الرياضيات

الفصل الدراسي الأول

كتاب الطالب

فريق التأليف

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

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

المقدّمة

انطلاقًا من إيمان المملكة الأردنية الهاشـمية الراسخ بأهمية تنمية قدرات الإنسان الأردني، وتسليحه بالعلم والمعرفة؛ سـعى المركز الوطني لتطوير المناهج بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم إلى تحديث المناهج الدراسـية وتطويرها، لتكون معينًـا للطلبة على الارتقاء بمسـتواهم المعرفي، ومجاراة أقرانهم في الدول المتقدمة. ولمّـا كانت الرياضيات إحدى أهمّ الموادّ الدراسـية التي تنمّي لـدى الطلبة مهارات التفكير وحَلِّ المشـكلات، فقد أَوْلى المركز هـذا المبحث عنايةً كبيرةً، وحرص على إعداد كتب الرياضيات وفق أفضل الطرائق المُتَّبَعة عالميًّا على يد خبراء أردنيين؛ لضمان انسـجامها مع القيم الوطنية الراسخة، وتلبيتها لاحتياجات أبنائنا الطلبة والمعلِّمين.

روعي في إعداد كتب الرياضيات تقديم المحتوى بصورة سلسـة، ضمن سـياقات حياتية شـائقة، تزيد رغبة الطلبة في التعلُّم، ووُظِّفت فيها التكنولوجيا لتُسـهِمَ في جعل الطلبة أكثر تفاعلًا مـع المفاهيم المُقدمة لهم. كما عُنِي بإبرازِ خطة حَلِّ المسـألة، فأفردَ لها دروسًا مسـتقلة تتيح للطلبة التدرُّب على أنواع مختلفة من هذه الخطط وتطبيقها في مسائل متنوعة. لقد احتوت الكتب على مشروع لكل وحدة؛ لتعزيز تعلُّم الطلبة المفاهيم والمهارات الواردة فيها وإثرائها. ولأنَّ التدرُّب المكثَّف على حَلِّ المسـائل يُعَدُّ إحدى أهم طرائق ترسـيخ المفاهيم الرياضية وزيادة الطلاقة الإجرائية لدى الطلبة؛ فقد أُعِدَّ كتاب التمارين على نحوٍ يُقدِّم للطلبة ورقة عمل في كل درس، تُحَلُّ بوصفها واجبًا منزليًّا، أو داخل الغرفة الصفية إن توافر الوقت الكافي. ولأنّنا ندرك جيدًا حرص المعلِّم الأردني على تقديم أفضل ما لديه للطلبة؛ فقد جاء كتاب التمارين أداةً مساعدةً تُوفِّر عليه جهد إعداد أوراق العمل وطباعتها.

من المعلوم أنَّ الأرقام العربية تُستخدَم في معظم مصادر تعليم الرياضيات العالمية ، ولا سيَّما على شبكة الإنترنت، التي أصبحت أداةً تعليميةً مُهِمَّةً؛ لما تزخر به من صفحات تُقدِّم محتوًى تعليميًّا تفاعليًّا ذا فائدة كبيرة. وحرصًا منّا على ألّا يفوت أبناءنا الطلبة أيُّ فرصة، فقد اسـتعملنا في هذا الكتاب الأرقام العربية؛ لجَسـر الهُوَّة بين طلبتنا والمحتوى الرقمي العلمي، الذي ينمو بتسارع في عالَم يخطو نحو التعليم الرقمي بوتيرة متسارعة.

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

المركز الوطني لتطوير المناهج

قائمةُ المحتوياتِ

الوحدةُ 1 الأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْعَمَليّاتُ عَلَيْها 6

مشروعُ الوحدةِ: أَصْنَعُ ميزانَ حَرارَةٍ 7

الدرسُ 1 الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ 8

الدرسُ 2 مُقارَنَةُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَتَرْتيبُها..... 13

نشاط مفاهيمي: جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ..... 18

الدرسُ 3 جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ 20

نشاط مفاهيمي: طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ..... 26

الدرسُ 4 طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ 28

الدرسُ 5 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَقِسْمَتُها 33

اختبارُ الوحدةِ 40

الوحدةُ 2 الْكُسورُ وَالْعَمَليّاتُ عَلَيْها 42

مشروعُ الوحدةِ: السَّجّادُ وَالْكُسورُ 43

نشاط مفاهيمي: جَمْعُ كَسْرٍ مَعَ كَسْرٍ 44

الدرسُ 1 جَمْعُ الْكُسورِ وَطَرْحُها 45

الدرسُ 2 جَمْعُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحُها 49

نشاط مفاهيمي: ضَرْبُ كَسْرٍ في كَسْرٍ..... 55

الدرسُ 3 ضَرْبُ الْكُسورِ 56

نشاط مفاهيمي: ضَرْبُ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ 60

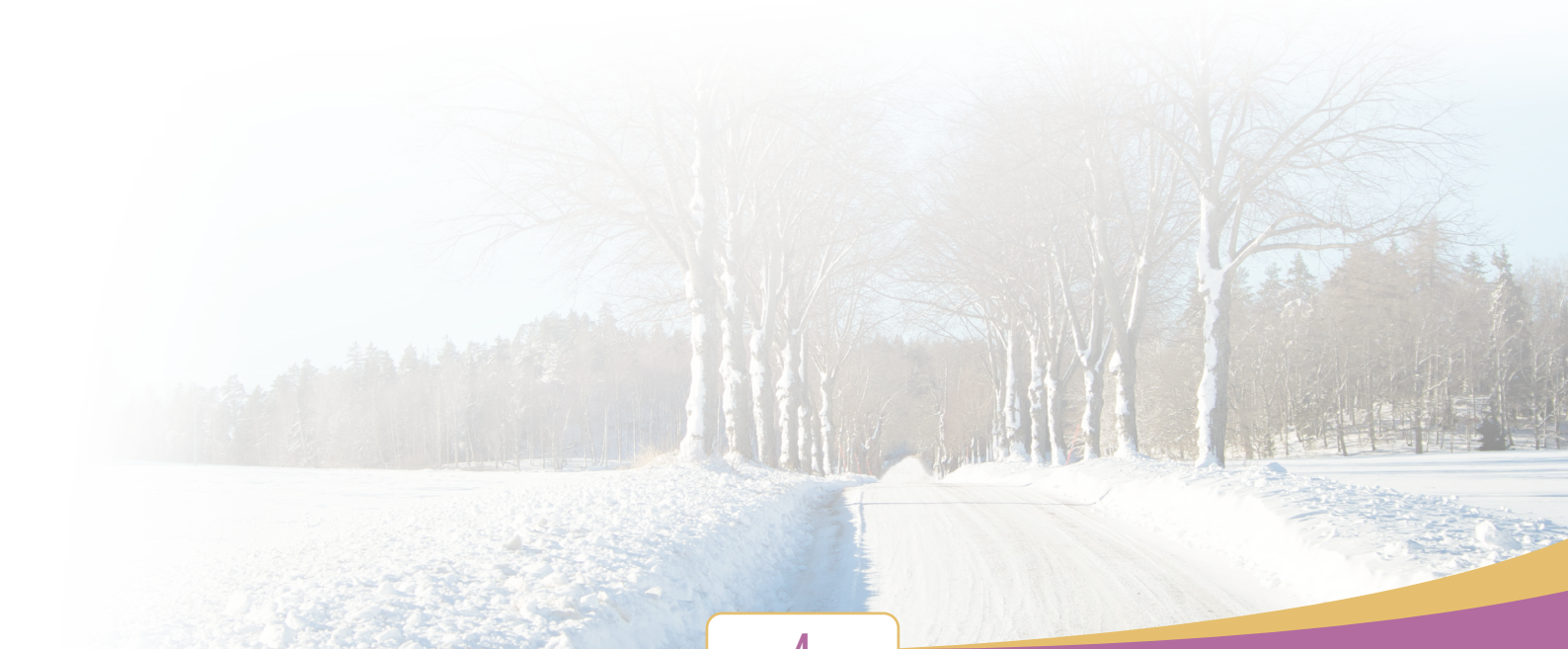
الدرسُ 4 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ..... 61

نشاط مفاهيمي: قِسْمَةُ كَسْرٍ عَلى كَسْرٍ 65

الدرسُ 5 قِسْمَةُ الْكُسورِ 66

الدرسُ 6 قِسْمَةُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ..... 70

اختبارُ الوحدةِ 74



قائمةُ المحتوياتِ

الوحدةُ 3 العَمَلِيّاتُ عَلى الكُسورِ العَشْرِيَّةِ 76

مشروعُ الوحدةِ: البَسْكَويتُ 77

نشاط مفاهيمي: ضَرْبُ الكُسورِ العَشْرِيَّةِ 78

الدرسُ 1 ضَرْبُ الكُسورِ العَشْرِيَّةِ 79

نشاط مفاهيمي: قِسْمَةُ الكُسورِ العَشْرِيَّةِ 85

الدرسُ 2 قِسْمَةُ الكُسورِ العَشْرِيَّةِ 86

الـدرسُ 3 القِياسُ: تَطْبيقاتُ العَمَلِيّاتِ عَلى الكُسـورِ العَشْرِيَّةِ 93

الدرسُ 4 خُطَّةُ حَلِّ المَسْأَلَةِ (حَلُّ مَسْأَلَةٍ أبسط) 98

اختبارُ الوحدةِ 100

الوحدةُ 4 التَّحْويلاتُ وَالإِنْشاءاتُ الهَنْدَسِيَّةُ .. 102

مشروعُ الوحدةِ: الرِّياضِيّاتُ وَالْجُغْرافْيا 103

الدرسُ 1 الْمُسْتَوى الإِحْداثِيُّ 104

الدرسُ 2 الانسحابُ 109

الدرسُ 3 الإِنْعِكاسُ 115

معملُ برمجيةِ جيوجبرا: خَصائِصُ الإِنْعِكاسِ 124

الدرسُ 4 الدّائِرَةُ وَأَجْزاؤُها 126

الدرسُ 5 إِنْشاءاتٌ هَنْدَسِيَّةٌ 133

الدرسُ 6 رَسْمُ الْمُثَلَّثِ 141

اختبارُ الوحدةِ 148

الوحدةُ 1

الأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها

ما أهميَّةُ هذهِ الوحدةِ؟

تُعَدُّ الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها مِنَ الْمَوْضوعاتِ الْمُهِمَّةِ في الرِّياضِيّاتِ وَالْعُلومِ الْأُخْرى. فَمَثَلًا، تُسْتَعْمَلُ الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ السّالِبَةُ لِلتَّعْبيرِ عَنِ الْمَواقِعِ الْمُنْخَفِضَةِ عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ، وَدَرَجاتِ الْحَرارَةِ الَّتي هِيَ أَقَلُّ مِنْ دَرَجَةِ تَجَمُّدِ الْماءِ.

تعلَّمتُ سابِقًا:

- ✓ تَمْييزَ الْأَعْدادِ السّالِبَةِ.
- ✓ جَمْعَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ، وَطَرْحَها.
- ✓ ضَرْبَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ، وَقِسْمَتَها.
- ✓ تَمْثيلَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.
- ✓ مُقارَنَةَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ، وَتَرْتيبَها.

سأتعلَّمُ في هذهِ الوحدةِ:

- تَعَرُّفَ الْأَعْدادِ السّالِبَةِ، وَتَمْثيلَها.
- إيجادَ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ لِعَدَدٍ صَحيحٍ.
- جَمْعَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ، وَطَرْحَها.
- ضَرْبَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ، وَقِسْمَتَها.
- مُقارَنَةَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ، وَتَرْتيبَها.

مشروعُ الوحدةِ: أَصْنَعُ ميزانَ حَرارَةٍ

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ لصنع ميزان حرارة.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ:

ميزانُ حَــرارَةٍ، مَحْلولُ كُحولٍ، قارورَةٌ شَــفّافَةٌ، مُلَــوِّنُ طَعامٍ، ماصَّةٌ شَفّافَةٌ، مَعْجونَةٌ، شَريطٌ لاصِقٌ.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أَضَــعُ في الْقارورَةِ مِقْدارَيْنِ مُتَســاوِيَيْنِ مِنَ الْكُحولِ وَالْماءِ، ثُمَّ أُضيفُ قَطَراتٍ مِنْ مُلَوِّنِ الطَّعامِ، وَأُحَرِّكُ الْخَليطَ.
2. أَقُصُّ قِطْعَةً مِنَ الْوَرَقِ، ثُمَّ أُثَبِّتُها عَلى الْماصَّةِ.
3. أُدْخِلُ الْماصَّةَ في الْقارورَةِ بِحَيْثُ تَنْغَمِسُ في السّائِلِ، وَلا تَلْمِسُ الْقاعَ، وَأَسْتَعْمِلُ الْمَعْجونَةَ لِتَثْبيتِها وَإِغْلاقِ فُوَّهَةِ القارورة.
4. أُلاحِظُ تَغَيُّرَ ارْتِفاعِ السّــائِلِ فــي الْماصَّةِ إِلى الْأَعْلى أَوْ إِلى الْأَسْفَلِ بِحَسَبِ درجة حرارة الوسط المحيط بالقارورة.
5. لِاسْــتِعْمالِ ميزانِ الْحَرارَةِ الَّذي صَنَعْتُهُ لِقِياسِ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ عَلى نَحْوٍ دَقيقٍ، أَضَعُ التَّدْريجاتِ عَلَيْهِ كَما يَأْتي:
   - أَضْبِطُ الْميزانَ بِاسْــتِعْمالِ ميزانِ حَــرارَةٍ دَقيقٍ مِنْ مُخْتَبَرِ الْمَدْرَسَةِ.
   - أَضَــعُ كِلا الْميزانَيْنِ في ثَلْجٍ مُنْصَهِرٍ مُدَّةَ 30 دَقيقَةً، بِحَيْثُ أكتب قراءة دَرَجَةِ الْحَــرارَةِ لِلْميزانِ الدَّقيقِ عَلى قطعة الورق في ميزاني عِنْدَ مُسْــتَوى السّائِلِ في الْماصَّةِ.
   - أُكَرِّرُ الْخُطْوَةَ السّابِقَةَ في ماءٍ ساخِنٍ.
   - أَسْــتَعْمِلُ الْمِسْــطَرَةَ لِعَمَلِ تَدْريجٍ عَلى الْوَرَقَةِ بِناءً عَلى الْقِياسَيْنِ السّابِقَيْنِ.
6. أَسْــتَعْمِلُ ميزاني لِقِياسِ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ في أَوْساطٍ مُخْتَلِفَةٍ، مِثْلِ: الْماءِ الْبارِدِ، وَالْماءِ السّــاخِنِ، وَالثَّلْجِ الْمُنْصَهِــرِ، وَالثَّلْجِ غَيْرِ الْمُنْصَهِرِ مُدَّةَ نِصْفِ ســاعَةٍ، وَذلِــكَ بِوَضْعِ الْميزانِ في إِناءٍ يَحْوي الْمادَّةَ الَّتي يُرادُ قِياسُها.
7. أُمَثِّلُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.
8. أُرَتِّبُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ تَصاعُدِيًّا.
9. أُجْــري الْعَمَلِيّــاتِ الْأَرْبَــعَ عَلى دَرَجــاتِ الْحَرارَةِ الْمَقيسَةِ في الْجَدْوَلِ.

عرضُ النتائجِ:

1. أَعْرِضُ ميزانَ الْحَــرارَةِ الَّذي صَنَعْتُهُ أَمامَ زُمَلائي في الصَّفِّ.
2. أَكْتُــبُ تَقْريرًا عَــنِ الْميزانِ يَتَضَمَّــنُ خُطُواتِ صُنْعِ الْميزانِ.

الدرسُ 1 الأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ

فكرةُ الدرسِ

أُمَيِّزُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ وَمَعْكوساتِها.

أَجِدُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لِعَدَدٍ صَحيحٍ.

المصطلحاتُ

عَدَدٌ صَحيحٌ، عَدَدٌ صَحيحٌ موجِبٌ، عَدَدٌ صَحيحٌ سالِبٌ، مَعْكوسٌ، الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ.

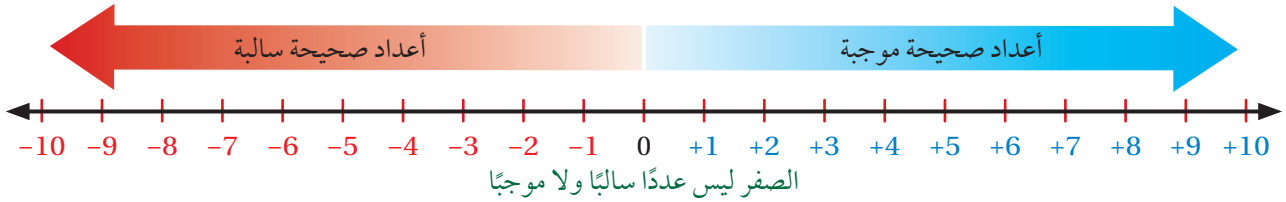
أستكشفُ

تَسْكُنُ لانا في الطّابَقِ الثّالِثِ، في حينِ تَسْكُنُ غادَةُ في الطّابَقِ الْأَوَّلِ تَحْتَ الْأَرْضِيِّ مِنَ الْعِمارَةِ نَفْسِها. كَمْ طابَقًا تَبْعُدُ كُلٌّ مِنْهُما عَنْ مُسْتَوى سَطْحِ الْأَرْضِ؟

الْأَعْدادُ ... , 4 , 3 , 2 , 1 , 0 , 1− , 2− , 3− , 4− , 5− , ... تُسَمّى **الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ** (integers)، وتَتَضَمَّنُ:

- أَعْدادًا صَحيحَةً موجِبَةً (positive integers) .... , 3 , 2 , 1
- أَعْدادًا صَحيحَةً سالِبَةً (negative integers) ... , 4− , 3− , 2− , 1−
- الصِّفْرَ.

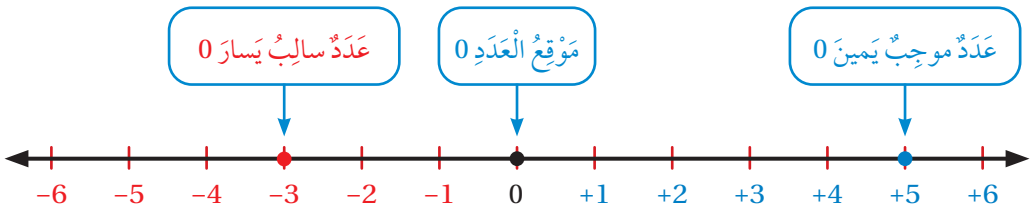
وَيُمْكِنُ تَمْثيلُها بَيانِيًّا عَلى خَطِّ أعدادٍ أفقيّ أو رأسيّ.



مثال 1

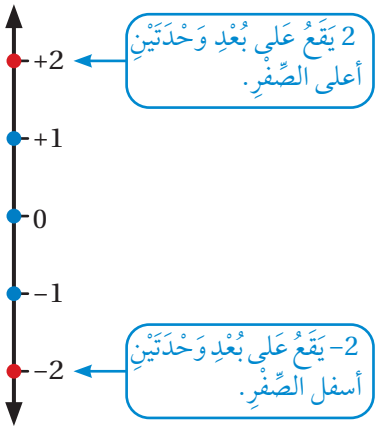
أُمَثِّلُ الْأَعْدادَ: 5 ,0 ,3− عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.

أَرْسُمُ خَطَّ الْأَعْدادِ، ثم أَرْسُمُ نُقْطَةً عِنْدَ مَوْقِعِ كُلِّ عَدَدٍ صَحيحٍ.



أتحققُ من فهمي:

أُمَثِّلُ الْعَدَدَيْنِ: 6 ,7− عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.



يَكونُ الْعَدَدانِ مُتَعاكِسَيْنِ إِذا كانَ لَهُما الْبُعْدُ نَفْسُهُ عَنِ الصِّفْرِ، وَلكِنْ عَلى جِهَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مِنْهُ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ. فَمَثَلًا كما في خط الأعداد الرأسي المجاور، كِلا الْعَدَدَيْنِ 2 وَ 2− هُوَ **مَعْكوسٌ** (opposite) لِلْآخَرِ. وَبِما أَنَّ الْعَدَدَ 0 لَيْسَ قيمَةً موجِبَةً أَوْ سالِبَةً، فَإِنَّهُ يُعَدُّ معكوسًا لِنَفْسِهِ.

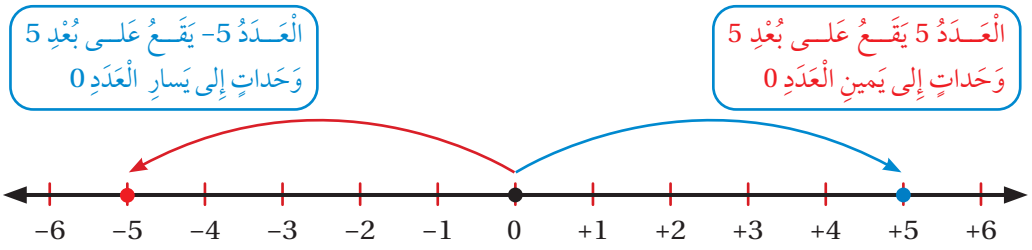
مثال 2

1 **أُمَثِّلُ كُلًّا مِنَ الْعَدَدِ 5− وَمَعْكوسِهِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.**

أتعلم

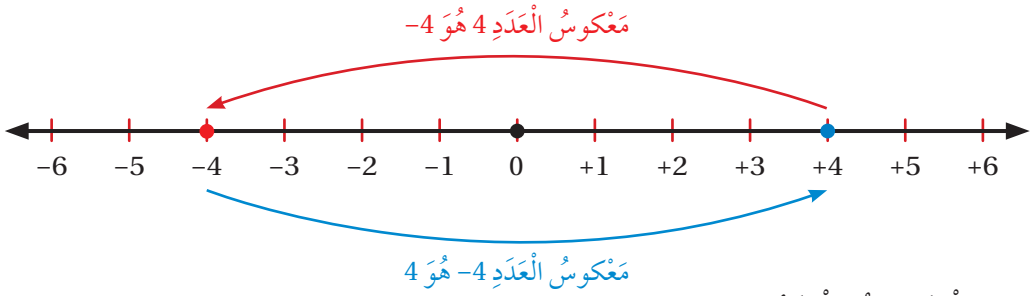
يُمْكِنُ كِتابَةُ الْعَدَدِ 5+ في صورَةِ 5 مِنْ دونِ إِشارَةِ +، وَلا يُمْكِنُ ذلِكَ لِلْأَعْدادِ السّالِبَةِ.

إِشارَةُ الْعَدَدِ 5− سالِبَةٌ، وَمَعْكوسُ الْإِشارَةِ السّالِبَةِ هُوَ الْإِشارَةُ الْموجِبَةُ؛ لِذا مَعْكوسُ الْعَدَدِ 5− هُوَ الْعَدَدُ 5+ أَوْ 5 وَلِتَمْثيلِهِما عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، أَرْسُمُ خَطَّ أَعْدادٍ، ثُمَّ أَرْسُمُ نُقْطَةً عِنْدَ مَوْقِعِ كُلٍّ مِنْهُما.



إِذَنْ، الْعَدَدُ 5 هُوَ مَعْكوسُ الْعَدَدِ 5−

2 **أُمَثِّلُ كُلًّا مِنَ الْعَدَدِ 4 وَمَعْكوسِهِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.**



أَيْ إِنَّ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 4 هُوَ الْعَدَدُ 4−

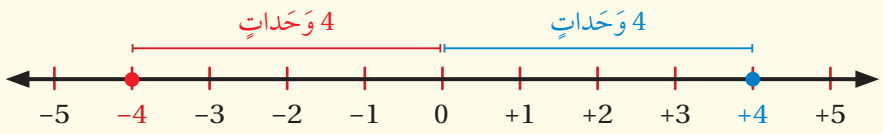
أتحققُ من فهمي:

3 **أُمَثِّلُ كُلًّا مِنَ الْعَدَدِ 1− وَمَعْكوسِهِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.**

4 **أُمَثِّلُ كُلًّا مِنَ الْعَدَدِ 7 وَمَعْكوسِهِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.**

مفهومٌ أساسيٌّ — الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ

- **بالكلماتِ** الْقيمَــةُ الْمُطْلَقَــةُ (absolute value) لِلْعَدَدِ هِيَ الْمَســافَةُ بَيْنَ ذلِكَ الْعَــدَدِ وَالصِّفْرِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.
- **بالرموزِ** يُرْمَزُ إِلى الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ بِالرَّمْزِ | |. فَمَثَلًا، الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ لِلْعَدَدِ x هِيَ $|x|$.
- **مِثالٌ** $|4| = 4$, $|-4| = 4$



الْعَدَدُ 4- وَالْعَدَدُ 4 يَبْعُدانِ 4 وَحَداتٍ عَنِ الصِّفْرِ، وإن كانا عَلى جانِبَيْنِ مُتَعاكِسَيْنِ مِنَ الصِّفْرِ.

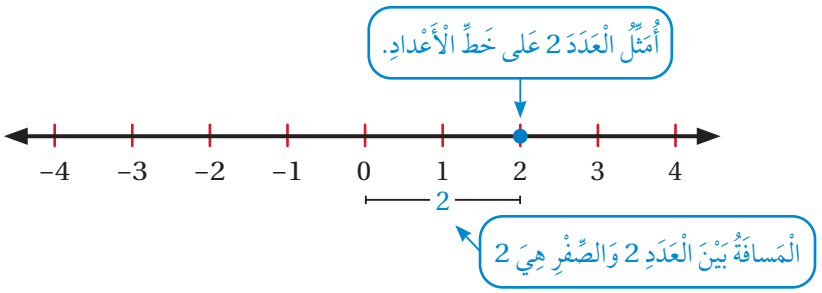
مثال 3

أَجِدُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لكل عدد مما يأتي، ثُمَّ أُمَثِّلُها على خَطِّ الْأَعْدادِ.

1 **العدد 2**

بما إن المسافة بين العدد 2 والصفر هي 2،

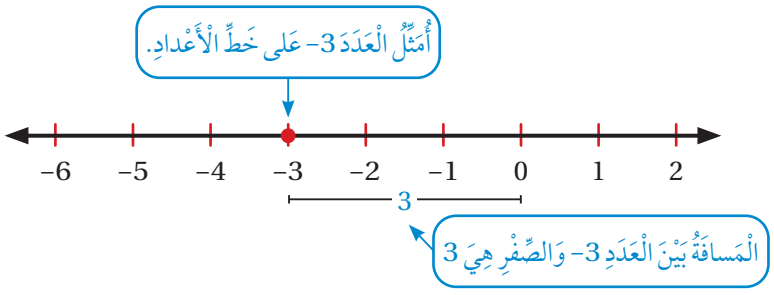
فإن $|2| = 2$.



2 **العدد 3-**

بما إن المسافة بين العدد 3 - والصفر هي 3،

فإن $|-3| = 3$.

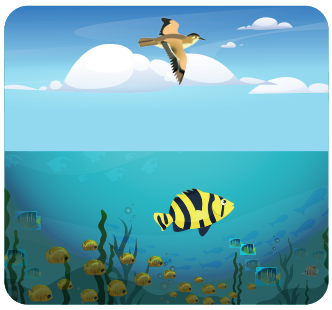


أتحققُ من فهمي:

3 **أَجِدُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لكل من الأعداد 8, 9, 0- ، ثُمَّ أُمَثِّلُها على خَطِّ الْأَعْدادِ.**

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

مثال 4: منَ الحياةِ



يحلق طائِرٌ عَلى ارْتِفاعِ 8 m فَوْقَ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ، وتسبح سمكة عَلى عُمْقِ 6 m تَحْتَ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. ما الْمَسافَةُ بَيْنَ الطّائِرِ والسمكة عِنْدَما يَكونانِ عَلى خَطٍّ عمودِيٍّ واحِدٍ؟

يُشيرُ الْمِقْدارُ |8| إلى الْمَسافَةِ الْعَمودِيَّةِ الَّتي يَعْلو بِها الطّائِرُ عَنْ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ، وَيُشيرُ الْمِقْدارُ |−6| إلى عمق السمكة تَحْتَ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ.

لِإيجادِ الْمَسافَةِ العمودية بين الطائر والسمكة، أَجْمَعُ الْقيمَتَيْنِ: |−6| + |8|

الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ لِلْعَدَدِ 8 هِيَ 8 — $|8| + |-6| = 8 + |-6|$

الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ لِلْعَدَدِ 6− هِيَ 6 — $= 8 + 6$

أَجْمَعُ — $= 14$

أَيْ إِنَّ الْمَسافَةَ الإجمالية بَيْنَ السمكة وَالطّائِرِ هِيَ 14 m

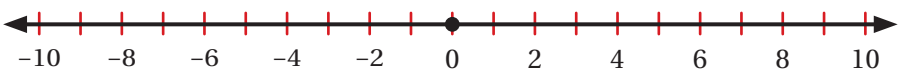
أتحققُ من فهمي:

في مُجَمَّعٍ تِجارِيٍّ مَصْعَدانِ مُتَجاوِرانِ. صَعِدَ أَحْمَدُ إِلى الطّابَقِ الْخامِسِ، في حين نَزَلَ سَعيدٌ إِلى الطّابَقِ الثّالِثِ تحت الأرض حَيْثُ الْمِرْآبُ. ما الْمَسافَةِ الْعَمودِيَّةِ بَيْنَهُما بِالطَّوابِقِ عند وصول المصعدين؟

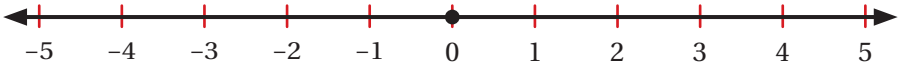
أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أُمَثِّلُ بَيانِيًّا كُلًّا مِنَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْآتِيَةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:

1) −5 , 3 , 9 , −3



2) 0 , −2 , 4



أَجِدُ مَعْكوسَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

3 29

4 -13

5 0

أَجِدُ قيمَةَ كُلٍّ مِنَ الْمَقاديرِ 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 **أَبْراجٌ:** ذَهَبَ خالِدٌ إِلى أَحَدِ الْأَبْراجِ لِلتَّسَوُّقِ، فأوقف سَيّارَتَهُ في الْمِرْآبِ بِالطّابَقِ الرّابِعِ تَحْتَ الْأَرْضِ، ثُمَّ صَعِدَ بِالْمِصْعَدِ إِلى الطّابَقِ الْأَرْضِيِّ. وَما إِنْ وَصَلَهُ حَتّى تَذَكَّرَ أَنَّهُ نَسِيَ مِحْفَظَتَهُ في السَّيّارَةِ، فَنَزَلَ إِلَيْها مُسْتَعْمِلًا الْمِصْعَدَ. ما الْمَسافَةُ بالطوابق الَّتي قَطَعَها خالِدٌ في النُّزولِ إِلى السَّيّارَةِ ثُمَّ الْعَوْدَةِ إِلى الطّابَقِ الْأَرْضِيِّ؟

13 **تَوْفيرٌ:** أَوْدَعَتْ أَماني 600 دينارٍ في حِسابِها الْبَنْكِيِّ، ثُمَّ سَحَبَتْ مِنْهُ 420 دينارًا لِشِراءِ جِهازِ حاسوبٍ. أُعَبِّرُ عَنْ هذَيْنِ الْمَبْلَغَيْنِ بِأَعْدادٍ صَحيحَةٍ.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

14 **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أُحَدِّدُ الْمِقْدارَ المختلف عن الْمَقاديرَ الثَّلاثَةَ الْأُخْرى، مُفَسِّرًا إِجابَتي.

$\|-3\| + 3$	$9 - \|-3\|$	$4 - \|-2\|$	$\|-6\|$

15 **تَحَدٍّ:** إِذا كانَ $|x| = 5$، فَما قِيَمُ x؟

16 **ما السؤال:** أَطْرَحُ سُؤالًا إِجابَتُهُ: بُعْدُ الْعَدَدِ الصَّحيحِ (−3) عَنِ الصِّفْرِ.

17 **أكتبُ** أَشْرَحُ خُطُواتِ تَمْثيلِ القيمة المطلقة لعدد صَحيحٍ سالِبٍ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.

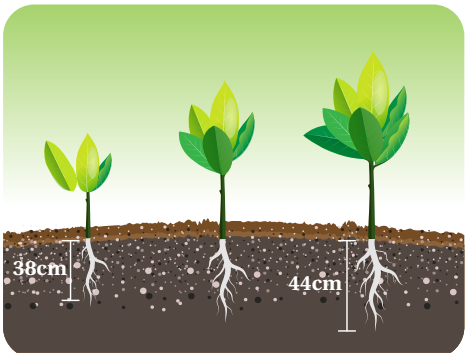
الدرسُ 2 مُقارَنَةُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَتَرْتيبُها

فكرةُ الدرسِ

أُقارِنُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُرَتِّبُها.

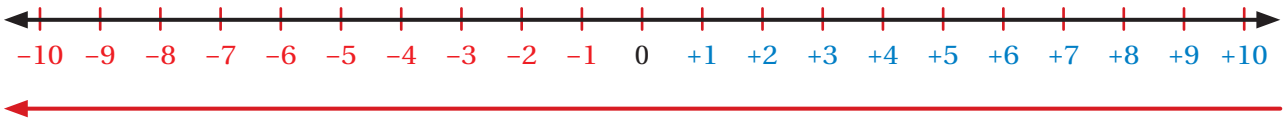
أستكشفُ

أَرادَتْ انْشِراحُ زِراعَةَ نَبْتَتَيْنِ، فَحَفَرَتْ لَهُما حُفْرَتَيْنِ، عُمْقُ كُلٍّ مِنْهُما كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. إِذا أَرادَتْ زِراعَةَ نَبْتَةٍ ثالِثَةٍ عَلى عُمْقِ 42 cm مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ، فَهَلْ سَتَحْفِرُ لَها حُفْرَةً أَعْمَقَ مِنَ الْحُفْرَتَيْنِ السّابِقَتَيْنِ؟



عِنْدَ تَمْثيلِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ الْأُفُقِيِّ، فَإِنَّ قيمَتَها تَزْدادُ كُلَّما اتَّجَهْنا إِلى الْيَمينِ، وَتَتَناقَصُ كُلَّما اتَّجَهْنا إِلى الْيَسارِ. أَمّا عِنْدَ تَمْثيلِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ الرَّأْسِيِّ، فَإِنَّ قيمَتَها تَزْدادُ كُلَّما اتَّجَهْنا إِلى الْأَعْلى، وَتَتَناقَصُ كُلَّما اتَّجَهْنا إِلى الْأَسْفَلِ؛ ما يَعْني أَنَّ الْأَعْدادَ الْموجِبَةَ أَكْبَرُ مِنَ الْأَعْدادِ السّالِبَةِ دائِمًا.

كُلَّما اتَّجَهْتُ إِلى الْيَمينِ زادَتْ قيمَةُ الْأَعْدادِ



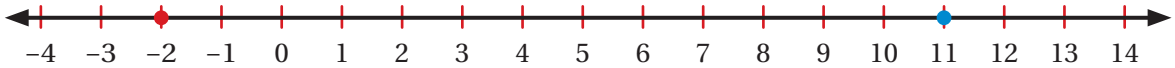
كُلَّما اتَّجَهْتُ إِلى الْيَسارِ تَناقَصَتْ قيمَةُ الْأَعْدادِ.

مثال 1

أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ لِلْمُقارَنَةِ، بِوَضْعِ إِشارَةِ >، أَوْ <، أَوْ = في ◯ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1) 11 ◯ −2

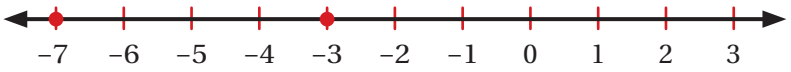
أُمَثِّلُ 2−، 11 عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُقارِنُ:



بِما أَنَّ الْعَدَدَ 11 يَقَعُ إِلى يَمينِ الْعَدَدِ 2−، فَإِنَّ 2− < 11

2 $-7 \bigcirc -3$

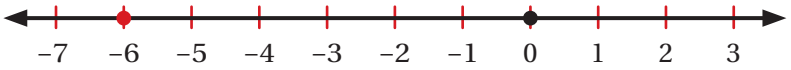
أُمَثِّلُ 3-, 7- عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُقارِنُ:



بِما أَنَّ الْعَدَدَ 3- يَقَعُ إِلى يَمينِ الْعَدَدِ 7-، فَإِنَّ $-3 > -7$

3 $-6 \bigcirc 0$

أُمَثِّلُ 0 , 6- عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُقارِنُ:



بِما أَنَّ الْعَدَدَ 0 يَقَعُ إِلى يَمينِ الْعَدَدِ 6-، فَإِنَّ $0 > -6$

4 $5 \bigcirc |-5|$

بِما أَنَّ الْعَدَدَ $5 = |-5|$، فَإِنَّ الْعَدَدَيْنِ مُتَساوِيانِ.

أتحققُ من فهمي:

5 $-12 \bigcirc 5$ 6 $-8 \bigcirc -19$ 7 $0 \bigcirc -9$ 8 $7 \bigcirc |-7|$

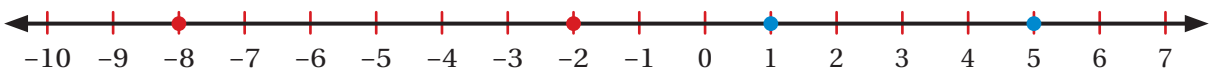
يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ أو الإشارة والقيمة لِتَرْتيبِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ أَوِ الْعَكْسِ.

مثال 2

1 **أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ: 2- , 1 , 5 , 8- مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ.**

الطريقةُ 1: اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ.

أُمَثِّلُ الْأَعْدادَ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:



أكتب الأعداد من اليسار إلى اليمين بدءً بالعدد الأصغر.

كُلَّما اتَّجَهْنا إِلى اليَمينِ كَبُرَتِ الْأَعْدادُ

$-8 < -2 < 1 < 5$

$-8 < -2 < 1 < 5$

$-8, -2, 1, 5$

الطريقةُ 2: اسْتِعْمالُ الْإِشارَةِ وَالْقيمَةِ في الْمُقارَنَةِ.

أُقارِنُ الْأَعْدادَ السّالِبَةَ، ثُمَّ أُقارِنُ الْأَعْدادَ الْموجِبَةَ: الْأَعْدادُ السّالِبَةُ هِيَ: 2−, 8−؛ أَيْ إِنَّ 2− > 8−

الْأَعْدادُ الْموجِبَةُ هِيَ: 5, 1؛ أَيْ إِنَّ 5 > 1 بِما أَنَّ الْأَعْدادَ السّالِبَةَ أَصْغَرُ مِنَ الْأَعْدادِ الْموجِبَةِ، فَإِنَّ تَرْتيبَ الْأَعْدادِ مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ هُوَ:

8−, 2−, 1, 5

أتحققُ من فهمي:

2 أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ: 4−, 5, 9, 0, 5− مِنَ الْأَكْبَرِ إِلى الْأَصْغَرِ.

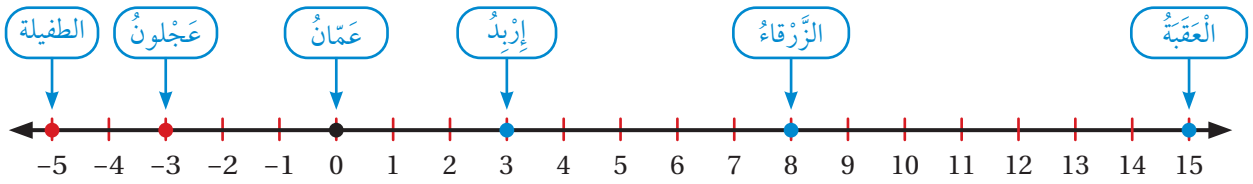
لِمُقارَنَةِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَتَرْتيبِها وُجودٌ في كَثيرٍ مِنَ التَّطْبيقاتِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3: منَ الحياةِ

يُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الْآتي دَرَجاتِ الْحَرارَةِ بالسلسيوس في أَحَدِ أَيّامِ فَصْلِ الشِّتاءِ في عَدَدٍ مِنَ المحافظات الْأُرْدُنِيَّةِ:

الْعَقَبَةُ	الزَّرْقاءُ	إِرْبِدُ	الطفيلة	عَجْلونُ	عَمّانُ
15	8	3	5−	3−	0

1 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ درجة الحرارة في كُلِّ محافظة عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.



2 أُرَتِّبُ المحافظات الْأُرْدُنِيَّةَ بِحَسَبِ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الْمُسَجَّلَةِ مِنَ الْأَدْنى إِلى الْأَعْلى.

تَرْتيبُ الْأَعْدادِ مِنَ الْأَدْنى إِلى الْأَعْلى يَعْني تَرْتيبَها مِنَ الْيَسارِ إِلى الْيَمينِ.

كُلَّما اتَّجَهْنا إِلى يَمينِ خَطِّ الْأَعْدادِ كَبُرَتِ الْأَعْدادُ

15 > 8 > 3 > 0 > 3− > 5−

15 > 8 > 3 > 0 > 3− > 5−

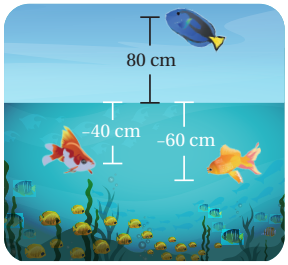
15, 8, 3, 0, 3−, 5−

أَيْ إِنَّ تَرْتيبَ الْمُدُنِ بِحَسَبِ دَرَجاتِ حَرارَتِها مِنَ الْأَدْنى إِلى الْأَعْلى هُوَ:

الطفيلة، عَجْلونُ، عَمّانُ، إِرْبِدُ، الزَّرْقاءُ، الْعَقَبَةُ.

أتحققُ من فهمي:

يُبَيِّنُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ مَواقِعَ ثلاث أَسْماكٍ مِنْ سَطْحِ الْماءِ:



3 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ كُلِّ سَمَكَةٍ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ بِحَسَبِ عُمْقِها.

4 أُرَتِّبُ الْأَسْماكَ بِحَسَبِ موقعها عن سطح الماء تَنازُلِيًّا (مِنَ الأبعد إلى الأقرب).

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائل

أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ لِلْمُقارَنَةِ، بِوَضْعِ إِشارَةِ >، أَوْ <، أَوْ = في ◯ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 17 ◯ 20

2 0 ◯ -5

3 23 ◯ -46

4 -39 ◯ -90

5 3 ◯ |-3|

6 |-25| ◯ -50

أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ في تَرْتيبِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ:

7 4 , -7 , 3 , -2 , 0

8 -5 , 8 , 2 , -6 , -9 , 1

أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ في كل مما يأتي مِنَ الْأَكْبَرِ إِلى الْأَصْغَرِ:

9 17 , -18 , 20 , -6 , -23

10 48 , -50 , 32 , -14 , -36 , 30

إرشاد

الصِّفْرُ أَكْبَرُ مِنْ أَيِّ عَدَدٍ سالِبٍ، وَأَصْغَرُ مِنْ أَيِّ عَدَدٍ موجِبٍ؛ لِذا فَإِنَّ أَيَّ عَدَدٍ موجِبٍ أَكْبَرُ مِنْ أَيِّ عَدَدٍ سالِبٍ.

إرشاد

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

شركات: يبين التمثيل بالأعمدة المجاور أرباح شركة من عام **2008** حتى عام **2013**.

11 قارن ربح الشركة عام 2008 بربحها عام 2009.

12 اكتب فقرة تلخص أرباح الشركة من عام 2008 إلى عام 2013.

درجات حرارة: يُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الْآتي دَرَجاتِ الْحَرارَةِ بالسلسيوس لمدة خَمْسَةِ أَيّامٍ مُتَتالِيَةٍ في مَدينَةٍ ما، استعمله في الإجابة عن الأسئلة ادناه:

	الْأَحَدُ	الْإِثْنَيْنُ	الثُّلاثاءُ	الْأَرْبِعاءُ	الْخَميسُ
الْعُظْمى:	1	-6	-12	-2	5
الصُّغْرى:	0	-14	-20	-8	1

13 أُرَتِّبُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الْعُظْمى تَنازُلِيًّا. أَيُّ الْأَيّامِ كانَتْ فيهِ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ أَعْلى؟

14 أُرَتِّبُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الصُّغْرى تَصاعُدِيًّا. أَيُّ الْأَيّامِ كانَتْ فيهِ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ أَقَلَّ؟

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

15 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** قالَتْ أَمَلُ إِنَّ الْعُمْقَ 68- m أَكْثَرُ مِنَ الْعُمْقِ 75- m؛ لِأَنَّ: 75- < 68-، هَلْ قَوْلُ أَمَلَ صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

16 **تَبْريرٌ:** إِذا كانَتْ 6- < 4-، فَما عَلاقَةُ مَوْقِعِ الْعَدَدِ 4- بِمَوْقِعِ الْعَدَدِ 6- عَلى خَطِّ أَعْدادٍ أُفُقِيٍّ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

17 **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَكْتُبُ عَدَدًا يَقَعُ بَيْنَ 12- وَ 18-

18 **أكتبُ** أَشْرَحُ كَيْفَ أُرَتِّبُ مَجْموعَةً مِنَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ السالبة تَصاعُدِيًّا مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ خَطِّ الْأَعْدادِ، مُعَزِّزًا إِجابَتي بِمِثالٍ.

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

الهدفُ: اسْتِعْمالُ النّماذِجِ لِجَمْعِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ.

تُسْتَعْمَلُ قِطَعُ الْعَدِّ الزَّرْقاءُ لِتَمْثيلِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْموجِبَةِ، وَتُسْتَعْمَلُ قِطَعُ الْعَدِّ الْحَمْراءُ لِتَمْثيلِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ السّالِبَةِ؛ فَالْقِطْعَةُ +1 تُمَثِّلُ 1+، وَالْقِطْعَةُ −1 تُمَثِّلُ 1−

نشاط 1 جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ

أجد ناتج كلّ ممّا يأتي باستعمال قطع العدّ:

1 $2 + 3$

لِجَمْعِ الْعَدَدَيْنِ الموجبين: $2 + 3$ ، أَسْتَعْمِلُ الْقِطَعَ لِتَمْثيلِ كُلٍّ مِنْهُما:

3 : +1 +1 +1

2 : +1 +1

أَجْمَعُ الْقِطَعَ مَعًا، فَتَنْتُجُ قِطَعٌ جَميعُها زرقاء تُمَثِّلُ .

لِذا: $2 + 3 =$

2 $-4 + (-6)$

لِجَمْعِ الْعَدَدَيْنِ السّالِبَيْنِ: $(-6) + -4$ ، أَسْتَعْمِلُ الْقِطَعَ لِتَمْثيلِ كُلٍّ مِنْهُما:

−4 : −1 −1 −1 −1

−6 : −1 −1 −1 −1 −1 −1

أَجْمَعُ الْقِطَعَ مَعًا، فَتَنْتُجُ قِطَعٌ جَميعُها زرقاء تُمَثِّلُ .

لِذا: $-4 + (-6) =$

قِطْعَةٌ زَرْقاءُ وَأُخْرى حَمْراءُ تُمَثِّلانِ مَعًا زَوْجًا صِفْرِيًّا. +1 −1

يُمْكِنُ إِضافَةُ زَوْجٍ صِفْرِيٍّ أَوْ حَذْفِهِ مِنْ مَجْموعَةٍ تَحْوي قِطَعَ عَدٍّ؛ لِأَنَّ إِضافَةَ الصِّفْرِ أَوْ حَذْفِهِ لا يُغَيِّرُ مِنْ قيمَةِ الْعَدَدِ.

نشاط 2 جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ

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

لِجَمْعِ عَدَدَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ، أَسْتَعْمِلُ الْقِطَعَ الزرقاء لتمثيل العدد الموجب والقطع الحمراء لتمثيل العدد السالب.

الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ كِلا الْعَدَدَيْنِ بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

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

-8 : -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

الْخُطْوَةُ 2 أُكَوِّنُ أَزْواجًا صِفْرِيَّةً من الْقِطَعِ الْحَمْراءِ وَالْقِطَعِ الزَّرْقاءُ، فَتَنْتُجُ ☐ أَزْواجٍ صِفْرِيَّةٍ.

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

-8 : -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1

تُمَثِّلُ أَزْواجًا صِفْرِيَّةً يُمْكِنُ حَذْفُها

الْخُطْوَةُ 3 أُحَدِّدُ لَوْنَ الْقِطَعِ الْمُتَبَقِّيَةِ، ثُمَّ أَجِدُ عَدَدَها.

بَقِيَتْ ☐ قِطَعِ حَمْراءَ تُمَثِّلُ الْعَدَدَ ☐.

$5 + (-8) =$ ☐

أحلّلُ النتائجَ:

1. ماذا تُمَثِّلُ الْأَزْواجُ الصِّفْرِيَّةُ؟
2. ماذا تُمَثِّلُ الْقِطَعُ الْمُتَبَقِّيَةُ بَعْدَ إِزالَةِ الْأَزْواجِ الصِّفْرِيَّةِ؟

أَتَدَرَّبُ

1. كَيْفَ أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإِيجادِ ناتِجِ: $8 + (-5)$؟
2. أستعمل النماذج لأكمل الثلاثة أعداد التالية في النمط أدناه:

$-16, -12, -8,$ ☐, ☐, ☐

الدرسُ 3 جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

فكرةُ الدرسِ

أَجْمَعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ.
أَحُلُّ مَسائِلَ حَياتِيَّةً عَنْ جَمْعِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ.

