الرياضيات

الصف السابع

دليل المعلم

الوحدة الثالثة

مخطط الوحدة

اسم الدرس	النتاجات	المصطلحات	الأدوات اللازمة	عدد الحصص
تهيئة الوحدة				1
الدرس 1: حلّ المعادلات	• استخدام خصائص العمليات لتفسير خطوات حل المعادلات. • حل معادلات من خطوتين على الأقل ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية باستخدام النماذج. • حل معادلات من خطوتين على الأقل ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية جبريًّا. • حل معادلات من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها. • حل معادلات من خطوتين جبريًّا، ويستخدم الحل في إيجاد قيمة مقدر جبري معطى. • التعبير عن مواقف حياتية بمعادلات يتطلب حلها خطوتين، وحلّها بأكثر من طريقة.			3
الدرس2: الكسور العشرية الدورية	• تحويل الكسر العشري الدوري غير المنتهي إلى عدد نسبيّ.	كسر عشري دوري.	• ورقة المصادر 12	3
الدرس3: 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
الدرس4: الاقترانات	• التعرف إلى 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
الدرس5: تمثيل الاقتران الخطي	• تمثيل الاقتران الخطي بيانيًّا.	التمثيل البياني للاقتران.	• ورقة المصادر 15 • ورقة المصادر 16 • ورقة المصادر 17	3
المشروع				1 (حصة واحدة لعرض النتائج)
اختبار الوحدة				1
المجموع				18

نظرة عامة حول الوحدة:

في هذه الوحدة سيتعرف الطلبة إلى حل معادلاتٍ خطية من خطوتين على الأقل جبريًّا وبالنماذج، بالإضافة إلى توظيف حل المعادلات في تحويل الكسور العشرية الدورية إلى صورة كسرٍ $\frac{a}{b}$.

ويستكملون ما تعلموه في الصف السادس عن المتتاليات العددية والعلاقات بين حدودها، بإيجاد الحدّ العام لها.

وسيتعرفون -أيضًا- إلى الاقتران الخطي وتمثيله بيانيًّا والتعبير عنه بطرائق مختلفةٍ، منها: المخطط السهمي، وآلة الاقتران، وجدول القيم، والمعادلة الجبرية.

الترابط الرأسي بين الصفوف

الصف السادس

- التعرف إلى مفهوم المتتالية العددية، وإيجاد العلاقة بين حدودها.
- إكمال حدود متتالية عددية بعض حدودها معطاة.
- التعرف إلى المعادلة بأنها جملة تحتوي على مقدارين بينهما إشارة =، وتعني تساوي كميتين.
- استنتاج خصائص المساواة، مثل: إذا كان س = ص فإن س + أ = ص + أ
- التعرف إلى المتغير والثابت ويميز بينهما.
- التعرف إلى المعادلة الخطية على الصور الآتية: ص = س + أ و ص = أ، ص= أس + ب ، ثم حلّها.

الصف السابع

- حل معادلات من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية باستخدام النماذج، وجبريًّا.
- حل معادلات من خطوتين جبريًّا، واستخدام الحل في إيجاد قيمة مقدار جبري معطى.
- 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.
- التعرف إلى الاقتران الخطي، والتعبير عنه بطرائق مختلفة.
- تمثيل الاقتران الخطي بيانيًّا.

الصف الثامن

- حل معادلتين خطيتين بمتغيرين بالحذف والتعويض وبيانيًّا، والتحقق من صحة الحلّ.
- وصف العلاقة بين حدود متتالية حسابية غير خطية بسيطة.
- وصف الحد العام لمتتالية حسابية غير خطية بسيطة باستعمال مقدار جبري.
- التمييز بين الاقتران الخطي والثابت.
- دراسة تأثير المتغير س على المتغير ص في قاعدة الاقتران الخطي.
- تمثيل اقترانات معطاة على صورة معادلة جبرية تحتوي على y ضمنيًّا بيانيًّا.

مشروعُ الوحدةِ: خدمةُ التوصيلِ

أستعدُّ وزملائي لتنفيذِ مشروعِنا الخاصِّ الذي نستعملُ فيه ما نَتعلَّمُهُ في هذهِ الوحدةِ حولَ المعادلاتِ الخطِّيَّةِ.

هـدفُ المشـروعِ: تنميـةُ مهاراتي في إيجـادِ الحدِّ العامِّ لمُتَتالِيةٍ، والتعبيرُ عنهُ كاقترانٍ وتمثيلُهُ بيانيًّا.

خطواتُ تنفيذِ المشروعِ:

1. أبحـثُ عنْ ثلاثِ سِـلَعٍ يمكنُ شـراؤُها عـنْ بُعْدٍ والحصولُ عليها من خلالِ خدمَةِ التوصيلِ. ثمّ أكتبُ في الجدولِ الآتي سعرَ القطعةِ الواحدةِ منْ كلِّ سلعةٍ وتكلفةَ التوصيلِ.

السلعةُ	سعرُ القطعةِ	تكلفةُ التوصيلِ

2. أنشـئُ جدولًا للعلاقةِ بينَ عددِ القطعِ منْ كلِّ سلعةٍ وإجماليِّ السعرِ مُضافًا إليهِ تكلفةُ التوصيلِ.

السلعةُ:				
عددُ القطعِ				
إجماليُّ السعرِ				

3. أحدِّدُ المدخلاتِ والمخرجاتِ في كلِّ جدولٍ.
4. أمثِّـلُ قيـمَ المُدْخَـلاتِ والمُخْرَجاتِ لكلِّ سـلعةٍ بمُخَطَّطٍ سَهْمِيٍّ.
5. أجِـدُ آلةَ الاقترانِ الذي يمثِّـلُ العلاقةَ بينَ المدخلاتِ والمخرجاتِ في كلِّ جدولٍ باستخدامِ النموذجِ الآتي:

المدخلةُ x ← $\div$ ← $+$ ← المخرجةُ y

6. أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ جبْريًّا على صورةِ $x \longmapsto$
7. أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ كمعادلَةٍ على صورةِ:

$$y = ax + b$$

8. أكتبُ قيمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ على شـكلِ أزواجٍ مرتَّبةٍ (x, y)، ثم أرسـمُ لكلٍّ منَ الجـداولِ الثلاثةِ مستوًى إحداثيًّا وأُعيِّنُ الأزواجَ المرتبةَ عليهِ.
9. أكتبُ فِقرةً أصفُ فيها ما ألاحظُهُ حولَ مواقعِ الأزواجِ المرتبةِ على المستوياتِ الإحداثيّةِ الثلاثةِ.
10. أسْتَخْدِمُ المستوى الإحداثيَّ لأَجِدَ التكلفةَ الكليّةَ لشراءِ 10 قطعٍ منْ كلِّ سـلعةٍ، وأتحقَّقُ منْ إجابتي باستخدامِ قاعدةِ الاقترانِ.

عرضُ النتائجِ:

- أصمِّـمُ مطويّةً مُبتَكَرةً، وأدوِّنُ فيهـا ما قمتُ بهِ في هذا المشروعِ.
- أعرِضُ المطويّةَ أمامَ زملائي.

مشروع الوحدة: خدمة التوصيل

هـدف المشـروع: توظيف ما سـيتعلمه الطلبة في هذه الوحدة من مهارات إيجاد الحد العام للمتتاليات، والتعبير عنها باقتران بصور مختلفة وتمثيلها بيانيًّا في سياقٍ حياتي، إضافة إلى تعزيـز مهارات القرن الحادي والعشـرين من ابتكارٍ وإبداعٍ وتواصلٍ في إعداد المنتجِ النهائي للمشروع وعرضه.

خطوات تنفيذ المشروع

- عرِّف الطلبة بالمشروع وأهميته في تعلم موضوعات الوحدة.
- قسـم الطلبة مجموعاتٍ واحـرص على أن تضمَّ كل مجموعة طلبة بمستويات متفاوتة، وأكد أهمية تعاون أفراد المجموعة، وتوزيع المهامات في ما بينهم.
- وضح للطلبة حاجتهم إلى البحث في شبكة الإنترنت عـن مواقع متخصصـة بتقديـم خدمات التسـوق الإلكترونـي، ويفضـل أن تقدِّم هذه المواقع سـلعًا متنوعة.
- ذكِّر الطلبة بالعودة إلى المشـروع في نهاية كل درس مـن دروس الوحدة؛ لاسـتكمال مـا يتطلب إنجازه ضمن المشروع.
- وضِّح للطلبة مسبقًا معايير تقييم المشروع.

عرض النتائج

- لعرض نتائج المشروع بَيِّنْ للطلبة:
  - إمكانية اسـتعمال التكنولوجيا عنـد عرض نتائج المشروع.
  - وضـح للطلبـة أنه بإمكانهـم الرجوع إلى شـبكة الانترنـت؛ للاطـلاع علـى نمـاذج مختلفة من المطويات والاسترشاد بها في تصميم مطوياتهم.
  - تضمين صورٍ للسـلع التي اختارتها المجموعة في المطوية.
  - تختـار كل مجموعة فردًا واحدًا؛ ليقف أمام الصف ويعرض المطوية، ويقدم شرحًا مختصرًا عن السلع التي اختاروها، و قاعدة الاقتـران الذي يربط عدد القطع بسعر القطعة، وذلك لتعزيز مهارات التواصل لدى الطلبة.

