

الرياضيات

الصف السابع - دليل المعلم

الفصل الدراسي الأول

7

فريق التأليف

د. عمر محمد أبوغليون (رئيساً)

هبة ماهر التميمي إبراهيم أحمد عمارة د. عيسى عبد الوهاب الطراونة

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

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

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

📱 @nccd_jor 📧 feedback@nccd.gov.jo 🌐 www.nccd.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم استخدام هذا الدليل في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناء على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج في جلسته رقم (2020/6)، تاريخ 2020/9/24 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2020/131) تاريخ 2020/11/14 م بدءاً من العام الدراسي 2020 / 2021 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2020.

- 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 - 108 - 7

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2020/10/4559)

373.19

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

دليل المعلم: الرياضيات: الصف السابع / المركز الوطني لتطوير المناهج - عمان: المركز، 2020

ج 1 (215) ص.

ر.ل.: 2020/10/4559

الوصفات: / تدريس الرياضيات / / المقررات الدراسية / / التعليم الاعدادي /

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعتبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

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.

المقدمة

يسرُّ المركز الوطني لتطوير المناهج أن يُقدِّم للمُعَلِّمين والمُعَلِّمات هذه الطبعة من دليل المُعَلِّم للصف السابع، آملاً أن تكون لهم مُرشدًا وداعمًا في تدريس الطلبة وتقويمهم، بما يُحقِّق الأهداف المنشودة من تدريس كتب الرياضيات المُطوَّرة.

يحتوي دليل المُعَلِّم على جميع المصادر التي تُلزم المُعَلِّم / المُعَلِّمة، بدءًا بالنسخ المُصَغَّرة من كتابي الطالب والتمارين، وانتهاءً بإجابات ما ورد فيهما من تدريبات ومسائل؛ ما يُغني عن حمل هذين الكتابين إلى الغرفة الصفية. وكذلك يحتوي الدليل على جميع أوراق المصادر المشار إليها في الدروس، ويُمكن للمُعَلِّم / للمُعَلِّمة تصوير نسخ منها للطلبة؛ ما يُوفِّر عليهما جُهد إعداد هذه الأوراق. استُهِلَّ الدليل بالصفحات التي تحمل عنوان «أهلاً بك في مناهج الرياضيات المُطوَّرة»، وتعرض العناصر الرئيسة في كُلِّ من كتابي الطالب والتمارين ودليل المُعَلِّم، وتُبيِّن النهج المُعتمد في كُلِّ منها بطريقة مُبسَّطة؛ لذا يجدر بالمُعَلِّم / المُعَلِّمة قراءة هذه الصفحات بِتَرَوٍّ وتدبُّرٍ قبل البدء باستعمال الدليل.

روعي في إعداد الدليل تقديم خطة واضحة لسير الدرس، بدءًا بمرحلة التمهيد، ومرورًا بمراحل الاستكشاف، والتدريس، والتدريب، والإثراء، وانتهاءً بمرحلة الختام، إلى جانب إرشادات تساعد المُعَلِّم / المُعَلِّمة على التخطيط الزمني للمهام في كل مرحلة، وتوظيف مختلف أدوات التدريس والتقويم التي يتضمَّنُها المنهاج المُطوَّر، فضلاً عن الأخطاء المفاهيمية الشائعة والإرشادات للمُعَلِّمين / للمُعَلِّمات حول كيفية معالجتها.

يُقدِّم الدليل أيضًا مقترحات لتنويع التعليم تساعد المُعَلِّم / المُعَلِّمة على التعامل مع الطلبة كافةً، على اختلاف مستوياتهم الدراسية وأنماط تعلُّمهم؛ انسجامًا مع الاتجاهات الحديثة في تعلُّم الرياضيات وتعليمها. ولأنَّ الموضوعات الرياضية بعضها مبني على بعض؛ فقد قدِّم الدليل نتائج التعلُّم السابق ونتائج التعلُّم اللاحق في بداية كل وحدة، فضلاً عن أدوات تشخيص ومعالجة مناسبة، تساعد المُعَلِّم / المُعَلِّمة على معالجة الضعف لدى الطلبة، وتهيئتهم للتعلُّم الحالي. يضاف إلى ذلك أنَّ تعرُّف المُعَلِّم / المُعَلِّمة جميع الموضوعات الرياضية التي سوف يدرسها الطلبة في صفوف لاحقة (التعلُّم اللاحق) يُوفِّر له/ لها تصوُّرًا كافيًا عنها، ويجعل تخطيط الدروس أكثر دِقَّةً.

ونحن إذ نُقدِّم هذا الدليل، فإنَّا نؤمِّل أن ينال إعجاب زملائنا وزميلاتنا من المُعَلِّمين والمُعَلِّمات ويكون خير معين لهم/ لهن، ويجعل تعليم الرياضيات أكثر متعةً وسهولةً.

36A	الوحدة 2 الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية ...
36B	مخطط الوحدة
36	نظرة عامة على الوحدة
37	مشروع الوحدة: تصميم ساعة جدار
37A	نشاط الاستعداد للوحدة
38	الدرس 1 قوانين الأسس الصحيحة
43	الدرس 2 أولويات العمليات الحسابية
48	الدرس 3 الحدود والمقادير الجبرية
52	الدرس 4 جمع المقادير الجبرية وطرحها
57	الدرس 5 ضرب المقادير الجبرية
62	الدرس 6 خطة حل المسألة: التخمين والتحقق
64	اختبار الوحدة
65A	كتاب التمارين

a-l	أهلا بك في مناهج الرياضيات المطورة
6A	الوحدة 1 الأعداد النسبية
6B	مخطط الوحدة
6	نظرة عامة على الوحدة
7	مشروع الوحدة: الأعداد النسبية في السوق
7A	نشاط الاستعداد للوحدة
8	الدرس 1 العدد النسبي
11	الدرس 2 كتابة العدد النسبي بالصورة العشرية
16	الدرس 3 مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها
21	الدرس 4 جمع الأعداد النسبية وطرحها
27	الدرس 5 ضرب الأعداد النسبية وقسمتها
32	الدرس 6 خطة حل المسألة: الحل العكسي
34	اختبار الوحدة
35A	كتاب التمارين



قائمة المحتويات

الوحدة 4 الزوايا والمضلعات

98A	 والتحويلات الهندسية
98B	 مخطط الوحدة
98	 نظرة عامة على الوحدة
99	 مشروع الوحدة: الهندسة حولنا
99A	 نشاط الاستعداد للوحدة
100	 الدرس 1 العلاقات بين الزوايا
104	 الدرس 2 المستقيمات المتوازية والقاطع
109	 الدرس 3 زوايا المثلث
113	 الدرس 4 زوايا المضلع
119	 الدرس 5 الدوران
125	 معمل برمجة جيوجبرا: الدوران
127	 اختبار الوحدة
128A	 كتاب التمارين
128D	 ملحق الإجابات
A1–A20	 أوراق المصادر

الوحدة 3 المعادلات الخطية

66A	 مخطط الوحدة
66B	 نظرة عامة على الوحدة
66	 مشروع الوحدة: خدمة التوصيل
67	 نشاط الاستعداد للوحدة
67A	 الدرس 1 حل المعادلات
68	 الدرس 2 الكسور العشرية الدورية
73	 الدرس 3 المتتاليات
77	 الدرس 4 الاقتربات
83	 الدرس 5 تمثيل الاقتران الخطي بيانياً
88	 معمل برمجة جيوجبرا: تمثيل الاقتران الخطي
95	 اختبار الوحدة
96	 كتاب التمارين
97A	 ملحق الإجابات
97D	



أهلاً بك

في مناهج الرياضيات المطورة



عزيزي المُعلِّم/ عزيزتي المُعلِّمة، يسرُّنا في هذه المُقدِّمة أن نُبيِّن الأسس العلمية والتربوية التي قامت عليها مناهج الرياضيات المُطوَّرة بطريقة مُبسَّطة، وذلك بعرض بعض العناصر من كتاب الطالب، وكتاب التمارين، ودليل المُعلِّم، التي تتجلى فيها تلك الجوانب العلمية والتربوية بوضوح. ونحن إذ نعرض هذه المُقدِّمة فإننا نأمل أن تكون مُعينةً على فهم كيفية استعمال المناهج المُطوَّرة، وتوظيفها بصورة صحيحة داخل غرفة الصف، بما يُحقِّق الفائدة المنشودة منها.

تتناول المقدمة الجوانب الآتية:

1. خطة الخطوات الست لتدريس الرياضيات.
 2. أنواع التقويم، وأدواته.
 3. بعض استراتيجيات التعلُّم:
 - التعلُّم القائم على المشاريع.
 - التعلُّم باستعمال التكنولوجيا.
 - الخطوات الأربع لحلَّ المسألة (خطة حلَّ المسألة).
 - التعلُّم بالاستكشاف.
 4. مهارات التفكير العليا.
 5. تعزيز لغة الرياضيات وإثراؤها.
 6. الوصول إلى الطلبة كافة.
 7. مراجعة التعلُّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي.
- وفي نهاية هذه المقدمة بعض استراتيجيات التدريس الشائعة؛ لتكون مرجعاً، ومُعينةً عند التخطيط لتقديم الدروس.

1 خطة الخطوات الست لتدريس الرياضيات:

يُقدّم هذا الدليل خطة واضحة لسير الدرس، تحوي ست خطوات (مراحل)، هي: التهيئة، والاستكشاف، والتدريس، والتدريب، والإثراء، والختام. وتتضمن كل خطوة من هذه الخطوات مقترحات وإرشادات تساعد على تقديم الدرس بنجاح.

1 التهيئة

تهدف هذه المرحلة إلى تهيئة الطلبة لموضوع الدرس، ولكن دون ذكر لأي من أفكاره، وتوجد في هذا الدليل مقترحات تعين على تقديم التهيئة بنجاح في بند (التهيئة). قد يحوي هذا البند نشاطاً مبنياً على معرفة الطلبة السابقة؛ لذا يمكن في أثناء هذه المرحلة رصد بعض الأخطاء المفاهيمية وتصحيحها قبل بدء الدرس.

2 الاستكشاف

تهدف هذه المرحلة إلى إثارة فضول الطلبة لموضوع الدرس، ولكن دون تقديم معلومات جاهزة لهم؛ إذ يتعين عليك في هذه المرحلة أداء دور تيسير التعلم، وذلك بتوجيه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشاف) من كتاب الطالب، ومنحهم وقتاً كافياً لدراساتها والتفكير فيها، ثم الطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة المقترحة في بند (الاستكشاف) من هذا الدليل. ليس شرطاً أن يتمكن الطلبة من الإجابة عن هذه الأسئلة بصورة صحيحة؛ لذا عليك تقبل الإجابات، ثم النظر فيها لاحقاً بعد انتهاء الدرس، والتأكد من صحتها، علماً بأن تمارين بعض الدروس تُحيل الطلبة إلى المسألة في بند (استكشاف)؛ لحلها في نهاية الدرس.

3 التدريس

من المتوقع أن تؤدي مرحلة (الاستكشاف) إلى حدوث حالة من عدم التوازن في المفاهيم لدى الطلبة، فتبدأ مرحلة (التعلم) في إعادة التوازن لديهم، للتمكن من تكوين خبرات مشتركة مُحَدَّدة تساعد على إدراك المفاهيم، وإتقان العمليات والمهارات. تستغرق هذه المرحلة كثيراً من وقت الدرس؛ فهي تشمل تقديم فقرات الشرح، وأمثلة الدرس جميعها؛ لذا يتعين الاستعانة بالإرشادات الواردة في بند (التدريس) من هذا الدليل؛ للتمكن من تنفيذ هذه المرحلة المهمة بنجاح.



4 التدريب

في هذه المرحلة يتدرَّب الطلبة على أنواع مختلفة من المسائل المجرَّدة والحياتية في بند (تدرَّب وأحلَّ المسائل) وبند (مهارات التفكير العليا) داخل غرفة الصف؛ لترسيخ المفاهيم الجديدة، وزيادة الطلاقة الإجرائية لديهم. قد يُكمل الطلبة هذه المرحلة في المنزل. وكذلك التدريبات والمسائل الواردة في الصفحة المقابلة للمدرس في كتاب التمارين.

5 الإثراء

تُعَدُّ توسعة المفاهيم والعمليات والمهارات الهدف الأساس لهذه المرحلة، ويتمثَّل ذلك في إشراك الطلبة في مهام تتضمَّن مفاهيم وعمليات أوسع وأكثر عمقًا. تُوفَّر مناهج الرياضيات المُطوَّرة مصادر عدَّة لإثراء الطلبة ذوي المستوى فوق المُتوسِّط، منها بند الإثراء في هذا الدليل، الذي يحوي مسألة، أو نشاطًا صفيًّا، أو نشاطًا حاسوبيًّا، إضافةً إلى مشروع الوحدة الذي يثري معرفة الطلبة بموضوعات الوحدة.



6 الختام

هي المرحلة الأخيرة من مراحل تقديم الدرس، وتهدف إلى تجميع الأفكار المختلفة التي تضمَّنها الدرس، ثم عرضها بصورة مترابطة، فضلًا عن اشتغالها على مقترحات تساعد على تقديم هذه المرحلة بنجاح.

أنواع التقويم وأدواته:

2

التقويم جزء لا يتجزأ من عملية التعلم؛ فهو يُواكب جميع خطواتها، ويضمن استمرارها وصولاً إلى تحقيق الهدف. يُعرّف التقويم بأنه عملية تُستعمل فيها معلومات من مصادر مُتعددة للوصول إلى حكم عن تحصيل الطلبة الدراسي. وقد أبرزت مناهج الرياضيات المُطوّرة ثلاثة أنواع مختلفة من التقويم، هي: **التقويم القبلي، والتقويم التكويني، والتقويم الختامي.**

أ التقويم القبلي:

يهدف هذا النوع من التقويم إلى تحديد مدى امتلاك الطلبة المعرفة السابقة اللازمة لدراسة الموضوع الجديد؛ ما يساعد على تحديد ما يلزم الطلبة من معالجات تتمثل في مصادر التعلم الإضافية. تحتوي مناهج الرياضيات المُطوّرة على أداة تقويم قبلي في بداية كل وحدة، وهي موجودة في كتاب التمارين بعنوان (أستعد لدراسة الوحدة).

ب التقويم التكويني:

يحدث هذا النوع من التقويم في أثناء عملية التدريس، ويهدف إلى متابعة تعلم الطلبة أولاً بأول، والتأكد أن العملية التعليمية التعلمية تسير في اتجاه تحقيق أهدافها المنشودة، وأنه لا يوجد انحراف عن مسارها؛ ما يساعد على اتخاذ القرارات الصحيحة، مثل: الاستمرار في عملية التدريس، أو التعديل عليها، أو النظر فيها من جديد. من أدوات التقويم التكويني: الأسئلة الشفوية، والملاحظات غير الرسمية، والاختبارات القصيرة.

تحتوي مناهج الرياضيات المُطوّرة على أدوات للتقويم التكويني في كل درس، تتمثل في مسائل بند (أتحقق من فهمي) التي تلي كل مثال.



ب. التعلّم باستعمال التكنولوجيا.

تُسهّم التكنولوجيا إسهامًا فاعلاً في تعلّم الرياضيات؛ فهي تُوفّر تمثيلات بصرية للمفاهيم الرياضية بصورة تفاعلية تزيد من رغبة الطلبة في التعلّم، وتساعد على استكشاف المفاهيم الجديدة. إنّ توافر الأدوات التكنولوجية يساعد الطلبة على التأمل والتحليل والتفكير بدلاً من إضاعة أوقاتهم في إجراء الحسابات الروتينية.

تمنح أدلة المعلّم في مناهج الرياضيات المطوّرة فرصة توظيف عدد من البرمجيات التعليمية في تدريس الطلبة؛ سواء أكان ذلك في المدرسة، أم في المنزل.

نشاط التكنولوجيا:
أنشئ مجموعة تواصل باستخدام تطبيق "WhatsApp" وأضيف إليه أولياء أمور الطلبة؛ لأنّهم من إرسلان روابط الأنشطة التفاعلية التي تحتوي عليها دروس هذا الكتاب.



- أُنشِئ الطلبة على تصفّح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز المجاور في المنزل والاستمتاع بالألعاب الأعداد النسبية الموجودة؛ لتعزيز مهاراتهم في التحويل بين الصور المختلفة للأعداد النسبية.



ج. الخطوات الأربع لحلّ المسألة (خطة حلّ المسألة).

تمنح مناهج الرياضيات المطوّرة الطلبة فرصة لتطوير مهاراتهم في حلّ المسألة، عن طريق أفراد دروس خاصة يتدربون فيها على استعمال خطوات ذهنية لحلّ أيّ مسألة رياضية، ثمّ التحقق من صحة الحلّ. وهذه الخطوات الذهنية هي: **أفهم، أخطّط، أحلّ، أتحقّق.**

ففي كل درس من هذه الدروس، يكون التركيز على إحدى خطوات حلّ المسألة، مثل:

- خطة الحلّ العكسي.
- خطة التخمين والتحقّق.
- خطة البحث عن نمط.
- خطة حلّ مسألة أسهل.

الدرس 6 **خطة حلّ المسألة: الحلّ العكسي**

مفكرة الدرس: أحلّ مسائل باستخدام خطة «الحلّ العكسي».

1 أفهم
المعطيات: استهلكك
المطلوب: إيجاد

2 أخطّط
أستخدم خطة الحلّ القيمة التي بدأت

3 أحلّ
أستخدم خطة الحلّ العكسي حين تكون النتيجة النهائية تسلسلًا من الخطوات الحسابية لمعطياتي، والمطلوب إيجاد القيمة التي بدأت بها تلك التسلسل، إذ أنّي أبدأ بالقيمة النهائية، وهي 8.9 L، وأحلّ عكسيًا.

4 أتحقّق
أفترض أنّ ما كان في السيارة 12 L من الوقود، ثمّ أطرّح كمّيّات الاستهلاك، وأجمع للكمّيّة التي أصبحت فيها في محطة الوقود. فهل الناتج النهائي 8.9 L؟

حلّ المسألة: استهلكك السيارة 6.3 L و 11.4 L من الوقود، وزوّدتها شفى بمقدار 15 L، وبقي فيها 8.9 L. وأكملت رحلتها، فاستهلكك السيارة 11.4 L أخرى، وعند نهاية الرحلة بقي في السيارة 8.9 L. ما كمّيّة الوقود التي كانت في خزّان السيارة بداية الرحلة؟

الحلّ: أجمع كمّيّة الوقود التي استهلكتها السيارة بعد تزويدها بالوقود.

الخطوات:

$$8.9 + 11.4 = 20.3$$

$$20.3 - 15 = 5.3$$

$$5.3 + 6.3 = 11.6$$

إذن، كانت كمّيّة الوقود في السيارة بداية الرحلة 11.6 L.

د التعلم بالاستكشاف.

التعلم بالاستكشاف نموذج تعليمي يعمل فيه الطلبة على معالجة المعلومات، وتركيبها، وتحويلها، وصولاً إلى معلومات جديدة باستعمال نشاط مفاهيمي يتضمن عمليات الاستقراء، أو الاستنباط، أو أي طريقة أخرى. يمتاز هذا النوع من التعلم بتحفيز الطلبة، وإثارة حماسهم، وزيادة دافعيتهم إلى التعلم، بما يوفره لهم من تشويق في أثناء اكتشافهم المعلومات باستعمال الأدوات التكنولوجية أو المحسوسات أو غيرها.

تمنح مناهج الرياضيات المطورة فرصة لتطبيق هذا النموذج؛ فهي تحوي أنشطة مفاهيمية خاصة تسبق بعض الدروس.



4 مهارات التفكير العليا:

تهدف **مهارات التفكير العليا** إلى تحدي قدرات الطلبة في مجال التفسير، والتحليل، ومعالجة المعلومات؛ لذا، فهي تُنمّي قدراتهم على التأمل، والتفكير، والاستقصاء، واكتشاف العلاقات.

تمنح مناهج الرياضيات المُطورة الطلبة فرصة لتطوير مهارات التفكير العليا في كل درس، بطرحها مسائل مرتبطة بنتائج الدرس؛ إذ يحوي بند (مهارات التفكير العليا) عددًا من المسائل ضمن العناوين الآتية:

تبرير: يتطلب حل هذه المسائل تبرير خطوات الحل جميعها.

تحدي: تتضمن هذه المسائل أفكارًا غير مألوفة تُمثل تحديًا للطلبة.

مسألة مفتوحة: يوجد لهذه المسألة عدد من الحلول الصحيحة، وليس حلًا واحدًا فقط.

اكتشف الخطأ: يتعين على الطلبة في هذا النوع من المسائل تحديد الخطأ في إجابة معطاة؛ ما يُحتم عليهم إدراك مفاهيم الدرس بصورة عميقة.

أنها مختلف: يتعين على الطلبة في هذا النوع من المسائل تحليل عدد من الخيارات المعطاة، ثم تحديد خيار واحد فقط مختلف عن البقية.

ما السؤال: يُعطى الطلبة في هذا النوع من المسائل إجابة لمسألة ما، ثم يُطلب إليهم كتابة هذه المسألة.



5 تعزيز لغة الرياضيات وإثرائها:

تُعَدُّ المصطلحات إحدى ركائز تعلُّم الرياضيات؛ فهي الوعاء الذي يحمل المعاني الرياضية، وينقلها بين المسائل والسياقات المختلفة. ولهذا أبرزت مناهج الرياضيات المطورة المصطلحات الرياضية التي يتعرَّفها الطلبة أول مرة، وميزتها بلون مختلف داخل نصوص الشرح، وأوردت مرادفاتهما من اللغة الإنجليزية بهدف إثراء معرفة الطلبة.

العدد النسبي

العدد النسبي (rational number) صورة كسر $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$. لذلك، ثا، أو عشرياً؛ لأنَّ كلًّا منها يمكن

6 الوصول إلى الطلبة كافة:

تراعي مناهج الرياضيات المُطوَّرة تكافؤ الفرص بين الطلبة، وخصوصية كل منهم (التمايز)، وتساعد على تجاوز العثرات، وتعزيز مناحي التفوق.

التكيف: إذا واجه بعض الطلبة صعوبة في إيجاد الكسور الفعلية والكسور العشرية والنسبة المئوية المتكافئة، أزودهم بورقة المصادر 2: شبكة المئة، وأوضح لهم بمثال كيفية التحويل بين أشكال الكسور المختلفة من خلال الشكل الموجود فيها، وأوجههم إلى استخدام شبكة مربعات المئة الموجودة في الورقة عند الحاجة.

- القائِم يَملأ أكبر عدد من المربعات.
- في حال ألغت المجموعات مهتداً، أُنقش الطلبة بشكل جماعي حول الكسور الفعلية، والنسب المئوية والكسور العشرية المتكافئة التي وجدوها في الجدول.

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{10}{10}$

التكيف: إذا واجه بعض الطلبة صعوبة في إيجاد الكسور الفعلية والكسور العشرية والنسبة المئوية المتكافئة، أزودهم بورقة المصادر 2: شبكة المئة، وأوضح لهم بمثال كيفية التحويل بين أشكال الكسور المختلفة من خلال الشكل الموجود فيها، وأوجههم إلى استخدام شبكة مربعات المئة الموجودة في الورقة عند الحاجة.

تنبيه: قد يظن بعض الطلبة خطأ أن $\frac{1}{20}$ يكافئ 20%، أو 0.5 يكافئ 5%.

توسعة: يمكنني تغيير الأعداد في جدول المربعات؛ لأجعل الحسابات أكثر صعوبة.

توسعة: يمكنني تغيير الأعداد في جدول المربعات؛ لأجعل الحسابات أكثر صعوبة.

7 مراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أولاً: مصادر التعلّم الميسّرة لتنفيذ خطة معالجة الفاقد التعليمي

أ صفحات "أستعدّ لدراسة الوحدة" في كتاب التمارين.

تهدف الصفحات التي عنوانها (أستعدّ لدراسة الوحدة) في كتاب التمارين إلى مساعدة الطلبة على تذكّر المعرفة التي درسوها في صفّ سابق أو صفّين سابقين، وهي تحتوي فقرات يعالج كلّ منها مفهوماً رياضياً مختلفاً، وكلّ من هذه المفاهيم مرتبط بدرس محدّد في كتاب الطالب.

الوحدة 1

الأعداد النسبية

أستعدّ لدراسة الوحدة

مثال: أجد ناتج كلّ مما يأتي في أبسط صورة:

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

أوجد القسومات

أضرب البسط مع البسط، والمقام مع المقام

$\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{8}{12}$

$= \frac{3+8}{12} = \frac{11}{12}$

b) $\frac{3}{5} - \frac{1}{10}$

أوجد القسومات

أضرب البسط مع البسط، والمقام مع المقام

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

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

ضرب الكسور وقسمتها (الدرس 5)

أجد ناتج كلّ مما يأتي في أبسط صورة:

1 $\frac{3}{10} \times \frac{2}{3}$ 2 $\frac{3}{4} \times \frac{4}{5}$ 3 $\frac{11}{8} \times \frac{12}{10}$ 4 $4 \times \frac{3}{8}$

5 $\frac{1}{4} \div \frac{1}{5}$ 6 $\frac{1}{2} \div \frac{3}{12}$ 7 $\frac{6}{8} \div \frac{10}{12}$ 8 $\frac{3}{5} \div \frac{7}{11}$

مثال: أجد ناتج كلّ مما يأتي في أبسط صورة:

9 $3 \div 2 = \frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}$

أضرب البسط مع البسط، والمقام مع المقام

• ضرب الكسور وقسمتها (الدرس 5)

أجد ناتج كلّ مما يأتي في أبسط صورة:

ب أوراق العمل الداعمة

تهدف أوراق العمل الداعمة إلى معالجة المفاهيم الرياضية البسيطة التي تُعدّ أساساً للتعلّم الحالي علماً بأن الطلبة درسوها في صفوف بعيدة زمنياً عن صفّهم الحالي.

بُنيت أوراق العمل الداعمة بطريقة مشابهة لصفحات (أستعدّ لدراسة الوحدة)؛ تسهياً على كل من المعلمين / المعلمات والطلبة؛ إذ إن هذه البنية مألوفة لهم.

أوراق العمل الداعمة

الرياضيات

الصف السابع

الفصل الدراسي الأول

7

2023

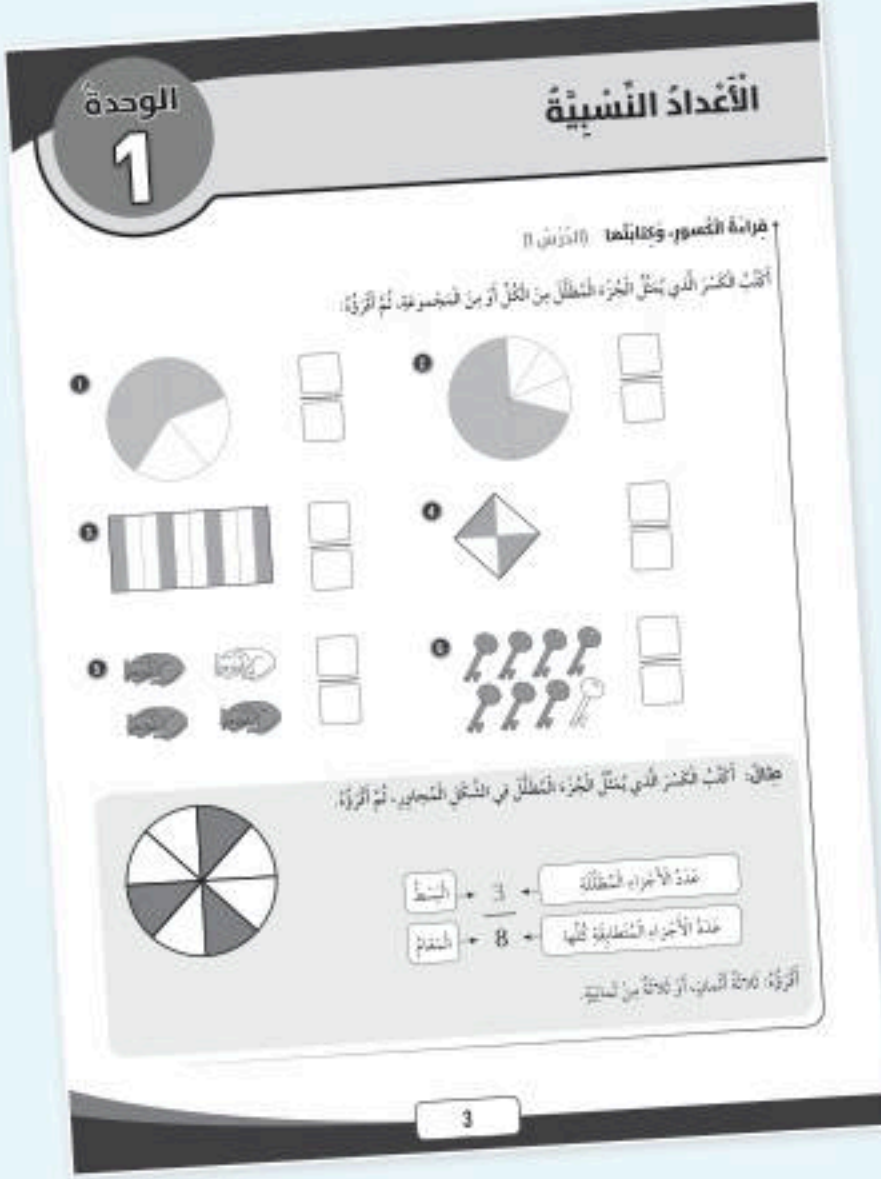
أمسح الرمز المجاور للحصول على نسخة إلكترونية من كتب أوراق العمل الداعمة.



ثانيًا: إجراءات معالجة الفاقد التعليمي في كل حصة صفية

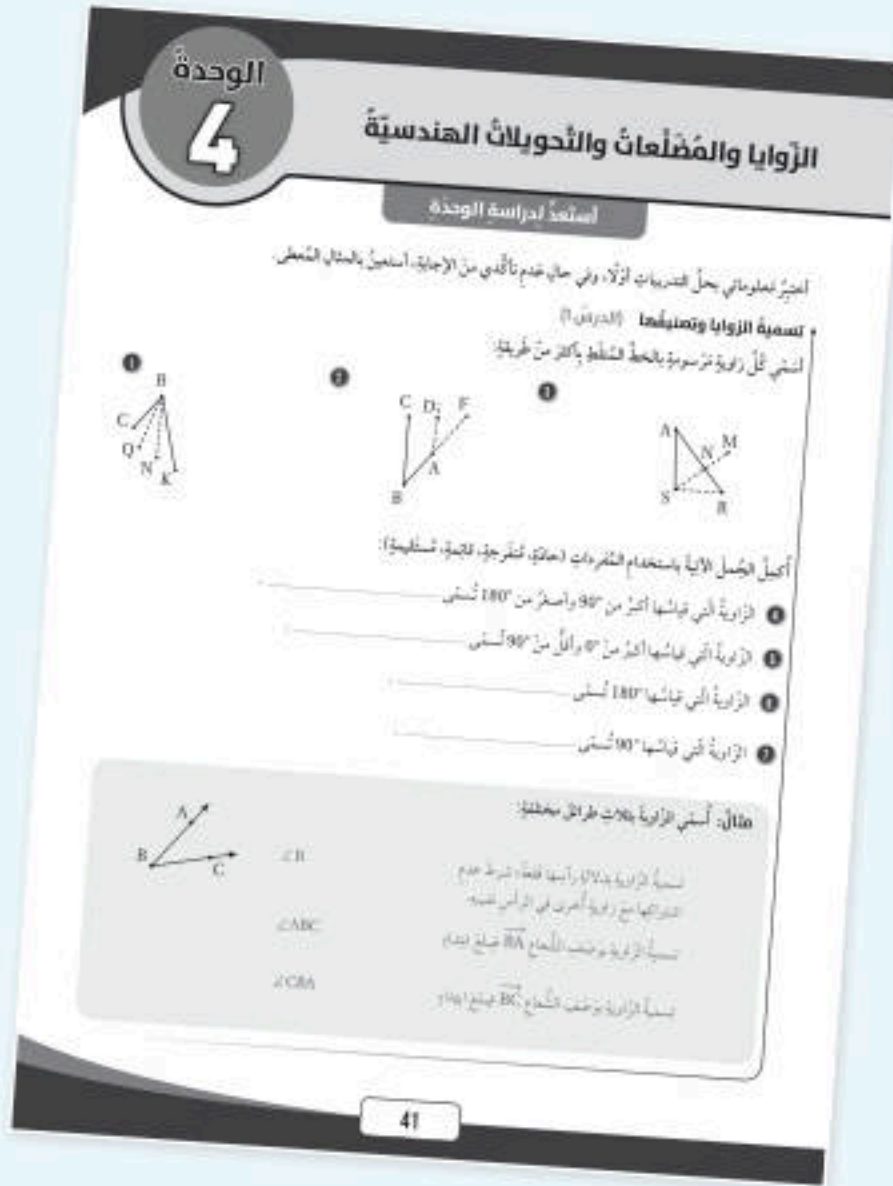
- يحدد المعلم / المعلمة من كُتِبَ أوراق العمل الداعمة الفقرات المرتبطة بنتائج الدرس التي يُتوقع تحقيقها في الحصة القادمة، ويطلب إليهم جميعًا حلّها واجبًا منزليًا بوصفه اختبارًا تشخيصيًا؛ لغايات تقييم الطلبة وتحديد مستوياتهم واحتياجاتهم.

- في الدقائق العشر الأولى من الحصة التالية، يتجول المعلم / المعلمة بين الطلبة؛ لتحديد الفقرات التي أظهرت حاجتهم إلى التحسين فيها، ويشاركهم بمناقشة الأمثلة المحلولة في تلك الفقرات على اللوح، ثم يطلب إليهم حل التدريبات المرتبطة بتلك الأمثلة.



- بعد ذلك يوجّه المعلم / المعلمة الطلبة جميعهم إلى الفقرات المرتبطة بنتائج الدرس التي يُتوقع تحقيقها في الحصة الحالية من صفحات (أستعد لدراسة الوحدة) في كتاب التمارين، ثم يطلب إليهم حلّ تدريباتها داخل الغرفة الصفية بصورة فردية، تحت إشرافه وبمتابعته الحثيثة.

- يتجول المعلم / المعلمة بين الطلبة لمتابعتهم في أثناء الحلّ، وفي حال واجهتهم صعوبة في الحلّ فإنه يوجّههم إلى الاسترشاد بالمثال المعطى. وإذا أنهى الطلبة ذوو المستويين المتوسط وفوق المتوسط الحلّ، يطلب إليهم المعلم / المعلمة مساعدة زملائهم / زميلاتهم من ذوي المستوى دون المتوسط؛ تجسيدًا لأسلوب التعلّم بالأقران.



استراتيجيات تدريس إضافية

عزيزي المُعلِّم/ عزيزتي المُعلِّمة، إنَّ مناهج الرياضيات المُطوَّرة تساعدك على تطبيق أحدث استراتيجيات التدريس، بما تحويه من عناصر مُنظمة في كتاب الطالب، ومقترحات، وإرشادات مناسبة للتدريس في دليل المُعلِّم، علمًا بأنَّ مسألة تطبيقها متروكة لك؛ إذ يُمكن لك اختيار ما يناسبك من طرائق التدريس داخل غرفة الصف؛ فأنت أكثر علمًا بأحوال غرفة الصف، والوسائل والتجهيزات المتوافرة في المدرسة.

في ما يأتي بعض استراتيجيات التدريس الإضافية التي قد تساعد المُعلِّم/ المُعلِّمة على تقديم الدروس:

التعلُّم المقلوب (Flipped Learning):

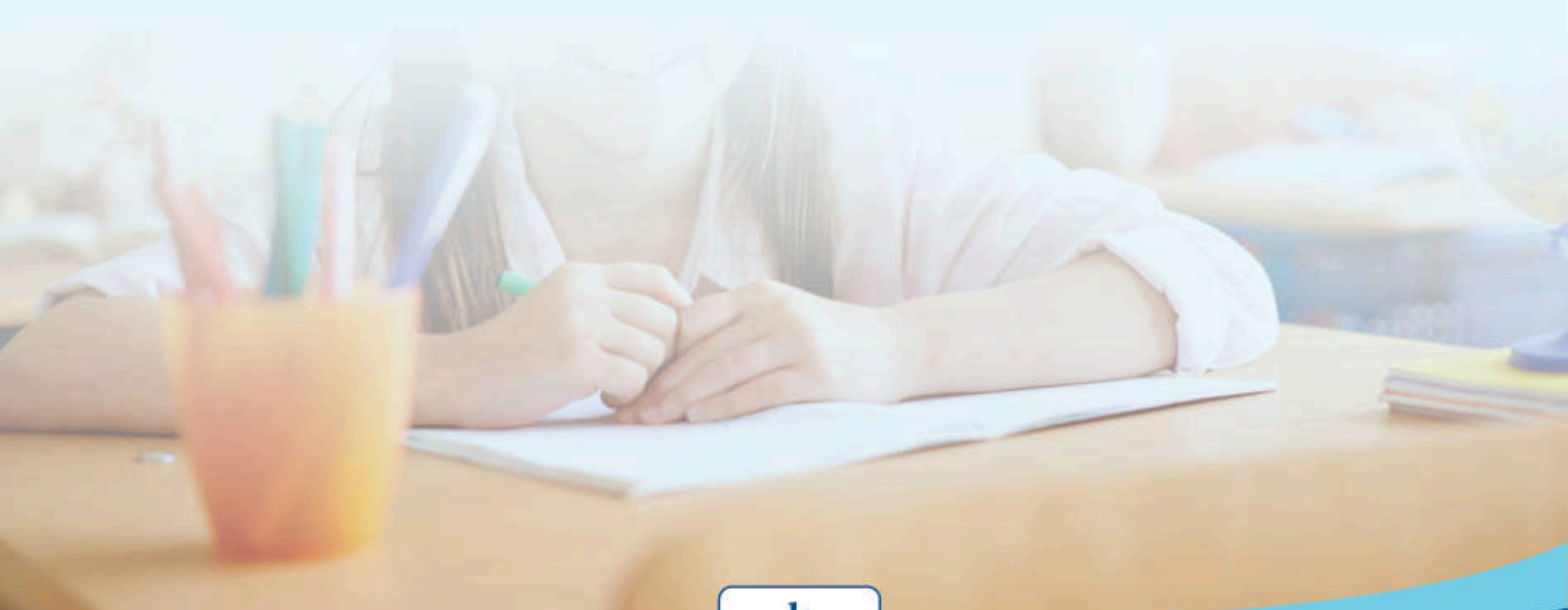
يسهم هذا الأسلوب في تعزيز مهارات التعلم الذاتي واستثمار وقت الحصة الصفية استثمارًا كبيرًا والتركيز على المحتوى والمفاهيم العلمية بشكل مكثف. تتيح هذه الاستراتيجية لك إعداد الدروس وإطلاع الطلبة عليها مسبقًا بالاستعانة بالتقنيات الحديثة وشبكة (الإنترنت)، إذ يمكن إرسال مقاطع مرئية (فيديوهات) أو ملفات صوتية أو غيرها من الوسائط إلى الطلبة، والطلب إليهم الاطلاع عليها في المنازل قبل وقت كافٍ من الوقت المخصص لعرض الدرس، عن طريق الوسائل المتاحة لهم (حاسوب، هاتف ذكي، جهاز لوحي). يتعين عليك تجهيز أنشطة متنوعة لتنفيذها في اللقاء الصفّي تهدف إلى تطبيق المفاهيم التي اكتسبها الطلبة ومناقشة المحتوى العام للدرس، وتشمل أنشطة التعلم النشط والاستقصاء، والتجريب، وحل المسائل الرياضية، وبما يعزز مهارات العمل بروح الفريق وتقييم التعلم.

بطاقة الخروج (Exit Ticket):

أسلوب يتضمّن مهمة قصيرة يُنفّذها الطلبة في مرحلة ختام الدرس. وفيه يجيب الطلبة عن أسئلة قصيرة مُحدّدة مكتوبة في بطاقات صغيرة، بعد ذلك عليك جمع البطاقات لقراءة الإجابات، ثم التعليق عليها في الحصة التالية، في ما يُمثّل تغذية راجعة يُستند إليها في الحصة اللاحقة.

رفع اليد (إشارة الصمت) (Hand Up):

أسلوب يُستعمل لإدارة الصف. وفيه عليك رفع يدك، فيستجيب الطلبة برفع أيديهم، وإنهاء مناقشتهم فورًا. تُعدُّ هذه الاستراتيجية طريقة فاعلة وسريعة للفت انتباه الطلبة، ويُمكن استخدامها في بداية الحصة، أو للإعلان عن انتهاء النشاط. تجدر الإشارة إلى أنَّ رفع يدك يجب أن يُقابل باستجابات ثلاث: رفع جميع الطلبة أيديهم من دون استثناء، والتزامهم الصمت التام، والإصغاء.



الرؤوس المرقّمة (Numbered Heads):

أسلوب يُستعمل لإدارة الصف، وتوزيع المسؤوليات. وهو يهدف إلى إبقاء الطلبة في وضع استعداد دائم، عن طريق الاختيار العشوائي لمشاركاتهم وإجاباتهم عن الأسئلة. ففي العمل الجماعي يكون لكل فرد في المجموعة رقم خاص، وعند طلبك الحصول على إجابة سؤال بصورة عشوائية، يختار الفرد رقمًا من دون أن يعرف زميله / زميلتها، فيجيب من يقع عليه الاختيار عن السؤال، ويمكن أن يتم ذلك بمساعدة أفراد المجموعة.

أنا أفكر، نحن نفكر (I Think, We Think):

أسلوب يُستعمل لتطوير تفكير الطلبة ضمن مجموعات. وفيه تُعدّ كل مجموعة ورقة تتضمن جدولًا من عمودين؛ عنوان الأول: (أنا أفكر)، وعنوان الثاني: (نحن نفكر). ثم يمكنك توجيه سؤال يجيب عنه الطلبة بصورة فردية في العمود الأول، ثم يُناقش الطلبة إجاباتهم للاتفاق على إجابة واحدة تُكتب في العمود الثاني، ويُمكن تغيير الورقة عند الحاجة. يساعد هذا الأسلوب الطلبة على التفكير في الموضوع، وتأمل التغيير في تفكيرهم نتيجة التحدّث إلى الآخرين.

الألواح الصغيرة (Small Boards):

أسلوب يُستعمل للتقويم. وفيه يُمسك كل طالب / طالبة بلوح صغير (يُمكن أن يُصنّع من قطعة كرتون مقوّى، أو قطعة خشب صغيرة يُكتب عليها بالطباشير، أو قطعة كرتون عليها لاصق شفاف يُكتب عليها بقلم اللوح الأبيض)، ثم يمكنك توجيه سؤال يجيب عنه الطلبة بالكتابة على اللوح، ثم رفعه إلى أعلى؛ للتمكن من مشاهدة الإجابات بسهولة. يُسهّم هذه الأسلوب في زيادة مشاركة الطلبة؛ لأنهم يجيئون جميعًا في الوقت نفسه من دون إحداث فوضى، ويُسهّم أيضًا في التقويم التكويني؛ إذ يمكنك ملاحظة نسبة إجابات الطلبة الصحيحة.





مخطط الوحدة



اسم الدرس	التقنيات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة			- ورقة المصادر 1 - ورقة المصادر 2	1
الدرس 1: العدد النسبي	- تعرف العدد النسبي. - كتابة العدد النسبي على صورة $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$. - تمثيل العدد النسبي على خط الأعداد.	العدد النسبي.		2
الدرس 2: كتابة العدد النسبي بالصورة العشرية	تحويل العدد النسبي إلى صورة كسر عشري.	- كسر عشري مُنتَه. - كسر عشري دوري.	- أقلام ملونة - ألواح صغيرة - ورقة المصادر 3	2
الدرس 3: مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها	- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام النقاط المرجعية $(0, \frac{1}{2}, 1)$. - المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد. - ترتيب الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.		- ورقة المصادر 4 - ورقة المصادر 5	2
الدرس 4: جمع الأعداد النسبية وطرحها	- إيجاد النظير الجمعي للعدد النسبي. - إجراء عملية الجمع والطرح على الأعداد النسبية.	النظير الجمعي.		2
الدرس 5: ضرب الأعداد النسبية وقسمتها	إجراء عملية الضرب على الأعداد النسبية.	- النظير الضربي. - مقلوب العدد.	ورقة المصادر 6	2
الدرس 6: خطة حل المسألة: الحل العكسي	- تعرف خطة الحل عكسيًا. - حل مسائل حياتية باستخدام خطة الحل عكسيًا.		ورقة المصادر 7	2
عرض نتائج مشروع الوحدة			- كاميرا تصوير (أو كاميرا هاتف محمول) - أوراق.	1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				15 حصة

الأعداد النسبية

الوحدة
1

1 نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة الأعداد النسبية وتمثيلها على خط الأعداد، وإيجاد معكوس أي عدد نسبي والقيمة المطلقة له، وتحويله إلى صورة كسر عشري.

كما سيتعرفون كيفية المقارنة بين الأعداد النسبية وترتيبها باستخدام النقاط المرجعية وخط الأعداد، وإجراء العمليات عليها.

ما أهمية هذه الوحدة؟

حين يقيس الطبيب قوة نظير الشخص ذي البصر السليم فإنه يكتب نتيجة الفحص بالصورة $\frac{1}{6}$ ، وقد يخطر على بالي سؤال مفاده: لماذا لا يُختصر هذا العدد؟ إن هذا نوع خاص من الأعداد سأتعلمه في هذه الوحدة.



تعلمت سابقاً:

- ✓ جمع الكسور وطرحها.
- ✓ تمييز مجموعة الأعداد الكلية، وإجراء العمليات عليها.
- ✓ تمييز مجموعة الأعداد الصحيحة، وإجراء العمليات عليها.

سأتعلم في هذه الوحدة:

- تمييز مجموعة الأعداد النسبية، وإجراء العمليات عليها.
- كتابة الأعداد النسبية بالصورة العشرية.
- مقارنة الأعداد النسبية، وترتيبها.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- التحويل بين الكسور والكسور العشرية والنسبة والنسبة المئوية.
- إيجاد القيمة المطلقة لعدد صحيح.
- مقارنة وترتيب وتعيين أعداد صحيحة وكسور فعلية وأعداد كسرية وكسور عشرية على خط الأعداد.
- جمع وطرح أعداد صحيحة وكسور فعلية وأعداد كسرية وأعداد عشرية جبرياً.
- إيجاد النظير الجمعي للعدد الصحيح.
- إيجاد ناتج ضرب وقسمة كسور وأعداد كسرية وأعداد عشرية في أبسط صورة.

الصف السابع

- كتابة العدد النسبي على صورة كسر $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$.
- تمثيل العدد النسبي على خط الأعداد.
- تحويل العدد النسبي إلى صورة كسر عشري.
- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام النقاط المرجعية $(0, \frac{1}{2}, 1)$.
- مقارنة وترتيب الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.
- إيجاد النظير الجمعي للعدد النسبي.
- إجراء العمليات الحسابية الأربعة على الأعداد النسبية.
- حلّ مسائل حياتية باستخدام خطة الحلّ عكسياً.

الصف الثامن

- تمييز الأعداد النسبية وغير النسبية.
- إجراء العمليات الحسابية الأربعة على الأعداد الحقيقية.
- حلّ مسائل حياتية تتضمن العمليات الأربعة على الأعداد الحقيقية وتفسير الحلول الناتجة.

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: تنمية معرفة الطلبة بالأعداد النسبية وإجراء العمليات الحسابية عليها واستعمالها في تطبيقات حياتية.

ويهدف المشروع أيضًا إلى تنمية مهارة البحث في أثناء العمل على الخطوة الأولى من خطوات المشروع، بالإضافة إلى تنمية مهاراتي التواصل وحل المشكلات.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأؤكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهام في ما بينهم.
- أوضح للطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ المشروع، وعناصر المنتج النهائي المطلوب منهم.
- وأؤكد أهمية توثيق خطوات تنفيذ المشروع أولاً بأول، وتعزيزه بالصور المناسبة للموضوع.
- أذكر الطلبة بالعودة للمشروع نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- أوضح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع أبين للطلبة: « إمكانية استعمال التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع (publisher, Power Point,.....).

- « أبين للطلبة ما تعنيه كلمة مطوية، وأهميتها في تنظيم المعلومات، وأصنع نموذجًا واحدًا أمامهم.
- « أذكر الطلبة بإضافة معلومة توصلوا إليها في أثناء عملهم على المشروع، حتى لو كانت المعلومة غير رياضية.
- « تختار كل مجموعة فردًا واحدًا ليقف أمام الصف ويعرض المطوية، ويتحدث عن الأماكن التي وجدت فيها الأعداد النسبية، وتكمن أهمية هذه الخطوة في تنمية مهارات التواصل لدى الطلبة.
- « أطلب إلى الطلبة ذكر بعض الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع، وكيفية حلهم لهذه المشكلة؛ لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات.



مشروع الوحدة: الأعداد النسبية في السوق

2 **أنيسُ جدولًا:** أكتب في العمود الأول الأعداد التي جمعتها، وفي الثاني أكتب كل عدد على الصورة $\frac{a}{b}$ ، أما في الثالث فأكتب القيمة المطلقة لكل عدد.

العدد النسبي	العدد على صورة $\frac{a}{b}$	القيمة المطلقة

3 أرّب الأعداد التي جمعتها ترتيبًا تنازليًا، ثمّ أخطّو الحل.

استعدّد ومجموعي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نطبخ فيه ما ستعلمه في هذه الوحدة لجمع أعداد مكتوبة على أشياء مختلفة حولنا، ثم إجراء بعض العمليات الحسابية عليها.

خطوات تنفيذ المشروع:

1 أبحث عن أعداد نسبية مكتوبة على أشياء حولي، مثل: المعلبات، والأجهزة، والصحف، وعلب الأدوية، وغير ذلك، مراعيًا أن تحتوي على كل مما يأتي: ثلاثة أعداد نسبية سالبة، وخمسة أعداد كلية، وثلاثة كسور، وثلاثة أعداد كسرية، وخمسة كسور عشرية. ومن المهم التقاط صور تبيّن موقع هذه الأعداد لتضمينها في مشروعي.



عرض النتائج:

- أضفم مطوية أكتب فيها ما يأتي:
- خطوات عمل المشروع، والنتائج التي توصلت إليها.
- أمثلة أظهر فيها المعلمي قدرتي على جمع الأعداد النسبية، ومرجها، وضربها، وقسمتها، وكتابة صيغة متكافئة لأي عدد نسبي.
- معلومة إضافية عرفتُها عن الأعداد النسبية في أثناء عملي في المشروع.
- بعض الصعوبات التي واجهتني في أثناء عملي في المشروع، وكيف تغلبت عليها.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	كتابة الأعداد النسبية على صورة $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$.			
2	مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها.			
3	إجراء العمليات الحسابية على الأعداد النسبية.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			
7	استخدام التكنولوجيا لعرض نتائج المشروع.			

1 تقديم نتاج فيه أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

2 تقديم نتاج فيه خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

3 تقديم نتاج صحيح كامل.

هدف النشاط:

مراجعة الطلبة بالمفاهيم الأساسية المرتبطة بالتحويل بين الكسور والكسور العشرية والنسبة المئوية.

إجراءات النشاط:

- أوزع الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزود كل فرد منهم بنسخة من ورقة المصادر 1: الكسور المتكافئة، وحجر نرد.
- أطلب إلى أحد فردي المجموعة رمي حجر النرد، فإذا كان العدد الظاهر على الوجه العلوي لحجر النرد فردياً، يختار أحد المربعات في الجدول، وإذا كان العدد زوجياً يختار الفرد الآخر له المربع.
- يبحث الفرد الأول في الجدول عن كسر أو كسر عشري أو نسبة مئوية مكافئة للعدد الذي في مربعه، ويضع (×) على المربعين.
- يتبادل أفراد المجموعات الأدوار.
- الفائز من يغطي أكبر عدد من المربعات.
- في حال أنهت المجموعات مهمتها، أناقش الطلبة بشكل جماعي حول الكسور الفعلية، والنسب المئوية والكسور العشرية المتكافئة التي وجدوها في الجدول.

ورقة المصادر 1: الكسور المتكافئة

5%	0.2	$\frac{1}{20}$	1%
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	0.25
65%	0.3	0.5	60%
$\frac{1}{100}$	30%	$\frac{11}{20}$	0.6

التكليف: إذا واجه بعض الطلبة صعوبة في إيجاد الكسور الفعلية والكسور العشرية والنسبة المئوية المتكافئة، أزودهم بورقة المصادر 2: شبكة المثة، وأوضح لهم بمثال كيفية التحويل بين أشكال الكسور المختلفة من خلال الشكل الموجود فيها، وأوجههم إلى استخدام شبكة مربعات المثة الموجودة في الورقة عند الحاجة.

تنبيه: قد يظن بعض الطلبة خطأً أن $\frac{1}{20}$ يكافئ 20%، أو 0.5 يكافئ 5%

توسعة: يمكنني تغيير الأعداد في جدول المربعات؛ لأجعل الحسابات أكثر صعوبة.

نتائج الدرس:

- كتابة العدد النسبي على صورة $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$.
- تمثيل العدد النسبي على خط الأعداد.

نتائج التعلم القبلي:

- التحويل بين الكسور الفعلية والكسور العشرية.
- الربط بين النسبة والنسبة المئوية والكسور العشرية.
- تمثيل الأعداد الصحيحة، والكسور الفعلية والأعداد الكسرية على خط الأعداد.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأزود كل مجموعة بعدد من البطاقات تحمل الأعداد الآتية:
 $0.98, 105, 0, 27, -1.3, 9, -3, 7, 2, \frac{3}{7}, \frac{1}{5}$
- أطلب إلى المجموعات تقسيم الأعداد التي معهم إلى ثلاث مجموعات: أعداد كلية، وأعداد صحيحة، والأعداد التي لا يمكنهم تصنيفها ضمن أي من المجموعتين.
- أرسم على اللوح دائرتين متداخلتين، ثم أوجه السؤال الآتي للطلبة:
«أي هاتين الدائرتين يمكن أن تسمى مجموعة الأعداد الكلية، وأيها يمكن أن تسمى مجموعة الأعداد الصحيحة؟ لماذا؟ الدائرة الداخلية: الأعداد الكلية، والدائرة الخارجية: الأعداد الصحيحة؛ لأن كل عدد كلي هو عدد صحيح.»
- أطلب إلى المجموعات إصاق بطاقات الأعداد في مكانها المناسب على اللوح، وأوجههم إلى إصاق بطاقات الأعداد التي لم يتمكنوا من تصنيفها خارج الدائرتين، ثم أبين لهم أنه يمكن تسميتها بمجموعة جديدة سيتعرفون إليها خلال الدرس.

استكشف



غابة الأمازون هي أكبر غابة مطرية في العالم، وتقع في قارة أمريكا الجنوبية، وتنتشر على مساحة $\frac{11}{2}$ مليون كيلو متر مربع. ما اسم مجموعة الأعداد التي ينتمي إليها العدد $\frac{11}{2}$ ؟

فكرة الدرس

أتعرف العدد النسبي، وأمثلّه على خط الأعداد.

المصطلحات

العدد النسبي

العدد النسبي (rational number) هو عدد يمكن التعبير عنه بوصفه نسبة بين عددين صحيحين (a و b) مكتوبة على صورة كسر $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$. لذلك يمكن أن يكون العدد النسبي كسرًا فعليًا، أو غير فعليًا، أو كسرًا عشريًا، أو عددًا كسرًا، أو عشريًا؛ لأن كلًا منها يمكن كتابته على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

مثال 1

اكتب كل عدد نسبي مقابلي على صورة كسر $\frac{a}{b}$:

1 $-10.6 = -10\frac{6}{10}$

أحول الكسر العشري إلى عدد كسري

$$= -\frac{(10 \times 10) + 6}{10}$$

أحول العدد الكسري إلى كسر غير فعلي

$$= -\frac{100 + 6}{10} = -\frac{106}{10}$$

أضرب وأجمع

$$= -\frac{53}{5}$$

أبسط

2 $65\% = 0.65$

أحول النسبة المئوية إلى كسر عشري

$$= \frac{65}{100}$$

أحول الكسر العشري إلى كسر فعلي

$$= \frac{13}{20}$$

أبسط

أفكر

لكتابة العدد الكسري على صورة كسر $\frac{a}{b}$ فأنتي أحرب مقام الكسر في الجزء الصحيح، وأضيف الناتج إلى البسط، ثم أكتب الناتج في بسط الكسر.

أتدقق من فهمي:

3 $1\frac{2}{5} = \frac{7}{5}$ 4 $0.36 = \frac{9}{25}$ 5 $-6 = \frac{-6}{1}$ 6 $80\% = \frac{4}{5}$

إرشاد: يمكن تنفيذ النشاط على اللوح إذا تعذر توفير البطاقات للطلبة.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
« في أيّ قارة تقع غابات الأمازون؟ في قارة أمريكا الجنوبية.
« ما تأثير التغير المناخي في هذه الغابات؟ تعرضت هذه الغابات للحرائق بسبب الاحتباس الحراري.
« ما مجموعة الأعداد التي ينتمي لها العدد $\frac{11}{2}$ ؟ تختلف الإجابات.
« هل يمكن كتابة العدد بصورة أخرى؟ إجابة ممكنة: 5.5.
• أعزز الإجابات الصحيحة.
• المجال العاطفي لا يقل أهمية عن المجال المعرفي، فلا أخطئ أحداً، بل أقول: (اقتربت من الإجابة الصحيحة، من يعطي إجابة أخرى؟)، أو أقول: (هذه إجابة صحيحة لغير هذا السؤال).

المفاهيم العابرة للمواد

أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في سؤال (استكشف).
أعزز وعي الطلبة بأهمية غابات الأمازون في التوازن البيئي؛ إذ إنها تعدّ رئة كوكب الأرض؛ بسبب تنوع الغطاء النباتي وضخامته؛ بما هو موجود فيها.

مثال 1

- أقدم للطلبة مفهوم العدد النسبي، وأوضح لهم أن مجموعة الأعداد النسبية تشمل الكسور الفعلية والعشرية وغير الفعلية، والأعداد العشرية والكسرية.
- من خلال مناقشة حلّ مثال 1 مع الطلبة على اللوح، أوضح لهم كيفية كتابة الأعداد النسبية بأشكالها المختلفة على صورة كسر $\frac{a}{b}$ ، وأوضح لهم أنّ لكل عدد نسبي طريقة خاصة في التحويل.

إرشاد: ✓

- في الفرع 1 من المثال 1 أذكر الطلبة بطريقة تحويل العدد الكسري إلى كسر.
- في الفرع 2 من المثال أذكر الطلبة بطريقة تحويل النسبة المئوية إلى كسر عشري ثم تحويل الكسر العشري إلى كسر فعلي.

تنبيه: ! أنبه الطلبة إلى ضرورة البحث عن العامل المشترك الأكبر بين العددين اللذين في البسط والمقام عند تبسيط الكسور.

التقويم التكويني: ✓

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقّق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

مثال 2: من الحياة



- أوضح للطلبة أنه عند تمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد، نحتاج إلى اختيار التدرج المناسب بين الأعداد الصحيحة، ويمكننا الاستدلال عليه من خلال الصورة التي كتب بها العدد، فمثلاً: التدرج المناسب للكسور العشرية 10 أجزاء، والتجزئة وفق مقام الكسر هو الأنسب للكسور الفعلية والأعداد الكسرية. أطبق ذلك عملياً معهم من خلال حلّ مثال 2 معهم على اللوح.

إرشاد: أذكر الطلبة بكتابة الكسور في أبسط صورة لتصغير المقامات وتسهيل رسم التدرج على خط الأعداد.

توسعة: أوجه الطلبة إلى اختيار عدد نسبي بين العددين 1.5 و 1.51 وتمثيله على خط الأعداد.

التدريب

4

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-13) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أيّ مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكّن / تمكّنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفّزاً الطلبة على طرح أيّ تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل / الزميلة.

تنبيه: قد يحتاج بعض الطلبة عند الحلّ إلى تذكير بقواعد تحويل العدد الكسري إلى كسر، وكذلك تحويل النسبة المئوية إلى كسر عشري.

الوحدة 1

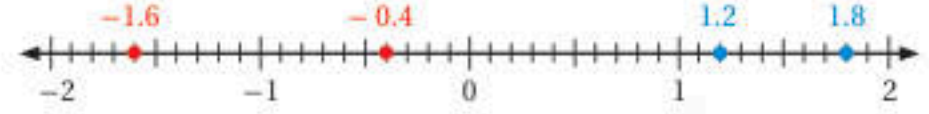
عند تمثيل الأعداد النسبية على خط الأعداد فإنني أختار تدرجاً مناسباً بين الأعداد الصحيحة.

مثال 2: من الحياة

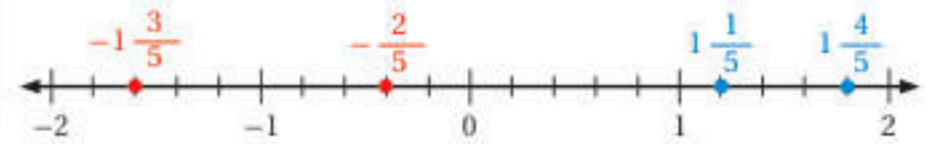
نُمثل الأعداد النسبية في الجدول المجاور مقدار ارتفاع أو انخفاض أسهم 4 شركات في سوق عمان الماليّ. أمثل هذه الأعداد على خط الأعداد.

مقدار التغيّر	الشركة
1.8	أ
-1.6	ب
1.2	ج
-0.4	د

الطريقة 1: أرسم خط أعداد، وأضع عليه تدرجاً مناسباً، ثم أحدد مواقع الأعداد.



الطريقة 2: يمكنني -أيضاً- أن أكتب الأعداد النسبية على صورة كسور فعلية، أو أعداد كسرية، ثم أمثلها على خط الأعداد.



أتدقّق من فهمي:

أمثل كل عدد نسبي ممّا يأتي على خط الأعداد: **أنظر الهامش.**

- 1 2 2 -0.8 3 4.6 4 -3.2

أدرب وأحلّ المسائل

اكتب كل عدد نسبي ممّا يأتي على صورة كسر $\frac{a}{b}$:

- 1 25 $\frac{25}{1}$ 2 $2\frac{1}{4}$ $\frac{9}{4}$ 3 0.07 $\frac{7}{100}$
4 -127 $\frac{-127}{1}$ 5 $-1\frac{2}{3}$ $-\frac{5}{3}$ 6 35% $\frac{7}{20}$

إجابة (مثال 2) أتدقّق من فهمي:



✓ **إرشاد:** عند حلّ الأسئلة (7-12) أطلب إلى الطلبة اختيار التدرّيج الملائم وبحسب ما يتناسب مع مقام الكسر.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (17 - 19).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

✓ **إرشاد:** في السؤال 18 أساعد الطلبة على تقديم التبرير المناسب للعلاقة بين مجموعات الأعداد: الكلية، والصحيحة، والنسبية من خلال أشكال فن.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 14, 15 كتاب التمارين: (1 - 15)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (15 - 17) كتاب التمارين: (13 - 17)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (16 - 18) كتاب التمارين: (16 - 19)

✓ **إرشاد:** قد يختلف تصنيف الطلبة من درس إلى آخر تبعاً لأدائهم. فمثلاً، قد يكون أداء أحد الطلبة دون المتوسط في درس، وفوق المتوسط في درس آخر.

أمثل كل عدد نسبي ممّا يأتي على خطّ الأعداد: **أنظر الهامش.**

7 0.2

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

9 $-\frac{1}{5}$

10 1.6

11 -3.3

12 90%

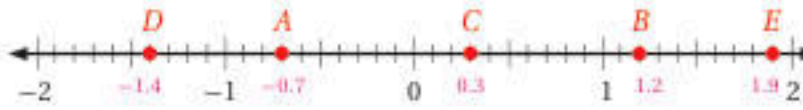
اليوم	فرق الزمن بالساعات
السبت	0.7
الأحد	-0.2
الاثنين	1.25
الثلاثاء	-0.1

رياضة: يريد سعد أن يتدرّب على (الكراتيه) مدة ساعة يومياً، فسجّل الزمن الذي يزيد على الساعة أو ينقص عنها مدة 4 أيام باستخدام أعداد نسبية كما يظهر في الجدول المجاور. أكتب كلّاً من هذه الأعداد على صورة كسر $\frac{a}{b}$. **أنظر الهامش.**

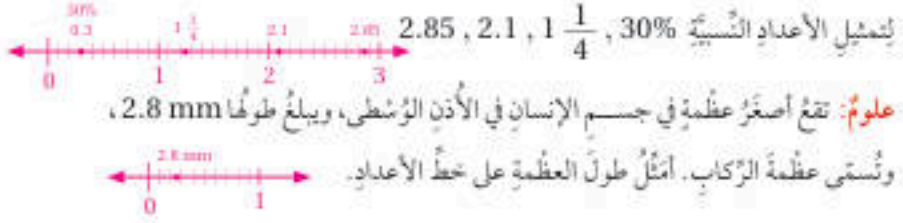
معلومة

تُسهّل ممارسة الرياضة في جعل الجسم مثاليًا ورشيقيًا ومعافى، فهي تحارب السمنة، وتقي من الإصابة بالعديد من الأمراض.

14 أكتب العدد النسبي الذي تمثله الأحرف A, B, C, D, E على خطّ الأعداد:



15 أرسم خطّ أعداد من 0 إلى 3، وأضع عليه إشارات بعدد عن بعضها 0.1، ثمّ أستخدّمه لتمثيل الأعداد النسبية 30%، $1\frac{1}{4}$ ، 2.1، 2.85. **أنظر الهامش.**



16 **علوم:** تقع أصغر عظمة في جسم الإنسان في الأذن الوسطى، ويبلغ طولها 2.8 mm، وتُسمى عظمة الركاب. أمثل طول العظمة على خطّ الأعداد.

مهارات التفكير العليا

17 **ما السؤال؟** أكتب سؤالاً عن موضوع درس اليوم إجابته: $\frac{13}{6}$ **تختلف الإجابات**

18 **تبرير:** تعلّمت سابقاً مجموعة الأعداد الصحيحة ومجموعة الأعداد الكلية. فما العلاقة بينهما وبين الأعداد النسبية التي تعلّمتها اليوم؟ **كل عدد كلي هو عدد صحيح، وكل عدد صحيح عدد نسبي.**

19 **اكتب:** أكتب فقرة قصيرة أشرح فيها كيفية تمثيل العدد النسبي 1.6 على خطّ الأعداد. **إجابة ممكنة:** أرسم خطّ أعداد، وأضع عليه التدرّج من 0 إلى 2، ثم أختار التدرّج 0.1 بين كل عددين صحيحين؛ ثم أمثل العدد النسبي 1.6.

أتذكّر

الأعداد الكلية:
0, 1, 2, 3, 4, 5, ...
الأعداد الصحيحة:
..., -2, -1, 0, 1, 2, ...

إجابات:

(7-12)



(13)

$$0.7 = \frac{7}{10}, -0.2 = -\frac{1}{5}, 1.25 = \frac{5}{4}, -0.1 = -\frac{1}{10}$$

البحث وحلّ المسائل :

- أسأل الطلبة:

« إذا أردنا تمثيل مجموعة من الأعداد النسبية على خط الأعداد نفسه، كيف نختار التدرج المناسب؟ »

- أطلب إلى الطلبة توضيح فكرتهم باستخدام أعداد نسبية مختلفة.

ملاحظة: أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

أنشئ مجموعة تواصل باستخدام تطبيق "WhatsApp" وأضيف إليه أولياء أمور الطلبة؛ لتمكن من إرسال روابط الأنشطة التفاعلية التي تحتوي عليها دروس هذا الكتاب.



- أشجّع الطلبة على تصفّح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز المجاور في المنزل والاستمتاع بألعاب الأعداد النسبية الموجودة؛ لتعزيز مهاراتهم في التحويل بين الصور المختلفة للأعداد النسبية.

إرشاد: يمكنني تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على هيئة مسابقات بين الطلبة.

تنبيه: تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

- أوضح للطلبة أنه يمكنهم التحويل من صورة $\frac{a}{b}$ إلى صورة كسر عشري والعكس بالضغط على الزر $\frac{a}{b} \rightarrow D$ ، وأوجههم إلى تطبيق ذلك من خلال أمثلة مختلفة.

تعليمات المشروع:

أطلب إلى الطلبة البدء بالبحث عن أعداد نسبية مكتوبة على منتجات مختلفة في حياتهم اليومية، والتقاط صور لها، وملء العمودين: الأول والثاني من الجدول الخاص بالمشروع.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: « أكتب كل عدد نسبي مما يأتي على صورة $\frac{a}{b}$ »

1 2.03

2 26%

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

الدرس 2 كتابة العدد النسبي بالصورة العشرية



استكشف

لدى مزارع 33 شجرة برتقال، لكنّه
خسر إنتاج 13 شجرة منها؛ بسبب
موجة صقيع. ما الكسر العشري الدالّ
على الأشجار التي خسرها المزارع
إنتاجها؟

فكرة الدرس

أكتب العدد النسبي بالصورة
العشرية.

المصطلحات

كسر عشري مُتّهِ،
كسر عشري دُورِيّ.

يمكنني كتابة أي عدد نسبي بالصورة العشرية بطرائق عدّة، منها إيجاد كسر مكافئ: 10، 100، 1000، ...

مثال 1

أكتب كل عدد نسبي ممّا يأتي بالصورة العشرية:

1 $\frac{2}{5}$

$$\frac{2}{5} = \frac{4}{10} = 0.4$$

العدد 5 أحد عوامل العدد 10؛ لذلك يمكنني أن أجد كسرًا مكافئًا مقامه 10.
بما أن $2 \times 5 = 10$ ، فإنني أضرب كلّ من البسط والمقام في 2.

2 $-\frac{3}{25}$

$$-\frac{3}{25} = -\frac{12}{100} = -0.12$$

العدد 25 أحد عوامل العدد 100؛ لذلك يمكنني أن أجد كسرًا مكافئًا مقامه 100.
بما أن $25 \times 4 = 100$ ، فإنني أضرب كلّ من البسط والمقام في 4.

تحقق من فهمي

3 $\frac{1}{2}$ 0.5

4 $\frac{3}{5}$ 0.6

5 $-\frac{7}{20}$ -0.35

6 $\frac{4}{25}$ 0.16

« هل يمكن إيجاد كسر مقامه 1000، 100، 10، ... مكافئ للكسر $\frac{13}{33}$ ؟
ولماذا؟ لا؛ لأنّ 33 ليس عاملاً أو مضاعفاً من عوامل أو مضاعفات 10،
100، 1000، ... »

« إذن، كيف تحول $\frac{13}{33}$ إلى كسر عشري؟ إجابات مختلفة.

• أعزز الإجابات الصحيحة.

نتائج الدرس:

- تحويل العدد النسبي إلى صورة كسر عشري.

نتائج التعلّم القبلي:

- تحويل الكسر الفعلي إلى كسر عشري.
- إيجاد كسور مكافئة لكسر مُعطى.

مراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم
(الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلّم القبلي ومعالجة
الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
- أكتب في منتصف اللوح العدد 0.8، ثم أطلب إلى
كل فرد في المجموعة كتابة أكبر عدد من الكسور
الفعلية المكافئة لهذا الكسر العشري خلال دقيقة.
إجابات ممكنة: $\frac{8}{10}$ ، $\frac{4}{5}$ ، $\frac{40}{50}$ ، $\frac{80}{100}$.
- من يعطي أكبر عدد من الإجابات الصحيحة هو الفائز.

الاستكشاف

2

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند
(استكشف)، وأسألهم:
« ما ظاهرة الصقيع؟ ترسّب بخار الماء على شكل
بلورات ثلجية عند انخفاض درجات الحرارة.
في أي منطقة من الأردن تقع معظم مزارع
البرتقال؟ الأغوار.
« كم شجرة لدى المزارع؟ 33 شجرة.
« كم شجرة خسرها المزارع بسبب موجة الصقيع؟
13 شجرة.
« ما الكسر الفعلي الدالّ على ما خسره المزارع من
البرتقال؟ $\frac{13}{33}$ »

مثال 1

- أوضح للطلبة أنه يمكنهم تحويل العدد النسبي إلى الصورة العشرية بسهولة إذا كان أحد مضاعفات المقام: 10، 100، 1000،
- ناقش حلّ مثال 1 مع الطلبة على اللوح، وألفت انتباههم إلى العبارات الشارحة؛ لمساعدتهم على الحلّ.

✓ **إرشاد:** أذكر الطلبة أنه يمكنهم الحصول على كسر مكافئ من خلال القسمة أيضًا.

✓ **التقويم التكويني:**

أطلب إلى الطلبة حلّ التدريب الوارد في بند (تحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنبًا لإحراجهم.

مثال 2

- أسأل الطلبة:
- « هل جميع الأعداد النسبية مقاماتها من مضاعفات 10، 100، 1000، ...؟ لا »
- « إذن، كيف يمكن تحويل هذه الأعداد النسبية إلى الصورة العشرية؟ **تختلف الإجابات.** »
- أوضح للطلبة أنه يمكن دائمًا تحويل أي عدد نسبي إلى كسر عشري بقسمة البسط على المقام باستعمال القسمة الطويلة.
- أقسم اللوح إلى جزأين، وناقش حلّ المثال 2 مع الطلبة في أحدهما، وأوضح لهم أن هذا النوع من الكسور العشرية يسمى كسرًا عشريًا منتهيًا؛ لأنه يحتوي على عدد مُنتهِ من الأرقام، ثم أسألهم السؤال الموجود نهاية هذه الفقرة. وأستمع للإجابات.
- ملاحظة:** يهدف تقسيم اللوح وحلّ مثال 2 ومثال 3 معًا؛ إلى تسهيل عملية المقارنة وتحديد الفرق بين نتيجة المثالين.

✓ **إرشاد:** أذكر الطلبة بأهمية ترتيب الأرقام فوق بعضها بحسب قيمها المنزلية في أثناء إجراء عملية القسمة.

⚠ **تنبيه:** قد يخطئ بعض الطلبة في إجراءات القسمة الطويلة وأماكن وضع الأصفار؛ لذا أؤكد خطوات إجراءات عملية القسمة الموضّحة باللون الأزرق.

مثال 3

- أناقش حلّ مثال 3 مع الطلبة في الجزء الثاني من اللوح، وأتبع خطوات القسمة مع الطلبة، وأطلب إليهم تحديد الفرق بين حلّ المثالين اللذين على اللوح.
- أقدم مفهوم الكسر العشري الدوري للطلبة، وأوضح لهم سبب تسميته وكيفية تمييزه عن غيره، والأشكال المختلفة منه.

توسعة: أبين للطلبة أن بعض الكتب تضع نقطة بدلاً من الخطّ فوق العدد المتكرر، فمثلاً $0.99999..... = 0.\dot{9}$

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة بكتابة الكسر العشري الدوري على صورة كسر منتهٍ (مثلاً: $\frac{1}{3} = 0.33$)

قد لا يكون سهلاً إيجاد كسرٍ مكافئٍ مقامه: 10، 100، 1000، ... حيثُ لا يُقسّم البسط على المقام باستعمال طريقة القسمة الطويلة.

مثال 2

استخدم القسمة لكتابة $\frac{5}{8}$ بالصورة العشرية.

$$\begin{array}{r} 0.625 \\ 8 \overline{) 5.000} \\ \underline{- 4} 8 \\ \underline{- 0} 0 \\ \underline{- 0} 0 \\ \underline{- 0} 0 \\ 0 \end{array}$$

أقسم 5 على 8

أضف صفراً يمين الفاصلة العشرية

أطرح 48 من 50، ثم أضف صفراً آخر يمين الفاصلة العشرية

أقسم 20 على 8

أطرح 16 من 20، ثم أضف صفراً آخر يمين الفاصلة العشرية

أقسم 40 على 8

تنتهي القسمة حينما يكون ناتج الطرح صفراً

$$\frac{5}{8} \text{ يُكتبُ الكسرُ بالصورة العشرية على النحو الآتي: } 0.625; \text{ أي إن } \frac{5}{8} = 0.625$$

تحقق من فهمي:

استخدم القسمة لكتابة كلٍّ مما يأتي بالصورة العشرية.

1 $\frac{3}{8} = 0.375$

2 $\frac{5}{16} = 0.3125$

يُسمى الكسر العشري 0.625 الناتج في المثال السابق **كسراً عشرياً منتهياً** (terminating decimal)، لأنه يحتوي على عددٍ منتهٍ من الأرقام. لكن، هل يمكن أن يحتوي الكسر العشري على عددٍ غير منتهٍ من الأرقام؟ للإجابة عن ذلك، أنماثل المثال الآتي:

مثال 4: من الحياة

- تؤكد أهمية تحويل الأعداد النسبية إلى الصورة العشرية في الحياة اليومية، وذلك من خلال مناقشة حلّ مثال 4 .

المفاهيم العابرة للمواد

أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. ففي مثال 4، أعزز الوعي الصحي لدى الطلبة بإخبارهم أهمية التمرينات الرياضية، ومن أمثلتها ركوب الدراجات الهوائية.

4 التدريب

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجّه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-12) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أيّ مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكّن / تمكّنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفّزًا الطلبة على طرح أيّ تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من زميل / الزميلة.

الوحدة 1

مثال 3

استخدم القسمة لكتابة $\frac{3}{9}$ بالصورة العشرية.

أقسم 3 على 9 وأضيف أصفارًا إلى يمين الفاصلة العشرية كل مرة؛ للاستمرار في القسمة.

إذن، الكسر العشري المكافئ للعدد النسبي $\frac{3}{9}$ هو $0.333...$ ، ألاحظ أن الرقم 3 يتكرر بشكل غير مُنتهي.

تحقق من فهمي:

استخدم القسمة لكتابة كل مما يأتي بالصورة العشرية.

1 $\frac{2}{3} = 0.666...$

2 $\frac{7}{9} = 0.777...$

يسمى الكسر العشري $0.3333...$ الناتج في المثال السابق كسرًا عشريًا دوريًا (repeating decimal).

وللتعبير عن تكرار رقم بشكل غير مُنتهي أضع الإشارة (-) فوقه، أي إن $0.333... = 0.\overline{3}$ ، وأقرأها: ثلاثة بال عشرة دوري. إذا تكرر أكثر من رقم في الكسر العشري الدوري أضع إشارة (-) فوق الأرقام المتكررة فقط. مثلاً: $1.575757... = 1.\overline{57}$. في بعض الكسور العشرية قد تتكرر بعض الأرقام من دون غيرها. فمثلاً في الكسر العشري: $0.3444... = 0.3\overline{4}$ نلاحظ أن الرقم 4 فقط متكرر؛ لذلك وضعنا فوقه فقط إشارة (-)، لأن الرقم 3 لم يتكرر.



مثال 4: من الحياة

قائد طارئة دراجته الهوائية مسافة $\frac{13}{8}$ km من منزله إلى الحديقة العائليّة. اعتبر بالصورة العشرية عن المسافة التي قطعها طارئة.

يمكنني أن أكتب الكسر غير الفعلي $\frac{13}{8}$ بصورة عدد عشري، بإيجاد ناتج $13 \div 8$ عن طريق القسمة الطويلة، لكن من الأسهل - أحيانًا - كتابة الكسر $\frac{13}{8}$ بصورة عدد كسري أولاً، ثم إجراء القسمة الطويلة.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (16-19) بشكل فردي على ألواحهم الصغيرة.
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 13, 14, 16 كتاب التمارين: (1 - 13)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (14 - 16) كتاب التمارين: (10 - 14)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (16 - 19) كتاب التمارين: (13 - 16)

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأزودهم بورقة المصادر 3: نماذج أعلام، وأكتب الأسئلة الآتية على اللوح:
- « ما الكسر الفعلي والعشري الدال على اللون الأزرق في العلم C؟ الكسر الفعلي $\frac{2}{5}$ ، والكسر العشري 0.4
- « ما الكسر الفعلي والعشري الدال على اللون الأبيض في العلم N؟ الكسر الفعلي $\frac{8}{16}$ ، والكسر العشري 0.5
- « ما الكسر الفعلي والعشري الدال على اللون الأزرق في العلم J؟ الكسر الفعلي $\frac{2}{3}$ ، والكسر العشري 0.6
- أناقش إجابات الأسئلة مع الصف بأكمله.

$$\frac{13}{8} = 1 \frac{5}{8} = 1.625$$

أكتب الكسر غير الفعلي بصورة عدد كسري

أجد ناتج $5 \div 8$ بالقسمة الطويلة كما في المثال 2

أتدقق من فهمي:

عوض: غاص أحمد إلى عمق $12 \frac{4}{9}$ m تحت سطح البحر الأحمر في خليج العقبة. اعتبر بالصورة العشرية عن العمق الذي وصل إليه أحمد. هل الكسر العشري الناتج دوري أم لا؟ أبرر إجابتي.

12.4، دوري لأن الرقم 4 يتكرر فيه.

أدرب وأحل المسائل

أكتب كل عدد نسبي مما يأتي بالصورة العشرية:

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 $\frac{1}{4}$ 0.25 | 2 $\frac{4}{5}$ 0.8 | 3 $-\frac{6}{25}$ -0.24 |
| 4 $\frac{9}{20}$ 0.45 | 5 $-\frac{7}{8}$ -0.875 | 6 $\frac{9}{16}$ 0.5625 |

أستخدم القسمة لكتابة كل عدد نسبي مما يأتي بالصورة العشرية:

- | | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 7 $\frac{1}{9}$ 0.111... | 8 $-\frac{1}{3}$ -0.333... | 9 $\frac{1}{6}$ 0.1666... | 10 $-\frac{5}{11}$ -0.4545... |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|

11 **عمل منزلي:** أعد رامي $L \frac{17}{3}$ من عصير البرتقال. أكتب كمية العصير بالصورة العشرية. هل العدد العشري الذي حصل عليه دوري أم لا؟ أبرر إجابتي.

5.6، دوري لأن الرقم 6 يتكرر.

12 **فوسفات:** يُعدّ منجم الشيدية أكبر منجم فوسفات في الأردن، إذ يُسهم بـ 72% من إنتاج المملكة من الفوسفات. ما الكسر العشري الدال على نسبة ما يُنتج من الفوسفات الأردني؟ 0.72

13 **نباتات:** في عام 2012م سُجّل رقم قياسي لأطول نبتة دوار الشمس، إذ بلغ طولها $m \frac{1}{4}$ 8، ما العدد العشري الدال على طول النبتة؟ 8.25

أتذكر: المتر وحدة لقياس الحجم وهو يُستعمل لقياس أحجام السوائل، ومن مضاعفاته المتر المكعب (m^3)، ومن أجزائه المليلتر (mL).

توسعة: لمزيد من المسائل أطلب إلى الطلبة النظر إلى أعلام بعض الدول واستخدام معرفتهم بحساب المساحة لإيجاد الكسر العشري الدال على مساحة كل لون.

ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكننا تكليف المجموعات بحله واجبا منزليا.

نشاط التكنولوجيا:

أوجه الطلبة إلى تصفح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز الآتي، وأشجعهم على الدخول إلى هذه اللعبة التفاعلية في المنزل، والتدرب على تحويل الأعداد النسبية إلى كسور عشرية.



إرشاد: يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

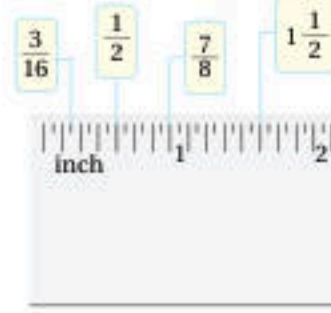
تنبيه: تحتوي اللعبة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح لتسهيل تعاملهم مع اللعبة.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: « أكتب كل عدد نسبي مما يأتي بالصورة العشرية:

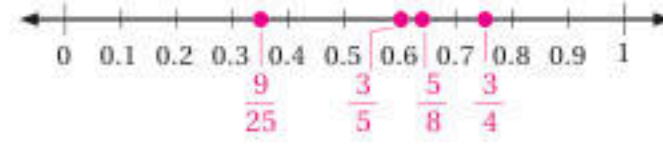
1 $-2 \frac{1}{8}$ 2 $\frac{9}{16}$ 3 $\frac{5}{16}$

الوحدة 1



المسطرة المجاورة مقسمة إلى أجزاء، طول كل منها $\frac{1}{16}$ inch، هل المقاييس المشار إليها على المسطرة عند تحويلها تُنتج كسورًا عشرية مُنتهية، أم دورية؟ أبرر إجابتي.

14 $\frac{3}{16} = 0.1875$ متته، $\frac{1}{2} = 0.5$ متته، $\frac{7}{8} = 0.875$ متته، $\frac{1}{2} = 1.5$ متته. 15 أمثل كلاً من الكسور: $\frac{9}{25}$ ، $\frac{3}{5}$ ، $\frac{3}{4}$ ، $\frac{5}{8}$ على خط الأعداد الآتي:



16 **اكتشف الخطأ:** تقول لمار: إن أي كسر فعليٍّ مقامه 6 يكافئ كسرًا عشريًا دوريًا. اكتشف خطأ لمار، ثم أصححه. $\frac{3}{6} = 0.5$ ليس دوري.

تبرير: أتناقل العبارات الآتية، ثم أصفها بما يلائمها من القوسين (صحيحة، ليست صحيحة) مبرراً إجابتي بأمثلة:

17 إذا كان الكسر الفعلي في أبسط صورة ومقامه عدداً فردياً فإنه دائماً يكافئ كسرًا عشريًا دوريًا. **ليست صحيحة**، $\frac{1}{3} = 0.\bar{3}$ دوري بينما $\frac{1}{5} = 0.2$ متته.

18 إذا كان الكسر الفعلي في أبسط صورة ومقامه عدداً زوجياً فإنه يكافئ كسرًا عشريًا منتهياً. **ليست صحيحة**، $\frac{1}{6} = 0.1\bar{6}$ دوري بينما $\frac{1}{8} = 0.125$ متته.

19 إذا كان الكسر الفعلي في أبسط صورة ومقامه: 10، 100، 1000، ...، 1000000 فإنه يكافئ كسرًا عشريًا منتهياً. **دائماً صحيحة**، لأن عدد الأرقام العشرية تكون بعدد أصفار المقام وهذا عدد منتهى.

20 **اكتب** أصف كيف أحوّل عدداً نسبياً إلى صورة عشرية. $\frac{13}{33} = 0.39$ إجابة ممكنة: أجد عدداً نسبياً مكافئاً له مقامه 10 أو 100 أو 1000، ...، إن أمكن أو استخدم القسمة الطويلة.

أتعلم

الإنش (inch) وحدة قياس تُستخدم في بعض دول العالم. وللتحويل من الإنش إلى السنتيمتر نطبق العلاقة الآتية:
1 inch = 2.54 cm

مهارات التفكير العليا

إرشاد

حل السؤال 16 البحث عن مثال يناقض قول لمار، ويُسمى في الرياضيات: "مثال مضاد".

أذكر

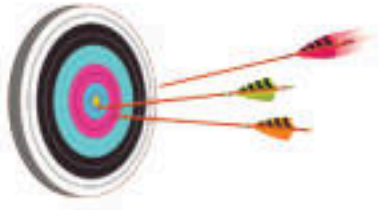
الكسر الفعلي هو عدد نسبي بسطه أصغر من مقامه. ويُعد الكسر الفعلي في أبسط صورة إذا كان العامل المشترك الأكبر (ع.م.أ) بين بسطه ومقامه 1.

إرشادات:

- في السؤال 14 أوضح للطلبة أن المنطقة بين كل عددين صحيحين على المسطرة المدرجة بالإنش مقسمة إلى 16 جزءاً متساوياً.
- يتطلب السؤال 15 تحويل الكسور الفعلية إلى كسور عشرية وتحديد الموقع الصحيح للعدد.
- في السؤال 16 (**اكتشف الخطأ**) أوجه الطلبة لقراءة صندوق الإرشاد المجاور للسؤال (المثال المضاد $0.5 = \frac{1}{2} = \frac{3}{6}$).

الدرس 3 مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها

أستكشف



صوّب ثلاثة رُمّاة نحو لوحة الهدف، فرمى الأول 6 رُمّيات، أصابت 5 منها الهدف، ورمى الثاني 9 رُمّيات، أصابت 4 منها الهدف، أما الثالث فرمى 3 رُمّيات، أصابت 2 منها الهدف. أي الرُمّاة أحرز أفضل نتيجة؟

فكرة الدرس

أقارن بين الأعداد النسبية، وأرتبها.

يمكن المقارنة بين عددين تبيين بطريقة الحساب الذهني، وذلك بتحديد أقربهما إلى القيم المرجعية: 0، $\frac{1}{2}$ ، 1.