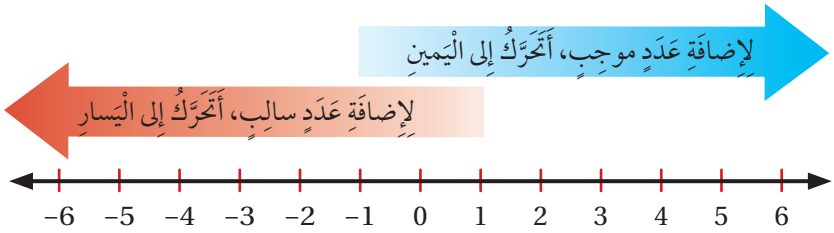
المصطلحاتُ

النظير الجمعي

أستكشفُ

أَدّى التَّبَخُّرُ في فَصْلِ الصَّيْفِ إِلى انْخِفاضِ مَنْسوبِ الْماءِ في بُحَيْرَةٍ صِناعِيَّةٍ 3 cm في الشَّهْرِ الْأَوَّلِ، وَ 7 cm في الشَّهْرِ الثّاني.
ما إِجْمالِيُّ التَّغَيُّرِ في مَنْسوبِ ماءِ الْبُحَيْرَةِ؟

يُمْكِنُ جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ **لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها** بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ، أَوْ بِتَمْثيلِهِما عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.



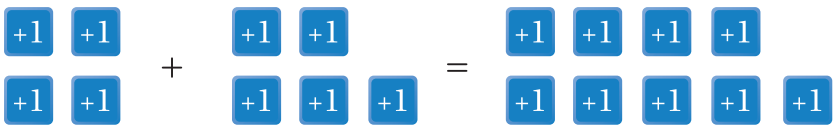
مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ، وَعَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:

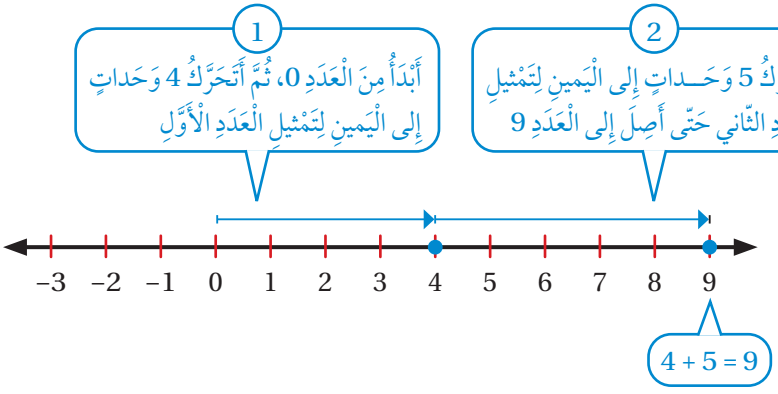
1 **4 + 5**

الطريقةُ 1: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ.

4 + 5 =



الطريقةُ 2: اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ.



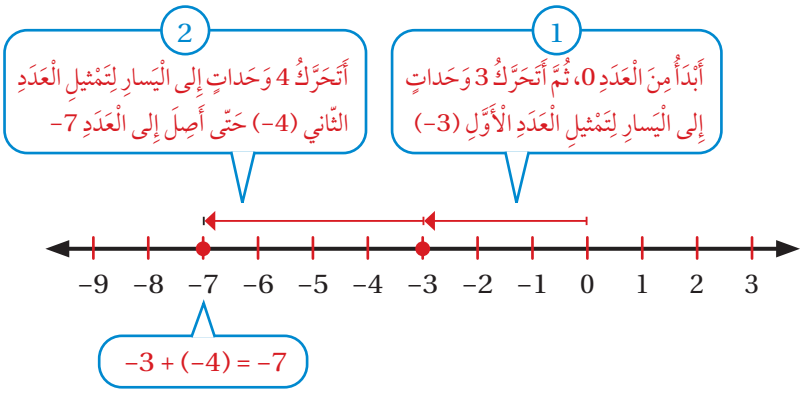
2 $-3 + (-4)$

الطريقةُ 1: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ.

-3 + (-4) =

$= -7$

الطريقةُ 2: اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ.



أتحققُ من فهمي:

3 $5 + 1$

4 $-2 + (-6)$

يُمْكِنُ أَيْضًا جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها بِجَمْعِ الْقِيَمِ الْمُطْلَقَةِ لِلْعَدَدَيْنِ، وَوَضْعِ إِشارَةِ أَحَدِهِما في النّاتِجِ.

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 $9 + 7$

الْعَدَدانِ 9 وَ7 لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها. إِذَنْ:

أَجْمَعُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لِكُلٍّ مِنَ الْعَدَدَيْنِ

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

ناتِجُ الْجَمْعِ يُساوي الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ

$9 + 7 = +16$

2 $-6 + (-2)$

الْعَدَدانِ 6- وَ2- لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها. إِذَنْ:

أَجْمَعُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لِكُلٍّ مِنَ الْعَدَدَيْنِ

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

ناتِجُ الْجَمْعِ يُساوي سالِبَ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ

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

أتحققُ من فهمي:

3 $14 + 8$

4 $-4 + (-7)$

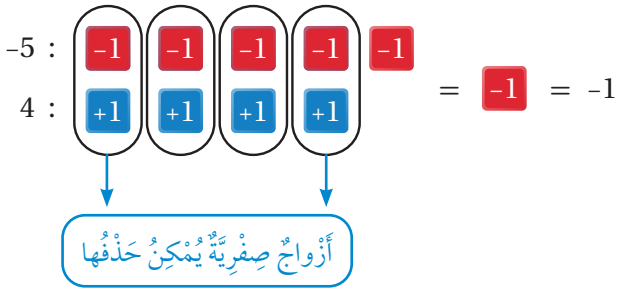
يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ وَخَطِّ الْأَعْدادِ لِجَمْعِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ.

مثال 3

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ، وَعَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:

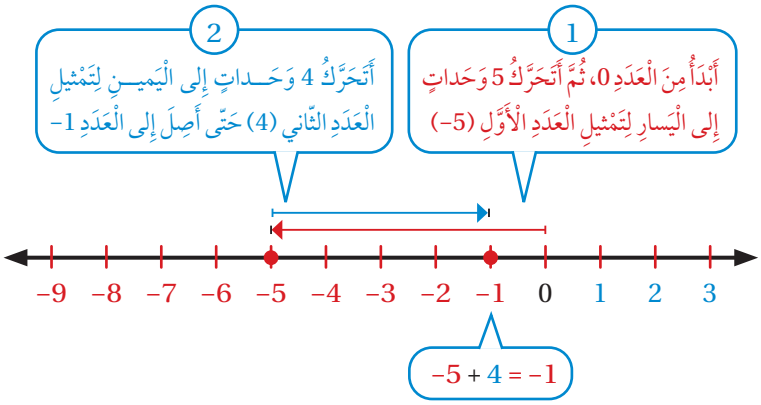
1 $-5 + 4$

الطريقةُ 1: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ.



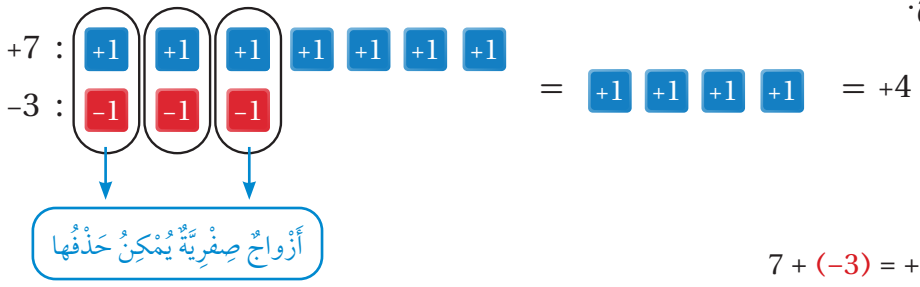
بقي قطعة عدّ حمراء واحدة. إذن، $-5 + 4 = -1$

الطريقةُ 2: اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ.



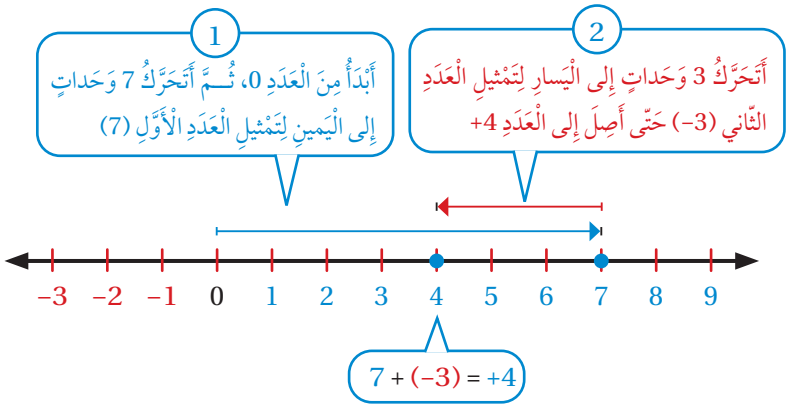
2 $7 + (-3)$

الطريقةُ 1: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ.



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

الطريقةُ 2: اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ.



أتحققُ من فهمي:

3 $-8 + 6$

4 $10 + (-5)$

يُمْكِنُ أَيْضًا جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَي الْإِشـارَةِ بِطَرْحِ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ الصُّغْرى مِـنَ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ الْكُبْرى، وَوَضْعِ إِشـارَةِ الْعَدَدِ الَّذي قيمَتُهُ الْمُطْلَقَةُ أَكْبَرُ في النّاتِجِ، وعند جمع عدد ومعكوسـه يكون الناتج صفرًا ويسـمى كل منهما أيضًا **نظيرًا جمعيًّا** (additive inverse) للآخر.

مثال 4

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 $-8 + 6$

الْعَدَدانِ 8− وَ6 مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ:

أَطْرَحُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ الصُّغْرى مِنَ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ الْكُبْرى $|-8| - |6| = 8 - 6 = 2$

أَضَعُ إِشارَةَ الْعَدَدِ الَّذي قيمَتُهُ الْمُطْلَقَةُ أَكْبَرُ $-8 + 6 = -2$

2 $9 + (-4)$

الْعَدَدانِ 9 وَ4− مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ:

أَطْرَحُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ الصُّغْرى مِنَ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ الْكُبْرى $|9| - |-4| = 9 - 4 = 5$

أَضَعُ إِشارَةَ الْعَدَدِ الَّذي قيمَتُهُ الْمُطْلَقَةُ أَكْبَرُ $9 + (-4) = +5$

أتحققُ من فهمي:

3 $-12 + 8$

4 $11 + (-6)$

لعملية جمع الْأَعْدادِ الصَّحيحَـةِ عُنْصُرٌ مُحايِدٌ جَمْعِيٌّ، حَيْثُ إِنَّ ناتِجَ جَمْعِ أَيِّ عَدَدٍ مَعَ الصِّفْرِ يُساوي الْعَدَدَ نَفْسَهُ: a + 0 = a

أتعلم

تُحَقِّقُ الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ خاصِيَّةَ الْإِبْدالِ عَلى الْجَمْعِ، حَيْثُ إِنَّ تَرْتيبَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْمَجْموعَةِ لا يُغَيِّرُ مِنْ ناتِجِ الْجَمْعِ: a + b = b + a

مثال 5: منَ الحياةِ

أَرادَ حارِسُ الْمَرْمى أَحْمَدُ الْتِقاطَ الْكُرَةِ، فَجَرى مَسافَةَ 9 m إِلى الْأَمامِ بَدْءًا مِنَ الْمَرْمى، ثُمَّ عادَ مَسافَةَ 6 m إِلى الْخَلْفِ. كَمْ مِتْرًا يَبْعُدُ عَنِ الْمَرْمى؟

يُمْكِنُ إيجادُ بُعْدِ أَحْمَدَ عَنِ الْمَرْمى بِجَمْعِ الْمَسافَةِ الَّتي رَكَضَ فيها إِلى الْأَمامِ مَعَ الْمَسافَةِ الَّتي رَكَضَ فيها إِلى الْخَلْفِ، وَيُمَثِّلُ الْعَدَدُ الْموجِبُ (+9) الْأَمْتارَ الْمَقْطوعَةَ إِلى الْأَمامِ، وَيُمَثِّلُ الْعَدَدُ السّالِبُ (−6) الْأَمْتارَ الْمَقْطوعَةَ إِلى الْخَلْفِ، بَدْءًا بِالْمَرْمى؛

أَيْ إِنَّ الْمَطْلوبَ إيجادُهُ هُوَ: 9 + (−6)

إِشارَتا الْعَدَدَيْنِ 9 وَ −6 مُخْتَلِفَتانِ. إِذَنْ:

أَطْرَحُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ الصُّغْرى مِنَ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ الْكُبْرى

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

أَضَعُ إِشارَةَ الْعَدَدِ الَّذي قيمَتُهُ الْمُطْلَقَةُ أَكْبَرُ

$9 + (-6) = +3$

إِذَنْ، بُعْدُ أَحْمَدَ عَنِ الْمَرْمى هُوَ 3 m

أتحققُ من فهمي:

غوص: غاصَتْ فَرَحُ مَسافَةَ 9 m تَحْتَ سَطْحِ الْبَحْرِ، ثُمَّ شاهَدَتْ سَمَكَةً تَعْلوها رَأْسِيًّا مَسافَةَ 5 m، فَتَوَجَّهَتْ إِلَيْها. كَمْ مِتْرًا سَتَبْعُدُ فَرَحُ عَنْ سَطْحِ الْبَحْرِ عِنْدَما تَصِلُ الْمَكانَ الَّذي توجَدُ فيهِ السَّمَكَةُ؟

أتدرب وأحلُّ المسائل

إرشاد

إِذا جُمِعَ عَدَدانِ صَحيحانِ باسْتِعْمالِ قِطَعِ الْعَدِّ، وَكانَ عَدَدُ الْقِطَعِ السّالِبَةِ أَكْثَرَ مِنْ عَدَدِ الْقِطَعِ الْموجِبَةِ، فَإِنَّ الْمَجْموعَ يَكونُ سالِبًا، وَالْعَكْسُ صَحيحٌ.

أَكْتُبُ جُمْلَةَ الْجَمْعِ الَّتي تُمَثِّلُ النَّموذَجَ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي، ثُمَّ أَجِدُ ناتِجَها:

1

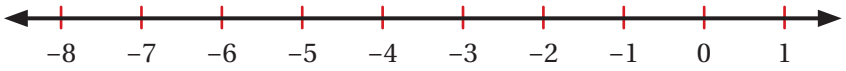
2

إرشاد

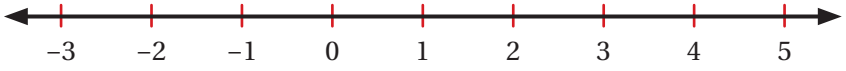
إذا كانَ الْعَدَدُ الثّاني في عِبارَةِ الْجَمْعِ سالِبًا، فَإِنَّهُ يوضَعُ مَعَ إِشارَتِهِ داخِلَ قَوْسَيْنِ؛ لِتَمْييزِهِ مِنْ إِشارَةِ الْجَمْعِ، مِثْلُ: $(-15) + (-21)$

أُمَثِّلُ كُلَّ جُمْلَةِ جَمْعٍ مِمّا يَأْتي عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أَجِدُ ناتِجَها:

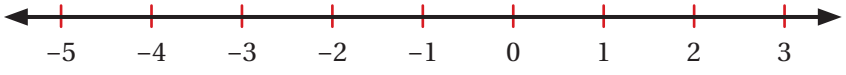
3 $-4 + (-3) =$



4 $4 + (-2) =$



5 $-5 + 2 =$



أَجِدُ ناتِجَ الْجَمْعِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

6 $-11 + (-12) =$

7 $-9 + 30 =$

8 $2 + (-10) =$

9 $-32 + 15 =$

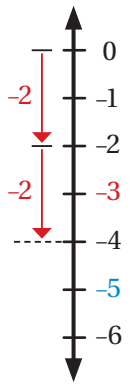
10 $-23 + (-45) =$

11 $11 + |3| =$

12 **هَواتِفُ:** سَعَةُ ذاكِرَةِ الْهاتِفِ الْمَحْمولِ لِخالِدٍ 32 GB، اسْتَعْمَلَ مِنْها 10 GB، ثُمَّ 3 GB لِتَسْجيلِ صُوَرٍ وَمقاطِعِ فيديو لِأَحَدِ رِحْلاتِهِ. أعبّر عن تلك السعات بالأعداد الصحيحة ثم احسب كَمْ بَقِيَ مِنْ سَعَةِ ذاكِرَةِ هاتِفِهِ؟

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

13 **ما السُؤالُ؟:** أَكْتُبُ مَسْأَلَةً يُمْكِنُ تَمْثيلُها بِخَطِّ الْأَعْدادِ الْمُجاوِرِ.



14 **تَبْريرٌ:** أَضَعُ الْعَدَدَ الْمُناسِبَ في ☐، لِتُصْبِحَ الْجُمْلَتانِ الْآتِيَتانِ صَحيحَتَيْنِ، مُبَرِّرًا إِجابَتي:

15 $12 + (-12) + \square = 7$

16 $-12 + \square + 3 = 9$

17 **تَبْريرٌ:** في الْمُرَبَّعِ السِّحْرِيِّ المجاور لِكُلِّ صَفٍّ، وَعَمودٍ، وَقُطْرِ الْمَجْموعِ نَفْسِهِ، أَمْلَأُ المربعات الصغيرة بِالْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْمُناسِبَةِ، مُبَرِّرًا إِجابَتي.

+3		+1
	0	
−1		

18 **تَحَدٍّ:** أَحُلُّ الْمُعادَلَةَ الْآتِيَةَ: $x + 4 = 1$

19 **أكتبُ** كَيْفَ أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ لِجَمْعِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

الهدفُ: اسْتِعْمالُ النّماذِجِ لِطَرْحِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ.

يُمْكِنُ اسْـتِعْمالُ النَّماذِجِ لِتَمْثيلِ طَرْحِ عددين صحيحين متشابهين في الإشارة. الْعَدَدِ الْمَطْروحِ مِنْهُ بِقِطَعِ النَّماذِجِ، ثُمَّ أحذف قِطَعٍ بِعَدَدِ الْمَطْروحِ.

نشاط 1 طَرْحُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ

أجد ناتج كلّ ممّا يأتي باستعمال قطع العدّ:

2 $5 - 9$

الْخُطْـوَةُ 1 أَسْتَعْمِلُ قِطَعَ الْعَدِّ الزَّرْقاءُ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ 5

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

الْخُطْـوَةُ 2 أَحْذِفُ ☐ قِطَعٍ زرقاء لِتَمْثيلِ طَرْحِ الْعَدَدِ 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

أُلاحِظُ وُجودَ ☐ قطع عَدٍّ حَمْراءَ مُتَبَقِّيَةٍ. إِذَنْ:

$5 - 9 =$ ☐

1 $-4 - (-3)$

الْخُطْـوَةُ 1 أَسْتَعْمِلُ الْقِطَعَ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ -4

-4 : -1 -1 -1 -1

الْخُطْـوَةُ 2 أَحْذِفُ ☐ قِطَعٍ حَمْراءَ لِتَمْثيلِ طَرْحِ الْعَدَدِ -3

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

أُلاحِظُ وُجودَ قِطْعَةِ عَدٍّ حَمْراءَ واحِدَةٍ مُتَبَقِّيَةٍ. إِذَنْ:

$-4 - (-3) =$ ☐

أستعمل الأزواج الصفرية لطرح عددين صحيحين مختلفين في الإشارة.

نشاط 2 طَرْحُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ

أجد ناتج: $5 - (-2)$

الْخُطْـوَةُ 1 أَسْتَعْمِلُ قِطَعَ الْعَدِّ الزَّرْقاءُ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ 5

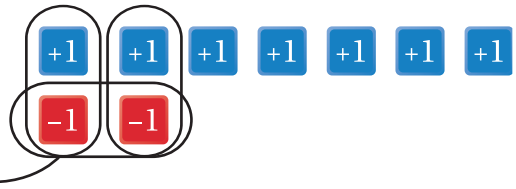
5 : +1 +1 +1 +1 +1

الْخُطْـوَةُ 2 أضيف أَزْواجًا صِفْرِيَّةً بعدد القطع التي تمثل العدد الْمَطْروحِ؛ أي أُضيفُ زَوْجَيْنِ صِفْرِيَّيْنِ (لَنْ يُؤَثِّرا ذلك في الْعَدَدِ الْأَوَّلِ).

5 :

الْخُطْـوَةُ 3 أَحْذِفُ قِطْعَتَيْ عَدٍّ حَمْراوَيْنِ لِتَمْثيلِ طَرْحِ الْعَدَدِ ☐.

5 − (−2) :



أُلاحِظُ وُجودَ ☐ قِطَعِ عَدٍّ زَرْقاءُ مُتَبَقِّيَةٍ. إِذَنْ:

$5 - (-2) =$ ☐

أحلّلُ النتائجَ:

1. ماذا تُمَثِّلُ الْقِطَعُ الْمُتَبَقِّيَةُ بَعْدَ حَذْفِ الْأَزْواجِ الصِّفْرِيَّةِ؟
2. لِماذا لا تُسْتَعْمَلُ الْأَزْواجُ الصِّفْرِيَّةُ عِنْدَ طَرْحِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْمُتَشابِهَةِ في الْإِشارَةِ؟

أَتَدرّبُ

1. كَيْفَ أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ: $5 - 2-$؟
2. أستعمل النماذج لأكمل الثلاثة أعداد التالية في النمط أدناه:

23 , 14 , 5 , ☐ , ☐ , ☐

الدرسُ 4 طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

فكرةُ الدرسِ

أَطْرَحُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ.

أستكشفُ

تَرْتَفِعُ أَنابيبُ مَعْدِنِيَّةٌ مُعَلَّقَةٌ بِرافِعَةٍ مَسافَةَ 20 m عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ. ما الْمَسافَةُ الرَّأْسِيَّةُ الَّتي سَتَقْطَعُها الْأَنابيبُ عِنْدَما تُنْزِلُها الرّافِعَةُ، وَتَضَعُها في قاعِ حُفْرَةٍ عُمْقُها 10 m؟

لِطَرْحِ عَدَدٍ صَحيحٍ، أَجْمَعُ مَعْكوسَهُ، فَيَكونُ النّاتِجُ هُوَ نَفْسَهُ:

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

المَعْكوسُ

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

النّاتِجُ نَفْسُهُ

يُبَيِّنُ الْمِثالُ الْآتي كَيْفِيَّةَ إيجادِ ناتِجِ الطَّرْحِ عِنْدَما يَكونُ الْمَطْروحُ عَدَدًا موجِبًا.

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمالِ خَطِّ الْأَعْدادِ:

1 $6 - 9$

أَجْمَعُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 9 بَدَلًا مِنْ طَرْحِ الْعَدَدِ 9:

مَعْكوسُ الْعَدَدِ 9 هُوَ -9

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

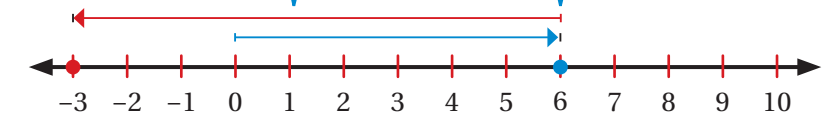
أُبَسِّطُ

$= -3$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.

1 أَبْدَأُ مِنَ الْعَدَدِ 0، ثُمَّ أَتَحَرَّكُ 6 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ الْأَوَّلِ (+6)

2 أَتَحَرَّكُ 9 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ لِتَمْثيلِ مَعْكوسِ الْعَدَدِ الثّاني (−9) حَتّى أَصِلَ إِلى الْعَدَدِ −3



$6 - 9 = -3$

1 **−8 − 2**

أَجْمَعُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 2 بَدَلًا مِنْ طَرْحِ الْعَدَدِ 2:

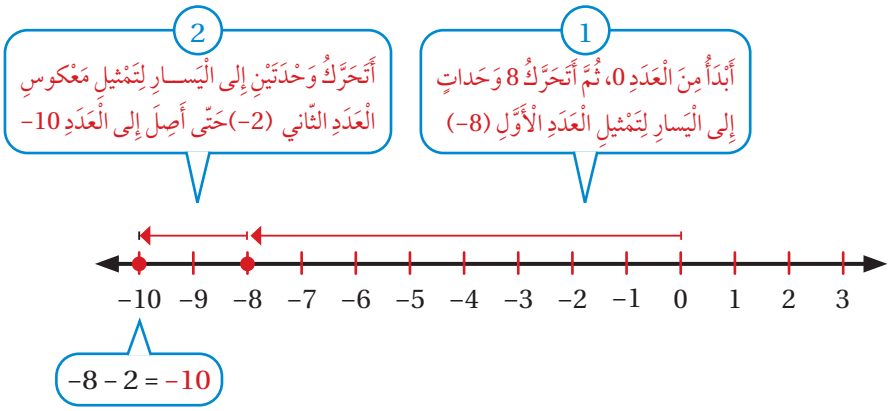
مَعْكوسُ الْعَدَدِ 2 هُوَ −2

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

أُبَسِّطُ

$= -10$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



أتحققُ من فهمي:

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمالِ خَطِّ الْأَعْدادِ:

2 3 − 7

3 −1 − 5

يُمْكِنُ أَيْضًا طَرْحُ عَدَدٍ سالِبٍ بِجَمْعِ مَعْكوسِهِ كَما في الْمِثالِ الْآتي.

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمالِ خَطِّ الْأَعْدادِ:

1 **2 − (−4)**

أَجْمَعُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ −4 بَدَلًا مِنْ طَرْحِ الْعَدَدِ −4:

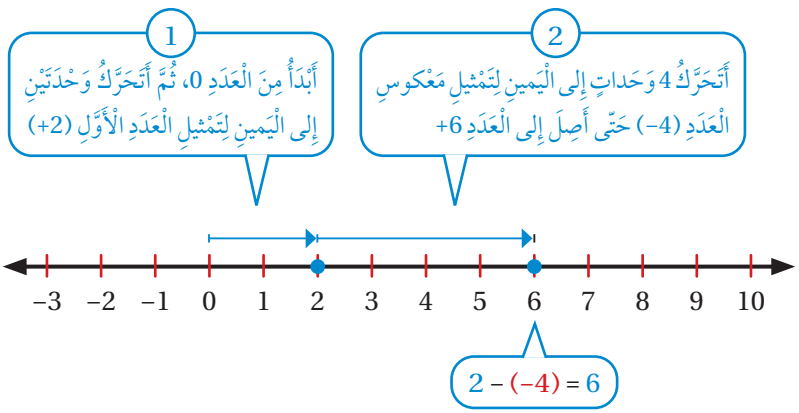
مَعْكوسُ الْعَدَدِ −4 هُوَ 4

$2 - (-4) = 2 + 4$

أُبَسِّطُ

$= 6$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



2 $-5-(-3)$

أَجْمَعُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 3- بَدَلًا مِنْ طَرْحِ الْعَدَدِ 3-:

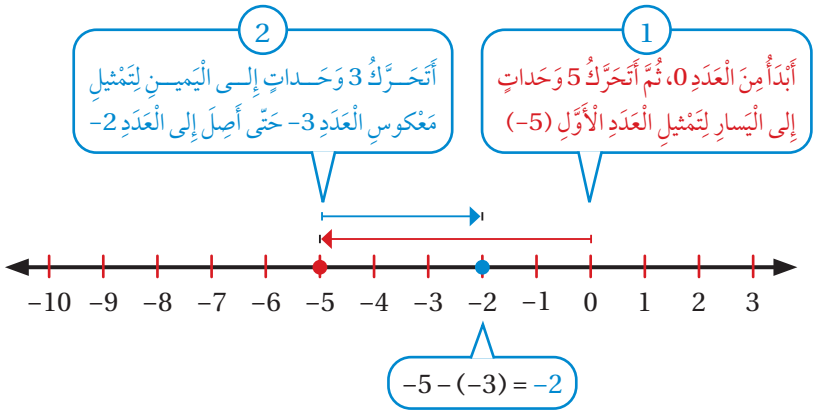
مَعْكوسُ الْعَدَدِ 3- هُوَ 3

$-5-(-3)=-5+3$

أُبَسِّطُ

$=-2$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



أتحققُ من فهمي:

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمالِ خَطِّ الْأَعْدادِ:

3 $7-(-9)$

4 $-4-1$

مثال 3: منَ الحياةِ

إِذا كانَ مُتَوَسِّطُ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ 15° سلسيوس، وَمُتَوَسِّطُ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ عَلى سَطْحِ كَوْكَبِ الْمِرّيخِ 50°- سلسيوس، فَما الْفَرْقُ بَيْنَ مُتَوَسِّطِ دَرَجَتَيِ الْحَرارَةِ؟

لِإيجادِ الْفَرْقِ بَيْنَ مُتَوَسِّطِ دَرَجَتَيِ الْحَرارَةِ، أَوْ: $(-50)-15$، أَجْمَعُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 50- بَدَلًا مِنْ طَرْحِ الْعَدَدِ 50-:

مَعْكوسُ الْعَدَدِ 50- هُوَ 50

$15-(-50)=15+50$

أُبَسِّطُ

$=65$

إِذَنْ، الْفَرْقُ بَيْنَ مُتَوَسِّطِ دَرَجَتَيِ الْحَرارَةِ هُوَ 65° سلسيوس.

أتحققُ من فهمي:

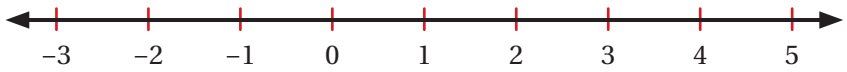
آثار: عثر عالم آثار على جمجمة بشرية على عمق 220 cm تحت سطح الأرض. إذا كان قد وجد عظم ساق على ارتفاع 75 cm فوق الجمجمة وعظمة يد أسفل عظم الساق بـ 36 cm، فعند أي عمق من سطح الأرض كانت عظمة اليد؟

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

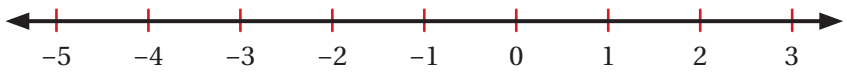
أُمَثِّلُ كُلَّ جُمْلَةِ طَرْحٍ مِمّا يَأْتي عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أَجِدُ ناتجها:

1 $-4 - 3$

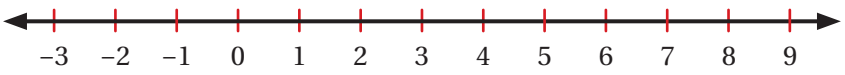
2 $1 - (-3)$



3 $-3 - (-3)$



4 $2 - (-5)$



أَجِدُ ناتِجَ الطرح في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

5 $-23 - 18$

6 $-16 - (-45)$

7 $88 - 20$

8 $78 - (-15)$

9 $-7 - |8|$

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

11 تَتَراوَحُ دَرَجاتُ الْحَرارَةِ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ بَيْنَ 130°C وَ−150°C، ما الْفَرْقُ بَيْنَ دَرَجَتَي الْحَرارَةِ العظمى والصغرى؟

أَجِدُ مِقْدارَ التَّغَيُّرِ في دَرَجَةِ الْحَرارَةِ أَوْ مِقْدارَ التغير في الارتفاع في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

12 مِنْ 20°C إِلى 36°C

13 مِنْ 135 m إِلى 42 m

14 مِنْ 70°C إِلى 16°C

15 مِنْ 175 cm إِلى 65 cm

أتعلّم

الْحَرْفُ C هُوَ اخْتِصارٌ لِلْكَلِمَةِ الْإِنْجِليزِيَّةِ (Celsius) الَّتي تَعْني دَرَجَةَ الْحَرارَةِ بالسلسيوس.

إرشاد

مقدار التغير يساوي ناتج طرح القيمة الإبتدائية من القيمة النهائية.

16 **تجـارة:** تَعْمَلُ لَيْلى في مَجالِ التِّجارَةِ. إذا رَبِحَـتْ 5000 دينارٍ في صَفْقَةٍ تِجارِيَّةٍ، ثُمَّ خَسِرَتْ 9000 دينارٍ في صَفْقَةٍ أُخْرى، فَكَمْ دينارًا كانَ رِبْحُها أَوْ خَسارَتُها؟

17 **ادِّخارٌ:** كانَ في الْحِسابِ الْبَنْكِيِّ لِمُحَمَّدٍ 295 دينارًا، سَحَبَ مِنْها 85 دينارًا. كَمْ دينارًا بَقِيَ في حِسابِهِ؟

18 **شَـواطِئُ:** حَفَرَ سامي وَرَشـا حُفْرَتَيْنِ عَلى الشّـاطِئِ، عُمْقُ الْأولى 25 cm، وَعُمْقُ الثّانِيَةِ 12 cm، أَجِدُ الْفَرْقَ بَيْنَ عُمْقِ الْحُفْرَتَيْنِ.

إذا كانت $y = 7$, $x = -12$ فأوجد قيمة كلّ ممّا يأتي:

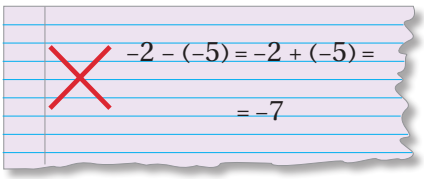
19 $x - y$ 20 $2y - (x)$

21 **اخْتِيـارٌ مِنْ مُتَعَدِّدٍ:** يَبْلُـغُ ارْتِفاعُ قِمَّةِ مُنْحَدَرٍ يُطِلُّ عَلى الْبَحْرِ 125 m فَوْقَ مُسْـتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ. سَقَطَتْ صَخْرَةٌ مِنْ قِمَّةِ الْمُنْحَدَرِ، ثُمَّ اسْتَقَرَّتْ عَلى عُمْقِ 14 m أَسْفَلَ سَطْحِ الْبَحْرِ. عبّر عن التَّغَيُّرِ في ارْتِفاعِ الصَّخْرَةِ.

a) $-14 - 125$ **b)** $14 - 125$ **c)** $125 - 14$ **d)** $125 - (-14)$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

22 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** أَرادَتْ تالا إيجادَ قيمَةِ الْمِقْدارِ $(-5) - 2-$، فَكانَ حَلُّها كَما يَأْتي:



أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ تالا، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.

إرشاد
أستعمل أمثلة عددية.

تَبْريرٌ: إذا كانَ a عَدَدًا صَحيحًا سـالِبًا، وَb عَدَدًا صَحيحًا موجِبًا، فَأُحَدِّدُ إذا كانَ ناتِجُ كُلٍّ مِمّا يَأْتي موجِبًا أَمْ سالِبًا، مُبَرِّرًا إِجابَتي:

23 $a - b$ 24 $b - a$ 25 $|a| + |b|$

26 **أكتبُ** كَيْفَ أَسْـتَعْمِلُ الْمَعْكوسَ وَجَمْعَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ لِإيجادِ ناتِجِ مَسْأَلَةِ طَرْحِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ؟

الدرسُ 5 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَقِسْمَتُها

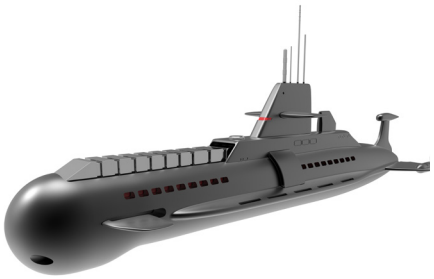
فكرةُ الدرسِ

أَضْرِبُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ، وَأَقْسِمُهُما.

أَسْتَعْمِلُ تَرْتيبَ الْعَمَلِيّاتِ لِإِجْراءِ عَمَلِيّاتٍ حِسابِيَّةٍ بَسيطَةٍ.

أستكشفُ

وَقَفَتْ غَوّاصَةٌ عِنْدَ سَطْحِ الْماءِ، ثُمَّ بَدَأَتْ بِالنُّزولِ إِلى قاعِ الْبَحْرِ بِسُرْعَةِ 6 m في الدَّقيقَةِ الْواحِدَةِ. ما الْعُمْقُ الَّذي سَتَصِلُ إِلَيْهِ بَعْدَ 5 دَقائِقَ إِذا غاصَتْ بالسرعة نفسها؟

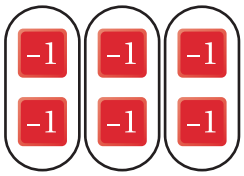


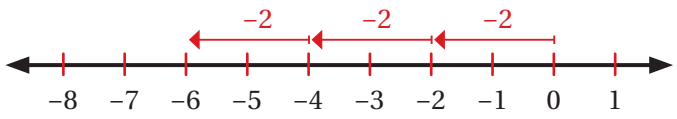
تَعَلَّمْتُ سابِقًا أَنَّ عَمَلِيَّةَ الضَّرْبِ هِيَ عَمَلِيَّةُ جَمْعٍ مُتَكَرِّرٍ. فَمَثَلًا:

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

$$= -6$$

يُمْكِنُ تَمْثيلُ الْجَمْعِ الْمُتَكَرِّرِ بِالنَّماذِجِ، وَعَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:





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

أُلاحِظُ مِمّا سَبَقَ أَنَّ ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ يَكونُ سالِبًا؛ أَيْ إِنَّ:

ناتج ضرب عدد سالب في عدد موجب يُساوي عَدَدًا سالِبًا. $\ominus \times \oplus = \ominus$

ناتج ضرب عدد موجب في عَدَدٍ سالِبٍ يُساوي عَدَدًا سالِبًا. $\oplus \times \ominus = \ominus$

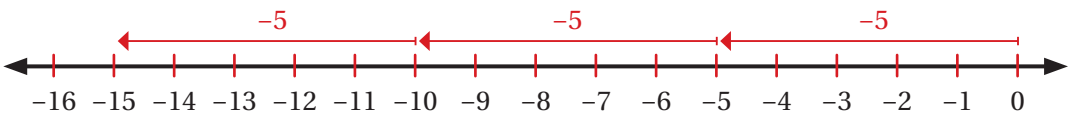
مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي، ثُمَّ أُمَثِّلُهُ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:

1 -5×3

الْعَدَدانِ مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ، ناتِجُ الضَّرْبِ سالِبٌ:

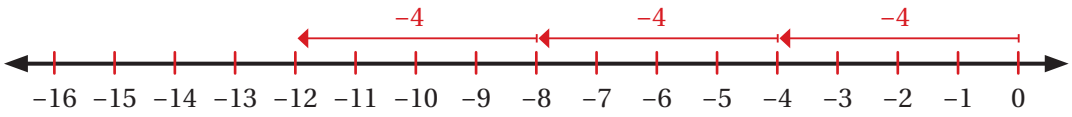
$-5 \times 3 = -15$



2 $3 \times (-4)$

الْعَدَدانِ مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ، ناتِجُ الضَّرْبِ سالِبٌ:

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



أتحقّقُ من فهمي:

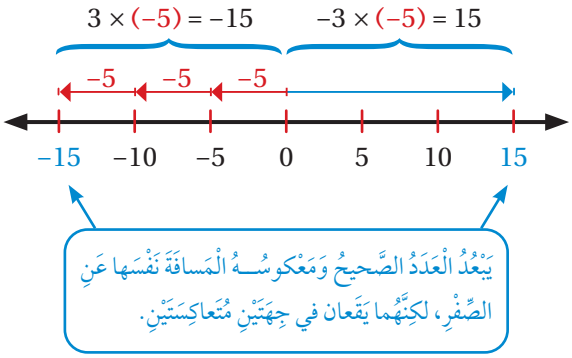
3 -7×7

4 $9 \times (-8)$

أتعلم

مَعْكوسُ $3 \times (-5)$ هُوَ $-(3 \times (-5))$، أَوْ $-3 \times (-5)$

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ مَعْكوسِ ناتِجِ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ لِإيجادِ ناتِجِ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ.



أُلاحِظُ مِمّا سَبَقَ أَنَّ ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ يَكونُ موجِبًا؛ أَيْ إِنَّ:

ناتج ضرب عدد موجب في عَدَدٍ موجِبٍ يُساوي عَدَدًا موجِبًا. $\oplus \times \oplus = \oplus$

ناتج ضرب عدد سالب في عَدَدٍ سالِبٍ يُساوي عَدَدًا موجِبًا. $\ominus \times \ominus = \oplus$

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 $-3 \times (-12)$

الْعَدَدانِ لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها. إِذَنْ، ناتِجُ الضَّرْبِ موجِبٌ

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

2 5×11

$5 \times 11 = 55$

الْعَدَدانِ لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها. إِذَنْ، ناتِجُ الضَّرْبِ موجِبٌ

3 $(-6)^2$

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

$= 36$

تعريف مربع العدد

ناتِجُ الضَّرْبِ موجِبٌ

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

$-2 \times (-1) \times (-4) = [-2 \times (-1)] \times (-4)$

$= 2 \times (-4)$

$= (-8)$

خاصِّيَّةُ التَّجْميعِ

أَبْدَأُ الْعَمَلِيَّةَ داخِلَ الْأَقْواسِ

$2 \times (-4) = -8$

أتحققُ من فهمي:

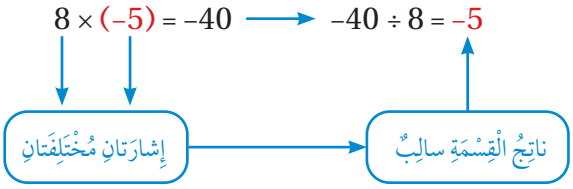
5 $-8 \times (-13)$

6 $9 \times (-8)$

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

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ حَقائِقِ الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ الْمُتَرابِطَةِ لِإِيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ.

فَمَثَلًا، لِإِيجادِ ناتِجِ: $8 \div -40$، أَسْتَعْمِلُ حَقائِقَ الضَّرْبِ كَما في المخطط الْآتي:



أُلاحِظُ مِمّا سَبَقَ أَنَّ ناتِجَ قِسْمَةِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ يَكونُ سالِبًا؛ أَيْ إِنَّ:

ناتج قسمة عدد سالب عَلى عَدَدٍ موجِبٍ يُساوي عَدَدًا سالِبًا. $\ominus \div \oplus = \ominus$

ناتج قسمة عدد موجب عَلى عَدَدٍ سالِبٍ يُساوي عَدَدًا سالِبًا. $\oplus \div \ominus = \ominus$

مثال 3

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 **$-20 \div 5$**

الْعَدَدانِ الصَّحيحانِ مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ، ناتِجُ الْقِسْمَةِ سالِبٌ

$-20 \div 5 = -4$

2 **$24 \div (-3)$**

الْعَدَدانِ الصَّحيحانِ مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ، ناتِجُ الْقِسْمَةِ سالِبٌ

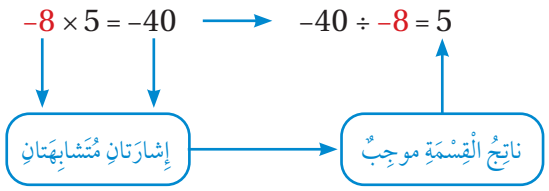
$24 \div (-3) = -8$

أتحقّقُ من فهمي:

3 **$64 \div (-8)$**

4 **$-56 \div 7$**

يُمْكِنُ أَيْضًا اسْتِعْمالُ خَصائِصِ الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ لِإيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْمُتَشابِهَةِ في الْإِشارَةِ، بِحَيْثُ لا يَكونُ الْمَقْسومُ عَلَيْهِ صِفْرًا. فَمَثَلًا، لِإيجادِ ناتِجِ: $(-8) \div -40$، أَسْتَعْمِلُ حَقائِقَ الضَّرْبِ كَما في الشَّكْلِ الْآتي:



أُلاحِظُ مِمّا سَبَقَ أَنَّ ناتِجَ قِسْمَةِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ يَكونُ موجِبًا؛ أَيْ إِنَّ:

ناتج قسمة عدد موجب عَلى عَدَدٍ موجِبٍ يُساوي عَدَدًا موجِبًا. $\oplus \div \oplus = \oplus$

ناتج قسمة عدد سالب عَلى عَدَدٍ سالِبٍ يُساوي عَدَدًا موجِبًا. $\ominus \div \ominus = \oplus$

مثال 4

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 **$-44 \div (-11)$**

الْعَدَدانِ لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها. إِذَنْ، ناتِجُ الْقِسْمَةِ موجِبٌ

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

2 **$42 \div 7$**

الْعَدَدانِ لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها. إِذَنْ، ناتِجُ الْقِسْمَةِ موجِبٌ

$42 \div 7 = 6$

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

$-6 \div (-3) \times 5 = [-6 \div (-3)] \times 5$ — أقسمُ أَوَّلًا

$= 2 \times 5$ — أضرب ناتج القسمة 2 في 5

$= 10$ — أكتب الناتج

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

$48 \div 6 \times (-2 \times 2) = 48 \div 6 \times (-4)$ — أَبْدَأُ بالْعَمَلِيَّةِ داخِلَ الْأَقْواسِ

$= 8 \times (-4)$ — أضرب ناتج القسمة 8 في (−4)

$= -32$ — أكتب الناتج

أتحققُ من فهمي:

5 $-48 \div (-4)$

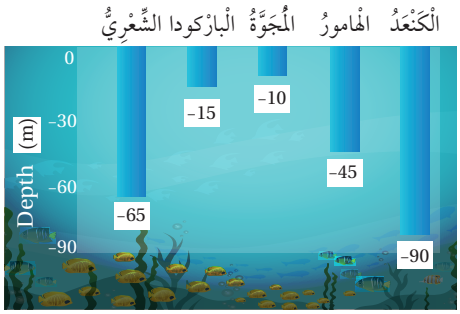
6 $49 \div 7 \times (-7)$

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

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

مثال 5: منَ الحياةِ

أَسْماكٌ: يُبَيِّنُ التَّمْثيلُ الْبَيانِيُّ الْمُجاوِرُ الْعُمْقَ التَّقْريبِيَّ (بِالْأَمْتارِ) الَّذي تَعيشُ فيهِ بَعْضُ الْأَسْماكِ. أَجِدُ مُعَدَّلَ (الْوَسَطُ الْحِسابِيُّ) لهذه الأعماق.



الْعُمْقُ الَّذي تَعيشُ فيهِ بَعْضُ الْأَسْماكِ

الْأَعْماقَ الَّتي تَعيشُ فيها هذِهِ الْأَسْماكُ هِيَ:

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

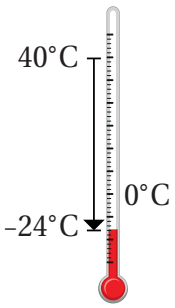
مُعَدَّلَ الْعُمْقِ ($\overline{x}$) هُوَ مَجْموعُ الْأَعْماقِ مَقْسومًا عَلى عَدَدِها.

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

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

أَيْ إِنَّ معدل الأعماق التي تعيش فيها هذه الأسماك يساوي −45

أتحققُ من فهمي:

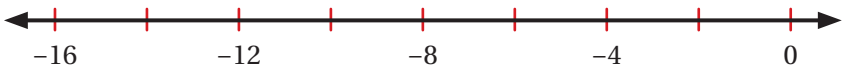


كيمياء: أثناء تفاعل كيميائي، انخفضت درجة الحرارة في الدورق كل دقيقة بنفس عدد الدرجات. إذا كانت درجة الحرارة 40 درجة سيلسيوس في الساعة 10:10 صباحًا، وبحلول الساعة 10:42 صباحًا، انخفضت درجة الحرارة إلى 24− درجة سيلسيوس. فما معدّل التغيّر في درجة الحرارة كل دقيقة؟

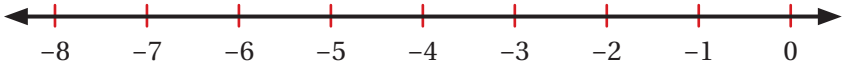
أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أُمَثِّلُ كُلَّ جُمْلَةِ ضَرْبٍ مِمّا يَأْتي عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أَجِدُ النّاتِجَ:

1 -4×4



2 $3 \times (-2)$



3 $-3 \times |-35|$

4 1×7

أَجِدُ ناتِجَ الضَّرْبِ أو الْقِسْمَةِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

5 $-30 \times (-4)$

6 $54 \div (-9)$

7 $22 \times (-3)$

8 $60 \div (-4)$

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

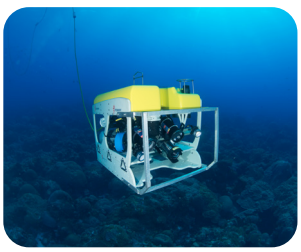
10 $(-80 \div 8 \times 2^2)$

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

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

13 **نُقودٌ:** تسحبت شادية 120 دينارا من حسابها البنكي شهريًّا، أعبّر عن عملية السحب بعدد صحيح، ثم أكتب جملة الضرب التي تمثل مجموع السحب في 8 أشهر، مبررًا إجابتي.

14 أَنْـزَلَ الْعُلَماءُ غَوّاصَةً تَحْتَ الْماءِ فـي الْمُحيطِ الْهادِئِ لِرَصْدِ دَرَجَةِ حَرارَةِ الْماءِ. كانَ الرَّصْدُ الْأَوَّلُ عَلى عُمْقِ 25 m تَحْتَ مُسْتَوى سَـطْحِ الْبَحْرِ، ثُمَّ أُجْرِيَ مَزيدٌ مِنْ عَمَلِيّاتِ الرَّصْـدِ كُلَّ 25 m حَتّى وَصَلَتِ الْغَوّاصَةُ إِلى قاعِ الْمُحيطِ. أَجِـدُ عُمْقَ الْغَوّاصَةِ عِنْـدَ إِجْراءِ الرَّصْدِ الْخامِسِ وَالْعِشْرينَ.



