المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

المركز الوطني لتطوير المناهج
National Center for Curriculum Development

الرياضيات

الصف السادس - كتاب الطالب

الفصل الدراسي الأول

6

فريق التأليف

د. عمر محمد أبوغليون (رئيسًا)

أحمد مصطفى سمارة نوار نور الدين افتيحة د.سميرة حسن أحمد

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

قـرَّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتـاب في مدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعلى للمركـز الوطنـي لتطويـر المناهج في جلسـته رقـم (2021/3)، تاريـخ 2021/6/10 م، وقـرار مجلس التربيـة والتعليم رقـم (2021/4)، تاريـخ 2021/6/30 م، بـدءًا مـن العام الـدراسي 2021 / 2022 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2021.
- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan
- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 354 - 8

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2022/4/2044)

375.001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

الرياضيـات: الصـف السـادس: كتاب الطالـب (الفصل الدراسـي الأول)/ المركز الوطنـي لتطوير المناهـج –ط2؛ مزيدة ومنقحة.– عمـان: المركز، 2022

(137) ص.

ر.إ.: 2044/4/2022

الواصفات: / الرياضيات/ / التعليم الابتدائي/ / المناهج/

يتحمل المُؤلِّف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يُعبِّر هذا المُصنَّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise , without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.
British Library Cataloguing -in- Publication Data
A catalogue record for this publication is available from the Library.

الطبعة الأولى (التجريبية) 1442 هـ / 2021 م
أعيدت طباعته 2022 م – 2025 م

المقدمة

انطلاقًا من إيمان المملكة الأردنية الهاشمية الراسخ بأهمية تنمية قدرات الإنسان الأردني، وتسليحه بالعلم والمعرفة؛ سعى المركز الوطني لتطوير المناهج، بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم، إلى تحديث المناهج الدراسية وتطويرها، لتكون معينًا على الارتقاء بمستوى الطلبة المعرفي، ومجاراة الأقران في الدول المتقدمة. ولمّا كانت الرياضيات إحدى أهم المواد الدراسية التي تنمّي لدى الطلبة مهارات التفكير وحَلِّ المشكلات، فقد أَوْلى المركز هذا المبحث عنايةً كبيرةً، وحرص على إعداد كتب الرياضيات وفق أفضل الطرائق المُتَّبَعة عالميًّا على أيدي خبرات أردنية؛ لضمان انسجامها مع القيم الوطنية الراسخة، وتلبيتها لحاجات طلبتنا.

روعي في إعداد كتب الرياضيات تقديم المحتوى بصورة سلسة، ضمن سياقات حياتية شائقة، تزيد رغبة الطلبة في التعلُّم. وكذلك إبراز خطة حَلِّ المسألة، وإفراد دروس مستقلة لها تتيح للطلبة التدرُّب على أنواع مختلفة من هذه الخطط وتطبيقها في مسائل متنوعة. وقد احتوت الكتب على مشروع لكل وحدة؛ لتعزيز تعلُّم الطلبة المفاهيمَ والمهارات الواردة فيها وإثرائها. ولأنَّ التدرُّب المكثَّف على حَلِّ المسائل يُعَدُّ إحدى أهم طرائق ترسيخ 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 إنْ توافر الوقت الكافي. ولأنَّنا ندرك جيدًا حرص الكوادر التعليمية الأردنية على تقديم أفضل ما لديها للطلبة؛ فقد جاء كتاب التمارين أداةً مساعدةً تُوفِّر عليها 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 طلبتنا أيُّ فرصة، فقد استعملنا في هذا الكتاب الأرقام العربية؛ لجَسر الهُوَّة بين طلبتنا والمحتوى الرقمي العلمي، الذي ينمو بتسارع في عالَم يخطو نحو التعليم الرقمي بوتيرة متسارعة.

ونحن إذ نُقدِّم هذا الكتاب، نأمل أن ينال إعجاب طلبتنا والكوادر التعليمية الأردنية، ويجعل تعليم الرياضيات وتعلُّمها أكثر متعةً وسهولةً، ونعد بأنْ نستمرَّ في تحسين هذا الكتاب في ضوء ما يصلنا من ملاحظات.

المركز الوطني لتطوير المناهج

قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الْوَحْدَةُ 1 الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها 6

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: أَصْنَعُ ميزانَ حَرارَةٍ 7

الدَّرْسُ 1 الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ 8

الدَّرْسُ 2 مُقارَنَةُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَتَرْتيبُها..... 13

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ: جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ 18

الدَّرْسُ 3 جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ 20

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ: طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ 25

الدَّرْسُ 4 طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ 26

الدَّرْسُ 5 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَقِسْمَتُها 31

اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ 38

الْوَحْدَةُ 2 الْكُسورُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها 40

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: السَّجّادُ وَالْكُسورُ 41

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ: جَمْعُ كَسْرٍ مَعَ كَسْرٍ 42

الدَّرْسُ 1 جَمْعُ الْكُسورِ وَطَرْحُها 43

الدَّرْسُ 2 جَمْعُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحُها 47

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ: ضَرْبُ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ 52

الدَّرْسُ 3 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ 53

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ: قِسْمَةُ كَسْرٍ عَلى كَسْرٍ 57

الدَّرْسُ 4 قِسْمَةُ الْكُسورِ 58

الدَّرْسُ 5 قِسْمَةُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ 62

اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ 66

قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الْوَحْدَةُ 3 الْعَمَلِيّاتُ عَلى الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ 68

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ في الْبَسْكَويتِ 69

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ: ضَرْبُ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ 70

الدَّرْسُ 1 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ 71

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ: قِسْمَةُ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ..... 77

الدَّرْسُ 2 قِسْمَةُ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ 78

الدَّرْسُ 3 الْقِياسُ: تَطْبيقاتُ الْعَمَلِيّاتِ عَلى الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ 85

الدَّرْسُ 4 خُطَّةُ حَلِّ الْمَسْأَلَةِ: حَلُّ مَسْأَلَةٍ أَبْسَطَ 90

اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ 92

الْوَحْدَةُ 4 التَّحْويلاتُ وَالْإِنْشاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ 94

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: الرِّياضِيّاتُ وَالْجُغْرافْيا 95

الدَّرْسُ 1 الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيُّ 96

الدَّرْسُ 2 الِانْسِحابُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ 101

الدَّرْسُ 3 الِانْعِكاسُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ 107

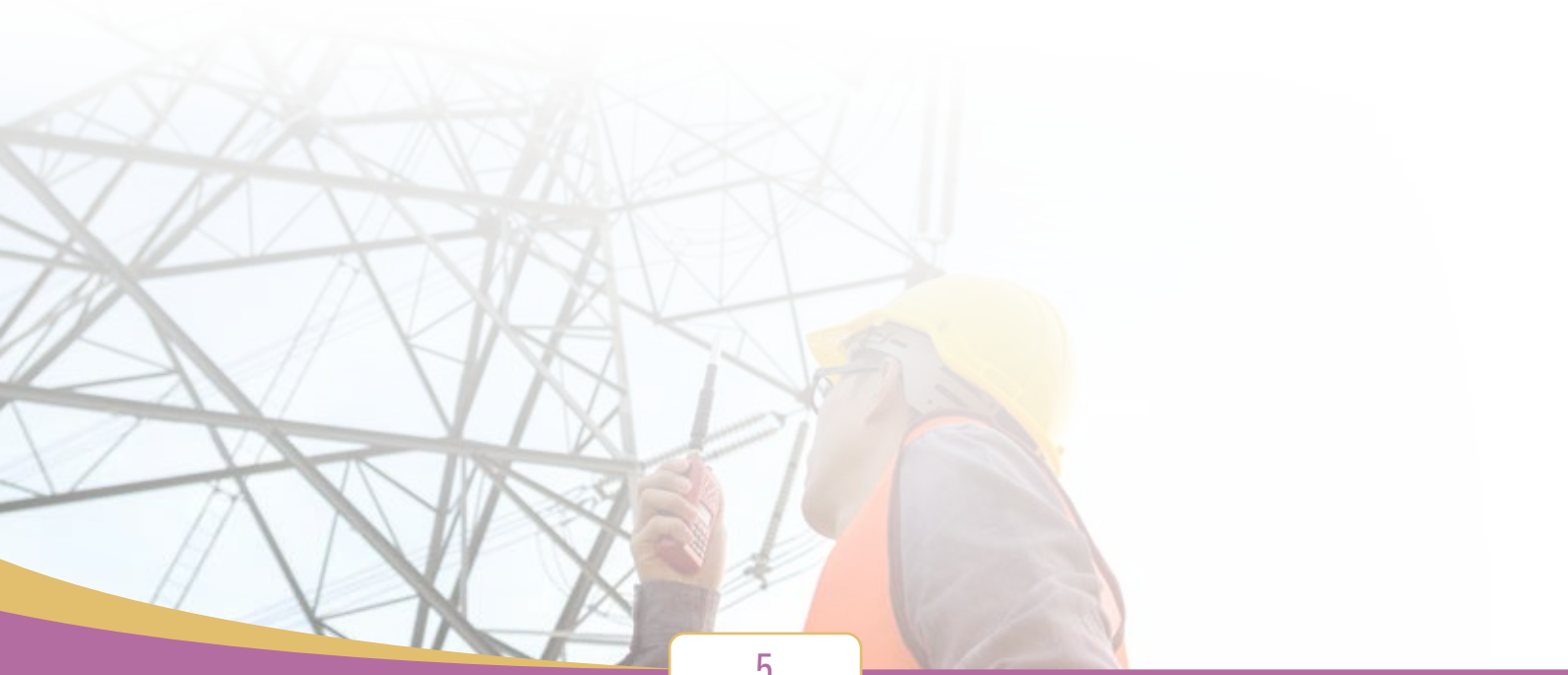
مَعْمَلُ بَرْمَجِيَّةِ جيوجِبْرا: خَصائِصُ الِانْعِكاسِ 113

الدَّرْسُ 4 الدّائِرَةُ وَأَجْزاؤُها 115

الدَّرْسُ 5 إِنْشاءاتٌ هَنْدَسِيَّةٌ 121

الدَّرْسُ 6 رَسْمُ الْمُثَلَّثِ 129

اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ 136



الْوَحْدَةُ 1

الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها

ما أَهَمِّيَّةُ هذِهِ الْوَحْدَةِ؟

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.

تَعَلَّمْتُ سابِقًا:

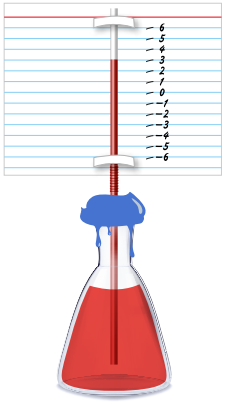
- ✓ تَمْييزَ الْأَعْدادِ السّالِبَةِ.
- ✓ جَمْعَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ، وَطَرْحَها.
- ✓ ضَرْبَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ، وَقِسْمَتَها.
- ✓ تَمْثيلَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.
- ✓ مُقارَنَةَ الْأَعْدادِ الْكُلِّيَّةِ، وَتَرْتيبَها.

سَأَتَعَلَّمُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ:

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

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: أَصْنَعُ ميزانَ حَرارَةٍ

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي / زَميلاتي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ لِصُنْعِ ميزانِ حَرارَةٍ.



الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ:

ميزانُ حَرارَةٍ، مَحْلولُ كُحولٍ، قارورَةٌ شَفّافَةٌ، مُلَوِّنُ طَعامٍ، ماصَّةٌ شَفّافَةٌ، مَعْجونَةٌ، شَريطٌ لاصِقٌ.

خُطُواتُ تَنْفيذِ الْمَشْروعِ:

1. أَضَعُ في الْقارورَةِ مِقْدارَيْنِ مُتَساوِيَيْنِ 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 الْقارورَةِ.
4. أَضْبِطُ الْميزانَ بِاسْتِعْمالِ ميزانِ حَرارَةٍ دَقيقٍ مِنْ مُخْتَبَرِ الْمَدْرَسَةِ، بِحَيْثُ تَكونُ التَّدْريجاتُ عَلَيْهِ كَما يَأْتي:
   - أَضَعُ كِلا الْميزانَيْنِ في ثَلْجٍ مُنْصَهِرٍ مُدَّةَ 30 دَقيقَةً، ثُمَّ أَكْتُبُ قِراءَةَ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ لِلْميزانِ الدَّقيقِ عَلى قِطْعَةِ الْوَرَقِ في ميزاني عِنْدَ مُسْتَوى السّائِلِ في الْماصَّةِ.
   - أُكَرِّرُ الْخُطْوَةَ السّابِقَةَ في ماءٍ ساخِنٍ.
   - أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِعَمَلِ تَدْريجٍ عَلى الْوَرَقَةِ بِناءً عَلى الْقِياسَيْنِ السّابِقَيْنِ.
5. أَسْتَعْمِلُ ميزاني لِقِياسِ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ في أَوْساطٍ مُخْتَلِفَةٍ، مِثْلِ: الْماءِ الْبارِدِ، وَالْماءِ السّاخِنِ، وَالثَّلْجِ الْمُنْصَهِرِ، وَالثَّلْجِ غَيْرِ الْمُنْصَهِرِ مُدَّةَ نِصْفِ ساعَةٍ، وَذلِكَ بِوَضْعِ الْميزانِ في إِناءٍ يَحْوي الْمادَّةَ الَّتي يُرادُ قِياسُها.

دَرَجَةُ الْحَرارَةِ (°C)	الْحالَةُ
	ماءٌ بارِدٌ
	ماءٌ ساخِنٌ
	ثَلْجٌ مُنْصَهِرٌ

6. أُمَثِّلُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.
7. أُرَتِّبُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ تَصاعُدِيًّا.
8. أُجْري الْعَمَلِيّاتِ الْأَرْبَعَ عَلى دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الْمَقيسَةِ في الْجَدْوَلِ.

عَرْضُ النَّتائِجِ:

1. أَعْرِضُ ميزانَ الْحَرارَةِ الَّذي صَنَعْتُهُ أَمامَ زُمَلائي / زَميلاتي في الصَّفِّ.
2. أَكْتُبُ تَقْريرًا عَنِ الْميزانِ يَتَضَمَّنُ خُطُواتِ صُنْعِهِ.

الدَّرْسُ 1 الْأَعْدادُ الصَّحيحَةُ وَالْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

- أُمَيِّزُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ وَمَعْكوساتِها.
- أَجِدُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لِعَدَدٍ صَحيحٍ.

الْمُصْطَلَحاتُ

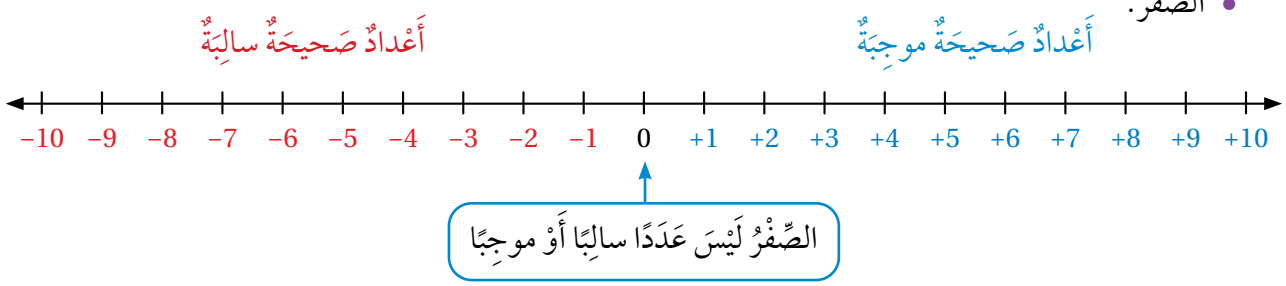
عَدَدٌ صَحيحٌ، عَدَدٌ صَحيحٌ موجِبٌ، عَدَدٌ صَحيحٌ سالِبٌ، مَعْكوسٌ، الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ.

أَسْتَكْشِفُ

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؟

تُسَمّى الْأَعْدادُ ... ,4 ,3 ,2 ,1 ,0 ,−1 ,−2 ,−3 ,−4 ,−5 ,... **أَعْدادًا صَحيحَةً** (integers)، وَتَتَضَمَّنُ:

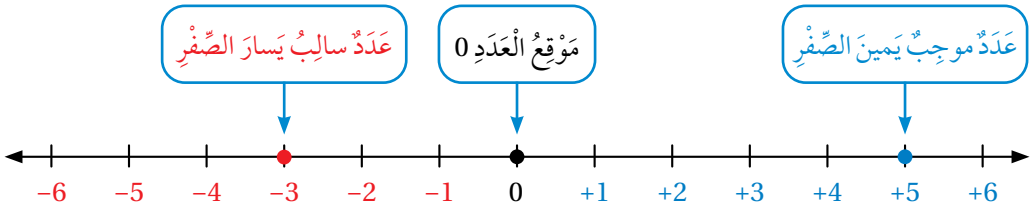
- **أَعْدادًا صَحيحَةً موجِبَةً** (positive integers) هِيَ: 1, 2, 3, ...
- **أَعْدادًا صَحيحَةً سالِبَةً** (negative integers) هِيَ: −1, −2, −3, −4, ...
- الصِّفْرَ.



مثال 1

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

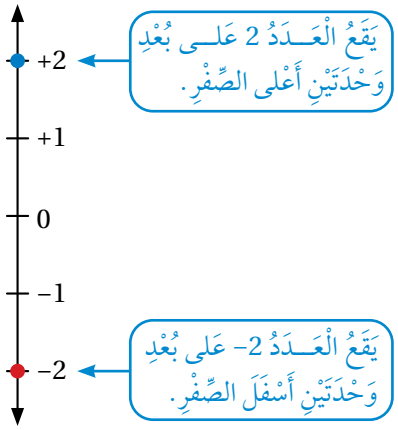
أَرْسُمُ خَطَّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أَرْسُمُ نُقْطَةً عِنْدَ مَوْقِعِ كُلِّ عَدَدٍ صَحيحٍ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

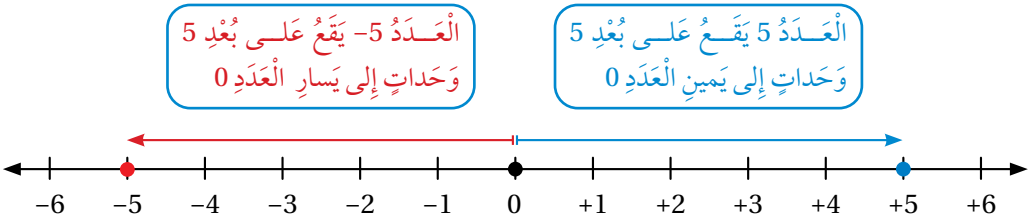
أُمَثِّلُ الْعَدَدَيْنِ: 6 وَ −7 عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.

يَكونُ الْعَدَدانِ مُتَعاكِسَيْنِ إذا كانَ لَهُما الْبُعْدُ نَفْسُهُ عَنِ الصِّفْرِ، وَلكِنْ عَلى جِهَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ مِنْهُ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ. فَمَثَلًا، كَما في خَطِّ الْأَعْدادِ الرَّأْسِيِّ الْمُجاوِرِ، كِلا الْعَدَدَيْنِ 2 وَ 2− هُوَ **مَعْكوسٌ** (opposite) لِلْآخَرِ. وَبِما أَنَّ الْعَدَدَ 0 لَيْسَ قيمَةً موجِبَةً أَوْ سالِبَةً، فَإِنَّهُ يُعَدُّ مَعْكوسًا لِنَفْسِهِ.



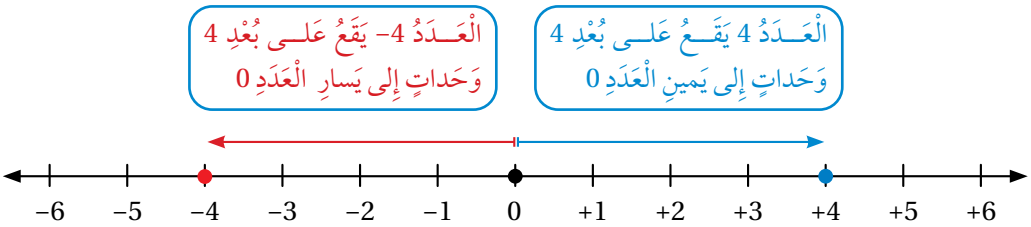
مثال 2

1 أَجِدُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 5−



إِذَنْ، الْعَدَدُ 5 هُوَ مَعْكوسُ الْعَدَدِ 5−

2 أَجِدُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 4



إِذَنْ، مَعْكوسَ الْعَدَدِ 4 هُوَ الْعَدَدُ 4−

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

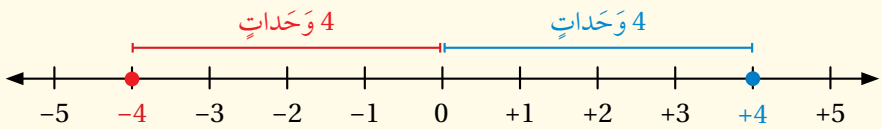
3 أَجِدُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 1−

4 أَجِدُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 7

مَفْهومٌ أَساسِيٌّ — الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ

- **بِالْكَلِماتِ** **الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ** (absolute value) لِلْعَدَدِ هِيَ الْمَسافَةُ بَيْنَ ذلِكَ الْعَدَدِ وَالصِّفْرِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ. يُرْمَزُ إِلى الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ بِالرَّمْزِ | |. فَمَثَلًا، الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ لِلْعَدَدِ x هِيَ $|x|$.

- **مِثالٌ** $|-4| = 4, |4| = 4$



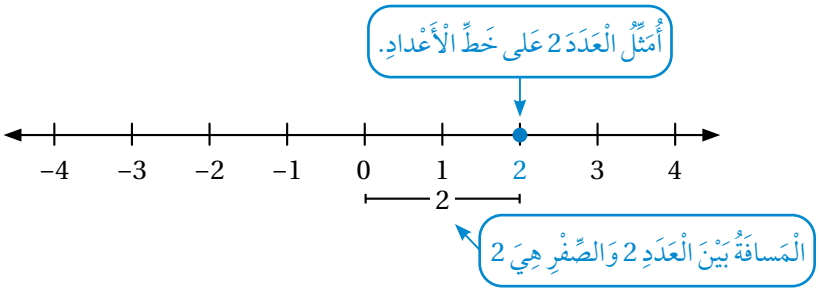
الْعَدَدُ −4 وَالْعَدَدُ 4 يَبْعُدانِ 4 وَحَداتٍ عَنِ الصِّفْرِ، وَإِنْ كانا عَلى جانِبَيْنِ مُتَعاكِسَيْنِ مِنَ الصِّفْرِ.

مثال 3

أَجِدُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لِكُلِّ عَدَدٍ مِمّا يَأْتي:

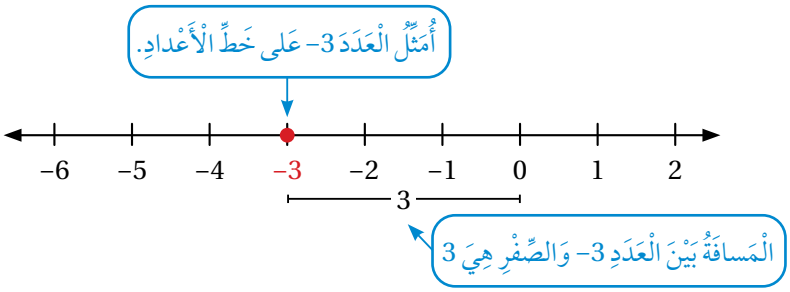
1 **الْعَدَدُ 2**

بِما أَنَّ الْمَسافَةَ بَيْنَ الْعَدَدِ 2 وَالصِّفْرِ هِيَ 2، فَإِنَّ $|2| = 2$.



2 **الْعَدَدُ −3**

بِما أَنَّ الْمَسافَةَ بَيْنَ الْعَدَدِ −3 وَالصِّفْرِ هِيَ 3، فَإِنَّ $|-3| = 3$.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3 أَجِدُ الْقيمَةَ الْمُطْلَقَةَ لِكُلٍّ مِنَ الْأَعْدادِ: **−8, 9, 0**

تُسْتَعْمَلُ الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ وَبَعْضُ الْعَمَلِيّاتِ الْمُتَعَلِّقَةِ بِها في كَثيرٍ مِنَ الْمَسائِلِ الْحَياتِيَّةِ وَالْعَمَلِيَّةِ لِتَمْثيلِ الْمَسافاتِ في اتِّجاهاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

مثال 4: مِنَ الْحَياةِ

يُحَلِّقُ طائِرٌ عَلى ارْتِفاعِ 8m فَوْقَ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ، وَتَسْبَحُ سَمَكَةٌ عَلى عُمْقِ 6m تَحْتَ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. ما الْمَسافَةُ بَيْنَ الطّائِرِ وَالسَّمَكَةِ عِنْدَما يَكونانِ عَلى خَطٍّ رَأْسِيٍّ واحِدٍ؟

يُشيرُ الْمِقْدارُ |8| إِلى الْمَسافَةِ الرَّأْسِيَّةِ الَّتي يَعْلو بِها الطّائِرُ عَنْ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ، وَيُشيرُ الْمِقْدارُ |−6| إِلى الْعُمْقِ الَّذي وَصَلَتْهُ السَّمَكَةُ تَحْتَ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ.

لِإيجادِ الْمَسافَةِ الرَّأْسِيَّةِ بَيْنَ الطّائِرِ وَالسَّمَكَةِ، أَجْمَعُ الْقيمَتَيْنِ: |8| + |−6|

الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ لِلْعَدَدِ 8 هِيَ 8	$\lvert 8\rvert + \lvert -6\rvert = 8 + \lvert -6\rvert$
الْقيمَةُ الْمُطْلَقَةُ لِلْعَدَدِ −6 هِيَ 6	$= 8 + 6$
أَجْمَعُ	$= 14$

أَيْ إِنَّ الْمَسافَةَ الرَّأْسِيَّةَ بَيْنَ السَّمَكَةِ وَالطّائِرِ هِيَ 14m

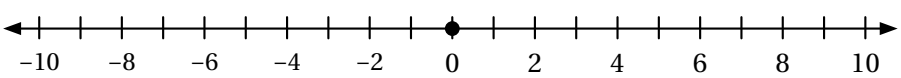
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

في مُجَمَّعٍ تِجارِيٍّ مَصْعَدانِ مُتَجاوِرانِ. صَعِدَ أَحْمَدُ إِلى الطّابَقِ الْخامِسِ، في حينِ نَزَلَ سَعيدٌ إِلى الطّابَقِ الثّالِثِ تَحْتَ الْأَرْضِ حَيْثُ الْمِرْآبُ. ما الْمَسافَةُ الرَّأْسِيَّةُ بَيْنَهُما بِالطَّوابِقِ بَعْدَ وُصولِهِما؟

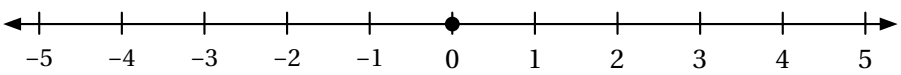
أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

أُمَثِّلُ كُلًّا مِنَ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْآتِيَةِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:

1) −5, 3, 9, −3



2) 0, −2, 4



مَعْلومَةٌ

يُشْتَرَطُ عِنْدَ إِنْشاءِ الْأَبْراجِ التِّجارِيَّةِ وُجودُ مَواقِفَ لِسَيّاراتِ الزُّوّارِ أَسْفَلَها؛ مَنْعًا لِلتَّسَبُّبِ في ازْدِحاماتٍ مُرورِيَّةٍ حَوْلَها.

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) $|-9| - 2$

12) **أَبْراجٌ:** ذَهَبَ خالِدٌ إِلى أَحَدِ الْأَبْراجِ لِلتَّسَوُّقِ، فَأَوْقَفَ 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 بِالطَّوابِقِ 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 بِعَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

14) **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أُحَدِّدُ الْمِقْدارَ الْمُخْتَلِفَ عَنِ الْمَقاديرِ الثَّلاثَةِ الْأُخْرى، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

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

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

16) **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَطْرَحُ سُؤالًا إِجابَتُهُ: بُعْدُ الْعَدَدِ الصَّحيحِ (-3) عَنِ الصِّفْرِ.

17) **أَكْتُبُ** أَشْرَحُ خُطُواتِ إِيجادِ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ لِعَدَدٍ صَحيحٍ سالِبٍ.

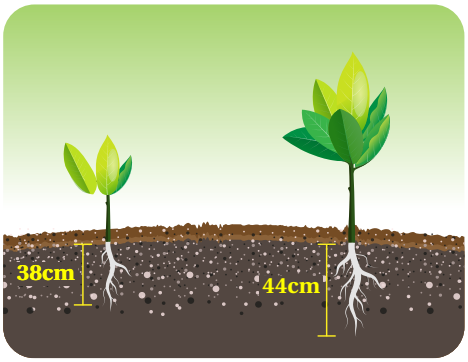
الدَّرْسُ 2 مُقارَنَةُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَتَرْتيبُها

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أُقارِنُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُرَتِّبُها تَصاعُدِيًّا أَوْ تَنازُلِيًّا.

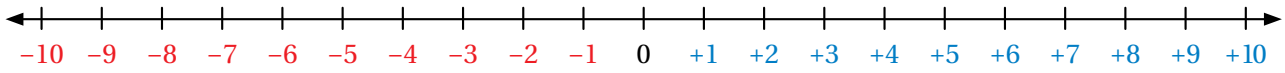
أَسْتَكْشِفُ

أَرادَت انْشِراحُ زِراعَةَ نَبْتَتَيْنِ، فَحَفَرَتْ لَهُما حُفْرَتَيْنِ، عُمْقُ كُلٍّ مِنْهُما كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. إِذا أَرادَتْ زِراعَةَ نَبْتَةٍ ثالِثَةٍ عَلى عُمْقِ 42cm 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



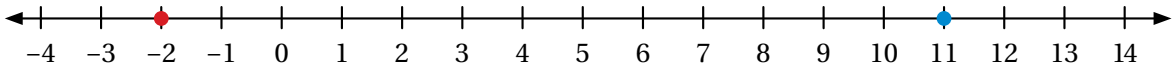
كُلَّما اتَّجَهْتُ إِلى الْيَسارِ تَناقَصَتْ قيمَةُ الْأَعْدادِ

مثال 1

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

1) 11 ☐ −2

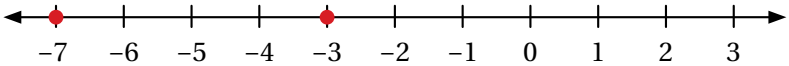
أُمَثِّلُ −2 ,11 عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُقارِنُ:



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

2 $-7 \quad -3$

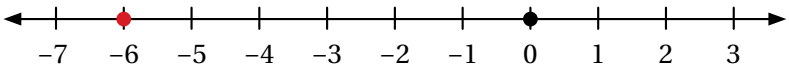
أُمَثِّلُ 3- ,7- عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُقارِنُ:



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

3 $-6 \quad 0$

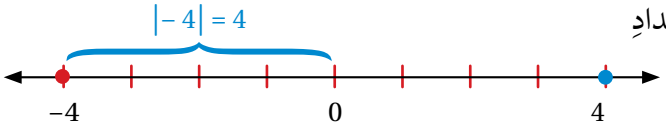
أُمَثِّلُ 0 ,6- عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ، ثُمَّ أُقارِنُ:



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

4 $4 \quad |-4|$

أُمَثِّلُ 4 وَ 4 - عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ



بِما أَنَّ |4-| تَعْني الْمَسافَةَ بَيْنَ الْعَدَدِ 4- وَالصِّفْرِ وَهِيَ 4، فَإِنَّ الْعَدَدَيْنِ مُتَساوِيانِ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

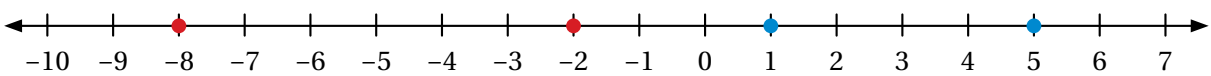
يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ أَوِ الْإِشارَةِ وَالْقيمَةِ لِتَرْتيبِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ تَصاعُدِيًّا أَوْ تَنازُلِيًّا.

مثال 2

1 **أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ: 2- ,1 ,5 ,8- تَصاعُدِيًّا.**

الطَّريقَةُ 1: اسْتِعْمالُ خَطِّ الْأَعْدادِ.

أُمَثِّلُ الْأَعْدادَ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:



أَكْتُبُ الْأَعْدادَ مِنَ الْيَسارِ إِلى الْيَمينِ بَدْءًا بِالْعَدَدِ الْأَصْغَرِ.

$-8 < -2 < 1 < 5$

-8, -2, 1, 5

الْعَدَدُ الْأَصْغَرُ — الْعَدَدُ الْأَكْبَرُ

الطَّريقَةُ 2: اسْتِعْمالُ الْإِشارَةِ وَالْقيمَةِ في الْمُقارَنَةِ.

أُقارِنُ الْأَعْدادَ السّالِبَةَ، ثُمَّ الْموجِبَةَ:

الْأَعْدادُ السّالِبَةُ هِيَ: 2- ,8- ؛ وَ 2- > 8-

الْأَعْدادُ الْموجِبَةُ هِيَ: 1, 5؛ وَ 5 > 1

بِما أَنَّ الْأَعْدادَ السّالِبَةَ أَصْغَرُ مِنَ الْأَعْدادِ الْموجِبَةِ، فَإِنَّ تَرْتيبَ الْأَعْدادِ مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ هُوَ:

-8, -2, 1, 5

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ: 4- ,0 ,9 ,5- تَصاعُدِيًّا.

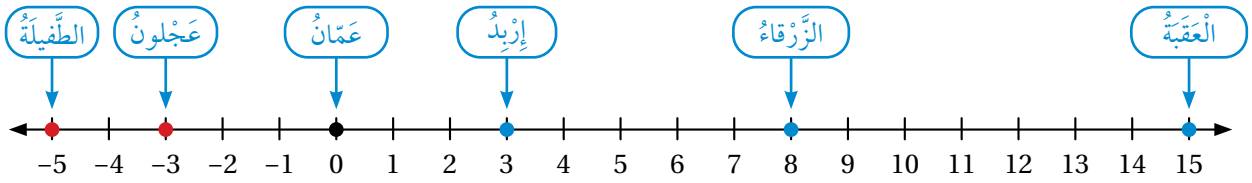
لِمُقارَنَةِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَتَرْتيبِها وُجودٌ في كَثيرٍ مِنَ التَّطْبيقاتِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3: مِنَ الْحَياةِ

يُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الْآتي دَرَجاتِ الْحَرارَةِ بِالسِّلْسيوسِ في أَحَدِ أَيّامِ فَصْلِ الشِّتاءِ في عَدَدٍ مِنَ الْمُحافَظاتِ الْأُرْدُنِيَّةِ:

الْعَقَبَةُ	الزَّرْقاءُ	إِرْبِدُ	الطَّفيلَةُ	عَجْلونُ	عَمّانُ
15	8	3	-5	-3	0

1 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ في كُلِّ مُحافَظَةٍ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ.



2 أُرَتِّبُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الْمُسَجَّلَةَ تَنازُلِيًّا.

تَرْتيبُ الْأَعْدادِ تَنازُلِيًّا يَعْني تَرْتيبَها مِنَ الْأَكْبَرِ إِلى الْأَصْغَرِ.

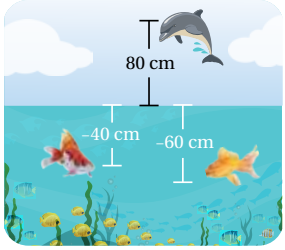
15 > 8 > 3 > 0 > -3 > -5

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

الْعَدَدُ الْأَكْبَرُ — الْعَدَدُ الْأَصْغَرُ

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

يُبَيِّنُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ مَكانَ وُجودِ سَمَكَتَيْنِ وَدُلْفينٍ مِنْ سَطْحِ الْماءِ:



3 أُحَدِّدُ مَوْقِعَ السَّمَكَتَيْنِ وَالدُّلْفينِ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ بِحَسَبِ الْعُمْقِ الَّذي وَصَلَهُ كُلٌّ مِنْها.

4 أُرَتِّبُ الْعُمْقَ الَّذي وَصَلَهُ كُلٌّ مِنَ السَّمَكَتَيْنِ وَالدُّلْفينِ بِحَسَبِ الْبُعْدِ عَنْ سَطْحِ الْماءِ تَنازُلِيًّا (مِنَ الْأَبْعَدِ إِلى الْأَقْرَبِ).

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

1 17 ☐ 20

2 0 ☐ −5

3 23 ☐ −46

4 −39 ☐ −90

5 3 ☐ |−3|

6 |−25| ☐ −50

أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ لِتَرْتيبِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ تَصاعُدِيًّا:

7 4, −7, 3, −2, 0

8 −5, 8, 2, −6, −9, 1

أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ تَنازُلِيًّا في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

9 17, −18, 20, −6, −23

10 48, −50, 32, −14, −36, 30

إِرْشادٌ

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

دَرَجاتُ حَرارَةٍ: يُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الْآتي دَرَجاتِ الْحَرارَةِ بِالسِّلْسيوسِ مُدَّةَ خَمْسَةِ أَيّامٍ مُتَتالِيَةٍ في مَدينَةٍ ما:

	الْأَحَدُ	الْإِثْنَيْنِ	الثُّلاثاءُ	الْأَرْبِعاءُ	الْخَميسُ
الْعُظْمى	1	−6	−12	−2	5
الصُّغْرى	0	−14	−20	−8	1

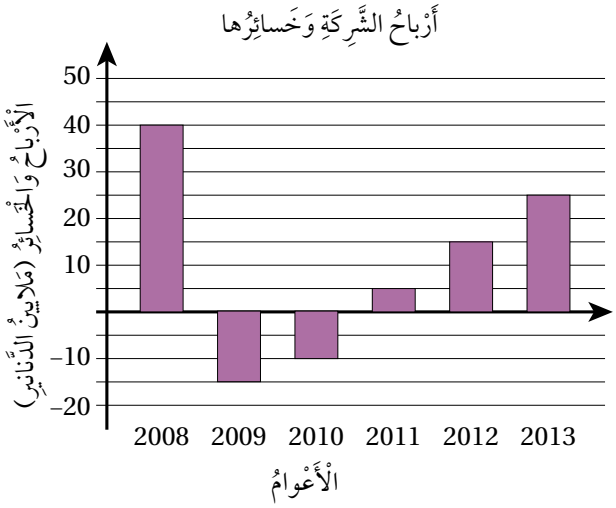
11 أُرَتِّبُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الْعُظْمى تَنازُلِيًّا.

12 أُرَتِّبُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الصُّغْرى تَصاعُدِيًّا.

إِرْشادٌ

عِنْدَ تَمْثيلِ بَياناتٍ بِالْأَعْمِدَةِ، فَإِنَّ سالِبَةَ الْقيمَةِ مِنْها تُمَثَّلُ تَحْتَ الْخَطِّ الْأُفُقِيِّ (أَيْ أَسْفَلَ الصِّفْرِ).

