحيحة؟ أوضح إجابتي.



تحذّر: رسمت أمته على المستوى الإحداثي مثلثاً رؤوسه:

$A(1,1), B(2,3), C(4,2)$ ، ثم عكست المثلث حول المحور y ليصبح المثلث

$A'B'C'$ ، ثم عكست المثلث $A'B'C'$ حول المحور x ليصبح المثلث $A''B''C''$:

17 أجد إحداثيات كل من النقاط: A', B', C' ، والنقاط: A'', B'', C'' .

18 أفرن الإحداثيات، ثم أبين كيف يمكن إيجاد إحداثيات النقاط: $A''B''C''$ مباشرة من

إحداثيات النقاط: A, B, C .

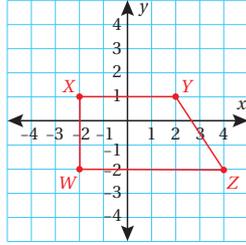
إرشاد

لإجراء انعكاسين متتالين على شكل؛ أطبق قاعدة الانعكاس الأولى على الشكل الأصلي أولاً، ثم أطبق قاعدة الانعكاس الثانية على صورة الشكل الأصلي.

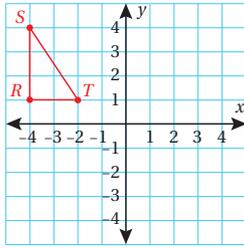
الوحدة 4

تَحَدُّ: أجدُ إحداثياتِ كُلِّ شَكْلٍ مِمَّا يَلِي بَعْدَ إِجْرَاءِ عَمَلِيَّتِي الْإِنْعَاسِ وَالْإِنْسِحَابِ الْآتِيَتَيْنِ:

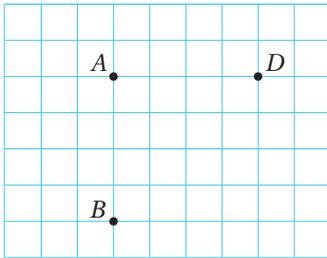
انْعِكَاسُ شِبْهِ الْمُنْحَرَفِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x ، ثُمَّ إِجْرَاءُ انْسِحَابٍ لِلصُّورَةِ بِمِقْدَارِ وَحَدَتَيْنِ إِلَى الْيَسَارِ، وَثَلَاثَ وَحَدَاتٍ إِلَى الْأَعْلَى.



انْسِحَابُ الْمُثَلَّثِ وَحَدَةً وَاحِدَةً إِلَى الْيَمِينِ، وَخَمْسَ وَحَدَاتٍ إِلَى الْأَسْفَلِ، ثُمَّ إِجْرَاءُ انْعِكَاسٍ لِلصُّورَةِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y .



تَبْرِيرٌ: فِي السُّؤَالَيْنِ السَّابِقَيْنِ، هَلِ الشَّكْلُ الْأَصْلِيُّ يُطَابِقُ الصُّورَةَ النَّهَايَةَ بَعْدَ عَمَلِيَّتِي الْإِنْعِكَاسِ وَالْإِنْسِحَابِ؟ أُبَرِّرُ إِجَابَتِي.



تَبْرِيرٌ: ظَهَرَ فِي الرَّسْمِ الْمُجَاوِرِ الْمُسْتَوَى الْإِحْدَائِيَّ مِنْ دُونِ الْمِحْوَرَيْنِ x وَ y . أَرَسُمُهُمَا بِحَيْثُ تَكُونُ النُّقْطَةُ B هِيَ صُورَةُ النُّقْطَةِ A بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x ، وَالنُّقْطَةُ D هِيَ صُورَةُ النُّقْطَةِ A بِالْإِنْعِكَاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y .

اَكْتُبْ كَيْفَ أَجْرِي انْعِكَاسًا لِشَكْلٍ عَلِمْتَ إِحْدَائِيَّاتُ رُؤُوسِهِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x عَلَى الْمُسْتَوَى الْإِحْدَائِيَّ؟

إرشاد

لإجراء عمليتي انسحاب ثم انعكاس متتالين على شكل؛ اجري الانسحاب أولاً على الشكل الأصلي، ثم اجري الانعكاس على صورة الشكل الأصلي.

ولإجراء عمليتي انعكاس ثم انسحاب متتالين على شكل؛ اجري الانعكاس أولاً على الشكل الأصلي، ثم اجري الانسحاب على صورة الشكل الأصلي.

خصائص الانعكاس

الهدف: أحدد العلاقة بين الشكل وصورته تحت تأثير الانعكاس باستخدام برمجيات الحاسوب.

استعمل برمجية جيوجبرا (GeoGebra) لإجراء انعكاس لأي شكل على المستوى الإحداثي؛ فهي مجانية، وسهلة الاستعمال. استعمل الرابط www.geogebra.org/download لتثبيت نسخة Classic 6 GeoGebra من هذه البرمجية في جهاز الحاسوب. يمكنكني أيضًا استعمال النسخة المتوفرة في شبكة الإنترنت من دون حاجة إلى تثبيتها في جهاز الحاسوب عن طريق الرابط الآتي: www.geogebra.org/classic

نشاط 1

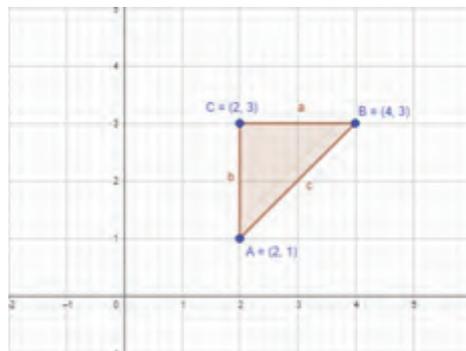
استعمل برمجية جيوجبرا لإيجاد صورة المثلث الذي إحداثيات رؤوسه: $A(2,1)$, $B(4,3)$, $C(2,3)$ بعد إجراء انعكاس حول محور y .

الخطوة 1 أدخل إحداثيات رؤوس المثلث ABC :

- أنقر خيار ، ثم أكتب إحداثيات الرأس A ، ثم أنقر أمر إدخال ، ثم أكتب إحداثيات الرأسين B و C بالطريقة نفسها.
- أظهر إحداثيات الرؤوس بنقر خيار ، ثم خيار ، ثم أختار منها خيار

الخطوة 2 أرسم المثلث ABC :

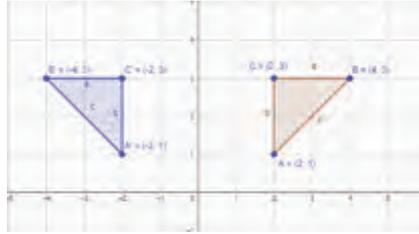
- أختار أيقونة من شريط الأدوات، ثم أنقر على نقطة الزوج الأول في المستوى الإحداثي ثم الثاني ثم الثالث ثم عد وأنقر الأول لإغلاق الشكل.



الخطوة 3

أحدّد محور الانعكاس:

- أختار أيقونة  من شريط الأدوات، ثم أختار منها خيار  Reflect about line.
- أنقر وسط المثلث، ثم محور الانعكاس (y) ، فتظهر صورة المثلث بالانعكاس حول المحور y .



أحلّ النتائج:

لمقارنة قياسات المثلث ABC وصورتيه:

- أجد أطوال أضلاع المثلث ABC وأطوال أضلاع صورته $A'B'C'$ ، باستعمال أداة قياس أطوال الأضلاع ، ثم أنقر الضلع المطلوب. ماذا ألاحظ؟
- أجد قياسات زوايا المثلث ABC وقياسات زوايا صورته $A'B'C'$ ، باستعمال أداة قياس الزوايا ، ثم أنقر ضلعي الزاوية المطلوبة. ماذا ألاحظ؟

أتحرب



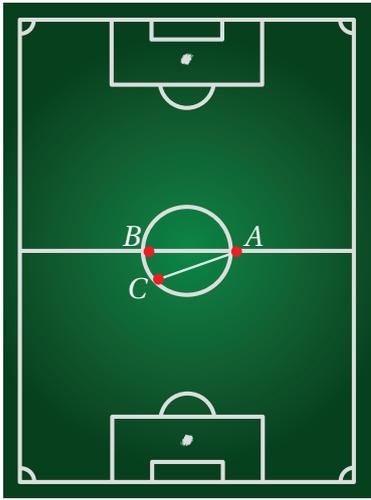
أستعمل برمجة جيو جبرا لإجراء انعكاس حول المحور x للمثلثين اللذين أُعطيت إحداثيات رؤوسهما في ما يأتي:

1 $A(-5, -8), B(-7, -3), C(-4, -7)$

2 $F(1, 1), G(3, 5), H(2, 6)$

3 أستعمل برمجة جيو جبرا لإجراء انعكاس حول المحور y للشكل الرباعي الذي رؤوسه:

$L(-7, -1), M(-5, -3), N(-2, 2), K(-3, 4)$



أستكشف

أراد اللاعب A إمرار الكرة إلى أحد اللاعبين B أو C أيهما أقرب إليه؟ لماذا؟

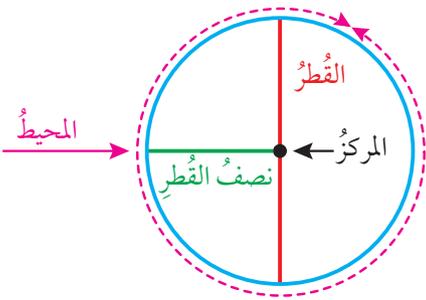


فكرة الدرس

أتعرف الدائرة وأجزائها، ثم أرسُمها.