مثال 1

أضع إشارة $>$ أو $<$ أو $=$ في $\square$ ؛ لتصح كل جملة مما يأتي صحيحة:

1 $\frac{5}{8} \square \frac{3}{10}$

بما أن $\frac{1}{2} > \frac{3}{10}$ و $\frac{1}{2} > \frac{5}{8}$ فإن $\frac{5}{8} > \frac{3}{10}$

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

بما أن $1 < 3\frac{1}{2}$ و $1 < \frac{3}{5}$ فإن $3\frac{1}{2} > \frac{3}{5}$

3 $-\frac{1}{4} \square -0.5$

بما أن $-\frac{1}{4} = -\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4}$ عدد موجب، و -0.5 عدد سالب،
إذن: $-\frac{1}{4} > -0.5$

تحقق من فهمي

4 $\frac{3}{4} \square \frac{2}{6}$

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

6 $-\frac{1}{3} \square 1.5$

إرشاد: إذا واجه الطلبة صعوبة في ترتيب أنفسهم في نشاط التهيئة، فيمكن تحديد نقطة البداية والنهاية (12 و 13) والمتنصف لخط الأعداد (12.5)؛ لتسهيل تقدير المكان المناسب للموقف.

نتائج الدرس:

- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام النقاط المرجعية (0، $\frac{1}{2}$ ، 1).
- المقارنة بين الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.
- ترتيب الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.

نتائج التعلم القبلي:

- مقارنة وترتيب وتعيين أعداد صحيحة على خط الأعداد.
- مقارنة كسور وأعداد كسرية وكسور عشرية.
- ترتيب كسور وأعداد كسرية وكسور عشرية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أختار مجموعة من 5 طلبة، وأزود كل واحد منهم ببطاقة من مجموعة البطاقات الموجودة في ورقة المصادر 4: بطاقات الأعداد العشرية.
- أوجه المجموعة إلى ترتيب أنفسهم على شكل خط أعداد.
- أختار طلبة آخرين، وأزود كل واحد منهم ببطاقة وأطلب إليهم الوقوف في المكان الصحيح بين مجموعة الطلبة الموجودين في خط الأعداد، ثم أناقش مع الصف بأكمله كيف سيجد الطلبة الجدد مواقعهم الصحيحة على الخط.
- أكمل النشاط مع أعداد أخرى.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
« ما الكسر الدال على نتيجة كل من الرماة الثلاثة؟ الأول $\frac{5}{6}$ ، والثاني $\frac{4}{9}$ ، والثالث $\frac{2}{3}$ »
« مَنْ حَقَّقَ أفضل نتيجة؟ الأول »
« كيف عرفت ذلك؟ إجابات مختلفة »
• أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أوضح للطلبة أن النقاط المرجعية (1، $\frac{1}{2}$ ، 0) تمكّنهم من المقارنة بين الأعداد النسبية ذهنيًا، ولكن يجب تحديد النقطة المرجعية المناسبة للمسألة.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 1 على اللوح في ضوء المعلومة السابقة.

تنبيه: أنبه الطلبة إلى أننا حين نستخدم النقاط المرجعية للمقارنة بين الأعداد النسبية، فإننا لا نحتاج إلى إيجاد كسور مكافئة لها، أو كتابتها بصورة أخرى.

إرشادات:

- في الفرع 3 من المثال 1 أذكر الطلبة بإيجاد القيمة المطلقة أولاً، ثم المقارنة.
- في المثال 2 أذكر الطلبة بتقسيم خط الأعداد إلى 10 أجزاء بين كلّ عددين صحيحين.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حلّ التدريب الوارد في بند (أتحقّق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم مَنْ أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

الوحدة 1

يمكنني مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها بتحويلها إلى الصيغة العشرية، ثم تمثيلها على خط الأعداد، ومقارنتها بحسب مواقعها.

مثال 2

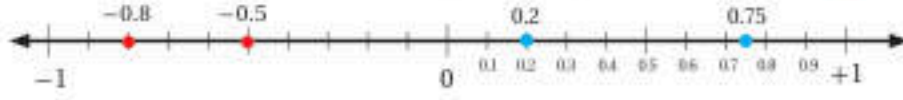
أرتب الأعداد النسبية في كل مما يأتي تصاعدياً (من الأصغر إلى الأكبر):

$$0.2, \frac{3}{4}, -0.8, -\frac{1}{2}$$

الخطوة 1 أحول الأعداد النسبية المكتوبة على صورة كسر $\frac{a}{b}$ إلى الصيغة العشرية:

$$\frac{3}{4} = 0.75 \quad -\frac{1}{2} = -0.5$$

الخطوة 2 أمثل الأعداد الناتجة على خط الأعداد:



أرتب الأعداد النسبية بالنظر إلى مواقعها على خط الأعداد: $-0.8 < -0.5 < 0.2 < 0.75$

إذن، الترتيب التصاعدي للأعداد هو: $-0.8, -\frac{1}{2}, 0.2, \frac{3}{4}$

تحقق من فهمي:

$$\frac{7}{10}, -\frac{3}{5}, 0.15, -0.85 \quad -0.85, -\frac{3}{5}, 0.15, \frac{7}{10}$$

أحياناً، يمكن مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها بتحويلها أيضاً إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$ ، ثم توحيد مقاماتها ثم مقارنة قيم البسط فيها.

مثال 3

أرتب الأعداد النسبية في كل مما يأتي ترتيباً تنازلياً (من الأكبر إلى الأصغر):

$$\frac{1}{12}, \frac{2}{3}, 0.35$$

الخطوة 1 أحول الأعداد النسبية المكتوبة بالصيغة العشرية إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$:

$$0.35 = \frac{35}{100} = \frac{35 \div 5}{100 \div 5} = \frac{7}{20} \quad \text{بقسمة البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر (5)}$$

مثال 2

أوضح للطلبة أن تحويل الأعداد النسبية للصيغة نفسها يُسهل ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، بالإضافة إلى إمكانية المقارنة جبرياً أو باستخدام خط الأعداد.

أناقش مع الطلبة حلّ مثال 2 على اللوح، وأوضح لهم أننا في هذا المثال سنحوّل الأعداد النسبية إلى الصيغة العشرية أولاً، ثم نمثلها على خط الأعداد؛ لتسهيل مقارنتها.

مثال 3

من خلال مناقشة حلّ مثال 3 مع الطلبة على اللوح، أوضح لهم الطريقة الثانية للمقارنة، وهي تحويل الأعداد النسبية إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$ وتوحيد مقاماتها بإيجاد م.م.أ.

إرشاد: أوضح للطلبة أن كتابة الكسر بأبسط صورة تسهل عملية المقارنة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند المقارنة بين الأعداد النسبية السالبة، بالنظر إلى العدد وإهمال الإشارة السالبة، فمثلاً يظنون أن $-5 < -10$.

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-12) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 13، أعزز الوعي الصحي لدى الطلبة بتوجيههم للبحث في شبكة الإنترنت عن أهمية الحديد لجسم الإنسان، ومناقشتهم في ما توصلوا إليه في اليوم التالي.

الخطوة 2 أوجد المقامات جميعها عن طريق المضاعف المشترك الأصغر (60) للأعداد 12، 3، 20:

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} \times 5 \\ \frac{1}{12} = \frac{5}{60} \\ \times 5 \end{array} & \begin{array}{c} \times 20 \\ \frac{2}{3} = \frac{40}{60} \\ \times 20 \end{array} & \begin{array}{c} \times 3 \\ \frac{7}{20} = \frac{21}{60} \\ \times 3 \end{array} \end{array}$$

الخطوة 3 أقرن وأرتب عن طريق البسط؛ لأن المقامات جميعها متساوية:

$$5 < 21 < 40 \rightarrow \frac{40}{60} > \frac{21}{60} > \frac{5}{60}$$

إذن، الترتيب التنازلي للأعداد هو: $\frac{2}{3}$ ، 0.35، $\frac{1}{12}$

أتدرب وأحلّ المسائل

2 $-\frac{1}{5}$ ، -0.15، $\frac{7}{10}$ ، $\frac{7}{10}$ ، -0.15، $-\frac{1}{5}$

أتدرب وأحلّ المسائل

أضع إشارة > أو < أو = في □، لتصبح كل جملة مما يأتي صحيحة:

1 $\frac{1}{3} < \frac{3}{5}$

2 $-\frac{5}{8} < -\frac{2}{7}$

3 $0.4 < \left| -\frac{7}{8} \right|$

4 $-1\frac{3}{5} = -1.6$

5 $-1\frac{1}{2} < \frac{4}{7}$

6 $1\frac{8}{20} > -1.6$

أرتب الأعداد النسبية الآتية تصاعديًا:

7 -1.8 ، $1\frac{9}{10}$ ، -1.25، -1.8 ، -1.25 ، $1\frac{9}{10}$

8 -0.3 ، 0.5، 0.55، 0.35، -0.3 ، 0.35، 0.5، 0.55

9 $|3.5|$ ، $|-1.8|$ ، 4.6، $3\frac{2}{5}$ ، 2.7، 1.8 ، 2.7 ، $3\frac{2}{5}$ ، 3.5، 4.6

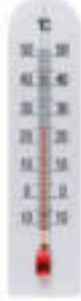
الوحدة 1

أرتب الأعداد النسبية الآتية تنازلياً:

$$10 \quad -0.6, -\frac{5}{8}, \frac{7}{12}, -0.75, \frac{7}{12}, -0.6, -\frac{5}{8}, -0.75$$

$$11 \quad \frac{3}{4}, -\frac{7}{10}, -\frac{3}{4}, \frac{8}{10}, \frac{8}{10}, \frac{3}{4}, -\frac{7}{10}, -\frac{3}{4}$$

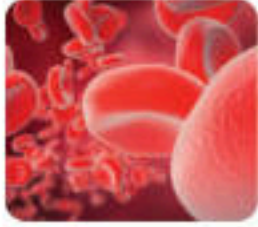
$$12 \quad |-6.3|, -7.2, 8, |5|, -6.3, 8, 6.3, 5, -6.3, -7.2$$



علوم: يتجمد الماء عند درجة حرارة 0°C ، وتقل درجة تجمده عند إضافة الملح إليه. أضافت جنى كميات مختلفة من الملح إلى أربع عينات من الماء، وكانت تقيس درجة تجمد العينة كل مرة. أرتب العينات حسب كمية الملح المضافة إليه، من الأكثر إلى الأقل.

العينة	A	B	C	D
درجة التجمد ($^{\circ}\text{C}$)	$-1\frac{1}{4}$	-0.1	-1.1	$-1\frac{2}{5}$

D, A, C, B



تغذية: إذا كانت كمية الحديد في صحن من الشبانج 6.4 mg ، وفي صحن من حبوب الصويا $\frac{34}{4} \text{ mg}$ ، فأحدُ أيهما يحتوي على كمية أكبر من الحديد: الشبانج أم حبوب الصويا. **حبوب الصويا**

15 هل الكسور: $\frac{3}{12}, \frac{3}{11}, \frac{3}{10}$ مرتبة تصاعدياً (من الأصغر إلى الأكبر) أم تنازلياً (من الأكبر إلى الأصغر)؟ أبرّر إجابتك.
الكسور في السؤال مرتبة تصاعدياً لأن بسوطها متساوية؛ لذا الكسر الذي مقامه أكبر تكون قيمته أقل. $\frac{3}{12} < \frac{3}{11} < \frac{3}{10}$

معلومة

الحرف (C) اختصاراً لكلمة (Celsius)، وهي إحدى وحدات قياس درجة الحرارة.

معلومة

للحديد أهمية كبيرة لجسم الإنسان؛ فهو يساهم في إنتاج خلايا الدم الحمراء.

أتعلم

إذا تساوت الأعداد في البسط واختلفت في المقام فإن الكسر ذا المقام الأكبر يكون الكسر الأصغر.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (17-21).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (13 - 15) كتاب التمارين: (1 - 10)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 14, 16, 17 كتاب التمارين: (7 - 11)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (17 - 20) كتاب التمارين: (11 - 13)

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثلاثية، وأزودهم بورقة المصادر 5: أكبر / أصغر، وأطلب إليهم قصّ بطاقات الكسور الموجودة فيها، ووضعها مقلوبة على أقدامهم.
- يسحب أحد أفراد المجموعة بطاقة ويقرأ الكسر الموجود فيها، ثم يعطي الفرد الثاني كسرًا عشريًا أكبر من هذا الكسر، ويذكر الفرد الثالث نسبة مئوية أكبر من الكسر العشري.
- يمكن لأفراد المجموعة التحقق من إجاباتهم باستخدام الآلة الحاسبة، وكل إجابة صحيحة يحصل صاحبها على نقطة واحدة.
- تُحسب النقاط بعد سحب البطاقات جميعها، والفائز من يحصل على أكبر عدد من النقاط.
- أطلب إلى الطلبة إعادة اللعبة، ولكن هذه المرة بذكر أعداد أصغر.
- ملاحظة:** يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية.

توسعة: في السؤال 13 أوجه الطلبة إلى البحث عن تطبيقات حياتية لإضافة الملح إلى الماء المتجمد.

✓ إرشاد: في السؤال 15 أستخدم نماذج الكسور؛ لتسهيل عملية الترتيب على الطلبة ذوي التحصيل المتوسط، ودون المتوسط.

نشاط التكنولوجيا:

- أوجه الطلبة إلى تصفح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز الآتي، وفيه يجدون خط أعداد تفاعليًا يساعدهم على تحديد موقع العدد النسبي على الخط؛ لتسهيل عمليات المقارنة والترتيب.



إرشاد:

- يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، وحل أحد أسئلة الدرس باستخدام خط الأعداد الذي يوفره الرابط.

تنبيه: يوجد في الموقع مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع الموقع.

تعليمات المشروع:

أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بترتيب الأعداد النسبية التي جمعوها في المراحل السابقة من المشروع ترتيبًا تنازليًا، وللتوضيح أذكرهم بوضع خطوات تفصيلية للحل.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: « أرتب الأعداد الآتية تصاعديًا:

$$-2.3, -2\frac{1}{4}, -\frac{22}{8}, -\frac{14}{8}$$



سباق: في سباق للدراجات حسب الوسط الحسابي للزمن الذي استغرقت المشاة للوصول إلى نقطة النهاية. إذا كان الجدول التالي يبين الفرق بين زمن وصول 5 متسابقين عن المتوسط، فأرتب اللاعبين من الأسرع إلى الأبطأ:

المتسابق	أحمد	محمد	عبد العزيز	خالد	عمر
زمن الوصول أكثر من الوسط الحسابي أو أقل منه (بالدقيقة)	-1.25	$1\frac{9}{10}$	$1\frac{2}{5}$	1	-1.8

$$-1.8, -1.25, 1, 1\frac{2}{5}, 1\frac{9}{10}$$

أعد إلى فترة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة.

$$\frac{4}{9} < \frac{2}{3} < \frac{5}{6}$$

الأول هو الفائز

تبرير: لماذا يقل العدد 0.25 عن العدد 0.25؟ أوضّح إجابتي.

بكتابة الكسر العشري الدوري على صورة عدد متكرر، ثم مقارنة المنازل نجد أن $0.250 < 0.252525$

تبرير: إذا علمت ترتيب خمسة أعداد نسبية سالبة تصاعديًا (من الأصغر إلى الأكبر) فكيف يمكن أن أستفيد هذه المعلومة في ترتيب معكوسات تلك الأعداد؟ أوضّح إجابتي. **أنظر الهامش.**

نحدد: a, b, c ثلاثة أعداد تُحقق ما يأتي:

$$c > b, a > b, c > a$$

أي هذه الأعداد هو الأكبر؟ c

اكتب: أصف كيفية ترتيب ثلاثة أعداد نسبية تصاعديًا، أحدها موجب والآخر سالب، أما الثالث فصفه. **أنظر إجابات الطلبة.**

إرشادات:

- في السؤال 18 (تبرير)، أوجه الطلبة إلى كتابة الكسر العشري الدوري بتكرار الأرقام الدورية فيه؛ لتسهيل عملية المقارنة.
- في السؤال 19 (تبرير)، يمكنني طرح مثال من أعداد نسبية؛ لتوضيح المطلوب من السؤال للطلبة.

إجابة:

19) الأعداد السالبة تصغر كلما كبرت قيمتها، وعند إيجاد معكوس العدد السالب فإنه يصبح موجبًا؛ لذا العدد الأصغر قيمة بالسالب يصبح الأكبر بأخذ المعكوس لأنه سيصبح موجبًا، والمثال الآتي يوضح ما سبق:
 $-7 < -6 < -5 < -4 < -3$
 المعكوس لهذه الأعداد 7, 6, 5, 4, 3 ويصبح ترتيبها $7 > 6 > 5 > 4 > 3$
 أي أنها تصبح مرتبة تنازليًا.

الدرس 4 جَمْعُ الأَعْدَادِ النَّسْبِيَّةِ وَطَرَحُهَا

أستكشف



في أحد أسابيع الصيف الحارّة
انخفض مُستوى الماء في قناة الملك
عبد الله $m \frac{2}{3}$ ، وفي الأسبوع الذي
يليه انخفض مُستوى الماء $m \frac{1}{9}$
مرة أخرى. ما مقدار الانخفاض في
الأسبوعين؟

فكرة الدرس

أجمعُ الأعداد النسبية،
وأطرحها.

المصطلحات

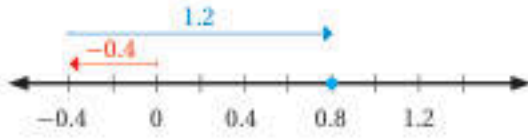
النظير الجمعي.

يمكن استعمال خط الأعداد في جمع الأعداد النسبية وطرحها.

مثال 1

استعمل خط الأعداد لإيجاد ناتج كل مما يأتي:

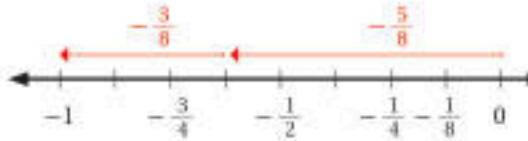
1 $-0.4 + 1.2$



أبدأ من العدد 0، وأتحرك 0.4 وحدات
إلى اليسار، ثم 1.2 وحدة إلى اليمين

الاجتِ أن نقطة الانتهاء عند 0.8، لذا $-0.4 + 1.2 = 0.8$

2 $-\frac{5}{8} + (-\frac{3}{8})$



أبدأ من العدد 0، وأتحرك $\frac{5}{8}$ وحدات
إلى اليسار، ثم $\frac{3}{8}$ وحدات إلى اليسار

الاجتِ أن نقطة الانتهاء عند -1، لذا $-\frac{5}{8} + (-\frac{3}{8}) = -1$

نتائج الدرس:

- إيجاد النظير الجمعي للعدد النسبي.
- إجراء عمليتي الجمع والطرح على الأعداد النسبية باستخدام خط الأعداد.
- إجراء عمليتي الجمع والطرح على الأعداد النسبية جبرياً.

نتائج التعلم القبلي:

- جمع وطرح عددين صحيحين جبرياً.
- جمع وطرح كسور وأعداد كسرية وكتابتها بأبسط صورة.
- جمع وطرح الأعداد العشرية، وحلّ مسائل عليها، وتقدير الناتج.
- إيجاد النظير الجمعي للعدد الصحيح.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان ١ و ٢) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أكتب الجدول المجاور على اللوح، ثم أطلب إلى الطلبة تحديد كل مما يأتي:
- « عدد مكافئ للكسر $\frac{17}{5}$
- « عدد مكافئ للعدد الكسري $4 \frac{4}{5}$
- « عدد مكافئ للكسر $\frac{54}{27}$
- « عدد مكافئ للكسر $\frac{30}{54}$
- « عدد مكافئ لـ $\frac{1}{6} + \frac{1}{6}$
- « عدد مكافئ لـ $\frac{13}{8} + \frac{5}{8}$

$2 \frac{1}{3}$	$\frac{13}{8}$	$0.\bar{3}$	$2 \frac{3}{5}$
$\frac{13}{5}$	$\frac{2}{12}$	$1 \frac{3}{4}$	2
$1 \frac{2}{3}$	2.25	4.8%	$2 \frac{1}{4}$
$\frac{5}{9}$	3.4	$\frac{21}{8}$	$\frac{2}{9}$

توسعة: أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إلى كل فرد في المجموعة كتابة مسألة إجابتها عدد نسبي موجود في الجدول، ثم أطلب إليهم تبادل المسائل، ليحيب كل منهم على مسألة الآخر.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (أستكشف)، وأسألهم:
« ما المناطق التي تمتد فيها قناة الملك عبد الله؟
من بلدة العدسية في أقصى شمال المملكة وحتى
الشونة الجنوبية.
« ما التهران اللذان يُغذيان القناة؟ نهر اليرموك، ونهر
الزرقاء.
« كيف يؤثر ارتفاع درجات الحرارة في مستوى
الماء في القناة؟ يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى
تبخر الماء في القناة؛ فينخفض مستواه فيها.
« ما العدد النسبي الدال على مقدار انخفاض مستوى
الماء في القناة في الأسبوع الأول؟ $\frac{2}{3}$
« ما العدد النسبي الدال على مقدار انخفاض مستوى
الماء في القناة في الأسبوع الثاني؟ $\frac{1}{9}$
« ما مقدار الانخفاض في الأسبوعين معاً؟
 $\frac{1}{9} + \frac{2}{3} = \frac{7}{9} \text{ m}$
• أعزز الإجابات الصحيحة.

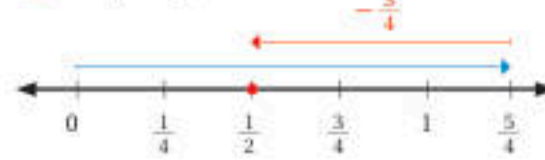
مثال 1

- أوضح للطلبة أنه يمكن استعمال خط الأعداد لجمع
الأعداد النسبية وطرحها.
- أناقش معهم حلّ مثال 1 على اللوح باستخدام الأقلام
الملونة، وأوضح لهم أن عملية الجمع أو الإشارة
الموجبة تعني أن اتجاه الحركة إلى اليمين على خط
الأعداد بمقدار العدد النسبي الذي بعدها، والإشارة
السالبة تعني أن الحركة ليسار على الخط.

التقويم التكويني:

- أطلب إلى الطلبة حلّ التدريب الوارد في بند (أتحقق من
فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي
أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من
أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

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



أبدأ من العدد 0، وأتحرك $1\frac{1}{4}$ وحدة إلى اليمين، ثم
أتحرك $\frac{3}{4}$ وحدة إلى اليسار من $1\frac{1}{4}$

ألاحظ أن نقطة الانتهاء عند $\frac{1}{2}$ ؛ لذا $1\frac{1}{4} - \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$

أتدقّق من فهمي:

4 $-0.9 + 2.1$ 5 $-\frac{5}{9} + (-\frac{1}{9})$ 6 $2\frac{1}{7} - \frac{5}{7}$

حين أجمع أو أطرح عددين نسبيين لهما مقامان مختلفان، أجد المضاعف المشترك الأصغر (م.أ) للمقامين، ثم أجد عدداً
نسبياً مكافئاً لأحد العددين أو كليهما. أجمع البسطين أو أطرحهما، ثم أكتب الناتج فوق المقام نفسه.

مثال 2

أجد ناتج كل مما يأتي:

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

$$-\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{-1 \times 4}{3 \times 4} + \frac{1 \times 3}{4 \times 3} = -\frac{4}{12} + \frac{3}{12}$$

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

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

أجد (م.أ) للثقتين، وهو 12

أجمع

2 $-\frac{1}{2} - \frac{1}{8}$

$$-\frac{1}{2} - \frac{1}{8} = \frac{-1 \times 4}{2 \times 4} - \frac{1 \times 1}{8 \times 1}$$

$$= \frac{-4 - 1}{8}$$

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

أجد (م.أ) للثقتين، وهو 8

أطرح

3 $0.5 + (-\frac{1}{4})$

$$0.5 + (-\frac{1}{4}) = 0.5 + (-0.25)$$

$$= 0.5 - 0.25 = 0.25$$

أحول الكسر العشري إلى كسر عشري

أطرح

إرشادات:

- في الفرع 3 من المثال 1 أذكر الطلبة أن الحركة على خط الأعداد
بمقدار $1\frac{1}{4}$ تعادل الحركة بمقدار $\frac{5}{4}$ (لأن $1\frac{1}{4}$ يكافئ $\frac{5}{4}$)

تنبيه: ألاحظ أن المثال 1 قدّم جمع وطرح كسور عشرية مع بعضها
أو كسور فعلية وأعداد كسرية مقاماتها متشابهة؛ لتسهيل عملية إدماج الطلبة
في فكرة الدرس، وستناقش الأمثلة في ما بعد أفكاراً متقدمة.

إجابات (أتدقّق من فهمي):

- 4 يجب أن يُظهر الرسم: البداية من العدد 0 والتحرك 0.9 وحدة ليسار ثم 2.1 وحدة
ليمين، الانتهاء عند 1.2.
- 5 يجب أن يُظهر الرسم: البداية من العدد 0 والتحرك $\frac{5}{9}$ وحدة ليسار ثم $\frac{1}{9}$ وحدة
ليسار، الانتهاء عند $-\frac{6}{9}$.
- 6 يجب أن يُظهر الرسم: البداية من العدد 0 والتحرك $2\frac{1}{7}$ وحدة لليمين ثم $\frac{5}{7}$ وحدة
ليسار، الانتهاء عند $1\frac{3}{7}$.

تحقق من فهمي:

$$4 \quad -\frac{2}{5} + \frac{7}{15} \quad \frac{1}{15} \quad 5 \quad -\frac{1}{3} - \frac{1}{6} - \frac{3}{6} = -\frac{1}{2} \quad 6 \quad \frac{1}{2} + (-0.3) \quad 0.2$$

مثال 3 أجد ناتج كل مما يأتي:

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

الطريقة 1: أحوّل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية ثم أجمعها.

$$\begin{aligned} -3\frac{1}{2} + 2\frac{5}{6} &= -\frac{7}{2} + \frac{17}{6} \\ &= -\frac{21}{6} + \frac{17}{6} \\ &= \frac{-21+17}{6} \\ &= \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

أحوّل العدد الكسري إلى كسر غير فعلي

أجد (م.م.) للمقامات، وهو 6

أجمع

أجد الناتج في أبسط صورة

الطريقة 2: أجمع الأعداد الكلية، وأجمع الكسور

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

أجزئ الأعداد الكسرية

$$= [-3+2] + [(-\frac{1}{2}) + \frac{5}{6}]$$

أجمع الأعداد الكلية مع بعضها، والكسور الفعلية مع بعضها

$$= -1 + (-\frac{3}{6}) + \frac{5}{6}$$

أجمع الأعداد الكلية

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

أجمع الكسور، وأجد الناتج في أبسط صورة

$$2 \quad -1\frac{1}{9} - 3\frac{1}{6}$$

$$-1\frac{1}{9} - 3\frac{1}{6} = -\frac{10}{9} - \frac{19}{6}$$

أحوّل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية

$$= -\frac{10 \times 2}{9 \times 2} - \frac{19 \times 3}{6 \times 3}$$

أجد (م.م.) للمقامات، وهو 18

$$= -\frac{20}{18} - \frac{57}{18} = \frac{-20-57}{18}$$

المخرج

$$= -\frac{77}{18} = -4\frac{5}{18}$$

أكتب الناتج في صورة عدد كسري

تحقق من فهمي:

$$3 \quad -2\frac{1}{3} + 4\frac{5}{12} \quad 2\frac{1}{12} \quad 4 \quad -3\frac{1}{4} - 1\frac{3}{5} \quad -4\frac{17}{20}$$

- أوضح للطلبة أنه عند جمع أو طرح عددين نسبيين، فإننا نحتاج إلى تحويلهما إلى الصورة نفسها أولاً، ثم إجراء العملية المطلوبة. أطبق ذلك عملياً من خلال مناقشة حلّ المثالين 2 و 3.

إرشادات:

- أوضح للطلبة أن المضاعف المشترك الأصغر يمكن اختصاره بـ: م.م.أ.
- في الفرع 1 من المثال 2 أذكر الطلبة بإيجاد م.م.أ. للمقامين قبل جمع العددين.
- في الفرع 2 من المثال 2 أذكر الطلبة أن العدد 8 أحد مضاعفات العدد 2؛ لذا نكتفي بضرب العدد 2 بـ 4 عند توحيد المقامات.
- في الفرع 2 من المثال 2 أذكر الطلبة بقواعد جمع الأعداد الصحيحة وطرحها.
- في المثال 3 ألفت انتباه الطلبة إلى وجود طريقتين لجمع الأعداد الكسرية أو طرحها، إما بتحويلها إلى كسور غير فعلية، أو إبقائها بصورتها وجمع أو طرح الكسور مع بعضها والأعداد الكلية مع بعضها.

توسعة: أطلب إلى الطلبة حلّ الفرع 3 من المثال 2 بتحويل العدد 0.5 إلى كسر فعلي، ثم مقارنة إجابتهم بالإجابة الموجودة في الكتاب وتحديد سبب اختلاف شكل الإجابتين.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند جمع كسرين (أو طرحهما)، بجمع (أو طرح) البسطين معاً وجمع المقامين معاً (مثلاً: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2}{5}$).

مثال 4

- أقدم مفهوم خاصية النظير الجمعي للطلبة، من خلال ربطه بمفهوم معكوس العدد النسبي، ثم أناقش حلّ مثال 4 مع الطلبة.

إرشاد: أوضح للطلبة خاصية النظير الجمعي باستعمال خط الأعداد.

مثال 5: من الحياة

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة مثال 5، ثم أوضح لهم أن ارتفاع أيمن فوق سطح البحر يعبر عنه بالقيمة 12.3 وارتفاعه تحت سطح البحر يعبر عنه بالقيمة -2.8، لذا فإن الفرق بين الارتفاعين يمثل الفرق بين موقع قفز أيمن إلى العمق الذي وصله تحت سطح الماء.

التدريب

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجّه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-12) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من زميل / الزميلة.

عند جمع أي عدد نسبي إلى معكوسه يكون الناتج صفرًا؛ لذلك يُسمى كلُّ منهما نظيرًا جُمُوعيًا (additive inverse) للآخر.

مثال 4

أجد ناتج كلٍّ مما يأتي:

$$1 \quad 2.4 + -\frac{12}{5}$$

$$2.4 + -\frac{12}{5} = 2.4 + -2.4 = 0$$

أحوّل الكسر غير الفعلي إلى عدد عشري
خاصية النظير الجمعي

$$2 \quad 5\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4} + -\frac{11}{2}$$

$$5\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4} + -\frac{11}{2} = \frac{11}{2} + \frac{13}{4} + -\frac{11}{2} = \frac{11}{2} + -\frac{11}{2} + \frac{13}{4} = 0 + \frac{13}{4} = \frac{13}{4}$$

أحوّل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية
الخاصية التبديلية

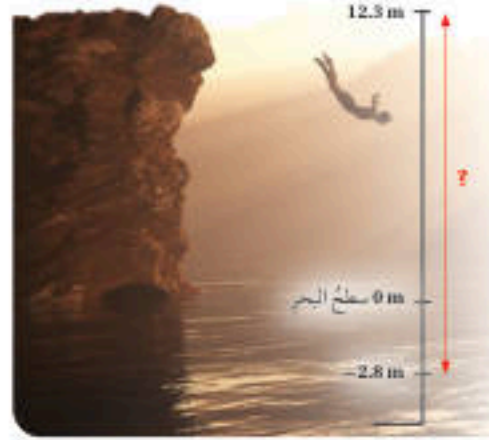
خاصية النظير الجمعي

أنتحق من فهمي:

$$3 \quad -3.7 + 3.7 = 0$$

$$4 \quad 6\frac{1}{4} + -5.2 + -6.25 = -5.2$$

مثال 5: من الحياة



رياضة بحرية: قفز أيمن من ارتفاع 12.3 m فوق سطح البحر، وعند ملاسيه سطح الماء، غاص إلى الأسفل 2.8 m. أستخدم الأعداد النسبية لإيجاد الفرق بين موقع قفز أيمن والعمق الذي وصل إليه تحت سطح الماء.

يمكن اعتبار الارتفاع فوق مستوى سطح البحر قيمة موجبة، والذي تحت سطح البحر قيمة سالبة، أي إن أيمن قطع 12.3 m فوق سطح البحر، و -2.8 m تحت سطح البحر.

$$12.3 - (-2.8)$$

$$= 12.3 + 2.8$$

$$= 15.1$$

الفرق بين الارتفاعين

أجمع

أي إن الفرق بين موقع قفز أيمن والعمق الذي وصل إليه تحت سطح الماء هو 15.1 m

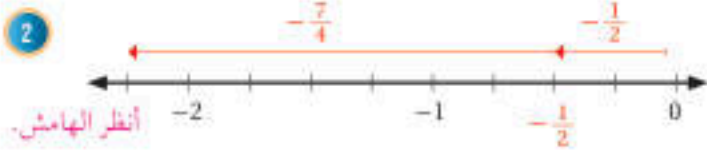
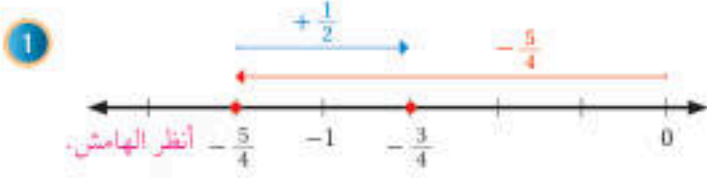
الوحدة 1

تحقق من فهمي:

علوم: في إحدى تجارب العلوم، سَكَبْتُ سَمُرَ L من السائل من دَوْرَقِي زجاجي، وبعد مرور 7 دقائق سَكَبْتُ $\frac{1}{6}L$ من الدَوْرَقِي نَفْسِهِ. كم لُتْرًا نَقَصَ الدَوْرَقِي؟
 $-\frac{3}{4} - \frac{1}{6} = -\frac{11}{12}L$

أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ

اكتب العبارة العددية التي تمثل كل خط أعداد مما يأتي، ثم أجد الناتج:



أجد ناتج كل مما يأتي:

- | | | | | | |
|---|--------------------------------|------------------|----|-----------------------------------|----------------|
| 3 | $-1.3 + 1.3$ | 0 | 4 | $-\frac{3}{10} + (-\frac{1}{10})$ | $-\frac{2}{5}$ |
| 5 | $3\frac{1}{8} - \frac{7}{8}$ | $2\frac{1}{4}$ | 6 | $\frac{-4}{9} + \frac{2}{3}$ | $\frac{2}{9}$ |
| 7 | $0.75 + (-\frac{1}{4})$ | 0.5 | 8 | $-1\frac{1}{5} + 2\frac{3}{15}$ | 1 |
| 9 | $-1\frac{1}{6} - 2\frac{1}{9}$ | $-3\frac{5}{18}$ | 10 | $4.2 - (-8.5)$ | 12.7 |

أَتَدْرِبُ

لجئ عشرين، أو طرجهما، أو كنهما رأياً بحيث تكون الفاصلة العشرية واحدة فوق الأخرى، ثم أجمع الأرقام، أو أطرحهما في السائل نفسها.

11 **البحر الميت:** يُعَدُّ البحر الميت أخفض نقطة على سطح الأرض؛ إذ يبلغ انخفاض سطحه 417.5 m تحت سطح البحر، وتُعدُّ قمة جلي إفرست أعلى نقطة على سطح الأرض، ويبلغ ارتفاعها 8844.43 m فوق سطح البحر. أحسب المسافة بين أعلى نقطة وأخفض نقطة على سطح الأرض.
 $8844.43 - (-417.5) = 9261.93m$

توسعة: في السؤال 11، أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن أعلى قمة جبلية في كل قارة من القارات السبع.

إجابات (أَتَدْرِبُ وَأَحْلُ الْمَسَائِلَ):

- $-\frac{5}{4} + \frac{1}{2} = -\frac{3}{4}$
- $-\frac{1}{2} - \frac{7}{4} = -\frac{9}{4} = -2\frac{1}{4}$

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (21-23).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 21, (13 - 15) كتاب التمارين: (1 - 10)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 13, 15, 17, 19, 21 كتاب التمارين: (7 - 14)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (15 - 23) كتاب التمارين: (15 - 18)

إرشادات:

- في السؤال 22 (تبرير)، أوجه الطلبة إلى تحديد إشارة الناتج دون حل المسألة جبرياً من خلال مقارنة الكسرين، وألفت انتباههم إلى أن البسطين متساويان.
- في السؤال 23 (تبرير)، يمكن توضيح المطلوب من السؤال من خلال تقديم أمثلة عددية، بالإضافة إلى ربطه بمفهوم الأعداد النسبية.

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 21، أؤكد أهمية التحليل وتقديم الأدلة والبراهين فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. أطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس؛ لاكتشاف الخطأ في الحل، مع تقديم التبرير المناسب لذلك.

البحث وحل المسائل :

- أكتب أربعة أعداد نسبية على اللوح، ثم أطلب إلى الطلبة استخدام إما عملية الجمع أو الطرح، بحيث يكون الناتج:

« أكبر ما ممكن.

« أقل ما ممكن.

توسعة: أطلب إلى الطلبة استخدام عمليتي الجمع والطرح معاً في المسألة.

ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي بمكنني تكليف المجموعات حله واجباً منزلياً.

نشاط التكنولوجيا:

- أوجه الطلبة إلى استخدام الآلة الحاسبة العلمية لإيجاد ناتج جمع أعداد نسبية وطرحها.
- أوضح للطلبة أنه يمكنهم إدخال الكسور على الآلة الحاسبة من خلال الضغط على الزر $\frac{\square}{\square}$ ثم إدخال البسط في المربع العلوي والمقام في المربع السفلي، أما الأعداد الكسرية فيمكن إدخالها بالضغط على $\frac{\square}{\square}$ ، ليظهر في الشاشة $\frac{\square}{\square}$ ثم يمكن إدخال العدد الصحيح في المربع الجانبي والبسط والمقام في $\frac{\square}{\square}$.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: « أجد ناتج كل مما يأتي:

1 $2.23 + -4 \frac{2}{5}$

2 $\frac{11}{5} - 3.16 - 2.2$

إرشاد

يمكن جمع ثلاثة أعداد نسبية أو أكثر جمعاً مباشراً كما يأتي:

• إذا كان لها المقام نفسه نجمع البسط، ونثبت المقام.

• إذا اختلفت مقاماتها نجد كسوراً مكافئة لكل منها بمقام موحد، ثم نجمع.

12 **هندسة:** اشترت ليلى $5 \frac{3}{8} \text{ m}$ من السلك لعمل أشكال هندسية، وعرضها في جصية الرياضيات، استعملت منها $3 \frac{1}{8} \text{ m}$ ، كم متراً بقي من السلك؟ أكتب الناتج في أبسط صورة. $2 \frac{1}{4} \text{ m}$

13 **علوم:** تبلغ مدة الحمل لدى الضأن $\frac{5}{12}$ من السنة تقريباً، ومدة الرضاعة $\frac{1}{4}$ سنة تقريباً. ما مجموع شدتي الحمل والرضاعة؟ $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

14 $5 \frac{7}{10} + 2 \frac{3}{10} - 11$ 15 $-\frac{1}{4} - \frac{1}{8} + 5 \frac{6}{8}$ 16 $5 \frac{3}{8}$

أحسب قيمة كل عبارة جبرية مما يأتي باستعمال قيم المتغيرات المعطاة:

16 $1 \frac{7}{8} + x$, $x = -2 \frac{5}{6} - \frac{23}{24}$ 17 $x - \frac{7}{16}$, $x = -\frac{1}{8} - \frac{9}{16}$

18 $x + |y|$, $x = 38.1$, $y = -6.1$ 19 $|x + y|$, $x = \frac{2}{3}$, $y = -0.75$ $\frac{2}{3} - \frac{3}{4} = |-\frac{1}{12}| = \frac{1}{12}$

أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة.

أنظر الهامش.

الخطأ: جمع البسط مع

البسط والمقام مع المقام.

21 **استكشف الخطأ:** حل مراد مسألة الجمع كما يأتي:

$$\frac{6}{8} + (-\frac{2}{4}) = \frac{6-2}{8+4} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

أبين الخطأ الذي وقع فيه، ثم أصححه. $\frac{6}{8} + (-\frac{2}{4}) = \frac{6}{8} - \frac{4}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

22 **تبرير:** سألت معلمة الرياضيات: ما إشارة ناتج الطرح $\frac{5}{11} - \frac{5}{9}$ ؟ فاجبت فرح مباشرة: سالبة. أبرز كيف عرفت فرح الإجابة. أنظر الهامش.

23 **تبرير:** هل ناتج جمع عددين نسبيين هو عدد نسبي دائماً؟ أبرز إجابتي. أنظر الهامش.

24 **أكتب:** أكتب كيف أجمع عددين نسبيين مقامهما مختلفان. أنظر الهامش.

مهارات التفكير العليا

معلومة

من أشهر علماء الرياضيات في الحضارة الإسلامية: غياث الدين الكاشي، إذ يُعد مبتكر الكسور العشرية.

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

20 $-\frac{2}{3} - \frac{1}{9} = -\frac{7}{9}$ ، الانخفاض في أسبوعين $\frac{7}{9} \text{ m}$

22 $\frac{5}{9} > \frac{1}{2}$ ، $\frac{5}{11} < \frac{1}{2}$ ، أي أن المطروح أكبر من المطروح منه فتكون إشارة ناتج الطرح سالبة.

23 نعم، عند جمع عددين نسبيين نعيد كتابة العددين بحيث يكون مقامهما موحدًا. وتكون نتيجة الجمع (بسط) وهو تعريف العدد النسبي.

24 إجابة ممكنة: أجد م.م. للمقامين، ثم أعيد كتابة العددين النسبيين بمقام موحد، ثم أجمع البسطين وأثبت المقام.

الدرس 5 ضرب الأعداد النسبية وقسمتها

استكشف



زرع أحمد وزملاؤه عددًا من الأشجار في حديقة المدرسة، وبعد الانتهاء من زراعتها، أضافوا إلى كل شجرة ثلاثة أرباع الكوب من السماد؛ لتزويد التربة بالعناصر الضرورية. إذا كان لديهم 60 كوبًا من السماد، فكم شجرة يمكنهم أن يضيفوا إليها سمادًا؟

فكرة الدرس

أضرب أعدادًا نسبية، وأقسمها.

المصطلحات

التقدير الضربي.

ضرب الأعداد النسبية

مفهوم أساسي

• **بالكلمات:** عند ضرب كسرين، أضرب البسط في البسط، ثم أضرب المقام في المقام.

• **بالرموز:** $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$ ، حيث $b \neq 0, d \neq 0$

مثال 1

أجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

$$\textcircled{1} \quad \frac{2}{7} \times \frac{1}{6} = \frac{\cancel{2}^1}{7} \times \frac{1}{\cancel{6}_3} = \frac{1 \times 1}{7 \times 3} = \frac{1}{21}$$

أقسم كلا من العددين 2، 6 على عاملها المشترك الأكبر (2)

أضرب البسطين، وأضرب المقامين

$$\textcircled{2} \quad -\frac{3}{8} \times \frac{2}{9} = -\frac{\cancel{3}^1}{8} \times \frac{\cancel{2}_2}{\cancel{9}_3} = \frac{-1 \times 1}{4 \times 3} = \frac{-1}{12}$$

أقسم العددين 2، 8 على عاملها المشترك الأكبر (2)،

وأقسم العددين 3، 9 على عاملها المشترك الأكبر (3)

أحدد إشارة الناتج، ثم أضرب البسطين، وأضرب المقامين

أطبق قواعد ضرب الأعداد الصحيحة لتحديد إشارة ناتج ضرب البسطين أو المقامين.

نتائج الدرس:

- إجراء عملية الضرب والقسمة على الأعداد النسبية.
- إيجاد التقدير الضربي للعدد النسبي.

نتائج التعلم القبلي:

- إيجاد ناتج ضرب وقسمة الكسور والأعداد الكسرية في أبسط صورة.
- إيجاد ناتج ضرب وقسمة عددين عشرين.

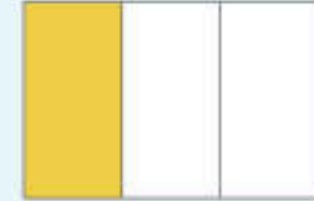
مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان i و j) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أرسم النموذج الآتي على اللوح، ثم أسأل الطلبة:



« ما العدد النسبي الدال على الجزء المظلل في الشكل؟ **إجابة ممكنة:** $\frac{1}{3}$ »

- أقسم النموذج الذي رسمته في الخطوة السابقة إلى نصفين، ثم أظلل أحد النصفين بلون مختلف كما في الشكل الآتي، ثم أسأل الطلبة:



« ما العدد النسبي الدال على النصف المظلل باللون الجديد؟ **إجابة ممكنة:** $\frac{1}{2}$ »

✓ **إرشاد:** يمكن تكرار النشاط باستخدام نماذج أخرى، وتوجيه الطلبة إلى تمثيل النماذج وتلوينها بأنفسهم.

الاستكشاف

2

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
« ما أهمية إضافة السماد للأشجار؟ يحتوي السماد على مغذيات أساسية لنمو الأشجار.
« كم كوبًا من السماد أضاف الطلبة إلى كل شجرة؟ ثلاثة أرباع الكوب.
« كم كوبًا من السماد لدى الطلبة؟ 60 كوب.
« كم شجرة يمكنهم أن يضيفوا إليها سمادًا؟ 80 شجرة.
• أعزز الإجابات الصحيحة.

التدريس

3

مثال 1

- أوضح للطلبة أنه عند ضرب كسرين، فإننا نضرب البسط في البسط، والمقام في المقام، ثم أطبق ذلك من خلال مناقشة حلّ مثال 1 معهم على اللوح.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حلّ التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنبًا لإحراجه.

مثال 2

- أوضح للطلبة أنه عند ضرب عددين عشرين، فإننا نضرب العددين دون الفواصل العشرية، ثم نحدد موقع الفاصلة العشرية في ناتج ضربيهما.
• أناقش حلّ مثال 2 مع الطلبة على اللوح.

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

$$-2\frac{1}{2} \times 4\frac{2}{3} = -\frac{5}{2} \times \frac{14}{3}$$

أحوّل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية

التفكير

عند ضرب الكسور، يمكن اختصار أي بسط مع أي مقام في أي كسر آخر.

$$= -\frac{5}{1} \times \frac{14}{3}$$

أقسم على العوامل المشتركة

$$= -\frac{5 \times 7}{1 \times 3} = -\frac{35}{3}$$

أحدد إشارة الناتج، ثم أضرب البسطين، وأضرب المقامين

✓ أتدقّق من فهمي:

$$4 \quad \frac{-12}{15} \times \frac{3}{6} = -\frac{2}{5}$$

$$5 \quad (-\frac{2}{6}) \times (-\frac{1}{5}) = \frac{1}{15}$$

$$6 \quad -2 \times (-3\frac{1}{5}) = \frac{32}{5}$$

$$7 \quad (-6\frac{1}{2}) \times (2\frac{1}{3}) = -\frac{91}{6}$$

يمكن ضرب عددين نسبيين على صورة كسرين عشرين، بحيث تطبق قواعد ضرب الأعداد الصحيحة لتحديد إشارة الناتج.

مثال 2

أجد ناتج الضرب في كل مما يأتي:

$$1 \quad -2.5 \times -8$$

$$-25 \times -8 = 200$$

$$-2.5 \times -8 = 20.0$$

$$= 20$$

أحدد إشارة الناتج، ثم أضرب العددين من دون فواصل

أضع الفاصلة العشرية بعد منزلة عشرية واحدة من اليمين

$$2 \quad -1.25 \times 1.64$$

$$-125 \times 164 = -20500$$

$$-1.25 \times 1.64 = -2.0500$$

$$= -2.05$$

أحدد إشارة الناتج، ثم أضرب العددين من دون فواصل

أضع الفاصلة العشرية بعد 4 منازل من اليمين

28

إرشادات:

- أوضح للطلبة أهمية التبسيط؛ لتسهيل عملية ضرب الكسور.
- في الفرع 2 من المثال 1 أذكر الطلبة بقواعد ضرب الأعداد الصحيحة؛ لتحديد إشارة ناتج ضرب البسطين أو المقامين.
- في الفرعين 1 و 2 من المثال 2 أوضح للطلبة أنه عند ضرب عددين عشرين فإن موقع الفاصلة العشرية يحدده مجموع عدد المنازل العشرية في العددين معًا.
- في الفرع 3 من المثال 2 أذكر الطلبة بأهمية تحويل الأعداد النسبية إلى الصورة نفسها قبل البدء بعملية الضرب.



تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند ضرب عدد كسري في عدد كسري آخر بضرب الجزء الصحيح بالجزء الصحيح والكسر بالكسر. أنبه الطلبة عند حل فرع 3 من المثال 1 إلى ضرورة تحويل الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية قبل البدء بعملية الضرب.

الوحدة 1

3 $-4.2 \times 1 \frac{1}{2}$

لضرب العددين النسبيين نكتبهما بالصورة نفسها.

الطريقة 2: كتابتهما بصورة كسر غير فعلي.

$$\begin{aligned} -4.2 \times 1 \frac{1}{2} &= -4 \frac{2}{10} \times 1 \frac{1}{2} \\ &= \frac{-42}{10} \times \frac{3}{2} \\ &= \frac{-126}{20} = \frac{-63}{10} \\ &= -6 \frac{3}{10} \end{aligned}$$

الطريقة 1: كتابتهما بصورة عشرية.

$$\begin{aligned} -4.2 \times 1 \frac{1}{2} &= -4.2 \times 1.5 \\ &= -6.30 \\ &= -6.3 \end{aligned}$$

✓ **اتحقق من فهمي:**

4 -4.6×5
-23

5 -2.4×-0.66
1.584

6 $6.4 \times -2 \frac{1}{5}$
-14.08

إذا كان ناتج ضرب عددين يساوي (1) فإن كلا منهما يسمى **نظيرًا ضربيًا** (multiplicative inverse) للآخر، أو مقلوبًا للعدد الآخر. فمثلاً، يُسمى كلٌّ من العددين النسبيين $\frac{2}{5}$ ، $\frac{5}{2}$ نظيرًا ضربيًا للآخر، لأن حاصل ضربهما هو 1.

قسمة الأعداد النسبية

مفهوم أساسي

• **بالكلمات:** لقسمة العدد النسبي $\frac{a}{b}$ على العدد النسبي $\frac{c}{d}$ أضرب $\frac{a}{b}$ في النظير الضربي (مقلوب) $\frac{d}{c}$ ، ثم أطلب قواعد ضرب الأعداد الصحيحة لتحديد إشارة ناتج القسمة.

• **بالرموز:** $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ ، حيث $b, c, d \neq 0$

مثال 3 أجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

1 $-\frac{1}{4} \div (-\frac{3}{5})$

$$-\frac{1}{4} \div (-\frac{3}{5}) = -\frac{1}{4} \times (-\frac{5}{3})$$

أضرب في النظير الضربي للعدد $-\frac{3}{5}$

$$= \frac{-1 \times -5}{4 \times 3} = \frac{5}{12}$$

أحدد إشارة الناتج، ثم أضرب البسطين، وأضرب المقامين

مثال 3

• أكتب للطلبة المسألة الآتية على اللوح:

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

ثم أطلب إليهم إيجاد ناتج ضرب العددين بأبسط صورة.

• أقدم مزيدًا من المسائل التي يكون فيها ناتج ضرب العددين يساوي 1، ومنه أوضح لهم أن أيّ عددين ناتج ضربهما 1؛ فإنّ كلا منهما يسمى نظيرًا ضربيًا للآخر.

• أوضح للطلبة أنه يمكن توظيف خاصية النظير الضربي؛ لإيجاد ناتج قسمة عددين نسبيين، وناقش ذلك معهم من خلال حلّ مثال 3 على اللوح.

✓ **إرشاد:** في الفرع 2 من المثال 3 أذكر الطلبة

بضرورة تحويل العدد الكسري إلى كسر قبل البدء بعملية القسمة.

⚠ **تنبيه:** قد يخطئ بعض الطلبة بالاختصار قبل تحويل عملية القسمة إلى عملية الضرب، فمثلاً:

$$\frac{\cancel{3}}{1} \div \frac{7}{\cancel{3}} = \frac{7}{1} = 7$$

مثال 4

- أوضح للطلبة من خلال مناقشة حلّ مثال 4 على اللوح، إجراءات قسمة عددين عشريين؛ وذلك بضرب العددين بأحد قوى العدد 10 أولاً؛ لتقليل عدد المنازل العشرية وتسهيل عملية القسمة، ثم إيجاد الناتج باستعمال القسمة الطويلة.

إرشاد: أوضح للطلبة أنّ قوة العدد 10 المناسبة للمسألة يحدده العدد الذي يحتوي على أقل عدد من المنازل العشرية.

توسعة: أطلب إلى الطلبة حلّ المسألة الفرع 2 من المثال 4 بتحويل العدد العشري والعدد الكسري إلى كسر غير فعلي، ومقارنة إجاباتهم بالإجابة الموجودة في كتاب الطالب.

$$2 \quad -3 \div (2\frac{1}{3})$$

$$-3 \div (2\frac{1}{3}) = -\frac{3}{1} \div \frac{7}{3}$$

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

$$= \frac{-3 \times 3}{1 \times 7} = -\frac{9}{7}$$

$$= -1\frac{2}{7}$$

اكتب كلا من المقسوم والمقسوم عليه على صورة كسر $\frac{a}{b}$

أضرب في النظير الضربي للمقسوم عليه

أحدد إشارة الناتج، ثم أضرب البسطين، وأضرب المقامين

أحول الكسر غير الفعلي إلى عدد كسري

✓ **اتحقق من فهمي:**

$$3 \quad 6 \div \frac{1}{9} \quad 54$$

$$4 \quad -\frac{2}{10} \div \frac{4}{15} \quad -\frac{3}{4}$$

$$5 \quad (-7\frac{1}{3}) \div \frac{1}{2} \quad -14\frac{2}{3}$$

مثال 4

أجد ناتج القسمة في كلِّ مما يأتي:

$$1 \quad -7.56 \div 0.24$$

$$-7.56 \div 0.24 = \frac{-7.56 \times 100}{0.24 \times 100} = \frac{-756}{24}$$

$$= -31.5$$

أضرب في $\frac{100}{100}$ ؛ لأن 0.24 تحتوي على منزلتين عشريتين

أقسم قسمة طويلة

$$2 \quad -2.28 \div -9\frac{1}{2}$$

$$-2.28 \div -9\frac{1}{2} = -2.28 \div -9.5$$

$$= \frac{-2.28 \times 10}{-9.5 \times 10} = \frac{-22.8}{-95}$$

$$= 0.24$$

أحول الكسر العادي إلى كسر عشري

أضرب في $\frac{10}{10}$ ؛ لأن -9.5 تحتوي على منزلة عشرية واحدة

أقسم قسمة طويلة

✓ **اتحقق من فهمي:**

$$3 \quad 7.7 \div -14 \quad -0.55$$

$$4 \quad -47.6 \div -1.7 \quad 28$$

$$5 \quad 97.8 \div 1\frac{1}{2} \quad 65.2$$

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ

إرشاد

أحوّل العدد الكسري إلى كسر غير فعلي، ثم أنشئ عملية الضرب.

- أجد ناتج الضرب في أبسط صورة:
- $\frac{3}{4} \times \frac{6}{9}$
 - $\frac{-1}{7} \times \frac{2}{3}$
 - $11 \times \frac{5}{8}$
 - $(\frac{6}{8}) \times (-3 \frac{1}{2})$
 - $2 \frac{3}{5} \times 2 \frac{1}{6}$
 - $9 \times (-1 \frac{2}{7})$
 - $-1.7 \times (-0.93)$
 - $2.04 \times (-1.9)$
 - $11.4 \times 1 \frac{4}{5}$

أجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

- $11 \div \frac{2}{3}$
- $16 \frac{1}{2}$
- $\frac{4}{6} \div \frac{1}{12}$
- 8
- $5 \frac{3}{4} \div \frac{2}{7}$
- $20 \frac{1}{8}$
- $76.68 \div (-2.8)$
- -27.3857
- $14.88 \div 1 \frac{1}{5}$
- 12.4
- $-119.35 \div (-3 \frac{1}{10})$
- 38.5

16 طاووس: يُعَدُّ الطاووس واحدًا من أكبر الطيور، ويمثّل ذيله 60% من طوله الكلي، إذا كان طول أحدها 145 cm، فكم يبلغ طول ذيله؟ **أنظر الهامش.**

17 خياطة: يحتاج خياط إلى $2 \frac{1}{4} m^2$ من القماش؛ لتجهيز ثوب واحد، كم ثوبًا يمكنه تجهيزه باستعمال 14m² من القماش؟ **أنظر الهامش.**

مهارات التفكير العليا

18 اكتشف الخطأ: وجدت فاطمة ناتج:

$$-3 \frac{3}{8} \times (-4 \frac{1}{3}) = 12 \frac{1}{8}$$

اكتشف خطأ فاطمة، ثم أصححه. **أنظر الهامش.**

19 مسألة مفتوحة: أجد كسرين ناتج ضربهما أكبر من النصف، وأصغر من الواحد. **أنظر الهامش.**

20 **اكتب** - أكتب فقرة قصيرة أبين فيها لماذا يكون ناتج ضرب الكسر $\frac{1}{4}$ في نفسه أقل من $\frac{1}{4}$. **أنظر إجابات الطلبة.**

أتعلّم

يُستخدَم مصطلح «مسألة مفتوحة» للمسائل التي لها أكثر من إجابة صحيحة.

إجابات:

16 $87cm$ $60\% \times 145 = \frac{60}{100} \times 145 = 87$ ، إذن، يبلغ طول ذيل الطاووس

17 11.2 $14 \div 1 \frac{1}{4} = 14 \div \frac{5}{4} = 14 \times \frac{4}{5} = \frac{56}{5} = 11.2$

إذن يمكنه تجهيز 11 ثوبًا.

18 الخطأ ضرب الأعداد الكسرية مباشرة دون تحويلها إلى كسور غير فعلية.

الصواب: $-3 \frac{3}{8} \times -4 \frac{1}{3} = -\frac{27}{8} \times -\frac{13}{3} = \frac{117}{8} = 14 \frac{5}{8}$

19 إجابة ممكنة: $\frac{20}{15}$ ، $\frac{5}{7}$ ، حيث: $\frac{20}{15} \times \frac{5}{7} = \frac{100}{147}$

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-15) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من زميل / الزميلة.

توسعة: في السؤال 16 أطلب إلى الطلبة إيجاد طول جسم الطاووس.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (18-20).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 16, 18 كتاب التمارين: (1 - 15)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (16 - 18) كتاب التمارين: (7 - 17)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (17 - 19) كتاب التمارين: (16 - 19)

البحث وحلّ المسائل :

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزودهم بورقة المصادر 6: أحجية الكسور.
- في ورقة المصادر 6 مسائل حسابية، كل مسألة ينقصها إما إشارة $\times$ أو $\div$ لتصبح عبارة رياضية صحيحة.
- أطلب إلى الطلبة تحديد الإشارة المناسبة لكل مسألة، وأحثهم على توضيح سبب اختيارهم.
- أوجه الطلبة إلى كتابة مسألة ضرب أو قسمة خاصة بهم في السطر الأخير من الورقة.

توسعة: أوجه الطلبة إلى كتابة 4 مسائل حسابية مع إجاباتها، بشرط أن تكون إجابة إحدى المسائل غير صحيحة، ثمّ أطلب إلى أفراد المجموعة تبادل المسائل وتحديد المسألة الخطأ في ورقة زميله/ زميلتها، ثمّ تصحيحه.

نشاط التكنولوجيا:

- أطلب إلى الطلبة تنفيذ التعليمات في النشاط الآتي:
- « أبحث في شبكة الإنترنت عن كيفية التحويل بين وحدتي الميل والكيلومتر.
- « أستخدم نظام تحديد المواقع (GPS)؛ لإيجاد المسافات الآتية: منزلك وأقرب مسجد في منطقتك، منزلك والمدرسة، منزلك ومكان عمل أحد والديك، منزلك ومنزل أحد أقاربك.
- « أحول المسافات التي حصلت عليها من وحدة الكيلومتر إلى وحدة الميل.

توسعة: قد تظهر بعض المسافات على نظام تحديد المواقع بوحدة المتر؛ لذا أوجه الطلبة إلى إيجاد العلاقة بين المتر والميل مع توظيف العلاقة بين المتر والكيلومتر.

ملاحظة: أطلب إلى الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجبًا منزليًا، ثمّ أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة البدء بإعداد المطوية الخاصة بالمشروع، وإضافة كل العناصر المطلوبة فيها.
- في حال واجه الطلبة صعوبة في إعداد مطوية، أعرض أمامهم نماذج مختلفة من المطويات، وأوضح لهم كيفية إعداد إحداها بوصفها نموذجًا.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:
- « أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $5.48 \times -3 \frac{2}{5}$

2 $4 \div 1.6$

الدرس 6 خطة حل المسألة : الحل العكسي



• **رحلة:** انطلقت شذى في رحلة بسيارتها، فاستهلكَت 6.3 L من الوقود، ثم توقَّفت عند المحطة وزوَّدتها بمقدار 15 L من الوقود، وأكملت رحلتها، فاستهلكَت السيارة $11\frac{4}{5}$ L أخرى، وعند نهاية الرحلة بقي في السيارة 8.9 L ما كَمَّية الوقود التي كانت في خزان السيارة بداية الرحلة؟

فكرة الدرس

أحلُّ مسائل باستخدام خطة «الحل العكسي».

نتائج الدرس:

- تعرَّف خطة الحل عكسيًا.
- حلُّ مسائل حياتية باستخدام خطة الحل عكسيًا.

نتائج التعلم القبلي:

- حلُّ مسائل حياتية متنوعة على العمليات الأربعة على الأعداد العشرية والكسور الفعلية والأعداد الكسرية، وتفسير الإجابات ومقارنتها.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيَّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثلاثية، وأزود كل مجموعة بورقة المصادر 7: نجوم الأعداد النسبية.
- أطلب إلى المجموعات كتابة مسألة حسابية في كل زاوية من زوايا النجمة، بحيث تكون إجابتها الكسر المعطى في منتصف النجمة، وتتضمن المسألة إما عملية جمع أو طرح أو ضرب أو قسمة.
- أحث الطلبة على الإبداع في اقتراحاتهم.

✓ **إرشاد:** يمكن تصميم نجوم فارغة وتغليفها بلاصق شفاف، ليعبئها الطلبة بأقلامهم الملونة، ويسهل إعادة استخدامها في ما بعد.

توسعة:

في نشاط التهيئة أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إلى كل فرد في المجموعة كتابة كسر في منتصف نجمته، ثم أطلب إلى أفراد المجموعة تبادل النجوم في ما بينهم؛ ليملأ كل منهم رؤوس نجمة الآخر بالمسائل الحسابية، والفائز من يكتب أكبر عدد من المسائل الصحيحة في وقت محدد.

1 أفهم

المعطيات: استهلكَت السيارة 6.3 L و $11\frac{4}{5}$ L من الوقود، وزوَّدتها شذى بمقدار 15 L، وبقي فيها 8.9 L **المطلوب:** إيجاد كَمَّية الوقود في خزان السيارة بداية الرحلة.

2 اخطط

استخدم خطة الحل العكسي حين تكون النتيجة النهائية لسلسلة من الخطوات الحسابية معطاة، والمطلوب إيجاد القيمة التي بدأت بها تلك السلسلة، إذن، أبدأ بالقيمة النهائية، وهي 8.9 L، وأحل عكسيًا.

3 أدل

كتبتُ الوقود المتبقية في السيارة
 $8.9 + 11\frac{4}{5}$
 $= 8.9 + 11.8$
 $= 20.7$
 $20.7 - 15 = 5.7$
 $5.7 + 6.3 = 12$
 إذن، كانت كَمَّية الوقود في السيارة بداية الرحلة 12 L

4 أتحقق

افترض أن ما كان في السيارة 12 L من الوقود، ثم أطرَح كَمَّيات الاستهلاك، وأجمعُ الكَمَّية التي أُضيفت إليها في محطة الوقود. فهل الناتج النهائي 8.9 L؟

2 التدريس

الحل العكسي، طريقة لحل المسائل حيث نبدأ من النتيجة النهائية للمسألة والعودة للخلف خطوة في كل مرة حتى نصل إلى البداية.

- لمساعدة الطلبة على استيعاب مفهوم الحل العكسي، أطلب إلى أحد الطلبة وصف اتجاه الحركة من غرفة الصف إلى غرفة الإدارة، ثم أطلب إلى آخر وصف اتجاه الحركة من غرفة الإدارة إلى غرفة الصف.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المسألة صفحة 32.
- من خلال مناقشة الطلبة في المسألة، أحدد معهم المعطيات والمطلوب من المسألة وأدونها على اللوح.
- أبدأ الحل من كمية الوقود المتبقية في خزان السيارة، وأعود للخلف خطوة بخطوة حتى أصل إلى كمية الوقود التي كانت في الخزان بداية الرحلة.
- أوضح للطلبة أهمية التحقق من صحة حلهم.

✓ **إرشاد:** لتسهيل عملية حل المسألة عكسيًا على الطلبة، يمكنني رسم مخطط لسير الرحلة.

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-8) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بمثال الدرس، وهي تستعمل خاصة لتدريب الطلبة على خطة حل المسألة نفسها.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

الواجب المنزلي:

- أطلب إلى الطلبة حل ما ورد في كتاب التمارين من مسائل الدرس جميعها واجبًا منزليًا، مُحدِّدًا المسائل التي يُمكنهم حلها في نهاية كل حصّة، بحسب ما يُقدِّم من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يُمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

تعليمات المشروع:

أذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسّات النهائية على المشروع، والتأكد من أن جميع العناصر المطلوبة من المشروع متوافرة يوم العرض.

أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط التحدّث عن خطوات حل المسألة باستعمال خطة الحل العكسي، للتأكد من فهم الطلبة موضوع الدرس.

أدرب وأحل المسائل

1 **اغذية:** اشترى فيصل علبة عصير، واستهلك $\frac{1}{3}$ L منها مُدّة يومين، وبقي لديه $\frac{1}{8}$ L. أجّد سعة علبة العصير التي اشتراها. **أنظر الهامش.**

2 **هدية:** اشترى محمود ويارا وآلاء في شراء هديّة لوالديهم بالتساوي، فدفعوا 16.25 دينارًا ثمنًا للهدية، شاملًا دينارًا ونصفًا ثمنًا للتغليف، و 2.75 ثمنًا للتوصيل، ودفعَت آلاء ثمن التغليف والتوصيل. ما المبلغ الذي دفعته كل من يارا ومحمود؟

3 **تبرعات:** مع عادة مبلغ من المال تبرعت منه بمبلغ 17.5 دينارًا، ثم اشترت حقيبة ثمنها $9\frac{1}{4}$ دينارًا، وبقي معها 34.4 دينارًا. ما المبلغ الذي كان معها في البداية؟ **أنظر الهامش.**

4 **تجارة:** ينقص سعر سيارة بمقدار 350 دينارًا سنويًا، فأصبح سعرها بعد خمس سنوات 10200 دينار. أجّد سعر السيارة الأصلي.

5 **حافلات:** صعد عدد من الركاب حافلة، وفي المحطة الأولى نزل راكبان وصعد 5 ركاب جُدد؛ فأصبح عدد ركاب الحافلة 25 راكبًا. ما عدد الركاب في البداية؟ $25 - 5 = 20$ كان عدد الركاب في البداية $20 + 2 = 22$

6 **فنون:** في مرسوم المدرسة كمية من الألوان السائلة، استهلك طلبة الصف السابع $\frac{1}{3}$ L منها في رسم لوحة جدارية تُعبّر عن مشوّة الثورة العربية الكبرى، ثم اشترت المدرسة $\frac{7}{9}$ L، فأصبح في المرسوم 1.4 L. كم لترًا كان في المرسوم؟ **أنظر الهامش.**

7 **أعداد:** إذا ضرب عدد في 3، ثم أضيف إلى ناتج الضرب 2، ثم ضرب الناتج الكلي في $\frac{1}{2}$ ، وأصبح الناتج 4، فما ذلك العدد؟ **العدد هو -2**

8 **اكتب:** اكتب مسألة يمكنني حلها باستخدام خطة الحل العكسي، ثم أحلها. **تختلف الاجابات**

(2) ثمن التغليف والتوصيل:

$$2.75 + 1.5 = 4.25$$

بما أن يارا دفعت ثمن التغليف

والتوصيل، فإن ثمن الهدية:

$$16.25 - 4.25 = 12$$

المبلغ الذي دفعته كل من يارا ومحمود:

$$12 \div 3 = 4$$

معلومة

الألوان الأساسية هي: الأحمر، والأزرق، والأصفر، وتُخلط هذه الألوان للحصول على ألوان أخرى.



(4) مقدار النقص في 5 سنوات

$$350 \times 5 = 1750$$

سعر السيارة الأصلي

$$10200 + 1750 = 11950$$

$$1.4 - \frac{7}{9} = \frac{56}{90}$$

$$\frac{56}{90} - 1\frac{1}{3} = 1.98$$

مقدار ما كان في المرسوم

إرشادات:

- في سؤال 2 أوضح للطلبة أن المبلغ الذي دفعه كل من محمود ويارا متساو، أما المبلغ الذي دفعته آلاء فيزيد على إخوتها؛ لأنها دفعت ثمن التوصيل والتغليف.
- أوضح للطلبة أن القسمة هي العملية العكسية للضرب، وعملية الطرح هي العملية العكسية للجمع.

إجابات:

(1) مقدار ما استهلك في يومين

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

سعة العبوة

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{8} = \frac{19}{24} = 0.79$$

(3) ما صرفته عادة

$$17.5 + 9\frac{1}{4} = 26\frac{3}{4}$$

المبلغ الذي كان معها

$$26\frac{3}{4} + 34\frac{4}{10} = 61.15$$

اختبار نهاية الوحدة

اختبار نهاية الوحدة:

- أقسم الطلبة إلى 4 مجموعات، ثم أوزع الأسئلة (1-12) على المجموعات، وأطلب إليهم مناقشة حلول الأسئلة الخاصة بهم، وأحرص على التجول بين المجموعات، لتقديم التغذية الراجعة لهم، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثم أطلب إليهم حل المسائل (13-22)، وأتابع حلولهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة. أختار المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وأناقشها على اللوح.

أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1 أي الجمل الآتية صحيحة: c

(a) الأعداد النسبية جميعها أعداد كلية.

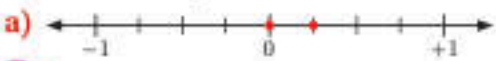
(b) الأعداد النسبية جميعها أعداد صحيحة.

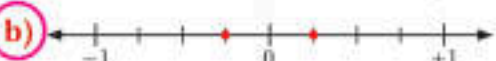
(c) الأعداد النسبية جميعها يمكن كتابتها على صورة

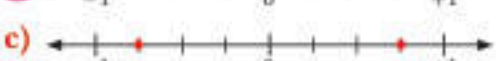
كسر $\frac{a}{b}$ حيث $b \neq 0$

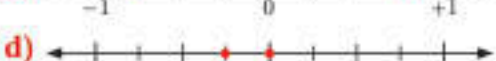
(d) الأعداد النسبية لا يمكن أن تكون سالبة.

2 خط الأعداد الذي يظهر العدد $-\frac{1}{4}$ ومكوسه، هو:

a) 

b) 

c) 

d) 

3 القيمة المطلقة للعدد -12.5، هي: a

a) 12.5 b) -1

c) 1 d) -12.5

4 أحد الأعداد النسبية الآتية لا يكافئ $\frac{4}{-6}$: d

a) $-\frac{10}{15}$ b) $-\frac{8}{12}$

c) $\frac{6}{-9}$ d) $-\frac{2}{-3}$

5 أحد الأعداد النسبية الآتية يقع بين -0.34 و -0.36: c

a) $-\frac{17}{50}$ b) $-\frac{9}{25}$

c) $-\frac{7}{20}$ d) $\frac{35}{100}$

6 أي الآتية يمثل أعداداً نسبية مرتبة تنازلياً: d

a) $0.4, 2, -\frac{1}{5}, -\frac{2}{3}$

b) $-\frac{1}{5}, 0.4, -\frac{2}{3}, 2$

c) $2, -\frac{1}{5}, 0.4, -\frac{2}{3}$

d) $2, 0.4, -\frac{1}{5}, -\frac{2}{3}$

7 $-3.78 - (-2.95) =$ c

a) -6.73 b) 0.88

c) -0.83 d) 6.73

8 $-3\frac{1}{4} \div (2\frac{1}{6}) =$ b

a) $-\frac{2}{3}$ b) $-\frac{3}{2}$ c) $\frac{2}{3}$ d) $\frac{3}{2}$

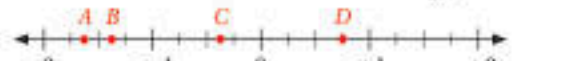
أضع إشارة < أو > أو = في لتصبح كل جملة مما يأتي صحيحة:

9 $0.28 < \frac{2}{7}$

10 $-1\frac{3}{10} = -\frac{13}{10}$

11 $0.4 > -\frac{4}{9}$

12 أي النقاط التي على خط الأعداد توافق كل عدد نسبي مما يأتي:



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

d) $-1\frac{3}{5}$ e) -0.4

تنبيه: في السؤال 18 أنبه الطلبة إلى ضرورة إيجاد القيمة المطلقة للعدد قبل تمثيله على خط الأعداد.

إجابة:

(18)



تدريب على الاختبارات الدولية

أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها بالاستعانة بالمعلومة أدناه، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) بصورة فردية، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.

يتقدم طلبة الصفين الرابع والثامن في المدارس الأردنية إلى اختبار (TIMSS) كل أربع سنوات، ويهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى تقدم الطلبة في التحصيل الدراسي في مادتي الرياضيات والعلوم، ولهذا الاختبار أهمية في تقييم جودة التعليم في الأردن بالمقارنة مع الدول الأخرى التي يتقدم طلبتها لهذا الاختبار، والمساعدة في رسم السياسة التربوية على المستوى الوطني بما يخدم تطوير النظام التربوي والارتقاء بنوعية مخرجاته.

كما يتقدم طلبة الصف العاشر في الأردن لاختبار البرنامج الدولي لتقييم أداء الطلبة (PISA) في مجالات القراءة والرياضيات والعلوم، وفيما يخص الرياضيات فإن المعرفة الرياضية وفق هذا البرنامج يُعتبر عنها بمدى قدرة الفرد على صياغة، وتوظيف، وتفسير الرياضيات في أوضاع مختلفة، إذ تتضمن القدرة على التفكير الرياضي واستخدام المفاهيم والإجراءات والحقائق والأدوات لوصف الظواهر والتنبؤ بها. وتسعى لمساعدة صناع القرارات ومن يرسمون السياسات التربوية في الدول المشاركة على تحديد معايير حقيقية وواقعية لأداء نظمها التربوية، وتعينهم في تقييم النجاحات أو الإخفاقات، وهذه الدراسات والبرامج يشارك الأردن في دوراتها بانتظام منذ أوائل تسعينات القرن العشرين.

أشجع الطلبة على الاهتمام بحل مثل هذه الأسئلة والاهتمام بالمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وتضمن امتحاناتي المدرسية مثل نوعية هذه الأسئلة.

الوحدة 1

أجد قيمة كل مما يأتي في أبسط صورة:

$$13 \frac{4}{5} - 2 \frac{2}{3} = \frac{-13}{15}$$

$$-3.21 + 1.84 = -1.37$$

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

$$-3.66 \div (-1.5) = 2.44$$

$$0.8 + \frac{-1}{12} = \frac{43}{60}$$

أمثل كلاً مما يأتي على خط الأعداد: أنظر الهامش.

$$-1.5, -1 \frac{5}{8}, -2 \frac{5}{6}, -\frac{3}{5}$$

يُبين الجدول الآتي الزمن - بالساعات - الذي استغرقه شاهين في الدراسة خلال خمسة أيام من الأسبوع:

اليوم	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
عدد الساعات	$2 \frac{1}{6}$	$2 \frac{1}{2}$	$2 \frac{3}{4}$	$2 \frac{5}{12}$	$2 \frac{1}{4}$

أكتب بصيغة عدد عشري زمن الدراسة يوم الخميس.

أرتب أيام الدراسة ترتيباً تصاعدياً بحسب الزمن الدراسي.

$$2 \frac{1}{6}, 2 \frac{1}{4}, 2 \frac{5}{12}, 2 \frac{1}{2}, 2 \frac{3}{4}$$

اشترى راشد $13 \frac{1}{3} \text{ m}$ من الخشب لعمل إطارات

للتوافل، استعمل منها $7 \frac{2}{3} \text{ m}$. كم متراً بقي لديه؟

$$13 \frac{1}{3} - 7 \frac{2}{3} = 12 \frac{4}{3} - 7 \frac{2}{3} = 5 \frac{2}{3}$$

خياطة: لدى خياطة كمية من القماش، استخدم

منها 5.22 m^2 في خياطة غطاء للطاولة، وستة

أمثال هذه الكمية في خياطة ستارة للنافذة، وبقي

منها 57.4 m^2 . ما كمية القماش الأصلية التي

$$\text{كانت لديه؟ } 57.4 + 5.22 + (6 \times 5.22) = 57.4 + 5.22 + 31.32 = 93.9$$

تدريب على الاختبارات الدولية

$$\frac{0.1}{0.01} + \frac{0.2}{0.02} + \frac{0.3}{0.03} + \frac{0.4}{0.04} =$$

$$\text{a) } 10$$

$$\text{b) } 40$$

$$\text{c) } 50$$

$$\text{d) } 100$$

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

$$\text{a) } \frac{4}{3}$$

$$\text{b) } \frac{3}{2}$$

$$\text{c) } \frac{5}{2}$$

$$\text{d) } 5$$

إرشادات:

- في الأسئلة (13-17) أذكر الطلبة بأهمية تحويل الأعداد النسبية إلى الصورة نفسها قبل إجراء العملية المطلوبة.
- في السؤال 20 أوضح للطلبة أن العدد الكلي هو نفسه للأعداد الكسرية المطلوب ترتيبها، لذا نكتفي فقط بمقارنة الجزء الكسري.
- في السؤال 23 أوجه الطلبة إلى تبسيط كل كسر على حدة، ومن خلال مناقشة المسألة أوجههم إلى استنتاج أن لهذه الكسور القيمة نفسها وهي 10.
- في السؤال 24 أذكر الطلبة بخواص عملية الجمع التبديلية والتجميعية وأهميتها في إيجاد ناتج هذه المسألة.

كتاب التمارين

الوحدة 1
الأعداد النسبية

أستعد لإدراصة الوحدة

مثال: أحوّل الأعداد العشرية إلى أعداد كسرية في أبسط صورة، في كل ما يأتي:

a) 0.12

أكتب 0.12 على صورة كسر عادي

$$0.12 = \frac{12}{100}$$

القسمة البسط والمقام على 4

$$= \frac{12 \div 4}{100 \div 4} = \frac{3}{25}$$

b) 2.25

أكتب 2.25 على صورة كسر عادي

$$2.25 = 2 \frac{25}{100}$$

القسمة البسط والمقام على 25

$$= 2 \frac{25 \div 25}{100 \div 25} = 2 \frac{1}{4}$$

القسمة البسط والمقام على 4

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

إجراء العمليات الحسابية الأربع على الأعداد الصحيحة (الدرس 1)

أجد ناتج كل ما يأتي:

1 - $-6 + (-8) = -14$

2 - $13 + (-8) = 5$

3 - $4 - 10 = -6$

4 - $8 - (-3) = 11$

5 - $-4 \times 6 = -24$

6 - $-6 \times -8 = 48$

7 - $12 \div (-4) = -3$

8 - $-30 \div (-5) = 6$

9 - $-28 \div 7 = -4$

الوحدة 1
الأعداد النسبية

أستعد لإدراصة الوحدة

أختبر معلوماتي بحل التدريبات أولاً، وفي حال عدم التأكد من الإجابة، أستعين بالمثال المعطى.

كتابة العدد الكسري على صورة كسر غير فعلي (الدرس 1)

أكتب كل عدد كسري ما يأتي على صورة كسر غير فعلي:

1 - $3 \frac{2}{3} = \frac{11}{3}$

2 - $8 \frac{1}{4} = \frac{33}{4}$

3 - $10 \frac{2}{7} = \frac{72}{7}$

4 - $3 \frac{9}{50} = \frac{159}{50}$

5 - $20 \frac{3}{10} = \frac{203}{10}$

6 - $5 \frac{4}{3} = \frac{19}{3}$

مثال: أكتب العدد الكسري $2 \frac{3}{4}$ على صورة كسر غير فعلي.

أستعمل الضرب والجمع.

خطوة 1: أضرب العدد الكلي في المقام

$$2 \frac{3}{4} = \frac{(4 \times 2) + 3}{4} = \frac{8 + 3}{4} = \frac{11}{4}$$

خطوة 2: أضف البسط إلى ناتج الضرب

$$4 \times 2 = 8$$

$$8 + 3 = 11$$

خطوة 3: أكتب الناتج الكلي على المقام الأصلي

$$\frac{4 \times 2 + 3}{4} = \frac{11}{4}$$

تحويل الكسر العشري إلى كسر عادي (الدرس 1)

أحوّل الأعداد العشرية إلى أعداد كسرية في أبسط صورة، في كل ما يأتي:

7 - 0.25 = $\frac{1}{4}$

8 - 7.75 = $7 \frac{3}{4}$

9 - 0.5 = $\frac{1}{2}$

10 - 0.4 = $\frac{2}{5}$

11 - 0.15 = $\frac{3}{20}$

12 - 25.2 = $25 \frac{1}{5}$

الوحدة 1
الأعداد النسبية

أستعد لإدراصة الوحدة

b) $2 \frac{9}{50}$

أجد كسرًا مكافئًا لمقام 100

$$2 \frac{9}{50} = 2 \frac{9 \times 2}{50 \times 2}$$

الضرب

$$= 2 \frac{18}{100}$$

القسمة

$$= 2 \frac{18 \div 2}{100 \div 2} = 2 \frac{9}{50}$$

المضاعف المشترك الأصغر (الدرس 3)

أجد المضاعف المشترك الأصغر لكل ما يأتي:

13 - 6, 8 = 24

14 - 10, 12 = 60

15 - 14, 15 = 210

16 - 12, 36 = 36

17 - 4, 10 = 20

18 - 2, 13 = 26

مثال: أجد المضاعف المشترك الأصغر للعددين 8, 12

أبدأ بكتابة مضاعفات كل عدد، ثم أجد أول مضاعف مشترك بينهما.

مضاعفات العدد 8: 8, 16, 24, 32, ...

مضاعفات العدد 12: 12, 24, 36, ...

نلاحظ أن 24 هو أول مضاعف مشترك بين العددين، إذن: المضاعف المشترك الأصغر (م.أ) للعددين 8, 12 هو العدد 24.

الوحدة 1
الأعداد النسبية

أستعد لإدراصة الوحدة

مثال: أجد ناتج كل ما يأتي:

a) $-9 + (-12)$

العددين الإشارة نفسها، إذن: أجمع وأبقي الإشارة.

$$-9 + (-12) = -(9 + 12) = -21$$

b) $-10 + 13$

إشارة العددين مختلفة، إذن: أجد الفرق، وأبقي إشارة الأكبر.

$$-10 + 13 = 3$$

c) -6×-7

تعدلي الإشارة نفسها، إذن: الضرب، ونكون إشارة الناتج موجبة.

$$-6 \times -7 = 42$$

d) $35 \div -7$

إشارة العددين مختلفتين، إذن: القسمة، ونكون إشارة الناتج سالبة.

$$35 \div -7 = -5$$

تحويل العدد الكسري إلى عدد عشري يجعل مقامه 10, 100, 1000, ... (الدرس 2)

أحوّل الأعداد الكسرية في كل ما يأتي إلى كسور عشرية:

19 - $6 \frac{1}{4} = 6.25$

20 - $9 \frac{1}{5} = 9.2$

21 - $2 \frac{1}{2} = 2.5$

22 - $2 \frac{7}{20} = 2.35$

23 - $1 \frac{2}{5} = 1.4$

24 - $6 \frac{3}{4} = 6.75$

مثال: أحوّل الأعداد الكسرية إلى أعداد عشرية في كل ما يأتي:

a) $1 \frac{1}{2}$

أجد كسرًا مكافئًا لمقام 10

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

الضرب

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

القسمة

$$= 1 \frac{5 \div 1}{10 \div 1} = 1.5$$

كتاب التمارين

الوحدة 1
الأعداد النسبية
أستعد لإدراستي الوحدة

مثال: أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

a) $\frac{1}{4} + \frac{2}{3}$
 $\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{8}{12}$
 $= \frac{3+8}{12} = \frac{11}{12}$
 أوجد المقامات
 أجمع البسط مع البسط، وأكتب الناتج

b) $\frac{3}{5} - \frac{1}{10}$
 $\frac{3}{5} - \frac{1}{10} = \frac{6}{10} - \frac{1}{10}$
 $= \frac{6-1}{10} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$
 أوجد المقامات
 أطرح البسط من البسط، وأكتب الناتج

ضرب الكسور وقسمتها (الدرس 5)
 أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

14 $\frac{5}{10} \times \frac{3}{6} = \frac{3}{4}$ 15 $\frac{3}{7} \times \frac{4}{6} = \frac{12}{35}$ 16 $\frac{11}{8} \times \frac{12}{55} = \frac{39}{10}$ 17 $4 \times \frac{3}{8} = \frac{3}{2}$
 18 $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6} = 2$ 19 $\frac{1}{2} \div \frac{5}{12} = \frac{6}{5}$ 20 $\frac{5}{9} \div \frac{10}{27} = \frac{3}{2}$ 21 $\frac{3}{5} \div \frac{7}{8} = \frac{24}{35}$

مثال: أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

a) $\frac{3}{4} \times \frac{8}{9} = \frac{1}{1} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$
 أكتب على العوامل المشتركة

b) $\frac{3}{5} \div \frac{7}{15} = \frac{1}{1} \times \frac{15}{7} = \frac{3}{7}$
 أهرّب في مقارب القسوم على وألغ

11

الوحدة 1
الأعداد النسبية
أستعد لإدراستي الوحدة

مقارنة الكسور وترتيبها (الدرس 3)
 أكتب الرمز (> أو < أو =) في ☐ لتصبح العبارة صحيحة:

13 $\frac{5}{13} < \frac{8}{13}$ 14 $\frac{9}{11} > \frac{9}{15}$
 15 $\frac{4}{7} > \frac{1}{5}$ 16 $\frac{5}{8} < \frac{5}{6}$

مثال: أفرّق بين الكسرين $\frac{3}{8}$ و $\frac{1}{4}$ باستعمال الرموز (> أو < أو =).

مقسمة 1 أجد أصغر مضاعف مشترك بين العددين في المقام:
 مضاعفات العدد 4: 4, 8, 12, 16, ...
 مضاعفات العدد 8: 8, 16, 24, ...

مقسمة 2 أجد كسراً مكافئاً لكل كسر في المسألة باستعمال العدد 8:
 $\frac{1}{4} = \frac{1 \times 2}{4 \times 2} = \frac{2}{8}$ $\frac{3}{8} = \frac{3 \times 1}{8 \times 1} = \frac{3}{8}$

مقسمة 3 أفرّق:

بما أن العددين متساويان، فالكسر الأكبر هو ذو البسط الأكبر، ومنه فإن:
 $\frac{2}{8} < \frac{3}{8}$
 إذن، $\frac{1}{4} < \frac{3}{8}$

جمع الكسور وطرحها (الدرس 4)
 أجد ناتج كل مما يأتي في أبسط صورة:

18 $\frac{3}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$ 19 $\frac{3}{4} + \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$ 20 $\frac{7}{8} - \frac{3}{8} = \frac{1}{2}$
 21 $\frac{1}{4} + \frac{3}{7} = \frac{19}{28}$ 22 $\frac{5}{6} - \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ 23 $\frac{7}{8} - \frac{3}{5} = \frac{11}{40}$

10

الوحدة 1
الأعداد النسبية
أستعد لإدراستي الوحدة

ضرب الكسور العشرية (الدرس 5)
 أجد ناتج ضرب كل مما يأتي:

24 $3.9 \times 6.12 = 23.868$ 25 $6.02 \times 0.8 = 4.816$
 26 $0.007 \times 3.7 = 0.0259$ 27 $4.34 \times 2.15 = 9.331$

مثال: أجد ناتج ضرب كل مما يأتي:

a) 1.07×0.3

مقسمة 1 أهرّب من دون استعمال قاسمة عشرية:
 $107 \times 3 = 321$

مقسمة 2 أجد موقع القاسمة العشرية:

1.07 × 0.3 = 0.321
 1.07: 3 منازل عشرية 0.3: منزلة عشرية واحدة 0.321: 3 منازل عشرية

b) 1.32×2.4

مقسمة 1 أهرّب من دون استعمال القاسمة العشرية:
 $132 \times 24 = 3168$

مقسمة 2 أجد موقع القاسمة العشرية:

1.32 × 2.4 = 3.168
 1.32: 3 منازل عشرية 2.4: منزلة عشرية واحدة 3.168: 3 منازل عشرية

12

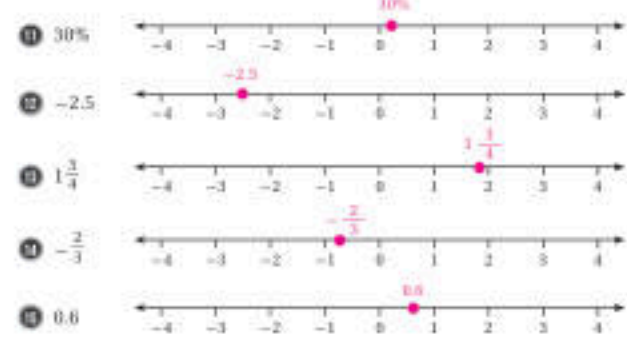
كتاب التمارين

الدرس 1 العدد النسبي

اكتب كل عدد يأتي على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

- 1 $3 \frac{1}{2}$
- 2 $-6 \frac{1}{3}$
- 3 $0.65 = \frac{13}{20}$
- 4 $0.9 = \frac{9}{10}$
- 5 $1.2 = \frac{6}{5}$
- 6 $2.3 = \frac{23}{10}$
- 7 $1 \frac{2}{5} = \frac{7}{5}$
- 8 $7 \frac{1}{4} = \frac{29}{4}$
- 9 $-1 \frac{1}{3} = -\frac{4}{3}$
- 10 $70\% = \frac{7}{10}$

أمثل كل عدد نسبي يأتي على خط الأعداد:



اكتب العدد النسبي الذي نشأه الأشرف A، B، C على خط الأعداد:



1 فتح الإنسان يبلغ متوسط كتلة شخص الإنسان البالغ حوالي 1.35 kg، اكتب هذه الكتلة على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

2 يستغرق وصول أحمد إلى مكان عمله ساعة وخمسة وأربعين دقيقة، اكتب هذا الزمن بصورة عدد نسبي.