شَرِكاتٌ: يُبَيِّنُ التَّمْثيلُ بِالْأَعْمِدَةِ الْآتي أَرْباحَ شَرِكَةٍ وَخَسائِرَها في بَعْضِ الْأَعْوامِ:



13 أُقارِنُ بَيْنَ أَرْباحِ الشَّرِكَةِ أَوْ خَسائِرِها عامَ 2008 م بِأَرْباحِها أَوْ خَسائِرِها عامَ 2009 م.

14 أَكْتُبُ فِقْرَةً أَصِفُ فيها التَّغَيُّرَ في أَرْباحِ الشَّرِكَةِ أَوْ خَسائِرِها مِنْ عامِ 2008 م إِلى عامِ 2013 م.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

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

16 **تَبْريرٌ:** إِذا كانَتْ $a > b$ حَيْثُ a, b عَدَدانِ صَحيحانِ سالِبانِ، فَما عَلاقَةُ مَوْقِعِ الْعَدَدِ a بِمَوْقِعِ الْعَدَدِ b عَلى خَطِّ أَعْدادٍ أُفُقِيٍّ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

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

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

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

الْهَدَفُ: اسْتِعْمالُ قِطَعِ الْعَدِّ لِجَمْعِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ.

تُسْتَعْمَلُ قِطَعُ الْعَدِّ الزَّرْقاءُ لِتَمْثيلِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْموجِبَةِ، وَتُسْتَعْمَلُ قِطَعُ الْعَدِّ الْحَمْراءُ لِتَمْثيلِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ السّالِبَةِ.

نشاط 1 جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي بِاسْتِعْمالِ قِطَعِ الْعَدِّ:

1 $2 + 3$

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

2 : [+1] [+1]

3 : [+1] [+1] [+1]

أَجْمَعُ الْقِطَعَ مَعًا، فَتَنْتُجُ ☐ قِطَعٍ جَميعُها زَرْقاءُ، وَهِيَ تُمَثِّلُ ☐ .

لِذا: $2 + 3 =$ ☐

2 $-4 + (-6)$

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

-4 : [-1] [-1] [-1] [-1]

-6 : [-1] [-1] [-1] [-1] [-1] [-1]

أَجْمَعُ الْقِطَعَ مَعًا، فَتَنْتُجُ ☐ قِطَعٍ جَميعُها حَمْراءُ، وَهِيَ تُمَثِّلُ ☐ .

لِذا: $-4 + (-6) =$ ☐

أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

3 ما إِشارَةُ ناتِجِ جَمْعِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ موجِبَيْنِ؟

4 ما إِشارَةُ ناتِجِ جَمْعِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ سالِبَيْنِ؟

عِنْدَ ضَمِّ قِطْعَةِ عَدٍّ موجِبَةٍ [+1] إِلى أُخْرى سالِبَةٍ [-1]، فَإِنَّ النّاتِجَ يُسَمّى زَوْجًا صِفْرِيًّا؛ لِأَنَّ قيمَتَهُ تُساوي صِفْرًا.

[+1] [-1] ← زَوْجٌ صِفْرِيٌّ

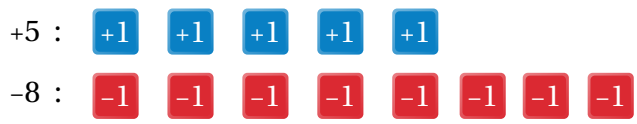
يُمْكِنُ إِضافَةُ زَوْجٍ صِفْرِيٍّ أَوْ حَذْفُهُ مِنْ مَجْموعَةٍ تَحْوي قِطَعَ عَدٍّ؛ لِأَنَّ إِضافَةَ الصِّفْرِ أَوْ حَذْفَهُ لا تُغَيِّرُ مِنْ قيمَةِ الْعَدَدِ.

نشاط 2 جَمْعُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ

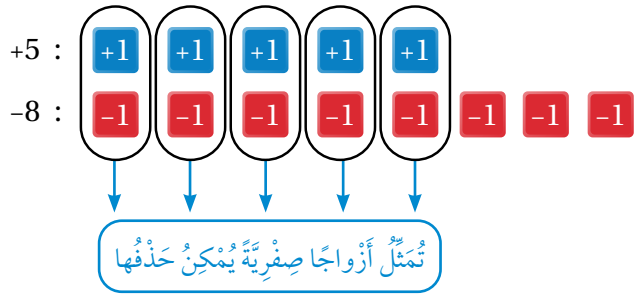
أَجِدُ ناتِجَ $5 + (-8)$ بِاسْتِعْمالِ قِطَعِ الْعَدِّ.

لِجَمْعِ عَدَدَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ، أَسْتَعْمِلُ الْقِطَعَ الزَّرْقاءَ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ الْموجِبِ، وَأَسْتَعْمِلُ الْقِطَعَ الْحَمْراءَ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ السّالِبِ.

الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ كِلا الْعَدَدَيْنِ بِاسْتِعْمالِ قِطَعِ الْعَدِّ.



الْخُطْوَةُ 2 أُكَوِّنُ أَزْواجًا صِفْرِيَّةً مِنَ الْقِطَعِ الْحَمْراءِ وَالْقِطَعِ الزَّرْقاءِ، فَتَنْتُجُ ☐ أَزْواجٍ صِفْرِيَّةٍ.



الْخُطْوَةُ 3 أُحَدِّدُ لَوْنَ الْقِطَعِ الْمُتَبَقِّيَةِ، ثُمَّ أَجِدُ عَدَدَها.

بَقِيَتْ ☐ قِطَعٍ حَمْراءَ تُمَثِّلُ الْعَدَدَ ☐.

$5 + (-8) =$ ☐

أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

1. لِماذا لا يُؤَثِّرُ حَذْفُ الْأَزْواجِ الصِّفْرِيَّةِ في ناتِجِ الْمَسْأَلَةِ؟
2. ما الْعَلاقَةُ بَيْنَ إِشارَةِ ناتِجِ جَمْعِ عَدَدَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ في الْإِشارَةِ، وَإِشارَةِ الْعَدَدِ الَّذي قيمَتُهُ الْمُطْلَقَةُ أَكْبَرُ؟

أَتَدَرَّبُ

أَسْتَعْمِلُ قِطَعَ الْعَدِّ لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1. $-2 + (-5)$
2. $-5 + 8$

الدَّرْسُ 3 جَمْعُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

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

الْمُصْطَلَحاتُ

النَّظيرُ الْجَمْعِيُّ.

أَسْتَكْشِفُ

أَدّى التَّبَخُّرُ في فَصْلِ الصَّيْفِ إِلى انْخِفاضِ مَنْسوبِ الْماءِ في بُحَيْرَةٍ صِناعِيَّةٍ 3cm في الشَّهْرِ الْأَوَّلِ، وَ7cm في الشَّهْرِ الثّاني. ما إِجْمالِيُّ التَّغَيُّرِ في مَنْسوبِ ماءِ الْبُحَيْرَةِ؟

تَعَلَّمْتُ في النَّشاطِ الْمَفاهيمِيِّ السّابِقِ جَمْعَ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ لَهُما الْإِشارَةُ نَفْسُها بِاسْتِعْمالِ قِطَعِ الْعَدِّ، وَسَأَتَعَلَّمُ الْآنَ إِيجادَ الناتِجِ بِجَمْعِ الْقِيَمِ الْمُطْلَقَةِ لِلْعَدَدَيْنِ، وَوَضْعِ إِشارَةِ أَحَدِهِما في النّاتِجِ.

مثال 1

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

1) $4 + 5$

أَجْمَعُ: $|4| + |5|$

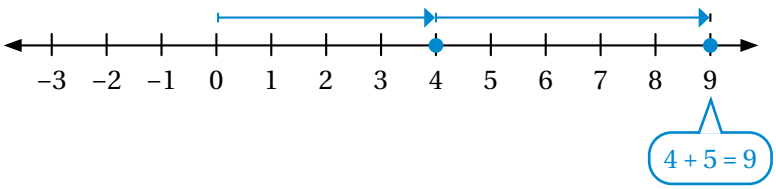
$4 + 5 = +9$

أَضَعُ إِشارَةَ أَحَدِ الْعَدَدَيْنِ (+)

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.

1) أَبْدَأُ مِنَ الْعَدَدِ 0، ثُمَّ أَتَحَرَّكُ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ الْأَوَّلِ (4)

2) أَتَحَرَّكُ 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ الثّاني (5) حَتّى أَصِلَ إِلى الْعَدَدِ 9



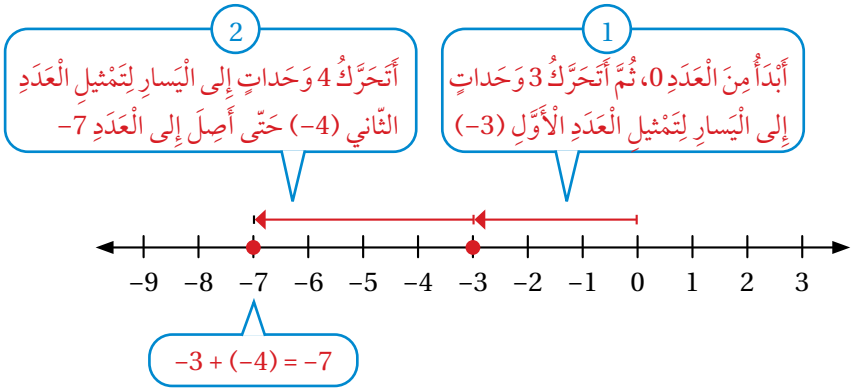
2) $-3 + (-4)$

أَجْمَعُ: $|-3| + |-4|$

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

أَضَعُ إِشارَةَ أَحَدِ الْعَدَدَيْنِ (−)

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3) $5 + 1$

4) $-2 + (-6)$

تَعَلَّمْتُ أَيْضًا في النَّشاطِ الْمَفاهيمِيِّ السّابِقِ جَمْعَ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُخْتَلِفَي الْإِشارَةِ بِاسْتِعْمالِ قِطَعِ الْعَدِّ، وَسَأَتَعَلَّمُ الْآنَ إيجادَ النّاتِجِ بِطَرْحِ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ الصُّغْرى مِنَ الْقيمَةِ الْمُطْلَقَةِ الْكُبْرى، وَوَضْعِ إِشارَةِ الْعَدَدِ الَّذي قيمَتُهُ الْمُطْلَقَةُ أَكْبَرُ في النّاتِجِ.

عِنْدَ جَمْعِ عَدَدٍ وَمَعْكوسِهِ يَكونُ النّاتِجُ صِفْرًا، وَيُسَمّى كُلٌّ مِنْهُما أَيْضًا **نَظيرًا جَمْعِيًّا** (additive inverse) لِلْآخَرِ.

مثال 2

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

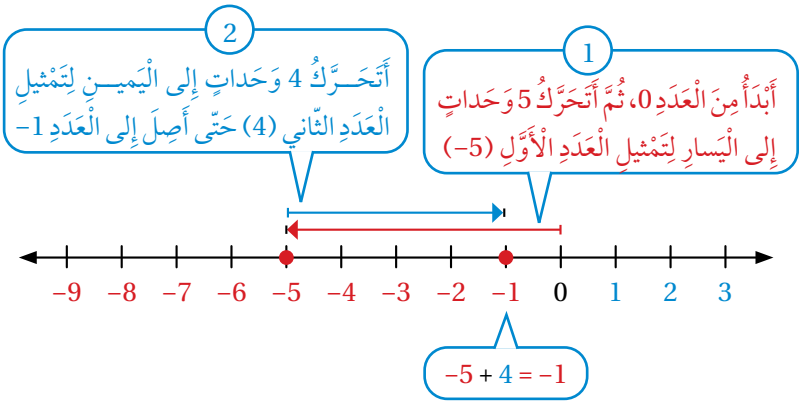
1) $-5 + 4$

$|-5| > |4|$؛ لِذا أَطْرَحُ $|4|$ من $|-5|$

$-5 + 4 = -1$

أَضَعُ إِشارَةَ الْعَدَدِ (−5)

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



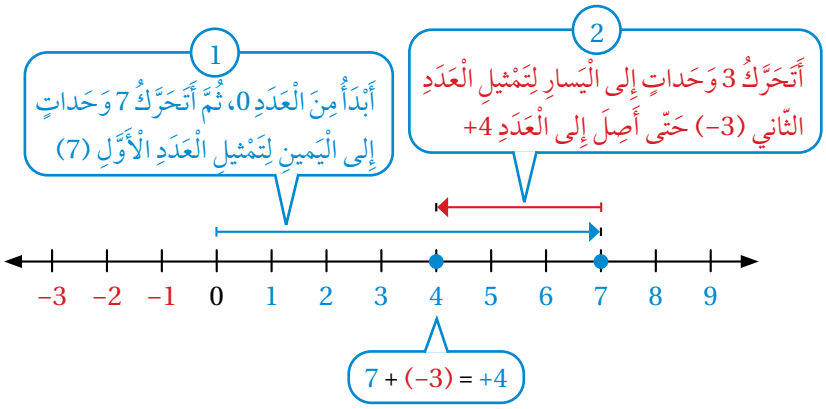
2 $7 + (-3)$

$7 + (-3) = +4$

$|-3| < |7|$؛ لِذا أَطْرَحُ $|-3|$ من $|7|$

أَضَعُ إِشارَةَ الْعَدَدِ (7)

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



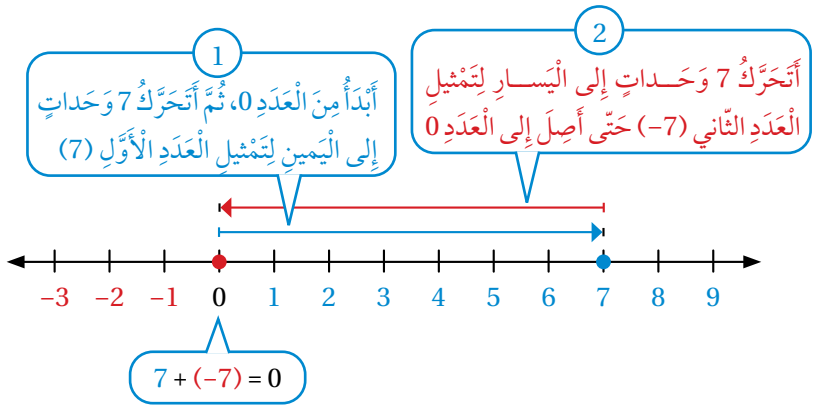
3 $7 + (-7)$

$7 + (-7) = 0$

الْمَجْموعُ يُساوي صِفْرًا؛ لِأَنَّ كُلًّا مِنْهُما نَظيرٌ جَمْعِيٌّ لِلْآخَرِ

الْعَدَدانِ (7−) وَ 7 مُتَعاكِسانِ

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

4 $-8 + 6$

5 $10 + (-5)$

6 $-4 + 9$

7 $10 + (-10)$

مثال 3: مِنَ الْحَياةِ

أَرادَ حارِسُ الْمَرْمى أَحْمَدُ الْتِقاطَ الْكُرَةِ، فَجَرى مَسافَةَ 9m إِلى الْأَمامِ بَدْءًا مِنَ الْمَرْمى، ثُمَّ عادَ مَسافَةَ 6m 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:

$|-6| < |9|$؛ لِذا أَطْرَحُ $|-6|$ من $|9|$

$9 + (-6) = +3$

أَضَعُ إِشارَةَ الْعَدَدِ (9)

إِذَنْ، بُعْدُ أَحْمَدَ عَنِ الْـمَرْمى هُوَ 3m

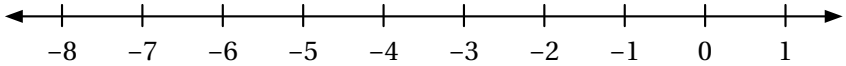
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

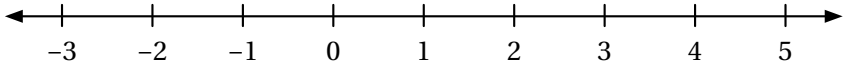
أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

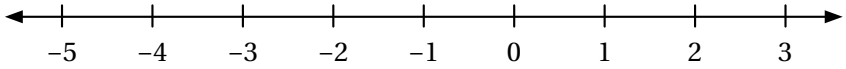
1) $-4 + (-3)$



2) $4 + (-2)$



3) $-5 + 2$



إِرْشادٌ

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

أَجِدُ ناتِجَ الْجَمْعِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

4 $-11 + (-12)$

5 $-9 + 30$

6 $2 + (-10)$

7 $-32 + 15$

8 $-23 + (-45)$

9 $11 + |3|$

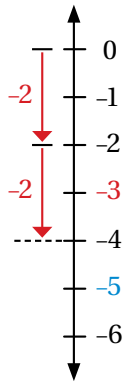
مَعْلومَةٌ

الْجيجابايْتِ هِيَ وَحْدَةٌ تُسْتَعْمَلُ لِقِياسِ سَعَةِ الذّاكِرَةِ، وَسَعَةِ تَخْزينِ الْأَقْراصِ، وَيُرْمَزُ إِلَيْها بِالرَّمْزِ (GB).

10 **هَواتِفُ:** سَعَةُ ذاكِرَةِ الْهاتِفِ الْمَحْمولِ لِخالِدٍ 32GB، اسْتَعْمَلَ مِنْها 10GB، ثُمَّ 3GB لِتَسْجيلِ صُوَرٍ وَمَقاطِعِ فيديو لِإِحْدى رِحْلاتِهِ. أُعَبِّرُ عَنْ هاتَيْنِ السَّعَتَيْنِ بِالْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ، ثُمَّ أَحْسُبُ ما بَقِيَ مِنْ سَعَةِ ذاكِرَةِ هاتِفِهِ.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

11 **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَكْتُبُ مَسْأَلَةً يُمْكِنُ تَمْثيلُها بِخَطِّ الْأَعْدادِ الْمُجاوِرِ.



تَبْريرٌ: أَضَعُ الْعَدَدَ الْمُناسِبَ في ☐، لِتُصْبِحَ الْجُمْلَتانِ الْآتِيَتانِ صَحيحَتَيْنِ، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي:

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

13 $-12 + \square + 3 = 9$

14 **تَبْريرٌ:** في الْمُرَبَّعِ السِّحْرِيِّ الْمُجاوِرِ لِكُلِّ صَفٍّ، وَعَمودٍ، وَقُطْرٍ الْمَجْموعُ نَفْسُهُ، أَمْلَأُ الْمُرَبَّعاتِ الصَّغيرَةَ بِالْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْمُناسِبَةِ، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

+3		+1
	0	
−1		

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

16 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ لِأَجِدَ ناتِجَ جَمْعِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

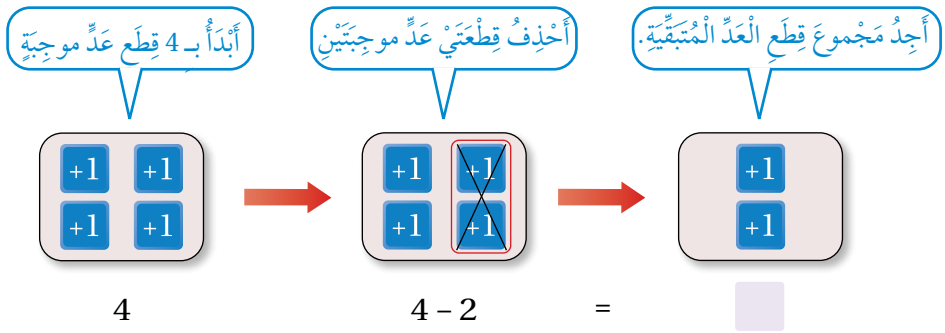
الْهَدَفُ: اسْتِعْمالُ قِطَعِ الْعَدِّ لِطَرْحِ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ.

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ قِطَعِ الْعَدِّ لِتَمْثيلِ طَرْحِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ، وَذلِكَ بِتَمْثيلِ الْعَدَدِ الْمَطْروحِ مِنْهُ بِقِطَعِ الْعَدِّ، ثُمَّ حَذْفِ قِطَعٍ بِعَدَدِ الْمَطْروحِ؛ لِاسْتِنْتاجِ عَلاقَةِ ذلِكَ بِجَمْعِ مَعْكوسِ الْعَدَدِ الْمَطْروحِ إِلى الْعَدَدِ الْمَطْروحِ مِنْهُ.

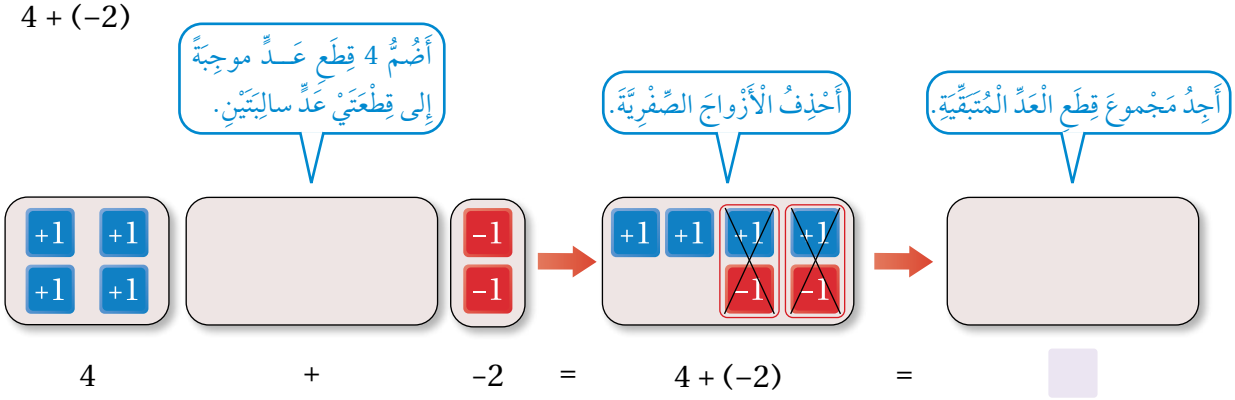
نَشاطٌ

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي بِاسْتِعْمالِ قِطَعِ الْعَدِّ:

1) $4 - 2$



2) $4 + (-2)$



أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

3) كَيْفَ أُحَدِّدُ عَدَدَ الْقِطَعِ الَّتي سَأَحْذِفُها عِنْدَ تَمْثيلِ مَسْأَلَةِ طَرْحِ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ في الْإِشارَةِ؟

4) ما الْفَرْقُ بَيْنَ ناتِجِ $4 - 2$ وَ $4 + (-2)$؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

أَتَدَرَّبُ

1) أَسْتَعْمِلُ قِطَعَ الْعَدِّ لِأَجِدَ ناتِجَ: $3 - 5$، وَ $5 + (-3)$ ثُمَّ أُقارِنُ النّاتِجَيْنِ.

الدَّرْسُ 4 طَرْحُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَطْرَحُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ.

أَسْتَكْشِفُ

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

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

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

الْمَعْكوسُ

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

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:

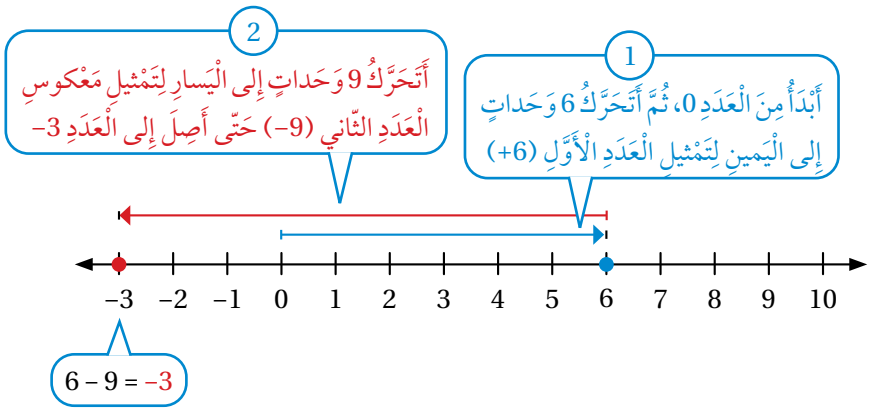
1 $6 - 9$

أَجْمَعُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 9 بَدَلًا مِنْ طَرْحِ الْعَدَدِ 9:

$6 - 9 = 6 + (-9)$ مَعْكوسُ الْعَدَدِ 9 هُوَ -9

$= -3$ أُبَسِّطُ

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



2 $-8 - 2$

أَجْمَعُ مَعْكوسَ الْعَدَدِ 2 بَدَلًا مِنْ طَرْحِ الْعَدَدِ 2:

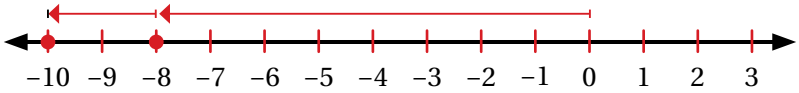
مَعْكوسُ الْعَدَدِ 2 هُوَ -2 $\qquad -8 - 2 = -8 + (-2)$

أُبَسِّطُ $\qquad = -10$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.

1 أَبْدَأُ مِنَ الْعَدَدِ 0، ثُمَّ أَتَحَرَّكُ 8 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ الْأَوَّلِ (-8)

2 أَتَحَرَّكُ وَحْدَتَيْنِ إِلى الْيَسارِ لِتَمْثيلِ مَعْكوسِ الْعَدَدِ الثّاني (-2) حَتّى أَصِلَ إِلى الْعَدَدِ -10



$-8 - 2 = -10$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3 $3 - 7$

4 $-1 - 5$

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:

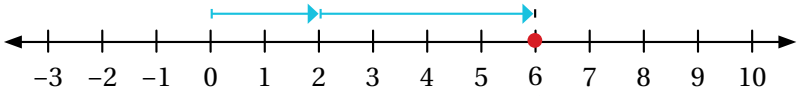
مَعْكوسُ الْعَدَدِ -4 هُوَ 4 $\qquad 2 - (-4) = 2 + 4$

أُبَسِّطُ $\qquad = 6$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.

1 أَبْدَأُ مِنَ الْعَدَدِ 0، ثُمَّ أَتَحَرَّكُ 2 وَحْدَةً إِلى الْيَمينِ لِتَمْثيلِ الْعَدَدِ الْأَوَّلِ (2)

2 أَتَحَرَّكُ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ لِتَمْثيلِ مَعْكوسِ الْعَدَدِ الثّاني (4) حَتّى أَصِلَ إِلى الْعَدَدِ 6



$2 - (-4) = 6$

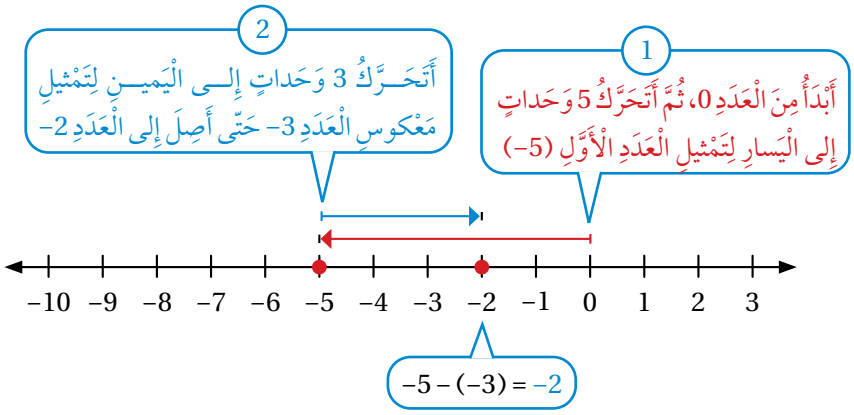
2 $-5 - (-3)$

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

مَعْكوسُ الْعَدَدِ 3- هُوَ 3 $\qquad -5 - (-3) = -5 + 3$

أُبَسِّطُ $\qquad = -2$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3 $7 - (-9)$

4 $-4 - 1$

مثال 3: مِنَ الْحَياةِ

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

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

مَعْكوسُ الْعَدَدِ 50- هُوَ 50 $\qquad 15 - (-50) = 15 + 50$

أُبَسِّطُ $\qquad = 65$

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

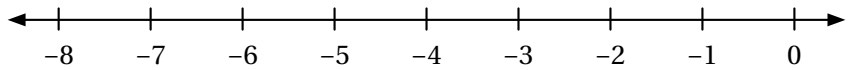
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

آثارٌ: عَثَرَ عالِمُ آثارٍ عَلى جُمْجُمَةٍ بَشَرِيَّةٍ عَلى عُمْقِ 220 cm تَحْتَ سَطْحِ الْأَرْضِ. إِذا وَجَدَ هذا الْعالِمُ عَظْمَ ساقٍ أَسْفَلَ الْجُمْجُمَةِ بِـ 75 cm، فَعِنْدَ أَيِّ عُمْقٍ وَجَدَ عَظْمَ السّاقِ؟

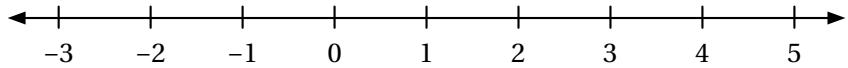
أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

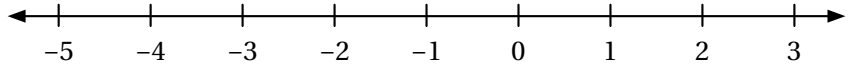
1) $-4 - 3$



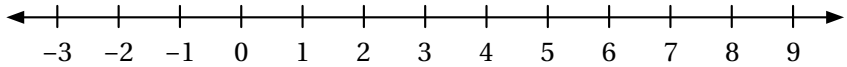
2) $1 - (-3)$



3) $-3 - (-3)$



4) $2 - (-5)$



أَجِدُ ناتِجَ الطَّرْحِ 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 دَرَجَتَيِ الْحَرارَةِ الْعُظْمى وَالصُّغْرى؟

أَجِدُ مِقْدارَ التَّغَيُّرِ في دَرَجَةِ الْحَرارَةِ، أَوْ مِقْدارَ التَّغَيُّرِ في الِارْتِفاعِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

12) مِنْ 20°C إِلى 36°C

13) مِنْ 135m إِلى 42m

14) مِنْ 70°C إِلى 16°C

15) مِنْ 175cm إِلى 65cm

أَتَعَلَّمُ

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

إِرْشادٌ

مِقْدارُ التَّغَيُّرِ هُوَ ناتِجُ طَرْحِ الْقيمَةِ الِابْتِدائِيَّةِ مِنَ الْقيمَةِ النِّهائِيَّةِ.

16 **تِجـارَةٌ:** تَعْمَلُ لَيْلى في مَجالِ التِّجـارَةِ. إذا رَبِحَتْ 5000 دينارٍ فـي صَفْقَةٍ تِجارِيَّةٍ، ثُمَّ خَسِـرَتْ 9000 دينارٍ في صَفْقَـةٍ أُخْرى، فَكَمْ دينارًا كانَ رِبْحُها أَوْ خَسـارَتُها في الصَّفْقَتَيْنِ معًا؟

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

18 **شَواطِئُ:** حَفَرَ سامي وَرَشا حُفْرَتَيْنِ عَلى الشّاطِئِ، عُمْقُ الْأولى 25cm، وَعُمْقُ الثّانِيَةِ 12cm، أَجِدُ الْفَرْقَ بَيْنَ عُمْقِ الْحُفْرَتَيْنِ.

إذا كانَ $y = 7$ وَ $x = -12$، فَأَجِدُ قيمَةَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

19 $x - y$

20 $2y - (x)$

21 **اخْتِيارٌ مِنْ مُتَعَدِّدٍ:** يَبْلُغُ ارْتِفاعُ قِمَّةِ جَبَلٍ يُطِلُّ عَلى الْبَحْرِ 125m فَوْقَ مُسْـتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ. سَـقَطَتْ صَخْرَةٌ مِنْ قِمَّةِ الْجَبَلِ، ثُمَّ اسْـتَقَرَّتْ عَلى عُمْقِ 14m أَسْفَلَ سَطْحِ الْبَحْرِ. أُعَبِّرُ عَنِ التَّغَيُّرِ في ارْتِفاعِ الصَّخْرَةِ.

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

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

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

$-2 - (-5) = -2 + (-5) =$

$= -7$

أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ تالا، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.

إِرْشادٌ

أَسْتَعْمِلُ أَمْثِلَةً عَدَدِيَّةً.

تَبْريرٌ: **إذا كانَ a عَدَدًا صَحيحًا سـالِبًا، وَ b عَدَدًا صَحيحًا موجِبًا، فَأُحَدِّدُ إذا كانَ ناتِجُ كُلٍّ مِمّا يَأْتي موجِبًا أَوْ سالِبًا، وَأُبَرِّرُ إجابَتي:**

23 $a - b$

24 $b - a$

25 $|a| + |b|$

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

الدَّرْسُ 5 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ وَقِسْمَتُها

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

- أَضْرِبُ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ، وَأَقْسِمُهُما.
- أَسْتَعْمِلُ أَوْلَوِيّاتِ الْعَمَلِيّاتِ لِإِجْراءِ عَمَلِيّاتٍ حِسابِيَّةٍ بَسيطَةٍ.

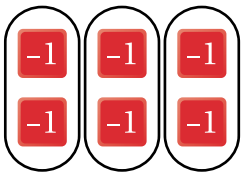
أَسْتَكْشِفُ

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

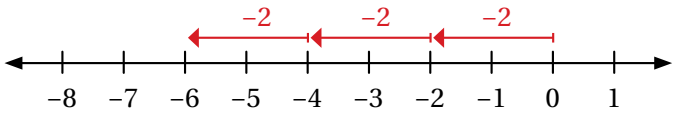
تَعَلَّمْتُ سابِقًا أَنَّ عَمَلِيَّةَ الضَّرْبِ هِيَ عَمَلِيَّةُ جَمْعٍ مُتَكَرِّرٍ. فَمَثَلًا:

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

يُمْكِنُ تَمْثيلُ الْجَمْعِ الْمُتَكَرِّرِ بِقِطَعِ الْعَدِّ، وَعَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:



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



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

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

ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدٍ سالِبٍ في عَدَدٍ موجِبٍ يُساوي عَدَدًا سالِبًا: $\ominus \times \oplus = \ominus$

ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدٍ موجِبٍ في عَدَدٍ سالِبٍ يُساوي عَدَدًا سالِبًا: $\oplus \times \ominus = \ominus$

مِثال 1

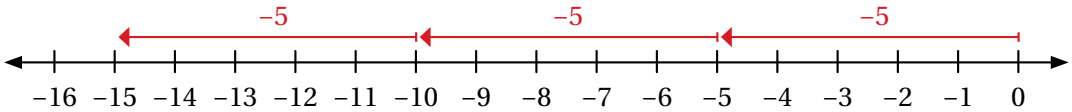
أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي، ثُمَّ أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ الْحَلِّ بِاسْتِعْمالِ خَطِّ الْأَعْدادِ:

1) -5×3

الْعَدَدانِ مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ، ناتِجُ الضَّرْبِ سالِبٌ:

$-5 \times 3 = -15$

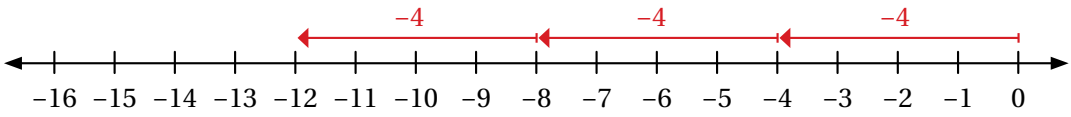
أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



2 $3 \times (-4)$

الْعَدَدانِ مُخْتَلِفانِ في الْإِشارَةِ. إِذَنْ، ناتِجُ الضَّرْبِ سالِبٌ: $3 \times (-4) = -12$

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَعْمِلُ خَطَّ الْأَعْدادِ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

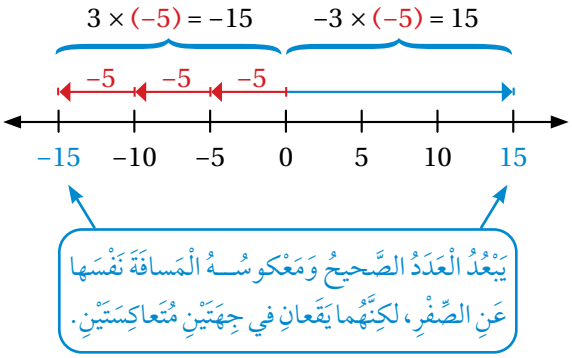
3 -7×7

4 $9 \times (-8)$

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

أَتَعَلَّمُ

مَعْكوسُ $3 \times (-5)$ هُوَ $-(3 \times (-5))$، أَوْ $-1 \times 3 \times (-5)$، وَهُوَ أَيْضًا $-3 \times (-5)$



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

ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدٍ موجِبٍ في عَدَدٍ موجِبٍ يُساوي عَدَدًا موجِبًا: $\oplus \times \oplus = \oplus$

ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدٍ سالِبٍ 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 $(-6)^2$

$(-6)^2 = (-6) \times (-6)$ — تَعْريفُ مُرَبَّعِ الْعَدَدِ

$= 36$ — ناتِجُ الضَّرْبِ موجِبٌ

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

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

$= 2 \times (-4)$ — أَبْدَأُ الْعَمَلِيَّةَ داخِلَ الْأَقْواسِ

$= (-8)$ — $2 \times (-4) = -8$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

5 $-8 \times (-13)$

6 $-7 \times (-5)$

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

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

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

$8 \times (-5) = -40 \longrightarrow -40 \div 8 = -5$

إِشارَتانِ مُخْتَلِفَتانِ ← ناتِجُ الْقِسْمَةِ سالِبٌ

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

ناتِجَ قِسْمَةِ عَدَدٍ سالِبٍ عَلى عَدَدٍ موجِبٍ يُساوي عَدَدًا سالِبًا: $\ominus \div \oplus = \ominus$

ناتِجَ قِسْمَةِ عَدَدٍ موجِبٍ 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

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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3) $64 \div (-8)$

4) $-56 \div 7$

يُمْكِنُ أَيْضًا اسْتِعْمالُ حَقائِقِ 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:

$-8 \times 5 = -40 \longrightarrow -40 \div -8 = 5$

إِشارَتانِ مُتَشابِهَتانِ ← ناتِجُ الْقِسْمَةِ موجِبٌ

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

ناتِجَ قِسْمَةِ عَدَدٍ موجِبٍ عَلى عَدَدٍ موجِبٍ يُساوي عَدَدًا موجِبًا: $\oplus \div \oplus = \oplus$

ناتِجَ قِسْمَةِ عَدَدٍ سالِبٍ 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 $-6 \div (-3) \times 5$

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

$= 2 \times 5$ أَضْرِبُ ناتِجَ الْقِسْمَةِ 2 في 5

$= 10$ أَكْتُبُ النّاتِجَ

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

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

$= 8 \times (-4)$ أَضْرِبُ ناتِجَ الْقِسْمَةِ 8 في (-4)

$= -32$ أَكْتُبُ النّاتِجَ

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

5 $-48 \div (-4)$

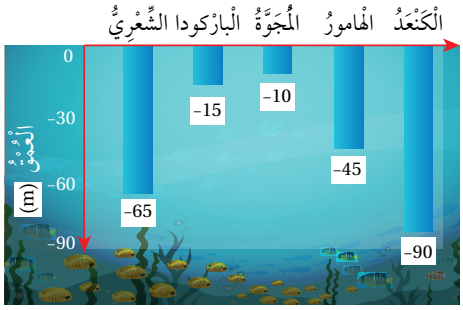
6 $49 \div 7 \times (-7)$

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

8 $8 - 4(2+25) \div 12$

مثال 5: مِنَ الْحَياةِ

أَسْماكٌ: يُبَيِّنُ التَّمْثيلُ الْبَيانِيُّ الْمُجاوِرُ الْعُمْقَ التَّقْريبِيَّ (بِالْأَمْتارِ) الَّذي تَعيشُ فيهِ بَعْضُ الْأَسْماكِ. أَجِدُ الْوَسَطَ الْحِسابِيَّ لِهذِهِ الْأَعْماقِ.