المصطلحات

الدائرة، المركز، القطر، نصف القطر، المحيط، الوتر، القوس، القوس الأكبر، القوس الأصغر



الدائرة (circle) هي مجموعة كل النقاط على المستوى، التي تبعد المسافة نفسها عن نقطة ثابتة تسمى **المركز** (center). **نصف القطر** (radius) هو القطعة المستقيمة التي تصل المركز بأي نقطة على الدائرة، ويرمز إلى طوله بالرمز r . **القطر** (diameter) هو أي قطعة مستقيمة تصل بين نقطتين على الدائرة مروراً بمركزها، ويرمز إلى طوله بالرمز d .

أفكر

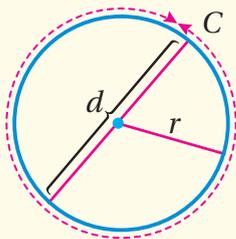
كم نصف قطر في الدائرة؟
كم قطرًا في الدائرة؟

محيط الدائرة (circumference) هو الطول حول الدائرة، ويرمز إليه بالرمز C .

علاقة القطر بنصف القطر

مفهوم أساسي

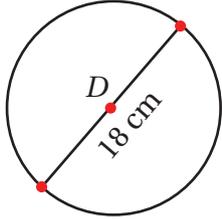
• بالرمز



• **بالكلمات** طول قطر الدائرة (d) يساوي مثلي طول نصف قطرها (r)، أو طول نصف قطر الدائرة (r) يساوي نصف طول قطرها (d).

• **بالرموز**
 $d = 2r$
 $r = d \div 2$

1 إذا كان طول قطر دائرة 18 cm، فما طول نصف قطرها؟



$$r = d \div 2$$

$$r = 18 \div 2$$

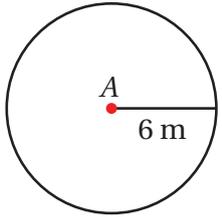
$$r = 9 \text{ cm}$$

طول نصف القطر الدائرة

$$d = 18 \text{ أَعْوَض}$$

أَقْسِمُ

2 إذا كان طول نصف قطر دائرة 6 m، فما طول قطرها؟



$$d = 2r$$

$$d = 2 \times 6$$

$$d = 12 \text{ m}$$

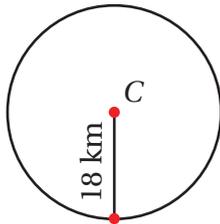
طول قطر الدائرة

$$r = 6 \text{ أَعْوَض}$$

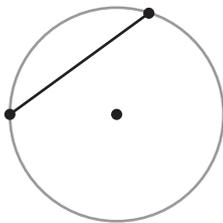
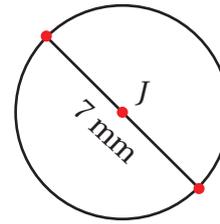
أَقْسِمُ

أتحقق من فهمي:

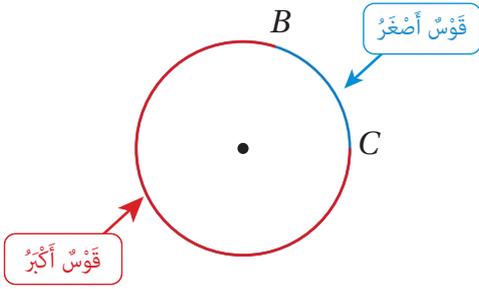
4 إذا كان طول نصف قطر دائرة 18 km، فما طول قطرها؟



3 إذا كان طول قطر دائرة 7 mm، فما طول نصف قطرها؟



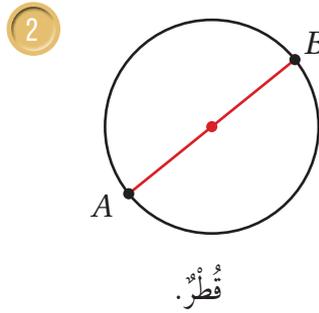
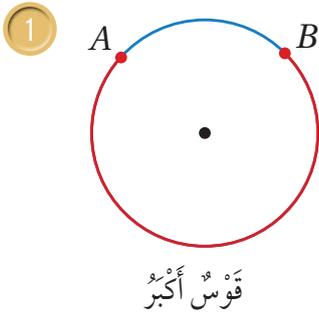
الوتر (chord) هو قطعة مستقيمة تصل بين نقطتين على الدائرة.



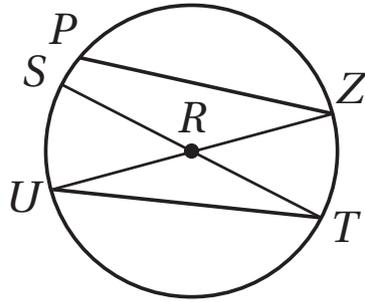
القوس (arc) هو جزء من الدائرة، التي عليها النقطتان B, C اللتان تقسمانها إلى قوس أصغر (minor arc)، وقوس أكبر (major arc).

مثال 2

أسمي جزء الدائرة المملون باللون الأحمر في كل مما يأتي:



أستعمل رسم الدائرة المجاور لأسمي كلا مما يأتي:



3 وتر: PZ, UT

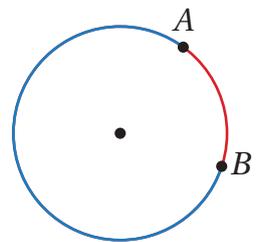
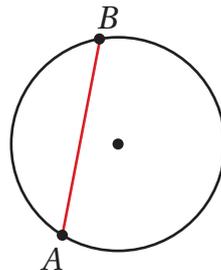
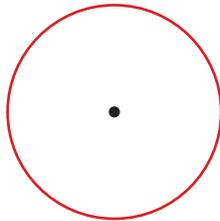
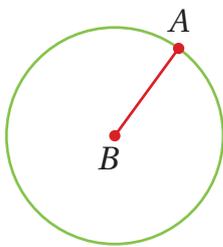
4 نصف قطر: SR, RT, UR, RZ

5 قُطر: ST, UZ

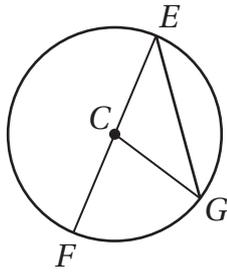
ملحوظة: قد توجد حلول أخرى.

أتحقق من فهمي:

6 أسمي جزء الدائرة المملون باللون الأحمر في كل مما يأتي:



الوحدة 4

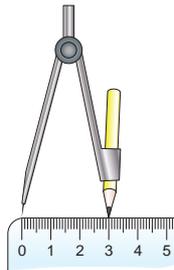


7 أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدَّائِرَةِ الْمُجَاوِرَ لِأَسْمِي وَتَرًا، وَنِصْفَ قُطْرٍ، وَقُطْرًا

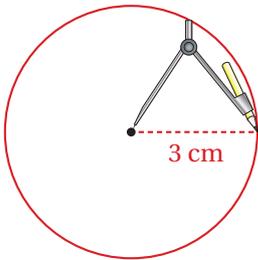
يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ الْمِسْطَرَّةِ وَالْفِرْجَارِ لِرَسْمِ دَائِرَةٍ عُلِمَ طَوْلُ نِصْفِ قُطْرِهَا، وَيُمْكِنُ أَيْضًا تَحْدِيدُ بَعْضِ أَجْزَاءِ الدَّائِرَةِ عَلَيْهَا.

مثال 3

أَرْسُمُ دَائِرَةً طَوْلَ نِصْفِ قُطْرِهَا 3 cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فِيهَا وَتْرًا، مُحَدِّدًا عَلَى الدَّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النَّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتْرِ.