3 اكتب خمسة أعداد نسبية تقع ما بين 0 و 1. واقرأ إجابتك مع زملائي.
 إجابة ممكنة: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$

13

الدرس 2 كتابة العدد النسبي بالصورة العشرية

اكتب كلًا من الأعداد الآتية في صورة كسر عشري:

- 1 $\frac{1}{8} = 0.125$
- 2 $\frac{1}{10} = 0.0625$
- 3 $\frac{9}{12} = 0.75$
- 4 $\frac{8}{40} = 0.225$
- 5 $\frac{7}{30} = 0.2\bar{3}$
- 6 $\frac{5}{12} = 0.41\bar{6}$

اكتب كلًا من الأعداد الآتية في صورة عدد عشري:

- 7 $3 \frac{4}{25} = 3.16$
- 8 $6 \frac{3}{40} = 6.075$
- 9 $\frac{39}{8} = 6.5$
- 10 $\frac{36}{5} = 7.2$
- 11 $\frac{29}{6} = 4.\bar{8}$
- 12 $4 \frac{8}{9} = 4.\bar{8}$

13 خذوا ثلاث أوراق ملونة مختلفة، اكتب على كل ورقة عدد عشري، 3.45 cm .

14 كرتة قديم: تحدد نسبة هدف لاعب كرة قدم، بـ نسبة عدد الأهداف التي يُحرزها على عدد محاولات التهديف. إذا أحرز خليل 12 هدفًا من 48 محاولة، اكتب نسبة هدفه على في صورة كسر عشري. 0.25

15 إزاعة: مزعة أشجار قديمة، فيها 120 شجرة مختلفة، منها 80 شجرة حنظل. اكتب الكسر العشري الذي يمثل أشجار الحنظل في المزعة. أوجد إذا كان الكسر العشري مُنتهيًا، أم دوريًا. 0.6 دوري

16 تليق الأظفار: استمرت إحدى مباريات الشب الأمامي ساعتين و 5 دقائق. اكتب مدة المباراة في صورة عدد عشري. أوجد إذا كان العدد العشري مُنتهيًا، أم دوريًا. $2 \frac{5}{60} = 2.08\bar{3}$ دوري

17 العدد النسبي $\frac{25}{8}$ يكافئ 3.125 ، هل العدد العشري المكافئ للعدد النسبي $\frac{1}{4}$ أكبر أم أصغر من 3.125 ، أشرح إجابتك.

إجابة: $\frac{1}{4} > 3.125$ لذلك العدد العشري المكافئ لـ $\frac{1}{4}$ أكبر من 3.125 .

18 العدد الكسري $2 \frac{3}{4}$ يكافئ 2.75 ، هل العدد العشري المكافئ للعدد الكسري $2 \frac{7}{10}$ أكبر أم أصغر من 2.75 ، أشرح إجابتك.

إجابة: $2 \frac{7}{10} < 2 \frac{3}{4}$ لذلك العدد العشري المكافئ لـ $2 \frac{7}{10}$ أصغر من 2.75 .

14

الدرس 3 مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها

أضع الرمز > أو < أو = في الفراغ لتصبح كل جملة ما يأتي صحيحة:

- 1 $1 \frac{2}{3} > \frac{8}{9}$
- 2 $-2 \frac{1}{2} < -2.25$
- 3 $|-0.7| > -1.9$
- 4 $1.24 < 1.42$
- 5 $3 \frac{1}{2} = 3.2$
- 6 $-|14.7| < 0$

أرتب الأعداد النسبية الآتية تنازليًا:

- 1 $1.6, \frac{2}{3}, -2 \frac{2}{3}, -2$
- 2 $-0.66, -\frac{13}{20}, -8 \frac{2}{3}, 7.1, \frac{10}{3}$

أرتب الأعداد النسبية الآتية تصاعديًا:

- 1 $-\frac{3}{20}, -0.45, -\frac{5}{8}, -\frac{5}{8}$
- 2 $-\frac{5}{6}, \frac{3}{4}, -\frac{2}{3}, \frac{5}{12}$

13 جدول: يبين الجدول الآتي الزمن الذي استغرقه ثلاثة مُسابقي في مُسابقة لرياضة ركوب الدراجات، أي المُسابقي هو الفائز؟
 المسابقي ووقتهم:

مسابقي	وقتهم	وقتهم
حبيس	23.87 دقيقة	دقيقة $\frac{128}{5}$
وليد	دقيقة $\frac{83}{4}$	

14 إذا كان لدينا خمسة أعداد نسبية سالبة مُرتبة تصاعديًا، كيف يُمكن ترتيب القيم المطلقة لهذه الأعداد تصاعديًا؟
 إجابة: إذا كان لدينا أعداد نسبية سالبة مُرتبة تصاعديًا بعدد أحد القيم المطلقة لكل منها ثم ترتيبها تصاعديًا، فأننا نكتسب ترتيب الأعداد مع ملاحظة أنها أصبحت أعداد موجبة، مثال: الأعداد $-15, -10, -8, -7, -5$
 مرتبة تصاعديًا، إذا أخذت القيم المطلقة لكل عدد ثم رتبناها تصاعديًا تصبح: $5, 7, 8, 10, 15$

15 دقيقة: تحتاج تومر إلى 0.55kg من البوليسترين، و 1 $\frac{1}{2}$ m من القماش لصنع دمية، إذا كان لديها $\frac{9}{20}$ kg البوليسترين، و 1.3 m من القماش، فهل يكفي ما لديها لعمل الدمية؟ أشرح إجابتك.

إجابة: لا، لأن $1.3 < 1 \frac{1}{2}$ و $\frac{9}{20} < \frac{11}{20}$

15

كتاب التمارين

الدرس 4

جمع الأعداد النسبية وطرحها

اجد ناتج كل مما يأتي بأبسط صورة:

$$\begin{array}{ll} 1. \frac{4}{9} + \frac{2}{9} = \frac{6}{9} & 2. \frac{9}{16} - \frac{3}{16} = \frac{6}{16} \\ 3. \frac{7}{14} - \frac{1}{6} = \frac{5}{12} & 4. \frac{5}{24} + \frac{1}{8} = \frac{7}{24} \\ 5. \frac{4}{7} - \frac{2}{5} = \frac{10}{35} & 6. \frac{4}{8} - \frac{2}{8} = \frac{2}{8} \\ 7. 1\frac{5}{6} + 4\frac{4}{6} = 5\frac{9}{6} & 8. 1\frac{2}{3} + 2\frac{1}{12} = 3\frac{3}{4} \\ 9. 1\frac{4}{5} - \frac{3}{10} = 1\frac{1}{2} & 10. 3\frac{1}{2} - 1\frac{1}{3} = 2\frac{1}{6} \end{array}$$

اجد ناتج كل مما يأتي بأبسط صورة:

$$\begin{array}{ll} 11. -4\frac{1}{5} - (-2\frac{1}{5}) = -2\frac{2}{5} & 12. 4\frac{2}{5} - (-5\frac{1}{4}) = 9\frac{13}{20} \\ 13. 1\frac{1}{8} + 2\frac{3}{4} - \frac{5}{8} = 3\frac{1}{4} & 14. 2\frac{1}{4} - \frac{1}{12} + \frac{5}{8} = 2\frac{1}{6} \end{array}$$

15. طعام: اشترى معاذ $2\frac{1}{2}$ kg من الألبان، استعمل منها $\frac{7}{20}$ kg لعمل طبق حلويات، و $\frac{6}{10}$ kg لعمل مُعجنات، فكم بقي من الألبان؟ اكتب الإجابة على صورة عدد كسري بأبسط صورة:

16. لجازة: لدى تجار نوح من الخشب طوله $6\frac{7}{8}$ m، استعمل منه $3\frac{1}{4}$ m لعمل طاولة، و $2\frac{1}{2}$ m لعمل كرسي، كم بقي من الخشب بقي عند التجار؟ اكتب الإجابة على صورة عدد كسري بأبسط صورة:

استعمل فلان من الأرقام 2, 3, 4, 5, 6, 8، نر: واحدة لإكمال المعادلة:

$$\begin{array}{ll} 17. 5\frac{6}{8} - 3\frac{2}{4} = 2\frac{3}{4} & 18. 5\frac{3}{6} - 4\frac{2}{8} = 1\frac{1}{24} \end{array}$$

16

الدرس 5

قرب الأعداد النسبية وقسمتها

اجد ناتج القرب أو القسمة بأبسط صورة:

$$\begin{array}{lll} 1. \frac{3}{4} \times \frac{2}{10} = \frac{1}{10} & 2. \frac{-2}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{-8}{25} & 3. \frac{3}{9} \times \frac{-4}{10} = \frac{-2}{15} \\ 4. \left(-\frac{6}{8}\right) \times \left(-\frac{7}{12}\right) = \frac{7}{20} & 5. \left(-\frac{6}{8}\right) \times \left(-\frac{4}{10}\right) = \frac{1}{10} & 6. 2\frac{1}{3} \times 3\frac{2}{5} = \frac{119}{15} \\ 7. 6 \times 4\frac{2}{10} = \frac{128}{5} & 8. 7\frac{1}{3} \times 6 = 44 & 9. \left(-2\frac{1}{2}\right) \times \left(-6\frac{1}{2}\right) = \frac{85}{4} \\ 10. \frac{1}{4} \div \left(-\frac{3}{8}\right) = \frac{-2}{3} & 11. -\frac{1}{5} \div 20 = \frac{-1}{100} & 12. -10\frac{2}{7} \div \left(-4\frac{4}{11}\right) = \frac{31}{14} \\ 13. -2\frac{4}{5} \div (-7) = \frac{2}{5} & 14. -9 \div 7.2 = -1.25 & 15. -0.18 \div 0.03 = -6 \end{array}$$

اجد القسمة التحويل في كل مما يأتي:

$$\begin{array}{ll} 16. \frac{3}{4} \times \frac{2}{7} = \frac{3}{14} & 17. \frac{3}{8} \times \frac{6}{11} = \frac{3}{22} \end{array}$$

18. خلويا: لصناعة كعكة واحدة من الشوكولاتة، يحتاج إبراهيم إلى $2\frac{1}{2}$ كوب طحين، فكم كوب طحين يحتاج إليه لصنع 6 كعكات؟ $6 \times 2\frac{1}{2} = 14$ إذن يحتاج إبراهيم 14 كوبًا من الطحين لصنع 6 كعكات.

19. عضلات: أخرجت ولاء في حصةها أحد عشر دينارًا وخمسة وسبعين قرشًا، جميعها من فئة ربع دينار. فكم قطعة نقدية في حصةها؟ كل دينار به 4 قطع نقدية من فئة ربع دينار.

عدد القطع النقدية في الحصة: $11\frac{1}{4} \times 4 = 47$ إذن عدد القطع النقدية في الحصة 47 قطعة.

17

الدرس 6

خطة حل المسألة: الحل العكسي

استخدم خطة «الحل العكسي» لحل المسائل الآتية:

$$\begin{array}{l} \text{مقدار ماصفد: } 1.5 + 4(0.75) + 7 = 11.5 \\ \text{المبلغ الذي كان معها: } 11.5 + 1.3 = 12.8 \\ \text{إذن، كان مع هاء 12.8 JD} \end{array}$$

1. قُرُوطاسية: اشترت هاء أفلاحة، وأربعة دقات، وخمسة، فدفعته 1.5 دينارًا لشراء الأفلاحة، و 0.75 دينارًا لشراء الدقات، الواحد، و 7 دقات لشراء الخيطية، وبقي معها 1.3 دينار. كم دينارًا كان مع هاء؟

2. كوابيسية: في أحد المحلات عدد من الكراسي، باع التاجر منها في اليوم الأول 21 كرسيًا، وبيع في اليوم الثاني ثلث ما باعه في اليوم الأول، وبيع في اليوم الثالث ثلثي ما باعه في اليوم الأول، فأصبح عدد الكراسي المتبقية 43 كرسيًا. كم كرسيًا كان في المحل عند البداية؟

3. اذخار: يوجد في حصة عصام مبلغ من المال، وفرز أن يزيد من ادخاره، وفتح حصة بعد شهر، فأدخَرَ من مضمونه في الأسبوع الأول 1.6 دينارًا، وفي الأسبوع الثاني 2 دينارًا، وفي الأسبوع الثالث والربع دينارًا. وعندما فتح حصة وجد فيها 18.9 دينارًا. فما المبلغ الذي كان في الحصة؟

4. قشوريات: اشترت سميرة ورق زينة، ألعاب، وبالونات، كما في الجدول الآتي:

العدد	السعر للوحدة (دينار)	المادة
7	0.75	ورق الزينة
2	6.25	ألعاب
6	0.7	بالونات

دفع سميرة للبائع 20 دينارًا، فأعاده لها 30 قرشًا. أحسب عدد أوراق الزينة التي اشترتها؟

5. كوكبية: تحتوي مكتبة رند على 55 كتابًا، رشت رند الكتب على الرفوف بحيث يزيد عدد كتب كل رف بثلاثة كتب عن الرف الذي يسبقه، فوضعت في الرف الأخير 17 كتابًا. فكم كتابًا وضعت في الرف الأول؟

6. لوزيات: تبيع خليل 40 دينارًا زيادة عن تبيع أسامة، وتبيع أسامة 81.25 دينارًا أقل من تبيع به زيادة، فحلنا أن زيادة تبيع به 113 دينارًا. اجد المبلغ الذي تبيع به خليل.

ما تبيع به أسامة: $32.25 = 81.25 - 113.5$ ، ما تبيع به خليل: $72.25 = 32.25 + 40$ ، إذن تبيع خليل مبلغ 72.25 دينارًا.

18



مخطط الوحدة



اسم الدرس	النتائج	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: قوانين الأسس الصحيحة	- تعرف قوانين الأسس الصحيحة. - كتابة الأعداد الكلية والكسور العشرية بالصيغة الأسية والعلمية. - تبسيط مقادير عددية باستخدام الأسس.	- أساس. - أس. - الصيغة الأسية لعدد. - الصيغة القياسية للعدد.	- ألواح صغيرة. - مكعبات ملونة. - ورقة المصادر 8	3
الدرس 2: أولويات العمليات الحسابية	- تعرف أولويات العمليات الحسابية - حساب قيم مقادير عددية تتضمن أسسًا باستخدام أولويات العمليات الحسابية.	أولويات العمليات الحسابية.	ألواح صغيرة.	3
الدرس 3: الحدود والمقادير الجبرية	- تعرف الحدود والمقادير الجبرية. - إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاة للمتغيرات. - التعبير عن مواقف حياتية بحدود ومقادير جبرية.	- متغير. - حد جبري، معامل. - حد ثابت. - مقدار جبري.		3
الدرس 4: جمع المقادير الجبرية و طرحها	- تبسيط المقادير الجبرية بتجميع الحدود. - جمع المقادير الجبرية و طرحها.	- حدود جبرية متشابهة. - أبسط صورة للمقدار الجبري.	ورقة المصادر 9	3
الدرس 5: ضرب المقادير الجبرية	- ضرب المقادير الجبرية. - تبسيط المقادير الجبرية.		- ألواح صغيرة - ورقة المصادر 10 - ورقة المصادر 11	3
الدرس 6: خطة حل المسألة: التخمين والتحقق	- تعرف خطة الحل باستخدام التخمين والتحقق. - حل مسائل حياتية باستخدام خطة التخمين والتحقق.			3
عرض نتائج مشروع الوحدة			- كاميرا تصوير (أو كاميرا هاتف محمول) - أوراق.	1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				21 حصة

الوحدة
2

الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية

ما أهمية هذه الوحدة؟

للأسس الصحيحة والمقادير الجبرية أهمية كبيرة في حياتنا، فهي تسهل عملية التحويل بين وحدات قياسي الطول والمساحة والكتلة ودرجات الحرارة والعملات، وتفيدنا أيضًا في تمثيل كميات كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا مثل كتلة الأرض، أو كتلة كائنات مجهرية كالفيروسات والفيرسات.



1 نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة الأسس الصحيحة وقواعدها وكتابة الأعداد بالصيغة الأسية، بالإضافة إلى كتابة الأعداد الكلية والكسور العشرية بالصيغة العلمية (بأسس موجبة فقط)، وسيستخدمون قوانين الأسس في تبسيط المقادير العددية وحساب قيمها مع مراعاة أولويات العمليات الحسابية.

وسيتعرفون -أيضًا- الحدود والمقادير الجبرية، وإجراء العمليات الحسابية عليها وكتابتها بأبسط صورة، وحل مسائل حياتية تتضمن أسسًا ومقادير جبرية وعددية.

سأتعلم في هذه الوحدة:

- إجراء العمليات الحسابية على الحدود والمقادير الجبرية وكتابتها في أبسط صورة.
- كتابة الأعداد الكلية والكسور العشرية بالصيغة الأسية.
- تبسيط مقادير عددية تتضمن الأسس باستخدام أولويات العمليات الحسابية.

تعلمت سابقًا:

- ✓ التعبير عن مواقف حياتية بمقادير جبرية.
- ✓ حساب القيمة العددية لمقدار جبري يتضمن عملية حسابية أو أكثر.
- ✓ تمثيل المقادير الجبرية بطرائق متعددة، مثل الجداول والقوائم العددية.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- إيجاد المربع الكامل والمكعب لعدد معطى ضمن 1000.
- التعبير عن موقف حياتي بمقدار جبري.
- حساب القيمة العددية لمقدار جبري يتضمن عملية حسابية أو أكثر.
- تعرف الأعداد الصحيحة الموجبة والسالبة ومدلولاتها بالحياة.
- استعمال ترتيب العمليات لإجراء عمليات حسابية بسيطة تتضمن أقواس.

الصف السابع

- تعرف قوانين الأسس الصحيحة.
- تبسيط مقادير عددية باستخدام الأسس.
- حساب قيم مقادير عددية تتضمن أسسًا باستخدام أولويات العمليات الحسابية.
- إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاة للمتغيرات.
- تبسيط المقادير الجبرية بتجميع الحدود.
- جمع المقادير الجبرية وطرحها.
- ضرب المقادير الجبرية، وتبسيطها.

الصف الثامن

- استقراء قوانين الأسس (الضرب والقسمة).
- الربط بين الأسس النسبية والجذور والتحويل بينهما.
- ضرب وقسمة المقادير الأسية ذات الأساسات المتشابهة.
- إيجاد قيم تعابير تحتوي على الأسس النسبية بطرق مختلفة.
- تحويل تعابير عددية بأسس نسبية إلى أبسط أشكالها.
- كتابة مقادير جبرية في أبسط صورة.
- حل مسائل حياتية على الأسس النسبية.

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: توظيف ما سيتعلمه الطلبة في هذه الوحدة من مهارات التعبير عن مواقف حياتية بحدود ومقادير جبرية، وحساب قيم مقادير عددية وجبرية تتضمن أسساً؛ في تصميم نموذج ساعة جدار تحتوي على 3 مربعات: داخلي وأوسط وخارجي.

كما يهدف المشروع إلى تنمية وتعزيز مهاراتي التواصل والعمل الجماعي، وتطوير مهارات تحديد المشكلة، والمثابرة على تقديم حلول لها.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- أقسمهم إلى مجموعات، وأؤكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهمات في ما بينهم.
- أوضح للطلبة المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ المشروع، وعناصر المنتج النهائي المطلوب منهم. وأؤكد أهمية توثيق خطوات تنفيذ المشروع أولاً بأول معززة بالصور.
- أذكر الطلبة بالعودة للمشروع في نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يجب إنجازه من خطوات تنفيذ المشروع.
- أوضح للطلبة مسبقاً معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع أبين للطلبة:
 - « إمكانية استعمال التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع (publisher, Power Point,...).
 - « تختار كل مجموعة أحد طلبتها؛ ليقف أمام الصف ويعرض نموذج الساعة، ويتحدث عن استخدامات الأسس والمقادير الجبرية فيها ودور كل واحد منهم في العمل. تكمن أهمية هذه الخطوة في تنمية مهارات التواصل لدى الطلبة.
 - « أطلب إلى الطلبة ذكر بعض الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذ المشروع، وكيفية حلهم لهذه المشكلة؛ لتعزيز مهاراتهم في حل المشكلات.



مشروع الوحدة: تصميم ساعة جدار



استعدّ وزملائي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نستعمل فيه ما ستتعلمونه في هذه الوحدة لتصميم ساعة جدار.

خطوات تنفيذ المشروع:

- 1 أرسم مخططاً لساعة جدار تحتوي على 3 مربعات: داخلي، وأوسط، وخارجي، كما في الشكل أعلاه.
- 2 أسمى متغيراً يدل على طول ضلع المربع الأوسط، ثم أكتب في الخانة المناسبة في الجدول التالي.

المربع	طول الضلع	المحيط	المساحة
بالرمز	بالضبط	بالرمز	بالضبط
الأوسط			
الخارجي			
الداخلي			
المجموع			

- 3 أضرب طول ضلع المربع الأوسط في 2 لأحصل على طول ضلع المربع الخارجي، ثم أكتب الحد الجبري الناتج في الجدول.
- 4 أقسم طول ضلع المربع الأوسط على 2 لأحصل على طول ضلع المربع الداخلي، ثم أكتب الحد الجبري الناتج في الجدول.
- 5 أختار قيمة عددية للمتغير الذي يمثل طول ضلع المربع الأوسط من قوى العدد 2، وأعوّضها في كل من الحدود الجبرية الثلاثة التي تمثل أطوال أضلاع المربعات.

عرض النتائج:

- أكتب تقريراً أعرض فيه ما يأتي:
 - خطوات عمل المشروع، والنتائج التي توصلت إليها.
 - استخدام الأسس والمقادير الجبرية في مشروع.
 - نموذج الساعة، وبيان أطوال الأضلاع والمحيطات والمساحات فيها.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	التعبير عن محيط كل مربع من المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحد جبري.			
2	التعبير عن مساحة كل مربع من المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحد جبري.			
3	إجراء العمليات الحسابية على الحدود والمقادير الجبرية.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			
7	استخدام التكنولوجيا لعرض نتائج المشروع.			

- 1 تقديم نتائج فيه أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 2 تقديم نتائج فيه خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 3 تقديم نتائج صحيح كامل.

هدف النشاط:

التعبير عن مواقف حياتية تحتوي على قيم مجهولة باستخدام مقادير جبرية.

إجراءات النشاط:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية.
- أوجه أحد فردي كل مجموعة إلى أن يطلب من زميله / زميلتها تنفيذ التعليمات الآتية بالتسلسل:
 - « اختيار عدد في ذهنه بين 1 و 20 ولا يخبر أحداً به.
 - « إضافة 3 لهذا العدد.
 - « ضرب الناتج في 2.
 - « إضافة 4 للناتج.
 - « طرح 10 من الناتج.
 - « ما الناتج النهائي الذي حصلت عليه؟
- أطلب إلى اللاعب / اللاعبه قسمة الناتج النهائي على 2؛ للحصول على العدد الذي اختاره زميله / زميلتها في ذهنه / ها.
- أشجع المجموعات على تكرار النشاط مع أعداد مختلفة، ثم أسألهم:
 - « هل تنجح الخدعة دائماً؟
 - « كيف أستطيع معرفة العدد الذي اختاره زميلي / زميلتي في ذهنه / ها في كل مرة؟
- أوضح للطلبة إمكانية استخدام المقادير الجبرية لتوضيح الخدعة السابقة وذلك باختيار عدد محدد، وكتابة المقدار العددي الذي يمثل العمليات الحسابية المتسلسلة التي مر بها، مثلاً: عند اختيار العدد 11؛ نحصل على المقدار العددي:

$$(11 + 3) \times 2 + 4 - 10$$
 ويمكن إعادة كتابته على الصورة: $2(x + 3) + 4 - 10$ ، ثم الاستبدال بالعدد الذي اخترناه في البداية حرفاً مثل x ، واستخدام خاصية التوزيع على الأقواس.

$$\begin{aligned}
 2(x + 3) + 4 - 10 &= \\
 &= 2x + 6 + 4 - 10 \\
 &= 2x + 10 - 10 \\
 &= 2x \longrightarrow 2x \div 2 = x
 \end{aligned}$$

التكليف: إذا واجه بعض الطلبة صعوبة في كتابة المقدار الجبري الذي يعبر عن الخدعة ، أقدم لهم المزيد من الأمثلة المختلفة.

توسعة:

- أطلب إلى الطلبة استخدام الخدعة السابقة لمعرفة عمر شخص ما.
- أطلب إليهم كتابة الخدعة الخاصة بهم بطريقة مشابهة للخدعة السابقة، واختبار صحتها مع زملائهم / زميلاتهن.

نتائج الدرس:

- تعرف قوانين الأسس.
- كتابة أعداد بالصيغة الأسية والعلمية.
- تبسيط مقادير عددية باستخدام الأسس.

نتائج التعلم القبلي:

- إيجاد المربع الكامل والمكعب لعدد معطى ضمن 1000.
- إجراء العمليات الحسابية الأربعة على الأعداد النسبية.
- الضرب في قوى 10 والقسمة عليها.
- استخدام الخاصية التجميعية والتبديلية في إيجاد قيم تعابير عددية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.



الدقائق	عدد الصور المرسلة
1	2×1
2	2×2
3	$2 \times 2 \times 2$
4	$2 \times 2 \times 2 \times 2$

استكشف
زار أحمد مدينة جرش، وأرسل صورة لاثنتين من أصدقائه بعد دقيقة من التقاطها، وبعد دقيقة أخرى أرسل كل من صديقيه الصورة نفسها لاثنتين من أصدقائهما، واستمرت العملية وفق هذا النمط كما في الجدول المجاور.
ما عدد الصور المرسلة بعد 9 دقائق؟

فكرة الدرس

أتعرف الأسس، والقوى، وقواعد ضربها وقسمتها.

المصطلحات

أساس، أس، الصيغة الأسية للعدد، الصيغة القياسية للعدد.

يمكنني التعبير عن الضرب المتكرر للعدد في نفسه باستخدام الأسس، وعندئذ يُسمى عدد مرات تكرار الضرب الأس (exponent)، أما العدد نفسه فيُسمى الأساس (base)، ويُسمى كل من الأساس والأس معاً القوة (power).

نمذجة الرياضيات

يقرأ المقدار 2^4 اثنان أس أربعة.

$$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5$$

الأس ← الأساس ←

تُسمى الصيغة التي يُكتب فيها الضرب المتكرر باستخدام الأسس **الصيغة الأسية** (exponent form)، مثل 3^7 .
أما الصيغة التي يُكتب فيها الضرب المتكرر من دون استخدام الأسس فيُسمى **الصيغة القياسية** (standard form)، مثل $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$.

مثال 1

اكتب كلاً مما يأتي بالصيغة الأسية:

$$\begin{aligned} 1 \quad 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \\ = (3 \times 3 \times 3 \times 3) \times (5 \times 5) \\ = 3^4 \times 5^2 \end{aligned}$$

الخاصية التجميعية

تعريف الأسس

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أعطي كل مجموعة عددًا من المكعبات، وأطلب إليهم استخدامها في تكوين مجسمات من طبقة واحدة سطوحها مربعات. ثم أسأل:
- « ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه مكعب واحد؟ 1 »
- « ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه مكعبان؟ 4 »
- « ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه 3 مكعبات؟ 9 »
- « ما عدد المكعبات في مربع طول ضلعه 5 مكعبات، 6 مكعبات ؟ 25, 36 »
- « ما العلاقة بين عدد المكعبات المستعملة في تكوين المربع، وعدد المكعبات الممثلة لطول ضلعه؟ عدد المكعبات المستعملة يساوي مربع عدد المكعبات الممثلة لطول ضلع المربع.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وتأمل الجدول المجاور لها، ثم أسألهم:
- « ما أهم المعالم الأثرية والسياحية الموجودة في مدينة جرش؟ شارع الأعمدة، برك جرش، المسجد الحميدي.
- « ما علاقة 2 بكل من الأعداد: 2, 4, 8, 16؟ عامل من عواملها.
- « ما عدد الصور المرسلة بعد 9 دقائق؟ 512 »
- « من قراءتك لنمط إرسال الصور، كم مرة تضرب العدد 2 في نفسه للحصول على 128؟ 7 مرات »
- « هل يمكن استبدال صيغة الضرب المتكرر للعدد 2 في نفسه بصيغة أخرى؟ تختلف الإجابات.
- أعزز الإجابات الصحيحة.
- المجال العاطفي لا يقل أهمية عن المجال المعرفي، فلا أخطئ أحداً، بل أقول: (اقتربت من الإجابة الصحيحة، من يعطي إجابة أخرى؟) أو أقول: (هذه إجابة صحيحة لغير هذا السؤال).

- أوضح للطلبة أهمية استخدام الأسس والصيغة الأسية للتعبير عن الضرب المتكرر للعدد في نفسه.
- أقدم للطلبة المصطلحات الجديدة (الأس، الأساس، الصيغة الأسية، الصيغة القياسية)، وأبين مفهوم كل منها من خلال أمثلة مختلفة حتى يتقنوا تعلّمها؛ بوصفها الركائز الأساسية لبناء الأسس.
- أناقش حل المثال 1 مع الطلبة على اللوح.

إرشادات:

- في المثال 1 أطلب إلى الطلبة كتابة أمثلة مشابهة للمثال في صندوق لغة الرياضيات على ألواحهم الخاصة، وقراءتها أمام زملائهم / زميلاتهن.
- من خلال مناقشة حل مثال 1 مع الطلبة على اللوح، أوضح لهم كيفية كتابة الضرب المتكرر للعدد في نفسه باستخدام الأسس، وأكد أهمية توظيف الخاصيتين: التجميعية والتبديلية في الحل.
- في الفرع 2 من المثال 1 أذكر الطلبة بأن الخاصيتين: التبديلية والتجميعية يمكن تطبيقهما على عمليتي الضرب والجمع فقط.

توسعة: تُصنّع مشغلات الصوت الرقمية

بأحجام تخزينية مختلفة مثل 2GB, 4GB, 16GB، حيث GB هي رمز وحدة سعة التخزين جيجابايت. الجيجابايت الواحد يساوي:
 $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$
 بايت، ويمكن اختصاره بالصورة الأسية 10^9

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

الوحدة 2

$$2 \quad a \times a \times c \times a \times c \times c \times a \times a$$

$$= a \times a \times a \times a \times a \times c \times c \times c$$

$$= (a \times a \times a \times a \times a) \times (c \times c \times c)$$

$$= a^5 \times c^3$$

الخاصية التبديلية

الخاصية التجميعية

تعريف الأسس

أتحقق من فهمي:

3-6 انظر الهامش.

$$3 \quad 6 \times 6 \times 6 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \quad 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 7 \times 7$$

$$5 \quad b \times b \times r \times b \times r \times b$$

$$6 \quad d \times c \times c \times d \times c \times d \times d$$

استعمل قواعد ضرب القوى وقسمتها الآتية لأبسط العبارات الأسية:

التعبير اللفظي	الرموز	السبب
ضرب القوى: لضرب قوتين لهما الأساس نفسه، أجمع أسسهما.	$a^m \times a^n = a^{m+n}$	$a^3 \times a^5 = (a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a \times a)$ $= a^8$
قسمة القوى: لقسمة قوتين لهما الأساس نفسه، أطرح أس المقام من أس البسط.	$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $a \neq 0$	$\frac{a^5}{a^2} = \frac{a \times a \times a \times a \times a}{a \times a} = a^3$ $a \neq 0$
قوة القوة: لإيجاد قوة القوة، أضرب الأسس.	$(a^m)^n = a^{m \times n}$	$(a^3)^2 = a^3 \times a^3$ $= (a \times a \times a) \times (a \times a \times a) = a^6$
قوة حاصل الضرب: لإيجاد قوة حاصل الضرب، أجد قوة كل عدد، ثم أضرب.	$(ab)^n = a^n b^n$	$(a \times b)^3 = (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b)$ $= (a \times a \times a) (b \times b \times b)$ $= a^3 \times b^3$
قوة ناتج القسمة: لإيجاد قوة ناتج القسمة، أجد كلاً من قوة البسط والمقام، ثم أقسم.	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $b \neq 0$	$\left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{a}{b} \times \frac{a}{b}$ $= \frac{a \times a}{b \times b} = \frac{a^2}{b^2}, b \neq 0$

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

$$3) 6^3 \times 2^3$$

$$4) 8^4 \times 7^2$$

$$5) b^4 \times r^2$$

$$6) d^4 \times c^3$$

- أناقش مع الطلبة قواعد الضرب والقسمة الخاصة بتبسيط العبارات الأسية، وأربط بين التعبيرين اللفظي والرمزي لكل قاعدة، ثم أقدم السبب كأنه برهان رياضي، وأبين لهم أنه يمكنهم تعميم القاعدة على أي حالة مشابهة.

- أناقش حل مثال 2 مع الطلبة على اللوح، مع توضيح قوانين الأسس التي استخدمها في كل خطوة للحصول على القيمة العددية الصحيحة.

إرشاد: في الفرعين 2 و 3 من المثال 2 أطلب إلى الطلبة استخدام الآلة الحاسبة للتحقق من صحة الحل.

تنبيهات:

- أنبه الطلبة إلى أنه لا يجوز القسمة على صفر.
- في هذه المرحلة من الدرس، أكتفي بتقديم أمثلة يكون الأس فيها عددًا صحيحًا موجبًا.
- في الفرع 1 من المثال 2 قد يخطئ بعض الطلبة عند استخدام الآلة الحاسبة بعدم وضع الأساس السالب بين أقواس؛ لذا أؤكد أهميتها في الحصول على الناتج الصحيح.

مثال 2 استخدام قوانين الأسس لإيجاد قيمة كل مما يأتي:

1 $(-2)^3 \times (-2)^4$

$$\begin{aligned} (-2)^3 \times (-2)^4 &= (-2)^{3+4} \\ &= (-2)^7 \\ &= -128 \end{aligned}$$

قاعدة ضرب القوى
أجمع الأسس
تعريف الأسس

يمكنني التحقق من صحة
الحل باستعمال الآلة الحاسبة:

(-2) 3 4 x =
(-2) 3 4 x 4 =
= -128

2 $\frac{3^8}{3^7}$

$$\begin{aligned} \frac{3^8}{3^7} &= 3^{8-7} \\ &= 3 \end{aligned}$$

قاعدة قسمة القوى
أطرح الأسس

3 $(2^3 \times 5)^2$

$$\begin{aligned} (2^3 \times 5)^2 &= 2^6 \times 5^2 \\ &= 64 \times 25 \\ &= 1600 \end{aligned}$$

قاعدة قوة حاصل الضرب
تعريف الأسس
أضرب

تحقق من فهمي:

4 $3^2 \times 3^7 = 2187$ 5 $(6 \times 4)^2 = 576$ 6 $\frac{8^4}{8^2} = 64$ 7 $\left(\frac{2}{7}\right)^2 = \frac{4}{49}$

هل يمكن أن يكون الأس مسالبًا؟ يتبع النمط في الجدول الآتي، لاحظ أن الأسس الصحيحة السالبة للعدد 10 تمثل قسمة متكررة للعدد 10 على نفسه، واللاحظ أيضًا أن قيمة 10^0 هي 1.

القيمة العددية	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
	1000	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$

÷10 ÷10 ÷10 ÷10 ÷10 ÷10

مثال 3

• أسأل الطلبة:

« هل يمكن أن يكون الأس سالبًا أو صفرًا؟ »

• أناقش إجابة السؤال السابق مع الطلبة من خلال تتبع النمط في الجدول الموجود في كتاب الطالب، وأوجههم لملاحظة أن الأسس الصحيحة السالبة للعدد 10 تمثل قسمة متكررة للعدد 10 على نفسه.

• أوضح لهم أنه يمكنهم تعميم الاستنتاجين اللذين توصلوا إليهما لأي عدد غير العدد 10.

• أناقش حل مثال 3 مع الطلبة على اللوح، وأركز على تطبيق قواعد الأسس السالبة، مع تأكيد أن نقل المقدار الأسّي بين البسط والمقام يغيّر إشارة الأس.

تنبيه: أنبه الطلبة إلى أن قاعدتي الأسس السالبة والأس الصفرّي يمكن تطبيقها بشرط ألا يكون الأساس صفرًا، فمثلاً كل من 0^0 و 0^{-4} غير معرفة، لكن $0^4 = 0$ ، $5^0 = 1$

الوحدة 2

إن الاستنتاجين اللذين توصلت إليهما عن الأسس الصحيحة السالبة والأس الصفرّي صحيحان لأي عدد (ماعدا الصفر). ويمكنني التحقق من ذلك بإنشاء جداول مشابهة لأعداد أخرى غير العدد 10. يمكنني تعميم هذين الاستنتاجين على النحو الآتي:

التعبير اللفظي	الرموز	السبب
الأس الصفرّي: أي عدد غير الصفر مرفوعاً للأس صفر يساوي 1.	$a^0 = 1$	$1 = \frac{a^2}{a^2} = a^{2-2} = a^0$
الأس السالبة: القوة ذات الأساس غير الصفرّي والأس السالب هي مقلوب القوة ذات الأساس غير الصفرّي والأس الموجب، والعكس صحيح.	$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$	$a^{-3} = a^{-1} \times a^{-1} \times a^{-1}$ $= \frac{1}{a} \times \frac{1}{a} \times \frac{1}{a}$ $= \frac{1}{a^3}$

مثال 3

استخدم قوانين الأسس لإيجاد قيمة كل مما يأتي:

1 5^{-2}

$$5^{-2} = \frac{1}{5^2}$$

$$= \frac{1}{25}$$

قاعدة الأس السالبة

تعريف الأس

2 $\frac{6^5 \times 10^3}{6^2 \times 10^6}$

$$\frac{6^5 \times 10^3}{6^2 \times 10^6} = \frac{6^5 \times 6^{-2}}{10^6 \times 10^{-3}}$$

$$= \frac{6^3}{10^3}$$

$$= \frac{216}{1000} = 0.216$$

قاعدة الأس السالبة

قاعدة قوة ناتج القسمة

تعريف الأس

تحقق من فهمي:

3 $\frac{4^3 \times 8^4}{4^5 \times 8^2}$

4

4 $3^5 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^6$

$\frac{1}{3}$

أخطاء مفاهيمية شائعة:

في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند إجراء العمليات على المقادير الأسية:

1) $(a^2 \times b^3) = (ab)^{2+3}$

2) $a^3 + a^4 = a^7$

3) $(a^2)^5 = a^{2+5}$

4) $(2x^3)^4 = 2x^{12}$

5) $a^2 = 2 \times a$

6) $\frac{1}{5x^2} = 5x^{-2}$

7) $-4^2 = -4 \times -4 = 16$

8) $(-5)^2 = -25$

أصوب هذه الأخطاء حيثما وردت بأمثلة حسابية سهلة.

أُتدرب وأحلّ المسائل:

• أوجّه الطلبة إلى بند (أُتدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-5) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.

• إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل / الزميلة.

مهارات التفكير العليا

• أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (11 - 13).

• أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

إرشادات:

- في السؤال 11 (تبرير)، العدد الأول مكون من 6 منازل، والعدد الثاني مكون من 7 منازل. إذن العدد الثاني أقرب إلى المليون.
- في السؤال 13 (أكتشف المختلف)، سأحصل على إجابات مختلفة من الطلبة. أطلب إليهم تبرير إجاباتهم، الإجابة الصحيحة هي $(-0.2)^5$ لأنها أقل من 1 وباقي الإجابات أكبر من 1.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 6, 7 كتاب التمارين: (1 - 17)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 13, (7 - 10) كتاب التمارين: (5 - 18)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (8 - 13) كتاب التمارين: (9 - 20)

أُتدرب وأحلّ المسائل

أكتب كلاً مما يأتي بالصيغة الأسية:

1 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \quad \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times 3^4$

2 $b \times b \times n \times b \times b \times n \times b \times b \quad b^6 \times n^2$

استخدم قوانين الأسس لإيجاد قيم كل مما يأتي:

3 $2^3 \times 4^3 \quad 512$ 4 $5^2 \times (-2)^2 \quad 100$ 5 $\left(\frac{1}{3}\right)^4 \times 3^6 \quad 9$

معلومة

البكتيريا كانت حية دقيقة لا تُرى بالعين المجردة، منها نافع ومنها ضار، وهي تتجلى معاً، وتأخذ أشكالاً متعددة.



6 **علوم:** يوجد نوع من البكتيريا يحوّل الحليب إلى لبن رائب، طولُه $1.5 \times 10^{-4} \text{ cm}$ تقريباً. أكتب طول هذه البكتيريا من دون استخدام الأسس. 0.00015

7 **أزهار:** يبلغ طول حبة لقاح زهرة شقائق النعمان $1.8 \times 10^{-2} \text{ mm}$. أكتب طول هذه الحبة من دون استخدام الأسس. 0.018

أضغ الرمز $>$ أو $<$ أو $=$ في □:

8 $9^0 \square \left(\frac{1}{2}\right)^0$ 9 $2^3 \square (-2)^5$ 10 $\left(\frac{1}{5}\right)^{10} \square (-5)^2$

إرشاد

يمكن حلّ الأسئلة (8-10) من دون إيجاد القيمة العددية.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

حلّ هذا السؤال استخدم القيمة المنزلية، للمقارنة.

(11-14) أنظر الهامش.

11 **تبرير:** أي العددين أقرب إلى المليون: 1.03×10^5 ، أم 1.03×10^6 ؟

12 **نقد:** أكتب صيغتين أُشيرَتيْن مختلفتين لهما الإجابة نفسها.

13 **أكتشف المختلف:** أي القيم الآتية مختلفة: 6^2 ، $(-0.2)^5$ ، $(-2)^4$ ، $(1.4)^3$ ؟

14 **أكتب:** كيف أجذ قيمة العدد $\left(\frac{1}{4}\right)^2 \times 4^3$ ؟

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 6، أعزز الوعي الصحي لدى الطلبة من خلال إخبارهم بأهمية بعض الممارسات الصحية التي تسهم في إعادة تشكيل وتحسين نوعية البكتيريا النافعة في الأمعاء، ومنها: تناول الطعام الصحي وممارسة التمارين الرياضية.

إجابات (أُتدرب وأحلّ المسائل):

11 1.03×10^6 أقرب لأن أكبر قيمة منزلية فيه 1000000 بينما أكبر قيمة منزلية في العدد الآخر 100000

12 إجابات ممكنة: $8^0 = 25^0$ ، $8^0 = 2^4$ ، $4^2 = 2^4$ ، $8^2 = 4^3$

13 $(-0.2)^5$ القيمة سالبة و القيم الباقية موجبة.

14 إجابة ممكنة: أضرب ناتج $\left(\frac{1}{4}\right)^2$ في ناتج 4^3 . الإجابة 4

البحث وحلّ المسائل:

1. مذنب هالي

- أقرأ المعلومة الآتية للطلبة:

« تقاس المسافة بين الشمس والكواكب) بالوحدة الفلكية AU وهي متوسط المسافة بين الأرض والشمس وتساوي $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ تقريباً. يدور مذنب هالي حول الشمس في مدار بيضاوي مرة كل 76 سنة ، وشوهد هذا المذنب لأول مرة في سنة 240 قبل الميلاد. ويكون المذنب أقرب ما يمكن إلى الشمس عندما يبعد عنها 0.587 AU ، وأبعد ما يمكن عنها عندما يكون على بعد 34.39 AU منها.

- أطلب إلى الطلبة تحويل أقرب مسافة وأبعد مسافة بين المذنب والشمس إلى الأمتار.

2. وحدات القياس المترية:

- أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن بعض وحدات القياس المترية المستخدمة لقياس الأطوال الصغيرة جداً، والأطوال الكبيرة جداً، وتحديد قيمة كل منها باستخدام الصيغة الأسية.

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ الأنشطة واجباً منزلياً، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزودهم بورقة المصادر 8: الأعداد المتقاطعة. وأطلب إليهم حل الأحجية بوضع الأعداد الصحيحة في المربعات، وأشجعهم على استخدام الآلة الحاسبة في إيجاد القيم الأسية المطلوبة.

✓ **إرشاد:** يمكن تنفيذ هذا النشاط في نهاية الدرس داخل الغرفة الصفية.

تعليمات المشروع:

أطلب إلى الطلبة تعبئة خانة الرمز والصيغة الأسية لطول ضلع المربع الأوسط مع نهاية هذا الدرس.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:
- « أستخدم قوانين الأسس؛ لإيجاد قيمة كل مما يأتي:

1 $4^3 + (-3)^2$

2 $\frac{2^5}{(4 \times 16)^3}$

الدرس 2 أولويات العمليات الحسابية

استكشف



هبط غواص إلى عمق 5 m تحت سطح مياه خليج العقبة، ثم هبط 13 m أخرى، وكرّر الهبوط بمقدار 13 m مرّتين، بعد ذلك صعد 20 m. يمثل المقدار العدديّ الآتي العمق الذي يقفّ عنده الغواص الآن:

$$-5 + 3 \times (-13) + 20$$

إذا أردت حساب قيمة هذا المقدار العدديّ، فبأيّ العمليات الحسابية أبدأ؟

فكرة الدرس

استخدم أولويات العمليات الحسابية وقوانين الأسس في تبسيط المقادير العددية.

المصطلحات

أولويات العمليات الحسابية.

نتائج الدرس:

- تعرف أولويات العمليات الحسابية.
- حساب قيم مقادير عددية تتضمن أسسًا باستخدام أولويات العمليات الحسابية.

نتائج التعلّم القبلي:

- تطبيق قواعد الأسس.
- إجراء العمليات على الأعداد النسبية.
- توظيف الخاصية التجميعية، والخاصية التبادلية.

مراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

نشاط: أربع أربعيات.

4

4

4

4

- أكتب على اللوح 4 أربعيات، ثم أسأل الطلبة:

« كيف يمكن الحصول على العدد 20 باستخدام 4 أربعيات فقط وعمليات الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة (يمكن استخدام العمليات كلها أو أي منها)؟ إجابات ممكنة:

$$4 \times (4 + \frac{4}{4}), 4 \times 4 + 4$$

- أناقش إجابات الطلبة، وأتأكد من استخدامهم لأولويات العمليات الحسابية استخدامًا صحيحًا.

أنشأ

- إذا وجد قوسان داخل بعضها، فأحسب قيمة القوس الداخلي أولاً.
- يمكنني استخدام الأقواس أو الرمز (×) للدلالة على عملية الضرب. فمثلاً $2 \times (5 + 4)$ تعني $2(5 + 4)$

مثال 1 أجد قيمة كل مما يأتي:

$$1 \quad 120 \div (20 - (8 - 3))$$

$$120 \div (20 - (8 - 3)) = 120 \div (20 - 5)$$

$$= 120 \div 15 = 8$$

أجد قيمة المقدار داخل القوس الداخلي

أجد قيمة المقدار داخل القوس الخارجي، ثم أقسم

$$2 \quad 5(-2)^3 + 10$$

$$5(-2)^3 + 10 = 5 \times -8 + 10$$

$$= -40 + 10 = -30$$

أجد قيمة المقدار الأسّي

أضرب، ثم أجمع

توسعة: أطلب إلى الطلبة الحصول على العدد 20 باستخدام 5 أربعيات، مع ضرورة توظيف الأسس هذه المرة.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
 - « كم مترًا هبط الغواص في مياه خليج العقبة في المرة الأولى؟ 5 »
 - « كم مرة هبط الغواص بمقدار 13 متر؟ 3 مرات »
 - « كم مترًا صعد الغواص بعد ذلك؟ 20 »
 - « ما العمق الذي يقف عنده الغواص الآن؟ 24 مترًا تحت سطح البحر. »
 - « هل توجد قواعد لترتيب إجراء العمليات الحسابية؟ نعم »
 - « هل أحصل على الإجابة نفسها إذا خالفت قواعد ترتيب إجراء العمليات الحسابية؟ لا، ستختلف الإجابة. »
- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أسأل الطلبة:
 - « هل درست من قبل أولويات العمليات الحسابية؟ »
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقش معهم الترتيب الصحيح لأولويات العمليات الحسابية، وأطبق ذلك عمليًا من خلال مناقشة حل مثال 1 على اللوح.

✓ **إرشاد:** في الفرع 2 من المثال 1، أذكر الطلبة بقواعد تحديد إشارة الناتج عند إجراء العمليات الأربعة على الأعداد الصحيحة.

⚠ **تنبيه:** أذكر الطلبة بأنه إذا تساوت أولويات العمليات، فإن العملية التي على اليسار تنفذ أولاً.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنبًا لإحراجهم.

- من خلال مناقشة حل مثال 2 مع الطلبة على اللوح، أوضح للطلبة أهمية مراعاة قواعد الأسس وأولويات العمليات الحسابية عند إيجاد قيمة مقدار عددي.

تنبيهات:

- في الفرع 2 من المثال 2، قد يخطئ بعض الطلبة عند إيجاد مربع عدد سالب، بإبقاء الإشارة السالبة مع الناتج، فمثلاً: $(-3)^2 = -9$. لحل هذه المشكلة أذكرهم بقواعد تحديد إشارة الناتج عند ضرب الأعداد الصحيحة.

- في الفرع 3 من المثال 2، قد يخطئ بعض الطلبة بتوزيع القوة على عملية الطرح، أذكرهم بأن القوة توزع على عمليتي الضرب والقسمة فقط.

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأطلب إليهم قراءة مثال 3 ومناقشة حله، ثم أكلف مندوباً عن إحدى المجموعات بحل المثال على اللوح، ومناقشته مع الصف بأكمله، وأوضح لهم أهمية استخدام أولويات العمليات الحسابية في المسائل الحياتية.

3 $2(5-1)^2 - 7$

$$\begin{aligned} 2(5-1)^2 - 7 &= 2 \times 4^2 - 7 \\ &= 2 \times 16 - 7 \\ &= 32 - 7 = 25 \end{aligned}$$

أجد قيمة المقدار داخل القوس
أجد قيمة المقدار الأتي
أضرب، ثم أطرح

4 $160 \div (25 - (7-2))$ 8

5 $60 \times (10 - (4+3))$ 180

6 $5(-3)^2 + 10$ 55

7 $8(1-5)^2 - 7$ 121

✓ **أتدقق من فهمي:**

لتبسيط مقدار عددي يتضمن قوى، أطبق قواعد القوى، وأراعي أولويات العمليات الحسابية.

مثال 2 أجد قيمة كل مما يأتي:

1 $192 \div (2^3)^2 + (9-4)$

$$\begin{aligned} 192 \div (2^3)^2 + (9-4) &= 192 \div 2^{(3 \times 2)} + 5 \\ &= 192 \div 64 + 5 \\ &= 3 + 5 = 8 \end{aligned}$$

أجد قيمة المقدار داخل القوس
أطبق قاعدة قوة القوة
أقسم، ثم أجمع

2 $2 \times \frac{(-3)^6}{(-3)^4} - 10$

$$\begin{aligned} 2 \times \frac{(-3)^6}{(-3)^4} - 10 &= 2 \times (-3)^2 - 10 \\ &= 2 \times 9 - 10 \\ &= 18 - 10 = 8 \end{aligned}$$

أطبق قاعدة قسمة القوى
أجد قيمة المقدار الأتي
أضرب، ثم أطرح

3 $5(7-2)^2 \div (-50)$

$$\begin{aligned} 5(7-2)^2 \div (-50) &= 5 \times 5^2 \div (-50) \\ &= 5 \times 25 \div (-50) \\ &= 125 \div (-50) = -2 \frac{1}{2} \end{aligned}$$

أجد قيمة المقدار داخل القوس
أجد قيمة المقدار الأتي
أضرب، ثم أقسم

أخطاء شائعة:

في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند إجراء العمليات على المقادير الأسية:

- إدخال عدد إلى قوس مرفوع لقوة مثل $2(2-1)^5 = (2 \times 2 - 2)^5$
- تطبيق خاصية التوزيع تطبيقاً غير صحيح مثل:

$$4(-3 + 5 \times 2) = -12 + 20 \times 8 = -12 + 160 = 148$$

أصوب هذه الأخطاء حينما وردت بأمثلة حسابية سهلة.

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-9) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

الوحدة 2

$$4 \quad \frac{100 - 4 \times 3}{4^2 - 2^3}$$

$$\begin{aligned} \frac{100 - 4 \times 3}{4^2 - 2^3} &= (100 - 4 \times 3) \div (4^2 - 2^3) \\ &= (100 - 12) \div (16 - 8) \\ &= 88 \div 8 \\ &= 11 \end{aligned}$$

استبدل بالكسرية عملية القسمة

أحسب ضرب داخل القوس الأول والأسس داخل القوس الثاني.

أحسب قيمة القوس الأول، ثم قيمة القوس الثاني أقسم

$$5 \quad 243 \div (3^2)^2 \times (5 - 8) - 9$$

$$6 \quad 256 \div (2^3)^2 \times (2 - 7) - 20$$

$$7 \quad \frac{(-4)^5}{(-4)^3} \times 3 - 40 \quad 8$$

$$8 \quad \frac{(6)^7}{(6)^5} \div 3 - 10 \quad 2$$

✓ **أتدقّق من فهمي:**

يمكنني أن أعبر عن كثير من المواقف الحياتية بمقادير عددية، ثم أطبق أولويات العمليات الحسابية لحساب قيمها.

مثال 3: من الحياة

يمثل الجدول الآتي أسعار بعض الخضار والفواكه.



المنتج	بنجنا	برتقال	تفاح	المنتج
السعر / kg JD	2.5	0.75	1	بنجورة
				0.4

اشترى حسان 2 kg تفاحًا، و 2 kg بنجنا، و 5 kg بنجورة. أكتب عبارتين عدديتين مختلفتين لأجد ثمن ما اشتراه حسان.

ما دفعه حسان: ثمن التفاح 2×1 ، و ثمن البنجنا 2×2.5 ، و ثمن البنجورة 5×0.4

العبرة الأولى:

$$\begin{aligned} 5 \times 0.4 + 2 \times 2.5 + 2 \times 1 \\ &= 2 + 5 + 2 \\ &= \text{JD } 9 \end{aligned}$$

أكتب العبارة العددية

أضرب من اليسار إلى اليمين

أجمع من اليسار إلى اليمين

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (13-18).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 10, 13 كتاب التمارين: (1-4)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (11-13) كتاب التمارين: (6-10)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (11-18) كتاب التمارين: (7-12)

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

الأقواس والعدد 100

- أطلب إلى الطلبة استخدام الأعداد 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 لتكوين عبارة حسابية إجابتها 100، مع استخدام الأقواس والعمليات الحسابية الأربعة.
- أوضح لهم إمكانية استخدام العمليات كلها أو أي منها أو استخدامها أكثر من مرة كما تريد.
- أطلب إليهم إيجاد أكبر عدد من الحلول الممكنة.

إجابات ممكنة:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 \times 9$$

$$(1 + 2 + 3 + 4 + 5) \times 6 - 7 + 8 + 9$$

$$(1 \times 2 + 3) \times 4 \times 5 + 6 - 7 - 8 + 9$$

ملاحظة: أوجه الطلبة إلى تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

العبارة الثانية:

$$5 \times 0.4 + 2 \times (2.5 + 1)$$

$$= 5 \times 0.4 + 2 \times 3.5$$

$$= 2 + 7 = \text{JD } 9$$

أكتب العبارة العددية

أجد قيمة ما داخل القوس

أتحقق من فهمي:

إذا اشترى حسان 4 kg برتقالاً و 4 kg بندورة، وكيلوغراماً واحداً منجاً، فأكتب عبارتين عدديتين مختلفتين لأجد ثمن ما اشتراه حسان.

العبارة الأولى: $2.5 + 4 \times 0.4 + 4 \times 0.75$

العبارة الثانية: $2.5 + 4 \times (0.4 + 0.75)$

أدرب وأحل المسائل

أجد قيمة كل مما يأتي: 1-4 أنظر الهامش.

$$1 \quad 120 \div (10 - (7 - 2)) \quad 2 \quad 200 \times (25 - (20 - 5))$$

$$3 \quad 6(-2)^3 + 10 \quad 4 \quad 4(7 - 1)^2 - 34$$

أجد قيمة كل مما يأتي: 5-8 أنظر الهامش.

$$5 \quad 128 \div ((-2)^2) + (10 - 6) \quad 6 \quad 625 \div (5)^3 + (4 + 2)$$

$$7 \quad \frac{60 - 2 \times 6}{2^5 - 4^2} \quad 8 \quad \frac{50 - 6 \times 3}{20 - 6^2}$$

معلومة

يُعدُّ البروتين أكثر المواد وفرة في جسم الإنسان بعد الماء.

تغذية: إذا كانت كمية البروتين الموجودة في حبة واحدة من التمر 1.81 gm، وفي كوب من الحليب 7.6 gm، وفي البيضة الواحدة 12.56 gm. إذا تناول حسان على وجبة الفطور 3 حبات من التمر ونصف كوب من الحليب وبيضة، فما كمية البروتين التي حصل عليها من وجبته؟ 21.79 gr

توسعة: في السؤال 9، أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن أهمية البروتينات للجسم.

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

- 1) 24
- 2) 2000
- 3) -38
- 4) 110
- 5) 6
- 6) 11
- 7) 3
- 8) -2

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 13، أؤكد أهمية التحليل وتقديم الأدلة والبراهين فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. أطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس لاكتشاف أي الحلين صحيح، مع تقديم التبرير لذلك.

نشاط التكنولوجيا:

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم تحديد أي الجمل الآتية صحيحة، وأيها خطأ:
- a) $105 - (6 + 4)^2 \div 2 = 55$
- b) $25 - 6 + 5 \times 2 = 48$
- c) $5 \times (8 + 4 \div 4) = 24$
- d) $25 + 3 \times 4 \div (4 - 3) = 37$
- أطلب إليهم تصحيح الجمل الخطأ، والتحقق من صحة إجاباتهم باستخدام الآلة الحاسبة.

ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصّة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكن تكليف المجموعات بحلّه واجباً منزلياً.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تعبئة خانة الرمز والصيغة الآسية لطول ضلع المربع الخارجي والداخلي عند نهاية هذا الدرس.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: «أجد قيمة كل مما يأتي:

1 $108 \div 4 \times (2 + 5)$

2 $(6 - 11)^3 \div 5$

الوحدة 2

إرشاد

إذا احتوى أي سؤال على وحدات مختلفة، فيجب توحيد الوحدات.

اشترت موني 3 علب عصير بسعر 1.8 من الدينار للعلبة الواحدة، ووجبتين بسعر 2.3 من الدينار للوجبة الواحدة، وصحن سلطة خضار بسعر 75 قرشاً. إذا دفعت للمطعم 15 ديناراً، فأأي العبارات الآتية تمثل المبلغ الذي سيُعيده البائع إلى موني بالدينار:

- a) $15 - 3 \times 1.8 + 2 \times 2.3 + 0.75$ c) $15 - (3 + 2 + 1) \times (1.8 + 2.3 + 0.75)$
b) $15 - (3 \times 1.8 + 2 \times 2.3 + 75)$ d) $15 - (3 \times 1.8 + 2 \times 2.3 + 0.75)$

أكتب العدد المفقود في □:

11 $20 + (\square - 3 \times 5) = 30$ 12 $(52 - 4 \times 2) \div \square = 11$

مهارات التفكير العليا

13 **اكتشف الخطأ:** أوجدت رزان وشفاء قيمة العبارة $2 \times 6 \div 36 - 15 = -$ ، فكانت إجابتهما كما يأتي:

شفاء	رزان
$-15 - 36 \div 6 \times 2$	$-15 - 36 \div 6 \times 2$
$= -15 - 6 \times 2$	$= -15 - 36 \div 12$
$= -15 - 12$	$= -15 - 3$
$= -27$	$= -18$

أيهما كانت إجابتهما صحيحة؟ أبرّر إجابتي.

إجابة شفاء الصحيحة. خطأ رزان لأنها ضربت قبل أن تقسم.

14 **تحذّر:** أضع الأعداد 45، 20، 11، 9 في المكان المناسب؛ لأجعل المعادلة الآتية صحيحة: $(\square + \square) \div (\square - \square) = 6$
 $(45 + 9) \div (20 - 11) = 6$

تحذّر: أضع أقواساً في المكان المناسب، بحيث تتساوى العبارة العددية مع القيمة المعطاة:

15 $(60 + 12) \div 4 \times 1 + 2 = 20$ 16 $60 + (12 \div 4 \times 1 + 2) = 65$
17 $48 + 12 \div 4 \times (1 + 2) = 57$ 18 $(48 + 12) \div 4 \times (1 + 2) = 45$

19 **أكتب:** أكتب مسألة حياتية يتطلب حلّها استخدام أولويات العمليات الحسابية. أنظر إجابات الطلبة.

إرشاد

حلّ السؤال 14، يمكنك الاستفادة من حقائق الضرب المتعلقة بالعدد 6.

تنبيه: في السؤال 10، أنبه الطلبة إلى اختلاف فئات العملة في المسألة؛ لذا من الضروري تحويلها للفتة نفسها.

إرشادات

- في السؤال 10 أذكر الطلبة بالعلاقة بين المبلغ المدفوع وثمان البضاعة والباقي الذي يرده البائع للمشتري، وأوضح الفكرة الجديدة في السؤال، وهي طرح مقدار عددي من عدد آخر.
- أوجه الطلبة لإرشاد سؤال 14 (تحذّر)، أوضح إليهم الاستفادة من الحقائق: $6 \times 8 = 48, 6 \times 9 = 54, 6 \times 10 = 60$
- أوضح للطلبة أن المقدار نفسه في السؤالين 15، 16 وكذلك في 17، 18 ويمكن وضع الأقواس هو الذي يجعل القيمة تختلف.

الدرس 3 الحدود والمقادير الجبرية

استكشف



إذا كان طول ملعب كرة السلة يزيد 13 m على عرضه، فكيف أعبر عن محيطه بمقدار جبري؟

فكرة الدرس

أنعرف الحدود والمقادير الجبرية.

المصطلحات

متغير، حد جبري، معامل، حد ثابت، مقدار جبري.

نتائج الدرس:

- تعرف الحدود والمقادير الجبرية.
- إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاة للمتغيرات.
- التعبير عن مواقف حياتية بحدود ومقادير جبرية.

نتائج التعلم القبلي:

- إجراء العمليات على الأعداد النسبية.
- تطبيق أولويات العمليات على الأعداد النسبية.
- توظيف الخاصية التجميعية، والخاصية التبادلية في إيجاد قيم عبارات عددية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أكتب كل حد أو مقدار من المقادير الجبرية الآتية: $4x, 7y, 2x + 8, x + y, 2x + 3y$ على بطاقات صغيرة، ثم أطويها وأضعها في علبة على الطاولة أمام الطلبة.
- أطلب إلى أحد الطلبة سحب بطاقة من الصندوق، والتعبير عن الحد أو المقدار الجبري داخل الصندوق بموقف حياتي. (مثلاً: $4x$: ثمن 4 أقلام، $x + y$: ثمن جهاز حاسوب وتلفاز،.....)
- أكرر النشاط مع طلبة آخرين حتى تنتهي جميع البطاقات التي في الصندوق.

✓ **إرشاد:** يمكن تحويل النشاط إلى لعبة بين طالين / طالبتين، ومن يجيب إجابة صحيحة يحصل على نقطة. والفائز من يحصل على أكبر عدد من النقاط.

$$2y + 6$$

يُسمى العدد المضروب في المتغير **المعامل** (coefficient).

الحدّ الثابت (constant term) هو حد لا يحتوي أي متغير.

مثال 1

أميّز الحدود، والمعاملات، والثوابت في كل مقدار جبري مما يأتي:

$$1 \quad 17s + t + 3$$

$$\begin{array}{c} 17s, t, 3 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \\ 17 \quad 1 \quad 3 \end{array}$$

الحدود:
المعامل:
الثابت:

$$2 \quad 6xy + \frac{y}{4} - 10$$

$$\begin{array}{c} 6xy, \frac{1}{4}y, 10 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \\ 6 \quad \frac{1}{4} \quad 10 \end{array}$$

الحدود:
المعامل:
الثابت:

الاستكشاف

2

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
 - « ما قاعدة حساب محيط المستطيل؟ $2(l + w)$ »
 - « ما العلاقة بين طول الملعب وعرضه؟ $l = 13 + w$ »
 - « كيف تعبر عن عرض وطول الملعب باستخدام الرموز؟ العرض: x ، الطول: $x + 13$ »
 - « هل يمكن التعبير عن محيط الملعب بمقدار جبري؟ نعم بتعويض العرض والطول في قاعدة محيط المستطيل. »
 - أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أسأل الطلبة:

« هل سمعتم بالمتغير، والحد الجبري، والمقدار الجبري في صفوف سابقة؟ »

- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أوضح لهم المقصود بكل مصطلح من المصطلحات الآتية: (متغير، وحد جبري، ومعامل، وحد ثابت، ومقدار جبري) من خلال أمثلة مختلفة حتى يتقنوا تعلمها، وأنحقق من قدرتهم على التمييز بينها من خلال مناقشة حل مثال 1 معهم على اللوح.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أنحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2

- أسأل الطلبة:

« هل يمكن التعبير عن مواقف حياتية بمقادير جبرية؟ »

- أستمع لإجابات الطلبة، وأطلب إليهم ذكر أمثلة على ذلك إن أمكن، ثم أناقش معهم حل مثال 2 على اللوح.

إجابات (أنحقق من فهمي 1):

- (1) الحدود: $\frac{y^3}{2}$ ، المعاملات: $\frac{1}{2}$
- (2) الحدود: 6، الثابت: 6
- (3) الحدود: 1، $\frac{3}{4}xy$ ، المعاملات: $\frac{3}{4}$ ، الثابت: 1
- (4) الحدود: $1.34rw^2$ ، المعاملات: 1.34

الوحدة 2

✓ **أنحقق من فهمي:** 1-4 أنظر الهامش.

3 $\frac{y^3}{2}$

4 6

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

6 $1.34rw^2$

يمكنني التعبير عن كثير من المواقف الحياتية التي تحتوي على قيم مجهولة باستخدام مقادير جبرية.

مثال 2

أكتب مقداراً جبرياً يمثل كلاً مما يأتي:

- 1 عدد ما مضاف إليه 7

العدد x
العدد مضاف إليه 7 $x + 7$

- 2 طرح العدد 12 من مثلي عدد ما.

العدد x
مثلا العدد $2x$
طرح 12 من مثلي العدد $2x - 12$

✓ **أنحقق من فهمي:**

- 3 عدد مضاف إليه 5 $x + 5$

- 4 طرح العدد 23 من مثلي عدد $2x - 23$

- 5 ثمن فرشاة أسنان x ديناراً، وثمن أنبوب معجون أسنان 1.6 JD ما ثمن 5 فرشاة وأنبوب معجون أسنان؟ $5x + 1.6$

لحساب قيمة مقدار جبري، أستبدل القيم العددية بالمتغيرات، ثم أجري العمليات بحسب أولوياتها.

أجد قيمة كل من المقادير الآتية:

مثال 3

1 $x^2 - (8 + x)$ ، $x = 5$

$$\begin{aligned} 5^2 - (8 + 5) &= 5^2 - 13 \\ &= 25 - 13 \\ &= 12 \end{aligned}$$

أعوض $x = 5$ ، ثم أجد قيمة ما داخل القوس
أجد المقدار الأسّي
أطرح

✓ **إرشاد:** أركز على الكلمات التي تشير إلى عمليات حسابية مثل:

- مضاف إليه عدد (جمع).
- خمسة أمثال (الضرب في 5).
- مطروح منه (طرح).
- يزيد على (جمع).
- الفرق بينه وبين (طرح).

- أوضح للطلبة إمكانية إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيم معطاه، وذلك من خلال مناقشة مثال 3 معهم، وأكد أهمية التعويض الصحيح، ومراعاة أولويات العمليات الحسابية، وقواعد الأسس في أثناء الحل.

تنبيه: في الفرع 2 من المثال 3، قد يخطئ بعض الطلبة عند تعويض العدد -6 في y^2 في المسألة فيحسبون قيمتها -36 ، ولعلاج ذلك أكد ضرورة استخدام الأقواس عند تعويض عدد سالب.

أخطاء مفاهيمية شائعة:

- في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند إجراء العمليات على المقادير الأسية:
- حساب قيمة $-x^2$ عند $x = -4$ بالشكل $-(-4)^2 = 4^2 = 16$ أي إدخال السالب على القوس قبل التربيع، والصواب إيجاد ناتج تربيع العدد أولاً.

التدريب

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-12) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

2 $y^2 + 4y, y = -6$

$$\begin{aligned} (-6)^2 + 4 \times (-6) &= 36 + (-24) \\ &= 36 - 24 \\ &= 12 \end{aligned}$$

أعزّض $y = -6$ ، ثم أجد قيمة القوة، ثم أضرب

أطرح

3 $(p^2 - 4p) - 5 \div d, p = 3, d = -1$

$$\begin{aligned} (3^2 - 4 \times 3) - 5 \div (-1) &= (9 - 12) - 5 \div (-1) \\ &= (-3) - 5 \div (-1) \\ &= (-3) - (-5) \\ &= -3 + 5 = 2 \end{aligned}$$

أعزّض قيمتي $d = -1$ و $p = 3$ ، ثم أجد

قيمة الأس، ثم قيمة الضرب داخل القوس

أجد ما داخل القوس

أقسم

أطرح، ثم أجمع

✓ **أتدقّق من فهمي:**

4 $y^2 + (4 - 2y), y = 5$ 19

5 $8d - d^2 + 1, d = 3$ 16

6 $(2b - b^2) - d \div 4, b = 6, d = 8$ -26

أدرب

وأحل المسائل

أميّر الحدود، والمعاملات، والنوابت في كلّ مقدار جبريّ مما يأتي: (1-6) أنظر الهامش.

1 $-18y$

2 $3 - u^3$

3 xy^2

4 5

5 $9x - 5y$

6 124

اكتب مقدارا جبريا يمثل كلا مما يأتي:

7 إضافة عدد ما إلى 8. $8 + x$

8 طرح 15 من ثلاثة أمثال عدد ما. $3x - 15$

9 ثمن كيس السكر b دينار. اشترى حمّد 3 أكياس سكر، ودفع للتاجر 15 ديناراً، كمّ

مُعيّد التاجر لحمّد؟ $JD (15 - 3b)$

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

(1) الحدود: $-18y$ ، المعاملات: 18-

(2) الحدود: $3, u^3$ ، المعاملات: 1-، الثابت: 3

(3) الحدود: xy^2 ، المعاملات: 1

(4) الحدود: 5، الثابت: 5

(5) الحدود: $9x, 5y$ ، المعاملات: 9, 5

(6) الحدود: 124، الثابت: 124

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (16–18).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

تنبيه: في السؤال 16 (تبرير)، غالبًا ما يجيب الطلبة بأن $10x$ أكبر من $2x$ لأن 10 أكبر من 2 ، أطلب إليهم تعويض صفر أو عدد سالب مكان x ، وألاحظ إجاباتهم.

إرشاد: في سؤال 18 (مسألة مفتوحة)، سوف تختلف إجابات الطلبة. أعرض على اللوح المميز منها.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 13, 17 كتاب التمارين: (1 – 12)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 13 – 15, 17 كتاب التمارين: (9 – 16)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (14 – 18) كتاب التمارين: (13 – 18)

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- أكتب المقدار الجبري $9a + 6b$ على اللوح، ثم أسأل الطلبة:
 - « ما قيم كل من الثابتين a و b التي تجعل قيمة المقدار $9a + 6b$ تساوي 18، علمًا بأن a و b أعداد كلية؟
 - « ما قيم كل من الثابتين a و b التي تجعل قيمة المقدار $9a + 6b$ تساوي 27، علمًا بأن a و b أعداد كلية؟
- أوجه الطلبة إلى ملاحظة أن قيمة المقدار في المسألتين من مضاعفات العدد 9؛ لذا أطلب إليهم البحث عن إجابة للسؤال بحيث تكون قيمة المقدار، مثلاً: 45، 54،
 - أنبه الطلبة إلى وجود نمط في المسألة يمكنهم من معرفة قيم كل من a و b لأي قيمة من مضاعفات العدد 9.

توسعة: أطلب إلى الطلبة إيجاد قيم كل من a و b التي تجعل قيمة المقدار $9a + 6b$ تساوي 9000.

إرشاد: النمط في هذه المسألة هو: قيم الثابت b دائمًا 0 أو 3 أما قيم الثابت a فتتبع النمط الآتي:

- عندما يكون الناتج 18، فإن قيم a هي 0 أو 2.
- عندما يكون الناتج 27، فإن قيم a هي 1 أو 3
- عندما يكون الناتج 36 فإن قيم a هي 2 أو 4

ملاحظة: أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزليًا، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

أوجد قيمة كل من المقادير الآتية:

- 10 $12 \times d \div d^2 - 1, d = -6$ -3
11 $(3n + n^2) + 12 \div m, n = 5, m = 4$ 43
12 $(3n - 1)^2 + 12 - m, n = 2, m = -1$ 38



13 **حواسيب:** ثمن حاسوب محمول JD 250، وتكلفة تنزيل البرنامج الواحد عليه JD 3. أكتب مقداراً جبرياً يمثل التكلفة الكلية لشراء جهاز واحد عليه x من البرامج، ثم أجد تكلفة شراء جهاز واحد عليه 6 برامج.
250 + 3x, JD 268

14 **نقل:** بناء على قرار مجلس إدارة هيئة النقل البري الأردنية لعام 2019 م، تقرّر تعديل تعرفية سيارات الأجرة؛ لتصبح التعريفية النهارية لقيمة بدء الانطلاق JD 0.35، إضافة إلى JD 0.25 لكل كيلومتر. أكتب مقداراً جبرياً يمثل التكلفة الكلية لسيارة أجرة قطعت مسافة n كيلومتر، ثم أجد التكلفة لسيارة قطعت 20 km.
0.35 + 0.25n, JD 5.35

15 أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحل المسألة.

أندكّر

يجب مراعاة أولويات العمليات الحسابية عند إيجاد قيمة مقدار جبري لعدد معطى.

معلومة

تستخدم اختصارات من حروف إنجليزية للتعبير عن عملات الدول، مثل: JD للدينار الأردني، و SAR للريال السعودي، و USD للدولار الأمريكي.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

في السؤال 16 أدرج تيريري بأمثلة، وأعطى قيماً عددية مختلفة لـ x .

16 **تبرير:** هل يمكنني معرفة أيهما أكبر: $2x$ أم $10x$ من دون إعطاء قيمة للمجهول x ؟ أبرّر إجابتي. لا، قيمة x تؤثر على قيمة الحد الجبري.

17 **اكتشف المختلف:** أي مما يأتي مختلف عن المجموعة:

5x, $-6x^2$, $-0.1x^2$, $1 - 2x$

15, 17 - 20

أنظر الهامش.

18 **مسألة مفتوحة:** أكتب موقفاً يمكنني التعبير عنه بمقدار جبري.

19 **اكتب:** كيف أميز بين الحد الجبري والمقدار الجبري؟

نشاط التكنولوجيا:

- أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الانترنت عن العالم الرياضي المسلم الخوارزمي، وإسهاماته في علم الجبر.

ملاحظة: أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تعبئة خانة الرمز والصيغة الأسية لمحيط المربع الأوسط و للمربعين الخارجي والداخلي.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

« أكتب مقداراً جبرياً يمثل كل مما يأتي:

1 طرح 18 من عدد ما.

2 مثلي عدد مضافاً إليه 9.

3 ثلاثة أمثال عدد مطروحاً من أربعة أمثال عدد آخر.

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 14، أؤكد أهمية الأعمال المنتجة والداعمة للاقتصاد فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. أخبرهم مثلاً بأهمية قطاع النقل، وتربعه على رأس القطاعات التي تدعم الهيكل الاقتصادي القومي.

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

- 15 x عرض الملعب، الإجابة $4x + 26$
17 $1 - 2x$ مقدار جبري والباقي حدود جبرية.
18 تابع إجابات الطلبة.
19 الحد الجبري متغير أو أكثر مضروب في معامل، المقدار الجبري مجموعة من الحدود الجبرية يفصل بينها إشارات جمع أو طرح.

نتائج الدرس:

- تبسيط المقادير الجبرية بتجميع الحدود.
- جمع المقادير الجبرية و طرحها.

نتائج التعلم القبلي:

- إجراء العمليات الحسابية على الأعداد النسبية.
- تطبيق أولويات العمليات على الأعداد النسبية.
- توظيف الخاصية التجميعية، والخاصية التبادلية، وخاصية التوزيع في إيجاد قيم عبارات عددية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأزودهم بورقة المصادر 9: مضمار سباق التعويض، وحجر نرد، وأزرار.
- يضع كل لاعب / لاعبة الزر الخاص به في خانة البداية.
- يرمي أحد فردي المجموعة حجر النرد، ويعوض العدد الظاهر على حجر النرد في المقدار الجبري الذي في مربعه، ثم يتحرك خطوات بمقدار الناتج.
- يتبادل الأفراد الأدوار.
- الفائز من يقطع المضمار مرتين أولاً.

2 الاستكشاف

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
- « ما هو مثلث برمودا؟ منطقة جغرافية على شكل مثلث متطابق الأضلاع.
- « ما هي الأسطورة المرتبطة بهذه المنطقة؟ اختفاء طائرات وسفن في هذه المنطقة.

جمع المقادير الجبرية وطرحها

استكشف



مثلث برمودا منطقة جغرافية على شكل مثلث متطابق الأضلاع تقع في المحيط الأطلسي. إذا عُرِّنا عن طول الضلع الواحد بالمقدار الجبري $3x + 600$ ، فما محيط المثلث بدلالة x ؟

فكرة الدرس

أبسط المقادير الجبرية بتجميع الحدود المشابهة و طرحها.

المصطلحات

حدود جبرية متشابهة، أبسط صورة للمقدار الجبري.

الحدود الجبرية المتشابهة (algebraic like terms) هي حدود تحتوي على المتغيرات نفسها، وبالأسس نفسها.

حدود غير متشابهة	حدود متشابهة
x, x^3, x^5	$x, 34x, -5x$
$17, xy, xy^5$	$2xy, -28xy, xy$
$w, 3z, 14m$	$7n^3, -5n^3, n^3$

يمكنني أن أجمع أي حدين متشابهين أو أطرحهما، وذلك بجمع معامليهما أو طرحيهما فقط وإبقاء المتغيرات.

أتعلم

معامل الحد الجبري n يساوي 1

$$\begin{array}{c} n \quad n \quad n \\ n + n + n = 3 \times n = 3n \\ d \quad d \quad d \quad d \quad d \\ 2d + 3d = 5d \end{array}$$

أجمع المعاملات، وأبقي المتغيرات.

يكون المقدار الجبري في أبسط صورة (simplest form) إذا لم يتحتو على أي حدود متشابهة.

- « ما العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث متطابق الأضلاع؟ متساوية في الطول.
- « ما قاعدة حساب محيط المثلث متطابق الأضلاع؟ مجموع أطوال أضلاعه الثلاثة أو المحيط $= 3 \times \text{طول الضلع}$.
- « هل يمكن إيجاد محيط مثلث برمودا بدلالة x ؟ وكيف؟ نعم، بضرب طول ضلعه في 3.

- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

اكتب كل مقدار جبري مما يأتي في أبسط صورة:

1 $3x + 4x$

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

الحدان $3x$ و $4x$ متشابهان. أجمع مُعاملَي الحدَّين، ثم أضع x .

2 $4x - 3x$

$4x - 3x = (4 - 3)x = x$

الحدان متشابهان. أطرح مُعاملَي الحدَّين، ثم أضع x .

3 $7zt + 6zt$

$7zt + 6zt = (7 + 6)zt = 13zt$

الحدان $7zt$ و $6zt$ متشابهان. أجمع مُعاملَي الحدَّين، ثم أضع zt .

4 $9y^5 - y^5$

$9y^5 - y^5 = (9 - 1)y^5 = 8y^5$

الحدان $9y^5$ و y^5 متشابهان. أطرح مُعاملَي الحدَّين، ثم أضع y^5 .

5 $6x + 2x - 8x$

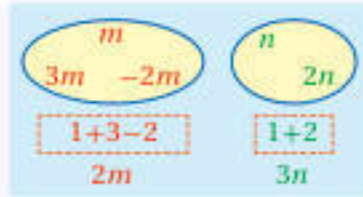
6 $2.5y + 0.5y - 3y$

تحقق من فهمي:

7 $3gf - gf - 2gf$

8 $12yu^5 - 6yu^5 - 6yu^5$

يمكنني استخدام خصائص العمليات لكتابة مقدار جبري في أبسط صورة.



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

مثال 2

اكتب كلًا مما يأتي في أبسط صورة:

1 $(6pn - 3q) + (2pn + 7q)$

$= (6pn + 2pn) + (7q - 3q)$

الخاصية التجميعية والتبديلية في الجمع

$= 8pn + 4q$

أجمع الحدود المتشابهة، ثم أطرحها

المفاهيم العابرة للمواد

في سؤال استكشاف، أؤكد أهمية التأمل والتساؤل حول أي معلومة غريبة، والبحث عن الأدلة والبراهين التي تثبت صحتها؛ فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد؛ لذا أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن صحة لغز اختفاء الطائرات والسفن في مثلث (برمودا).

مثال 1

أوضح للطلبة مفهوم الحدود الجبرية المتشابهة، وهي حدود تحتوي على المتغيرات نفسها وبالأسس نفسها، وأبين لهم أنه يمكننا إجراء عمليتي الجمع والطرح على الحدود الجبرية المتشابهة فقط، وذلك بجمع وطرح معاملاتها.

أناقش حل مثال 1 مع الطلبة على اللوح، وأذكرهم في أثناء الحل بقواعد جمع الأعداد النسبية وطرحها عند إجراء العمليات على معاملات الحدود الجبرية.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (تحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنبًا لإحراجهم.

مثال 2

أذكر الطلبة بالخاصية التجميعية والتبديلية من خلال طرح أمثلة عددية بسيطة، ثم أوضح لهم إمكانية استخدام هذه الخواص في جمع الحدود الجبرية وطرحها؛ وذلك بهدف تجميع الحدود المتشابهة مع بعضها، وأطبق ذلك في حل مثال 2 مع الطلبة على اللوح.

تنبيه: في المثال 2، أذكر الطلبة بأن المقدار الجبري يكون بأبسط صورة إذا لم يحتو على حدود متشابهة.

مثال 3

- أناقش مع الطلبة الحالة الخاصة من خاصية التوزيع والمتعلقة بإدخال إشارة السالب على القوس، وأوضح لهم وجوب تغيير إشارات جميع الحدود التي داخل القوس.
- أناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح، وأوضح لهم أهمية استخدام خاصية التوزيع والتجميع؛ لكتابة المقادير الجبرية بأبسط صورة.

تنبيه: في السؤالين 5 و 6 من بند (أتحقق من فهمي) الخاص بمثال 3 قد يخطئ بعض الطلبة بتوزيع العدد على القوس فقط، من دون توزيع الإشارة.

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

- 3) $9cr + 4q$
- 4) $10xy - 4c$
- 5) $10x + 2c^2$
- 6) $18t + 17s^2$

إجابات (أتحقق من فهمي 3):

- 3) $5x + 1\frac{1}{6}$
- 4) $-4b - 10.5$
- 5) $4dx^2 - 11z$
- 6) $-c^2v + 19h$

$$2 \quad (4x^2y + t) + (3t - x^2y)$$

$$= (4x^2y - x^2y) + (t + 3t)$$

$$= 3x^2y + 4t$$

خاصية التجميع والتبديل في الجمع

أجمع الحدود المتشابهة، ثم أطرحها

✓ **أتحقق من فهمي: 3-6** أنظر الهامش.

$$3 \quad (7cr - 3q) + (2cr + 7q)$$

$$4 \quad (7xy + 4c) + (3xy - 8c)$$

$$5 \quad (4x + 4c^2) + (6x - 2c^2)$$

$$6 \quad (19t + 13s^2) + (4s^2 - t)$$

يمكنني استخدام خاصية التوزيع لتبسيط مقدار جبري إشارة سالبة مثل $-(6x - 1)$ ، وذلك بإدخال الإشارة السالبة على القوس وعكس إشارات جميع الحدود داخله ليصبح: $-(6x - 1) = -6x + 1$

مثال 3 أكتب كلاً مما يأتي في أبسط صورة:

$$1 \quad (2y + \frac{3}{4}) - (6y - \frac{1}{4})$$

$$= 2y + \frac{3}{4} - 6y + \frac{1}{4}$$

$$= (2y - 6y) + (\frac{3}{4} + \frac{1}{4})$$

$$= -4y + 1 = 1 - 4y$$

خاصية التوزيع

خاصية التجميع

أجمع الحدود المتشابهة (خاصية التجميع)

$$2 \quad (-0.75x - 4) - (1.25x + 0.5)$$

$$= (-0.75x - 4) - 1.25x - 0.5$$

$$= (-0.75x - 1.25x) + (-4 - 0.5)$$

$$= -2x - 4.5$$

خاصية التوزيع

أجمع الحدود المتشابهة (خاصية التجميع)

أطرح الحدود المتشابهة

$$3 \quad (6x + \frac{5}{6}) - (x - \frac{2}{6})$$

$$4 \quad (-1.75b - 7) - (2.25b + 3.5)$$

$$5 \quad 6dx^2 - 3z - 2(dx^2 + 4z)$$

$$6 \quad 2c^2v + 4h - 3(c^2v - 5h)$$

✓ **أتحقق من فهمي: 3-6** أنظر الهامش.

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ

اكتب كلاً مما يأتي في أبسط صورة:

- 1 $3.5x + 1.5x = 5x$
- 2 $7y + 4y = 11y$
- 3 $c^3r - 6c^3r - 5c^3r$
- 4 $bd - 4bd - 3bd$

اكتب كلاً مما يأتي في أبسط صورة:

- 5 $(3np + 5w) + (w - 10np) = -7np + 6w$
- 6 $(-z + 2xy) + (xy + 4z) = 3z + 3xy$
- 7 $(14x^2 - 19x) + (-6x^2 + x) = 8x^2 - 18x$
- 8 $(10b^2 - 3b) + (b^2 - 2b) = 11b^2 - 5b$

اكتب كلاً مما يأتي في أبسط صورة:

- 9 $(1.5w - 6.5) - (0.5w + 3.5) = w - 10$
- 10 $(x + \frac{4}{7}) - (4x - \frac{3}{7}) = -3x + 1$
- 11 $8d + 4c^2 - 3(d - 5c^2) = 5d + 19c^2$
- 12 $6w - 3n^2m - 2(w + n^2m) = 4w - 5n^2m$

اكتب مقداراً جبرياً يمثل محيط كل شكل مما يأتي:



حديقة منزل مستطيلة الشكل طولها يساوي ثلاثة أمثال عرضها، أراد مالكها إحاطة سياج بها، تكلف المتر الطولي منه 7 JD: 15, 16 أنظر الهامش.

اكتب الحد الجبري الذي يعبر عن تكلفة السياج الذي يحيط بالحديقة.

أحسب تكلفة السياج الذي يحيط بالحديقة علماً بأن عرض الحديقة 30 m.