الْعُمْقُ الَّذي تَعيشُ فيهِ بَعْضُ الْأَسْماكِ

الْأَعْماقُ الَّتي تَعيشُ فيها هذِهِ الْأَسْماكُ هِيَ:

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

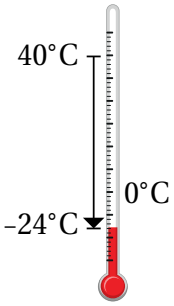
الْوَسَطُ الْحِسابِيُّ $(\bar{x})$ هُوَ مَجْموعُ الْأَعْماقِ مَقْسومًا عَلى عَدَدِها.

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

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

أَيْ إِنَّ الْوَسَطَ الْحِسابِيَّ لِلْأَعْماقِ الَّتي تَعيشُ فيها هذِهِ الْأَسْماكُ هُوَ -45

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

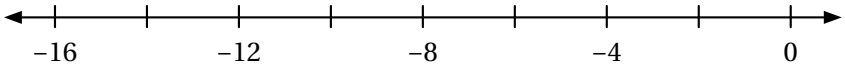


كيمْياءُ: إِذا كانَتْ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ في الدَّوْرَقِ عِنْدَ إِجْراءِ تَجْرِبَةٍ كيمْيائِيَّةٍ 40°C، ثُمَّ انْخَفَضَتْ في أَثْناءِ التَّفاعُلِ إِلى 20°C، ثُمَّ إِلى 24°C− عِنْدَ انْتِهاءِ التَّجْرِبَةِ، فَما الْوَسَطُ الْحِسابِيُّ لِلتَّغَيُّرِ في دَرَجاتِ الْحَرارَةِ الْمَقيسَةِ؟

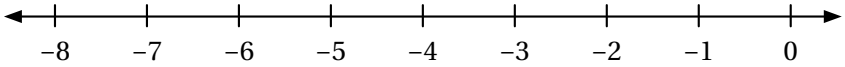
أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

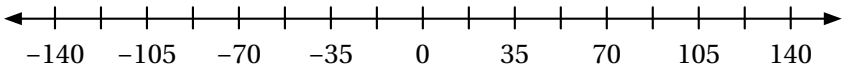
1 -4×4



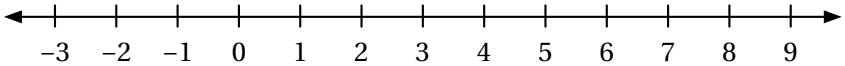
2 $3 \times (-2)$



3 $-3 \times |-35|$



4 1×7



أَجِدُ ناتِجَ الضَّرْبِ أَوِ 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 $(-80 \div 8 \times 4)$

11 $-6 \times 36 + 7$

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

13 **نُقودٌ:** تَسْحَبُ شادِيَةُ 120 دينارًا مِنْ حِسابِها الْبَنْكِيِّ شَهْرِيًّا. أُعَبِّرُ عَنْ عَمَلِيَّةِ السَّحْبِ بِعَدَدٍ صَحيحٍ، ثُمَّ أَكْتُبُ جُمْلَةَ الضَّرْبِ الَّتي تُمَثِّلُ مَجْموعَ عَمَلِيّاتِ السَّحْبِ في 8 أَشْهُرٍ، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

14 أُنْزِلَتْ غَوّاصَةٌ تَحْتَ الْماءِ في الْمُحيطِ الْهادِئِ لِرَصْدِ دَرَجَةِ حَرارَةِ الْماءِ. كانَ الرَّصْدُ الْأَوَّلُ عَلى عُمْقِ 25m تَحْتَ مُسْتَوى سَطْحِ الْبَحْرِ، ثُمَّ أُجْرِيَ مَزيدٌ مِنْ عَمَلِيّاتِ الرَّصْدِ كُلَّ 25m حَتّى وَصَلَتِ الْغَوّاصَةُ إِلى قاعِ الْمُحيطِ. أَجِدُ عُمْقَ الْغَوّاصَةِ عِنْدَ إِجْراءِ الرَّصْدِ الْخامِسِ وَالْعِشْرينَ.

إِرْشادٌ

إِذا كانَ الْعَدَدُ مَتْبوعًا بِعَدَدٍ آخَرَ داخِلَ قَوْسَيْنِ، فَإِنَّ ذلِكَ يَعْني ضَرْبَهُما. فَمَثَلًا، $4(-3)$ تَعْني ضَرْبَ الْعَدَدِ 4 في الْعَدَدِ -3

مَعْلومَةٌ

تَمَكَّنَ الْعُلَماءُ مِنِ اسْتِكْشافِ أَعْماقِ الْمُحيطِ الْهادِئِ، وَوَصَلوا إِلى عُمْقِ 11km مِنْ سَطْحِ الْكُرَةِ الْأَرْضِيَّةِ.

أَسْهُمٌ: اشْتَرى عُمَرُ يَوْمَ الْأَحَدِ أَسْهُمًا مِنْ سوقِ عَمّانَ الْمالِيِّ بِقيمَةِ JD 500، ثُمَّ سَجَّلَ في الْجَدْوَلِ الْآتي أَرْباحَهُ وَخَسائِرَهُ في أَيّامِ الْأُسْبوعِ الْأُخْرى:

الْإِثْنَيْنِ	الثُّلاثاءُ	الْأَرْبِعاءُ	الْخَميسُ
رِبْحُ JD 15	خَسارَةُ JD 18	خَسارَةُ JD 23	رِبْحُ JD 10

15 ما قيمَةُ أَسْهُمِ عُمَرَ في نِهايَةِ الْأُسْبوعِ؟

16 أَجِدُ الْوَسَطَ الْحِسابِيَّ لِقيَمِ الْأَرْباحِ وَ الْخَسائِرِ الْيَوْمِيَّةِ لِعُمَرَ في الْأَيّامِ الْأَرْبَعَةِ.

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

إِرْشادٌ

أُحَدِّدُ إِذا كانَتْ عِبارَةُ الضَّرْبِ تَحْوي عَدَدًا فَرْدِيًّا أَوْ عَدَدًا زَوْجِيًّا مِنَ الْأَعْدادِ الْمَضْروبَةِ؛ لِاسْتِنْتاجِ إِشارَةِ ناتِجِ الضَّرْبِ.

20 أَنْسَخُ الْجَدْوَلَ الْآتِيَ، ثُمَّ أُكْمِلُهُ.

الْعِبارَةُ	عَدَدُ الْأَعْدادِ السّالِبَةِ في الْعِبارَةِ	النّاتِجُ	إِشارَةُ النّاتِجِ
$-1 \times (-2)$	2	2	مُوجِبَةٌ
$-1 \times (-2) \times (-3)$			
$-1 \times (-2) \times (-3) \times (-4)$			
$-1 \times (-2) \times (-3) \times (-4) \times (-5)$			

21 أَسْتَعْمِلُ الْجَدْوَلَ السّابِقَ لِأَكْتُبَ قاعِدَةً لِإِشارَةِ ناتِجِ ضَرْبِ أَكْثَرَ مِنْ عَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

أَبْحَثُ 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، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي:

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

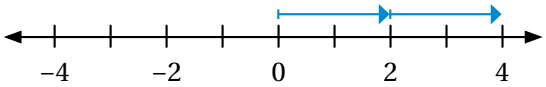
25 **تَحَدٍّ:** أَحُلُّ الْمُعادَلَةَ الْآتِيَةَ: $3x = -12$

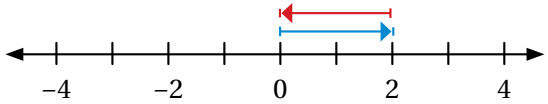
26 **أَكْتُبُ** مَتى يَكونُ ناتِجُ الضَّرْبِ أَوِ الْقِسْمَةِ لِعَدَدَيْنِ صَحيحَيْنِ مُوجِبًا؟ مَتى يَكونُ سالِبًا؟ أُعَزِّزُ إِجابَتي بِأَمْثِلَةٍ.

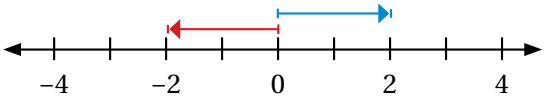
اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ

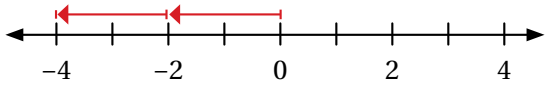
أَضَعُ دائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجابَةِ الصَّحيحَةِ في ما يَأْتي:

1 إِحْدى الْآتِيَةِ تُمَثِّلُ جُمْلَةَ الْجَمْعِ: $-2 + (-2)$ عَلى خَطِّ الْأَعْدادِ:

a)


b)


c)


d)


2 إِحْدى الْآتِيَةِ مُرَتَّبَةٌ تَصاعُدِيًّا:

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 إِحْدى الْآتِيَةِ لَها أَكْبَرُ قيمَةٍ مُطْلَقَةٍ:

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

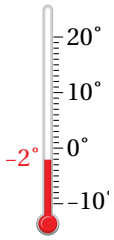
9 الْعَدَدُ الَّذي يُساوي مَعْكوسَهُ هُوَ:

a) 1 b) 0

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

10 ما قِياسُ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ في كُلِّ ميزانٍ بَعْدَ أَنْ:

تَنْخَفِضَ بِمِقْدارِ 6°C ؟



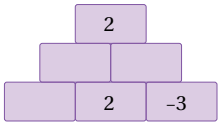
تُصْبِحَ 3 أَمْثالِ ما هِيَ عَلَيْهِ؟

11 أُرَتِّبُ الْأَعْدادَ: 10 ,23- ,15- ,8 ,15 ,12- تَصاعُدِيًّا مِنَ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَكْبَرِ.

12 **قَفْزٌ مِظَلِّيٌّ:** هَبَطَ مِظَلِّيٌّ بِمُعَدَّلِ 4m في الثّانِيَةِ تَقْرِيبًا 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، فَأُكْمِلُ الشَّكْلَ بِالْأَعْدادِ الصَّحيحَةِ الْمُناسِبَةِ.



15 عَدَدٌ إِذا أُضيفَ إِلى 7- كانَ النّاتِجُ 29، ما هذا الْعَدَدُ؟ أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ هذا الْعَدَدِ عَلى 9-، ثُمَّ أَضْرِبُ النّاتِجَ في 6-

تَدْريبٌ عَلى الِاخْتِباراتِ الدَّوْلِيَّةِ:

16 أَيُّ الْحالاتِ الْآتِيَةِ يُمْكِنُ تَمْثيلُها بِمَعْكوسِ الْعَدَدِ 60:

a) هُبوطُ طائِرَةٍ مَسافَةَ 60m

b) صُعودُ مِصْعَدٍ مَسافَةَ 60m

c) عُمُرُ جَدَّةِ أَحْمَدَ 60 عامًا.

d) إِضافَةُ 60 صورَةً إِلى هاتِفي الْمَحْمولِ.

17 إِذا كانَتْ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ 15°C، ثُمَّ انْخَفَضَتْ 8°C، فَإِنَّ 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 إِحْدى الْآتِيَةِ ناتِجُها يُساوي ناتِجَ جَمْعِ: $-2 + (-4)$:

a) $-2 - (-4)$

b) $-2 + 4$

c) $-4 + (-2)$

d) $-4 - (-2)$

19 جُمْلَةُ الضَّرْبِ الَّتي ناتِجُها لا يُساوي ناتِجَ ضَرْبِ: $6 \times (-6)$ هِيَ:

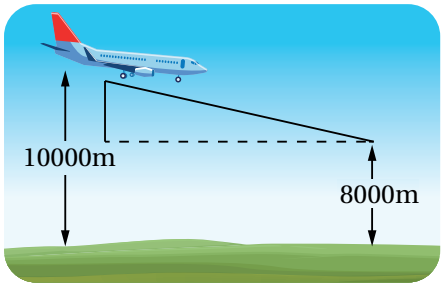
a) -6×6

b) $9 \times (-4)$

c) -12×3

d) -8×4

20 تُحَلِّقُ طائِرَةٌ عَلى ارْتِفاعِ 10000m، إِذا أَرادَ الطَّيّارُ الْهُبوطَ إِلى الِارْتِفاعِ الْمُبَيَّنِ في الرَّسْمِ الْآتي، فَأَسْتَعْمِلُ الْأَعْدادَ الصَّحيحَةَ لِإِيجادِ مِقْدارِ الْمَسافَةِ الرَّأْسِيَّةِ الَّتي يَجِبُ أَنْ تَهْبِطَها الطّائِرَةُ بِالْأَمْتارِ؟



الْوَحْدَةُ 2

الْكُسورُ وَالْعَمَلِيّاتُ عَلَيْها

ما أَهَمِّيَّةُ هذِهِ الْوَحْدَةِ؟

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.

تَعَلَّمْتُ 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.

سَأَتَعَلَّمُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ:

- 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.

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: السَّجّادُ وَالْكُسورُ

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي / زَميلاتي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ مِنْ إِجْراءِ لِبَعْضِ الْعَمَلِيّاتِ الْحِسابِيَّةِ الْمُتَعَلِّقَةِ بِقِياساتِ السَّجّادِ.

خُطُواتُ تَنْفيذِ الْمَشْروعِ:

1 أُدَوِّنُ في الْجَدْوَلِ الْآتي الْبَياناتِ الْمَطْلوبَةَ في الْخُطُواتِ التّالِيَةِ:

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

2 أَخْتارُ ثَلاثَ سَجّاداتٍ مُسْتَطيلَةِ الشَّكْلِ أَوْ مُرَبَّعَةٍ في مَنْزِلي.

3 أَسْتَعْمِلُ شَريطَ الْقِياسِ لِقِياسِ طولِ كُلِّ سَجّادَةٍ وَعَرْضِها بِالْأَمْتارِ وَالسَّنْتيمِتْراتِ، مِثْلِ: (1m, 75cm)، ثُمَّ أُدَوِّنُ قِياسَ كُلٍّ مِنْها في الْجَدْوَلِ.

4 أَكْتُبُ الطّولَ وَالْعَرْضَ لِكُلِّ سَجّادَةٍ بِالْأَمْتارِ في صورَةِ كُسورٍ عادِيَّةٍ، مِثْلِ: $(1m, 75cm = 1\frac{75}{100} = 1\frac{3}{4})$.

5 أَحْسُبُ مُحيطَ كُلِّ سَجّادَةٍ بِاسْتِعْمالِ مَجْموعِ أَطْوالِ الْأَضْلاعِ.

6 أَحْسُبُ مِساحَةَ كُلِّ سَجّادَةٍ بِاسْتِعْمالِ قانونِ الْمِساحَةِ.

7 أَسْأَلُ والِدي أَوْ والِدَتي عَنْ ثَمَنِ كُلِّ سَجّادَةٍ، ثُمَّ أُدَوِّنُ الثَّمَنَ في الْجَدْوَلِ.

8 أَحْسُبُ ثَمَنَ الْمِتْرِ الْمُرَبَّعِ الْواحِدِ لِكُلِّ سَجّادَةٍ بِقِسْمَةِ ثَمَنِها عَلى مِساحَتِها.

عَرْضُ النَّتائِجِ:

1 أَعْرِضُ أَنا وَأَفْرادُ مَجْموعَتي الْبَياناتِ الَّتي جَمَعْناها أَمامَ الزُّمَلاءِ في الصَّفِّ.

2 أَكْتُبُ أَنا وَأَفْرادُ مَجْموعَتي تَقْريرًا (يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ بَرْنامَجِ مُعالِجِ النُّصوصِ) (word) يَتَضَمَّنُ:

- جَدْوَلَ الْبَياناتِ.
- الْحِساباتِ الْمَطْلوبَةَ في الْخُطُواتِ (3–8).
- فِقْرَةً عَنْ طَرائِقِ صِناعَةِ السَّجّادِ قَديمًا وَحَديثًا.
- صورَةً لِإِحْدى السَّجّاداتِ الَّتي اسْتَعْمَلْناها.

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

جَمْعُ كَسْرٍ مَعَ كَسْرٍ

الْهَدَفُ: اسْتِعْمالُ النّماذِجِ وَلَوْحَةِ الْكُسورِ لِإيجادِ ناتِجِ جَمْعِ كَسْرَيْنِ غَيْرِ مُتَشابِهَيْنِ.

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

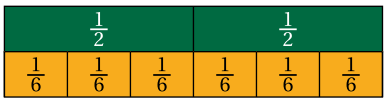
نَشاطٌ

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

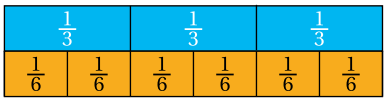
لِأَتَمَكَّنَ مِنْ جَمْعِ كَسْرَيْنِ، يَجِبُ أَنْ يَكونَ الْكَسْرانِ مُتَشابِهَيْنِ.

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

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

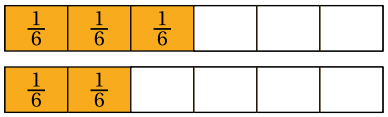


الْكَسْرُ الْمُكافِئُ لِـ $\frac{1}{3}$ هُوَ $\frac{\square}{\square}$:



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: $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ هُوَ:

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

أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

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.

أَتَدَرَّبُ

أَسْتَعْمِلُ النّماذِجَ وَلَوْحَةَ الْكُسورِ الْمُتَكافِئَةِ لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

الدَّرْسُ 1 جَمْعُ الْكُسورِ وَطَرْحُها

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَجِدُ ناتِجَ جَمْعِ الْكُسورِ وَطَرْحِها في أَبْسَطِ صورَةٍ.

أَسْتَكْشِفُ

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

تَعَلَّمْتُ سابِقًا جَمْعَ كَسْرَيْنِ مُتَشابِهَيْنِ وَطَرْحَهُما، وَهُما كَسْرانِ مَقاماهُما مُتَساوِيانِ. وَلِجَمْعِ كَسْرَيْنِ غَيْرِ مُتَشابِهَيْنِ، أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ بِالْبَحْثِ عَنِ الْمُضاعَفِ الْمُشْتَرَكِ الْأَصْغَرِ لِمَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ الْأَصْلِيَّيْنِ، ثُمَّ أَكْتُبُ الْكَسْرَيْنِ بِمَقامَيْنِ جَديدَيْنِ، كُلٌّ مِنْهُما يُساوي الْمُضاعَفَ الْمُشْتَرَكَ الْأَصْغَرَ لِمَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ الْأَصْلِيَّيْنِ.

أَتَعَلَّمُ

قَدْ يَنْتُجُ عَنِ الْجَمْعِ أَوِ الطَّرْحِ كَسْرٌ غَيْرُ فِعْلِيٍّ، وَلِكِتابَتِهِ بِأَبْسَطِ صورَةٍ أُحَوِّلُهُ إِلى عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

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.

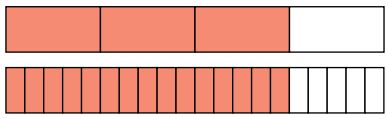
أَكْتُبُ مُضاعَفاتِ كُلٍّ مِنَ الْعَدَدَيْنِ 4 وَ 5

4: 4 , 8 , 12 , 16 , 20

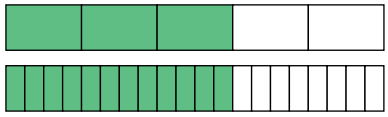
5: 5 , 10 , 15 , 20 , 25

إِذَنْ، الْمُضاعَفُ الْمُشْتَرَكُ الْأَصْغَرُ هُوَ 20

الْخُطْوَةُ 2 أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ.



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

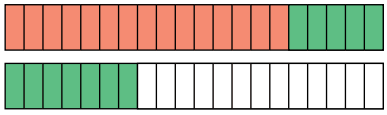


$\frac{3}{5} = \frac{12}{20}$

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

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

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

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

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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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.

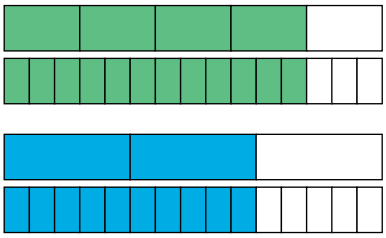
أَكْتُبُ مُضاعَفاتِ كُلٍّ مِنَ الْعَدَدَيْنِ 3 وَ 5

3 : 3 , 6 , 9 , 12 , 15

5 : 5 , 10 , 15 , 20 , 25

إِذَنْ، الْمُضاعَفُ الْمُشْتَرَكُ الْأَصْغَرُ هُوَ 15

الْخُطْـوَةُ 2 أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ.



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

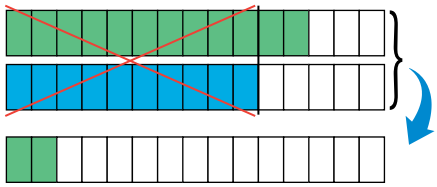
$\frac{2}{3}=\frac{10}{15}$

أُوَحِّدُ الْمَقامَيْنِ

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

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

الْخُطْوَةُ 3 أَطْرَحُ الْبَسْطَيْنِ، وَأُبْقي الْمَقامَيْنِ.



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

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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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: مِنَ الْحَياةِ

أَكْوابٌ قِياسِيَّةٌ: اسْتَعْمَلَتْ عَلْياءُ أَكْوابًا قِياسِيَّةً لِكَيْلِ $\frac{3}{4}$ كوبٍ مِنْ زَيْتِ جَوْزِ الْهِنْدِ، ثُمَّ قَرَّرَتْ إِنْقاصَ $\frac{1}{3}$ كوبٍ مِنَ 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

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

أَطْرَحُ الْبَسْطَيْنِ

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

إِذَنْ، كَمِّيَّةُ زَيْتِ جَوْزِ الْهِنْدِ الْمَكيلَةِ هِيَ $\frac{5}{12}$ كوبٍ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

سَطْحُ 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؟

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

7) **أَنْهارٌ:** مَنْبَعُ نَهْرِ الْفُراتِ في تُرْكِيّا، لكِنَّهُ يَمُرُّ بِسورِيّا وَالْعِراقِ. إذا كانَ $\frac{1}{5}$ النَّهْرِ في سورِيّا، وَ $\frac{1}{3}$ النَّهْرِ في الْعِراقِ، فَما الْكَسْرُ الَّذي يُمَثِّلُ طولَ الْجُزْءِ الْمارِّ بِكُلٍّ مِنْ سورِيّا وَالْعِراقِ؟

أَتَذَكَّرُ

الْكَسْرُ غَيْرُ الْفِعْلِيِّ لا يُعَدُّ كَسْرًا في أَبْسَطِ صورَةٍ؛ لِذا يَجِبُ كِتابَتُهُ عَلى صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

8) **تَخْطيطٌ:** أَنْهَتْ سَلْمى حَلَّ واجِباتِها الْمَدْرَسِيَّةِ 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؟

أَحُلُّ كُلًّا مِنَ الْمُعادَلَتَيْنِ الْآتِيَتَيْنِ:

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

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

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

11) **تَحَدٍّ:** أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في ما يَأْتي:

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

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

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

13) **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** قالَ خالِدٌ إِنَّ $\frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{2}{12}$ ، أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في قَوْلِ خالِدٍ، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

14) **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَجْمَعُ كَسْرَيْنِ غَيْرَ مُتَشابِهَيْنِ؟

الدَّرْسُ 2 جَمْعُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحُها

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَجِدُ ناتِجَ جَمْعِ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحِها في أَبْسَطِ صورَةٍ.

أَسْتَكْشِفُ

يَحْتَوي كُلُّ مِئَةِ غِرامٍ مِنْ حَليبِ الْغَنَمِ عَلى $5\frac{10}{25}$ g مِنَ الْبُروتينِ، في حينِ تَحْتَوي الْكُتْلَةُ نَفْسُها مِنْ حَليبِ الْبَقَرِ عَلى $3\frac{1}{5}$ g مِنَ الْبُروتينِ. بِكَمْ يَزيدُ الْبُروتينُ في كُلِّ مِئَةِ غِرامٍ مِنْ حَليبِ الْغَنَمِ عَلى الْبُروتينِ في الْكُتْلَةِ نَفْسِها مِنْ حَليبِ الْبَقَرِ؟

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

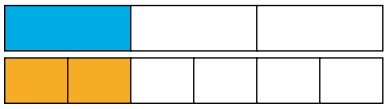
مِثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

الْخُطْوَةُ 1 أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ.

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



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

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

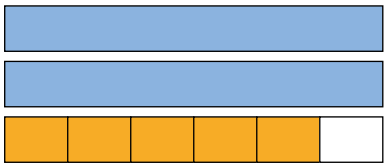
$$= \frac{3}{6} + \frac{2}{6}$$

الْخُطْوَةُ 2 أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ النّاتِجَيْنِ.

$\frac{5}{6}$

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

الْخُطْوَةُ 3 أَجْمَعُ الْعَدَدَيْنِ الْكُلِّيَّيْنِ مَعَ الْكَسْرِ النّاتِجِ.

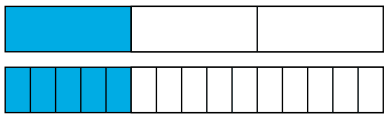


$$1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3} = 1 + 1 + \frac{5}{6} = 2\frac{5}{6}$$

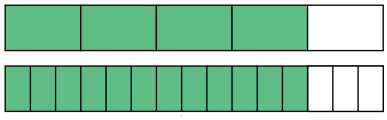
إِذَنْ، $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3} = 1 + 1 + \frac{5}{6} = 2\frac{5}{6}$

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

الْخُطْـوَةُ 1 أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ.



$\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$

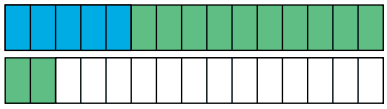


$\frac{4}{5} = \frac{12}{15}$

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

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

الْخُطْـوَةُ 2 أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ النّاتِجَيْنِ.



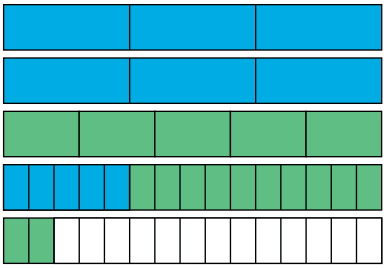
$\frac{17}{15}$

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

الْخُطْـوَةُ 3 أُحَوِّلُ الْكَسْرَ غَيْرَ الْفِعْلِيِّ النّاتِجَ مِنْ جَمْعِ الْكَسْرَيْنِ إِلى عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

$$\frac{17}{15} = \frac{15 + 2}{15} = \frac{15}{15} + \frac{2}{15} = 1\frac{2}{15}$$

الْخُطْـوَةُ 4 أَجْمَعُ الْعَدَدَيْنِ الْكُلِّيَّيْنِ مَعَ الْجُزْءِ الْكَسْرِيِّ النّاتِجِ.



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

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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

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

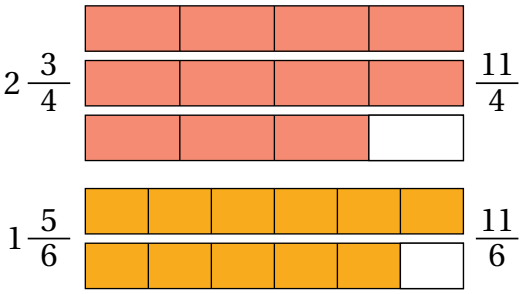
لِطَرْحِ عَدَدَيْنِ كَسْـرِيَّيْنِ، أُحَوِّلُ كُلًّا مِنْهُما إِلى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ، ثُمَّ أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ النّاتِجَيْنِ، ثُمَّ أَطْرَحُ، ثُمَّ أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ إِذا لَزِمَ ذلِكَ.

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ ما يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

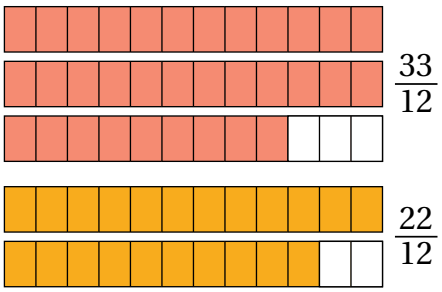
1) $2\frac{3}{4} - 1\frac{5}{6}$

الْخُطْوَةُ 1 أُحَوِّلُ الْأَعْدادَ الْكَسْرِيَّةَ إِلى كُسورٍ غَيْرِ فِعْلِيَّةٍ.



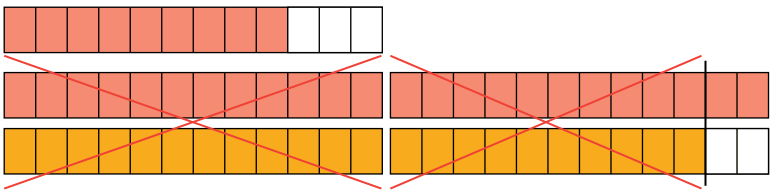
$$2\frac{3}{4} = 1 + 1 + \frac{3}{4}$$
$$= \frac{11}{4}$$
$$1\frac{5}{6} = \frac{6}{6} + \frac{5}{6}$$
$$= \frac{11}{6}$$

الْخُطْوَةُ 2 أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ غَيْرِ الْفِعْلِيَّيْنِ.



$$\frac{11}{4} - \frac{11}{6} = \frac{11 \times 3}{4 \times 3} - \frac{11 \times 2}{6 \times 2}$$
$$= \frac{33}{12} - \frac{22}{12}$$

الْخُطْوَةُ 3 أَطْرَحُ الْبَسْطَيْنِ، وَأُبْقي الْمَقامَيْنِ.



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

إِذَنْ، $2\frac{3}{4} - 1\frac{5}{6} = \frac{11}{12}$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

3) $10\frac{5}{8} - 7\frac{3}{5}$

أَسْتَعْمِلُ جَمْعَ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ وَطَرْحَها في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3: مِنَ الْحَياةِ

بُحوثٌ: أَرادَتْ طالِبَةٌ جامِعِيَّةٌ كِتابَةَ بَحْثٍ عَنِ التَّصَحُّرِ، فَقَرَأَتْ 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، ثُمَّ أَطْرَحُ الْكَسْرَيْنِ

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

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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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؟

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

أَتَذَكَّرُ

أُوَحِّدُ الْمَقامـاتِ لِلْحُصولِ عَلى كَسْرَيْنِ مُتَشـابِهَيْنِ قَبْلَ عَمَلِيَّتَيِ الْجَمْعِ وَالطَّرْحِ.

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) $32\frac{1}{2} - 15\frac{16}{17}$

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

5) $3\frac{2}{9} - 2\frac{1}{12}$

6) $20 - 8\frac{1}{3}$

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

8 **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؟

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

10 **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.

كَمِّيَّةُ الْعَسَلِ بِالْكيلوغِرامِ	الْخَلِيَّةُ
$23\frac{5}{8}$	A
?	B

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

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

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

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

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

12 أَكْبَرُ مَجْموعٍ مُمْكِنٍ، مَعَ إيجادِ ناتِجِ الْجَمْعِ.

13 أَقَلُّ ناتِجِ طَرْحٍ، مَعَ إيجادِ النّاتِجِ.

إِرْشادٌ

مُقارَنَةُ الْأَعْدادِ بِالْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ، وَمُقارَنَةُ الْكُسورِ بِاسْتِعْمالِ قيمَةٍ مَرْجِعِيَّةٍ هِيَ النِّصْفُ، تُساعِدُ في مُقارَنَةِ النَّواتِجِ مِنْ دونِ إِجْراءِ الْعَمَلِيّاتِ.

14 **تَبْريرٌ:** أَيُّ الْجُمْلَتَيْنِ الْآتِيَتَيْنِ ناتِجُها أَكْبَرُ مِنْ دونِ إِجْراءِ الْعَمَلِيّاتِ، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي:

$9\frac{7}{8} - 1\frac{5}{12} - \frac{1}{3}$ $2\frac{2}{5} + 3\frac{5}{6} + \frac{3}{5}$

15 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَطْرَحُ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ مَقامُ كَسْرِ كُلٍّ مِنْهُما مُخْتَلِفٌ؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

ضَرْبُ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ

الْهَدَفُ: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

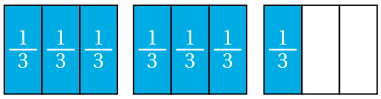
يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ.

نشاط 1

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

$2\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ تَعْني: كَمْ نِصْفُ الْعَدَدِ الْكَسْرِيِّ $2\frac{1}{3}$، أَوْ كَمْ نِصْفُ الْكَسْرِ غَيْرِ الْفِعْلِيِّ $\frac{7}{3}$ ؟ لِإيجادِهِ، أَتَّبِعُ الْخُطُواتِ الْآتِيَةَ:

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



الْخُطْوَةُ 2 أُقَسِّمُ الشَّكْلَ.

أُقَسِّمُ الشَّكْلَ إِلى نِصْفَيْنِ بِرَسْمِ خَطٍّ أُفُقِيٍّ في مُنْتَصَفِهِ، ثُمَّ أُظَلِّلُ نِصْفَ الْكَسْرِ $\frac{7}{3}$ بِلَوْنٍ مُخْتَلِفٍ.

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

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

عَدَدُ الْأَجْزاءِ الَّتي يَحْوِيها كُلُّ شَكْلٍ بَعْدَ التَّنْصيفِ هُوَ 6

إِذَنْ، الْكَسْرُ النّاتِجُ مِنْ تَظْليلِ نِصْفِ $\frac{7}{3}$ هُوَ: $\frac{\square}{6}$

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

أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

1. ما الْعَلاقَةُ بَيْنَ ناتِجِ $2\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$، وَناتِجِ $\frac{7}{3} \times \frac{1}{2}$ ؟
2. أَصِفُ كَيْفَ أَجِدُ $2\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

أَتَدَرَّبُ

أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

الدَّرْسُ 3 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ في أَبْسَطِ صورَةٍ بِطَرائِقَ عِدَّةٍ.

أَسْتَكْشِفُ

قِمَّةُ جَبَلِ طوبقالَ 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 $\frac{12}{49}$ مِنَ ارْتِفاعِ جَبَلِ طوبقالَ. كَمْ كيلومِتْرًا تَرْتَفِعُ قِمَّةُ جَبَلِ النَّبِيِّ يونُسَ عَنْ سَطْحِ الْبَحْرِ؟

تَعَلَّمْتُ في النَّشاطِ الْمَفاهيمِيِّ السّابِقِ كَيْفِيَّةَ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ، وَالْآنَ سَأَتَعَلَّمُ كَيْفِيَّةَ ضَرْبِ كَسْرٍ في عَدَدٍ كَسْرِيٍّ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ النَّماذِجِ، وَذلِكَ بِاسْتِعْمالِ خاصِّيَّةِ التَّوْزيعِ.

مثال 1

أَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي في أَبْسَطِ صورَةٍ:

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

$\frac{3}{10} \times 5\frac{1}{3} = \frac{3}{10} \times (5 + \frac{1}{3})$ — أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ في صورَةِ مَجْموعِ عَدَدٍ كُلِّيٍّ، وَكَسْرٍ

$= (\frac{3}{10} \times 5) + (\frac{3}{10} \times \frac{1}{3})$ — أُوَزِّعُ الضَّرْبَ عَلى الْجَمْعِ

$= (\frac{3}{\cancel{10}_{2}} \times \frac{\cancel{5}^{1}}{1}) + (\frac{\cancel{3}^{1}}{10} \times \frac{1}{\cancel{3}_{1}})$ — أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكُلِّيَّ في صورَةِ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ مَقامُهُ 1، ثُمَّ أُبَسِّطُ

$= \frac{3}{2} + \frac{1}{10}$ — أَجِدُ نَواتِجَ الضَّرْبِ

$= \frac{3 \times 5}{2 \times 5} + \frac{1}{10}$ — أُوَحِّدُ مَقامَيِ الْكَسْرَيْنِ

$= \frac{15}{10} + \frac{1}{10} = \frac{16}{10}$ — أَجْمَعُ الْكَسْرَيْنِ

$= 1\frac{6}{10} = 1\frac{3}{5}$ — أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ في أَبْسَطِ صورَةٍ

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

أَضْرِبُ، ثُمَّ أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ $= \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$

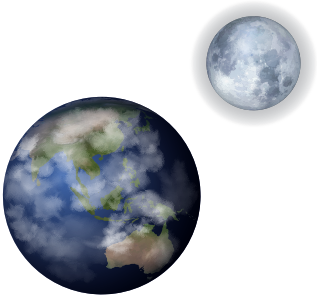
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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: مِنَ الْحَياةِ



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.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

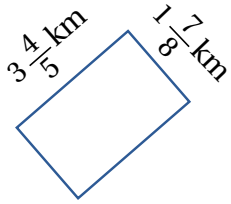
5) $10 \times 8\frac{3}{8}$

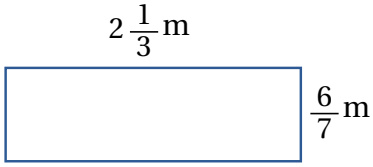
6) $2\frac{5}{11} \times 33$

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

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

أَجِدُ مِساحَةَ كُلٍّ مِنَ الْمُسْتَطيلَيْنِ الْآتِيَيْنِ:

9) 

10) 

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

12) أَجِنَّةٌ: يَتَضاعَفُ طولُ الْجَنينِ سَريعًا، فَيُصْبِحُ طولُهُ في الْأُسْبوعِ الثّاني عَشَرَ $3\frac{3}{10}$ أَضْعافِ طولِهِ وَهُوَ في الْأُسْبوعِ الثّامِنِ. إِذا كانَ طولُ جَنينٍ في الْأُسْبوعِ الثّامِنِ $1\frac{3}{5}$ cm، فَكَمْ طولُهُ في الْأُسْبوعِ الثّاني عَشَرَ؟

مَعْلومَةٌ

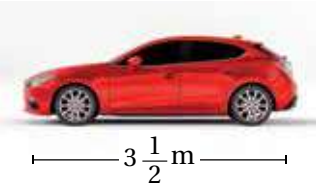
يَحْصُلُ الْجَنينُ في رَحِمِ الْأُمِّ عَلى غِذائِهِ مِنْ جَسَدِها؛ لِذا يَتَعَيَّنُ عَلَيْها تَناوُلُ غِذاءٍ مُتَكامِلٍ.