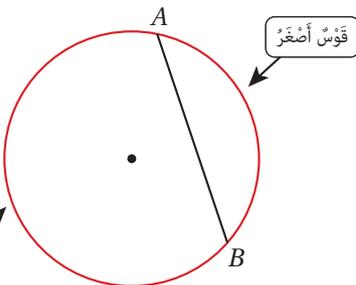


1 الخُطْوَةُ أَفْتَحُ الْفِرْجَارَ فَتْحَةً مِقْدَارُهَا 3 cm



2 الخُطْوَةُ أَحَدُّ نُقْطَةَ الْمَرْكَزِ، وَأَثَبْتُ رَأْسَ الْفِرْجَارِ فِيهَا، ثُمَّ أَرْسُمُ

الدَّائِرَةَ.



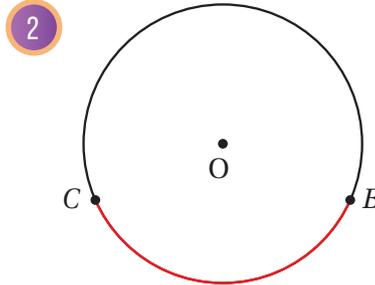
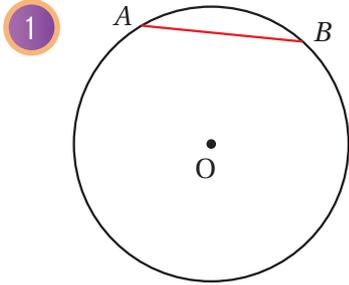
3 الخُطْوَةُ أَرْسُمُ وَتْرًا، ثُمَّ أَحَدُّ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النَّاتِجَيْنِ مِنْهُ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:

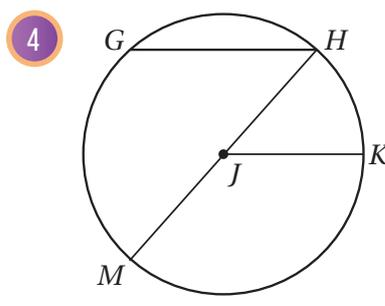
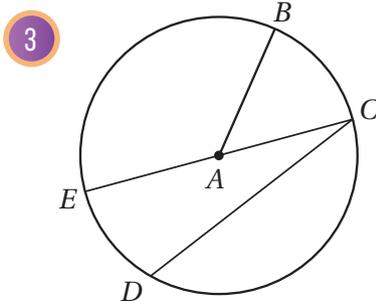


أَرْسُمُ دَائِرَةً طَوْلَ نِصْفِ قُطْرِهَا 5 cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فِيهَا وَتْرًا، مُحَدِّدًا عَلَى الدَّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النَّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتْرِ.

أُسْمِي جُزْءَ الدَّائِرَةِ الْمُلَوَّنِ بِاللُّوْنِ الْأَحْمَرِ فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:



أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدَّائِرَةِ الْمُجَاوِرَ لِأَسْمِي وَتَرًا، وَنِصْفَ قُطْرٍ، وَقُطْرًا:



إرشاد

القطعة المحصورة بين النقطتين A و B هي قطعة مستقيمة، ونرمز لها بالرمز \overline{AB} أو \overline{BA} ، والنقطتان A و B هما طرفاهما.



اعتمادًا على الرَّسْمِ أدناه، أَضَعُ إِشَارَةَ (✓) بِجَانِبِ الْعِبَارَةِ الصَّحِيحَةِ، وَإِشَارَةَ (X) بِجَانِبِ الْعِبَارَةِ غَيْرِ الصَّحِيحَةِ فِي مَا يَأْتِي، ثُمَّ أَصَوِّبُ غَيْرَ الصَّحِيحِ مِنْهَا:

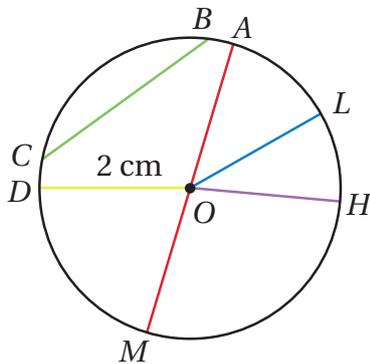
عِنْدَ رَسْمِ الدَّائِرَةِ، يُفْتَحُ الْفُرْجَاءُ فُتْحَةً بِمِقْدَارِ طَوْلِ نِصْفِ قُطْرِهَا. ()

\overline{HO} قُطْرٌ فِي الدَّائِرَةِ. ()

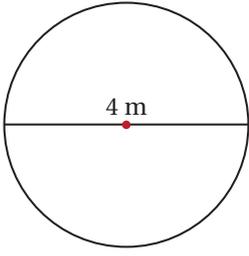
\overline{AM} هُوَ أَطْوَلُ وَتَرٍ فِي الدَّائِرَةِ. ()

\overline{BC} نِصْفُ قُطْرٍ فِي الدَّائِرَةِ. ()

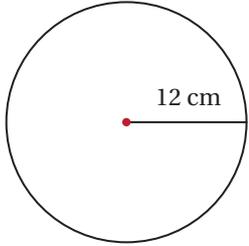
طَوْلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ هُوَ 2 cm ()



الوحدة 4



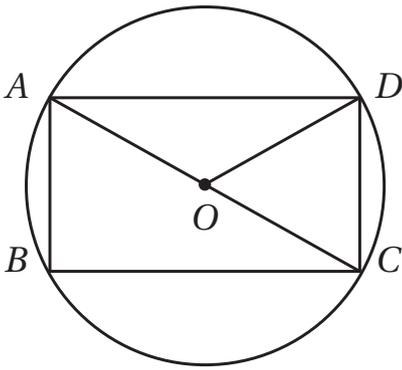
10 إذا كان طول قطر دائرة 4 m ، فما طول نصف قطرها؟



11 إذا كان طول نصف قطر دائرة 12 cm ، فما طول قطرها؟

12 أرسم دائرة طول نصف قطرها 4 cm ، ثم أرسم فيها وترًا ، مُحدِّدًا على الدائرة القوس الأكبر والقوس الأصغر الناتجين من الوتر.

أسمي كلًا مما يأتي في الدائرة المُجاورة التي مركزها O :



13 قطر.

14 ثلاثة أنصاف أقطار.

15 أربعة أوتار.

16 قوس أصغر.

17 قوس أكبر.

18 أملأ الفراغ بما هو مناسب في الجدول الآتي:

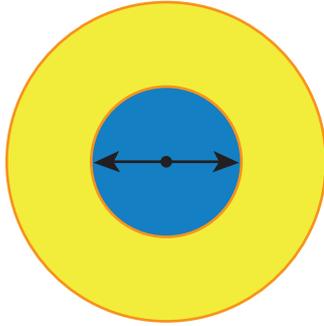
نصف القطر	القطر
26.5 cm	
	$37 \frac{1}{2}$ mm
$52 \frac{2}{5}$ m	
	99.8 cm
	192.6 mm

إرشاد

القوس الأصغر هو القوس القريب من الوتر، والقوس الأكبر هو القوس البعيد عنه.

19 **تبرير:** قالت جنى: إنَّ كلَّ قُطْرٍ هُوَ وَتَرٌّ فِي الدَّائِرَةِ، هَلْ قَوْلُهَا صَحِيحٌ؟ اُبْرُرْ إِيَّابَتِي.

تحدّد: فِي الشَّكْلِ أَدْنَاهُ، افْتَرِضْ أَنَّ الدَّائِرَةَ الرَّقَاءَ هِيَ A ، وَالدَّائِرَةَ الصَّفْرَاءَ هِيَ B . إِذَا كَانَ طَوَّلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ A يُسَاوِي $\frac{3}{4}$ طَوَّلِ قُطْرِ الدَّائِرَةِ B ، فَأَجِيبْ عَمَّا يَأْتِي:



20 إِذَا كَانَ طَوَّلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ B يُسَاوِي 12 cm، فَمَا طَوَّلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ A ؟

21 إِذَا كَانَ طَوَّلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ A يُسَاوِي 12 cm، فَمَا طَوَّلُ نِصْفِ قُطْرِ الدَّائِرَةِ B ؟

22 إِذَا كَانَ طَوَّلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ A يُسَاوِي 6 cm، فَمَا طَوَّلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ B ؟

23 إِذَا كَانَ طَوَّلُ قُطْرِ الدَّائِرَةِ B يُسَاوِي 6 cm، فَمَا طَوَّلُ نِصْفِ قُطْرِ الدَّائِرَةِ A ؟

تحدّد: ارْسُم مِثْلًا كَبِيرًا، وَأَسْمِهِ PQR ، ثُمَّ أَقِمْ بِالْإِنْشَاءِ اتَّهْنَدِسِيَّةَ التَّالِيَةِ:

24 ارْسُم عَمُودًا مَنصَفًا لِكُلِّ ضَلْعٍ مِّنْ أَضْلَاعِ ΔPQR ، وَأَسْمِ نَقْطَةَ إِتْقَاءِ هَذِهِ الْأَعْمَدَةِ C

25 ارْسُم دَائِرَةً مَرَكْزَهَا C ، وَنِصْفَ قُطْرِهَا CP

26 **اكتب:** كَيْفَ تُرَسِّمُ دَائِرَةً عَلِمَ طَوَّلُ قُطْرِهَا بِاسْتِعْمَالِ الْمِسْطَرَّةِ وَالْفُرْجَارِ؟

أتعلم

تلتقي الأعمدة المنصفة لأضلاع المثلث في نقطة واحدة.