إرشاد

إِذا كانَ الْعَـدَدُ مَتْبوعًـا بِعَـدَدٍ آخَـرَ داخِـلَ قَوْسَـيْنِ، فَـإِنَّ ذلِـكَ يَعْني ضَرْبَهُـما. فَمَثَـلًا، $4(-3)$ تَعْني ضَرْبَ الْعَـدَدِ 4 في الْعَـدَدِ -3

معلومة

تمكـن العلماء مـن الوصول إلى أعـماق المحيـط الهـادئ، حيث وصلـوا إلى عمـق 11km عن سـطح الكرة الأرضية.

إرشاد

إذا ضُرِبَ أَيُّ عَدَدٍ صَحيحٍ في صِفْرٍ كانَ النّاتِجُ صِفْرًا، وَإِذا ضُرِبَ أَيُّ عَدَدٍ صَحيحٍ في 1 كانَ النّاتِجُ الْعَدَدَ نَفْسَهُ.

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

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

15 ما قيمة أسهم عمر في نهاية الأسبوع؟

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

إِذا كانَتْ $z = -6$ ، وَ $y = 12$ ، وَ $x = -2$ ، فَأَجِدُ قيمَةَ كُلٍّ مِنْ:

17 $y \div x$ 18 $\frac{x \times z}{-y}$ 19 $\frac{-2y+6z}{x}$

20 أَنْسَخُ الْجَدْوَلَ التّالِيَ، ثُمَّ أُكْمِلُهُ.

إِشارَةُ النّاتِجِ	النّاتِجُ	عَدَدُ الْأَعْدادِ في العبارة	الْعِبارَةُ
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 قاعِدَةً لِإِشارَةِ ناتِجِ ضَرْبِ أَكْثَرَ مِنْ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

أبحث عَنْ نَمَطٍ: أُكْمِلُ الْحُدودَ الثَّلاثَةَ التّالِيَةَ في كُلِّ نَمَطٍ مِمّا يَأْتي:

22 $-3 , +9 , -27 , +81 , \ldots$ 23 $+256 , -128 , +64 , -32 , \ldots$

24 **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أُحَدِّدُ الْمِقْدارَ الْمُخْتَلِفَ عَنِ الْمَقاديرِ الثَّلاثَةِ الْأُخْرى، مُبَرِّرًا إِجابَتي:

$-40 \div 8$ | $-32 \div (-4)$ | $12 \div (-3)$ | $-22 \div 2$

25 **تَبْريرٌ:** أَسْتَعْمِلُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ: $-2, +2, -8, +9, -5$ لإيجاد العددين الصحيحين اللذين ناتِجُ ضَرْبِهِما هُوَ الْأَعْلى؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

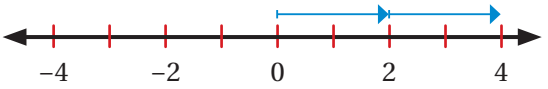
26 **تحد:** أجد حل المعادلة $3x = -12$

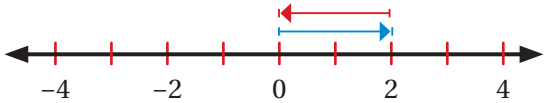
27 **أكتبُ** مَتى يَكونُ ناتِجُ الضَّرْبِ أَوِ الْقِسْمَةِ لِعَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ موجِبًا؟ مَتى يَكونُ سالِبًا؟ أُعَزِّزُ إِجابَتي بِأَمْثِلَةٍ.

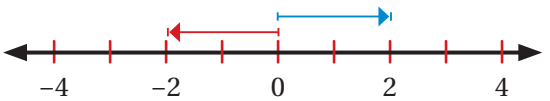
اختبارُ الوحدةِ

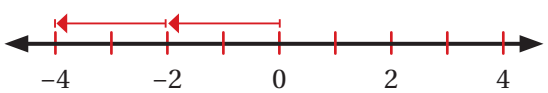
أَضَعُ دائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجابَةِ الصَّحيحَةِ في ما يَأْتي:

1 أي الْآتِيَةِ هو تمثيل جُمْلَةَ الْجَمْعِ $2- + (-2)$ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ؟

a)


b)


c)


d)


2 أيّ الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ التالية مرتبةٌ مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ؟

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 الْآتِيَةِ لَهُ القيمة الْمُطْلَقَةُ الأكبر؟

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

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

4 الْعِبارَةُ الصَّحيحَةُ مِمّا يَأْتي هِيَ:

a) $7 - 3 = 3 - 7$ b) $7 - 3 > 3 - 7$

c) $7 - 3 < 3 - 7$ d) $7 - 3 = -4$

5 ناتِجُ ضَرْبِ $2 \times (-5) \times 0$ هُوَ:

a) 10 b) 7

c) 0 d) -10

6 الْعِبارَةُ غَيْرُ الصَّحيحَةِ مِمّا يَأْتي هِيَ:

a) $-7 + (-6) = -13$ b) $-5 + 1 = -4$

c) $2 + (-1) = -1$ d) $8 + (-9) = -1$

7 الْعِبارَةُ الَّتي ناتِجُها عَدَدٌ موجِبٌ هِيَ:

a) $-10 \div 2$ b) $-10 \div -(-2)$

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

8 الْعِبارَةُ الَّتي تُكافِئُ -4 هِيَ:

a) $8 \div 2$ b) $-(\frac{-16}{4})$

c) $-2 \times (-2)$ d) -4×1

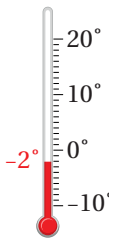
9 الْعَدَدُ الَّذي يُساوي مَعْكوسَهُ هُوَ:

a) 1 b) 0

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

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

تَنْخَفِضَ بِمِقْدارِ 6°C



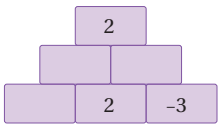
تُصْبِحَ 3 أَمْثالِ ما هِيَ عَلَيْهِ.

11 أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ 10 , 23− , 15− , 8 , 15 , 12− مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ.

12 **قَفْزٌ مِظَلِّيٌّ:** هَبَطَ مِظَلِّيٌّ بِمُعَدَّلِ 4 m في الثّانِيَةِ تَقْريبًا بَعْدَ فَتْحِهِ الْمِظَلَّةَ. أَيْنَ سَيَكونُ الْمِظَلِّيُّ بَعْدَ 6 ثَوانٍ بِالنِّسْبَةِ إِلى مَوْقِعِ فَتْحِ الْمِظَلَّةِ؟

13 **دَرَجاتُ الْحَرارَةِ:** في مُنْتَصَفِ اللَّيْلِ كانَتْ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ 2°C−، وَعِنْدَ السّاعَةِ 5 a.m. انْخَفَضَتْ بِمِقْدارِ 4°C، ثُمَّ ارْتَفَعَتْ وَقْتَ الظَّهيرَةِ بِمِقْدارِ 9°C. ما دَرَجَةُ الْحَرارَةِ وَقْتَ الظَّهيرَةِ؟

14 في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ، إِذا كانَ مَجْموعُ الْعَدَدَيْنِ في كُلِّ مُسْتَطيلَيْنِ مُتَجاوِرَيْنِ يُساوي الْعَدَدَ في الْمُسْتَطيلِ فَوْقَهُما، فَأكمل الشكل بِالْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْمُناسِبَةِ.



15 عَدَدٌ إِذا أُضيفَ إِلى 7− كانَ النّاتِجُ 29، ما هو العدد؟ وما ناتج قسمة هذا العدد عَلى 9−، ثُمَّ ضُرب الناتج في 6−؟

تدريبٌ على الاختباراتِ الدَّوْليّةِ:

16 أَيُّ الْحالاتِ الْآتِيَةِ يُمْكِنُ تَمْثيلُها بِمَعْكوسِ الْعَدَدِ 60:

a) هُبوطُ طائِرَةٍ مَسافَةَ 60 m

b) صُعودُ مِصْعَدٍ مَسافَةَ 60 m

c) عُمُرُ جَدَّةِ أَحْمَدَ 60 عامًا.

d) إِضافَةُ 60 صورَةً إِلى هاتِفِكَ الْمَحْمولِ.

17 إِذا كانَتْ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ 15°C، فَانْخَفَضَتْ 8°C، فإِنّ جُمْلَةَ الْجَمْعِ الَّتي تُعَبِّرُ عَنْ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ النِّهائِيَّةِ هِيَ:

a) $15 + (+8) = 9$

b) $8 + (+15) = 23$

c) $8 + (-15) = -7$

d) $15 + (-8) = +7$

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

a) $-2 - (-4)$

b) $-2 + 4$

c) $-4 + (-2)$

d) $-4 - (-2)$

19 جُمْلَةُ الضَّرْبِ الَّتي ناتجها لا يساوي ناتج ضرب $6 \times (-6)$ هِيَ:

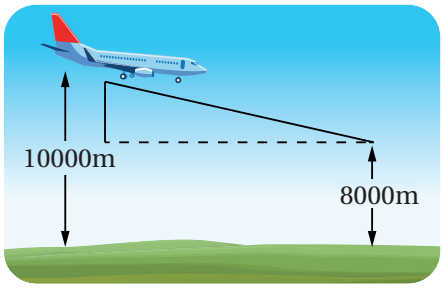
a) -6×6

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. استعمل الأعداد الصحيحة لتجد كم مترًا يجب أن تهبط الطائرة؟



الوحدةُ 2

الْكُسورُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها

ما أهميَّةُ هذهِ الوحدةِ؟

تُسْتَعْمَلُ الْعَمَلِيّاتُ عَلى الْكُسورِ الْعادِيَّةِ في كَثيرٍ مِنْ مَجالاتِ الْحَياةِ، مِثْلِ الْمَوازينِ. فَعِنْدَما أَشْتَري $1\frac{1}{2}$ kg مِنَ الْكُنافَةِ النّاعِمَةِ، وَ $\frac{3}{4}$ kg مِنَ الْكُنافَةِ الْخَشِنَةِ، أَسْتَعْمِلُ عَمَلِيَّةَ الْجَمْعِ لِأَعْرِفَ عَدَدَ الْكيلوغِراماتِ الَّتي اشْتَرَيْتُها، ثُمَّ أَضْرِبُ هذا الْعَدَدَ في سِعْرِ الْكيلوغِرامِ الْواحِدِ لِأَعْرِفَ الثَّمَنَ الَّذي سَأَدْفَعُهُ في الْحَياةِ الْيَوْمِيَّةِ.

تعلَّمتُ سابِقًا:

- ✓ ماهِيَّةَ الْكُسورِ الْمُتَكافِئَةِ، وَإيجادَها.
- ✓ جَمْعَ كَسْرَيْنِ مَقامُ أَحَدِهِما مُضاعَفٌ لِمَقامِ الْكَسْرِ الْآخَرِ، وَطَرْحَهُما.
- ✓ ضَرْبَ كَسْرٍ في عَدَدٍ كُلِّيٍّ، وَقِسْمَتَهُما.
- ✓ حَلَّ مَسائِلَ حَياتِيَّةٍ عَنِ الْكُسورِ وَالْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ.

سأتعلَّمُ في هذهِ الوحدةِ:

- جَمْعَ الْكُسورِ وَطَرْحَها بِأَكْثَرَ مِنْ طَريقَةٍ.
- جَمْعَ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحَها.
- ضَرْبَ الْكُسورِ وَالْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَقِسْمَتَها بِأَكْثَرَ مِنْ طَريقَةٍ.
- حَلَّ مَسائِلَ حَياتِيَّةٍ عَنِ الْكُسورِ وَالْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ.

مشروعُ الوحدةِ: السَّجّادُ وَالْكُسورُ

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ لإجراء بعض العمليات الحسابيّة على قياسات السجّاد.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أُدَوِّنُ في الْجَدْوَلِ الآتي الْبَياناتِ الْمَطْلوبَةَ في الخُطُواتِ التالية:

رَقْمُ السَّجّادَةِ	الطّولُ	الْعَرْضُ	الْمُحيطُ	الْمِساحَةُ	الثَّمَنُ	ثَمَنُ الْمِتْرِ الْمُرَبَّعِ
1						
2						
3						

2. أَخْتارُ ثَلاثَ سَجّاداتٍ مُسْتَطيلَةِ الشَّكْلِ أو مُرَبَّعَةٍ في مَنْزِلي.
3. أَسْتَعْمِلُ شَريطَ الْقِياسِ لِقِياسِ طولِ كُلِّ سَجّادَةٍ وَعَرْضِها بِالْأَمْتارِ وَالسَّنْتيمِتْراتِ مثل:

(1m, 75cm).

4. أَكْتُبُ الطّولَ وَالْعَرْضَ لِكُلِّ سَجّادَةٍ بِالْأَمْتارِ في صورَةِ كُسورٍ عادِيَّةٍ، مِثْلِ:

(1m, 75cm = $1\frac{75}{100} = 1\frac{3}{4}$).

5. أَحْرِصُ عَلى اخْتِيارِ سَجّادٍ أَبْعادُهُ كُسورٌ وَأَعْدادٌ كَسْرِيَّةٌ.
6. أَحْسُبُ مُحيطَ كُلِّ سَجّادَةٍ بِاسْتِعْمالِ مَجْموعِ أَطْوالِ الْأَضْلاعِ.
7. أَحْسُبُ مِساحَةَ كُلِّ سَجّادَةٍ بِاسْتِعْمالِ قانونِ الْمِساحَةِ.
8. أَسْأَلُ أحد والِدَيَّ عَنْ ثَمَنِ كُلِّ سَجّادَةٍ، ثُمَّ أَكْتُبُ الثَّمَنَ.
9. أَحْسُبُ ثَمَنَ الْمِتْرِ الْمُرَبَّعِ الْواحِدِ لِكُلِّ سَجّادَةٍ بِقِسْمَةِ ثَمَنِها عَلى مِساحَتِها.

عرضُ النتائجِ:

1. أَعْرِضُ مع أفراد مجموعتي أَمامَ زُمَلائي في الصَّفِّ الْبَياناتِ الَّتي جمعناها.
2. أَكْتُبُ مع أفراد مجموعتي تَقْريرًا (يمكن اسْتِعْمالُ بَرْنامَجِ مُعالِجِ النُّصوصِ (word)) لعرض:
   - جَدْوَلَ الْبَياناتِ.
   - الْحِساباتِ الْمَطْلوبَةَ في الْخُطُواتِ (3-9).
   - فِقْرَةً عَنْ طَرائِقِ صِناعَةِ السَّجّادِ قَديمًا وَحَديثًا.
   - صورَةً لِإِحْدى السَّجّاداتِ الَّتي اسْتَعْمَلْتُها.

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

جَمْعُ كَسْرٍ مَعَ كَسْرٍ.

الهدفُ: اسْتِعْمالُ النّماذِجِ وَلَوْحَةِ الْكُسورِ الْمُتكافِئَةِ لِإيجادِ ناتِجِ جَمْعِ كَسْرَيْنِ غير متشابهين.

تَعَلَّمْتُ سابِقًا جَمْعَ كَسْرَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ (لَهُما الْمَقامُ نَفْسُهُ)، وَيُمْكِنُني اسْتِعْمالُ النّماذِجِ وَلَوْحَةِ الْكُسورِ الْمُتكافِئَةِ لِإيجادِ ناتِجِ جَمْعِ كَسْرَيْنِ غَيْرِ مُتَشابِهَيْنِ أَيْضًا.

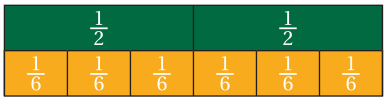
نشاط 1

أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ وَلَوْحَةَ الْكُسورِ الْمُتكافِئَةِ لِإيجادِ ناتِجِ: $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$

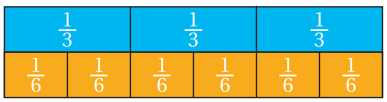
لِأَتَمَكَّنَ مِنْ جَمْعِ كَسْرَيْنِ، يَجِبُ أَنْ يَكونَ الْكَسْرانِ مُتَشابِهَيْنِ.

الْخُطْوَةُ 1 أَبْحَثُ في لَوْحَةِ الْكُسورِ الْمُتكافِئَةِ عَنْ كَسْرٍ مُكافِئٍ لِـ $\frac{1}{3}$، وَآخَرَ مُكافِئٍ لِـ $\frac{1}{2}$، وَلَهُما الْمَقامُ نَفْسُهُ.

الْكَسْرُ الْمُكافِئُ لِـ $\frac{1}{2}$ هُوَ $\frac{\square}{6}$:

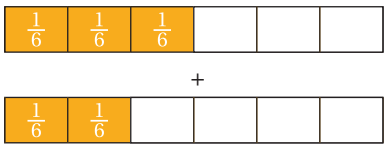


الْكَسْرُ الْمُكافِئُ لِـ $\frac{1}{3}$ هُوَ $\frac{\square}{\square}$:



الْخُطْوَةُ 2 أَجِدُ ناتِجَ جَمْعِ الْكَسْرَيْنِ الْمُكافِئَيْنِ لِلْكَسْرَيْنِ $\frac{1}{2}$ وَ $\frac{1}{3}$ بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

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



مِمّا سَبَقَ أَجِدُ أَنَّ ناتِجَ: $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$ هُوَ:

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

أحلّلُ النتائجَ:

1. ما الْعَلاقَةُ بَيْنَ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ $\frac{1}{3}$ وَ $\frac{1}{2}$، وَمَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ $\frac{2}{6}$ وَ $\frac{3}{6}$ ؟
2. أَصِفُ كَيْفَ يُمْكِنُ تَوْحيدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ $\frac{1}{3}$ وَ $\frac{1}{2}$ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ النَّماذِجِ لِأَتَمَكَّنَ مِنْ جَمْعِهِما.

أَتدرّبُ

أَسْتَعْمِلُ النّماذِجَ وَلَوْحَةَ الْكُسورِ الْمُتكافِئَةِ لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1. $\frac{1}{4}+\frac{1}{2}$
2. $\frac{2}{3}+\frac{1}{4}$
3. أَسْتَعْمِلُ النّماذِجَ وَلَوْحَةَ الْكُسورِ الْمُتكافِئَةِ لِإيجادِ ناتِجِ: $\frac{3}{5}-\frac{1}{2}$

الدرسُ 1 جَمْعُ الْكُسورِ وَطَرْحُها

فكرةُ الدرسِ

أَجِدُ ناتِجَ جَمْعِ الْكُسورِ وَطَرْحِها في أَبْسَطِ صورَةٍ.

أستكشفُ

قُطْرُ الْقَمَرِ $\frac{1}{4}$ قُطْرِ الْأَرْضِ تَقْريبًا، وَقُطْرُ عُطارِدَ $\frac{2}{5}$ قُطْرِ الْأَرْضِ تَقْريبًا. ما الْفَرْقُ بَيْنَ هذَيْنِ الْكَسْرَيْنِ؟

تَعَلَّمْتُ سابقًا جَمْعَ كَسْرَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ وَطَرْحَهُما، وَهُما كَسْرانِ مقاماهما متساويان. وَلِجَمْعِ كَسْرَيْنِ غير متشابهين، أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ بِالْبَحْثِ عَنِ الْمُضاعَفِ الْمُشْتَرَكِ الْأَصْغَرِ لِمَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ الْأَصْلِيَّيْنِ، ثُمَّ أَكْتُبُ الْكَسْرَيْنِ بِمَقامَيْنِ جَديدَيْنِ، كُلٌّ مِنْهُما يُساوي الْمُضاعَفَ الْمُشْتَرَكَ الْأَصْغَرَ لِمَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ الْأَصْلِيَّيْنِ.

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

الْخُطْوَةُ 1 أَجِدُ الْمُضاعَفَ الْمُشْتَرَكَ الْأَصْغَرَ لِلْمَقامَيْنِ 4 وَ5 لِجَعْلِ الْكَسْرَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ.

أكتب مضاعفات كلّ من العددين 4 و 5

4 : 4 , 8 , 12 , 16 , 20

5 : 5 , 10 , 15 , 20 , 25

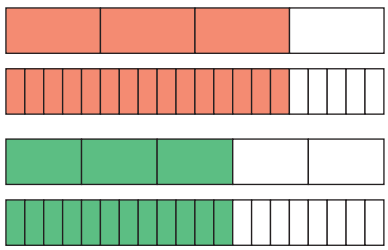
إذن، المضاعف المشترك الأصغر يساوي 20

إرشاد

نستعمل حقائق الضرب للحصول على مضاعفات عدد.

الْخُطْوَةُ 2 أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ.

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



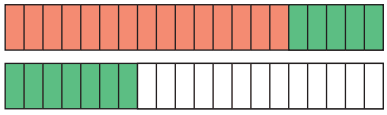
$\frac{3}{4}=\frac{15}{20}$

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

$\frac{3}{4}+\frac{3}{5}=\frac{3\times5}{4\times5}+\frac{3\times4}{5\times4}$

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

الْخُطْـوَةُ 3 أَجْمَعُ الْبَسْطَيْنِ، وَأُبْقي الْمَقامَيْنِ.



أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ النّاتِجَيْنِ بِجَمْعِ الْبَسْطَيْنِ، وَالْإِبْقاءِ عَلى الْمَقامِ

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

أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

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

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

أتحققُ من فهمي:

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

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

مِثْلَما جَمَعْتُ كَسْـرَيْنِ غَيْرَ مُتَشـابِهَيْنِ يُمْكِنُني طَرْحُ كَسْرَيْنِ غَيْرِ مُتَشـابِهَيْنِ، وَذلِكَ بِتَوْحيدِ الْمَقامَيْنِ بِاسْتِعْمالِ الْمُضاعَفِ الْمُشْتَرَكِ الْأَصْغَرِ لَهُما.

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

الْخُطْـوَةُ 1 أَجِدُ الْمُضاعَفَ الْمُشْتَرَكَ الْأَصْغَرَ لِلْمَقامَيْنِ 3 وَ5 لِجَعْلِ الْكَسْرَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ.

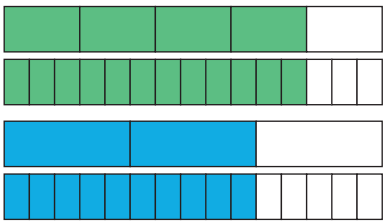
أكتب مضاعفات كلّ من العددين 3 و 5

3 : 3 , 6 , 9 , 12 , 15

5 : 5 , 10 , 15 , 20 , 25

إذن، الْمُضاعَفُ الْمُشْتَرَكُ الْأَصْغَرُ هُوَ 15

الْخُطْـوَةُ 2 أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ.



$\frac{4}{5}=\frac{12}{15}$

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

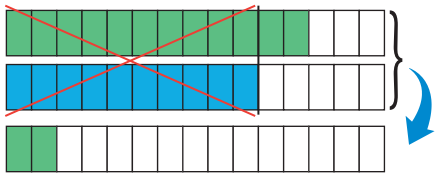
أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ

أضرب

$$\frac{4}{5}-\frac{2}{3}=\frac{4\times3}{5\times3}-\frac{2\times5}{3\times5}$$

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

الخُطْـوَةُ 3 أَطْرَحُ الْبَسْطَيْنِ، وَأُبْقي الْمَقامَيْنِ.



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

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

أتحقّقُ من فهمي:

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

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

أَسْتَعْمِلُ جَمْعَ الْكُسورِ الْعادِيَّةِ وَطَرْحَها في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ، مِثْلِ الْمَكاييلِ.

مثال 3: منَ الحياةِ

أَكْوابٌ قِياسِيَّةٌ: اسْتَعْمَلَتْ عَلْياءُ أَكْوابًا قِياسِيَّةً لِكَيْلِ $\frac{3}{4}$ كوبٍ مِنْ زَيْتِ جَوْزِ الْهِنْدِ، ثُمَّ قَرَّرَتْ إِنْقاصَ $\frac{1}{3}$ كوبٍ مِـنَ الْكَمِّيَّةِ الْمَكيلَةِ. ما كَمِّيَّةُ زَيْتِ جَوْزِ الْهِنْدِ الْمَكيلَةُ؟

لِحِسابِ الْكَمِّيَّةِ الْمَكيلَةِ، أَطْرَحُ الْكَسْرَ $\frac{1}{3}$ مِنَ الْكَسْرِ $\frac{3}{4}$:

أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ بِإيجادِ الْمُضاعَفِ الْمُشْتَرَكِ الْأَصْغَرِ لَهُما

أَطْرَحُ الْبَسْطَيْنِ

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{3} = \frac{3\times3}{4\times3} - \frac{1\times4}{3\times4}$$

$$= \frac{9}{12} - \frac{4}{12} = \frac{5}{12}$$

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

أتحقّقُ من فهمي:

سَـطْحُ الْأَرْضِ: تُمَثِّلُ مِياهُ الْمُحيطاتِ $\frac{17}{25}$ مِنْ سَطْحِ الْكُرَةِ الْأَرْضِيَّةِ، وَتُمَثِّلُ الْمِياهُ مِنْ مَصادِرَ أُخْرى $\frac{3}{100}$ مِنْ سَطْحِها. ما الْمِساحَةُ الَّتي تَشْغَلُها الْمِياهُ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ؟

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

مَعْلومَةٌ

ينبع نَهْر الْفُراتِ من جبال طوروس في تركيّا، ويجري ليمرّ في سوريا، ثم العراق، حيث يلتقي بنهر دجلة هناك؛ ليتكوّن شط العرب الذي يصب في الخليج العربي.

7) **أنهار:** مَنْبَعُ نَهْرِ الْفُراتِ في تُرْكِيّا، لكِنَّهُ يَمُرُّ بِسوريّا وَالْعِراقِ. إذا كانَ $\frac{1}{5}$ النَّهْرِ في سوريّا، وَ $\frac{1}{3}$ النَّهْرِ في الْعِراقِ، فَما الْكَسْرُ الَّذي يُمَثِّلُ مِقْدارَ طولِ النَّهْرِ الْمارِّ بكل من سوريا والعراق؟

8) **تَخْطيطٌ:** أَنْهَتْ سَلْمى حَلَّ واجِباتِها الْمَدْرَسِيَّةَ في $\frac{8}{9}$ ساعَةٍ، وَهُوَ أَقَلُّ مِنَ الْوَقْتِ الَّذي خَطَّطَتْ لَهُ بِـ $\frac{1}{4}$ ساعَةٍ. ما الزَّمَنُ الَّذي خَطَّطَتْ سَلْمى أَنْ تُنْهِيَ واجِباتِها فيهِ؟

أحل كلّ من المعادلتين الآتيتين:

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

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

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

11) **تَحَدٍّ:** أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ:

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

إرشاد

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

12) **تَحَدٍّ:** أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي:

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

13) **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** قالَ خالِدٌ إِنَّ $\frac{1}{4}+\frac{1}{6}=\frac{2}{12}$ ، أكتشف خطأ خالد وأصححه. أُبَرِّرُ إِجابَتي.

14) **أكتبُ** كَيْفَ أَجْمَعُ كسرين غير متشابهين؟

الدرسُ 2 جَمْعُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحُها

فكرةُ الدرسِ

أَجِدُ ناتِجَ جَمْعِ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحِها في أَبْسَطِ صورَةٍ.

أستكشفُ

يَحْتَوي كُلُّ مِئَةِ غِـرامٍ مِنْ حَليبِ الْغَنَمِ عَلى $5\frac{10}{25}$ g مِنَ الْبُروتينِ، في حينِ تَحْتَوي الْكُتْلَةُ نَفْسُـها مِنْ حَليـبِ الْبَقَرِ عَلـى $3\frac{1}{5}$ g مِنَ الْبُروتينِ. كم غراما من البروتين يزيد حليب الغنم على حليب البقر في كل مئة غرام؟

لِجَمْعِ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ، أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ أَوَّلًا، ثُمَّ أَجْمَعُ الْعَدَدَيْنِ الْكُلِّيَّيْنِ، ثُمَّ أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ.

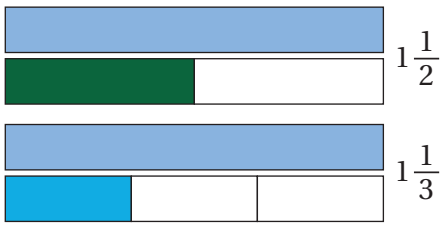
مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

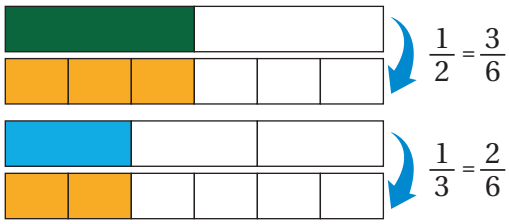
الْخُطْـوَةُ 1 أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ، ثُمَّ أَجْمَعُهُما.

يَتَكَوَّنُ $1\frac{1}{2}$ وَ $1\frac{1}{3}$ مِنْ أَعْدادٍ كُلِّيَّةٍ وَكُسورٍ



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

أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ بِاسْتِعْمالِ الْمُضاعَفِ الْمُشْتَرَكِ الْأَصْغَرِ



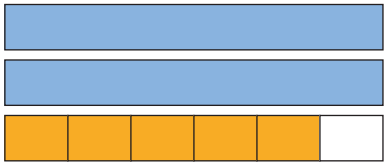
$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{1\times3}{2\times3}-\frac{1\times2}{3\times2}$

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

أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ النّاتِجَيْنِ

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

الْخُطْـوَةُ 2 أَجْمَعُ الْعَدَدَيْنِ الْكُلِّيَّيْنِ مَعَ الْكَسْرِ النّاتِجِ.



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

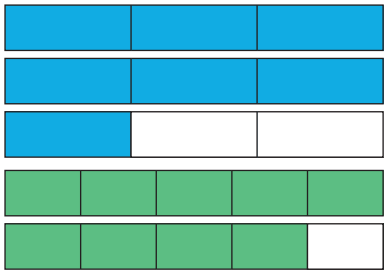
إذن، $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{3}=1+1+\frac{5}{6}=2\frac{5}{6}$

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

الْخُطْـوَةُ 1 أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ، ثُمَّ أَجْمَعُهُما.

يَتَكَوَّنُ $1\frac{4}{5}$ وَ $2\frac{1}{3}$ مِنْ أَعْدادٍ كُلِّيَّةٍ وَكُسورٍ

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

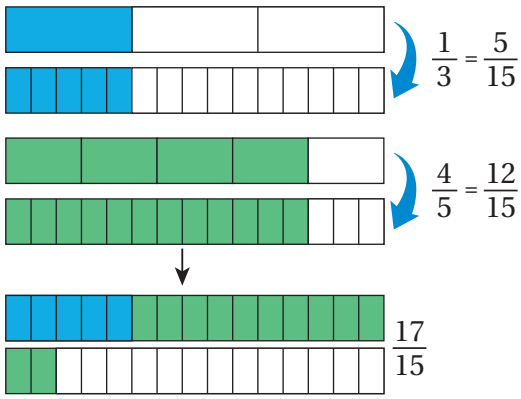


أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ

أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ النّاتِجَيْنِ

$$\frac{1}{3}+\frac{4}{5}=\frac{1\times5}{3\times5}-\frac{4\times3}{5\times3}$$

$$=\frac{5}{15}+\frac{12}{15}=\frac{17}{15}$$



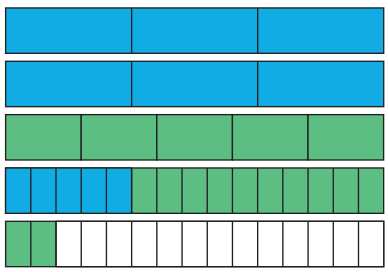
الْخُطْـوَةُ 2 أُحَوِّلُ الْكَسْرَ غَيْرَ الْفِعْلِيِّ النّاتِجَ مِنْ جَمْعِ الْكَسْرَيْنِ إِلى عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

أُحَوِّلُ الْكَسْرَ غَيْرَ الْفِعْلِيِّ النّاتِجَ إِلى عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

$$\frac{17}{15}=\frac{15+2}{15}=\frac{15}{15}+\frac{2}{15}$$

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

الْخُطْـوَةُ 3 أَجْمَعُ الْعَدَدَيْنِ الْكُلِّيَّيْنِ مَعَ الْجُزْءِ الْكَسْرِيِّ النّاتِجِ.



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

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

أتحققُ من فهمي:

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

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

لِطَرْحِ عَدَدَيْنِ كَسْـرِيَّيْنِ، أُحَوِّلُ كُلًّا مِنْهُما إِلى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ، ثُمَّ أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ النّاتِجَيْنِ، ثُمَّ أَطْرَحُ، ثُمَّ أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ إن احتاج الأمر.

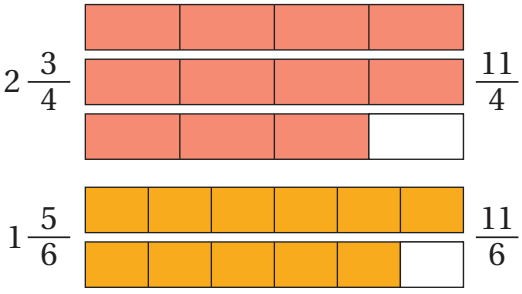
مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

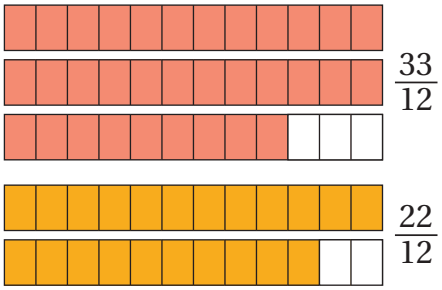
الْخُطْـوَةُ 1 أُحَوِّلُ الْأَعْدادَ الْكَسْرِيَّةَ إِلى كُسورٍ غَيْرِ فِعْلِيَّةٍ.

$$2\frac{3}{4}=1+1+\frac{3}{4}$$
$$=\frac{11}{4}$$
$$1\frac{5}{6}=1+\frac{5}{6}$$
$$=\frac{11}{6}$$



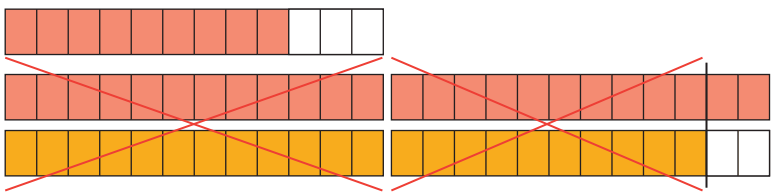
الْخُطْـوَةُ 2 أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ غَيْرِ الْفِعْلِيَّيْنِ.

$$\frac{11}{4}-\frac{11}{6}=\frac{11\times3}{4\times3}-\frac{11\times2}{6\times2}$$
$$=\frac{33}{12}-\frac{22}{12}$$



الْخُطْـوَةُ 3 أَطْرَحُ الْبَسْطَيْنِ، وَأُبْقي الْمَقامَيْنِ.

$$\frac{33}{12}-\frac{22}{12}=\frac{33-22}{12}$$
$$=\frac{11}{12}$$



أتحققُ من فهمي:

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

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

أَسْتَعْمِلُ جَمْعَ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحَها في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3: منَ الحياةِ

أَبْحاثٌ: تُعدّ طالِبَةٌ جامِعِيَّةٌ بحثًا حول التصحّر فقرأت مَقالاتٍ مِنْ شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ مُدَّةَ 3 ساعاتٍ، ثُمَّ قَرَأَتْ كُتُبًا تُفيدُها في بَحْثِها مُدَّةَ $2\frac{1}{4}$ ساعَةٍ. بِكَمْ ساعَةً يَزيدُ زَمَنُ قِراءَتِها الْمَقالاتِ عَلى زَمَنِ قِراءَتِها الْكُتُبَ؟

لِإيجادِ مِقْدارِ الزِّيادَةِ، أَطْرَحُ: $3 - 2\frac{1}{4}$

أَكْتُبُ الْعَدَدَ 3 وَالْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ $2\frac{1}{4}$ في صورَةِ كُسورٍ غَيْرِ فِعْلِيَّةٍ

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

أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ

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

أَطْرَحُ الْكَسْرَيْنِ

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

إِذَنْ، يَزيدُ زَمَنُ قِراءَتِها الْمَقالاتِ عَلى زَمَنِ قِراءَتِها الْكُتُبَ $\frac{3}{4}$ ساعَةٍ.

أتحققُ من فهمي:

حَيَواناتٌ: الْإِمْبراطورُ تامارين حَيَوانٌ غَريبٌ وَنادِرٌ جِدًّا، وَهُوَ مِنَ الْقِرَدَةِ الصَّغيرَةِ؛ إِذْ يَبْلُغُ طولُ جِسْمِهِ $23\frac{3}{4}$ cm، وَطولُ ذَيْلِهِ $35\frac{5}{8}$ cm، ما طولُ هذا الْحَيَوانِ مَعَ ذَيْلِهِ؟

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

أتذكّر

أوجد المقامات للحصول على كسرين متشابهين قبل الجمع والطرح.

مَعْلومَةٌ

السِّلْكُ الحَرارِيُّ موصِلٌ فِلِزِّيٌّ يُوَلِّدُ حَرارَةً عِنْدَ مُرورِ تَيّارٍ كَهْرَبائِيٍّ خِلالَهُ، وَيُسْتَعْمَلُ في أَجْهِزَةِ التَّسْخينِ، مِثْلِ: مُحَمِّصاتِ الْخُبْزِ، وَمُجَفِّفاتِ الشَّعْرِ.

9. **مُخْتَبَراتٌ:** في مُخْتَبَرِ الْمَدْرَسَةِ سِلْكٌ حَرارِيٌّ طولُهُ $3\frac{1}{4}$ m، اسْتَعْمَلَ طَلَبَةُ الصَّفِّ السّادِسِ $1\frac{5}{6}$ m منه في إِحْدى التَّجارِبِ. كَمْ مِتْرًا بَقِيَ مِنَ السِّلْكِ؟

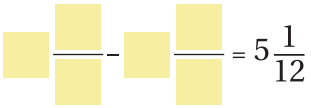
10. **طَحينٌ:** اسْتَعْمَلَ خَبّازٌ $10\frac{8}{9}$ kg مِنَ الطَّحينِ الْأَبْيَضِ، وَ $20\frac{5}{6}$ kg مِنَ الطَّحينِ الْأَسْمَرِ لِصُنْعِ مَخْبوزاتِهِ. ما كَمِّيَّةُ الطَّحينِ الَّتي اسْتَعْمَلَها الْخَبّازُ؟

11. **هَنْدَسَةٌ:** أَجِدُ مُحيطَ مُسْتَطيلٍ طولُهُ $5\frac{3}{7}$ cm، وَعَرْضُهُ $3\frac{1}{2}$ cm

12. **عَسَلٌ:** جَمَعَ أَحْمَدُ كَمِّيَّةً مِنَ الْعَسَلِ مِنَ الْخَلِيَّةِ B تَزيدُ عَلى الْكَمِّيَّةِ الَّتي جَمَعَها مِنَ الْخَلِيَّةِ A بِمِقْدارِ $3\frac{3}{4}$ kg، مُعْتَمِدًا عَلى الْجَدْوَلِ الْمُجاوِرِ، أَجِدُ كَمِّيَّةَ الْعَسَلِ الَّتي جَمَعَها أَحْمَدُ مِنَ الْخَلِيَّةِ B.

الْخَلِيَّةُ	كَمِّيَّةُ الْعَسَلِ بِالْكيلوغرامِ
A	$23\frac{5}{8}$
B	؟

13 **تَحَدٍّ:** أَسْتَعْمِلُ الْأَرْقامَ: 2، 3، 4، 5، 6، 7 لِتُصْبِحَ الْعِبارَةُ الْآتِيَةُ صَحيحَةً:



14 **تَحَدٍّ:** إِذا جُمِعَتْ $2\frac{5}{6}$ مَعَ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ آخَرَ كانَ النّاتِجُ $4\frac{1}{4}$، ما هذا الْعَدَدُ؟

تَحَدٍّ: أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

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

تَحَدٍّ: أَخْتارُ مِنَ الْكُسورِ وَالْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ الْآتِيَةِ كَسْرَيْنِ يُحَقِّقانِ الْمَطْلوبَ في السُّؤالَيْنِ أدناه:

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

إرشاد

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

17 أَكْبَرُ مَجْموعٍ مُمْكِنٍ، مَعَ إيجادِ ناتِجِ الْجَمْعِ.

18 أَقَلُّ ناتِجِ طَرْحٍ، مَعَ إيجادِ النّاتِجِ.

19 **تَبْريرٌ:** أَيُّ ناتِجي الجملتين الأتيتين أَكْبَرُ دون إجراء العمليات، مُبَرِّرًا إِجابَتي:

$7\frac{7}{8}-1\frac{5}{12}-1\frac{1}{3}$ $2\frac{2}{5}+3\frac{5}{6}+\frac{3}{4}$

20 **أكتبُ** كَيْفَ أَطْرَحُ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ مقاما الكسرين فيهما مختلفان؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

ضَرْبُ كَسْرٍ في كَسْرٍ

الهدفُ: اسْتِعْمالُ النّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ ضَرْبِ كَسْرَيْنِ.

تَعَلَّمْتُ سابِقًا ضَرْبَ عَدَدٍ كُلِّيٍّ في كَسْرٍ، وَيُمْكِنُنِي أَيْضًا اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِضَرْبِ كَسْرَيْنِ.

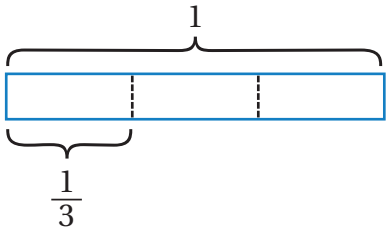
نشاط 1

أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ تعني: كَمْ نِصْفُ الثُّلُثِ؟ وَلِإيجادِهِ؛ أَتَّبِعُ الخُطواتِ الآتِيَةَ:

الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ $\frac{1}{3}$

أُقَسِّمُ الْمُسْتَطيلَ إِلى 3 أَجْزاءٍ مُتَساوِيَةٍ، ثُمَّ أُظَلِّلُ أَحَدَها.



الْخُطْوَةُ 2 أَجِدُ نِصْفَ الْكَسْرِ $\frac{1}{3}$

أُقَسِّمُ كُلَّ ثُلُثٍ إِلى نِصْفَيْنِ، ثُمَّ أُظَلِّلُ نِصْفَ الثُّلُثِ.

$\frac{1}{3}$ الـ $\frac{1}{2}$

الشَّكْلُ كامِلًا مُقَسَّمٌ إِلى 6 أَجْزاءٍ مُتَساوِيَةٍ، وَهذا يَعْني أَنَّ

الْجُزْءَ الْواحِدَ يُساوي ___

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

أحلّلُ النتائجَ:

1. ما عَلاقَةُ بَسْطَيِ الْكَسْرَيْنِ $\frac{1}{3}$ وَ $\frac{1}{2}$ وَمَقامَيْهِما بِبَسْطِ الْكَسْرِ النّاتِجِ $(\frac{1}{6})$ وَمَقامِهِ؟
2. كَيْفَ يُمْكِنُ إِيجادُ ناتِجِ: $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ نَموذَجٍ؟

أَتَدَرَّبُ

أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$
2. $\frac{1}{3} \times \frac{3}{4}$
3. أَكْتُبُ جُمْلَةَ الضَّرْبِ الَّتي يُمَثِّلُها النَّموذَجُ أدناه، ثُمَّ أَجِدُ ناتِجَها.

الدرسُ 3 ضَرْبُ الْكُسورِ

فكرةُ الدرسِ

أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ الْكُسورِ في أَبْسَطِ صورَةٍ.

أستكشفُ

إِذا كانَ $\frac{9}{10}$ مِنْ كُتْلَةِ الْبِطّيخَةِ ماءً، فَما كُتْلَةُ الْماءِ في بِطّيخَةٍ صَغيرَةٍ كُتْلَتُها $\frac{6}{7}$ kg ؟

تَعَلَّمْتُ في النشاط المفاهيمي السّابِقِ كَيْفِيَّةَ ضَرْبِ كَسْرَيْنِ بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ، وَالْآنَ سَأَتَعَلَّمُ كَيْفِيَّةَ ضَرْبِ كَسْرَيْنِ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

مفهومٌ أساسيٌّ ضَرْبُ الْكُسورِ

- **بالكلماتِ** لِضَرْبِ كَسْرَيْنِ، أَضْرِبُ الْبَسْطَيْنِ، ثُمَّ أَضْرِبُ الْمَقامَيْنِ.
- **بالرموزِ** $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$ ، حَيْثُ b وَ d لا يُساوِيانِ صِفْرًا.
- **مِثالٌ** $\frac{7}{8} \times \frac{3}{11} = \frac{7 \times 3}{8 \times 11} = \frac{21}{88}$

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

أتذكر

الاخْتِصارُ هُوَ قِسْمَةُ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ عَلى الْعامِلِ الْمُشْتَرَكِ بَيْنَهُما.
يَكونُ الْكَسْرُ في أَبْسَطِ صورَةٍ إِذا كانَ الْعامِلُ الْمُشْتَرَكُ الْأَكْبَرُ بَيْنَ بَسْطِهِ وَمَقامِهِ يُساوي 1

$\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 2}{4 \times 3}$ — أَضْرِبُ الْبَسْطَيْنِ، ثُمَّ أَضْرِبُ الْمَقامَيْنِ

$= \frac{\cancel{2}^{1}}{\cancel{12}_{6}}$ — أُبَسِّطُ الْكَسْرَ النّاتِجَ بِقِسْمَةِ بَسْطِهِ وَمَقامِهِ عَلى 2

$= \frac{1}{6}$ — أبسط صورة

أتحققُ من فهمي:

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

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

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

أتذكر

الْعامِلُ الْمُشْتَرَكُ بَيْنَ عَدَدَيْنِ هُوَ عَدَدٌ يَقْسِمُ كُلًّا مِنْهُما.

يُمْكِنُني الإِخْتِصارُ قَبْلَ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ عِنْدَ وُجودِ عامِلٍ مُشْتَرَكٍ بَيْنَ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ.

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

أُبَسِّطُ بِقِسْمَةِ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ عَلى 4

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

أَضْرِبُ الْبَسْطَيْنِ، ثُمَّ أَضْرِبُ الْمَقامَيْنِ

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

أتحققُ 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: منَ الحياةِ

صِناعَةُ الْغِراءِ: صَنَعَتْ عَبيرُ غِراءً لاصِقًا في الْمَنْزِلِ بِاسْتِعْمالِ $\frac{2}{5}$ kg مِنَ الطَّحينِ الْأَبْيَضِ، وَكَمِّيَّةٍ مِنَ السُّكَّرِ تُعادِلُ $\frac{1}{2}$ كَمِّيَّةِ الطَّحينِ، وَالْقَليلِ مِنَ الْخَلِّ الْأَبْيَضِ. كَمْ كيلوغِرامًا اسْتَعْمَلَتْ عَبيرُ مِنَ السُّكَّرِ لِصُنْعِ الْغِراءِ اللّاصِقِ؟

كَمِّيَّةُ السُّكَّرِ $\frac{1}{2}$ كَمِّيَّةِ الطَّحينِ، إِذَنْ، أَضْرِبُ $\frac{1}{2}$ في $\frac{2}{5}$:

أُبَسِّطُ بِقِسْمَةِ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ عَلى 2

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

أَكْتُبُ ناتِجَ الضَّرْبِ

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

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

أتحققُ من فهمي:

سُرْعَةُ الصَّوْتِ: سُرْعَةُ الصَّوْتِ في الْماءِ أَكْبَرُ مِنْ سُرْعَتِهِ في الْهَواءِ؛ إِذْ يَقْطَعُ في الثّانِيَةِ الْواحِدَةِ داخِلَ الْماءِ $\frac{37}{25}$ km، كَمْ كيلومِترًا يَقْطَعُ في $\frac{5}{6}$ الثّانِيَةِ؟

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أتذكّر

الاختصار قبل الضرب، يسهل إجراء عملية الضرب.

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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. **طَبيعَةٌ:** سِحْلِيَّةُ الْعُشْبِ الْآسْيَوِيَّةُ طولُ جَسَدِها $\frac{1}{3}$ طولِ ذَيْلِها. إذا كانَ طولُ ذَيْلِها $\frac{1}{4}$ m، فَكَمْ يَبْلُغُ طولُ جَسَدِها؟

10. **طائِرُ قَوْسِ الْقُزَحِ:** طولُ طائِرِ قَوْسِ الْقُزَحِ $\frac{1}{2}$ طولِ بَبَّغاءِ الشَّمْسِ. كَمْ طولُ طائِرِ قَوْسِ الْقُزَحِ، إذا كان طولُ طائِرِ بَبَّغاءِ الشَّمْسِ $\frac{11}{36}$ m

طائِرُ بَبَّغاءِ الشَّمْسِ

طائِرُ قَوْسِ الْقُزَحِ

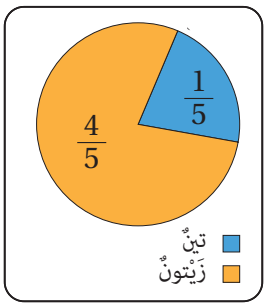
معلومة

يمتلك خل التفاح عنصرا طبيعيا مُضاد للبكتيريا يُسمى البكتين، والذي يعمل على تخفيف أوجاع وآلام الأمعاء.