مَعْلومَةٌ

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

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

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



أَتَذَكَّرُ

ab تَعْني $a \times b$

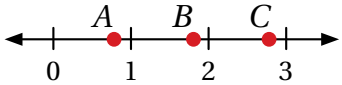
جَبْرٌ: إذا كانَتْ $a = \frac{2}{3}$، وَ $b = 3\frac{1}{2}$، وَ $c = 1\frac{3}{4}$، فَأَجِدُ ناتِجَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

19 **تَحَدٍّ:** هَلْ عِبارَةُ "ناتِجُ ضَرْبِ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ هُوَ أَقَلُّ مِنْ 1" صَحيحَةٌ دائِمًا، أَمْ أَحْيانًا، أَمْ غَيْرُ صَحيحَةٍ أَبَدًا؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي بِكِتابَةِ مِثالٍ.

20 **تَبْريرٌ:** مِنْ دونِ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ، أَيُّ النِّقاطِ: A, B, C هِيَ ناتِجُ: $2\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.



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

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

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

23 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ في كَسْرٍ؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

قِسْمَةُ كَسْرٍ عَلى كَسْرٍ

الْهَدَفُ: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِإيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ كَسْرٍ عَلى كَسْرٍ.

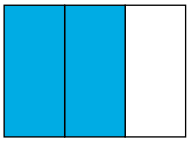
تَعَلَّمْتُ سابِقًا كَيْفِيَّةَ جَمْعِ الْكُسورِ وَطَرْحِها وَضَرْبِها، وَالْآنَ سَأَتَعَلَّمُ كَيْفِيَّةَ قِسْمَةِ الْكُسورِ بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

نشاط 1

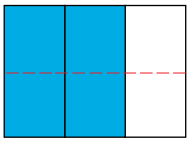
أَسْتَعْمِلُ النَّماذِجَ لِإيجادِ ناتِجِ: $\frac{2}{3} \div \frac{1}{6}$

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

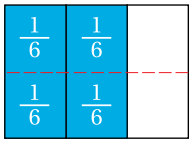
الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ $\frac{2}{3}$ بِالنَّماذِجِ.



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



الْخُطْوَةُ 3 أَعُدُّ الْأَسْداسَ في الثُّلُثَيْنِ الْمُظَلَّلَيْنِ.



عَدَدُ الْأَسْداسِ في الثُّلُثَيْنِ هُوَ ____ ،

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

أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

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

أَتَدَرَّبُ

أَسْتَعْمِلُ نَموذَجًا لِإيجادِ ناتِجِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

الدَّرْسُ 4 قِسْمَةُ الْكُسورِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ الْكُسورِ في أَبْسَطِ صورَةٍ.

الْمُصْطَلَحاتُ

مَقْلوبُ الْكَسْرِ.

أَسْتَكْشِفُ

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، عِلْمًا بِأَنَّ ناتِجَ ضَرْبِ الْكَسْرِ في مَقْلوبِهِ هُوَ 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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3 $\frac{1}{4}$

4 18

5 $\frac{2}{11}$

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمَقْلوبِ لِإيجادِ ناتِجِ قِسْمَةِ كَسْرٍ عَلى آخَرَ.

مَفْهومٌ أَساسِيٌّ — **قِسْمَةِ الْكُسورِ**

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

  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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

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

يُمْكِنُني الِاخْتِصارُ قَبْلَ إيجادِ ناتِجِ الْقِسْمَةِ عِنْدَ وُجودِ 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؛ أَيْ $\frac{7}{4}$

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

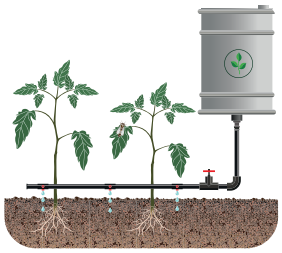
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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: مِنَ الْحَياةِ



الـرِّيُّ بِالتَّنْقيطِ: في مَزْرَعَةِ هاني نِظامُ رِيٍّ بِالتَّنْقيطِ يوصِلُ $\frac{3}{4}$ L مِنَ الْماءِ في السّـاعَةِ إِلى كُلِّ 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 $\quad \frac{9}{10} \div \frac{3}{4} = \frac{9}{10} \times \frac{4}{3}$

أُبَسِّطُ بِقِسْمَةِ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ عَلى الْعامِلِ الْمُشْتَرَكِ الْأَكْبَرِ بَيْنَهُما $\quad = \frac{\cancel{9}^{3}}{\cancel{10}_{5}} \times \frac{\cancel{4}^{2}}{\cancel{3}_{1}}$

أَكْتُبُ النّاتِجَ في صورَةِ عَدَدٍ كَسْرِيٍّ $\quad = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$

إِذَنْ، يَحْتاجُ نِظامُ الرِّيِّ $1\frac{1}{5}$ ساعَةً لِيوصِلَ $\frac{9}{10}$ L مِنَ الْماءِ إِلى الشَّجَرَةِ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

مَخْلوقاتٌ بَحْرِيَّةٌ: تَقْطَعُ نَجْمَةُ الْبَحْرِ مَسافَةَ $\frac{9}{10}$ m في الدَّقيقَةِ.
كَمْ دَقيقَةً تَسْتَغْرِقُ في قَطْعِ مَسافَةِ $\frac{14}{15}$ m ؟

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

مَعْلومَةٌ

يُؤْخَذُ الزَّعْفَرانُ مِنْ مِيسَمِ زَهْرَةِ الزَّعْفَرانِ الَّـذي يَحْتَوي عَلى زَيْـتٍ دُهْنِيٍّ طَيّـارٍ ذي رائِحَةٍ زَكِيَّةٍ، وَهُوَ ثَمينٌ جِدًّا؛ لِذا يُباعُ في عُلَبٍ 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 **مَشْغولاتٌ يَدَوِيَّةٌ:** وَضَعَتْ سُعادُ كُلَّ $\frac{1}{10}$ kg مِنَ الْخَرَزِ الْمُلَوَّنِ في كيسٍ. إلى كَمْ كيسًا مِنَ الْحَجْمِ نَفْسِهِ تَحْتاجُ لِوَضْعِ $\frac{4}{5}$ kg مِنَ الْخَرَزِ؟

أَتَذَكَّرُ

مُحيطُ الْمُرَبَّعِ $P = 4 \times s$، حَيْثُ s طولُ ضِلْعِ الْمُرَبَّعِ.

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

12 **جَبْرٌ:** إذا 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.

أَحُلُّ كُلَّ مُعادَلَةٍ مِمّا يَأْتي:

13 $x \div \frac{5}{7} = \frac{2}{5}$

14 $\frac{3}{16} \div x = \frac{3}{4}$

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

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

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

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

17 **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أَيُّ الْآتِيَةِ ناتِجُها مُخْتَلِفٌ عَنْ ناتِجِ الْجُمَلِ الْأُخْرى، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي:

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

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

19 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ كَسْرَيْنِ؟

الدَّرْسُ 5 قِسْمَةُ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ في أَبْسَطِ صورَةٍ.

أَسْتَكْشِفُ

قِطارُ الْبُراقِ في الْمَغْرِبِ هُوَ ثالِثُ أَسْرَعِ قِطارٍ في الْعالَمِ؛ إِذْ يَقْطَعُ مَسافَةَ $5\frac{1}{3}$ km في الدَّقيقَةِ الْواحِدَةِ. 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) $2\frac{2}{3} \div \frac{2}{3}$

$2\frac{2}{3} \div \frac{2}{3} = \frac{8}{3} \div \frac{2}{3}$ — أَكْتُبُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ في صورَةِ كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

$= \frac{8}{3} \times \frac{3}{2}$ — أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ

$= \frac{8 \times 3}{3 \times 2}$ — أَضْرِبُ الْبَسْطَيْنِ وَالْمَقامَيْنِ

$= \frac{24}{6} = 4$ — أُبَسِّطُ النّاتِجَ

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

$\frac{1}{4} \div 3\frac{1}{2} = \frac{1}{4} \div \frac{7}{2}$ — أُحَوِّلُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ إِلى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ

$= \frac{1}{4} \times \frac{2}{7}$ — أَضْرِبُ في مَقْلوبِ الْمَقْسومِ عَلَيْهِ

$= \frac{1}{\cancel{4}_{2}} \times \frac{\cancel{2}^{1}}{7} = \frac{1}{14}$ — أُبَسِّطُ، ثُمَّ أَجِدُ النّاتِجَ

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

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

يُمْكِنُني إيجادُ قِيَمِ مَقاديرَ جَبْرِيَّةٍ تَحْوي قِسْمَةَ الْكُسورِ.

مثال 2

إذا كانَ $n = \frac{2}{5}$ وَ $m = 1\frac{3}{4}$، فَأَجِدُ قيمَةَ ما يَأْتي:

1 $m \div n$

أَكْتُبُ الْمِقْدارَ الْجَبْرِيَّ $m \div n$

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

أُحَوِّلُ الْعَدَدَ الْكَسْرِيَّ إِلى كَسْرٍ غَيْرِ فِعْلِيٍّ $\frac{7}{4} \div \frac{2}{5}$

أَضْرِبُ في الْمَقْلوبِ، ثُمَّ أُبَسِّطُ $\frac{7}{4} \times \frac{5}{2} = \frac{35}{8} = 4\frac{3}{8}$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

إذا كانَ $n = \frac{7}{9}$ وَ $m = 2\frac{1}{3}$، فَأَجِدُ قيمَةَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

2 $m \div n$

3 $n \div m$

أَسْتَعْمِلُ قِسْمَةَ الْأَعْدادِ الْكَسْرِيَّةِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 3: مِنَ الْحَياةِ

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

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

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

أَكْتُبُ الْعَدَدَيْنِ الْكَسْرِيَّيْنِ في صورَةِ كَسْرَيْنِ غَيْرِ فِعْلِيَّيْنِ $1\frac{2}{5} \div 2\frac{1}{3} = \frac{7}{5} \div \frac{7}{3}$

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.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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

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

إِذا كانَ $y = 1\frac{3}{22}$ وَ $x = \frac{5}{11}$، فَأَجِدُ قيمَةَ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

9) $x + y$

10) $y \times x$

11) $x \div y$

12) $y \div x$

أَتَذَكَّرُ

لِإيجــادِ قيمَةِ مِقْــدارٍ جَبْرِيٍّ، أُعَــوِّضُ قيمَــةَ كُلِّ مُتَغَيِّرٍ، ثُمَّ أُنَفِّذُ عَمَلِيَّةَ الْقِسْمَةِ الْمَطْلوبَةِ.

13) حِدادَةٌ: أُنْبوبُ حَديدٍ طولُهُ $4\frac{1}{2}$ m، أَرادَ حَدّادٌ تَقْطيعَهُ إِلى قِطَــعٍ، طولُ الْواحِدَةِ $1\frac{1}{2}$ m، إِلى كَــمْ قِطْعَةً يُمْكِنُهُ تَقْطيعُ الْأُنْبوبِ؟

14) رِياضَــةٌ: مُحيطُ مِضْمــارٍ لِلدَّرّاجــاتِ $1\frac{3}{5}$ km، إِذا دارَتْ ســامِيَةُ بِدَرّاجَتِها حَوْلَ الْمِضْمارِ مَسافَةَ $6\frac{6}{7}$ km، فَكَمْ دَوْرَةً تَقْريبًا دارَتْ حَوْلَهُ؟

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

16 **شاحِناتٌ:** لَدى شَرِكَةٍ عَدَدٌ مِنَ الشّاحِناتِ الْمُتَماثِلَةِ. إِذا كانَتْ أَقْصى حُمولَةٍ لِكُلٍّ مِنْها $4\frac{1}{3}$ ton، فكَمْ شاحِنَةً يُمْكِنُها نَقْلُ $12\frac{1}{10}$ ton مِنَ الْبَضائِعِ؟

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

مَعْلومَةٌ

الْمُضَلَّعُ الْمُنْتَظَمُ هُوَ مُضَلَّعٌ تَتَساوى أَطْوالُ أَضْلاعِهِ، وَقِياساتُ زَواياهُ.

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

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

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

19 **تَحَدٍّ:** دَهَنَ عيسى $\frac{3}{4}$ غُرْفَتِهِ بِاسْتِعْمالِ $1\frac{1}{2}$ عُلْبَةِ دِهانٍ. إِلى كَمْ عُلْبَةً يَحْتاجُ لِإِكْمالِ دِهانِ الْغُرْفَةِ؟

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

20 $\frac{2345}{1015} \times \frac{13}{15} \div \frac{2345}{1015}$

21 $\frac{2345}{11} \times \frac{12}{1015} \div \frac{2345}{1015}$

22 **تَبْريرٌ:** أَيُّ الْآتِيَةِ ناتِجُها أَقَلُّ مِنْ 1 مِنْ دونِ إِجْراءِ عَمَلِيَّةِ الْقِسْمَةِ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

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

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

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

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

23 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَقْسِمُ عَدَدَيْنِ كَسْرِيَّيْنِ؟

اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ

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

11 **ذَهَبٌ:** دَفَعَتْ فاطِمَةُ $381\frac{5}{8}$ دينارًا ثَمَنَ خاتَمٍ مِنَ الذَّهَبِ، كُتْلَتُهُ $10\frac{3}{4}$ g، ما ثَمَنُ الْغِرامِ الْواحِدِ مِنَ الذَّهَبِ في ذلِكَ الْيَوْمِ؟

سِباقٌ: يُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الْآتي الزَّمَنَ الَّذي اسْتَغْرَقَهُ 4 مُتَسابِقينَ في قَطْعِ مَسافَةِ 1500 m:

الزَّمَنُ بِالدَّقائِقِ	اسْمُ الْمُتَسابِقِ
$5\frac{1}{3}$	سَعيدٌ
$3\frac{4}{5}$	مُحَمَّدٌ
$4\frac{1}{3}$	عَدْنانُ
$4\frac{2}{3}$	مَحْمودٌ

12 بِكَمْ دَقيقَةً تَقَدَّمَ مُحَمَّدٌ عَلى عَدْنانَ؟

13 كَمْ دَقيقَةً تَفْصِلُ بَيْنَ أَسْرَعِ مُتَسابِقٍ وَأَبْطَأِ مُتَسابِقٍ؟

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

تَدْريبٌ عَلى الِاخْتِباراتِ الدَّوْلِيَّةِ

15 ما عَرْضُ مُسْتَطيلٍ مِساحَتُهُ $11\frac{1}{3}\,m^2$، وَطولُهُ $5\frac{1}{7}$ m؟

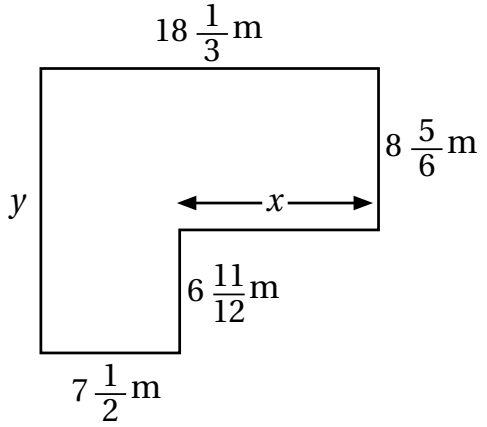
a) $2\frac{11}{54}$ b) $2\frac{1}{7}$

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 بِالْحَديقَةِ في أَبْسَطِ صورَةٍ؟

الْوَحْدَةُ 3

الْعَمَلِيّاتُ عَلى الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ

ما أَهَمِّيَّةُ هذِهِ الْوَحْدَةِ؟

تُسْتَعْمَلُ الْأَعْدادُ 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.

تَعَلَّمْتُ سابِقًا:

- ✓ تَعَرُّفَ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ ضِمْنَ أَجْزاءِ الْأَلْفِ.
- ✓ جَمْعَ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ، وَطَرْحَها.
- ✓ ضَرْبَ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ في 10، وَ 100، وَ1000، وَالْقِسْمَةَ عَلَيْها.
- ✓ التَّحْويلَ بَيْنَ الْوَحَداتِ الْمُرَكَّبَةِ لِلطّولِ، وَالْكُتْلَةِ، وَالسَّعَةِ.

سَأَتَعَلَّمُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ:

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

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: الْمَوادُّ الْغِذائِيَّةُ في الْبَسْكَويتِ

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي / زَميلاتي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ عَنِ الْعَمَلِيّاتِ عَلى الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ؛ في دِراسَةِ بَعْضِ خَصائِصِ الْبَسْكَويتِ الْغِذائِيَّةِ.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ:

خَمْسُ عُبُوّاتٍ فيها أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الْبَسْكَويتِ، وَتَحْتَوي عَلى الْبُروتينِ، وَمُدَوَّنٌ عَلى كُلٍّ مِنْها السُّعْراتُ الْحَرارِيَّةُ.

خُطُواتُ تَنْفيذِ الْمَشْروعِ:

1 أَقْرَأُ الْمَعْلوماتِ الْمُدَوَّنَةَ عَلى كُلِّ عُبُوَّةٍ، ثُمَّ أَحْسُبُ كُتْلَةَ كُلِّ قِطْعَةٍ داخِلَها، وَكَمِّيَّةَ الْبُروتينِ فيها، وَكَذلِكَ عَدَدُ السُّعْراتِ الْحَرارِيَّةِ فيها، ثُمَّ أَكْتُبُها في الْجَدْوَلِ الْآتي:

مَعْلوماتٌ عَنِ الْقِطْعَةِ الْواحِدَةِ مِنَ الْبَسْكَويتِ			
	الْكُتْلَةُ	كَمِّيَّةُ الْبُروتينِ	السُّعْراتُ الْحَرارِيَّةُ
(1			
(2			
(3			
(4			
(5			

2 أَخْتارُ مِنَ الْجَدْوَلِ 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 السُّعْراتِ الْحَرارِيَّةَ في الْغِرامِ الْواحِدِ مِنْ كُلِّ نَوْعٍ.

5 أَخْتارُ نَوْعَيْنِ مِنَ الْبَسْكَويتِ، ثُمَّ أُقارِنُ بَيْنَ كُتْلَتَيْ حَبَّتَيْنِ مِنْهُما بِاسْتِعْمالِ الرَّمْزِ <، أَوْ >، أَوْ =، ثُمَّ أُكَرِّرُ ذلِكَ لِنَوْعَيْنِ آخَرَيْنِ.

6 يَحْرِقُ مُحَمَّدٌ 65 سُعْرًا حَرارِيًّا عِنْدَما يَمْشي مَسافَةَ 1.6 km، كَمْ كيلومِتْرًا يَجِبُ أَنْ يَمْشِيَ لِحَرْقِ السُّعْراتِ الْحَرارِيَّةِ النّاجِمَةِ عَنْ تَناوُلِ قِطْعَةٍ مِنَ النَّوْعِ الْأَوَّلِ مِنَ الْبَسْكَويتِ؟

عَرْضُ النَّتائِجِ:

1 أُعِدُّ مَطْوِيَّةً دائِرِيَّةَ الشَّكْلِ، ثُمَّ أُزَيِّنُ غِلافَها بِصُوَرِ قِطَعِ الْبَسْكَويتِ، مُضَمِّنًا إِيّاها:

- خُطُواتِ عَمَلِ الْمَشْروعِ، وَالنَّتائِجَ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.
- مَعْلومَةً جَديدَةً تَعَلَّمْتُها في أَثْناءِ تَنْفيذِ الْمَشْروعِ.

2 أَعْرِضُ أَنا وَأَفْرادُ مَجْموعَتي الْمَطْوِيَّةَ وَالنَّتائِجَ أَمامَ طَلَبَةِ الصَّفِّ.

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

ضَرْبُ الْكُسورِ الْعَشْرِيَّةِ

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

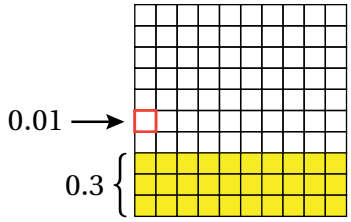
يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِضَرْبِ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ في كَسْرٍ عَشْرِيٍّ آخَرَ.

نشاط أَجِدُ ناتِجَ: **0.4 × 0.3** بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ:

الْخُطْوَةُ 1 أُمَثِّلُ الْكَسْرَ الْعَشْرِيَّ الْأَوَّلَ **(0.3)**.

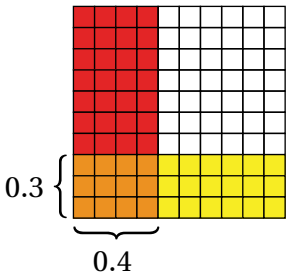
أُمَثِّلُ الْكَسْرَ الْعَشْرِيَّ في شَبَكَةِ 10 × 10، وَأَتَذَكَّرُ أَنَّ الْمُرَبَّعَ الصَّغيرَ الْواحِدَ يُمَثِّلُ 0.01

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 أُحَدِّدُ قيمَةَ **0.4 × 0.3** عَلى النَّموذَجِ.

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

إِذَنْ، $0.3 \times 0.4 = 0.12$

أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

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

أَتَدَرَّبُ

أَجِدُ ناتِجَ ضَرْبِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ:

1. 0.7×0.3
2. 0.6×0.2

الدَّرْسُ 1 ضَرْبُ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

- أَضْرِبُ كَسْرَيْنِ عَشْرِيَّيْنِ.
- أَضْرِبُ عَدَدَيْنِ عَشْرِيَّيْنِ.

أَسْتَكْشِفُ

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

لاحَظْتُ في النَّشاطِ الْمَفاهيمِيِّ السّابِقِ أَنَّهُ عِنْدَ ضَرْبِ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ في كَسْرٍ عَشْرِيٍّ 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

الْخُطْوَةُ 1 أَضْرِبُ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$$7 \times 8 = 56$$

الْخُطْوَةُ 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

الْخُطْوَةُ 1 أَضْرِبُ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$$107 \times 3 = 321$$

الْخُطْـوَةُ 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

الْخُطْـوَةُ 1 أَضْرِبُ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$8 \times 5 = 40$

الْخُطْـوَةُ 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 الرَّقْمِ 4

4 1.32×2.4

الْخُطْـوَةُ 1 أَضْرِبُ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ فاصِلَةٍ عَشْرِيَّةٍ.

$132 \times 24 = 3168$

الْخُطْـوَةُ 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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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، وَإِذا 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**

$4.1 \times 20 = 4.1 \times 10 \times 2$ — أُحَلِّلُ: $20 = 10 \times 2$

$= 4.1 \times 10 \times 2$ — أَضْرِبُ 10 في الْعَدَدِ الْعَشْرِيِّ

$= 41 \times 2$ — أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ مَنْزِلَةً إِلى الْيَمينِ

$= 82$ — أَضْرِبُ

إِذَنْ، $4.1 \times 20 = 82$

2 **2.745×300**

$2.745 \times 300 = 2.745 \times 100 \times 3$ — أُحَلِّلُ: $300 = 100 \times 3$

$= 2.745 \times 100 \times 3$ — أَضْرِبُ 100 في الْعَدَدِ الْعَشْرِيِّ

$= 274.5 \times 3$ — أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ مَنْزِلَتَيْنِ إِلى الْيَمينِ

$2745 \times 3 = 8235$ — أَضْرِبُ مِنْ دونِ اسْتِعْمالِ الْفاصِلَةِ

$2.745 \times 300 = 274.5 \times 3 = 823.5$ — أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ

مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ

إِذَنْ، $2.745 \times 300 = 823.5$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3) 3.2×70

4) 0.012×400

تَعَلَّمْتُ سابِقًا إيجادَ قيمَةٍ عَدَدِيَّةٍ لِمِقْدارٍ جَبْرِيٍّ بِالتَّعْويضِ عَنِ الْمُتَغَيِّرِ بِعَدَدٍ كُلِّيٍّ، وَسَأَتَعَلَّمُ الْآنَ التَّعْويضَ 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

$$3 \quad x$$
$$3 \times 1.02$$
$$3.06$$

أَتَذَكَّرُ

$3x$ تُساوي $3 \times x$، وتُساوي أَيْضًا $3(x)$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

أَسْتَعْمِلُ ضَرْبَ الْكُسورِ وَالْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ في كَثيرٍ مِنَ الْمَواقِفِ الْحَياتِيَّةِ.

مثال 4: مِنَ الْحَياةِ

يَتَدَرَّبُ سامي اسْتِعْدادًا لِسِباقِ الدَّرّاجاتِ الْهَوائِيَّةِ، فَيَقْطَعُ مَسافَةَ 14.3km في ساعَةٍ واحِدَةٍ. ما الْمَسافَةُ الَّتي يَقْطَعُها في 1.25 ساعَةٍ إِذا سارَ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها؟

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

أَسْتَعْمِلُ خَوارِزْمِيَّةَ الضَّرْبِ لِإيجادِ ناتِجِ: 14.3×1.25

		1	4.	3	← مَنْزِلَةٌ عَشْرِيَّةٌ واحِدَةٌ
	×	1.	2	5	← مَنْزِلَتانِ عَشْرِيَّتانِ
		7	1	5	
	2	8	6	0	
+ 1	4	3	0	0	
1	7.	8	7	5	← 3 مَنازِلَ عَشْرِيَّةٍ

إِذَنْ، يَقْطَعُ سامي مَسافَةَ 17.875km في 1.25 ساعَةٍ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

في تَجْرِبَةٍ مِخْبَرِيَّةٍ، اسْتَعْمَلَ طَلَبَةُ الصَّفِّ السّادِسِ 2.3 دَوْرَقٍ مِنْ مَحْلولٍ مِلْحِيٍّ، سَعَةُ كُلٍّ مِنْها 1.2L، ما كَمِّيَّةُ الْمَحْلولِ الْمِلْحِيِّ الَّتي اسْتَعْمَلَها الطَّلَبَةُ بِاللِّتْرِ؟

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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) $20x$

مَعْلومَةٌ

يُقاسُ الْوَزْنُ بِوَحْدَةٍ تُسَمّى نيوتن، وَيُرْمَزُ إِلَيْها بِالْحَرْفِ (N). وَالنيوتن الْواحِدُ يُساوي تَقْريبًا قُوَّةَ جَذْبِ الْأَرْضِ لِكُتْلَةٍ مِقْدارُها 100 غِرامٍ (وَزْنُ تُفّاحَةٍ صَغيرَةٍ تَقْريبًا).

11) فَضاءٌ: يَبْلُغُ وَزْنُ جِسْمٍ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ 0.166 مِنْ وَزْنِهِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ. أَجِدُ وَزْنَ رائِدِ فَضاءٍ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ، عِلْمًا بِأَنَّ وَزْنَها عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ 625N

مَعْلومَةٌ

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

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

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

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

مَعْلومَةٌ

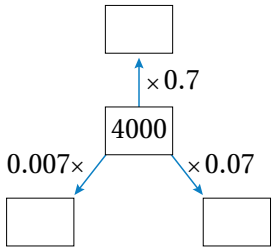
يَقَعُ نَهْرُ الْأَمازونِ في أَمْريكا الْجَنوبِيَّةِ، وَهُوَ ثاني أَطْوَلِ نَهْرٍ في الْعالَمِ بَعْدَ نَهْرِ النّيلِ.

15 **أَنْهارٌ:** طولُ نَهْرِ الْأَمازونِ 6400 km، وَطولُ نَهْرِ النّيلِ 1.04 مِثْلَ طولِ نَهْرِ الْأَمازونِ تَقْريبًا. أَجِدُ طولَ نَهْرِ النّيلِ.

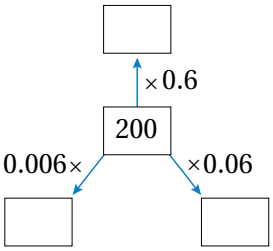
16 **قَوارِبُ:** تَكْلِفَةُ اسْتِئْجارِ قارِبٍ شِراعِيٍّ في السّاعَةِ الْواحِدَةِ JD 35.5، أَجِدُ تَكْلِفَةَ اسْتِئْجارِهِ مُدَّةَ 1.25 ساعَةٍ.

أَمْلَأُ الْفَراغَ في الْمُخَطَّطَيْنِ الْآتِيَيْنِ بِأَعْدادٍ مُناسِبَةٍ:

17

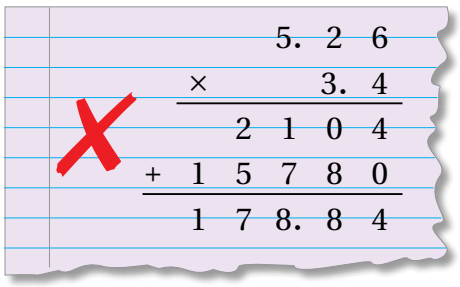


18



مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

19 **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.

20 **تَبْريرٌ:** هَلْ ناتِجُ ضَرْبِ كَسْرٍ عَشْرِيٍّ أَكْبَرُ مِنْ صِفْرٍ وَأَقَلُّ مِنْ 1 في عَدَدٍ كُلِّيٍّ أَكْبَرُ دائِمًا مِنَ الْعَدَدِ الْكُلِّيِّ أَمْ أَصْغَرُ مِنْهُ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

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

22 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أُحَدِّدُ مَوْقِعَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ عِنْدَ ضَرْبِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ في عَدَدٍ عَشْرِيٍّ آخَرَ؟

نَشاطٌ مَفاهيمِيٌّ

قِسْمَةُ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ

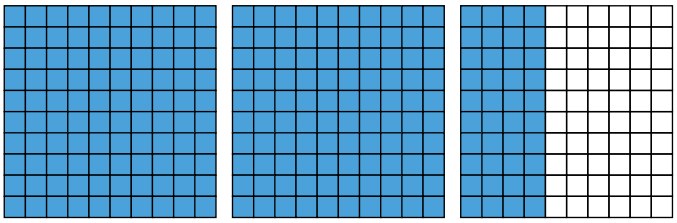
الْهَدَفُ: اسْتِعْمالُ النَّماذِجِ لِقِسْمَةِ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ عَشْرِيٍّ آخَرَ.

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

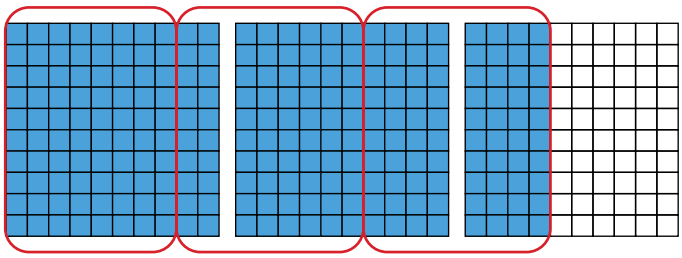
نَشاطٌ

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

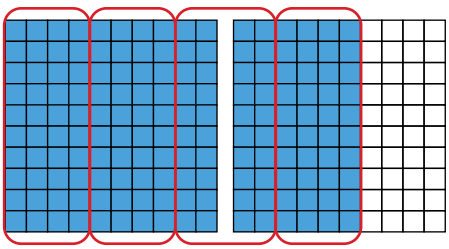
إِذَنْ، $2.4 \div 0.8 = 3$

أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

1. ما ناتِجُ: **8 ÷ 24**؟
2. ما ناتِجُ: **0.8 ÷ 2.4**؟
3. هَلْ لِلْعَمَلِيَّتَيْنِ النّاتِجُ نَفْسُهُ؟ لِماذا؟

أَتَدَرَّبُ

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



..... = ... ÷ 1.6

2. أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ: 0.4 ÷ 3.6 بِاسْتِعْمالِ النَّماذِجِ.

الدَّرْسُ 2 قِسْمَةُ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَقْسِمُ الْأَعْدادَ الْعَشْرِيَّةَ.

أَسْتَكْشِفُ

ثَمَنُ التَّذْكِرَةِ لِدُخولِ 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 إِلى الْيَسارِ عَدَدًا مِنَ الْمَنازِلِ يُساوي عَدَدَ الْأَصْفارِ في الْمَقْسومِ عَلَيْهِ. أَمّا إِذا 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 السّابِقِ أَنَّ $8 \div 24$، وَ $0.8 \div 2.4$ لَهُما النّاتِجُ نَفْسُهُ، وَأَنَّهُ يُمْكِنُ الْحُصولُ عَلى 0.8 وَ 2.4 بِقِسْمَةِ كُلٍّ مِنْهُما عَلى الْعَدَدِ 10؛ لِذا يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ هذِهِ الْحَقيقَةِ لِإيجادِ ناتِجِ: $0.8 \div 2.4$ 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

قَسَمْتُ 24 عَلى 10، فَكانَ ناتِجُ الْقِسْمَةِ أَصْغَرَ بِـ 10 مَرّاتٍ مِنْ 3

$$24 \div 8 = 3$$
$$\downarrow \div 10 \qquad \downarrow \div 10$$
$$2.4 \div 8 = 0.3$$

2) $0.24 \div 8$

حَقيقَةٌ أَساسِيَّةٌ

0.24 أَصْغَرُ بِـ 100 مَرَّةٍ مِنْ 24

قَسَمْتُ 24 عَلى 100، فَكانَ ناتِجُ الْقِسْمَةِ أَصْغَرَ بِـ 100 مَرَّةٍ مِنْ 3

$$24 \div 8 = 3$$
$$\downarrow \div 100 \qquad \downarrow \div 100$$
$$0.24 \div 8 = 0.03$$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3) $4.2 \div 7$

4) $0.42 \div 7$

5) $0.042 \div 7$

يُمْكِنُ أَيْضًا قِسْمَةُ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ كُلِّيٍّ بِاسْتِعْمالِ الْقِسْمَةِ الطَّويلَةِ.

عِنْدَ كِتابَةِ ناتِجِ الْقِسْمَةِ الطَّويلَةِ، أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في النّاتِجِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ، وَأَسْتَمِرُّ في الْقِسْمَةِ حَتّى يُصْبِحَ الْباقي صِفْرًا.

مَفْهومٌ أَساسِيٌّ — قِسْمَةُ عَدَدٍ عَشْرِيٍّ عَلى عَدَدٍ كُلِّيٍّ

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

أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في ناتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ

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

مثال 2

أَجِدُ ناتِجَ قِسْمَةِ كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1) $4.35 \div 3$

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الطَّويلَةَ

أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في ناتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ

$$\begin{array}{r} 1\ .\ 4\ 5 \\ 3\,\overline{)\,4\ .\ 3\ 5} \\ -\ 3 \\ \hline 1\ \ 3 \\ -\ 1\ \ 2 \\ \hline 1\ 5 \\ -\ 1\ 5 \\ \hline 0\ 0 \end{array}$$

إِذَنْ، $4.35 \div 3 = 1.45$

2 $93 \div 6$

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

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الطَّويلَةَ لِإيجادِ ناتِجِ: $93.0 \div 6$:

أَضَعُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ في ناتِجِ الْقِسْمَةِ فَوْقَ الْفاصِلَةِ الْعَشْرِيَّةِ في الْمَقْسومِ

$$
\begin{array}{r}
15.5 \\
6\overline{)93.0} \\
-\ 6 \\
\hline
33 \\
-\ 30 \\
\hline
3\ 0 \\
-\ 3\ 0 \\
\hline
0\ 0
\end{array}
$$

إِذَنْ، $93 \div 6 = 15.5$

3 $0.637 \div 7$

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

$$
\begin{array}{r}
0.091 \\
7\overline{)0.637} \\
-\ 63 \\
\hline
007 \\
-\ 7 \\
\hline
0
\end{array}
$$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

4 $7.9 \div 4$

5 $58 \div 4$

6 $0.426 \div 6$

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 ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الطَّويلَةَ، أَوِ الْقِسْمَةَ الْمُخْتَصَرَةَ.

$$9.36 \div 3.2 = 93.6 \div 32.$$

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 ÷ 1.2 = 55.2 ÷ 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

$$\begin{array}{r} 4\ .\ 6 \\ 12\,\overline{)\,5\ \ 5\ .\ {}^{7}2} \end{array}$$

$^{7}2$ تَعْني 72

إِذَنْ، 55.2 ÷ 12 = 4.6

2 **32 ÷ 0.2**

32. ÷ 0.2 = 320. ÷ 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

$$\begin{array}{r} 1\ \ 6\ \ 0\ . \\ 2\,\overline{)\,3\ \ {}^{1}2\ \ 0\ .} \end{array}$$

$^{1}2$ تَعْني 12

إِذَنْ، 32 ÷ 0.2 = 160

3 **0.06 ÷ 1.5**

0.06 ÷ 1.5 = 0.6 ÷ 15.

أَسْتَعْمِلُ الْقِسْمَةَ الْمُخْتَصَرَةَ:

$$\begin{array}{r} 0\ .\ 0\ \ 4 \\ 15\,\overline{)\,0\ .\ 6\ \ 0} \end{array}$$

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

إِذَنْ، 0.06 ÷ 1.5 = 0.04

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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: مِنَ الْحَياةِ

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 الْعَرْضِ 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 الْعَرْضَ الَّذي يَحْوي 8 عُلَبٍ هُوَ الْأَفْضَلُ لِلشِّراءِ.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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؟

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

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) $1.76 \div 0.02$
9) $0.945 \div 0.45$
10) $4.68 \div 0.6$
11) $10.8 \div 1.2$

12) **طاقَةٌ مُتَجَدِّدَةٌ:** تَحْوي مَحَطَّةٌ لِتَوْليدِ الْكَهْرَباءِ مِنْ طاقَةِ الرِّياحِ 4 مَراوِحَ كَبيرَةٍ تُنْتِجُ 0.32 ميغا واط في الْعامِ. كَمْ ميغا واط تُنْتِجُ الْمِرْوَحَةُ الْواحِدَةُ مِنَ الْكَهْرَباءِ سَنَوِيًّا؟

مَعْلومَةٌ

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

13) **ذَهَبٌ:** لَدى صائِغٍ عَدَدٌ مِنَ الْخَواتِمِ الْمُتَماثِلَةِ، كُتْلَتُها مَعًا 139.5g، ما عَدَدُ هذِهِ الْخَواتِمِ إِذا كانَتْ كُتْلَةُ الْخاتَمِ الْواحِدِ 15.5g؟

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

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

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

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

إِرْشادٌ

أَسْتَعْمِلُ الْعَلاقَةَ بَيْنَ الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ لِحَلِّ مُعادَلاتِ الضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ. فَمَثَلًا، يُمْكِنُ كِتابَةُ الْمُعادَلَةِ: $x \div 20 = 5$ في صورَةِ: $x = 20 \times 5$

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

أَحُلُّ كُلَّ مُعادَلَةٍ مِمّا يَأْتي:

19 $2.7\,x = 3.24$

20 $x \div 4.3 = 0.4$

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

21 **تَبْريرٌ:** ما عَدَدُ الْمَنازِلِ الْعَشْرِيَّةِ في ناتِجِ قِسْمَةِ: $\frac{7}{20} \div \frac{69}{100}$ 81؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

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

$$\begin{array}{r} 1.712 \\ 5\overline{)5.3^{3}5\,6^{1}0} \end{array}$$

أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ عَدْنانَ، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.