أَفْكَرْ

استخدمت عبارة أبسط صورة في موضوع الكسور. ما الفرق بين الاستخدامين؟

إرشاد:

في سؤال 14، أذكر الطلبة بأن الإشارات على ضلعي المثلث تعني أن الضلعين متساويان في الطول.

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

15 عرض الحديقة: x ، الإجابة: $56x$

16 JD 1680

أَتَدْرِبُ وَأَحِلُّ الْمَسَائِلَ:

- أوجه الطلبة إلى بند (أندرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-12) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من زميل / الزميلة.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (21-22).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 19، أثري معرفة الطلبة من خلال إخبارهم بتأثير بعض النشاطات التي يقوم بها الإنسان على طبقة الأوزون، والمخاطر المترتبة على استنزاف هذه الطبقة.

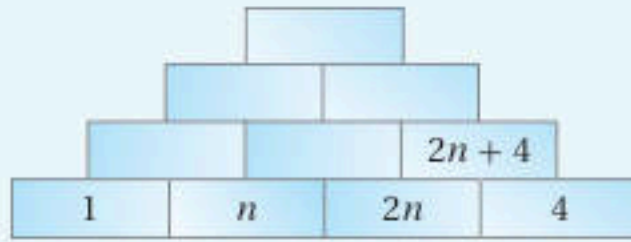
الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 13, 19, 20 كتاب التمارين: (1 - 5)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (14 - 18) كتاب التمارين: (5 - 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: 14, (17 - 22) كتاب التمارين: 6, 8, 10, 11

البحث وحلّ المسائل:

- أرسم الهرم الآتي على اللوح، وأطلب إلى الطلبة تأملّه، ثم أوضح لهم أن المقدار الجبري في كل مستطيل من هذا المثلث، هو ناتج من جمع المقادير الجبرية في المستطيلين أسفله.



- أطلب إلى الطلبة إكمال الهرم، لإيجاد المقدار الجبري في رأس الهرم.
- أطلب إلى الطلبة إيجاد المقدار الجبري في رأس الهرم بعد إعادة ترتيب المستطيلات الأربعة في قاعدة الهرم.
- **ملاحظة:** أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

توسعة: أطلب إلى الطلبة إيجاد 4 مقادير

جبرية جديدة يمكن وضعها في قاعدة الهرم للحصول على المقدار $21n + 7$ في رأس الهرم.

نشاط التكنولوجيا:

- أطلب إلى الطلبة البحث في شبكة الإنترنت عن العالم الرياضي ديوفانتوس الإسكندري، وإسهاماته في علم الجبر.
- **ملاحظة:** أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

تعليمات المشروع:

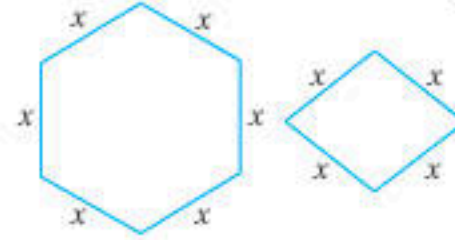
- أطلب إلى الطلبة تعبئة خانة المجموع لطول الضلع والمحيط بالرمز والصيغة الأسية بعد نهاية هذا الدرس.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، اتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: « أكتب كلاً مما يأتي بأبسط صورة:

1 $5xy - 12xy$

2 $(t + 11) - (5t - 7)$

الشكلان الآتيان يمثلان معيّنًا وسداسيًا. إذا كان طول ضلع كل منهما x وحدة، فأجب عن السؤالين التاليين:



17 أكتب الحدّ الجبري الذي يمثل مجموع محيطي الشكلين. $10x$

18 أكتب الحدّ الجبري الذي يمثل الفرق بين محيط السداسي ومحيط المعين. $2x$



19 **القمر:** تزيد أدنى درجة حرارة رُصِدَتْ على سطح القمر بمقدار 23°C عن مثلي أدنى درجة حرارة رُصِدَتْ على سطح الأرض. أكتب مقداراً جبرياً يمثل أدنى درجة حرارة رُصِدَتْ على سطح القمر.

20 أعود إلى فقرة (استكشف) بداية الدرس، وأحلّ السؤال. $9x + 1800$

أتذكّر

يُستى المضلع بحسب عدد أضلاعه، فالذي عدد أضلاعه 5 يُستى خماسيًا، والذي عدد أضلاعه 4 يُستى رباعيًا.

19 x أدنى درجة حرارة تم رصدها على سطح الأرض، الإجابة: $2x + 23$

معلومة

تغيّر درجات حرارة القمر بسرعة كبيرة ما بين منخفضة جدًا ليلًا، ومرتفعة جدًا نهارًا وذلك بسبب عدم وجود غلاف جوي للقمر.

مهارات التفكير العليا

21 **تحلّل:** إذا كان x عددًا صحيحًا فإن العدد الصحيح الذي يليه هو $(x + 1)$. أكتب مقداراً جبرياً يمثل ناتج جمع عدديّين صحيحين متتاليين، مُبينًا أنّ ناتج الجمع دائمًا عدد فرديّ.

22 $2x$ عدد زوجي لأنه من مضاعفات 2؛ $2x + 1$ عدد فردي لأنه عدد زوجي زائد 1. **اكتشف المختلف:** أيّ الآتيّة مختلف عن البقية، مُبرّرًا إجابتي:

$-2x - 7x + 1$

$9x - 1$

$3x + y - 12x - y$

$1 - 9x$

$3x + y - 12x - y$ (22) عند تبسيطه يصبح حد جبري وما تبقى مقادير جبرية

23 **اكتب:** كيف أجمع مقدارين جبريين أو أطرحهما؟

أجمع أو أطرح الحدود المتشابهة وذلك بجمع أو طرح معاملاتها والإبقاء على المتغير أو المتغيرات في مكانها.

إرشادات:

- في السؤال 19 أوجه الطلبة إلى فرض متغير يمثل أدنى درجة حرارة على سطح الأرض.
- في السؤال 21 (تحلّل)، أذكر الطلبة بأن العدد الزوجي على الصورة $(2x)$ ، والفردي على الصورة $(2x + 1)$.

توسعة: في السؤال 19 أوجه الطلبة للبحث في شبكة الإنترنت عن أهمية الغلاف الجوي للأرض، وأثر التغير المناخي فيه.



فكرة الدرس

1

1

57

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
 - « أين تقع سارية رغدان التي تحمل علم المملكة الأردنية الهاشمية؟ في قلب العاصمة عمان، في قصر رغدان تحديداً.
 - « ما العلاقة بين طول العلم وعرضه؟ طول العلم يساوي مثلي عرضه.
 - « ما قاعدة حساب مساحة المستطيل؟
المساحة = الطول × العرض
 - « كيف أعبر عن مساحة العلم بدلالة x ؟ أعوض في قاعدة المساحة الطول بـ $8x + 20$ والعرض بـ $4x + 10$
 - « هل يمكن إيجاد المساحة الحقيقية للعلم؟ نعم، بتعويض $x = 5$
- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أقدم للطلبة طريقة ضرب عدد في حد جبري بالاستعانة بالنموذج الموجود في الفقرة الأولى من الدرس، ثم أوضح لهم كيفية ضرب حد جبري في حد جبري آخر من خلال مناقشة حل مثال 1 على اللوح، وأبين لهم أهمية توظيف الخاصيتين التبديلية والتجميعية، بالإضافة إلى قواعد الأسس في أثناء الحل.

التقويم التكويني:



أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (تحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

مثال 2

- أوضح للطلبة إمكانية ضرب حد جبري في مقدار جبري باستخدام خاصية التوزيع، ثم ناقش حل مثال 2 على اللوح، وأذكرهم بأولويات العمليات الحسابية عند إيجاد قيمة المقدار بعد تبسيطه.

إرشاد:

في الفرع 1 من المثال 2، أطلب إلى الطلبة إيجاد قيمة المقدار في المثال بالتعويض مباشرة قبل التبسيط، لملاحظة أن النتيجة لن تتغير، ثم أوضح لهم أن عملية التبسيط تمت بناءً على طلب السؤال.



تنبيه: في الفرع 1 من المثال 2، أذكر الطلبة بضرورة وضع العدد السالب داخل أقواس عند تعويضه في المقدار الجبري.

مثال 3

- أوضح للطلبة إمكانية ضرب مقدارين جبريين بطريقتين: نماذج المساحة، وخاصية التوزيع.

الطريقة 1: نماذج المساحة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أزود كل مجموعة بورقة المصادر 11: قطع جبرية.

إرشاد:

تستخدم القطع الجبرية لمحاكاة طريقة ضرب مقدارين جبريين باستخدام نموذج المساحة.

4 $(-xy) \times (x^2y)$

$$(-xy) \times (x^2y) = (-x \times x^2)(y \times y) = -x^3y^2$$

الخاصية التبادلية والتجميعية في الضرب
قاعدة ضرب القوى في الأسس

تحقق من فهمي:

5 $4 \times (-2x)$

$-8x$

6 $5 \times (-3w)$

$-15w$

7 $2y \times 5y$

$10y^2$

8 $7c \times 2c$

$14c^2$

يمكنني ضرب حد جبري في مقدار جبري باستخدام خاصية التوزيع؛ وذلك بضرب الحد في كل واحد من حدود المقدار.

مثال 2

أبسط كل مقدار جبري مما يأتي، ثم أجد قيمة عند القيم المُعطاة:

1 $2x(3x - y)$, $x = 3$, $y = -7$

$$2x(3x - y) = 6x^2 - 2xy$$

$$6 \times 3^2 - 2 \times 3 \times (-7)$$

$$= 6 \times 9 - (-42)$$

$$= 54 + 42 = 96$$

أضرب حدًا جبريًا في مقدار جبري

أعوّض $x = 3$, $y = -7$

أطبّق أولويات العمليات

2 $x(3x + 2y - 4) - 9$, $x = -1$, $y = 5$

$$x(3x + 2y - 4) - 9 = 3x^2 + 2xy - 4x - 9$$

$$3(-1)^2 + 2(-1)(5) - 4(-1) - 9$$

$$= 3(1) - 10 + 4 - 9 = -12$$

أضرب حدًا جبريًا في مقدار جبري

أعوّض $x = -1$, $y = 5$

أطبّق أولويات العمليات

تحقق من فهمي:

3 $2a(4a + b)$, $a = -2$, $b = 7$ $8a^2 + 2ab$, 4

4 $5b(2a - b)$, $a = 2$, $b = -3$ $10ab - 5b^2$, -105

5 $2x(x - 2y + 1) - 6$, $x = -3$, $y = 4$ $2x^2 - 4xy + 2x - 6$, 54

6 $4y(y - 2x) + y + 2$, $x = -4$, $y = 2$ $4y^2 - 8xy + y + 2$, 84

الوحدة 2

يمكنني أن أضرب مقدارين جبريين باستخدام نماذج المساحة، أو باستخدام خاصية التوزيع؛ وذلك بضرب كل حد من حدود المقدار الأول في كل حد من حدود المقدار الثاني.

مثال 3

أجد ناتج الضرب $(x+4)(x+3)$ في أبسط صورة.

الطريقة 1: نماذج المساحة.

	x	1	1	1	1
x					
1					
1					
1					

طول المستطيل الكبير $(x+4)$ وحدات، وعرضه $(x+3)$ وحدات.

مساحة المستطيل الكبير تساوي ناتج ضرب المقدارين الجبريين.

مساحة المربع الأخضر تساوي $x \times x = x^2$ وحدة مربعة.

مساحة كل واحد من المستطيلات الحمراء تساوي $(x \times 1 = x)$ وحدة مربعة.

مساحة كل واحد من المربعات البرتقالية تساوي $(1 \times 1 = 1)$ وحدة مربعة.

إذن، مساحة المستطيل الكبير هي:

$$x^2 + 7(x) + 12 = x^2 + 7x + 12$$

الطريقة 2: خاصية التوزيع.

$$\begin{aligned} (x+4)(x+3) &= (x^2+3x) + (4x+12) \\ &= x^2 + (3x+4x) + 12 \\ &= x^2 + 7x + 12 \end{aligned}$$

يمكنني أيضًا استخدام خاصية التوزيع بطريقة مختلفة كما يأتي:

$$\begin{aligned} (x+4)(x+3) &= x(x+3) + 4(x+3) \\ &= (x^2+3x) + (4x+12) \\ &= x^2 + (3x+4x) + 12 \\ &= x^2 + 7x + 12 \end{aligned}$$

أفصل المقدار $(x+4)$ إلى حدّين x ، 4.

ثم أضرب كلًّا منهما في المقدار $(x+3)$.

أستخدم خاصية التوزيع.

أجمع الحدود المتشابهة.

أكتب المقدار في أبسط صورة.

تحقق من فهمي: أجد ناتج الضرب في كلٍّ مما يأتي:

$$1 \quad (x+2)(x+5) \quad x^2 + 7x + 10 \quad 2 \quad (3-d)(4-d) \quad 12 - 7d + d^2$$

- أطلب إلى المجموعات إيجاد ناتج ضرب $(x+1)(x+2)$ باستخدام القطع الجبرية، وذلك بالتعبير عن كل مقدار جبري باستخدام القطع، ثم ترتيب نموذج أحد المقادير بشكل أفقي، ونموذج المقدار الآخر بشكل عمودي (كما في نموذج المساحة التالي).

- أطلب إلى المجموعات البحث عن القطع التي تكمل المستطيل في النموذج (كما في الشكل التالي).

	x+1	
x	x	1
1	x	1
1	x	1
1	x	1

- أخيرًا أوجه المجموعات إلى إيجاد مجموع الحدود الجبرية المكتوبة على كل بلاطة؛ للحصول على ناتج الضرب.

$$\begin{aligned} (x+1)(x+2) &= \\ &= x^2 + x + x + 1 + 1 \\ &= x^2 + 3x + 2 \end{aligned}$$

- أطلب إلى الطلبة حل مثال 3 باستخدام القطع الجبرية، وأناقش حلولهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة.

الطريقة 2: خاصية التوزيع

- أناقش حل مثال 3 باستخدام خاصية التوزيع مع الطلبة على اللوح، أستخدم الأقلام الملونة لتوضيح خطوات التوزيع، وأذكرهم بضرورة استخدام الخاصيتين التجميعية والتبديلية في أثناء الحل.

مثال 4: من الحياة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأطلب إليهم قراءة مثال 4 ومناقشة حله، ثم أكلف مندوبًا عن إحدى المجموعات بحل المثال على اللوح، ومناقشته مع الصف بأكمله، وأذكرهم بأهمية استخدام قواعد الأسس في هذه المسألة.

إرشاد: توفر ورقة المصادر 11 قطعًا جبرية لحدود جبرية معاملات سالبة (مثلًا: $-x^2$, $-x$, -1). يوضح الشكل الآتي ناتج ضرب $(2-x)(x-1)$.

	x	1	1	$-x$
x	x	x		$-x^2$
-1	-1	-1		x

توسعة: أحث الطلبة ذوي المستوى فوق المتوسط على إيجاد ناتج ضرب $(2x+3)(4x-1)$ باستخدام القطع الجبرية.

أُتدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أُتدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-8) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

توسعة: في سؤال 14، أطلب إلى الطلبة

البحث في شبكة الإنترنت عن الدول التي تستخدم وحدة الفهرنهايت لقياس درجات الحرارة.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 15، أعزز الوعي الصحي لدى الطلبة من خلال إخبارهم بأهمية التمارين الرياضية في تقوية عضلة القلب.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (17-19).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 14, 15 كتاب التمارين: (1-8)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (14-16) كتاب التمارين: 2, 4, 6, 8, 9, 11
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (15-19) كتاب التمارين: (9-12)

يمكنني استخدام ضرب المقادير الجبرية في التطبيقات الحياتية.

مثال 4: من الحياة



ملعب مستطيل الشكل، طولها $(5x + 4)$ m، وعرضها $(3x + 2)$ m، يُراد زراعته بالتجليل. أجد مساحة المنطقة المزروعة بالتجليل بدلالة x .

$$\begin{aligned} A &= (5x + 4)(3x + 2) \\ &= 5x(3x + 2) + 4(3x + 2) \\ &= (5x \times 3x + 5x \times 2) + (4 \times 3x + 4 \times 2) \\ &= (15x^2 + 10x) + (12x + 8) \\ &= 15x^2 + (10x + 12x) + 8 \\ &= 15x^2 + 22x + 8 \end{aligned}$$

$$A = l \times w$$

أفصل المقدار $(5x + 4)$ إلى حدّين

أستخدم خاصية التوزيع

قاعدة ضرب القوى في الأسس

الخاصية التجميعية

أجمع الحدود المتشابهة

أتحقق من فهمي:

سجّاد: سجادة مستطيلة الشكل، طولها $(x + 6)$ m، وعرضها $(x + 3)$ m. أجد مساحة السجادة بدلالة x ، ثم أجد ثمنها إذا كان سعر المتر المربع الواحد 6 JD. $x^2 + 9x + 18$, JD 108

أُتدرب

وأحلّ المسائل

أجد ناتج الضرب في كل مما يأتي:

- $6 \times (-3b)$
 $-18b$
- $-2 \times (4w)$
 $-8w$
- $-2u \times 5u$
 $-10u^2$
- $8d \times (-7d)$
 $-56d^2$
- $3xy \times (-xy^2)$
 $-3x^2y^3$
- $(-dq^2)(-3qd)$
 $3d^2q^3$

أبسّط كل مقدار جبري مما يأتي، ثم أجد قيمته عند القيم المُعطاة:

- $2d(h - 3d)$, $d = 2$, $h = -4$ $2dh - 6d^2$, -40
- $-5c(c - 2r)$, $c = -3$, $r = 1$ $-5c^2 + 10cr$, -75
- $6 + 3w + 2w(w - 2v)$, $w = -1$, $v = 4$ $6 + 3w + 2w^2 - 4wv$, 21

أخطاء مفاهيمية شائعة:

في ما يأتي بعض الأخطاء التي قد يقع بها الطلبة عند إجراء العمليات على المقادير الجبرية:

- إغفال إشارة الحدّ الجبري عند التبسيط مثلاً: تبسيط المقدار $2x + 5 - x + 1$ إلى $3x - 4$ (يرجع ذلك إلى حسابان إشارة x هي $+$ و إشارة 5 هي $-$).
 - عدم ضرب الحدود جميعها التي داخل القوس في الحد الخارجي مثل $p(p - 3) = p^2 - 3$
 - جمع المعاملات بدل ضربها عند استخدام خاصية التوزيع: مثل: $3x(3x + 2) = 6x^2 + 5x$
- أصوب هذه الأخطاء حيثما وردت بأمثلة حسابية سهلة.

البحث وحلّ المسائل:

- أرسم المستطيل التالي على اللوح، ثم أطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:
 $x + 3$

 $x + 1$

- « ما المقدار الجبري الذي يمثل محيط هذا المستطيل؟ »
- « ما المقدار الجبري الذي يمثل مساحة هذا المستطيل؟ »
- « أرسم مستطيلاً محيطه $6x + 18$. »
- « أرسم مستطيلاً مساحته $10x^2 + 20x$. »
- « هل يمكن إيجاد مستطيل محيطه $6x + 14$ ومساحته $2x^2 + 14x$ ؟ أوضح إجابتي بمثال. »

ملاحظة: أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- أحث الطلبة إلى تصفّح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز الآتي، إذ يوفر نموذج مساحة تفاعلي لضرب المقادير الجبرية باستخدام القطع الجبرية.



تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوات 6 و 7 و 8 من خطوات المشروع.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: « أكتب كلاً مما يأتي بأبسط صورة: »

1 $(5 + t)(2t)$ 2 $(3u + 11)(1 - u)$

3 $(v^2 - 5)(v - 9)$

الوحدة 2

اكتب كلاً مما يأتي في أبسط صورة:

10 $(b + 4)(b + 1)$

$b^2 + 5b + 4$

12 $(3x - 1)(4x - x^2 + 2)$

$13x^2 - 3x^3 + 2x - 2$

11 $(6 + d)(1 - d)$

$6 - 5d - d^2$

13 $(4 - p)(2p - p^2 + 1)$

$7b + p^3 - 6p^2 + 4$

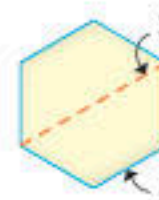
14 **مفكّس:** يمكن استخدام المقدار $\frac{5}{9}(F - 32)$ لتحويل درجات الحرارة الفهرنهايتية إلى مئوية، حيث F درجة الحرارة الفهرنهايتية. أكمل الجدول الآتي:

الدرجة الفهرنهايتية ($^{\circ}F$)	5	32	41
الدرجة المئوية ($^{\circ}C$)	-15	0	5

15 **رياضة:** يستخدم المدربون الرياضيون المقدار الجبري $\frac{3}{5}(220 - a)$ ، حيث a عمر الشخص، لإيجاد الحد الأدنى لمعدل ضربات القلب في الدقيقة. أجد الحد الأدنى لمعدل ضربات قلب لاعب عمره 20 سنة. 120

16 أعوذ إلى فترة (استكشفت) بداية الدرس، وأحلّ المسألة.

$32x^2 + 160x + 200, 1800 \text{ m}^2$



تحذّر: يمكنني إيجاد العدد الكلي من الأقطار لأي مضلع باستخدام المقدار الجبري $\frac{1}{2}n(n-3)$ ، حيث n عدد الأضلاع. أتأمل الشكل المجاور، ثم أجيب:

17 ما أقل قيمة ممكنة للمتغير n ؟ 3

18 أكوّن جدولاً من أربع قيم ممكنة لـ n ، ثم أكمل الجدول بإيجاد قيمة المقدار لكل قيمة n .

19 أتحقق من حليّ برسم أقطار شكل خماسي.

20 أنظر إجابات الطلبة. يجب أن يحتوي الرسم على 5 أقطار.

أكتب: أكتب كيف أضرب مقدارين جبريين.

أضرب كل حد من حدود المقدار الأول في كل حد من حدود المقدار الثاني.

معلومة



تقاس درجة الحرارة بوحدة الفهرنهايت، واختصارها $(^{\circ}F)$ ، ووحدة المئوي، واختصارها $(^{\circ}C)$.

مهارات التفكير العليا

أتعلم

قطر المضلع: قطعة مستقيمة تصل بين رأسين غير متجاورين فيه. ويعتد عدد أقطار المضلع على عدد أضلاعه.

إرشادات:

- في سؤال 17 (تحد)، يتضمن صندوق (أتعلم) مفهوم قطر المضلع، تأكد من فهم الطلبة للتعريف قبل البدء بحل الأسئلة.
- يتطلب حل سؤال 17 إدراك أن عدد الأقطار لا يمكن أن يكون سالباً، وعليه فإن أقل قيمة ممكنة للمتغير n هي 3.
- في السؤال 18 (تحد)، ستختلف إجابات الطلبة بحسب قيم n في الجدول. أعرض على اللوح القيم المشتركة التي اختارها الطلبة وعدد الأقطار المرتبطة بها.

الدرس 6 خطة حل المسألة: التخمين والتحقق



رحلة سياحية: شارك 40 شخصًا في رحلة سياحية إلى وادي رم، وكان رسم الاشتراك في الرحلة للكبار 20 دينارًا للشخص الواحد وللصغار 10 دنانير للشخص الواحد، وبلغ مجموع ما دفعوه جميعًا 650 دينارًا. أوجد عدد المشاركين في الرحلة من الكبار، وعدد المشاركين فيها من الصغار.

فكرة الدرس

أحل مسائل باستخدام خطة التخمين والتحقق.

1 أفهم

يدفع الكبير 20 دينارًا، ويدفع الصغير 10 دنانير.
المطلوب: إيجاد عدد كل من الكبار والصغار في الرحلة.

2 أخطط

أخمن عدد كل من الكبار والصغار، ثم أتأكد من صحة تخميني. أجرب عددًا من التوقعات المنطقية لحل المسألة (تخمينات). وكل مرة أخبر صحة التخمين باستخدام معطيات المسألة.

3 أدل

افترض أن عدد الكبار x وعدد الصغار y ، وأكتب مقدارًا جبريًا يمثل المبلغ الذي دفعوه جميعًا للاشتراك في الرحلة، ثم أكمل الجدول الآتي، مُحددًا الحالة التي يكون فيها مجموع ما دفعوه 650 دينارًا.

أخمن		أتأكد	
x	y	$20x + 10y$	
30	10	$20(30) + 10(10) = 700$	أكبر من 650 ✗
26	14	$20(26) + 10(14) = 660$	أكبر من 650 ✗
24	16	$20(24) + 10(16) = 640$	أصغر من 650 ✗
25	15	$20(25) + 10(15) = 650$	صحيح ✓

إذن، شارك في الرحلة 25 من الكبار و 15 من الصغار.

4 أتأكد

مجموع 25 و 15 هو 40، و $20(25) + 10(15) = 650$ ، إذن، التخمين صحيح. ✓

- أطلب إلى الطلبة قراءة سؤال (رحلة سياحية)، ثم أسألهم:
 - « ما عدد المشاركين في الرحلة من الكبار، وعدددهم من الصغار؟ **تختلف إجابات الطلبة.** »
 - « كيف أتأكد من صحة تخميني؟ **بكتابة جملة عددية للمسألة: ضرب عدد الكبار في 20 وعدد الصغار في 10 ثم جمع الإجابتين.** »
 - « كيف يمكن معرفة ما إذا كان عليّ تعديل تخميني أم لا؟ **إذا كان ناتج الجمع في الخطوة السابقة أقل من 650 دينارًا أزيد عدد الكبار وأنقص عدد الصغار في الرحلة. إذا كان الناتج أكبر من 650 دينارًا أنقص من عدد الكبار وأزيد عدد الصغار في الرحلة.** »
- أناقش حل السؤال مع الطلبة على اللوح، وأؤكد ضرورة التدرج في خطوات الحل، وهي: أفهم، وأخطط، وأحل، وأتأكد.

نتائج الدرس:

- حل مسائل باستخدام خطة التخمين والتحقق.

نتائج التعلم القبلي:

- إجراء العمليات الحسابية على الأعداد النسبية ومراجعة أولوياتها
- التعبير عن مواقف حياتية بمقادير جبرية وإيجاد قيمها العددية عند قيم معطاة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أكتب الجدول التالي على اللوح، ثم أطلب إلى الطلبة استخدامه لإيجاد:

$5x + 3$	$2x - 3$	$1 - 3x$	5
$x + 6$	x	$2x + 4$	$3 - 4x$
$4x + 1$	$3x + 1$	$x - 4$	$2x$
$2 - x$	$3x - 3$	$4x - 3$	$x + 5$

« مقدارين جبريين مجموعهما $7x + 3$ »

« مقدارين جبريين مجموعهما 0. »

« مقدارين جبريين الفرق بينهما 1. »

« مقدارين جبريين ناتج ضربهما $2x - x^2$ »

2 التدريس

تعد خطة (التخمين والتحقق) من الإستراتيجيات المهمة في حل المسائل وخاصة مسائل الاختيار من متعدد. أحيانًا يكون استخدام التخمين أسهل الطرائق لحل المسائل، ثم التحقق من صحة الحل أو معقوليته. في ضوء التحقق يمكن تعديل التخمين السابق؛ للوصول إلى الإجابة الصحيحة؛ لذا أدرب طلبتي على هذه الإستراتيجية، وأشجعهم على استخدامها.

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (6-1) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بمثال الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على خطة حل المسألة نفسها.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 4، أثري معرفة الطلبة بفضل الصدقة من خلال إخبارهم بالحديث النبوي: عن أبي هريرة -رضي الله عنه- أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: (ما من يوم يصبح العباد فيه إلا ملكان ينزلان فيقول أحدهما: اللهم أعط منفقًا خلفًا، ويقول الآخر: اللهم أعط ممسكًا تلفًا) (متفق عليه).

الواجب المنزلي:

- أطلب إلى الطلبة حل ما ورد في كتاب التمارين من مسائل الدرس جميعها واجبًا منزليًا، مُحدِّدًا المسائل التي يُمكنهم حلها في نهاية كل حصة، بحسب ما يُقدِّم من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يُمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

تعليمات المشروع:

- أذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسات النهائية على المشروع، والتأكد من أن جميع العناصر المطلوبة من المشروع متوافرة يوم العرض.

أدرب وأحلّ المسائل

1 **أعمار:** يزيد عُمر سَمَاح عن عُمر أخيهما شهي 4 سنوات. إذا كان مجموع عُمرَيهما 20 سنة، فكم عُمر كُلٍّ منهما؟ **سهل، 8، سماح 12**

2 **محيط:** قطعة أرض مستطيلة الشكل، طولها مثلاً عَرْضُها. إذا كان محيطها 210 أمتار، فكم مترًا كُلٌّ من طولها وعَرْضُها؟ **العرض 35، الطول 70**

3 **نقود:** مع فاضل 12 ورقة نقدية من فئتي 5 دنانير، و10 دنانير، قيمتها الكُلِّيَّة 85 دينارًا. كم ورقة نقدية من كُلِّ فئة معًا؟ **5 من فئة 10، 7 من فئة 5**

4 **مساعدات:** تصدَّق شخصٌ بمواد تموينية على 8 فقراء، فأعطى كُلَّ واحدٍ منهم كيسَ سكرٍ لثمنه 4 دنانير، أو كيسَ أرزٍ لثمنه 7 دنانير، وكان ثمنُ الأكياس جميعها 41 دينارًا. ما عددُ الأكياس التي ورَّعها من كُلِّ نوع؟ **سكر 5، أرز 3**

5 **جوائز:** اشترت مدرسة 20 جائزة لطلبتها المتفوقين بمبلغ 68 دينارًا. إذا كان ثمنُ الجائزة للطلبة الكبار 4 دنانير، وثمانُ الجائزة للطلبة الصغار 3 دنانير، فما عددُ كُلٍّ من جوائز الطلبة الكبار والصغار التي اشترتها المدرسة؟ **الكبار 8، الصغار 12**



6 **رياضة:** في منافسات كرة القدم يكسب الفريق 3 نقاط في حالة فوزه في المباراة، ويكسب نقطة واحدة في حالة التعادل. إذا كان رصيدُ أحدِ الفريقين 22 نقطة من 10 مباريات، وانتهت جميعها بالفوز أو التعادل، فكم عددُ المباريات التي فازَ فيها؟ وكم عددُ المباريات التي تعادلَ فيها؟ **فوز 6، تعادل 4**



معلومة

لكي يقبل الله تعالى الصدقة من العبد، يجب عليه أن يجلس لله عز وجل في صدقة، ولا ينوي التفاخر بها أمام الناس.

إرشادات:

- يمكن حل السؤال 2 بمتغير واحد، أؤكد وجود علاقة مباشرة بين طول المستطيل وعرضه.
- يحتاج حل الأسئلة (6-3) لمتغيرين كما في مثال الرحلة السياحية. أؤكد الاستفادة من معطيات السؤال وعدم مخالفتها. مثلاً في سؤال 4 يأخذ الفقير كيس سكر أو كيس أرز ولا يجوز أخذ النوعين معًا. كذلك في سؤال 6 انتهت المباريات جميعها بالفوز أو التعادل.

أطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط التحدّث عن خطوات حلّ المسألة باستخدام إستراتيجية (التخمين والتحقق)، للتأكد من فهم الطلبة لموضوع الدرس.

اختبار نهاية الوحدة

اختبار نهاية الوحدة:

- أطلب إلى الطلبة حلّ الأسئلة (1-9) بشكل فردي، وأتجول بينهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إليهم حل المسائل (10-17)، أتابع الحلول وأقدم لهم التغذية الراجعة، والمساعدة والدعم وقت الحاجة. أختار المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وأناقشها على اللوح.

أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1 الصيغة الأُسِّيَّة المكافئة للحدّ الجبري

هي: $t \times b \times t \times b^2 \times t$

- a) $t^2 \times b^3$ b) $t^3 \times b^2$
 c) $(t \times b)^3$ d) $(t + b)^3$

2 الصورة العشرية للعدد $6.2 \times (2 \times 5)^{-2}$ هي:

- a) 0.62 b) 62
 c) 620 d) 0.062

3 قيمة المقدار $2 \div (5^2 + 7) - 10$ هي:

- a) 6 b) -6
 c) -4 d) -11

4 إذا كان $k = -4$ ، $b = 3$ فإن قيمة $6k - 2b$ هي:

- a) 18 b) -18
 c) -30 d) 3

5 يمشي جمال مسافة c كيلومتر في كل من أيام السبت

والإثنين والأربعاء والجمعة. الحدّ أو المقدار الجبري

الذي يُمثِّل مجموع الكيلومترات التي يقطعها جمال

في الأيام الأربعة هو:

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

6 العبارة الصحيحة ممّا يأتي هي:

- a) $5(x - 3) = 5x + 2$
 b) $x(x + 3y) = x^2 + 3xy$
 c) $x(x + 4) = 2x + 4$
 d) $x(y - b) = -xyb$

7 المقدار الجبري المكتوب في أبسط صورة ممّا يأتي هو:

- a) $3x - 5 + x$ b) $3x^2 + x - 1$
 c) $x^2 - 2x - x$ d) $x - 5x + 1$

8 يتقاضى محلّ لغسل السيارات مبلغ $5\frac{1}{2}$ دينار

مقابل غسل السيارات الكبيرة، ومبلغ $3\frac{3}{4}$ دينار

لغسل السيارات الصغيرة. وفي أحد الأيام تمّ غسل

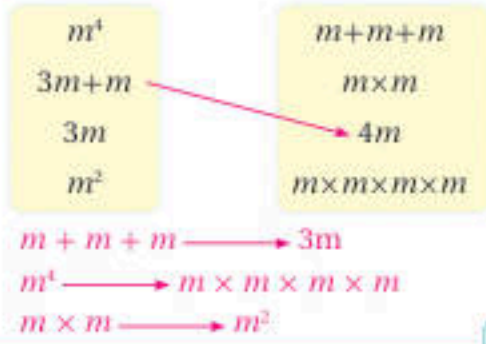
6 سيارات كبيرة، وعدد من السيارات الصغيرة بقيمة

إجمالية بلغت 59.25 ديناراً، فما عدد السيارات

الصغيرة التي غُسلت؟ 7

9 أصل بخطّ بين الحدود أو المقادير الجبرية المتساوية

في ما يأتي:



إرشادات:

- في السؤال 10 أذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية
- في الأسئلة (11-14) أذكر الطلبة بالخصائص: التجميعية والتبديلية والتوزيع، ومفهوم أبسط صورة للمقدار الجبري.
- في سؤال 15 يمكن للطلبة عمل جدول يتضمن عمودًا لعدد الدفاتر والأقلام وآخر للسعر، وهذا ينطبق على الأسئلة المشابهة.

تدريب على الاختبارات الدولية

- أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) فرديًا، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.
- أحفز الطلبة على الاهتمام بحل هذه الأسئلة ومثيلاتها، والمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وأحرص على تضمين اختبارات المدرسية نماذج مماثلة لهذه الأسئلة.

الوحدة 2

17 إذا كان رسم دخول مدينة ألعاب x دينارًا عن كل فرد مضافًا إليه ديناران لمن يريد استخدام الألعاب. أكتب مقدارًا جبريًا في أبسط صورة يمثل ما تدفعه عائلة مكونة من الوالدين و 3 أطفال إذا استخدم الألعاب الأطفال فقط.

$$2x + 3(x + 2) = 5x + 6$$

تدريب على الاختبارات الدولية:

18 إذا كان $x = -2$, $y = -3$ ، فإن قيمة $-3x - 2y$ هي:

- a) 0 b) -12
c) 12 d) 10

19 لأي عدد w ، يمكن كتابة $w + w + w + w + w$ على الصورة:

- a) $w + 5$ b) $5w$
c) w^5 d) $5(w + 1)$

20 إذا كانت $x = 5$ ، فما قيمة $2 + \frac{3x+1}{x-13}$ ؟

21 تملك نوار مثلتي ما يملكه حسن من الكتب، وتملك شكيبة 6 كتب زيادة على ما يملكه حسن. إذا كان x يمثل عدد الكتب التي يملكها حسن، فأكتب مقدارًا جبريًا يمثل مجموع الكتب التي يملكها الثلاثة معًا.

$$x + 2x + x + 6 = 4x + 6$$

10 أجد قيمة $2(15 \div 3) + 6 \times 4 - 5^2$
أكتب كل مقدار جبري مما يأتي في أبسط صورة:

11 $6d - 1 - (d - 2) \quad 5d + 1$

12 $(2x + y)(x - y) \quad 2x^2 - xy - y^2$

13 $3mn(2m + n) - n^2m \quad 6m^2n + 2n^2m$

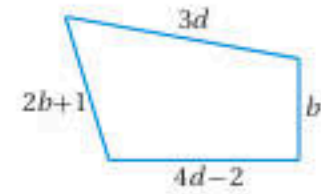
14 $(x - 1)(x^2 + x) \quad x^3 - x$

15 اشترت رولا 18 دفترًا، سعر الواحد منها n قرشًا، واشترت 30 قلم جبري، سعر الواحد منها m قرشًا:

(a) أكتب مقدارًا جبريًا يمثل المبلغ الذي دفعته رولا ثمنًا للأقلام والدفاتر. $18n + 30m$

(b) أجد المبلغ الذي دفعته رولا إذا كان ثمن الدفتر 20 قرشًا و ثمن القلم 15 قرشًا. 810

16 أكتب مقدارًا جبريًا يمثل محيط الشكل الآتي في أبسط صورة. $7d + 3b - 1$



كتاب التمارين

الوحدة 2

الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية

أستعد لدراسة الوحدة

أولويات العمليات الحسابية (الدرس 2)

أجد قيمة كل مما يلي:

1) $7 \times 5 + 3 = 38$

2) $6^2 - 4 \times 5 = 16$

3) $(38 - 30)^2 \div 4 = 16$

4) $40 \div (13 - 2^2) = 8$

5) $(5 + (16 - 10)) \times 4 = 44$

6) $3^2 \div ((7 + 2) \times (-1)^2) = 9$

مثال: أجد قيمة كل مما يلي:

a) $13 - 2 \times 6$

$$13 - 2 \times 6 = 13 - 12$$

$$= 1$$

b) $40 \div ((3 + 1) \times 5)$

$$40 \div ((3 + 1) \times 5) = 40 \div (4 \times 5)$$

$$= 40 \div 20$$

$$= 2$$

c) $9 + (5^2 - 1) \div 8$

$$9 + (5^2 - 1) \div 8 = 9 + (25 - 1) \div 8$$

$$= 9 + 24 \div 8$$

$$= 9 + 3$$

$$= 12$$

أضرب أولاً

الخرج

أجد قيمة المقادير داخل الأقواس الصغيرة

أجد قيمة المقادير داخل الأقواس الكبيرة

القسمة

أجد قيمة المقادير الأسية

أجد قيمة المقادير داخل الأقواس

الجمع

الجمع

الوحدة 2

الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية

أستعد لدراسة الوحدة

أخير معلوماتي بحل التمارين أولاً، وفي حال عدم تأقدي من الإجابة، أستعين بالمثال التمثيلي.

إيجاد قيمة أعداد مكتوبة بالصيغة الأسية (الدرس 1)

أكتب كلاً مما يلي بالصيغة القياسية، وأجد قيمة:

1) $6^2 = 6 \times 6 = 36$

2) $0^2 = 0 \times 0 = 0$

3) $5^2 = 5 \times 5 = 25$

4) $100^2 = 100 \times 100 = 10000$

5) $5^1 = 5$

6) $5^2 \times 5 \times 5 = 125$

7) $100^2 \times 100 = 1000000$

8) $(-10)^2 = 100$

9) $2^2 \times 3^2 \times 10^2 = 3600$

10) $-10 \times -10 \times -10 = -1000$

11) $-2 \times -2 \times -2 \times -2 = 16$

12) $(-3)^2 = 9$

13) $2^2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 144$

14) $10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$

15) $(-1)^2 = 1$

16) $40^2 = 40 \times 40 = 1600$

17) $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 72$

18) $10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$

مثال: أكتب كلاً مما يلي بالصيغة القياسية، ثم أجد قيمة:

a) 2^5

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$= 32$$

b) $(-4)^5$

$$(-4)^5 = -4 \times -4 \times -4 \times -4 \times -4$$

$$= -1024$$

c) $(-5)^2$

$$(-5)^2 = -5 \times -5$$

$$= 25$$

d) 5^0

$$5^0 = 1$$

e) $(-8)^0$

$$(-8)^0 = 1$$

أكتب الصيغة القياسية

أجد ناتج الضرب

أكتب الصيغة القياسية

أجد ناتج الضرب

أكتب الصيغة القياسية

أجد ناتج الضرب

تعريف الأس الصغرى

تعريف الأس الصغرى

الوحدة 2

الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية

أستعد لدراسة الوحدة

تحويل العبارات اللفظية إلى مقادير جبرية (الدرس 3)

أعبر عن المقادير الجبرية الآتية بالكلمات:

1) مجموع x والعدة 7 $x + 7$

2) ناتج نسبة 8 على b $-8 \div b$

3) 10 تعني مقدار n $10 - n$

4) مثلاً العدد c مضروباً في 7 $7 \times 2c = 14c$

مثال: أكتب جملة جبرية لاسم كلاً مما يلي:

a) الفرق بين 4 و w $w - 4$ أو $4 - w$

الفرق يعني استخدام الطرح

ب) ناتج ضرب (-6) في عدد y $-6y$ أو $(-6)y$

يرمز y إلى العدد المجهول

الفرق بين 4 و w $w - 4$ أو $4 - w$

ناتج ضرب (-6) في عدد y $-6y$ أو $(-6)y$

إيجاد قيمة مقدار جبري عند قيمة معطاة (الدرس 3)

أجد قيمة كل مما يلي عند القيمة المعطاة:

1) $5y - 7, y = 2$ 3

2) $12 + \frac{4}{3}y, y = -7$ 8

3) $-2y + 6, y = -1$ 8

4) $16 - 3y, y = 3$ 5

5) $1.2y - 1.8, y = 4$ 3

6) $2.5 - 1.4y, y = 3.3$ -2.12

مثال: أجد قيمة $4y + 3$ عند $y = -2$

$$4y + 3 = 4(-2) + 3$$

$$= -8 + 3$$

$$= -5$$

أعزّض عن y بالقيمة المعطاة

أضرب

أجمع

كتاب التمارين

الوحدة
2

الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية

أسعدُ لدراسة الوحدة

مثال: استعمل خاصية التوزيع لتبسط كل مقدار جبري ما يأتي:

a) $4(n+2)$

$$4(n+2) = 4 \times n + 4 \times 2 = 4n + 8$$

خاصية التوزيع
أضرب

b) $6(x-7)$

$$6(x-7) = 6 \times x - 6 \times 7 = 6x - 42$$

خاصية التوزيع
أضرب

c) $5(3y+9)$

$$5(3y+9) = 5 \times 3y + 5 \times 9 = 15y + 45$$

خاصية التوزيع
أضرب

تبسيط المقادير الجبرية باستخدام الخاصية التجميعية (الدرس 5)

تبسط كل مقدار جبري في ما يأتي:

1) $(r+3)+12$ $15+r$	2) $7.5+(y+6.2)$ $13.7+y$	3) $8(6z)$ $48z$
4) $6+(5+y)$ $11+y$	5) $(14+z)+6$ $20+z$	6) $5(2h)$ $10h$
7) $3.2+(w+5.1)$ $8.3+w$	8) $(2.4+4n)+9$ $11.4+4n$	9) $(3.4) \times 8$ 27.2

23

الوحدة
2

الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية

أسعدُ لدراسة الوحدة

إجراء العمليات الحسابية الأربع على الكسور والأعداد الكسرية (الدرس 4)

أوجد ناتج كل ما يأتي بأبسط صورة:

1) $1\frac{3}{8} + 2\frac{1}{8} = 3\frac{4}{8} = 3\frac{1}{2}$

2) $\frac{1}{6} - \frac{5}{10} = -\frac{8}{15}$

3) $1\frac{7}{9} \times \frac{3}{4} = 1\frac{7}{12}$

4) $\frac{6}{4} \div \frac{3}{20} = 10$

مثال: أوجد ناتج كل ما يأتي بأبسط صورة:

a) $5\frac{1}{2} - 1\frac{3}{8}$

$$5\frac{1}{2} - 1\frac{3}{8} = 5\frac{4}{8} - 1\frac{3}{8} = 4\frac{1}{8}$$

لوأخذ المقامات
الفرق العدد الصحيح من العدد الصحيح والكسر من الكسر

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

$$3\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{2} = \frac{11}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{11}{2} = 5\frac{1}{2}$$

أحول الأعداد الكسرية إلى كسور غير فعلية ثم اضرب
أزل الكسر غير الفعلي إلى عدد نسبي

تبسيط المقادير الجبرية باستعمال خاصية التوزيع (الدرس 5)

استعمل خاصية التوزيع لتبسط كل مقدار جبري ما يأتي:

1) $5(a+3)$ $5a+15$	2) $3(9-w)$ $27-3w$	3) $2(5z+4)$ $10z+8$
4) $8(12+x)$ $96+8x$	5) $9(2x+1)$ $18x+9$	6) $18(5-3b)$ $90-54b$
7) $6(10+z+3)$ $78+6z$	8) $25(x-y)$ $25x-25y$	9) $13(n+4+7m)$ $13n+52+91m$

22

الوحدة
2

الأسس الصحيحة والمقادير الجبرية

أسعدُ لدراسة الوحدة

مثال: تبسط كل مقدار جبري في ما يأتي:

a) $4+(6+x)$

$$4+(6+x) = (4+6)+x = 10+x$$

الخاصية التجميعية للجمع
أجمع

b) $8.3+(m+3.1)$

$$8.3+(m+3.1) = 8.3+(3.1+m) = (8.3+3.1)+m = 11.4+m$$

الخاصية التجميعية للجمع
الخاصية التجميعية للجمع
أجمع

c) $3(7h)$

$$3(7h) = (3 \times 7)h = 21h$$

الخاصية التجميعية للضرب
أضرب

24

كتاب التمارين

الدرس 2
أولويات العمليات الحسابية

أوجد قيمة كل مما يأتي في أبسط صورة:

1 $(85 - 2^2) \div (3^2 - 2 \times 3)$ 27

2 $\frac{2+1 \times 3^2}{4-3}$ 11

3 $(12 - 3^2) \times (2^2 - 4 \times 5)$ -48

4 $\left(\frac{20}{4-2}\right)^2 - 2^2$ 117

أضغ القواسم في المكان المناسب لأكثرها جملًا رياضيًا صحيحة:

5 $4 - 2 \times 2^2 + 2^2 = 2$ 6 $4 - 2 \times (2^2 + 2^2) = 2$

7 $2^2 + 2 \times 3 - 2 = 4$ 8 $2^2 + (2 \times 3 - 2) = 4$

9 $2^2 - 2^2 \times 8 - 6 = 8$ 10 $(2^2 - 2^2) \times (8 - 6) = 8$

11 $2 + 3^2 \times 2 - 2 = 20$ 12 $(2 + 3^2) \times 2 - 2 = 20$

أكتب الخطأ في كل مما يأتي وأصوّبه:

13 $20 \div ((11 - 3^2) \times 2) = 2$ الإجابة الصحيحة: 5

14 $40 \div ((11 + 3^2) \times 2) = 2$ الإجابة الصحيحة: 1

15 زوايا: حديقة مُعزّنة مُربعة الشكل، طول ضلعها 9m، يُريد زراعتها بالخيل، إذا كان ثمن الشبورة اللازمة للشرع الواحد دينارين بالإضافة إلى دينار واحد لجزء التوسيل والزراعة. حسب كل من البندان و مُعزّن الكلفة بالدينار، فكانت كالآتي:

البندان: $(2 + 1) \times 9^2$

مُعزّن: $(9^2 \times 2 + 3)$

أحد أي المقدارين يُمثل الكلفة الحقيقية لزراعة الحديقة؟ ثم أجب الكلفة:

حساب البندان هو الصحيح، الكلفة 243 ID

16 فواكه: اشترت ليلى 10kg من التفاح، و 6kg من البرتقال، و 3kg من الموز، وتصدّقت بنصف هذه كيلو غرامات التفاح و 2kg من البرتقال، أي المقدارين $(10 + 2) + (6 - 2) + 3$ ، $(10 + 5) + (6 - 2) + 3$ يُمثّل هذه الكيلو غرامات التي بقيت مع ليلى من الفواكه؟

$(10 + 2) + (6 - 2) + 3$

الدرس 1
قوانين الأسس الصحيحة

أضغ $\checkmark$ أو $\times$ أمام كل مما يأتي:

1 $f \times g \times f \times g \times f = f^3 g^2$ ☒

3 $n \times m \times n \times m \times m = (nm)^4$ ☐

5 $m \times n = 2^8$ ☐

7 $(-2)^2 = -8$ ☒

9 $2.015 \times 10^{-4} = 0.002015$ ☐

2 $y + y + y = y^3$ ☐

4 $(0.8)^2 < (-3)^2$ ☒

6 $9043670 = 9.043670 \times 10^6$ ☒

أكتب الحد المُتجهّل في $\square$:

1 $(0.2)^3 \times \square = (0.2)^4$ 2 $a^4 \times \square \times a^4 = a^{11}$

3 $\square \div \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \left(\frac{1}{3}\right)^m$ 4 $\frac{m^4}{\frac{1}{2}m^3} = m^n$

5 $a^3 b^2 \times \square = a^5 b^3$ 6 $(a^2 \times b)^3 = a^4 \times \square$

7 $y^3 \times y^2 = y^4 \times \square$

8 $\left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{4^2}{\square} = \square \frac{16}{25}$

9 ما الفرق بين $(-3)^2$ و $-(3)^2$ ؟ 9 و $-(3)^2 = -9$ وهو مغرب $3^2 = 9$ بينما $(-3)^2 = 9$

10 سأل المُعزّن: هل العبارة $(-r) \times (-r) \times r = r^3$ صحيحة، أجب صادقًا، ثم ما رأيك في إجابتي؟ أجبني!

صحيحة لأن $r \times r \times r = r^3$ ، $-r \times -r = +r^2$

11 إذا كان $a^m \times a^n = \frac{a^{12}}{a^5}$ أوجد جميع القيم الممكنة لكل من n, m إذا كانا عددين صحيحين موجبين.

$a^{m+n} = a^{12-5}$ ، $6 + n = 12 - m$

$(n, m) = (1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)$

الدرس 3
الحدود والمقادير الجبرية

أضغ مثالاً على كل مما يأتي:

1 حد جبري يتضمّن واحد 6x (إجابة ممكنة: 6x)

3 مقدار جبري من 3 حدود 2x + 4y - 1 (إجابة ممكنة: 2x + 4y - 1)

2 حد جبري يتضمّن $4xy$ إجابة ممكنة: 4xy

4 مقدار جبري من 3 حددين y - z (إجابة ممكنة: y - z)

أكتب مقدارًا جبريًا يُمثّل كل ما يأتي:

5 زاد عدد بفقار 8 x + 8

7 العدد 25 تُضاف إليه مِلا عدد 25 + 2y

9 تُعلّق 12 طائفة الطلّعين، طول كل من الطلّعين المتطابقين xcm، وطول الطلّع الثالث 12cm، فما مُحيطة؟ 2x + 12

6 لوح من الخشب طوله 8cm، قطع منه 5 قطع، طول كل منها xcm، فما طول ما تبقى من لوح الخشب؟ 8 - 5x

أوجد قيمة كل من التقادير الآتية عند القيمة المُعطاة:

1 $6m^2 + (n - 8)$ ، $m = 2$ ، $n = 18$

3 $(5n - 9)^2 \div (8 - m)$ ، $n = 3$ ، $m = -1$

2 $(12 + d^2) \div d - 1$ ، $d = -3$ -8

4 $(e^2 - 2d) \div (e + d)$ ، $d = -4$ ، $e = 3$ -17

أبسط كلّ ما يأتي:

1 $4xy \times xy^2$ 4x²y³

3 $(-cd^3)(dc)(-2c)$ 2c³d⁴

2 $m^2 \times 6w^2x$ 6m²w²x

4 $(x^2)(-3x^4)(6y)$ -18x⁶y

7 ضيافة: اشترت زجاجة 4 قُلب من التسكوت ضيافة في أحد الاجتماعات، تحتوي كل قُلبة 8 من القطع، تبقى بعد الاجتماع 7 قطع فقط. أكتب مقدارًا جبريًا يُمثّل عدد القطع التي أكلها المُجمعون، ثم أوجد عدد هذه القطع إذا كان في القُبة الواحدة 20 قطعة.

$4b - 7$ ، $4(20) - 7 = 73$

8 قُصوف: وقّرت كل من الأخوين: قهاني وشاهين n من الدنانير، ووقّرت زميلتهما 6 دنانير. وقّرت البنات الثلاث التصديق بما وقّرت زميلتهنّ القفيرة. أكتب مقدارًا جبريًا يُمثّل ما تصدّقت به البنات، ثم أوجد مبلغ إذا كانت $n = 7$.

$2n + 6$ ، ID 20

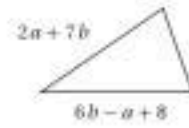
كتاب التمارين

الدرس 4

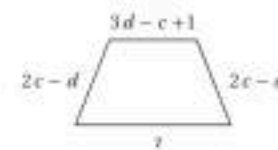
جمع المقادير الجبرية وطرزها

أبسط ثلاً مما يأتي:

- $(9b + 2b^2 - 4) + (5b^2 - 6b)$ $3b^2 + 7b^2 - 4$
- $(2n^2 + 8n) - (6n - 5n^2 - 1)$ $5n^2 + 2n + 1$
- $(3x^2 - 6y + 4) - (2y + 8x^2)$ $-5x^2 - 8y + 4$
- $(2c^2 + 5d) + (3d - 5c^2 + 9)$ $-3c^2 + 8d + 9$



- إذا كان محيط المثلث المجاور $4a + 14b + 10$ وخذت، فما طول الضلع غير المعطى؟ $3a + b + 2$



- إذا كان محيط شبه المثلث المجاور $4c - 2d + 5$ وخذت، فما طول الضلع غير المعطى؟ $c - 3d + 4$

- اكتب بمقادير جبرية، ناتج جمعها $x^2 - 6x + 2$ و $(x^2 - 5x)$. $(2x^2 - 11x)$

- اكتب بمقادير جبرية، ناتج طرحها $b^2 + b - 1$ و $(4b^2 - b + 3)$. $(-3b^2 + 2b - 4)$

- إذا كان x عدداً صحيحاً فردياً، فإن العدد الصحيح الفردي الذي يليه هو $(x + 2)$. اكتب بمقادير جبرية، ناتج جمع عددين صحيحين فرعيين متتاليين، وأبسط أن ناتج جمعها هو عدد زوجي دائماً.

- إذا كان $x = 2$ ، $2(x + 1) + x + (x + 2) = 2x + 2 + 2(x + 1)$ عند زواجي لأن من مضاعفات 2. فمجموع أعمار الأولاد هو $x + (x + 3) + 2(x + 3) = 4x + 9$ ثلاثة.

- خصمياً: كتلة حبة ترغمال n من الغرامات، تملأ كتلة حبة ليمون من كتلة حبة الترنال بمقدار 20 غراماً، وكتلة حبة ليمون تساوي 5 أمثال كتلة حبة الليمون. ما مجموع كتل الترنال الثلاث؟ $a + (a - 20) + 5(a - 20) = 7a - 120$

28

الدرس 5

ضرب المقادير الجبرية

اكتب ثلاً مما يأتي بأبسط صورة:

- $(3uv) (w^2 - 4u)$ $3uw^2 - 12uv$
- $(-2d) (d - 4b^2)$ $-2d^2 + 8db^2$
- $(x + 4)(2x - 3)$ $2x^2 + 5x - 12$
- $(3x - 2)(1 + x)$ $3x^2 + x - 2$

أجد ناتج الضرب، ثم أجد القيمة العددية لكل مقدار مما يأتي عند القيم المعطاة:

- $(x^2 + 4)(2y - x)$, $x = 1$, $y = 3$ القيمة العددية للمقدار $2x^2y - x^2 + 8y - 4x$; 35
- $(y^2 - 4)(x + 2y)$, $x = 5$, $y = -1$ القيمة العددية للمقدار $y^2x + 2y^2 - 4x - 8y$; -9
- $(3x + 2y)^2$, $x = 1$, $y = -3$ القيمة العددية للمقدار $9x^2 + 12xy + 4y^2$; 9
- $(2x - y)^2$, $x = -3$, $y = 2$ القيمة العددية للمقدار $4x^2 - 4xy + y^2$; 64

- ما الحد الجبري الذي إذا ضرب في المقدار $8b - 2c + 5$ كان الناتج $3b^2 - 24b^2c - 6bc + 15b$ ؟

- أعطي مثلاً على مقدارين جبريين، حاصل ضربهما $3x^2 + 7xy + 2y^2$.

- إجابة ممكنة: $(x + 2y) (3x + y)$

- نقول: أربع قطارات للشحن يتكون كل من الأول والثاني من a من العربات، وكل من الثالث والرابع من b عربة، فإذا كانت كل عربة تحمل $(b + 5)$ طنًا، فكم طنًا تحمل القطارات الأربعة في آن واحد؟

$$(2a + 2b) (3 + 5) = 6a + 2ab + 6b + 2b^2$$

- أبحاث زراعية: قُسمت بستان قطع من الأراضي الزراعية المحتلة إلى أجزاء متساوية في المساحة. قُسمت كل من الأولى والثانية والثالثة إلى n من الأجزاء، وكل من الرابعة والخامسة والسادسة إلى m من الأجزاء. إذا كانت مساحة الجزء الواحد $(4 + n)$ من المثلثات المربعة، فما المقدار الجبري الذي يمثل مساحة قطع الأراضي الستة؟ $(3n + 3m) (4 + n) = 12n + 3n^2 + 12m + 3mn$

29

الدرس 6

خطة حل المسألة: التخمين والتحقق

استخدم خطة «التخمين والتحقق» لحل المسائل الآتية:

- أعداد: ضرب عدد في 5، ثم أضيف 5 إلى الناتج، فكانت الإجابة النهائية 37. ما العدد؟ $8x + 5 = 37$, $x = 4$

- قواصة: يصنع عدلات 4 قواصات، و 3 بُرُتولات في كل سبتي، فإذا كان لديه 24 قاعة و 18 بُرُتولة، فكم مبلغاً يسلف؟ $(4 + 3)x = 42$, $x = 6$

- لقهوة: مع شئ من الملح القديمة من قبة نطف الديار، ومعه بئلاها من قبة الديار. إذا كان مجموع ما معه 5 دنائير، فكم قطعة معه من كل نوع؟ $0.5x + 1x(2x) = 5$
قوة 0.5 دينار = 2 دنائير، 4 = 4

- وسائل تعليمية: أحضرت معلمة الرياضيات إلى الصف مجموعة من المثلثات والأشكال الرباعية، عددها 10، ونصوع أصلاها 34. فكم عدد المثلثات، وكم عدد الأشكال الرباعية؟
عدد المثلثات x ، عدد الأشكال الرباعية y .
 $3x + 4y = 34$, $y = 4$, $x = 6$

- نقول: يعمل على خط (ريد - هتان) زعمان من حافلات نقل الركاب، الحافلات العوسطة سعة الواحدة منها 22 راكبا، والحافلات الكبيرة سعة الواحدة منها 50 راكبا. وفي إحدى الشاعات نقلت 6 حافلات من النوعين 100 راكبا، فكم حافلة من كل نوع صلت في هذه الشاعة؟ العوسطة x ، الكبيرة y .
 $22x + 50y = 100$, $x = 4$, $y = 2$

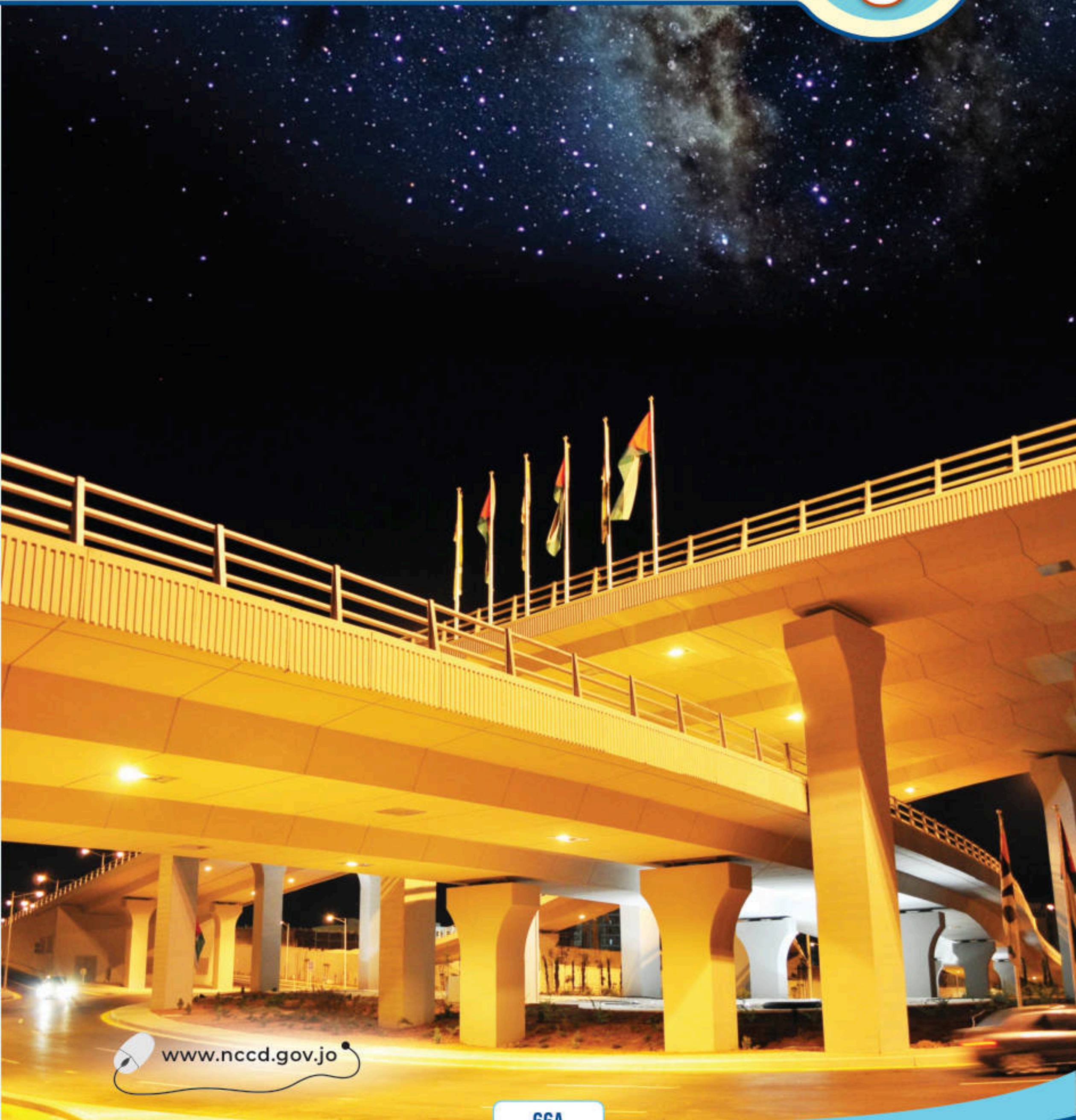
- طعام: اشترت سبعة 12 من طيب الفصير والقطاير تنهها جميعاً 340 قرشاً. أضعف طائفة الأسعار في الجدول لمعرفة كم اشترت من كل نوع؟
فصير x ، قطاير y .
 $25x + 30y = 340$, $y = 8$, $x = 4$

- خذهات: تقاسي محطة غسل سيارات 3 دنائير عن غسل الشبابة الصغيرة، و 5 دنائير عن غسل الشبابة الكبيرة. غسلت المحطة 20 سيارة في أحد الأيام، وكان مجموع ما تقاضته بذل الغسل 72 ديناراً. فكم عدد الشبابتين من كل نوع؟
الكبيرة x ، الصغيرة y .
 $3x + 5y = 72$, $y = 6$, $x = 14$

30

المعادلات الخطية

الوحدة
3



www.nccd.gov.jo

مخطط الوحدة



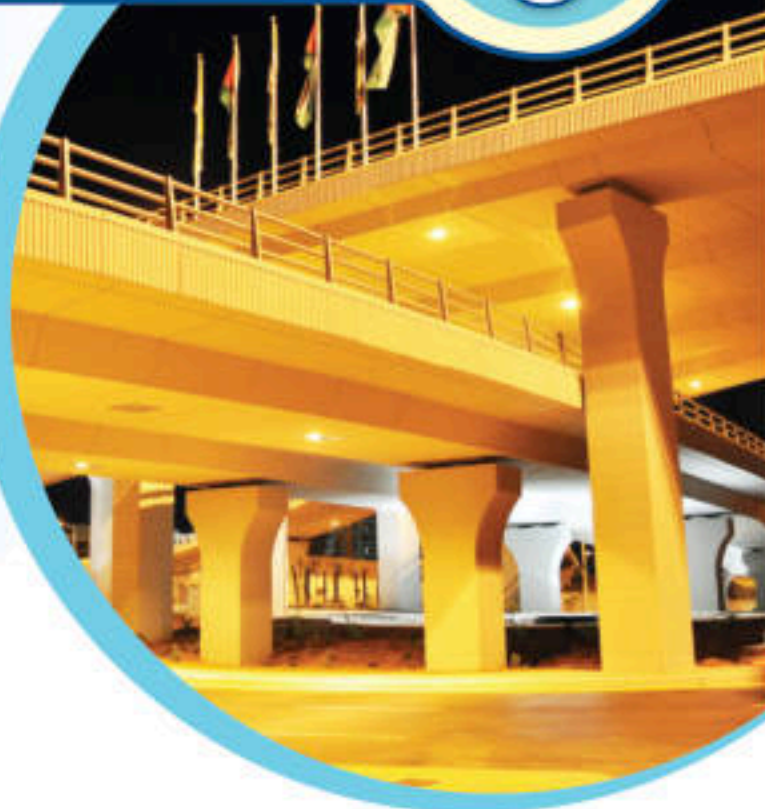
اسم الدرس	النتائج	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: حلّ المعادلات	- حل معادلات خطية بمتغير واحد من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها. - التعبير عن مواقف حياتية بمعادلات يتطلب حلها خطوتين، وحلّها بأكثر من طريقة.			3
الدرس 2: الكسور العشرية الدورية	تحويل الكسر العشري الدوري غير المنتهي إلى عدد نسبي.	كسر عشري دوري.	ورقة المصادر 12	3
الدرس 3: المتتاليات	- وصف العلاقة بين حدود متتالية خطية. - استعمال العلاقة بين حدود المتتالية لإيجاد بعض حدودها. - وصف قاعدة الحد العام لمتتالية خطية والتعبير عنها بصورة جبرية.	متتالية. الحد. الحد العام.	ألواح صغيرة	3
الدرس 4: الاقترانات	- تعرف الاقتران الخطي. - التعبير عن الاقتران الخطي بطرائق مختلفة، مثل: المخطط السهمي، وجدول القيم، وآلة الاقتران، والمعادلة الجبرية.	الاقتران.	ورقة المصادر 13 ورقة المصادر 14	3
الدرس 5: تمثيل الاقتران الخطي بيانياً.	تمثيل الاقتران الخطي بيانياً.	التمثيل البياني للاقتران.	ورقة المصادر 15 ورقة المصادر 16 ورقة المصادر 17	3
معمل برمجية جيو جيرا: تمثيل الاقتران الخطي بيانياً.	تمثيل الاقتران الخطي بيانياً باستعمال برمجية جيو جيرا.			1
عرض نتائج مشروع الوحدة				1 (حصة واحدة) لعرض النتائج
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				19 حصة

المعادلات الخطية

الوحدة
3

ما أهمية هذه الوحدة؟

تُعَدُّ الاقترانات والمتتاليات من أكثر الموضوعات أهمية في علم الرياضيات؛ لما لها من تطبيقات في كثير من المجالات. فمثلاً، يوظف المهندسون الاقترانات والمتتاليات لرصد العلاقة بين الزمن الذي مرَّ على إنشاء الجسور وقدرتها على تحمُّل وزن المركبات التي تسير عليها.



1 نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة حل معادلات خطية من خطوتين على الأقل جبرياً وبالنماذج، بالإضافة إلى توظيف حل المعادلات في تحويل الكسور العشرية الدورية إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$.

وستكملون ما تعلموه في الصف السادس عن المتتاليات العددية والعلاقات بين حدودها، بإيجاد الحد العام لها.

وسيتعرفون -أيضاً- الاقتران الخطي وتمثيله بيانياً والتعبير عنه بطرائق مختلفة، منها: المخطط السهمي، وآلة الاقتران، وجدول القيم، والمعادلة الجبرية.

سأتعلم في هذه الوحدة:

- حل المعادلة الخطية بمتغير واحد.
- كتابة حدود متتالية خطية، وإيجاد حدّها العام.
- التعبير عن الاقترانات الخطية جبرياً وبالجدول، وبيانياً.

تعلمت سابقاً:

- ✓ الحدود والمقادير الجبرية، وإيجاد قيمها عندما تكون قيمة المتغيرات معلومة.
- ✓ تعيين الأزواج المرتبة على المستوى الإحداثي.
- ✓ حل المعادلات الخطية بخطوة واحدة.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف الثامن

- حل معادلتين خطيتين بمتغيرين بالحذف والتعويض وبيانياً، والتحقق من صحة الحل.
- التمييز بين الاقتران الخطي والثابت.
- دراسة تأثير المتغير x على المتغير y في قاعدة الاقتران الخطي.
- تمثيل اقترانات معطاة على صورة معادلة جبرية تحتوي على y ضمنياً بيانياً.

الصف السابع

- حل معادلات خطية بمتغير واحد من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفها ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية باستخدام النماذج، وجبرياً.
- تحويل الكسر العشري الدوري غير المنتهي إلى عدد نسبي.
- وصف العلاقة بين حدود متتالية خطية، وإيجاد بعض حدودها.
- وصف قاعدة الحد العام لمتتالية خطية، والتعبير عنها بصورة جبرية.
- تعرّف الاقتران الخطي، والتعبير عنه بطرائق مختلفة.
- تمثيل الاقتران الخطي بيانياً.

الصف السادس

- تعرّف مفهوم المتتالية العددية، وإيجاد العلاقة بين حدودها.
- إكمال حدود متتالية عددية بعض حدودها معطاة.
- استنتاج خصائص المساواة.
- تعرّف المتغير والثابت والتمييز بينهما.
- تعرّف المعادلة الخطية، ثم حلّها.

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: توظيف ما سيتعلمه الطلبة في هذه الوحدة من مهارات إيجاد الحد العام للمتتاليات، والتعبير عنها باقتران بصور مختلفة وتمثيلها بيانياً في سياق حياتي، إضافة إلى تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين من ابتكار وإبداع وتواصل في إعداد المنتج النهائي للمشروع وعرضه.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- أقسم الطلبة مجموعات، وأكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهامات في ما بينهم.
- أوضح للطلبة حاجتهم إلى البحث في شبكة الإنترنت عن مواقع متخصصة بتقديم خدمات التسوق الإلكتروني، ويفضل أن تقدم هذه المواقع سلعاً متنوعة.
- أذكر الطلبة بالعودة إلى المشروع في نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- أوضح للطلبة مسبقاً معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع أبين للطلبة:
 - « إمكانية استعمال التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع.
 - « أوضح للطلبة أن بإمكانهم الرجوع إلى شبكة الانترنت؛ للاطلاع على نماذج مختلفة من المطويات والاشترشاد بها في تصميم مطوياتهم.
 - « تضمين صور للسلع التي اختارتها المجموعة في المطوية.
 - « تختار كل مجموعة فرداً واحداً؛ ليقف أمام الصف ويعرض المطوية، ويقدم شرحاً مختصراً عن السلع التي اختاروها، وقاعدة الاقتران الذي يربط عدد القطع بسعر القطعة، وذلك لتعزيز مهارات التواصل لدى الطلبة.

مشروع الوحدة: خدمة التوصيل

5 أستاذ وزملائي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نستعمل فيه ما ستتعلمونه في هذه الوحدة عن المعادلات الخطية.

المخرجة y المدخلة x

6 أكتب قاعدة كل اقتران جبرياً.

7 أكتب قاعدة كل اقتران كمعادلة على صورة:

$$y = ax + b$$

8 أكتب قيم المدخلات والمخرجات على شكل أزواج مرتبة (x, y) ، ثم أرسم لكل من الجداول الثلاثة مستوى إحداثي، ثم أعين الأزواج المرتبة عليه.

9 أكتب فقرة أصف فيها ما لاحظته على مواقع الأزواج المرتبة على المستويات الإحداثية الثلاثة.

10 استخدّم المستوى الإحداثي في إيجاد التكلفة الكلية لشراء 10 قطع من كل سلعة، وتحقق من إجابتي باستخدام قاعدة الاقتران.

عرض النتائج:

• أصنّف مطوية مبتكرة، وأدون فيها ما قنّيت به في هذا المشروع.

• أعرض المطوية أمام زملائي.

خطوات تنفيذ المشروع:

1 أبحث عن ثلاث سلع يمكن شراؤها عن بُعد والحصول عليها عن طريق خدمة التوصيل، ثم أكتب في الجدول الآتي سعر القطعة الواحدة من كل سلعة وتكلفة التوصيل.

السلعة	سعر القطعة	تكلفة التوصيل

2 أنشئ جدولاً يبين العلاقة بين عدد القطع من كل سلعة وإجمالي السعر مُضافةً إليه تكلفة التوصيل.

السلعة:	عدد القطع	إجمالي السعر

3 أجدّد المدخلات والمخرجات في كل جدول.

4 أمثل قيم المدخلات والمخرجات لكل سلعة بشعطة شهوي.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	التعبير عن محيط كل مربع من المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحد جبري.			
2	التعبير عن مساحة كل مربع من المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحد جبري.			
3	إجراء العمليات الحسابية على الحدود والمقادير الجبرية.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			
7	استخدام التكنولوجيا لعرض نتائج المشروع.			

1 تقديم نتائج فيه أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

2 تقديم نتائج فيه خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.

3 تقديم نتائج صحيح كامل.

هدف النشاط:

تطوير مهارات الطلبة في استقصاء متتاليات عددية، ووصف العمليات الرياضية التي تكونت منها.

إجراءات النشاط:

- أقسم الطلبة مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي:
« أجمع أرقام العدد 15، ثم أضرب الناتج في 5 ($6 \times 5 = 30 \rightarrow 1+5=6$)
« أجمع أرقام العدد الذي حصلت عليه من الخطوة السابقة، ثم أضرب الناتج في 5 ($3 \times 5 = 15 \rightarrow 3+0=3$)
« أستمّر بتكرار الخطوتين (جمع أرقام العدد، ثم ضرب الناتج في 5)، ما المتتالية التي حصلت عليها؟ 30, 15, 30, 15, 30,

المتتالية	مجموع الأرقام
5, 25, 35, 40,	1
10, 5, 25, 35, 40,	2
15, 30,	3
20, 10, 5, 25, 35, 40,	4
25, 35, 40, 20, 10, 5	5
30, 15,	6
35, 40, 20, 10, 5, 25, ...	7
40, 20, 10, 5, 25, 35, ...	8
45, 45,	9
50, 25, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...	10
55, 50, 25, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...	11
60, 30, 15, ...	12
65, 55	13
70, 35, 40, 20, 10, 5, 25,	14
75, 60, 30, 15, ...	15
80, 40, 20, 10, 5, 25, 35, ...	16
85, 65, 55,	17
90, 45, 45,	18

- أطلب إلى المجموعات تنفيذ الخطوات السابقة، ولكن هذه المرة البدء بالعدد 24، ثم أسألهم:
« ما المتتالية التي حصلت عليها؟ 30, 15, 30, 15,
- « ما العلاقة بين المتتاليتين الناتجتين؟
في المتتاليتين أول عدد متكرر هو 30، وثاني عدد هو 15.
« ما العلاقة بين العددين 15 و 24؟
مجموع أرقامهما 6
« هل هناك أعداد أخرى مكوّنة من منزلتين تعطي متتالية تعود إلى 30 و 15؟ إجابة ممكنة 42
• أطلب إلى الطلبة إيجاد متتالية يبدأ تكرار الأعداد فيها بـ 15 ثم بـ 30.

التكليف: يمكن للطلبة عمل جدول لكل المجاميع المحتملة لأرقام الأعداد المكونة من منزلتين؛ لتسهيل تتبع النواتج.

توسعة:

- أطلب إلى الطلبة تحديد المتتالية الناتجة من ضرب عدد مجموع أرقامه 9 في 5.
- أطلب إليهم اكتشاف متتاليات ضرب أخرى، مثلاً: ما المتتالية الناتجة من ضرب مجموع أرقام عدد في 3 أو 9 أو 7؟

نتائج الدرس:

- حل معادلات خطية بمتغير واحد من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها.
- التعبير عن مواقف حياتية بمعادلات يتطلب حلها خطوتين وحلها بأكثر من طريقة.

نتائج التعلم القبلي:

- تعرف المعادلة بأنها جملة تحتوي على مقدارين بينهما إشارة =، وتعني تساوي كميتين.
- استنتاج خصائص المساواة.
- التمييز بين المتغير والثابت.
- تحديد ما إذا كانت قيمة متغير معطاة تمثل حلاً للمعادلة، وتفسير معنى الحل.
- حل معادلات خطية بخطوتين تتضمن العمليات الأربعة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

استكشف

$$2(x+4) \text{ cm}$$



$$3x-7 \text{ cm}$$

أنظر إلى المستطيل المجاور، ثم أجيب:

(1) ما قيمة كلٍّ من المقدارين الجبريين:

$$2(x+4) \text{ و } 3x-7 \text{ عندما } x=4$$

(2) هل يمكن إيجاد قيمة للمتغير x يساوي عندها

$$2(x+4) \text{ و } 3x-7$$

(3) كم طول المستطيل بحسب قيمة x التي أوجدتها؟

فكرة الدرس

أحل معادلة بمتغير واحد.

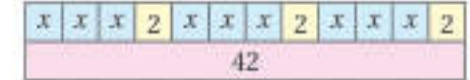
يمكنني حل معادلة تحتوي على متغير واحد في أحد طرفيها باستخدام خصائص المساواة.

مثال 1

أحل المعادلة $3(3x+2) = 42$ ، ثم أتحقق من صحة الحل:

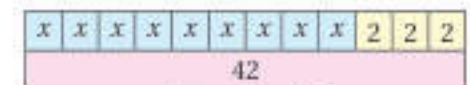
$$3(3x+2) = 42$$

المعادلة الأصلية



$$3 \times 3x + 3 \times 2 = 42$$

خاصية التوزيع



$$9x + 6 = 42$$

أضرب

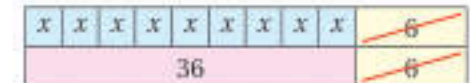
$$9x + 6 = 42$$

$$9x + 6 = 42$$

$$\begin{array}{r} -6 \\ -6 \end{array}$$

$$9x = 36$$

أطرح 6 من كلا الطرفين



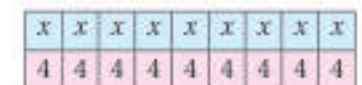
$$9x = 36$$

$$9x = 36$$

$$\begin{array}{r} \div 9 \\ \div 9 \end{array}$$

$$x = 4$$

أقسم كلا الطرفين على 9



$$x = 4$$

أتحقق من صحة الحل:

بتعويض $x = 4$ في المعادلة

أبسط

الطرفان متساويان. إذن، الحل صحيح

$$3(3(4)+2) \stackrel{?}{=} 42$$

$$3(14) \stackrel{?}{=} 42$$

$$42 = 42 \checkmark$$

لعبة (x) و (o)

- أكتب الجدول الآتي على اللوح، ثم أقسم الطلبة فريقين.

$x + 1$	x^2	$3x - 1$
$2(x - 1)$	$2x$	$20 - x$
$\frac{x - 3}{2}$	$5 + x$	$\frac{x}{2}$

- أطلب إلى كل فريق اختيار الرمز الخاص بهم من بين الرمزين (x) أو (o).
- يرمي الفريق الأول حجر النرد، ويرسلون أحد أفرادهم؛ لتعويض العدد الظاهر على الحجر مكان المتغير x في أحد المقدار الجبرية الموجودة في الجدول على اللوح، فإذا كان تعويضه صحيحاً، يضع رمز مجموعته على المربع الخاص بالمقدار.
- يأخذ الفريق الآخر الدور.
- الفريق الفاتر من يكمل خطأ ثلاثياً من رمزه.

إرشاد: يمكن تصميم حجر نرد؛ لتوليد مزيد من خيارات التعويض داخل المقدار الجبرية.

الاستكشاف

- أوجه الطلبة إلى تأمل المستطيل في بند (استكشف)، وأسألهم:
 - « ما خصائص المستطيل؟ كل ضلعين متقابلين متوازيان، زواياه قائمة،..... »
 - « هل الضلعان الظاهر المقدار الجبري لطولهما على المستطيل متساويان في الطول؟ لماذا؟ نعم؛ لأنهما ضلعان متقابلان في المستطيل. »
 - « ما قيمة كل من المقيارين عندما $x = 4$ ؟ المقدار $2(x+4)$ يساوي 16، والمقدار $(3x-7)$ يساوي 5. »
 - « هل تمثل $x = 4$ قيمة صحيحة للمقيارين؟ لماذا؟ لا؛ لأنها لا تعطي القيمة نفسها للضلعين. »
 - « هل يمكن إيجاد قيمة للمتغير x يتساوى عندها المقداران؟ نعم، بمساواة المقيارين ببعضهما، وقيمتها $x = 15$ »
 - « كم طول المستطيل بحسب قيمة x التي أوجدتها؟ 38 cm »
 - « هل يوجد قيم أخرى للمتغير x تجعل طولي ضلعي المستطيل متساويين؟ لا »
- أعزز الإجابات الصحيحة.

التدريس

مثال 1

- المجال العاطفي لا يقل أهمية عن المجال المعرفي؛ فلا أخطئ أحداً، بل أقول: (اقتربت من الإجابة الصحيحة، من يعطي إجابة أخرى؟)، أو أقول: (هذه إجابة صحيحة لغير هذا السؤال).

- أذكر الطلبة بخصائص المساواة، وهي:
 - « خاصية الجمع: إذا أضفت العدد نفسه إلى طرفي المعادلة، فإن طرفيها يبقيان متساويين. »
 - « خاصية الطرح: إذا طرحت العدد نفسه من طرفي المعادلة، فإن طرفيها يبقيان متساويين. »
 - « خاصية الضرب: إذا ضربت كل طرف من المعادلة بعدد غير الصفر، فإن طرفيها يبقيان متساويين. »
 - « خاصية القسمة: إذا قسمت كل طرف من المعادلة على عدد غير الصفر، فإن طرفيها يبقيان متساويين. »
- أوضح للطلبة أنه يمكن حل معادلة تحتوي على متغير واحد باستخدام خصائص المساواة.
- أقسم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أكتب المعادلة المطلوب حلها في المثال 1 على اللوح، وأطلب إلى كل مجموعة رسم نموذج يمثل المعادلة، وتلوينه بشكل مشابه للنموذج الأول في المثال.
- أطلب إلى المجموعات قصّ السطر العلوي من النموذج، وإعادة ترتيبه بحيث تكون المتغيرات بجانب بعضها. أكتب الحل الجبري المُمثل لهذه الخطوة على اللوح، وأوضح للطلبة أنها تسمى خاصية التوزيع.
- أطلب إلى الطلبة إيجاد مجموع الثوابت وإزالته من الجزء العلوي من النموذج، وقص ما يقابله من السطر السفلي؛ ليصبح العدد فيه 36، ثم أقسم طرفي المتباينة على معامل x.
- أوضح للطلبة أهمية التحقق من صحة الحل بتعويض الناتج في طرفي المعادلة، فإذا تساوى الطرفان كان الحل صحيحاً.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند حل المعادلة $3x + 12 = 39$ بالقسمة على 3 ثم طرح 12

التقويم التكويني:

- أطلب إلى الطلبة حل التدريب السوار في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 2

- أوضح للطلبة كيفية حل معادلة تحوي متغيراً على طرفي المساواة من خلال مناقشة حل مثال 2 معهم على اللوح، وأقدم التبرير المناسب لكل خطوة، وأذكر الطلبة بشكل مستمر بقواعد العمليات على الأعداد الصحيحة؛ لإيجاد الناتج وإشارته بشكل صحيح.

إرشاد: في المثال 2 أوضح للطلبة أن ضرب المعادلة الأصلية في عدد يعطي صورة مكافئة للمعادلة، وتسهل إجراء العمليات الحسابية عليها.

تنبيه: في المثال 2 قد يظن بعض الطلبة أن المعادلة التي تحوي متغيراً واحداً على طرفي المساواة يجب أن تكون مرتبة بالشكل الآتي: $ax + b = cx + d$. أختار معادلة وأطلب إلى الطلبة إعادة كتابتها بأكثر من طريقة بتغيير ترتيب الحدود.

الوحدة 3

أتحقق من فهمي: أحلّ كلا من المعادلتين الآتيتين، ثمّ أتحقّق من صحّة الحلّ:

$$1 \quad 3(2x - 2\frac{2}{3}) = -42 \quad x = -\frac{34}{6} \quad 2 \quad 2(\frac{x}{5} - 7) = -16 \quad x = -5$$

يمكنني أيضاً استخدام خصائص المساواة لحلّ معادلة تحوي على متغير على طرفي المساواة.

مثال 2 أحلّ المعادلة $\frac{2}{3}(x - 5) = -(5 + x)$ ، ثمّ أتحقّق من صحّة الحلّ:

$$\frac{2}{3}(x - 5) = -(5 + x) \quad \text{المعادلة الأصلية}$$

$$2(x - 5) = -3(5 + x) \quad \text{أضرب طرفي المعادلة في 3}$$

$$2x - 10 = -15 - 3x \quad \text{خاصية التوزيع}$$

$$\begin{array}{r} +3x \quad +3x \\ 5x - 10 = -15 \end{array} \quad \text{أجمع } 3x \text{ لكلا الطرفين}$$

$$\begin{array}{r} +10 \quad +10 \\ 5x = -5 \end{array} \quad \text{أجمع } 10 \text{ لكلا الطرفين}$$

$$\begin{array}{r} \div 5 \quad \div 5 \\ x = -\frac{5}{5} = -1 \end{array} \quad \text{أقسم طرفي المعادلة على 5}$$

أتحقّق من صحّة الحلّ:

$$\frac{2}{3}(-1 - 5) \stackrel{?}{=} -(5 + -1) \quad \text{أعوض قيمة } x = -1 \text{ في المعادلة الأصلية}$$

$$-4 = -4 \quad \checkmark \quad \text{الطرفان متساويان. إذن، الحلّ صحيح}$$

أتحقق من فهمي:

أحلّ كلا من المعادلتين الآتيتين، ثمّ أتحقّق من صحّة الحلّ:

$$1 \quad -2(-6 - k) = \frac{1}{4}(k + 13) \quad k = -5 \quad 2 \quad 5 - 7b = -4(b + 1) - 3 \quad b = 4$$

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال 3، ثم أناقش الطلبة في حل المثال على اللوح، وأوضح لهم أن الجملة (العدد نفسه من الأقلام) تعني تساوي المقدارين الجبريين.

أخطاء شائعة:

- قد يظن بعض الطلبة أن نتيجة حل المعادلات يجب أن تكون عددًا صحيحًا، أو عددًا موجبًا.
- قد يخطئ بعض الطلبة عند توزيع العدد المضروب في القوس إذا كان سالبًا، فمثلاً:

$$-2(2x - 5) = 32$$

$$-4x - 10 = 32$$

يمكنني كتابة معادلات خطية لتمثيل مواقف حياتية، ثم أحلها.

مثال 3: من الحياة



لدى علي 4 علب مليئة بالأقلام، وقلمان إضافيتان، ولدى خالد علبتان مليئتان بالأقلام و 10 أقلام إضافية. كم قلمًا في العلبة الواحدة إذا كان لدى كل منهما العدد نفسه من الأقلام؟

ليكن عدد الأقلام في كل علبة هو x . إذن، لدى علي $4x + 2$ قلمًا، ولدى خالد $2x + 10$ قلمًا، وبما أن لدى كل من علي وخالد العدد نفسه من الأقلام، فإن $4x + 2 = 2x + 10$.
أحل المعادلة لأجد قيمة المتغير الذي يمثل عدد الأقلام في كل علبة.

$$4x + 2 = 2x + 10$$

المعادلة الأصلية

$$\begin{array}{r} -2x \quad -2x \\ 2x + 2 = 10 \end{array}$$

أطرح $2x$ من كلا الطرفين

$$\begin{array}{r} -2 \quad -2 \\ 2x = 8 \end{array}$$

أطرح 2 من كلا الطرفين

$$\begin{array}{r} \div 2 \quad \div 2 \\ x = 4 \end{array}$$

أقسم كلا الطرفين على 2

إذن، تحتوي كل علبة على 4 أقلام.