أداة تقييم المشروع

الرقم	المعيار	1	2	3
1	التعبيـر عن محيـط كل مربع من المربعـات الثلاثة المكونة للساعة بحدٍّ جبري.			
2	التعبير عن مسـاحة كل مربع مـن المربعات الثلاثة المكونة للساعة بحدٍّ 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 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.

اختبار التهيئة:

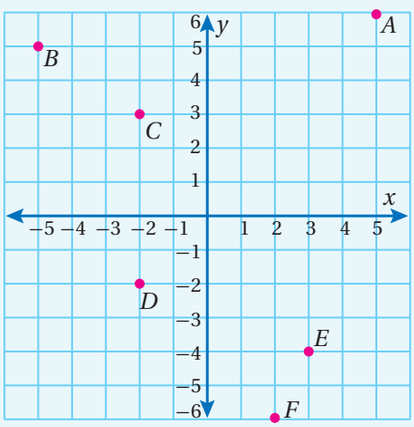
طبّق اختبـار التهيئة لتسـاعد الطلبة على تذكُّـر المعرفة السابقة اللازمة لدراسة هذه الوحدة متبعًا الآتي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ اختبار التهيئة داخل الصف.
- تجوَّلْ بين الطلبة، لمتابعتهم فـي أثناء حلّ الاختبار، وتحديد نقاط ضعفهم، ووجِّهْهم إلى الرجوع إلى بند المراجعة المقابل لكل سؤال عندما يواجهون صعوبة في الحلّ.
- في حالِ واجهَ بعضُ الطلبة صعوبة في حلّ المسـائل الواردة في الاختبار، فاسـتعن بالمسـائل الإضافية الآتية:

أجد ناتج ما يأتي:

1. $2x = 6$
2. $x \div 3 = 25$
3. $25 + x = 39$
4. $100x = 65000$

5. أجد إحداثيي كلٍّ من النقاط الآتية:



6. أكمل الجدول الآتي بإيجاد القيمة العددية للمقادير الجبرية:

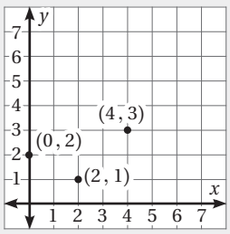
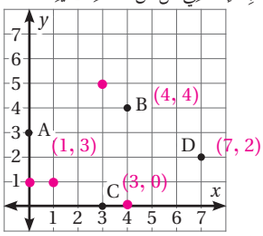
	$18 - x$	$3x$	$40 \div x$
$x = 2$			
$x = 5$			
$x = 10$			

الوحدةُ 3

المُعادَلاتُ الخَطّيَّةُ

أستَعِدُّ لِدراسةِ الوحدَةِ

أختبِرُ مَعلوماتي قبلَ البدءِ بدراسةِ الوحدةِ، وفي حالِ عَدمِ تأكُّدي منَ الإجابةِ، أستعينُ بالمُراجعةِ.

مُراجَعةٌ	أختبِرُ مَعلوماتي
1) أحلُّ المُعادلةَ $x + 10 = -15$ وأتحقّقُ من صِحّةِ الحَلِّ: المُعادلةُ الأصْلِيّةُ $x + 10 = -15$ أطرحُ 10 منْ طرفي المُعادلةِ $x = -25$ وللتّحقّقِ منْ صِحّةِ الحلِّ، نُعوّضُ قيمةَ x في المُعادَلَةِ: أُعوِّضُ قيمةَ x $-25 + 10 \stackrel{?}{=} -15$ الطّرفانِ مُتساوِيانِ. إذَنْ: الحَلُّ صَحيحٌ $-15 = -15$	أحلُّ المعادلاتِ الآتيةَ وأتحقّقُ منْ صِحّةِ الحَلِّ: 1) $12l = 180$ $l = 15$ 2) $\frac{y}{4} = 16$ $y = 64$ 3) $\frac{x}{3} + 19 = -11$ -90 4) $2n \div 8 = -128$ -512
أعَيّنُ كُلًّا منَ النّقاطِ الآتيةِ على المُستوى الإحداثيِّ: 2) $(2, 1)$ 3) $(4, 3)$ 4) $(0, 2)$  	5) أجِدُ إحداثِيَّ كُلِّ منَ النّقاطِ الآتيةِ:  أعَيّنُ كُلًّا منَ النّقاطِ الآتيةِ على المُستوى الإحداثيِّ: 6) $(1, 1)$ 7) $(-3, -5)$ 8) $(-4, 0)$ 9) $(0, 1)$
5) أجِدُ قيمةَ المِقدارِ الجبريِّ $3x - 5$ عندَما $x = 2$ أُعوِّضُ قيمةَ x $3(2) - 5$ أضْربُ أوّلًا، ثمَّ أطرحُ $= 1$	10) أُكْمِلُ الجَدولَ الآتيَ بإيجادِ القيمةِ العَدديّةِ للمِقدارِ الجَبْريِّ $3x - 5$ x: 1, 2, 3, 4 $3x - 5$: -2, 1, 4, 7

منهاجي
متعة التعليم الهادف

نشاط الاستعداد للوحدة

هدف النشاط:

تطوير مهارات الطلبة في استقصاء متتاليات عددية، ووصف العمليات الرياضية التي تكونت منها.

ملاحظات المعلم

إجراءات النشاط:

- قسِّم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إليهم تنفيذ النشاط الآتي:
  - اجمع أرقام العدد 15، ثم اضرب الناتج في 5 ($6 \times 5 = 30$) ⟵ ($1+5=6$)
  - اجمع أرقام العدد الذي حصلت عليه من الخطوة السابقة، ثم اضرب الناتج في 5 ($3 \times 5 = 15$) ⟵ ($3 + 0 = 3$)
  - استمرّ بتكرار الخطوتين (جمع أرقام العدد، ثم ضرب الناتج في 5)، ما المتتالية التي حصلت عليها؟ 15 , 30 , 15 , 30 , ...
- اطلب إلى المجموعات تنفيذ الخطوات السابقة، ولكن هذه المرة البدء بالعدد 24، ثم اسألهم:
  - ما المتتالية التي حصلتم عليها؟ 24 , 30 , 15 , 30 , ...
  - ما العلاقة بين المتتاليتين الناتجتين؟ في المتتاليتين أول عدد متكررٍ هو 30، وثاني عدد هو 15.
  - ما العلاقة بين العددين 15 و24؟ مجموع أرقامهما 6
  - هل هناك أعداد أخرى مكوَّنة من منزلتين تعطي متتالية تعود إلى 30 و 15؟ إجابة ممكنة 42
- شجع الطلبة على إيجاد متتالية يبدأ تكرار الأعداد فيها بـ 15 ثم بـ 30.

مجموع الأرقام	المتتالية
1	5, 25 , 35, 40, ...
2	10, 5, 25, 35, 40, ...
3	15, 30,
4	20, 10, 5, 25, 35, 40, ...
5	25, 35, 40, 20, 10, 5
6	30, 15, ...
7	35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
8	40, 20, 10, 5, 25, 35, ...
9	45, 45, ...
10	50, 25, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
11	55, 50, 25, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
12	60, 30, 15, ...
13	65, 55 ....
14	70, 35, 40, 20, 10, 5, 25, ...
15	75, 60, 30, 15, ...
16	80, 40, 20, 10, 5, 25, 35, ...
17	85, 65 , 55, ...
18	90, 45, 45, ...

التكيُّف: يمكن للطلبة عمل جدول لكل المجاميع المحتملة لأرقام الأعدادِ المكونة من منزلتين؛ لتسهيل تتبع النواتج.

توسعة:

- اطلب إلى الطلبة تحديد المتتالية الناتجة من ضرب عددٍ مجموع أرقامه 9 في 5.
- اطلب إلى الطلبة اكتشاف متتاليات ضرب أخرى، مثلًا: ما المتتالية الناتجة عن ضرب مجموع أرقام عدد في 3 أو 9 أو 7؟

الدرس 1

فكرة الدرس:

- استخدام خصائص العمليات لتفسير خطوات حل المعادلات.
- حل معادلات من خطوتين على الأقل ضمن الأعداد الصحيحة والنسبية باستخدام النماذج، وجبريًّا.
- حل معادلات من خطوتين على الأقل تحتوي على متغيرات في طرفيها.
- حل معادلات من خطوتين جبريًّا، ويستخدم الحل في إيجاد قيمة مقدر جبري معطى.
- التعبير عن مواقف حياتية بمعادلات يتطلب حلها خطوتين وحلها بأكثر من طريقة.

التعلم القبلي:

- تعرف المعادلة بأنها جملة تحتوي على مقدارين بينهما إشارة =، وتعني تساوي كميتين.
- استنتاج خصائص المساواة، مثل: إذا كان س = ص فإن س + أ = ص + أ
- التمييز بين المتغير والثابت.
- تحديد ما إذا كانت قيمة متغير معطاة تمثل حلًّا للمعادلة، وتفسير معنى الحل.
- حل معادلات خطية بخطوتين تتضمن العمليات الأربعة.