23 **تَحَدٍّ:** إذا كانَ ■ = ● ÷ 2.7 ، حَيْثُ ● عَدَدٌ كُلِّيٌّ مُكَوَّنٌ مِنْ رَقْمٍ واحِدٍ، فَما أَكْبَرُ قيمَةٍ وَأَصْغَرُ قيمَةٍ قَدْ تَكونُ لِلْعَدَدِ ■؟ أَكْتُبُ إِجابَتي لِمَنْزِلَتَيْنِ عَشْرِيَّتَيْنِ.

إِرْشادٌ

أُحَدِّدُ أَصْغَرَ قيمَةٍ وَأَكْبَرَ قيمَةٍ لِلْمَقْسومِ عَلَيْهِ، ثُمَّ أَبْدَأُ عَمَلِيَّةَ الْقِسْمَةِ.

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

الدَّرْسُ 3 الْقِياسُ: تَطْبيقاتُ الْعَمَلِيّاتِ عَلى الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَحُلُّ مَسائِلَ عَنْ وَحَداتِ الْقِياسِ بِاسْتِعْمالِ ضَرْبِ الْأَعْدادِ الْعَشْرِيَّةِ وَقِسْمَتِها.

أَسْتَكْشِفُ

لَدى سَناءَ 5L مِنَ الدِّهانِ، وَقَدْ أَرادَتْ أَنْ تَدْهَنَ عَدَدًا مِنَ الصَّناديقِ الْخَشَبِيَّةِ. إِذا كانَ 320mL مِنَ الدِّهانِ يَكْفي لِدَهْنِ صُنْدوقٍ واحِدٍ، فَكَمْ صُنْدوقًا يُمْكِنُها أَنْ تَدْهَنَ؟

يَتَطَلَّبُ حَلُّ بَعْضِ الْمَسائِلِ إِجْراءَ عَمَلِيّاتٍ حِسابِيَّةٍ عَلى قِياساتٍ مُعْطاةٍ في صورَةِ أَعْدادٍ عَشْرِيَّةٍ، وَلكِنْ يَجِبُ تَوْحيدُ وَحَداتِ الْقِياسِ أَوَّلًا، مُسْتَعْمِلًا الْعَلاقاتِ بَيْنَ وَحَداتِ الْقِياسِ الَّتي تَعَلَّمْتُها سابِقًا عِنْدَ التَّحْويلِ.

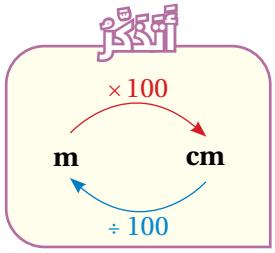
مِثال 1

أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 **$2.5m \times 420cm$ = ... m^2**

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

أَتَذَكَّرُ



أُحَوِّلُ 420 cm إِلى أَمْتارٍ $2.5m \times 420cm = 2.5m \times (420 \div 100)m$

أَقْسِمُ $= 2.5m \times 4.2m$

أَضْرِبُ $= 10.5m^2$

إِذَنْ، $2.5m \times 420cm = 10.5m^2$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

2 **$5.7m \times 500cm$ = ... m^2**

3 **$1.3cm \times 620mm$ = ... cm^2**

في مَسائِلِ الْقِسْمَةِ، أُحَوِّلُ إِحْدى الْوَحْدَتَيْنِ إِلى الْأُخْرى، ثُمَّ أَخْتَصِرُ الْوَحْدَةَ الْمُشْتَرَكَةَ، فَيُصْبِحُ النّاتِجُ بِلا وَحْدَةٍ.

مثال 2

أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1 **0.00795L ÷ 1.5mL = ...**

أُحَوِّلُ 0.00795L إِلى مِلِّيلِتْراتٍ $0.00795L \div 1.5mL = (0.00795 \times 1000)mL \div 1.5mL$

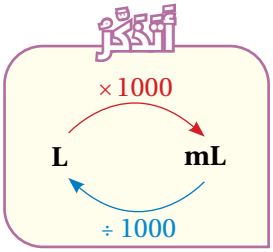
أَضْرِبُ $= 7.95mL \div 1.5mL$

أَخْتَصِرُ الْوَحْدَةَ مِنَ الْبَسْطِ وَالْمَقامِ $= \frac{7.95\,\cancel{mL}}{1.5\,\cancel{mL}}$

أَقْسِمُ $= 5.3$

إِذَنْ، $0.00795L \div 1.5mL = 5.3$

أَتَذَكَّرُ



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

2 **6.5L ÷ 400mL = ...**

3 **3.6m ÷ 2.4cm = ...**

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

مثال 3: مِنَ الْحَياةِ

أَرادَ رامي تَغْطِيَةَ حَديقَةٍ مُسْتَطيلَةِ الشَّكْلِ بِالْعُشْبِ الصِّناعِيِّ، فَوَجَدَ أَنَّ طولَها 30.5m، وَعَرْضَها 560cm، إِلى كَمْ مِتْرًا مُرَبَّعًا 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 $A = l \times w$

أُعَوِّضُ $l = 30.5m$، وَ $w = 560cm$ $A = 30.5m \times 560cm$

أُحَوِّلُ 560cm إِلى أَمْتارٍ $= 30.5m \times (560 \div 100)m$

أَقْسِمُ $= 30.5m \times 5.6m$

أَضْرِبُ $= 170.8m^2$

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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

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

تَعَلَّمْتُ سابِقًا أَنَّ بَعْضَ الْكَمِّيّاتِ تُقاسُ بِوَحْدَةٍ كَبيرَةٍ وَأُخْرى صَغيرَةٍ في آنٍ مَعًا، فَتَكونُ الْكَمِّيَّةُ مَقيسَةً بِوَحْدَةٍ مُرَكَّبَةٍ. لِحَلِّ الْمَسائِلِ الَّتي تَحْوي وَحَداتٍ مُرَكَّبَةً، أُحَوِّلُ إِحْدى الْوَحْدَتَيْنِ إِلى الْأُخْرى.

مِثال 4: مِنَ الْحَياةِ

لَدى طاهٍ 2kg, 800g مِنَ الطَّحينِ، أَرادَ أَنْ يَصْنَعَ مِنْها فَطائِرَ. إِذا كانَ صُنْعُ الْفَطيرَةِ الْواحِدَةِ يَسْتَهْلِكُ 0.4kg مِنَ الطَّحينِ، فَما عَدَدُ الْفَطائِرِ الَّتي يُمْكِنُهُ صُنْعُها؟

الْخُطْوَةُ 1 أَكْتُبُ الْكُتَلَ بِالْوَحْدَةِ نَفْسِها.

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

$2kg , 800g = 2kg + 800g$

$= 2kg + 0.8kg$ $\quad$ $800g \div 1000 = 0.8kg$

$= 2.8kg$ $\quad$ أَجْمَعُ

أَتَذَكَّرُ

$\times 1000$

kg $\rightleftarrows$ g

$\div 1000$

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

$2.8\ kg \div 0.4\ kg = 2.8\ kg \div 0.4\ kg$ $\quad$ أُحَرِّكُ الْفاصِلَةَ الْعَشْرِيَّةَ مَنْزِلَةً واحِدَةً إِلى الْيَمينِ

$= 28\ kg \div 4\ kg$ $\quad$ أَقْسِمُ

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

$= 7$ $\quad$ أَقْسِمُ

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

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

لَدى شيماءَ 7kg, 200g مِنَ السَّمادِ. إذا كانَ مِتْرُ الْأَرْضِ الْمُرَبَّعُ في حَديقَتِها بِحاجَةٍ إِلى 0.8kg مِنَ السَّمادِ، فَما مِساحَةُ الْأَرْضِ الَّتي يُمْكِنُ لِشَيْماءَ تَسْميدُها بِهذِهِ الْكَمِّيَّةِ؟

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

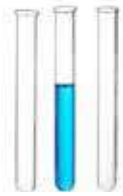
أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

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

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

8. **عَصيرٌ:** أَعَدَّ أَيْمَنُ 1.2L مِنْ عَصيرِ الْفَراوْلَةِ، وَ 270mL مِنْ عَصيرِ الْبُرْتُقالِ، ثُمَّ وَضَعَهُما في إِبْريقٍ واحِدٍ، ثُمَّ سَكَبَ الْخَليطَ في 7 أَكْوابٍ بِالتَّساوي. كَمْ لِتْرًا مِنَ الْعَصيرِ في كُلِّ كوبٍ؟

9. **تَجْرِبَةٌ:** لَدى عالِمَةٍ كيمْياءَ 29.04g مِنْ مادَّةٍ أَرادَتْ إِجْراءَ تَجْرِبَةٍ عَلَيْها، وَتَعَيَّنَ عَلَيْها وَضْعُ 0.24g مِنْها في كُلِّ أُنْبوبِ اخْتِبارٍ. أَجِدُ عَدَدَ أَنابيبِ الِاخْتِبارِ اللّازِمَ لِإِجْراءِ التَّجْرِبَةِ.



10. **حِياكَةٌ:** تَحْتاجُ عُلا إِلى 52g مِنْ خُيوطِ الصّوفِ لِحِياكَةِ رِداءٍ صوفِيٍّ لِلْأَطْفالِ. كَمْ رِداءً مِنَ الْقِياسِ وَالتَّصْميمِ نَفْسَيْهِما تَسْتَطيعُ عُلا حِياكَتَهُ بِاسْتِعْمالِ 189.8g مِنْ خُيوطِ الصّوفِ؟

مَعْلومَةٌ

عِنْدَ إِجْراءِ التَّجارِبِ الْكيمْيائِيَّةِ في مُخْتَبَرِ الْمَدْرَسَةِ يَجِبُ الِالْتِزامُ بِتَعْليماتِ السَّلامَةِ الْعامَّةِ، مِثْلِ ارْتِداءِ الْقُفّازَيْنِ وَواقِي الْوَجْهِ.

11 **قُماشٌ:** يَبيعُ مَتْجَرٌ قُماشًا في لَفّاتٍ، عَرْضُ كُلٍّ مِنْها 50cm ، وَسِعْرُ الْمِتْرِ الطّولِيِّ مِنْهُ JD 2.75، كَمْ دينارًا سَتَدْفَعُ سَميرَةُ لِشِراءِ $3.5m^2$ مِنَ الْقُماشِ؟

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

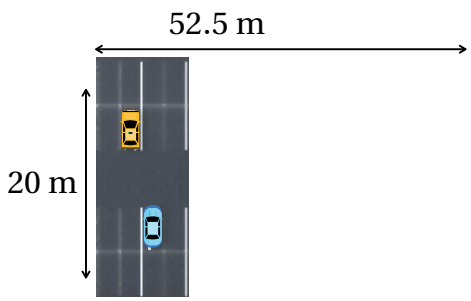
13 **دِهانٌ:** أَحُلُّ الْمَسْأَلَةَ الْواردَةَ في بِدايَةِ الدَّرْسِ، مُحَدِّدًا كَمِّيَّةَ الدِّهانِ الْمُتَبَقِّيَةَ بَعْدَ دَهْنِ الصَّناديقِ.

مَعْلومَةٌ

تُعَدُّ فَصيلَةُ الدَّمِ O+ أَكْثَرَ فَصائِلِ الدَّمِ شُيوعًا؛ لِذا تَحْرِصُ الْمُسْتَشْفَياتُ عَلى تَوْفيرِ كَمِّيّاتٍ كَبيرَةٍ مِنْ هذِهِ الْفَصيلَةِ.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

14 **تَبْريرٌ:** مَوْقِفٌ لِلسَّيّاراتِ طولُهُ 52.5m، وَعَرْضُهُ 20m، وَفيهِ 4 صُفوفٍ لِلاصْطِفافِ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. إذا كانَ عَرْضُ مَكانِ الاصْطِفافِ الْواحِدِ مِنْها 2.5m، فَما عَدَدُ أَماكِنِ الاصْطِفافِ في هذا الْمَوْقِفِ؟ أُبَرِّرُ إجابَتي.



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

7.8mL ÷ 1.6mL = 48.75mL

أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ نَبيلٍ، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.

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

حَقائِقُ غِذائِيَّةٌ

الْخُبْزُ

	الْكَمِّيَّةُ بِكُلِّ 100g
السُّعْراتُ الْحَرارِيَّةُ	295
الدُّهونُ	3.2g
الصَّوديومُ	0.6g
الْكَرْبوهَيْدراتُ	55g
الْبُروتينُ	11g

17 **تَحَدٍّ:** لَدى مَرْيَمَ لَفّاتٌ مِنْ وَرَقِ الْجُدْرانِ، طولُ كُلٍّ مِنْها 8m، وَعَرْضُها 0.7m، أَرادَتْ إِلْصاقَها عَلى الْجُدْرانِ الدّاخِلِيَّةِ الْجانِبِيَّةِ لِغُرْفَةٍ طولُها 4.5m، وَعَرْضُها 3.5m، وَارْتِفاعُها 2.8m، ما عَدَدُ اللَّفّاتِ الَّتي تَلْزَمُها لِذلِكَ؟

18 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَجِدُ ناتِجَ: 625g ÷ 3kg؟

الدَّرْسُ 4 خُطَّةُ حَلِّ الْمَسْأَلَةِ: حَلُّ مَسْأَلَةٍ أَبْسَطَ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَحُلُّ مَسائِلَ بِاسْتِعْمالِ خُطَّةِ (حَلُّ مَسْأَلَةٍ أَبْسَطَ).

قَطَعَ يَزيدُ بِشاحِنَتِهِ مَسافَةَ 236.8km في 3.7 ساعاتٍ. كَمْ كيلومِتْرًا سَيَقْطَعُ في 5.85 ساعاتٍ، إِذا سارَ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها؟

1 أَفْهَمُ:

الْمُعْطَياتُ: الْمَسافَةُ الْمَقْطوعَةُ في 3.7 ساعاتٍ هِيَ 236.8km

الْمَطْلوبُ: الْمَسافَةُ الَّتي سَيَقْطَعُها يَزيدُ في 5.85 ساعاتٍ.

2 أُخَطِّطُ

تَتَضَمَّنُ الْمَسْأَلَةُ أَعْدادًا عَشْرِيَّةً عَديدَةً تَزيدُها تَعْقيدًا؛ لِذا أُحَوِّلُها إِلى مَسْأَلَةٍ أُخْرى تَحْوي أَعْدادًا أَبْسَطَ، ثُمَّ أَحُلُّها، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ خُطَّةَ (حَلُّ مَسْأَلَةٍ أَبْسَطَ) لِحَلِّ الْمَسْأَلَةِ الْأَصْلِيَّةِ.

3 أَحُلُّ

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

236.8km ⟶ 240km 3.7h ⟶ 4h 5.85h ⟶ 6h

الْمَسْأَلَةُ الْأَبْسَطُ: قَطَعَ يَزيدُ مَسافَةَ 240km في 4 ساعاتٍ. كَمْ كيلومِتْرًا يَقْطَعُ في 6 ساعاتٍ؟

حَلُّ الْمَسْأَلَةِ الْأَبْسَطِ: إِذا قَطَعَ يَزيدُ مَسافَةَ 240km في 4 ساعاتٍ، فَإِنَّهُ سَيَقْطَعُ 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 خُطُواتِ حَلِّ الْمَسْأَلَةِ الْأَبْسَطِ نَفْسِها.

إِذا قَطَعَ يَزيدُ مَسافَةَ 236.8km في 3.7 ساعاتٍ، فَإِنَّهُ سَيَقْطَعُ 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 أَتَحَقَّقُ

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

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

1 **سَيّاراتٌ:** تَقْطَعُ إيمانُ بِسَيّارَتِها مَسافَةَ 263.5km في 2.5 ساعَةٍ. كَمْ كيلومِتْرًا سَتَقْطَعُ في 3.8 ساعاتٍ؟

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

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

4 **وَقودٌ:** تَسْتَهْلِكُ سَيّارَةٌ هَجينَةٌ 5.48L مِنَ الْوَقودِ عِنْدَ قَطْعِ مَسافَةِ 68.5km، كَمْ لِتْرًا مِنَ الْوَقودِ سَتَسْتَهْلِكُ عِنْدَ قَطْعِ مَسافَةِ 398.25km؟

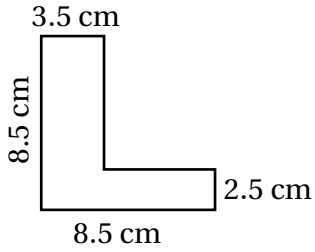
5 **عَصيرٌ:** تَحْتاجُ عَبيرُ إلى 4.2kg مِنَ الْبُرْتُقالِ لِإِعْدادِ 1.5L مِنَ الْعَصيرِ. كَمْ كيلوغِرامًا مِنَ الْبُرْتُقالِ يَلْزَمُ لِإِعْدادِ 2.35L مِنَ الْعَصيرِ؟

مَعْلومَةٌ

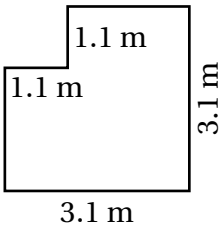
تَعْمَلُ السَّيّاراتُ الْهَجينَةُ بِالْكَهْرَباءِ وَالْوَقودِ مَعًا؛ ما يَجْعَلُها أَقَلَّ اسْتِهْلاكًا لِلْوَقودِ، وَأَكْثَرَ حِفاظًا عَلى الْبيئَةِ.

هَنْدَسَةٌ: أَجِدُ مِساحَةَ كُلِّ شَكْلٍ مِمّا يَأْتي:

6



7



8 **حَديقَةٌ:** حَديقَةٌ مُسْتَطيلَةُ الشَّكْلِ، عَرْضُها 18.72m، وَطولُها يُساوي $2\frac{1}{2}$ عَرْضِها. أَجِدُ مُحيطَها.

اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ

أَضَعُ دائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجابَةِ الصَّحيحَةِ في ما يَأْتي:

1) $4 \times 1.2 =$

a) 48 b) 4.8

c) 0.48 d) 4.08

2) $0.32 \times 2.4 =$

a) 7.68 b) 1.20

c) 0.768 d) 0.120

3) $0.004 \times 5 =$

a) 20 b) 0.002

c) 0.02 d) 0.200

4) $7.2 \div 3 =$

a) 24 b) 0.024

c) 0.24 d) 2.4

5) $5.6 \div 8 =$

a) 0.007 b) 0.07

c) 0.7 d) 7

6) $13.68 \div 8 =$

a) 1.71 b) 17.1

c) 0.171 d) 171

7) $1.3\text{cm} \times 2\text{mm} =$

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 رامي طولُهُ 2.52m، قُصَّ إِلى 7 أَجْزاءٍ مُتَساوِيَةٍ. طولُ الْجُزْءِ الْواحِدِ هُوَ:

a) 1.764m b) 0.1764m

c) 0.036m d) 0.36m

9) أَسْتَعْمِلُ الْأَرْقامَ: 3 ,4 ,6 لِإِكْمالِ عَمَلِيَّةِ الضَّرْبِ الْآتِيَةِ:

$$\begin{array}{r} \square\ \square\ .\ 6 \\ \times \qquad \square \\ \hline 2\ 6\ 1\ .\ 6 \end{array}$$

أَكْتُبُ الرَّقْمَ الْمَفْقودَ لِتُصْبِحَ عَمَلِيَّةُ الْقِسْمَةِ صَحيحَةً في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

10) $$\begin{array}{r} 1\ .\ 7\ \square \\ 4\overline{)7\ .\ 1\ 6} \end{array}$$

11) $$\begin{array}{r} 2\ .\ 0\ \square \\ 4\overline{)8\ .\ 0\ 4} \end{array}$$

12) $$\begin{array}{r} 1\ .\ 3\ 8 \\ 7\overline{)9\ .\ \square\ 6} \end{array}$$

13) $$\begin{array}{r} 1\ .\ 4\ 5 \\ 7\overline{)1\ 0\ .\ \square\ 5} \end{array}$$

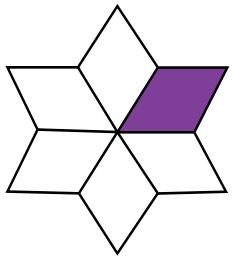
14) تَغْذِيَةٌ: تُشيرُ الْبَياناتُ الْمُدَوَّنَةُ عَلى عُلْبَةِ الشّوفانِ إِلى أَنَّها تَحْوي 2.5g مِنَ الدُّهونِ. كَمْ غِرامًا مِنَ الدُّهونِ يوجَدُ في 3.75 عُلَبٍ مُشابِهَةٍ؟

15 **زَرافَةٌ:** تَقْطَعُ الزَّرافَةُ مَسافَةَ 14.3m في الثّانِيَةِ الْواحِدَةِ. ما الْمَسافَةُ الَّتي تَقْطَعُها في 1.5 ثانِيَةٍ؟

16 **زِراعَةٌ:** تَمْلِكُ حَنانُ قِطْعَةَ أَرْضٍ مُسْتَطيلَةَ الشَّكْلِ، بُعْداها 30m وَ 25.5m، وَهِيَ تُريدُ شِراءَ نَوْعٍ مِنَ الْبُذورِ لِزِراعَتِها. ما كَمِّيَّةُ الْبُذورِ اللّازِمَةِ لِزِراعَةِ أَرْضِها بِالْكيلوغِرامِ إِذا كانَ كُلُّ $1m^2$ مِنَ الْأَرْضِ بِحاجَةٍ إِلى 70g مِنَ الْبُذورِ؟

17 **قِياسٌ:** اسْتَعْمَلَ الْإِنْسانُ قَديمًا الْبُذورَ مِقْياسًا لِلسَّعَةِ. إِذا كانَتْ 3000 بَذْرَةٍ تَمْلَأُ قارورَةً سَعَتُها 250mL، فَأَجِدُ سَعَةَ الْقارورَةِ الَّتي تَحْوي 18000 بَذْرَةٍ بِوَحْدَةِ اللِّتْرِ.

18 **نَجْمَةٌ:** إِذا كانَتْ مِساحَةُ الْجُزْءِ الْمُلَوَّنِ في النَّجْمَةِ السُّداسِيَّةِ التّالِيَةِ $34.6cm^2$ فَأَجِدُ مِساحَةَ النَّجْمَةِ كامِلَةً، عِلْمًا بِأَنَّها مُنْتَظِمَةٌ.



19 أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في الْجَدْوَلِ الْآتي:

x	2	0.2	1.6
$2.3\,x$			
$x \div 0.4$			

تَدْريبٌ عَلى الِاخْتِباراتِ الدَّوْلِيَّةِ

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 2.4L مِنَ الْوَقودِ عِنْدَ تَشْغيلِها 25 ساعَةً. تَسْتَهْلِكُ الْآلَةُ مِنَ الْوَقودِ عِنْدَ تَشْغيلِها 100 ساعَةٍ:

a) 2.4L b) 7.2L

c) 9.6L d) 12L

22 زُجاجاتٌ سَعَةُ كُلٍّ مِنْها 250mL، عَدَدُ الزُّجاجاتِ اللّازِمَةِ لِمِلْءِ 300L مِنَ الْماءِ هُوَ:

a) 12 b) 120

c) 1200 d) 12000

23 سَعَةُ خَزّانِ الْوَقودِ لِسَيّارَةٍ 45L مِنَ الْوَقودِ، وَهِيَ تَسْتَهْلِكُ 8.2L مِنَ الْوَقودِ كُلَّ 100km، قَطَعَتِ السَّيّارَةُ مَسافَةَ 350km، وَكانَ الْخَزّانُ مَليئًا بِالْوَقودِ. عَدَدُ لِتْراتِ الْوَقودِ الْمُتَبَقِّيَةِ بَعْدَ قَطْعِ هذِهِ الْمَسافَةِ هُوَ:

a) 29.75L b) 28.7L

c) 18.75L d) 16.3L

الْوَحْدَةُ 4

التَّحْويلاتُ وَالْإِنْشاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ

ما أَهَمِّيَّةُ هذِهِ الْوَحْدَةِ؟

تُسْتَعْمِلُ الْمُضَلَّعاتِ كَثيرًا في تَصاميمِ الْمَباني وَأَبْراجِ نَقْلِ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ، اسْتِنادًا إِلى مَبادِئِ الإِنْسِحابِ، وَالإِنْعِكاسِ، وَتُصَمَّمُ مُخَطَّطاتِ الْمَباني بِاسْتِعْمالِ الْإِنْشاءاتِ الْهَنْدَسِيَّةِ.

تَعَلَّمْتُ سابِقًا:

- ✓ تَعْيينَ نُقْطَةٍ في الرُّبْعِ الْأَوَّلِ مِنَ الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.
- ✓ إِجْراءَ انْسِحابٍ في اتِّجاهٍ واحِدٍ، وَانْعِكاسٍ حَوْلَ مِحْوَرٍ.
- ✓ قِياسَ طولِ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ.
- ✓ رَسْمَ زاوِيَةٍ عُلِمَ قِياسُها.

سَأَتَعَلَّمُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ:

- تَعْيينَ نُقْطَةٍ في أَرْباعِ الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ الْأَرْبَعَةِ.
- إِجْراءَ انْسِحابٍ، وَانْعِكاسٍ حَوْلَ الْمِحْوَرَيْنِ x وَ y في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.
- إِجْراءَ بَعْضِ الْإِنْشاءاتِ الْهَنْدَسِيَّةِ.
- رَسْمَ مُثَلَّثٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ.

مَشْروعُ الْوَحْدَةِ: الرِّياضِيّاتُ وَالْجُغْرافيا

أَسْتَعِدُّ وَزُمَلائي / زَميلاتي لِتَنْفيذِ مَشْروعِنا الْخاصِّ الَّذي نُطَبِّقُ فيهِ ما سَنَتَعَلَّمُهُ في هذِهِ الْوَحْدَةِ عَنِ التَّحْويلاتِ وَالْإِنْشاءاتِ الْهَنْدَسِيَّةِ.

خُطواتُ تَنْفيذِ الْمَشْروعِ:

أُحْضِرُ نُسَخًا مِنْ خَريطَةِ الْمَمْلَكَةِ الْأُرْدُنِيَّةِ الْهاشِمِيَّةِ، تُبَيِّنُ مُدُنَها وَقُراها، ثُمَّ أُنَفِّذُ وَزُمَلائي ما يَأْتي عَلَيْها:

1. أَضَعُ مُسْتَوًى إِحْداثِيًّا فَوْقَ الْخَريطَةِ، بِحَيْثُ تَكونُ مَدينَةُ عَمّانَ نُقْطَةَ الْأَصْلِ، ثُمَّ أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ أَرْبَعِ مُدُنٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.
2. أَعْمَلُ انْسِحابًا وَانْعِكاسًا في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ السّابِقِ لِمُثَلَّثٍ تَقَعُ رُؤوسُهُ عِنْدَ 3 مُحافَظاتٍ جَنوبَ الْأُرْدُنِّ.
3. أَرْسُمُ دائِرَةً مَرْكَزُها مَدينَةُ الطَّفيلَةِ، ذاكِرًا أَسْماءَ ثَلاثِ مُدُنٍ تَقَعُ داخِلَ الدّائِرَةِ، وَاسْمَيْ مَدينَتَيْنِ تُشَكِّلانِ طَرَفَيْ وَتَرٍ في الدّائِرَةِ، وَاسْمَيْ مَدينَتَيْنِ تُشَكِّلانِ طَرَفَيْ نِصْفِ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ.
4. أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً تَصِلُ بَيْنَ مَدينَتَيْنِ، ثُمَّ أُنَصِّفُها. ما اسْمُ الْمَدينَةِ الْواقِعَةِ في الْمُنْتَصَفِ؟
5. أَرْسُمُ زاوِيَةً تَرْبِطُ بَيْنَ ثَلاثِ مُدُنٍ، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ الْفِرْجارَ وَالْمِسْطَرَةَ لِتَنْصيفِ الزّاوِيَةِ، ذاكِرًا اسْمَ بَلْدَةٍ يَمُرُّ بِها مُنَصِّفُ الزّاوِيَةِ.
6. أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا يَصِلُ بَيْنَ مَدينَتَيْنِ، ثُمَّ أَخْتارُ مَدينَةً لا تَقَعُ عَلَيْهِ، وَأَرْسُمُ مِنْها عَمودًا مُسْتَقيمًا عَلى الْمُسْتَقيمِ.
7. أُحَدِّدُ ثَلاثَ مُدُنٍ يُشَكِّلُ مَوْقِعُها مُثَلَّثًا، وَأَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِإيجادِ الْمَسافَةِ بَيْنَها عَلى الْخَريطَةِ، ثُمَّ أَرْسُمُ بِالْفِرْجارِ الْمُثَلَّثَ الْواصِلَ بَيْنَها عَلى وَرَقَةٍ خارِجِيَّةٍ، ذاكِرًا اسْمَيْ مَدينَتَيْنِ تَقَعانِ داخِلَ الْمُثَلَّثِ.

عَرْضُ النَّتائِجِ:

1. أَضَعُ الْخَرائِطَ الَّتي رَسَمْتُ عَلَيْها في لَوْحَةٍ أَعْرِضُها أَمامَ الزُّمَلاءِ في الصَّفِّ.
2. أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً تَتَضَمَّنُ:
   - الْخَرائِطَ وَالرُّسومَ الَّتي أَنْشَأْتُها أَنا وَأَفْرادُ مَجْموعَتي.
   - خُطُواتِ الْعَمَلِ الْخاصَّةَ بِكُلِّ رَسْمٍ.
   - بَعْضَ الْمَعْلوماتِ عَنِ الْأَماكِنِ السِّياحِيَّةِ في الْأُرْدُنِّ.
   - صُوَرًا لِبَعْضِ الْمُدُنِ الْأُرْدُنِيَّةِ وَالْأَماكِنِ السِّياحِيَّةِ.

الدَّرْسُ 1 الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيُّ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

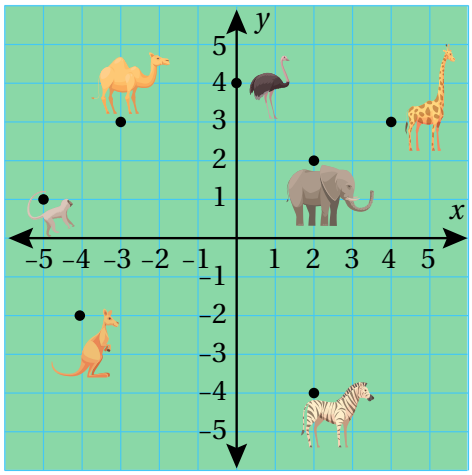
أَتَعَرَّفُ الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيَّ، ثُمَّ أُحَدِّدُ إِحْداثِيّاتِ نِقاطٍ عَلَيْهِ.

الْمُصْطَلَحاتُ

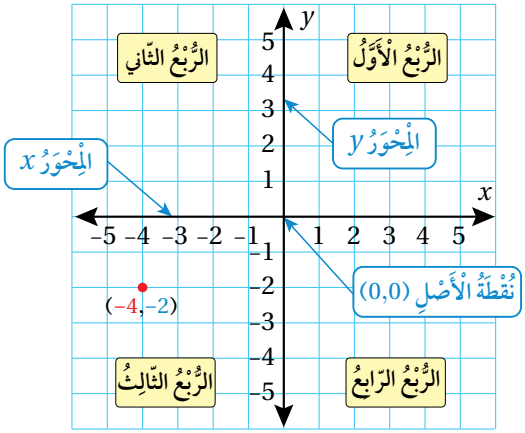
الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيُّ، الرُّبْعُ، الْمِحْوَرُ x، الْمِحْوَرُ y، نُقْطَةُ الْأَصْلِ، الْأَرْباعُ الْأَرْبَعَةُ.

أَسْتَكْشِفُ

كَيْفَ يوصَفُ مَوْقِعُ الْجَمَلِ في حَديقَةِ الْحَيَواناتِ الْمُجاوِرَةِ؟



يَنْتُجُ **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 (الْعَمودِيُّ) **الْمِحْوَرَ y** (y-axis). أَمّا نُقْطَةُ تَقاطُعِهِما فَتُسَمّى **نُقْطَةَ الْأَصْلِ** (origin point)، وَيُقَسِّمُ مِحْوَرا x وَ y الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيَّ إِلى **أَرْبَعَةِ أَرْباعٍ** (four quadrants).



أَتَعَلَّمُ

الْأَرْباعُ الْأَرْبَعَةُ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ مُرَتَّبَةٌ مِنَ الْأَوَّلِ إِلى الرّابِعِ عَكْسَ اتِّجاهِ دَوَرانِ عَقارِبِ السّاعَةِ، بَدْءًا بِالرُّبْعِ الْأَعْلى يَمينًا.

مَوْقِعُ كُلِّ نُقْطَةٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ يُحَدِّدُهُ زَوْجٌ مِنَ الْأَعْدادِ، يُكْتَبُ في صورَةِ (x, y)، وَيُسَمّى زَوْجًا مُرَتَّبًا.

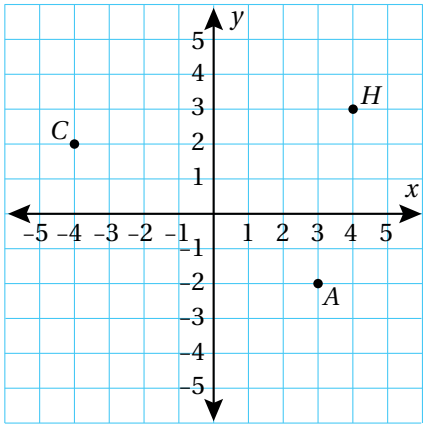
$(-4, -2)$

الْإِحْداثِيُّ x الَّذي يُناظِرُ الْعَدَدَ 4− عَلى الْمِحْوَرِ x.

الْإِحْداثِيُّ y الَّذي يُناظِرُ الْعَدَدَ 2− عَلى الْمِحْوَرِ y.

مثال 1

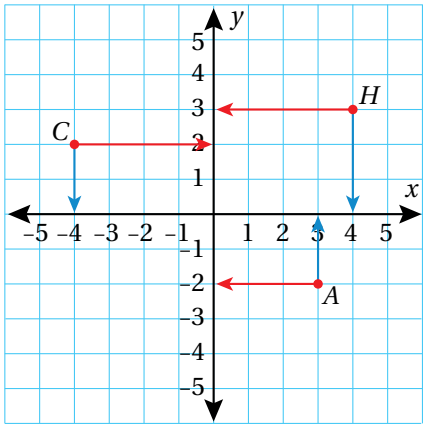
أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ الْآتِيَةِ الْمُمَثَّلَةِ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ الْمُجاوِرِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ:



1 النُّقْطَةُ H:

النُّقْطَةُ H تُقابِلُ الْعَدَدَ 4 عَلى الْمِحْوَرِ x؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ x لَها هُوَ 4، وَتُقابِلُ الْعَدَدَ 3 عَلى الْمِحْوَرِ y ؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ y لَها هُوَ 3

إِذَنْ، الزَّوْجُ الْمُرَتَّبُ الَّذي يُحَدِّدُ مَوْقِعَ النُّقْطَةِ H هُوَ (4, 3)، وَتَقَعُ هذِهِ النُّقْطَةُ في الرُّبْعِ الْأَوَّلِ.



2 النُّقْطَةُ A:

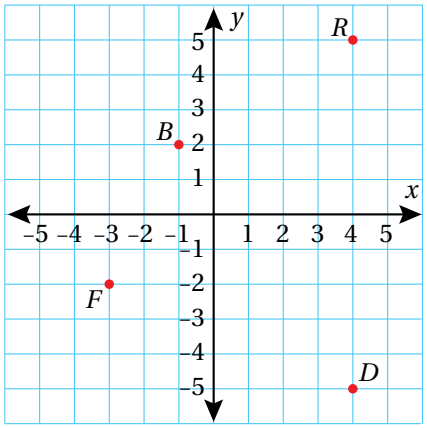
النُّقْطَةُ A تُقابِلُ الْعَدَدَ 3 عَلى الْمِحْوَرِ x؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ x لَها هُوَ 3، وَتُقابِلُ الْعَدَدَ 2− عَلى الْمِحْوَرِ y؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ y لَها هُوَ 2−

إِذَنْ، الزَّوْجُ الْمُرَتَّبُ الَّذي يُحَدِّدُ مَوْقِعَ النُّقْطَةِ A هُوَ (3, 2−)، وَتَقَعُ هذِهِ النُّقْطَةُ في الرُّبْعِ الرّابِعِ.

3 النُّقْطَةُ C:

النُّقْطَةُ C تُقابِلُ الْعَدَدَ 4− عَلى الْمِحْوَرِ x؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ x لَها هُوَ 4−، وَتُقابِلُ الْعَدَدَ 2 عَلى الْمِحْوَرِ y؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ y لَها هُوَ 2

إِذَنْ، الزَّوْجُ الْمُرَتَّبُ الَّذي يُحَدِّدُ مَوْقِعَ النُّقْطَةِ C هُوَ (4, 2−)، وَتَقَعُ هذِهِ النُّقْطَةُ في الرُّبْعِ الثّاني.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

4 النُّقْطَةُ B.

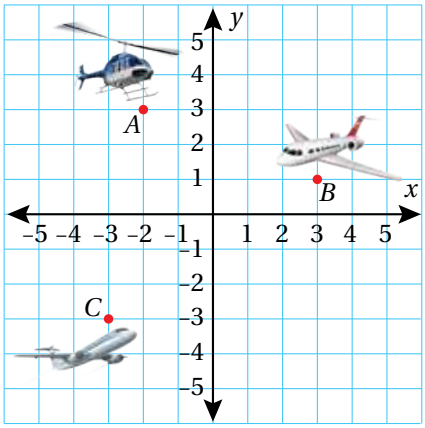
5 النُّقْطَةُ D.

6 النُّقْطَةُ F.

7 النُّقْطَةُ R.

مثال 2: مِنَ الْحَياةِ

طائِراتٌ: يُبيِّنُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ 3 طائِراتٍ تُحَلِّقُ فَوْقَ إِحْدى الْمُدُنِ.
أُحَدِّدُ مَوْقِعَ كُلٍّ مِنَ الطّائِراتِ الْآتِيَةِ، وَالرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ:



1 الطّائِرَةُ A:

مَوْقِعُ الطّائِرَةِ A يُقابِلُ الْعَدَدَ -2 عَلى الْمِحْوَرِ x؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ x هُوَ -2، وَيُقابِلُ الْعَدَدَ 3 عَلى الْمِحْوَرِ y؛ لِذا فَإِنَّ إِحْداثِيَّ y لَهُ هُوَ 3

إِذَنْ، الزَّوْجُ الْمُرَتَّبُ الَّذي يُمَثِّلُ مَوْقِعَ الطّائِرَةِ A هُوَ $(-2, 3)$، وَتَقَعُ الطّائِرَةُ A في الرُّبْعِ الثّاني.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

2 الطّائِرَةُ B.

3 الطّائِرَةُ C.

يُمْكِنُ تَمْثيلُ الزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (x, y) في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ بِالْحَرَكَةِ، بَدْءًا بِنُقْطَةِ الْأَصْلِ أُفُقِيًّا (إِلى الْيَمينِ، أَوْ إِلى الْيَسارِ بِحَسَبِ إِشارَةِ x)، وَبِالْحَرَكَةِ y وَحْدَةً رَأْسِيًّا (إِلى الْأَعْلى، أَوْ إِلى الْأَسْفَلِ بِحَسَبِ إِشارَةِ y).