أتحقق من صحة الحل:

$$4(4) + 2 \stackrel{?}{=} 2(4) + 10$$

أعوض $x = 4$ في المعادلة الأصلية

$$16 + 2 \stackrel{?}{=} 8 + 10$$

أبسط

$$18 = 18 \checkmark$$

الطرفان متساويان. إذن، الحل صحيح

أتحقق من فهمي:

ناتج ضرب عدد ما في 3 ثم إضافة 5 يساوي ناتج جمعيه مع العدد 23، فما العدد؟ $x = 9$

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-10) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

إرشادات:

- في السؤال 11 أطلب إلى الطلبة حل المعادلة، وترتيب الخطوات في المسألة من خلال مقارنتها بترتيب خطواتهم.
- في السؤال 12 أذكر الطلبة بقانون محيط المستطيل، وأطلب إليهم تعويض المقادير الجبرية الممثلة لأبعاد المستطيل في القانون لإيجاد قيمة x ، ثم تعويض قيم x التي يحصلون عليها في كل مقدار لإيجاد أبعاد الحديقة.

الوحدة 3

أدرب وأحل المسائل

أحلّ كلّاً من المعادلات الآتية، ثمّ أتحقّق من صحّة الحلّ:

1 $2(5x + 14) = 6$ $x = -\frac{11}{5}$ 2 $3(4 - x) = 33$ $x = -7$

3 $\frac{2}{3}(x - 8) = 7$ $x = \frac{37}{2}$ 4 $\frac{4x - 1}{7} = 5$ $x = 9$

أحلّ كلّاً من المعادلات الآتية، ثمّ أتحقّق من صحّة الحلّ: 5-8 أنظر الهامش.

5 $2(3x - 4) = 4x + 17$ 6 $\frac{3}{4}(6 + x) = -2(x - 5)$

7 $\frac{1}{3}(x - 2) + 10 = 4 - 3x$ 8 $\frac{x + 4}{5} = 9 - 7x$

9 نأخذ ضرب عدد ما في 7 ثمّ جمّعنا مع 6 يساوي ناتج جمعه مع العدد 30، فما العدد؟ أنظر الهامش.

10 العُمُر: هُنا أصغر بـ 7 سنوات من ريم، وسليم عُمره يساوي ضعف عُمر ريم. إذا كان مجموع عُمرَي هُنا وريم مساوياً لِعُمر سليم مطروحاً من 57، فأكتب معادلة، ثمّ أحلّها لأجد عُمر كلّ واحد منهم. أنظر الهامش.

11 أرّتب خطوات حلّ المعادلة $2x + 7 = 19 - 2x$. أكتب رقم كلّ خطوة في ○:

⑤ $4x = 12$		
③ $4x + 7 = 19$		⑦ $x = 3$
	④ $-7 \quad -7$	
② $+2x + 2x$		⑥ $\div 4 \quad \div 4$
① $2x + 7 = 19 - 2x$		

12 حدائق: حديقة مستطيلة الشكل، بُعدها $(x + 3)$ متراً، و $(x + 1)$ متراً. إذا كان محيط الحديقة 44 متراً، فأجد قيمة x ، ثمّ أجد بُعدي الحديقة. أنظر الهامش.

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

10) أفرض أن: عمر ريم: x

عمر هُنا: $x - 7$

عمر سليم: $2x$

$$57 - 2x = x + x - 7$$

$$57 + 7 = 2x + 2x$$

$$64 = 4x$$

$$x = 16$$

ومنه عمر ريم 16 سنة، وعمر هُنا 9 سنوات، وعمر سليم 32 سنة.

12) طول الحديقة: $x + 3$ ، عرض الحديقة: $x + 1$

محيط المستطيل: $2(x + 3) + 2(x + 1) = 44$

$$x = 9$$

طول الحديقة: 12 متراً، عرض الحديقة: 10 أمتار.

5) $x = 12.5$

6) $x = 2$

7) $x = -1.6$

8) $x = \frac{41}{36}$

9) أفرض أن العدد هو: x

$$7x + 6 = x + 30$$

$$6x = 24$$

$$x = 4$$

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (15-17).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

إرشادات:

- في السؤال 13 أذكر الطلبة أن أطوال أضلاع المربع متساوية؛ لذا يمكن حل المسألة بمساواة المقدارين ببعضهما.
- في السؤالين 15 و16 (تبرير)، أناقش الطلبة في صحة حل كل من ندى وعبير، وتسلسل أولويات العمليات التي اتبعتهما كل منهما.
- في السؤال 17 (تحد)، أطلب إلى الطلبة حل المعادلة، وأناقش معهم سبب عدم وجود حل لها وهو أن المتغير على طرفي المعادلة له المعامل نفسه.

توسعة: بعد حل السؤال 16 أسأل الطلبة:

أي الطريقتين تفضل استخدامها لحل المعادلة: $9(6x - 5) = 63$ ولماذا؟

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 15، أؤكد أهمية التحليل وتقديم الأدلة والبراهين فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. أطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس لاكتشاف مدى صحة كل من الحلين، مع تقديم التبرير المناسب لذلك.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 11, 12 كتاب التمارين: (1 - 7)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 15) كتاب التمارين: (10 - 12), 7
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (13 - 17) كتاب التمارين: (8 - 11)

$$4x + 8 \text{ cm}$$



لدي المربع المجاور:

$$4x + 8 = 2(3x + 1)$$

$$x = 3$$

أجد قيمة x

$$2(3x + 1) \text{ cm}$$

ما طول ضلع المربع؟

$$20 \text{ cm}$$

مهارات التفكير العليا

تبرير: حل كل من ندى وعبير المعادلة $3(5x - 1) = 42$ بطريقة مختلفة:

عبير
$3(5x - 1) = 42$
$15x - 3 = 42$
$+3 \quad +3$
$15x = 45$
$+15 \quad +15$
$x = 3$

ندى
$3(5x - 1) = 42$
$+3 \quad +3$
$5x - 1 = 14$
$+1 \quad +1$
$5x = 15$
$+5 \quad +5$
$x = 3$

15 ما الفرق بين حل ندى وحل عبير؟ هل حل كل منهما صحيح؟ انظر الهامش.

16 هل يمكن استخدام طريقة ندى لحل أي معادلة؟ أبزر إجابتي. انظر الهامش.

$$2x + 7 = 5 + 2x$$

$$-2x \quad -2x$$

$$7 \neq 5$$

$$2x + 7 = 5 + 2x$$

(إذن المعادلة ليس لها حل.)

أصفت كيف أصل معادلة خاطئة تحتوي على متغير في طرفيها.

17 تحد: أحل المعادلة الآتية:

أفكر

هل توجد معادلة ليس لها حل؟

18 أكتب

تابع إجابات الطلبة.

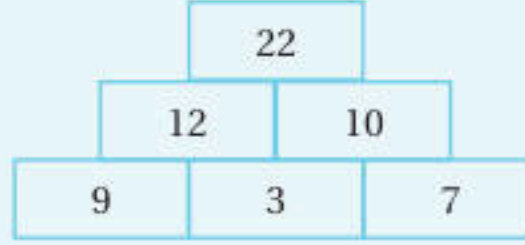
إجابات (أندرب وأحل المسائل):

15 كلاهما حلها صحيح، ندى قسمت طرفي المعادلة على 3، وعبير بدأت بتوزيع الضرب على الطرح.

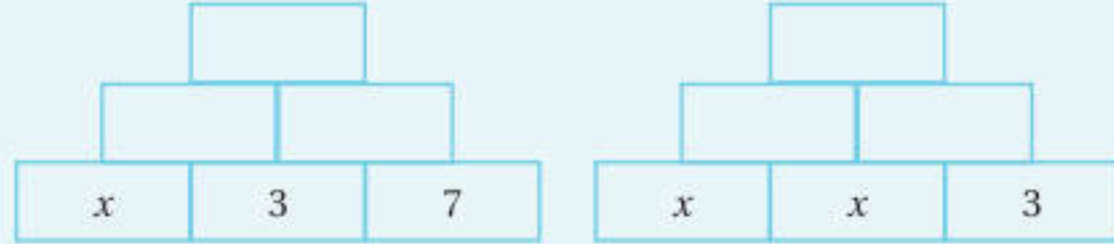
16 يمكن استخدام طريقة ندى لحل أي معادلة، لكن للسهولة نستخدمها فقط عندما يكون الطرف الآخر للمعادلة يقبل القسمة على العدد المضروب بالقوس، وغير ذلك فإن طريقة فك الأقواس تكون أفضل.

البحث وحل المسائل:

- أطلب إلى الطلبة حل المسألة الآتية:



« في هرم الأعداد المجاور، ينتج العدد الموجود في السطر الثاني والسطر الثالث من جمع العددين اللذين يقعان أسفل كل منهما مباشرة. «
باتباع هذه القاعدة ما قيمة x التي تجعل العدد في رأس الهرمين الآتين متساويين.



ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصص الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكن تكليف الطلبة بحله واجبا منزليا.

نشاط التكنولوجيا:

- أوجه الطلبة إلى تصفح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز المجاور، فهو يوفر برنامج حل معادلات مع إمكانية إظهار خطوات الحل.



تنبيه: يحتوي الموقع على بعض المصطلحات الرياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة المقصود بكل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع البرنامج.

تعليمات المشروع:

أطلب إلى الطلبة البدء بالبحث على شبكة الإنترنت عن سلع تباع على شبكة الانترنت، واختيار ثلاث سلع وإعداد جدول باسم كل سلعة، وسعر القطعة الواحدة منها، وتكلفة توصيلها.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:
« أحل المعادلات الآتية، وأتحقق من صحة الحل:

1 $3(8x - 2) = 15$

2 $\frac{2x - 3}{5} = 6$

3 $7(x - 11) = 2x + 15$

الدرس 2 الكسور العشرية الدورية



أستكشف

قسم حسن بنسط كسر على
مقاييه باستخدام حاسبة، فكان
الناتج 5.333333، هل يمكن
معرفة هذا الكسر؟

فكرة الدرس

أحول الكسر العشري
الدوري إلى كسر فعلي أو
عدد كسري.

المصطلحات

كسر عشري دوري.

يمكن استخدام حل المعادلات وخصائص المساواة لكتابة أي كسر عشري دوري (repeating decimal) على صورة كسر $\frac{a}{b}$ ، حيث a و b عددين صحيحين، و $b \neq 0$.

مثال 1 أكتب الكسر العشري الدوري $0.\overline{4}$ على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

أعبر عن الكسر العشري الدوري بشعير مثل x ، ثم أجزى العمليات الآتية؛ لأكتب على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

$$x = 0.444\ldots$$

$$10(x) = 10(0.444\ldots)$$

$$10x = 4.444\ldots$$

$$10x = 4 + 0.444\ldots$$

$$10x = 4 + x$$

$$9x = 4$$

$$x = \frac{4}{9}$$

أضرب طرفي المعادلة في 10، لأن منزلة واحدة فقط تتكرر.

أضرب في 10، أتحرك الفاصلة منزلة واحدة إلى اليمين.

أجزئ العدد العشري إلى عدد صحيح وكسر عشري.

$$x = 0.444\ldots$$

أطرح x من كلا الطرفين.

أقسم كلا الطرفين على 9.

إذن، يكتب الكسر العشري الدوري $0.\overline{4}$ على صورة كسر $\frac{a}{b}$ كما يأتي: $\frac{4}{9}$.

تحقق من فهمي: أكتب الكسر العشري الدوري على صورة كسر $\frac{a}{b}$ في ما يأتي:

1 $0.\overline{1}$ $\frac{1}{9}$

2 $0.\overline{2}$ $\frac{2}{9}$

3 $0.\overline{5}$ $\frac{5}{9}$

4 $0.\overline{8}$ $\frac{8}{9}$

نتائج الدرس:

- تحويل الكسر العشري الدوري إلى عدد نسبي.

نتائج التعلم القبلي:

- حل معادلات من خطوتين جبريًا، واستخدام الحل في إيجاد قيمة مقدار جبري معطى.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان أ و ج) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة مجموعات رباعية، وأزود كل مجموعة بورقة المصادر 12: قطع الدومينو.
- يحصل كل لاعب / لاعبة في المجموعة على 4 قطع دومينو؛ ليصنع منها حلقة صغيرة.
- يستطيع أفراد المجموعات تبادل قطع الدومينو، والتعاون معًا حتى يتمكنوا جميعًا من صنع 4 حلقات دومينو.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:

« ما العدد الظاهر على الآلة الحاسبة في الصورة؟ 5.333333 »

« هل يمكن التعبير عن العدد بطريقة أخرى؟ نعم، $5.\bar{3}$ »

« ما الكسر الفعلي الذي نتج منه هذا الكسر العشري الدوري؟ **تختلف الإجابات.** »

- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أذكر الطلبة بأن الكسر العشري الدوري هو عدد نسبي؛ لذا يمكن كتابته على صورة $\frac{a}{b}$ ، وذلك باستخدام حل المعادلات وخصائص المساواة.
- حل المثال 1 على اللوح وأوضح للطلبة أنه لكتابة العدد $0.\bar{4}$ على صورة كسر $\frac{a}{b}$ ، نبدأ أولاً بكتابة الرقم المتكرر، من دون استخدام إشارة (-) ثم التعبير عنه بالمتغير x .
- أدرج في الحل مع الطلبة، وأقدم التبرير المناسب لكل إجراء وأسترشد بالعبارات الشارحة الواردة في المثال بجانب كل خطوة.

✓ **إرشاد:** في المثال 1 أوضح للطلبة أننا نضرب بأحد مضاعفات العدد 10 وفقاً لعدد المنازل المتكررة في العدد، فإذا تكررت منزلة واحدة نضرب في 10، وإذا تكررت منزلتان نضرب في 100، وهكذا.....

التقويم التكويني: ✓

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.



- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة مثال 2، وأوضح لهم أنه لإيجاد عدد الناجحين نحتاج إلى ضرب عدد الطلبة في النسبة الدالة على النجاح، ولكن نسبة النجاح مكتوبة بصيغة كسر عشري دوري؛ لذا نحتاج أولاً لكتابتها على صورة كسر $\frac{a}{b}$.
- ناقش خطوات كتابة النسبة على صورة كسر $\frac{a}{b}$ مع الطلبة على اللوح، وأتدرج بالخطوات وأقدم تبريراً لكل خطوة، ثم أجد عدد الناجحين بضرب نسبة النجاح بعد تحويلها إلى صورة كسر فعلي في عدد الطلبة الكلي.

إرشاد: في المثال 2 أذكر الطلبة بأن عدد المنازل المتكررة في هذه المسألة منزلتان؛ لذا نضرب في 100.

تنبيه: في المثال 2 أنبه الطلبة إلى أهمية كتابة الكسر بأبسط صورة؛ بالقسمة على العامل المشترك الأكبر بين البسط والمقام؛ لتسهيل الحسابات الرياضية.

توجد كسور عشرية دورية يتكرر فيها رقمان أو أكثر، ويمكننا أيضًا كتابة هذه الكسور العشرية الدورية على الصورة $\frac{a}{b}$.

مثال 2: من الحياة

تقدم 66 طالبًا إلى امتحان في مادة العلوم، فكان الكسر العشري الدال على نسبة النجاح $0.81\overline{}$. أجد عدد الناجحين.

أعبر عن الكسر العشري الدوري بمتغير مثل x ، ثم أقوم بالعمليات الآتية؛ لأكتب على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

$$x = 0.8181\ldots$$

$$100(x) = 100(0.8181\ldots)$$

$$100x = 81.8181\ldots$$

$$100x = 81 + 0.8181\ldots$$

$$100x = 81 + x$$

$$99x = 81$$

$$x = \frac{81}{99}$$

$$x = \frac{9}{11}$$

أضرب طرفي المعادلة في 100؛ لأن متغيرين تتكرران

أضرب في 100؛ أحرك الفاصلة منزلتين إلى اليمين

أجزي العدد العشري إلى عدد صحيح وكسر عشري

أعوض $x = 0.8181\ldots$

أطرح x من كلا الطرفين

أقسم كلا الطرفين على 99

أكتب الناتج في أبسط صورة

لإيجاد عدد الطلبة الناجحين، أضرب عدد الطلبة في الكسر الدال على نسبة النجاح.

أضرب، ثم أبسط

$$66 \times \frac{9}{11} = 54$$

إذن، عدد الطلبة الناجحين هو 54 طالبًا.

أنتحق من فهمي:

إذا كان عدد الحيوانات جميعها في الحديقة 88 حيوانًا، والكسر الدال على الحيوانات المفترسة فيها $0.18\overline{}$ ، فأجد

عدد الحيوانات المفترسة. **أنظر الهامش.**

توجد كسور عشرية دورية يتكرر فيها رقمان أو أكثر، في حين لا تتكرر أرقام أخرى. فمثلاً، الكسر العشري $0.32\overline{}$ يتكرر فيه الرقم 2 فقط، ولا يتكرر فيه الرقم 3، ويمكن أيضًا كتابة هذه الكسور العشرية الدورية على الصورة $\frac{a}{b}$.

إجابة (أنتحق من فهمي 2):

أكتب الكسر العشري الدوري على صور كسر

$$x = \frac{18}{99} = \frac{2}{11}$$

أضرب عدد الحيوانات في الحديقة في الكسر الدال على عدد الحيوانات المفترسة.

$$88 \times \frac{2}{11} = 16$$

إذن عدد الحيوانات المفترسة 16

مثال 3

- أوضح للطلبة وجود كسور عشرية دورية يتكرر فيها أكثر من رقم، وأرقام أخرى لا تتكرر، وأبين لهم إمكانية كتابة هذه الكسور العشرية على صورة عدد كسري، باستعمال حل المعادلات.
- ناقش حل المثال 3 مع الطلبة على اللوح، وأوضح لهم خطوات تحويل الكسر العشري الدوري في المسألة إلى صورة عدد كسري على النحو الآتي: نبدأ أولاً بكتابة الرقم المتكرر، من دون استخدام إشارة (-)، ثم التعبير عنه بالمتغير x . أدرج في الحل مع الطلبة وأقدم التبرير المناسب لكل إجراء وأسترشد بالعبارة الشارحة الواردة في المثال بجانب كل خطوة.

إرشاد: في المثال 3 أذكر الطلبة بأن عدد المنازل المتكررة واحد؛ لذا ضربنا بالعدد 10.

التدريب

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-12) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من زميل / الزميلة.

الوحدة 3

مثال 3 أكتب العدد العشري الدوري $4.1\overline{3}$ على صورة عدد كسري.

أعبر عن $4.1\overline{3}$ بمتغير مثل x ، ثم أجري العمليات الآتية؛ لأجد العدد الكسري الذي يمثل.

$$x = 4.1333...$$

$$10x = 41.333...$$

$$10x = 37.2 + 4.1333...$$

$$10x = 37.2 + x$$

$$9x = 37.2$$

$$x = \frac{37.2}{9}$$

$$= \frac{372}{90}$$

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

أضرب طرفي المعادلة في 10؛ لأن منزلة واحدة فقط تتكرر

أجزئ العدد العشري

أعوض $x = 4.1333...$

أطرح x من طرفي المساواة

أقسم الطرفين على 9

أضرب البسط والمقام في 10

أحول الكسر غير الفعلي إلى عدد كسري

إذن، يُكتب العدد العشري الدوري $4.1\overline{3}$ على صورة عدد كسري كما يأتي: $4\frac{2}{15}$

تحقق من فهمي:

أكتب العدد العشري الدوري على صورة عدد كسري في ما يأتي:

1 $1.1\overline{6}$ $x = 1\frac{1}{6}$

2 $3.2\overline{7}$ $x = 3\frac{5}{18}$

(1-12) أنظر الهامش.

أكتب الكسر العشري الدوري على صورة كسر $\frac{a}{b}$ في ما يأتي:

1 $0.\overline{6}$

2 $0.\overline{7}$

3 $0.\overline{3}$

4 $0.\overline{9}$

5 $0.1\overline{3}$

6 $0.3\overline{7}$

7 $0.1\overline{5}$

8 $0.3\overline{3}$

أكتب العدد العشري الدوري على صورة عدد كسري في ما يأتي:

9 $1.1\overline{4}$

10 $2.1\overline{3}$

11 $5.3\overline{4}$

12 $4.2\overline{5}$

أدرب وأحل المسائل

75

إجابة (أدرب وأحل المسائل):

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

2) $\frac{7}{9}$

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

4) 1

5) $\frac{13}{99}$

6) $\frac{37}{99}$

7) $\frac{5}{33}$

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

9) $1\frac{14}{99}$

10) $2\frac{13}{99}$

11) $5\frac{31}{90}$

12) $4\frac{23}{90}$

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (17-20).
- أرصد آية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

إرشادات:

- في السؤال 13 أوضح للطلبة أنه يمكنهم اكتشاف النمط في المسألة بإيجاد الحدود الثلاثة الأولى من الجدول.
- في السؤال 16 أذكر الطلبة بأنه لإيجاد عدد الأشجار التي لم تُسَقَّ بعد، فإننا نضرب الكسر الدال على عدد الأشجار التي لم تُسَقَّ في العدد الكلي للأشجار.
- في السؤال 17 (تحد)، أوضح للطلبة أهمية تحويل الكسر العشري الدوري إلى صورة $\frac{a}{b}$ ، ثم إجراء عملية الضرب وإيجاد الناتج.
- في السؤال 19 (اكتشف الخطأ) ناقش الطلبة في صحة ما يقول أحمد، وأطلب إليهم دعم إجاباتهم بتقديم أمثلة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في السؤال 16، بإيجاد عدد الأشجار التي لم تُسَقَّ بعد، بضرب الكسر الدال على الأشجار التي سقيت في عدد الأشجار الكلي، أوضح لهم أنه يتعين عليهم أولاً إيجاد الكسر الدال على عدد الأشجار التي لم تُسَقَّ بعد.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (14 - 16) كتاب التمارين: (1 - 6)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (13 - 16) كتاب التمارين: (7 - 10)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (17 - 20)، 13 كتاب التمارين: (11 - 13)، 8

أنتذكر

عند تحويل الكسر العشري الدوري إلى كسر فعلي يجب أن ننشئ إلى عدد المازل الدورية.

القاعدة: عند كتابة الكسر العشري الدوري المكون من منزلة واحدة على صورة كسر فعلي فإننا نكتب العدد الدوري في البسط وفي المقام نكتب العدد 9
أكمل الجدول الآتي، وأبحث عن نمط، ثم أصف قاعدته.

الكسر العشري الدوري	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
صورة الكسر $\frac{a}{b}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{9}$



14 ذهب: اشترت سناء خاتماً من الذهب كتلته 0.7 غم.
أكتب كتلة الخاتم على صورة كسر فعلي. $x = \frac{7}{9}$

15 حلويات: استخدم رامي 1.27 كوباً من السكر لتحضير فطيرة. ما العدد الكسري الدال على كمية السكر التي استخدمها رامي؟ $x = 1\frac{3}{11}$



16 زراعة: سقى مزارع 0.13 من أشجار مزرعته التي تحتوي على 99 شجرة. ما عدد الأشجار التي لم يسقها بعد؟
أنظر الهامش.

مهارات التفكير العليا

17)

17 تحد: أجد قيمة 0.327×0.5

$$0.327 = \frac{295}{900} = \frac{59}{180}$$

$$\frac{59}{180} \times \frac{5}{10} = \frac{59}{360}$$

18)

$$0.15 = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}$$

$$0.15 = \frac{15}{99} = \frac{5}{33}$$

بمقارنة الكسرين بعد توحيد مقاماتهما $\frac{5}{33} > \frac{3}{20}$

21)

21 اكتن: كيف أكتب الكسر العشري 0.6 على صورة كسر عادي؟
تابع إجابات الطلبة.

إجابة (أندرب وأحل المسائل):

16 أكتب عدد الأشجار التي سقاها المزارع على صورة كسر

$$x = \frac{13}{99}$$

أجد عدد الأشجار التي سقاها المزارع بضرب عدد الأشجار الكلي بالكسر الدال على عدد الأشجار التي سقاها المزارع.

$$\frac{13}{99} \times 99 = 13$$

أجد عدد الأشجار التي لم يسقها المزارع

$$99 - 13 = 86$$

عدد الأشجار التي لم يسقها المزارع 86

البحث وحلّ المسائل:

- أطلب إلى الطلبة كتابة الكسور العشرية الدورية الآتية على صورة كسر $\frac{a}{b}$:
 $0.0\overline{9}$, $0.1\overline{8}$, $0.2\overline{7}$

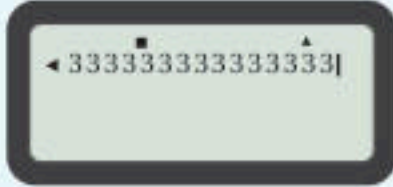
- أطلب إليهم ملاحظة النمط في الكسور الناتجة، وأناقش معهم قاعدة النمط التي يقترحونها.
- أطلب إليهم كتابة الكسر العشري الدوري $0.8\overline{1}$ إلى كسر $\frac{a}{b}$ ، باتباع قاعدة النمط التي توصلوا إليها، ثم التحقق من صحة حلهم باستعمال طريقة حل المعادلات.

توسعة: أطلب إلى الطلبة التوسع في النمط، وإضافة ثلاثة كسور عشرية دورية أخرى لم تذكر سابقاً، ثم كتابتها على صورة $\frac{a}{b}$.

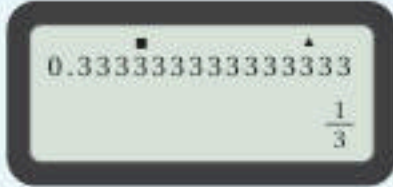
- **ملاحظة:** يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، وفي حال لم يكن هناك متسع من الوقت أطلب إليهم تنفيذه واجباً منزلياً، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- أوضح للطلبة كيفية تحويل $0.\overline{3}$ الكسر العشري الدوري إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$ باستخدام الآلة الحاسبة العلمية، باتباع الخطوات الآتية:
- أطلب إليهم إدخال الكسر العشري الدوري $0.33333\ldots$ في الآلة الحاسبة والاستمرار في تكرار الرقم 3 حتى ظهور سهم صغير ◀.



- أوجه الطلبة بعد ظهور السهم إلى ضغط إشارة المساواة وملاحظة ظهور الكسر $\frac{1}{3}$ في خانة النتيجة.



- أطلب إليهم تجربة تحويل كسور عشرية دورية أخرى إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$.
- **ملاحظة:** أوضح للطلبة أن بعض الآلات الحاسبة وخاصة القديمة منها، لا تحتوي على هذه الخاصية.

6 الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:
« أكتب الكسر العشري الدوري على صورة كسر $\frac{a}{b}$:

1 $0.\overline{5}$ 2 $0.1\overline{8}$ 3 $1.\overline{9}$

الدرس 3 المتتاليات

استكشف

أتأمل النمط الآتي، ثم أجيب عما يليه:



الشكل (1)

الشكل (2)

الشكل (3)

(1) ما عدد الدوائر في كلٍّ من الأشكال 4, 5, 6؟

(2) كيف نجد عدد الدوائر في الشكل رقم 24؟

فكرة الدرس

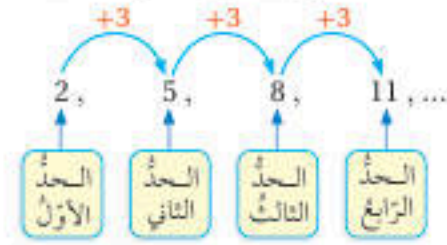
أكتب حدودًا متتالية،
وأجد الحد العام لها.

المصطلحات

متتالية، الحد،
الحد العام.

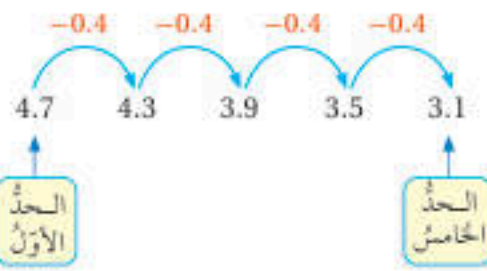
المتتالية (sequence) هي مجموعة من الأعداد تُتبع ترتيبًا مُعيَّنًا، ويُسمى كلُّ عددٍ فيها حدًّا (term).

يمكنني أن أكمل حدود المتتالية إذا علمت القاعدة التي تربط كلَّ حدٍّ في المتتالية بالحد الذي يليه.



مثال 1

إذا كان الحد الأول في متتالية هو 4.7، والقاعدة التي تربط كلَّ حدٍّ بالحد الذي يليه هي طرح 0.4، فأجد الحد الخامس.



أبدأ بالحد الأول، وأطرح 0.4 كلَّ مرة حتى أصل
إلى الحد الخامس. إذن، الحد الخامس هو 3.1

أتحقق من فهمي:

إذا كان الحد الأول في متتالية هو 2.6، والقاعدة التي تربط كلَّ حدٍّ بالحد الذي يليه هي طرح 0.5، فأجد الحد السادس.
أنظر الهامش.

نتائج الدرس:

- وصف العلاقة بين حدود متتالية خطية.
- استعمال العلاقة بين حدود المتتالية؛ لإيجاد بعض حدودها.
- وصف قاعدة الحد العام لمتتالية خطية والتعبير عنها بصورة جبرية.

نتائج التعلم القبلي:

- تعرف مفهوم المتتالية العددية، وإيجاد العلاقة بين حدودها.
- إكمال حدود متتالية عددية بعض حدودها معطاة.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيَّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقدة التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أختار طالبين / طالبتين من الصف، ثم أطلب إليهما ذكر العدد التالي في كل متتالية عددية من المتتاليات العددية الآتي:

» 21, 29, 37, 45,

» 256, 128, 64,

» 100, 91, 82, 73,

» 301, 201, 101,

- يحصل الأسرع منهما وإجابته صحيحة على نقطة.
- الفائز من يحصل على أكبر عدد من النقاط.
- أكرر النشاط مع طلبة آخرين.

✓ إرشاد:

يمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وتوزيع المسائل عليهم في قصاصات ورقية، وإجراء المنافسات في ما بينهم.

إجابة (أتحقق من فهمي 1):

2.6, 2.1, 1.6, 1.1, 0.6, 0.1

إذن، الحد السادس 0.1

- أوجه الطلبة إلى تأمل النمط الوارد في بند (استكشف)، ثم أسألهم:

« ما عدد الدوائر في كل من الأشكال 1, 2, 3 ؟ 3, 5, 7 »

« ما عدد الدوائر في كل من الأشكال 4, 5, 6 ؟ 9, 11, 13 »

« ما عدد الدوائر في الشكل 24 ؟ **تختلف الإجابات** »

« كيف نجد عدد الدوائر في الشكل 24 ؟ **إجابة محتملة: يتبع النمط حتى نصل إلى الشكل 24.** »

« هل يمكن إيجاد طريقة لتحديد عدد الدوائر في أي شكل مهما كان رقم الشكل، من دون الحاجة إلى تتبع النمط ؟ **تختلف الإجابات.** »

- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أوضح للطلبة مفهوم المتتالية العددية والحد، وأكتب لهم التعريف على اللوح، ثم أوضح لهم إمكانية إكمال حدود المتتالية إذا علمت القاعدة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه.
- ناقش حل مثال 1 مع الطلبة على اللوح، وأوضح لهم أن قاعدة النمط في المسألة هي طرح 0.4، ثم أطلب إليهم البدء بالحد الأول وطرح 0.4 كل مرة وصولاً إلى الحد الخامس.

✓ **إرشاد:** في المثال 1 قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في طرح الكسور العشرية، ولعلاج ذلك أذكرهم بقواعد جمع الكسور العشرية وطرحها، من خلال مناقشة أمثلة متنوعة.

⚠ **تنبيه:** تعلم الطلبة في الصف السابق مفهوم المتتالية العددية التي حدودها أعداد صحيحة، أما في هذا الصف فيدرس الطلبة متتاليات عددية حدودها أعداد نسبية.

✓ **التقويم التكويني:**

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (تحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

• أسأل الطلبة:

« أجد الحد الذي رتبته 25 من المتتالية في المثال 1؟
-4.9

« هل كان أمرًا سهلاً؟ لا

« الآن، أجد الحد الذي رتبته 100 من المتتالية نفسها.

« كم الوقت الذي سيتطلبه ذلك؟

• أوضح للطلبة أهمية وجود علاقة تربط بين الحد ورتبته؛ وذلك لإيجاد أي حد، من دون الحاجة إلى اللجوء إلى إيجاد الحدود جميعها وصولاً إلى الحد المطلوب.

• ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على اللوح، وأوضح لهم كيفية إيجاد الحد من رتبته إذا علمت قاعدة الحد العام للمتتالية، وأقدم مزيداً من الأمثلة؛ للتأكد من امتلاك الطلبة للمهارة المطلوبة.

✓ **إرشاد:** في المثال 2 أذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية؛ وذلك بتنفيذ عملية الضرب أولاً، ثم عملية الجمع.

التعلم

رتبة الحد هي ترتيب موقعه بالنسبة إلى الحدود الأخرى في المتتالية.

يمكنني أيضاً أن أجد أي حد في المتتالية إذا علمت العلاقة التي تربط بين أي حد في المتتالية ورتبته. وتُسمى هذه العلاقة قاعدة الحد العام (nth term). يمكنني بهذه الطريقة أن أجد الحد المطلوب من دون الحاجة إلى إيجاد جميع الحدود التي تسبقه. أليس هذا أفضل؟

مثال 2

إذا كانت قاعدة الحد العام لمتتالية هي: أضرب رتبة الحد في 3 ثم أجمع 2، فأجد كلاً من الحدود: السادس والسابع والثامن.

رتبة الحد السادس هي 6، ولإيجاد هذا الحد فأنتي أطبق قاعدة الحد العام على رتبته: أضرب الرتبة في 3، ثم أجمع 2 مع الناتج.

الرتبة	الحد
6	20
7	23
8	26

✓ **أنتحق من فهمي:** أنظر الهامش.

إذا كانت قاعدة الحد العام لمتتالية هي: أضرب رتبة الحد في 5 ثم أطرح 7، فأجد كلاً من الحدود: السابع والثامن والتاسع.

يمكنني أن أجد قاعدة الحد العام للمتتالية بملاحظة القاعدة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه، وبملاحظة العلاقة بين رتبة كل حد وقيمته.

مثال 3

في ما يأتي نَمَطٌ هندسيٌّ يشكّل عدد الدوائر فيه متتالية:



إجابة (أنتحق من فهمي 2):

الحد السابع: $7 \times 5 - 7 = 28$ ،

الحد الثامن: $8 \times 5 - 7 = 33$ ،

الحد التاسع: $9 \times 5 - 7 = 38$

مثال 3

• أوضح للطلبة إمكانية إيجاد قاعدة الحد العام لمتتالية من خلال ملاحظة العلاقة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه، بالإضافة إلى ملاحظة العلاقة بين رتبة كل حد وقيمته.

• ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح، وأدرج معهم في إيجاد قاعدة الحد العام لعدد الدوائر في النمط الهندسي الوارد في المثال؛ وذلك باتباع الخطوات الآتية:

« أطلب إليهم ملاحظة العلاقة بين كل حد والحد الذي يليه في المتتالية، وهو في هذا المثال إضافة 4 في كل مرة، ثم أذكرهم بأن عملية الجمع المتكرر للعدد 4 تعني الضرب في 4.

« أطلب إليهم ضرب رتبة الحد بالعدد 4 (الذي حصلنا عليه من الخطوة السابقة)، ثم مقارنة نواتج عملية الضرب مع حدود المتتالية، وملاحظة أنها أقل بمقدار 3، ومنه يمكن استنتاج أن قاعدة الحد العام هي: ضرب رتبة الحد في 4 ثم طرح 3.

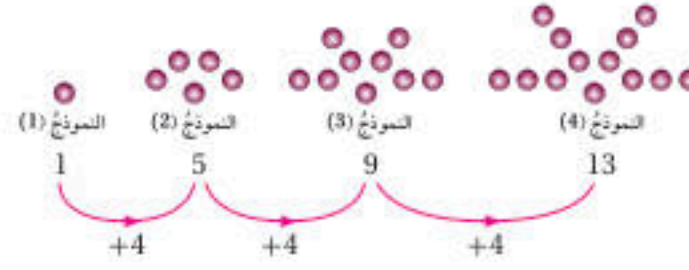
• أطلب إليهم إيجاد الحد الذي رتبته 15؛ وذلك بتعويض 15 بدلاً من n في قاعدة الحد العام.

✓ **إرشاد:** أطلب إلى الطلبة اختبار قاعدة الحد العام للمتتالية، وتحديد ما إذا كانت تنطبق على الحدود الثلاثة الأولى من المتتالية أم لا.

⚠ **تنبيه:** في هذا الصف يدرس الطلبة المتتاليات الخطية، لذا لا أناقش معهم متتاليات غير خطية في الأمثلة والأسئلة التي أ طرحها عليهم.

الوحدة 3

1 أجد القاعدة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه:



بالانتقال من الحد إلى الحد الذي يليه، أجد أن 4 دوائر قد أُضيفت. إذن، كل حد أكبر من الحد الذي يسبقه بـ 4.

2 أكتب قاعدة الحد العام.

رتبة الحد	الحد
1	1
2	5
3	9
4	13

ترداد الحدود في المتتالية بمقدار 4، وهذا يذكرني بجدول ضرب العدد 4؛ إذ إن الفرق بين كل ناتجين يساوي 4، لكن حدود المتتالية أقل بمقدار 3 من النواتج في جدول ضرب العدد 4. إذن، قاعدة الحد العام هي: أضرب رتبة الحد في 4، ثم اطرح 3.

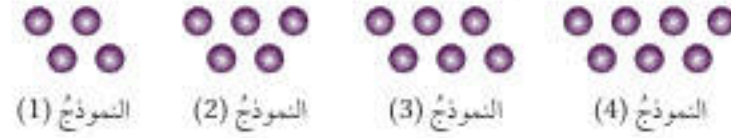
3 ما عدد الدوائر في الحد الذي رتبته 15؟

لإيجاد عدد الدوائر، فأنتي أطبق قاعدة الحد العام على الحد الذي رتبته 15؛ أضرب الرتبة في 4، ثم اطرح 3 من الناتج.

$$15 \times 4 = 60 \quad 60 - 3 = 57$$

✓ **أتحقق من فهمي:**

في ما يأتي نمط هندسي يشكل عدد الدوائر فيه متتالية:



4 أجد القاعدة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه. قاعدة الحد التي تربط كل حد بالحد الذي يليه هي إضافة 1

5 أكتب قاعدة الحد العام. قاعدة الحد العام: أضرب رتبة الحد في 1، ثم أجمع 3

6 ما عدد الدوائر في الحد الذي رتبته 12؟ $12 + 3 = 15$

- أوضح للطلبة أننا في المثال 3 وصفنا قاعدة الحد العام للمتتالية. استعمال المقادير الجبرية لكتابة الحد العام للمتتالية.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 4، وأوضح لهم كيفية كتابة الحد العام باستخدام المقادير الجبرية، وذلك باستخدام المتغير n لدلالة على رتبة الحد، والرمز T_n للدلالة على الحد نفسه.
- أكتب قاعدة الحد العام باستخدام الرمز على اللوح، ثم أطلب إلى أحد الطلبة إيجاد الحد الأول من المتتالية بتعويض العدد 1، ثم أطلب إلى طلبة آخرين إيجاد الحد الثاني، والثالث.
- ناقش مزيداً من الأمثلة مع الطلبة؛ حتى يتقنوا كتابة الحد العام للمتتالية باستخدام المقادير الجبرية وإيجاد الحدود المطلوبة بالتعويض في القاعدة، أتابع إجاباتهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة المناسبة.

يمكنني استعمال مقدار جبري لكتابة الحد العام للمتتالية.

مثال 4

الحد العام للمتتالية هو (أضرب رتبة الحد في $\frac{1}{4}$ ثم أجمع $\frac{27}{4}$). أكتب الحد العام باستخدام مقدار جبري، ثم استخدمه لأجد الحدود الثلاثة الأولى.

يمكنني أن أكتب الحد العام المعطى على صورة (أي حد يساوي $\frac{1}{4}$ مضروباً في رتبة الحد مضافاً إليه $\frac{27}{4}$)، لأرمز إلى رتبة أي حد في المتتالية بالمتغير n ، ولأرمز إلى الحد نفسه بالرمز T_n . أكتب هذه العبارة بالرموز كما يأتي:

$$T_n = \frac{1}{4}n + \frac{27}{4}$$

أستخدم الحد العام لأجد الحدود الثلاثة الأولى:

$$T_n = \frac{1}{4}n + \frac{27}{4}$$

قاعدة الحد العام

$$T_1 = \frac{1}{4}(1) + \frac{27}{4}$$

أعوّض رتبة الحد الأول ($n = 1$)

$$T_1 = \frac{28}{4} = 7$$

أبسط

$$T_2 = \frac{1}{4}(2) + \frac{27}{4}$$

أعوّض رتبة الحد الثاني ($n = 2$)

$$T_2 = \frac{29}{4} = 7\frac{1}{4}$$

أبسط

$$T_3 = \frac{1}{4}(3) + \frac{27}{4}$$

أعوّض رتبة الحد الثالث ($n = 3$)

$$T_3 = \frac{30}{4} = 7\frac{1}{2}$$

أبسط

إذن، الحدود الثلاثة الأولى في المتتالية هي: $7, 7\frac{1}{4}, 7\frac{1}{2}$

✓ **أتحقّق من فهمي:**

الحد العام للمتتالية هو (أضرب رتبة الحد في $\frac{1}{6}$ ثم أطرح $\frac{5}{6}$). أكتب الحد العام باستخدام مقدار جبري، ثم استخدمه لأجد الحدود الثلاثة الأولى. **أنظر الهامش.**

إجابة (أتحقّق من فهمي 4):

$$T_n = \frac{1}{6}n - \frac{5}{6}$$

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

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-16) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (22-23).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 17, 20 كتاب التمارين: (1 - 6)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 18, 19, 21 كتاب التمارين: (7 - 10)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (18 - 23) كتاب التمارين: (8 - 11)

الوحدة 3

أدرب وأحل المسائل

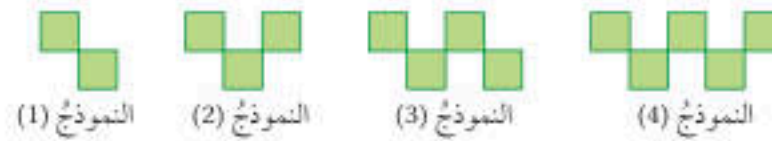
أجد الحدود الثلاثة التالية في كل متتالية مما يأتي: (1-6) أنظر الهامش.

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--|
| 1 | 67, 78, 89, 100, ... | 2 | 101, 95, 89, 83, ... |
| 3 | -17, -13, -9, -5, ... | 4 | 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, ... |
| 5 | 3.2, 2.8, 2.4, 2, ... | 6 | $\frac{1}{7}, \frac{5}{7}, \frac{9}{7}, \frac{13}{7}, \dots$ |

في كل متتالية مما يأتي، أجد القاعدة التي تربط كل حد بالحد الذي يليه، وأستخدمها لإيجاد الحد السابع: (7-12) أنظر الهامش.

- | | | | |
|----|-------------------------|----|--|
| 7 | 130, 118, 106, 94, ... | 8 | 19, 28, 37, 46, ... |
| 9 | 17, 11, 5, -1, ... | 10 | -25, -18, -11, -4, ... |
| 11 | 3.1, 3.6, 4.1, 4.6, ... | 12 | $2\frac{3}{4}, 4, 5\frac{1}{4}, 6\frac{1}{2}, \dots$ |

في ما يأتي نمط هندسي يشكل عدد المربعات فيه متتالية:



أجد القاعدة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه. القاعدة التي تربط كل حد بالحد الذي يليه: أجمع 1

أكتب قاعدة الحد العام.

قاعدة الحد العام: أضف (إلى رتبة الحد 1) $T_n = n + 1$ ما عدد المربعات في الحد الذي رتبته 10؟

11

الحد العام لمتتالية هو (أضرب رتبة الحد في $\frac{3}{4}$ ثم أجمع $\frac{3}{4}$). أكتب الحد العام باستخدام مقدار جبري، ثم أستخدمه لأجد الحدود الثلاثة الأولى.

$$T_n = \frac{3}{4}n + \frac{3}{4}$$

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

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

- | | |
|------------------|------------------------------------|
| 1) 111, 122, 133 | 2) 77, 71, 65 |
| 3) -1, 3, 7 | 4) 2.4, 2.7, 3 |
| 5) 1.6, 1.2, 0.8 | 6) $\frac{17}{7}, 3, \frac{25}{7}$ |

(7) القاعدة: أطرح 12، الحد السابع 58

(8) القاعدة: أجمع 9، الحد السابع 73

(9) القاعدة: أطرح 6، الحد السابع هو -19

(10) القاعدة: أجمع 7، الحد السابع 17

(11) القاعدة: أجمع 0.5، الحد السابع 6.1

(12) القاعدة: أجمع $\frac{5}{4}$ ، الحد السابع $10\frac{1}{4}$

إرشادات:

- في السؤال 17 أوجه الطلبة إلى ملاحظة أن عدد المربعات الزرقاء ثابت ولا يتغير، والتغير في عدد المربعات الحمراء. أوجههم إلى إيجاد قاعدة لتزايد عدد المربعات الحمراء، ثم إضافة عدد المربعات الزرقاء لها.
- في السؤال 22 (تحد)، أوضح للطلبة أنه لإيجاد الحد الذي رتبته 352، نحتاج إلى كتابة معادلة وحلها.
- في السؤال 23 (تحد)، أوجه الطلبة إلى إيجاد قاعدة حدّ عامّ لمتتالية طول المستطيل، وقاعدة حدّ عامّ لمتتالية عرض المستطيل، ثم ضرب القاعدتين معاً لإيجاد قاعدة الحدّ العامّ لمتتالية عدد المربعات في النمط الهندسي، وأوضح لهم أنّ ضرب القاعدتين معاً يمثل مساحة كل مستطيل.

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

أنماط المضلعات السداسية المنتظمة.

- أطلب إلى الطلبة تأمل النمط الهندسي الآتي الذي تشكل فيه عدد المضلعات السداسية المنتظمة فيها متتالية، ثم أسألهم:



النموذج (1) النموذج (2) النموذج (3)

« ما عدد المضلعات السداسية المنتظمة في النموذجين 4 و 5؟ أرسم شكلاً يعبر عن كل نموذج.

« أكتب قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.

- أطلب إلى الطلبة حساب المحيط الخارجي لكل نموذج من النماذج من 1 إلى 5 وتسجيل النتائج في جدول، ثم أطلب إليهم إيجاد قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.

في ما يأتي أنماط هندسيّة يشكّل عدد المربعات في كلّ منها متتالية. أجد الحدّ العامّ لكلّ متتالية:



النموذج (1) النموذج (2) النموذج (3)

$$T_n = 2n + 5$$



النموذج (1) النموذج (2) النموذج (3)

$$T_n = 3n + 3$$



النموذج (1) النموذج (2) النموذج (3)

$$T_n = 5n + 1$$

20 **أجاب:** تنقاضي شركة لحفر الآبار 50 ديناراً عن حفر المتر الأول، و 52.5 ديناراً عن حفر الثاني، و 55 ديناراً عن حفر الثالث، وهكذا. كم تنقاضي الشركة عن حفر المتر رقم 40؟

21 ما قيمة الحدّ الذي رتبته 30 في المتتالية الآتية:

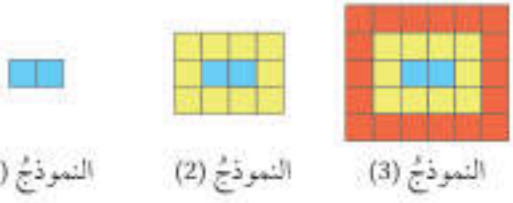
$$60, 52, 44, 36, 28, \dots$$

$$T_n = 68 - 8n, T_{30} = -172$$

22 **تحد:** متتالية حدودها 2, 9, 16, ...، ما رتبة الحدّ الذي قيمته 352؟ 51

23 **تحد:** يبيّن الشكل الآتي ثلاثة حدود في متتالية، أجد عدد المربعات في الشكل رقم 50.

أنظر الهامش.



النموذج (1) النموذج (2) النموذج (3)

24 **اكتب:** أوضح خطوات إيجاد الحدّ العامّ لمتتالية إذا علمت بعض حدودها.

إرشاد

يمكنني أن أبدأ بكتابة عبارة جبريّة تمثل المربعات الزرقاء، وعبارة جبريّة أخرى تمثل المربعات الحمراء، ثم أجمع العبارتين الجبريتين.

مهارات التفكير العليا

أفكر

ما علاقة مساحة المستطيل برتبة الحدّ؟

إجابة (أندرب وأحلّ المسائل):

23 عدد المربعات في النموذج = مساحة المستطيل

مساحة المستطيل = الطول × العرض

متتالية طول المستطيل: 2, 4, 6, ...

قاعدة الحد العام لطول المستطيل: $2n$

متتالية عرض المستطيل: 1, 3, 5, ...

قاعدة الحد العام لعرض المستطيل: $2n-1$

إذن قاعدة الحد العام لمساحة المستطيل (عدد المربعات):

$$T_n = 2n(2n-1)$$

ومنه يمكن إيجاد عدد المربعات في الشكل رقم 50:

$$T_{50} = 2(50)(2(50)-1)$$

$$= 100(100-1)$$

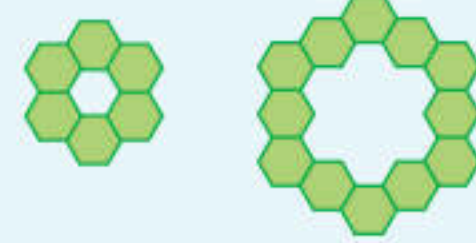
$$= 100(99)$$

$$= 9900$$

- أطلب إليهم إيجاد المحيط الداخلي لكل نموذج من النماذج من 1 إلى 5 وتسجيل النتائج في جدول، ثم أطلب إليهم إيجاد قاعدة الحد العام للمتتالية.
- أوجه الطلبة إلى استكشاف العلاقة بين المحيط الداخلي والمحيط الخارجي.

توسعة: أوجه الطلبة إلى ترتيب المضلعات

السداسية بطريقة مختلفة لإيجاد نمط هندسي جديد، ثم إيجاد قاعدة الحد العام لها، مثلاً:



ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلاً، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- أحث الطلبة على تصفُّح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز الآتي، فهو يوفر أنشطة تفاعلية؛ لإيجاد قاعدة الحد العام لمتتاليات عديدة باستخدام المقادير الجبرية.



تنبيه: يوجد في الأنشطة التفاعلية مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم معها.

إرشاد: يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بإنشاء الجدول الموجود في الخطوة 2 من خطوات المشروع.

المفاهيم العابرة للمواد

أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 20، أعزز وعي الطلبة بالقضايا البيئية وضرورة ترشيد استهلاك النفط؛ لنُدْرَتِهِ.

الختام

6

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم لموضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

« أجد قاعدة الحد العام لكل متتالية مما يأتي:

1 5, 10, 15, 20,

2 2.4, 3, 3.6, 4.2,

أستكشف



عدد ساعات العمل	1	2	3	4
الأجرة بالدينار	4	7	10	13

أناقل الجدول المجاوز الذي يبين الأجرة التي يتقاضاها عامل وفقاً لعدد ساعات عمله مُضمَّنة بدل المواصلات. كم تبلغ أجره العامل بالدينار إذا عمل 5 ساعات، أو 7 ساعات؟

فكرة الدرس

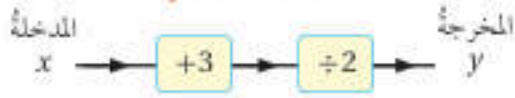
أتعرف الاقتران، وأجد قاعدته.

المصطلحات

الاقتران.

الاقتران (function) هو علاقة تربط كل قيمة من المدخلات بقيمة واحدة فقط من المخرجات. ويمكنني التعبير عن الاقتران بطرائق مختلفة كما يأتي:

على صورة آلة اقتران



على صورة جدول مدخلات ومخرجات

المدخل (x)	المخرجة (y)
1	$\frac{1+3}{2} = 2$
2	$\frac{2+3}{2} = 2.5$
3	$\frac{3+3}{2} = 3$

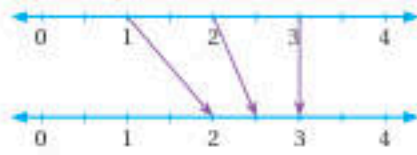
بالصورة الجبرية

$$x \mapsto \frac{x+3}{2}$$

$$y = \frac{x+3}{2}$$

اجمع 3 ثم
أقسم على 2

على صورة مخطط سهمي



الأنشطة

لنرى صورة الاقتران
 $y = \frac{x+3}{2}$
معادلة في متغيرين

نتائج الدرس:

- تعرّف الاقتران الخطي.
- التعبير عن الاقتران الخطي بطرائق مختلفة، مثل: المخطط السهمي وجدول القيم، وآلة الاقتران، والمعادلة الجبرية.

نتائج التعلم القبلي:

- تعرّف المتغير والثابت والتميز بينهما.
- تعرّف المعادلة الخطية، وحلّها.

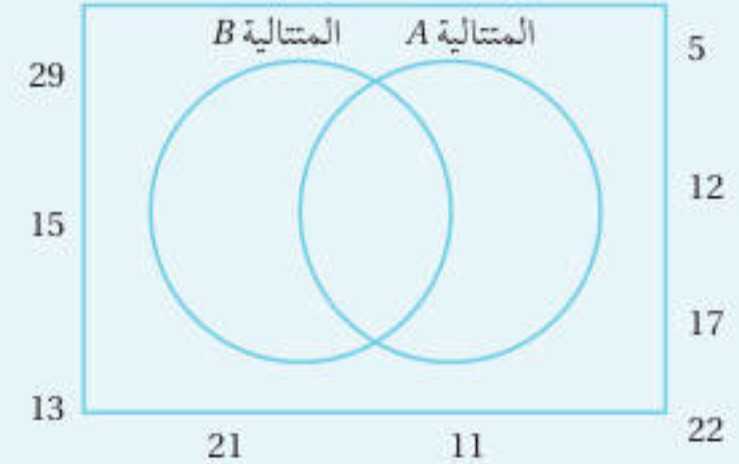
مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إلى كل مجموعة رسم شكل فن الآتي على ألواحهم الصغيرة:



- أكتب على اللوح الوصف الآتي لكل من المتتاليتين A و B:

« المتتالية A: الحد الأول فيها 9، والقاعدة التي تربط كل حد بالحد الذي يليه هو إضافة 4.

« المتتالية B: الحد الأول فيها 35، والقاعدة التي تربط كل حد بالحد الذي يليه هو طرح 6.

- أطلب إلى المجموعات كتابة الأعداد الموجودة خارج شكل فن، في مكانها المناسب داخل الشكل، وفقاً للمتتالية التي تنتمي لها، وأطلب إليهم كتابة الأعداد المشتركة بين المتتاليتين في منطقة التقاطع.

توسعة: أطلب إلى المجموعات كتابة مسألة مشابهة للمسألة السابقة.

- أوجه الطلبة إلى تأمل الجدول الوارد في بند (استكشف)، ثم أسألهم:
« كم تبلغ أجرة العامل بالدينار إذا عمل 3 ساعات؟ 10 دينار.
« كم تبلغ أجرة العامل بالدينار إذا عمل 5 ساعات، و 7 ساعات؟ تبلغ أجرته 16 دينارًا إذا عمل 5 ساعات، و 22 دينارًا إذا عمل 7 ساعات.
« هل يمكن إيجاد قاعدة تربط بين عدد ساعات العمل والأجر بالدينار؟ تختلف الإجابات
• أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أقدم للطلبة مفهوم الاقتران، وأناقش معهم أوجه التشابه بين المتتالية والاقتران؛ حيث تقابل المدخلات في الاقتران رتبة الحد في المتتالية، وتقابل المخرجات الحد نفسه.
- أوضح للطلبة إمكانية التعبير عن الاقتران بخمس طرائق مختلفة. أوجههم إلى تأمل المخطط الوارد في كتاب الطالب الذي يمثل هذه الطرائق، أبدأ بمناقشة صورة جدول المدخلات والمخرجات أولاً، ثم أطلب إليهم إيجاد القاعدة التي تربط بين x و y بطريقة مشابهة لطريقة إيجاد قاعدة الحد العام للمتتالية، أتحرك عكس عقارب الساعة، لمناقشة الطرائق الباقية.
- أوضح للطلبة أن التعبير عن الاقتران باستعمال طريقة آلة الاقتران؛ يكون بكتابة المتغير x وعلى يمينه سهم وبجانبه قاعدة الاقتران، أما صورة المعادلة فيظهر فيها المتغير y ورمز المساواة، وفي ما يتعلق بالمخطط السهمي فيتم رسم خطي أعداد متوازيين: الخط العلوي يمثل المدخلات والخط السفلي يمثل المخرجات؛ ليخرج سهم من كل مدخلة إلى المخرجة التي تقابلها.
- أناقش مع الطلبة حل مثال 1 على اللوح، وأوضح لهم كيفية إكمال جدول القيم لكل اقتران، وذلك باختيار قيم للمتغير x (المدخلات)، وتعويض كل منها في معادلة الاقتران، لتمثل النواتج قيمة y (المخرجات).

✓ **إرشاد:** في المثال 1 أذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية، فمثلاً في البند 2 تكون الأولوية للعملية داخل الأقواس أولاً، ثم عملية الضرب.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (تحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

مثال 2

- أناقش مع الطلبة حل مثال 2 على اللوح، وأطلب إليهم تحديد العمليات التي تجري على المتغير x ، ومنها أوضح لهم كيفية كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران، ثم أبين لهم كيفية كتابة القاعدة على شكل معادلة.

إرشاد: في الفرع 2 من المثال 2 أؤكد أهمية وضع المقدار $(x + 9)$ بين أقواس حتى تكون عملية الضرب لكامل المقدار.

مثال 1

أكمل جدول المدخلات والمخرجات لكل اقتران مما يأتي:

1 $y = 2x - 5$

المدخل (x)	المخرجة (y)
1	$2(1) - 5 = -3$
2	$2(2) - 5 = -1$
3	$2(3) - 5 = 1$
4	$2(4) - 5 = 3$

2 $y = 3(x + 1)$

المدخل (x)	المخرجة (y)
1	$3(1+1) = 6$
2	$3(2+1) = 9$
3	$3(3+1) = 12$
4	$3(4+1) = 15$

✓ **أتحقق من فهمي:**

3 $y = 9x - 1$

أنظر الهامش.

4 $y = 4(x - 7)$

أنظر الهامش.

يمكنني أن أستخدم آلة الاقتران لأكتب قاعدة بالصورة الجبرية.

مثال 2

أكتب قاعدة كل اقتران مما يأتي جبرياً:

1 $x \rightarrow \boxed{\times 6} \rightarrow \boxed{-2}$

آلة الاقتران المعطاة تضرب المدخل x في 6، ثم تطرح 2

إذن، يمكنني كتابة قاعدة الاقتران بالصورة الجبرية على الشكل: $x \mapsto 6x - 2$ أو كمعادلة على الشكل: $y = 6x - 2$

2 $x \rightarrow \boxed{+9} \rightarrow \boxed{\times 5}$

آلة الاقتران المعطاة تجمع 9 مع المدخل x ، ثم تضرب في 5

إذن، يمكنني كتابة قاعدة الاقتران بالصورة الجبرية على الشكل: $x \mapsto (x+9) \times 5$ أو كمعادلة على الشكل:

$y = (x+9) \times 5$

✓ **أتحقق من فهمي:**

3 $x \rightarrow \boxed{+8} \rightarrow \boxed{\times 2}$

أنظر الهامش.

4 $x \rightarrow \boxed{-1} \rightarrow \boxed{\times 6}$

أنظر الهامش.

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

3)

المدخل x	المخرجة y ($9x - 1$)
1	8
2	17
3	26
4	35

4)

المدخل x	المخرجة y ($4(x - 7)$)
1	-24
2	-20
3	-16
4	-12

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

3) $x \mapsto (x + 8) \times 2$

$y = 2(x + 8)$

4) $x \mapsto (x - 1) \times 6$

$y = 6(x - 1)$

الوحدة 3

يمكن استعمال جدول المدخلات والمخرجات لكتابة قاعدة الاقتران بالصورة الجبرية.

مثال 3

يبين الجدول المجاور قيم المدخلات والمخرجات لاقتران:

المدخل (x)	المخرجة (y)
1	-1
2	2
3	5
4	8



1 أضيف بالكلمات قاعدة الاقتران.

بما أن المدخلات متباعدة بمقدار 1، والمخرجات متباعدة بمقدار 3، فإن الجزء الأول من القاعدة هو: الضرب في 3. حتى تكون صورة العدد 4 هي 8، يجب أن تحتوي القاعدة على طرح العدد 4. إذن، قاعدة الاقتران هي: أضرب في 3 ثم اطرح 4.

2 اكتب قاعدة الاقتران بالصورة الجبرية.

يمكنني كتابة قاعدة الاقتران بالصورة الجبرية كما يلي:

$$x \rightarrow 3x - 4$$

أو كمعادلة بالصورة الآتية:

$$y = 3x - 4$$

تحقق من فهمي:

يبين الجدول المجاور قيم المدخلات والمخرجات لاقتران:

3 أضيف بالكلمات قاعدة الاقتران. أضرب في 2 ثم أضيف 3

4 اكتب قاعدة الاقتران بالصورة الجبرية. $y = 2x + 3$

المدخل (x)	المخرجة (y)
2	7
3	9
4	11
5	13

مثال 3

- أناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح، وأوضح لهم كيفية إيجاد قاعدة الاقتران من خلال جدول قيم المدخلات والمخرجات.
- أمثل الجدول على صورة مخطط سهمي، وأطلب إلى الطلبة تحديد مقدار تباعد المدخلات ومقدار تباعد المخرجات، وأبين لهم أن في مثالنا هذا بما أن المدخلات متباعدة بمقدار 1 والمخرجات متباعدة بمقدار 3، إذن الجزء الأول من القاعدة الضرب في 3، إذ يمثل مقدار التباعد بين المخرجات العدد الذي نضرب فيه (إذا كان التباعد بين المدخلات 1).
- أطلب إلى الطلبة ضرب قيم المدخلات بالعدد 3، ثم أطلب إليهم المقارنة بين نواتج عملية الضرب والمخرجات، لتحديد المقدار الذي أضيف أو طرح، فمثلاً حتى تكون صورة العدد 1 هي -1 بعد ضربه في 3، إذن نحتاج إلى أن نطرح العدد 4. ومنه فإن قاعدة الاقتران هي: أضرب في 3 ثم أطرح 4
- أطلب إلى الطلبة كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران، ثم على صورة معادلة.

تنبيه: أذكر الطلبة باختبار القاعدة التي يتوصلون إليها على قيم المدخلات جميعها في الجدول؛ للتأكد من أنها تحقق قيم المخرجات جميعها.

إرشاد: يمكن تزويد الطلبة بورقة المصادر 13: آلة اقتران فارغة، وورقة المصادر 14: مخطط سهمي فارغ؛ لمساعدتهم على حل أسئلة بند التحقق من فهمي التابعة للمثال.

أُتدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أُتدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-14) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

تنبيه: في السؤال 11 قد يخطئ بعض الطلبة ويكتبون قاعدة الاقتران، من دون استخدام الأقواس، مثلاً: $x + 4 \times 3$ ، أوضح لهم أهمية استعمال الأقواس؛ لأن العدد 3 مضروب في المقدار $x + 4$ كاملاً.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (19-22).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (15 - 17) كتاب التمارين: (1 - 6)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 17, 18 كتاب التمارين: (5 - 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (19 - 22) كتاب التمارين: (7 - 11)

أُتدرب وأحلّ المسائل

- 7) $x \mapsto 3x + 5$
 $y = 3x + 5$
8) $x \mapsto 4x - 2$
 $y = 4x - 2$
9) $x \mapsto \frac{9x}{4}$
 $y = \frac{9x}{4}$
10) $x \mapsto \frac{x}{3} + 1$
 $y = \frac{x}{3} + 1$
11) $x \mapsto (x+4) \times 3$
 $y = 3(x+4)$
12) $x \mapsto \frac{x-5}{4}$
 $y = \frac{x-5}{4}$

أفكر

يمكن إيجاد قاعدة الاقتران إذا عُلمَ منها مدخلتان متاليتان وخرجتاها. لماذا؟

15)

المدخلة x	المخرجة y $2(x-1)$
0	-2
1	0
2	2
3	4

أكمل جدول المدخلات والمخرجات أدناه لكل اقتران مما يأتي: **أنظر الهامش.**

1) $x \mapsto 5x + 4$	2) $x \mapsto 7x - 2$	المدخلة (x)	المخرجة (y)
3) $x \mapsto \frac{x}{2} + 1$	4) $x \mapsto 4(x-3)$	1	
5) $x \mapsto 5(x+6)$	6) $x \mapsto \frac{3x}{2}$	2	
		3	
		4	

اكتب قاعدة كل اقتران مما يأتي بالصورة الجبرية: **أنظر الهامش.**

7) $x \mapsto \times 3 \rightarrow +5$	8) $x \mapsto \times 4 \rightarrow -2$
9) $x \mapsto \times 9 \rightarrow \div 4$	10) $x \mapsto \div 3 \rightarrow +1$
11) $x \mapsto +4 \rightarrow \times 3$	12) $x \mapsto -5 \rightarrow \div 4$

المدخلة (x)	المخرجة (y)
1	3
2	5
3	7
4	9

انماثل الجدول المجاور الذي يبين قيم المدخلات والمخرجات لاقتران، ثم:

أصف بالكلمات قاعدة الاقتران. **القاعدة: أضرب في 2 ثم أجمع 1**

اكتب قاعدة الاقتران بالصورة الجبرية.

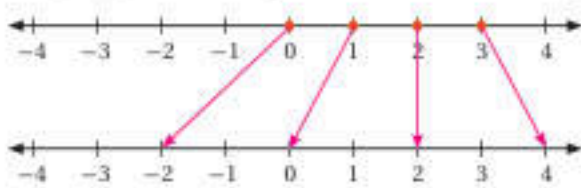
$$x \mapsto 2x + 1$$

$$y = 2x + 1$$

لدي الاقتران الذي قاعدته $x \mapsto 2(x-1)$:

أجد المخرجات المناظرة للمدخلات 0, 1, 2, 3

انماثل قيم المدخلات والمخرجات باستخدام المخطط الشهيبي الآتي:



إجابات (أُتدرب وأحلّ المسائل):

1)

المدخلة x	المخرجة y $(5x + 4)$
1	9
2	14
3	19
4	24

2)

المدخلة x	المخرجة y $(7x - 2)$
1	5
2	12
3	19
4	26

3)

المدخلة x	المخرجة y $(\frac{x}{2} + 1)$
1	$\frac{3}{2}$
2	2
3	$\frac{5}{2}$
4	3

4)

المدخلة x	المخرجة y $4(x-3)$
1	-8
2	-4
3	0
4	4

5)

المدخلة x	المخرجة y $5(x+6)$
1	35
2	40
3	45
4	50

6)

المدخلة x	المخرجة y $\frac{3x}{2}$
1	$\frac{3}{2}$
2	3
3	$4\frac{1}{2}$
4	6

البحث وحلّ المسائل:

- أطلب إلى الطلبة تأمل آلة الاقتران الآتية، واستخدامها في إيجاد كل مما يأتي:



- « قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران.
- « قاعدة الاقتران على صورة معادلة.
- « المخرجة y إذا كانت المدخلة $x = 3$
- « المدخلة x إذا كانت المخرجة $y = 12$

توسعة: أطلب إلى الطلبة كتابة آلة اقتران مشابهة للآلة في المسألة، وكتابة مجموعة من المسائل عليها، ثم اختيار زميل / زميلة للإجابة عنها.

- ملاحظة:** يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم مناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:



- أحث الطلبة على تصفّح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز المجاور، فهو يوفر نشاطاً تفاعلياً لآلة اقتران.
- أطلب إليهم إدخال قيمة x ، ثم الضغط على زر تشغيل الآلة (RUN)، ليظهر في جدول المدخلات والمخرجات قيمة المدخلة x وقيمة المخرجة y التي تقابلها.
- أطلب إليهم تكرار الخطوة السابقة بإدخال أكثر من قيمة لـ x ، ثم أطلب إليهم إيجاد قاعدة الاقتران للجدول الناتج، والتحقق من صحة حلهم بالضغط على زر (Show Function).
- أوضح لهم أن الآلة توفر ثلاثة مستويات، هي: سهل، ومتوسط، وصعب.

إرشاد: يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

تنبيه: يوجد في النشاط التفاعلي مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، أوضح للطلبة معنى كل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم معه.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بتحديد قيم المدخلات والمخرجات الجدول الذي أنشؤوه، ثم تمثيل ذلك بمخطط سهمي، وإيجاد قاعدة الاقتران التي تمثل العلاقة بين قيم المدخلات والمخرجات.
- أطلب إليهم كتابة قاعدة الاقتران التي توصلوا إليها بالطرائق الآتية: صورة مدخلات ومخرجات، وصور آلة اقتران، وصورة معادلة.

الوحدة 3

يبيّن الجدول الآتي كمية المادة الخام التي تستهلكها طابعة ثلاثية الأبعاد، حيث x عدد الساعات، و y كمية المادة الخام بوحدة (cm^3) .

$$y = 20x$$

x	1	2	3
y	40	60	80

اكتب قاعدة الاقتران الذي تمثله الأزواج المرتبة (x, y) في الجدول بالصورة الجبرية.

أكمل الجدول الآتي:

الصورة الجبرية	المخطط الشجري
$x \mapsto 5(x-1)$	$\begin{array}{ccc} 2 & \rightarrow & 5 \\ 0 & \rightarrow & -5 \\ 1 & \rightarrow & 0 \end{array}$
$y = 7-x$	$\begin{array}{ccc} 10 & \rightarrow & -3 \\ 35 & \rightarrow & -28 \\ 45 & \rightarrow & -38 \end{array}$
$x \mapsto 1-0.5x$	$\begin{array}{ccc} 2 & \rightarrow & 0 \\ 20 & \rightarrow & -9 \\ 3.5 & \rightarrow & -0.75 \end{array}$

5	35
9	59
20	125
27	?

تحذّر: أجد القيمة المجهولة في

المخطط الشجري المجاور. **أنظر الهامش.**

تحذّر: استخدم آلة الاقتران الآتية:



أجد المخرجة y إذا كانت المدخلة $x = 0.3$. **أنظر الهامش.**

أجد المدخلة x إذا كانت المخرجة $y = 31$. **أنظر الهامش.**

اكتب قاعدة الاقتران على صورة معادلة. $y = 10x - 9$

اكتب بخطوات كيف أجد قاعدة أي اقتران. **تابع إجابات الطلبة.**

معلومة

تطوّرت الطابعة ثلاثية الأبعاد كثيرًا في السنوات الأخيرة وأصبحت تستعمل في بناء النماذج المعقدة بسرعة ودقة كبيرة.



مهارات التفكير العليا

إرشادات:

- في السؤال 18 أوضح للطلبة أن الجزء الأيسر من المخطط السهمي يمثل قيم x (المدخلات)، والجزء الأيمن يمثل قيم y (المخرجات).
- في السؤال 19 (تحذّر)، أوضح للطلبة أهمية إيجاد قاعدة للاقتران الممثل في المخطط السهمي، لإيجاد القيمة المجهولة.
- في السؤال 21 (تحذّر)، أوضح للطلبة أن إيجاد قيمة المدخلة x يكون بتعويض قيمة y في المعادلة ثم حلها.

تنبيه: في السؤال 19 أنبه الطلبة إلى أن قيم المدخلات ليست 1, 2, 3, 4؛ لذا عليهم التفكير بعمق لإيجاد قاعدة الاقتران التي تحقق القيم جميعها.

الختام

6

- أوجه الطلبة إلى بند (اكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتأكد من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: «أكمل جدول القيم لكل اقتران مما يأتي:

1 $y = 2x - 3$

2 $y = 5(x + 1)$

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

19 ألاحظ علاقة x و y لأجد أن المعادلة هي:

$$y = 6x + 5$$

أعوض $x = 27$ في المعادلة:

$$y = 6(27) + 5$$

$$y = 167$$

(20)

$$y = 10x - 9$$

$$y = 10(0.3) - 9$$

$$y = -6$$

(21)

$$y = 10x - 9$$

$$31 = 10x - 9$$

$$40 = 10x$$

$$x = 4$$

نتائج الدرس:

- تمثيل الاقتران الخطي بيانياً.

نتائج التعلم القبلي:

- تعرف المتغير والثابت، والتمييز بينهما.
- تعرف المعادلة الخطية على الصورة $y = x + a$ و $y = ax + b$ ، وحلها.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان i و j) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أقسم الطلبة مجموعات ثنائية.
- أزود كل مجموعة بورقة المصادر 15: مستوى إحداثي فارغ، ومجموعتين من بطاقات الأعداد من ورقة المصادر 16: بطاقات أعداد.
- أطلب إلى أحد فردي كل مجموعة سحب بطاقة عشوائياً من كل مجموعة؛ لتكوين زوج مرتب (x, y) ، بحيث تمثل البطاقة المسحوبة من المجموعة الأولى الإحداثي x والبطاقة المسحوبة من المجموعة الثانية الإحداثي y ، (مثلاً عند سحب بطاقة تحمل الرقم 2 من المجموعة الأولى، ثم سحب بطاقة تحمل الرقم 3 من المجموعة الثانية، فإن الزوج المرتب يكون $(2, 3)$).
- يمثل اللاعب / اللاعبات الزوج المرتب في المستوى الإحداثي.
- يتبادل أفراد المجموعات الأدوار، مع الاستمرار في تكرار الخطوتين السابقتين.
- من يحصل على 3 نقاط يمكن التوصيل بينها بخط مستقيم أولاً هو الفائز.

أستكشف

الزوج المرتب (المخرجة، المدخلة)	المخرجة $3x+1$	المدخلة x
(1, 4)	4	1
		2
		3
		4

أكمل جدول المدخلات والمخرجات للاقتران الذي قاعدته: $x \mapsto 3x + 1$.
(1) أرسم مستوى إحداثي، ثم أعيّن عليه مواقع الأزواج المرتبة.
(2) أصف ما ألاحظه.

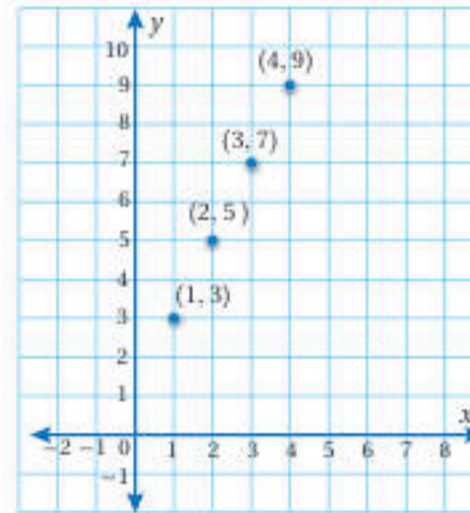
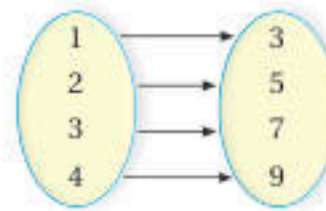
فكرة الدرس

أمثل الاقتران الخطي بيانياً في المستوى الإحداثي.
المصطلحات
التمثيل البياني للاقتران، المعادلة الخطية، الاقتران الخطي.

يمكنني التعبير عن الاقتران باستخدام أزواج مرتبة (x, y) ، حيث x تمثل المدخلة، و y تمثل المخرجة. عند تمثيل هذه الأزواج المرتبة على المستوى الإحداثي فإنني أحصل على جزء من التمثيل البياني للاقتران (function graph)، إذ يتكوّن التمثيل البياني للاقتران من جميع النقاط التي تحقق قاعدته.

مثال 1

أمثل بيانياً الاقتران المعطى بالمخطط السهمي المجاور.



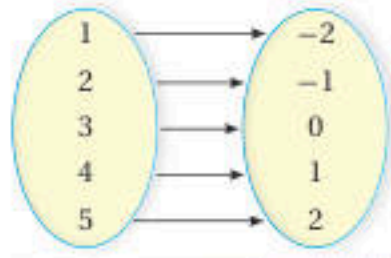
أمثل الأزواج المرتبة $(1, 3)$, $(2, 5)$, $(3, 7)$, $(4, 9)$ في المستوى الإحداثي.

الاستكشاف

2

- أوجه الطلبة إلى تأمل الجدول في بند (أستكشف)، ثم أطلب إليهم إكمال الجدول.
- أطلب إليهم رسم مستوى إحداثي، ثم تمثيل الأزواج المرتبة عليه.
- أطلب إليهم وصف ما يلاحظونه.
- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1



أتحقق من فهمي:

أمثل بيانياً الاقتران المعطى بالمخطط السهمي المجاور.

أنظر الهامش.

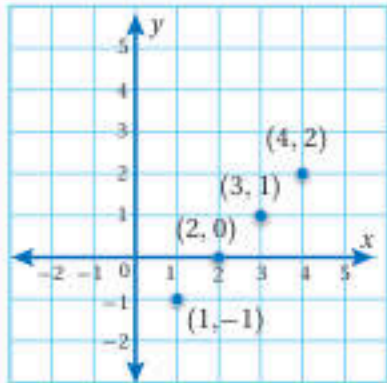
تعلّمت في الدرس السابق كتابة قاعدة الاقتران على صورة معادلة تحتوي على متغيرين، مثل: $y = 3x - 2$. وحلّ هذه المعادلة أزواج من قيم المدخلات x والمخرجات y التي تحقّق المعادلة. ويمكن التعبير عن هذه القيم بأزواج مرتبة على الشكل (x, y) .

مثال 2

x	$x-2$	y	(x, y)
1	$1-2$	-1	$(1, -1)$
2	$2-2$	0	$(2, 0)$
3	$3-2$	1	$(3, 1)$
4	$4-2$	2	$(4, 2)$

أجد أربعة حلول للمعادلة $y = x - 2$ ، ثم أمثلها بيانياً في المستوى الإحداثي.

أختار 4 قيم للمدخلات، ولتكن: 1, 2, 3, 4، ثم أجد قيم المخرجات المناظرة لها باستخدام المعادلة.



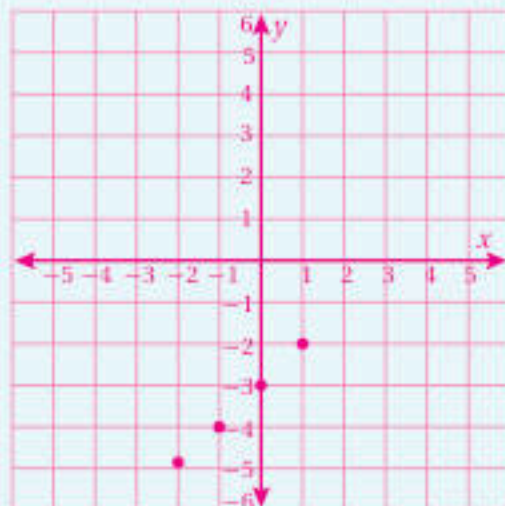
يُمثل كل زوج مرتب في الجدول حلاً للمعادلة $y = x - 2$ ، وعند تمثيل هذه الأزواج المرتبة على المستوى الإحداثي فإننا نحصل على جزء من التمثيل البياني للمعادلة؛ لأن للمعادلة حلولاً أخرى غير هذه التي أوجدناها في الجدول.

أتحقق من فهمي:

أجد أربعة حلول للمعادلة $y = x - 3$ ، ثم أمثلها بيانياً على المستوى الإحداثي. أنظر الهامش.

إجابة (أتحقق من فهمي 2):

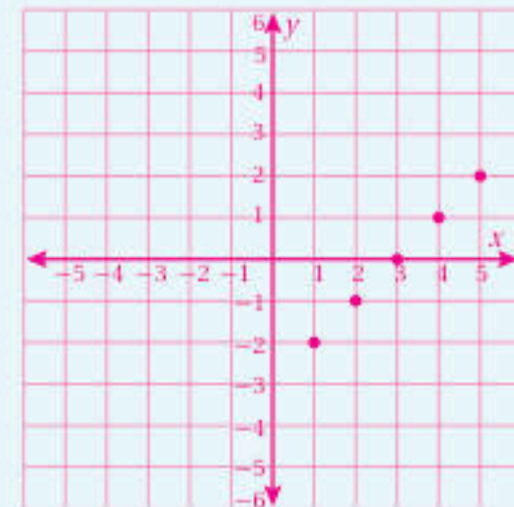
x	$x-3$	y	(x, y)
-2	$-2-3 = -5$	-5	$(-2, -5)$
-1	$-1-3 = -4$	-4	$(-1, -4)$
0	$0-3 = -3$	-3	$(0, -3)$
1	$1-3 = -2$	-2	$(1, -2)$



التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

إجابة (أتحقق من فهمي 1):



مثال 2

- أكتب على اللوح المعادلة: $y = x + 7$ ، ثم أطلب إلى الطلبة إيجاد قيم للمتغيرين x و y تحقق المعادلة. أوضح لهم أن أسهل طريقة لإيجاد هذه القيم هي اختيار قيمة للمتغير x ، ثم تعويضها في المعادلة؛ لتنتج قيمة للمتغير y .

- أطلب إلى الطلبة البدء باختيار قيم للمتغير x من مجموعة الأعداد الكلية، ثم أطلب إليهم اختيار قيم من مجموعة الأعداد الصحيحة، ثم من مجموعة الأعداد النسبية.

- أسأل الطلبة:

« ما عدد الحلول التي يمكن الحصول عليها للمعادلة؟ »

« هل يمكن التعبير عن حلول المعادلة بأزواج مرتبة؟ »

« هل يمكن تمثيل المعادلة بيانيًا؟ »

- أناقش الطلبة في الأسئلة السابقة، وأتوصل معهم إلى وجود عدد لا نهائي من الحلول للمعادلة، وأوضح لهم إمكانية التعبير عن هذه الحلول بأزواج مرتبة (x, y) ، وأبين لهم أنه يمكن تمثيل المعادلة بيانيًا باختيار بعض الأزواج المرتبة التي تمثل حلولًا لها، وتمثيلها في المستوى الإحداثي.

- أذكر الطلبة بأن إحدى طرائق كتابة الاقتران هي صورة المعادلة، ثم أبين لهم أنه لتمثيل اقتران بيانيًا يمكن كتابة قاعدته على صورة معادلة، ثم إيجاد حلول لها، وكتابة هذه الحلول على شكل أزواج مرتبة، وتمثيلها في المستوى الإحداثي.

- أناقش مع الطلبة حلّ مثال 2 على اللوح، فأرسم مستوى إحداثيًا، وأطلب إليهم تمثيل المعادلة عليه، ثم أسألهم:

« ماذا تلاحظون على النقاط الأربعة التي تمثل حلولًا للمعادلة؟ الحلول تقع على خط مستقيم »

- أوضح للطلبة أنه بما أن حلول المعادلة جميعها تقع على خط مستقيم، فإنها تسمى معادلة خطية، وأبين لهم أن أي نقطة تقع على هذا المستقيم تمثل حلًا للمعادلة. أختار أحد الطلبة وأطلب إليه اختبار إحدى هذه النقاط بتعويض قيمة x و y في المعادلة والتحقق من أن الطرف الأيمن للمعادلة يساوي الطرف الأيسر.

الاحظ في المثال السابق أن النقاط الأربع التي تمثل حلول المعادلة تقع على مستقيم واحد؛ ولذلك فإن أي نقطة تقع على هذا المستقيم تمثل حلًا للمعادلة $y = x - 2$. لنختبر النقطة $(5, 3)$ التي تقع على المستقيم نفسه.

$$y = x - 2$$

$$3 \stackrel{?}{=} 5 - 2$$

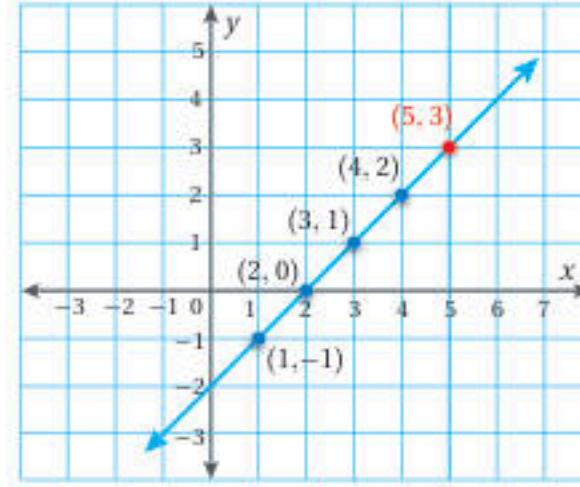
$$3 = 3 \checkmark$$

أكتب المعادلة

أعوّض قيمتي $x = 5$ و $y = 3$ في المعادلة

الطرفان متساويان.

إذن، النقطة $(5, 3)$ تحقق المعادلة $y = x - 2$. وبما أن جميع حلول هذه المعادلة تقع على خط مستقيم فإنها تسمى **معادلة خطية** (linear equation)، وتسمى أيضًا **اقترانًا خطيًا** (linear function).



مثال 3: من الحياة



تنبأ الخيزران أسرع النباتات نموًا، فقد تصل سرعة نموه إلى 91 cm في اليوم الواحد. أكتب اقترانًا خطيًا يمثل مقدار نمو الخيزران بعد مرور عدد من الأيام، ثم أمثل الاقتران بيانيًا.

ليكن المتغير x هو عدد الأيام، و y هو مقدار نمو الخيزران. إذن، الاقتران الخطي هو $y = 91x$

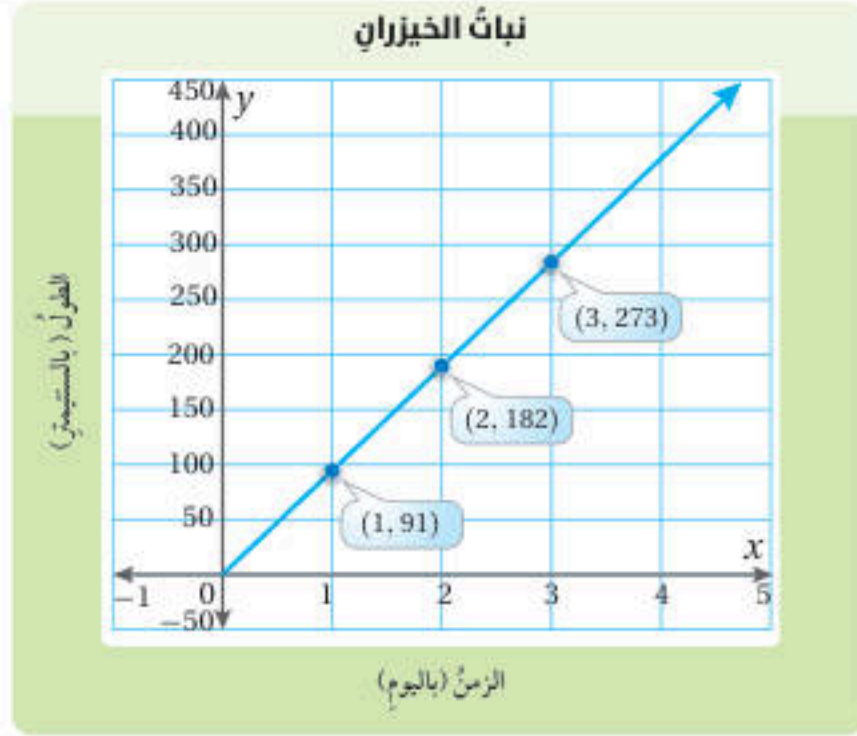
ولتمثيل هذا الاقتران بيانيًا، اتبع الخطوات الثلاث الآتية:

الخطوة 1 أختار بعض قيم المدخلات x ، ولنكن: 1, 2, 3

الخطوة 2 أنشئ جدولاً استخدمته لإيجاد قيم المخرجات المقابلة لهذه المدخلات:

x	$91x$	y	(x, y)
1	91×1	91	(1, 91)
2	91×2	182	(2, 182)
3	91×3	273	(3, 273)

الخطوة 3 أمثل الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي، ثم أرسم مستقيماً يمر بها جميعاً:



أنظر

ما أقل عدد من الأزواج المرتبة يلزم لتمثيل المعادلة الخطية بيانياً؟

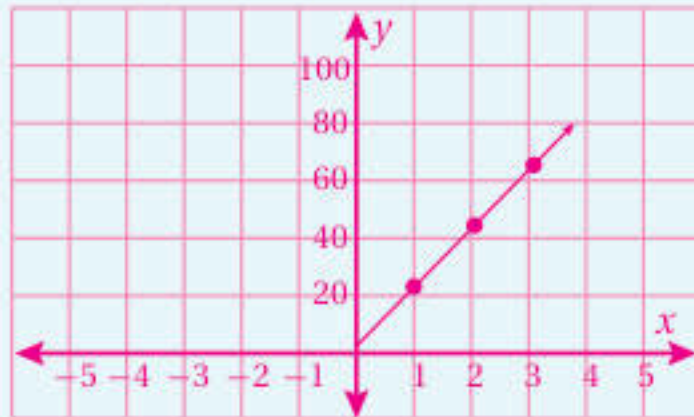
أنتحقق من فهمي:

تنقل حافلة 22 راكباً كل ساعة. أكتب اقتراناً خطياً يمثل عدد الركاب الذين تنقلهم الحافلة بعد مرور عدد من الساعات، ثم أمثل الاقتران بيانياً. أنظر الهامش.