11. **جَبْرٌ:** إذا كانَتْ $x = \frac{16}{25}$ ، وَ $y = \frac{15}{48}$ ، فَأَجِدُ قيمَةَ xy في أَبْسَطِ صورَةٍ، عِلْمًا بِأَنَّ xy تَعْني حاصِلَ ضَرْبِ x في y

12. **زِراعَةٌ:** بَلَغَ إِنْتاجُ مَزْرَعَةٍ مِنَ التُّفّاحِ $\frac{2}{30}$ ton، باعَ مِنْها الْمُزارِعُ $\frac{3}{8}$ الْكَمِّيَّةِ لِمَصانِعِ إِنْتاجِ خَلِّ التُّفّاحِ. كَمْ طُنًّا من التفاح باعَ لِهذِهِ الْمَصانِعِ؟

13 **زراعة:** قِطْعَةُ أَرْضٍ مِساحَتُها $\frac{7}{10}$ مِنَ الدّونَم، وَهِيَ مَزْروعَةٌ بِصِنْفَيْنِ مِنَ الْأَشْجارِ كَما في الْمُخَطَّطِ الْمُجاوِرِ. كَمْ دونَمًا يَشْغَلُ كُلُّ صِنْفٍ؟



معلومة

تحتل المملكة المرتبة الرابعة عربيا من حيث حجم انتاج الزيتون وثامنا على مستوى العالم، حيث بلغت أعداد أشجار الزيتون المزروعة حوالي 11 مليون شجرة.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

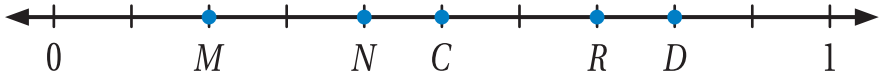
تَحَدٍّ: أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

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

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

17 **تَحَدٍّ:** أَيُّ النِّقاطِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ هِيَ ناتِجُ ضَرْبِ C في D؟



18 **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَكْتُبُ جُمْلَةَ ضَرْبٍ لِكَسْرَيْنِ، بِحَيْثُ أَخْتَصِرُ قَبْلَ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ، ثُمَّ أَجِدُ ناتِجَها.

19 **تَحَدٍّ:** أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي:

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

معلومة

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

20 **تَحَدٍّ:** أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ: $\frac{7}{15}\times\frac{4}{7}\times\frac{5}{8}$

21 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** قالَتْ مَها إِنَّ $\frac{3}{2}=\frac{1}{8}\times\frac{3}{4}$، اكتشف الخطأ الذي وَقَعَتْ فِيهِ مَها، ثُمَّ أَجِدُ الْحَلَّ الصَّحيحَ؟

22 أكتبُ كَيْفَ أَضْرِبُ كَسْرَيْنِ؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

ضَرْبُ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

الهدفُ: اسْتِعْمالُ النّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ النّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

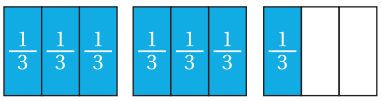
نشاط 1

أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ: $2\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$

$2\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ تَعْني: كم نِصْفُ الْعَدَدِ الْكَسْرِيِّ $2\frac{1}{3}$ أو كم نصف الكسر غير الفعلي $\frac{7}{3}$ ؟ ولإيجاده؛ أَتَّبِعُ الْخُطُواتِ الْآتِيَةَ:

الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ $2\frac{1}{3}$ أو $\frac{7}{3}$ بِالنَّماذِجِ.

أُمَثِّلُ $2\frac{1}{3}$ أو $\frac{7}{3}$ بِالنَّماذِجِ.



ثمّ أُقَسِّمُ الشَّكْلَ إِلى نِصْفَيْنِ بِرَسْمِ خَطٍّ أفقيّ في منتصفه،

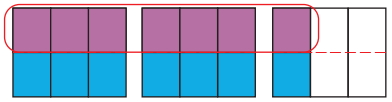
وأظلل نِصْفِ الكسر $\frac{7}{3}$ بِلَوْنٍ مُخْتَلِفٍ.

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

الْخُطْوَةُ 2 أَكْتُبُ الْكَسْرَ النّاتِجَ مِنْ تَظْليلِ نِصْفِ $\frac{7}{3}$

عَدَدُ الْأَجْزاءِ الَّتي يَحْويها كل شكل بعد التنصيف 6 إِذَنْ،

الْكَسْرُ النّاتِجُ عَنْ تَظْليلِ نِصْفِ $\frac{7}{3}$ هُوَ: $\frac{\square}{6}$



إذن، $2\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{\square}{6}$

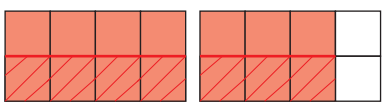
أحلّلُ النتائجَ:

1 أعبِّرُ عَنْ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ السَّابِقَةِ جبريًّا كَما يلي:

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

أَتَدرَّبُ

1 أَكْتُبُ جُمْلَةَ الضَّرْبِ الَّتي يُمَثِّلُها النَّموذَجُ الْمُجاوِرُ:



أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

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

الدرسُ 4 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ

فكرةُ الدرسِ

أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ في أَبْسَطِ صورَةٍ بِطَرائِقَ عِدَّةٍ.

أستكشفُ

قِمَّةُ جَبَلِ توبقالَ في الْمَغْرِبِ أَعْلى الْقِمَمِ في الْوَطَنِ الْعَرَبِيِّ؛ إِذْ تَرْتَفِعُ $4\frac{33}{200}$ km عَنْ سَطْحِ الْبَحْرِ، تَليها قِمَّةُ جَبَلِ النَّبِيِّ يونُسَ في فِلَسْطينَ الَّتي يَبْلُغُ ارْتِفاعُها $\frac{22}{25}$ مِنَ ارْتِفاعِ جَبَلِ توبقالَ. كَمْ كيلومِتْرًا تَرْتَفِعُ قِمَّةُ جَبَلِ النَّبِيِّ يونُسَ عَنْ سَطْحِ الْبَحْرِ؟

تَعَلَّمْتُ في النشاط المفاهيمي السّابِقِ كَيْفِيَّةَ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ، وَالْآنَ سَأَتَعَلَّمُ كَيْفِيَّةَ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ النَّماذِجِ، باستعمال خاصِّيَّةِ التَّوْزيعِ.

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ في صورَةِ مَجْموعِ عَدَدٍ كُلِّيٍّ، وَكَسْرٍ

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

أُوَزِّعُ الضَّرْبَ عَلى الْجَمْعِ

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

أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكُلِّيَّ في صورَةِ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ مَقامُهُ 1، ثُمَّ أُبَسِّطُ

$= (\frac{3}{\cancel{10}_{2}} \times \frac{\cancel{5}^{1}}{1}) + (\frac{\cancel{3}^{1}}{10} \times \frac{1}{\cancel{3}_{1}})$

أَجِدُ نَواتِجَ الضَّرْبِ

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

أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ

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

أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ

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

أَكْتُبُ الناتج في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ في أَبْسَطِ صورَةٍ

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

أتحققُ من فهمي:

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

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

يُمْكِنُني أَيْضًا إيجادُ ناتِجِ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ بِكِتابَةِ كُلٍّ مِنْهُما في صورَةِ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ.

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

أَكْتُبُ كُلَّ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ في صورَةِ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

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

أُبَسِّطُ

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

أضرب أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

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

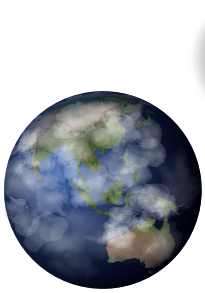
أتحقّقُ من فهمي:

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

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

أَسْتَعْمِلُ ضَرْبَ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3: منَ الحياةِ



أَقْمارٌ: يَدورُ الْقَمَرُ حَوْلَ الْأَرْضِ دَوْرَةً كامِلَةً في $27\frac{1}{3}$ يَوْمًا. كَمْ يَوْمًا يَسْتَغْرِقُ الْقَمَرُ في الدَّوَرانِ $\frac{1}{9}$ دَوْرَةٍ؟

لِإيجادِ عَدَدِ الْأَيّامِ الَّتي يَسْتَغْرِقُها الْقَمَرُ في الدَّوَرانِ $\frac{1}{9}$ دَوْرَةٍ حَوْلَ الْأَرْضِ، أَضْرِبُ $\frac{1}{9}$ في زَمَنِ الدَّوْرَةِ الْكامِلَةِ، وَهُوَ $27\frac{1}{3}$ يَوْمًا.

أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ في صورَةِ مَجْموعِ عَدَدٍ كُلِّيٍّ وَكَسْرٍ

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

أُوَزِّعُ الضَّرْبَ عَلى الْجَمْعِ

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

أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكُلِّيَّ في صورَةِ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ مَقامُهُ 1، ثُمَّ أُبَسِّطُ

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

أَجِدُ نَواتِجَ الضَّرْبِ، ثُمَّ أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

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

إِذَنْ، يَسْتَغْرِقُ الْقَمَرُ $3\frac{1}{27}$ أَيّامٍ لِيَدورَ حَوْلَ الْأَرْضِ $\frac{1}{9}$ دَوْرَةٍ.

أتحققُ من فهمي:

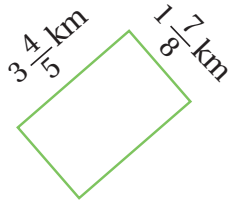
زِراعَةٌ: اشْــتَرى إِبْراهيمُ عُلْبَةَ سَمادٍ لِنَباتاتِ الزّينَةِ، كُتِبَ في إِرْشــاداتِ اسْتِعْمالِها $\frac{1}{20}$ L مِنَ السَّمادِ لِكُلِّ لِتْرِ ماءٍ. كَمْ لِتْرًا مِنَ السَّمادِ سَيَضَعُ في $3\frac{1}{2}$ L مِنَ الْماءِ؟

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

أَجِدُ مِساحَةَ كُلٍّ مِنَ المستطيلين الآتيين:

9. 

10. $2\frac{1}{3}$ m

11. **وَقودٌ:** ما ثَمَنُ $5\frac{3}{11}$ L مِنَ الْوَقودِ إِذا كانَ ثَمَنُ اللِّتْرِ الْواحِدِ $\frac{22}{25}$ مِنَ الدّينارِ؟

12. **أَجِنَّــةٌ:** يَتَضاعَفُ طولُ الْجَنينِ سَــريعًا، فَيُصْبِــحُ طولُهُ في الْأُسْبوعِ الثّاني عَشَــرَ $3\frac{3}{10}$ أَضْعافِ طولِهِ وَهُوَ في الْأُسْبوعِ الثّامِــنِ. إِذا كانَ طولُ جَنينٍ في الْأُسْــبوعِ الثّامِنِ $1\frac{3}{5}$ cm، فَكَمْ طولُهُ في الْأُسْبوعِ الثّاني عَشَرَ؟

معلومة

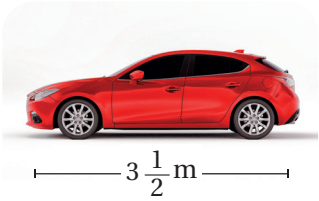
يأخذ الجنين في رحم الأم جميع ما يحتاجه من عناصر غذائية من جســدها، لذا عليها تناول غذاء متكامل.

13 إِذا كانَ $\frac{9}{10}$ مِـنْ كُتْلَةِ الْبِطّيخَةِ ماءً، فَما كُتْلَةُ الْماءِ في الْبِطّيخَةِ الْمُجاوِرَةِ؟

معلومة

تعدّ الْأَسْماكُ الْمَصْدَرَ الْأَوَّلَ لِنَوْعٍ مِنَ الدُّهونِ اسْمُهُ أُوميغا 3، وَهِيَ ضَرورِيَّةٌ لِبِناءِ خَلايا الدِّماغِ وَصِحَّةِ الْقَلْبِ.

14 **هَنْدَسَةٌ:** صَمَّمَ مُهَنْدِسٌ نَموذَجًا لِسَيّارَةٍ، طولُهُ $\frac{1}{12}$ طولِ السَّيّارَةِ الْحَقيقِيَّةِ. إِذا كانَ طولُ السَّيّارَةِ الْحَقيقِيَّةِ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ، فَما طولُ النَّموذَجِ؟



15 **صِحَّةٌ:** يَحْتَوي الْكيلوغِرامُ الْواحِدُ مِنْ سَمَكِ السَّلْمونِ عَلى $22\frac{3}{5}$ g مِنْ دهونِ أُوميغا 3، كَمْ غِرامًا مِنَ الْأُوميغا 3 في سَمَكَةٍ مِنْ هذا النَّوْعِ كُتْلَتُها $3\frac{4}{7}$ kg ؟

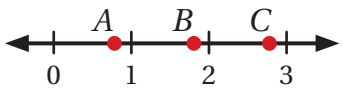
جَبْرٌ: إِذا كانَتْ $a = \frac{2}{3}$ ، وَ $b = 3\frac{1}{2}$ ، وَ $c = 1\frac{3}{4}$ ، فَأَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

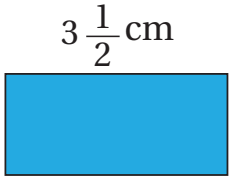
16 ab 17 $\frac{1}{2}c$ 18 cb 19 $\frac{1}{8}a$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

20 **تَحَدٍّ:** هَلْ العبارة " ناتِجُ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ أَقَلَّ مِنْ 1 " صحيحة دائِمًا ، أَمْ أَحْيانًا، أَمْ غير صحيحة أَبَدًا؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي بِكِتابَةِ مِثالٍ.

21 **تَبْريـرٌ:** مِنْ دونِ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ، أَيُّ النِّقاطِ: C, B, A هِيَ ناتِجُ: $\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{2}$؟ أبرّ إجابتي.





22 **تَحَدٍّ:** إِذا كانَ مُحيطُ الْمُسْتَطيلِ الْمُجاوِرِ $12\frac{2}{5}$ cm، فَأَجِدُ مِساحَتَهُ.

23 **جُمْلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَمْلَأُ الْفَراغَ في الْجُمْلَةِ الْآتِيَةِ بِما هُوَ مُناسِبٌ:

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

24 **تَبْريرٌ:** قالَ هَيْثَمٌ إِنَّ ناتِجَ $7\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{5}$ هُوَ $14\frac{1}{20}$، هَلْ قَوْلُهُ صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

25 **أكتبُ** كَيْفَ أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ في كَسْرٍ؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

قِسْمَةُ كَسْرٍ عَلى كَسْرٍ

الهدفُ: اسْتِعْمالُ النّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ كَسْرٍ عَلى كَسْرٍ.

تَعَلَّمْتُ سابِقًا كَيْفِيَّةَ جَمْعِ الْكُسورِ وَطَرْحِها وَضَرْبِها، وَالْآنَ سَأَتَعَلَّمُ كَيْفِيَّةَ قِسْمَةِ الْكُسورِ بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

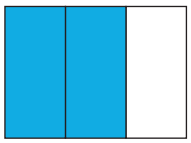
نشاط 1

أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ: $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$

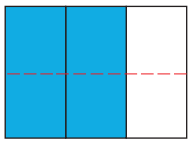
$\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$ تَعْني: كَمْ سُدْسًا في الثُّلُثَيْنِ؟ وَلِإيجادِهِ، أَتَّبِعُ الْخُطُواتِ الْآتِيَةَ:

الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ $\frac{2}{3}$ بِالنَّماذِجِ.

أَكْتُبُ الْكَسْرَ الَّذي يُمَثِّلُ الْجُزْءَ الْمُظَلَّلَ $\frac{\square}{\square}$



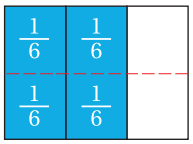
الْخُطْوَةُ 2 أُكْمِلُ تَقْسيمَ الشَّكْلِ إِلى سِتَّةِ أَجْزاءٍ مُتَساوِيَةٍ لِتَنْتُجَ الْأَسْداسُ.



الْخُطْوَةُ 3 أَعُدُّ الْأَسْداسَ في الثُّلُثَيْنِ.

عدد الأسداس في الثُّلُثَيْنِ يساوي $\square$،

إِذَنْ: $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6} = \square$

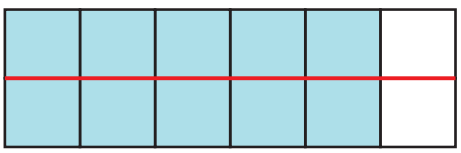


أحلّلُ النتائجَ:

1. ما الْعَلاقَةُ بَيْنَ ناتِجِ: $\frac{1}{6} \div \frac{2}{3}$ وَناتِجِ: $\frac{6}{1} \times \frac{2}{3}$ ؟ وَما الْعَلاقَةُ بَيْنَ $\frac{1}{6}$ وَ $\frac{6}{1}$ ؟
2. أَصِفُ كَيْفَ يُمْكِنُ إيجادُ ناتِجِ: $\frac{1}{6} \div \frac{2}{3}$ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

أَتَدرّبُ

1. أُكْمِلُ جُمْلَةَ الْقِسْمَةِ الَّتي تُمَثِّلُ النَّموذَجَ:



$\square \div \square = 10$

أَسْتَعْمِلُ نَموذَجًا لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

2. $\frac{3}{4} \div \frac{1}{8}$
3. $\frac{2}{5} \div \frac{1}{10}$

الدرسُ 5 قِسْمَةُ الْكُسورِ

فكرةُ الدرسِ

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ الْكُسورِ في أَبْسَطِ صورَةٍ.

الْمُصْطَلَحاتُ

مَقْلوبُ الْكَسْرِ.

أستكشفُ

أَعَدَّ عَطّارٌ $\frac{3}{5}$ L مِنْ زَيْتِ الرَّيْحانِ الْكافورِيِّ الَّذي يُسْتَعْمَلُ بَديلًا عِلاجِيًّا، ثُمَّ فَرَّغَهُ في قَواريرَ زُجاجِيَّةٍ، سَعَةُ كُلٍّ مِنْها $\frac{3}{200}$ L، كَمْ قارورَةً اسْتَعْمَلَ لِذلِكَ؟

يُمْكِنُ إيجادُ **مَقْلوبِ الْكَسْرِ** (reciprocal) بِتَبْديلِ بَسْطِهِ وَمَقامِهِ، وناتِجَ ضَرْبِ الْكَسْرِ في مَقْلوبِهِ يساوي 1

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

مثال 1

1) أَجِدُ مَقْلوبَ $\frac{3}{7}$

بِما أَنَّ $\frac{3}{7} \times \frac{7}{3} = 1$، فَإِنَّ $\frac{7}{3}$ هُوَ مَقْلوبُ $\frac{3}{7}$

2) أَجِدُ مَقْلوبَ 12

بِما أَنَّ $12 \times \frac{1}{12} = 1$، فَإِنَّ $\frac{1}{12}$ هُوَ مَقْلوبُ 12

أتحققُ من فهمي:

3) $\frac{1}{4}$ 4) 18 5) $\frac{2}{11}$

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمَقْلوبِ لِإيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ كَسْرٍ عَلى آخَرَ.

مفهومٌ أساسيٌّ — **قِسْمَةِ الْكُسورِ**

- **بالكلماتِ** لِإيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ كَسْرٍ عَلى آخَرَ، أَضْرِبُ الْمَقْسومَ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ.
- **بالرموزِ** $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

حَيْثُ b وَ c وَ d لا تُساوي صِفْرًا.

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

$\frac{3}{5} \div \frac{1}{7} = \frac{3}{5} \times \frac{7}{1}$ أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ

$= \frac{21}{5}$ أَجِدُ النّاتِجَ بِضَرْبِ الْبَسْطَيْنِ وَضَرْبِ الْمَقامَيْنِ

$= 4\frac{1}{5}$ أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

أتذكر

الْكَسْرُ غَيْرُ الْفِعْلِيِّ هُوَ كَسْرٌ بَسْطُهُ أَكْبَرُ مِنْ مَقامِهِ.

أتحققُ من فهمي:

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

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

يُمْكِنُني الِاخْتِصارُ قَبْلَ إيجادِ ناتِجِ الْقِسْمَةِ عِنْدَ وجودِ عامِلٍ مُشْتَرَكٍ بَيْنَ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ في خُطْوَةِ الضَّرْبِ في الْمَقْلوبِ.

مثال 3

أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

$\frac{8}{21} \div \frac{4}{7} = \frac{8}{21} \times \frac{7}{4}$ أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ، أي $\frac{7}{4}$

$= \frac{8}{\cancel{21}_{3}} \times \frac{\cancel{7}^{1}}{4}$ أُبَسِّطُ بِقِسْمَةِ كُلٍّ مِنْ 7 وَ 21 عَلى الْعامِلِ الْمُشْتَرَكِ الْأَكْبَرِ 7

$= \frac{\cancel{8}^{2}}{\cancel{21}_{3}} \times \frac{\cancel{7}^{1}}{\cancel{4}_{1}} = \frac{2}{3}$ أُبَسِّطُ بِقِسْمَةِ كُلٍّ مِنْ 4 وَ 8 عَلى الْعامِلِ الْمُشْتَرَكِ الْأَكْبَرِ 4، ثُمَّ أَجِدُ النّاتِجَ

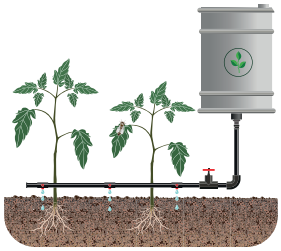
أتحققُ من فهمي:

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

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

أَسْتَعْمِلُ قِسْمَةَ الْكُسورِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 4: منَ الحياةِ



الرِّيُّ بِالتَّنْقيطِ: في مَزْرَعَةِ هاني نِظامُ رِيٍّ بِالتَّنْقيطِ يوصِلُ $\frac{3}{4}$ L مِنَ الْماءِ في السّاعَةِ لِكُلِّ شَجَرَةٍ. كَمْ ساعَةً تَلْزَمُ لِإيصالِ $\frac{9}{10}$ L مِنَ الْماءِ إِلى إِحْدى الْأَشْجارِ في الْمَزْرَعَةِ؟

لِمَعْرِفَةِ عَدَدِ السّاعاتِ اللّازِمِ لِإيصالِ $\frac{9}{10}$ L مِنَ الْماءِ إِلى الشَّجَرَةِ، أَقْسِمُ $\frac{9}{10}$ عَلى $\frac{3}{4}$:

أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ

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

أُبَسِّطُ بِقِسْمَةِ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ عَلى الْعامِلِ الْمُشْتَرَكِ الْأَكْبَرِ بَيْنَهُما

$$= \frac{\cancel{9}^{3}}{\cancel{10}_{5}} \times \frac{\cancel{4}^{2}}{\cancel{3}_{1}}$$

أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

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

إِذن، يحتاج نِظامُ الريّ $1\frac{1}{5}$ ساعة ليوصل $\frac{9}{10}$ L إلى الشجرة.

أتحققُ من فهمي:

مَخْلوقاتٌ بَحْرِيَّةٌ: تَقْطَعُ نَجْمَةُ الْبَحْرِ مَسـافَةَ $\frac{9}{10}$ m في الدَّقيقَةِ. كم دقيقة تلزم لقطع مسافة $\frac{14}{15}$ m ؟

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

يُؤْخَذُ الزَّعْفَرانُ مِنْ مِيسَمِ زَهْرَةِ الزَّعْفَرانِ الَّذي يَحْتَوي عَلى زَيْتٍ دُهْنِيٍّ طَيّارٍ ذي رائِحَةٍ زَكِيَّةٍ، وَهُوَ ثَمينٌ جِدًّا؛ لِذا يُباعُ في عبوات صَغيرَةٍ.

9. **تَوابِلُ:** وَزَّعَ عامِلٌ في مَحَلٍّ لِلتَّوابِلِ $\frac{9}{100}$ kg مِنَ الزَّعْفَرانِ في عُلَبٍ بِالتَّساوي، واضِعًا كُلَّ $\frac{3}{200}$ kg في عُلْبَةٍ. كَمْ عُلْبَةً اسْتَعْمَلَ لِذلِكَ؟

10 **مَشْـغولاتٌ يَدَوِيَّةٌ:** وَضَعَتْ سُـعادُ كُلَّ $\frac{1}{10}$ kg مِنَ الْخَرَزِ الْمُلَوَّنِ في كيسٍ. إِلى كَمْ كيسًـا مِنَ الْحَجْمِ نَفْسِـهِ تَحْتـاجُ لِوَضْعِ $\frac{4}{5}$ kg من الخرز؟

أتذكّر

محيط المربع $P = 4 \times s$

11 **هَنْدَسَةٌ:** إِذا كانَ مُحيطُ مُرَبَّعٍ $\frac{9}{11}$ m، فَما طولُ ضِلْعِهِ؟

12 **جَبْرٌ:** إِذا كانَتْ $x = \frac{17}{18}$، وَ $y = \frac{2}{3}$، فَأَجِدُ قيمَةَ $\frac{x}{y}$ في أَبْسَطِ صورَةٍ، عِلْمًا بِأَنَّ $\frac{x}{y}$ تَعْني ناتِجَ قِسْمَةِ x عَلى y.

إِذا كانَتْ $\frac{5}{9} \div \frac{2}{3} = \frac{5}{6}$، فَأَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي مِنْ دونِ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الْقِسْمَةِ:

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

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

أَحُلُّ كُلَّ مُعادَلَةٍ مِمّا يَأْتي:

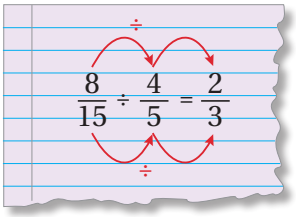
15 $x \div \frac{5}{7} = \frac{2}{5}$

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

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

17 **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في الْمَسْأَلَةِ الْآتِيَةِ: $\frac{3}{8} \div \square = \frac{15}{16}$

18 **تَبْريرٌ:** حَلَّتْ سَلْمى الْمَسْأَلَةَ: $\frac{8}{15} \div \frac{4}{5}$ عَلى النَّحْوِ الْآتي، فَهَلْ حُلُّها صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.



19 **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أَيُّ الْجُمَلِ الْآتِيَةِ مُخْتَلِفَةٌ عَنِ الْبَقِيَّةِ، مُبَرِّرًا إِجابَتي:

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

20 **تَبْريرٌ:** مِنْ دونِ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الْقِسْـمَةِ، هَلْ $\frac{1}{5} \div \frac{1}{10}$ أَصْغَرُ مِنْ $\frac{1}{10} \div \frac{1}{5}$ أَمْ أَكْبَرُ مِنْها؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

21 **أكتبُ** كَيْفَ أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ كَسْرَيْنِ؟

الدرسُ 6 قِسْمَةُ الأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ

فكرةُ الدرسِ

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ في أَبْسَطِ صورَةٍ.

أستكشفُ

قِطـارُ الْبُراقِ في الْمَغْرِبِ هُوَ ثالِثُ أَسْـرَعِ قِطارٍ في الْعالَمِ؛ إِذْ يَقْطَعُ مَسافَةَ $5\frac{1}{3}$ km في الدَّقيقَةِ الْواحِـدَةِ. إِلى كَمْ دَقيقَةً يَحْتاجُ لِقَطْعِ مَسافَةِ $40\frac{1}{2}$ km بَيْنَ مَدينَتَيْنِ؟

لِقِسْمَةِ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ، أَكْتُبُها في صورَةِ كُسورٍ غَيْرِ فِعْلِيَّةٍ، ثُمَّ أَقْسِمُ عَلى نَحْوٍ مُشابِهٍ لِقِسْمَةِ الْكُسورِ.

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ في صورَةِ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

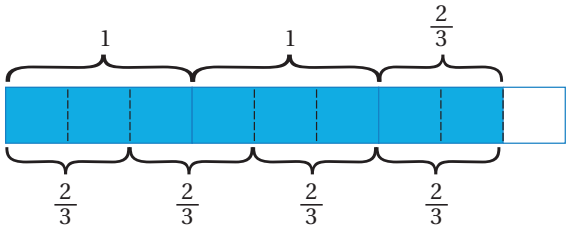
أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ

أَضْرِبُ الْبَسْطَيْنِ وَالْمَقامَيْنِ

أُبَسِّطُ النّاتِجَ

$$2\frac{2}{3} \div \frac{2}{3} = \frac{8}{3} \div \frac{2}{3}$$
$$= \frac{8}{3} \times \frac{3}{2}$$
$$= \frac{8 \times 3}{3 \times 2}$$
$$= \frac{24}{6} = 4$$

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



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

أُحَوِّلُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ إِلى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ

أُبَسِّطُ، ثُمَّ أَجِدُ النّاتِجَ

$$\frac{1}{4} \div 3\frac{1}{2} = \frac{1}{4} \div \frac{7}{2}$$
$$= \frac{1}{4} \times \frac{2}{7}$$
$$= \frac{1}{\cancel{4}_{2}} \times \frac{\cancel{2}^{1}}{7} = \frac{1}{14}$$

أتحققُ من فهمي:

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

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

يُمْكِنُني إيجاد قيم مَقاديرَ جَبْرِيَّةٍ تحتوي قِسْمَةَ الْكُسورِ.

مثال 2

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

1 $m \div n$

أَكْتُبُ المِقدار الجبري

أُعَوِّضُ قيمَةَ $m = 1\frac{3}{4}$ ، وَقيمَةَ $n = \frac{2}{5}$

أُحَوِّلُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ إِلى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

أَضْرِبُ في الْمَقْلوبْ

أجد الناتج وأبسِّطه

$$m \div n$$
$$1\frac{3}{4} \div \frac{2}{5}$$
$$\frac{7}{4} \div \frac{2}{5}$$
$$\frac{7}{4} \times \frac{5}{2}$$
$$\frac{35}{8} = 4\frac{3}{8}$$

أتحققُ من فهمي:

إذا كان: $n = \frac{7}{9}$, $m = 2\frac{1}{3}$ ، فأوجد قيمة كلّ ممّا يأتي:

2 $m \div n$

3 $n \div m$

أَسْتَعْمِلُ قِسْمَةَ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3: منَ الحياةِ

إِنْتاجٌ: أَنْتَجَتْ مِطْحَنَةٌ $1\frac{2}{5}$ طنًا مِنْ طَحينِ الْقَمْحِ في $2\frac{1}{3}$ h، كَمْ طُنًّا تُنْتِجُ في ساعَةٍ واحِدَةٍ؟

أَجِدُ كَمِّيَّةَ الطَّحينِ الْمُنْتَجَةَ في ساعَةٍ بِقِسْمَةِ الْكَمِّيَّةِ الْمُنْتَجَةِ عَلى زَمَنِ إِنْتاجِها:

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

أَكْتُبُ الْعَدَدَيْنِ الْكَسْرِيَّيْنِ في صورَةِ كَسْرَيْنِ غَيْرِ فِعْلِيَّيْنِ

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

أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ

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

أَخْتَصِرُ، ثُمَّ أَجِدُ النّاتِجَ

$\frac{\cancel{7}^{1}}{5} \times \frac{3}{\cancel{7}_{1}} = \frac{3}{5}$

إِذَنْ، أَنْتَجَتِ الْمِطْحَنَةُ $\frac{3}{5}$ ton مِنْ طَحينِ الْقَمْحِ في ساعَةٍ واحِدَةٍ.

أتحققُ من فهمي:

زِراعَــةٌ: حَصَدَ مُزارِعٌ في $5\frac{1}{2}$ h مَحْصولَ الْعَدَسِ المزروع على مِســاحَةِ $6\frac{3}{8}$ دونَماتٍ مِنَ الْأَرْضِ. كَمْ دونَمًا حَصَدَ في السّاعَةِ الْواحِدَةِ؟ (الدّونَمُ وَحْدَةٌ لِقِياسِ الْمِساحَةِ، وَيساوي 1000 مِتْرٍ مُرَبَّعٍ)

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

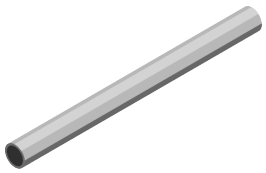
إذا كان: $y = 1\frac{3}{22}$,$x = \frac{5}{11}$، فأوجد قيمة كلّ ممّا يأتي:

9. $x \div y$
10. $y \div x$

أتذكّر

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

11. **حِدادَةٌ:** أُنبــوبُ حَديدٍ طولُهُ $3\frac{1}{2}$ m ، أَرادَ حَدّادٌ تَقْطيعَهُ إِلى قِطَعٍ، طولُ الْواحِــدَةِ $1\frac{2}{3}$ m ، إِلى كَمْ قِطْعَــةً يُمْكِنُهُ تَقْطيعُ الْأُنْبوبِ؟



12 **دَواءٌ:** كَمْ عُلْبَةً تَلْزَمُ لِتَفْريغِ $2\frac{2}{5}$ L مِنَ الدَّواءِ، عِلْمًا بِأَنَّ سَعَةَ الْعُلْبَةِ الْواحِدَةِ $\frac{1}{20}$ L ؟

13 **رِياضَةٌ:** مُحيطُ مَلْعَبٍ $1\frac{3}{5}$ km، إِذا دارَتْ سامِيَةُ بِدَرّاجَتِها حَوْلَ الْمَلْعَبِ مَسافَةَ $6\frac{6}{7}$ km، فَكَمْ دَوْرَةً دارَتْ حَوْلَ الْمَلْعَبِ؟

14 **شاحِناتٌ:** أَقْصى حُمولَةٍ لِمَجْموعَةٍ مِنَ الشّاحِناتِ $4\frac{1}{3}$ ton، كَمْ شاحِنَةً يُمْكِنُها نَقْلُ $12\frac{1}{10}$ ton مِنَ الْأَسْمَنْتِ؟

15 **هَنْدَسَةٌ:** مُضَلَّعٌ مُنْتَظَمٌ، مُحيطُهُ $18\frac{2}{3}$ cm، وَطولُ ضِلْعِهِ $2\frac{1}{3}$ cm، ما عَدَدُ أَضْلاعِهِ؟

مَعْلومَةٌ

المضلع المنتظم هو الذي تتساوى أطوال أضلاعه وقياسات زواياه.

16 **أَوْلَوِيّاتُ الْعَمَلِيّاتِ:** أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

17 **مَسْأَلَةٌ مُتَعَدِّدَةُ الْخُطُواتِ:** دَهَنَ عيسى $\frac{3}{4}$ غُرْفَتِهِ بِاسْتِعْمالِ $1\frac{1}{2}$ عُلْبَةِ دِهانٍ. كَمْ عُلْبَةً يَحْتاجُ لِإِكْمالِ دِهانِ الْغُرْفَةِ؟

تَبْريرٌ: أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ وَرَقَةٍ وَقَلَمٍ:

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 **تَبْريرٌ:** أَيُّ الْآتِيَةِ ناتِجُها أَقَلُّ مِنْ 1 مِنْ دونِ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الْقِسْمَةِ، مُبَرِّرًا إِجابَتي:

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

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

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

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

21 **أكتبُ** كَيْفَ أَقْسِمُ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ؟

اختبارُ الوحدةِ

أَضَعُ دائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجابَةِ الصَّحيحَةِ في ما يَأْتي:

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) $\frac{3}{10}$

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 ادَّخَرَتْ لَيْلى $3\frac{1}{2}$ دَنانيرَ مِنْ مَصْروفِها في شَهْرٍ، ثُمَّ ادَّخَرَتْ $2\frac{3}{4}$ دينارٍ في الشَّهْرِ التّالي. بِكَمْ يَقِلُّ ما ادَّخَرَتْهُ في الشَّهْرِ الثّاني عَمّا ادَّخَرَتْهُ في الشَّهْرِ الْأَوَّلِ؟

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

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

9 قَطَعَ عَلاءُ بِدَرّاجَتِهِ مَسافَةَ $5\frac{1}{3}$ km في $2\frac{1}{2}$ h، كَمْ كيلومِتْرًا قَطَعَ في السّاعَةِ الْواحِدَةِ؟

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

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

10 **مشـتريات:** مَعَ مُحَمَّدٍ 50 دينارًا، اشْـتَرى مِنْها $2\frac{1}{4}$ kg بَنَدورَةٍ. إذا كانَ سِعْرُ الْكيلوغرامِ الْواحِدِ $\frac{1}{3}$ دينارٍ، فَكَمْ بَقِيَ مَعَ مُحَمَّدٍ؟

11 **ذهـب:** دَفَعَتْ فاطِمَـةُ $\frac{1}{2}$ 50 دينارًا ثَمَنًـا لِعِقْدٍ مِنَ الذَّهَـبِ، كُتْلَتُهُ $10\frac{3}{4}$ g، ما ثَمَـنُ الْغِرامِ الْواحِدِ مِنَ الذَّهَبِ في ذلِكَ الْيَوْمِ؟

سـباق: يُبَيِّنُ الْجَـدْوَلُ الْآتـي الزَّمَنَ الَّذي اسْـتَغْرَقَهُ 4 مُتَسابِقينَ في قَطْعِ مَسافَةِ 1500 m:

الْمُتَسابِقِ	الزَّمَنُ بِالدَّقائِقِ
عَلاءُ	$5\frac{1}{3}$
مُحَمَّدٌ	$3\frac{4}{5}$
عَدْنانُ	$4\frac{1}{3}$
قُصَيٌّ	$4\frac{2}{3}$

12 بِكَمْ دَقيقَةً تَقَدَّمَ مُحَمَّدٌ عَلى عَدْنانَ؟

13 كَمْ دَقيقَةً تَفْصِلُ بَيْنَ أَسْرَعِ مُتَسابِقٍ وَأَبْطَأِ مُتَسابِقٍ؟

14 إِلى كَمْ دَقيقَةً يَحْتاجُ قُصَيٌّ لِقَطْعِ ضِعْفِ هذِهِ الْمَسافَةِ إِذا حافَظَ عَلى السُّرْعَةِ نَفْسِها؟

تدريبٌ على الاختباراتِ الدَّوْليّةِ:

15 ما عَـرْضُ مُسْـتَطيلٍ مِسـاحَتُهُ $11\frac{1}{3}$ m² ، وَطولُهُ $5\frac{1}{7}$ m؟

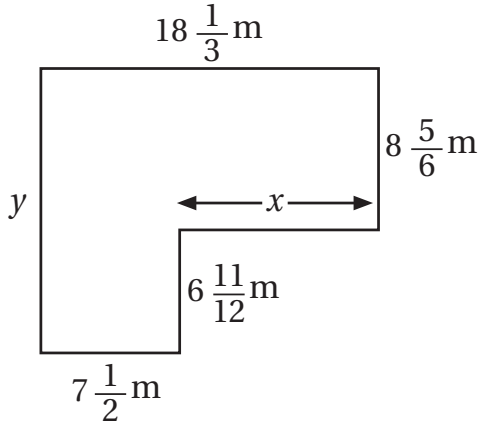
a) $2\frac{11}{54}$ b) $2\frac{1}{7}$

c) $2\frac{1}{21}$ d) $2\frac{1}{3}$

16 ما قيمَةُ ▲ في الْجُمْلَةِ الْآتِيَةِ:

$1\frac{5}{8} \div ▲ = \frac{13}{18}$

يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الْآتي أَبْعادَ حَديقَةٍ:



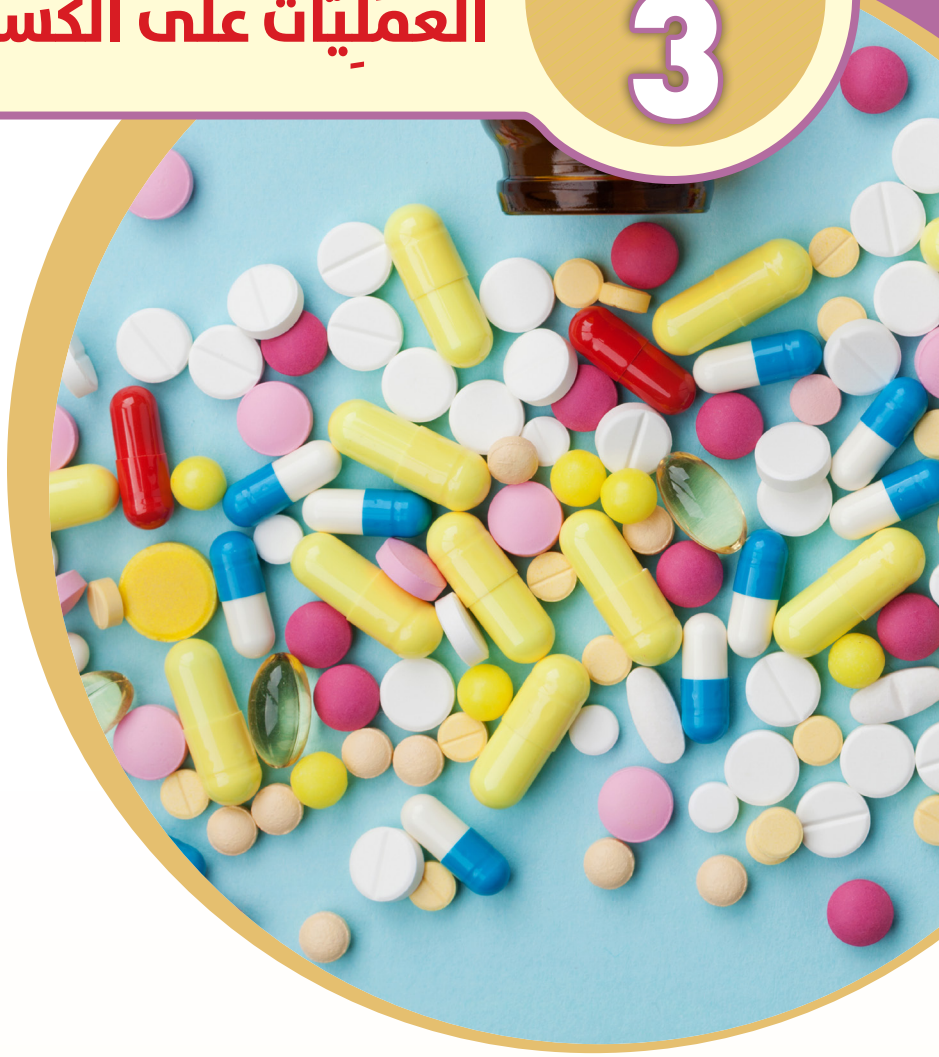
17 ما قيمَةُ x في أَبْسَطِ صورَةٍ؟

18 ما قيمَةُ y في أَبْسَطِ صورَةٍ؟

19 ما طولُ السِّياجِ الْمُحيطِ بالحديقة في أَبْسَطِ صورَةٍ؟

الوحدةُ 3

الْعَمَلِيّاتُ عَلى الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ



ما أهميَّةُ هذهِ الوحدةِ؟

تُسْتَعْمَلُ الْكُسورُ الْعَشْرِيَّةُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها في كَثيرٍ مِنْ مَجالاتِ الْحَياةِ، مِثْلِ التَّحاليلِ وَالْفُحوصِ الطِّبِّيَّةِ؛ فَهِيَ تَتَطَلَّبُ دِقَّةً كَبيرَةً، وَأَيُّ خَطَأٍ في الْأَجْزاءِ الْعَشْرِيَّةِ يَعْني تَشْخيصًا طِبِّيًّا مُخْتَلِفًا، وَعِلاجًا غَيْرَ مُناسِبٍ.

تعلَّمتُ سابِقًا:

- ✓ تَعَرُّفَ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ ضِمْنَ أَجْزاءِ الْأَلْفِ.
- ✓ جَمْعَ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ، وَطَرْحَها.
- ✓ ضَرْبَ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ في 10، وَ100، وَ1000، وَالْقِسْمَةَ عَلَيْها.
- ✓ التَّحْويلَ بَيْنَ الْوَحَداتِ الْمُرَكَّبَةِ لِلطّولِ، وَالْكُتْلَةِ، وَالسَّعَةِ.

سأتعلَّمُ في هذهِ الوحدةِ:

- ضَرْبَ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ.
- قِسْمَةَ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ.
- حَلَّ مَسائِلَ عَنِ الْقِياسِ تَتَضَمَّنُ الْأَطْوالَ وَالْكُتَلَ وَالسَّعاتِ بِوَحَداتِ قِياسٍ مُخْتَلِفَةٍ.
- حَلَّ مَسائِلَ حَياتِيَّةً تَتَضَمَّنُ عَمَلِيّاتٍ عَلى الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ.

مشروعُ الوحدةِ: المواد الغذائية في البسكويت

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ عَنِ الْعَمَلِيّاتِ عَلى الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ لدراسة بعض الخصائص الغذائية للبسكويت.

الْمَوادُّ وَالأَدَواتُ:

خمس عبوات مِنَ الْبَسْكَويتِ تَحْتَوي عَلى الْبُروتينِ، وَمُدَوَّنٌ عَلى كُلٍّ مِنْها السُّعُراتُ الْحَرارِيَّةُ.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أَقْرَأُ الْمَعْلوماتِ الْمُدَوَّنَةَ عَلى كُلِّ عبوة ثم أحسب كل كتلة لكل قطعة داخل العبوة وكمية البروتين وعدد السعرات الحرارية فيها وأكتبها في الْجَدْوَلِ الْآتي:

معلومات حول القطعة الواحدة من البسكويت

	الكتلة	كَمِّيَّةُ الْبُروتينِ	السُّعُراتُ الْحَرارِيَّةُ
(1			
(2			
(3			
(4			
(5			

2. أَخْتارُ أَحَدَ أَنْواعِ الْبَسْكَويتِ الْخَمْسَةِ، ثُمَّ أَجِدُ كُتْلَةَ 3 قِطَعٍ مِنْهُ.

3. أَخْتارُ نَوْعًا آخَرَ مِنَ الْبَسْكَويتِ، ثُمَّ أَجِدُ كُتْلَةَ الْبُروتينِ في 4 قِطَعٍ مِنْهُ.

4. أَجِدُ السُّعُراتِ الْحَرارِيَّةَ في الْغِرامِ الْواحِدِ مِنْ كُلِّ نَوْعٍ.

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

6. يحرق محمد 65 سعرًا حراريًا عِنْدَما يَمْشي مَسافَةَ 1.6 km، كم كيلومِتْرًا يَجِبُ أَنْ يَمْشِيَ لِحَرْقِ السُّعُراتِ الْحَرارِيَّةِ النّاجِمَةِ عَنْ تَناوُلِ قِطْعَةٍ مِنَ النَّوْعِ الْأَوَّلِ مِنَ الْبَسْكَويتِ؟

عرضُ النتائجِ:

1. أصنع مطوية دائرية الشكل وأزين غلافها بصور قطع البسكويت وأُضمّنها ما يلي:
   - خُطُواتِ عمل المشروع، وَالنَّتائِجَ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.
   - مَعْلومَةً جَديدَةً تَعَلَّمْتُها في أَثْناءِ تَنْفيذِ الْمَشْروعِ.
2. أعرض مع أفراد مجموعتي المطوية وَالنَّتائِجِ أَمامَ طَلَبَةِ الصَّفِّ.

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

ضَرْبُ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ

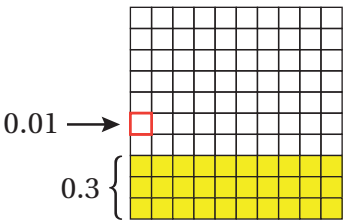
الهدفُ: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ وَحَقائِقِ الضَّرْبِ لِإيجادِ ناتِجِ ضَرْبِ كَسْرَيْنِ عَشْرِيَّيْنِ.

يمكن اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِضَرْبِ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ في كَسْرٍ عَشْرِيٍّ آخَرَ.

نشاط 1 أَجِدُ ناتِجَ 0.4×0.3 بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

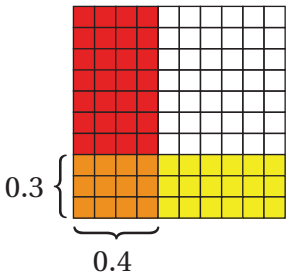
الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ الْكَسْرَ الْعَشْرِيَّ الْأَوَّلَ (0.3)

- أُمَثِّلُ الْكَسْرَ الْعَشْرِيَّ في شَبَكَةِ 10×10، وَأَتَذَكَّرُ أَنَّ الْمُرَبَّعَ الصَّغيرَ الْواحِدَ ☐ يُمَثِّلُ 0.01
- أُظَلِّلُ 3 صُفوفٍ بِاللَّوْنِ الْأَصْفَرِ لِتَمْثيلِ الْكَسْرِ الْعَشْرِيِّ 0.3



الْخُطْوَةُ 2 أُمَثِّلُ الْكَسْرَ الْعَشْرِيَّ الثّانِيَ (0.4)

- أُظَلِّلُ 4 أَعْمِدَةٍ بِاللَّوْنِ الْأَحْمَرِ لِتَمْثيلِ الْكَسْرِ الْعَشْرِيِّ 0.4



الْخُطْوَةُ 3 أُعَبِّرُ عَنْ 0.4×0.3 بِتَظْليلِ الْمِنْطَقَةِ الْمُشْتَرَكَةِ بِاللَّوْنِ ■.

أَعُدُّ مُرَبَّعاتِ الْمِنْطَقَةِ الْمُشْتَرَكَةِ ■ فَأَجِدُ أَنَّها 12 مُرَبَّعًا، كُلٌّ مِنْها يُساوي 0.01، وَمَجْموعُها 0.12

إِذَنْ، $0.3 \times 0.4 = 0.12$

أحلّلُ النتائجَ:

1. ما مَجْموعُ عَدَدِ الْمَنازِلِ الْعَشْرِيَّةِ في الْكَسْرَيْنِ الْعَشْرِيَّيْنِ **0.4** وَ**0.3**؟
2. ما عَدَدُ الْمَنازِلِ الْعَشْرِيَّةِ في الْكَسْرِ النّاتِجِ **0.12**؟

أتدرب

أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ:

1. 0.7×0.3
2. 0.6×0.2

الدرسُ 1 ضَرْبُ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ

فكرةُ الدرسِ

أَضْرِبُ كَسْرَيْنِ عَشْرِيَّيْنِ.