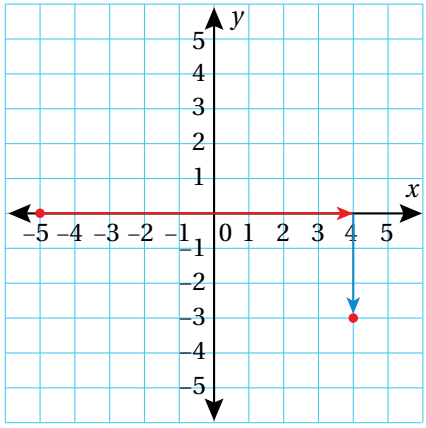
مثال 3

أُعَيِّنُ كُلَّ نُقْطَةٍ مِمّا يَأْتي في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، ثُمَّ أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ:

1 $(4, -3)$

أَتَحَرَّكُ مِنْ نُقْطَةِ الْأَصْلِ 4 وَحَداتٍ أُفُقِيًّا إِلى الْيَمينِ، ثُمَّ 3 وَحَداتٍ رَأْسِيًّا إِلى الْأَسْفَلِ، ثُمَّ أَرْسُمُ نُقْطَةً.

أُلاحِظُ أَنَّ النُّقْطَةَ تَقَعُ في الرُّبْعِ الرّابِعِ.



2 $(-5, 0)$

أَتَحَرَّكُ مِنْ نُقْطَةِ الْأَصْلِ 5 وَحَداتٍ أُفُقِيًّا إِلى الْيَسارِ، ثُمَّ 0 وَحْدَةً رَأْسِيًّا، ثُمَّ أَرْسُمُ نُقْطَةً.

أُلاحِظُ أَنَّ النُّقْطَةَ تَقَعُ عَلى الْمِحْوَرِ x.

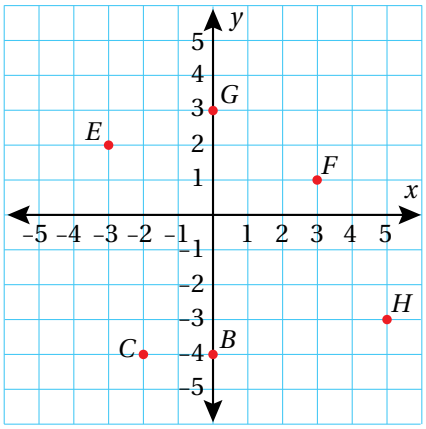
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3 $(-6, -6)$

4 $(0, -2)$

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ الْآتِيَةِ الْمُمَثَّلَةِ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ الآتي، ثُمَّ أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ:

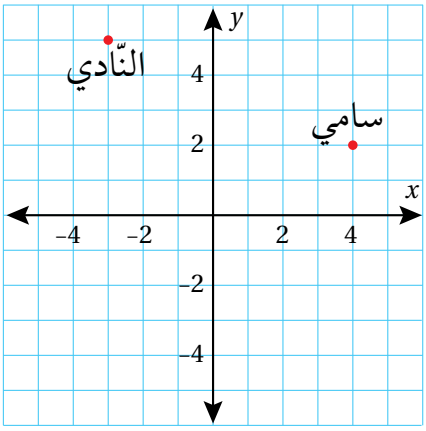


1. B
2. C
3. E
4. F
5. G
6. H

إِرْشادٌ

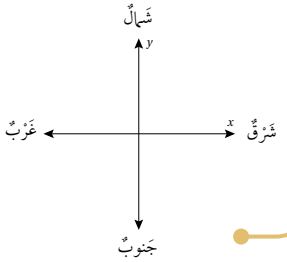
إِذا كانَتِ النُّقْطَةُ عَلى الْمِحْوَرِ x فَإِنَّ إِحْداثِيَّ y لَها يَكونُ صِفْرًا، وَإِذا كانَتْ عَلى الْمِحْوَرِ y فَإِنَّ إِحْداثِيَّ x لَها يَكونُ صِفْرًا.

أَسْتَعْمِلُ الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيَّ الْمُجاوِرَ لِحَلِّ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ، عِلْمًا بِأَنَّ كُلَّ وَحْدَةٍ في الْمُسْتَوى تُمَثِّلُ 1km:



7. أَكْتُبُ مَوْقِعَ كُلٍّ مِنْ سامي وَالنّادي في صورَةِ أَزْواجٍ مُرَتَّبَةٍ.
8. أَصِفُ مَوْقِعَ سامي بِالنِّسْبَةِ إِلى النّادي.
9. أَرادَ سامي الِالْتِقاءَ بِصَديقِهِ رائِدٍ في مَطْعَمٍ قَبْلَ الذَّهابِ مَعَهُ إِلى النّادي، وَكانَ الْمَطْعَمُ يَبْعُدُ مَسافَةَ 9km جَنوبَ النّادي. أُمَثِّلُ مَوْقِعَ الْمَطْعَمِ، ثُمَّ أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِهِ.

أَتَعَلَّمُ



مَدارِسُ: إِذا كانَتِ النُّقْطَةُ $(0, 0)$ تُمَثِّلُ مَوْقِعَ غُرْفَةِ الْإِدارَةِ في مَدْرَسَةِ هِنْدَ، وَالنُّقْطَةُ $(-3, 4)$ تُمَثِّلُ مَوْقِعَ الْمُخْتَبَرِ، وَالنُّقْطَةُ $(4, 0)$ تُمَثِّلُ مَوْقِعَ الْمَكْتَبَةِ، فَأُجيبُ عَنِ السُّؤالَيْنِ الْآتِيَيْنِ:

10. أَرْسُمُ مُسْتَوًى إِحْداثِيًّا، ثُمَّ أُعَيِّنُ عَلَيْهِ مَوْقِعَ غُرْفَةِ كُلٍّ مِنَ الْإِدارَةِ، وَالْمُخْتَبَرِ، وَالْمَكْتَبَةِ.
11. أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ كُلُّ نُقْطَةٍ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ كُلٌّ مِنْها.

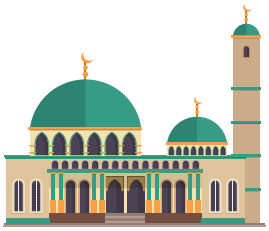
أُعَيِّنُ كُلَّ نُقْطَةٍ مِمّا يَأْتي في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، ثُمَّ أُحَدِّدُ الرُّبْعَ الَّذي تَقَعُ فيهِ، أَوِ الْمِحْوَرَ الَّذي تَقَعُ عَلَيْهِ:

12 $(3, -2)$ 13 $(4, 0)$ 14 $(-4, 5)$ 15 $(1, -1)$

16 **هَنْدَسَةٌ:** أَرْسُمُ مُسْتَوًى إِحْداثِيًّا، ثُمَّ أُمَثِّلُ فيه مَوْقِعَ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ:

$A(3, 4), B(3, -2), C(-2, -4), D(-2, 6)$، ثُمَّ أَصِلُ بَيْنَها بِقِطَعٍ مُسْتَقيمَةٍ؛ لِأُكَوِّنَ الشَّكْلَ $ABCD$، ثُمَّ أَذْكُرُ اسْمَ الشَّكْلِ النّاتِجِ.

17 **مَساجِدُ:** 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؟



مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

18 **تَحَدٍّ:** أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ النُّقْطَةِ الَّتي تَبْعُدُ 3 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ8 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى مِنَ النُّقْطَةِ $(-5, -5)$.

19 **مَسْأَلَةٌ مَفْتوحَةٌ:** أَكْتُبُ زَوْجًا مُرَتَّبًا، يَكونُ فيهِ إِحْداثِيُّ x أَكْبَرَ مِنْ إِحْداثِيِّ y، وَيَقَعُ في الرُّبْعِ الثّالِثِ.

20 **أَكْتَشِفُ الْمُخْتَلِفَ:** أُحَدِّدُ الزَّوْجَ الْمُرَتَّبَ الْمُخْتَلِفَ، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

$(0, 0)$ $(5, 2)$ $(4, 0)$ $(0, -6)$

21 **تَحَدٍّ:** أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ مُرَبَّعٍ طولُ ضِلْعِهِ 4 وَحَداتٍ، وَيَتَقاطَعُ قُطْراهُ في نُقْطَةِ الْأَصْلِ.

22 **أَكْتُبُ** أَكْتُبُ فِقْرَةً أَصِفُ فيها إِحْداثِيّاتِ النِّقاطِ الَّتي تَقَعُ عَلى الْمِحْوَرِ x.

مَعْلومَةٌ

اخْتَرَعَ عالِمُ الرِّياضِيّاتِ الْفَرَنْسِيُّ رينيه ديكارت الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيَّ في الْقَرْنِ السّابِعَ عَشَرَ الْميلادِيِّ؛ لِذا يُطْلَقُ عَلى هذا الْمُسْتَوى أَيْضًا اسْمُ الْمُسْتَوى الدّيكارْتِيِّ.

الدَّرْسُ 2 الِانْسِحابُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

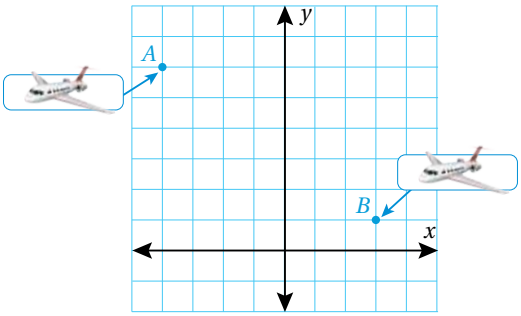
أَرْسُمُ انْسِحابًا في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

الْمُصْطَلَحاتُ

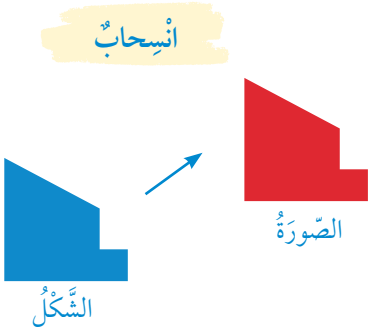
الِانْسِحابُ، الصّورَةُ.

أَسْتَكْشِفُ

أَصِفُ الِانْسِحابَ الَّذي نَقَلَ الطّائِرَةَ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ مِنَ الْمَوْقِعِ A إِلى الْمَوْقِعِ B.

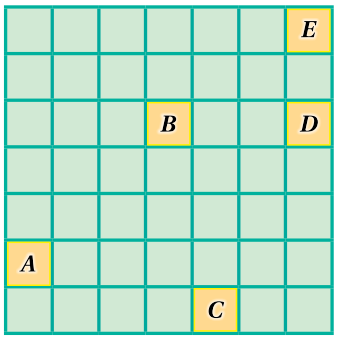


الِانْسِحابُ (translation) هُوَ انْتِقالُ الشَّكْلِ مِنْ مَكانٍ إِلى آخَرَ مِنْ دونِ تَغْييرِ أَبْعادِهِ أَوْ تَدْويرِهِ، وَيُطْلَقُ عَلى الشَّكْلِ النّاتِجِ مِنَ الِانْسِحابِ اسْمُ **الصّورَةِ** (image).



مِثال 1

أَصِفُ كُلَّ انْسِحابٍ مِمّا يَأْتي مُعْتَمِدًا عَلى الشَّكْلِ الْآتي:



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.

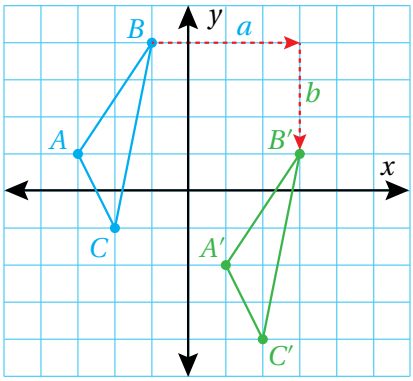
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

4) $E \longrightarrow D$

5) $E \longrightarrow C$

6) $C \longrightarrow B$

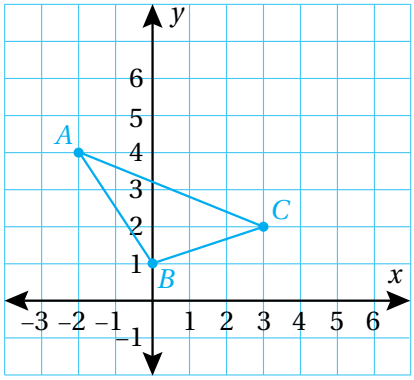
لِعَمَلِ انْسِحابِ شَكْلٍ بِمِقْدارِ a وَحْدَةً أُفُقِيًّا، وَ b وَحْدَةً رَأْسِيًّا في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، أُحَرِّكُ كُلَّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِهِ بِمِقْدارِ a وَحْدَةً أُفُقِيًّا، وَ b وَحْدَةً رَأْسِيًّا.



مثال 2

أَرْسُمُ $\triangle ABC$ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ $A(-2, 4), B(0,1), C(3, 2)$ ، ثُمَّ أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ تَحْتَ تَأْثيرِ:

1 انْسِحابِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.



الْخُطْوَةُ 1 أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

- أُحَدِّدُ النِّقاطَ الَّتي تُمَثِّلُ رُؤوسَ الْمُثَلَّثِ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.
- أَصِلُ بَيْنَ النِّقاطِ لِأَرْسُمَ الْمُثَلَّثَ.

1

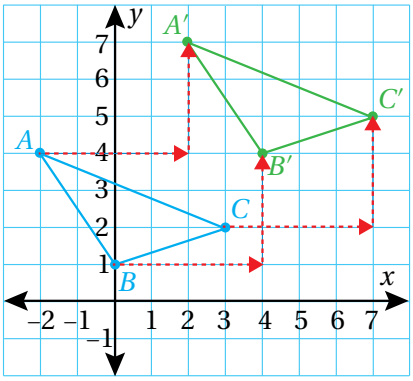
أُحَرِّكُ كُلَّ رَأْسٍ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

الْخُطْوَةُ 2 أَسْحَبُ رُؤوسَ الْمُثَلَّثِ.

أَسْحَبُ كُلًّا مِنْ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ 3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

أَيْ إِنَّ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الصّورَةِ هِيَ:

$A'(2, 7), B'(4, 4), C'(7, 5)$



2

أَصِلُ بَيْنَ الرُّؤوسِ، ثُمَّ أُسَمّيها: A′,B′,C′

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

2 انْسِحابِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ.

3 انْسِحابِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ5 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

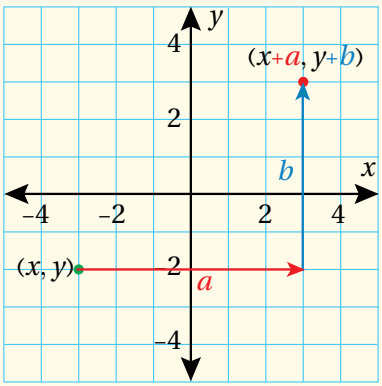
أُلاحِظُ في الْمِثالِ السّابِقِ أَنَّ إِحْداثِيَّيِ النُّقْطَةِ $A(-2, 4)$ بِالِانْسِحابِ 4 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى قَدْ أَصْبَحا $A'(2, 7)$؛ أَيْ إِنَّ:

$$A(-2, 4) \longrightarrow A'(-2+4, 4+3) \longrightarrow A'(2, 7)$$

يُمْكِنُني إيجادُ قاعِدَةٍ عامَّةٍ اعْتِمادًا عَلى هذِهِ الْمُلاحَظَةِ، وَاسْتِعْمالُها لِتَحْديدِ صورَةِ نُقْطَةٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مُعْطًى مِنْ دونِ أَنْ أَرْسُمَ.

مَفْهومٌ أَساسِيٌّ — انْسِحابُ زَوْجٍ مُرَتَّبٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ

- **بِالْكَلِماتِ** لِعَمَلِ انْسِحابٍ لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (x, y) بِمِقْدارِ a وَحْدَةً أُفُقِيًّا، وَb وَحْدَةً رَأْسِيًّا في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، أَجْمَعُ a مَعَ الْإِحْداثِيِّ x، وَb مَعَ الْإِحْداثِيِّ y.
- **بِالرُّموزِ** $(x, y) \longrightarrow (x+a, y+b)$
  - 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.



مِثال 3

أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ النِّقاطِ الْمُعْطاةِ 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 الإنْسِحابِ $(x, y) \longrightarrow (x-4, y+10)$

أُعَوِّضُ الْإِحْداثِيَّيْنِ $B(4, -9) \longrightarrow B'(4-4, -9+10)$

إِحْداثِيّا الصّورَةِ $B(4, -9) \longrightarrow B'(0, 1)$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ النِّقاطِ الْمُعْطاةِ في ما يَأْتي تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ 3 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ 4 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ:

3 $S(0, -3)$

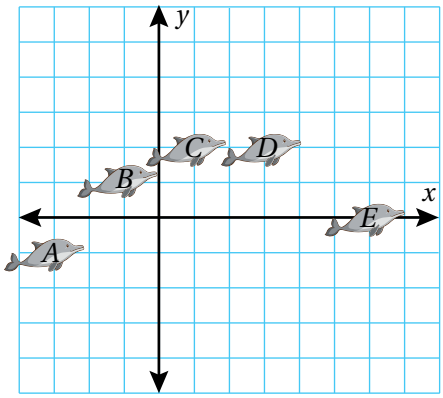
4 $K(4, -10)$

5 $N(10, 4)$

6 $M(-16, 8)$

يُمْكِنُ تَحْديدُ قاعِدَةِ الإنْسِحابِ الَّذي يَنْقُلُ شَكْلًا إِلى صورَتِهِ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، وَذلِكَ بِتَحْديدِ الْمَسافَةِ الْأُفُقِيَّةِ ثُمَّ الْمَسافَةِ الرَّأْسِيَّةِ بَيْنَ الشَّكْلِ وَصورَتِهِ.

مِثال 4: مِنَ الْحَياةِ



رُسومٌ مُتَحَرِّكَةٌ: اسْتَعْمَلَ مُصَمِّمُ أَفْلامٍ بَرْنامَجًا لِعَمَلِ انْسِحاباتٍ مُتَكَرِّرَةٍ لِدُلْفينٍ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ، بِحَيْثُ بَدا الدُّلْفينُ مُتَحَرِّكًا:

1 أَجِدُ قاعِدَةَ الإنْسِحابِ الَّتي تَنْقُلُ الدُّلْفينَ مِنَ الْمَوْقِعِ D إِلى الْمَوْقِعِ E.

إِحْداثِيّا الْمَوْقِعِ D هُما $(3, 2)$، وَإِحْداثِيّا الْمَوْقِعِ E هُما $(6, 0)$.

أُلاحِظُ أَنَّ الْمَسافَةَ الْأُفُقِيَّةَ بَيْنَ الْمَوْقِعِ D وَالْمَوْقِعِ E هِيَ 3 وَحَداتٍ في اتِّجاهِ الْيَمينِ (الْإِشارَةُ موجِبَةٌ)، وَوَحْدَتانِ إِلى الْأَسْفَلِ (الْإِشارَةُ سالِبَةٌ).

إِذَنْ، قاعِدَةُ الإنْسِحابِ هِيَ:

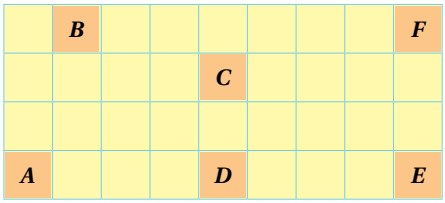
$$(x, y) \longrightarrow (x+3, y+(-2)) = (x+3, y-2)$$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

2 أَجِدُ قاعِدَةَ الإنْسِحابِ الَّتي تَنْقُلُ الدُّلْفينَ مِنَ الْمَوْقِعِ B إِلى الْمَوْقِعِ C.

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

أَصِفُ كُلَّ انْسِحابٍ مِمّا يَأْتي مُعْتَمِدًا عَلى الشَّكْلِ الْآتي:



1 $B \longrightarrow A$

2 $F \longrightarrow E$

3 $E \longrightarrow B$

4 $B \longrightarrow F$

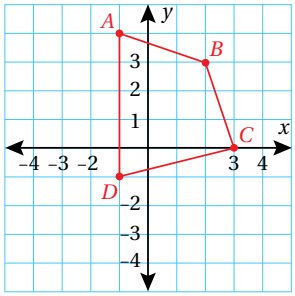
أَرْسُمُ الْمُرَبَّعَ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(0, 0), B(2, 0), C(2, 2), D(0, 2)$، في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، ثُمَّ أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ تَحْتَ تَأْثيرِ الِانْسِحابِ الْمُعْطى في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

5 6 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى.

6 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَوَحْدَتانِ إِلى الْأَعْلى.

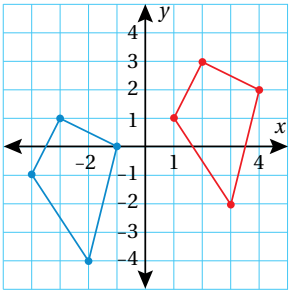
7 وَحْدَةٌ واحِدَةٌ إِلى الْيَسارِ، وَ4 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ.

8 أَنْسَخُ الشَّكْلَ عَلى وَرَقَةِ مُرَبَّعاتٍ، ثُمَّ أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ وَحْدَتانِ إِلى الْيَسارِ، وَ4 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ.

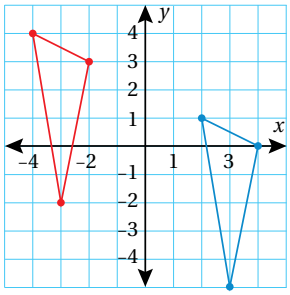


أَصِفُ قاعِدَةَ الِانْسِحابِ لِلشَّكْلِ الْأَحْمَرِ الَّذي نَتَجَ مِنْهُ الشَّكْلُ الْأَزْرَقُ.

9



10



إِرْشادٌ

يُمَثِّلُ الْحَرْفُ الَّذي يَقَعُ يَسارَ السَّهْمِ الْأَصْلَ، وَيُمَثِّلُ الْحَرْفُ الَّذي يَقَعُ يَمينَ السَّهْمِ الصّورَةَ.

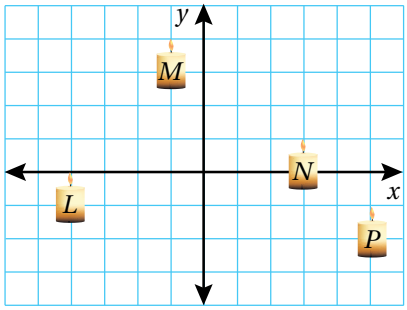
أَتَذَكَّرُ

الْمُرَبَّعُ شَكْلٌ رُباعِيٌّ تَتَطابَقُ جَميعُ أَضْلاعِهِ وَزَواياهُ، وَكُلٌّ مِنْها قائِمَةٌ.

إِرْشادٌ

أَصِفُ عَمَلِيَّةَ الِانْسِحابِ، بَدْءًا بِالِانْسِحابِ الْأُفُقِيِّ (يَمينًا، أَوْ يَسارًا)، ثُمَّ الِانْسِحابِ الرَّأْسِيِّ (إِلى أَعْلى، أَوْ إِلى أَسْفَلَ).

فَنٌّ: رَسَمَتْ مَيارُ شَـمْعَةً، ثُمَّ كَرَّرَتْ رَسْمَها في أَماكِنَ مُخْتَلِفَةٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ:



11 أَجِدُ قاعِدَةَ الِانْسِحابِ الَّتي تَنْقُلُ الشَّمْعَةَ مِنَ الْمَوْقِعِ L إِلى الْمَوْقِعِ M.

12 أَجِدُ قاعِدَةَ الِانْسِحابِ الَّتي تَنْقُلُ الشَّمْعَةَ مِنَ الْمَوْقِعِ N إِلى الْمَوْقِعِ P.

13 إِذا كانَتْ $A'(2, 4), B'(3, 1), C'(0, 4)$ تُمَثِّلُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ صورَةِ مُثَلَّثٍ تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ وَحْدَتانِ إِلى الْيَمينِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَعْلى، فَأَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ الْأَصْلِيِّ ABC.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

14 **تَبْريرٌ:** عُمِلَ انْسِحابٌ لِشَكْلٍ بِاسْتِعْمالِ الْقاعِدَةِ $(x-3, y+6)$، ثُمَّ عُمِلَ انْسِحابٌ آخَرُ لِلشَّكْلِ النّاتِجِ مِنْ عَمَلِيَّةِ الِانْسِحابِ الْأولى بِاسْتِعْمالِ الْقاعِدَةِ $(x+3, y-6)$. أَصِفُ الْمَوْقِعَ النِّهائِيَّ لِلشَّكْلِ مِنْ دونِ رَسْمٍ، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

15 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** عَمِلَ خالِدٌ انْسِحابًا لِلنُّقْطَةِ A، مِقْدارُهُ وَحْدَتانِ إِلى الْأَسْفَلِ، وَوَحْدَةٌ إِلى الْيَمينِ. هَلْ ما قامَ بِهِ خالِدٌ صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

$$A(3, 1) \longrightarrow A'(3-2, 1+1) = A'(1, 2)$$

16 **تَحَدٍّ:** عُمِلَ انْسِحابٌ مِقْدارُهُ 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَوَحْدَتانِ إِلى الْأَسْفَلِ، لِلْمُثَلَّثِ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(0, -3), B(2, -1), C(-3, 3)$، ثُمَّ عُمِلَ انْسِحابٌ آخَرُ لِصورَةِ الْمُثَلَّثِ، مِقْدارُهُ 3 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ8 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ. أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ الْمُثَلَّثِ الْأَخيرَةِ.

إِرْشادٌ
لِعَمَلِ انْسِحابَيْنِ مُتَتالِيَيْنِ عَلى شَكْلٍ، أُطَبِّقُ قاعِدَةَ الِانْسِحابِ الْأولى عَلى الشَّكْلِ الْأَصْلِيِّ أَوَّلًا، ثُمَّ أُطَبِّقُ قاعِدَةَ الِانْسِحابِ الثّانِيَةَ عَلى صورَةِ الشَّكْلِ الْأَصْلِيِّ.

17 **أَكْتُبُ** أَكْتُبُ خُطُواتِ عَمَلِ انْسِحابٍ لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (x, y) بِمِقْدارِ 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَمينِ، وَ 3 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

الدَّرْسُ 3 الِانْعِكاسُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَرْسُمُ انْعِكاسًا في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

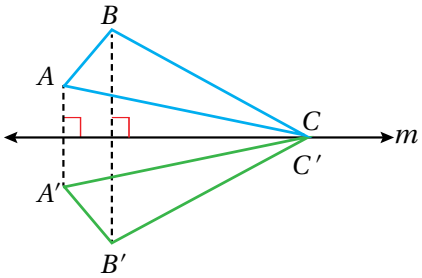
الْمُصْطَلَحاتُ

الِانْعِكاسُ، مِحْوَرُ الِانْعِكاسِ.

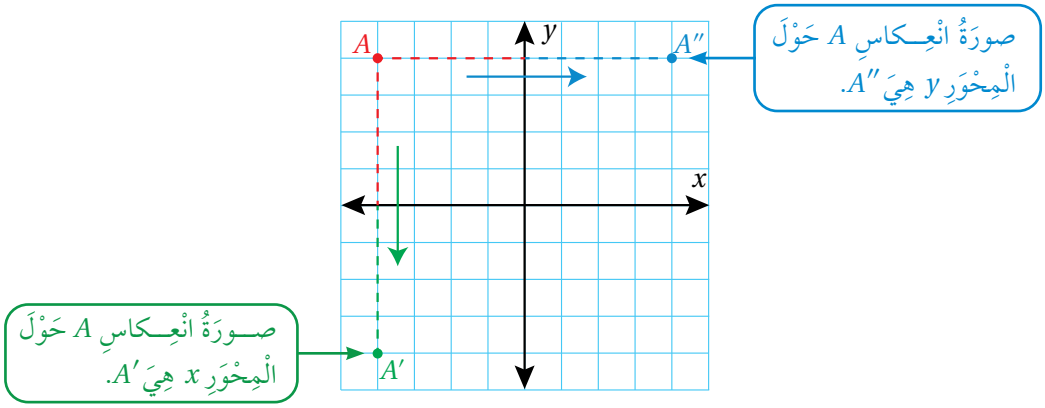
أَسْتَكْشِفُ

زارَتْ سُنْدُسُ مَعْرِضًا لِبَيْعِ الْبَلاطِ، فَشاهَدَتْ بَلاطًا مَعْروضًا كَما في الصّورَةِ الْمُجاوِرَةِ. أَيُّ الْبَلاطاتِ تُمَثِّلُ انْعِكاسًا أُفُقِيًّا لِلْبَلاطَةِ رَقْمِ 1؟

الِانْعِكاسُ (reflection) هُوَ تَحْويلٌ هَنْدَسِيٌّ يَنْقُلُ الشَّكْلَ مِنْ إِحْدى جِهَتَيْ **مِحْوَرِ الِانْعِكاسِ** (line of reflection) إِلى الْجِهَةِ الْأُخْرى عَلى الْبُعْدِ نَفْسِهِ مِنْ مِحْوَرِ الِانْعِكاسِ، مِنْ دونِ تَغْييرِ أَبْعادِ الشَّكْلِ أَوْ تَدْويرِهِ، خِلافًا لِلِاتِّجاهِ الَّذي يَتَغَيَّرُ (يَنْقَلِبُ).



لِعَمَلِ انْعِكاسٍ لِنُقْطَةٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x أَوِ الْمِحْوَرِ y (مِحْوَرِ الِانْعِكاسِ)، أَجِدُ الْمَسافَةَ بَيْنَ تِلْكَ النُّقْطَةِ وَمِحْوَرِ الِانْعِكاسِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ مَوْقِعَ صُوَرِ النُّقْطَةِ عَلى الْجِهَةِ الْأُخْرى مِنْ مِحْوَرِ الِانْعِكاسِ، الَّتي تَبْعُدُ الْمَسافَةَ نَفْسَها عَنْهُ.

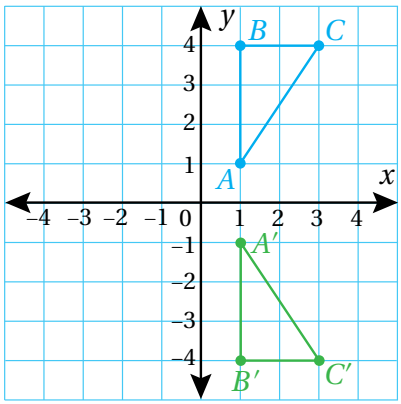


لِعَمَلِ انْعِكاسٍ لِشَكْلٍ مَرْسومٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x أَوِ الْمِحْوَرِ y، أَعْمَلُ انْعِكاسًا لِكُلٍّ مِنْ رُؤوسِ الشَّكْلِ، ثُمَّ أَصِلُ بَيْنَ صُوَرِ الرُّؤوسِ لِتَكْوينِ صورَةِ الشَّكْلِ كامِلًا.

مثال 1

ABC مُثَلَّثٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $A(1, 1), B(1, 4), C(3, 4)$.

1 أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ $A'B'C'$ الَّذي هُوَ انْعِكاسٌ لِلْمُثَلَّثِ ABC حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أُحَدِّدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ.



الْخُطْوَةُ 1 أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الصّورَةِ.

أَجِدُ عَدَدَ الْوَحَداتِ بَيْنَ كُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ ABC وَمِحْوَرِ الِانْعِكاسِ (الْمِحْوَرِ x)؛ لِأُحَدِّدَ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ الرُّؤوسِ.

- يَقَعُ الرَّأْسُ $A(1, 1)$ عَلى بُعْدِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ فَوْقَ الْمِحْوَرِ x؛ لِذا تَكونُ صورَتُهُ عَلى بُعْدِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ أَسْفَلَ الْمِحْوَرِ x.
- يَقَعُ الرَّأْسانِ $B(1, 4), C(3, 4)$ عَلى بُعْدِ 4 وَحَداتٍ فَوْقَ الْمِحْوَرِ x؛ لِذا تَكونُ صورَةُ كُلٍّ مِنْهُما عَلى بُعْدِ 4 وَحَداتٍ أَسْفَلَ الْمِحْوَرِ x.

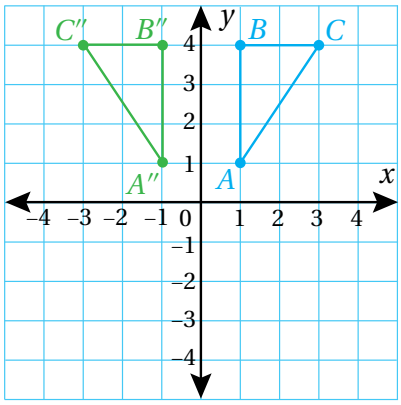
الْخُطْوَةُ 2 أَرْسُمُ الصُّوَرَ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

أَصِلُ بَيْنَ الرُّؤوسِ الْجَديدَةِ، فَتَنْتُجُ صورَةُ ΔABC؛ أَيْ $\Delta A'B'C'$.

الْخُطْوَةُ 3 أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الصّورَةِ.

إِحْداثِيّاتُ صُوَرِ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x هِيَ: $A'(1, -1), B'(1, -4), C'(3, -4)$.

2 أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ $A''B''C''$ الَّذي هُوَ انْعِكاسٌ لِلْمُثَلَّثِ ABC حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، ثُمَّ أُحَدِّدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ.



الْخُطْوَةُ 1 أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الصّورَةِ.

أَجِدُ عَدَدَ الْوَحَداتِ بَيْنَ كُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ ABC وَمِحْوَرِ الِانْعِكاسِ (الْمِحْوَرِ y)؛ لِأُحَدِّدَ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ الرُّؤوسِ.

- يَقَعُ الرَّأْسانِ $A(1, 4), B(3, 4)$ عَلى بُعْدِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ يَمينَ الْمِحْوَرِ y؛ لِذا تَكونُ صورَةُ كُلٍّ مِنْهُما عَلى بُعْدِ وَحْدَةٍ واحِدَةٍ يَسارَ الْمِحْوَرِ y.
- يَقَعُ الرَّأْسُ C عَلى بُعْدِ 3 وَحَداتٍ يَمينَ الْمِحْوَرِ y؛ لِذا تَكونُ صورَتُهُ عَلى بُعْدِ 3 وَحَداتٍ يَسارَ الْمِحْوَرِ y.

الْخُطْوَةُ 2 أَرْسُمُ الصُّوَرَ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

أَصِلُ بَيْنَ الرُّؤوسِ الْجَديدَةِ، فَتَنْتُجُ صورَةُ ΔABC؛ أَيْ $\Delta A''B''C''$.

الْخُطْوَةُ 3 أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الصّورَةِ.

إِحْداثِيّاتُ صُوَرِ رُؤوسِ الْمُثَلَّثِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هِيَ: $A''(-1, 1), B''(-1, 4), C''(-3, 4)$.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

$ABCD$ مُسْتَطيلٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $A(-4, -3), B(-4, -1), C(-1, -1), D(-1, -3)$

3 أَرْسُمُ الْمُسْتَطيلَ $A'B'C'D'$ الَّذي هُوَ انْعِكاسٌ لِلْمُسْتَطيلِ $ABCD$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أُحَدِّدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ.

4 أَرْسُمُ الْمُسْتَطيلَ $A''B''C''D''$ الَّذي هُوَ انْعِكاسٌ لِلْمُسْتَطيلِ $ABCD$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، ثُمَّ أُحَدِّدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ.

أُلاحِظُ في الْمِثالِ السّابِقِ أَنَّ إِحْداثِيَّيِ النُّقْطَةِ $A(1, 1)$ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x هُما النُّقْطَةُ $A'(1, -1)$؛ أَيْ إِنَّ:

$$A(1, 1) \longrightarrow A'(1, -1)$$

أُلاحِظُ أَيْضًا أَنَّ إِحْداثِيَّيِ النُّقْطَةِ $A(1, 1)$ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هُما النُّقْطَةُ $A''(-1, 1)$؛ أَيْ إِنَّ:

$$A(1, 1) \longrightarrow A''(-1, 1)$$

يُمْكِنُ إِيجادُ قاعِدَةٍ عامَّةٍ اعْتِمادًا عَلى هذِهِ الْمُلاحَظَةِ، وَاسْتِعْمالُها لِإِيجادِ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ كُلِّ رَأْسٍ مِنْ رُؤوسِ شَكْلٍ مُعْطًى بَعْدَ عَمَلِ انْعِكاسٍ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x أَوْ y.

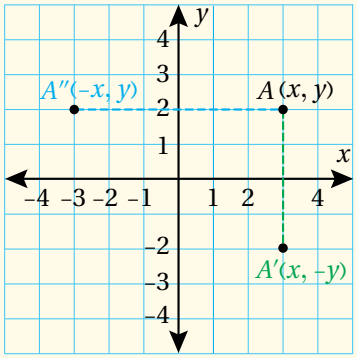
مَفْهومٌ أَساسِيٌّ — انْعِكاسُ زَوْجٍ مُرَتَّبٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ

- **بِالْكَلِماتِ**
  - لِعَمَلِ انْعِكاسٍ لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (x, y) حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، أَعْكِسُ إِشارَةَ الْإِحْداثِيِّ y.
  - لِعَمَلِ انْعِكاسٍ لِلزَّوْجِ الْمُرَتَّبِ (x, y) حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، أَعْكِسُ إِشارَةَ الْإِحْداثِيِّ x.
- **بِالرُّموزِ**
  - انْعِكاسُ النُّقْطَةِ $A(x, y)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x هُوَ:

$$A(x, y) \longrightarrow A'(x, -y)$$

  - انْعِكاسُ النُّقْطَةِ $A(x, y)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هُوَ:

$$A(x, y) \longrightarrow A''(-x, y)$$



مثال 2

$LMNK$ شَكْلٌ رُباعِيٌّ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $L(5, 5), M(6, 2), N(3, 1), K(2, 5)$. أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِهِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أَرْسُمُ الشَّكْلَ وَصورَتَهُ.

الْخُطْوَةُ 1 أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ الرُّؤوسِ.

$(x, y) \longrightarrow (x, -y)$

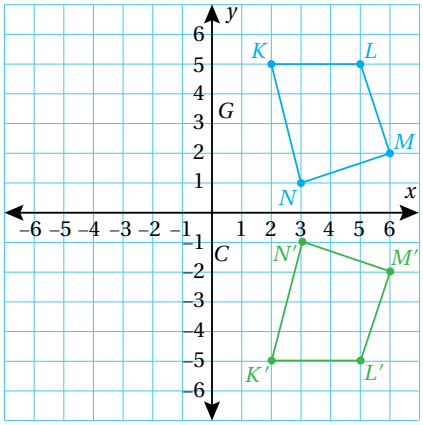
$L(5, 5) \longrightarrow L'(5, -5)$

$M(6, 2) \longrightarrow M'(6, -2)$

$N(3, 1) \longrightarrow N'(3, -1)$

$K(2, 5) \longrightarrow K'(2, -5)$

الْخُطْوَةُ 2 أَرْسُمُ الشَّكْلَ وَصورَتَهُ.