أَسْتَكْشِفُ

رَسَمَتِ الْمُهَنْدِسَةُ سُعَادُ قِطْعَةً مُسْتَقِيمَةً عَلَى بِطَاقَةٍ كَمَا فِي الشَّكْلِ الْمُجَاوِرِ. إِذَا أَرَادَتْ رَسْمَ قِطْعَةٍ مُسْتَقِيمَةٍ عَمُودِيَّةٍ تُنْصِفُهَا بِاسْتِعْمَالِ الْمِسْطَرَّةِ وَالْفَرْجَارِ فَقَطُّ، فَكَيْفَ يُمَكِّنُهَا عَمَلٌ ذَلِكَ؟



فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أُنْصِفُ قِطْعَةً مُسْتَقِيمَةً وَزَاوِيَةً. أَرْسُمُ مُسْتَقِيمَاتٍ مُتَوَازِيَةً وَمُعَامِلَةً.

المِصْطَلَحَاتُ

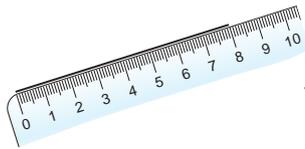
الإِنشَاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ، الْعَمُودُ الْمُنْصِفُ، مُنْصِفُ الزَّوَايَةِ.

الإِنشَاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ (geometric constructions) هِيَ أَشْكَالٌ هَنْدَسِيَّةٌ يُمَكِّنُ رَسْمُهَا بِاسْتِعْمَالِ الْمِسْطَرَّةِ غَيْرِ الْمُدْرَجَةِ وَالْفَرْجَارِ؛ أَيُّ لَا تُسْتَعْمَلُ الْمِسْطَرَّةُ لِقِيَاسِ الْأَطْوَالِ، وَلَا تُسْتَعْمَلُ الْمِنْقَلَةُ لِقِيَاسِ الزَّوَايَا، وَإِنَّمَا تُسْتَعْمَلُ حَافَةُ الْمِسْطَرَّةِ لِرَسْمِ الْمُسْتَقِيمِ وَالشَّعَاعِ وَالْقِطْعَةِ الْمُسْتَقِيمَةِ، وَيُسْتَعْمَلُ الْفَرْجَارُ لِرَسْمِ الدَّوَائِرِ وَأَقْوَامِهَا فَقَطُّ.

الْعَمُودُ الْمُنْصِفُ (perpendicular bisector) لِقِطْعَةٍ مُسْتَقِيمَةٍ هُوَ مُسْتَقِيمٌ عَمُودِيٌّ عَلَى الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقِيمَةِ فِي نَقْطَةِ الْمُنْتَصَفِ، يَقْسِمُهَا قِطْعَتَيْنِ مُسْتَقِيمَتَيْنِ مُطَابِقَتَيْنِ، وَيُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ الْفَرْجَارِ لِإِنشَاءِ عَمُودٍ مُنْصِفٍ لِقِطْعَةٍ مُسْتَقِيمَةٍ.

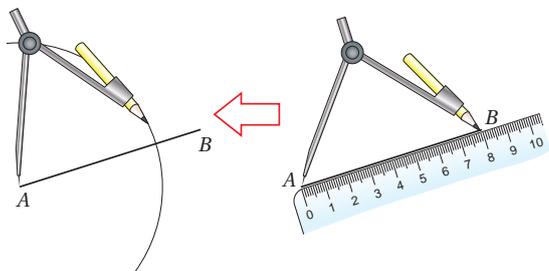
مِثَال 1

أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقِيمَةً طَوْلِهَا 8 cm، ثُمَّ أَنْشِئُ مُنْصِفًا عَمُودِيًّا لَهَا بِاسْتِعْمَالِ الْمِسْطَرَّةِ وَالْفَرْجَارِ.



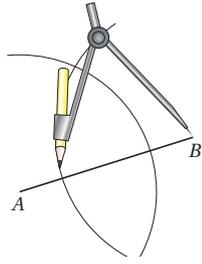
الْحَطْوَةُ 1

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ لِرَسْمِ قِطْعَةٍ مُسْتَقِيمَةٍ طَوْلِهَا 8 cm، ثُمَّ أَسْمِيهَا \overline{AB} .

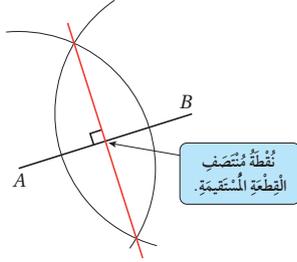


الْحَطْوَةُ 2

أَفْتَحُ الْفَرْجَارَ فَتَحَةً تَزِيدُ عَلَى نِصْفِ الْقِطْعَةِ الْمَرْسُومَةِ \overline{AB} ، ثُمَّ أَثْبِتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا كَبِيرًا يَقْطَعُ الْقِطْعَةَ \overline{AB} .



الخطوة 3 أضع رأس الفرجار عند النقطة B من دون تغيير مقدار فتحتيه، ثم أرسم قوساً كبيراً آخر يقطع القطعة AB ، فيتقاطع القوسان في نقطتين (إذا لم يتقاطعا القوسان مرتين، فأتأكد أنهما امتدا على نحو كافٍ).



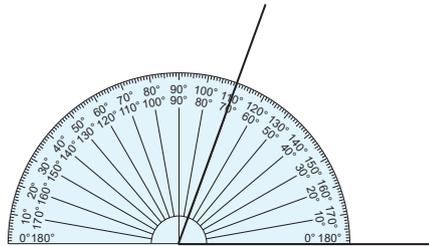
الخطوة 4 أرسم خطاً مستقيماً يمرُّ بنقطتي تقاطع القوسين، ويُعدُّ المُنصفَ العمودي للقطعة.

تحقق من فهمي: أرسم قطعة مستقيمة طولها 6 cm، ثم أنشئ مُنصفاً عمودياً لها باستخدام المسطرة والفرجار.

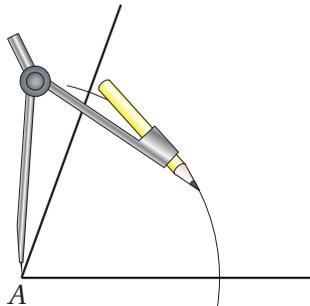
مُنصف الزاوية (angle bisector) هو شعاع يُقسّم الزاوية إلى زاويتين متطابقتين، ويمكن استعمال الفرجار لرسم مُنصف الزاوية.

مثال 2

أرسم زاوية قياسها 70° ، ثم أنصّفها باستخدام المسطرة والفرجار.

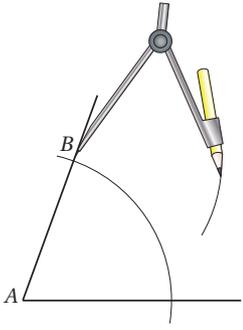


الخطوة 1 استعمل المنقلة لرسم زاوية قياسها 70°



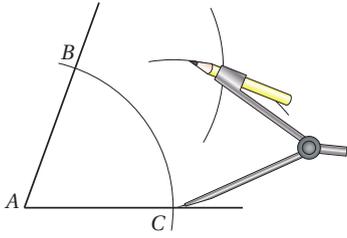
الخطوة 2 أنبت رأس الفرجار عند رأس الزاوية A ، ثم أرسم قوساً يتقاطع مع ضلعي $\angle A$ ، ثم أسمي نقطتي التقاطع B, C .

الوحدة 4



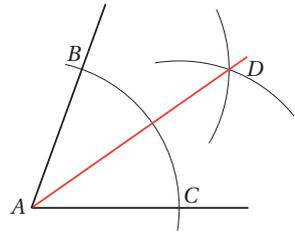
أثبتت رأس الفرجار عند النقطة B ، ثم أرسم قوسًا داخل $\angle A$.

3 الخطوة



أثبتت رأس الفرجار عند النقطة C ، من دون تغيير مقدار فتحته، ثم أرسم قوسًا يقطع القوس المرسوم من النقطة B .

4 الخطوة



أسمي نقطة تقاطع القوسين D ، وأستعمل المسطرة لرسم منصف الزاوية.