1 التهيئة

لعبة (×) و (○)

- ارسم الجدول المجاور على السبورة، ثم قسم الطلبة فريقين.
- اطلب إلى كل فريق اختيار الرمز الخاص بهم من بين الرمزين (x) أو (○).
- يرمي الفريق الأول حجر النرد، ويرسلون لاعبًا منهم؛ لتعويض العدد الظاهر على الحجر مكان المتغير x في أحد المقادير الجبرية الموجودة في الجدول على السبورة، إذا كان تعويضه صحيحًا، يضع رمز مجموعته على المربع الخاص بالمقدار.
- يأخذ الفريق الآخر الدور.
- الفريق الفائز من يكمل خطًّا ثلاثيًّا من رمزه.

$3x-1$	x^2	$x+1$
$20-x$	$2x$	$2(x-1)$
$\frac{x}{2}$	$5+x$	$\frac{x-3}{2}$

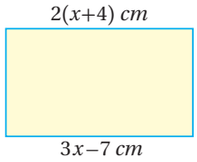
إرشاد: يمكنك تصميم حجر نرد؛ لتوليد مزيد من خيارات التعويض داخل المقادير الجبرية.

الدرسُ 1 حلُّ المعادلاتِ

فكرةُ الدرسِ
أحلُّ معادلةً بمتغيرٍ واحدٍ.

أستكشفُ

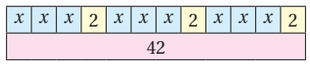
أنظرُ إلى المستطيلِ المجاورِ، ثمَّ أجيبُ:



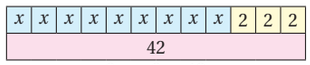
1) ما قيمةُ كلٍّ منَ المقدارَيْنِ الجَبْرِيَّيْنِ: $2(x+4)$ و $3x-7$ عندَما $x=4$ ؟
2) هلْ يمكن إيجادُ قيمةٍ للمُتَغَيِّرِ x يتساوى عندَها المقدارانِ $2(x+4)$ و $3x-7$؟
3) كم طولُ المستطيلِ بحسبِ قيمةِ x التي أوجدْتُها؟
4) هلْ توجدُ قِيَمٌ أخرى للمتغيِّرِ x تجعلُ طولَيْ ضِلْعَيِ المستطيلِ مُتساوِيَيْنِ؟

يمكنُني حلُّ معادلةٍ تحتوي على متغيِّرٍ واحدٍ في أحدِ طَرَفَيْها باستخدامِ خصائصِ المساواةِ.

مثال 1 أَحُلُّ المعادلةَ $3(3x+2)=42$ وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

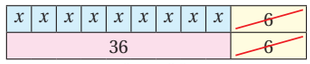


المعادلةُ الأصليَّةُ $3(3x+2)=42$



خاصيَّةُ التوزيعِ $3\times3x+3\times2=42$

أضربُ $9x+6=42$



$9x+6=42$

أطرحُ 6 منْ كِلا الطرفَيْنِ $-6\quad-6$

$9x=36$

$x=4$

أقسمُ كِلا الطرفَيْنِ على 9 $\div9\quad\div9$

$x=4$

أتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

بتعويضِ $x=4$ في المعادلةِ $3(3(4)+2)\stackrel{?}{=}42$

أبسِّطُ $3(14)\stackrel{?}{=}42$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ ✓ $42=42$

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى تأمل المستطيل في فقرة أستكشف، واسألهم:
  - ما خصائص المستطيل؟ كل ضلعين متقابلين متوازيانِ ، زواياه قائمة،.....
  - هل الضلعين الظاهر المقدار الجبري لطولهما على المستطيل متساويين في الطول؟ لماذا؟ نعم؛ لأنهما ضلعانِ متقابلانِ في المستطيل.
  - ما قيمة كل من المقدارين عندما $x = 4$ ؟ المقدار $2(x+4)$ يساوي 16، والمقدار $3x-7$ يساوي 5.
  - هل تمثل $x = 4$ قيمة صحيحة للمقدارين؟ لماذا؟ لا؛ لأنها لا تعطي القيمة نفسها للضلعين.
  - هل يمكن إيجاد قيمة للمتغير x يتساوى عنها المقداران؟ نعم، بمساواة المقدارين 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
- تقبل الإجابات جميعها.
- المجال العاطفي لا يقل أهمية عن المجال المعرفي؛ فلا تقل لأحد من الطلبة: إجابتك خطأ، بل قل: (اقتربت من الإجابة الصحيحة، من يستطيع إعطاء إجابة أخرى) أو إن شئت فقل: (هذه إجابة صحيحة لغير هذا السؤال).

3 التدريس

مِثالٌ 1

- ذكِّر 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 طرفي المعادلة يبقيان متساويين.
- وضح للطلبة أنه يمكن حل معادلة تحتوي على متغيرٍ واحدٍ باستخدام خصائص المساواة.
- قسم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم اكتب المعادلة المطلوب حلها في المثال 1 على السبورة، واطلب إلى كل مجموعة رسم نموذجٍ يمثل المعادلة، وتلوينه بشكل مشابه للنموذج الأول في المثال.
- اطلب إلى المجموعات قصَّ السطر العلوي من النموذج، وإعادة ترتيبه بحيث تكون المتغيرات بجانب بعضها. اكتب الحل الجبري المُمثل لهذه الخطوة على السبورة، ووضح للطلبة أنها تسمى خاصية التوزيع.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد مجموع الثوابت وإزالته من الجزء العلوي من النموذج، وقصّ ما يقابله من السطر السفلي؛ ليصبح العدد فيه 36، ثم قسم معامل المتغير x على طرفي المعادلة.
- وضح للطلبة أهمية التحقق من صحة الحل بتعويض الناتج في طرفي المعادلة، فإذا تساوى الطرفان كان الحل صحيحًا.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة عند حل المعادلة $3x + 12 = 39$ بالقسمة على 3 ثم طرح 12

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحل أمام الصف؛ تجنُّبًا لإحراجه.

أتحققُ من فهمي:

1) $3\left(2x-2\frac{2}{3}\right)=-42$ $x=\frac{-34}{6}$

2) $2\left(\frac{x}{5}-7\right)=-16$ $x=-5$

يمكنُني أيضًا استخدامُ خصائصِ المساواةِ لحلِّ معادلةٍ تحتوي على متغيِّرٍ على طَرَفَيِ المساواةِ.

مثال 2 أحلُّ المعادلةَ $\frac{2}{3}(x-5)=-(5+x)$ وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

المعادلةُ الأصليَّةُ	$\frac{2}{3}(x-5)=-(5+x)$
أضربُ طَرَفَيِ المعادلةِ في 3	$2(x-5)=-3(5+x)$
خاصيَّةُ التوزيعِ	$2x-10=-15-3x$
أجمعُ $3x$ لكلا الطرفَيْنِ	$+3x \quad +3x$ $5x-10=-15$
أجمعُ 10 لكلا الطرفَيْنِ	$+10 \quad +10$ $5x=-5$
أقسمُ طَرَفَيِ المعادلةِ على 5	$\div 5 \quad \div 5$ $x=-\frac{5}{5}=-1$

أتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

أعوِّضُ قيمةَ $x=-1$ في المعادلةِ الأصليَّةِ	$\frac{2}{3}(-1-5)\stackrel{?}{=}-(5+-1)$
الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ	$-4=-4$ ✓

أتحقق من فهمي:

أحلُّ كلًّا منَ المعادلتينِ الآتيتينِ، وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

1) $-2(-6-k)=\frac{1}{4}(k+13)$ $k=-5$

2) $5-7b=-4(b+1)-3$ $b=4$

مِثالٌ 2

- وضح للطلبة كيفية حل معادلة تحوي متغيرًا على طرفي المساواة من خلال مناقشة حل مثال2 معهم على السبورة، وقدِّم التبرير المناسب لكل خطوة، وذكر الطلبة بشكل مستمر بقواعد العمليات على الأعداد الصحيحة؛ لإيجاد الناتج وإشارته بشكل صحيح.

إرشاد: في المثال 2 وضح للطلبة أن ضرب المعادلة الأصلية في عدد يعطي صورة مكافئة للمعادلة، وتسهل إجراء العمليات الحسابية عليها.

تنبيه: في المثال 2 قد يعتقد بعض الطلبة أن المعادلة التي تحوي متغيرًا واحدًا على طرفي المساواة يجب أن تكون مرتبة بالشكل الآتي: $ax+b=cx+d$. اختر معادلة واطلب إلى الطلبة إعادة كتابتها بأكثر من طريقة بتغيير ترتيب الحدود.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

يمكنُني كتابةُ معادلاتٍ خطيّةٍ لتمثيلِ مواقفَ حياتيّةٍ، ثمَّ أحلُّها.

مثال 3: منَ الحياةِ

لــدى عليٍّ **4** علبٍ مليئةٍ بالأقلامِ، وقلمانِ إضافيّانِ، ولدى خالدٍ علبتانِ مليئتانِ بالأقلامِ و **10** أقلامٍ إضافيّةٍ. فكم قلمًا في العلبةِ الواحدةِ إذا كانَ لدى كلٍّ منهما العددُ نفسُهُ منَ الأقلامِ؟

ليكنْ عددُ الأقلامِ في كلِّ علبةٍ هو x ، إذنْ، لدى عليٍّ $4x+2$ قلمًا، ولدى خالدٍ $2x+10$ قلمًا، وبما أنَّ لدى كلٍّ منْ عليٍّ وخالدٍ العددَ نفسَهُ منَ الأقلامِ، فإنَّ $4x+2=2x+10$

أحلُّ المعادلةَ لأجدَ قيمةَ المتغيّرِ الذي يمثّلُ عددَ الأقلامِ في كلِّ علبةٍ.