إجابة (أنتحقق من فهمي 3):

$$y = 22x$$

x	$22x$	y	(x, y)
1	$22(1)=22$	22	(1, 22)
2	$22(2)=44$	44	(2, 44)
3	$22(3)=66$	66	(3, 66)



أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-13) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزاً الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حلّ المسائل (21-22).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 14, 15 كتاب التمارين: (1 - 6)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (16 - 19) كتاب التمارين: (3 - 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (16 - 21) كتاب التمارين: 9, 10

أدرب وأحلّ المسائل

أكمل الجدول، ثم أمثلّ الاقترانَ بيانياً في كلِّ ممّا يأتي: 1-4 أنظر ملحق الإجابات.

1 $y = 3x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y						

2 $y = x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y						

3 $y = x - 3$

x	-2	-1	0	1	2	3
y						

4 $y = 5 - x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y						

أجدد أربعة حلول لكل معادلة ممّا يأتي، ثم أمثلّها بيانياً على المستوى الإحداثي. 5-10 أنظر ملحق الإجابات.

5 $y = 3x + 1$

6 $y = 4x - 3$

7 $y = 3 - 2x$

8 $y = 2x - 5$

9 $y = 4 - 3x$

10 $y = 4x + 1$

11 اختيار من مُعدّد: أي أزواج الإحداثيات الآتية يقع على المستقيم الذي معادلته $y = 2x - 3$ ؟ أبرز إجابتي. أنظر ملحق الإجابات.

a) (2, 7)

b) (-1, -5)

c) (15, 27)

أتذكّر

استخدم أولويات العمليات الحسابية عند التعويض لإيجاد قيمة y .

إرشادات:

- أزود الطلبة بورقة المصادر 17: مستوى إحداثي فارغ، لتمثيل المعادلات في الأسئلة من 5 إلى 10 بيانياً على المستويات الإحداثية الموجودة في الورقة.
- في السؤال 11 أذكر الطلبة بتعويض زوج الإحداثيات في المعادلة لتحديد في ما إذا كان يقع على المستقيم أم لا.
- في السؤال 15 أوضح للطلبة أنه لتحديد قيمة المدخلة x التي تقابل قيمة المخرجة y المعطاة، فإننا ننزل خطاً أفقياً من قيمة y الموجودة على المحور y ؛ ليصل إلى التمثيل البياني للاقتران، ثم نقرأ قيمة x المقابلة له.

البحث وحلّ المسائل:

- أطلب إلى الطلبة تمثيل المعادلات الآتية على المستوى الإحداثي نفسه:

$$y + 9 = 4x \quad 4y + x = 7 \quad y = 4x - 1$$

- أطلب إليهم تحديد أيّ المستقيمات الناتجة عن التمثيل متوازية وأيها متعامدة، مع تقديم تبرير للإجابة.

ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي أطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجباً منزلياً، ثم أناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- أحث الطلبة على تصفّح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز الآتي، يوفر حاسبة لتمثيل المعادلات.



- أطلب إليهم تمثيل المعادلة $y = x + 5$ باستخدام الحاسبة، وذلك بإدخال المعادلة في شريط الإدخال، وملاحظة أن المعادلة ترسم في المستوى الإحداثي مباشرة.

- أطلب إليهم تمثيل اقترانات أخرى باستخدام الحاسبة.

✓ **إرشاد:** يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب.

معلومة

يُعدّ القطار الذي يربط العاصمة الصينية بكين بمدينة نانجينغ الأسرع في العالم إذ تصل سرعته إلى 317 km في الساعة.



12

تطارات: تُنسى العربّة الواحدة في قطار إلى 85 راكباً. أكتب اقتراناً يمثل عدد الركاب الذين يسعون أي عدد من عربات القطار، ثم أُمثل الاقتران بيانياً. **أنظر ملحق الإجابات.**



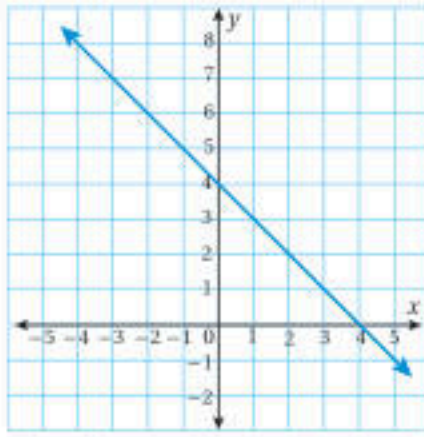
مهن: يصنع نجار كل يوم 6 طاولات لكل منها 4 أرجل. أكتب معادلة في متغيرين تمثل عدد أرجل الطاولات التي يصنعها النجار بعد مرور عدد من الأيام، ثم أُمثل المعادلة بيانياً. **أنظر ملحق الإجابات.**

13

مشتريات: إذا كان ثمن الحقيبة الواحدة JD 10 و ثمن القميص الواحد JD 7، فأكتب اقتراناً يمثل ثمن حقيبة واحدة وعدد من القمصان. **$y = 7x + 10$**

14

استخدم التمثيل البياني الآتي:



أجد قيمة المدخلة x التي تقابل كل مخرجة مما يأتي:
 $y = 2, y = 6, y = 0, y = 4$
 $x = 2, x = -2, x = 4, x = 0$

15

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بتنفيذ الخطوات: 8 و 9 و 10 من خطوات المشروع.
- أذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسات النهائية على المشروع، والتأكد من أن العناصر المطلوبة من المشروع جميعها متوافرة يوم العرض.

المفاهيم العابرة للمواد

أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 17، أعزز الوعي الصحي لدى الطلبة من خلال إخبارهم بأهمية التمرينات الهوائية في تقوية عضلة القلب.

الختام

6

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب) للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل: « أمثل كلاً من المعادلات الآتية بيانياً:

1 $y = 5x - 1$

2 $y = 2 - x$

معلومة

تُعرف التمرينات الهوائية بتمرينات القلب، ومنها: المشي، والركض، والسباحة؛ إذ إنها تتطلب ضخ الدم المؤكسد من القلب إلى العضلات.

يمكن حساب الحد الأقصى لمعدل ضربات قلب الإنسان (y) في الدقيقة في أثناء ممارسة الرياضة بالمعادلة: $y = 208 - 0.7x$ ، حيث x العمر بالسنوات.

ما الحد الأقصى لمعدل ضربات قلب شخصي عمره 30 سنة، وآخر عمره 50 سنة؟

أنظر ملحق الإجابات.

ما عمر شخصي معدل ضربات قلبه 194 نبضة في الدقيقة؟ 20 سنة.

هل معدل ضربات القلب يزداد أم ينقص مع العمر؟ أبرز إجابتي.

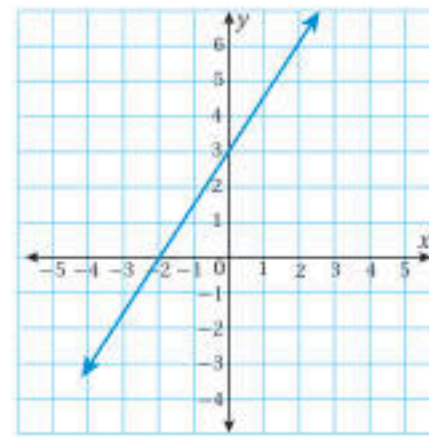
أمثل المعادلة بيانياً. ينقص، لأن النشاط البدني للإنسان يقل مع التقدم في العمر.

أنظر ملحق الإجابات.

مهارات التفكير العليا

أمّن

هل توجد علاقة بين التمثيل البياني للمعادلة الخطية وإشارة معامل x فيها؟



تحد: الشكل المجاور تمثيل بياني للاقتراح $y = ax + 3$ ، أجد قيمة a .

أنظر ملحق الإجابات.

تحد: أمثل بيانياً كلا مما يأتي:

$x = 5$ و $y = -3$ أنظر ملحق الإجابات.

اكتب: كيف أمثل المعادلة $y = 4x - 3$ بيانياً؟

أتابع إجابات الطلبة.

إرشادات

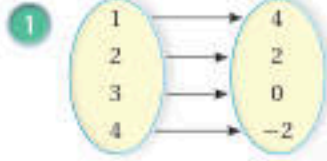
- في السؤال 21 (تحد)، أوضح للطلبة أنه لإيجاد قيمة a ، يمكنهم اختيار أي نقطة تقع على المستقيم، وتعويضها في المعادلة.
- في السؤال 22 (تحد)، أوضح للطلبة أن قيمة x في المعادلة $x = 5$ ثابتة ولا تتغير مهما تغيرت قيمة y ، أطلب إليهم تكوين مجموعة من الأزواج المرتبة مثل: $(5, 4)$ ، $(5, -2)$ ، $(5, 1)$ ، وتمثيلها في المستوى الإحداثي والتوصيل بينها، وملاحظة التمثيل البياني الناتج. أما المعادلة $y = -3$ فإن قيمة y فيها ثابتة لا تتغير، بأسلوب مشابه للحل السابق. أطلب إليهم تكوين أزواج مرتبة قيمة y فيها لا تتغير، ثم أطلب إليهم تمثيلها بيانياً وملاحظة التمثيل البياني الناتج.

تمثيل الاقتران الخطي بيانياً

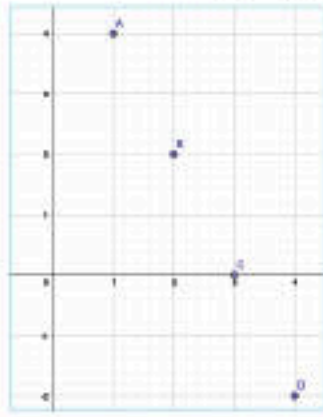
يمكنني استعمال برمجية جيو جبرا (GeoGebra) لتمثيل الاقتران الخطي بيانياً؛ فهي مجانية وسهلة الاستخدام. أستعمل الرابط www.geogebra.org/download لتثبيت نسخة من هذه البرمجية في جهاز الحاسوب. يمكنني أيضاً استعمال النسخة المتوفرة في شبكة الإنترنت من دون حاجة إلى تثبيتها في جهاز الحاسوب عن طريق الرابط الآتي: www.geogebra.org/classic

مثال

استعمل برمجية جيو جبرا لتمثيل كل من الاقترانين الآتيين بيانياً:



أختار أيقونة من شريط الأدوات، ثم أضغط بال مؤشر على مواقع الأزواج المرتبة $(1,4), (2,2), (3,0), (4,-2)$ في المستوى الإحداثي.



2 $y = 4(1-x)$

أدخل المقدار الجبري $4(1-x)$ في برمجية جيو جبرا، بالضغط على المفاتيح الآتية:

$4 (1 - x)$

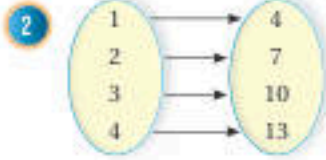


أدرب

استعمل برمجية جيو جبرا لتمثيل كل من الاقترانين الآتيين بيانياً:

1 $y = 2 - 3x$

3 $y = 3\left(\frac{x}{2} + 1\right)$



نتائج الدرس:

- تمثيل الاقتران الخطي بيانياً باستعمال برمجية جيو جبرا.

خطوات العمل:

- أرافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب في المدرسة.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة فتح برمجية جيو جبرا من الموقع الآتي: <https://www.geogebra.org/geometry>
- أطلب إلى الطلبة استكشاف أيقونات البرمجية، وعناصر القوائم المنسدلة منها.
- أسأل الطلبة عن أهم الأيقونات التي لاحظوها.
- أطلب إلى الطلبة اتباع الخطوات الواردة في الكتاب لتمثيل الفرع 1 من المثال، وأؤكد لهم ضرورة النقر على مواقع النقاط نقراً دقيقاً.
- أطلب إليهم تمثيل الاقتران الخطي في الفرع 2 من المثال الذي علمت قاعدته.
- أسألهم حول انطباعاتهم عن البرمجية، والفرق بين الرسم اليدوي والرسم باستخدام التكنولوجيا.
- أطلب إلى الطلبة حل الأسئلة (1-3) وأتابعهم في أثناء ذلك، وأقدم لهم التغذية الراجعة.
- أطلب إلى الطلبة كتابة بند توضح كيفية استخدام برمجية جيو جبرا؛ لتمثيل الاقتران الخطي بيانياً.

اختبار نهاية الوحدة:

- أطلب إلى الطلبة حلّ الأسئلة (1-8) بشكل فردي، وأتجول بينهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.
- أقسم الطلبة مجموعات، ثم أطلب إليهم حل المسائل (9-24)، أتابع الحلول وأقدم لهم التغذية الراجعة، والمساعدة والدعم وقت الحاجة. أختار المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وأناقشها على اللوح.

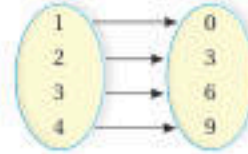
✓ إرشاد:

- في السؤال 11 أذكر الطلبة بكيفية كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران.

اختبار نهاية الوحدة

أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

6 قاعدة الاقتران الموضحة بالمخطط الشهيبي هي:



- a) $y = 3x + 1$ b) $y = 3x - 3$
c) $y = 3 - 3x$ d) $y = x + 1$

7 زوج الإحداثيات الذي يقع على المستقيم الذي معادلته $y = 3x - 1$ هو:

- a) (0, 0) b) (0, 1)
c) (1, 2) d) (1, -2)

8 الحد الخامس في المتتالية التي حدّها العام

$$T_n = 2n + 3$$

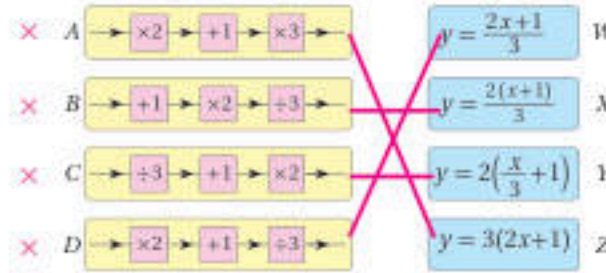
- a) 8 b) 13 c) 10 d) 5

أجد الحد المفقود في المتتاليتين الآتيتين:

9 3, ..., ..., 24, 48, 96 6, 12

10 64, 32, ..., ..., 4 16, 8

11 أصل بخط بين آلة الاقتران وصورتها الجبرية:



1 إذا قسم عدد على 6 وطرح من الناتج 10 أصبح الناتج 2، المعادلة التي تُعبّر عن هذه العلاقة هي:

- a) $\frac{x-10}{6} = 2$ b) $\frac{x}{6} - 10 = 2$
c) $10 - \frac{x}{6} = 2$ d) $\frac{10-x}{6} = 2$

2 المستقيم الذي تقع عليه النقطة $(-3, -2)$ هو:

- a) $2x - 3y = 0$ b) $2x - y = -1$
c) $y + x = 1$ d) $3x + 2y = 13$

3 الحدّ العامّ للمتتالية 2, 5, 8, 11, ... هو:

- a) $T_n = 2n + 3$
b) $T_n = 3n + 3$
c) $T_n = 3n - 1$
d) $T_n = n + 3$

4 حلّ المعادلة: $5(x + 9) = -10$ هو:

- a) $x = -11$ b) $x = 11$
c) $x = -7$ d) $x = 7$

5 $x = 2$ هو حلّ للمعادلة:

- a) $x + 3 = 6$
b) $2x - 3 = 5x - 1$
c) $3(2x - 1) = 9$
d) $5 = 2x - 1$

الوحدة 3

24 يبيّن الجدول الآتي العلاقة بين عدد ساعات العمل الإضافي والمبلغ المدفوع:

عدد ساعات العمل	1	2	3	4
المبلغ المدفوع	5	8	11	14

(a) أمثل الاقتراح بيانياً. أنظر ملحق الإجابات.

(b) ما مقدار المبلغ المدفوع إذا كان عدد ساعات العمل الإضافي 6 ساعات؟ أنظر ملحق الإجابات.

تدريب على الاختبارات الدولية:

25 يزيد ثمن قلم حبر نصف دينار على ثمن قلم رصاص. إذا اشترى سفيان قلمين حبر و 3 أقلام رصاص يس 1.7 ديناراً، فكم ديناراً سيدفع صديقه وائل إذا اشترى قلم حبر واحداً وقلمين رصاص؟

(a) 0.92 (b) 24.1 (c) 87.0 (d) 4.3

26 يظهر في الشكل 13 عود ثقاب تكون 4 مربعات. كم مربعا يمكن بناؤه بالطريقة نفسها باستخدام 73 عود ثقاب؟



(a) 18 (b) 24 (c) 14 (d) 15

27 إذا كان 4 أمثال عدد هو 48، فما $\frac{1}{3}$ هذا العدد؟

(a) 4 (b) 8 (c) 21 (d) 61

أحل كل معادلة مما يأتي، ثم اتحقق من صحة الحل:

12 $2x - 12 = -11$ $x = \frac{1}{2}$

13 $-6w + 3 = 15 - 3w$ $w = -4$

14 $2(2y - 3) + 8 = y - 9$ $y = \frac{-11}{3}$

15 $3(k + 4) = 4(2k - 5) + 17$ $k = 3$

16 عدد إذا أضفنا زينة إلى نصفه كان الناتج 15، ما ذلك العدد؟
نفرض أن العدد x

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

$$x = 20$$

أمثل كلا من الاقترانين الآتيين بيانياً:

17 $y = -2x + 3$ أنظر ملحق الإجابات.

18 $y = 4x - 6$ أنظر ملحق الإجابات.

19 ما قيمة الحد الذي رتبته 35 في المتتالية الآتية:

$$9, 11, 13, 15, \dots$$

أنظر ملحق الإجابات.

ما الحد العام لكل من المتتاليتين الآتيتين:

20 $17, 13, 9, 5, \dots$ $T_n = -4n + 21$

21 $-7, -3, 1, 5, 9, \dots$ $T_n = 4n - 11$

22 مع عيب دينار واحد، وهي تدخر كل أسبوع 5 فنانيز.

أكتب الحد العام الذي يعبر عن مقدار ما تدخر عيب بعد

$$T_n = 5n + 1$$

23 3 أمثال عمر ليلي قبل 5 سنوات يساوي مثلي عمرها

الآن مضافاً إليه 4 سنوات. ما عمر ليلي الآن؟

نفرض عمر ليلي الآن x

$$3(x - 5) = 2x + 4$$

بحل المعادلة $x = 19$ سنة عمر ليلي الآن

تدريب على الاختبارات الدولية

• أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) فردياً، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.

• أحفز الطلبة على الاهتمام بحل هذه الأسئلة ومثيلاتها، والمشاركة في الدراسات وبرامج التقييم الدولية بكل جدية، وأحرص على تضمين اختباراتي المدرسية نماذج مماثلة لهذه الأسئلة.

إرشادات:

- في الأسئلة (12-15) أذكر الطلبة بخطوات حل المعادلة، وأذكرهم أيضاً أن التحقق من صحة الحل يكون بتعويض قيمة المتغير في المعادلة الأصلية.
- في سؤال 19 أذكر الطلبة بأنه لإيجاد قيمة حد في متتالية رتبته معلومة، نجد أولاً الحد العام للمتتالية، ثم نعوض رتبة الحد.
- في السؤال 24 أوضح للطلبة الحاجة لإيجاد قاعدة الاقتراح أولاً، ثم تمثيلها بيانياً.

كتاب التمارين

الوحدة 3

المعادلات الخطية

أستعد لإدراصة الوحدة

b) $20 = 3x - 1$

$\begin{array}{r} 20 = 3x - 1 \\ + 1 \quad + 1 \\ \hline 21 = 3x \\ 21 = 3x \\ \div 3 \quad \div 3 \\ \hline x = 7 \end{array}$	أكتب المعادلة <table border="1" style="margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <tr><td>20</td></tr> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>-1</td></tr> </table> أضف 1 لكلا الطرفين <table border="1" style="margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <tr><td>21</td></tr> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>x</td></tr> </table> أقسم الطرفين على 3 <table border="1" style="margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>x</td></tr> </table> حل المعادلة	20	x	x	x	-1	21	x	x	x	7	x
20												
x												
x												
x												
-1												
21												
x												
x												
x												
7												
x												

إيجاد حدود مفقودة في متتابعات (الدرس 3)

أجد الأعداد المفقودة في كل متباينة:

1 10, 25, 40, 55, 70, 85 2 120, 64, 32, 16, 8

3 75, 64, 53, 42, 31, 20 4 3, 9, 27, 81, 243

مثال: أجد الأعداد المفقودة في السطر الآتي:

14, 22, 30, 38, 46, 54, 62, 70

الاحط: التغير بين كل عدد والعدد السابق له مباشرة بدءاً من العددين 14 و 22، فأجد أن العدد يزداد كل مرة بمقدار 8 وهذه هي قاعدة السطر.

أكمل الأعداد في السطر:

14, 22, 30, 38, 46, 54, 62, 70

32

الوحدة 3

المعادلات الخطية

أستعد لإدراصة الوحدة

أعتبر معلوماتي لحل التدريبات أولاً، وفي حالة عدم تأكدي من الإجابة، أستعين بالمثال المغطى.

حل المعادلات (الدرس 1)

أحل كلًا من المعادلات الآتية:

1 $12l = 180 \quad l = 15$

2 $\frac{x}{5} + 19 = -11 \quad x = -30$

3 $2x + 3 = 11 \quad x = 4$

4 $2x - 3 = 13 \quad x = 8$

5 $12 - x = 4 \quad x = 8$

6 $\frac{y}{4} = 16 \quad y = 64$

7 $2n + 8 = -128 \quad n = -512$

8 $4x + 7 = 27 \quad x = 5$

9 $5x - 2 = 23 \quad x = 5$

10 $11 - 2x = 7 \quad x = 2$

مثال: أحل كلًا من المعادلات الآتية:

a) $2x + 3 = 17$

$\begin{array}{r} 2x + 3 = 17 \\ -3 \quad -3 \\ \hline 2x = 14 \\ \frac{2x}{2} = \frac{14}{2} \\ x = 7 \end{array}$	أكتب المعادلة <table border="1" style="margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>17</td></tr> </table> أطرح 3 من الطرفين <table border="1" style="margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>14</td></tr> </table> أقسم الطرفين على 2 <table border="1" style="margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <tr><td>x</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table> حل المعادلة	x	x	3	17	x	x	3	14	x	7
x											
x											
3											
17											
x											
x											
3											
14											
x											
7											

31

الوحدة 3

المعادلات الخطية

أستعد لإدراصة الوحدة

كتابة قاعدة لجدول المدخلات والمخرجات (الدرس 4)

مخرجات: يبين الجدول الآتي أسعار مخرجات هوائية من النوع نفسه:

1 ما القاعدة المتبعة في الجدول؟ **الغريب - 60**

2 ما سعر 7 مخرجات من النوع نفسه؟ **420**

عدد المخرجات	1	2	3	4
أسعار المخرجات	60	120	180	240

مثال: رتب عدد الرحمن عدداً من حلب العصور على زقوف في محل تجاري حسب الجدول الآتي:

رقم الزقوف	1	2	3	4
عدد ألعاب العصور	7	14	21	28

a) ما القاعدة التي تتبعها لترتيب حلب العصور؟

يتضح من الجدول أن القاعدة هي ضرب رقم الزقوف في (7)

$1 \times 7 = 7$ $2 \times 7 = 14$

$3 \times 7 = 21$ $4 \times 7 = 28$

b) ما عدد ألعاب التي سيملكها على الزقوف السادس إذا استمر على السطر نفسه؟

لحساب عدد ألعاب التي سيملكها على الزقوف السادس، أضرب 7 في رقم الزقوف.

$6 \times 7 = 42$

أي أنه سيملك 42 لعبة.

34

الوحدة 3

المعادلات الخطية

أستعد لإدراصة الوحدة

إكمال جدول المدخلات والمخرجات (الدرس 4)

أكمل جدول المدخلات والمخرجات في كل متباينة:

15 القاعدة: $\div 3$

المدخلات	المخرجات
30	10
27	9
24	8
21	7

16 القاعدة: -11

المدخلات	المخرجات
12	1
20	9
45	34
63	52

17 القاعدة: $\div 5$

عدد الأصابع	عدد الأيدي
5	1
10	2
15	3
20	4

18 القاعدة: $\times 400$

عدد نقود الفروان	عدد النقود
1	400
2	800
3	1200
4	1600

مثال: أكمال جدول المدخلات والمخرجات المتجاوز.

بدأ أن قاعدة الجدول هي $(+5)$ ، أضيف لكل مدخل 5 وأجد قيمة المخرجات التي تليها:

المدخلات	المخرجات
1	$1 + 5 = 6$
2	$2 + 5 = 7$
3	$3 + 5 = 8$
4	$4 + 5 = 9$

33

كتاب التمارين

الدرس 1 حلّ المعادلات

أحلّ كلًا من المعادلات الآتية، وأتحقق من صحة الحلّ:

- 1 $5(x-1) = 15$
 $x = \frac{17}{5}$
- 2 $7(1+3m) = 49$
 $m = \frac{2}{3}$
- 3 $5(3n-4) = 40$
 $n = \frac{4}{5}$
- 4 $5(2k+7) = 13k+2$
 $k = \frac{11}{3}$
- 5 $3(4e-3v) = -6(v+10)$
 $v = \frac{-29}{3}$
- 6 $14(b-3) + 12 = 8(2b-1)$
 $b = -11$

7 أعطوا: يتبع عدد دانية n من السنوات، وعند إضافة سنة واحدة لعمرها، وتُربّ الناتج بالعدد 3، فإن الناتج 45، فما عمر دانية؟

$$\begin{aligned} 3(n+1) &= 45 \\ 3n+3 &= 45 \\ n &= 14 \end{aligned}$$

للتبرير: كتب كل من أئمة، وهالة، وسارة العبارات الجبرية الآتية:

$$\begin{aligned} \text{أئمة: } 5n-2 \\ \text{هالة: } 3(n+4) \\ \text{سارة: } 22-n \end{aligned}$$

8 ما قيمة n بحيث تكون عبارة أئمة وعبارة هالة متساويتين؟

$$\begin{aligned} 5n-2 &= 3(n+4) \\ 5n-2 &= 3n+12 \\ 2n &= 14, n=7 \end{aligned}$$

9 هل يمكن للقيمة n التي حصلت عليها في الفرج السابق، أن تجعل عبارة سارة مساوية لعبارة أئمة وعبارة هالة؟ ابرّر إجابتك.

لا يمكن أن تكون عبارة سارة مساوية لغيرها في القيمة وعبارة هالة لأن عدد لغزيس $n=7$ في عبارة سارة يكون الناتج 15، بينما في عبارة هالة يكون الناتج 33. عذراً، يمكنُ مُهند بعدد، إذا طرح من 18، ثم ضرب في 4، كان الناتج مساوياً لعدد لشعنا إلى 28. إذا فرضنا أن العدد الذي فكر فيه مُهند هو m ، أصغ دائرة حول المعادلة التي تُشكل المسألة:

- a) $4m-18=2$
- b) $4m-18=2m+28$
- c) $4(m-18)=0$
- d) $4(m-18)=28+2m$

أجد قيمة x في كل شكل من الأشكال الآتية:

$$\text{1} \quad x = \frac{5}{2} \quad \begin{array}{c} 2x+12 \\ \square \\ 5x-3 \end{array}$$

$$\text{2} \quad x = \frac{30}{5} \quad \begin{array}{c} 3x-25 \\ \triangle \\ 2x+5 \end{array}$$

36

الوحدة 3

المعادلات الخطية

أسعد لدراسة الوحدة

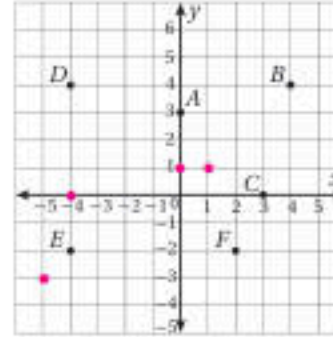
تمثيل النقاط في المستوى الإحداثي (الدرس 5)

11 أجد إحداثي كل من النقاط A, B, C, D, E, F المبينة في المستوى الإحداثي المجاور:

$$\begin{aligned} A(0, 3) \quad D(-4, -4) \\ B(4, 4) \quad E(-2, -4) \\ C(3, 0) \quad F(-2, 2) \end{aligned}$$

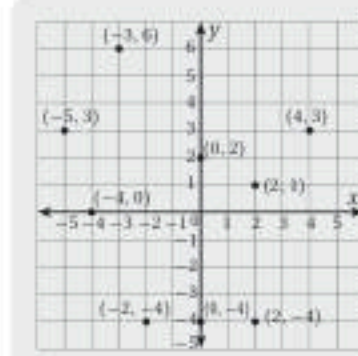
أعز كلًا من النقاط الآتية في المستوى الإحداثي المجاور:

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



مثال: أعر كلًا من النقاط الآتية على المستوى الإحداثي:

- 1) $(2, 1)$
- 2) $(4, 3)$
- 3) $(0, 2)$
- 4) $(-4, 0)$
- 5) $(-3, 6)$
- 6) $(0, -4)$
- 7) $(-2, -4)$
- 8) $(2, -4)$



35

الدرس 2 الكسور العشرية الذورية

أكتب الفخر العشري الذوري على صورة كسر $\frac{a}{b}$:

- 1 $0.04 = \frac{4}{100}$
- 2 $0.06 = \frac{6}{100}$
- 3 $1.7 = \frac{17}{10}$
- 4 $2.15 = \frac{215}{100}$
- 5 $3.24 = \frac{324}{100}$
- 6 $5.61 = \frac{561}{100}$

7 إذا كان عدد الشجار الطّاح في لبنان هو 0.65 من مجموع الأشجار، أكتب العدد 0.65 على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

$$\frac{65}{100}$$

8 تُحدّد نسبة ربح تاجر بسملة التبع الذي ربحه على رأس المال. إذا كانت نسبة ربح تاجر في إحدى الصفقات التجارية 0.23، أكتب نسبة الربح على صورة كسر $\frac{a}{b}$.

$$\frac{23}{100}$$

أجد الناتج بتحويل الكسور العشرية إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$:

- 1 $0.8 - 0.5 = \frac{8}{10} - \frac{5}{10} = \frac{3}{10} = 0.3$
- 2 $0.7 + 0.6 = \frac{7}{10} + \frac{6}{10} = \frac{13}{10} = 1.3$
- 3 $0.2 \times 0.4 = \frac{2}{10} \times \frac{4}{10} = \frac{8}{100} = 0.08$
- 4 $0.8 \div 0.4 = \frac{8}{10} \div \frac{4}{10} = \frac{8}{4} = 2$

9 درالشفة: نفس على 0.3 من وقت في حل واجب الرياضيات. فإذا احتاج 54 دقيقة لحل واجبات جميعها، فكم دقيقة فضاء عتي في حل واجب الرياضيات؟

$$\frac{1}{3} \times 54 = 18$$

نفس على 18 دقيقة في حل واجب الرياضيات

37

كتاب التمارين

الدرس 3 المتباينات

أجد الحدود الثلاثة التالية في كل متتالية ما يأتي:

- 19, 13, 7, 1, -5 , -11 , -17
- 5, 9, 13, 17, 21 , 25 , 29
- $5\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{2}$, $7\frac{3}{4}$, 9, $10\frac{1}{4}$, $11\frac{1}{2}$, $12\frac{3}{4}$
- 11, 22, 33, 44, 55 , 66 , 77

أجد القاعدة التي تربط كل حد في متتالية بالحد الذي يليه، واستعملها لإيجاد الحد السابع في كل متتالية ما يأتي:

- القاعدة: أجمع $\frac{1}{3}$ الحد السابع هو $7\frac{1}{3}$
- القاعدة: أخرج 0.3 الحد السابع هو 2.7
- القاعدة: أجمع $\frac{1}{3}$ الحد السابع هو $7\frac{1}{3}$

قاعدة الحد العام للمتتالية هي: $u_n = -3.8n + 0.6$. أكتب قاعدة الحد العام باستخدام مقادير جبرية، ثم استعملها لإيجاد الحدود الثلاثة الأولى من هذه المتتالية.

الحدود: $-3.2, -7, -10.8$

في ما يأتي نطابق هياكلين، يُشكل حدة الشُرعات في كل منهما متتالية. أجد الحد العام لكل منهما، ثم أرسم الحد العاشر.



ظفروخ: مسرح مفاضة فرتية في 25 صفا، وكل صفا يريد على الصفا الذي يسبقه بأربعة مقاعد. إذا كانت مقاعد الصفا الأولي 30 مقعداً، فما عدد مقاعد الصفا الأخير؟

أنظر ملحق الإجابات.

مكتبة: تحتوي مكتبة وليد على 55 كتاباً، وتحت المكتبة فيها بحيث يريد عدد كتب الرف ثلاثة كتب على الرف الذي يسبقه. إذا كان عدد الكتب في الرف الأولي 5، فكم عدد الكتب في الصفا الأخير؟

أنظر ملحق الإجابات.

الدرس 4 الاقتراحات

أكمل جدول القيم لكل اقتران في ما يأتي:

المتغير x	المتغير y			
	الاقتران 1	الاقتران 2	الاقتران 3	الاقتران 4
1	5	-10	$\frac{5}{2}$	-1
-2	-4	-40	$-\frac{1}{2}$	-19

- $x \mapsto 3x + 2$
- $x \mapsto 5(2x - 4)$
- $y = \frac{2x}{3} + 1$
- $y = 6x - 7$

أكتب قاعدة الاقتران على صورة $x \mapsto$ ثم على صورة معادلة:

- $x \mapsto \times 3 \rightarrow + 13$ $x \mapsto 3x + 13$ $y = 3x + 13$
- $x \mapsto + 2 \rightarrow - 6$ $x \mapsto \frac{x}{2} - 6$ $y = \frac{x}{2} - 6$

أكمل كل الاقتران بحيث تتوافق مع الاقتران المكتوب بجانبها:

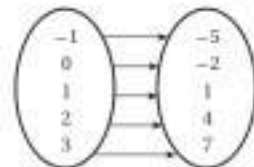
- $x \mapsto \div 3 \rightarrow + 1 \rightarrow$ أي عدد $y = \left(\frac{x}{3} + 1\right)$
- $x \mapsto \times 4 \rightarrow + 5 \rightarrow - 6$ $y = \frac{4x + 3}{6}$

إذا كان لدى الاقتران الذي قاعدته:

- أجد المتخرج y إذا كانت المتدخل x = 1.4
- أجد المتدخل x إذا كانت المتخرج y = 43

x = 6

أكتب قاعدة الاقتران المشتقة بالخطوط الشبيهة على صورة معادلة:

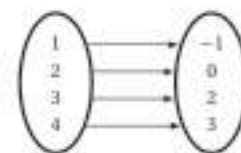


$(-1, -5), (0, -2), (1, 1), (2, 4), (3, 7)$
 $y = 3x - 2$

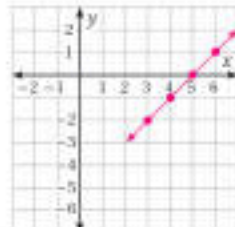
الدرس 5 تمثيل الاقتراحات الخطية بيانياً

أشغل التمثيل الشبكي الآتي بيانياً:

أنظر ملحق الإجابات.

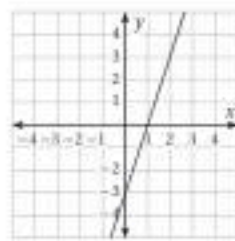


أجد أربعة حلول للمعادلة $x - 5 = y$ ثم أكتبها بيانياً على المستوى الإحداثي.



$(3, -2), (4, -1), (5, 0), (6, 1)$

معطى على التمثيل البياني الآتي، أكتب الجدول الآتي:



المتدخل x	2	0	1
المتخرج y	3	-3	0

أشغل قوائم الاقترانات الآتية بيانياً:

أنظر ملحق الإجابات.

- $x \mapsto -x$
- $x \mapsto x - 1$
- $x \mapsto 1 - x$
- $x \mapsto 2x$

أشغل معادلة التظيم $y = -x - 1$ على المستوى الإحداثي أعلاه، وأحدد أي أزواج النقاط الآتية تقع عليه؟

أنظر ملحق الإجابات.

a) $(-1, -2)$ b) $(-3, 2)$ c) $(1, -2)$

مشاريع حسابية: إذا علمت أن رسم الاشتراك في برنامج تنمية مهارت الحساب الذهني 25 ديناراً شهرياً، أكتب قاعدة الاقتران الذي يمثل التبع الخطي المندفع، شكايك اشترك شخصي لعدد من الأشهر، ثم أكتبه بيانياً.

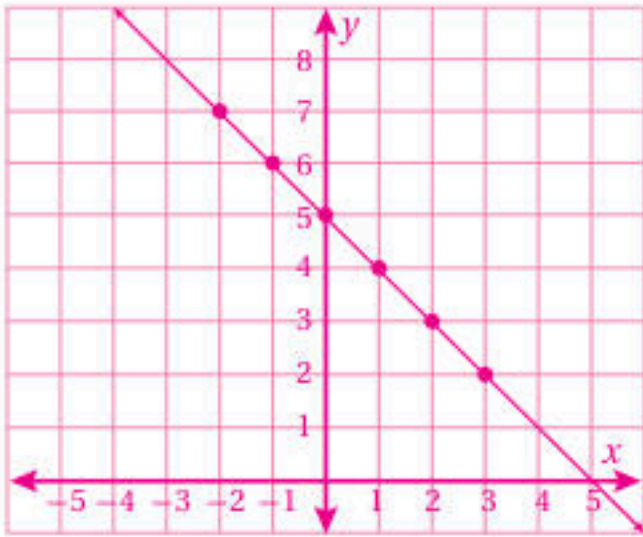
أنظر ملحق الإجابات.

مسابقات: في سباق المسافات القصيرة للعدو السريع 100m، يتطعم عداء المسافة بمتوسط 10m في الثانية. أكتب قاعدة الاقتران الذي يمثل المسافة التي يتطعمها العداء بعد مرور عدد من الثواني، ثم أكتبه بيانياً.

أنظر ملحق الإجابات.

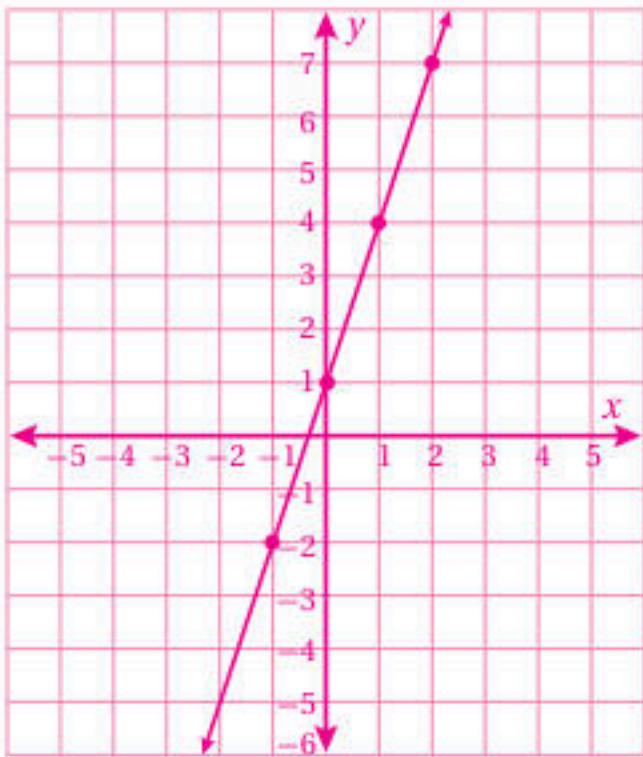
4) $y = 5 - x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	7	6	5	4	3	2



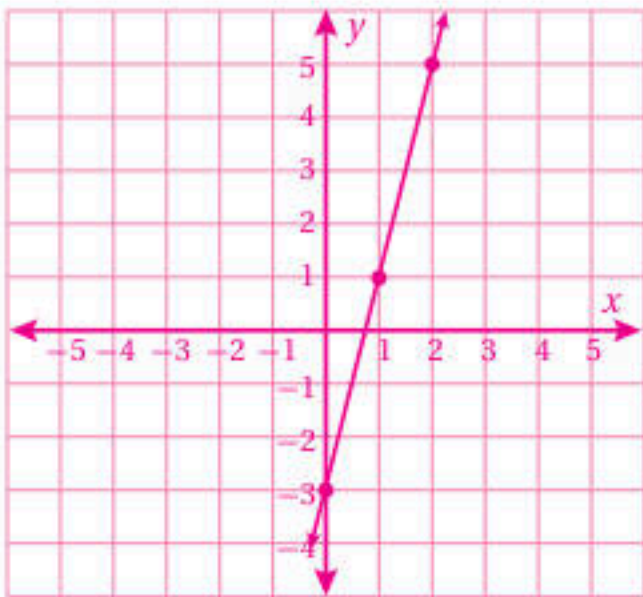
5) $y = 3x + 1$

x	0	1	2
y	1	4	7



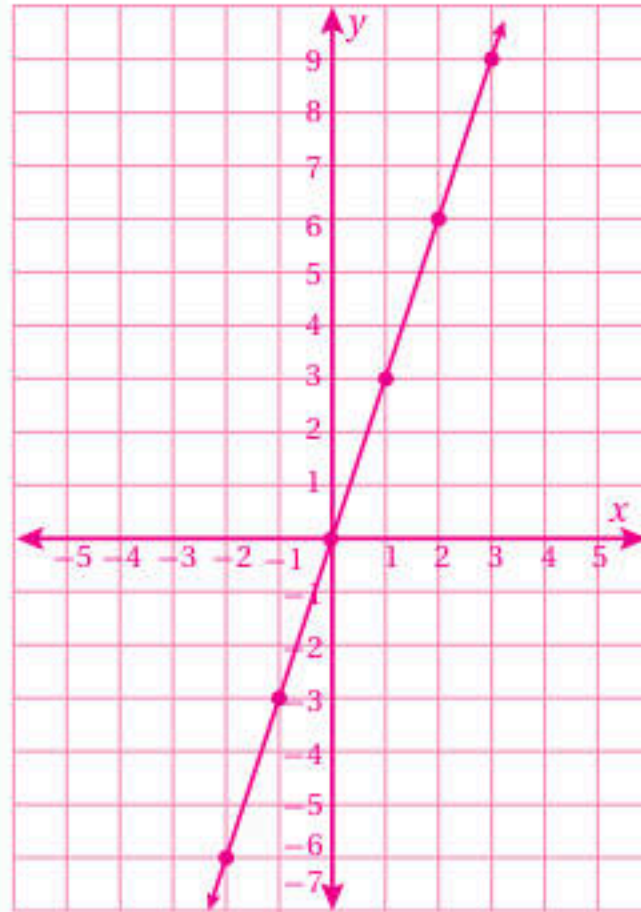
6) $y = 4x - 3$

x	0	1	2
y	-3	1	5



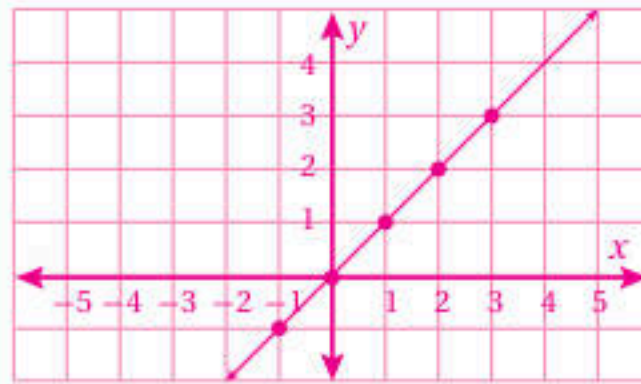
1) $y = 3x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-6	-3	0	3	6	9



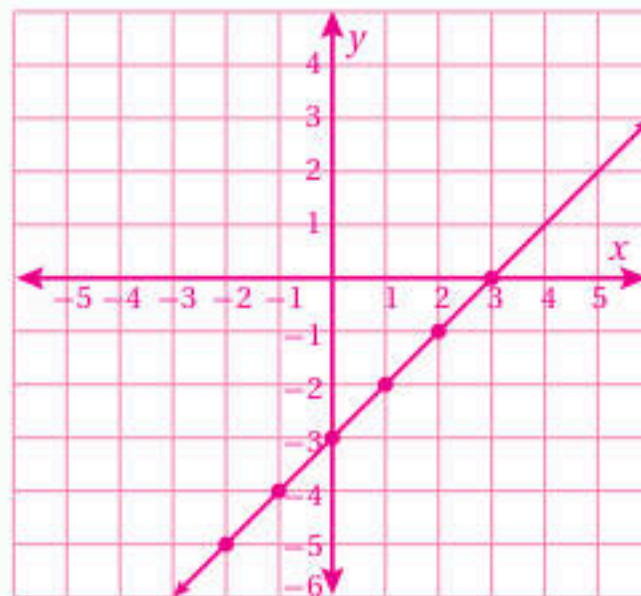
2) $y = x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-2	-1	0	1	2	3



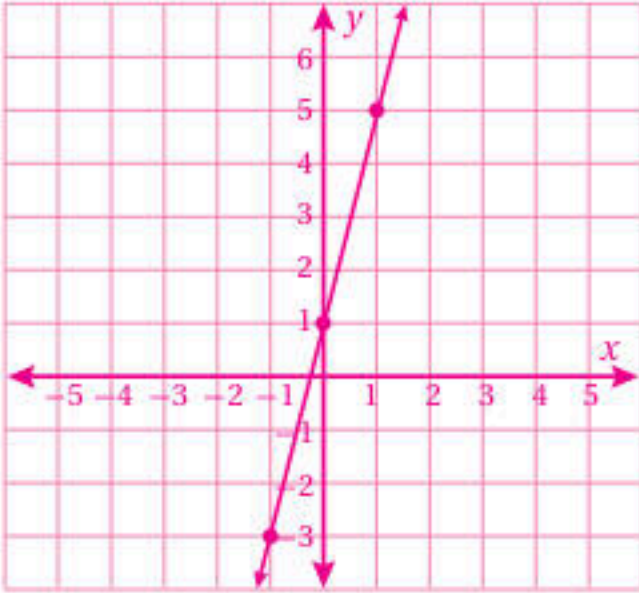
3) $y = x - 3$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-5	-4	-3	-2	-1	0



10) $y = 4x + 1$

x	-1	0	1
y	-3	1	5



• (11) النقطة a لاتقع على المستقيم؛ لأنه عند تعويض قيمة x و y في

$$\text{معادلة المستقيم: } 7 \stackrel{?}{=} 2(2) - 3$$

$$7 \neq 1 \text{ الطرف الأيمن لا يساوي الطرف الأيسر}$$

إذن النقطة a لا تحقق معادلة المستقيم.

• النقطة b تقع على المستقيم، وذلك عند تعويض قيمة x و y في

$$\text{معادلة المستقيم } -5 \stackrel{?}{=} 2(-1) - 3$$

$-5 = -5$ ، الطرفان متساويان، إذن النقطة b تحقق معادلة المستقيم.

• النقطة c تقع على المستقيم؛ وذلك عند تعويض قيمة x و y في

$$\text{معادلة المستقيم } 27 \stackrel{?}{=} 2(15) - 3$$

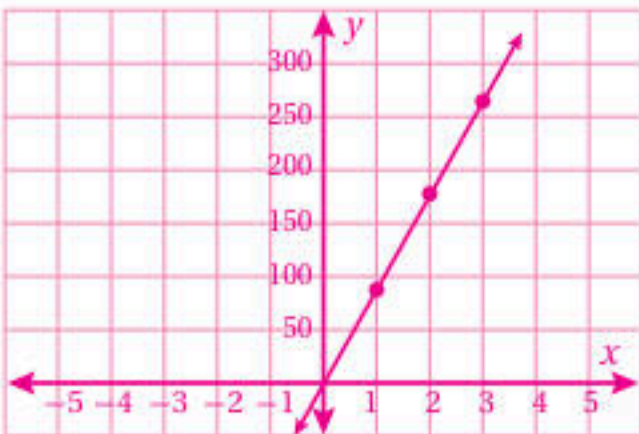
$27 = 27$ ، الطرفان متساويان، إذن النقطة c تحقق معادلة المستقيم.

إجابات - الدرس 5:

12)

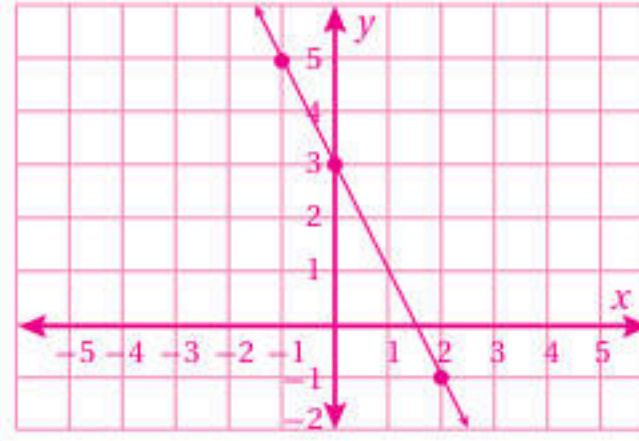
$$y = 85n$$

x	1	2	3
y	85	170	255



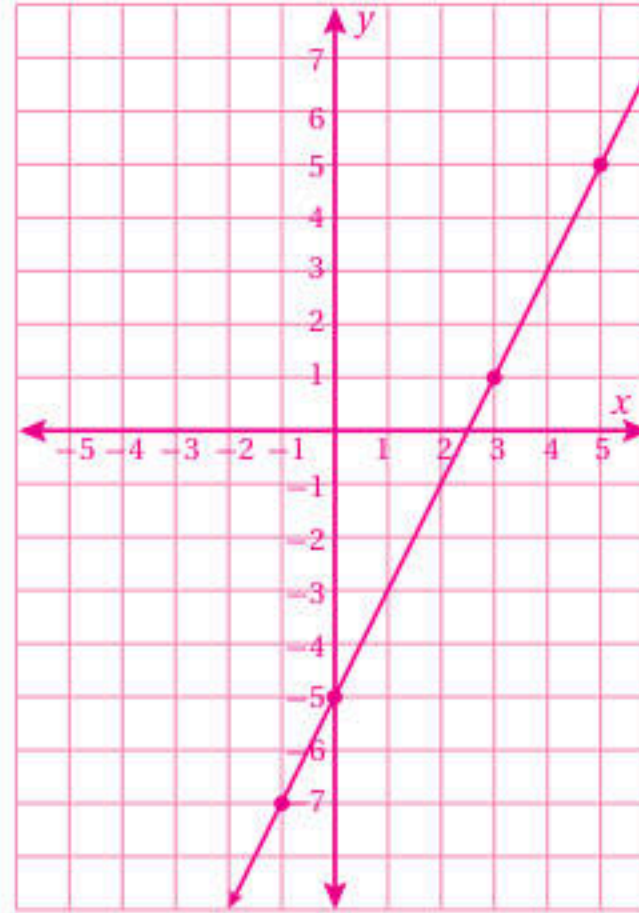
7) $y = 3 - 2x$

x	-1	0	2
y	5	3	-1



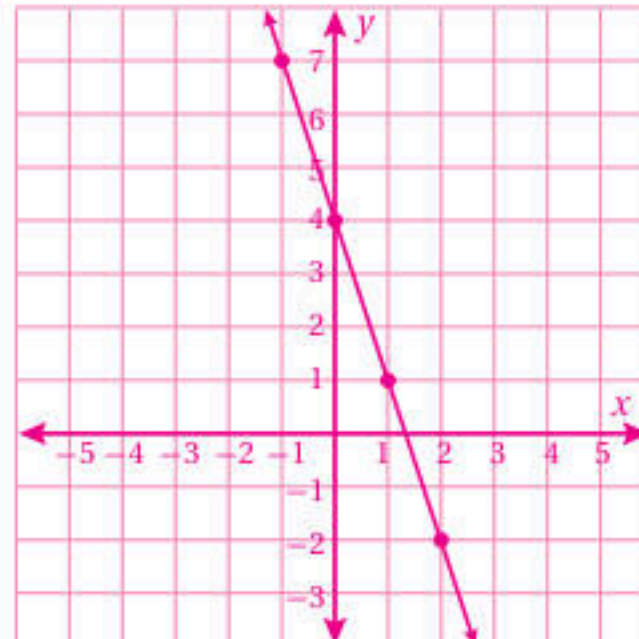
8) $y = 2x - 5$

x	-1	0	3	5
y	-7	-5	1	5



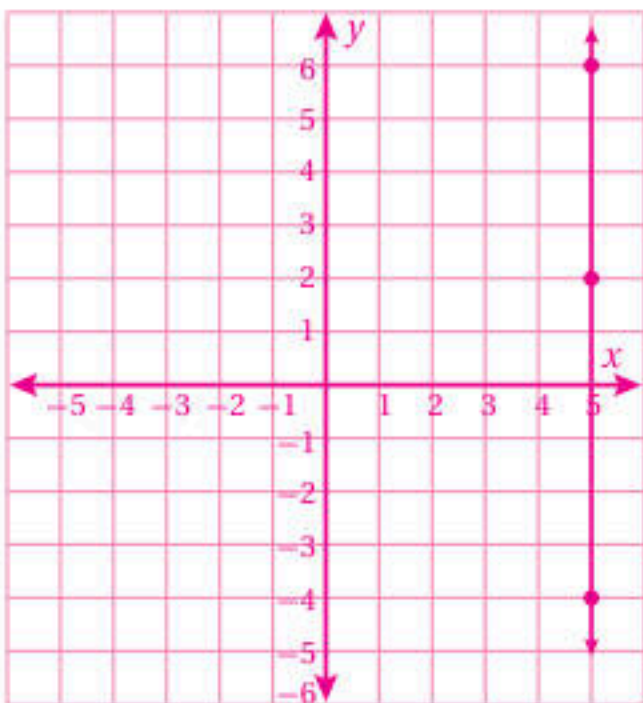
9) $y = 4 - 3x$

x	-1	0	1	2
y	7	4	1	-2



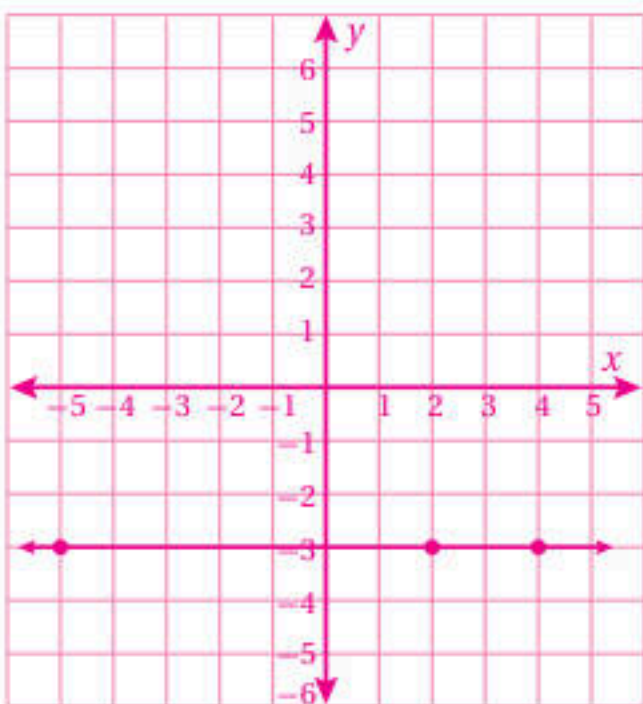
22) $x = 5$

x	5	5	5
y	-4	2	6



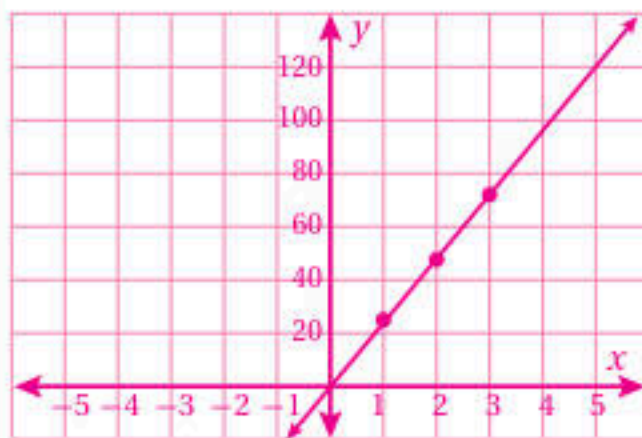
$y = -3$

x	-5	2	4
y	-3	-3	-3



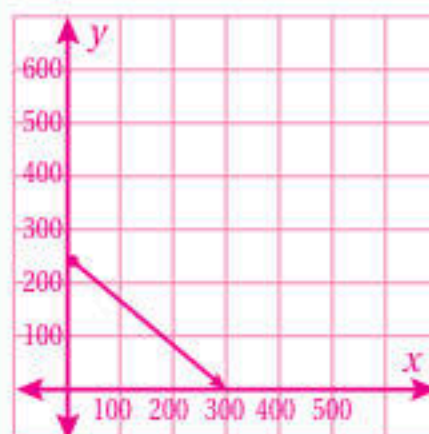
13) $y = 24x$

x	1	2	3
y	24	48	72



- (17) الحد الأقصى لضربات قلب شخص عمره 30 سنة: 187 نبضة.
الحد الأقصى لضربات قلب شخص عمره 50 سنة: 173 نبضة

20)



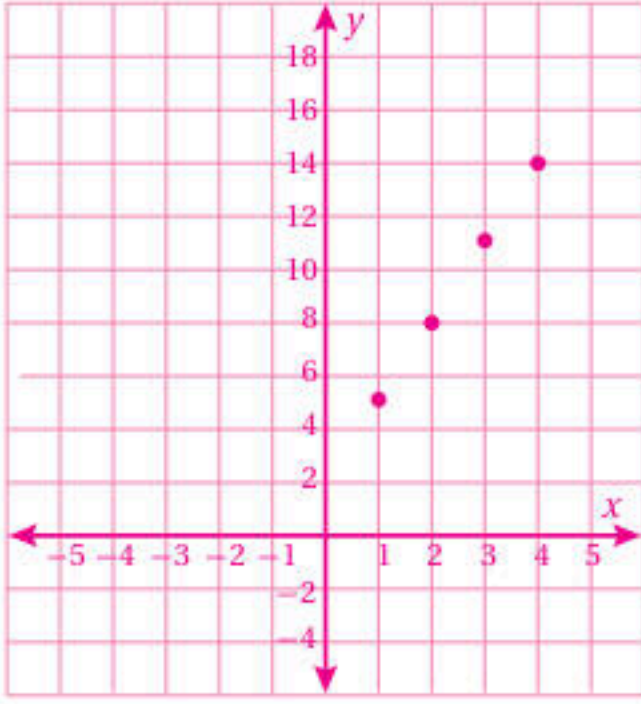
- (21) نأخذ أي نقطة تقع على المستقيم، مثلاً $(-2, 0)$ ، ونعوضها بمعادلة المستقيم

$$0 = -2a + 3$$

$$-2a = -3$$

$$a = \frac{3}{2}$$

24) a



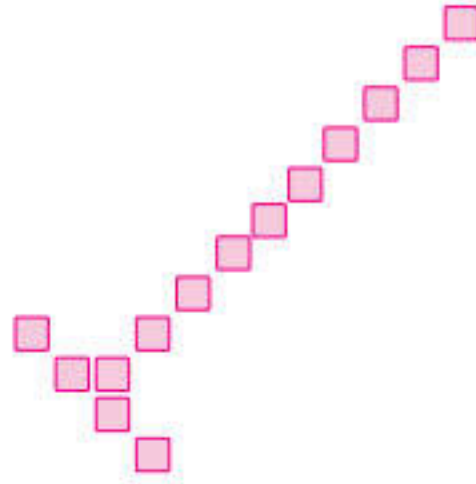
24) b 20 دينار

إجابات - كتاب التمارين - الدرس 3:

(8) $T_n = 2n + 4$



(9) $T_n = n + 4$



(10) قاعدة الحد العام لترتيب مقاعد المسرح في الصفوف هي:

نجد أن القاعدة التي تربط الحد بالحد الذي يليه هي جمع 4، وبما أن الصف

الأول يوجد فيه 30 مقعداً، فتكون قاعدة الحد العام $T_n = 4n + 26$ عدد مقاعد الصف الأخير $T_{25} = 4(25) + 26 = 126$

(11) نرتب رفوف المكتبة حسب القاعدة وحسب مجموع الكتب:

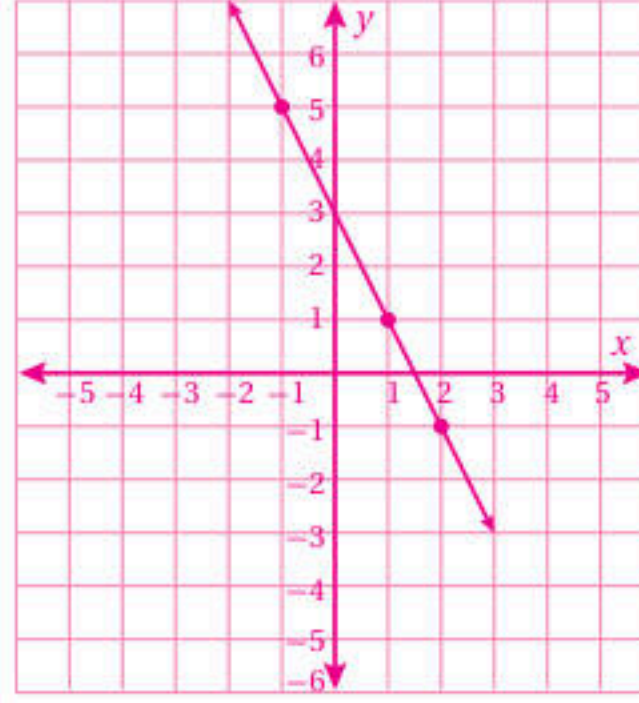
5 , 8 , 11 , 14 , 17

في الصف الأخير 17 كتاباً.

إجابات - اختبار الوحدة:

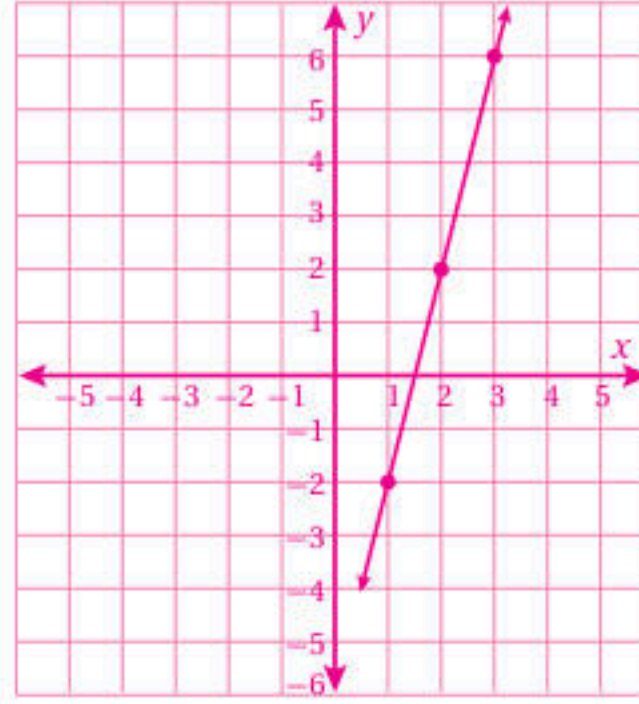
17) $y = -2x + 3$

x	-1	1	2
y	5	1	-1



18) $y = 4x - 6$

x	1	2	3
y	-2	2	6



$T_n = 2n + 7$

(19) قاعدة الحد العام

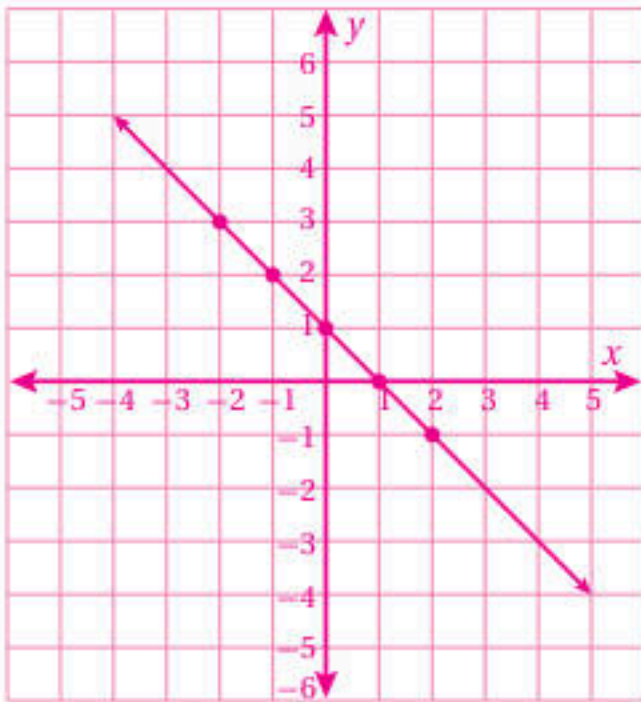
$T_{35} = 2(35) + 7$

قيمة الحد الذي رتبته (35):

$T_{35} = 77$

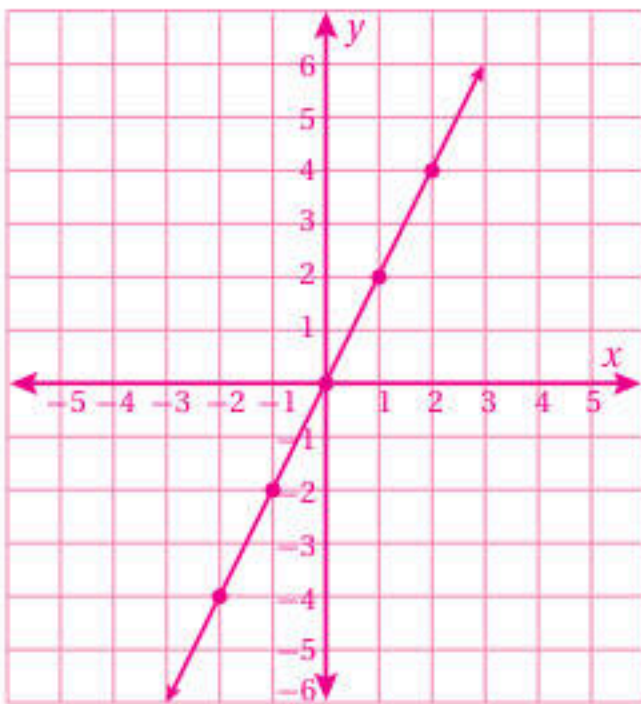
5) $y = 1 - x$

x	-2	-1	0	1	2
y	3	2	1	0	-1

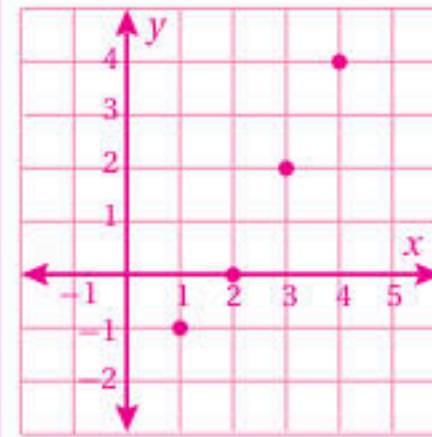


6) $y = 2x$

x	-2	-1	0	1	2
y	-4	-2	0	2	4

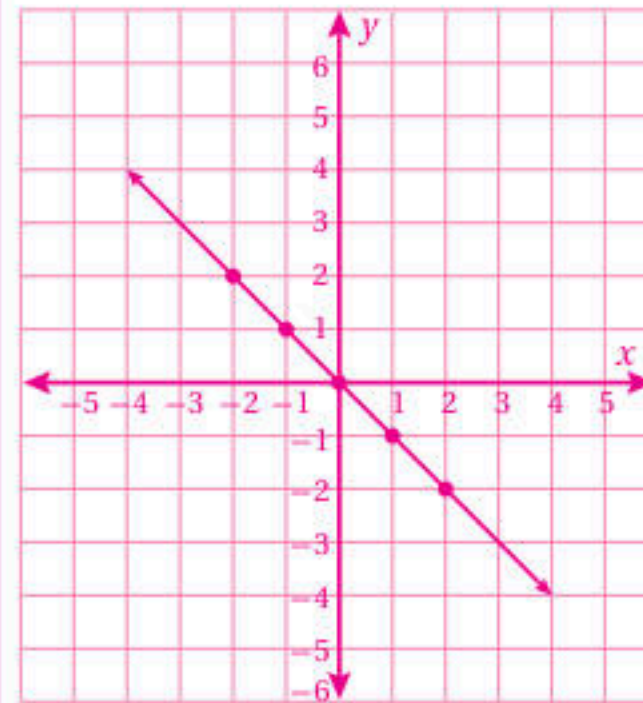


1) $(1, -1)$ $(2, 0)$ $(3, 2)$ $(4, 3)$



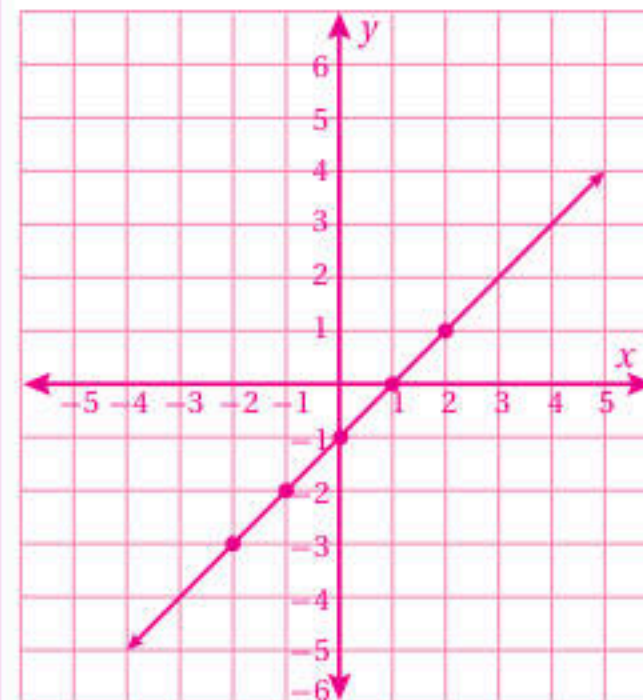
3) $y = -x$

x	-2	-1	0	1	2
y	2	1	0	-1	-2



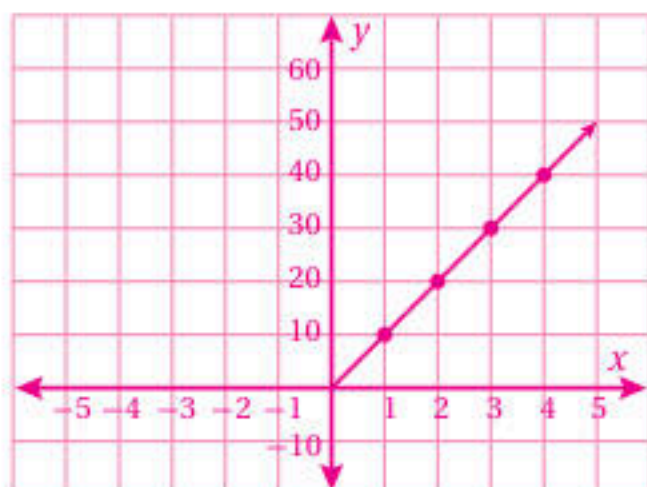
4) $y = x - 1$

x	-2	-1	0	1	2
y	-3	-2	-1	0	1



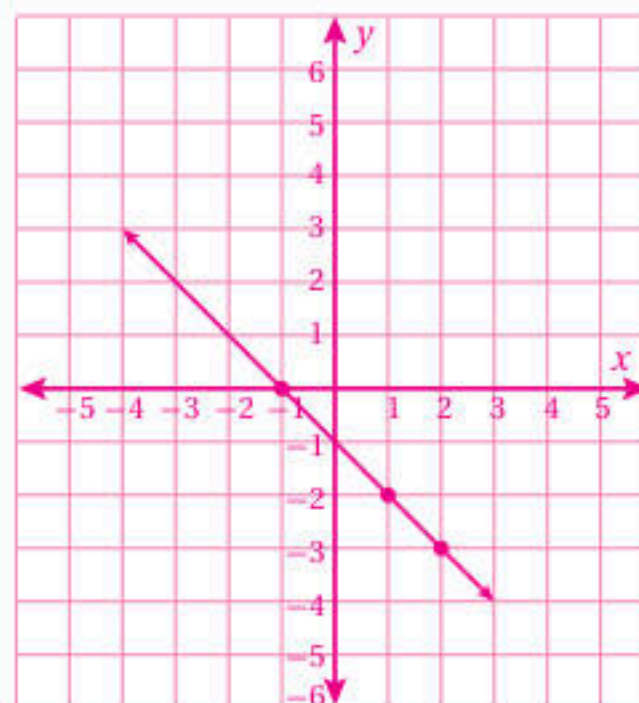
10) $y = 10x$

x	1	2	3	4
y	10	20	30	40



7) $y = -x - 1$

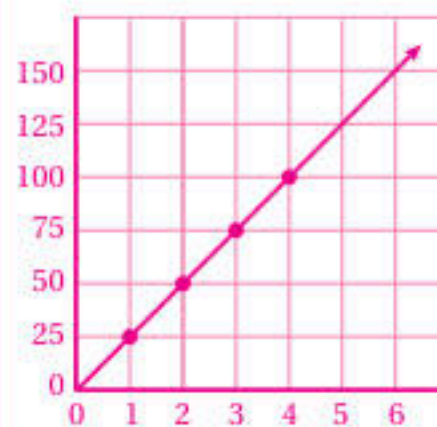
x	-1	1	2
y	0	-2	-3

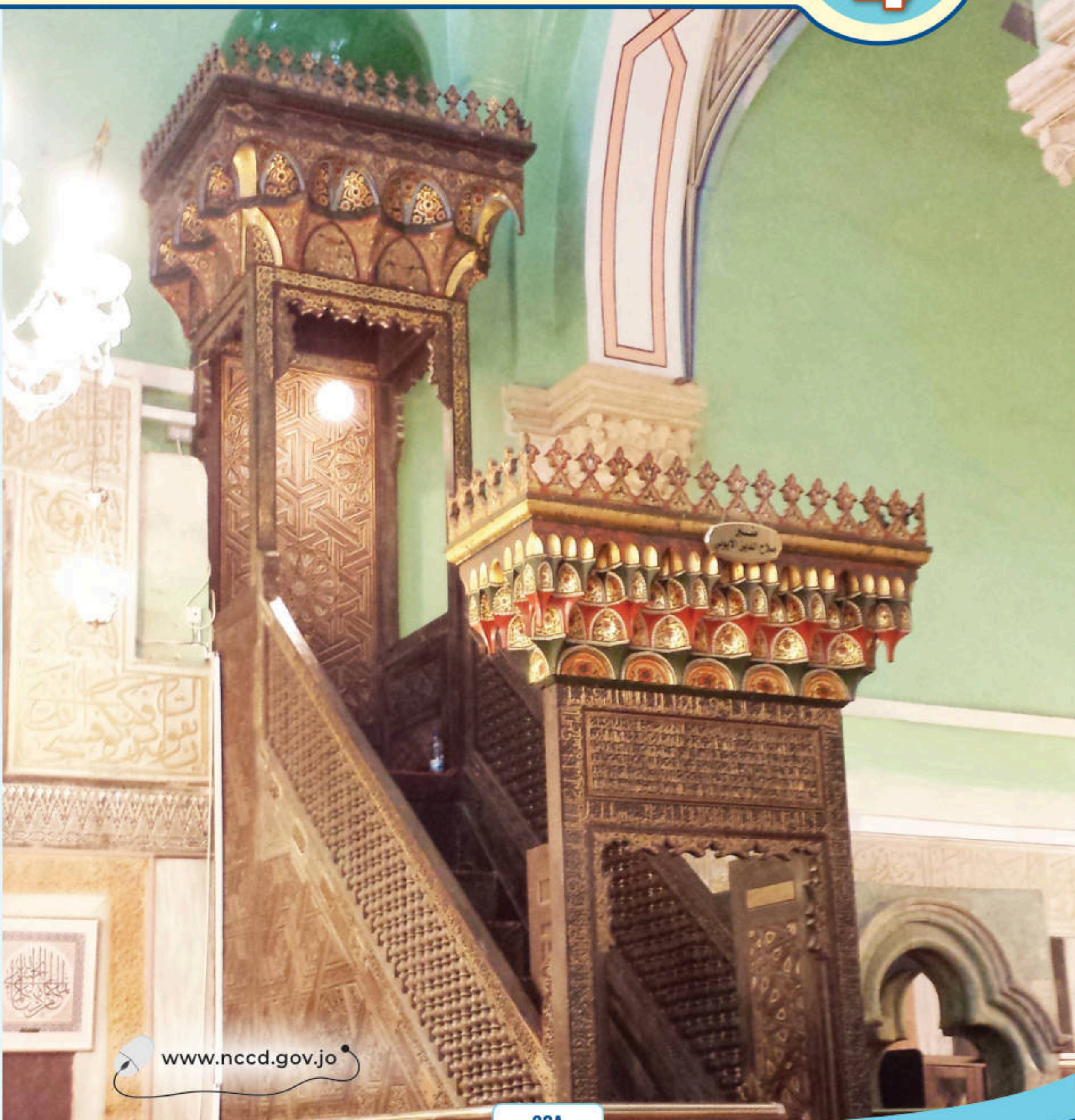


النقاط التي تقع عليه هي b, c

9) $y = 25x$

x	1	2	3	4
y	25	50	75	100





مخطط الوحدة



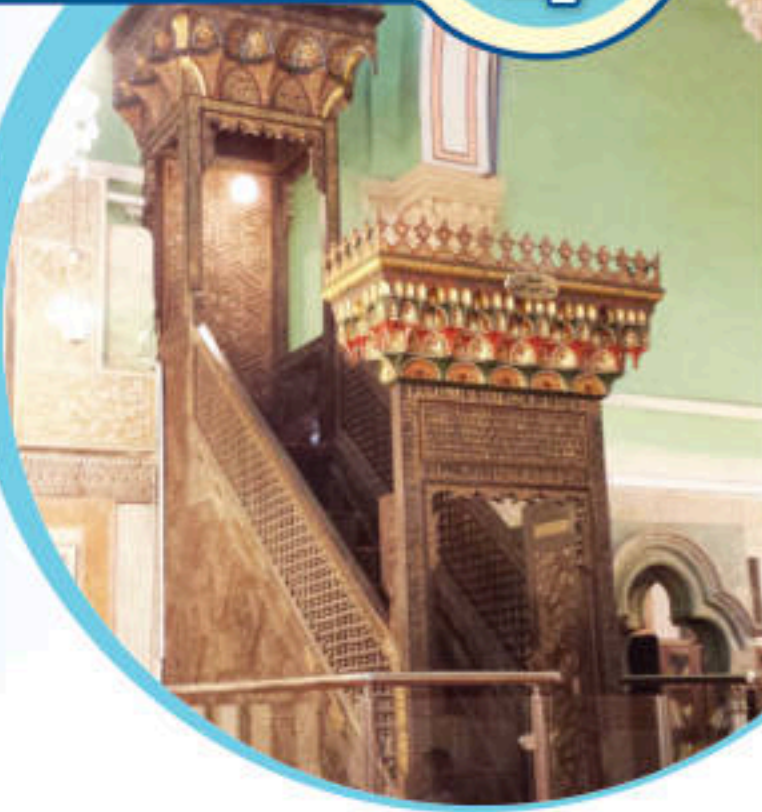
اسم الدرس	النتائج	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: العلاقات بين الزوايا	تعرف العلاقات بين الزوايا، واستخدامها لحل المسائل.	- الزاويتان المتقابلتان بالرأس. - الزاويتان المتجاورتان. - الزاويتان المتتامتان. - الزاويتان المتكاملتان.	أدوات هندسية.	3
الدرس 2: المستقيمات المتوازية والقاطع	- تعرف العلاقات بين الزوايا الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين غير متوازيين. - تعرف العلاقات بين الزوايا الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين.	- القاطع. - زاويتان متناظرتان. - زاويتان متبادلتان داخليًا. - زاويتان متبادلتان خارجيًا. - زاويتان داخليتان في جهة واحدة.	أدوات هندسية.	3
الدرس 3: زوايا المثلث	- تبرير العلاقات بين الزوايا الداخلية والخارجية في مثلث. - إيجاد قياسات زوايا مجهولة ناتجة عن تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين في أشكال هندسية تحتوي على مستقيمتين متوازيين وقواطع لها.	- الزاوية الداخلية. - الزاوية الخارجية.	أدوات هندسية.	3
الدرس 4: زوايا المضلع	- إيجاد مجموع قياسات زوايا مضلع معطى. - تمييز المضلع المنتظم، وإيجاد قياس زاويته الداخلية. - استنتاج العلاقة بين مجموع زوايا الشكل وعدد أضلاعه $S = (n-2) \times 180^\circ$	المضلع المنتظم.	أدوات هندسية.	3
الدرس 5: الدوران	- تحديد صور أشكال في الدوران حول نقطة في حالة الدورة الكاملة، ونصف الدورة، وربع الدورة، وثلاثة أرباع الدورة. - تعرف التماثل الدوراني، ورتبة التماثل الدوراني.	- الدوران. - مركز الدوران.	- أدوات هندسية. - ورق شفاف.	3
معمل برمجية جيوجيبرا: الدوران	تحديد العلاقة بين الشكل وصورته تحت تأثير الدوران باستخدام برمجية جيوجيبرا.			1
عرض نتائج مشروع الوحدة				1 (حصة واحدة) لعرض النتائج
اختبار نهاية الوحدة				1
المجموع				19 حصة

الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية

الوحدة 4

ما أهمية هذه الوحدة؟

تُستعمل خصائص الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية في كثير من المهن، مثل تصميم الزخارف الإسلامية التي تعتمد كثيرًا على تكرار مضلعات مختلفة وتداخلها، ويبدو ذلك واضحًا في منبر صلاح الدين الأيوبي في المسجد الأقصى الذي أعيد بناؤه عام 2007م ببرع شخصي من جلاله الملك عبد الله الثاني ابن الحسين حفظه الله.



1 نظرة عامة على الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة العلاقات بين الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين، وتقاطع مستقيم مع مستقيمين آخرين وتوظيف خصائصها في التحقق من العلاقة بين الزوايا الداخلية والخارجية للمثلث، ومجموع قياسات زوايا المضلع.

وسيتعرفون - أيضًا - نوعين من التحويلات الهندسية، هما: الانسحاب، والدوران.

سأتعلم في هذه الوحدة:

- الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمين.
- الزوايا الناتجة من مستقيمين متوازيين وقاطع.
- العلاقة بين الزوايا الداخلية والزوايا الخارجية لمثلث.
- مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع.
- رسم دوران على المستوى الإحداثي.

تعلمت سابقًا:

- ✓ أنواع الزوايا وكيفية قياسها وتصنيفها.
- ✓ الأشكال الرباعية وخصائصها.
- ✓ أنواع المثلثات وخصائصها.
- ✓ تحديد محور التماثل لأشكال ثنائية البعد.

الترباط الرأسي بين الصفوف

الصف الثامن

- رسم شكل تحت تأثير تمدد بمعامل معطى.
- تحديد معامل تمدد شكل مرسوم تحت تأثير تمدد.
- رسم الشكل وصورته تحت تأثير تمدد مركزه بنقطة الأصل وفق قاعدة جبرية في المستوى الإحداثي.
- التحقق أن الشكل وصورته الناتجة عن تأثير تمدد مركزه نقطة الأصل وفق قاعدة جبرية في المستوى الإحداثي متشابهان.

الصف السابع

- تعرف العلاقات بين الزوايا، واستخدامها لحل المسائل.
- تعرف الزوايا المتبادلة والزوايا الداخلية الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين أو مستقيمين غير متوازيين.
- تمييز المضلع المنتظم، وإيجاد قياس زاويته الداخلية.
- استنتاج العلاقة بين مجموع قياسات قياسات زوايا الشكل وعدد أضلاعه $S = (n-2) \times 180^\circ$
- تحديد صور أشكال في الدوران حول نقطة في حالة الدورة الكاملة، ونصف الدورة، وربع الدورة، وثلاثة أرباع الدورة.
- تعرف التماثل الدوراني، ورتبة التماثل الدوراني.

الصف السادس

- إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للشكل الرباعي.
- تحديد صورة شكل بالانعكاس حول محور رأسي أو أفقي في مستوى إحداثي.
- استنتاج خصائص الانعكاس في المستوى الإحداثي.
- تحديد العلاقة بين الشكل وصورته تحت تأثير الانعكاس باستخدام برمجيات الحاسوب.

2 مشروع الوحدة:

هدف المشروع: توظيف ما سيتعلمه الطلبة في هذه الوحدة من مهارات تحديد العلاقات بين الزوايا في سياق حياتي، إضافة إلى تعزيز مهاراتهم في إجراء انسحاب ودوران لأشكال هندسية.

وسيعزز المشروع - أيضًا - مهارات الطلبة في النمذجة وتقديم إثباتات عملية لصحة إحدى خصائص الزوايا التي سيتعلمونها في هذه الوحدة.

خطوات تنفيذ المشروع

- أعرف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- أقسم الطلبة مجموعات، وأؤكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهمات في ما بينهم.
- أوضح للطلبة أن هذا المشروع مكون من ثلاث مهمات.
- أوضح للطلبة حاجتهم إلى البحث عن أشياء من حولهم لمستقيم يقطع مستقيمين آخرين، وعن مستقيم آخر يقطع مستقيمين متوازيين، وألتقط صورة لكل منهما. ثم أقدم لهم أمثلة على ذلك؛ للاسترشاد بها.
- أذكر الطلبة بالعودة إلى المشروع في نهاية كل درس من دروس الوحدة؛ لاستكمال ما يتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- أوضح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

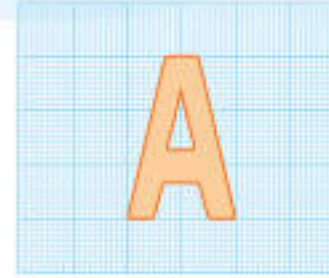
- لعرض نتائج المشروع أبين للطلبة ما يأتي:
 - « إمكانية استعمالهم التكنولوجيا عند عرض نتائج المشروع.
 - « إمكانية الرجوع إلى شبكة الإنترنت؛ للاطلاع على نماذج مختلفة من المطويات، والاسترشاد بها في تصميم مطوياتهم.
 - « تضمين الصور والأشكال والجداول الخاصة بالمشروع في المطوية.
 - « اختيار كل مجموعة فردًا واحدًا للوقوف أمام الصف وعرض المطوية، وتقديم شرح مختصر عن السلع التي اختاروها، وقاعدة الاقتران الذي يربط عدد القطع بسعر القطعة؛ وذلك لتعزيز مهارات التواصل لدى الطلبة.

مشروع الوحدة: الهندسة حولنا



المهمة 2:

- 1 أرسم الحرف الأول من اسمي على ورقة رسم بياني كما في الشكلي المجاور، ثم أنقذ ما يأتي:



- 2 أرسم انسحابًا للحرف، واصفًا قاعدة الانسحاب.
- 3 أجري دورانًا لصورة الانسحاب مركزه نقطة الأصل، وزاويته إحدى الزوايا الربعية.

المهمة 3:

أصنم نموذجًا أثبت به صحة إحدى خصائص الزوايا التي تعلمناها في هذه الوحدة. مثالًا: مجموع قياسات زوايا المضلع الخماسي هو 540° .

عرض النتائج:

- أصنم مطوية أضع فيها الصور والأشكال والجداول التي أنشأتها.
- أكتب في المطوية أي معلومة جديدة عرفت في أثناء عمل المشروع.
- أعرض المطوية والنموذج الذي صممت في المهمة 3 أمام طلبة الصف.

أستعد ومجموعتي لتنفيذ مشروعنا الخاص الذي نستخدم فيه ما ستعلمه في هذه الوحدة عن الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية.

خطوات تنفيذ المشروع:

المهمة 1:

- 1 أبحث في أشياء حولي عن مستقيم يقطع مستقيمين آخرين غير متوازيين، وعن مستقيم آخر يقطع مستقيمين متوازيين، وألتقط صورة لكل منهما ثم أطبعها.
- 2 أكتب على الصورتين رمزًا لكل زاوية ناتجة من تقاطع المستقيمتين، ثم أكمل الجدول الآتي:

أزواج الزوايا	الصورة (1)	الصورة (2)
المتقابلة بالرأس		
المتجاورة		
المتكاملة		
المتبادلة داخليًا		
المتبادلة خارجيًا		
المتناظرة		

- 3 في الصورة الثانية: أقدّر قياس واحدة من الزوايا، ثم أجد قياسات الزوايا الأخرى، مبيّنًا الخصائص التي اعتمدت عليها في الحل.