أضرب عددين عشريين.

أستكشفُ

فـي أَحْوالٍ بيئِيَّةٍ مُناسِـبَةٍ، يَزْدادُ ارْتِفاعُ شَـجَرَةِ السَّـرْوِ 0.04 m تَقْريبًا كُلَّ عامٍ. كَـمْ مِتْرًا يَزْدادُ ارْتِفاعُ شَجَرَةِ السَّرْوِ في 3.5 سَنَواتٍ؟

لاحَظْتُ في النَّشـاطِ الْمَفاهيمِيِّ الذي يسـبق الدرس أَنَّهُ عِنْدَ ضَرْبِ كَسْـرٍ عَشْرِيٍّ في كَسْرٍ عَشْـرِيٍّ آخَرَ، فَإِنَّ عَدَدَ الْمَنازِلِ الْعَشْرِيَّةِ في النّاتِجِ يُساوي مَجْموعَ عَدَدِ الْمَنازِلِ الْعَشْرِيَّةِ في الْكَسْرَيْنِ الْعَشْرِيَّيْنِ الْمَضْروبَيْنِ.

$$0.3 \times 0.6 = 0.18$$

- 0.3: مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ
- 0.6: مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ
- 0.18: مَنْزِلَتانِ عَشْرِيَّتانِ

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ هذِهِ الْقاعِدَةِ لِضَرْبِ أَيِّ كَسْرَيْنِ عَشْرِيَّيْنِ، وَذلِكَ بِتَحْويلِهِما إِلى عَدَدَيْنِ كُلِّيَّيْنِ (بِحَذْفِ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ)، ثُمَّ ضَرْبِهِما، ثُمَّ تَحْديدِ مَوْقِعِ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في النّاتِجِ.

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 0.8×7

الْخُطْـوَةُ 1 أَضْرِبُ مَنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$$56 = 7 \times 8$$

الْخُطْـوَةُ 2 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ.

$$0.8 \times 7 = 5.6$$

- 0.8: مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ
- 7: 0 مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ لِأَنَّهُ عَدَدٌ كُلِّيٌّ
- 5.6: الْفاصِلَةُ الْعَشْرِيَّةُ بَعْدَ مَنْزِلَةٍ واحِدَةٍ مِنَ الْيَمينِ

2 1.07×0.3

الْخُطْـوَةُ 1 أَضْرِبُ مَنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$$107 \times 3 = 321$$

الْخُطْوَةُ 2 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ.

$$1.07 \times 0.3 = 0.321$$

- 1.07: مَنْزِلَتانِ عَشْرِيَّتانِ
- 0.3: مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ
- 0.321: 3 مَنازِلَ عَشْرِيَّةٍ

3 0.008×5

الْخُطْوَةُ 1 أَضْرِبُ مَنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$$8 \times 5 = 40$$

الْخُطْوَةُ 2 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ.

$$0.008 \times 5 = 0.040$$

- 0.008: 3 مَنازِلَ عَشْرِيَّةٍ
- 5: 0 مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ لِأَنَّهُ عَدَدٌ كُلِّيٌّ
- 0.040: 3 مَنازِلَ عَشْرِيَّةٍ — أُضيفُ صِفْرًا يَسارَ الرَّقَمِ 4

4 1.32×2.4

الْخُطْوَةُ 1 أَضْرِبُ مَنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$$132 \times 24 = 3168$$

الْخُطْوَةُ 2 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ.

$$1.32 \times 2.4 = 3.168$$

- 1.32: مَنْزِلَتانِ عَشْرِيَّتانِ
- 2.4: مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ
- 3.168: 3 مَنازِلَ عَشْرِيَّةٍ

أتحقَّقُ من فهمي:

5 3.9×6

6 6.02×0.8

7 0.007×6

8 4.34×2.15

تَعَلَّمْتُ سابِقًا أَنَّهُ عِنْدَ ضَرْبِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ في 10 ، أَوْ 100، أَوْ 1000، فَإِنَّني أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ إِلى الْيَمينِ عَدَدًا مِنَ الْمَنازِلِ يُساوي عَدَدَ الْأَصْفارِ فيها، فإذا انْتَهَتِ الْمَنازِلُ الْعَشْرِيَّةُ في الْعَدَدِ الْعَشْرِيِّ، فَأَضَعُ صِفْرًا أَوْ أَكْثَرَ يَمينَ آخِرِ رَقْمٍ حَتّى يَكْتَمِلَ الْعَدَدُ الْمَطْلوبُ مِنَ الْمَنازِلِ.

$$5.6 \times 10 = 56.$$

$$5.6 \times 100 = 560.$$

$$5.6 \times 1000 = 5600.$$

يُمْكِنُ ضَرْبُ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ في عَدَدٍ مِنْ مُضاعَفاتِ 10 ، أَوْ 100 ، أَوْ 100 بِاسْتِعْمالِ التَّحْليلِ إِلى الْعَوامِلِ، ثُمَّ تَطْبيقِ قَواعِدِ الضَّرْبِ في 10، أَوْ 100، أَوْ 1000

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 4.1×20

أُحَلِّلُ: $20 = 10 \times 2$

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

أَضْرِبُ 10 في الْعَدَدِ الْعَشْرِيِّ

$= 4.1 \times 10 \times 2$

أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ مَنْزِلَةً إِلى الْيَمينِ

$= 41 \times 2$

أَضْرِبُ

$= 82$

إِذَنْ، $4.1 \times 20 = 82$

2 2.745×300

أُحَلِّلُ: $300 = 100 \times 3$

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

أَضْرِبُ 100 في الْعَدَدِ الْعَشْرِيِّ

$= 2.745 \times 100 \times 3$

أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ مَنْزِلَتَيْنِ إِلى الْيَمينِ

$= 274.5 \times 3$

أَضْرِبُ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ الْفاصِلَةِ

$2745 \times 3 = 8235$

أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ

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

مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ

إِذَنْ، $2.745 \times 300 = 823.5$

أتحققُ من فهمي:

3 3.2×70

4 0.012×400

تَعَلَّمْتُ سابِقًا إيجادَ قيمَةٍ عَدَدِيَّةٍ لِمِقْدارٍ جَبْرِيٍّ بِالتَّعْويضِ عَنِ الْمُتَغَيِّرِ بِعَدَدٍ كُلِّيٍّ، يمكن أيضًا التَّعْويضُ عَنْهُ بِكَسْرٍ عَشْرِيٍّ، أَوْ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ.

مثال 3

أَجِدُ قيمَةَ الْمِقْدارِ الْجَبْرِيِّ $3x$ عِنْدَما $x = 1.02$.

أَكْتُبُ الْمِقْدارَ الْجَبْرِيَّ

أُعَوِّضُ عَنْ x بِالْعَدَدِ 1.02

أَجِدُ ناتِجَ الضَّرْبِ

$3 \quad x$

3×1.02

3.06

أتذكر

$3x$ تساوي $3 \times x$

وتساوي أيضا $3\,(x)$

أتحققُ من فهمي:

أَجِدُ قيمَةَ الْمِقْدارِ الْجَبْرِيِّ $2000x$ عِنْدَما $x = 5.013$.

أَسْتَعْمِلُ ضَرْبَ الْكُسورِ وَالْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 4: منَ الحياةِ

يَتَدَرَّبُ سامي اسْتِعْدادًا لِسِباقِ الدَّرّاجاتِ الْهَوائِيَّةِ، فَيَقْطَعُ مَسافَةَ 14.3 km في ساعَةٍ واحِدَةٍ. ما الْمَسافَةُ الَّتي يَقْطَعُها في 1.25 ساعَةٍ إذا حافظ على نفس السرعة؟

الْمَسافَةُ الَّتي يَقْطَعُها سامي في 1.25 ساعَةٍ تُساوي ناتِجَ ضَرْبِ 1.25 في الْمَسافَةِ الَّتي يَقْطَعُها في ساعَةٍ واحِدَةٍ.

أَسْتَعْمِلُ خَوارِزْمِيَّةَ الضرب لِإيجادِ ناتِجِ 1.25×14.3:

$$\begin{array}{rr} & 14.3 \\ \times & 1.25 \\ \hline & 715 \\ & 2860 \\ + & 14300 \\ \hline & 17.875 \end{array}$$

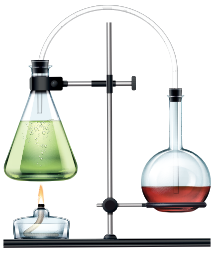
مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ

مَنْزِلَتانِ عَشْرِيَّتانِ

3 مَنازِلَ عَشْرِيَّةٍ

إِذَنْ، يَقْطَعُ سامي مَسافَةَ 17.875 km في 1.25 ساعَةٍ.

أتحققُ من فهمي:



في تَجْرِبَةٍ مِخْبَرِيَّةٍ، اسْتَعْمَلَ طَلَبَةُ الصَّفِّ السّادِسِ 2.3 قارورَةٍ مِنَ الْكُحولِ، سَعَةُ كُلٍّ مِنْها 1.2 L، ما كَمِّيَّةُ الْكُحولِ الَّتي اسْتَعْمَلَها الطَّلَبَةُ بِاللِّتْراتِ؟

أتدربُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1. 2.21×3
2. 0.006×6
3. 23.1×0.94
4. 5.1×6.45

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

5. 6.5×40
6. 1.025×700
7. 0.129×2000

أَجِدُ قيمَةَ كُلِّ مِقْدارٍ جَبْرِيٍّ مِمّا يَأْتي عِنْدَما $x = 4.02$:

8. $4x$
9. $3.1x$
10. $20x$

11. **ذَهَبٌ:** أَرادَتْ مَنالُ شِراءَ هَدِيَّةٍ لِوالِدَتِها، فَاخْتارَتْ خاتَمًا مِنَ الذَّهَبِ كُتْلَتُهُ 5 g، إِذا كانَ ثَمَنُ غِرامِ الذَّهَبِ في ذلِكَ الْيَوْمِ 38.6 JD، فَما ثَمَنُ الْخاتَمِ؟

مَعْلومَةٌ

يُمْكِنُ تَوْفيرُ اسْتِهْلاكِ الْكَهْرَباءِ في الْمَنْزِلِ بِاسْتِعْمالِ مَصابيحِ تَوْفيرِ الطّاقَةِ (LED) الَّتي تُخَفِّضُ قيمَةَ فاتورَةِ الْكَهْرَباءِ بِنِسْبَةِ 85% تَقْريبًا.

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

13. **كَهْرَباءُ:** يَسْتَهْلِكُ مِصْباحٌ مُوَفِّرٌ لِلطّاقَةِ 0.053 كيلوواط مِنَ الْكَهْرَباءِ في السّاعَةِ الْواحِدَةِ. كَمْ كيلوواط اسْتَهْلَكَ الْمِصْباحُ مِنَ الْكَهْرَباءِ في 10.5 ساعَةٍ؟

14 **وَقودٌ:** مَلَأَ حازِمٌ سَـيّارَتَهُ بِـ 34.6 L مِنَ الْوَقودِ. إذا كانَ ثَمَنُ اللِّتْرِ الْواحِدِ 0.76 JD، فَما الْمَبْلَغُ الَّذي دَفَعَهُ حازِمٌ ثَمَنًا لِلْوَقودِ؟

مَعْلومَةٌ

يَقَعُ نَهْرُ الْأَمازونِ في أَمِيركا الْجَنوبِيَّةِ، وَهُوَ ثاني أَطْوَلِ نَهْرٍ في الْعالَمِ بَعْدَ نَهْرِ النّيلِ.

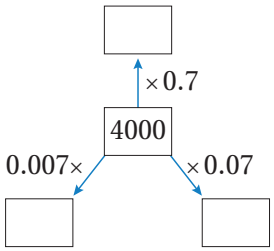
15 **أَنْهارٌ:** طولُ نَهْرِ الْأَمازونِ 6.4 km، وَطولُ نَهْرِ النّيلِ 1.04 مِثْلَ طولِ نَهْرِ الْأَمازونِ تَقْريبًا. أَجِدُ طولَ نَهْرِ النّيلِ.

16 **قِياسٌ:** يُقَدَّرُ الْميلُ الْواحِدُ بِنَحْوِ 1.609 km، كَمْ كيلومِتْرًا في 2.5 ميلٍ؟

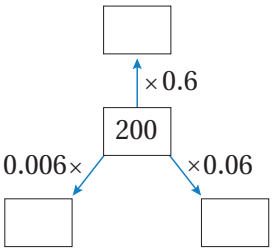
17 **قَوارِبُ:** تَكْلِفَةُ اسْتِئْجارِ قارِبٍ شِراعِيٍّ في السّاعَةِ الْواحِدَةِ 35.5 JD، أَجِدُ تَكْلِفَةَ اسْتِئْجارِهِ مدة 1.25 ساعَةٍ.

أَمْلَأُ الْفَراغَ في الْمُخَطَّطَيْنِ الْآتِيَيْنِ بِأعداد مناسبة:

18

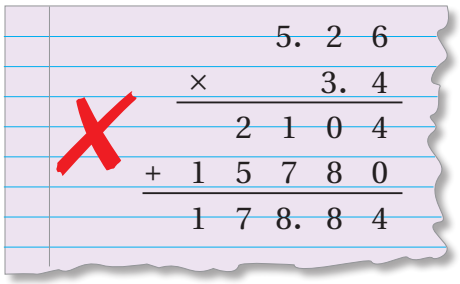


19



مهاراتُ التفكيرِ العُليا

20 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** أَرادَ هَيْثَمٌ إيجادَ ناتِجِ 5.26 × 3.4، فَكانَ حَلُّهُ كَما يَأْتي:



أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ هَيْثَمٍ، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.

إِرْشادٌ

أَسْتَعينُ بِأَمْثِلَةٍ عَدَدِيَّةٍ.

21 **تَبْريرٌ:** هَلْ ناتِجُ ضَرْبِ كَسْـرٍ عَشْـرِيٍّ أَقَلَّ مِنْ 1 في عَدَدٍ كُلِّيٍّ أَكْبَـرُ دائِمًا مِنَ الْعَدَدِ الْكُلِّيِّ أَمْ أَصْغَرُ مِنْهُ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

22 **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَجِدُ كَسْرَيْنِ عَشْرِيَّيْنِ ناتِجُ ضَرْبِهِما يَحْوي 3 مَنازِلَ عَشْرِيَّةٍ.

23 **أكتبُ** كَيْـفَ أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْـرِيَّةِ عِنْدَ ضَرْبِ عَدَدٍ عَشْـرِيٍّ في عَدَدٍ عَشْرِيٍّ آخَرَ؟

قِسْمَةُ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ

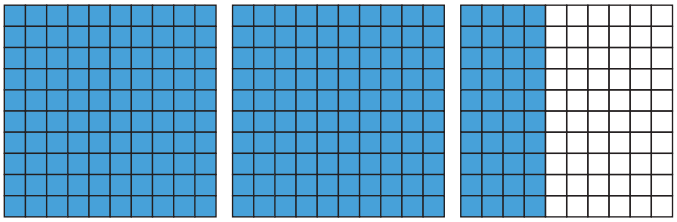
الهدفُ: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِقِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ عَشْرِيٍّ آخَرَ.

يمكن اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى كَسْرٍ عَشْرِيٍّ.

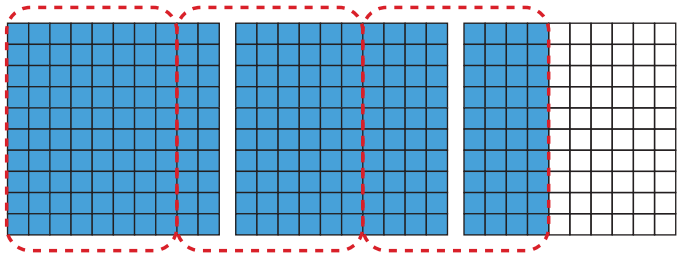
نشاط 1 قِسْمَةُ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى كَسْرٍ عَشْرِيٍّ.

أَجِدُ ناتِجَ **0.8 ÷ 2.4** بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ الْعَدَدَ الْعَشْرِيَّ **2.4** بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.



الْخُطْوَةُ 2 أُحَدِّدُ عَدَدَ الْمَجْموعاتِ الَّتي يَحْوي كُلٌّ مِنْها **0.8** في النَّموذَجِ.



أُلاحِظُ وُجودَ 3 مَجْموعاتٍ، في كُلٍّ مِنْها 0.8

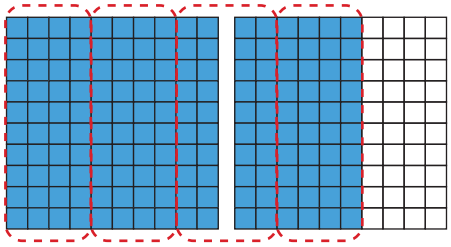
أَيْ إِنَّ: $2.4 \div 0.8 = 3$

أحلّلُ النتائجَ:

1. ما ناتِجُ $24 \div 8$؟
2. ما ناتِجُ $2.4 \div 0.8$؟
3. هَلْ لِلْعَمَلِيَّتانِ النّاتِجُ نَفْسُهُ؟ لِماذا؟

أَتَدرَّبُ

1. أَكْتُبُ جُمْلَةَ الْقِسْمَةِ الْمُمَثَّلَةَ بِالنَّموذَجِ أدناه، ثُمَّ أَجِدُ ناتِجَها.



..... ÷ ..... = ...

2. أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ $3.6 \div 0.4$ بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

الدرسُ 2 قِسْمَةُ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ

فكرةُ الدرسِ

أَقْسِمُ الْكُسورَ الْعَشْرِيَّةَ.

أستكشفُ

ثَمَنُ تَذْكِرَةِ الدُّخولِ إلى مُتْحَفٍ عِلْمِيٍّ 3.25 دَنانيرَ. إذا كانَ مَجْموعُ مَبيعاتِ التَّذاكِرِ في يَوْمٍ 783.25 دينارًا، فَما عَدَدُ التَّذاكِرِ الْمَبيعَةِ في ذلِكَ الْيَوْمِ؟

تَعَلَّمْتُ سابِقًا أَنَّهُ عِنْدَ قِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى 10 ، أَوْ 100، أَوْ 1000، فَإِنَّني أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ إلى الْيَسارِ عَدَدًا مِنَ الْمَنازِلِ يُساوي عَدَدَ الْأَصْفارِ في العدد العشري. أَمّا إذا انْتَهَتِ الْمَنازِلُ الْعَشْرِيَّةُ في الْعَدَدِ الْعَشْرِيِّ، فَأَضَعُ صِفْرًا أَوْ أَكْثَرَ يَسارَ آخِرِ رَقْمٍ حَتّى يَكْتَمِلَ الْعَدَدُ الْمَطْلوبُ مِنَ الْمَنازِلِ.

$$5.6 \div 10 = 0.56$$

$$5.6 \div 100 = 0.056$$

$$5.6 \div 1000 = 0.0056$$

لاحَظْتُ في النَّشاطِ الْمَفاهيمِيِّ الذي يسبق الدرس أَنَّ 8 ÷ 24، وَ0.8 ÷ 2.4 لَهُما النّاتِجُ نَفْسُهُ، وَأَنَّهُ يُمْكِنُ إيجادُ ناتِجِ 0.8 ÷ 2.4 بِقِسْمَةِ كُلٍّ مِنْ 24 وَ8 عَلى الْعَدَدِ 10، لذا يمكن يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ هذِهِ الْحَقيقَةِ لِإيجادِ ناتِجِ 0.8 ÷ 2.4 مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 $2.4 \div 8$

حَقيقَةٌ أَساسِيَّةٌ

2.4 أَصْغَرُ بِـ 10 مَرّاتٍ مِنْ 24

إِذَنْ، ناتِجُ الْقِسْمَةِ أَصْغَرُ بِـ 10 مَرّاتٍ مِنْ 3

$24 \div 8 = 3$

÷10 ÷10

$2.4 \div 8 = 0.3$

مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ — مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ

2 $0.24 \div 8$

حَقيقَةٌ أَساسِيَّةٌ

0.24 أَصْغَرُ بِـ 100 مَرَّةٍ مِنْ 24

إِذَنْ، ناتِجُ الْقِسْمَةِ أَصْغَرُ بِـ 100 مَرَّةٍ مِنْ 3

$24 \div 8 = 3$

÷100 ÷100

$0.24 \div 8 = 0.03$

مَنْزِلَتانِ عَشْرِيَّتانِ — مَنْزِلَتانِ عَشْرِيَّتانِ

أتحققُ من فهمي:

3 **4.2 ÷ 7**

4 **0.42 ÷ 7**

5 **0.042 ÷ 7**

يُمْكِنُ أَيْضًا قِسْمَةُ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ كُلِّيٍّ بِاسْتِعْمالِ الْقِسْمَةِ الطَّويلَةِ. عند كتابة ناتج القسمة الطويلة أضع الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في الناتج فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ، وَأَسْتَمِرُّ في الْقِسْمَةِ حَتّى يُصْبِحَ الْباقي صِفْرًا.

مفهومٌ أساسيٌّ — قِسْمَةُ كسر عشري عَلى عَدَدٍ كُلِّيٍّ

- **بالكلماتِ** عِنْدَ قِسْمَةِ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ كُلِّيٍّ بِاسْتِعْمالِ الْقِسْمَةِ الطَّويلَةِ، أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في ناتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ، ثُمَّ أَقْسِمُ كَما أَفْعَلُ مَعَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ.
- **بِالْأَعْدادِ**

$$4 \overline{)\,7.32}\quad 1.83$$

أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في ناتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 **4.35 ÷ 3**

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الطَّويلَةَ

أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في ناتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ

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

إِذَنْ، $4.35 \div 3 = 1.45$

2 **93 ÷ 6**

تَقَعُ الْفاصِلَةُ الْعَشْرِيَّةُ يَمينَ الْعَدَدِ الْكُلِّيِّ 93، وَيُمْكِنُ كِتابَتُهُ في صورَةِ 93.0

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الطَّويلَةَ لِإيجادِ ناتِجِ 6 ÷ 93.0:

أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في ناتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ

```
   1 5 . 5
6 ) 9 3 ! 0
  - 6
    3 3
  - 3 0
      3 0
    - 3 0
      0 0
```

إِذَنْ، 93 ÷ 6 = 15.5

3 **0.637 ÷ 7**

أَضَعُ 0 في ناتِجِ الْقِسْمَةِ؛ لِأَنَّ 6 < 7، ثُمَّ أَقْسِمُ 63 عَلى 7

```
   0 . 0 9 1
7 ) 0 . 6 3 7
  -   6 3
        0 0 7
      -   7
          0
```

أتحققُ من فهمي:

4 **7.9 ÷ 4**

5 **58 ÷ 4**

6 **0.426 ÷ 6**

عِنْدَ قِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ عَشْرِيٍّ، أَجْعَلُ الْمَقْسومَ عَلَيْهِ عَدَدًا كُلِّيًّا بِتَحْريكِ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في كُلٍّ مِنَ الْمَقْسومِ وَالْمَقْسومِ عَلَيْهِ الْعَدَدَ نَفْسَهُ مِنَ الْمَنازِلِ إِلى الْيَمينِ حَتّى يُصْبِحَ الْمَقْسومُ عَلَيْهِ عَدَدًا كُلِّيًّا، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الطَّويلَةَ، أَوِ الْقِسْمَةَ الْمُخْتَصَرَةَ.

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

أُفَكِّرُ

لِماذا لا يَتَغَيَّرُ ناتِجُ الْقِسْمَةِ عِنْدَ تَحْريكِ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ الْعَدَدَ نَفْسَهُ مِنَ الْمَنازِلِ في كِلا الْعَدَدَيْنِ؟

مثال 3

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 **5.52 ÷ 1.2**

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

أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ مَنْزِلَةً واحِدَةً إِلى الْيَمينِ

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الْمُخْتَصَرَةَ:

12 ÷ 55 تُساوي 4، وَالْباقي 7

أَكْتُبُ الْباقِيَ بِجانِبِ الْعَدَدِ 2

12 ÷ 72 تُساوي 6، وَالْباقي 0

72 تعني $^{7}2$

$$\begin{array}{r} 4.6 \\ 12\overline{)55.^{7}2} \end{array}$$

إِذَنْ، 55.2 ÷ 12 = 4.6

2 **32 ÷ 0.2**

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

أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ مَنْزِلَةً واحِدَةً إِلى الْيَمينِ

أَكْتُبُ 0 يَمينَ 32

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الْمُخْتَصَرَةَ:

2 ÷ 3 تُساوي 1، وَالْباقي 1

أَكْتُبُ الْباقِيَ بِجانِبِ الْعَدَدِ 2

2 ÷ 12 تُساوي 6، وَالْباقي 0

أَقْسِمُ الْمَنْزِلَةَ الْأَخيرَةَ: 0 ÷ 2 = 0

12 تعني $^{1}2$

$$\begin{array}{r} 160. \\ 2\overline{)3\,^{1}2\,0.} \end{array}$$

إِذَنْ، 32 ÷ 0.2 = 160

3 **0.06 ÷ 1.5**

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

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الْمُخْتَصَرَةَ:

أَضَعُ 0 في ناتِجِ الْقِسْمَةِ؛ لِأَنَّ 6 < 15،
ثُمَّ أَقْسِمُ 60 عَلى 15

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

إِذَنْ، 0.06 ÷ 1.5 = 0.04

أتحققُ من فهمي:

4 $2.47 \div 1.3$

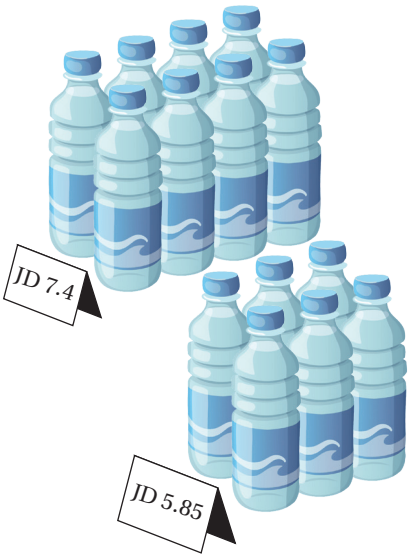
5 $65 \div 0.5$

6 $0.06 \div 1.2$

أَسْتَعْمِلُ قِسْمَةَ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 4: منَ الحياةِ

عَصائِرُ: أَرادَتْ سامِيَةُ شِراءَ عَصيرٍ مِنْ أَحَدِ الْمَحالِّ، فَوَجَدَتِ الْعَرْضَيْنِ في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. أَيُّ الْعَرْضَيْنِ أَفْضَلُ؟



لِتَحْديدِ الْعَرْضِ الْأَفْضَلِ، أُحَدِّدُ سِعْرَ الْعُلْبَةِ الْواحِدَةِ في كُلِّ عَرْضٍ؛ بِقِسْمَةِ سِعْرِ العرض عَلى عَدَدِ الْعُلَبِ.

8 عُلَبٍ

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

6 عُلَبٍ

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

سِعْرُ الْعُلْبَةِ الْواحِدَةِ في الْعَرْضِ الَّذي يَحْوي 6 عُلَبٍ هُوَ JD 0.975، وَسِعْرُ الْعُلْبَةِ الْواحِدَةِ في الْعَرْضِ الَّذي يَحْوي 8 عُلَبٍ هُوَ JD 0.925؛ لِذا، فَإِنَّ هذا الْعَرْضَ الذي يحوي 8 علب هُوَ الْأَفْضَلُ لِلشِّراءِ.

أتحققُ من فهمي:

في الْمِثالِ السّابِقِ، وَجَدَتْ سامِيَةُ عَرْضًا ثالِثًا تُباعُ فيهِ 12 عُلْبَةَ عَصيرٍ بِـ JD 10.95. هَلْ هذا الْعَرْضُ أَفْضَلُ مِنَ الْعَرْضِ الَّذي يَحْوي 8 عُلَبِ عصيرٍ؟

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1. $7.2 \div 9$
2. $0.72 \div 9$
3. $0.072 \div 9$

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

4. $6.12 \div 4$
5. $26.88 \div 24$
6. $49 \div 5$
7. $0.369 \div 9$

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

8. $2.47 \div 1.3$
9. $0.945 \div 0.45$
10. $65 \div 0.5$
11. $0.06 \div 1.2$

مَعْلومَةٌ

يُمْكِنُ تَوْليدُ الْكَهْرَباءِ باسْتِعْمالِ طاقَةِ الرِّياحِ لَيْلًا وَنَهارًا، خِلافًا لِتَوْليدِ الْكَهْرَباءِ باسْتِعْمالِ الطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ الَّذي يَكونُ فَقَطْ نَهارًا.

12. **طاقَةٌ مُتَجَدِّدَةٌ:** تحوي محطة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح 4 مَراوِحَ كَبيرَةٍ تُنْتِجُ 0.32 ميغا واط في الْعامِ. كَمْ ميغا واط تُنْتِجُ الْمِرْوَحَةُ الْواحِدَةُ مِنَ الْكَهْرَباءِ في العام؟

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

14. **رِياضَةٌ:** يَدورُ سامي بِدَرّاجَتِهِ 3 دَوْراتٍ حَوْلَ حَديقَةٍ عامَّةٍ في 9.45 دَقائِقَ. أَجِدُ الزَّمَنَ الَّذي يَسْتَغْرِقُهُ في قَطْعِ دَوْرَةٍ واحِدَةٍ إذا سارَ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها.

15. **طَوْقٌ:** اشْتَرَتْ هَناءُ شَريطًا مُلَوَّنًا طولُهُ 2.5 m؛ لِتَزْيينِ أَطْواقٍ لِلشَّعْرِ. إذا كانَ تَزْيينُ كُلِّ طَوْقٍ يَتَطَلَّبُ اسْتِعْمالَ 0.5 m مِنْ هذا الشَّريطِ، فَأَجِدُ عَدَدَ أَطْواقِ الشَّعْرِ الَّتي يُمْكِنُ تَزْيينُها بِهذا الشَّريطِ.

16. **مَعادِنُ:** وَجَدَ عالِمٌ أَنَّ كَمِّيَّةَ الْكالْسيومِ في 5 L مِنْ مِياهِ الْبَحْرِ الْمَيِّتِ 87.5 g، أَجِدُ كَمِّيَّةَ الْكالْسيومِ في 1 L مِنْ مِياهِ الْبَحْرِ الْمَيِّتِ.

17 **رَسائِلُ:** إِذا كانَتْ تَكْلِفَةُ الرِّسالَةِ النَّصِّيَّةِ الْواحِدَةِ في الْهاتِفِ JD 0.03، فَأَجِدُ عَدَدَ الرَّسائِلِ النَّصِّيَّةِ الَّتي يُمْكِنُ إِرْسالُها بِمَبْلَغِ JD 0.75 .

مَعْلومَةٌ

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

18 **فولٌ سودانِيٌّ:** اشْتَرى عاصِمٌ 13.5 kg مِنَ الْفولِ السّودانِيِّ، ثُمَّ عَبَّأَها في أَكْياسٍ سَعَةُ كُلٍّ مِنْها 0.9 kg؛ لِبَيْعِها في حَديقَةِ الْحَيَواناتِ. كَمْ كيسًا استعمل عاصِمٌ ؟

أَحُلُّ كُلَّ مُعادَلَةٍ مِمّا يَأْتي:

19 $2.7\,x = 3.24$

20 $x \div 4.3 = 0.4$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

21 **تَبْريرٌ:** ما عدد المنازل العشرية في ناتج قسمة $\frac{7}{20} \div \frac{69}{100}$ 81؟ أبرر إجابتي.

22 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** أَرادَ عَدْنانُ إيجادَ ناتِجِ قِسْمَةٍ بِاسْتِعْمالِ الْقِسْمَةِ الْمُخْتَصَرَةِ كَما يَأْتي:

$$5\overline{)\,5.3^{3}5\,6^{1}0}\quad 1.712$$

أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ عَدْنانَ، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.

إِرْشادٌ

أُحَدِّدُ أَصْغَرَ رَقْمٍ وَأَكْبَرَ رَقْمٍ في الْمَقْسومِ عَلَيْهِ، ثُمَّ أَبْدَأُ عَمَلِيَّةَ الْقِسْمَةِ.

23 **تَحَدٍّ:** إِذا كانَ ■ = ● ÷ 2.3 حَيْثُ ● عَدَدٌ كُلِّيٌّ مُكَوَّنٌ مِنْ رَقْمٍ واحِدٍ، فما أكبر وأصغر قيمة يمكن أن تكون للعدد ■؟ أَكْتُبُ إِجابتي لِمَنْزِلَتَيْنِ عَشْرِيَّتَيْنِ.

24 **أكتبُ** كَيْفَ أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في ناتِجِ قِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ كُلِّيٍّ؟

الدرسُ 3 الْقِياسُ: تَطْبيقاتُ الْعَمَلِيّاتِ عَلى الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ

فكرةُ الدرسِ

أَحُلُّ مَسائِلَ عَنْ وَحَداتِ الْقِياسِ بِاسْتِعْمالِ ضَرْبِ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ وَقِسْمَتِها.

أستكشفُ

لَدى سَناءَ 5 L مِنَ الدِّهانِ، وأَرادَتْ أَنْ تَدْهَنَ عَدَدًا مِنَ الصَّناديقِ الْخَشَبِيَّةِ. إِذا كانَ 320 mL مِنَ الدِّهانِ يَكْفي لِدَهْنِ الصُّنْدوقِ الْواحِدِ، فَكَمْ صُنْدوقًا يُمْكِنُها أَنْ تَدْهَنَ؟

يَتَطَلَّبُ حَلُّ بَعْضِ الْمَسائِلِ إِجراءَ عَمَلِيّاتٍ حسابية على قياسات مُعْطاةٍ في صورَةِ كُسورٍ عَشْرِيَّةٍ، لكن يجب تَوْحيدَ وَحَداتِ الْقِياسِ أولًا. أستعمل العلاقات بين وحدات القياس والتي تعلمتها سابقا عند التحويل.

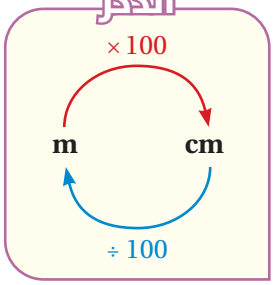
مثال 1

أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

الْقيمَةُ الْمَطْلوبَةُ هِيَ بِوَحْدَةِ الْمِتْرِ الْمُرَبَّعِ؛ لِذا أُحَوِّلُ 420 cm إِلى أَمْتارٍ:

أَتَذَكَّرُ



أُحَوِّلُ 420cm إِلى أَمْتارٍ: $2.5\ \text{m} \times 420\ \text{cm} = 2.5\ \text{m} \times (420 \div 100)\ \text{m}$

أَقْسِمُ: $= 2.5\ \text{m} \times 4.2\ \text{m}$

أَضْرِبُ: $= 10.5\ \text{m}^2$

إِذَنْ، $2.5\ \text{m} \times 420\ \text{cm} = 10.5\ \text{m}^2$

أتحققُ من فهمي:

2 $5.7\ \text{m} \times 500\ \text{cm} = \ldots\ldots\ \text{m}^2$

3 $1.3\ \text{cm} \times 620\ \text{mm} = \ldots\ldots\ \text{cm}^2$

في مَسائِلِ الْقِسْمَةِ، أُحَوِّلُ إِحْدى الْوَحْدَتَيْنِ إِلى الْأُخْرى، ثُمَّ أَخْتَصِرُ الْوَحْدَةَ الْمُشْتَرَكَةَ فيصبح الناتج بلا وحدة.

مثال 2

أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 **0.00795 L ÷ 1.5 mL** = ...

أُحَوِّلُ 0.00795L إِلى مِلِّيلِتْراتٍ

$0.00795\ \text{L} \div 1.5\ \text{mL} = (0.00795 \times 1000)\text{mL} \div 1.5\ \text{mL}$

أَضْرِبُ

$= 7.95\ \text{mL} \div 1.5\ \text{mL}$

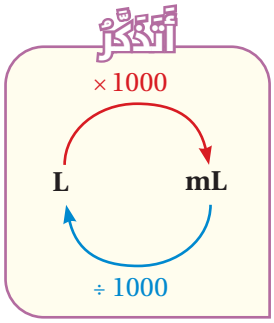
أَخْتَصِرُ الْوَحْدَةَ مِنَ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ

$= \frac{7.95\ \cancel{\text{mL}}}{1.5\ \cancel{\text{mL}}}$

أَقْسِمُ

$= 5.3$

إِذَنْ، $0.00795\ \text{L} \div 1.5\ \text{mL} = 5.3$



أتحقّقُ من فهمي:

2 **6.5 L × 400 mL** = ...

3 **3.6 m ÷ 2.4 cm** = ...

أَسْتَعْمِلُ تَطْبيقاتِ الْعَمَلِيّاتِ عَلى وَحَداتِ الْقِياسِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3

أَرادَ رامي تَغْطِيَةَ حَديقَةٍ مُسْتَطيلَةِ الشَّكْلِ بِالْعُشْبِ الصِّناعِيِّ، فَوَجَدَ أَنَّ طولَها 30.5 m، وَعَرْضَها 560 cm، أجد كم مترًا مربعًا مِنَ الْعُشْبِ الصِّناعِيِّ يَحْتاجُ لِتَغْطِيَتِها.

مِقْدارُ الْعُشْبِ الصِّناعِيِّ الْمَطْلوبُ يُساوي مِساحَةَ الْحَديقَةِ الْمُسْتَطيلَةِ الشَّكْلِ.

لِإيجادِ مِساحَةِ الْحَديقَةِ (A)، أَضْرِبُ الطّولَ l في الْعَرْضِ w:

قانونُ مِساحَةِ الْمُسْتَطيلِ

$A = \boldsymbol{l} \times w$

أُعَوِّضُ $l = 30.5\ \text{m}$ وَ $w = 560\ \text{cm}$

$A = 30.5\ \text{m} \times 560\ \text{cm}$

أُحَوِّلُ 560 cm إِلى أَمْتارٍ

$= 30.5\ \text{m} \times (560 \div 100)\ \text{m}$

أَقْسِمُ

$= 30.5\ \text{m} \times 5.6\ \text{m}$

أَضْرِبُ

$= 170.8\ \text{m}^2$

إِذَنْ، يَحْتاجُ رامي إِلى $170.8\ \text{m}^2$ مِنَ الْعُشْبِ الصِّناعِيِّ لِتَغْطِيَةِ الْحَديقَةِ.

أتحققُ من فهمي:

اشْــتَرَتْ هَناءُ سَجّادَةً طولُها 5.5 m، وَعَرْضُها 450 cm، ما مِساحَةُ السَّجّادَةِ بِالْمِتْرِ الْمُرَبَّعِ؟

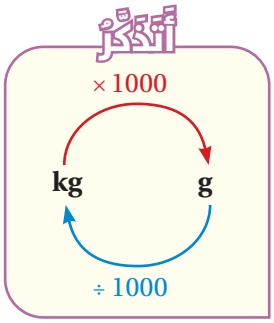
تَعَلَّمْتُ سابِقًا أَنَّ الْكَمِّيّاتِ تُقاسُ بِوَحْدَةٍ كَبيرَةٍ وَأُخْرى صَغيرَةٍ في آنٍ مَعًا، فَتكونُ الْكَمِّيَّةُ مَقيسَةً بِوَحْدَةٍ مُرَكَّبَةٍ. وَلِحَلِّ الْمَسائِلِ الْحَياتِيَّةِ، أُحَوِّلُ إِحْدى الْوَحْدَتَيْنِ إِلى الْأُخْرى.

مثال 4

لَــدى طاهٍ 2 kg وَ 800 g مِــنَ الطَّحينِ، أَرادَ أَنْ يَصْنَعَ مِنْها فَطائِــرَ. إِذا كانَ صُنْعُ الْفَطيرَةِ الْواحِدَةِ يَسْــتَهْلِكُ 0.4 kg مِنَ الطَّحينِ، فَما عَدَدُ الْفَطائِرِ الَّتي يُمْكِنُهُ صُنْعُها؟

الْخُطْــوَةُ 1 أَكْتُبُ الْكُتَلَ بِالْوَحْدَةِ نَفْسِها.

كُتْلَةُ الطَّحينِ 2 kg وَ 800 g، وَهِيَ وَحْــدَةٌ مُرَكَّبَةٌ؛ لِذا أُحَوِّلُ إِحْدى الْوَحْدَتَيْنِ إِلى الْأُخْرى، وَلكِنَّ كَمِّيَّةَ الطَّحينِ اللّازِمَةَ لِصُنْعِ فَطيرَةٍ هِيَ بِوَحْدَةِ (kg)؛ لِذا أُحَوِّلُ الْغِرامَ إِلى كيلوغِرام:



$2\text{ kg}, 800\text{ g} = 2\text{ kg} + 800\text{ g}$

$800\text{ g} \div 1000 = 0.8\text{ kg}$ أَجْمَعُ

$= 2\text{ kg} + 0.8\text{ kg}$

$= 2.8\text{ kg}$

الْخُطْــوَةُ 2 أَقْسِمُ كَمِّيَّةَ الطَّحينِ الْمُتَوافِرَةَ عَلى كَمِّيَّةِ الطَّحينِ اللّازِمَةِ لِصُنْعِ فَطيرَةٍ واحِدَةٍ:

$2.8\text{ kg} \div 0.4\text{ kg} = 2.8\text{ kg} \div 0.4\text{ kg}$ أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ مَنْزِلَةً واحِدَةً إِلى الْيَمينِ

$= 28\text{ kg} \div 4\text{ kg}$ أَقْسِمُ

$= \frac{28\text{kg}}{4\text{kg}}$ أَخْتَصِرُ الْوَحْدَةَ مِنَ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ

$= 7$ أَقْسِمُ

إِذَنْ، يُمْكِنُ لِلطّاهي أَنْ يَصْنَعَ 7 فَطائِرَ بِكَمِّيَّةِ الطَّحينِ الَّتي لَدَيْهِ.

أتحققُ من فهمي:

لَدى شـيماءَ **7 kg** وَ **200 g** مِنَ السَّمادِ. إذا كانَ مِتْرُ الأرض الْمُرَبَّعُ في حَديقَتِها بِحاجَةٍ إلى **0.8 kg** مِنَ السَّمادِ، فَما مِساحَةُ الْأَرْضِ الَّتي يُمْكِنُ لِشَيْماءَ تَسْميدُها بِهذِهِ الْكَمِّيَّةِ؟

أتدرّبُ وأحلُّ المسائل

أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

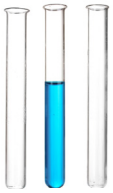
1. $4.5\ \text{kg} \div 2000\ \text{g} =$ ____
2. $1.2\ \text{m} \times 50\ \text{cm} =$ ____ m^2
3. $0.8\ \text{m} \times 1.25\ \text{cm} =$ ____ cm^2
4. $0.02\ \text{L} \div 2.5\ \text{mL} =$ ____
5. $0.056\ \text{km} \times 4.8\ \text{m} =$ ____ m^2
6. $8000\ \text{g} \div 2.5\ \text{kg} =$ ____

7. **مُلْصَقٌ:** أَجِدُ مِساحَةَ مُلْصَقٍ إعلانِيٍّ مُسْتَطيلِ الشَّكْلِ بِوَحْدَةِ الْمِتْرِ الْمُرَبَّعِ، عِلْمًا بِأَنَّ طولَهُ 1.35 m، وَعَرْضَهُ 40 cm

8. **عَصيرٌ:** أعدّ أَيْمَنُ 1.3 L مِنْ عَصيرِ الْفَراوْلَةِ، وَ 280 mL مِنْ عَصيرِ الْبُرْتُقالِ، ثُمَّ وَضَعَهُما في إبْريقٍ واحِدٍ، ثُمَّ سَكَبَ الْخَليطَ في 7 أَكْوابٍ بِالتَّساوي. كَمْ لِتْرًا مِنَ الْعَصيرِ في كُلِّ كوبٍ؟

معلومة

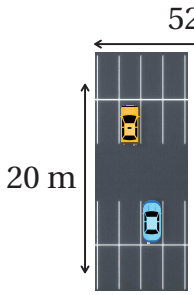
عند إجراء التجارب الكيميائية في مختبر المدرسة يجب اتباع إجراءات السلامة مثل ارتداء القفازات وواقي الوجه.



9. **تَجْرِبَةٌ:** لَدى عالِمِ كيمْياءَ 29.04 g مِنْ مادَّةٍ أَرادَ إجْراءَ تَجْرِبَةٍ عَلَيْها، وَتَعَيَّنَ عَلَيْهِ وَضْعُ 0.24 g مِنْها في كُلِّ أُنْبوبِ اخْتِبارٍ. أَجِدُ عَدَدَ أَنابيبِ الاخْتِبارِ اللّازِمَ لِإِجْراءِ التَّجْرِبَةِ.

10. **حِياكَةٌ:** تَحْتاجُ عُلا إلى 52 g مِنْ خُيوطِ الصّوفِ لِحِياكَةِ رِداءٍ صوفِيٍّ لِلْأَطْفالِ. كَمْ رِداءً تَسْتَطيعُ عُلا حِياكَتَهُ بِاسْتِعْمالِ 189.8 g مِنْ خُيوطِ الصّوفِ؟

11 **سَـيّاراتٌ:** مَوْقِفٌ لِلسَّـيّاراتِ طولُهُ 52.5 m، وَعَرْضُهُ 20 m، وكان فيه 4 صفوف للوقوف، كَما في الشَّكْلِ أدناه:



إذا كان عـرض كل مكان اصطفاف هو 2.5 m فما عدد أماكن الاصطفاف في موقف السيارت.

مَعْلومَةٌ

تعتبـر فصيلـة الـدم +O الأكثر شيوعًا، لذا تحرص المستشفيات على توفير كميات كبيرة منها.

12 **قُماشٌ:** يَبيعُ متجرٌ قُماشًـا في لَفّاتٍ، عَرْضُ كُلٍّ مِنْها 50 cm ، وَسِـعْرُ الْمِتْرِ الطّولِيِّ مِنْهُ 2.75 JD، كم دينارًا تدفع سميرة لشراء $3.5\ m^2$ من القماش؟

13 **صِحَّةٌ:** يَحْتاجُ بَنْكُ الدَّمِ إلى 1500 وَحْدَةِ دَمٍ أُسْبوعِيًّا، سَعَةُ كُلٍّ مِنْها 450 mL، إلى كَمْ لِتْرًا مِنَ الدَّمِ يَحْتاجُ الْبَنْكُ في الْأُسْبوعِ؟

14 **دِهانٌ:** أَحُلُّ الْمَسْأَلَةَ الْواردَةَ في بِدايَةِ الدَّرْسِ، ثم أحددّ كَمِّيَّةَ الدِّهانِ الْمُتَبَقِّيَةَ بَعْدَ دَهْنِ الصَّناديقِ.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

15 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** أَرادَ نَبيلٌ إيجادَ ناتِجِ 7.8 mL ÷ 1.6 mL، فَكانَ حَلُّهُ كَما يَأْتي:

$$7.8\ mL \div 1.6\ mL = 48.75\ mL$$

أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ نَبيلٍ، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.

حَقائِقُ غِذائِيَّةٌ

الْخُبْزُ

الْكَمِّيَّةُ لِكُلِّ 100g	
السُّعُراتُ الْحَرارِيَّةُ	295
الدُّهونُ	3.2g
الصّوديومُ	0.6g
الْكَرْبوهَيْدراتُ	55g
الْبُروتينُ	11g

16 **تَبْريرٌ:** بِناءً عَلى الْمَعْلوماتِ الْغِذائِيَّةِ الْمُدَوَّنَةِ عَلى كيسِ الْخُبْزِ في الجدول المجاور، قالَ سالِمٌ إِنَّ رَغيفَ الْخُبْزِ الْواحِدَ الَّذي كُتْلَتُهُ 0.4 kg سَيَمْنَحُهُ 60 g مِنَ الْبُروتينِ. هَلْ قَوْلُهُ صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

17 **تَحَـدٍّ:** لَدى مريم لَفّاتٍ مِنْ وَرَقِ الْجُدْرانِ، طـولُ كُلٍّ مِنْها 8 m، وَعَرْضُها 0.7 m، أرادت إِلْصاقَهـا عَلى الْجُـدْرانِ الدّاخِلِيَّةِ الجانبية لغرفة طولهـا 4.5 m ، وعرضها 3.5 m، وارتفاعها 2.8 m، ما عَدَدُ اللَّفّاتِ الَّتي ستلزمها لِذلِكَ؟

18 **أكتبُ** كَيْفَ أَجِدُ ناتِجَ 650 g ÷ 3 kg؟

الدرسُ 4 خُطَّةُ حَلِّ الْمَسْأَلَةِ (حَلُّ مَسْأَلَةٍ أبسط)

فكرةُ الدرسِ

أَحُلُّ مَسائِلَ بِاسْتِعْمالِ خُطَّةٍ (حَلُّ مَسْأَلَةٍ أبسط).

قَطَعَ يَزيدُ بِشاحِنَتِهِ مَسافَةَ 236.8 km في 3.7 ساعاتٍ. كَمْ كيلومِتْرًا يَقْطَعُ في 5.85 ساعاتٍ، إذا سار بالسرعة نفسها؟

1 أفْهَمُ:

المُعطياتُ: المَسافَةُ المَقْطوعَةُ في 3.7 ساعاتٍ هِيَ 236.8km

المطلوبُ: المَسافَةُ الَّتي سَيَقْطَعُها يَزيدُ في 5.85 ساعاتٍ.