المعادلةُ الأصليّةُ	$4x+2=2x+10$
أطرحُ $2x$ منَ الطرفينِ	$-2x \quad -2x$ $2x+2=10$
أطرحُ 2 منْ كِلا الطرفينِ	$-2 \quad -2$ $2x=8$
أقسمُ كِلا الطرفينِ على 2	$\div 2 \quad \div 2$ $x=4$

إذنْ، تحتوي كلُّ علبةٍ على 4 أقلامٍ.

أتحقَّقُ منْ صحّةِ الحلِّ:

أعوِّضُ $x=4$ في المعادلةِ الأصليةِ	$4(4)+2 \stackrel{?}{=} 2(4)+10$
أبسّطُ	$16+2 \stackrel{?}{=} 8+10$
الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ	$18=18$ ✓

أتحققُ من فهمي:

ناتجُ ضربِ عددٍ ما في **3** ثمَّ إضافةُ **5** يساوي ناتجَ جمعِهِ إلى العددِ **23**، فما العددُ؟ $x=9$

مثالٌ 3

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة المثال3، ثم ناقش الطلبة في حل المثال على السبورة ، ووضح لهم أن الجملة (**العدد نفســه من الأقلام**) تعني تســاوي المقدارين الجبريين.

أخطاء شائعة:

- قد يعتقد بعض الطلبة أن نتيجة حل المعادلات يجب أن تكون عددًا صحيحًا، أو عددًا موجبًا.
- قــد يخطئ بعــض الطلبــة عند توزيــع العدد المضروب في القوس إذا كان سالبًا، فمثلًا:

$$-2(2x-5)=32$$
$$-4x-20=32$$

أتدرب وأحلّ المسائل

أحلُّ كلًّا منَ المعادلاتِ الآتيةِ، وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ:

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) $\frac{4x-1}{7}=5$ $x=9$

أحلُّ كلًّا منَ المعادلاتِ الآتيةِ، وأتحقَّقُ منْ صحَّةِ الحلِّ: 8–5 انظر 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) $\frac{x+4}{5}=9-7x$

إرشادٌ
يمكنُني التخلُّصُ منَ الكسرِ المضروبِ في القوسِ بضربِ طرفَيِ المعادلةِ بمقلوبِ الكسرِ.

9) ناتجُ ضربِ عددٍ ما في 7 ثمَّ جمْعُهُ إلى 6 يساوي ناتجَ جمْعِهِ إلى العددِ 30، فما العددُ؟ انظر الهامش

معلومة
تُعَدُّ جزُرُ أوكيناوا اليابانيّةُ واحدةً منْ أعلى معدّلاتِ الأعمارِ في العالمِ؛ إذْ إنَّ فيها أكثرَ من 400 شخصٍ تبلغُ أعمارُهُم 100 عامٍ.

10) **العمرُ:** هَلا أصغرُ بـ 7 سنواتٍ منْ ريمَ، وسليمٌ عمرُهُ يساوي ضعفَ عُمْرِ ريمَ. وإذا كانَ مجموعُ عُمْرَيْ هَلا وريمَ مساويًا لعمرِ سليمٍ مطروحًا منْ 57. أكتُبُ معادلةً، ثمَّ أحلُّها لأجدَ عمرَ كلِّ واحدٍ منهم. انظر الهامش

11) أرتِّبُ خطواتِ حلِّ المعادلةِ $2x+7=19-2x$. أكتبُ رقمَ كلِّ خطوةٍ في ◯:

	⑤ $4x=12$	
③ $4x+7=19$		⑦ $x=3$
	④ $-7 \quad -7$	
② $+2x \quad +2x$		⑥ $\div 4 \quad \div 4$
	① $2x+7=19-2x$	

12) **حدائقُ:** حديقةٌ مستطيلةُ الشكلِ بُعْداها $(x+3)$ مترًا و$(x+1)$ مترًا. فإذا كانَ محيطُ الحديقةِ 44 مترًا أجدُ قيمةَ x، ثمَّ أجدُ بُعْدَيِ الحديقةِ. انظر الهامش

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- اختر بعض المسائل من فقرة (**أتدرب وأحل المسائل**) ذات الأفكار المختلفة عن الأمثلة وناقش حلها مع الطلبة على السبورة.
- إذا واجه الطلبة صعوبة في حل أي مسألة اختر طالبًا تمكَّن من حل المسألة؛ ليعرض حله على السبورة.

إرشادات:

- في السؤال 11 اطلب إلى الطلبة حل المعادلة، وترتيب الخطوات في المسألة من خلال مقارنتها بترتيب خطواتهم.
- في السؤال 12 ذكر الطلبة بقانون محيط المستطيل، واطلب 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.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

5) $x=12.5$

6) $x=2$

7) $x=-1.6$

8) $x=\frac{41}{36}$

9) أفرض أن العدد هو: x

$$7x+6=x+30$$
$$6x=24$$
$$x=4$$

10) أفرض أن: عمر ريم: x

عمر هلا: $x-7$

عمر سليم: $2x$

$$57-2x=x+x-7$$
$$57+7=2x+2x$$
$$64=4x$$
$$x=16$$

ومنه عمر ريم 16 سنة، وعمر هلا 9 سنوات، وعمر سليم 32 سنة.

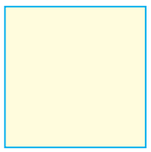
12) طول الحديقة: $x+3$، عرض الحديقة: $x+1$

محيط المستطيل: $2(x+3)+2(x+1)=44$

$$x=9$$

طول الحديقة: 12 مترًا، عرض الحديقة: 10 أمتار.

لديَّ المربّعُ المُجاورُ:



13 أَجِدُ قيمةَ x

$4x + 8 = 2(3x + 1)$

$x = 3$

14 ما طولُ ضلعِ المربّعِ؟

20 cm

مهاراتُ التفكير العُليا

تبريـرٌ: حلَّتْ كلٌّ منْ نَدى وعبيرَ المعادلـةَ $3(5x - 1) = 42$ بطريقةٍ مختلفةٍ، بناءً على ذلكَ:

ندى

$3(5x - 1) = 42$

$\div 3 \quad \div 3$

$5x - 1 = 14$

$+1 \quad +1$

$5x = 15$

$\div 5 \quad \div 5$

$x = 3$

عبيرُ

$3(5x - 1) = 42$

$15x - 3 = 42$

$+3 \quad +3$

$15x = 45$

$\div 15 \quad \div 15$

$x = 3$

15 ما الفرقُ بينَ حلَّيْ نَدى وعبيرَ؟ هلْ حلُّ كلٍّ منهُما صحيحٌ؟ انظر الهامش

16 هلْ يمكنُ استخدامُ طريقةِ نَدى لحلِّ أيِّ معادلةٍ؟ أبرِّرُ إجابتي. انظر الهامش

أفكِّرُ

هلْ توجَدُ معادلةٌ ليسَ لها حلٌّ؟

17 **تحدٍّ:** أحلُّ المعادلةَ الآتيةَ:

$2x + 7 = 5 + 2x$

$-2x \quad -2x$

$7 \neq 5$

إذن المعادلة ليس لها حل.

18 **أكتبُ** أصفُ كيفَ أحُلُّ معادلةً خطيَّةً تحتوي على متغيّرٍ في طَرَفَيْها.

تابع إجابات الطلبة

78

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

15) كلاهما حلهما صحيح، ندى قسمت طرفي المعادلة على 3، وعبير بدأت بتوزيع الضرب على الطرح.

16) يمكن استخدام طريقة ندى لحل اي معادلة لكن للسهولة نستخدمها فقط عندما يكون الطرف الآخر للمعادلة يقبل القسمة على العدد المضروب بالقوس، وغير ذلك فان طريقة فك الأقواس تكون أفضل.

منهاجي

متعة التعليم الهادف

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (18–15).

إرشادات:

- في السؤال 13 ذكر الطلبة أن أطوال أضلاع المربع متساوية؛ لذا يمكن حل المسألة بمساواة المقدارين ببعضهما.
- في السؤالين 15 و16 ناقش الطلبة في صحة حلّ كلٍّ من ندى وعبير، وتسلسل أولويات العمليات التي اتبعتها كل منهما.
- في السؤال 17 اطلب إلى الطلبة حل المعادلة، ناقش معهم سبب عدم وجود حل لها وهو أن المتغير على طرفي المعادلة له المعامل نفسه.