5 الخطوة

أتحقق من فهمي:



أرسم زاوية قياسها 120° ، ثم أنصفها باستعمال المسطرة والفرجار.

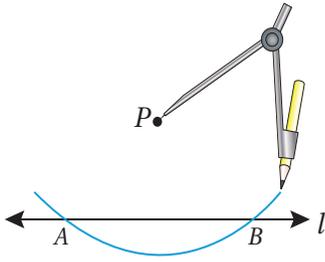
تعلّمت كيف أرسم مستقيمين متعامدين باستعمال المسطرة والمثلث قائم الزاوية. والآن أستطيع استعمال المسطرة والفرجار لإنشاء عمود على قطعة مستقيمة من نقطة واقعة عليه، أو نقطة خارجه.

مثال 3

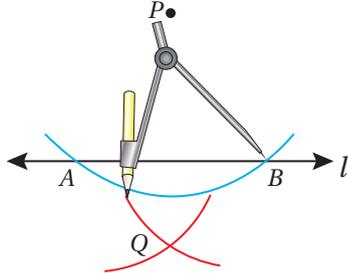
1 أرسم مستقيماً عمودياً على المستقيم l من النقطة P .

P

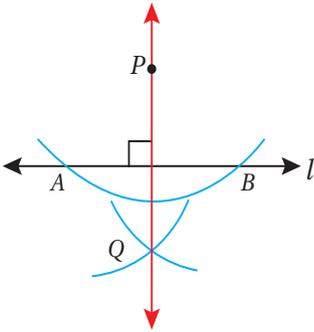




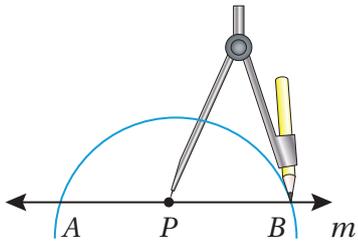
الخطوة 1
أَفْتَحُ الْفِرْجَانَ فَتْحَةً مُنَاسِبَةً، ثُمَّ أَثَبْتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ P ، ثُمَّ أَرَسَمْتُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقِيمَ l فِي النُّقْطَتَيْنِ A, B .



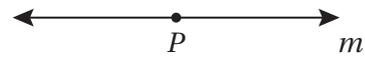
الخطوة 2
فَتَحَّ الْفِرْجَانَ فَتْحَةً تَزِيدُ عَلَى نِصْفِ الْمَسَافَةِ AB ، ثُمَّ أَرَسَمْتُ قَوْسًا مِنَ النُّقْطَةِ A ، ثُمَّ أَرَسَمْتُ قَوْسًا آخَرَ مِنَ النُّقْطَةِ B ؛ عَلَى أَنْ يَتَقَاطَعَ الْقَوْسَانِ فِي النُّقْطَةِ Q .



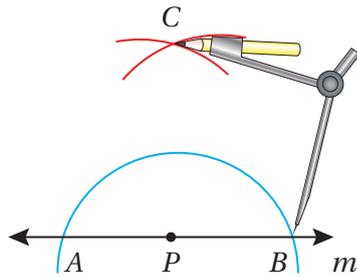
الخطوة 3
أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ الْمُسْتَقِيمِ الْمَارِّ بِالنُّقْطَتَيْنِ P وَ Q ، فَيَنْتِجُ الْمُسْتَقِيمُ PQ الْعَمُودِيُّ عَلَى الْمُسْتَقِيمِ l .



2
أَرَسَمْتُ مُسْتَقِيمًا عَمُودِيًّا عَلَى الْمُسْتَقِيمِ m مِنَ النُّقْطَةِ P .

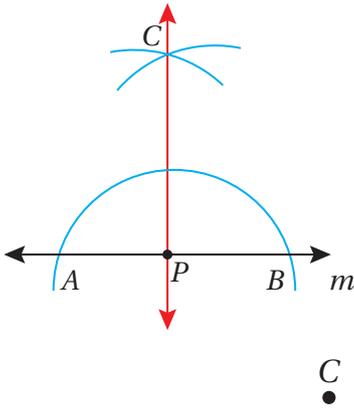


الخطوة 1
أَفْتَحُ الْفِرْجَانَ فَتْحَةً مُنَاسِبَةً، ثُمَّ أَثَبْتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ P ، ثُمَّ أَرَسَمْتُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقِيمَ m فِي النُّقْطَتَيْنِ A, B .



الخطوة 2
أَفْتَحُ الْفِرْجَانَ فَتْحَةً تَزِيدُ عَلَى نِصْفِ الْمَسَافَةِ AB ، ثُمَّ أَرَسَمْتُ قَوْسًا مِنَ النُّقْطَةِ A ، ثُمَّ أَرَسَمْتُ قَوْسًا آخَرَ مِنَ النُّقْطَةِ B ؛ عَلَى أَنْ يَتَقَاطَعَ الْقَوْسَانِ فِي النُّقْطَةِ C .

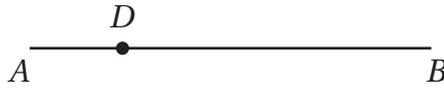
الوحدة 4



الخطوة 3
أستعمل المسطرة لرسم المستقيم المارّ بالنقطتين P و C ،
فَيَنجُ الْمُسْتَقِيمُ PC الْعَمُودِيَّ عَلَى الْمُسْتَقِيمِ m .

أنتحق من فهمي:

الخطوة 3
أرسم مستقيماً عمودياً على القطعة المستقيمة AB من النقطة C .



الخطوة 4
أرسم مستقيماً عمودياً على القطعة المستقيمة AB من النقطة D .

يُمَكِّنِي اسْتِعْمَالُ الْمِسْطَرَّةِ وَالْمُثَلَّثِ الْقَائِمِ الزَّوَيَةِ لِإِنْشَاءِ مُسْتَقِيمٍ مُوَازٍ لِمُسْتَقِيمٍ آخَرَ مِنْ نُقْطَةٍ مُعْطَاةٍ.

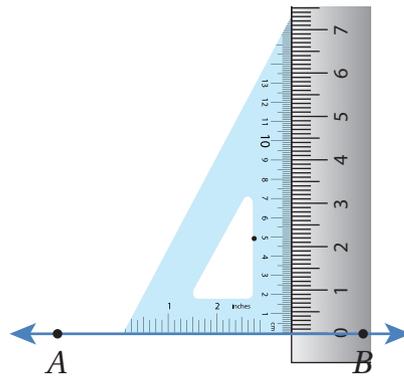
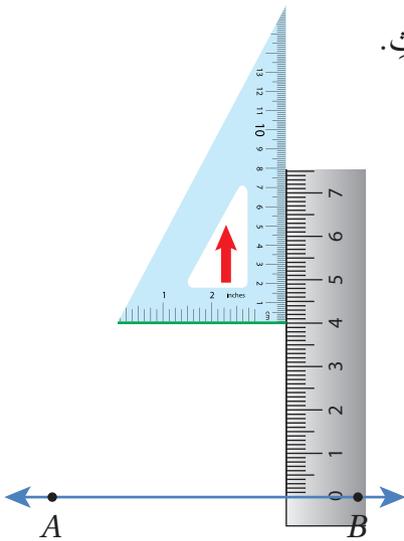
مثال 4



أستعمل المسطرة والمثلث القائم الزاوية لرسم مستقيم مواز للمستقيم AB ، وَيَبْعُدُ عَنْهُ مَسَافَةً 4 cm

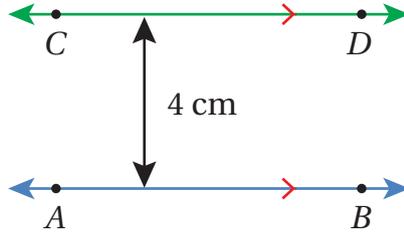
الخطوة 2
أَحْرِكُ الْمُثَلَّثَ إِلَى أَعْلَى حَتَّى يَصِلَ
عِنْدَ تَدْرِيجِ 4 cm مِنَ الْمِسْطَرَّةِ، وَأرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقِيمَةً
أَسْفَلَ الْمُثَلَّثِ.

الخطوة 1
أَضْعُ أَحَدَ طَرَفَيْ الزَّوَيَةِ الْقَائِمَةِ
لِلْمُثَلَّثِ الْقَائِمِ عَلَى الْمُسْتَقِيمِ AB ، ثُمَّ أَضْعُ الْمِسْطَرَّةَ
مُلاصِقَةً لِلضِّلَعِ الثَّانِي لِلزَّوَيَةِ الْقَائِمَةِ بِحَيْثُ يَكُونُ صَفْرُ
تَدْرِيجِ الْمِسْطَرَّةِ عَلَى الْخَطِّ تَمَامًا.