أداة تقييم المشروع

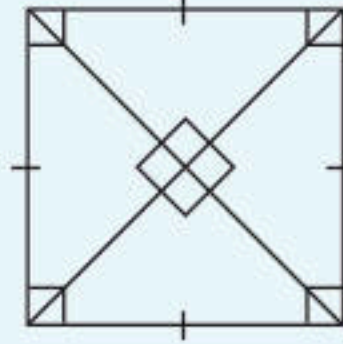
الرقم	المعيار	1	2	3
1	تحديد أزواج الزوايا (المتقابلة بالرأس، والمتجاورة، والمتبادلة داخليًا، والمتبادلة خارجيًا، والمتناظرة).			
2	إجراء انسحاب لشكل معطى، ووصف قاعدته.			
3	إجراء دوران لشكل معطى، ووصف قاعدته.			
4	التعاون والعمل بروح الفريق.			
5	إعداد المشروع في الوقت المحدد.			
6	عرض المشروع بطريقة واضحة (مهارة التواصل).			

- 1 تقديم نتائج فيه أكثر من خطأ، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 2 تقديم نتائج فيه خطأ جزئي بسيط، ولكن لا يخرج عن المطلوب.
- 3 تقديم نتائج صحيح كامل.

هدف النشاط:

مراجعة الطلبة في بعض خواص أقطار الأشكال الرباعية المنتظمة والمتعلقة بالزوايا الناتجة عن تقاطعها؛ تمهيداً لاستكشاف العلاقة بين أزواج الزوايا المتقابلة بالرأس والناتجة عن تقاطع مستقيمين، ومجموع الزوايا حول نقطة.

إجراءات النشاط:



- أقسم الطلبة إلى مجموعات، وأطلب إليهم رسم مربع على ورقة بيضاء، ثم أطلب إليهم رسم أقطاره.
- أطلب إلى المجموعات استخدام المنقلة لقياس الزوايا الناتجة عن تقاطع القطرين، وأوجههم إلى ملاحظة أن هذه الزوايا جميعها قائمة، ثم أطلب إليهم إيجاد مجموع قياساتها والذي يساوي 360°
- أطلب إلى المجموعات رسم مستطيل على ورقة بيضاء، ثم أطلب إليهم استخدام المنقلة لقياس الزوايا الناتجة عن تقاطع القطرين، ثم أسألهم:
 - « هل الزوايا الناتجة عن تقاطع قطري المستطيل زوايا قائمة؟ لا »
 - « ما العلاقة بين قياسات الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع القطرين؟ متساوية »
 - « ما مجموع قياسات الزوايا الأربع الناتجة عن تقاطع القطرين؟ 360° »
- أوجه الطلبة إلى استنتاج أن الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع قطري المستطيل متساوية في القياس، ثم أطلب إليهم التحقق من أن الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع أقطار الأشكال الرباعية الأخرى، مثل: متوازي الأضلاع، والمعين، وشبه المنحرف، لها الخاصية نفسها أم لا.
- أوجه الطلبة إلى ملاحظة أن مجموع قياسات الزوايا الأربع الناتجة عن تقاطع أقطار أي شكل رباعي يساوي دائماً 360° ، ثم أوضح لهم أن هذه تسمى مجموع قياسات الزوايا حول نقطة.

✓ **إرشاد:** يمهّد هذا النشاط الطلبة إلى استنتاج أن الزاويتين المتقابلتين بالرأس الناتجتين عن تقاطع مستقيمين لهما القياس نفسه.

التكليف: يمكن توجيه الطلبة إلى طيّ الأشكال الرباعية التي يرسمونها حول أقطارها، وقص الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع الأقطار، ووضعها فوق بعضها؛ للتأكد من تطابقها عملياً.

توسعة: أوجه الطلبة إلى استكشاف أن الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع أقطار أي شكل رباعي متساوية في القياس، بما في ذلك الأشكال الرباعية غير المنتظمة.

نتائج الدرس:

- تعرف العلاقات بين الزوايا، واستخدامها لحل المسائل.

نتائج التعلم القبلي:

- تحديد أنواع الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين، وتسميتها.
- حل معادلات خطية

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان i و j) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

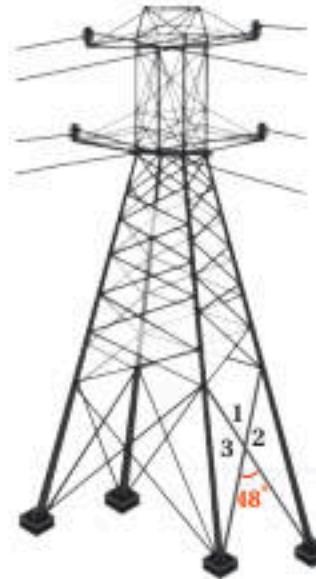
1

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم عمل خريطة ذهنية لكل ما يعرفونه عن الزوايا، ويتضمن ذلك:
 - « مفهوم الزاوية.
 - « كيفية قياسها.
 - « كيفية تسميتها.
 - « أنواع الزوايا وقياساتها.
 - « خواص الزوايا في الأشكال الهندسية، مثل: المثلث، والمربع، ...
- أطلب إلى المجموعات تبادل الخرائط، وأناقشهم في ما إذا كان هناك أي ميزات إضافية يمكن إضافتها.

العلاقات بين الزوايا

1

الدرس



استكشف

حين يصمم المهندسون أبراج نقل الطاقة الكهربائية فإنهم أحياناً يحتاجون إلى معرفة قياسات الزوايا الناتجة من تقاطع دعائم البرج. هل يمكن إيجاد قياسات الزوايا المجهولة في الشكل المجاور من دون استخدام البوصلة؟

فكرة الدرس

أنتعرف العلاقات بين الزوايا، وأستخدمها لحل المسائل.

المصطلحات

الزاويتان المتجاورتان، الزاويتان المتقابلتان بالرأس، الزاويتان المتتامتان، الزاويتان المتكاملتان.

تساعد بعض الأزواج الخاصة من الزوايا على إيجاد قياسات زوايا مجهولة.

أنواع أزواج الزوايا

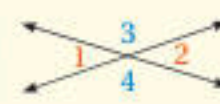
مفهوم أساسي



الزاويتان المتجاورتان (adjacent angles) هما زاويتان لهما الرأس نفسه، ولهما ضلع مشترك، لكنهما لا تتداخلان.

$$m\angle 1 = m\angle 2$$

$$m\angle 3 = m\angle 4$$

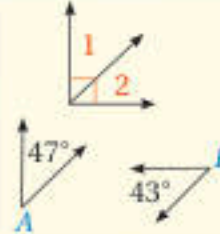


الزاويتان المتقابلتان بالرأس (vertical angle) هما

زاويتان متقابلتان تتشجان من تقاطع مستقيمين. وكل زاويتين متقابلتين بالرأس لهما القياس نفسه.

$$m\angle 1 + m\angle 2 = 90^\circ$$

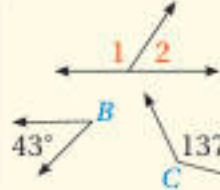
$$m\angle A + m\angle B = 90^\circ$$



الزاويتان المتتامتان (complementary angles) هما زاويتان مجموع قياسيهما (90°) .

$$m\angle 1 + m\angle 2 = 180^\circ$$

$$m\angle A + m\angle B = 180^\circ$$



الزاويتان المتكاملتان (supplementary angles) هما زاويتان مجموع قياسيهما (180°) .

- أطلب إلى الطلبة قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم: « ماذا يحتاج المهندسون أحياناً عند تصميم أبراج الطاقة؟ تحديد قياسات الزوايا الناتجة من تقاطع دعائم البرج. »
- كيف يمكن إيجاد قياسات الزوايا الناتجة عن تقاطع دعائم البرج؟ تختلف الإجابات.
- أعزز الإجابات الصحيحة.

المفاهيم العابرة للمواد

- أؤكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في بند (استكشف)، أعزز وعي الطلبة بالقضايا البيئية، وأوضح لهم كيف يؤثر التلوث البصري على الصحة النفسية للفرد.
- المجال العاطفي لا يقل أهمية عن المجال المعرفي؛ فلا أخطئ أحداً، بل أقول: (اقتربت من الإجابة الصحيحة، من يعطي إجابة أخرى؟)، أو أقول: (هذه إجابة صحيحة لغير هذا السؤال).

مثال 1

- أذكر الطلبة بالنتيجة التي توصلوا إليها في نشاط الاستعداد للوحدة، والمتعلقة بتساوي قياسات الزوايا المتقابلة الناتجة عن تقاطع أقطار الأشكال الرباعية، ثم أبين لهم أن هذه النتيجة تنطبق على أي زاويتين متقابلتين تنتجان عن تقاطع مستقيمين، وأوضح لهم أن هذه الزوايا تسمى زوايا متقابلة بالرأس.
- أقدم للطلبة مفهوم الزاويتين المتجاورتين من خلال الرسم.
- أرسم على اللوح زاوية مستقيمة وأقسمها إلى زاويتين، وأطلب إلى أحد الطلبة إيجاد قياس كل زاوية باستخدام المنقلة، ثم أطلب إلى الطلبة إيجاد مجموع قياسي الزاويتين، وملاحظة أنه يساوي 180° (قياس الزاوية المستقيمة)، وأوضح لهم أن هاتين الزاويتين تسميان زاويتين متكاملتين.
- أرسم أشكالا أخرى لزوايا مستقيمة وأقسمها إلى زاويتين، وأعطي الطلبة قياس إحدى الزاويتين وأطلب إليهم إيجاد قياس الزاوية الأخرى.
- أقدم بالأسلوب نفسه مفهوم الزوايا المتتامة.
- أرسم على اللوح شكلاً مماثلاً للشكل الوارد في المثال 1، وأطلب إلى الطلبة تسمية زاويتين متقابلتين بالرأس، وزاويتين متكاملتين، وزاويتين متجاورتين.
- أناقش إجاباتهم وأقدم لهم التغذية الراجعة، وأطلب إليهم تقديم أكثر من حل.

التقويم التكويني

- أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أنحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

تنبيه:

قد يخطئ بعض الطلبة في تسمية الزوايا؛ لذا أذكرهم بأن تسمية الزاوية تكون بثلاثة أحرف، والرمز الأوسط هو رأس الزاوية. وقد يخطئ بعضهم -أيضاً- بظنهم أن مجموع قياسي أي زاويتين متجاورتين يساوي دائماً 90° ، أوضح لهم عدم وجود شروط على مجموع قياسات الزوايا المتجاورة.

- أرسم على اللوح شكلاً مماثلاً للشكل الوارد في المثال 2، وأناقش مع الطلبة كيفية إيجاد الزوايا المجهولة من خلال استعمال العلاقات بين الزوايا وحل المعادلات، وأقدم لهم تبرير كل خطوة من خطوات الحل، بالاستعانة بالعبارات الشارحة الواردة في السؤال.
- أناقش مع الطلبة حل مثال 3 على اللوح بوصفه تطبيقاً حياتياً على إيجاد قيم متغيرات من خلال العلاقات بين الزوايا.

إرشادات:

- أوضح للطلبة أهمية تثبيت قياسات الزوايا المفقودة التي نجدها على الشكل، للاستعانة بها في إيجاد قياسات زوايا أخرى.
- في الفرع 2 من المثال 2 أذكر الطلبة أن مجموع قياسات الزوايا المتجاورة على مستقيم يساوي 180°
- في المثال 3 أذكر الطلبة باستخدام خصائص المساواة لحل معادلة تحوي متغير على طرفي المساواة.

الوحدة 4

مثال 1

اعتماداً على الشكل المجاور، أَسْمِي:

1 زاويتين متقابلتين بالرأس:

$\angle QPY, \angle QPY$ ؛ لأنهما نتجتا من تقاطع المستقيمين $\overleftrightarrow{QK}, \overleftrightarrow{CY}$

2 زاويتين مُتكامِلَتَيْن:

$\angle CPE, \angle CPL$ ؛ لأن مجموع قياسيهما 180° ، وهما تشكّلان زاويةً مستقيمةً.

3 زاويتين مُتجاوِرَتَيْن:

$\angle KPL, \angle LPY$ ؛ لأن لهما رأساً مشتركاً (P)، وضلعاً مشتركاً $\overleftrightarrow{PL}$ ، ولا تتداخلان.

✓ **أتحقق من فهمي:**

اعتماداً على الشكل المجاور، أَسْمِي:

أنظر الهامش.

4 زاويتين متقابلتين بالرأس:

5 زاويتين مُتكامِلَتَيْن.

6 زاويتين مُتجاوِرَتَيْن.

يمكن استخدام العلاقات بين الزوايا والمعادلات في إيجاد قياسات زوايا مجهولة.

مثال 2

استخدم الشكل المجاور لإيجاد قيمة كل مما يأتي:

1 $m\angle SYH$

$$m\angle SYH = m\angle EYF$$

$$m\angle SYH = 30^\circ$$

زاويتان متقابلتان بالرأس

2 $m\angle AYE$

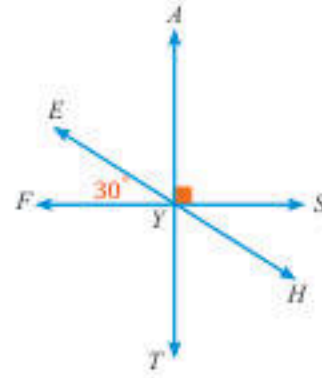
$$m\angle SYA + m\angle AYE + m\angle EYF = 180^\circ$$

$$90^\circ + m\angle AYE + 30^\circ = 180^\circ$$

$$m\angle AYE + 120^\circ = 180^\circ$$

$$m\angle AYE = 60^\circ$$

زوايا متجاورة على مستقيم
أعوّض
أجمع
أطرح 120° من الطرفين



4 التدريب

أدرب وأحلّ المسائل:

- أوجّه الطلبة إلى بند (أدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-11) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديداً ترتبط ارتباطاً مباشراً بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكّن / تمكّنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفّزاً الطلبة على طرح أيّ تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل / الزميلة.

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

4) $\angle UPB, \angle TPA$ أو $\angle TPU, \angle APB$

5) $\angle RPB, \angle TPR$ توجد إجابات أخرى

6) $\angle UPB, \angle RPU$ توجد إجابات أخرى

7) $\angle UPB, \angle RPU$

مهارات التفكير العليا

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (13-15).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 12, 14 كتاب التمارين: (1 - 5), (11 - 17)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 12, 14 كتاب التمارين: (6 - 17)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 15) كتاب التمارين: (11 - 21)

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

- أكتب الحقيقتين الآتيتين على اللوح:

مجموع قياسات الزوايا المتجاورة على خط مستقيم 180°
الزوايا المتقابلة بالرأس لها القياس نفسه.

- أطلب إلى الطلبة استخدام الحقيقتين السابقتين؛ لإثبات أن مجموع قياسات الزوايا حول نقطة يساوي 360°

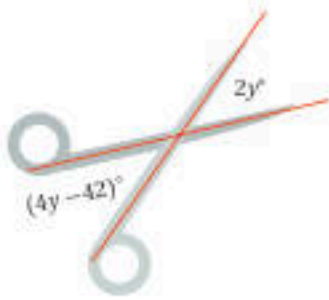
إرشاد: أوجه الطلبة في البداية إلى رسم مستقيمين متقاطعين.

ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكن تكليف الطلبة بحله واجبا منزليا.

تحقق من فهمي:

3 $m\angle TYH = 60^\circ$

4 $m\angle FYT = 90^\circ$



$$4y - 42 = 2y$$

$$-42 = -2y$$

$$21 = y$$

مثال 3: من الحياة

أجد قيمة y في الشكل المجاور.

بما أن العبارتين الجبريتين هما قياسا زاويتين متقابلتين بالرأس، فإنه يمكن كتابة المعادلة الآتية:

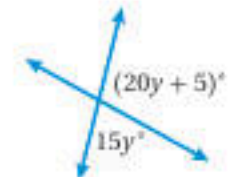
أطرح $4y$ من الطرفين

أقسم الطرفين على -2

تحقق من فهمي:

أجد قيمة y في الشكل المجاور.

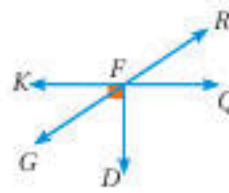
$$(20y + 5) + 15y = 180, y = 5$$



أندرب وأحل المسائل

(1-4) أنظر الهامش.

اعتمادا على الشكل المجاور، أسمى:



1 زاويتين متقابلتين بالرأس. 2 زاويتين متجاورتين.

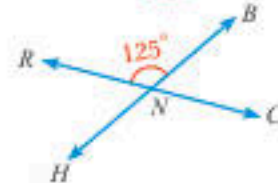
3 زاويتين متكاملتين. 4 زاويتين متتامتين.

أستخدم الشكل التالي لإيجاد قيمة كل مما يأتي:

5 $m\angle BNC = 55^\circ$

6 $m\angle CNH = 125^\circ$

7 $m\angle RNH = 55^\circ$



أذكر

مجموع قياسات الزوايا حول نقطة هو 360°

إرشاد:

في الأسئلة (1-4) أشجع الطلبة على تسمية أكثر من زاوية تحقق المطلوب.

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

(1) $\angle KFR, \angle GFQ$ أو $\angle RFQ, \angle KFG$

(2) $\angle RFQ, \angle DFQ$ ، توجد إجابات أخرى.

(3) $\angle KFR, \angle KFG$ توجد إجابات أخرى.

(4) $\angle KFG, \angle DFG$

نشاط التكنولوجيا:



- أطلب إلى الطلبة تصفح الموقع الإلكتروني الذي يظهر عند مسح الرمز المجاور، فهو يوفر أسئلة تفاعلية على الزوايا المتتامة والمتكاملة، بالإضافة إلى وجود مستويات للأسئلة.

✓ **إرشاد:** يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.

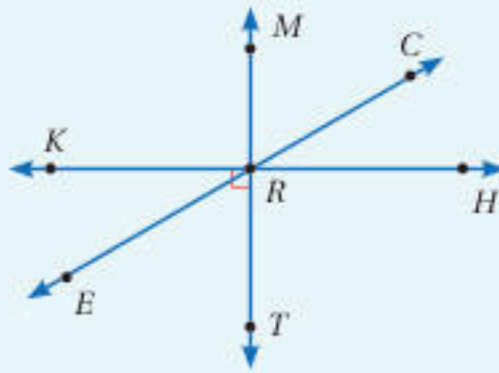
تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة البدء بالبحث عن أشياء من حولهم لمستقيمات متقاطعة، والتقاط صور لها، وكتابة رمز لكل زاوية ناتجة عن تقاطع المستقيمات، ثم تسمية أزواج زوايا متقابلة بالرأس، ومتجاورة، ومتكاملة.

الختام

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

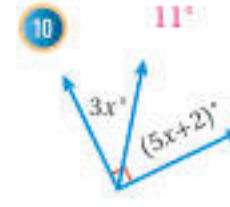
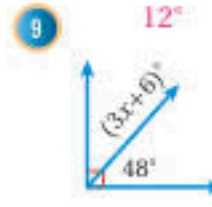
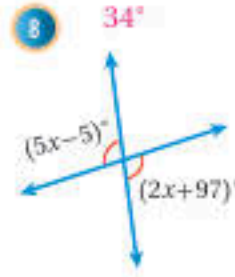
« أستخدم الشكل الآتي وأسمي:



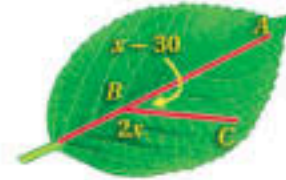
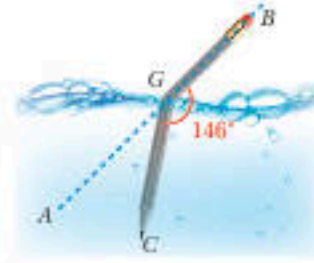
- 1 زاويتين متقابلتين بالرأس.
- 2 زاويتين متجاورتين.
- 3 زاويتين متكاملتين.
- 4 زاويتين متتامتين.

الوحدة 4

جبر: أجد قيمة x في كل من الأشكال الآتية:

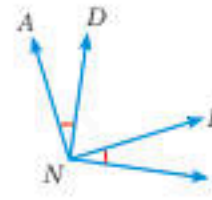


علم: معتمدًا على الشكل المجاور، أجد $m\angle AGC = 34^\circ$.



اشجار: معتمدًا على الشكل المجاور، أكتب معادلة، ثم أحلها لإيجاد $m\angle ABC$.
 $(2x^\circ) + (x - 30)^\circ = 180^\circ, x = 70^\circ$

«إذا كانت إحدى الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمين حادة، فإن الزوايا الثلاث الأخرى الناتجة من هذا التقاطع حادة أيضًا.»



تبرير: أعدد إذا كانت العبارة المجاورة صحيحة دائمًا، أو أحيانًا، أو غير صحيحة، **غير صحيحة**، يوجد زاويتان متقابلتان بالرأس، زاويتان متجاورتان متقابلتين بالرأس.

اكتشف الخطأ: قال بدر: إن الزاويتين $\angle RNF$ و $\angle AND$ متقابلتان بالرأس.

هل ما قاله صحيح؟ أبرر إجابتي.

غير صحيح، غير ناتجتين من تقاطع مستقيمين متقاطعين.

تحذر: متى تكون قياسات جميع الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيمين لها القياس نفسه.

أبرر إجابتي.

عندما يكونان متعامدين، يكون قياس كل زاوية 90° .

اكتب: كيف أجد قياسات الزوايا الأربع الناتجة من تقاطع مستقيمين، من دون استخدام المنقلة، إذا علمت قياس إحدى هذه الزوايا. **أتابع إجابات الطلبة.**

معلومة

حين أنظر إلى قلم الرصاص في الماء يبدو كأنه مكسور. هذه الظاهرة ناتجة عن انكسار الضوء عندما ينتقل من مادة إلى أخرى.

معلومة

عروق أوراق الشجر هي نهاية السج الوعائي، ووظيفتها توصيل الأملح والغذاء والماء إلى الورقة.

مهارات التفكير العليا

معلومة

زها حديد: معمارية عراقية أبدعت تصميماتها الهندسية التي وثقت فيها المستقيمات والزوايا.

إرشادات:

- في الأسئلة من 8 إلى 10 أذكر الطلبة بقواعد حل المعادلات الخطية.
- في السؤال 13 (تبرير)، أوجه الطلبة ذوي المستوى المتوسط ودون المتوسط إلى رسم مستقيمين متقاطعين، بحيث تكون إحدى زوايا التقاطع حادة، وملاحظة أنواع الزوايا الأخرى الناتجة عن التقاطع، وأوجه الطلبة ذوي المستوى فوق المتوسط إلى الإجابة عن المسألة بالاستعانة بالعلاقات بين الزوايا.
- في السؤال 15 (تحذر)، أذكر الطلبة بالاستعانة بالنتائج التي توصلوا إليها في نشاط الاستعداد للوحدة؛ للإجابة عن المسألة.

الدرس 2 المستقيماُ المتوازيُ والقاطعُ

أستكشف



صنعتُ رحمةً نموذجَ سياجٍ باستعمالِ أعمدةِ المثُلجات.

كيفَ أتَحقَّقُ من أن الأعمدةَ الرأسيةَ في السياجِ متوازيةٌ؟

فكرة الدرس

أتعرَّفُ العلاقاتَ بينَ الزوايا الناتجةَ من تقاطعِ مستقيمٍ معَ مستقيمين متوازيين.

المصطلحات

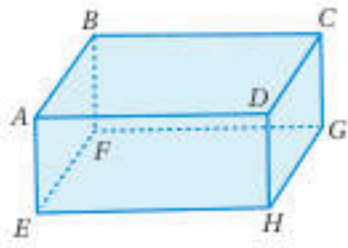
المستوى، القاطعُ، زاويتان متناظرتان، زاويتان مُبادلتان داخليتا، زاويتان مُبادلتان خارجيتا، زاويتان داخليتان في جهةٍ واحدةٍ.



المستوى (plane) هو سطحٌ مستوٍ يمتدُّ بلا نهايةٍ في جميع الاتجاهات. وقد يتوازي مستويان، فلا يتقاطعا أبداً.

مثال 1

استعنُ بمتوازي المستطيلات المجاور للإجابة عن الأسئلة الآتية:



1 أي القطع المستقيمة توازي $\overline{AB}$ ؟

$\overline{EF}$, $\overline{DC}$, $\overline{HG}$

2 أَسْمِ مستويين متوازيين.

المستوى $ABCD$ يوازي المستوى $EFGH$.

3 أَسْمِ قطعتين مستقيمتين موازيتين للمستوى $BCGF$.

$\overline{DH}$ و $\overline{AD}$

أتَحقَّقُ من فهمي:

4 أي القطع المستقيمة توازي $\overline{EH}$ ؟ **إجابة ممكنة:** $\overline{AD}$ 5 أَسْمِ مستويين موازيين للمستوى $ABFE$ **المستوى** $DCGH$

6 أَسْمِ قطعتين مستقيمتين موازيتين للمستوى $EFGH$ **إجابة ممكنة:** $\overline{DC}$, $\overline{AB}$

نتائج الدرس:

- تعرف الزوايا المتبادلة الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين.
- تعرف الزوايا المتبادلة الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين غير متوازيين.
- تعرف الزوايا الداخلية التي في وضع تحالف الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين أو غير متوازيين.
- تعرف العلاقة بين قياسي الزاويتين من كل نوع في حالة المستقيمين المتوازيين.

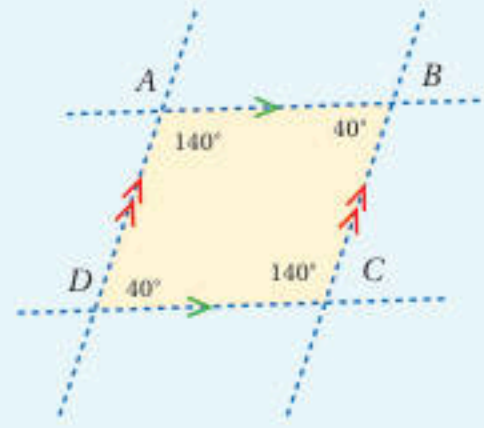
نتائج التعلُّم القبلي:

- تمييز المستقيمين المتوازيين.
- تمييز المستقيمين المتقاطعين.
- تحديد أنواع الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين.
- حل معادلات خطية.

مراجعة التعلُّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلُّم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

- أكتب على اللوح زاوية معينة (مثلاً: 40°)، ثم أطلب إلى الطلبة رسم متوازي أضلاع على ألواحهم الصغيرة، تمثل هذه الزاوية إحدى زواياه، وأطلب إليهم تعيين قياسات الزوايا الأخرى على الشكل.
- أطلب إلى الطلبة رفع ألواحهم الصغيرة، وألاحظ إجاباتهم، ثم أناقش معهم خصائص متوازي الأضلاع (الأضلاع المتقابلة متوازية ومتساوية في الطول، والزوايا المتقابلة متساوية في القياس، ومجموع قياسات زواياه 360°)، ثم أرسم متوازي الأضلاع الذي يمثل الإجابة الصحيحة على اللوح.
- أرسم امتداداً لأضلاع المتوازي، ثم أطلب إلى الطلبة إيجاد جميع قياسات الزوايا الثلاث الأخرى حول النقطة B .
- أناقش إجابات الطلبة وأطلب إليهم تقديم التبرير المناسب.



- أطلب إلى الطلبة قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
« ما أنواع المستقيمات المكونة لنموذج السياج؟ **مستقيمات أفقية ومستقيمات رأسية.**
« كيف نتحقق من أن الأعمدة الرأسية في السياج متوازية؟ **تختلف الإجابات.**
- أعزز الإجابات الصحيحة.

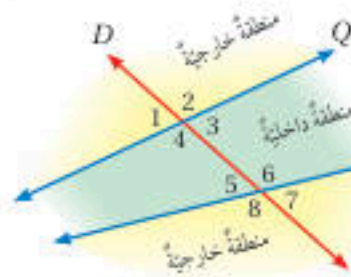
- أوضح للطلبة المقصود بالمستوى بالاستعانة بشكل توضيحي.
- أرسم متوازي الأضلاع الوارد في المثال 1 على اللوح، ثم أناقش مع الطلبة حل أسئلة المثال بالاستعانة بالرسم.

✓ **إرشاد:** يمكن استعمال مجسم لمتوازي أضلاع؛ ليتمكن الطلبة من تخيل المقصود بالمستوى، وتوازي المستويات.

التقويم التكويني:

- أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجهم.

الوحدة 4

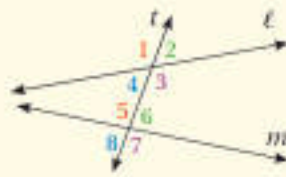


القاطع (transversal) هو مستقيم يقطع مستقيمين في المستوى نفسه في نقطتين مختلفتين. في الشكل المجاور، المستقيمان $\vec{Q}$ و $\vec{H}$ يقعان في المستوى نفسه ويقطعهما القاطع $\vec{D}$ ، وينتج من هذا التقاطع ثماني زوايا. ولهذه الزوايا تسميات خاصة مبنية في ما يأتي.

أزواج الزوايا الناتجة من القاطع

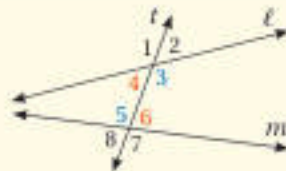
مفهوم أساسي

$\angle 1$ و $\angle 5$
 $\angle 4$ و $\angle 8$
 $\angle 2$ و $\angle 6$
 $\angle 3$ و $\angle 7$



الزوايا المتناظرتان (corresponding angles)
هما زاويتان غير متجاورتين تقعان في جهة واحدة من القاطع، وتكون إحداهما داخلية، والأخرى خارجية.

$\angle 6$ و $\angle 4$
 $\angle 5$ و $\angle 3$



الزوايا المتبادلتان داخلياً (alternate interior angles)
هما زاويتان غير متجاورتين، تقعان في المنطقة الداخلية، وفي جهتين مختلفتين من القاطع.

$\angle 7$ و $\angle 1$
 $\angle 8$ و $\angle 2$



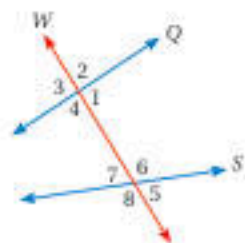
الزوايا المتبادلتان خارجياً (alternate exterior angles)
هما زاويتان غير متجاورتين تقعان في المنطقة الخارجية، وفي جهتين مختلفتين من القاطع.

$\angle 5$ و $\angle 4$
 $\angle 6$ و $\angle 3$



الزوايا الداخليتان في جهة واحدة (same side interior angles)
هما زاويتان تقعان في المنطقة الداخلية، وفي جهة واحدة من القاطع.

- أرسم للطلبة على اللوح مستقيمين، ومستقيماً آخر يقطعهما في المستوى نفسه (أستعمل لوناً مختلفاً لرسم هذا المستقيم)، ثم أوضح للطلبة أن هذا المستقيم يسمى **القاطع**، أظلل المنطقة الداخلية بين المستقيمين بلون، والمنطقة الخارجية بلون آخر، ثم أرقم الزوايا الثماني الناتجة عن التقاطع.
- أوضح للطلبة التسميات الخاصة بالزوايا الناتجة عن التقاطع: زاويتان متناظرتان، وزاويتان متبادلتان داخلياً، وزاويتان متبادلتان خارجياً، وزاويتان داخليتان في جهة واحدة، باستخدام أرقام الزوايا والمناطق المظللة في الشكل لتعطي مثالاً على كل نوع.
- أرسم على اللوح شكلاً مماثلاً للشكل الوارد في المثال 2، وأطلب إلى الطلبة تسمية زاويتين متناظرتين، وزاويتين متبادلتين داخلياً، وزاويتين متبادلتين خارجياً، وزاويتين داخليتين في جهة واحدة. أناقش إجاباتهم وأقدم لهم التغذية الراجعة، وأطلب إليهم تقديم أكثر من حل.



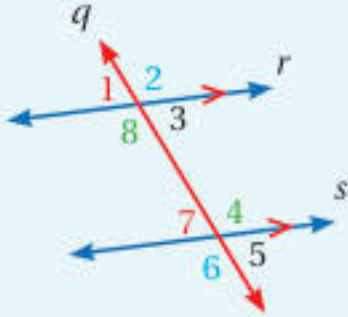
مثال 2 اختيار من متعدد: في الشكل المجاور أي أزواج الزوايا الآتية متناظرة؟

- a) $\angle 1$, $\angle 7$ b) $\angle 2$, $\angle 6$
c) $\angle 3$, $\angle 5$ d) $\angle 4$, $\angle 7$

مثال 3: من الحياة



- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إلى كل مجموعة رسم مستقيمين متوازيين ومستقيم آخر يقطعهما، وأطلب إليهم ترقيم الزوايا كما في الشكل الآتي:



- أطلب إلى المجموعات إيجاد: زاويتين متناظرتين، وزاويتين متبادلتين داخلياً، وزاويتين متبادلتين خارجياً، وزاويتين داخليتين في جهة واحدة من القاطع.

- أطلب إلى المجموعات إيجاد قياسات كل زوج من الزوايا باستخدام المنقلة، ثم أطلب إليهم تحديد أزواج أخرى من الزوايا المطلوبة وإيجاد قياساتها، وتسجيل ملاحظاتهم، ثم أسألهم:

- « ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا المتناظرة؟ متساوي »
- « ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا المتبادلة داخلياً؟ متساوي »
- « ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا المتبادلة خارجياً؟ متساوي »
- « ما العلاقة بين قياسي كل زوج من أزواج الزوايا الداخلية في الجهة نفسها من القاطع؟ مجموعهما 180° »

- أناقش مع الطلبة إجابات الأسئلة السابقة، وأوضح لهم أن هذه النتائج تتحقق فقط إذا كان المستقيمان متوازيين.

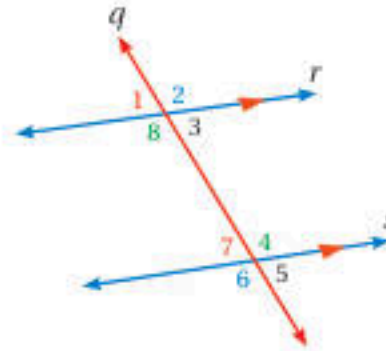
- أوضح للطلبة إمكانية استخدام العلاقات التي توصلوا إليها وحل المعادلات، في إيجاد قياسات زوايا مجهولة. أطلب ذلك معهم من خلال مناقشة حل مثال 3 على اللوح.

الزوايا 2 و 6 متناظرتان؛ لأنهما غير متجاورتين، وتقعان في جهة واحدة من القاطع (W)، وإحداهما داخلية (بين Q و S)، والأخرى خارجية. الإجابة الصحيحة هي: b.

✓ **أتدقق من فهمي:** اختيار من متعدد: في الشكل السابق، أي أزواج الزوايا الآتية متبادلتان داخلياً؟

- a) $\angle 1, \angle 6$ b) $\angle 3, \angle 7$ c) $\angle 3, \angle 5$ d) $\angle 1, \angle 7$

إذا قطع مستقيمان متوازيين، وعُرف قياس إحدى الزوايا الثماني، فإنه يمكن إيجاد قياسات الزوايا الأخرى عن طريق العلاقات الآتية:

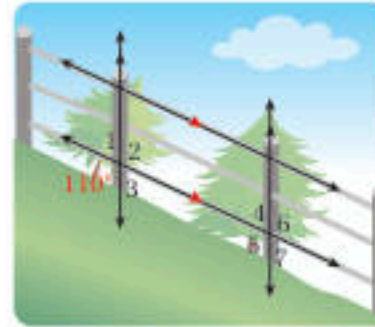


- كل زاويتين متناظرتين لهما القياس نفسه.
 $m\angle 1 = m\angle 7$
- كل زاويتين متبادلتين داخلياً لهما القياس نفسه.
 $m\angle 4 = m\angle 8$
- كل زاويتين متبادلتين خارجياً لهما القياس نفسه.
 $m\angle 2 = m\angle 6$
- كل زاويتين داخليتين في جهة واحدة من القاطع تتكاملان، ومجموع قياسيهما 180° (وتسمى زاويتين متحالفتين).
 $m\angle 7 + m\angle 8 = 180^\circ$

مثال 3: من الحياة



سأج: في الشكل المجاور، أجد قياس كل من الزوايا الآتية:

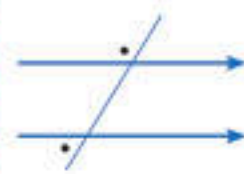


- 1 $m\angle 2$
 $m\angle 2 = 110^\circ$ تُقابل بالرأس الزاوية التي قياسها 110°
- 2 $m\angle 5$
 $m\angle 5 = 110^\circ$ تناظر الزاوية التي قياسها 110°

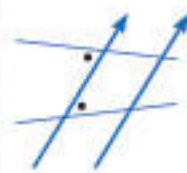
إرشاد:

- في المثال 3 أطلب إلى الطلبة حل بنود المثال بأكثر من طريقة، وأطلب إليهم تقديم التبرير المناسب للحلول المختلفة التي يقدمونها.

أخطاء شائعة:



- يظن الطلبة أن الزاويتين المشار لهما في الشكل المجاور متساويتان في القياس، لتصحيح ذلك أسألهم عن تصنيف كل منها (إلى زاوية منفرجة، وزاوية حادة).



- يظن الطلبة أن الزاويتين المشار لهما في الشكل المجاور متساوية في القياس، لتصحيح ذلك أسألهم: أي المستقيمتان متوازيتان، وأيهما قاطع؟

نشاط التكنولوجيا:



- أطلب إلى الطلبة مسح الرمز المجاور؛ فهو يوفر أسئلة تفاعلية على زوايا متناظرة ومتبادلة ناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين.

إرشاد:

يمكن تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب، على شكل مسابقات بين الطلبة.



تنبيه: تحتوي الأسئلة على مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية؛ لذا أوضح للطلبة معنى كل مصطلح لتسهيل تعاملهم معها.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، بالبحث عن أشياء من حولهم لمستقيم يقطع مستقيمين آخرين غير متوازيين، والتقاط صور لها، وكتابة رمز لكل زاوية ناتجة عن تقاطع المستقيمتين، ثم تسمية أزواج زوايا متبادلة داخلياً، وخارجياً، وزوايا متناظرة.

الختام

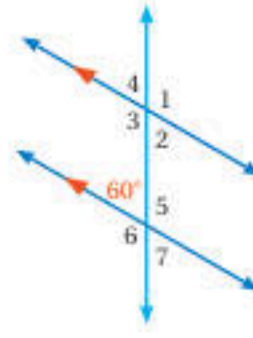
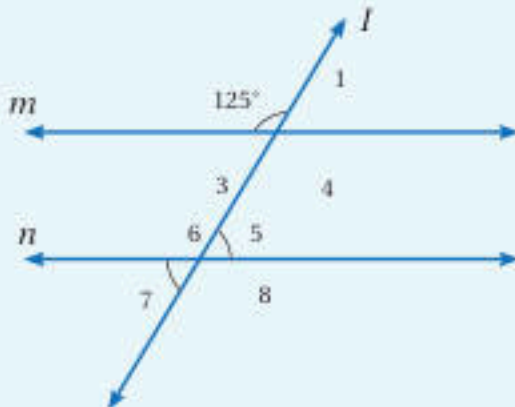
6

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
 - إذا لزم الأمر، أتأكد من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:
- « في الشكل الآتي، أجد قياس كل من الزوايا الآتية:

1 $m\angle 1$

2 $m\angle 5$

3 $m\angle 8$

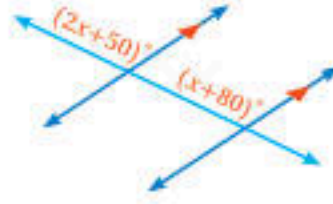


في الشكل المجاور، أجد قياس كل من الزوايا الآتية:

12 $m\angle 3 = 120^\circ$ 13 $m\angle 5 = 120^\circ$

14 $m\angle 4 = 60^\circ$ 15 $m\angle 2 = 60^\circ$

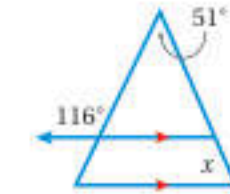
16 $m\angle 1 = 120^\circ$ 17 $m\angle 6 = 120^\circ$



جبر: معتمدًا الشكل المجاور،

أكتب معادلة ثم أحلها لأجد قيمة x.

$(2x + 50)^\circ = (x + 80)^\circ$, $x = 30^\circ$



أجد قيمة x في الشكل المجاور.

65°

تبرير: معتمدًا الشكل المجاور، أي العبارات الآتية صحيحة، وأيها خطأ، مبررًا إجابتي:

صحيحة، تقعان في جهة واحدة من القاطع، $\angle FDG$ خارجية، $\angle CAG$ داخلية. $\angle CAG$ ، $\angle FDG$ متناظران.

$m\angle HBC = m\angle BED$
خطأ $m\angle BED = 55^\circ$, $m\angle HBC = 125^\circ$

صحيحة، $\angle BED$ ، $\angle EDG$ متبادلتان داخلياً.

صحيحة، غير متجاورتين وداخليتان وفي جهتين مختلفتين من القاطع.

$m\angle BED = 55^\circ$
أنظر الهامش.

أنظر الهامش.

تبرير: متى تتساوى جميع قياسات الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين؟ أبرر إجابتي.

عندما يعامد القاطع كلا المستقيمين المتوازيين. في هذه الحالة تكون كل الزوايا قائمة.

أكتب: كيف أجد قياس جميع الزوايا الثمانية الناتجة من تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين إذا علمت قياس واحد منها؟ أتابع إجابات الطلبة.

أتعلم:

إذا قطع مستقيم مستقيمين، وتساوت قياسات الزوايا المتبادلة والمتناظرة، أو تكاملت الزوايا المتخالفة، فإن المستقيمين متوازيين.

مهارات التفكير العليا:

أتعلم:

يمكنني الاستدلال على زوج المستقيمتين المتوازيين في الشكل عن طريق عدد رؤوس الأسهم المرسومة عليها.



إرشاد:

في الأسئلة من 20 إلى 24 أطلب إلى الطلبة تقديم التبرير المناسب لحكمهم على صحة كل جملة.

توسعة:

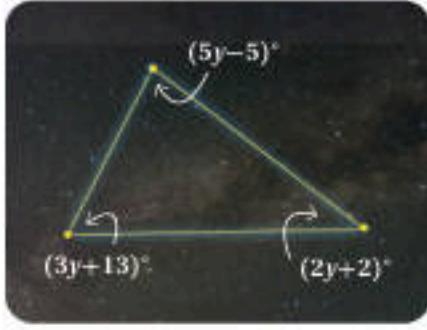
في السؤال 22 أطلب إلى الطلبة إيجاد قاعدة نمط يمكن من خلالها معرفة عدد أزواج الزوايا المتناظرة لـ (N) من المستقيمتين المتوازيين وقاطع واحد.

إجابات (أدرب وأحل المسائل):

(23) صحيحة، متبادلة داخلياً مع $\angle CBE$ ، ناتجتين من قطع مستقيم لمتوازيين.

(24) خطأ، الزاويتان في جهة واحدة من القاطع.

استكشف



مثلث الصيف في الفلك هو
تشكيل مكون من ثلاثة نجوم
شديدة السطوع، تظهر صيفاً
في سماء نصف الكرة الأرضية
الشمالي. ما قياسات زوايا هذا
المثلث؟

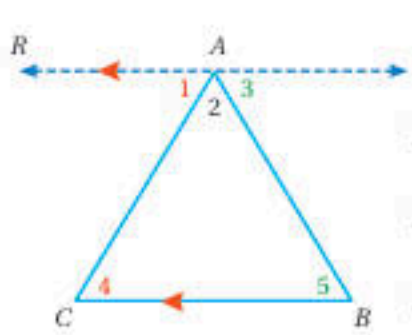
فكرة الدرس

أبرز العلاقات بين الزوايا
الداخلية والزوايا الخارجية في
مثلث.

المصطلحات

الزاوية الداخلية، الزاوية
الخارجية.

يُشكّل كل ضلعين في مثلث زاوية داخلية (interior angle)، ومجموع قياسات هذه الزوايا الداخلية الثلاث يساوي 180° ؛ اتحقق من ذلك باستعمال ما تعلمته عن الزوايا الناتجة من تقاطع مستقيم مع مستقيمين متوازيين.



عند رسم المستقيم AR الذي يوازي ضلع المثلث CB ، نلاحظ ما يأتي:

$$m\angle 1 = m\angle 4 \quad \text{زاويتان متبادلتان داخلياً}$$

$$m\angle 3 = m\angle 5 \quad \text{زاويتان متبادلتان داخلياً}$$

$$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 = 180^\circ \quad \text{زوايا متجاورة على مستقيم}$$

$$m\angle 4 + m\angle 2 + m\angle 5 = 180^\circ \quad \text{أعوّض عن الزاوية } m\angle 4 \text{ بـ } m\angle 1 \text{ و } m\angle 5 \text{ بـ } m\angle 3$$

التعميم

اتحقق من أن مجموع قياسات زوايا المثلث
الداخلية هو 180° باستعمال المنقلة.



إذن، مجموع قياسات زوايا المثلث الداخلية هو 180°

يمكن استخدام العلاقة بين مجموع قياسات زوايا المثلث لإيجاد قياسات
زوايا مجهولة.

نتائج الدرس:

- تبرير العلاقات بين الزوايا الداخلية والخارجية في مثلث.

نتائج التعلم القبلي:

- تمييز المستقيمين المتوازيين.
- تمييز المستقيمين المتقاطعين.
- تحديد أنواع الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيمين.
- حل معادلات خطية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

1 التهيئة

- أقسم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، ثم أطلب إلى المجموعات رسم مثلث قياس إحدى زواياه 50° .
- أناقش إجابات المجموعات، وأعزز المجموعات التي إجابتها صحيحة.
- أطلب إلى المجموعات هذه المرة رسم مثلث متطابق الضلعين قياس إحدى زواياه 50° ، أناقش إجاباتهم وأقدم لهم التغذية الراجعة.

2 الاستكشاف

- أطلب إلى الطلبة قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف)، وأسألهم:
« ماذا يعني مثلث الصيف في الفلك؟ هو تشكيل مكون من ثلاثة نجوم شديدة السطوع.
« أين يظهر هذا المثلث؟ في سماء نصف الكرة الأرضية الشمالي.
« كيف يمكن إيجاد قياسات زوايا المثلث المبين في الشكل؟ تختلف الإجابات.
• أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أقدم للطلبة مفهوم الزاوية الداخلية للمثلث، وأذكرهم بأن مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمثلث تساوي 180° ، وأوضح لهم إمكانية إثبات ذلك باستعمال الزوايا الناتجة عن تقاطع مستقيم مع مستقيمين آخرين.
- أرسم مثلثًا على اللوح، وأرسم مستقيماً يوازي قاعدته ويمس رأس الزاوية المقابلة لها، ثم أدرج مع الطلبة في خطوات الإثبات، وأوضح لهم كل خاصية أستخدمها، ويمكنني الاستعانة بالعبارات الشارحة الموجودة في كتاب الطالب.
- أوضح للطلبة إمكانية استخدام العلاقة بين مجموع قياسات زوايا المثلث لإيجاد قياسات زوايا مجهولة، بالإضافة إلى توظيف جميع خواص الزوايا التي مرت سابقاً، أطبق ذلك عملياً معهم من خلال مناقشة حل مثال 1 على اللوح.

إرشاد

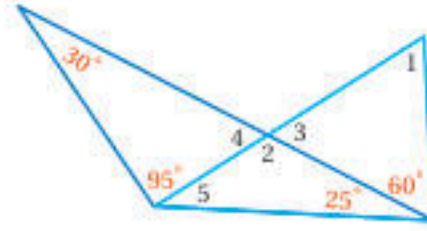
أشجع الطلبة على إيجاد قياس أية زاوية مفقودة يمكنهم إيجادها عند البحث عن زاوية محددة؛ إذ غالباً ما تكون هنالك خطوات متعددة مطلوبة للوصول إلى الزاوية النهائية.

التقويم التكويني

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.

مثال 1

معتمدًا الشكل المجاور، أجد كلاً مما يأتي:

1 $m\angle 4$

$$30^\circ + 95^\circ + m\angle 4 = 180^\circ$$

$$125^\circ + m\angle 4 = 180^\circ$$

$$m\angle 4 = 55^\circ$$

زوايا داخلية في مثلث

أجمع

أطرح 125°

2 $m\angle 2$

$$m\angle 2 + m\angle 4 = 180^\circ$$

$$m\angle 2 + 55^\circ = 180^\circ$$

$$m\angle 2 = 125^\circ$$

زاويتان متجاورتان على مستقيم

أعوّض $m\angle 4$

أطرح 55°

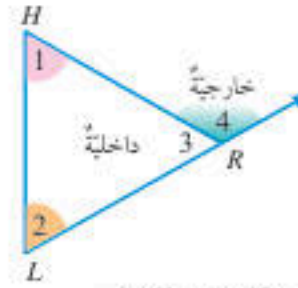
أتحقق من فهمي:

3 $m\angle 5 = 30^\circ$

4 $m\angle 3 = 55^\circ$

5 $m\angle 1 = 65^\circ$

الزاوية الخارجية (exterior angle) للمثلث هي الزاوية التي تتشكل من أحد أضلاع المثلث وامتداد الضلع المجاور له، وقياس أي زاوية خارجية في المثلث يساوي مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين البعديتين.



في الرسم المجاور، $\angle 4$ خارجية للمثلث؛ ولذلك $m\angle 4 = m\angle 1 + m\angle 2$

أتحقق من ذلك عن طريق ما تعلمته عن حفاظ الزوايا.

في المثلث $\triangle HRL$:

زوايا داخلية في مثلث

$$m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 = 180^\circ$$

$$m\angle 4 + m\angle 3 = 180^\circ$$

زاويتان متجاورتان على مستقيم

$$m\angle 4 + m\angle 3 = m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3$$

أعوّض

$$m\angle 4 = m\angle 1 + m\angle 2$$

أطرح $m\angle 3$ من الطرفين

يمكنني استخدام خاصية الزاوية الخارجية للمثلث لإيجاد قياسات زوايا مجهولة.

مثال 2: من الحياة

أرجوحة: تُشكّل دعائم أرجوحة مثلثًا كما في الشكل المجاور، أجد قياس كل من الزوايا الآتية معتمدًا الشكل:

1 $m\angle 2$
 $110^\circ = 60^\circ + m\angle 2$ زاوية خارجية للمثلث
 $m\angle 2 = 50^\circ$ أطرح 60° من الطرفين

2 $m\angle 1$
 $m\angle 1 + m\angle 2 + 60^\circ = 180^\circ$ زوايا داخلية في مثلث
 $m\angle 1 + 50^\circ + 60^\circ = 180^\circ$ أعوض $m\angle 2$
 $m\angle 1 + 110^\circ = 180^\circ$ أجمع
 $m\angle 1 = 70^\circ$ أطرح 110° من الطرفين

3 $m\angle 3 = 130^\circ$ 4 $m\angle 4 = 110^\circ$ 5 $m\angle 5 = 50^\circ$

أتحقق من فهمي:

أتحقق من فهمي

أجد قياسات الزوايا المرقمة في كل من الأشكال الآتية: (1-6) أنظر الهامش.

إجابات (أندرب وأحل المسائل):

- 1) $m\angle 1 = 75^\circ, m\angle 2 = 45^\circ, m\angle 3 = 30^\circ$
- 2) $m\angle 1 = 85^\circ$
- 3) $m\angle 1 = 113^\circ, m\angle 2 = 35^\circ$
- 4) $m\angle 1 = 55^\circ, m\angle 2 = 23^\circ, m\angle 3 = 63^\circ$
- 5) $m\angle 1 = 40^\circ, m\angle 2 = 110^\circ$
- 6) $m\angle 1 = 72^\circ, m\angle 2 = 68^\circ, m\angle 3 = 40^\circ$

مثال 2: من الحياة

- أقدم للطلبة مفهوم الزاوية الخارجية للمثلث، وأوضح لهم أن قياس الزاوية الخارجية للمثلث يساوي مجموع قياسي الزاويتين الداخليتين البعديتين.
- أرسم مثلثًا على اللوح، وأمد أحد أضلاعه، وأعطي رمزًا لكل زاوية من الزوايا الداخلية، ورمزًا للزاوية الخارجية، ثم أتدرج مع الطلبة في خطوات الإثبات، وأوضح لهم كل خاصية استخدمها، ويمكنني الاستعانة بالعبارات الشارحة الموجودة في كتاب الطالب.
- أوضح للطلبة إمكانية استخدام خاصية الزاوية الخارجية للمثلث؛ لإيجاد قياسات زوايا مجهولة، أطبق ذلك عمليًا معهم من خلال مناقشة حل مثال 2 على اللوح.

التدريب

أندرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أندرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-6) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

مسائل مهارات التفكير

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (9-12).
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 7, 8 كتاب التمارين: (1 - 6)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 7, 8, 12 كتاب التمارين: (5 - 8)
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (19 - 25) كتاب التمارين: 7, 8

5 الإثراء

البحث وحل المسائل:

- أطلب إلى الطلبة كتابة مسألة لإيجاد زاوية مجهولة يحتاج حلها إلى استخدام خواص الزوايا الناتجة عن المستقيمتين المتوازيتين، وخاصة الزاوية الخارجية للمثلث، بحيث يكون الحل 71° .

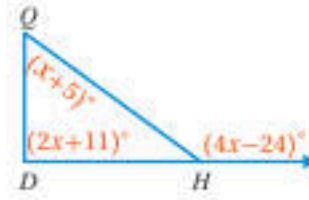
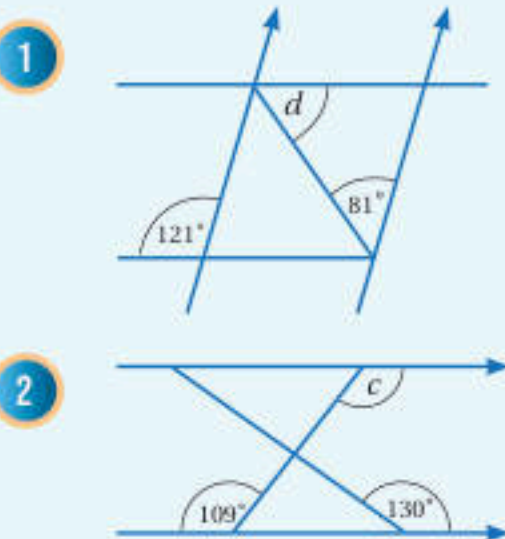
ملاحظة: يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكن تكليف الطلبة بحله واجباً منزلياً.

تعليمات المشروع:

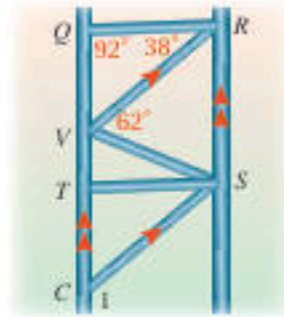
- أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بتقدير قياس واحدة من الزوايا في الصورة الثانية، ثم إيجاد قياسات الزوايا الأخرى، وأطلب إليهم توضيح الخصائص التي استعملوها في الحل.

6 الختام

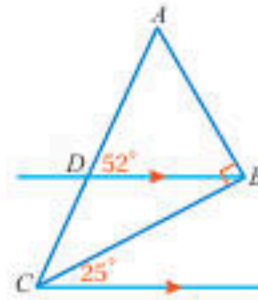
- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل: «أجد قياسات الزوايا المجهولة في كل من الأشكال الآتية:



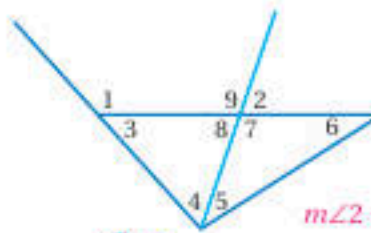
7 جبر: أصنّف $\triangle QHD$ إلى حادّ الزوايا، أو قائم الزاوية، أو منفرج الزاوية. أنظر ملحق الإجابات.



8 إنشاءات: يمثل الشكل المجاور مسألة تُستخدم في أعمال البناء. أستخدم به لإيجاد $m\angle 1$.



9 تبرير: قالت فاطمة: إن $m\angle BCD = 25^\circ$ لأن لها نفس قياس الزاوية المجاورة لها. لكن ما قلته غير صحيح، أوضح لها كيفية إيجاد $m\angle BCD$ مُبرراً إجابتي.



10 تبرير: اعتمد على الشكلي المجاور لإيجاد الزاوية التي تحقق الشرط المُعطى، مُبرراً إجابتي.

قياسها أصغر من $m\angle 2$ لأن $m\angle 2 = m\angle 5 + m\angle 6$ قياسها أكبر من $m\angle 4$ أنظر ملحق الإجابات.



11 تبرير: أعدد إذا كانت العبارة المجاورة صحيحة دائماً، أو أحياناً، أو غير صحيحة أبداً، مُبرراً إجابتي.

12 صحيحة دائماً لأن مجموع قياسات الزوايا الخارجة عن المثلث تساوي مجموع قياسات زوايا المثلث مرتين.

13 اكتب: أوضح مستعيناً بالرسم العلاقة بين أي زاوية خارجية للمثلث والزوايتين الداخليتين غير المجاورتين لها. أتابع إجابات الطلبة.

أذكر

- تسمى المثلثات بحسب زواياها:
- حادّة الزوايا وفيها ثلاث زوايا حادة.
- قائمة الزاوية وفيها زاوية قائمة واحدة.
- منفرجة الزاوية وفيها زاوية منفرجة واحدة.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

اعتمد في التبرير على العلاقات بين زوايا المثلث الداخلية والخارجية، ولا تستخدم المثلث.

12 صحيحة دائماً لأن مجموع قياسات الزوايا الخارجة عن المثلث تساوي مجموع قياسات زوايا المثلث مرتين.

إرشادات:

- في السؤال 7 أذكر الطلبة باستخدام خصائص المساواة؛ لحل معادلة تحوي متغيراً على طرفي المساواة.
- في السؤال 8 أوضح للطلبة أهمية تحديد أي المستقيمتين متوازيتين؛ وذلك من خلال ملاحظة عدد الأسهم على كل مستقيم.
- في السؤال 9 (تبرير)، أذكر الطلبة باستخدام خاصية الزوايا المتناظرة الناتجة عن مستقيمين متوازيين، وخاصة الزوايا المتجاورة.
- في السؤالين 10 و 11 (تبرير)، أوضح للطلبة أهمية استخدام خاصية الزاوية الخارجة عن المثلث في الحل.
- في السؤال 12 (تبرير)، أطلب إلى الطلبة اتباع خطوات مشابهة لخطوات إثبات خاصية الزاوية الخارجة للمثلث.

الدرس 4 زوايا المضلع

استكشف

نشاط: بعد أن أكمل الجدول الآتي، أجد:

- عدد المثلثات ومجموع قياسات الزوايا في مضلع له سبعة أضلاع.
- مقداراً جبرياً يمثل عدد المثلثات ومجموع قياسات الزوايا لمضلع عدد أضلاعه n .

عدد الأضلاع	الشكل	عدد المثلثات	مجموع قياسات الزوايا
3		1	$1 \times 180^\circ$
4		2	$2 \times 180^\circ$
5		3	$3 \times 180^\circ$
6			

فكرة الدرس

- أجد مجموع قياسات زوايا مضلع معطى.
- أميز المضلع المنتظم، وأجد قياس زواياه الداخلية وزواياه الخارجية.

المصطلحات

المضلع المنتظم.

لغة الرياضيات

يسمى المضلع بحسب عدد أضلاعه؛ فالمضلع الذي له سبعة أضلاع يسمى مضلعاً سباعياً، والمضلع الذي له تسعة أضلاع يسمى تساعياً.

الزاوية الداخلية لمضلع هي الزاوية الناتجة من التقاء ضلعين متجاورين في المضلع، وتقع داخله، ومجموع قياسات الزوايا الداخلية (S) لمضلع هو $S = (n-2) \times 180^\circ$ ، حيث n تمثل عدد الأضلاع.

مثال 1

أجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:
الشباعي: 1

$$S = (n-2) \times 180^\circ$$

$$S = (7-2) \times 180^\circ$$

$$S = (5) \times 180^\circ = 900^\circ$$

صيغة مجموع قياسات زوايا المضلع الداخلية
أعوّض $n = 7$
أبسط

نتائج الدرس:

- إيجاد مجموع قياسات زوايا مضلع معطى.
- تمييز المضلع المنتظم، وإيجاد قياس زواياه الداخلية.
- استنتاج العلاقة بين مجموع قياسات زوايا الشكل وعدد أضلاعه $S = (n-2) \times 180^\circ$
- تبرير العلاقات بين الزوايا الداخلية والخارجية في مثلث.

نتائج التعلم القبلي:

- تمييز المضلعات وتسميتها.
- معرفة مجموع قياسات زوايا المثلث.
- معرفة العلاقة بين قياسات الزوايا المتجاورة على خط مستقيم.
- حل معادلات خطية.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبينة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أكتب قائمة من المضلعات على اللوح، تتضمن مثلث مختلف الأضلاع، ومتوازي أضلاع، وخماسي منتظم،.....
- أقسم الطلبة مجموعات ثنائية، وأطلب إلى كل فرد في المجموعة اختيار مضلع؛ ليصفه لزميله/ زميلتها بذكر بعض خصائصه.

- أقسم الطلبة مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم قراءة المسألة الواردة في بند (استكشف).
- أطلب إلى المجموعات استكشاف العلاقة بين عدد أضلاع المضلعات ومجموع قياسات زواياها؛ وذلك من خلال تقسيم المضلع إلى مثلثات، وضرب عدد المثلثات الناتجة في مجموع زوايا كل مثلث (180°).
- أطلب إلى المجموعات إيجاد مجموع قياسات زوايا مضلع له سبعة أضلاع.
- أطلب إلى المجموعات إيجاد مقدار جبري يمثل عدد المثلثات ومجموع قياسات الزوايا لمضلع عدد أضلاعه n .
- أعزز الإجابات الصحيحة.

مثال 1

- أذكر الطلبة بأن المضلع يسمى بحسب عدد أضلاعه، فالمضلع الذي له خمسة أضلاع يسمى خماسيًا، والمضلع الذي له ستة أضلاع يسمى سداسيًا، وهكذا....
- أوضح للطلبة مفهوم الزاوية الداخلية للمضلع، ثم ناقش معهم النتائج التي توصلوا إليها من خلال تنفيذ النشاط في بند (استكشف)، والمتعلقة بعلاقة عدد أضلاع المضلع بمجموع قياسات زواياه الداخلية، وأتوصل معهم إلى القاعدة الجبرية الآتية:

$$S = (n-2) \times 180^\circ$$

حيث n تمثل عدد الأضلاع، ثم ناقش معهم حل مثال 1 على اللوح بوصفه تطبيقًا على القاعدة السابقة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة بظنهم أن المضلعات جميعها منتظمة؛ لذا استخدم أمثلة متنوعة لمضلعات منتظمة، وأخرى غير منتظمة.

التقويم التكويني:

أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنبًا لإحراجه.

2 العشري:

$$S = (n-2) \times 180^\circ$$

$$S = (10-2) \times 180^\circ$$

$$S = (8) \times 180^\circ = 1440^\circ$$

صيغة مجموع قياسات زوايا المضلع

أعزّض $n = 10$

أبسط

✓ **أتحقق من فهمي:**

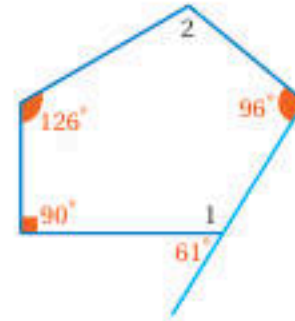
3 التساعي: 1260°

4 ذو أربعة عشر ضلعًا: 2160°

5 ذو ثمانية عشر ضلعًا: 2880°

يمكنني استخدام مجموع قياسات زوايا مضلع لإيجاد قياسات زوايا مجهولة فيه.

مثال 2 أجد قياسات الزوايا المجهولة في الشكل المجاور:



1 $m\angle 1$

$$m\angle 1 + 61^\circ = 180^\circ$$

$$m\angle 1 = 119^\circ$$

زاويتان متجاورتان على مستقيم

أطرح 61° من الطرفين

2 $m\angle 2$

أولاً: أجد مجموع قياسات زوايا المضلع المُعطى.

$$S = (n-2) \times 180^\circ$$

$$S = (5-2) \times 180^\circ$$

$$S = (3) \times 180^\circ = 540^\circ$$

صيغة مجموع قياسات زوايا المضلع

أعزّض $n = 5$ ، فالشكل خماسي

أبسط

ثانيًا: أستعمل مجموع قياسات الزوايا لإيجاد قياس الزاوية المجهولة.

$$m\angle 2 + 119^\circ + 96^\circ + 126^\circ + 90^\circ = 540^\circ$$

$$m\angle 2 + 431^\circ = 540^\circ$$

$$m\angle 2 = 109^\circ$$

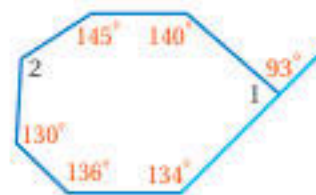
أجمع قياسات الزوايا الداخلية، وأساويها بـ 540°

أجمع

أطرح 431° من الطرفين

✓ **أتحقق من فهمي:**

أجد قياسات الزوايا المجهولة في الشكل المجاور:



3 $m\angle 1$ 87°

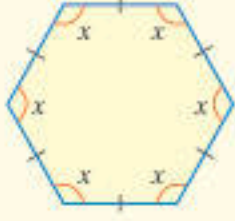
4 $m\angle 2$ 128°

✓ **إرشاد:** أذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية عند إيجاد قياس الزاوية الداخلية للمضلع.

المضلع المنتظم (regular polygon) هو مضلع جميع أضلاعه لها الطول نفسه، وزواياها الداخلية جميعها لها القياس نفسه.

قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم

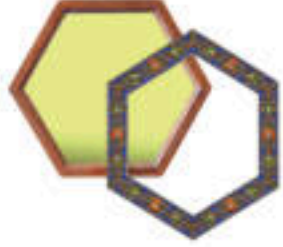
مفهوم أساسي



قياس الزاوية الداخلية (x) لمضلع منتظم عدد أضلاعه n يساوي مجموع قياسات زواياها الداخلية (S) مقسوماً على عدد أضلاعه.

$$x^\circ = \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$$

مثال 3: من الحياة



صنعت ماجدة إطارات خشبية على شكل مضلعات سداسية منتظمة. أجد قياس الزاوية الداخلية لتلك الإطارات.

$$x^\circ = \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$$

صيغة قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم

$$x^\circ = \frac{(6-2) \times 180^\circ}{6}$$

أعوض $n = 6$

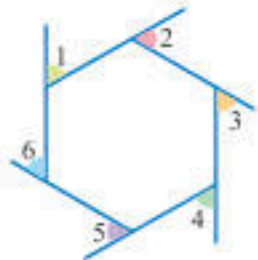
$$x^\circ = 120^\circ$$

أبسط

أتدقق من فهمي: أجد قياس الزاوية الداخلية لكل مضلع منتظم مما يأتي:

1. الثماني المنتظم. 135°

2. العشاري المنتظم. 144°



الزاوية الخارجية للمضلع هي الزاوية المتشكلة من أحد الأضلاع وامتداد الضلع المجاور له. ومجموع قياسات الزوايا الخارجية لأي مضلع منتظم عدد أضلاعه (n) - زاوية واحدة لكل رأس - هو 360° ، وفي هذه الحالة يكون قياس كل زاوية خارجية (x) من هذه الزوايا:

$$x^\circ = \frac{360^\circ}{n}$$

- أوضح للطلبة إمكانية استخدام قاعدة مجموع قياسات زوايا المضلع؛ لإيجاد قياسات زوايا مجهولة فيه، بالإضافة إلى توظيف جميع خواص الزوايا التي مرت سابقاً.
- أناقش مع الطلبة حل مثال 2 على اللوح، وأوضح لهم الخاصية التي استخدموها في كل خطوة.

مثال 3: من الحياة



- أقدم للطلبة مفهوم المضلع المنتظم، وأوضح لهم أنه بما أن الزوايا الداخلية للمضلع المنتظم متساوية في القياس؛ لذا يمكن إيجاد قياس الزاوية الداخلية بقسمة مجموع قياسات الزوايا الداخلية (S) على عدد أضلاعه.
- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة مثال 3، ثم أناقش حله مع الطلبة على اللوح.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة، باستخدام قاعدة قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم؛ لإيجاد قياس زاوية داخلية لمضلع غير منتظم؛ لذاؤكد باستمرار أن هذه القاعدة خاصة بالمضلعات المنتظمة فقط؛ لأن قياس زواياها جميعها متساوٍ.

إرشاد

أطلب إلى الطلبة مسح الرمز الآتي؛ فهو يوفر وسيلة تفاعلية لاستكشاف مجموع الزوايا الخارجية لأي مضلع (زاوية واحدة لكل رأس):



مثال 4

- أوضح للطلبة مفهوم الزاوية الخارجية للمضلع، ثم أقسمهم إلى مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي لاستكشاف مجموع قياسات الزوايا الخارجية لأي مضلع (زاوية واحدة لكل رأس):
« أطلب إلى المجموعات رسم مضلع خماسي منتظم على ورقة، ومن ثم رسم زاوية خارجية واحدة لكل رأس من رؤوس المضلع.
« أطلب إلى المجموعات قص الزوايا الخارجية للمضلع، وإعادة ترتيبها بحيث تلتقي رؤوسها في نقطة واحدة، وأطلب إليهم تسجيل ملاحظاتهم.
« أطلب إلى المجموعات رسم مضلع سداسي منتظم، وتكرار الخطوتين السابقتين.
- أناقش مع الطلبة النتائج التي توصلوا إليها من خلال تنفيذ النشاط السابق، ثم أوضح لهم أن مجموع قياسات الزوايا الخارجية لأي مضلع (زاوية واحدة لكل رأس) تساوي 360° .
- أوضح للطلبة أنه يمكن إيجاد الزاوية الخارجية للمضلع المنتظم، بقسمة 360° على عدد أضلاعه؛ لأن قياسات الزوايا الخارجية له متساوية، ثم أناقش معهم حل مثال 4 على اللوح؛ لإيجاد لقياس الزاوية الخارجية للمضلع السباعي المنتظم.

مثال 5

- أوضح للطلبة إمكانية استخدام المعادلات الخطية لإيجاد عدد أضلاع مضلع منتظم علم قياس زاويته الداخلية، أطبق ذلك عملياً معهم من خلال مناقشة حل مثال 5 على اللوح.

مثال 4

أجد قياس الزاوية الخارجية لكل من المضلعات الآتية لأقرب درجة:

1 السباعي المنتظم:

أكتب المعادلة

$$x^\circ = \frac{360^\circ}{n}$$

$$x^\circ = \frac{360^\circ}{7}$$

$$x^\circ \approx 51^\circ$$

أعوض $n = 7$

أبسط

✓ **أتدقق من فهمي:**

- 2 السداسي المنتظم: 60° 3 العشاري المنتظم: 36° 4 ذو خمسة عشر ضلعاً منتظماً: 24°

استخدم المعادلات الخطية لإيجاد عدد أضلاع مضلع منتظم أعلم قياس زاويته الداخلية:

مثال 5 أجد عدد أضلاع مضلع منتظم قياس زاويته الداخلية 135° .

افترض أن عدد الأضلاع يساوي n

بما أن المضلع منتظم، فإن زواياه جميعها لها القياس نفسه

صيغة مجموع قياسات زوايا المضلع

أكتب معادلة

خاصية التوزيع

أطرح $180^\circ n$ من طرفي المعادلة

أقسم على -45°

إذن، عدد أضلاع المضلع ثمانية.

✓ **أتدقق من فهمي:**

أجد عدد أضلاع مضلع منتظم قياس زاويته الداخلية 140° . 9

أدرب وأحل المسائل:

- أوجه الطلبة إلى بند (أدرب وأحل المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-17) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصة لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكن / تمكنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته / استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفِّزًا الطلبة على طرح أي تساؤل عن خطوات الحل المُقدَّمة من الزميل / الزميلة.

مسائل مهارات التفكير

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل السؤالين 24 و 25.
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

تنبيه: في السؤال 25 أنه الطلبة إلى أن الزاويتين اللتين تلتقيان في الشكل ليستا متقابلتين بالرأس.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: 18, 20 كتاب التمارين: (1 - 12)
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: (19, 21 - 22) كتاب التمارين: 3, 5, 7, 9, 11, 13
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (21 - 25) كتاب التمارين: (14 - 16)

أدرب وأحل المسائل

أجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع المُعطى عدد أضلاعه في كل ما يأتي:

- 1 11 ضلعًا. 1620° 2 13 ضلعًا. 1980° 3 20 ضلعًا. 3240° 4 32 ضلعًا. 5400°

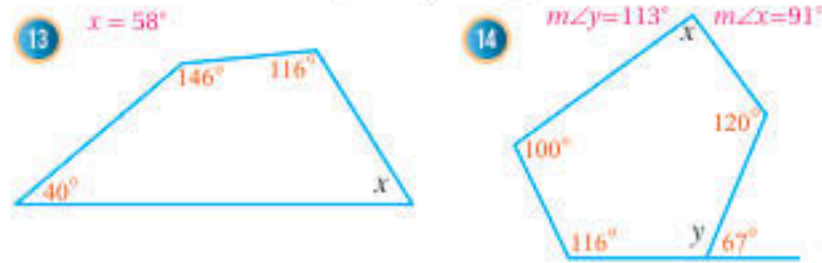
أجد قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم المُعطى عدد أضلاعه في كل ما يأتي (أقرب إجابتي إلى أقرب درجة):

- 5 9 أضلاع. 140° 6 11 ضلعًا. ≈ 147° 7 12 ضلعًا. 150° 8 20 ضلعًا. 162°

أجد قياس الزاوية الخارجية لكل من المضلعات المنتظمة الآتية (أقرب إجابتي إلى أقرب درجة):

- 9 خماسي. 72° 10 ثماني. 45° 11 تساعي. 40° 12 ذو عشرين ضلعًا. 18°

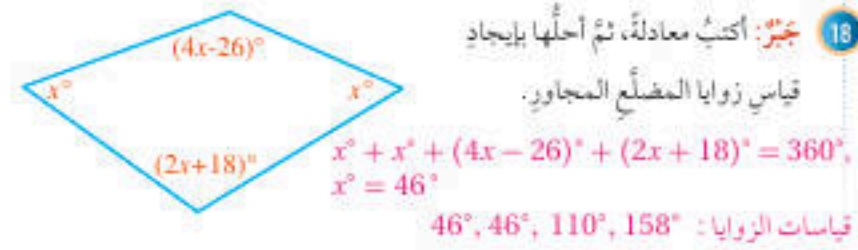
أجد قياس الزاوية المجهولة في كل شكل ما يأتي:



إرشاد
يمكنني استخدام طريقة أخرى لإيجاد قياس الزاوية الخارجية للمضلع المنتظم، وذلك بإيجاد قياس زاوية الداخلية، ثم طرح هذا القياس من 180°.

أجد عدد أضلاع المضلع المنتظم المُعطى قياس زاويته الداخلية في كل ما يأتي:

- 15 162° 20 16 144° 10 17 150° 12



إرشادات:

- في السؤال 18 أذكر الطلبة باستخدام خصائص المساواة لحل معادلة تحوي متغيرًا على طرفي المساواة.

البحث وحل المسائل :

- أكتب المسألة الآتية للطلبة على اللوح:
« رسم مهند الشكل الآتي، وقال إن الزاوية t هي زاوية داخلية في مضلع منتظم حيث $t^\circ = 140^\circ$ »



- أطلب إلى الطلبة ذكر خواص المضلع جميعها في المسألة.

توسعة: أطلب إلى الطلبة ذكر جميع خواص

المضلع المنتظم الذي فيه $t^\circ = 2y^\circ$

- **ملاحظة:** يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكن تكليف الطلبة بحله واجبا منزليا.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع وذلك بتنفيذ المهمة 3.

- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:
« أجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع المعطى عدد أضلاعه في كل مما يأتي:

1 8 أضلاع.

2 15 ضلع.

19 يريد محمد صنع إطار على شكل مضلع تساعي منتظم باستعمال ألواح خشبية. ما الزاوية التي سيقطع بها كل لوح عند طرفيه؛ ليتمكن من جمع الألواح بعضها مع بعض لتشكيل الإطار المطلوب؟ أبرر إجابتي.



قياس الزاوية الداخلية في التساعي المنتظم هو 140° ، قياس الزاوية المطلوبة 70° . لأن زاوية التساعي مقسومة إلى نصفين.
20 عملات: تمثل القطعة النقدية من فئة ربع الدينار مضمنا منتظما. أجد قياس كل من زاويتي الداخلية وزاويتي الخارجية. الداخلية 129° ، الخارجية 51° تقريبا.

قياس الزاوية الداخلية لمضلع منتظم يساوي $4x$ ، وقياس زاويتي الخارجية يساوي $2x$.

21 أجد قيمة x . $x = 30^\circ$. $2x + 4x = 180^\circ$

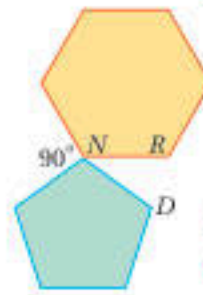
22 أجد قياس الزاوية الداخلية وقياس الزاوية الخارجية. الداخلية 120° ، الخارجية 60°

23 أجد عدد أضلاع المضلع المنتظم. عدد الأضلاع 6

24 تبرير: هل يوجد مضلع منتظم قياس زاويتي الداخلية 160° ؟ أبرر إجابتي.

نعم يوجد، قياس الزاوية الخارجية 20° ، بحل المعادلة $20^\circ = \frac{360^\circ}{n}$ تكون $n = 18$.

25 تحد: إذا كان المضلعان في الشكل المجاور منتظمين، فأجد $m\angle RND$ ، مبررا إجابتي.



قياس الداخلية للسداسي 120° ، قياس الداخلية للخماسي 108°
 $108^\circ + 120^\circ + 90^\circ + m\angle RND = 360^\circ$
 $m\angle RND = 42^\circ$

26 أكتب فقرة قصيرة أبين فيها العلاقة بين عدد أضلاع المضلع المنتظم وقياس زاويتي الداخلية.

أتابع إجابات الطلبة.

معلومة

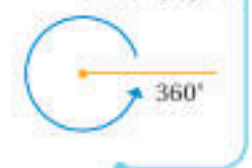
تولى مجلس النقد الأردني مهمة إصدار النقد الأردني منذ عام 1949م حتى عام 1964م، وبعد أن تأسس البنك المركزي الأردني عام 1964م تولى تلك المهمة إلى يومنا هذا.



مهارات التفكير العليا

إرشاد

مجموع قياسات الزوايا حول نقطة هو (360°) .



إرشادات:

- في السؤال 19 أطلب إلى الطلبة إيجاد الزاوية الداخلية للتساعي المنتظم، ثم قسمة الزاوية الناتجة على 2 لتحديد زاوية القص.
- في السؤال 21 أذكر الطلبة بأن الزاوية الداخلية والخارجية للمضلع زاويتان متكاملتان.
- في السؤال 24 (تبرير)، أوجه الطلبة إلى تعويض الزاوية المعطاة في قاعدة قياس الزاوية الداخلية للمضلع المنتظم، وحل المعادلة الناتجة.
- في السؤال 25 (تحد)، أوجه الطلبة أولا إلى إيجاد قياس الزاوية الداخلية لكل مضلع منتظم.



استكشف

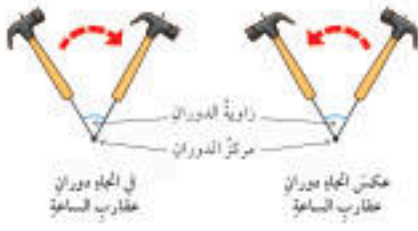
تعد الرياح من أهم مصادر الطاقة المتجددة؛ فهي تدبر مراوح كبيرة متصلة بثورينات تحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية. أصف حركة ذراع المروحة التي تجعل النقطة A منطبقاً على النقطة A'.

فكرة الدرس

أرسم دورانا على المستوى الإحداثي.

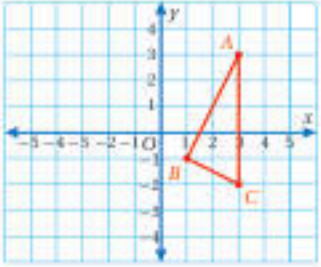
المصطلحات

الدوران، مركز الدوران.

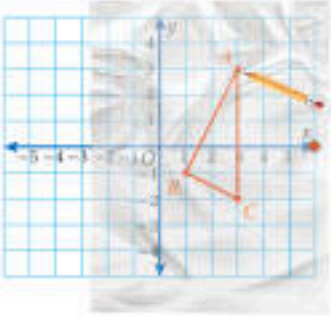


يعمل الدوران (rotation) على تحريك كل نقطة في الشكل الأصلي بزاوية محددة واتجاه محدد حول نقطة ثابتة تسمى مركز الدوران (center of rotation) مع المحافظة على أبعاد الشكل الأصلي وزواياه. يمكن استعمال ورقة شفافة لرسم صورة شكل تحت تأثير دوران بزاوية محددة حول مركز دوران.

مثال 1



استعمل ورقة شفافة لرسم صورة ΔABC في الشكلي المجاور الناتجة من دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية (90°) عكس عقارب الساعة، ثم أكتب إحداثيات رؤوس الصورة $\Delta A'B'C'$.



تنظروا 1 أرسم رؤوس المثلث على ورقة شفافة. أضع الورقة فوق المثلث بحيث تغطي أيضاً مركز الدوران، ثم أرسم بالقلم رؤوس المثلث وأضع إشارة مقابل محور x الموجب.

نتائج التعلم القبلي:

- كتابة إحداثيات نقطة ممثلة في المستوى الإحداثي على شكل زوج مرتب.
- تعيين نقاط في مستوى عُلِمَ إحداثيات كل منها.

مراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي:

أسترشد بالإجراءات المبيّنة في مقدمة دليل المعلم (الصفحتان 1 و 2) المتعلقة بمراجعة التعلم القبلي ومعالجة الفاقد التعليمي لدى الطلبة.

التهيئة

1

- أختار 5 طلبة عشوائياً، وأطلب إليهم الوقوف أمام الصف.
- أوضح للطلبة أن عليهم الحركة وفقاً للتعليمات التي أعطيها لهم (التعليمات ممكن أن تكون: ربع دورة مع عقارب الساعة، وثلاثة أرباع دورة عكس عقارب الساعة،....). ومن يخطئ يخرج من اللعبة.
- الفائز هو من يبقى في اللعبة حتى النهاية.

✓ **إرشاد:** يمكن استخدام الزوايا: 90° , 180° , 270° في التعليمات.

- أوجه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في بند (أستكشف)، وأسألهم:
« ما طاقة الرياح؟ هي طاقة مستخرجة من الطاقة الحركية للرياح بواسطة استخدام مراوح كبيرة.
« في أي محافظة في الأردن تقع محطة طاقة الرياح؟ في منطقة الطفيلة.
« كيف أصف حركة ذراع المروحة الذي يجعل النقطة A منطبقة على النقطة A'؟ تختلف الإجابات.
• أعزز الإجابات الصحيحة.

توسعة: أوجه الطلبة إلى البحث في شبكة الإنترنت عن معلومات حول محطة الطفيلة لطاقة الرياح.

مثال 1

- أوضح للطلبة المصطلحات الجديدة: الدوران ومركز الدوران، وزاوية الدوران.
- أوضح للطلبة إمكانية إجراء دوران للأشكال الهندسية باستخدام ورق شفاف إذا علم مركز الدوران وزاويته، أطلب منهم ذلك عملياً من خلال مناقشة حل مثال 1 على اللوح.

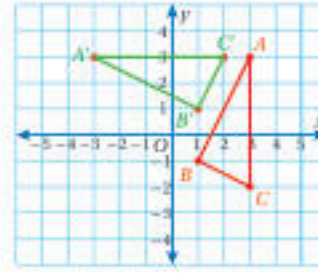
إرشاد: يفضل أن ينفذ معي الطلبة على دفاترهم حل المثال خطوة بخطوة.

التقويم التكويني:

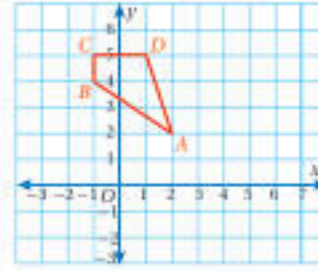
أطلب إلى الطلبة حل التدريب الوارد في بند (أتحقق من فهمي) بعد كل مثال، ثم أختار بعض الإجابات التي تحوي أخطاء مفاهيمية لمناقشتها على اللوح، ولا أذكر اسم من أخطأ في الإجابة؛ تجنباً لإحراجه.



نمذراً 2 أدور الشكل، ثم أحدد رؤوس الصورة. أضغط برأس القلم عند مركز الدوران (نقطة الأصل)، ثم أدور الورقة بزاوية (90°) عكس عقارب الساعة، بحيث تصبح الإشارة التي رسمتها مقابل محور y الموجب، ثم أحدد رؤوس الصورة.



نمذراً 3 أرسم الصورة. أرسم الصورة بالتوصيل بين إحداثيات رؤوسها، ثم أكتبها ΔA'B'C'. إحداثيات رؤوس الصورة ΔA'B'C' هي: A'(-3, 3), B'(1, 1), C'(2, 3)

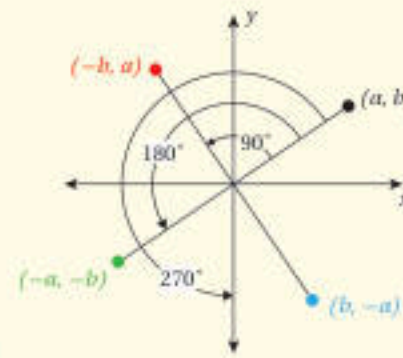


أتحقق من فهمي: استعمل ورقة شفافة لرسم صورة ABCD الناتجة من دوران مركزه (نقطة الأصل) بزاوية (90°) مع عقارب الساعة، ثم أكتب إحداثيات رؤوس الصورة A'B'C'D'. **أنظر الهامش.**

الدوران حول نقطة الأصل

مفهوم أساسي

بالنماذج:



بالكلمات:

عند دوران النقطة (a, b) حول نقطة الأصل، فإن إحداثياتها يتغيران بحسب القواعد الآتية:

- الدوران بزاوية (90°) عكس عقارب الساعة (أو 270° مع عقارب الساعة):
 $(a, b) \rightarrow (-b, a)$
- الدوران بزاوية (180°) عكس عقارب الساعة (أو 180° مع عقارب الساعة):
 $(a, b) \rightarrow (-a, -b)$
- الدوران بزاوية (270°) عكس عقارب الساعة (أو 90° مع عقارب الساعة):
 $(a, b) \rightarrow (b, -a)$

المفاهيم العابرة للمواد

أكد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. ففي بند (أستكشف)، أعزز وعي الطلبة حول القضايا البيئية، وأوضح لهم أن طاقة الرياح طاقة نظيفة لا ينتج عنها انبعاثات مثل الغازات الدفيئة.

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

(2) أنظر رسوم الطلبة التي تحقق:

A'(2, -2), B'(4, 1), C'(5, 1), D'(5, -1)

مثال 2

أرسم في المستوى الإحداثي المربع الذي إحداثيات رؤوسه $A(0,2)$, $B(2,2)$, $C(2,4)$, $D(0,4)$ ثم أجد صورته تحت تأثير:

1 دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° مع عقارب الساعة.

أبدل موقع الإحداثيات (x, y) ، ثم أضرب y في -1

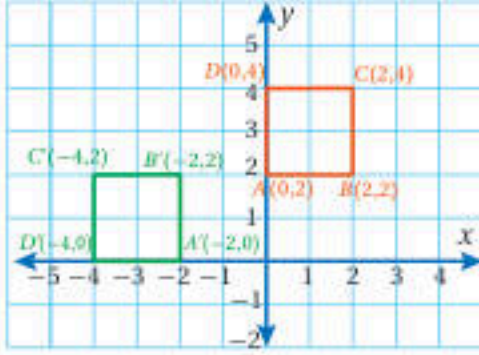
$$(x, y) \rightarrow (-y, x)$$

$$A(0, 2) \rightarrow A'(-2, 0)$$

$$B(2, 2) \rightarrow B'(-2, 2)$$

$$C(2, 4) \rightarrow C'(-4, 2)$$

$$D(0, 4) \rightarrow D'(-4, 0)$$



أنظر

دوران بزاوية 90° عكس عقارب الساعة يعادل دوران 270° مع عقارب الساعة.