توسعة: بعد حلّ السؤال 16 اطرح السؤال الآتي على الطلبة: أي الطريقتين تفضل استخدامها لحل المعادلة: $9(6x - 5) = 63$ ؟ ولماذا؟

المفاهيم العابرة للمواد

في السؤال 15، أكِّد أهمية التحليل وتقديم الأدلة والبراهين فهي إحدى المفاهيم العابرة للمواد. اطلب إلى الطلبة توظيف ما تعلموه خلال الدرس لاكتشاف أي الحلَّيْن صحيح، مع تقديم التبرير المناسب لذلك.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

ملاحظات المعلم

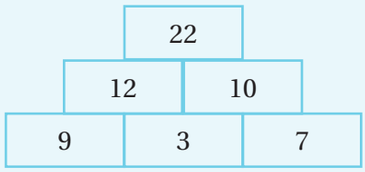
5 الإثراء

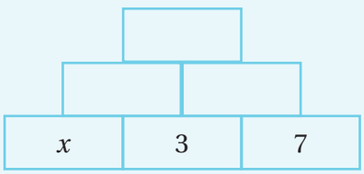
البحث وحلّ المسائل:

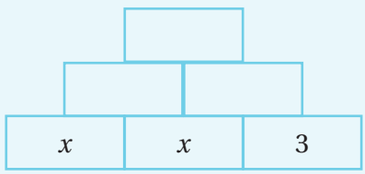
- اطلب إلى الطلبة حل المسألة الآتية:

» في هرم الأعداد المجاور، ينتج العدد الموجود في السطر الثاني والثالث من جمع العددين اللذين يقعان أسفله مباشرة.

» باتباع هذه القاعدة ما قيمة x التي تجعل العدد في رأس الهرمين الآتيين متساويين.







ملاحظة: **يفضل تنفيذ هذا النشاط داخل الحصة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي يمكنك تكليف الطلبة بحلّه واجبًا منزليًّا.**

نشاط التكنولوجيا:

- وجه الطلبة إلى الرابط:

https://www.mathpapa.com/equation-solver/

فهو يوفر برنامج حل معادلات مع إمكانية إظهار خطوات الحل.

تنبيه: يحتوي الرابط على بعض المصطلحات الرياضية باللغة الإنجليزية، وضح للطلبة المقصود بكل مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم مع البرنامج.

تعليمات المشروع:

اطلب 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.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق 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. $7(x - 11) = 2x + 15$

الدرسُ 2 الكُسورُ العَشْرِيَّةُ الدَّورِيَّةُ

فكرةُ الدرسِ

أحوِّلُ الكسرَ العشريَّ الدوريَّ إلى كسرٍ فعليٍّ أو عددٍ كسريٍّ.

المصطلحاتُ

كسرٌ عَشْرِيٌّ دَوْرِيٌّ.

أستكشفُ

قسّمَ حسنٌ بَسْطَ كَسْرٍ على مَقامِهِ باستخدامِ حاسبةٍ فحصلَ على 5.333333 ، هلْ يمكنُ معرفةُ هذا الكسرِ؟

يمكنُ استخدامُ حلِّ المعادلاتِ وخصائصِ المساواةِ لكتابةِ أيِّ **كسرٍ عشريٍّ دوريٍّ (repeating decimal)** على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ حيثُ a و b عددانِ صحيحانِ و $b \neq 0$.

مثال 1 أكتبُ الكسرَ العشريَّ الدوريَّ $0.\overline{4}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

أعبِّرُ عنِ الكسرِ العشريِّ الدوريِّ بمُتغيِّرٍ مثلِ x ، ثمَّ أُجري العمليّاتِ الآتيةَ؛ لأكتبَهُ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

$x = 0.444\ldots$

أضربُ طَرَفَيِ المعادلةِ في 10؛ لأنَّ منزلةً واحدةً فقط تتكرَّرُ: $10(x) = 10\ (0.444\ldots)$

أضربُ في 10، أُحَرِّكُ الفاصلةَ منزلةً واحدةً إلى اليمينِ: $10x = 4.444\ldots$

أجزِّئُ العددَ العشريَّ إلى عددٍ صحيحٍ وكسرٍ عشريٍّ: $10x = 4 + 0.444\ldots$

أعوِّضُ $x = 0.444\ldots$: $10x = 4 + x$

أطرحُ x منْ كِلا الطرفَيْنِ: $9x = 4$

أقسمُ كِلا الطرفينِ على 9: $x = \frac{4}{9}$

إذنْ، يُكتَبُ الكسرُ العشريُّ الدوريُّ $0.\overline{4}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ كما يأتي: $\frac{4}{9}$

أتحققُ من فهمي:

4) $0.\overline{8}$ $\frac{8}{9}$ 3) $0.\overline{5}$ $\frac{5}{9}$ 2) $0.\overline{2}$ $\frac{2}{9}$ 1) $0.\overline{1}$ $\frac{1}{9}$

فكرة الدرس:

- تحويل الكسر العشري الدوري غير المنتهي إلى عدد نسبي.

التعلم القبلي:

- حل معادلات من خطوتين جبريًّا، واستخدام الحل في إيجاد قيمة مقدار جبري معطى.

1 التهيئة

- قسم الطلبة مجموعات رباعية، وزود كل مجموعة بورقة المصادر **12: قطع الدومنو**.
- يحصل كل لاعب في المجموعة على 4 قطع دومنو؛ ليصنع منها حلقة صغيرة.
- يستطيع اللاعبون داخل المجموعة تبادل قطع الدومنو، والتعاون معًا حتى يتمكنوا جميعًا من صنع 4 حلقات دومنو.

2 الاستكشاف

- وجِّه الطلبة إلى قراءة المسألة الواردة في فقرة **(أستكشف)**، واسألهم:
  - « ما العدد الظاهر على الآلة الحاسبة في الصورة؟ 5.333333
  - « هل يمكن التعبير عن العدد بطريقة أخرى؟ نعم، $5.\overline{3}$
  - « ما الكسر الفعلي الذي نتج منه هذا الكسر العشري الدوري؟ تختلف الإجابات.
- تقبل الإجابات جميعها.

ملاحظات المعلم

مِثالٌ 1

- ذكِّر 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 السبورة ووضح للطلبة أنه لكتابة العدد $0.\overline{4}$ على صورة كسر $\frac{a}{b}$ ، نبدأ أولًا بكتابة الرقم المتكرر، من دون استخدام إشارة(−) ثم التعبير عنه بالمتغير x. تدرَّجْ في الحل مع الطلبة، وقدِّمِ التبرير المناسب لكل إجراء مسترشدًا بالعبارات الشارحة الواردة في المثال بجانب كل خطوة.

إرشاد: في المثال 1 وضح للطلبة أننا نضرب بأحد مضاعفات العدد 10 وفقًا لعدد المنازل المتكررة في العدد، فإذا تكررت منزلة واحدة نضرب في 10، وإذا تكررت منزلتان نضرب في 100، وهكذا.....

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مثال 2: من الحياة

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة مثال 2، ووضح لهم أنه لإيجاد عدد الناجحين نحتاج إلى ضرب عدد الطلبة في النسبة الدالة على النجاح، ولكن نسبة النجاح مكتوبة بصيغة كسرٍ عشري دوري؛ لذا نحتاج أولًا لكتابتها على صورة كسرٍ $\frac{a}{b}$ ، ناقش خطوات كتابة النسبة على صورة كسر $\frac{a}{b}$ مع الطلبة على السبورة، متدرجًا بالخطوات ومقدمًا تبريرًا لكل خطوة، ثم جِدْ عدد الناجحين بضرب نسبة النجاح بعد تحويلها إلى صورة كسر عادي في عدد الطلبة الكلي.

إرشاد: في المثال 2 ذكِّر الطلبة بأنّ عدد المنازل المتكررة في هذه المسألة منزلتان؛ لذا نضرب في 100.

تنبيه: في المثال 2 نبِّهِ الطلبة إلى أهمية كتابة الكسر بأبسط صورة؛ بقسمة البسط والمقام على عامليهما المشترك الأكبر لتسهيل الحسابات الرياضية.

توجدُ كسورٌ عشريّةٌ دوريّةٌ يتكرَّرُ فيها رَقْمانِ أو أكثرُ، ويمكِنُنا أيضًا كتابةُ هذهِ الكسورِ العشريَّةِ الدوريَّةِ على الصّورةِ $\frac{a}{b}$.

مثال 2: منَ الحياةِ

تقدَّمَ 66 طالبًا إلى امتحانٍ في مادّةِ العلومِ، فكانَ الكسرُ العشريُّ الدّالُّ على نسبةِ النّجاحِ $0.\overline{81}$، أجِدُ عددَ الناجحينَ.

أعبِّرُ عنِ الكسرِ العشريِّ الدوريِّ بمتغيِّرٍ مثلِ x ، ثمَّ أقومُ بالعمليّاتِ الآتيةِ؛ لأكتُبَهُ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

$$x = 0.8181\ldots$$

أضربُ طرَفَيِ المعادلةِ في 100؛ لأنَّ منزلتينِ تتكرَّرانِ	$100(x) = 100\ (0.8181\ldots)$
أضربُ في 100، أُحَرِّكُ الفاصلةَ منزلتَيْنِ إلى اليمينِ	$100x = 81.8181\ldots$
أجزِّئُ العددَ العشريَّ إلى عددٍ صحيحٍ وكسرٍ عشريٍّ	$100x = 81 + 0.8181\ldots$
أعوِّضُ $x = 0.8181\ldots$	$100x = 81 + x$
أطرحُ x منْ كِلا الطَّرَفَيْنِ	$99x = 81$
أقسمُ كِلا الطَّرَفيْنِ على 99	$x = \frac{81}{99}$
أكتبُ الناتجَ في أبسطِ صورةٍ	$x = \frac{9}{11}$

لإيجادِ عددِ الطلبةِ الناجحينَ، أضربُ عددَ الطلبةِ في الكسرِ الدالِّ على نسبةِ النجاحِ.