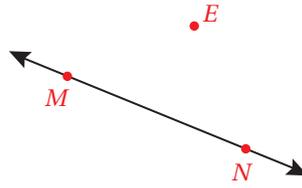
الخطوة 3 أكمل رسم القطعة إلى مستقيم باستخدام المسطرة واسمه \overleftrightarrow{CD}

يُنتج المستقيم \overleftrightarrow{CD} موازياً للمستقيم \overleftrightarrow{AB} ، ويبعد عنه مسافة 4 cm



أتحقق من فهمي: ✓

استعمل المسطرة والمثلث القائم الزاوية لرسم مستقيم مواز للمستقيم \overleftrightarrow{MN} ، ويمر بالنقطة E .



أتحرب وأحل المسائل

1 أرسم قطعة مستقيمة طولها 12 cm ثم أنشئ منصفاً عمودياً لها باستخدام المسطرة والفرجار.

2 أرسم زاوية قياسها 80° ، ثم أنصفها باستخدام المسطرة والفرجار.

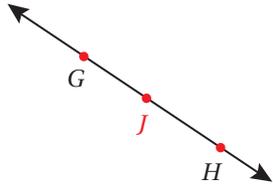
3 أرسم زاوية حادة، ثم أنصفها باستخدام المسطرة والفرجار.

4 أرسم زاوية منفرجة، ثم أنصفها باستخدام المسطرة والفرجار.

5 أرسم مستقيماً عمودياً على المستقيم \overleftrightarrow{AB} من النقطة C .

أتذكر
قياس الزاوية القائمة يساوي 90° تماماً، والزاوية الحادة قياسها من 0° إلى أقل من 90° ، أما الزاوية المنفرجة فقياسها أكبر من 90° وأصغر من 180° ، وأخيراً الزاوية المستقيمة قياسها يساوي 180° ، وتبدو كخط مستقيم تماماً.

الوحدة 4

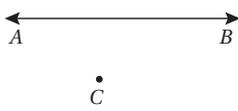


6 أرسم مستقيماً عمودياً على المستقيم \overleftrightarrow{GH} من النقطة J .

7 أستعمل المسطرة والمثلث القائم الزاوية لرسم مستقيم مواز للمستقيم \overleftrightarrow{AB} ، ويبعد عنه مسافة 6 cm



8 كم مستقيماً يمكن رسمه بحيث يكون موازياً للمستقيم \overleftrightarrow{AB} بدءاً بالنقطة C ؟



9 وقف محمد عند النقطة T مواجهاً الشارع الذي يمثله المستقيم \overleftrightarrow{AB} :

أرسم المستقيم الذي يمثّل أقصر مسافة يقطعها محمد للوصول إلى الشارع.



10 أرسم المستقيم الذي يمثّل الطريق الذي يسلكه محمد من دون أن يقطع الشارع مهما ابتعد.

يُمثّل الرسم المجاور قطعتين مستقيمتين متعامدتين:



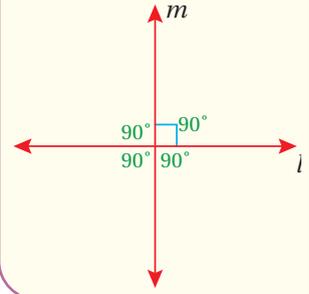
11 أستعمل الفرجار لإنشاء عمودين منصفين لكل من القطعتين \overline{AB} و \overline{BC}

12 ما الشكل الرباعي الناتج من رسم المنصفين؟ أوضّح إجابتي.

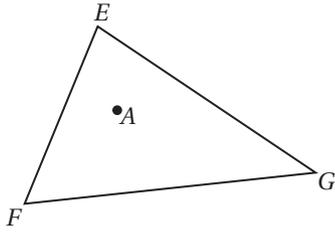
13 منصف $\angle NPM$ هو \overrightarrow{PQ} . أكتب جملة عددية تمثّل العلاقة بين $m\angle QPM$ و $m\angle NPM$.

أعلم

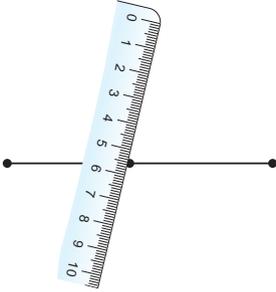
عند رسم مستقيمتين متعامدتين، فإن الزوايا حول نقطة تلاقي المستقيمتين تكون متطابقة، وقياس كل منها 90° ، ويمكن التحقق من صحة الحل باستعمال المنقلة لقياس الزوايا الناتجة.



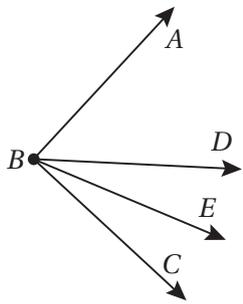
مهارات التفكير العليا



14 **تحدّ:** A هي نقطة داخل المثلث EFG . أرسم من A ثلاثة مستقيمت متعامدة على التوالي مع أضلاع المثلث EFG ، مستعملاً المثلث القائم الزاوية.

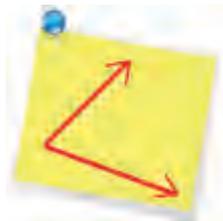


15 **اكتشف الخطأ:** يظهر الرسم المجاور كيف حاول خالد رسم منصف عمودي لقطعة باستخدام المسطرة، محدداً منتصفها بالقياس، ثم رسم خط مستقيم يمر بهذا المنتصف. أوضح خطأ خالد.



16 في الشكل المجاور، افترض أن $m\angle ABC = n$ ، وأن $m\angle ABC = 2(m\angle DBC)$ ، وأن منصف الزاوية $\angle DBC$ هو \overrightarrow{BE} . أجد $m\angle EBC$.

17 رسمت سماح زاوية على بطاقة كما في الشكل المجاور، ثم أرادت نقل الزاوية بالقياس نفسه إلى بطاقة أخرى باستخدام المسطرة والفرجار فقط. كيف يمكنها عمل ذلك؟



إرشاد

لنقل زاوية مرسومة باستخدام المسطرة والفرجار فقط، ارسم أحد أضلاع الزاوية الجديدة، ثم استعمل فتحة الفرجار لإيجاد قياس الزاوية، وافتحة الفرجار نفسها ارسم الزاوية الجديدة، ثم ارسم الضلع الآخر.

18 **اكتب** اشرح خطوات رسم منصف زاوية قياسها 100° باستخدام المسطرة والفرجار.

أستكشف



تُستعمل المثلثات لبناء الجسور والأبراج؛ ما يزيدُها قوةً. لدى خالد أربع قطع حديدية، أطوالها: 2 m, 3 m, 4 m, 5 m، أي هذه القطع يتعدّد على خالد استعمالها لبناء مثلث في الجسر؟



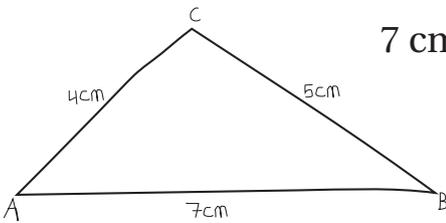
فكرة الدرس

أرسم مثلثًا باستعمال المسطرة والمنقلة والفرجار.

يمكن استعمال المسطرة والمنقلة والفرجار لرسم مثلث عُلِمَت أطوال أضلاعه الثلاثة.

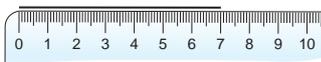
مثال 1

أستعمل المسطرة والفرجار لرسم مثلث أطوال أضلاعه: 7 cm, 4 cm, 5 cm.



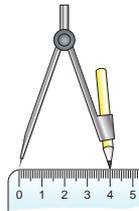
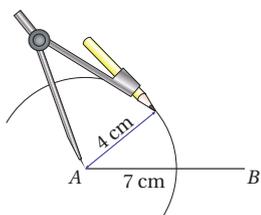
أرسم مخططًا يمثل المثلث المطلوب.

1 الخطوة



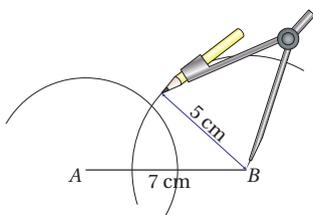
أرسم القطعة المستقيمة \overline{AB} التي طولها 7 cm باستعمال المسطرة (أكتب طول القطعة المستقيمة أسفلها).

2 الخطوة



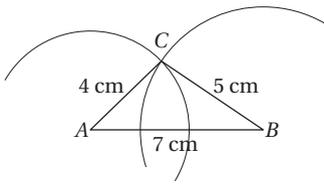
أفتح الفرجار فتحة مقدارها 4 cm، ثم أثبت رأسه عند النقطة A، ثم أرسم قوسًا (أتأكد أن فتحة الفرجار لم تتغير).