2 أخطِّطُ

تَتَضَمَّنُ الْمَسْأَلَةُ أَعْدادًا عَشْرِيَّةً عَديدَةً تَزيدُها تَعْقيدًا؛ لِذا أُحَوِّلُها إِلى مَسْأَلَةٍ أُخْرى تَحْوي أَعْدادًا أَبْسَطَ، ثُمَّ أَحُلُّها، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ طريقة حَلِّ الْمَسْأَلَةِ الأبسط لِحَلِّ الْمَسْأَلَةِ الْأَصْلِيَّةِ.

3 أحلّ

أَسْتَعْمِلُ التَّقْريبَ لِإيجادِ أَعْدادٍ قَريبَةٍ مِنْ أَعْدادِ الْمَسْأَلَةِ الْأَصْلِيَّةِ يَسْهُلُ عَلَيَّ اسْتِعْمالُها.

236.8 km ⟶ 240 km 3.7 h ⟶ 4 h 5.85 h ⟶ 6 h

المسألة الأبسط: قَطَعَ يَزيدُ مَسافَةَ 240 km في 4 ساعاتٍ. كَمْ كيلومِتْرًا يَقْطَعُ في 6 ساعاتٍ؟

حل المسألة الأبسط: إذا قَطَعَ يَزيدُ مَسافَةَ 240 km في 4 ساعاتٍ، فَإِنَّهُ يَقْطَعُ مَسافَةَ $240 \div 4 = 60$ km في ساعَةٍ واحِدَةٍ. إِذَنْ، سَيَقْطَعُ يَزيدُ مَسافَةَ $60 \times 6 = 360$ km في 6 ساعاتٍ.

حَلُّ الْمَسْأَلَةِ الْأَصْلِيَّةِ: أَحُلُّ الْمَسْأَلَةَ الْأَصْلِيَّةَ بِاتِّباعِ نَفْسِ خُطُواتِ حل المسألة الأبسط.

إذا قَطَعَ يَزيدُ مَسافَةَ 236.8 km في 3.7 ساعاتٍ، فَإِنَّهُ يَقْطَعُ مَسافَةَ $236.8 \div 3.7 = 64$ km في ساعَةٍ واحِدَةٍ. إِذَنْ، سَيَقْطَعُ يَزيدُ مَسافَةَ $64 \times 5.85 = 374.4$ km في 5.85 ساعاتٍ.

4 أتحقّقُ

أَسْتَعْمِلُ عَلاقَةَ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ بِالْقِسْمَةِ لِأَتَحَقَّقَ مِنْ صِحَّةِ ناتِجَيْ عَمَلِيَّتَيِ الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ في الْحَلِّ.

أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

1 **سَيّاراتٌ:** تَقْطَعُ إيمانُ بِسَيّارَتِها مَسافَةَ 263.5 km في ساعَتَيْنِ. كَمْ كيلومِتْرًا تَقْطَعُ في 3.8 ساعاتٍ؟

2 **مِياهٌ:** يَنْسَكِبُ مِنْ خُرْطومٍ 103.5 L مِنَ الْماءِ في 4.6 دَقائِقَ. كَمْ لِتْرَ ماءٍ يَنْسَكِبُ مِنَ الْخُرْطومِ في 0.5 ساعَةٍ؟

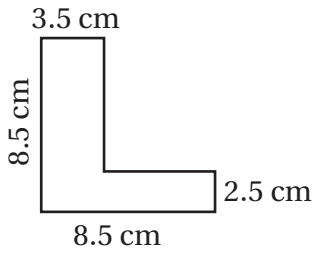
3 **أَجْبانٌ:** إِذا كانَ سِعْرُ 2.5 kg مِنَ الْجُبْنِ JD 6.65، فَما سِعْرُ 450 g مِنَ الْجُبْنِ نَفْسِهِ؟

4 **وَقودٌ:** تَسْتَهْلِكُ سَيّارَةٌ 19.6 L مِنَ الْوَقودِ عِنْدَ قَطْعِ مَسافَةِ 88.2 km، كَمْ لِتْرًا مِنَ الْوَقودِ تَسْتَهْلِكُ عِنْدَ قَطْعِ مَسافَةِ 1450 m؟

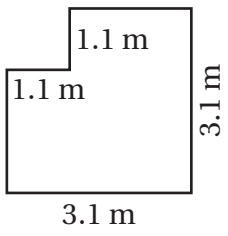
5 **عَصيرٌ:** تَحْتاجُ عَبيرُ إِلى 4.2 kg مِنَ الْبُرْتُقالِ لِصُنْعِ 1.5 L مِنَ الْعَصيرِ. كَمْ كيلوغِرامًا مِنَ الْبُرْتُقالِ يَلْزَمُ لِصُنْعِ 2.35 L مِنَ الْعَصيرِ؟

هَنْدَسَةٌ: أَجِدُ مِساحَةَ الشَّكْلِ كل شكل مما يأتي:

6



7



8 **حديقة:** حديقة مستطيلة الشكل، عرضها 18.72 m طولها يساوي $2\frac{1}{2}$ عرضها أجد محيطها.

معلومة

تعتمد كمية استهلاك محرك المركبة للوقود على حجمها، حيث تحتاج المركبة الثقيلة إلى طاقةٍ 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.

اختبارُ الوحدةِ

أَضَعُ دائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجابَةِ الصَّحيحَةِ في ما يَأْتي:

1 ناتِجُ 4×1.2 هُوَ:

a) 48 b) 4.8

c) 0.48 d) 4.08

2 ناتِجُ 2.4×0.32 هُوَ:

a) 7.68 b) 1.20

c) 0.768 d) 0.120

3 ناتِجُ 5×0.004 هُوَ:

a) 20 b) 0.002

c) 0.02 d) 0.200

4 ناتِجُ $3 \div 7.2$ هُوَ:

a) 24 b) 0.024

c) 0.24 d) 2.4

5 ناتِجُ $8 \div 5.6$ هُوَ:

a) 0.007 b) 0.07

c) 0.7 d) 7

6 ناتِجُ $8 \div 13.68$ هُوَ:

a) 1.71 b) 17.1

c) 0.171 d) 171

7 ناتِجُ $1.3\text{cm} \times 2\text{mm}$ هُوَ:

a) $2.6\ \text{cm}^2$ b) $0.26\ \text{cm}^2$

c) $0.026\ \text{cm}^2$ d) $26\ \text{cm}^2$

8 شَريطُ زينَةٍ طولُهُ 2.52 m، قُصَّ إِلى 7 أَجْزاءٍ مُتَساوِيَةٍ. طولُ الْجُزْءِ الْواحِدِ هُوَ:

a) 1.764 *m* b) 0.1764 *m*

c) 0.036 *m* d) 0.36 *m*

9 أَسْتَعْمِلُ الْأَرْقامَ 3، 4، 6 لِإِكْمالِ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ الْآتِيَةِ:

$$\begin{array}{r} \square\square.6 \\ \times\ \square\square \\ \hline 261.6 \end{array}$$

أَكْتُبُ الرَّقْمَ الْمَفْقودَ لِتُصْبِحَ عَمَلِيَّةُ الْقِسْمَةِ صَحيحَةً في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

10 $4\overline{)7.16}$ ← $1.7\square$

11 $4\overline{)8.04}$ ← $2.0\square$

12 $7\overline{)9.\square6}$ ← 1.38

13 $7\overline{)10.\square5}$ ← 1.45

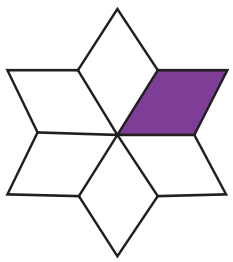
14 **تَغْذِيَةٌ:** تُشيرُ الْبَياناتُ الْمُدَوَّنَةُ عَلى عُلْبَةِ شّوفانٍ إِلى أَنَّها تَحْوي 2.5 g مِنَ الدُّهونِ. كَمْ غِرامًا مِنَ الدُّهونِ يوجَدُ في 3.75 عُلَبٍ مشابهة؟

15 **زَرافَــةٌ:** تَقْطَــعُ الزَّرافَةُ مَســافَةَ 14.3 m فــي الثّانِيَةِ الْواحِدَةِ. ما الْمَسافَةُ الَّتي تَقْطَعُها في 1.5 ثانِيَةٍ؟

16 **زِراعَةٌ:** تَمْلِكُ حَنانُ قِطْعَةَ أَرْضٍ مُسْــتَطيلَةَ الشَّــكْلِ، بُعْداهــا 30 m وَ 25.5 m، أَرادت شــراء نــوع من البــذور لزراعة أرضها، ما كمية البــذور التي تلزمها لزراعة الأرض بالكيلوغــرام إذا كان كُل $1m^2$ يلزمه 70 g من البذور؟

17 **قِياس:** اسْتَعْمَلَ الْإِنْسانُ قَديمًا الْبُذورَ مِقْياسًا لِلسَّعَةِ. إِذا كانَتْ 3000 بَذْرَةٍ تَمْلَأُ قارورَةً سَعَتُها 250 mL، فَأَجِدُ سَعَةَ الْقارورَةِ الَّتي تَحْوي 18000 بَذْرَةٍ بِوَحْدَةِ اللِّتْرِ.

18 **نجمــة:** إذا كانــت مســاحة الجزءالملون فــي النجمة السداســية المرســومة أدناه $34.6\ cm^2$ فأجد مساحة النجمة كاملة ، علمًا بأنها منتظمة.



19 أكمل الجدول الآتي:

x	2	0.2	1.6
$2.3\,x$			
$x \div 0.4$			

تدريبٌ على الاختباراتِ الدَّوْليّةِ:

20 طَلَبَتِ الْمُعَلِّمَةُ إِلى حَنينَ وَرَجاءَ قِسْمَةَ عَدَدٍ ما عَلى 100، فَضَرَبَتْ حَنينُ خَطَأً الْعَدَدَ في 100 ، فَكانَ النّاتِجُ 320 ، في حينِ قَسَّمَتْ رَجاءُ الْعَدَدَ عَلى 100 بِصورَةٍ صَحيحَةٍ، فَكانَ النّاتِجُ:

a) 32 **b)** 3.2

c) 0.32 **d)** 0.032

21 تَسْتَهْلِكُ آلَةٌ 2.4 L مِنَ الْوَقودِ عِنْدَ تَشْغيلِها 25 ساعَةً. كم تَسْتَهْلِكُ الْآلَةُ مِنَ الْوَقودِ عِنْدَ تَشْغيلِها 100 ساعَةٍ؟

a) 2.4 L **b)** 7.2 L

c) 9.6 L **d)** 12 L

22 زُجاجاتٌ سَعَةُ كُلٍّ مِنْها 250 mL، ما عدد الزجاجات التي نحتاجها لملء 300L من الماء؟

a) 12 **b)** 120

c) 1200 **d)** 12000

23 سَعَةُ خَزّانِ الْوَقودِ لِسَيّارَةٍ 45 L مِنَ الْوَقودِ، وَهِيَ تَسْتَهْلِكُ 8.2 L مِنَ الْوَقودِ كُلَّ 100 km، قَطَعَتِ السَّيّارَةُ مَسافَةَ 350 km، وَكانَ الْخَزّانُ مَليئًا بِالْوَقودِ. ما عَدَدُ لِتْراتِ الْوَقودِ الْمُتَبَقّي بَعْدَ قَطْعِ هذِهِ الْمَسافَةِ هُوَ؟

a) 29.75 L **b)** 28.7 L

c) 18.75 L **d)** 16.3 L

الوحدةُ 4

التَّحْويلاتُ وَالإِنْشاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ

ما أهميَّةُ هذهِ الوحدةِ؟

يَسْتَعْمِلُ الْمُهَنْدِسونَ الْمُضَلَّعاتِ كَثيرًا في تَصاميمِ الْمَباني وَأَبْراجِ نَقْلِ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ، اسْتِنادًا إِلى مَبادِئِ الإِنْسِحابِ، وَالإِنْعِكاسِ، وَالإِنْشاءاتِ الْهَنْدَسِيَّةِ.

تعلَّمتُ سابِقًا:

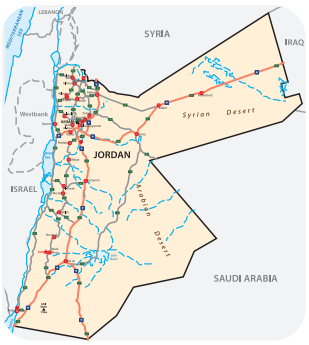
- ✓ تَعْيينَ نُقْطَةٍ في الرُّبْعِ الأَوَّلِ مِنَ الْمُسْتَوى الإِحْداثِيِّ.
- ✓ إِجْراءَ انْسِحابٍ في اتِّجاهٍ واحِدٍ، وَانْعِكاسٍ حَوْلَ مِحْوَرٍ.
- ✓ قِياسَ طولِ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ.
- ✓ رَسْمَ زاوِيَةٍ عُلِمَ قِياسُها.

سأتعلَّمُ في هذهِ الوحدةِ:

- تَعْيينَ نُقْطَةٍ في أَرْباعِ الْمُسْتَوى الإِحْداثِيِّ الأَرْبَعَةِ.
- إِجْراءَ انْسِحابٍ في اتِّجاهَيْنِ، وَانْعِكاسٍ حَوْلَ الْمِحْوَرَيْنِ x, y.
- إِجْراءَ بَعْضِ الإِنْشاءاتِ الْهَنْدَسِيَّةِ.
- رَسْمَ مُثَلَّثٍ، وَدائِرَةٍ، وَمُضَلَّعٍ مُنْتَظَمٍ.

مشروعُ الوحدةِ: الرِّياضِيّاتُ وَالْجُغْرافيا

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ عَنِ التَّحْويلاتِ وَالْإِنْشاءاتِ الْهَنْدَسِيَّةِ.



خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

أُحْضِرُ نُسَخًا مِنْ خَريطَةِ الْمَمْلَكَةِ الْأُرْدُنِيَّةِ الْهاشِمِيَّةِ، تُبَيِّنُ مُدُنَها وَقُراها، ثُمَّ أُنَفِّذُ وَزُمَلائي ما يَأْتي عَلَيْها:

1. أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً تَصِلُ بَيْنَ مَدينَتَيْنِ، ثُمَّ أُنَصِّفُها. ما اسْمُ الْمَدينَةِ الْواقِعَةِ في الْمُنْتَصَفِ؟
2. أَرْسُمُ زاوِيَةً تَرْبِطُ بَيْنَ ثَلاثِ مُدُنٍ، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ الْفِرْجارَ وَالْمِسْطَرَةَ لِتَنْصيفِ الزّاوِيَةِ، ذاكِرًا اسْمَ بَلْدَةٍ يَمُرُّ بِها مُنَصِّفُ الزّاوِيَةِ.
3. أَرْسُمُ خَطًّا مُسْتَقيمًا يَصِلُ بَيْنَ مَدينَتَيْنِ، ثُمَّ أَخْتارُ مَدينَةً لا تَقَعُ عَلَيْهِ، وَأَرْسُمُ مِنْها عَمودًا مُسْتَقيمًا عَلَيْها.
4. أُحَدِّدُ ثَلاثَ مُدُنٍ يُشَكِّلُ مَوْقِعُها مُثَلَّثًا، وَأَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِإيجادِ الْمَسافَةِ بَيْنَها عَلى الْخَريطَةِ، ثُمَّ أَرْسُمُ بِالْفِرْجارِ الْمُثَلَّثَ الْواصِلَ بَيْنَها، ذاكِرًا اسْمَيْ بَلْدَتَيْنِ تَقَعانِ داخِلَ الْمُثَلَّثِ.
5. أَرْسُمُ دائِرَةً نِصْفُ قُطْرِها 3 cm، وَمَرْكَزُها مَدينَةُ الطَّفيلَةِ، ذاكِرًا أَسْماءَ ثَلاثِ مُدُنٍ تَقَعُ داخِلَ الدّائِرَةِ، وَاسْمَيْ مَدينَتَيْنِ تُشَكِّلانِ طَرَفَي وَتَرًا في الدّائِرَةِ، وَاسْمَيْ مَدينَتَيْنِ تُشَكِّلانِ طَرَفَي نِصْفَ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ.
6. أَضَعُ مُسْتَوًى إِحْداثِيًّا فَوْقَ الْخَريطَةِ، بِحَيْثُ تَكونُ مَدينَةُ عَمّانَ نُقْطَةَ الْأَصْلِ، ثُمَّ أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ أَرْبَعِ مُدُنٍ في الْمُسْتَوى.
7. أُجْري انْسِحابًا وَانْعِكاسًا لِشَكْلٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ السّابِقِ.

عرضُ النتائجِ:

1. أَضَعُ الْخَرائِطَ الَّتي رَسَمْتُ عَلَيْها في لَوْحَةٍ أَعْرِضُها أَمامَ زُمَلائي في الصَّفِّ.
2. أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً تَتَضَمَّنُ:

- الْخَرائِطَ وَالرُّسومَ الَّتي أَنْشَأْتُها أَنا وَأَفْرادُ مَجْموعَتي.
- خُطُواتِ الْعَمَلِ الْخاصَّةَ بِكُلِّ رَسْمٍ.
- كِتابَةَ بَعْضِ الْمَعْلوماتِ عَنِ الْأَماكِنِ السِّياحِيَّةِ في الْأُرْدُنِّ.
- مُقارَنَةَ نَتائِجي بِنَتائِجِ زُمَلائي في الصَّفِّ.
- بَيانًا لِبَعْضِ الصُّعوباتِ الَّتي واجَهْتُها في أَثْناءِ تَنْفيذِ الْمَشْروعِ، وَطَرائِقِ مُعالَجَتِها.
- صُوَرًا لِبَعْضِ الْمُدُنِ الْأُرْدُنِيَّةِ وَالْأَماكِنِ السِّياحِيَّةِ.

الدرسُ 1 الْمُسْتَوى الإِحْداثِيُّ

فكرةُ الدرسِ

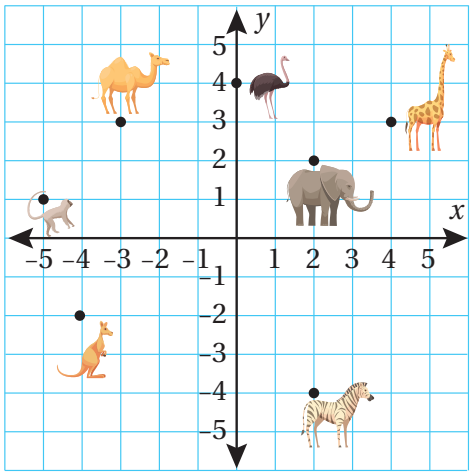
أَتَعَرَّفُ الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيَّ، ثُمَّ أُحَدِّدُ إِحْداثِيّاتِ نِقاطٍ عَلَيْهِ.

المصطلحاتُ

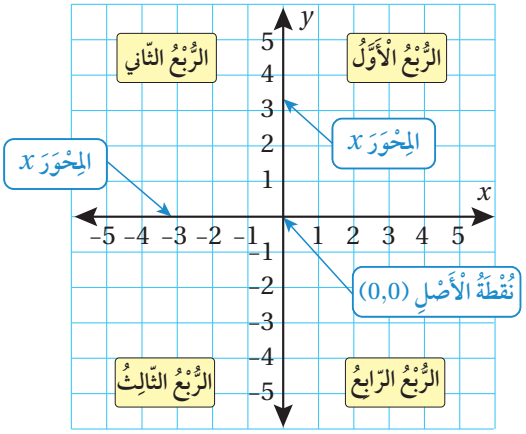
الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيُّ، الرُّبْعُ، الْمِحْوَرُ x، الْمِحْوَرُ y، نُقْطَةُ الْأَصْلِ، الْأَرْباعُ الْأَرْبَعَةُ.

أستكشفُ

كيف يمكن وصف موقع الفيل في حديقة الحيوانات المجاورة؟



ينتج تَقاطُعِ **الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيُّ** (coordinate plane) مِنْ تَقاطُعِ خَطَّيْ أَعْدادٍ، أَحَدُهُما أُفُقِيٌّ، وَالْآخَرُ رَأْسِيٌّ عِنْدَ نُقْطَةِ الصِّفْرِ في كِلَيْهِما. يُسَمّى خَطُّ الْأَعْدادِ الْأُفُقِيُّ **الْمِحْوَرَ x** (x-axis)، وَيُسَمّى خَطُّ الْأَعْدادِ الرَّأْسِيُّ (العَمودِيُّ) **الْمِحْوَرَ y** (y-axis). أَمّا نُقْطَةُ تَقاطُعِهِما فَتُسَمّى **نُقْطَةَ الْأَصْلِ** (origin point)، وَيُقَسِّمُ مِحْورا x وَ y الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيَّ إِلى **أَرْبَعَةِ أَرْباعٍ** (four quadrants).



أتعلم

الْأَرْباعُ الْأَرْبَعَةُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ مرتبة من الأول إلى الرابع عَكْسَ اتِّجاهِ دَوَرانِ عَقارِبِ السّاعَةِ، بَدْءًا بِالرُّبْعِ الْأَعْلى يَمينًا.

مَوْقِعُ كُلِّ نُقْطَةٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ يُحدده زَوْجًا مِنَ الْأَعْدادِ، يُكْتَبُ (x,y)، وَيُسَمّى زَوْجًا مُرَتَّبًا.

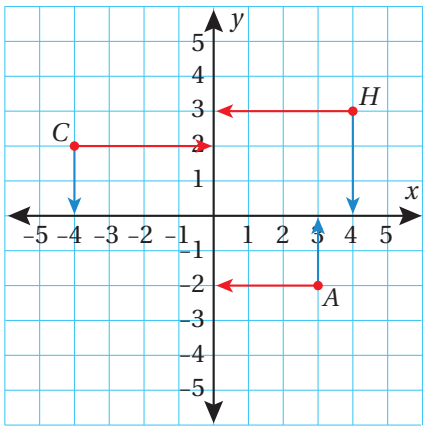
$(4, -2)$

الإحداثي x الذي يناظر العدد 4 على المحور x

الإحداثي y الذي يناظر العدد -2 على المحور y

مثال 1

أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ الْآتِيَةِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ:



1 **النُّقْطَةُ *H*:**

النُّقْطَةُ *H* تقابل العدد 4 على المحور *x*؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ *x* لَها هُوَ 4، وتقابل العدد 3 على المحور *y*؛ لذا فإن إِحْداثِيَّ *y* لها هُوَ 3، إذن الزَّوْجَ الْمُرَتَّبَ الَّذي يُحَدِّدُ موقع النقطة *H* هُوَ (4, 3)، وَتَقَعُ هذِهِ النُّقْطَةُ في الرُّبْعِ الْأَوَّلِ.

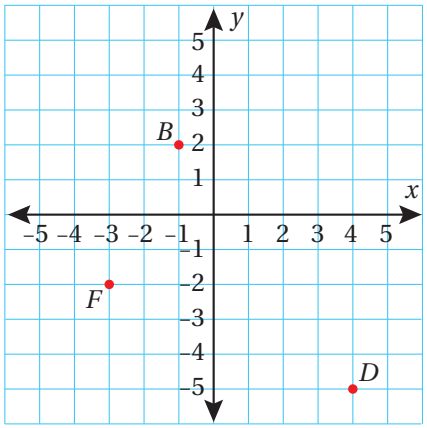
2 **النُّقْطَةُ *A*:**

النُّقْطَةُ *A* تقابل العدد 3 على المحور *x*؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ *x* لَها هُوَ 3، وتقابل العدد 2- على المحور *y*؛ لذا فإن إِحْداثِيَّ *y* لها هُوَ 2-، وَالزَّوْجَ الْمُرَتَّبَ الَّذي يُحَدِّدُ موقع النقطة *A* هُوَ (2- ,3)، وَتَقَعُ هذِهِ النُّقْطَةُ في الرُّبْعِ الرّابعِ.

3 **النُّقْطَةُ *C*:**

النُّقْطَةُ *C* تقابل العدد 4- على المحور *x*؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ *x* لَها هُوَ 4-، وتقابل العدد 2 على المحور *y*؛ لذا فإن إِحْداثِيَّ y لها هُوَ 2، وَالزَّوْجَ الْمُرَتَّبَ الَّذي يُحَدِّدُ موقع النقطة *C* هُوَ (2 ,4-)، وَتَقَعُ هذِهِ النُّقْطَةُ في الربع الثاني.

أتحققُ من فهمي:



4 النُّقْطَةُ *B*.

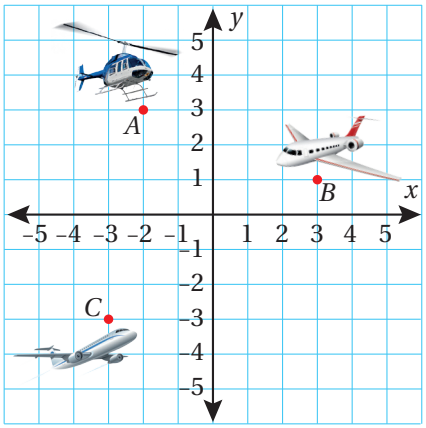
5 النُّقْطَةُ *D*.

6 النُّقْطَةُ *F*.

يُمْكِنُ تَعْيينُ الزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (*x*,*y*) عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ بِالْحَرَكَةِ *x* وَحْدَةً أُفُقِيًّا، وَ*y* وَحْدَةً رَأْسِيًّا، بَدْءًا بِنُقْطَةِ الْأَصْلِ.

مثال 2

طائِراتٌ: يظهر في الشكل المجاور 3 طائرات تحلق فوق إحدى المدن. أحددّ موقع كل من الطائرات الآتية والربع الذي تقع فيه:



1 الطائرة A:

موقــع 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، الــزوج المرتب الذي يمثل موقع الطائرة A هو $(-2, 3)$، وتقع الطائرة A في الربع الثاني.

أتحققُ من فهمي:

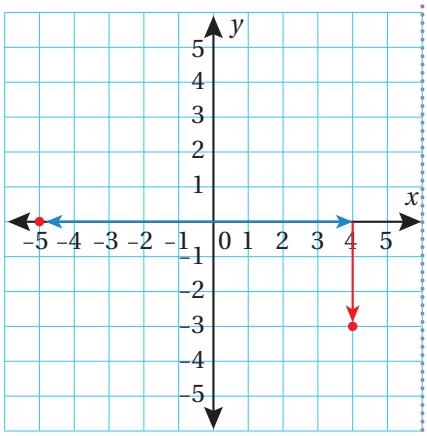
2 الطائرة B **3 الطائرة C**

يمكن تحديد الزوج المرتب (x, y) على المســتوى الإحداثي بالحركة بدءًا بنقطة الأصل أفقيًّا (لليمين أو لليســار بحسب إشارة x) وبالحركة y وحدة رأسيًّا (للأعلى أو للأسفل بحسب إشارة y).

مثال 3

أحدد موقع كل من الأزواج المرتبة الآتية على المستوى الإحداثي ثم أحدد الربع الذي يقع فيه أو المحور الذي تقع عليه.

1 $(4, -3)$



أبــدأ بنقطة الأصل وأتحرك 4 وحدات أفقيًّا إلــى اليمين ثم 3 وحدات رأسيًّا لأسفل وأرسم نقطة.

ألاحظ أن النقطة تقع في الربع الرابع.

2 $(-5, 0)$

أبدأ بنقطة الأصل وأتحرك 5 وحدات أفقيًّا لليســار ثم 0 وحدة رأسيًّا، وأرسم نقطة.

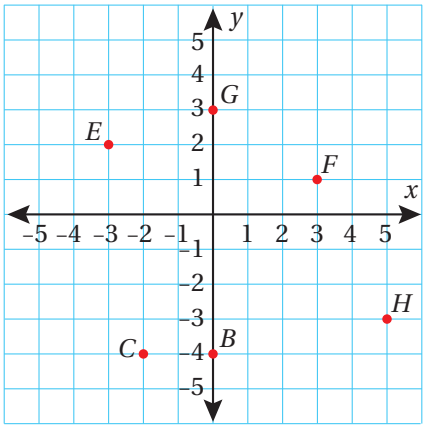
ألاحظ أن النقطة تقع على المحور x.

أتحققُ من فهمي:

3 $(-6, -6)$ **4 $(0, -2)$**

أتدرّبُ وأحلُّ المسائل

أَجِـدُ إِحْداثِيّاتِ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ الْآتِيَةِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّـذي تَقَعُ فيهِ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ:

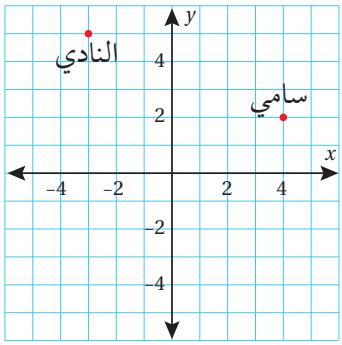


1. B
2. C
3. E
4. F
5. G
6. H

إرشاد

إِذا كانَتِ النُّقْطَةُ عَلى الْمِحْوَرِ x فَإِنَّ إِحْداثِيَّ y لها يَكونُ صِفْرًا، وَإِذا كانَتْ عَلى الْمِحْوَرِ y كانَ إِحْداثِيَّ x لها صِفْرًا.

أَسْـتَعْمِلُ الْمُسْـتَوى الْإِحْداثِيَّ الْمُجاوِرَ لِحَلِّ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ، عِلْمًا بِأَنَّ كُلَّ وَحْدَةٍ عَلى الْمُسْتَوى تُمَثِّلُ 1 km:



7. أَكْتُبُ مَوْقِعَ كُلٍّ مِنْ سـامي وَالنّادي في صورَةِ أَزْواجٍ مُرَتَّبَةٍ.
8. أَصِفُ مَوْقِعَ سامي بِالنِّسْبَةِ إِلى النّادي.

إرشاد

إِذا لَمْ تَظْهَرْ أَعْـدادٌ (تَدْريـجٌ) عَلى الْمِحْوَرَيْـنِ x, y، فَأَفْتَرِضُ أَنَّ طـولَ ضِلْـعِ كُلِّ مُرَبَّـعٍ يُمَثِّـلُ وَحْـدَةً واحِـدَةً.

9. أَرادَ سـامي الِالْتِقاءَ بِصَديقِهِ رائِدٍ في مَطْعَمٍ قَبْلَ الذَّهابِ مَعَهُ إِلى النّادي، وَكانَ الْمَطْعَمُ يَبْعُدُ مَسـافَةَ 9 km جَنـوبَ النّادي. أُمَثِّلُ مَوْقِـعَ الْمَطْعَمِ، ثُمَّ أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِهِ.

مدارس: تمثل النُّقْطَـةُ $(0, 0)$ مَوْقِعَ غُرْفَةِ الْإِدارَةِ في مدرسـة هند، والنُّقْطَةُ $(-3, 4)$ مَوْقِعَ الْمُخْتَبَرِ، والنُّقْطَةُ $(4, 0)$ مَوْقِعَ الْمَكْتَبَةِ، فَأُجيبُ عَنِ السُّؤالَيْنِ الْآتِيَيْنِ:

10. أَرْسُمُ مُسْتَوًى إِحْداثِيًّا، ثُمَّ أُعَيِّنُ عَلَيْهِ مَوْقِعَ كُلٍّ مِنَ الإدارة والمختبر والمكتبة.
11. أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ كُلُّ نُقْطَةٍ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ كُلٌّ مِنْها.

12 **هندسة:** أَرْسُمُ مُسْتَوًى إِحْداثِيًّا، ثُمَّ أُعَيِّنُ عَلَيْهِ مَوْقِعَ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ: $D\,(-2,\,6)$, $C\,(-2,\,-4)$, $B\,(3,\,-2)$, $A\,(3,\,4)$ ، ثُمَّ أَصِلُ بَيْنَها بِقِطَعٍ مُسْتَقيمَةٍ؛ لِأُكَوِّنَ الشَّكْلَ $ABCD$، ثُمَّ أَذْكُرُ اسْمَ الشَّكْلِ النّاتِجِ.

13 **مساجد:** تُمَثِّلُ النُّقْطَةُ $(0,\,0)$ مَوْقِعَ الْمَسْجِدِ في الْحَيِّ الَّذي يَقْطُنُ فيهِ يَزيدُ. سارَ يَزيدُ مِنْ مَنْزِلِهِ إِلى الْمَسْجِدِ خَمْسَ وَحَداتٍ غَرْبًا وَوَحْدَتَيْنِ شِمالًا. ما إِحْداثِيّاتُ مَوْقِعِ مَنْزِلِهِ؟

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

14 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** أكتشف الخطأ في قول مراد وأصححه.

يُمْكِنُ تَعْيينُ النُّقْطَةِ $(-5,\,4)$ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، بَدْءًا بِنُقْطَةِ الْأَصْلِ، وَالتَّحَرُّكُ 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، ثُمَّ 4 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى

15 **تَحَدٍّ:** أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ النُّقْطَةِ الَّتي تَبْعُدُ 3 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ8 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى مِنَ النُّقْطَةِ $(-5,\,-5)$.

16 **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَكْتُبُ زَوْجًا مُرَتَّبًا، يَكونُ فيهِ إِحْداثِيُّ x أَكْبَرَ مِنْ إِحْداثِيِّ y، وَيَقَعُ في الرُّبْعِ الثّالِثِ.

17 **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أُحَدِّدُ الزَّوْجَ الْمُرَتَّبَ الْمُخْتَلِفَ، مُبَرِّرًا إِجابَتي.

$(0,0)$ | $(5,2)$ | $(4,0)$ | $(0,-6)$

18 **تَحَدٍّ:** أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الْمُرَبَّعِ الَّذي طولُ ضِلْعِهِ 4 وَحَداتٍ، وَيَتَقاطَعُ قُطْراهُ في نُقْطَةِ الْأَصْلِ.

19 **أكتبُ** أَكْتُبُ فِقْرَةً أَصِفُ فيها إِحْداثِيّاتِ النِّقاطِ الَّتي تَقَعُ عَلى الْمِحْوَرِ x.

أتذكر

رينيه ديكارت هو عالم رياضيات اخترع نظاما رياضيا سمي باسمه وهو (نظام الإحداثيات الديكارتية)، الذي شكل النواة الأولى لـ(الهندسة التحليلية).

الدرسُ 2 الانسحابُ

فكرةُ الدرسِ

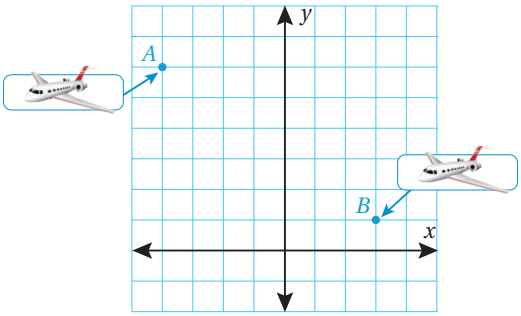
أَرْسُمُ انْسِحابًا عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

المصطلحاتُ

الإِنْسِحابُ.

أستكشفُ

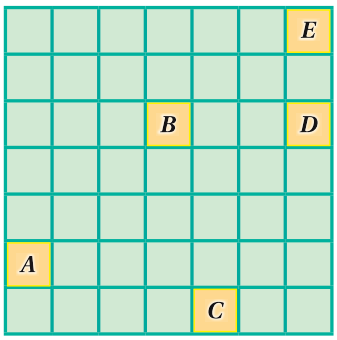
أَصِفُ الإِنْسِحابَ الَّذي نَقَلَ الطّائِرَةَ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ مِنَ الْمَوْقِعِ A إِلى الْمَوْقِعِ B.



الإِنْسِحابُ (translation) هُوَ انْتِقالُ الشَّكْلِ مِنْ مَكانٍ إِلى آخَرَ مِنْ دونِ تَغْييرِ أَبْعادِهِ أَوْ تَدْويرِهِ.

مثال 1

أَصِفُ كُلَّ انْسِحابٍ مِمّا يَأْتي مُعْتَمِدًا عَلى الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ:



1. $D \longrightarrow B$

3 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ.

2. $B \longrightarrow A$

3 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ.

3. $A \longrightarrow D$

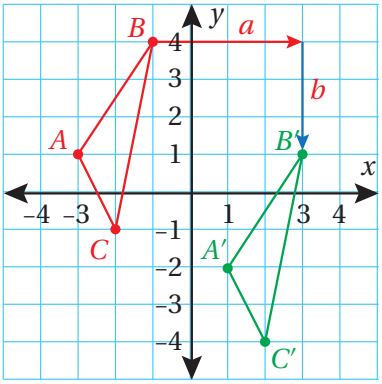
6 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

أتحققُ من فهمي:

4. $E \longrightarrow D$

5. $E \longrightarrow C$

6. $C \longrightarrow B$

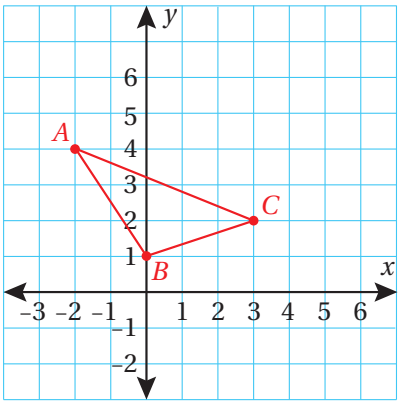


لإجراء انْسِحابِ شَكْلٍ بِمِقْدارِ a وَحْدَةً أُفُقِيًّا، وَ b وَحْدَةً رَأْسِيًّا عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِـيِّ، أُحَرِّكُ كُلَّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِـهِ بِمِقْدارِ a وَحْـدَةً أُفُقِيًّا، وَ b وَحْدَةً رَأْسِيًّا.

مثال 2

أَرْسُمُ ΔABC الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ $C(3,2)$, $B(0,1)$, $A(-2,4)$ ، ثُمَّ أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ تَحْتَ تَأْثيرِ:

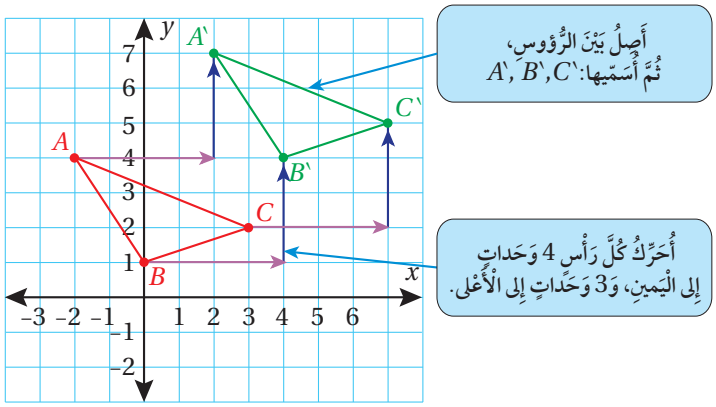
1 انْسِحابِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.



الْخُطْـوَةُ 1 أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ كَما يَأْتي:

- أُحَدِّدُ النِّقاطَ الَّتي تُمَثِّلُ رُؤوسَ الْمُثَلَّثِ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.
- أَصِلُ بَيْنَ النِّقاطِ لِأَرْسُمَ الْمُثَلَّثَ.

الْخُطْـوَةُ 2 أَسْحَبُ كُلًّا مِنْ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ 3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.



أَيْ إِنَّ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الصُّورَةِ هِيَ:

$A`(2,7)$ ,$B`(4,4)$,$C`(7,5)$

أتحققُ من فهمي:

2) انْسِحابِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ.

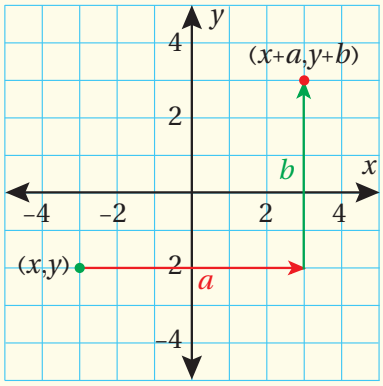
3) انْسِحابِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ5 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

أُلاحِظُ في الْمِثالِ السّابِقِ أَنَّ إِحْداثِيَّيِ النُّقْطَةِ $A(-2,4)$ بِالِانْسِحابِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى قَدْ أَصْبَحا $A'(2,7)$ أَيْ إِنَّ:

$$A(-2,4) \longrightarrow A'(-2+4,4+3) \longrightarrow A'(2,7)$$

مفهومٌ أساسيٌّ — **انْسِحابُ زَوْجٍ مُرَتَّبٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ**

- **بالكلماتِ** لإجراء انْسِحابٍ لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (x,y) بِمِقْدارِ a وَحْدَةً أُفُقِيًّا، وَb وَحْدَةً رَأْسِيًّا عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، أَجْمَعُ a مَعَ الْإِحْداثِيِّ x، وَb مَعَ الْإِحْداثِيِّ y



- **بالرموزِ** $(x,y) \longrightarrow (x+a, y+b)$

إِذا كانَتْ a موجِبَةً فَالِانْسِحابُ إِلى الْيَمينِ، وَإِذا كانَتْ سالِبَةً فَالِانْسِحابُ إِلى الْيَسارِ.

إِذا كانَتْ b موجِبَةً فَالِانْسِحابُ إِلى الْأَعْلى، وَإِذا كانَتْ سالِبَةً فَالِانْسِحابُ إِلى الْأَسْفَلِ.

يُمْكِنُني تَحْديدُ صورَةِ نُقْطَةٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مُعْطًى مِنْ دونِ أَنْ أَرْسُمَ.

مثال 3

أَجِدُ صُورَ النِّقاطِ الْمُعْطاةِ إِحْداثِيّاتُها في ما يَأْتي تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ10 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى:

1) $A(6,8)$

قاعِدَةُ الِانْسِحابِ: $(x,y) \longrightarrow (x-4, y+10)$

أُعَوِّضُ الْإِحْداثِيَّيْنِ: $A(6,8) \longrightarrow A'(6-4, 8+10)$

إِحْداثِيّا الصّورَةِ: $A(6,8 \longrightarrow A'(2,18)$

2 $B(4,-9)$

قاعِدَةُ الإِنْسِحابِ $(x, y) \longrightarrow (x-4, y+10)$

أُعَوِّضُ الْإِحْداثِيَّيْنِ $B(4, -9) \longrightarrow B'(4-4, -9+10)$

إِحْداثِيّا الصّورَةِ $B(4, -9) \longrightarrow B'(0, 1)$

أتحققُ من فهمي:

أَجِدُ صُوَرَ النِّقاطِ الْمُعْطاةِ إِحْداثِيّاتُها في ما يَأْتي تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ 3 وَحَداتٍ إِلى الْيَمين، وَ 4 وَحَداتٍ إِلى الْأَسفَل:

3 $S(0,-3)$

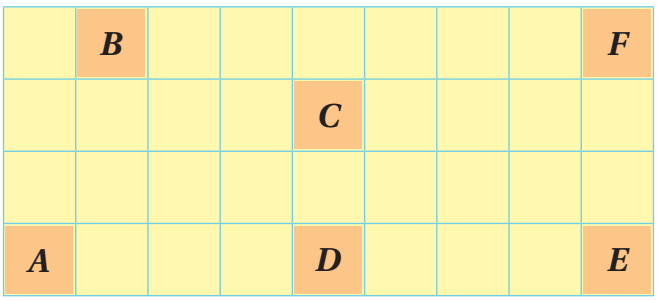
4 $K(4,-10)$

5 $N(10,4)$

6 $M(-16,8)$

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَصِفُ كُلَّ انْسِحابٍ مِمّا يَأْتي مُعْتَمِدًا عَلى الشَّكْلِ أَدْناه:



1 $B \longrightarrow A$

2 $F \longrightarrow E$

3 $E \longrightarrow B$

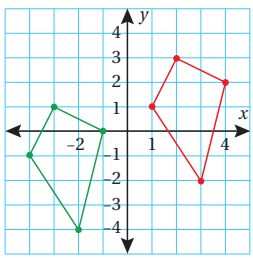
4 $B \longrightarrow F$

إرشاد

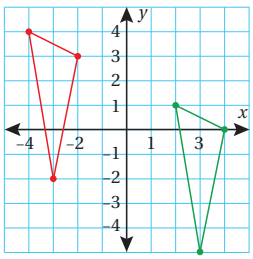
يمثّل الحرف قبل السهم الأصل، والحرف بعده يمثّل الصورة.

أَصِفُ الِانْسحابَ لِلشَّكْلِ الْأَحْمَرِ الَّذي نَتَجَ مِنْهُ الشَّكْلُ الْأَخْضَرُ.

5



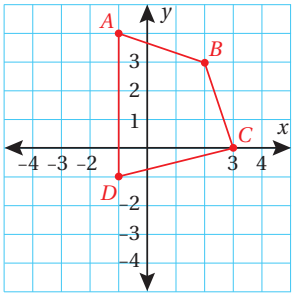
6



إرشاد

أَصِفُ عَمَلِيَّةَ الِانْسِحابِ، بَدْءًا بِالِانْسِحابِ الْأُفُقِيِّ (يَمينًا، أَوْ يَسارًا)، ثُمَّ الِانْسِحابِ الرَّأْسِيِّ (إِلى أَعْلى، أَوْ إِلى أَسْفَلَ).

7 أَنْسَخُ الشَّكْلَ عَلى وَرَقَةِ مُرَبَّعاتٍ، ثُمَّ أَرْسُمُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ صورَةِ الشَّكْلِ التّالي، تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ وَحْدَتانِ إِلى الْيَسارِ، وَ4 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ.



أَرْسُمُ الْمُرَبَّعَ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $D(0,2)$, $C(2,2)$, $B(2,0)$, $A(0,0)$، عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، ثُمَّ أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ تَحْتَ تَأْثيرِ الِانْسِحابِ الْمُعْطى في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

أتذكر

المُرَبَّعُ شَكْلٌ رُباعِيٌّ تَتَطابَقُ جَميعُ أَضْلاعِهِ وَزَوايـاهُ، وَكُلٌّ مِنْهـا قائِمَةٌ.

8 6 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

9 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَوَحْدَتانِ إِلى الْأَعْلى.

10 وَحْدَةٌ واحِدَةٌ إِلى الْيَسارِ، وَ4 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ.

أَجِدُ صُوَرَ النِّقاطِ الْمُعْطاةِ إِحْداثِيّاتُها في ما يَأْتي تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ 3 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ5 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ:

11 **(−4, 6)** 12 **(2, 8)** 13 **(0, −5)**

14 أُجْرِيَ انْسِحابٌ لِشَكْلٍ رُباعِيٍّ، إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ:

$D(-3,5)$, $C(1,4)$, $B(-2,0)$, $A(2,0)$، فَكانَ إِحْداثِيّا الرَّأْسِ $A'(-5,4)$. أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ كُلٍّ مِنَ الرُّؤوسِ: B', C', D' ، ثُمَّ أَصِفُ الِانْسِحابَ.

15 إِذا كانَتْ $N'(0,4)$, $M'(3,1)$, $L'(2,4)$ تُمَثِّلُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ صورَةِ مُثَلَّثٍ تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ وَحْدَتانِ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى، فَأَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ الْأَصْلِيِّ LMN.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

16 **تَبْريرٌ:** أُجْرِيَ انْسِحابٌ لِشَكْلٍ بِاسْتِعْمالِ الْقاعِدَةِ $(x-3, y+6)$، ثُمَّ أُجْرِيَ انْسِحابٌ آخَرُ لِلشَّكْلِ النّاتِجِ مِنْ عَمَلِيَّةِ الانسحاب الأولى بِاسْتِعْمالِ الْقاعِدَةِ $(x+3, y-6)$. أَذْكُرُ الْمَوْقِعَ النِّهائِيَّ لِلشَّكْلِ مِنْ دونِ رَسْمٍ، مُبَرِّرًا إِجابَتي.

17 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** أجرى خالِدٌ انْسِحابًا لِلنُّقْطَةِ A، مِقْدارُهُ وَحْدَتانِ إِلى الْأَسْفَلِ، وَوَحْدَةٌ إِلى الْيَمينِ. هَلْ حلّ خالِدٍ صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

$A(3,1) \longrightarrow A'(3-2,1+1) \longrightarrow A'(1,2)$

الصورة هي: $A'(1,2)$

18 **تَحَدٍّ:** أجري انْسِحابٌ مِقْدارُهُ 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَوَحْدَتَيْنِ إِلى الْأَسْفَلِ، لِلْمُثَلَّثِ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(0,-3), B(2,-1), C(-3,3)$. إِذا أجري انْسِحابٌ لِصورَةِ الْمُثَلَّثِ، مِقْدارُهُ 3 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ8 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ، فَأَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ الْمُثَلَّثِ الْأَخيرَةِ.

إرشاد

لإجراء انسحابين متتالين على شكل؛ أطبق قاعدة الانسحاب الأولى على الشكل الأصلي أولًا، ثم أطبق قاعدة الانسحاب الثانية على صورة الشكل الأصلي.

19 **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أَيُّ قَواعِدِ الِانْسِحابِ الْآتِيَةِ مُخْتَلِفَةٌ عَنِ الْبَقِيَّةِ؟ مُبَرِّرًا إِجابَتي.