أضربُ، ثمّ أبسِّطُ	$66 \times \frac{9}{11} = 54$

إذنْ، عددُ الطلبةِ الناجحينَ هوَ 54 طالبًا.

أتحققُ من فهمي:

إذا كانَ عددُ الحيواناتِ جميعِها في الحديقةِ يساوي 88، والكسرُ الدالُّ على الحيواناتِ المفترسةِ فيها هو $0.\overline{18}$ ، أجِدُ عددَ الحيواناتِ المفترسةِ. انظر الهامش

توجدُ كسورٌ عشريّةٌ دوريّةٌ يتكرَّرُ فيها رَقْمانِ أو أكثرُ، في حينِ لا تتكرَّرُ أرقامٌ أخرى، مثلًا الكسرُ العشريُّ $0.3\overline{2}$ يتكرَّرُ فيهِ الرَّقْمُ 2 فقطْ ولا يتكرَّرُ الرَّقْمُ 3. يمكنُني أيضًا كتابةُ هذهِ الكسورِ العشريَّةِ الدوريّةِ على الصّورةِ $\frac{a}{b}$.

مِثالٌ 3

- وضح للطلبة وجود كسور عشرية دورية يتكرر فيها أكثر من رقم، وأرقام أخرى لا تتكرر، وبيِّنْ لهم إمكانية كتابة هذه الكسور العشرية على صورة عدد كسري، باستعمال حل المعادلات.
- ناقش حل المثال 3 مع الطلبة على السبورة، ووضح لهم خطوات تحويل الكسر العشري الدوري في المسألة إلى صورة عدد كسري على النحو الآتي: نبدأ أولًا بكتابة الرقم المتكرر، من دون استخدام إشارة (−) ثم التعبير عنه بالمتغير x. تدرَّج في الحل مع الطلبة وقدِّم التبرير المناسب لكل إجراء مسترشدًا بالعبارات الشارحة الواردة في المثال بجانب كل خطوة.

إرشاد: في المثال 3 ذكِّر الطلبة بأنّ عدد المنازل المتكررة واحد؛لذا ضربنا بالعدد 10.

إجابة (أتحقق 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

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

وجِّهِ الطلبــة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المســائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مســألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

إرشاد:

- في السؤال 13 وضح للطلبة أنه يمكنهم اكتشاف النمط في المسألة بإيجاد الحدود الثلاثة الأولى من الجدول.

مثال 3 أكتبُ العددَ العشريَّ الدوريَّ $4.1\overline{3}$ على صورةِ عددٍ كسريٍّ:

أعبِّرُ عنْ $4.1\overline{3}$ بمتغيِّرٍ مثلِ x، ثمَّ أُجري العملياتِ الآتيةَ؛ لأجدَ العددَ الكسريَّ الذي يمثِّلُهُ.

$x = 4.1333\ldots$

أضربُ طرَفَيِ المعادلةِ في 10؛ لأنَّ منزلةً واحدةً فقطْ تتكرَّرُ: $10x = 41.333\ldots$

أجزِّئُ العددَ العشريَّ: $10x = 37.2 + 4.1333\ldots$

أُعوِّضُ $x = 4.1333\ldots$: $10x = 37.2 + x$

أطرحُ x منْ طرَفَيِ المساواةِ: $9x = 37.2$

أقسمُ الطرفينِ على 9: $x = \frac{37.2}{9}$

أضربُ البسطَ والمقامَ في 10: $= \frac{372}{90}$

أحوِّلُ الكسرَ غيرَ الفِعليِّ إلى عددٍ كسريٍّ: $= 4\frac{2}{15}$

إذنْ، يُكْتَبُ العددُ العشريُّ الدوريُّ $4.1\overline{3}$ عَلى صورةِ عددٍ كسريٍّ كما يأتي: $4\frac{2}{15}$

أتحققُ من فهمي:

أكتبُ العددَ العشريَّ الدوريَّ على صورةِ عددٍ كسريٍّ:

1) $1.1\overline{6}$ $x = 1\frac{1}{6}$

2) $3.2\overline{7}$ $x = 3\frac{5}{18}$

أتدرّبُ وأحلُّ المسائل

أكتبُ الكسرَ العشريَّ الدوريَّ على صورةِ كَسْرٍ $\frac{a}{b}$: 1–12 انظر الهامش

1) $0.\overline{6}$ 2) $0.\overline{7}$ 3) $0.\overline{3}$ 4) $0.\overline{9}$

5) $0.\overline{13}$ 6) $0.\overline{37}$ 7) $0.\overline{15}$ 8) $0.\overline{33}$

أكتبُ العددَ العشريَّ الدوريَّ على صورةِ عددٍ كسريٍّ:

9) $1.\overline{14}$ 10) $2.\overline{13}$ 11) $5.3\overline{4}$ 12) $4.2\overline{5}$

إجابة (أتدرب 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) $4\frac{23}{90}$

القاعدة : عند كتابة الكسر العشري الدوري المكون من منزلة واحدة على صورة كسر فعلي فاننا نكتب العدد الدوري في البسط وفي المقام نكتب العدد 9

أتذكّر

عندَ تحويلِ الكسرِ العشريِّ الدوريِّ إلى كسرٍ فعليٍّ يجبُ أنْ ننتبهَ إلى عددِ المنازلِ الدوريةِ.

13 أكملُ الجدولَ الآتيَ وأبحثُ عنْ نمطٍ، ثم أصفُ قاعدتَهُ.

الكسر العشري الدوري	$0.\overline{1}$	$0.\overline{2}$	$0.\overline{3}$	$0.\overline{4}$	$0.\overline{5}$
صورة كسرٍ $\frac{a}{b}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{5}{9}$

14 **ذهبٌ:** اشترتْ سناءُ خاتمًا منَ الذّهَبِ كتلته $0.\overline{7}$ غم. أكتبُ كتلةَ الخاتمِ على صورةِ كَسْرٍ فِعْلِيٍّ. $x = \frac{7}{9}$

15 **حلويّاتٌ:** استخدمَ رامي $1.\overline{27}$ كوبًا منَ السكّرِ لتحضيرِ فطيرةٍ. فما العددُ الكسريُّ الدالُّ على كمّيّةِ السكّرِ الذي استخدَمَهُ رامي؟ $x = 1\frac{3}{11}$

16 **زراعةٌ:** سقى مزارعٌ $0.\overline{13}$ منْ أشجارِ مزرعتِهِ التي تحتوي على 99 شجرةً. فما عددُ الأشجارِ التي لم يَسْقِها بعدُ؟

انظر الهامش

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

17 أجِدُ قيمةَ $0.5 \times 0.32\overline{7}$

17)

$0.32\overline{7} = \frac{295}{900} = \frac{95}{180}$

$\frac{59}{180} \times \frac{5}{10} = \frac{59}{360}$

18 **تبريرٌ:** أكتبُ الكسريْنِ العَشْرِيَّيْنِ 0.15 ، $0.\overline{15}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$ ثمَّ أقارنُ بينَهما.

19 **تبريرٌ:** يقولُ أحمدُ إنْ ناتجَ ضَرْبِ عددٍ صحيحٍ غيرِ الصفرِ في عددٍ عشريٍّ دوريٍّ يبقى دوريًّا. فهلْ أحمدُ على صوابٍ. أبرِّرُ إجابتي.

الجملة ليست دائمًا صحيحة، فعند ضرب $3 \times 0.\overline{3}$ فإن الناتج 1 ، وهو ليس عددًا دوري.

18)

$0.15 = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}$

$0.\overline{15} = \frac{15}{99} = \frac{5}{33}$

بمقارنة الكسرين بعد توحيد مقاماتهما $\frac{5}{33} > \frac{3}{20}$

20 **تَوَسُّعٌ:** أجدُ ناتجَ $0.\overline{3} \times 0.\overline{4}$

$\frac{3}{9} \times \frac{4}{9} = \frac{4}{27}$

21 **أكتبُ** كيفَ أكتبُ الكسرَ العشريَّ $0.\overline{6}$ على صورةِ كسرٍ عاديٍّ؟

تابع إجابات الطلبة

إجابة (أتدرب 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

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (17–20).

إرشادات:

- في السؤال 16 ذكر الطلبة بأنه لإيجاد عدد الأشجار التي لم تُسْقَ بعدُ، فإنّنا نضرب الكسر الدال على عدد الأشجار التي لم تسقَ في العدد الكلي للأشجار.
- في السؤال 17 وضِّح للطلبة أهمية تحويل الكسر العشري الدوري إلى صورة $\frac{a}{b}$ ، ثم إجراء عملية الضرب وإيجاد الناتج.
- في السؤال 18 ناقش الطلبة في صحة ما يقول أحمد، واطلب إليهم دعم إجابتهم بتقديم أمثلة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في السؤال 16، بإيجاد عدد الأشجار التي لم تسقَ بعدُ، بضرب الكسر الدال على الأشجار التي سقيت في عدد الأشجار الكلي، وضِّح لهم أنه يتعين عليهم أولًا إيجاد الكسر الدالّ على عدد الأشجار التي لم تُسقَ بعدُ.