أتدقق من فهمي:

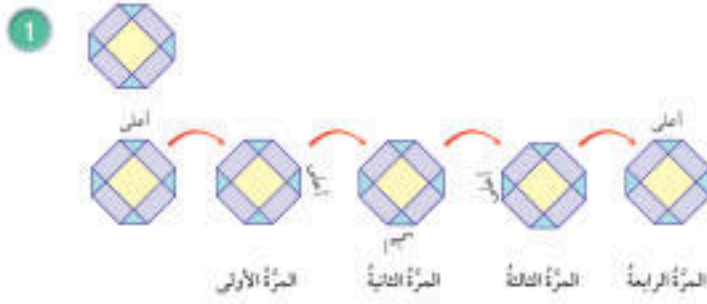
2 دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° عكس عقارب الساعة.

أنظر الهامش.

يكون الشكل ذا تماثل دوراني (rotational symmetry) إذا عاد إلى وضعه الأصلي مرتين أو أكثر في أثناء تدويره بزاوية (360°) (دورة كاملة) حول مركزه. تُعرف رتبة التماثل الدوراني (order of rotational symmetry) بأنها عدد المرات التي يعود فيها الشكل ذو التماثل الدوراني إلى وضعه الأصلي خلال دورة كاملة حول مركزه.

مثال 3

أحدد إذا كان الشكل ذا تماثل دوراني أم لا، ثم أحدد رتبة الدوران (إن وجدت) في كل مقايي:



الشكل ذو تماثل دوراني؛ لأنه يعود إلى وضعه الأصلي أربع مرات عند تدويره بزاوية (360°) حول مركزه. إذن، رتبة التماثل الدوراني هي 4.

مثال 2

- أوضح للطلبة إمكانية رسم صورة شكل في المستوى الإحداثي تحت تأثير دوران مركزه نقطة الأصل باتجاه عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة بزاوية 90° , 180° , 270° أقدم لهم قواعد الدوران وفقاً للشروط السابقة الذكر، وأبين لهم تأثير كل قاعدة على الإحداثي x والإحداثي y للزوج المرتب (x, y)
- أناقش حل مثال 2 مع الطلبة على اللوح، أطلب إلى الطلبة تحديد قاعدة الدوران وزاويته من معطيات السؤال، ثم تحديد تأثيرها على الأزواج المرتبة المكونة للشكل.

✓ **إرشاد:** في المثال 2 أوجه الطلبة إلى استخدام لون للشكل الأصلي، ولون آخر للشكل بعد الدوران، لتسهيل التمييز بين الشكل وصورته.

- بأسلوب مشابه أوضح للطلبة قواعد رسم صورة شكل تحت تأثير دوران عكس عقارب الساعة، وأوضح لهم تأثير كل قاعدة على إحداثيات الزوج المرتب، ثم أطلب ذلك عملياً معهم من خلال مناقشة حل مثال معهم على اللوح.

مثال 3

- أوضح للطلبة مفهومي: التماثل الدوراني، ورتبة التماثل الدوراني. يمكنني إجراء ذلك عملياً باستخدام قطع كرتونية على شكل مثلث، ومربع، ثم أناقش معهم حل المثال 3.

إجابات (أتدقق من فهمي 2):

$$2) A(0,2) \rightarrow A'(-2,0), B(2,2) \rightarrow B'(-2,2), C(2,4) \rightarrow C'(-4,2), D(0,4) \rightarrow C'(-4,0)$$

أتدقق من رسم الطلبة للصورة.

أُتدرب وأحلّ المسائل:

- أوجّه الطلبة إلى بند (أُتدرب وأحلّ المسائل)، ثم أطلب إليهم حل المسائل (1-10) ضمن مجموعات ثنائية داخل الغرفة الصفية؛ فهذه المسائل تحديدًا ترتبط ارتباطًا مباشرًا بأمثلة الدرس، وهي تُستعمل خاصةً لتدريب الطلبة على المفاهيم نفسها، بصرف النظر عما إذا كانت الأسئلة فردية أم زوجية.

- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أيّ مسألة، فإنني أختار أحد الطلبة ممن تمكّن/ تمكّنت من حل المسألة؛ لمناقشة استراتيجيته/ استراتيجيتها في حل المسألة على اللوح، مُحفّزًا الطلبة على طرح أيّ تساؤل عن خطوات الحل المُقدّمة من الزميل/ الزميلة.

إجابات (أُتدرب وأحلّ المسائل):

(1) أنظر رسوم الطلبة التي تحقق:

$$A'(-6, 3), B'(-2, 2), C'(-5, 8)$$

(2) أنظر رسوم الطلبة التي تحقق:

$$A'(1, 1), B'(6, 1), C'(7, 6), D'(2, 4)$$

2

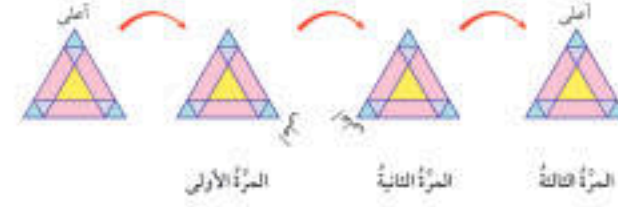


الشكل ليس ذا تماثل دوراني؛ لأنه يعود إلى وضعه الأصلي مرّة واحدة فقط عند تدويره بزاوية (360°) حول مركزه.

3

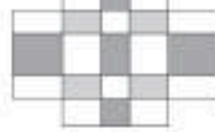


الشكل ذو تماثل دوراني؛ لأنه يعود إلى وضعه الأصلي ثلاث مرّات عند تدويره بزاوية (360°) حول مركزه. إذن، رتبة التماثل الدوراني هي 3.



✓ **أتدقّق من فهمي:**

4



5



6



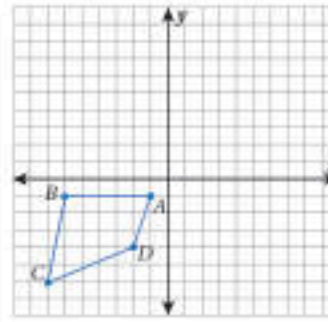
ليس ذا تماثل دوراني. رتبة الدوران 2.

ليس ذا تماثل دوراني. رتبة الدوران 4.

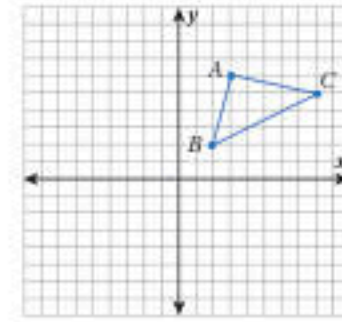
أُتدرب وأحلّ المسائل

استعمل ورقة شفافة لرسم صورة الشكل الناتج من دوران مركزه نقطة الأصل، وبالزاوية والاتجاه المحددين في كلّ ممّا يأتي: **أنظر الهامش.**

2 180° مع عقارب الساعة.



1 90° عكس عقارب الساعة.



إرشاد:



الوحدة 4

أرسم في المستوى الإحداثي الشكل وصورته الناتجة عن دوران مركزه نقطة الأصل بالاتجاه والزاوية المعطاة في كل مما يأتي:

3 مربع إحداثيات رؤوسه $(2,3)$, $(5,3)$, $(5,0)$, $(2,0)$ ، بزاوية دوراني 90° باتجاه عقارب الساعة. **أنظر ملحق الإجابات.**

4 مستطيل إحداثيات رؤوسه $(-5,2)$, $(-5,4)$, $(2,2)$, $(2,4)$ ، بزاوية دوراني 180° عكس عقارب الساعة. **أنظر ملحق الإجابات.**

أحدد إذا كان الشكل ذا تماثل دوراني أم لا، ثم أحدد رتبة الدوران (إن وجدت) في كل مما يأتي:

5 6 7
ليس ذا تماثل دوراني. ليس ذا تماثل دوراني. ذو تماثل دوراني. رتبة الدوران 3

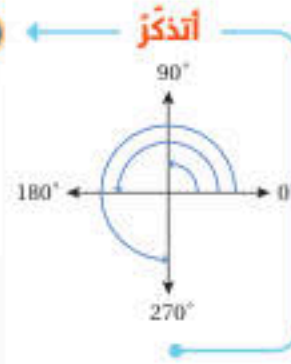
8 9 10
ذو تماثل دوراني. رتبة الدوران 2. ذو تماثل دوراني. رتبة الدوران 2. ذو تماثل دوراني. رتبة الدوران 4

11 **أندكّر**
أحدد النقطة التي تمثل مركز دوران المستطيل ABCD إلى صورته GFED، مبرراً إجابتي. النقطة D لأنها مشتركة في الأصل والصورة.

مثلث إحداثيات رؤوسه $A(0,0)$, $B(0,3)$, $C(4,0)$. أجد إحداثيات رؤوسه تحت تأثير كل مما يأتي:

12 انسحاب وحدتين إلى اليسار، و 7 وحدات إلى الأسفل. **أنظر الهامش.**

13 دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° عكس عقارب الساعة. **أنظر الهامش.**



مسائل مهارات التفكير

- أوجه الطلبة إلى بند (مهارات التفكير العليا)، وأطلب إليهم حل المسائل (15-17)
- أرصد أية أفكار غير تقليدية من الطلبة، ثم أطلب إلى هؤلاء الطلبة كتابة هذه الأفكار على اللوح.

الواجب المنزلي:

أستعين بالجدول الآتي لتحديد الواجب المنزلي للطلبة بحسب مستوياتهم:

المستويات	الأسئلة
دون المتوسط	كتاب الطالب: (12 - 14) كتاب التمارين: 1, 3, 5, 7
ضمن المتوسط	كتاب الطالب: 11, 14, 16 كتاب التمارين: 2, 4, 6, 8
فوق المتوسط	كتاب الطالب: (14 - 17) كتاب التمارين: 5, 6, 8, 9

إرشاد: في السؤال 11 أوجه الطلبة إلى ملاحظة النقطة الثابتة التي لم تتغير.

إجابات (أدرب وأحل المسائل - الدرس 5):

12) $A(0,0) \rightarrow A'(-2, -7)$, $B(0,3) \rightarrow B'(-2, -4)$,
 $C(4,0) \rightarrow C'(2, -7)$

13) $A(0,0) \rightarrow A'(0,0)$, $B(0,3) \rightarrow B'(3,0)$,
 $C(0,4) \rightarrow C'(4,0)$

البحث وحل المسائل :

- أطلب إلى الطلبة استخدام شبكة الإنترنت للبحث عن لوحات فنية يظهر فيها استخدام الدوران:

مثال:



- أطلب إلى الطلبة رسم شكلهم الفني الخاص باستخدام قواعد الدوران.

تعليمات المشروع:

- أطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، بإجراء دوران لصورة انسحاب أحرف أسمائهم بحيث يكون مركز الدوران نقطة الأصل وزاويته إحدى الزوايا الربعية.
- أذكر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللمسات النهائية على المشروع، والتأكد من أن جميع العناصر المطلوبة من المشروع متوافرة يوم العرض.

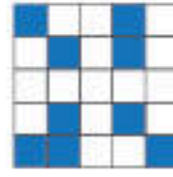
- أوجه الطلبة إلى بند (أكتب)؛ للتأكد من فهمهم موضوع الدرس، وأطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة البند التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، أتحقق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال، مثل:

« أجد صور النقاط المعطاة إحداثياتها في ما يأتي تحت تأثير دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° باتجاه عقارب الساعة:

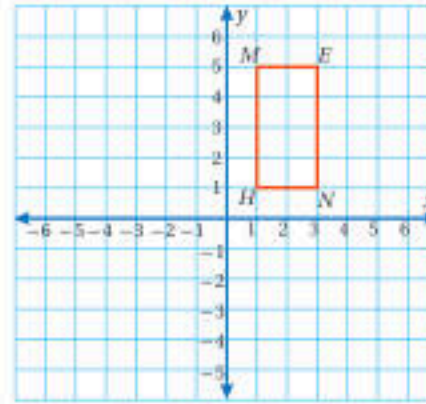
1 (1, 3)

2 (-4, 8)

3 (-1, 1)



14 انسحُ الشكل المجاور، ثم ألون 4 مربعات إضافية ليصبح الشكل ذا تماثل دوراني من الرتبة 4.



15 تحدّ إذا أجري انسحاب للشكلي المجاور بمقدار وحدتين إلى الأعلى و 3 وحدات إلى اليمين، ثم أجري له دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° في اتجاه دوران عقارب الساعة، فما إحداثيات رؤوس الشكل الناتج؟

$M'(7, -4)$, $E'(7, -6)$, $H'(3, -4)$, $N'(3, -6)$

16 تبرّر: إذا أجري لشكلي ما دورانان في اتجاه دوران عقارب الساعة، مركزهما نقطة الأصل، وأحدهما بزاوية (90°) ، والآخر بزاوية (180°) ، فهل لترتيب الدورانين تأثير في موقع الصورة الناتجة؟ أبرّر إجابتي.
 الترتيب لا يؤثر، لأن نتيجة الدورانين دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° باتجاه عقارب الساعة.

17 مسألة مفتوحة: أرسم شكلاً على المستوى الإحداثي، ثم أصفُ دوراناً زاويته لا تساوي صفراً، ويكون فيه كلٌّ من الصورة والشكل الأصلي متطابقين على بعضهما.
 أنظر إجابات الطلبة:

إجابة ممكنة: دورانين متتاليين حول نقطة الأصل كل منهما بزاوية 180° .

18 اكتب: أكتب المعلومات التي احتاج إليها لكي أجري دوراناً لشكلي ما.

أتابع إجابات الطلبة.

مهارات التفكير العليا

إرشاد

أجري التحويلات الهندسية وفق الترتيب الذي ورد في السؤال: الانسحاب أولاً، ثم الدوران.

أتعلم

عند إجراء تحويل هندسي على شكل، ثم إجراء تحويل هندسي آخر على صورته، فإن التحويل الذي ينقل الشكل الأصلي إلى صورته النهائية يُسمى تحويلًا هندسيًا مركبًا.

يمكن استعمال برمجية جيو جبرا (GeoGebra) لإجراء دوران لأي شكل على المستوى الإحداثي؛ فهي مجانية وسهلة الاستخدام. استعمل الرابط www.geogebra.org/download لتثبيت نسخة من هذه البرمجية في جهاز الحاسوب. يمكنك أيضا استعمال النسخة المتوفرة في شبكة الإنترنت من دون حاجة إلى تثبيتها في جهاز الحاسوب عن طريق الرابط الآتي: www.geogebra.org/classic

مثال

استخدم برمجية جيو جبرا؛ لأجّد صورة المثلث الذي إحداثيات رؤوسه $A(2, 2)$, $B(4, 4)$, $C(8, 1)$ بعد إجراء دوران مركزه نقطة الأصل، وبزاوية 90° في اتجاه دوران عقارب الساعة.



الخطوة 1: أرسم المثلث ABC:

- اختار أيقونة  من شريط الأدوات، ثم انقرّ بال مؤشر مواقع الأزواج المرتبة التي تقع عندها رؤوس المثلث على المستوى الإحداثي. ولإغلاق الشكل، انقرّ الرأس الأول مرة أخرى.

الخطوة 2: أحمّد مركز الدوران:

- اختار أيقونة  من شريط الأدوات.
- انقرّ بالمؤشر نقطة الأصل (مركز الدوران).

الخطوة 3: أجزّي الدوران:

- من شريط الأدوات، اختار أيقونة  Rotate around Point.

نتائج الدرس:

- تحديد العلاقة بين الشكل وصورته تحت تأثير الدوران باستخدام برمجية جيو جبرا.

خطوات العمل:

- أرافق الطلبة إلى مختبر الحاسوب في المدرسة.
- أقسم الطلبة مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة فتح برمجية جيو جبرا من الموقع الآتي:

<https://www.geogebra.org/geometry>

في أجهزة الحاسوب.

- أطلب إلى الطلبة استكشاف أيقونات البرمجية، وعناصر القوائم المنسدلة منها.
- أسأل الطلبة عن أهم الأيقونات التي لاحظوها.

- أوضح للطلبة خطوات رسم المثلث باستخدام البرمجة؛ وذلك بالنقر على مواقع الأزواج المرتبة في المستوى الإحداثي، ثم أسألهم:

« ما مقدار زاوية الدوران؟ 90° »

« ما مركز الدوران في المسألة؟ نقطة الأصل »

« ما اتجاه الدوران؟ مع عقارب الساعة »

- أوضح للطلبة خطوات تحديد مركز الدوران وزاويته، وأكد ضرورة تحديد اتجاه الدوران.

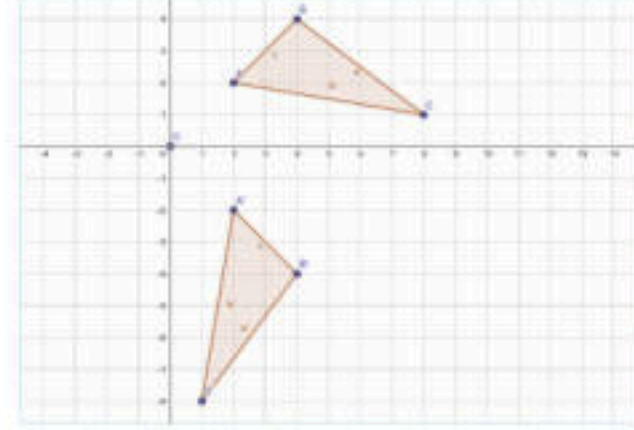
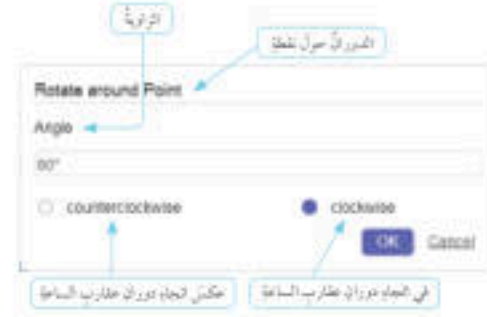
- أطلب إلى الطلبة ملاحظة صورة الشكل بعد إجراء الدوران، وأطلب إليهم تحديد إحداثيات رؤوس المثلث الجديد.

- أطلب إلى الطلبة التحقق من خصائص الدوران، من حيث: المحافظة على أطوال أضلاع الشكل الأصلي وقياسات زواياه؛ وذلك باستخدام أدوات القياس الخاصة بذلك.

- أسأل الطلبة حول انطباعاتهم عن البرمجة، والفرق بين الرسم اليدوي والرسم باستخدام التكنولوجيا.

- أطلب إلى الطلبة حل الأسئلة 1 و 2 وأتابعهم في أثناء ذلك، وأقدم لهم التغذية الراجعة.

- أطلب إلى الطلبة كتابة بند توضح كيفية استخدام برمجة جيو جيبرا؛ لإيجاد صورة شكل تحت تأثير دوران مركزه نقطة الأصل وزاويته 180° عكس عقارب الساعة.



مقارنة قياسات المثلث ABC وصورته

- أجد أطوال أضلاع المثلث ABC وصورة $A'B'C'$ باستخدام أداة قياس أطوال الأضلاع ، ثم أنقر الضلع المطلوب.
- أجد قياسات زوايا المثلث ABC وصورة $A'B'C'$ باستخدام أداة قياس الزوايا ، ثم أنقر الضلع الزاوية المطلوبة.
- ماذا لاحظت؟

أَتَدَرَّبُ

استخدم برمجة جيو جيبرا؛ لأجري دورانا مركزه نقطة الأصل، وبزاوية 90° في اتجاه دوران عقارب الساعة للمثلثين المعطى إحداثيات رؤوسهما في ما يأتي:

- 1 $A(-6, -8), B(-5, -3), C(-3, -7)$ **أنظر ملحق الإجابات.**
- 2 $A(5, 4), B(7, 9), C(12, 5)$

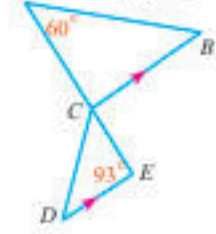
اختبار نهاية الوحدة

اختبار نهاية الوحدة:

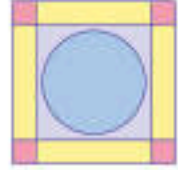
- أطلب إلى الطلبة حل الأسئلة (1 - 8) بشكل فردي، وأتجول بينهم، وأقدم لهم التغذية الراجعة، ثم أناقش حل بعض المسائل على اللوح مع الصف كاملاً.
- أقسم الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إليهم حل المسائل (9-19)، أتابع الحلول وأقدم لهم التغذية الراجعة، والمساعدة والدعم وقت الحاجة. أختار المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وأناقشها على اللوح.

إرشاد: في الأسئلة (9-12) أذكر الطلبة بخواص الزوايا التي تعلموها في هذه الوحدة، والتي سيحتاجونها في حل هذه المسائل.

6 في الشكل المجاور، $m\angle ABC$ يساوي:



- a) 33°
b) 87°
c) 60°
d) 48°

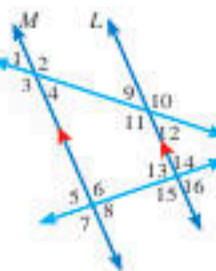


7 رتبة الدوران للشكل المجاور تساوي:

- a) 0
b) 4
c) 1
d) 2

8 إذا كان عدد أضلاع مضلع منتظم 20 ضلعاً، فإن قياس زاويته الخارجية هو:

- a) 18°
b) 162°
c) 198°
d) 55°



في الشكل المجاور، $m\angle 1 = 65^\circ$ ، $m\angle 8 = 86^\circ$.
أجد قياس الزوايا الآتية، فمبّرّها
خطوات الحلّ جميعها:
(9-19) أنظر ملحق الإجابات.

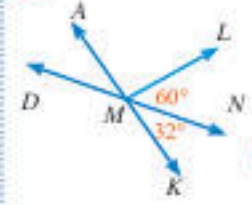
- 9 $m\angle 16$
10 $m\angle 11$
11 $m\angle 5$
12 $m\angle 13$

أختار رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1 إذا كانت $\angle 1$ ، $\angle 2$ متتامتين و $m\angle 1 = 70^\circ$ ، فإن

$m\angle 2$ يساوي:

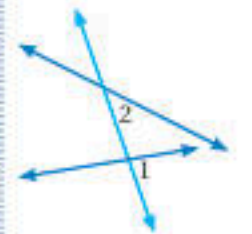
- a) 70°
b) 110°
c) 20°
d) 30°



2 في الشكل المجاور،

$m\angle AML$ يساوي:

- a) 88°
b) 32°
c) 30°
d) 120°



3 في الشكل المجاور

$\angle 1$ ، $\angle 2$ زاويتان:

- a) متبادلتان داخليتان.
b) متبادلتان خارجيتان.
c) متناظرتان.
d) متخالفتان.



4 قيمة x في الشكل

المجاور هي:

- a) 70°
b) 80°
c) 40°
d) 55°

5 عدد أضلاع المضلع المنتظم الذي قياس زاويته الداخلية 165° هو:

- a) 24
b) 22
c) 20
d) 25

تدريب على الاختبارات الدولية

- أعرف الطلبة بالاختبارات الدولية، وأبين لهم أهميتها، ثم أوجههم إلى حل الأسئلة في بند (تدريب على الاختبارات الدولية) فرديًا، ثم أناقشهم في إجاباتها على اللوح.

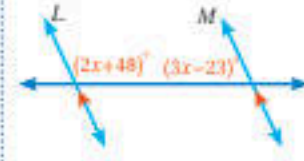
- أحفز الطلبة على الاهتمام بحل هذه الأسئلة ومثيلاتها، والمشاركة في الدراسات وبرامج التقسيم الدولية بكل جدية، وأحرص على تضمين اختباراتي المدرسية نماذج مماثلة لهذه الأسئلة.

إرشادات:

- في السؤال 13 أذكر الطلبة بخطوات حل المعادلة؛ لإيجاد قيمة المتغير x .
- في سؤال 16 أذكر الطلبة بقاعدتي إيجاد الزاوية الداخلية والخارجية للمضلعات المنتظمة.

اختبار نهاية الوحدة

- 13 في الشكل المجاور، إذا علمت أن $L \parallel M$ ، فما قيمة x ، مبرِّزًا خطوات الحل جميعها؟



معتمدًا على الشكل المجاور، أجب عما يأتي:



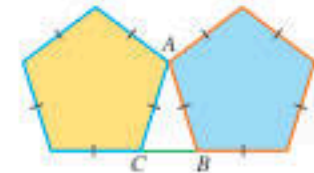
14 أجد $m\angle 1$, $m\angle 2$

15 إذا كانت الدعامات الرافعة

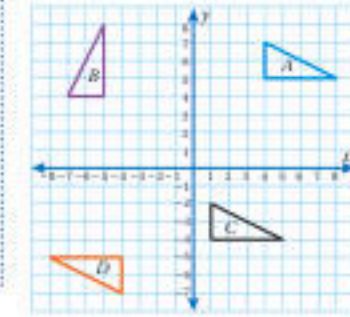
للعطاء أقصر من طولها

الحالي، فأصِف التغير في $m\angle 1$, $m\angle 2$ مبرِّزًا إجابتي.

16 أجد قياسات زوايا $\triangle ABC$ في الرسم الآتي:



في الشكل المجاور، أصغف التحويلات الهندسية الآتية إلى دوران وانسحاب، فوضِّح القاعدة:



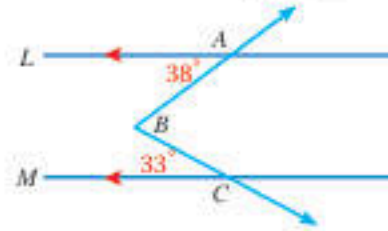
17 $A \rightarrow B$

18 $A \rightarrow C$

19 $A \rightarrow D$

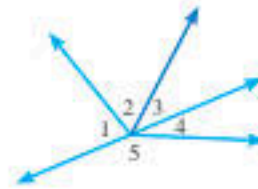
تدريب على الاختبارات الدولية:

20 في الشكل الآتي، إذا علمت أن $L \parallel M$ ، فإن $m\angle ABC$ يساوي:

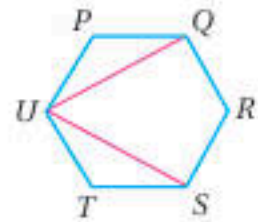


a) 71° b) 109° c) 38° d) 77°

21 في الشكل المجاور، إذا كانت 4 و 5 زاويتين متجاورتين على مستقيم، $m\angle 1 = 2x$ ، $m\angle 2 = 3x - 20$ ، $m\angle 3 = x - 4$ ، فإن $m\angle 3$ يساوي:



a) 26°
b) 28°
c) 30°
d) 32°



22 إذا كان $PQRSTU$ سداسيًا منتظمًا، فإن $m\angle QUS$ يساوي:

a) 30° b) 60°
c) 90° d) 20°

كتاب التمارين

الوحدة 4 الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية

أستعد لدراسة الوحدة

تمييز المستقيمات المتوازية والمتعامدة (الدرس 2)

أين إذا كان المستقيمان متوازيين أو متعامدين أو متوازيين في كل ما يأتي:

- متوازيين
- متعامدين
- متوازيين

أصل بخط بين العبارة والشكل الهندسي الذي يناسبها في كل متباينة:

$\angle ABD$ حاد $\angle ACD$ حاد $\angle ABE$ منفرج $\angle CDE$ منفرج

مثال: أين إذا كان المستقيمان متوازيين أو متعامدين أو متوازيين في كل ما يأتي:

- مستقيمان متوازيين لأن الزوايا المتبادلة متساوية.
- مستقيمان متعامدين لأن الزوايا المتبادلة متساوية.
- مستقيمان متعامدين لأن الزوايا المتبادلة متساوية.

الوحدة 4 الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية

أستعد لدراسة الوحدة

أخير عملاتي بحل التدريبات أولاً، وفي حال عدم تأقدي من الإجابة، أستخدم المثال الشعري.

تسمية الزوايا وتصنيفها (الدرس 1)

أصني كل زاوية مرسومة بالخط الشعري بأكثر من طريقة:

- $\angle QBN, \angle ZNRQ$
- $\angle DAF, \angle ZFAD$
- $\angle ZMSR, \angle ZRSM, \angle ZRSN, \angle ZNSR$

أكتب الجمل الآتية باستخدام الشفرات (حادة، منفرجة، قائمة، مستقيمة):

- الزاوية التي قياسها أكبر من 90° وأصغر من 180° تُسمى **منفرجة**.
- الزاوية التي قياسها أكبر من 0° وأقل من 90° تُسمى **حادة**.
- الزاوية التي قياسها 180° تُسمى **مستقيمة**.
- الزاوية التي قياسها 90° تُسمى **قائمة**.

مثال: أصني الزوايا بثلاث طرق مختلفة:

$\angle B$
 $\angle ABC$
 $\angle CBA$

نسبة الزاوية بدلالة رأسها فقط: $\angle B$
 اشتراكها مع زاوية أخرى في الرأس نفسه: $\angle ABC$
 نسبة الزاوية بوضع الشعاع BA: $\angle CBA$
 نسبة الزاوية بوضع الشعاع BC: $\angle ABC$

الوحدة 4 الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية

أستعد لدراسة الوحدة

المضلعات (الدرس 3)

أصنف الأشكال الآتية إلى: مضلعات أو غير مضلعات:

مضلعات: hexagon, rectangle, trapezoid
 غير مضلعات: oval, star, spiral

مثال: أصنف الأشكال الآتية إلى: مضلعات أو غير مضلعات:

مضلعات: triangle, square, pentagon, hexagon, octagon
 غير مضلعات: circle, wavy line

مضلعات	غير مضلعات
لأنه مضلع بسيط.	لأنه مضلع معقد.
لأنه مضلع بسيط.	لأنه مضلع معقد.
لأنه مضلع بسيط.	لأنه مضلع معقد.
لأنه مضلع بسيط.	لأنه مضلع بسيط.

الوحدة 4 الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية

أستعد لدراسة الوحدة

حل المعادلات (الدرس 3)

أحل المعادلات الآتية:

- $2y = 18$ $y = 9$
- $6r - 10 = 4r + 30$ $r = 20$
- $2(w + 4) = 5w + 1$ $w = \frac{7}{3}$
- $\frac{x}{2} - 1 = \frac{3}{2}(4 - \frac{2}{3}x)$ $x = \frac{34}{9}$

مثال: أحل المعادلة: $3x + 6 = x - 20$

أطرح x من الطرفين: $3x + 6 - x = x - 20 - x$
 $2x + 6 = -20$
 أطرح 6 من الطرفين: $2x + 6 - 6 = -20 - 6$
 $2x = -26$
 أقسم طرفي المعادلة على 2: $x = -13$

إيجاد قياس زاوية مجهولة في مثلث (الدرس 3)

أجد قياسات الزوايا المجهولة في كل مثلث مما يأتي:

- $x = 37$
- $y = 105$
- $r = 61$

مثال: أجد قياس الزاوية المجهولة في المثلث المجاور:

مجموع قياسات زوايا المثلث يساوي 180° ، وإحدى زواياه قائمة والآخرى قياسها 46° ، إذن:
 مجموع قياسات زوايا المثلث:
 $90^\circ + 46^\circ + x^\circ = 180^\circ$
 $136^\circ + x^\circ = 180^\circ$
 $x^\circ = 180^\circ - 136^\circ$
 $x^\circ = 44^\circ$

كتاب التمارين

الدرس 1 العلاقات بين الزوايا

أكمل الجمل الآتية مستخدماً المفردات (الزوايا المتطابقة بالرأس، الزوايا المتجاورة، الزوايا المتكاملة، الزوايا المتكاملة، الزوايا المتكاملة).

- الزوايا المتكاملة مجموع قياسهما 90° .
- الزوايا المتكاملة مجموع قياسهما 180° .
- الزوايا المتجاورة على مستقيم واحد، مجموع قياسها 180° .
- عندما يتقاطع مستقيمان، فإنه ينتج زوجان من الزوايا المتكاملة بالرأس / الزوايا المتجاورة.
- الزوايا المتطابقة بالرأس لها القياس نفسه.

استخدم الشكل الآتي لإيجاد قيمة x في كل من الأتي:

1. $(2x - 10)^\circ$

2. $(x + 60)^\circ$

$x = 70$

3. $(2x + 10)^\circ$

4. $(2x - 15)^\circ$

$x = 37$

5. $m\angle 1 = 63^\circ$

6. $m\angle 2 = 117^\circ$

7. $m\angle 3 = 117^\circ$

لزيادة: معصداً على الشكل المجاور أكمل الجمل الآتي:

- الزوايا المتطابقة بالرأس مع $\angle 4$ هي الزاوية 2.
- الزوايا المتجاورة للزاوية $\angle 2$ هي 3 / 1.
- ناتج طرح $m\angle 3$ من $m\angle 1$ يساوي صفر.
- الزوايا المتكاملة: 6، 5، 2، 1.
- الزوايا المتكاملة: 2، 1.
- الزوايا المتكاملة: 2، 1.

طاولان: بيّن الشكل المجاور طاولة من ثلاث، فيها دعامتان متقاطعتان، إذا كانت: $m\angle acg = 110^\circ$, $m\angle acb = 40^\circ$ فأوجد $\angle a$ متساوي مع التكميل.

11. $m\angle cab =$ 12. $m\angle bca =$

13. $m\angle dca =$ 14. $m\angle acd =$

(18-21) أنظر ملحق الإجابات.

46

الوحدة 4

الزوايا والمضلعات والتحويلات الهندسية

استعد لإدراة الوحدة

المضلعات المنتظمة (الدرس 4)

أصنّف الأشكال الآتية إلى مضلع منتظم ومضلع غير منتظم، واسم:

1. (مضلع) (مضلع)

2. (مضلع) (مضلع)

3. (مضلع) (مضلع)

4. (مضلع) (مضلع)

5. (مضلع) (مضلع)

6. (مضلع) (مضلع)

7. (مضلع) (مضلع)

8. (مضلع) (مضلع)

9. (مضلع) (مضلع)

10. (مضلع) (مضلع)

11. (مضلع) (مضلع)

12. (مضلع) (مضلع)

مثال: أصنّف الأشكال الآتية إلى مضلع منتظم ومضلع غير منتظم، واسم:



غير منتظم	منتظم
متساوي	خماسي منتظم
متساوي	مربع منتظم (رابعي منتظم)
متساوي	سداسي منتظم
متساوي	ثماني منتظم

45

الدرس 2 المستقيمان المتوازيان والقاطع

أحد ما إذا كانت كل زاويتين في ما يأتي متساويتين داخلية أو خارجية:

1.

2.

3.

4.

أحد جميع الزوايا التي قياسها يساوي 60° في الشكل المجاور. أذكر إجابتي:

$\angle DAN$ معطى في الشكل، $\angle BAC$ لأنها متطابقة بالرأس مع $\angle GAK$, $\angle DAN$ لأنها متساوية مع $\angle DAN$ وتقاطع ناتج من قاطع ومتوازيين، $\angle ANR$ لأنها في وضع تبادل داخلي مع $\angle DAN$ ، والتبادل ناتج من قاطع ومتوازيين.

أحد قياسات الزوايا المجهولة في كل شكل من الأتي، أذكر إجابتي: (6-8) أنظر ملحق الإجابات.

1.

$m\angle a =$ 110°

$m\angle b =$

2.

$m\angle a =$ 75°

$m\angle b =$ 45°

$m\angle c =$ 60°

$m\angle d =$

3.

$m\angle a =$ 20°

$m\angle b =$ 85°

$m\angle c =$ 72°

$m\angle d =$

في الشكل المجاور، أحد قياس كل من الزوايا الآتية:

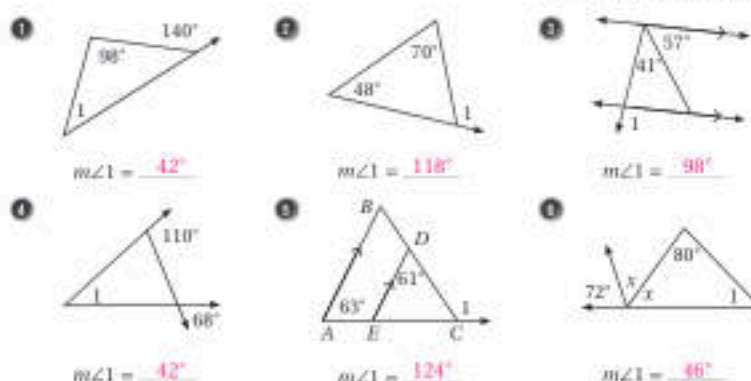
- $m\angle a = 80^\circ$, $m\angle b = 80^\circ$
- $m\angle c = 73^\circ$, $m\angle d = 73^\circ$
- $m\angle e = 100^\circ$

47

كتاب التمارين

الدرس 3 زوايا المثلث

أجد $m\angle 1$ في كلٍّ من الأشكال الآتية:



$$m\angle 1 = 42^\circ$$

$$m\angle 1 = 118^\circ$$

$$m\angle 1 = 98^\circ$$



$$m\angle 1 = 42^\circ$$

$$m\angle 1 = 124^\circ$$

$$m\angle 1 = 46^\circ$$

معتدلاً على الشكل المجاور، أجد x ، y ، و z كما يلي:

$$x = 35^\circ, y = 40^\circ, z = 70^\circ$$

أستغل من صيغة خارجية الزاوية الخارجية للمثلث، مُعتدلاً على الشكل المجاور:

$$a = x, b = y, m\angle KCB = a + b, m\angle KCB = x + y$$

أستغل من صيغة خارجية مجموع زوايا المثلث، مُعتدلاً على الشكل المجاور:

$$a = d, b = e, S = a + b + c, S = d + e + c, S = 180^\circ$$

الدرس 4 زوايا المضلع

أجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكلٍّ من المضلعات ما يلي:

- 1. ذو 19 ضلعاً: 3060°
- 2. ذو 21 ضلعاً: 3420°
- 3. ذو 30 ضلعاً: 5040°
- 4. ذو 33 ضلعاً: 5580°

أجد عدد أضلاع المضلع منتظم، قياس زاوية الداخلية:

- 1. $170^\circ - 36$
- 2. $165^\circ - 24$
- 3. $160^\circ - 18$
- 4. $156^\circ - 15$

أجد قياس الزاوية الداخلية والخارجية لكلٍّ من المضلعات الشظية الآتية:

- 1. الخارجية 135° ، الداخلية 165° ، ذو 40 ضلعاً
- 2. الخارجية 8° ، الداخلية 172° ، ذو 60 ضلعاً
- 3. الخارجية 9° ، الداخلية 171° ، ذو 45 ضلعاً
- 4. الخارجية 6° ، الداخلية 174° ، ذو 60 ضلعاً

أجد قيمة x في الشكل المجاور:

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

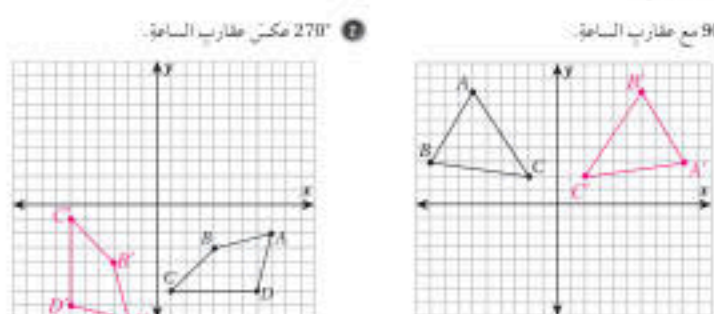
$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

$$2x^2 + (2x - 10)^2 + (x + 20)^2 + x^2 + (x + 70)^2 = 360^\circ, x = 40^\circ$$

الدرس 5 الدوران

استعمل ورقة شفافة لرسم صورة الشكل الناتج من دوران مركزه نقطة الأصل، وبالاتجاه والاتجاهات المحددة في كلٍّ من ما يلي:



أرسم على المستوى الإحداثي المثلث الذي إحداثيات رؤوسه $A(1, 4)$, $B(1, 1)$, $C(3, 1)$ ثم أجد صورته تحت تأثير دوران مركزه نقطة الأصل، وبالاتجاه والاتجاهات المعطاة في كلٍّ من ما يلي:

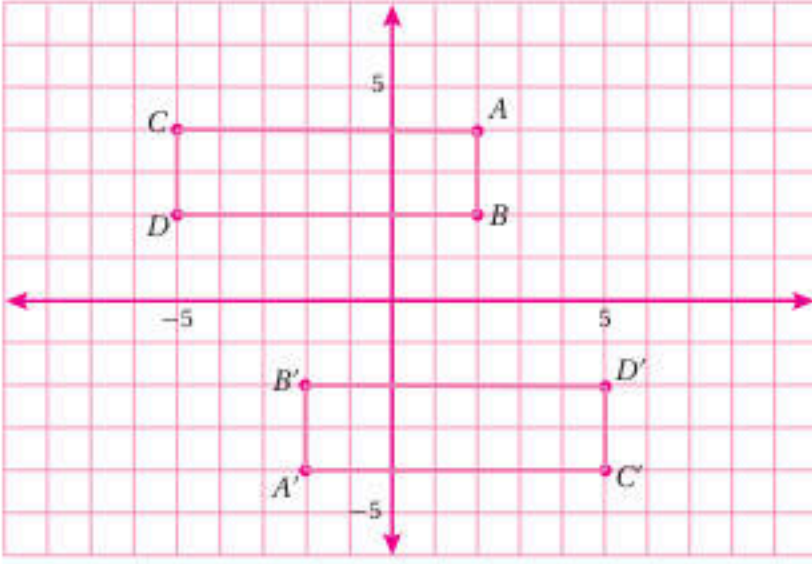
- 1. 90° في اتجاه دوران عقارب الساعة.
- 2. 180° عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.
- 3. 270° في اتجاه دوران عقارب الساعة.

أحلل إذا كان الشكل فائضاً دوراني أم لا، ثم أجد رتبة الدوران (إن وجدت) في كلٍّ من ما يلي:



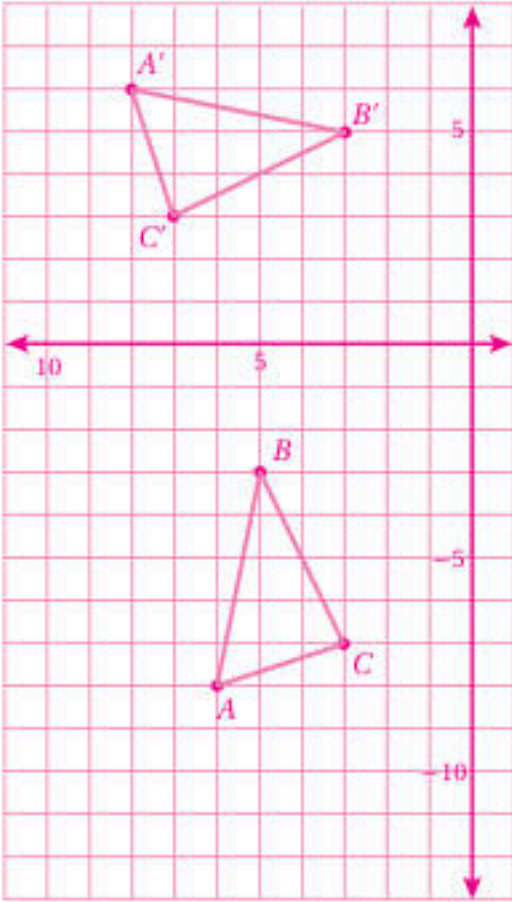
إذا أُجريت التحولات لنقطة $A(2, 2)$ بمقدار 4 وحدات إلى اليسار، وأُجريت دوراناً للصورة الناتجة مركزاً نقطة الأصل بزاوية 180° ، فإنَّ نُقْطَةَ P تقعُ في النقطتين $(2, -2)$.

4)



إجابات (أندرب وأحل مسائل) معمل برمجة جيو جبرا:

1)



7) $(4x - 24)^\circ = (2x + 11)^\circ + (x + 5)^\circ, x = 40^\circ$

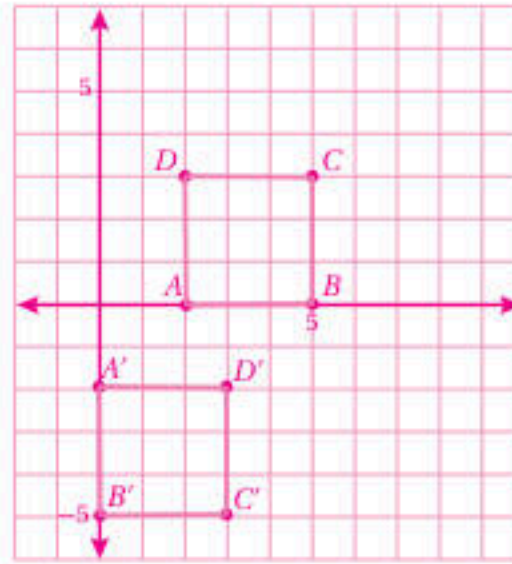
قياسات زوايا المثلث هي $46^\circ, 91^\circ, 45^\circ$. المثلث منفرج الزاوية.

(11) $\angle 1, \angle 7, \angle 9$ لأن $m\angle 3 + m\angle 4 = m\angle 9$ ، كذلك

$m\angle 4 + m\angle 8 = m\angle 1, m\angle 7 = m\angle 9$

إجابات (أندرب وأحل مسائل) الدرس 5:

3)



دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 90° باتجاه عكس عقارب الساعة أو دوران مركزه نقطة الأصل بزاوية 270° باتجاه عقارب الساعة.

انسحاب مقداره 3 وحدات لليسار، 9 وحدات للأسفل

دوران حول نقطة الأصل بزاوية قياسها 180°

إجابات (كتاب التمارين) الدرس 1:

(18) 70° لأنها تجاور $\angle cag$ على خط مستقيم.

(19) 140° لأنها تجاور $\angle acb$ على خط مستقيم.

(20) 40° لأنها متقابلة بالرأس مع $\angle acb$.

(21) 140° لأنها تجاور $\angle acb$ على خط مستقيم.

إجابات (كتاب التمارين) الدرس 2:

(6) $m\angle a = 70^\circ$ ، لأن $\angle a$ تقابل بالرأس زاوية متحالفة مع زاوية قياسها 110° والتحالف ناتج عن قاطع لمتوازيين.

(7) $m\angle a = 120^\circ$ ؛ لأن $\angle a$ متحالفة مع زاوية قياسها 60° ، والتحالف ناتج عن قاطع لمتوازيين.

$m\angle c = 105^\circ$ ؛ لأن $\angle c$ متحالفة مع زاوية قياسها 75° ، والتحالف ناتج عن قاطع لمتوازيين.

$m\angle b = 75^\circ$ ؛ لأن $\angle b$ متناظرة مع زاوية قياسها 75° ، والتناظر ناتج عن قاطع لمتوازيين.

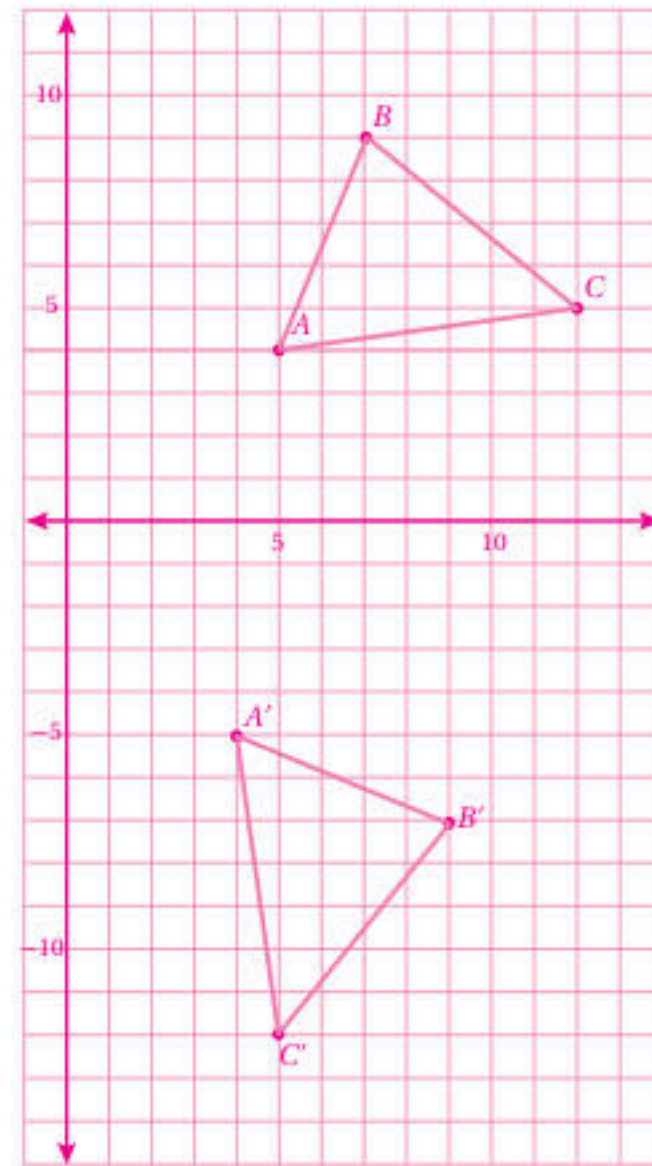
(8) $m\angle n = 75^\circ$ ، لأن $\angle n$ متكاملة مع زاويتين قياسهما 20° و 85° .

$m\angle c = 108^\circ$ ، لأن مجاورته تناظر زاوية قياسها 72° والتناظر ناتج عن قاطع لمتوازيين.

قياس الزاوية المجاورة للزاوية k يساوي 20° ؛ لأنها تناظر زاوية قياسها 20°

$$m\angle k + 20^\circ + 72^\circ = 180^\circ, \quad m\angle k = 88^\circ$$

(2)



إجابات اختبار الوحدة:

(9) 86° ، تناظر مع الزاوية 8 ناتج من قاطع ومتوازيين.

(10) 115° تبادل داخلي مع الزاوية 2 ناتج من قاطع ومتوازيين.
 $m\angle 2 = 180^\circ - m\angle 1 = 115^\circ$

(11) 86° ، تقابل بالرأس مع الزاوية 8

(12) 86° تبادل داخلي مع الزاوية 8 ناتج من قاطع ومتوازيين.

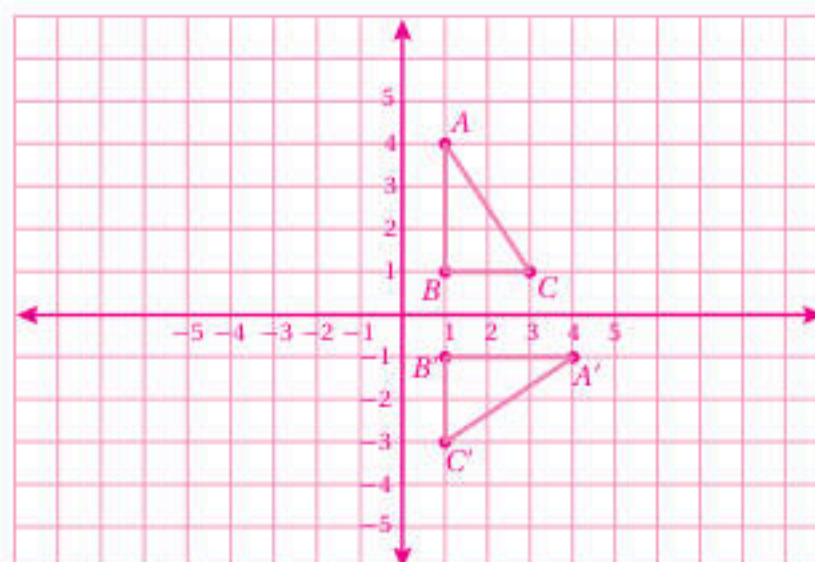
(13) الزاويتان متحالفتان ناتجتين عن قاطع ومتوازيين
 $(2x + 48)^\circ + (3x - 23)^\circ = 180^\circ$
بحل المعادلة، $x = 31^\circ$

(14) $m\angle 2 = 56^\circ$ ، $m\angle 1 = 124^\circ$

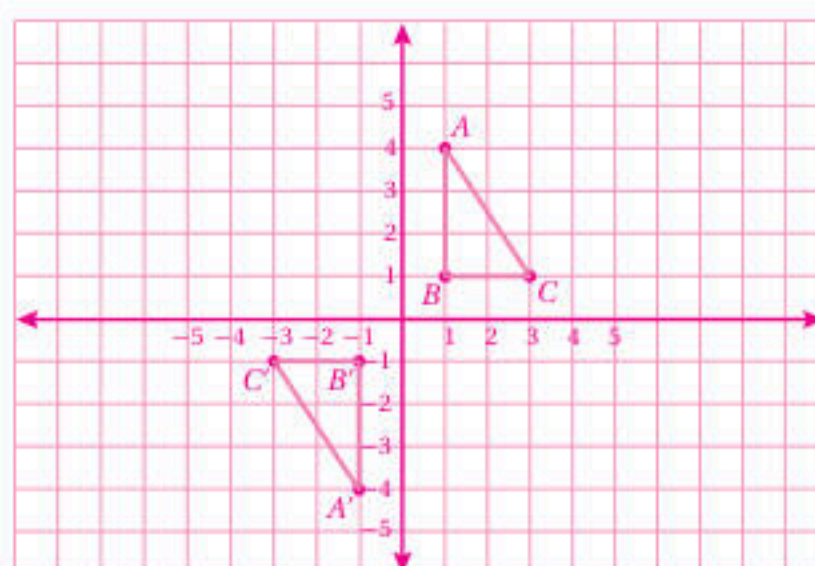
(15) يقل قياس الزاوية 2 ويزيد قياس الزاوية 1؛ لأنه إذا كانت الدعامة أقصر يقل انفرج الزاوية 2 ويزيد انفرج الزاوية 1.

(16) المضلعان الملونان خماسيان منتظمان، قياس زواياهما الداخلية 108°
 $m\angle ACB = m\angle ABC = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$
 $m\angle BAC = 36^\circ$

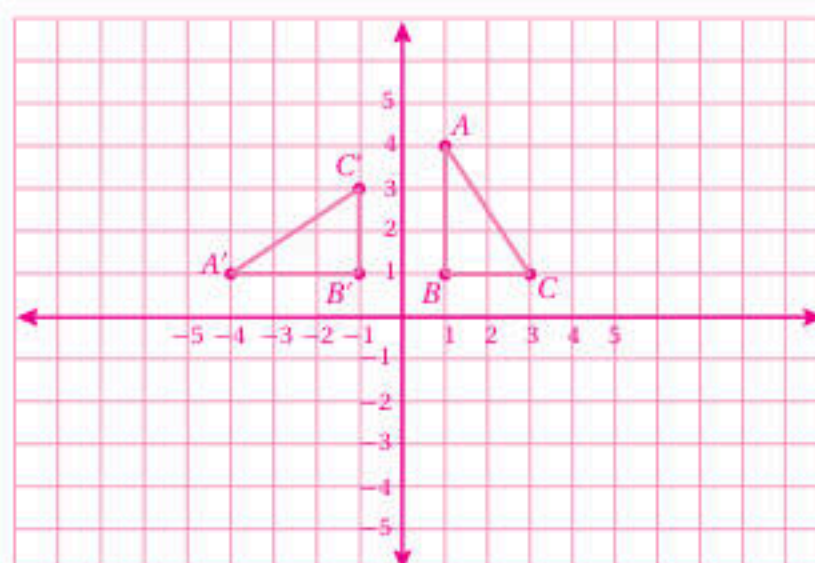
3)



4)



5)

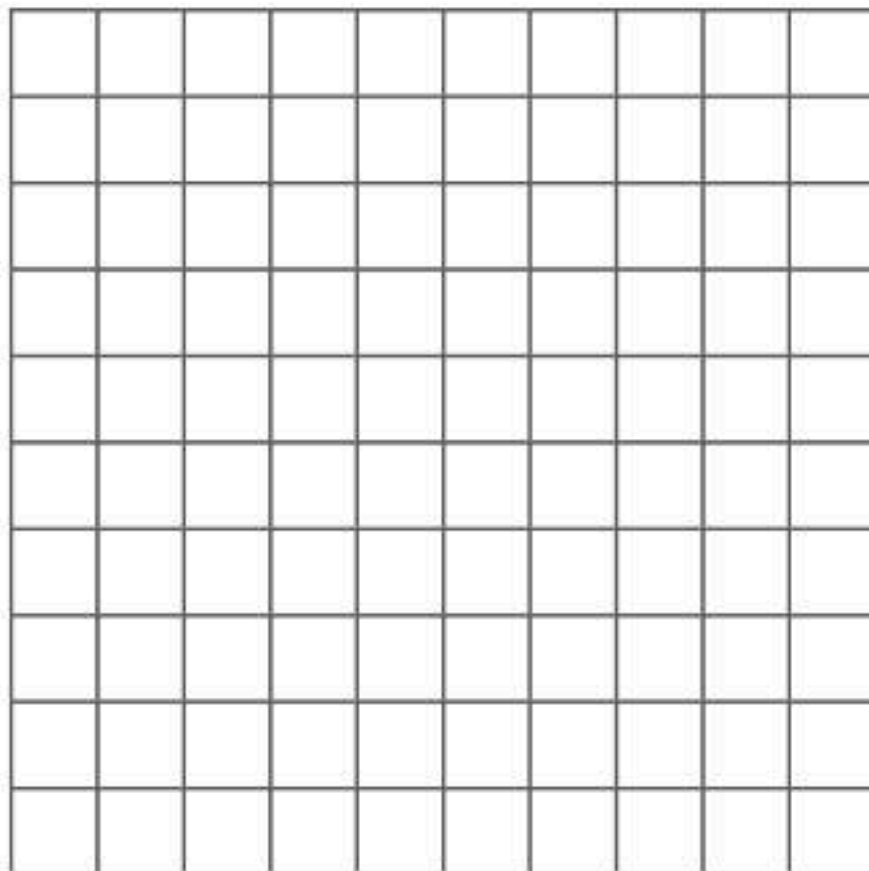
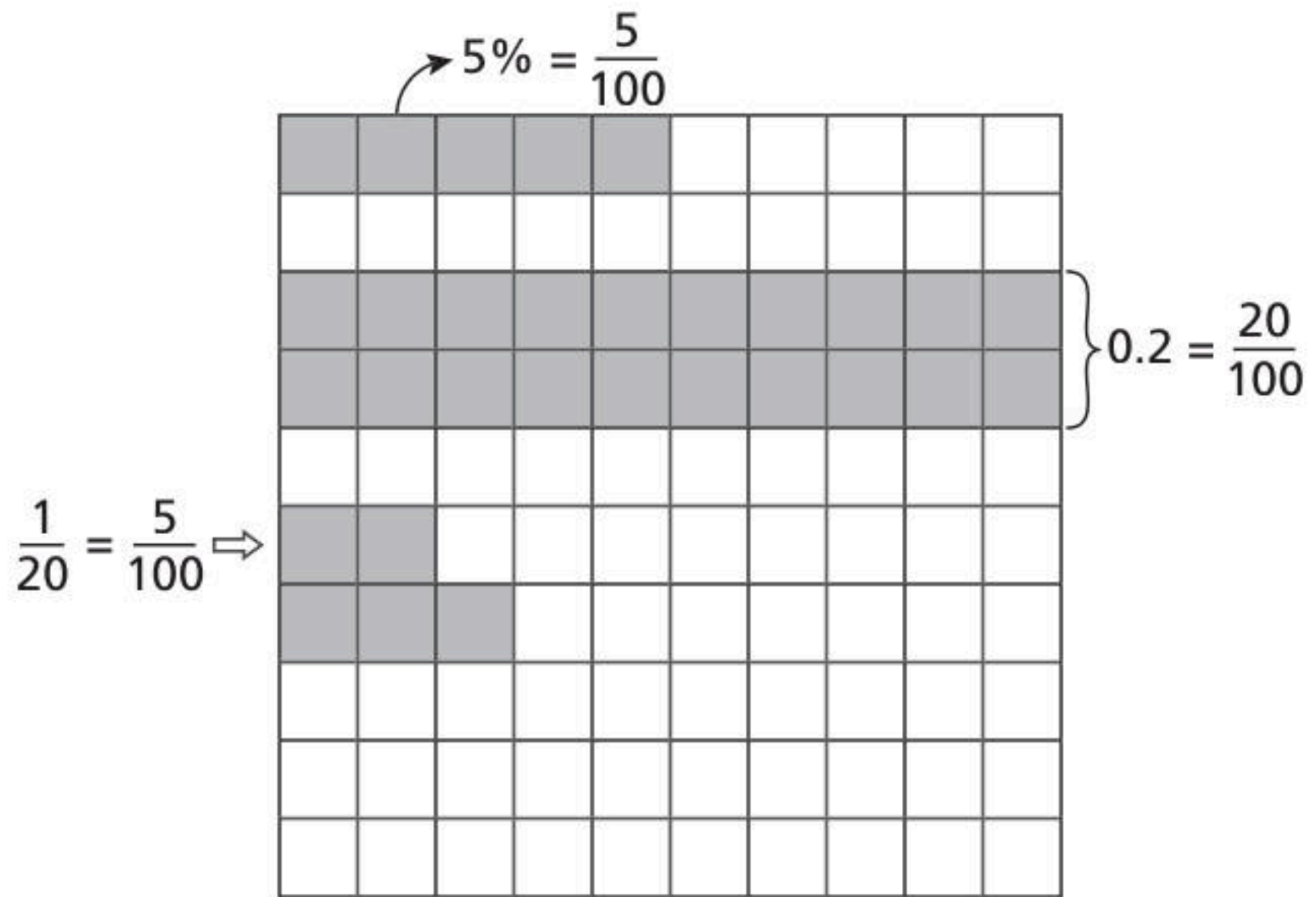


أوراق المصادر

ورقة المصادر 1 : الكسور المتكافئة

5%	0.2	$\frac{1}{20}$	1%
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	0.25
65%	0.3	0.5	60%
$\frac{1}{100}$	30%	$\frac{13}{20}$	0.6

ورقة المصادر 2 : شبكة المئة 📄



ورقة المصادر 3 : نماذج أعلام

نماذج أعلام	
C 	M 
G 	N 
H 	O 
K 	U 
L 	

ورقة المصادر 4 : بطاقات الأعداد العشرية

12.39	13.29	12.93
12.3	12.9	12.396
12.6	13.96	13.962
13	12.692	12.3
12.39	12.69	12.962
13.9	13.2	13.296

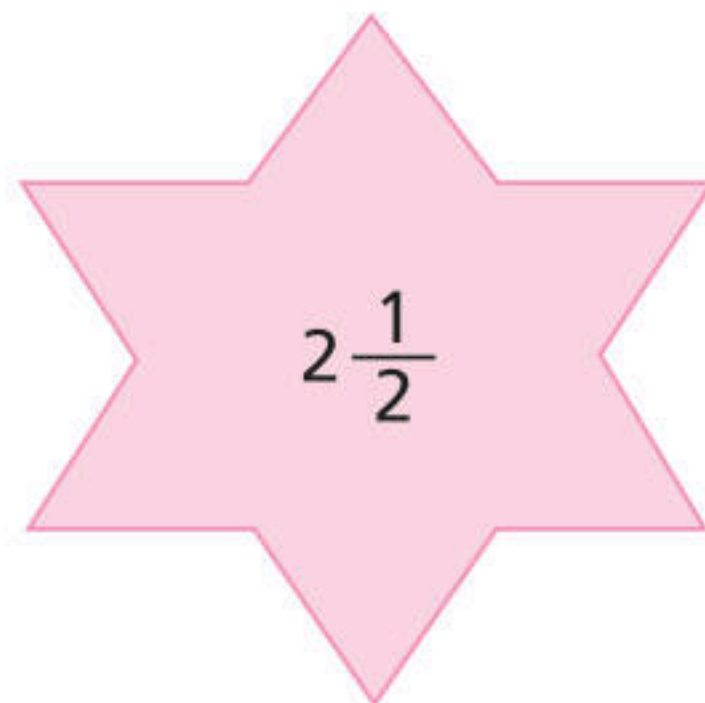
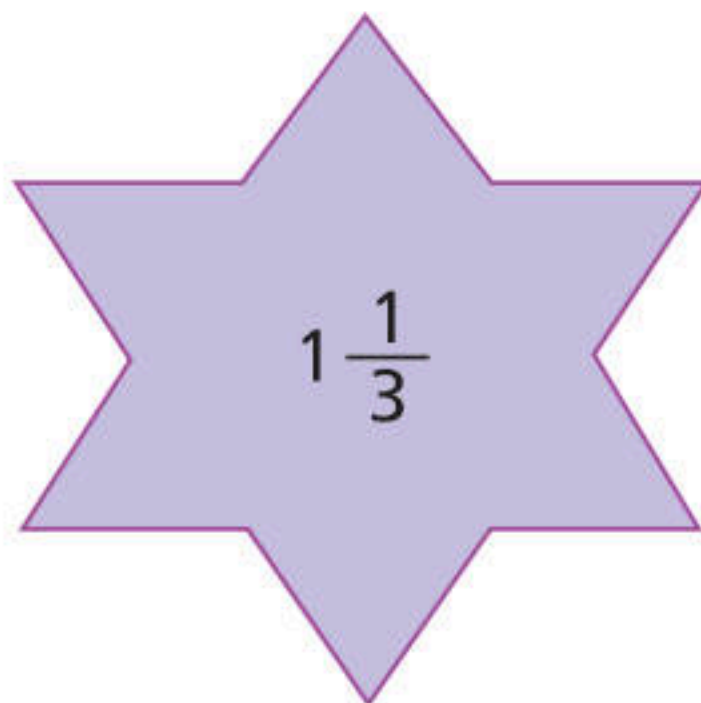
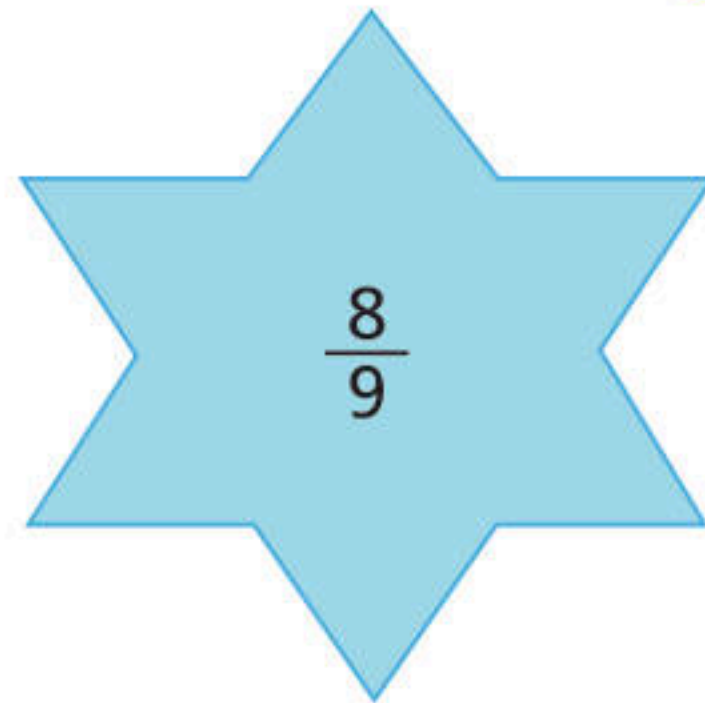
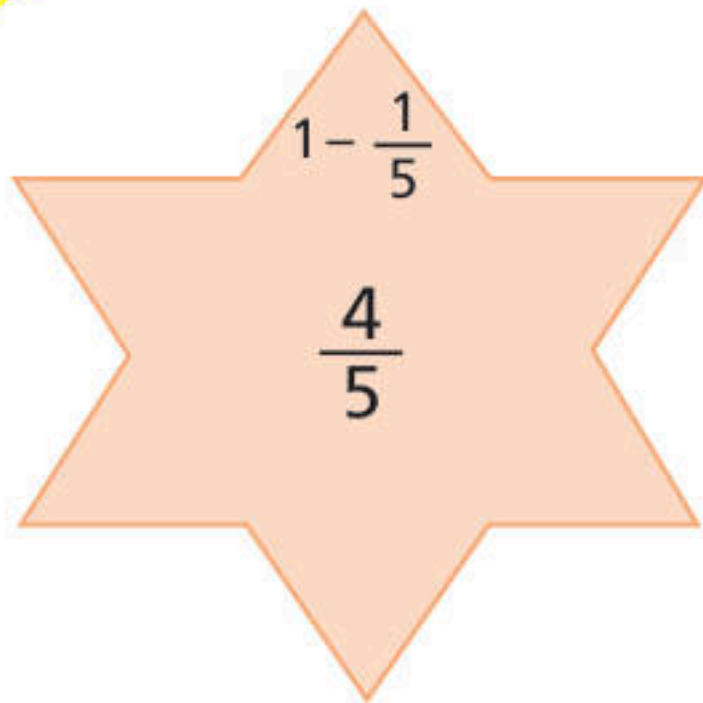
ورقة المصادر 5 : أكبر / أصغر

$2\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$
$2\frac{2}{5}$	$\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{5}$	$\frac{7}{10}$
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$
$2\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{5}$	$\frac{2}{3}$

ورقة المصادر 6 : أحجية الكسور

$2\frac{2}{5} \square 30 = 2$	$2\frac{1}{3} \square \frac{15}{3} = 11\frac{2}{3}$	$4 \square 1\frac{5}{6} = 7\frac{2}{3}$
$3 \square 0.4 = 7\frac{1}{2}$	$2 \square 2\frac{2}{5} = 4\frac{4}{5}$	$1\frac{3}{8} \square \frac{2}{5} = \frac{11}{20}$
$8 \square \frac{1}{3} = 24$	$\frac{2}{7} \square \frac{1}{3} = \frac{6}{7}$	$4 \square \frac{3}{7} = 9\frac{1}{3}$
$\square \square \square = \square$	$\square \square \square = \square$	$\square \square \square = \square$

ورقة المصادر 7 : نجوم الأعداد النسبيّة



ورقة المصادر 8 : الأعداد المتقاطعة

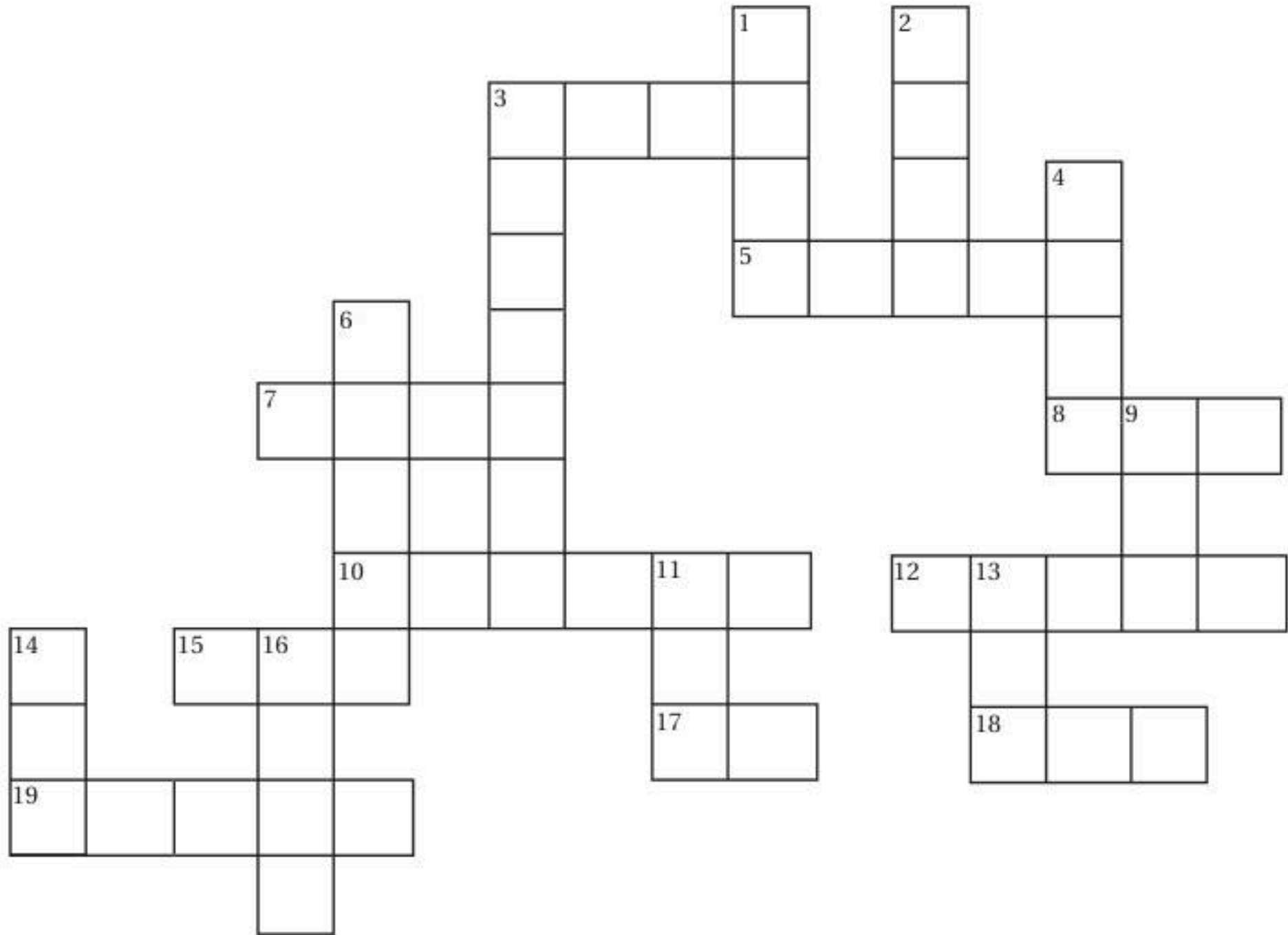
أملأ المربعات في الأحجية بالأعداد المناسبة. (أستخدم الآلة الحاسبة للتحقق من صحة الحل في إيجاد القيم الأسية المطلوبة).

عمودي

- | | |
|----------|-----------|
| 1 7^4 | 11 16^2 |
| 2 4^6 | 13 9^3 |
| 3 10^6 | 14 5^3 |
| 4 9^4 | 16 12^3 |
| 6 12^4 | |
| 9 20^2 | |

أفقي

- | | |
|------------|-----------|
| 3 2^{10} | 15 6^3 |
| 5 5^6 | 17 8^2 |
| 7 20^3 | 18 31^2 |
| 8 12^2 | 19 15^4 |
| 10 5^3 | |
| 12 30^3 | |



A10

ورقة المصادر 9 : مضمار سباق التعويض

البداية $2n$	$n+3$	$n-1$	$2n-2$	$6-n$	$2n-1$	$n+2$	$3n-3$	$2(n-1)$	$2n+1$
النهاية $10-n$									$7-n$
$2(n+1)$									n
$n+1$									$n+5$
$n+n-n$									$2-12n$
$6-n$									$2n-1$
$8-n$									$n+4$
$2(n+2)$	$n+2$	$n+n$	$2(n-1)$	$9-n$	$2-12n$	$2-14n$	$2n-1$	$8-n$	$3n-2$

ورقة المصادر 10 : بطاقات توزيع الأقواس

$12n - 6$	$6(n + 3)$	$6n + 18$	$4(3n - 2)$
$12n - 8$	$3(4n - 3)$	$12n - 9$	$3(2n + 3)$
$6n + 9$	$9(2n + 1)$	$18n + 9$	$7(n - 3)$
$7n - 21$	$5(3n + 2)$	$15n + 10$	$6(2n - 1)$
$16n - 24$	$2(3n + 5)$	$6n + 10$	$3(3n - 4)$
$9n - 12$	$6(3n + 2)$	$18n + 12$	$4(6n - 5)$
$24n - 20$	$5(4n - 3)$	$20n - 15$	$8(3n + 1)$
$24n + 8$	$9(2n + 5)$	$18n + 45$	$8(2n - 3)$



1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
x		x		
x		x		
x^2		x^2		

-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
$-x$		$-x$		
$-x$		$-x$		
$-x^2$		$-x^2$		

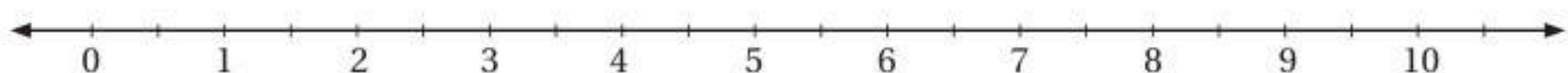
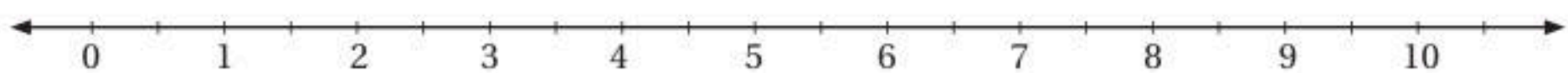
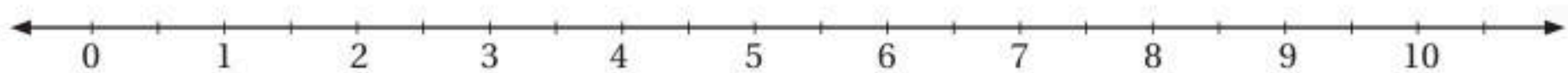
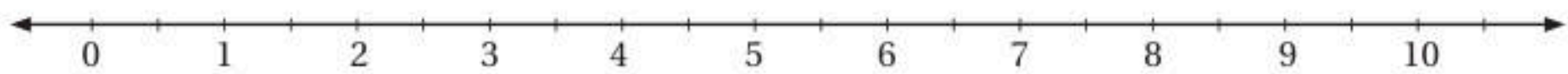
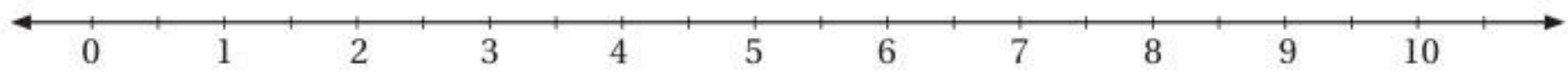
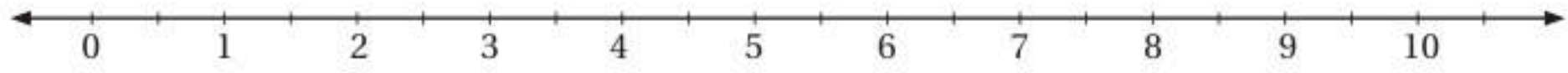
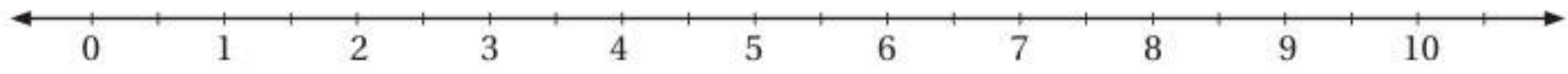
ورقة المصادر 12: قطع الدومينو

0.25	$\frac{45}{100}$	0.5	0.2
$\frac{1}{4}$	0.8	20%	$\frac{25}{50}$
80%	$\frac{2}{3}$	0.6	0.75
$66\frac{2}{3}\%$	45%	$\frac{3}{4}$	50%
25%	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{9}{12}$
$\frac{25}{100}$	$\frac{2}{5}$	0.4	$\frac{1}{3}$
0.4	$\frac{1}{2}$	0.3333	$\frac{9}{20}$
$\frac{25}{100}$	$\frac{2}{5}$	0.45	75%

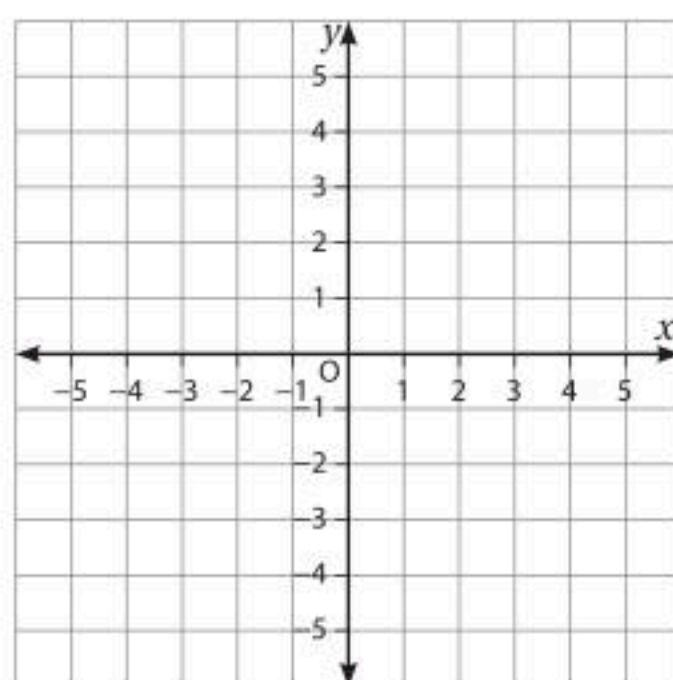
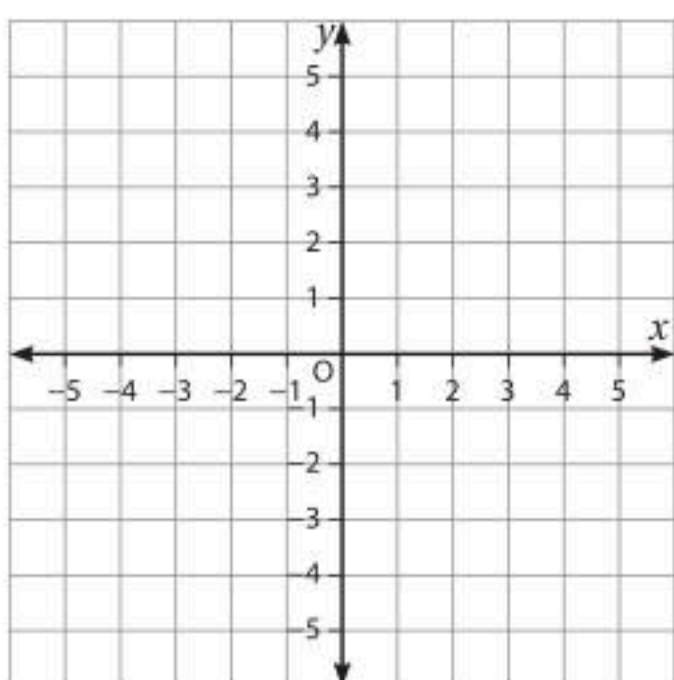
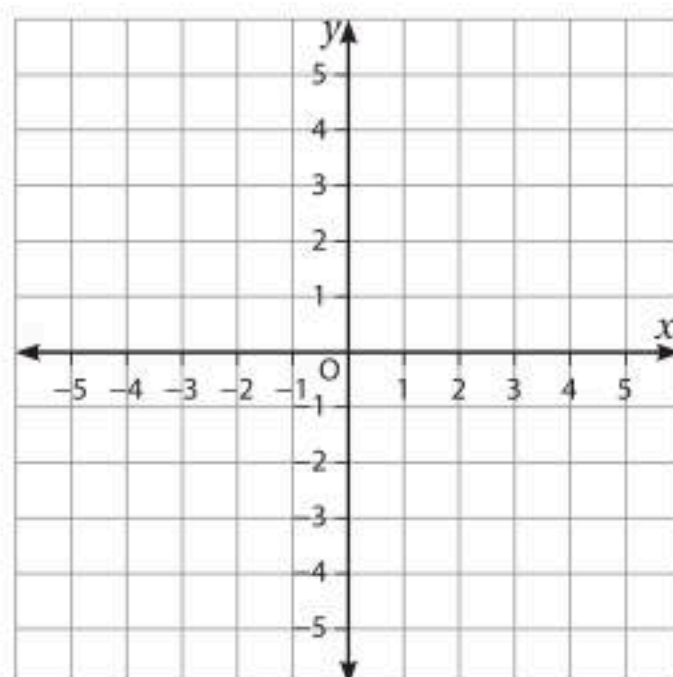
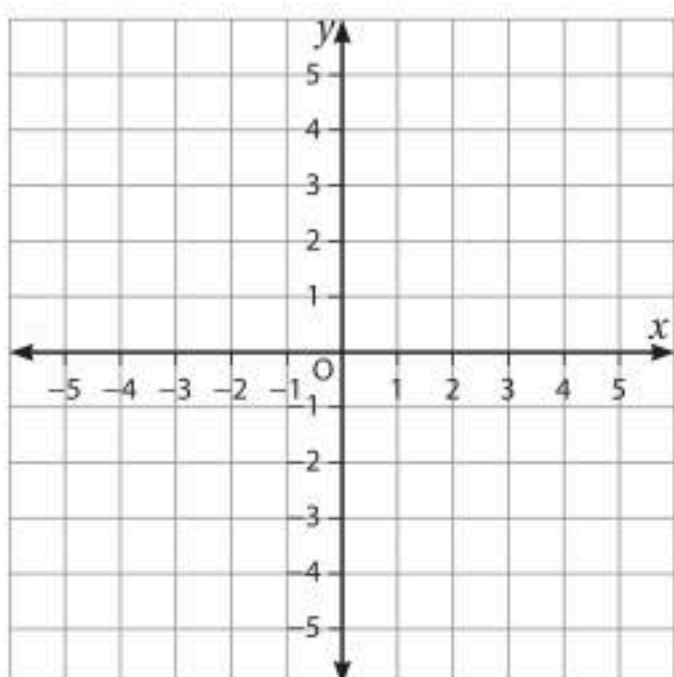
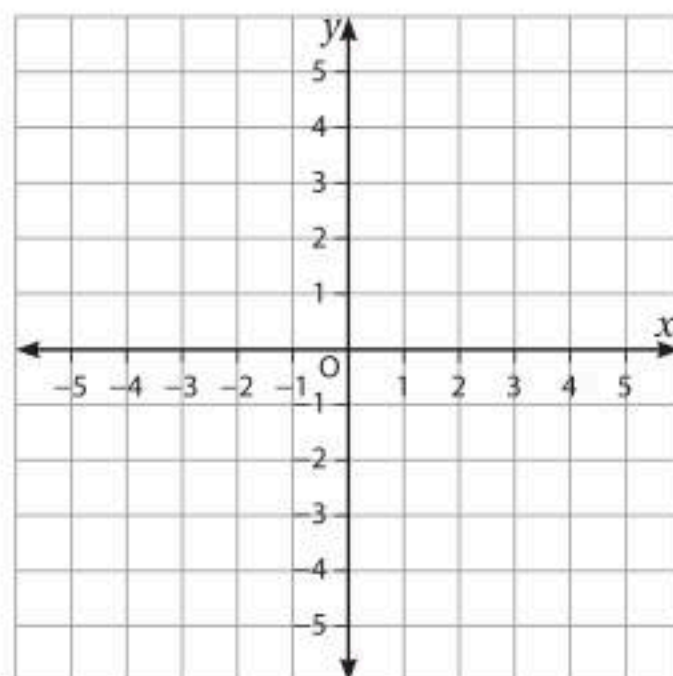
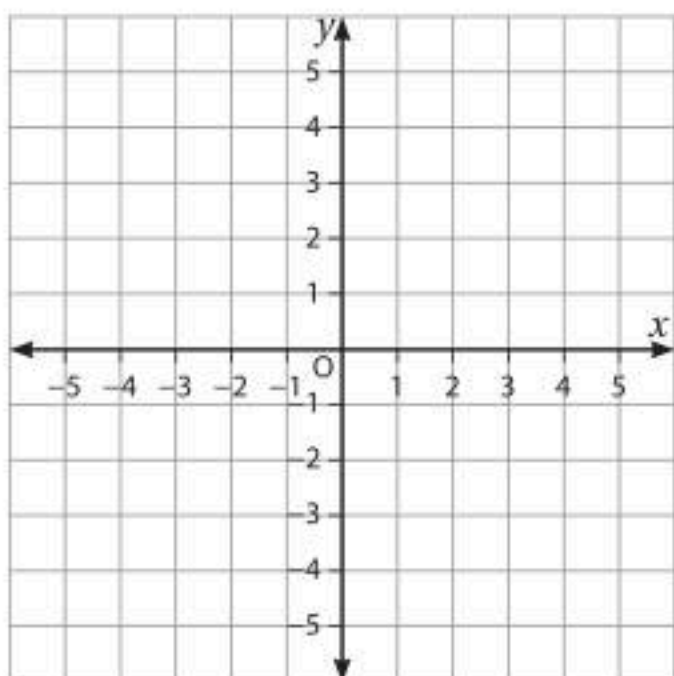
ورقة المصادر 13: آلة اقتران فارغة



ورقة المصادر 14: مخطط سهمي فارغ



ورقة المصادر 15 : مستوى إحدائي فارغ



ورقة المصادر 16: بطاقات أعداد

-5

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

4

5

ورقة المصادر 17: مستوى إحداثي فارغ