$(x, y+8)$	$(x+7, y)$	$(x-6, y+10)$

20 **أكتبُ** أكتب خطوات إجراء انْسِحابٍ لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (x, y) بِمِقْدارِ 5 وَحْدَات لليمين، وَ 3 وَحْدَات للأسفل عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

الدرسُ 3 الاِنْعِكاسُ

فكرةُ الدرسِ

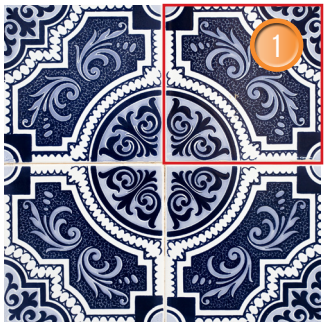
أَرْسُمُ انْعِكاسًا عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

المصطلحاتُ

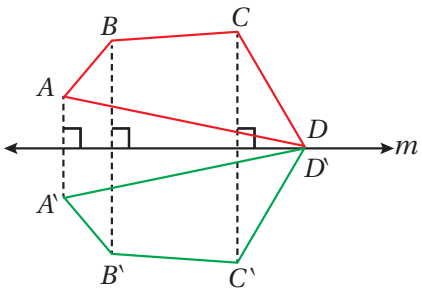
الاِنْعِكاسُ، مِحْوَرُ الاِنْعِكاسِ.

أستكشفُ

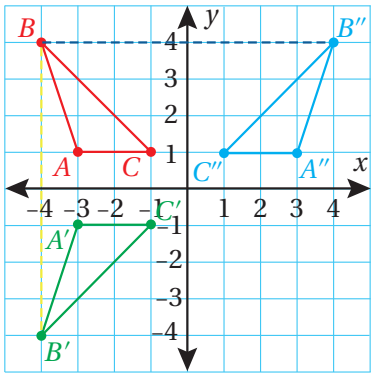
زارَتْ سُنْدُسُ مَعْرِضًا لِبَيْعِ الْبَلاطِ، فَشاهَدَتْ بَلاطًا مَعْروضًا كَما في الصّورَةِ الْمُجاوِرَةِ. مَا الْبَلاطَةُ الَّتي تُمَثِّلُ انْعِكاسًا أُفُقِيًّا لِلْبَلاطَةِ رَقْم 1؟



الاِنْعِكاسُ (reflection) هُوَ تَحْويلٌ هَنْدَسِيٌّ يَنْقُلُ الشَّكْلَ مِنْ إِحْدى جِهَتَيْ مِحْوَرِ الاِنْعِكاسِ (line of reflection) إِلى الْجِهَةِ الْأُخْرى عَلى الْبُعْدِ نَفْسِهِ مِنَ الْمِحْوَرِ، مِنْ دونِ تَغْييرِ أَبْعادِ الشَّكْلِ أَوْ تَدْويرِهِ، خِلافًا لِلاتِّجاهِ الَّذي يَتَغَيَّرُ (يَنْقَلِبُ).



يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ انْعِكاسًا لِلشَّكْلِ $ABCD$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ m، وَيُلاحَظُ أَنَّ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ الْواصِلَةَ بَيْنَ كُلِّ نُقْطَةٍ وَصورَتِها تُعامِدُ الْمِحْوَرَ m الَّذي يُنَصِّفُها. وَلِهذا، فَإِنَّ صورَةَ الشَّكْلِ $ABCD$ بِالاِنْعِكاسِ حَوْلَ m هِيَ: $A'B'C'D'$. وَلِأَنَّ D يَقَعُ عَلى مِحْوَرِ الاِنْعِكاسِ؛ فَإِنَّهُ يَقَعُ هُوَ وَصورَتُهُ عَلى النُّقْطَةِ نَفْسِها.



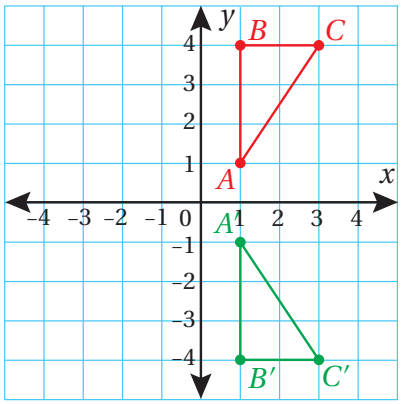
لِإجراءِ انْعِكاسِ شَكْلٍ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، أَوْ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، أَجِدُ الْمَسافَةَ الَّتي تَبْعُدُ عَنْ مِحْوَرِ الاِنْعِكاسِ لِكُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِهِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ النِّقاطَ الَّتي تُقابِلُها عَلى الْجِهَةِ الْأُخْرى مِنْ مِحْوَرِ الاِنْعِكاسِ، وَتُماثِلُها في الْبُعْدِ نَفْسِهِ.

مثال 1

ABC مُثَلَّثٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِـهِ هِيَ: $C(3,4)$, $B(1,4)$, $A(1,1)$. أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِـهِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ وَصورَتَهُ.

الْخُطْوَةُ 1 أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ كَما يَأْتي:

- أُعَيِّنُ النِّقاطَ الَّتي تُمَثِّلُ رُؤوسَ ΔABC عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.
- أَصِلُ بَيْنَ النِّقاطِ؛ لِأَرْسُمَ الْمُثَلَّثَ.



الْخُطْوَةُ 2 أَجِدُ عَـدَدَ الْوَحَداتِ بَيْـنَ كُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ وَمِحْـوَرِ الِانْعِكاسِ (الْمِحْوَرُ x)؛ لِأُحَدِّدَ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ الرُّؤوسِ كَما يَأْتي:

- الرَّأْسُ $A(1,1)$ يَقَعُ عَلى بُعْدِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ فَوْقَ الْمِحْوَرِ x؛ لِذا تَكونُ صورَتُهُ عَلى بُعْدِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ أَسْفَلَ الْمِحْوَرِ x.
- الرَّأْسانِ $C(3,4)$ $B(1,4)$ يَقَعانِ عَلى بُعْدِ 4 وَحَداتٍ فَوْقَ الْمِحْوَرِ x؛ لِذا تَكونُ صورَةُ كُلٍّ مِنْهُما عَلى بُعْدِ 4 وَحَداتٍ أَسْفَلَ الْمِحْوَرِ x.

الْخُطْوَةُ 3 أَصِلُ بَيْنَ الرُّؤوسِ الْجَديدَةِ، فَتَنْتُجُ صورة ΔABC؛ أَيْ $\Delta A'B'C'$

إِذَنْ، إِحْداثِيّاتُ صُوَرِ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x هِيَ:

$$A'(1,-1)\ ,B'(1,-4)\ ,C'(3,-4)$$

أتحققُ من فهمي:

$ABCD$ مُسْتَطيلٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $D(-1,-3)$, $C(-1,-1)$, $B(-4,-1)$, $A(-4,-3)$

أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِهِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أَرْسُمُ الْمُسْتَطيلَ وَصورَتَهُ.

أُلاحِظُ في الْمِثالِ السّابِقِ أَنَّ إِحْداثِيَّيِ النُّقْطَةِ $A(1,1)$ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x قَدْ أَصْبَحا $A'(1,-1)$ أَيْ إِنَّ:

$$A(1,1) \longrightarrow A'(1,-1)$$

مفهومٌ أساسيٌّ

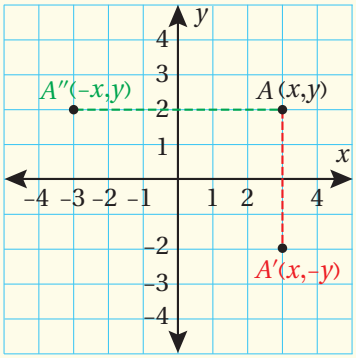
انْعِكاسُ زَوْجٍ مُرَتَّبٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

- **بالكلماتِ**
  - لإجراء إنعكاس لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ $(x\ ,\ y)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، أَعْكِسُ إِشارَةَ الْإِحْداثِيِّ y.
  - لإجراء إنعكاس لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ $(x\ ,\ y)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، أَعْكِسُ إِشارَةَ الْإِحْداثِيِّ x.
- **بالرموزِ**
  - انْعِكاسُ النُّقْطَةِ $(x\ ,\ y)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x هُوَ:

$$(x\ ,\ y) \longrightarrow (x\ ,\ -y)$$

  - انْعِكاسُ النُّقْطَةِ $(x\ ,\ y)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هُوَ:

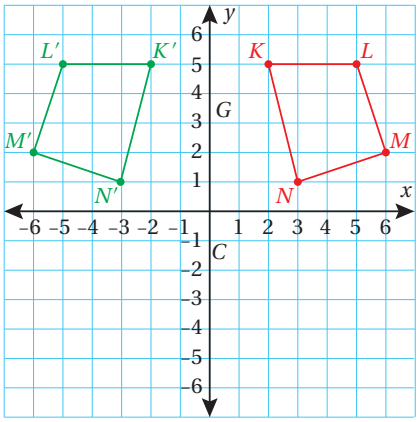
$$(x\ ,\ y) \longrightarrow (-x\ ,\ y)$$



لإجراء انْعِكاسِ شَكْلٍ حَوْلَ مِحْوَرٍ بِاسْتِعْمالِ الْإِحْداثِيّاتِ، أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ كُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِهِ بتطبيق قاعدة الانعكاس حول ذلك المحور x أو y

مثال 2

$LMNK$ شَكْلٌ رُباعِيٌّ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $K(2,5)$, $N(3,1)$, $M(6,2)$, $L(5,5)$. أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِهِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، ثُمَّ أَرْسُمُ الشَّكْلَ وَصورَتَهُ.



الِانْعِكاسُ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y:

$$(x,y) \longrightarrow (-x,y)$$

$$L\,(5,5) \longrightarrow L`\,(-5,5)$$

$$M\,(6,2) \longrightarrow M`\,(-6,2)$$

$$N\,(3,1) \longrightarrow N`\,(-3,1)$$

$$K\,(2,5) \longrightarrow K`\,(-2,5)$$

إِذَنْ، إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِ الشَّكْلِ الرُّباعِيِّ $LMNK$ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هِيَ:

$$L`\,(-5,5)\ ,M`(-6,2)\ ,N`(-3,1)\ ,K`(-2,5)$$

أتحققُ من فهمي:

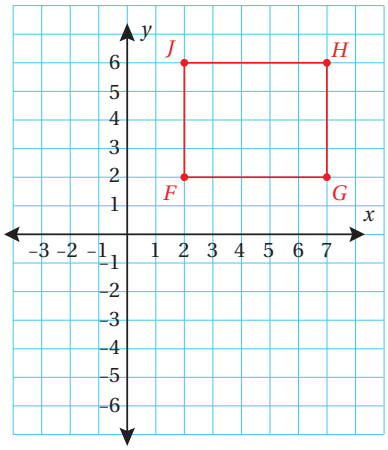
ABC مُثَلَّثٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $C(-1,-1)$, $B(-4,-1)$, $A(-4,-3)$. أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِهِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x ، ثُمَّ أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ وَصورَتَهُ.

يُحافِظُ الِانْعِكاسُ حَوْلَ محور عَلى قِياساتِ الْأَطْوالِ وَالزَّوايا لِلشَّكْلِ، فَيَكونُ الْأَصْلُ وَالصّورَةُ مُتَماثِلَيْنِ تَمامًا.

مثال 3

يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ الْمُسْتَطيلَ $FGHJ$ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ:

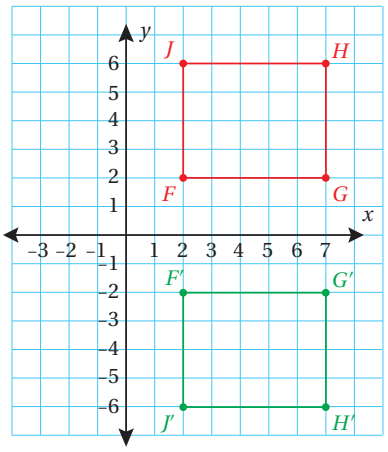
$J(2,6)$, $H(7,6)$, $G(7,2)$, $F(2,2)$:



1 أُمَثِّلُ بَيانِيًّا الْمُسْتَطيلَ $F'G'H'J'$ الَّذي هُوَ انْعِكاسُ الْمُسْتَطيلِ **FGHJ** حَوْلَ الْمِحْوَرِ **x**.

أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ النِّقاطِ: F', G', H', J' ، بتطبيق القاعدة المناسبة ثُمَّ أُمَثِّلُ الْمُسْتَطيلَ $F'G'H'J'$ بَيانِيًّا:

$$F(2,2) \longrightarrow F'(2,-2)$$
$$G(7,2) \longrightarrow G'(7,-2)$$
$$H(7,6) \longrightarrow H'(7,-6)$$
$$J(2,6) \longrightarrow J'(2,-6)$$



2 أُقارِنُ أَطْوالَ أَضْلاعِ الْمُسْتَطيلِ **$FGHJ$** بِأَطْوالِ أَضْلاعِ الْمُسْتَطيلِ **$F'G'H'J'$**.

ماذا أَسْتَنْتِجُ؟

أعدّ الوحدات في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ لِإيجادِ أَطْوالِ أَضْلاعِ الْمُسْتَطيلِ $FGHJ$:

$$GH=FJ=4 \text{ , } FG=HJ=5$$

ثُمَّ أَجِدُ أَطْوالَ أَضْلاعِ الْمُسْتَطيلِ $F'G'H'J'$:

$$G'H'=F'J'=4 \text{ , } F'G'=H'J'=5$$

أتذكر

الْمُسْتَطيلُ شَكْلٌ رُباعِيٌّ، كُلُّ ضِلْعَيْنِ مُتَقابِلَيْنِ فيهِ مُتَطابِقانِ، وَجَميعُ زَواياهُ قائِمَةٌ.

بِالْمُقارَنَةِ، أَسْتَنْتِجُ أَنَّ الِانْعِكاسَ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y يُحافِظُ عَلى أَطْوالِ الْأَضْلاعِ؛ أَيْ إِنَّ أَطْوالَ أَضْلاعِ الصّورَةِ تُساوي أَطْوالَ أَضْلاعِ نَظيراتِها في الشَّكْلِ الْأَصْلِيِّ.

3 **أُقارِنُ قِياساتِ الزّوايا في الْمُسْتَطيلِ $FGHJ$ بِقِياساتِ الزَّوايا في الْمُسْتَطيلِ $F`G`H`J`$. ماذا أَسْتَنْتِجُ؟**

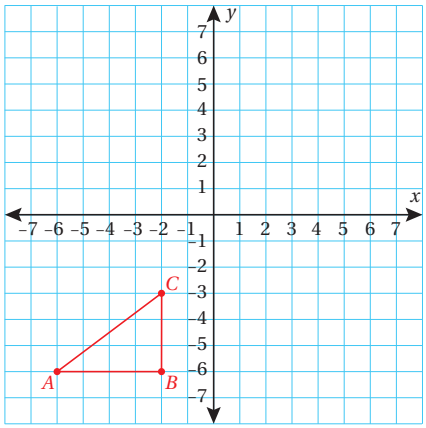
بِما أَنَّ $FGHJ$ مُسْتَطيلٌ، فَإِنَّ زَواياهُ الْأَرْبَعَ قائِمَةٌ. أَقيسُ زَوايا الْمُسْتَطيلِ $F`G`H`J`$ بِاسْتِعْمالِ الْمِنْقَلَةِ، فَأَجِدُ أَنَّ:

$$m\angle F` = m\angle G` = m\angle H` = m\angle J` = 90°$$

بِالْمُقارَنَةِ، أَسْتَنْتِجُ أَنَّ الِانْعِكاسَ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y يُحافِظُ عَلى قِياساتِ الزَّوايا؛ أَيْ إِنَّ قِياساتِ زَوايا الصّورَةِ تُساوي قِياساتِ زَوايا نَظيراتِها في الشَّكْلِ الْأَصْلِيِّ.

أتحققُ من فهمي: يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ الْمُثَلَّثَ ABC الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ:

$A(-6,-6)$,$B(-2,-6)$,$C(-2,-3)$:



4 أُمَثِّلُ بَيانِيًّا الْمُثَلَّثَ $A`B`C`$ الَّذي هُوَ انْعِكاسُ الْمُثَلَّثِ ABC حَوْلَ الْمِحْوَرِ x.

5 أُقارِنُ أَطْوالَ أَضْلاعِ الْمُثَلَّثِ ABC بِأَطْوالِ أَضْلاعِ الْمُثَلَّثِ $A`B`C`$. ماذا أَسْتَنْتِجُ؟

6 أُقارِنُ قِياساتِ الزّوايا في الْمُثَلَّثِ ABC بِقِياساتِ الزَّوايا في الْمُثَلَّثِ $A`B`C`$. ماذا أَسْتَنْتِجُ؟

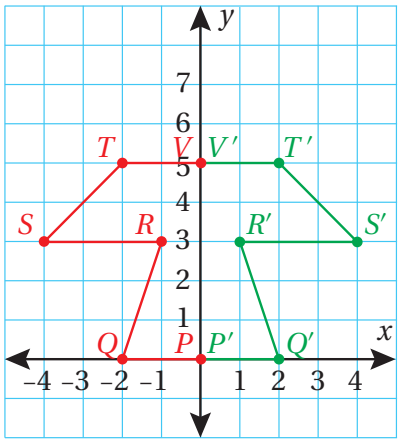
لِلانْعِكاسِ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ كَثيرٌ مِنَ التَّطْبيقاتِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 4: منَ الحياةِ

أَعَدَّتْ مُصَمِّمَةُ أَزْياءٍ تَصْميمًا لِقَميصٍ بِاسْتِعْمالِ شَكْلٍ سُداسِيٍّ، رُؤوسُهُ:

$V(0,5)$,$T(-2,5)$,$S(-4,3)$,$R(-1,3)$,$Q(-2,0)$,$P(0,0)$، ثُمَّ عَكَسَتِ الشَّكْلَ السُّداسِيَّ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y لِعَمَلِ التَّصْميمِ الْمَطْلوبِ. أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ الصّورَةِ، ثُمَّ أُمَثِّلُ التَّصْميمَ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

أجري انْعِكاسًا لِكُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِ الشَّكْلِ السُّداسِيِّ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y كَما يَأْتي:



$(x,y) \longrightarrow (-x,y)$

$P(0,0) \longrightarrow P`(0,0)$

$Q(-2,0) \longrightarrow Q`(2,0)$

$R(-1,3) \longrightarrow R`(1,3)$

$S(-4,3) \longrightarrow S`(4,3)$

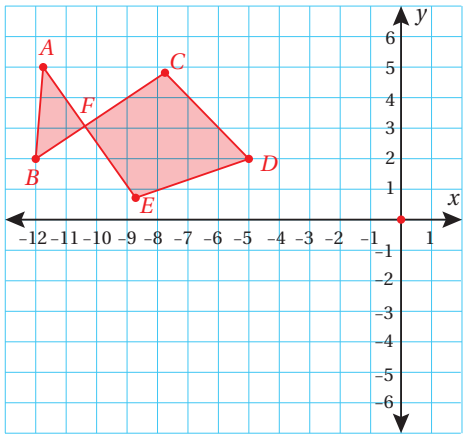
$T(-2,5) \longrightarrow T`(2,5)$

$V(0,5) \longrightarrow V`(0,5)$

أَيْ إِنَّ إِحْداثِيّاتِ الصّورَةِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هِيَ:

$P`(0,0), Q`(2,0), R`(1,3), S`(4,3), T`(2,5), V`(0,5)$

أتحققُ من فهمي:



رَسَمَ مُهَنَّدٌ شَكْلَ سَمَكَةٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ الْمُجاوِرِ، رُؤوسُهُ: A,B,C,D,E,F. أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ رُؤوسِ شَكْلِ السَّمَكَةِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أُمَثِّلُها عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

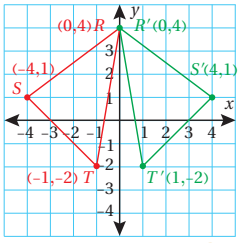
أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِ كُلِّ شَكْلٍ مِمّا يَأْتي بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أُمَثِّلُ الشَّكْلَ وَصورَتَهُ:

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. $D(-2,-5), E(0,-1), F(2,-1), G(0,-5)$

إرشاد

تَكونُ صورَةُ النُّقْطَةِ الَّتي تَقَعُ عَلى مِحْوَرِ الِانْعِكاسِ هِيَ النُّقْطَةَ نَفْسَها.



أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِ كُلِّ شَكْلٍ مِمّا يَأْتي بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، ثُمَّ أُمَثِّلُ الشَّكْلَ وَصورَتَهُ:

5 $Q(-4,2)\,,R(-2,4)\,,S(-1,1)$

6 $T(4,-2)\,,U(4,2)\,,V(6,-2)$

7 $W(2,-1)\,,X(5,-2)\,,Y(5,-5)\,,Z(2,-4)$

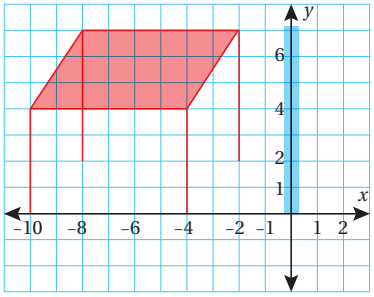
8 $J(2,2)\,,K(7,4)\,,L(9,-2)\,,M(3,-1)$

9 أَرْسُمُ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ شَكْلًا ثُمانِيًّا، إِحْداثِيّاتُهُ:

$A(2,2)\,,B(3,2)\,,C(1,3)\,,D(1,4)\,,E(2,5)\,,F(3,5)\,,G(4,4)\,,H(4,3)$

بَعْدَ ذلِكَ أَرْسُمُ صورَةَ الِانْعِكاسِ لَهُ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، ثُمَّ أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ بَعْدَ عَمَلِيَّةِ الِانْعِكاسِ.

10 يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ صالَةَ عَرْضٍ لِلْمَفْروشاتِ، فيها مِرْآةٌ ضَخْمَةٌ عَلى الْحائِطِ (الْمِحْوَرُ y). أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ الطّاوِلَةِ بِالِانْعِكاسِ عَلى الْمِرْآةِ، ثُمَّ أُمَثِّلُها بَيانِيًّا.

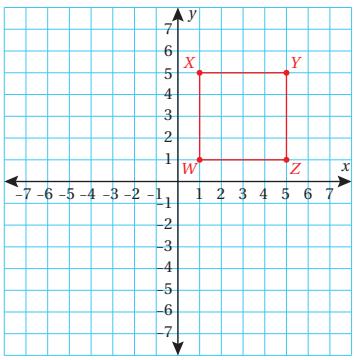


يُمَثِّلُ الشَّكْلُ أدناهُ الْمُرَبَّعَ **WXYZ** الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ:

$W(1,1)\,,X(1,5)\,,Y(5,5)\,,Z(5,1)$

11 أُمَثِّلُ بَيانِيًّا الْمُرَبَّعَ $W'X'Y'Z'$ الَّذي هُوَ انْعِكاسُ الْمُرَبَّعِ WXYZ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y.

12 أُقارِنُ أَطْوالَ أَضْلاعِ الْمُرَبَّعِ WXYZ بِأَطْوالِ أَضْلاعِ الْمُرَبَّعِ $W'X'Y'Z'$. ماذا أَسْتَنْتِجُ؟



أتذكر

يُحافِظُ الِانْعِكاسُ حَوْلَ مِحْوَرٍ عَلى قِياساتِ الْأَطْوالِ وَالزَّوايا لِلشَّكْلِ، فَيَكونُ الْأَصْلُ وَالصّورَةُ مُتَماثِلَيْنِ تَمامًا.

أُحَدِّدُ مِحْوَرَ الِانْعِكاسِ إِذا عُلِمَتْ نُقْطَةٌ وَصورَتُها في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

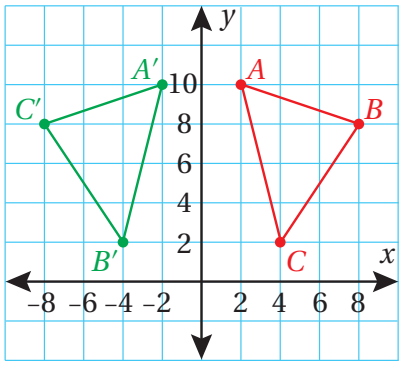
13 $A(-3,5) \longrightarrow A'(3,5)$

14 $B(2,-2) \longrightarrow B'(2,2)$

15 $C(-4,1) \longrightarrow C'(4,1)$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

16 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** الْتَزَمَ أَحْمَدُ بِالتَّنْفيذِ الدَّقيقِ لِمَبادِئِ انْعِكاسِ الْمُثَلَّثِ ABC حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، وَسَمّى رؤوس المثلث الناتج كما في الرسم أدناه. هَلْ تَسْمِيَةُ الرُّؤوسِ صَحيحَةٌ؟ أُوَضِّحُ إِجابَتي.



تَحَدٍّ: رَسَمَتْ آمِنَةُ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ مُثَلَّثًا رُؤوسُهُ: $A(1,1)$, $B(2,3)$, $C(4,2)$، ثُمَّ عَكَسَتِ الْمُثَلَّثَ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y لِيَنْتُجَ الْمُثَلَّثُ $A'B'C'$، ثُمَّ عَكَسَتِ الْمُثَلَّثَ $A'B'C'$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x لِيَنْتُجَ الْمُثَلَّثُ $A''B''C''$:

17 أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ: A' , B' , C'، وَالنِّقاطِ: A'' , B'' , C''.

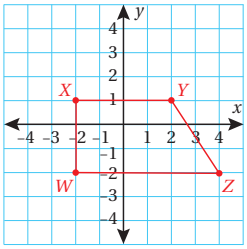
18 أُقارِنُ الْإِحْداثِيّاتِ، ثُمَّ أُبَيِّنُ كَيْفَ يُمْكِنُ إيجادُ إِحْداثِيّاتِ النِّقاطِ: $A''B''C''$ مُباشَرَةً مِنْ إِحْداثِيّاتِ النِّقاطِ: A,B,C.

إرشاد

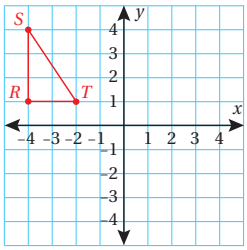
لإجراء انعكاسين متتالين على شكل؛ أطبق قاعدة الانعكاس الأولى على الشكل الأصلي أولًا، ثم أطبق قاعدة الانعكاس الثانية على صورة الشكل الأصلي.

تَحَدٍّ: أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ كُلِّ شَكْلٍ مِمّا يَلي بَعْدَ إِجراءِ عَمَلِيَّتَيِ الِانْعِكاسِ وَالِانْسِحابِ الْآتِيَتَيْنِ:

19 انْعِكاسُ شِبْهِ الْمُنْحَرِفِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ إِجراء انْسِحابٍ لِلصّورَةِ بِمِقْدارِ وَحْدَتَيْنِ إِلى الْيَسارِ، وَثَلاثِ وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

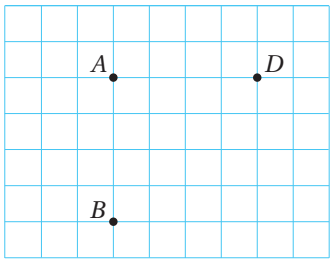


20 انْسِحابُ الْمُثَلَّثِ وَحْدَةً واحِدَةً إِلى الْيَمينِ، وَخَمْسَ وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ، ثُمَّ إِجراء انْعِكاسٍ لِلصّورَةِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y.



21 **تَبْريرٌ:** في السُّؤالَيْنِ السّابِقَيْنِ، هَلِ الشَّكْلُ الْأَصْلِيُّ يُطابِقُ الصّورَةَ النِّهائِيَّةَ بَعْدَ عَمَلِيَّتَيِ الِانْعِكاسِ وَالِانْسِحابِ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

22 **تَبْريرٌ:** ظَهَرَ في الرَّسْمِ الْمُجاوِرِ الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيُّ مِنْ دونِ الْمِحْوَرَيْنِ x وَy. أَرْسُمُهُما بِحَيْثُ تَكونُ النُّقْطَةُ B هِيَ صورَةَ النُّقْطَةِ A بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، والنُّقْطَةُ D هِيَ صورَةَ النُّقْطَةِ A بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y.



23 **أكتبُ** كَيْفَ أجري انْعِكاسًا لِشَكْلٍ عُلِمَتْ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ؟

إرشاد

لإجراء عمليتي انسحاب ثم انعكاس متتالين على شكل؛ اجري الانسحاب أولًا على الشكل الأصلي، ثم اجري الانعكاس على صورة الشكل الأصلي.

ولإجراء عمليتي انعكاس ثم انسحاب متتاين على شكل؛ اجري الانعكاس أولًا على الشكل الأصلي، ثم اجري الانسحاب على صورة الشكل الأصلي.

خَصائِصُ الِانْعِكاسِ

الهدفُ: أُحَدِّدُ الْعَلاقَةَ بَيْنَ الشَّكْلِ وَصورَتِهِ تَحْتَ تَأْثيرِ الِانْعِكاسِ بِاسْتِعْمالِ بَرْمَجِيّاتِ الْحاسوبِ.

أَسْتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجبرا (GeoGebra) لإجراء انْعِكاسٍ لِأَيِّ شَكْلٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ؛ فَهِيَ مَجّانِيَّةٌ، وَسَهْلَةُ الِاسْتِعْمالِ. أَسْتَعْمِلُ الرّابِطَ www.geogebra.org/download لِتَثْبيتِ نُسْخَةِ Classic 6 GeoGebra مِنْ هذِهِ الْبَرْمَجِيَّةِ في جِهازِ الْحاسوبِ. يُمْكِنُني أَيْضًا اسْتِعْمالُ النُّسْخَةِ الْمُتَوافِرَةِ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ مِنْ دونِ حاجَةٍ إِلى تَثْبيتِها في جِهازِ الْحاسوبِ عَنْ طَريقِ الرّابِطِ الْآتي: www.geogebra.org/classic

نشاط 1

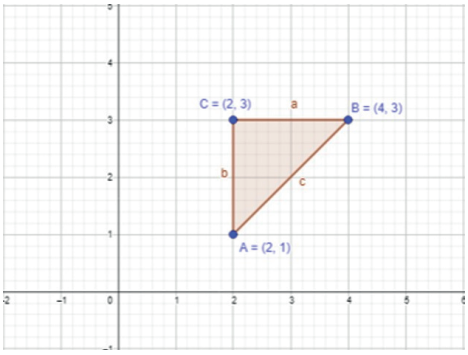
أَسْتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجبرا لِإيجادِ صورَةِ الْمُثَلَّثِ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(2,1), B(4,3), C(2,3)$ بَعْدَ إجراء انْعِكاسٍ حَوْلَ مِحْوَرِ y.

الْخُطْوَةُ 1 **أُدْخِلُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ ABC:**

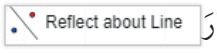
- أَنْقُرُ خَيارَ Input... ، ثُمَّ أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ الرَّأْسِ A، ثُمَّ أَنْقُرُ أَمْرَ إِدْخالٍ Enter، ثُمَّ أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ الرَّأْسَيْنِ B وَC بِالطَّريقَةِ نَفْسِها.
- أُظْهِرُ إِحْداثِيّاتِ الرُّؤوسِ بِنَقْرِ خَيارِ ، ثُمَّ خَيارِ AA ، ثُمَّ أَخْتارُ مِنْها خَيارَ Name & Value .

الْخُطْوَةُ 2 **أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ ABC:**

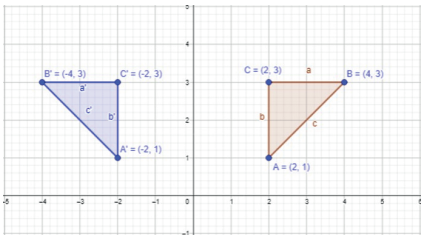
- أختارُ أيقونةَ مِنْ شَريطِ الْأَدَواتِ، ثُمَّ أَنْقُرُ على نقطة الزوج الأول في المستوى الإحداثي ثم الثاني ثم الثالث ثم عد وأنقر الأول لإغلاق الشكل.



الْخُطْـوَةُ 3 أُحَدِّدُ مِحْوَرَ الِانْعِكاسِ:

- أَخْتارُ أَيْقونَةَ مِنْ شَريطِ الْأَدَواتِ، ثُمَّ أَخْتارُ مِنْها خَيارَ 

.
- أَنْقُرُ وَسْطَ الْمُثَلَّثِ، ثُمَّ مِحْوَرَ الِانْعِكاسِ (y)، فَتَظْهَرُ صورَةُ الْمُثَلَّثِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y.



أحلّلُ النتائجَ:

لِمُقارَنَةِ قِياساتِ الْمُثَلَّثِ ABC وَصورَتِهِ:

- أَجِدُ أَطْوالَ أَضْلاعِ الْمُثَلَّثِ ABC وَأَطْوالَ أَضْلاعِ صورَتِهِ A'B'C'، بِاسْتِعْمالِ أَداةِ قِياسِ أَطْوالِ الْأَضْلاعِ ، ثُمَّ أَنْقُرُ الضِّلْعَ الْمَطْلوبَ. ماذا أُلاحِظُ؟
- أَجِدُ قِياساتِ زَوايا الْمُثَلَّثِ ABC وَقِياساتِ زَوايا صورَتِهِ A'B'C'، بِاسْتِعْمالِ أَداةِ قِياسِ الزَّوايا ، ثُمَّ أَنْقُرُ ضِلْعَيِ الزّاوِيَةِ الْمَطْلوبَةِ. ماذا أُلاحِظُ؟

أَتَـدرَّبُ

أَسْـتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجبرا لإجراء انْعِكاسٍ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x لِلْمُثَلَّثَيْنِ اللَّذَيْنِ أُعْطِيَتْ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِما في ما يَأْتي:

1. $A(-5,-8)$, $B(-7,-3)$, $C(-4,-7)$
2. $F(1,1)$, $G(3,5)$, $H(2,6)$

3. أَسْـتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجبرا لإجراء انْعِكاسٍ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y لِلشَّـكْلِ الرُّباعِيِّ الَّذي رُؤوسُهُ:

$L(-7,-1)$, $M(-5,-3)$, $N(-2,2)$, $K(-3,4)$

الدرسُ 4 الدّائِرَةُ وَأَجْزاؤُها

فكرةُ الدرسِ

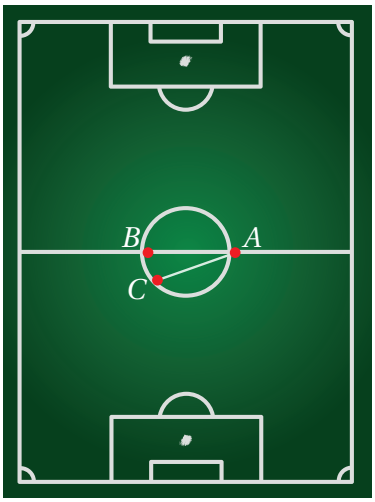
أَتَعَرَّفُ الدّائِرَةَ وَأَجْزاءَها، ثُمَّ أَرْسُمُها.

المصطلحاتُ

الدّائِرَةُ، الْمَرْكَزُ، الْقُطْرُ، نِصْفُ الْقُطْرِ، الْمُحيطُ، الْوَتَرُ، الْقَوْسُ، الْقَوْسُ الْأَكْبَرُ، الْقَوْسُ الْأَصْغَرُ

أستكشفُ

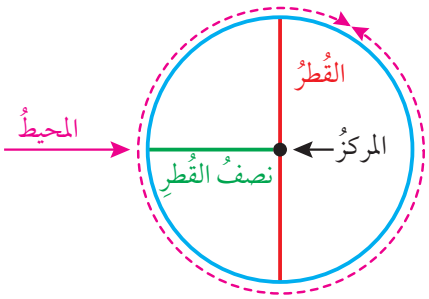
أَرادَ اللّاعِبُ A إِمْرارَ الْكُرَةِ إِلى أَحَدِ اللّاعِبَيْنِ B أَوْ C أَيُّهُما أَقْرَبُ إِلَيْهِ؟ لِماذا؟



الدّائِرَةُ (circle) هِيَ مَجْموعَةُ كُلِّ النِّقاطِ عَلى الْمُسْتَوى، الَّتي تَبْعُدُ الْمَسافَةَ نَفْسَها عَنْ نُقْطَةٍ ثابِتَةٍ تُسَمّى **الْمَرْكَزَ** (center). **نِصْفُ الْقُطْرِ** (radius) هُوَ الْقِطْعَةُ الْمُسْتَقيمَةُ الَّتي تَصِلُ الْمَرْكَزَ بِأَيِّ نُقْطَةٍ عَلى الدّائِرَةِ، وَيُرْمَزُ إِلى طولِهِ بِالرَّمْزِ r.

الْقُطْرُ (diameter) هُوَ أَيُّ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ تَصِلُ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ عَلى الدّائِرَةِ مُرورًا بِمَرْكَزِها، وَيُرْمَزُ إِلى طولِهِ بِالرَّمْزِ d.

مُحيطُ الدّائِرَةِ (circumference) هُوَ الطّولُ حَوْلَ الدّائِرَةِ، وَيُرْمَزُ إِلَيْهِ بِالرَّمْزِ C.



أفكر

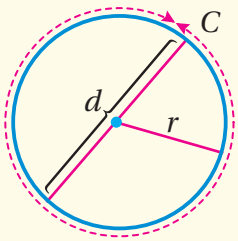
كَمْ نِصْفَ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ؟

كَمْ قُطْرًا في الدّائِرَةِ؟

مفهومٌ أساسيٌّ — **عَلاقَةُ الْقُطْرِ بِنِصْفِ الْقُطْرِ**

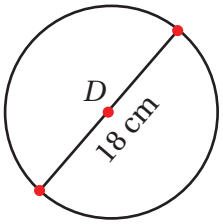
- **بالكلماتِ** طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ (d) يُساوي مِثْلَيْ طولِ نِصْفِ قُطْرِها (r)، أَوْ طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ (r) يُساوي نِصْفَ طولِ قُطْرِها (d).
- **بالرموزِ** $d = 2r$

  $r = d \div 2$
- **بالنماذج**



مثال 1

1 إذا كانَ طولُ قُطْرِ دائِرَةٍ **18 cm**، فَما طولُ نِصْفِ قُطْرِها؟



طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ

أُعَوِّضُ $d = 18$

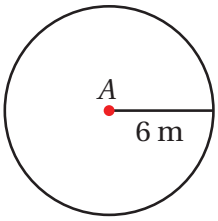
أَقْسِمُ

$r = d \div 2$

$r = 18 \div 2$

$r = 9$ cm

2 إذا كانَ طولُ نِصْفِ قُطْرِ دائِرَةٍ **6 m**، فَما طولُ قُطْرِها؟



طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ

أُعَوِّضُ $r = 6$

أَقْسِمُ

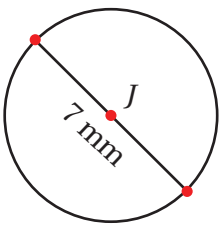
$d = 2r$

$d = 2 \times 6$

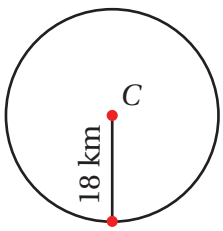
$d = 12\ m$

أتحقّقُ من فهمي:

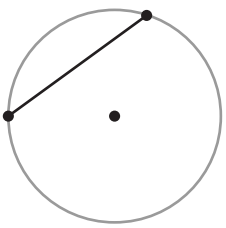
3 إذا كانَ طولُ قُطْرِ دائِرَةٍ 7 mm، فَما طولُ نِصْفِ قُطْرِها؟

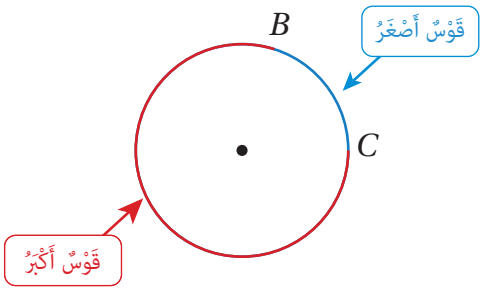


4 إذا كانَ طولُ نِصْفِ قُطْرِ دائِرَةٍ 18 km، فَما طولُ قُطْرِها؟



الْوَتَرُ (chord) هُوَ قِطْعَةٌ مُسْتَقيمَةٌ تَصِلُ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ عَلى الدّائِرَةِ.

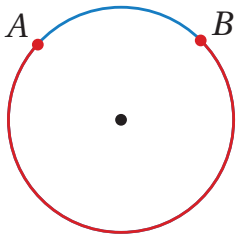




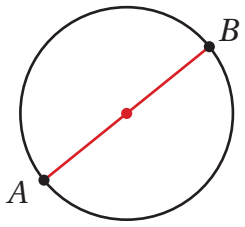
الْقَـوْسُ (arc) هُـوَ جُزْءٌ مِـنَ الدّائِـرَةِ، الَّتـي عَلَيْهـا النُّقْطَتانِ B,C اللَّتانِ تَقْسِـمانِها إِلى **قَـوْسٍ أَصْغَـرَ** (minor arc)، **وَقَـوْسٍ أَكْبَرَ** (major arc).

مثال 2

أُسَمّي جُزْءَ الدّائِرَةِ الْمُلَوَّنَ بِاللَّوْنِ الْأَحْمَرِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

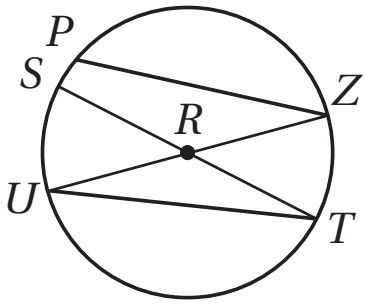
1


قَوْسٌ أَكْبَرُ

2


قُطْرٌ.

أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدّائِرَةِ الْمُجاوِرَ لِأُسَمِّيَ كلًّا ممّا يأتي:



3 وَتَرٌ: PZ , UT

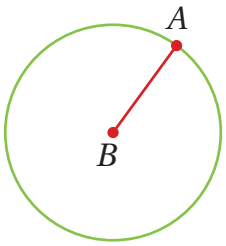
4 نِصْفُ قُطْرٍ: SR , RT , UR , RZ

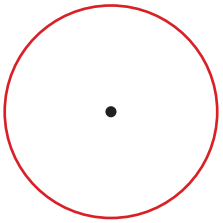
5 قُطْرٌ: ST , UZ

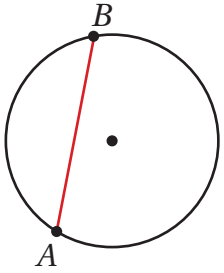
مَلْحوظَةٌ: قَدْ توجَدُ حُلولٌ أُخرى.

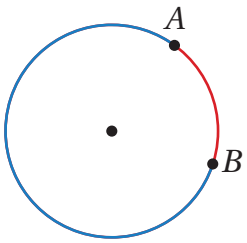
أتحققُ من فهمي:

6 أُسَمّي جُزْءَ الدّائِرَةِ الْمُلَوَّنَ بِاللَّوْنِ الْأَحْمَرِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

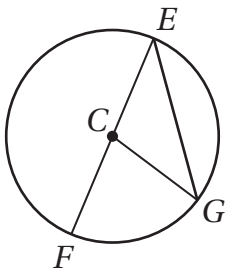








7 أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدّائِرَةِ الْمُجاوِرَ لِأُسَمِّيَ وَتَرًا، وَنِصْفَ قُطْرٍ، وَقُطْرًا

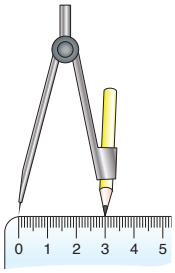


يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ دائِرَةٍ عُلِمَ طولُ نِصْفِ قُطْرِها، وَيُمْكِنُ أَيْضًا تَحْديدُ بَعْضِ أَجْزاءِ الدّائِرَةِ عَلَيْها.

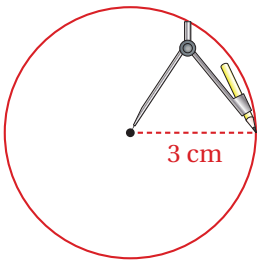
مثال 3

أَرْسُمُ دائِرَةً طولُ نِصْفِ قُطْرِها 3 cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فيها وَتَرًا، مُحَدِّدًا عَلى الدّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتَرِ.

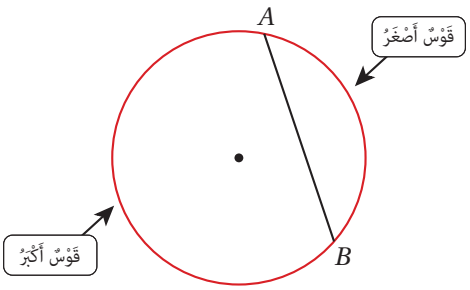
الْخُطْوَةُ 1 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فَتْحَةً مِقْدارُها 3 cm



الْخُطْوَةُ 2 أُحَدِّدُ نُقْطَةَ الْمَرْكَزِ، وَأُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ فيها، ثُمَّ أَرْسُمُ الدّائِرَةَ.



الْخُطْوَةُ 3 أَرْسُمُ وَتَرًا، ثُمَّ أُحَدِّدُ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنْهُ.

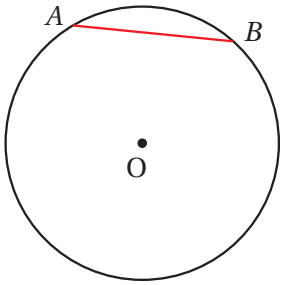


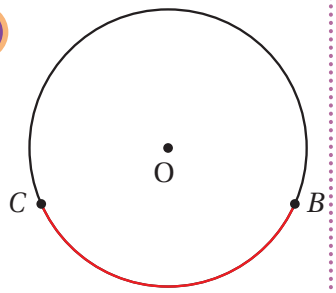
أتحققُ من فهمي:

أَرْسُمُ دائِرَةً طولُ نِصْفِ قُطْرِها 5 cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فيها وَتَرًا، مُحَدِّدًا عَلى الدّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتَرِ.

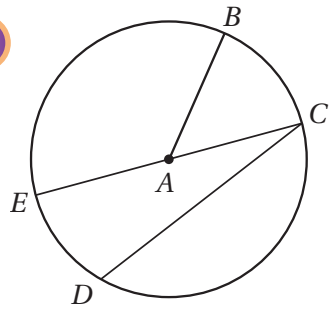
أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

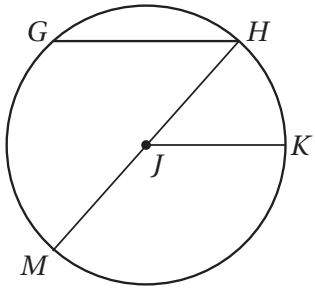
أُسَمّي جُزْءَ الدّائِرَةِ الْمُلَوَّنَ بِاللَّوْنِ الأحمرِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1


2


أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدّائِرَةِ الْمُجاوِرَ لِأُسَمِّيَ وَتَرًا، وَنِصْفَ قُطْرٍ، وَقُطْرًا:

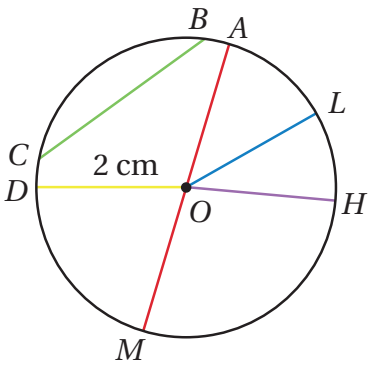
3


4


إرشاد

القطعة المحصورة بين النقطتين A وَ B هي قطعة مستقيمة، ونرمز لها بالرمز $\overline{AB}$ أو $\overline{BA}$، والنقطتان A وَ B هما طرفاها.

اعْتِمادًا عَلى الرَّسْمِ أدناه، أَضَعُ إِشارَةَ (✓) بِجانِبِ الْعِبارَةِ الصَّحيحَةِ، وَإِشارَةَ (X) بِجانِبِ الْعِبارَةِ غَيْرِ الصَّحيحَةِ في ما يَأْتي، ثُمَّ أُصَوِّبُ غَيْرَ الصَّحيحِ مِنْها:



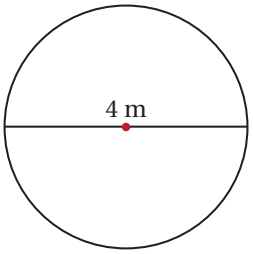
5 عِنْدَ رَسْمِ الدّائِرَةِ، يُفْتَحُ الْفِرْجارُ فُتْحَةً بِمِقْدارِ طولِ نِصْفِ قُطْرِها. ( )

6 $\overline{HO}$ قُطْرٌ في الدّائِرَةِ. ( )

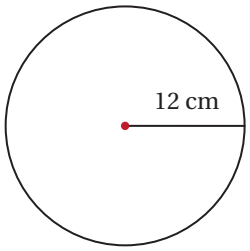
7 $\overline{AM}$ هُوَ أَطْوَلُ وَتَرٍ في الدّائِرَةِ. ( )

8 $\overline{BC}$ نِصْفُ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ. ( )

9 طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ هُوَ 2 cm ( )



10 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ دائِرَةٍ 4 m ، فَما طولُ نِصْفِ قُطْرِها؟



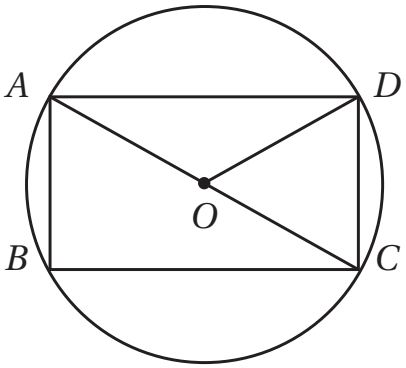
11 إِذا كانَ طولُ نِصْفِ قُطْرِ دائِرَةٍ 12 cm، فَما طولُ قُطْرِها؟

12 أَرْسُمُ دائِرَةً طولُ نِصْفِ قُطْرِها 4 cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فيها وَتَرًا، مُحَدِّدًا عَلى الدّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتَرِ.