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّدِ المسائلَ التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

ملاحظات المعلم

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- اطلب إلى الطلبة كتابة الكسور العشرية الدورية الآتية على صورة كسر $\frac{a}{b}$:

$$0.\overline{09} \ , \ 0.\overline{18} \ , \ 0.\overline{27}$$

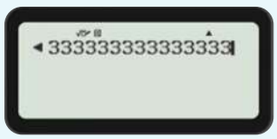
- اطلب إلى الطلبة ملاحظة النمط في الكسور الناتجة، وناقش معهم قاعدة النمط التي يقترحونها.
- اطلب إلى الطلبة كتابة الكسر العشري الدوري $0.\overline{81}$ إلى كسر $\frac{a}{b}$، باتباع قاعدة النمط التي توصلوا إليها، ثم التحقق من صحة حلهم باستعمال طريقة حل المعادلات.

توسعة: اطلب إلى الطلبة التوسع في النمط، وإضافة ثلاثة كسور عشرية دورية أخرى لم تذكر سابقًا، ثم كتابتها على صورة $\frac{a}{b}$.

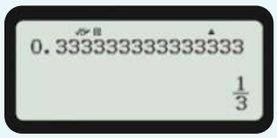
ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، وفي حال لم يكن هناك متّسع من الوقت اطلب إليهم تنفيذه واجبًا منزليًّا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- وضح للطلبة كيفية تحويل $0.\overline{3}$ الكسر العشري الدوري إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$ باستخدام الآلة الحاسبة العلمية، باتباع الخطوات الآتية:
- اطلب إلى الطلبة إدخال الكسر العشري الدوري $0.33333\ldots$ في الآلة الحاسبة والاستمرار في تكرار الرقم 3 حتى ظهور سهم صغير ◄ .



- وجه الطلبة بعد ظهور السهم إلى ضغط إشارة المساواة وملاحظة ظهور الكسر $\frac{1}{3}$ في خانة النتيجة.



- اطلب إلى الطلبة تجربة تحويل كسور عشرية دورة أخرى إلى صورة كسر $\frac{a}{b}$.

ملاحظة: وضح للطلبة أن بعض الآلات الحاسبة وخاصة القديمة منها، لا تحتوي على هذه الخاصية.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

» **أكتب الكسر العشري الدوري على صورة كسر** $\frac{a}{b}$:

1 $0.\overline{5}$ 2 $0.\overline{18}$ 3 $1.\overline{9}$

فكرة الدرس

أكتبُ حدودًا متتاليةً، وأجدُ الحدَّ العامَّ لها.

المصطلحات

متتاليةٌ ، الحدُّ ، الحدُّ العامُّ

أستكشفُ

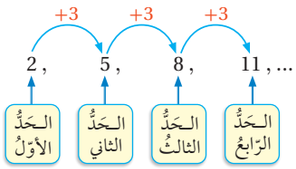
أتأمّلُ النمطَ الآتيَ، ثمَّ أجيبُ عمّا يليهِ:

1) ما عددُ الدوائرِ في كلٍّ منَ الأشكالِ 4, 5, 6؟

2) كيفَ نجدُ عددَ الدوائرِ في الشكلِ رقمِ 24؟

المتتاليةُ (sequence) هي مجموعةٌ منَ الأعدادِ تَتْبَعُ ترتيبًا مُعيّنًا، ويُسمّى كلُّ عددٍ فيها **حدًّا (term)**.

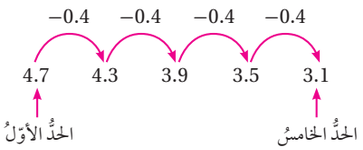
يمكنُني أنْ أكملَ حدودَ المتتاليةِ إذا علمتُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ.



مثال 1

إذا كانَ الحدُّ الأوّلُ في متتاليةٍ هوَ 4.7، والقاعدةُ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحَدِّ الذي يليهِ هو طرحُ 0.4 أجِدُ الحدَّ الخامسَ.

أبدأُ بالحدِّ الأوّلِ وأطرحُ 0.4 كلَّ مرَّةٍ حتّى أصلَ إلى الحدِّ الخامسِ. إذنْ، الحدُّ الخامسُ هوَ 3.1



أتحققُ من فهمي:

إذا كانَ الحدُّ الأوّلُ في متتاليةٍ هوَ 2.6 والقاعدةُ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحدِّ الذي يليهِ هو طرحُ 0.5، فأجِدُ الحدَّ السادسَ.

انظر الهامش

إجابة (أتحقق من فهمي 1):

2.6 , 2.1 , 1.6 , 1.1 , 0.6 , 0.1

إذن، الحد السادس 0.1

الدرس 3

فكرة 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.

التعلم القبلي:

- تعرف مفهوم المتتالية العددية، وإيجاد العلاقة بين حدودها.
- إكمال حدود متتالية عددية بعض حدودها معطاة.

1 التهيئة

- اختر طالبين من الصف، ثم اطلب إليهما ذكر العدد التالي في كل متتالية عددية من المتتاليات العددية الآتي:
  - 21, 29, 37, 45, ...
  - 256, 128, 46, ...
  - 100 , 91, 82, 73,.....
  - 301, 201, 101,.....
- يحصل الطالب الأسرع وإجابته صحيحة على نقطة.
- الفائز من يحصل على أكبر عدد من النقاط.
- كرِّر النشاط مع طالبين آخرين.

إرشاد: يمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات ثنائية، وتوزيع المسائل عليهم في قصاصات ورقية، وإجراء المنافسات في ما بينهم.

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجه الطلبة إلى تأمل النمط الوارد في فقرة (**أستكشف**)، ثم اسألهم:
  - » 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: بتتبع 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.
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضح للطلبة مفهوم المتتالية العددية والحد، واكتب لهم التعريف على السبورة، ثم وضح لهم إمكانية إكمال حدود المتتالية إذا علمت القاعدة التي تربط كل حد في المتتالية بالحد الذي يليه.
- ناقش حل مثال 1 مع الطلبة على السبورة، ووضح لهم أن قاعدة النمط في المسألة هي طرح 0.4، اطلب إليهم البدء بالحد الأول وطرح 0.4 كل مرة وصولًا إلى الحد الخامس.

إرشاد: في المثال 1 قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في طرح الكسور العشرية، ولعلاج ذلك ذكِّرهم 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:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقشها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

يمكنُني أيضًا أنْ أجدَ أيَّ حدٍّ في المُتتالية إذا علمتُ العلاقةَ التي تربطُ بينَ أيِّ حدٍّ في المتتاليةِ ورتبَتِهِ. وتُسمّى هذهِ العلاقةُ قاعدةَ **الحدِّ العامِّ** (**n^{th} term**). يمكنُني بهذهِ الطريقةِ أنْ أجدَ الحدَّ المطلوبَ منْ دونِ الحاجةِ إلى إيجادِ جميعِ الحدودِ التي تسبقُهُ. أليسَ هذا أفضلَ؟

مثال 2

إذا كانتْ قاعدةُ الحدِّ العامِّ لمتتاليةٍ هيَ: أضربُ رتبةَ الحدِّ في 3 ثمَّ أجمعُ 2، فأجِدُ كلًّا مِنَ الحدودِ: السادسِ والسابعِ والثامنِ.

رتبةُ الحدِّ السادسِ تساوي 6، ولإيجادِ هذا الحدِّ فإنَّني أطبِّقُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ على رتبتِهِ:

أضربُ الرتبةَ في 3 ثمَّ أجمعُ 2 إلى الناتجِ.

	الرُّتبةُ		الحدُّ	
الحدُّ السادسُ: $6 \times 3 + 2 = 20$	6	$\times 3$	18	$+2$ 20
الحدُّ السابعُ: $7 \times 3 + 2 = 23$	7	$\times 3$	21	$+2$ 23
الحدُّ الثامنُ: $8 \times 3 + 2 = 26$	8	$\times 3$	24	$+2$ 26

أتحققُ من فهمي: انظر الهامش

إذا كانتْ قاعدةُ الحدِّ العامِّ لمتتاليةٍ هيَ: أضربُ رتبةَ الحدِّ في 5 ثمَّ أطرحُ 7، فأجِدُ كلًّا منَ الحدودِ: السابعِ والثامنِ والتاسعِ.

يمكنُني أنْ أجِدَ قاعدةَ الحدِّ العامِّ للمتتاليةِ بملاحظةِ القاعدةِ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ وأيضًا بملاحظةِ العلاقةِ بينَ رتبةِ كلِّ حدٍّ وقيمتِهِ.