3 الخطوة



أفتح الفرجار فتحة مقدارها 5 cm، ثم أثبت رأسه عند النقطة B، ثم أرسم قوسًا آخر يقطع القوس الأول.

4 الخطوة



الخطوة 5
أحدد نقطة تقاطع القوسين، وأسميها النقطة C، ثم أصل بينها وبين طرفي القطعة المستقيمة باستعمال المسطرة.

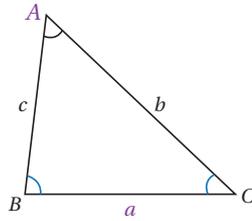
أتحقق من فهمي:

أستعمل المسطرة والفرجار لرسم مثلث أطوال أضلاعه: 2 cm, 4 cm, 5 cm

إرشاد

عند رسم مثلث له ضلعان وزاوية محصورة، أو زاويتان وضلع محصور، أتحقق من صحة رسم الزاوية بمقارنة قياسها بنوعها (حادّة، قائمة، منفرجة).

الضلع المحصور بين زاويتين



الضلع a ضلع محصور بين الزاويتين B و C

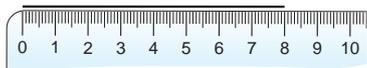
يمكن استعمال المسطرة والمنقلة والفرجار لرسم مثلث علم منه قياس زاويتين، وطول ضلع محصور.

مثال 2

أستعمل المسطرة والمنقلة لرسم المثلث ABC إذا كان: $m\angle B = 35^\circ$, $m\angle C = 70^\circ$, $BC = 8 \text{ cm}$.

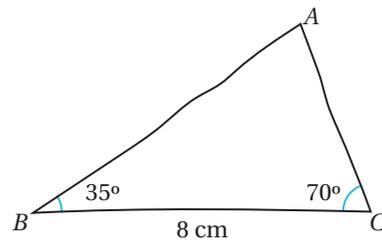
الخطوة 2

أرسم القطعة المستقيمة BC التي طولها 8 cm باستعمال المسطرة.



الخطوة 1

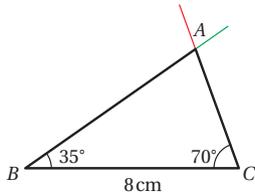
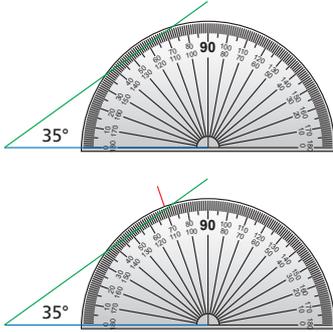
أرسم مخططاً يمثّل المثلث المطلوب.



الوحدة 4

الخطوة 4

أَضَعُ مَرَكَزَ الْمُنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ C ، ثُمَّ أَرْسُمُ زَاوِيَةً قِيَاسُهَا 70° ، ثُمَّ أَحَدُّ نُقْطَةَ تَقَاطُعِ ضِلْعَيْ الزَّاوِيَتَيْنِ الْمَرْسُومَتَيْنِ، وَأَسْمِيهَا A .



يَنْتُجُ مَثَلْتُ طَوْلَ أَحَدِ أَضْلَاعِهِ 8 cm، وَقِيَاسُ الزَّاوِيَتَيْنِ فِي طَرَفِي هَذَا الضِّلْعِ 35° ، 70°

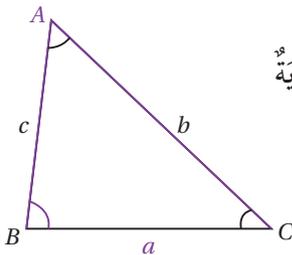
الخطوة 5

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمِي:



أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمُنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمَثَلِّ XYZ إِذَا كَانَ: $m\angle Y=30^\circ$ ، $m\angle Z=115^\circ$ ، $YZ = 6 \text{ cm}$

الزاوية المحصورة بين ضلعين



$\angle A$ زاوية محصورة بين الضلعين b و c

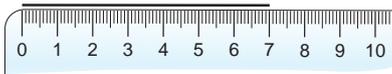
يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ الْمِسْطَرَّةِ وَالْمُنْقَلَةِ وَالْفَرْجَارِ لِرَسْمِ مَثَلِّ عِلْمٍ مِنْهُ ضِلْعَانِ وَزَاوِيَةٌ مَحْصُورَةٌ.

مثال 3

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ LMN إِذَا كَانَ: $MN = 4.5 \text{ cm}$, $LN = 7 \text{ cm}$, $m\angle N = 75^\circ$

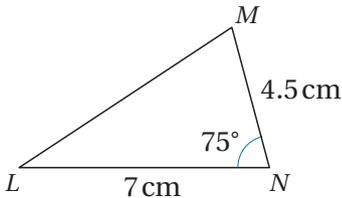
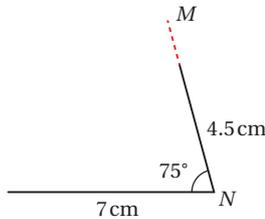
الخطوة 2

أَرَسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقِيمَةَ LN الَّتِي طَوَّلُهَا 7 cm بِاسْتِعْمَالِ الْمِسْطَرَّةِ.



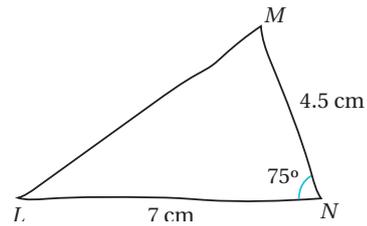
الخطوة 4

أَحَدِّدُ بِاسْتِعْمَالِ الْمِسْطَرَّةِ طَوَّلَ 4.5 cm عَلَى ضِلْعِ الزَّاوِيَةِ الْمُرْسُومَةِ، ثُمَّ أَحَدِّدُ النُّقْطَةَ M .



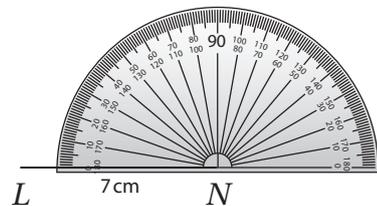
الخطوة 1

أَرَسُمُ مَحْطَطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلُوبَ.



الخطوة 3

أَضَعُ مَرَكِّزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ N ، ثُمَّ أَرَسُمُ زَاوِيَةَ قِيَاسِهَا 75°



الخطوة 5

أَصِلُ بَيْنَ النُّقْطَةِ L وَالنُّقْطَةِ M ، فَيَنْتِجُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلُوبَ.

أتتحقق من فهمي:



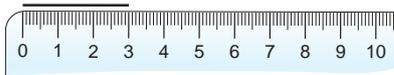
أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC الْمُتطَابِقِ الضَّلْعَيْنِ، وَطَوَّلُ كُلِّ ضِلْعٍ مِنْهُمَا 6 cm ، وَقِيَاسُ الزَّاوِيَةِ الْمَحْصُورَةِ بَيْنَهُمَا 100°

يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ الْمِسْطَرَّةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفَرْجَارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عَلِيمٍ مِنْهُ ضِلْعَانِ وَزَاوِيَةٌ غَيْرُ مَحْصُورَةٍ.

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفَرْجَارَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC إِذَا كَانَ: $AC = 5 \text{ cm}$, $AB = 3 \text{ cm}$, $m\angle B = 50^\circ$.

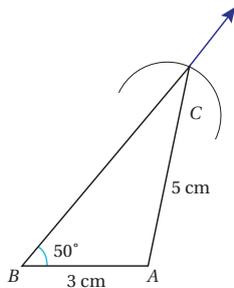
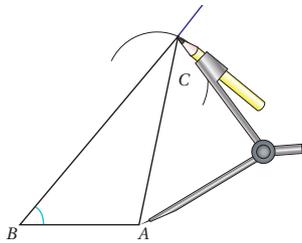
الخطوة 2

أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقِيمَةَ \overline{AB} الَّتِي طُولُهَا 3 cm بِاسْتِعْمَالِ الْمِسْطَرَّةِ.



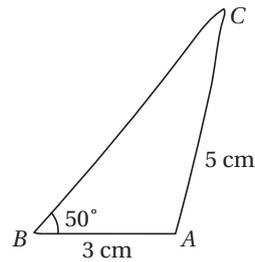
الخطوة 4

أَفْتَحُ الْفَرْجَارَ فَتُحَةً مِقْدَارُهَا 5 cm ، ثُمَّ أَثْبِتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A ، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ \overrightarrow{BC} فِي C .



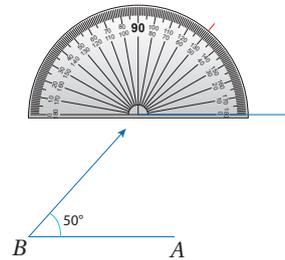
الخطوة 1

أَرْسُمُ مَخْطَطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلُوبَ.