إِذَنْ، إِحْداثِيّاتُ صُوَرِ الرُّؤوسِ هِيَ:

$L'(5, -5), M'(6, -2), N'(3, -1), K'(2, -5)$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

ABC مُثَلَّثٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(-4, -3), B(-4, -1), C(-1, -1)$. أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِهِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، ثُمَّ أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ وَصورَتَهُ.

لِلِانْعِكاسِ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ كَثيرٌ مِنَ التَّطْبيقاتِ الْحَياتِيَّةِ.

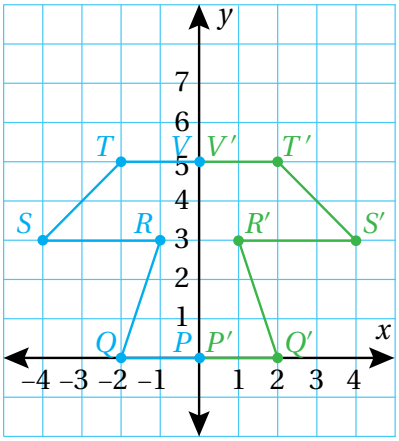
مثال 3: مِنَ الْحَياةِ

أَعَدَّتْ مُصَمِّمَةُ أَزْياءٍ تَصْميمًا لِقَميصٍ بِاسْتِعْمالِ بَرْنامَجٍ حاسوبِيٍّ، وَذلِكَ بِعَمَلِ انْعِكاسٍ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y لِشَكْلٍ سُداسِيٍّ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ:

$P(0, 0), Q(-2, 0), R(-1, 3), S(-4, 3), T(-2, 5), V(0, 5)$

أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِ الصّورَةِ، ثُمَّ أُمَثِّلُ تَصْميمَ الشَّكْلِ السُّداسِيِّ وَصورَتَهُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

أَعْمَلُ انْعِكاسًا لِلْأَزْواجِ الْمُرَتَّبَةِ الَّتي تُمَثِّلُ رُؤوسَ الشَّكْلِ السُّداسِيِّ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y عَكْسَ إِشارَةِ الْإِحْداثِيِّ x لِكُلٍّ مِنْها:



$(x, y) \longrightarrow (-x, y)$

$P(0, 0) \longrightarrow P'(0, 0)$

$Q(-2, 0) \longrightarrow Q'(2, 0)$

$R(-1, 3) \longrightarrow R'(1, 3)$

$S(-4, 3) \longrightarrow S'(4, 3)$

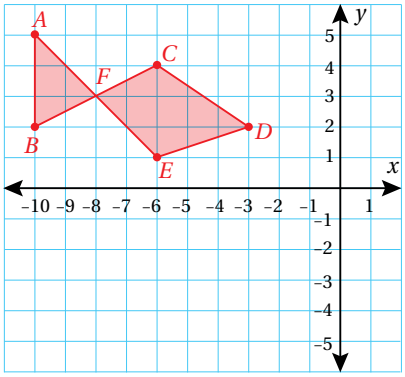
$T(-2, 5) \longrightarrow T'(2, 5)$

$V(0, 5) \longrightarrow V'(0, 5)$

أَيْ إِنَّ إِحْداثِيّاتِ الصّورَةِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هِيَ:

$P'(0, 0), Q'(2, 0), R'(1, 3), S'(4, 3), T'(2, 5), V'(0, 5)$.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

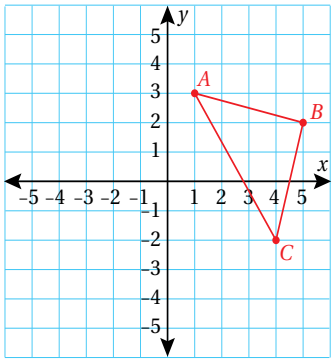


هَنْدَسَةٌ: رَسَمَ مُهَنَّدٌ شَكْلَ سَمَكَةٍ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ الْمُجاوِرِ، رُؤوسُهُ: A, B, C, D, E, F. أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صورَةِ رُؤوسِ شَكْلِ السَّمَكَةِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أُمَثِّلُها في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

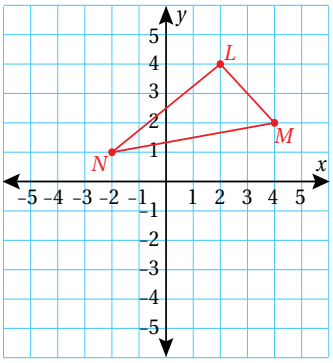
أَرْسُمُ صورَةَ الشَّكْلِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ الْمُعْطى، ثُمَّ أُحَدِّدُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِها في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1



حول المحور y

2



حول المحور x

أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِ كُلِّ شَكْلٍ مِمّا يَأْتي بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y، ثُمَّ أُمَثِّلُ الشَّكْلَ وَصورَتَهُ:

3 $Q(-4, 2), R(-2, 4), S(-1, 1)$

4 $W(2, -1), X(5, -2), Y(5, -5), Z(2, -4)$

أَتَعَلَّمُ

يُحافِظُ الِانْعِكاسُ حَوْلَ مِحْوَرٍ عَلى قِياساتِ الْأَطْوالِ وَالزَّوايا لِلشَّكْلِ، فَيَكونُ الْأَصْلُ وَالصّورَةُ مُتَماثِلَيْنِ تَمامًا.

5 أَرْسُمُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ شَكْلًا ثُمانِيًّا، إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(2, 2), B(3, 2), C(1, 3), D(1, 4), E(2, 5), F(3, 5), G(4, 4), H(4, 3)$. بَعْدَ ذلِكَ أَرْسُمُ صورَةَ الِانْعِكاسِ لَهُ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أَكْتُبُ إِحْداثِيّاتِ رُؤوسِهِ بَعْدَ عَمَلِيَّةِ الِانْعِكاسِ.

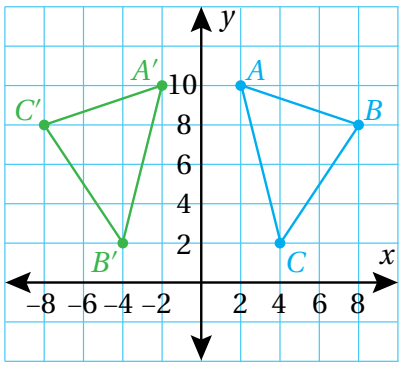
أُحَدِّدُ مِحْوَرَ الِانْعِكاسِ إِذا عُلِمَتْ نُقْطَةٌ وَصورَتُها في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

6 $A(-3, 5) \longrightarrow A'(3, 5)$

7 $B(2, -2) \longrightarrow B'(2, 2)$

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

8 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** رَسَمَ أَحْمَدُ الْمُثَلَّثَ ABC في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ الْمُجاوِرِ، ثُمَّ عَمِلَ انْعِكاسًا لَهُ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y. أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ في حَلِّ أَحْمَدَ، ثُمَّ أُصَحِّحُهُ.



إِرْشادٌ

لِعَمَلِ انْعِكاسَيْنِ مُتَتالِيَيْنِ عَلى شَكْلٍ، أُطَبِّقُ قاعِدَةَ الِانْعِكاسِ الْأُولى عَلى الشَّكْلِ الْأَصْلِيِّ أَوَّلًا، ثُمَّ أُطَبِّقُ قاعِدَةَ الِانْعِكاسِ الثّانِيَةَ عَلى صورَةِ الشَّكْلِ الْأَصْلِيِّ.

تَحَدٍّ: رَسَمَتْ آمِنَةُ في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ مُثَلَّثًا إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(1,1), B(2,3), C(4,2)$، ثُمَّ عَمِلَتْ انْعِكاسًا لِلْمُثَلَّثِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y لِيَنْتُجَ الْمُثَلَّثُ $A'B'C'$، ثُمَّ عَمِلَتْ انْعِكاسًا لِلْمُثَلَّثِ $A'B'C'$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x لِيَنْتُجَ الْمُثَلَّثُ $A''B''C''$:

9 أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ كُلٍّ مِنَ النِّقاطِ: A', B', C'، وَالنِّقاطِ: A'', B'', C''.

10 أُقارِنُ الْإِحْداثِيّاتِ، ثُمَّ أُبَيِّنُ كَيْفَ يُمْكِنُ إيجادُ إِحْداثِيّاتِ النِّقاطِ: $A''B''C''$ مُباشَرَةً مِنْ إِحْداثِيّاتِ النِّقاطِ: A, B, C.

11 **أَكْتُبُ** كَيْفَ أَعْمَلُ انْعِكاسًا لِشَكْلٍ عُلِمَتْ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ؟

خَصائِصُ الِانْعِكاسِ

الْهَدَفُ: أُحَدِّدُ الْعَلاقَةَ بَيْنَ الشَّكْلِ وَصورَتِهِ تَحْتَ تَأْثيرِ الِانْعِكاسِ بِاسْتِعْمالِ بَرْمَجِيَّةِ جيوجِبْرا.

أَسْتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجِبْرا (GeoGebra) لِعَمَلِ انْعِكاسٍ لِأَيِّ شَكْلٍ عَلى الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ؛ فَهِيَ مَجّانِيَّةٌ، وَسَهْلَةُ الِاسْتِعْمالِ.

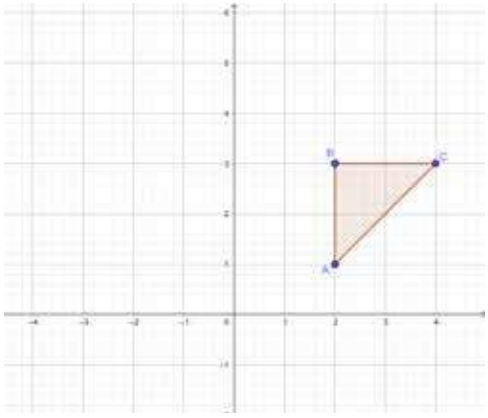
أَسْتَعْمِلُ الرّابِطَ: www.geogebra.org/download لِتَثْبيتِ نُسْخَةِ (Classic 6 GeoGebra) مِنْ هذِهِ الْبَرْمَجِيَّةِ في جِهازِ الْحاسوبِ. يُمْكِنُني أَيْضًا اسْتِعْمالُ النُّسْخَةِ الْمُتَوافِرَةِ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ مِنْ دونِ حاجَةٍ إِلى تَثْبيتِها في جِهازِ الْحاسوبِ عَنْ طَريقِ الرّابِطِ الْآتي: www.geogebra.org/classic

نشاط 1

أَسْتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجِبْرا لِإيجادِ صورَةِ الْمُثَلَّثِ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ: $A(2, 1), B(4, 3), C(2, 3)$ بَعْدَ عَمَلِ انْعِكاسٍ حَوْلَ مِحْوَرِ x، ثُمَّ انْعِكاسٍ حَوْلَ مِحْوَرِ y.

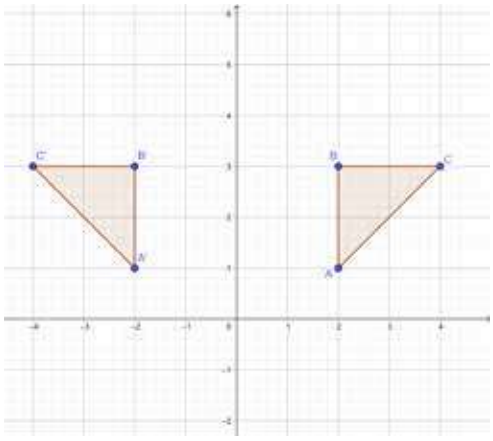
الْخُطْوَةُ 1 **أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ ABC.**

- أَخْتارُ أَيْقونَةَ مِنْ شَريطِ الْأَدَواتِ، ثُمَّ أَنْقُرُ الرَّأْسَ A في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ، ثُمَّ الرَّأْسَ B، ثُمَّ الرَّأْسَ C ثُمَّ أَنْقُرُ الرَّأْسَ A مَرَّةً أُخْرى لِإِغْلاقِ الشَّكْلِ.



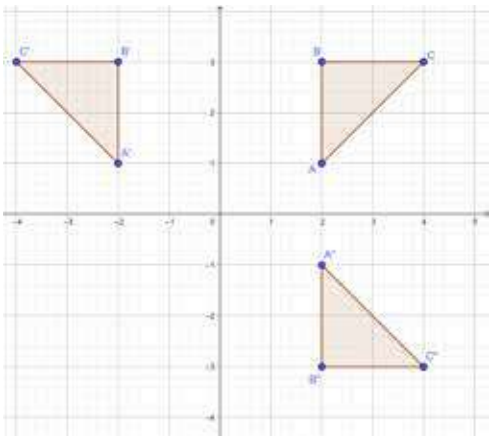
الْخُطْوَةُ 2 **أَعْمَلُ انْعِكاسًا حَوْلَ مِحْوَرِ y.**

- أَخْتارُ أَيْقونَةَ Reflect about Line مِنْ شَريطِ الْأَدَواتِ، ثُمَّ أَنْقُرُ وَسْطَ الْمُثَلَّثِ ABC، ثُمَّ أَنْقُرُ مِحْوَرَ الِانْعِكاسِ y، فَتَظْهَرُ صورَةُ الْمُثَلَّثِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y.



الْخُطْوَةُ 3 أَعْمَلُ انْعِكاسًا حَوْلَ مِحْوَرِ x، ثُمَّ حَوْلَ مِحْوَرِ y.

- أَخْتارُ أَيْقونَةَ Reflect about Line مِنْ شَريطِ الْأَدَواتِ، ثُمَّ أَنْقُرُ وَسْطَ الْمُثَلَّثِ ABC، ثُمَّ أَنْقُرُ مِحْوَرَي الِانْعِكاسِ، فَتَظْهَرُ صورَتا الْمُثَلَّثِ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرَينِ x وَ y.



أُحَلِّلُ النَّتائِجَ:

لِمُقارَنَةِ قِياساتِ الْمُثَلَّثِ ABC وَصورَتِهِ $A'B'C'$:

- أَجِدُ أَطْوالَ أَضْلاعِ الْمُثَلَّثِ ABC وَأَطْوالَ أَضْلاعِ صورَتِهِ $A'B'C'$، بِاخْتِيارِ أَداةِ قِياسِ أَطْوالِ الْأَضْلاعِ ، ثُمَّ نَقْرِ الضِّلْعِ الْمَطْلوبِ. ماذا أُلاحِظُ؟
- أَجِدُ قِياساتِ زَوايا الْمُثَلَّثِ ABC وَقِياساتِ زَوايا صورَتِهِ $A'B'C'$، بِاخْتِيارِ أَداةِ قِياسِ الزَّوايا ، ثُمَّ نَقْرِ ضِلْعَيِ الزّاوِيَةِ الْمَطْلوبَةِ. ماذا أُلاحِظُ؟

أَتَدَرَّبُ

أَسْتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجِبْرا لِعَمَلِ 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. أَسْتَعْمِلُ بَرْمَجِيَّةَ جيوجِبْرا لِعَمَلِ انْعِكاسٍ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y لِلشَّكْلِ الرُّباعِيِّ الَّذي إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ:

$L(-7,-1), M(-5,-3), N(-2, 2), K(-3, 4)$.

الدَّرْسُ 4 الدّائِرَةُ وَأَجْزاؤُها

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَتَعَرَّفُ الدّائِرَةَ وَأَجْزاءَها، ثُمَّ أَرْسُمُها.

الْمُصْطَلَحاتُ

الدّائِرَةُ، الْمَرْكَزُ، نِصْفُ الْقُطْرِ، الْقُطْرُ، الْوَتَرُ، الْقَوْسُ، الْقَوْسُ الْأَكْبَرُ، الْقَوْسُ الْأَصْغَرُ، الْقِطاعُ الدّائِرِيُّ.

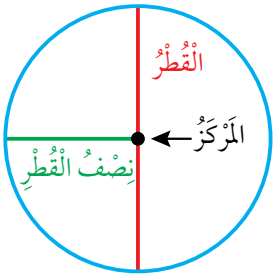
أَسْتَكْشِفُ

يُبَيِّنُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ حَديقَةً دائِرِيَّةً تَتَوَسَّطُها نافورَةُ ماءٍ. هَلْ تَتَغَيَّرُ الْمَسافَةُ بَيْنَ النّافورَةِ وَأَيِّ مَوْقِعٍ عَلى الْحافَةِ الْخارِجِيَّةِ لِلْحَديقَةِ؟

الدّائِرَةُ (circle) هِيَ مَجْموعَةُ كُلِّ النِّقاطِ في 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 بِالْحَرْفِ r.

الْقُطْرُ (diameter) هُوَ أَيُّ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ تَصِلُ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ عَلى الدّائِرَةِ مُرورًا بِمَرْكَزِها، وَيُرْمَزُ إِلى طولِهِ بِالْحَرْفِ d.



أُفَكِّرُ

كَمْ نِصْفَ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ؟

كَمْ قُطْرًا في الدّائِرَةِ؟

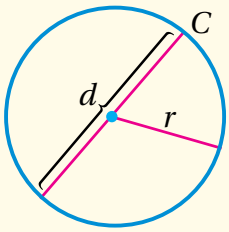
مَفْهومٌ أَساسِيٌّ — عَلاقَةُ الْقُطْرِ بِنِصْفِ الْقُطْرِ

- **بِالْكَلِماتِ** طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ (d) يُساوي مِثْلَيْ طولِ نِصْفِ قُطْرِها (r)، أَوْ طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ (r) يُساوي نِصْفَ طولِ قُطْرِها (d).

- **بِالرُّموزِ**

$$d = 2r$$
$$r = d \div 2$$

- **بِالنَّماذِجِ**



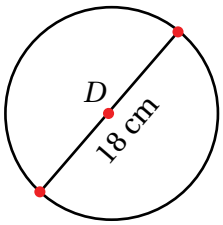
مثال 1

1 إذا كانَ طـولُ قُطْرِ دائِرَةٍ 18cm، فَمـا طولُ نِصْفِ قُطْرِها؟

طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ $r = d \div 2$

أُعَوِّضُ $d = 18$ $= 18 \div 2$

أَقْسِمُ $= 9\text{cm}$



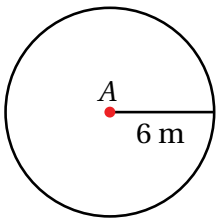
إِذَنْ، طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ هُوَ 9cm

2 إذا كانَ طولُ نِصْفِ قُطْرِ دائِرَةٍ 6m، فَما طولُ قُطْرِها؟

طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ $d = 2r$

أُعَوِّضُ $r = 6$ $= 2 \times 6$

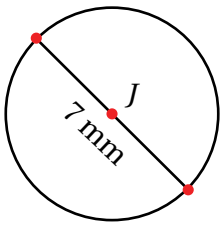
أَقْسِمُ $= 12\text{m}$



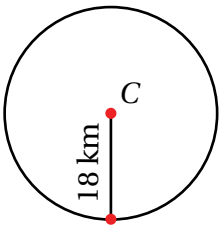
إِذَنْ، طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ هُوَ 12m

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

3 إذا كانَ طـولُ قُطْرِ دائِرَةٍ 7mm، فَمـا طولُ نِصْفِ قُطْرِها؟

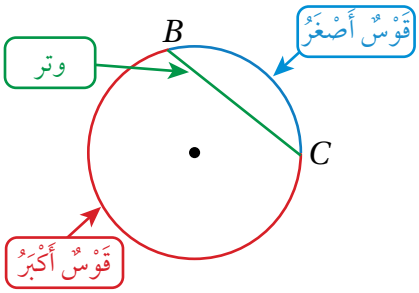


4 إذا كانَ طولُ نِصْفِ قُطْرِ دائِرَةٍ 18km، فَما طولُ قُطْرِها؟

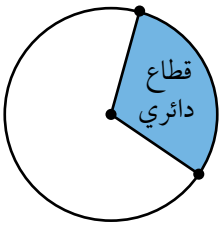


الْقَـوْسُ (arc) هُوَ جُزْءٌ مِـنَ الدّائِرَةِ، الَّتـي عَلَيْها النُّقْطَتـانِ B, C اللَّتانِ تَقْسِـمانِها إِلى **قَوْسٍ أَصْغَرَ** (minor arc)، **وَقَوْسٍ أَكْبَرَ** (major arc).

وَ**الْوَتَرُ** (chord) هُوَ قِطْعَةٌ مُسْـتَقيمَةٌ تَصِلُ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ عَلى الدّائِرَةِ، وَيُعَدُّ الْقُطْرُ الْوَتَرَ الْأَطْوَلَ في الدّائِرَةِ.

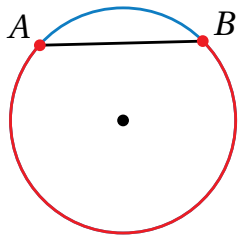


الْقِطاعُ الدّائِرِيُّ (sector) هُوَ جُزْءٌ مِـنَ الْمِنْطَقَةِ الدّائِرِيَّةِ مَحْدودٌ بِنِصْفَيْ قُطْرَيْنِ وَقَوْسٍ مِنَ الدّائِرَةِ.

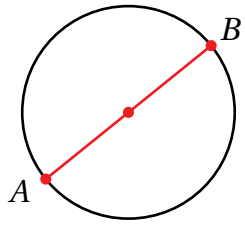


مثال 2

أُسَمّي الْجُزْءَ الْمُلَوَّنَ بِاللَّوْنِ الْأَحْمَرِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1


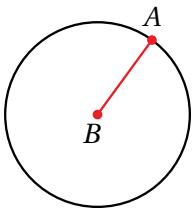
قَوْسٌ أَكْبَرُ في الدّائِرَةِ؛ لِأَنَّهُ الْجُزْءُ الْأَكْبَرُ مِنَ الدّائِرَةِ الَّذي يُقابِلُ الْوَتَرَ $\overline{AB}$.

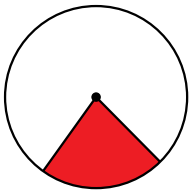
2


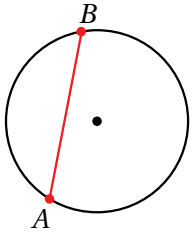
$\overline{AB}$ قُطْرٌ في الدّائِرَةِ؛ لِأَنَّهُ قِطْعَةٌ مُسْتَقيمَةٌ تَصِلُ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ عَلى الدّائِرَةِ مُرورًا بِمَرْكَزِها.

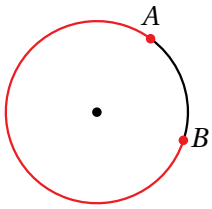
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أُسَمّي الْجُزْءَ الْمُلَوَّنَ بِاللَّوْنِ الْأَحْمَرِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

3


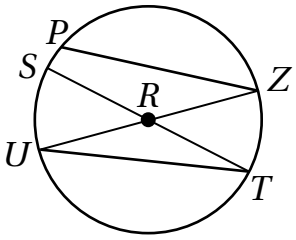
4


5


6


مثال 3

أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدّائِرَةِ الْمُجاوِرَ لِأُسَمِّيَ كُلًّا مِمّا يَأْتي:



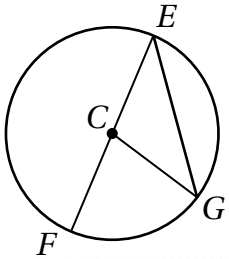
1 وَتَرٌ: $\overline{PZ}, \overline{UT}$

2 نِصْفُ قُطْرٍ: $\overline{SR}, \overline{RT}, \overline{UR}, \overline{RZ}$

3 قُطْرٌ: $\overline{ST}, \overline{UZ}$

مَلْحوظَةٌ: قَدْ توجَدُ حُلولٌ أُخْرى.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي: أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدّائِرَةِ الْمُجاوِرَ لِأُسَمِّيَ كُلًّا مِمّا يَأْتي:



4 وَتَرٌ.

5 نِصْفُ قُطْرٍ.

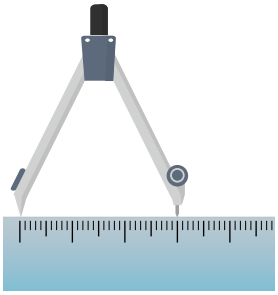
6 قُطْرٌ.

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ دائِرَةٍ عُلِمَ طولُ نِصْفِ قُطْرِها، وَيُمْكِنُ أَيْضًا تَحْديدُ بَعْضِ أَجْزاءِ الدّائِرَةِ عَلَيْها.

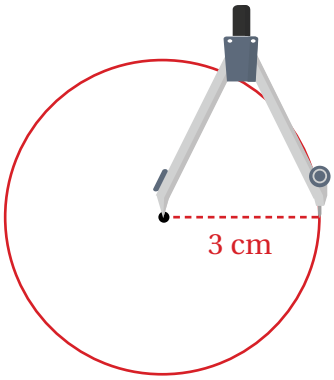
مثال 4

أَرْسُمُ دائِرَةً طولُ نِصْفِ قُطْرِها 3cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فيها وَتَرًا، مُحَدِّدًا عَلى الدّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتَرِ.

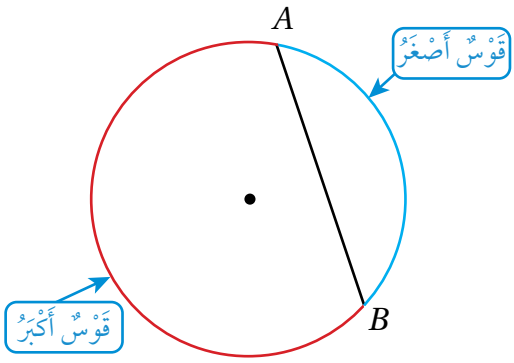
الْخُطْوَةُ 1 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مِقْدارُها 3cm



الْخُطْوَةُ 2 أُحَدِّدُ نُقْطَةَ الْمَرْكَزِ، وَأُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ فيها، ثُمَّ أَرْسُمُ الدّائِرَةَ.



الْخُطْوَةُ 3 أَرْسُمُ وَتَرًا، ثُمَّ أُحَدِّدُ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنْهُ.

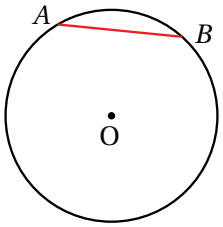


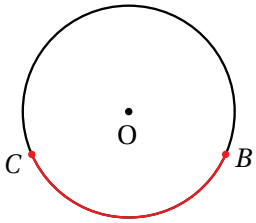
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أَرْسُمُ دائِرَةً طولُ نِصْفِ قُطْرِها 5cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فيها وَتَرًا، مُحَدِّدًا عَلى الدّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتَرِ.

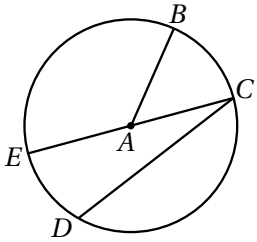
أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

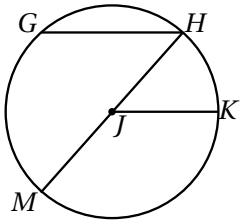
أُسَمّي الْجُزْءَ الْمُلَوَّنَ بِاللَّوْنِ الْأَحْمَرِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

1


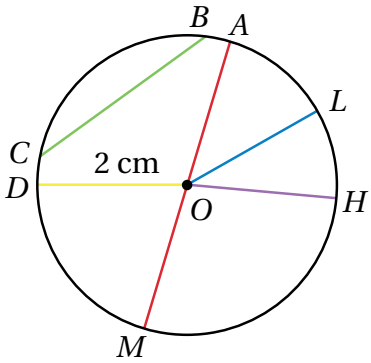
2


أَسْتَعْمِلُ رَسْمَ الدّائِرَةِ الْآتِيَ لِأُسَمِّيَ وَتَرًا، وَنِصْفَ قُطْرٍ، وَقُطْرًا:

3


4


اعْتِمادًا عَلى الرَّسْمِ التّالي، 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. (.....)

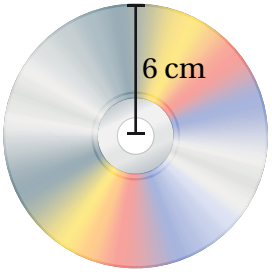
6 $\overline{HO}$ قُطْرٌ في الدّائِرَةِ. (.....)

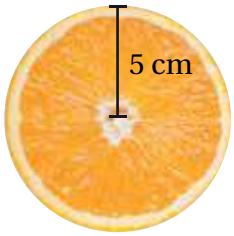
7 $\overline{AM}$ هُوَ أَطْوَلُ وَتَرٍ في الدّائِرَةِ. (.....)

8 $\overline{BC}$ نِصْفُ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ. (.....)

9 طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ هُوَ 2 cm (.....)

أَجِدُ طولَ الْقُطْرِ لِكُلِّ دائِرَةٍ مِمّا يَأْتي:

10


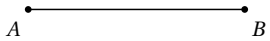
11


أَتَذَكَّرُ

الْقَوْسُ الْأَصْغَرُ هُوَ الْقَوْسُ الْقَريبُ مِنَ الْوَتَرِ، وَالْقَوْسُ الْأَكْبَرُ هُوَ الْقَوْسُ الْبَعيدُ عَنْهُ.

إِرْشادٌ

الْقِطْعَةُ الْمُسْتَقيمَةُ هِيَ جُزْءٌ مِنْ مُسْتَقيمٍ لَهُ نُقْطَةُ بِدايَةٍ وَنُقْطَةُ نِهايَةٍ.



أَجِدُ طولَ نِصْفِ الْقُطْرِ لِكُلِّ دائِرَةٍ مِمّا يَأْتي:

12

13

14 أَرْسُمُ دائِرَةً طولُ نِصْفِ قُطْرِها 4cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فيها وَتَرًا، مُحَدِّدًا عَلى الدّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتَرِ.

15 أَرْسُمُ دائِرَةً طولُ قُطْرِها 3 cm، ثُمَّ أَرْسُمُ فيها وَتَرًا، مُحَدِّدًا عَلى الدّائِرَةِ الْقَوْسَ الْأَكْبَرَ وَالْقَوْسَ الْأَصْغَرَ النّاتِجَيْنِ مِنَ الْوَتَرِ.

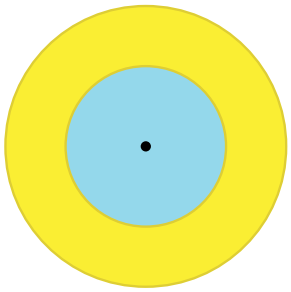
16 أَمْلَأُ الْفَراغَ بِما هُوَ مُناسِبٌ في الْجَدْوَلِ الْآتي:

الْقُطْرُ		$37\frac{1}{2}$mm		99.8 cm
نِصْفُ الْقُطْرِ	26.5 cm		$52\frac{2}{5}$ m	

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

17 تَبْريرٌ: قالَتْ جَنى إِنَّ كُلَّ قُطْرٍ هُوَ وَتَرٌ في الدّائِرَةِ، هَلْ قَوْلُها صَحيحٌ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

تَحَدٍّ: في الشَّكْلِ المجاور، 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:



18 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ B يُساوي 12cm، فَما طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ A؟

19 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ A يُساوي 12cm، فَما طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ B؟

20 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ A يُساوي 6cm، فَما طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ B؟

21 إِذا كانَ طولُ قُطْرِ الدّائِرَةِ B يُساوي 6cm، فَما طولُ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ A؟

22 أَكْتُبُ كَيْفَ تُرْسَمُ دائِرَةٌ عُلِمَ طولُ قُطْرِها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ؟

الدَّرْسُ 5 إِنْشاءاتٌ هَنْدَسِيَّةٌ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

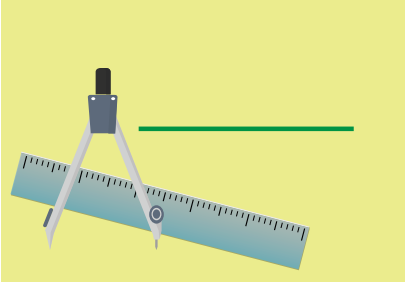
- أُنَصِّفُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً وَزاوِيَةً.
- أَرْسُمُ مُسْتَقيماتٍ مُتَوازِيَةً وَمُتَعامِدَةً.

الْمُصْطَلَحاتُ

الْإِنْشاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ، الْعَمودُ الْمُنَصِّفُ، مُنَصِّفُ الزّاوِيَةِ.

أَسْتَكْشِفُ

رَسَمَتْ سُعادُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ. إِذا أَرادَتْ رَسْمَ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ عَمودِيَّةٍ تُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ، فَكَيْفَ يُمْكِنُها عَمَلُ ذلِكَ؟



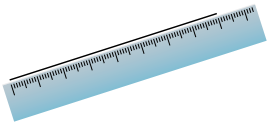
الْإِنْشاءاتُ الْهَنْدَسِيَّةُ (geometric constructions) هِيَ أَشْكالٌ هَنْدَسِيَّةٌ يُمْكِنُ رَسْمُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ غَيْرِ الْمُدَرَّجَةِ وَالْفِرْجارِ؛ أَيْ لا تُسْتَعْمَلُ الْمِسْطَرَةُ لِقِياسِ الْأَطْوالِ، وَلا تُسْتَعْمَلُ الْمِنْقَلَةُ لِقِياسِ الزَّوايا، وَإِنَّما تُسْتَعْمَلُ حافَةُ 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 الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ لِإِنْشاءِ عَمودٍ مُنَصِّفٍ لِقِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ.

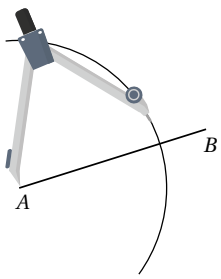
مِثال 1

أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً طولُها 8cm، ثُمَّ أُنْشِئُ مُنَصِّفًا عَمودِيًّا لَها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

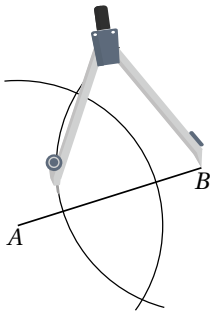
الْخُطْوَةُ 1 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ قِطْعَةٍ مُسْتَقيمَةٍ طولُها 8cm، وَأُسَمّيها $\overline{AB}$.



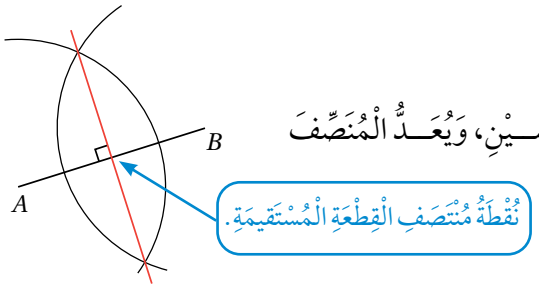
الْخُطْوَةُ 2 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً تَزيدُ عَلى نِصْفِ الْقِطْعَةِ الْمَرْسومَةِ $\overline{AB}$، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا كَبيرًا يَقْطَعُ الْقِطْعَةَ $\overline{AB}$.



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.



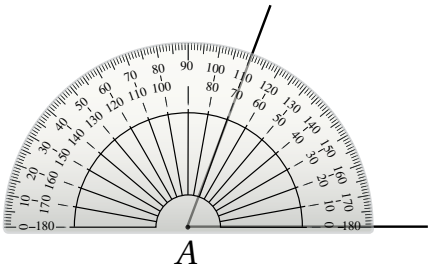
أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي: **أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً طولُها 6cm، ثُمَّ أُنْشِئُ مُنَصِّفًا عَمودِيًّا لَها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.**

مُنَصِّفُ الزّاوِيَةِ (angle bisector) هُوَ شُعاعٌ يُقَسِّمُ الزّاوِيَةَ إِلى زاوِيَتَيْنِ مُتَطابِقَتَيْنِ، وَيُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ لِرَسْمِ مُنَصِّفِ الزّاوِيَةِ.

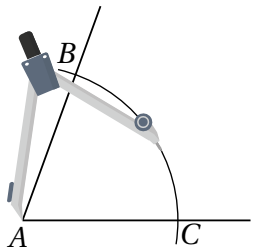
مِثال 2

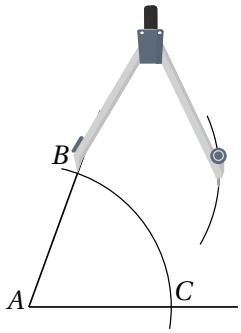
أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $70°$، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

الْخُطْوَةُ 1 أَسْتَعْمِلُ الْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ زاوِيَةٍ قِياسُها $70°$، وَأُسَمّيها A.

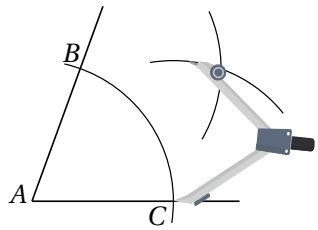


الْخُطْوَةُ 2 أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ رَأْسِ الزّاوِيَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَتَقاطَعُ مَعَ ضِلْعَيِ $\angle A$، ثُمَّ أُسَمّي نُقْطَتَيِ التَّقاطُعِ B, C.

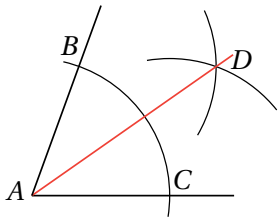




الْخُطْوَةُ 3 أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا داخِلَ $\angle A$.



الْخُطْوَةُ 4 أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ C، مِنْ دونِ تَغْييرِ مِقْدارِ فُتْحَتِهِ، ثُمَّ أَرْسُمُ مِنَ النُّقْطَةِ B قَوْسًا يَقْطَعُ الْقَوْسَ الْمَرْسومَ.



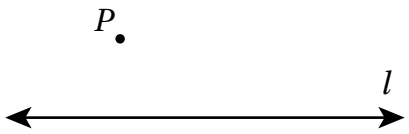
الْخُطْوَةُ 5 أُسَمّي نُقْطَةَ تَقاطُعِ الْقَوْسَيْنِ D، وَأَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ مُنَصِّفِ الزّاوِيَةِ، بَدْءًا بِالنُّقْطَةِ A، وَمُرورًا بِالنُّقْطَةِ D.

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

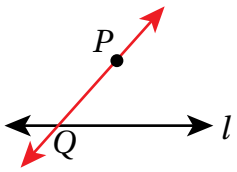
أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $120°$، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

تَعَلَّمْتُ سابِقًا كَيْفَ أَرْسُمُ مُسْتَقيمَيْنِ مُتَوازِيَيْنِ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْمُثَلَّثِ الْقائِمِ الزّاوِيَةِ. وَالْآنَ أَسْتَطيعُ اسْتِعْمالَ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُسْتَقيمٍ مُوازٍ آخَرَ مِنْ نُقْطَةٍ خارِجَهُ.

مثال 3

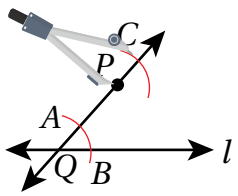


أَرْسُمُ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ مُسْتَقيمًا مُوازِيًا لِلْمُسْتَقيمِ l مِنَ النُّقْطَةِ P الْمُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ.