أُسَمّي كُلًّا مِمّا يَأْتي في الدّائِرَةِ الْمُجاوِرَةِ الَّتي مَرْكَزُها O:

إرشاد

القوس الأصغر هو القوس القريب من الوتر، والقوس الأكبر هو القوس البعيد عنه.



13 قُطْرٌ.

14 ثَلاثَةُ أَنْصافِ أَقْطارٍ.

15 أَرْبَعَةُ أَوْتارٍ.

16 قَوْسٌ أَصْغَرُ.

17 قَوْسٌ أَكْبَرُ.

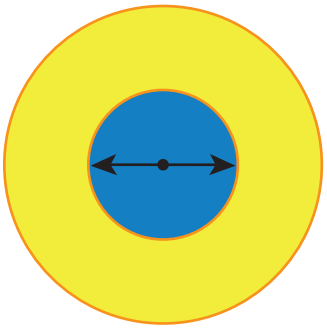
18 أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في الْجَدْوَلِ الْآتي:

الْقُطْرُ	نِصْفُ الْقُطْرِ
	26.5 cm
$37\frac{1}{2}$ mm	
	$52\frac{2}{5}$ m
99.8 cm	
192.6 mm	

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

19 **تَبْريرٌ:** قالَتْ جَنى: إِنَّ كُلَّ قُطْرٍ هُوَ وَتَرٌ في الدّائِرَةِ، هَلْ قَوْلُها صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

تَحَدٍّ: في الشَّكْلِ أدناه، أَفْتَرِضُ أَنَّ الدّائِرَةَ الزَّرْقاءَ هِيَ A، وَالدّائِرَةَ الصَّفْراءَ هِيَ B. إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ A يُساوي $\frac{3}{4}$ طولِ قُطْرِ الدّائِرَةِ B، فَأُجيبُ عَمّا يَأْتي:



20 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ B يُساوي 12 cm، فَما طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ A؟

21 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ A يُساوي 12 cm، فَما طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ B؟

22 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ A يُساوي 6 cm، فَما طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ B؟

23 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ B يُساوي 6 cm، فَما طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ A؟

تحدّ: أرسم مثلثًا كبيرًا، وأسمه PQR، ثم أقوم بالإنشاءات الهندسية التالية:

24 أرسم عمودًا منصّفًا لكل ضلع من أضلاع ΔPQR، وأسمّ نقطة إلتقاء هذه الأعمدة C

25 أرسم دائرة مركزها C، ونصف قطرها CP

26 **أكتبُ** كَيْفَ تُرْسَمُ دائِرَةٌ عُلِمَ طولُ قُطْرِها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ؟

أتعلم

تلتقي الأعمدة المنصفة لأضلاع المثلث في نقطة واحدة.

الدرسُ 5 إِنْشاءاتٌ هَنْدَسِيَّةٌ

فكرةُ الدرسِ

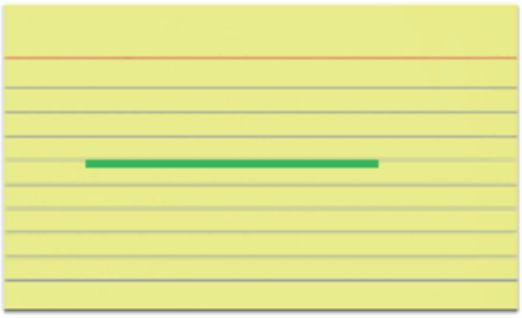
أُنَصِّفُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً وَزاوِيَةً.
أَرْسُمُ مُسْتَقيماتٍ مُتَوازِيَةً وَمُتَعامِدَةً.

المصطلحاتُ

الْإِنْشاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ، الْعَمودُ الْمُنَصِّفُ، مُنَصِّفُ الزّاوِيَةِ.

أستكشفُ

رَسَمَتِ الْمُهَنْدِسَةُ سُعادُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً عَلى بِطاقَةٍ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. إِذا أَرادَتْ رَسْمَ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ عَمودِيَّةٍ تُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ، فَكَيْفَ يُمْكِنُها عَمَلُ ذلِكَ؟



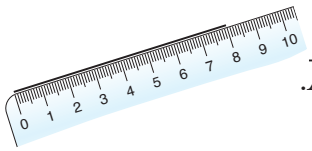
الْإِنْشاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ (geometric constructions) هِيَ أَشْكالٌ هَنْدَسِيَّةٌ يُمْكِنُ رَسْمُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ غَيْرِ الْمُدَرَّجَةِ وَالْفِرْجارِ؛ أَيْ لا تُسْتَعْمَلُ الْمِسْطَرَةُ لِقِياسِ الْأَطْوالِ، وَلا تُسْتَعْمَلُ الْمِنْقَلَةُ لِقِياسِ الزَّوايا، وَإِنَّما تُسْتَعْمَلُ حافَةُ الْمِسْطَرَةِ لِرَسْمِ الْمُسْتَقيمِ وَالشُّعاعِ وَالْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ، وَيُسْتَعْمَلُ الْفِرْجارُ لِرَسْمِ الدَّوائِرِ وَأَقْواسِها فَقَطْ.

الْعَمودُ الْمُنَصِّفُ (perpendicular bisector) لِقِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ هُوَ مُسْتَقيمٌ عَمودِيٌّ عَلى الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ في نُقْطَةِ الْمُنْتَصَفِ، يَقْسِمُها قِطْعَتَيْنِ مُسْتَقيمَتَيْنِ مُتَطابِقَتَيْنِ، وَيُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْفِرْجارِ لِإِنْشاءِ عَمودٍ مُنَصِّفٍ لِقِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ.

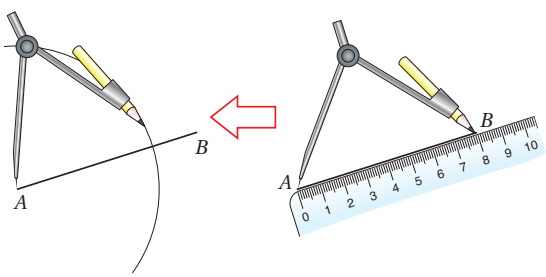
مثال 1

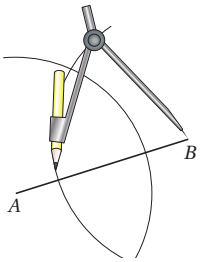
أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً طولُها 8 cm، ثُمَّ أُنْشِئُ مُنَصِّفًا عَمودِيًّا لَها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

الْخُطْوَةُ 1 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ طولُها 8 cm، ثُمَّ أُسَمّيها $\overline{AB}$.

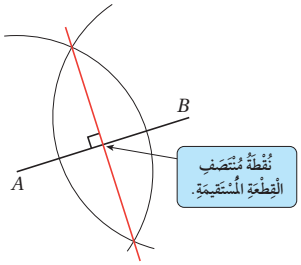


الْخُطْوَةُ 2 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً تَزيدُ عَلى نِصْفِ الْقِطْعَةِ الْمَرْسومَةِ $\overline{AB}$، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا كَبيرًا يَقْطَعُ الْقِطْعَةَ $\overline{AB}$.





الْخُطْوَةُ 3 أَضَعُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B مِنْ دونِ تَغْييرِ مِقْدارِ فُتْحَتِهِ، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا كَبيرًا آخَرَ يَقْطَعُ الْقِطْعَةَ $\overline{AB}$، فَيَتَقاطَعُ الْقَوْسانِ في نُقْطَتَيْنِ (إِذا لَمْ يَتَقاطَعِ الْقَوْسانِ مَرَّتَيْنِ، فَأَتَأَكَّدُ أَنَّهُما امْتَدّا عَلى نَحْوٍ كافٍ).



الْخُطْوَةُ 4 أَرْسُمُ خَطًّا مُسْتَقيمًا يَمُرُّ بِنُقْطَتَيْ تَقاطُعِ الْقَوْسَيْنِ، وَيُعَدُّ الْمُنَصِّفَ الْعَمودِيَّ لِلْقِطْعَةِ.

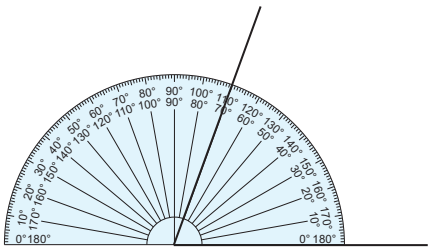
أتحققُ من فهمي: أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً طولُها 6 cm، ثُمَّ أُنْشِئُ مُنَصِّفًا عَمودِيًّا لَها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

مُنَصِّفُ الزّاوِيَةِ (angle bisector) هُوَ شُعاعٌ يُقَسِّمُ الزّاوِيَةَ إِلى زاوِيَتَيْنِ مُتَطابِقَتَيْنِ، وَيُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُنَصِّفِ الزّاوِيَةِ.

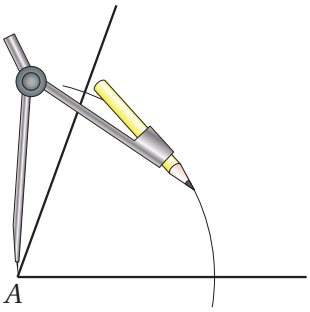
مثال 2

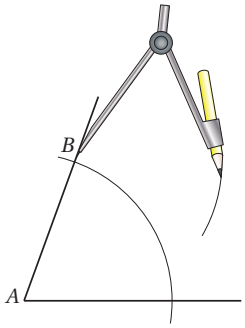
أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها 70°، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

الْخُطْوَةُ 1 أَسْتَعْمِلُ الْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ زاوِيَةٍ قِياسُها 70°

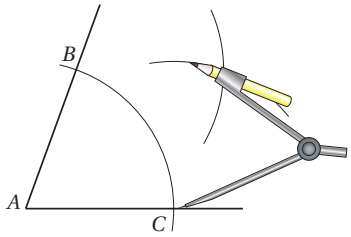


الْخُطْوَةُ 2 أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ رَأْسِ الزّاوِيَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَتَقاطَعُ مَعَ ضِلْعَيِ $\angle A$، ثُمَّ أُسَمّي نُقْطَتَيِ التَّقاطُعِ B,C.

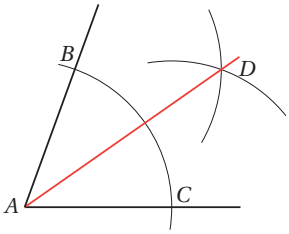




الْخُطْـوَةُ 3 أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا داخِلَ $\angle A$.



الْخُطْـوَةُ 4 أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ C، مِنْ دونِ تَغْييرِ مِقْدارِ فُتْحَتِهِ، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْقَوْسَ الْمَرْسومَ مِنَ النُّقْطَةِ B.



الْخُطْـوَةُ 5 أُسَمّي نُقْطَةَ تَقاطُعِ الْقَوْسَيْنِ D، وَأَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ مُنَصِّفِ الزّاوِيَةِ.

أتحققُ من فهمي:

أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $120°$، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

تَعَلَّمْتُ كَيْفَ أَرْسُمُ مُسْتَقيمَيْنِ مُتَعامِدَيْنِ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْمُثَلَّثِ قائِمِ الزّاوِيَةِ. وَالْآنَ أَسْتَطيعُ اسْتِعْمالَ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ لِإِنْشاءِ عَمودٍ عَلى قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ مِنْ نُقْطَةٍ واقِعَةٍ عَلَيْهِ، أَوْ نُقْطَةٍ خارِجَهُ.

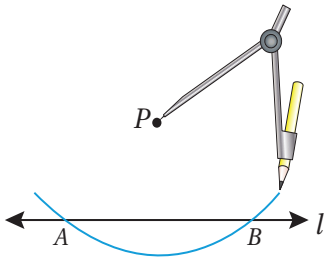
مثال 3

1 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ l مِنَ النُّقْطَةِ P.

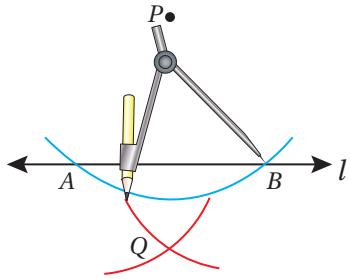
P•

l

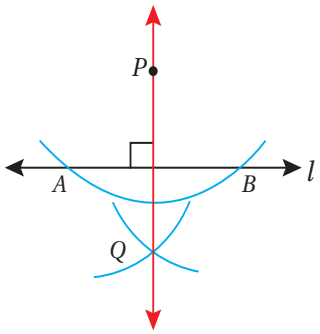
الْخُطْوَةُ 1 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مُناسِبَةً، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ P، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقيمَ l في النُّقْطَتَيْنِ A,B.



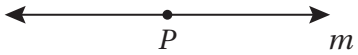
الْخُطْوَةُ 2 فَتْحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً تَزيدُ عَلى نِصْفِ الْمَسافَةِ AB، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا مِنَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا آخَرَ مِنَ النُّقْطَةِ B؛ عَلى أَنْ يَتَقاطَعَ الْقَوْسانِ في النُّقْطَةِ Q.



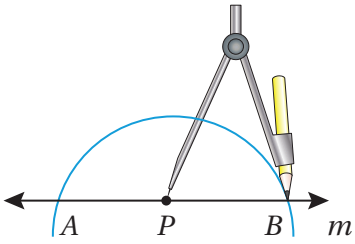
الْخُطْوَةُ 3 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ الْمُسْتَقيمِ الْمارِّ بِالنُّقْطَتَيْنِ P وَ Q، فَيَنْتُجُ الْمُسْتَقيمُ $\overleftrightarrow{PQ}$ الْعَمودِيُّ عَلى الْمُسْتَقيمِ l.



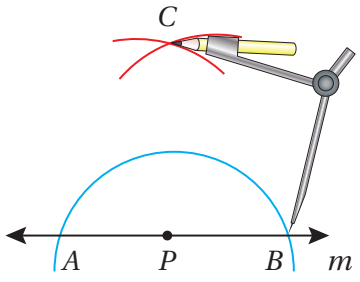
2 **أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ m مِنَ النُّقْطَةِ P.**



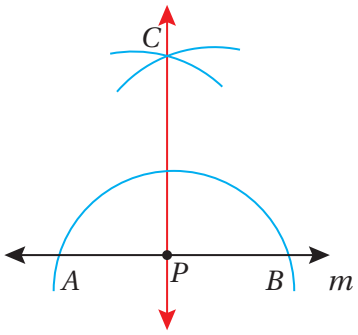
الْخُطْوَةُ 1 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مُناسِبَةً، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ P، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقيمَ m في النُّقْطَتَيْنِ A,B.



الْخُطْوَةُ 2 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً تَزيدُ عَلى نِصْفِ الْمَسافَةِ AB، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا مِنَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا آخَرَ مِنَ النُّقْطَةِ B؛ عَلى أَنْ يَتَقاطَعَ الْقَوْسانِ في النُّقْطَةِ C.



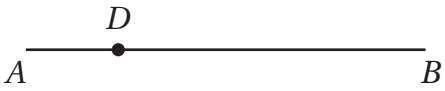
الخُطْوَةُ 3 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ الْمُسْتَقيمِ الْمارِّ بِالنُّقْطَتَيْنِ P وَ C، فَيَنْتُجُ الْمُسْتَقيمُ $\overleftrightarrow{PC}$ الْعَمودِيُّ عَلى الْمُسْتَقيمِ m.



أتحققُ من فهمي:

3 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ $\overline{AB}$ مِنَ النُّقْطَةِ C.

4 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ $\overline{AB}$ مِنَ النُّقْطَةِ D.

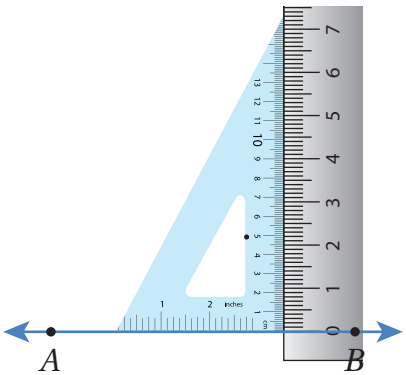


يُمْكِنُني اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْمُثَلَّثِ الْقائِمِ الزّاوِيَةِ لِإِنْشاءِ مُسْتَقيمٍ مُوازٍ لِمُسْتَقيمٍ آخَرَ مِنْ نُقْطَةٍ مُعْطاةٍ.

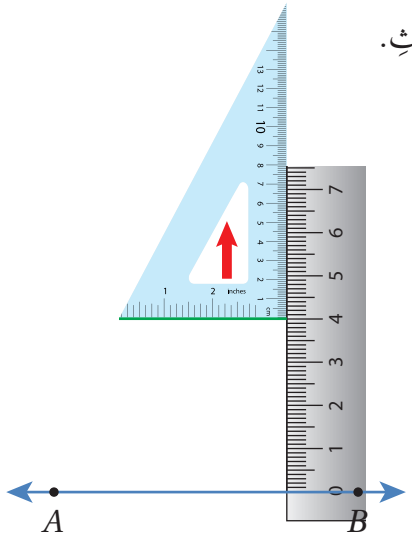
مثال 4

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمُثَلَّثَ الْقائِمَ الزّاوِيَةِ لِرَسْمِ مُسْتَقيمٍ مُوازٍ لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$، وَيَبْعُدُ عَنْهُ مَسافَةَ 4 cm

الخُطْوَةُ 1 أَضَعُ أَحَدَ طَرَفَيِ الزّاوِيَةِ الْقائِمَةِ لِلْمُثَلَّثِ الْقائِمِ عَلى الْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$، ثُمَّ أَضَعُ الْمِسْطَرَةَ مُلاصِقَةً لِلضِّلْعِ الثّاني لِلزّاوِيَةِ الْقائِمَةِ بِحَيْثُ يَكونُ صِفْرُ تَدْريجِ الْمِسْطَرَةِ عَلى الْخَطِّ تَماما.

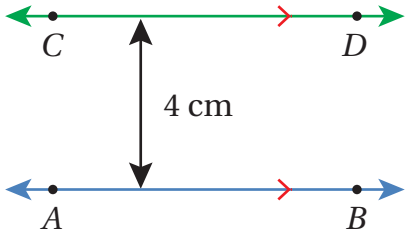


الخُطْوَةُ 2 أُحَرِّكُ الْمُثَلَّثَ إِلى أَعْلى حَتّى يَصِلَ عِنْدَ تَدْريجِ 4 cm مِنَ الْمِسْطَرَةِ، وَأَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً أَسْفَلَ الْمُثَلَّثِ.



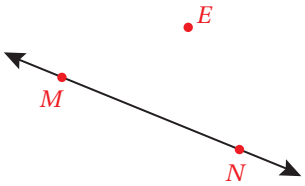
الْخُطْوَةُ 3 أُكْمِلُ رَسْمَ الْقِطْعَةِ إِلى مُسْتَقيمٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وأسمه $\overleftrightarrow{CD}$

يَنْتُجُ الْمُسْتَقيمُ $\overleftrightarrow{CD}$ مُوازيًا لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$، وَيَبْعُدُ عَنْهُ مَسافَةَ 4 cm



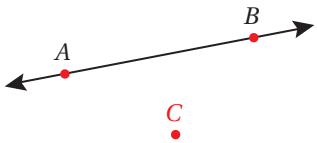
أتحققُ من فهمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمُثَلَّثَ الْقائِمَ الزّاوِيَةِ لِرَسْمِ مُسْتَقيمٍ مُوازٍ لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{MN}$، وَيَمُرُّ بِالنُّقْطَةِ E.



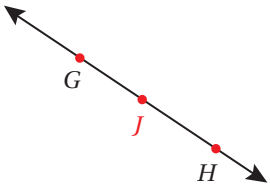
أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

1. أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً طولُها 12 cm ثُمَّ أُنْشِئُ مُنَصِّفًا عَمودِيًّا لَها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.
2. أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها 80°، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.
3. أَرْسُمُ زاوِيَةً حادَّةً، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.
4. أَرْسُمُ زاوِيَةً مُنْفَرِجَةً، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.
5. أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$ مِنَ النُّقْطَةِ C.



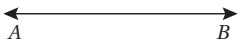
أتذكر

قياس الزّاوية القائمة يساوي 90° تماماً، والزّاوية الحادة قياسها من 0° إلى أقل من 90°، أمّا الزّاوية المُنفرجة فقياسها أكبر من 90° وأصغر من 180°، وأخيرًا الزّاوية المستقيمة قياسها يساوي 180°، وتبدو كخط مستقيم تماماً.

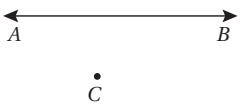


6 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَموديًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{GH}$ مِنَ النُّقْطَةِ J.

7 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمُثَلَّثَ الْقائِمَ الزّاوِيَةِ لِرَسْمِ مُسْتَقيمٍ مُوازٍ لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$، وَيَبْعُدُ عَنْهُ مَسافَةَ 6 cm

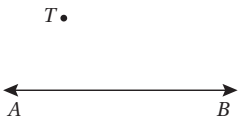


8 كَمْ مُسْتَقيمًا يُمْكِنُ رَسْمُهُ بِحَيْثُ يَكونُ مُوازِيًا لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$ بَدْءًا بِالنُّقْطَةِ C؟



وَقَفَ مُحَمَّدٌ عِنْدَ النُّقْطَةِ T مُواجِهًا الشّارِعَ الَّذي يُمَثِّلُهُ الْمُسْتَقيمُ $\overleftrightarrow{AB}$:

9 أَرْسُمُ الْمُسْتَقيمَ الَّذي يُمَثِّلُ أَقْصَرَ مَسافَةٍ يَقْطَعُها مُحَمَّدٌ لِلْوُصولِ إِلى الشّارِعِ.



10 أَرْسُمُ الْمُسْتَقيمَ الَّذي يُمَثِّلُ الطريق الذي يسلكه مُحَمَّدٌ مِنْ دونِ أن يقطع الشّارع مهما ابتعدَ.

يُمَثِّلُ الرَّسْمُ الْمُجاوِرُ قِطْعَتَيْنِ مُسْتَقيمَتَيْنِ مُتَعامِدَتَيْنِ:

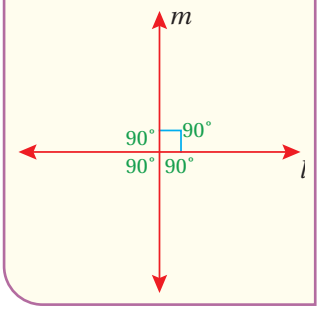
11 أَسْتَعْمِلُ الْفِرْجارَ لِإِنْشاءِ عَمودَيْنِ مُنَصِّفَيْنِ لِكُلٍّ مِنَ الْقِطْعَتَيْنِ: $\overline{AB}$ وَ $\overline{BC}$

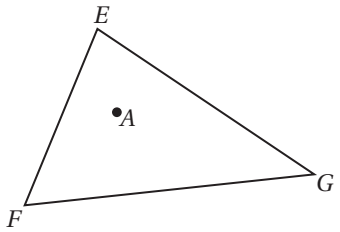
12 ما الشَّكْلُ الرُّباعِيُّ النّاتِجُ مِنْ رَسْمِ الْمُنَصِّفَيْنِ؟ أُوَضِّحُ إِجابَتي.

13 مُنَصِّفُ $\angle NPM$ هُوَ $\overrightarrow{PQ}$. أَكْتُبُ جُمْلَةً عَدَدِيَّةً تُمَثِّلُ الْعَلاقَةَ بَيْنَ $m\angle NPM$ وَ $m\angle QPM$.

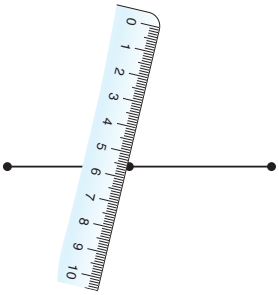
أتعلم

عِنْدَ رَسْمِ مُسْتَقيمَيْنِ مُتَعامِدَيْنِ، فَإِنَّ الزَّوايا حَوْلَ نُقْطَةِ تَلاقي الْمُسْتَقيمَيْنِ تَكونُ مُتَطابِقَةً، وَقِياسُ كُلٍّ مِنْها 90°، وَيُمْكِنُ التَّحَقُّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ باسْتِعمالِ المنقلة لقياس الزوايا الناتجة.

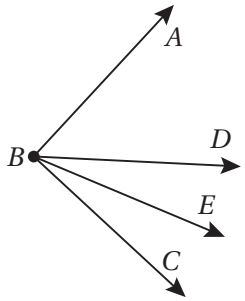




14 **تَحَدٍّ:** A هِيَ نُقْطَةٌ داخِلَ الْمُثَلَّثِ EFG. أَرْسُمُ مِنْ A ثَلاثَةَ مُسْتَقيماتٍ مُتَعامِدَةٍ عَلى التَّوالي مَعَ أَضْلاعِ الْمُثَلَّثِ EFG، مُسْتَعْمِلًا الْمُثَلَّثَ الْقائِمَ الزّاوِيَةِ.



15 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** يُظْهِرُ الرَّسْمُ الْمُجاوِرُ كَيْفَ حاوَلَ خالِدٌ رَسْمَ مُنَصِّفٍ عَمودِيٍّ لِقِطْعَةٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ، مُحَدِّدًا مُنْتَصَفَها بِالْقِياسِ، ثُمَّ رَسَمَ خَطٌّ مُسْتَقيمٍ يَمُرُّ بِهذا الْمُنْتَصَفِ. أُوَضِّحُ خَطَأَ خالِدٍ.

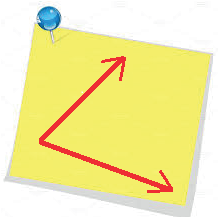


16 في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ، أَفْتَرِضُ أَنَّ $m\angle ABC = n$، وَأَنَّ $m\angle ABC = 2(m\angle DBC)$، وَأَنَّ مُنَصِّفَ الزّاوِيَةِ $\angle DBC$ هُوَ $\overrightarrow{BE}$. أَجِدُ $m\angle EBC$.

إرشاد

لنقل زاوية مرسومة باستعمال المسطرة والفرجار فقط، ارسم أحد أضلاع الزاوية الجديدة، ثم استعمل فتحة الفرجار لايجاد قياس الزاوية، وبفتحة الفرجار نفسها ارسم الزاوية الجديدة، ثم ارسم الضلع الآخر.

17 رَسَمَتْ سَماحُ زاوِيَةً عَلى بِطاقَةٍ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ، ثُمَّ أَرادَتْ تُقى نَقْلَ الزّاوِيَةِ بِالْقِياسِ نَفْسِهِ إِلى بِطاقَةٍ أُخْرى بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ. كَيْفَ يُمْكِنُها عَمَلُ ذلِكَ؟



18 **أكتبُ** اشرح خطوات رسم منصف زاوية قياسها 100° باستعمال المسطرة والفرجار.

الدرسُ 6 رَسْمُ الْمُثَلَّثِ

فكرةُ الدرسِ

أَرْسُمُ مُثَلَّثًا بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ.

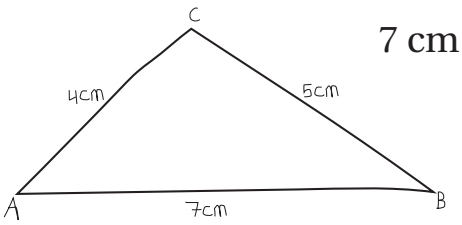
أستكشفُ

تُسْتَعْمَلُ الْمُثَلَّثاتُ لِبِناءِ الْجُسورِ وَالْأَبْراجِ؛ ما يَزيدُها قُوَّةً. لَدى خالِدٍ أَرْبَعُ قِطَعٍ حَديدِيَّةٍ، أَطْوالُها: 5 m, 4 m, 3 m, 2 m، أَيُّ هذِهِ الْقِطَعِ يَتَعَذَّرُ عَلى خالِدٍ اسْتِعْمالُها لِبِناءِ مُثَلَّثٍ في الْجِسْرِ؟

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِمَتْ أَطْوالُ أَضْلاعِهِ الثَّلاثَةِ.

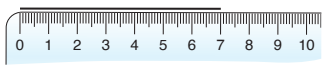
مثال 1

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ أَطْوالُ أَضْلاعِهِ: 5 cm, 4 cm, 7 cm

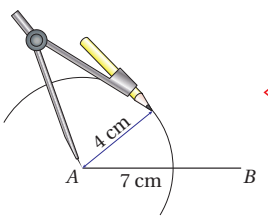


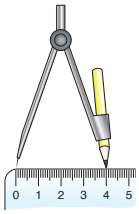
الْخُطْوَةُ 1 أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.

الْخُطْوَةُ 2 أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{AB}$ الَّتي طولُها 7 cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ (أَكْتُبُ طولَ الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ أَسْفَلَها).

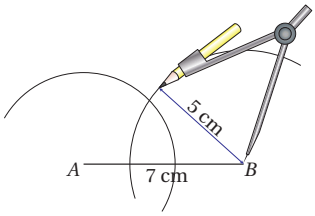


الْخُطْوَةُ 3 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مِقْدارُها 4 cm، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا (أَتَأَكَّدُ أَنَّ فُتْحَةَ الْفِرْجارِ لَمْ تَتَغَيَّرْ).

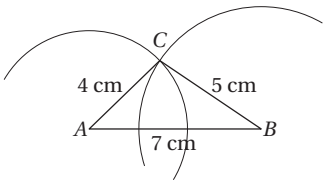




الْخُطْوَةُ 4 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مِقْدارُها 5 cm، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا آخَرَ يَقْطَعُ الْقَوْسَ الْأَوَّلَ.



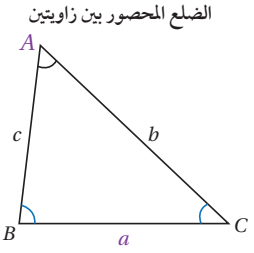
الْخُطْـوَةُ 5 أُحَدِّدُ نُقْطَةَ تَقاطُعِ الْقَوْسَيْنِ، وَأُسَمّيها النُّقْطَةَ C، ثُمَّ أَصِلُ بَيْنَها وَبَيْنَ طَرَفَيِ الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.



أتحقّقُ من فهمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ أَطْوالُ أَضْلاعِهِ: 2 cm ,4 cm ,5 cm

يُمْكِنُ اسْـتِعْمالُ الْمِسْـطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِم منه قياس زاويتين، وطول ضلع محصور.



الضلع a ضلع محصور بين الزاويتين B و C

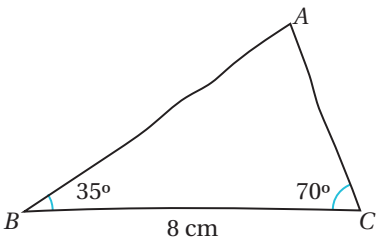
إرشاد

عِنْدَ رَسْمِ مُثَلَّثٍ لَهُ ضِلْعانِ وَزاوِيَةٌ مَحْصورَةٌ، أَوْ زاوِيَتانِ وَضِلْعٌ مَحْصورٌ، أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ رَسْمِ الزّاوِيَةِ بِمُقارَنَةِ قِياسِها بِنَوْعِها (حادَّةٌ، قائِمَةٌ، مُنْفَرِجَةٌ).

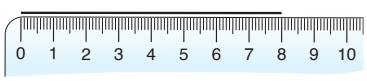
مثال 2

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC إِذا كانَ: $m\angle C = 70°$,$m\angle B = 35°$, $BC = 8$ cm.

الْخُطْـوَةُ 1 أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.

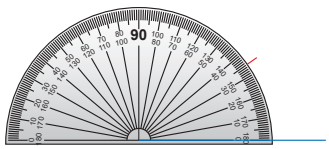


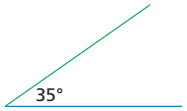
الْخُطْـوَةُ 2 أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{BC}$ الَّتي طولُها 8 cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.



الْخُطْوَةُ 3

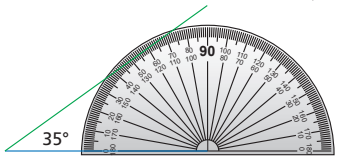
أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قياسُها $35°$

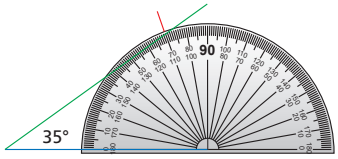




الْخُطْوَةُ 4

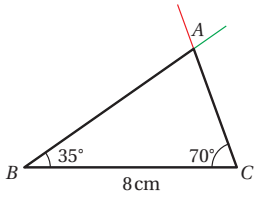
أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ C، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قياسُها $70°$، ثُمَّ أُحَدِّدُ نُقْطَةَ تَقاطُعِ ضِلْعَيِ الزّاوِيَتَيْنِ الْمَرْسومَتَيْنِ، وَأُسَمّيها A.





الْخُطْوَةُ 5

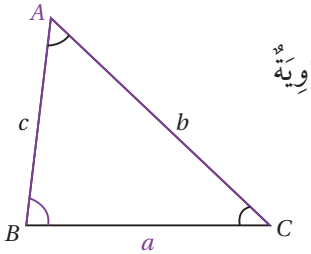
يَنْتُجُ مُثَلَّثٌ طولُ أَحَدِ أَضْلاعِهِ 8 cm، وَقِياسُ الزّاوِيَتَيْنِ في طَرَفَيْ هذا الضِّلْعِ $70°$, $35°$



أتحقّقُ من فهمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ XYZ إِذا كانَ: $m\angle Z = 115°$, $m\angle Y = 30°$, $YZ = 6$ cm

الزاوية المحصورة بين ضلعين



يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِمَ مِنْهُ ضِلْعانِ وَزاوِيَةٌ مَحْصورَةٌ.

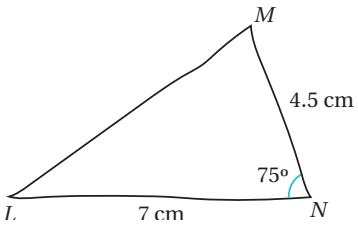
$\angle A$ زاوية محصورة بين الضلعين b و c

مثال 3

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ LMN إِذا كانَ: $m\angle N = 75°$,$LN = 7$ cm ,$MN = 4.5$ cm

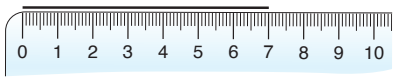
الْخُطْوَةُ 1

أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.



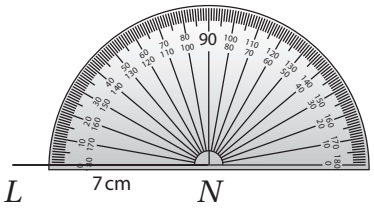
الْخُطْوَةُ 2

أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{LN}$ الَّتي طولُها 7 cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.



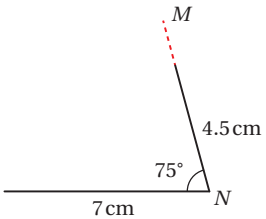
الْخُطْوَةُ 3

أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ N، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها 75°

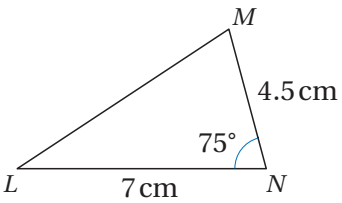


الْخُطْوَةُ 4

أُحَدِّدُ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ طولَ 4.5 cm عَلى ضِلْعِ الزّاوِيَةِ الْمَرْسومَةِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ النُّقْطَةَ M.



الْخُطْوَةُ 5 أَصِلُ بَيْنَ النُّقْطَةِ L وَالنُّقْطَةِ M، فَيَنْتُجُ الْمُثَلَّثُ الْمَطْلوبُ.



أتحققُ من فهمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC الْمُتَطابِقِ الضِّلْعَيْنِ، وَطولُ كُلِّ ضِلْعٍ مِنْهُما 6 cm، وَقِياسُ الزّاوِيَةِ الْمَحْصورَةِ بَيْنَهُما 100°

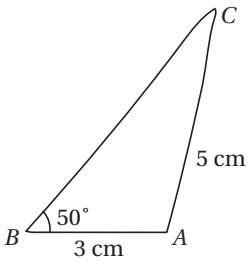
يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِمَ مِنْهُ ضِلْعانِ وَزاوِيَةٌ غَيْرُ مَحْصورَةٍ.

مثال 4

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC إِذا كانَ: $m\angle B = 50°$, $AB = 3$ cm, $AC = 5$ cm.

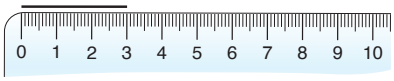
الْخُطْوَةُ 1

أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.



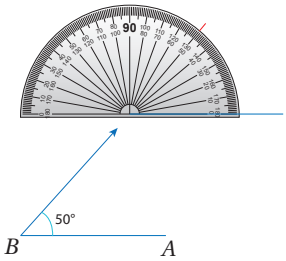
الْخُطْوَةُ 2

أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{AB}$ الَّتي طولُها 3 cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.



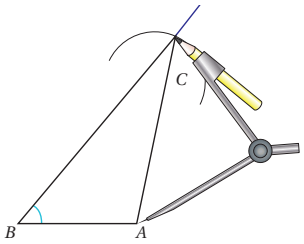
الْخُطْوَةُ 3

أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $50°$



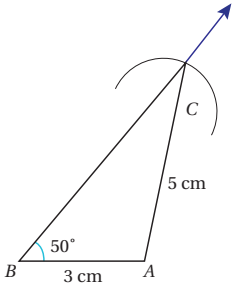
الْخُطْوَةُ 4

أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فَتْحَةً مِقْدارُها 5 cm، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ $\overrightarrow{BC}$ في C.



الْخُطْوَةُ 5

أَرْسُمُ $\overline{AC}$، فَيَنْتُجُ الْمُثَلَّثُ الْمَطْلوبُ.



أتحققُ من فهمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ IHJ إِذا كانَ: $m\angle H = 43°$, $IJ = 5$ cm, $JH = 8$ cm.

أَسْتَنْتِجُ مِنَ الْأَمْثِلَةِ السّابِقَةِ أَنَّ حالاتِ رَسْمِ الْمُثَلَّثِ بِحَسَبِ مُعْطَياتِها هِيَ:

1. إِذا عُلِمَتْ أَطْوالُ أَضْلاعِ الْمُثَلَّثِ الثَّلاثَةِ.
2. إِذا عُلِمَ قِياسُ زاوِيَتَيْنِ فِي الْمُثَلَّثِ، وَطولُ الضِّلْعِ الْمَحْصورِ بَيْنَهُما.
3. إِذا عُلِمَ طولُ ضِلْعَيْنِ في الْمُثَلَّثِ، وَقِياسُ الزّاوِيَةِ الْمَحْصورَةِ بَيْنَهُما.
4. إِذا عُلِمَ طولُ ضِلْعَيْنِ في الْمُثَلَّثِ، وَقِياسُ الزّاوِيَةِ غَيْرِ الْمَحْصورَةِ بَيْنَهُما.

أَتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ ΔABC، حَيْثُ:

1. $AB = 3$ cm, $BC = 5$ cm, $AC = 7$ cm
2. $AB = 6$ cm, $BC = 4$ cm, $AC = 5$ cm

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ ΔABC، حَيْثُ:

3. $AB = 6$ cm, $m\angle CAB = 40°$, $m\angle CBA = 60°$
4. $AB = 5$ cm, $m\angle CAB = 30°$, $m\angle CBA = 50°$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ ΔABC، حَيْثُ:

5. $AB = 4$ cm, $AC = 6$ cm, $m\angle BAC = 50°$
6. $AB = 5$ cm, $AC = 4$ cm, $m\angle BAC = 60°$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ ΔABC، حَيْثُ:

7. $AB = 5$ cm, $AC = 6$ cm, $m\angle ABC = 35°$
8. $AB = 6$ cm, $AC = 4$ cm, $m\angle ABC = 40°$

9. أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ مُرَبَّعٍ، طولُ ضِلْعِهِ 3 cm

إرشاد

عِنْدَما أَرْسُمُ الزّاوِيَةَ الْمُعْطى قِياسُها، أَضَعُ الْمِنْقَلَةَ في الْمَكانِ الْمُناسِبِ، وَأَخْتارُ الْقِياسَ الصَّحيحَ الْمُعْطى بِدِقَّةٍ.

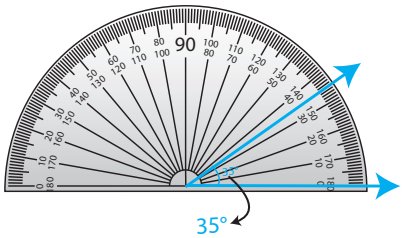
أَرْسُـمُ بِدِقَّةٍ ΔABC، حَيْثُ $AB = 8\text{ cm}, BC = 5.5\text{ cm}, AC = 4\text{ cm}$، ثم أَرْسُمُ عَلى الشَّكْلِ نَفْسِهِ كلًّا مما يأتي:

10 مُنَصِّفَ الزّاوِيَةِ BAC.

11 الْمُنَصِّفَ الْعَمودِيَّ لِلْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ AB.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

12 **أَكْتَشِـفُ الْخَطَأَ:** أَرادَتْ مَنارُ رَسْـمَ مُثَلَّثٍ، فَبَدَأَتْ بِرَسْـمِ إِحْدى زَواياهُ الموضحة أدناه. قالَتْ لَها زَميلَتُها سُـنْدُسُ: إِنَّكِ سَتَرْسُمينَ مُثَلَّثًا حادَّ الزَّوايا هل ما قالته سندس صحيح؟ أرسم مثلثين يحققان المطلوب، ما نوع كل منهما؟ أبرر اجابتي.



13 **تَبْريـرٌ:** مُثَلَّثانِ مُخْتَلِفانِ، يشـتركان بطولي ضلعين، طـولُ الْأَوَّلِ 13 وَحْدَةً، وَطولُ الثّاني 16 وَحْدَةً، وَزاوِيَةٌ غَيْرُ مَحْصورَةٍ بَيْنَهُما، قِياسُـها 50°، أرسـم مثلثين يحققان المطلوب، ما نوع كل منهما؟ أبرر اجابتي.

إرشاد

عِنْدَما أَرْسُـمُ مُثَلَّثًا فيـهِ زاوِيَتانِ وَضِلْعٌ مَحْصورٌ، أَتَحَقَّقُ مِنْ دِقَّةِ الرَّسْـمِ عَنْ طَريقِ قِياسِ الزّاوِيَةِ الثّالِثَةِ الَّتي لَمْ يُعْطَ قِياسُـها في الْمَسْـأَلَةِ بِاسْتِعْمالِ الْمِنْقَلَةِ، ثُـمَّ أَجْمَعُ هـذا الْقِياسَ مَعَ الْقِياسَـيْنِ الْمَعْلومَـيْنِ، بِحَيْثُ يَكـونُ الْمَجْمـوعُ 180°

14 **تَحَدٍّ:** أَرْسُـمُ مُثَلَّثًا أَطْوالُ أَضْلاعِهِ: 5 cm , 2 cm , 2 cm إِنْ أَمْكَنَ. وَإِذا تَعَذَّرَ عَلَيَّ ذلِكَ، فَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ: أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي بِحَسَبِ الزَّوايا الْمُعْطاةِ إِنْ أَمْكَنَ:

15 $45°, 45°, 90°$

16 $100°, 55°, 25°$

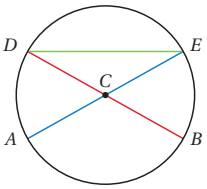
17 $60°, 60°, 80°$

18 **أكتبُ** أَشْرَحُ خُطُواتِ رَسْمِ مُثَلَّثٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلٍّ ممّا يأتي:

أَسْتَعْمِلُ الشَّكْلَ الْآتِيَ لِلْإِجابَةِ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الَّتي تَليهِ:



1 أَيُّ ممّا يلي يُمَثِّلُ قُطْرًا في الدّائِرَةِ:

a) AC b) DE

c) DB d) CE

2 أَيُّ ممّا يلي لا يُمَثِّلُ وَتَرًا في الدّائِرَةِ:

a) AE b) BD

c) BC d) DE

3 أَيُّ ممّا يلي لا يُمَثِّلُ نِصْفَ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ:

a) AC b) BC

c) AE d) CD

4 صورَةُ النُّقْطَةِ $(-4, 2)$ بِالانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هِيَ:

a) $(-4, 2)$ b) $(-2, 4)$

c) $(-2, -4)$ d) $(2,4)$

5 ABC مُثَلَّثٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $A(2,5)$, $B(4,2)$, $C(1,3)$. ما صورَةُ A تَحْتَ تَأْثيرِ الانْسِحابِ الَّذي قاعِدَتُهُ: $(x,y) \longrightarrow (x+3, y-2)$؟

a) $(-1,3)$ b) $(5,3)$

c) $(5,8)$ d) $(3,5)$

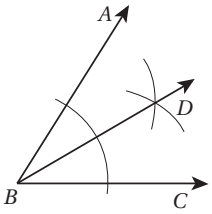
6 اعْتِمادًا عَلى الْإِنْشاءِ الْهَنْدَسِيِّ الْآتي، أَيُّ الْعِباراتِ التّالِيَةِ صَحيحَةٌ:

a) $m\angle ABD = \frac{1}{2} m\angle CBD$

b) $m\angle ABD = m\angle ABC$

c) $m\angle ABD = m\angle CBD$

d) $m\angle CBD = \frac{1}{2} m\angle ABD$



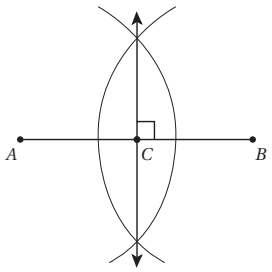
7 يُبَيِّنُ الشَّكْلُ الْآتي إِنْشاءَ عَمودٍ مُنَصِّفٍ لِلْقِطْعَةِ AB. أَيُّ الْعِباراتِ التّالِيَةِ لَيْسَتْ صَحيحَةً:

a) $AC = CB$

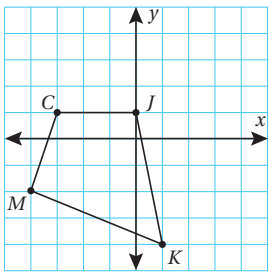
b) $AC = 2AB$

c) $CB = \frac{1}{2} AB$

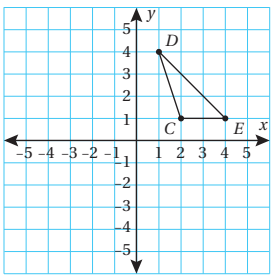
d) $AC + CB = AB$



8 أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ رُؤوسِ الشَّكْلِ $CJKM$ بِالانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أُمَثِّلُها عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

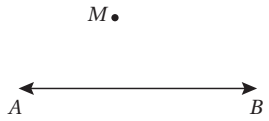


9 أعين رؤوس صورة الشَّكْلِ الْآتي تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ ثم أرسم المثلث الناتج.



10 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ، طولُ ضِلْعٍ فيهِ 5 cm، وَقِياسُ الزّاويَتَيْنِ عَلى هذا الضِّلْعِ 45°,30°

11 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمُثَلَّثَ الْقائِمَ الزّاوِيَةِ لِرَسْمِ مُسْتَقيمٍ يُوازي $\overleftrightarrow{AB}$، وَيَمُرُّ بِالنُّقْطَةِ M.



تدريبٌ على الاختباراتِ الدَّوْليّةِ:

12 إذا كانَتْ صورَةُ انْعِكاسِ النُّقْطَةِ $J(-1,11)$ حَوْلَ مِحْوَرٍ هِيَ $J'(-1,-11)$، فَما صورَةُ انْعِكاسِ النُّقْطَةِ $D(5,-5)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ نَفْسِهِ؟

a) (-5 ,5) **b)** (5,5)

c) (5,-5) **d)** (-5,-5)

13 أَيُّ زَوْجٍ مِنَ النِّقاطِ الْآتِيَةِ يُمَثِّلُ انْعِكاسًا لِلْآخَرِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y؟

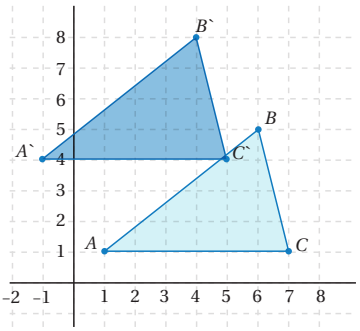
a) $A(7,8)$, $A'(-7,-8)$

b) $B(6,7)$, $B'(6,-7)$

c) $C(9,4)$, $C'(9,-4)$

d) $D(-8,5)$, $D'(8,5)$

14 أَيُّ قَواعِدِ الِانْسِحابِ التّالِيَةِ نَقَلَتِ الْمُثَلَّثَ ABC إِلى $A'B'C'$ في الشَّكْلِ الْآتي:



a) $(x,y) \longrightarrow (2x,3y)$

b) $(x,y) \longrightarrow (x-2,y+3)$

c) $(x,y) \longrightarrow (-x,-y)$

d) $(x,y) \longrightarrow (x+2,y-3)$

15 في أَيِّ الْحالاتِ الْآتِيَةِ يُمْكِنُ رَسْمُ مُثَلَّثٍ وَحيدٍ:

a) $AB = 4$ cm , $BC = 8$ cm , $m\angle C = 60°$

b) $BC = 5.2$ cm , $m\angle B = 90°$, $m\angle C = 110°$

c) $XY = 5$ cm , $YZ = 7$ cm , $m\angle Y = 60°$

d) $m\angle A = 90°$, $m\angle B = 40°$, $m\angle C = 50°$

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