الخطوة 3

أَضَعُ مَرَكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B ، ثُمَّ أَرْسُمُ زَاوِيَةً قِيَاسُهَا 50°



الخطوة 5

أَرْسُمُ \overline{AC} ، فَيَنْتِجُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلُوبَ.

أتتحقق من فهمي:



أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفَرْجَارَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ IHJ إِذَا كَانَ: $JH = 8 \text{ cm}$, $IJ = 5 \text{ cm}$, $m\angle H = 43^\circ$.

أَسْتَنْبِجُ مِنَ الْأَمْثَلَةِ السَّابِقَةِ أَنَّ حَالَاتِ رَسْمِ الْمُثَلَّثِ بِحَسَبِ مُعْطَيَاتِهَا هِيَ:

- 1 إذا عَلِمْتَ أطوالَ أضلاعِ المُثَلَّثِ الثلاثةِ.
- 2 إذا عَلِمْتَ قِياسَ زاويتَيْنِ فِي المُثَلَّثِ، وَطولَ الضِّلَعِ المُحْصَرِ بَيْنَهُمَا.
- 3 إذا عَلِمْتَ طولَ ضِلْعَيْنِ فِي المُثَلَّثِ، وَقِياسَ الزَّاوِيَةِ المُحْصَرَةِ بَيْنَهُمَا.
- 4 إذا عَلِمْتَ طولَ ضِلْعَيْنِ فِي المُثَلَّثِ، وَقِياسَ الزَّاوِيَةِ عَبرِ المُحْصَرَةِ بَيْنَهُمَا.

أَتَدْرِبُ وَأحلُّ المسائل

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْفَرْجَارَ لِرَسْمِ ΔABC ، حَيْثُ:

- 1 $AB = 3 \text{ cm}$, $BC = 5 \text{ cm}$, $AC = 7 \text{ cm}$
- 2 $AB = 6 \text{ cm}$, $BC = 4 \text{ cm}$, $AC = 5 \text{ cm}$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ ΔABC ، حَيْثُ:

- 3 $AB = 6 \text{ cm}$, $m\angle CAB = 40^\circ$, $m\angle CBA = 60^\circ$
- 4 $AB = 5 \text{ cm}$, $m\angle CAB = 30^\circ$, $m\angle CBA = 50^\circ$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفَرْجَارَ لِرَسْمِ ΔABC ، حَيْثُ:

- 5 $AB = 4 \text{ cm}$, $AC = 6 \text{ cm}$, $m\angle BAC = 50^\circ$
- 6 $AB = 5 \text{ cm}$, $AC = 4 \text{ cm}$, $m\angle BAC = 60^\circ$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفَرْجَارَ لِرَسْمِ ΔABC ، حَيْثُ:

- 7 $AB = 5 \text{ cm}$, $AC = 6 \text{ cm}$, $m\angle ABC = 35^\circ$
- 8 $AB = 6 \text{ cm}$, $AC = 4 \text{ cm}$, $m\angle ABC = 40^\circ$

9 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ مُرَبَّعٍ، طوُلُ ضِلْعِهِ 3 cm

إرشاد

عِنْدَمَا أَرَسَمُ الزَّاوِيَةَ الْمُعْطَى قِياسُهَا، أَصْعُ الْمِنْقَلَةَ فِي الْمَكَانِ الْمُنَاسِبِ، وَأَخْتَارُ الْقِياسَ الصَّحِيحَ الْمُعْطَى بِدِقَّةٍ.

الوحدة 4

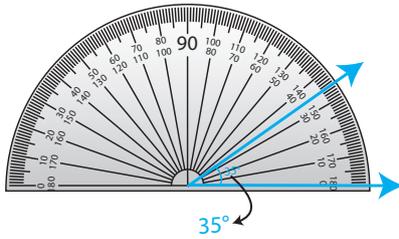
أرسم بدقة ΔABC ، حيث $AB = 8 \text{ cm}$ ، $BC = 5.5 \text{ cm}$ ، $AC = 4 \text{ cm}$ ، ثم أرسم على الشكل نفسه كلاً مما يأتي:

10. مُنصف الزاوية BAC .

11. المُنصف العمودي للقطعة المُستقيمة AB .

مهارات التفكير العليا

12. **اكتشف الخطأ:** أرادت منار رسم مثلث، فبدأت برسم إحدى زواياه الموضحة أدناه. قالت لها زميلتها سُنْدُس: إنك ستترسمين مثلثاً حاداً الزوايا هل ما قالته سندس صحيح؟ أرسم مثلثين يحققان المطلوب، ما نوع كل منهما؟ أبرر اجابتي.



13. **تبرير:** مثلثان مختلفان، يشتركان بطولي ضلعين، طول الأول 13 وحدة، وطول الثاني 16 وحدة، وزاوية غير محصورة بينهما، قياسها 50° ، أرسم مثلثين يحققان المطلوب، ما نوع كل منهما؟ أبرر اجابتي.

14. **تحديد:** أرسم مثلثاً أطوال أضلاعه: 2 cm ، 2 cm ، 5 cm إن أمكن. وإذا تعذر عليّ ذلك، فأبرر اجابتي.

إرشاد

عندما أرسم مثلثاً فيه زاويتان وضلع محصور، أتحقق من دقة الرسم عن طريق قياس الزاوية الثالثة التي لم يُعطَ قياسها في المسألة باستعمال المنقلة، ثم أجمع هذا القياس مع القياسين المعلومين، بحيث يكون المجموع 180°

مسألة مفتوحة: أرسم المثلث في كل مما يأتي بحسب الزوايا المُعطاة إن أمكن:

15. 45° ، 45° ، 90°

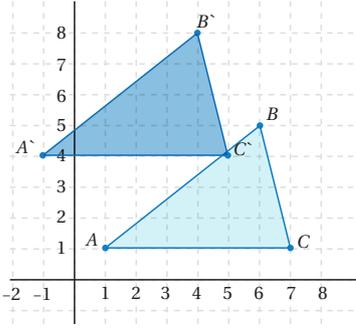
16. 100° ، 55° ، 25°

17. 60° ، 60° ، 80°

18. **اكتب** أشرح خطوات رسم مثلث باستخدام المسطرة والفرجار.

الوحدة 4

14 أي قواعد الانسحاب التالية نقلت المثلث ABC إلى $A'B'C'$ في الشكل الآتي:



- a) $(x,y) \rightarrow (2x,3y)$
 b) $(x,y) \rightarrow (x-2,y+3)$
 c) $(x,y) \rightarrow (-x, -y)$
 d) $(x,y) \rightarrow (x+2,y-3)$

15 في أي الحالات الآتية يُمكن رسم مثلث وحيد:

- a) $AB = 4 \text{ cm}$, $BC = 8 \text{ cm}$, $m\angle C = 60^\circ$
 b) $BC = 5.2 \text{ cm}$, $m\angle B = 90^\circ$, $m\angle C = 110^\circ$
 c) $XY = 5 \text{ cm}$, $YZ = 7 \text{ cm}$, $m\angle Y = 60^\circ$
 d) $m\angle A = 90^\circ$, $m\angle B = 40^\circ$, $m\angle C = 50^\circ$

16 طول نصف قطر دائرة 3cm. ما طول قطر دائرة أخرى إذا كان طول نصف قطرها ثلاثة أمثال طول نصف قطر الدائرة الأولى؟

- a) 18 cm b) 9 cm
 c) 6 cm d) 12 cm

10 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ، طَوَّلُ ضَلْعٍ فِيهِ 5 cm، وَقِيَاسُ الزَّاوِيَتَيْنِ عَلَى هَذَا الضَّلْعِ $45^\circ, 30^\circ$

11 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَّةَ وَالْمُثَلَّثَ الْقَائِمَ الزَّاوِيَةَ لِرَسْمِ مُسْتَقِيمٍ يُوَازِي \overleftrightarrow{AB} ، وَيَمُرُّ بِالنَّقْطَةِ M .

$M \bullet$



تدريب على الاختبارات الدولية:

12 إذا كانت صورة انعكاس النقطة $J(-1,11)$ حول محور هي $J'(-1,-11)$ ، فما صورة انعكاس النقطة $D(5,-5)$ حول المحور نفسه؟

- a) $(-5,5)$ b) $(5,5)$
 c) $(5,-5)$ d) $(-5,-5)$

13 أي زوج من النقاط الآتية يمثل انعكاساً للآخر حول المحور y ؟

- a) $A(7,8)$, $A'(-7,-8)$
 b) $B(6,7)$, $B'(6,-7)$
 c) $C(9,4)$, $C'(9,-4)$
 d) $D(-8,5)$, $D'(8,5)$