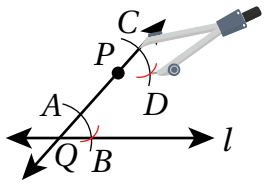


الْخُطْوَةُ 1 أُحَدِّدُ النُّقْطَةَ Q عَلى الْمُسْتَقيمِ l، ثُمَّ أَرْسُمُ الْمُسْتَقيمَ $\overleftrightarrow{QP}$.

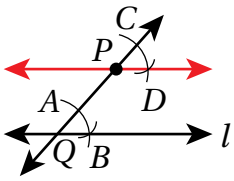
الْخُطْـوَةُ 2 أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ Q، وَأَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقيمَ $\overleftrightarrow{QP}$ وَالْمُسْـتَقيمَ l، ثُمَّ أُسَمّي نُقْطَتَي التَّقاطُعِ A, B. بَعْدَ ذلِكَ أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ P مِنْ دونِ تَغْييرِ مِقْدارِ فُتْحَتِهِ، ثُمَّ أَرْسُـمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقيمَ $\overleftrightarrow{QP}$، ثُمَّ أُسَمّي نُقْطَةَ التَّقاطُعِ C.



الْخُطْـوَةُ 3 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً بِمِقْدارِ الْمَسافَةِ AB، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَ الْفِرْجارِ عِنْدَ النُّقْطَةِ C مِنْ دونِ تَغْييرِ مِقْدارِ فُتْحَتِهِ، ثُمَّ أَرْسُـمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْقَوْسَ الَّذي رَسَمْتُهُ في الْخُطْوَةِ السّابِقَةِ، ثُمَّ أُسَمّي نُقْطَةَ التَّقاطُعِ D.

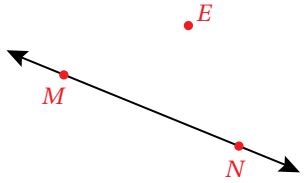


الْخُطْـوَةُ 4 أَرْسُمُ الْمُسْتَقيمَ $\overleftrightarrow{PD}$، وَهُوَ الْمُسْتَقيمُ الْمُوازي لِلْمُسْتَقيمِ l.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

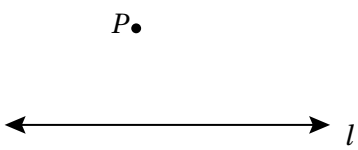
أَرْسُـمُ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ مُسْـتَقيمًا مُوازِيًا لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{MN}$، مِنَ النُّقْطَةِ E الْمُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ.



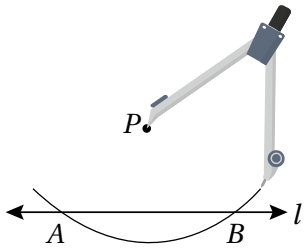
تَعَلَّمْتُ سابِقًا كَيْفَ أَرْسُمُ مُسْتَقيمَيْنِ مُتَعامِدَيْنِ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْمُثَلَّثِ الْقائِمِ الزّاوِيَةِ. وَالْآنَ أَسْتَطيعُ اسْتِعْمالَ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ لِإِنْشاءِ عَمودٍ عَلى مُسْتَقيمٍ مِنْ نُقْطَةٍ خارِجَهُ.

مثال 4

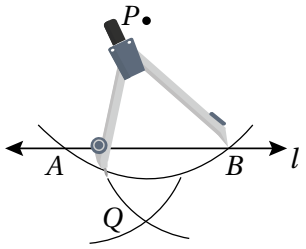
1 **أَرْسُمُ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْـطَرَةِ وَالْفِرْجارِ مُسْتَقيمًا عَموديًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ l مِنَ النُّقْطَةِ P الْمُبَيَّنَةِ في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ.**



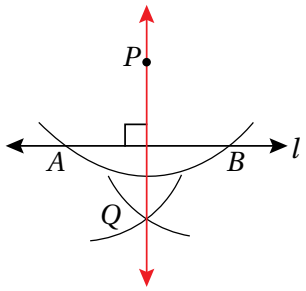
الْخُطْوَةُ 1 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مُناسِبَةً، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ P، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقيمَ l في النُّقْطَتَيْنِ A, B.



الْخُطْوَةُ 2 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً تَزيدُ عَلى نِصْفِ الْمَسافَةِ AB، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا مِن النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا آخَرَ مِنَ النُّقْطَةِ B؛ عَلى أَنْ يَتَقاطَعَ الْقَوْسانِ في النُّقْطَةِ Q.

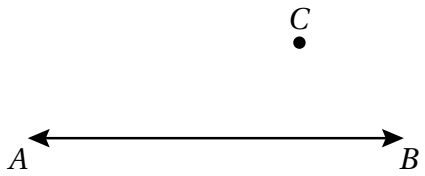


الْخُطْوَةُ 3 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ الْمُسْتَقيمِ الْمارِّ بِالنُّقْطَتَيْنِ P وَ Q، فَيَنْتُجُ الْمُسْتَقيمُ $\overleftrightarrow{PQ}$ الْعَمودِيُّ عَلى الْمُسْتَقيمِ l.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

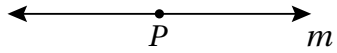
2 أَرْسُمُ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى $\overleftrightarrow{AB}$ مِنَ النُّقْطَةِ C.



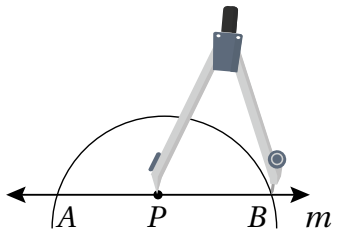
يُمْكِنُ أَيْضًا اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ لِإِنْشاءِ عَمودٍ عَلى مُسْتَقيمٍ مِنْ نُقْطَةٍ واقِعَةٍ عَلَيْهِ.

مثال 5

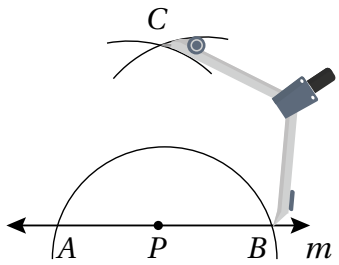
1 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ m مِنَ النُّقْطَةِ P.



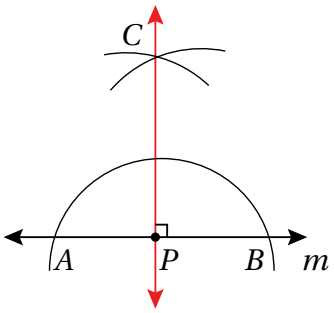
الْخُطْوَةُ 1 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مُناسِبَةً، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ P، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ الْمُسْتَقيمَ m في النُّقْطَتَيْنِ A, B.



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.

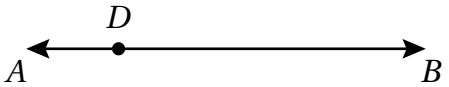


الْخُطْوَةُ 3 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِرَسْمِ الْمُسْتَقيمِ الْمارِّ بِالنُّقْطَتَيْنِ P وَ C، فَيَنْتُجُ الْمُسْتَقيمُ $\overleftrightarrow{PC}$ الْعَمودِيُّ عَلى الْمُسْتَقيمِ m.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

2 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَمودِيًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$ مِنَ النُّقْطَةِ D.



أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

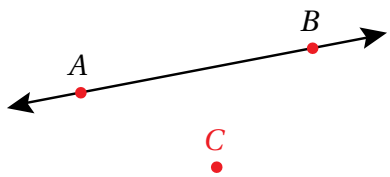
1 أَرْسُمُ قِطْعَةً مُسْتَقيمَةً طولُها 12cm، ثُمَّ أُنْشِئُ مُنَصِّفًا عَمودِيًّا لَها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

2 أَرْسُمُ زاوِيَةً حادَّةً، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

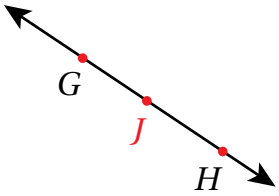
3 أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $80°$، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

4 أَرْسُمُ زاوِيَةً مُنْفَرِجَةً، ثُمَّ أُنَصِّفُها بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

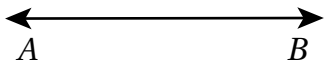
5 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَموديًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$ مِنَ النُّقْطَةِ C.



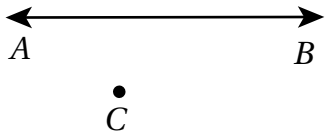
6 أَرْسُمُ مُسْتَقيمًا عَموديًّا عَلى الْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{GH}$ مِنَ النُّقْطَةِ J.



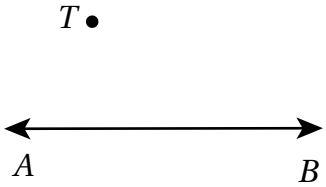
7 أَرْسُمُ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ مُسْتَقيمًا مُوازِيًا لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$، وَيَبْعُدُ عَنْهُ مَسافَةَ 6 cm



8 كَمْ مُسْتَقيمًا يُمْكِنُ رَسْمُهُ بِحَيْثُ يَكونُ مُوازِيًا لِلْمُسْتَقيمِ $\overleftrightarrow{AB}$، وَمارًّا بِالنُّقْطَةِ C؟



وَقَفَ مُحَمَّدٌ عِنْدَ النُّقْطَةِ T مُواجِهًا الشّارِعَ الَّذي يُمَثِّلُهُ الْمُسْتَقيمُ $\overleftrightarrow{AB}$ في الشَّكْلِ الْآتي:

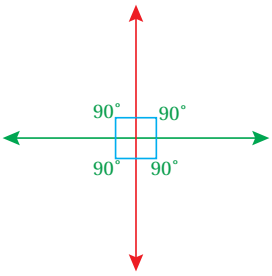


9 أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ الَّتي تُمَثِّلُ أَقْصَرَ مَسافَةٍ يَقْطَعُها مُحَمَّدٌ لِلْوُصولِ إِلى الشّارِعِ.

10 أَرْسُمُ الْمُسْتَقيمَ الَّذي يُمَثِّلُ الطَّريقَ الَّذي يَسْلُكُهُ مُحَمَّدٌ مِنْ دونِ أَنْ يَقْطَعَ الشّارِعَ مَهْما ابْتَعَدَ.

أَتَعَلَّمُ

عِنْدَ رَسْمِ مُسْتَقيمَيْنِ مُتَعامِدَيْنِ، فَإِنَّ الزّاوِيَةَ حَوْلَ نُقْطَةِ تَلاقي الْمُسْتَقيمَيْنِ تَكونُ مُتَطابِقَةً، وَقِياسُ كُلٍّ مِنْها 90°، وَيُمْكِنُ التَّحَقُّقُ مِنْ صِحَّةِ الرَّسْمِ بِاسْتِعْمالِ الْمِنْقَلَةِ لِقِياسِ الزَّوايا النّاتِجَةِ.



يُمَثِّلُ الرَّسْمُ الْمُجاوِرُ قِطْعَتَيْنِ مُسْتَقِيمَتَيْنِ مُتَعامِدَتَيْنِ:

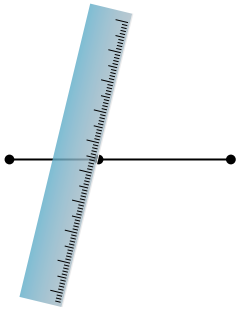
11 أَسْتَعْمِلُ الْفِرْجارَ لِإِنْشاءِ عَمودَيْنِ مُنَصِّفَيْنِ لِكُلٍّ مِنَ الْقِطْعَتَيْنِ: $\overline{AB}$ وَ $\overline{BC}$.

12 ما الشَّكْلُ الرُّباعِيُّ النّاتِجُ مِنْ رَسْمِ الْمُنَصِّفَيْنِ؟ أُوَضِّحُ إِجابَتي.

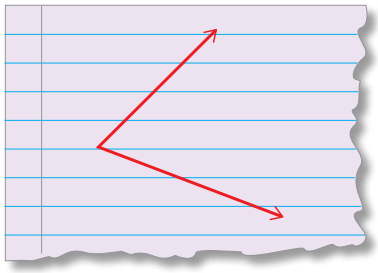
13 مُنَصِّفُ $\angle NPM$ هُوَ $\overrightarrow{PQ}$. أَكْتُبُ جُمْلَةً عَدَدِيَّةً تُمَثِّلُ الْعَلاقَةَ بَيْنَ $m\angle NPM$ وَ $m\angle QPM$.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

14 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** يُظْهِرُ الرَّسْمُ الْمُجاوِرُ كَيْفَ حاوَلَ خالِدٌ رَسْمَ مُنَصِّفٍ عَمودِيٍّ لِقِطْعَةٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ، مُحَدِّدًا مُنْتَصَفَها بِالْقِياسِ، ثُمَّ رَسَمَ خَطًّا مُسْتَقيمًا يَمُرُّ بِهذا الْمُنْتَصَفِ. أُوَضِّحُ خَطَأَ خالِدٍ.



15 **تَحَدٍّ:** رَسَمَتْ سَماحُ زاوِيَةً عَلى بِطاقَةٍ كَما في الشَّكْلِ التّالي، ثُمَّ أَرادَتْ نَقْلَ الزّاوِيَةِ بِالْقِياسِ نَفْسِهِ إِلى بِطاقَةٍ أُخْرى بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ. كَيْفَ يُمْكِنُها عَمَلُ ذلِكَ؟



إِرْشادٌ

لِنَقْلِ زاوِيَةٍ مَرْسومَةٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ، أَرْسُمُ أَحَدَ أَضْلاعِ الزّاوِيَةِ الْجَديدَةِ، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُ فُتْحَةَ الْفِرْجارِ لِإِيجادِ قِياسِ الزّاوِيَةِ. وَبِفُتْحَةِ الْفِرْجارِ نَفْسِها، أَرْسُمُ الزّاوِيَةَ الْجَديدَةَ، ثُمَّ أَرْسُمُ الضِّلْعَ الْآخَرَ.

16 **أَكْتُبُ** أَشْرَحُ خُطُواتِ رَسْمِ مُنَصِّفِ زاوِيَةٍ قِياسُهُ $100°$ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

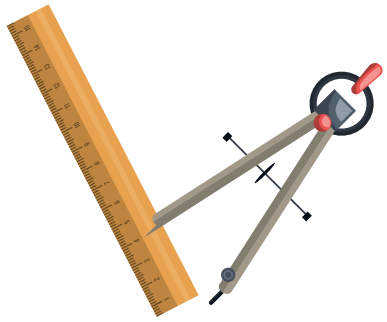
الدَّرْسُ 6 رَسْمُ الْمُثَلَّثِ

فِكْرَةُ الدَّرْسِ

أَرْسُمُ مُثَلَّثًا بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ.

أَسْتَكْشِفُ

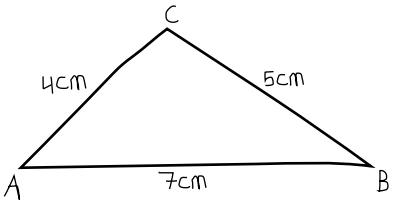
أَرادَ خالِدٌ رَسْمَ مُثَلَّثٍ أَطْوالُ أَضْلاعِهِ 4 cm, 3 cm, 6 cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ. كَيْفَ يُمْكِنُهُ عَمَلُ ذلِكَ؟



يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ فَقَطْ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِمَتْ أَطْوالُ أَضْلاعِهِ الثَّلاثَةِ.

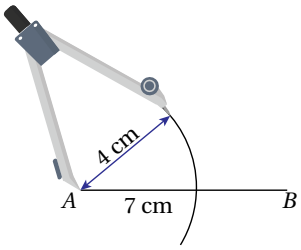
مِثال 1

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ أَطْوالُ أَضْلاعِهِ: 7cm, 4cm, 5cm

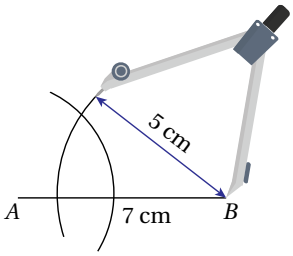


الْخُطْوَةُ 1 أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.

الْخُطْوَةُ 2 أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{AB}$ الَّتي طولُها 7cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ (أَكْتُبُ طولَ الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ أَسْفَلَها).

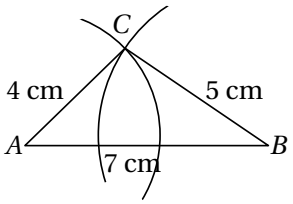


الْخُطْوَةُ 3 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مِقْدارُها 4cm، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا (أَتَأَكَّدُ أَنَّ فُتْحَةَ الْفِرْجارِ لَمْ تَتَغَيَّرْ).



الْخُطْوَةُ 4 أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مِقْدارُها 5cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا آخَرَ يَقْطَعُ الْقَوْسَ الْأَوَّلَ.

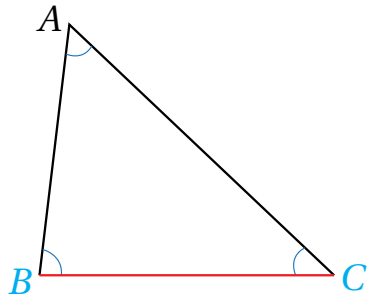
الْخُطْـوَةُ 5 أُحَدِّدُ نُقْطَةَ تَقاطُعِ الْقَوْسَيْنِ، وَأُسَمّيها النُّقْطَةَ C، ثُمَّ أَصِلُ بَيْنَها وَبَيْنَ طَرَفَي الْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ أَطْوالُ أَضْلاعِهِ: 2cm, 4cm , 5cm

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِمَ مِنْهُ قِياسُ زاوِيَتَيْنِ، وَطولُ ضِلْعٍ مَحْصورٍ بَيْنَهُما.



الضِّلْعُ $\overline{BC}$ مَحْصورٌ بَيْنَ الزّاوِيَتَيْنِ B وَ C

إِرْشادٌ

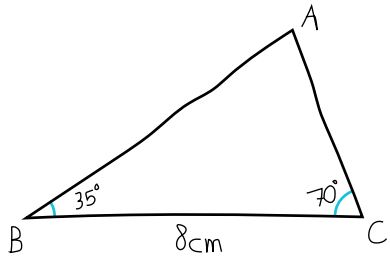
عِنْدَ رَسْمِ مُثَلَّثٍ لَهُ ضِلْعانِ وَزاوِيَةٌ مَحْصورَةٌ، أَوْ زاوِيَتانِ وَضِلْعٌ مَحْصورٌ، أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ رَسْمِ الزّاوِيَةِ عَنْ طَريقِ مُقارَنَةِ قِياسِها بِنَوْعِها (حادَّةٌ، قائِمَةٌ، مُنْفَرِجَةٌ).

مثال 2

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC إِذا كانَ: $BC = 8\,\text{cm}$, $m\angle B = 35°$, $m\angle C = 70°$.

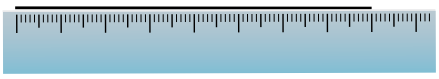
الْخُطْـوَةُ 1

أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.



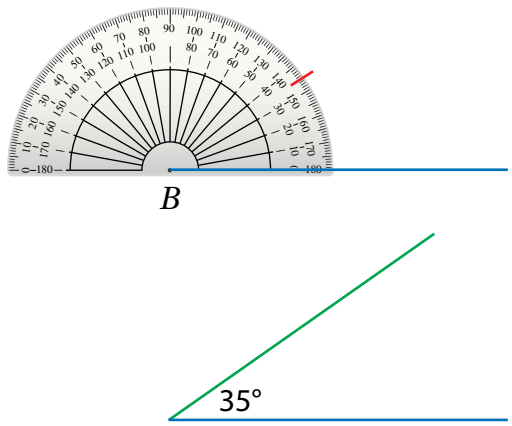
الْخُطْـوَةُ 2

أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{BC}$ الَّتي طولُها 8cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.



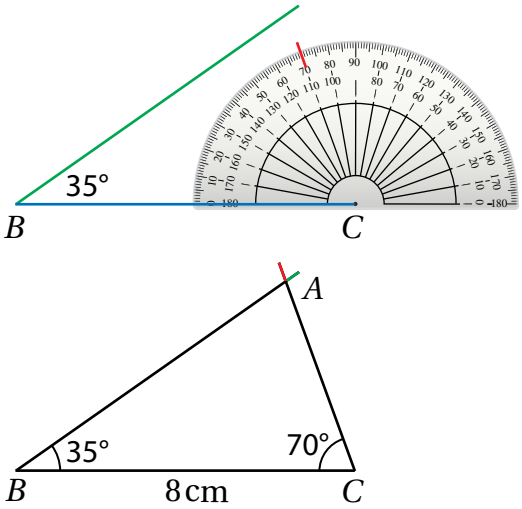
الْخُطْوَةُ 3

أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $35°$



الْخُطْوَةُ 4

أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ C، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $70°$، ثُمَّ أُحَدِّدُ نُقْطَةَ تَقاطُعِ ضِلْعَيِ الزّاوِيَتَيْنِ الْمَرْسومَتَيْنِ، وَأُسَمّيها A.

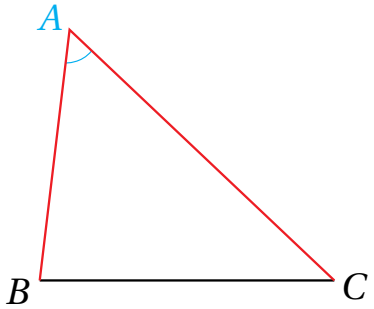


يَنْتُجُ مُثَلَّثٌ طولُ أَحَدِ أَضْلاعِهِ 8cm، وَقِياسُ الزّاوِيَتَيْنِ في طَرَفَيْ هذا الضِّلْعِ $35°, 70°$

أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ XYZ إِذا كانَ: $YZ = 6\text{cm}, m\angle Y = 30°, m\angle Z = 115°$.

يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِمَ مِنْهُ ضِلْعانِ وَزاوِيَةٌ مَحْصورَةٌ.



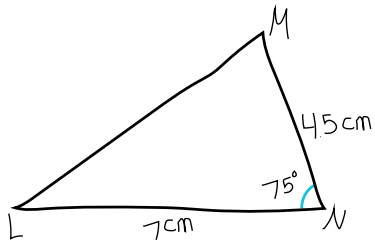
$\angle A$ زاوِيَةٌ مَحْصورَةٌ بَيْنَ الضِّلْعَيْنِ $\overline{AC}$ وَ $\overline{AB}$

مثال 3

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ LMN إِذا كانَ: $MN = 4.5\text{cm},\ LN = 7\text{cm},\ m\angle N = 75°$

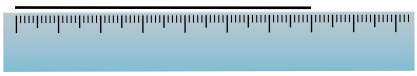
الْخُطْوَةُ 1

أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.



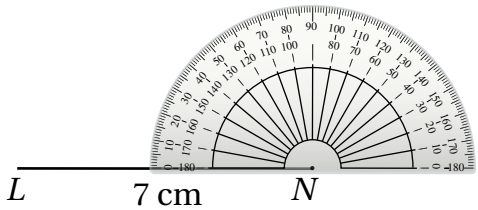
الْخُطْوَةُ 2

أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{LN}$ الَّتي طولُها 7cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.



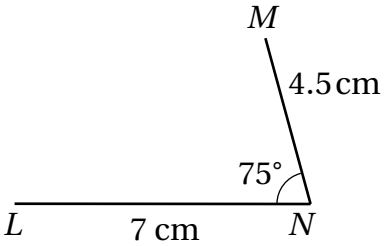
الْخُطْوَةُ 3

أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ N، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها 75°



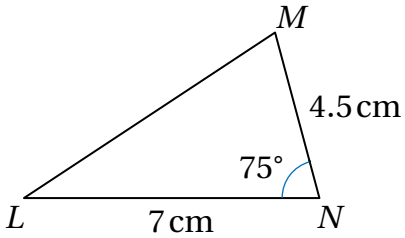
الْخُطْوَةُ 4

أُحَدِّدُ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ طولَ 4.5cm عَلى ضِلْعِ الزّاوِيَةِ الْمَرْسومَةِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ النُّقْطَةَ M.



الْخُطْوَةُ 5

أَصِلُ بَيْنَ النُّقْطَةِ L وَالنُّقْطَةِ M، فَيَنْتُجُ الْمُثَلَّثُ الْمَطْلوبُ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC الْمُتَطابِقِ الضِّلْعَيْنِ طولُ كُلِّ ضِلْعٍ مِنْهُما 6cm، وَقِياسُ الزّاوِيَةِ الْمَحْصورَةِ بَيْنَهُما 100°

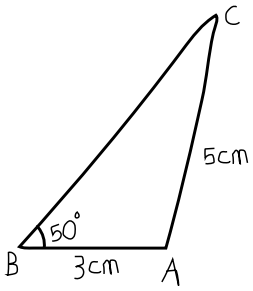
يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ الْمِسْطَرَةِ وَالْمِنْقَلَةِ وَالْفِرْجارِ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ عُلِمَ مِنْهُ ضِلْعانِ وَزاوِيَةٌ غَيْرُ مَحْصورَةٍ.

مثال 4

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ ABC إِذا كانَ: $AC = 5cm, AB = 3cm, m\angle B = 50°$.

الْخُطْوَةُ 1

أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُمَثِّلُ الْمُثَلَّثَ الْمَطْلوبَ.

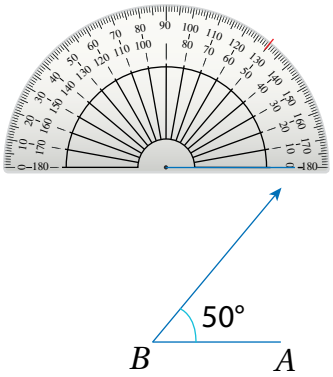


الْخُطْوَةُ 2

أَرْسُمُ الْقِطْعَةَ الْمُسْتَقيمَةَ $\overline{AB}$ الَّتي طولُها 3cm بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ.

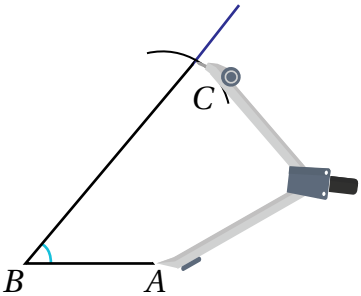
الْخُطْوَةُ 3

أَضَعُ مَرْكَزَ الْمِنْقَلَةِ عِنْدَ النُّقْطَةِ B، ثُمَّ أَرْسُمُ زاوِيَةً قِياسُها $50°$

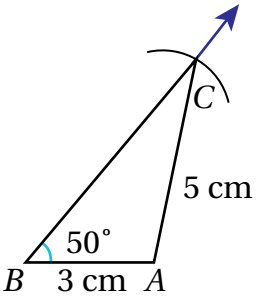


الْخُطْوَةُ 4

أَفْتَحُ الْفِرْجارَ فُتْحَةً مِقْدارُها 5cm، ثُمَّ أُثَبِّتُ رَأْسَهُ عِنْدَ النُّقْطَةِ A، ثُمَّ أَرْسُمُ قَوْسًا يَقْطَعُ $\overrightarrow{BC}$ في C.



الْخُطْوَةُ 5 أَرْسُمُ $\overline{AC}$، فَيَنْتُجُ الْمُثَلَّثُ الْمَطْلوبُ.



أَتَحَقَّقُ مِنْ فَهْمي:

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ الْمُثَلَّثِ IHJ إِذا كانَ: $JH = 8cm, IJ = 5cm, m\angle H = 43°$.

مُلَخَّصُ الْمَفْهومِ

حالاتُ رَسْمِ الْمُثَلَّثِ

أَسْتَنْتِجُ مِنَ الْأَمْثِلَةِ السّابِقَةِ أَنَّ حالاتِ رَسْمِ الْمُثَلَّثِ بِحَسَبِ الْقِياساتِ الْمُعْطاةِ هِيَ:

- إذا عُلِمَتْ أَطْوالُ أَضْلاعِ الْمُثَلَّثِ الثَّلاثَةِ.
- إذا عُلِمَ قِياسُ زاوِيَتَيْنِ فِي الْمُثَلَّثِ، وَطولُ الضِّلْعِ الْمَحْصورِ بَيْنَهُما.
- إذا عُلِمَ طولُ ضِلْعَيْنِ في الْمُثَلَّثِ، وَقِياسُ الزّاوِيَةِ الْمَحْصورَةِ بَيْنَهُما.
- إذا عُلِمَ طولُ ضِلْعَيْنِ في الْمُثَلَّثِ، وَقِياسُ الزّاوِيَةِ غَيْرِ الْمَحْصورَةِ بَيْنَهُما.

أَتَدَرَّبُ وَأَحُلُّ الْمَسائِلَ

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ $\Delta\ ABC$، حَيْثُ:

1. $AB = 3\text{cm},\ BC = 5\text{ cm},\ AC = 7\text{cm}$
2. $AB = 6\text{cm},\ BC = 4\text{ cm},\ AC = 5\text{cm}$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ $\Delta\ ABC$، حَيْثُ:

3. $AB = 6\text{cm},\ m\angle CAB = 40°,\ m\angle CBA = 60°$
4. $AB = 5\text{cm},\ m\angle CAB = 30°,\ m\angle CBA = 50°$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ $\Delta\ ABC$، حَيْثُ:

5. $AB = 4\text{cm},\ AC = 6\text{cm},\ m\angle BAC = 50°$
6. $AB = 5\text{cm},\ AC = 4\text{cm},\ m\angle BAC = 60°$

أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ $\Delta\ ABC$، حَيْثُ:

7. $AB = 5\text{cm},\ AC = 6\text{cm},\ m\angle ABC = 35°$
8. $AB = 6\text{cm},\ AC = 4\text{cm},\ m\angle ABC = 40°$

9. أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ مُرَبَّعٍ، طولُ ضِلْعِهِ 3cm

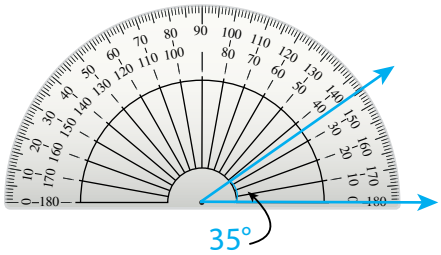
أَرْسُمُ بِدِقَّةٍ ΔABC، حَيْثُ $AB = 8\text{ cm}, BC = 5.5\text{ cm}, AC = 4\text{ cm}$، ثُمَّ أَرْسُمُ عَلى الشَّكْلِ نَفْسِهِ:

10 مُنَصِّفَ الزّاوِيَةِ BAC.

11 الْمُنَصِّفَ الْعَمودِيَّ لِلْقِطْعَةِ الْمُسْتَقيمَةِ $\overline{AB}$.

مَهاراتُ التَّفْكيرِ الْعُلْيا

12 **أَكْتَشِفُ الْخَطَأَ:** أَرادَتْ مَنارُ رَسْمَ مُثَلَّثٍ، فَبَدَأَتْ بِرَسْمِ إِحْدى زَواياهُ كَما في الشَّكْلِ التّالي. قالَتْ لَها زَميلَتُها سُنْدُسُ: إِنَّكِ تَرْسُمينَ مُثَلَّثًا حادَّ الزَّوايا. هَلْ ما قالَتْهُ سُنْدُسُ صَحيحٌ؟ أَرْسُمُ مُثَلَّثًا لِأُبَرِّرَ إِجابَتي.



13 **تَبْريرٌ:** مُثَلَّثانِ مُخْتَلِفانِ، يَشْتَرِكانِ في طولَيْ ضِلْعَيْنِ، أَحَدُهُما طولُهُ 13 وَحْدَةً، وَالْآخَرُ طولُهُ 16 وَحْدَةً، وَقِياسُ زاوِيَةٍ غَيْرُ مَحْصورَةٍ بَيْنَهُما 50°، أَرْسُمُ مُثَلَّثَيْنِ يُحَقِّقانِ الْمَطْلوبَ، ثُمَّ أُحَدِّدُ نَوْعَ كُلٍّ مِنْهُما، وَأُبَرِّرُ إِجابَتي.

14 **تَحَدٍّ:** أَرْسُمُ مُثَلَّثًا أَطْوالُ أَضْلاعِهِ: 5cm, 2cm, 2cm 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 $100°, 55°, 25°$

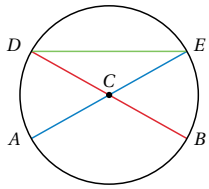
17 $60°, 60°, 80°$

18 **أَكْتُبُ** أَشْرَحُ خُطُواتِ رَسْمِ مُثَلَّثٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِسْطَرَةِ وَالْفِرْجارِ.

اخْتِبارُ نِهايَةِ الْوَحْدَةِ

أَخْتارُ رَمْزَ الْإِجابَةِ الصَّحيحَةِ لِكُلٍّ مِمّا يَأْتي:

أَسْتَعْمِلُ الشَّكْلَ الْمُجاوِرَ لِلْإِجابَةِ عَنِ الْأَسْئِلَةِ (1–3):



1 أَحَدُ الْآتِيَةِ يُمَثِّلُ قُطْرًا في الدّائِرَةِ:

a) $\overline{AC}$ b) $\overline{DE}$

c) $\overline{CE}$ d) $\overline{DB}$

2 أَحَدُ الْآتِيَةِ لا يُمَثِّلُ وَتَرًا في الدّائِرَةِ:

a) $\overline{AE}$ b) $\overline{BC}$

c) $\overline{BD}$ d) $\overline{DE}$

3 أَحَدُ الْآتِيَةِ لا يُمَثِّلُ نِصْفَ قُطْرٍ في الدّائِرَةِ:

a) $\overline{AC}$ b) $\overline{BC}$

c) $\overline{AE}$ d) $\overline{CD}$

4 صورَةُ النُّقْطَةِ $(2, -4)$ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هِيَ:

a) $(-2, -4)$ b) $(-2, 4)$

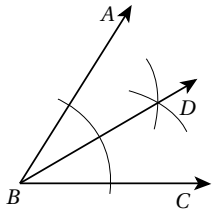
c) $(-4, 2)$ d) $(2, 4)$

5 ABC مُثَلَّثٌ إِحْداثِيّاتُ رُؤوسِهِ هِيَ: $C(1, 3), B(4, 2), A(2, 5)$. صورَةُ A تَحْتَ تَأْثيرِ الِانْسِحابِ الَّذي قاعِدَتُهُ: $(x, y) \longrightarrow (x+3, y-2)$ هِيَ:

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

c) $(5, 8)$ d) $(3, 5)$

6 اعْتِمادًا عَلى الْإِنْشاءِ الْهَنْدَسِيِّ الْآتي، أَيُّ الْعِباراتِ الْآتِيَةِ صَحيحَةٌ:



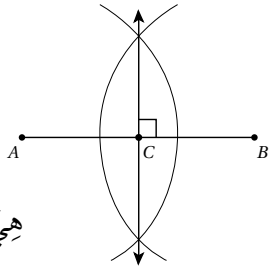
a) $m\angle ABD = \frac{1}{2} m\angle CBD$

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 الْآتِيَةِ لَيْسَتْ صَحيحَةً ؟



a) $AC = CB$

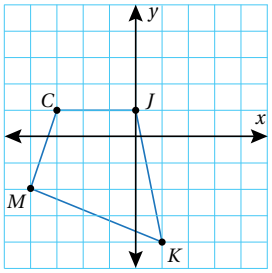
b) $AC = 2AB$

c) $CB = \frac{1}{2} AB$

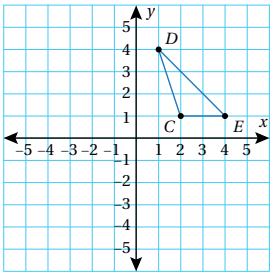
d) $AC + CB = AB$

هِيَ:

8 أَجِدُ إِحْداثِيّاتِ صُوَرِ رُؤوسِ الشَّكْلِ $CJKM$ بِالِانْعِكاسِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ x، ثُمَّ أُمَثِّلُها في الْمُسْتَوى الْإِحْداثِيِّ.

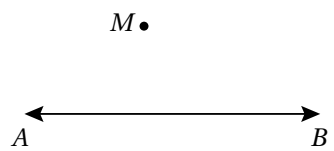


9 أُعَيِّنُ رُؤوسَ صورَةِ الْمُثَلَّثِ CDE تَحْتَ تَأْثيرِ انْسِحابٍ مِقْدارُهُ 5 وَحَداتٍ إِلى الْيَسارِ، وَ3 وَحَداتٍ إِلى الْأَسْفَلِ أَرْسُمُ الْمُثَلَّثَ النّاتِجَ.



10 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْمِنْقَلَةَ لِرَسْمِ مُثَلَّثٍ، طولُ ضِلْعٍ فيهِ 5cm، وَقِياسُ الزّاوِيَتَيْنِ عَلى هذا الضِّلْعِ 45°, 30°

11 أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَالْفِرْجارَ لِرَسْمِ مُسْتَقيمٍ يُوازي $\overleftrightarrow{AB}$، وَيَمُرُّ بِالنُّقْطَةِ M.



تَدْريبٌ عَلى الِاخْتِباراتِ الدَّوْلِيَّةِ:

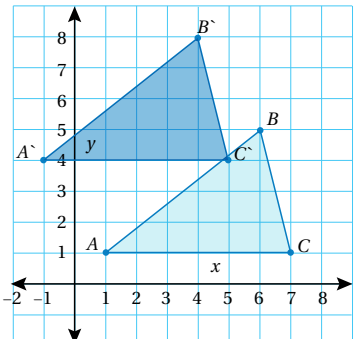
12 إذا كانَتْ صورَةُ انْعِكاسِ النُّقْطَةِ $J(-1, 11)$ حَوْلَ مِحْوَرٍ هِيَ $J'(-1, -11)$، فَإِنَّ صورَةَ انْعِكاسِ النُّقْطَةِ $D(5, -5)$ حَوْلَ الْمِحْوَرِ نَفْسِهِ هِيَ:

a) $(-5, 5)$
b) $(5, 5)$
c) $(5, -5)$
d) $(-5, -5)$

13 الزَّوْجُ مِنَ النِّقاطِ الْآتِيَةِ الَّذي يُمَثِّلُ انْعِكاسًا لِلْآخَرِ حَوْلَ الْمِحْوَرِ y هُوَ:

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 إلى الْمُثَلَّثِ $A'B'C'$ 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) $AB = 4\text{cm}, BC = 8\text{cm}, m\angle C = 60°$
b) $BC = 5.2\text{cm}, m\angle B = 90°, m\angle C = 110°$
c) $XY = 5\text{cm}, YZ = 7\text{cm}, m\angle Y = 60°$
d) $m\angle A = 90°, m\angle B = 40°, m\angle C = 50°$

16 إذا كانَ طولُ نِصْفِ قُطْرِ دائِرَةٍ 3cm، فَإِنَّ طولَ قُطْرِ دائِرَةٍ أُخْرى، طولُ نِصْفِ قُطْرِها ثَلاثَةُ أَمْثالِ طولِ نِصْفِ قُطْرِ الدّائِرَةِ الْأُولى، هُوَ:

a) 18cm
b) 9cm
c) 6cm
d) 12cm