مثال 3

في ما يأتي نَمَطٌ هندسيٌّ يشكِّلُ عددُ الدوائرِ فيه متتاليةً:

مِثالٌ 2

- اطرح السؤال الآتي على الطلبة:
  - « جد الحد الذي رتبته 25 من المتتالية في المثال1؟ -4.9
  - « هل كان أمرًا سهلًا؟ لا
  - « الآن، جد الحد الذي رتبته 100 من المتتالية نفسها.
  - « كم الوقت الذي سيتطلبه ذلك؟
- وضح للطلبة أهمية وجود علاقة تربط بين الحد ورتبته؛ وذلك لإيجاد أي حد، من دون الحاجة إلى اللجوء إلى إيجاد الحدود جميعها وصولًا إلى الحد المطلوب.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على السبورة، ووضح لهم كيفية إيجاد الحد من رتبته إذا علمت قاعدة الحد العام للمتتالية، قدِّم مزيد من الأمثلة؛ للتأكد من امتلاك الطلبة للمهارة المطلوبة.

إرشاد: في المثال 2 ذكِّر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية؛ وذلك بتنفيذ عملية الضرب أولًا، ثم عملية الجمع.

إجابة (أتحقق من فهمي 2):

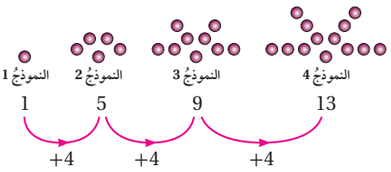
الحد السابع: $7 \times 5 - 7 = 28$ ،

الحد الثامن: $8 \times 5 - 7 = 33$ ،

الحد التاسع: $9 \times 5 - 7 = 38$

1 أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ:

بالانتقالِ منَ الحدِّ إلى الحدِّ الذي يليهِ، أجدُ أنَّ 4 دوائرَ قدْ أُضيفَتْ، إذنْ، كلُّ حدٍّ أكبرُ منَ الحدِّ الذي يسبِقُهُ بِـ 4 .



2 أكتبُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ.

تزدادُ الحدودُ في المتتاليةِ بمقدارِ 4، وهذا يذكِّرُني بجدولِ ضربِ العددِ 4؛ إذْ إنَّ الفرقَ بينَ كلِّ ناتجَيْنِ يساوي 4، لكنَّ حدودَ المتتاليةِ أقلُّ بمقدارِ 3 منَ النواتجِ في جدولِ ضربِ العددِ 4، إذنْ، قاعدةُ الحدِّ العامِّ هي: أضربُ رتبةَ الحدِّ في 4 ثمَّ أطرحُ 3 .

رُتبةُ الحدِّ				الحدُّ
1	× 4	4	−3	1
2	× 4	8	−3	5
3	× 4	12	−3	9
4	× 4	16	−3	13

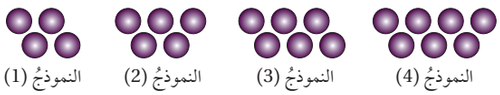
3 ما عددُ الدوائرِ في الحدِّ الذي رتبتُهُ 15؟

لإيجادِ عددِ الدوائرِ، فإنَّني أطبِّقُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ على الحدِّ الذي رتبتُهُ 15؛ أضربُ الرتبةَ في 4 ثمَّ أطرحُ 3 منَ الناتجِ.

الرُّتبةُ				الحدُّ
15	× 4	60	−3	57

أتحققُ من فهمي:

في ما يأتي نَمَطٌ هندسيٌّ يشكِّلُ عددُ الدوائرِ فيه متتاليةً:



4 أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ. قاعدة الحد التي تربط كل حد بالحد الذي يليه هي إضافة 1

5 أكتبُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ. قاعدة الحد العام : أضرب رتبة الحد في 1 ، ثم أجمع 3

6 ما عددُ الدوائرِ في الحدِّ الذي رتبتُهُ 12؟ $12 + 3 = 15$

مِثالٌ 3

- وضح للطلبة إمكانية إيجاد قاعدة الحد العام لمتتالية من خلال ملاحظة العلاقة التي تربط كل حدّ في المتتالية بالحد الذي يليه، بالإضافة إلى ملاحظة العلاقة بين رتبة كل حدّ وقيمته.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 3 على السبورة، وتدرج معهم في إيجاد قاعدة الحدّ العامّ لعدد الدوائر في النمط الهندسي الوارد في المثال؛ وذلك باتباع الخطوات الآتية:
  - « اطلب إلى الطلبة ملاحظة العلاقة بين كلّ حدّ والحدّ الذي يليه في المتتالية، وهو في هذا المثال إضافة 4 في كل مرة، ثم ذكِّرهم بأنّ عملية الجمع المتكرر للعدد 4؛ تعني الضرب في 4.
  - « اطلب إلى الطلبة 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 الحدّ العام هي: ضرب رتبة الحدّ في 4 ثم طرح 3.
- اطلب إلى الطلبة إيجاد الحدّ الذي رتبته 15؛ وذلك بتعويض 15 بدلًا من n في قاعدة الحدّ العامّ.

إرشاد: اطلب إلى الطلبة اختبار قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية، وتحديد ما إذا كانت تنطبق على الحدود الثلاثة الأولى من المتتالية أم لا.

تنبيه: في هذا الصف يدرس الطلبة المتتاليات الخطية ، لذا لا تناقش معهم متتاليات غير خطية في الأمثلة والأسئلة التي تطرحها عليهم.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

يمكنُني استعمالُ مقدارٍ جبريٍّ لكتابةِ الحدِّ العامِّ للمتتاليةِ.

مثال 4

الحدُّ العامُّ لمتتاليةٍ هوَ (أضربُ رتبةَ الحدِّ في $\frac{1}{4}$ ثمَّ أجمعُ $\frac{27}{4}$) أكتبُ الحدَّ العامَّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثمَّ أستخدمُهُ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى.

يمكنُني أنْ أكتبَ الحدَّ العامَّ المُعطى على صورةِ (أيُّ حدٍّ يساوي $\frac{1}{4}$ مَضروبًا في رتبةِ الحدِّ مُضافًا إليهِ $\frac{27}{4}$) لِنرمزْ لرتبةِ أيِّ حدٍّ في المتتاليةِ بالمتغيّرِ n ولْنرمزْ إلى الحدِّ نفسِهِ بالرمزِ T_n.

أكتبُ هذه العبارةَ بالرموزِ كما يأتي:

$$T_n = \frac{1}{4}n + \frac{27}{4}$$

أستخدمُ الحدَّ العامَّ؛ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى:

قاعدةُ الحدِّ العامِّ

$$T_n = \frac{1}{4}n + \frac{27}{4}$$

أُعوِّضُ رتبةَ الحدِّ الأوّلِ $(n = 1)$

$$T_1 = \frac{1}{4}(1) + \frac{27}{4}$$

أُبسِّطُ

$$T_1 = \frac{28}{4} = 7$$

أُعوِّضُ رتبةَ الحدِّ الثاني $(n = 2)$

$$T_2 = \frac{1}{4}(2) + \frac{27}{4}$$

أُبسِّطُ

$$T_2 = \frac{29}{4} = 7\frac{1}{4}$$

أُعوِّضُ رتبةَ الحدِّ الثالثِ $(n = 3)$

$$T_3 = \frac{1}{4}(3) + \frac{27}{4}$$

أُبسِّطُ

$$T_3 = \frac{30}{4} = 7\frac{1}{2}$$

إذنْ، الحدودُ الثلاثةُ الأولى في المتتاليةِ هيَ: $7\frac{1}{2}$ ، $7\frac{1}{4}$ ، 7

أتحققُ من فهمي:

الحدُّ العامُّ لمتتاليةٍ هوَ (أضربُ رتبةَ الحدِّ في $\frac{1}{6}$ ثمَّ أطرحُ $\frac{5}{6}$) أكتبُ الحدَّ العامَّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثمَّ أستخدمُهُ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى. انظر الهامش

إجابة (أتحقق من فهمي 4):

$$T_n = \frac{1}{6}n - \frac{5}{6}$$

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

مثالٌ 4

- وضح للطلبة أننا في المثال 3 وصفنا قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية بالكلمات، ثم بيِّن لهم أنه يمكننا استعمال المقادير الجبرية لكتابة الحد العام للمتتالية.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 4، ووضح لهم كيفية كتابة الحدّ العامّ باستخدام المقادير الجبرية، وذلك باستخدام المتغير n لدلالة على رتبة الحدّ، والرمز T_n للدلالة على الحدّ نفسه، اكتب قاعدة الحدّ العامّ باستخدام الرموز على السبورة، ثم اطلب إلى أحد الطلبة إيجاد الحدّ الأول من المتتالية بتعويض العدد 1، ثم اطلب إلى طالبين آخرين إيجاد الحدّ الثاني، والثالث.
- ناقش مزيدًا من الأمثلة مع الطلبة؛ حتى يتقنوا كتابة الحدّ العامّ للمتتالية باستخدام المقادير الجبرية وإيجاد الحدود المطلوبة بالتعويض في القاعدة، تابعْ إجاباتهم وقدِّمْ لهم التغذية الراجعة المناسبة.

أتدرب وأحلّ المسائل

أجدُ الحدودَ الثلاثةَ التاليةَ في كلِّ متتاليةٍ مما يأتي: 1–8 انظر الهامش

1) 67, 78, 89, 100, ...
2) 101, 95, 89, 83, ...
3) −17, −13, −9, −5, ...
4) 19, 14, 9, 4, ...
5) 1.2, 1.5, 1.8, 2.1, ...
6) 3.2, 2.8, 2.4, 2, ...
7) $2\frac{1}{2}, 4, 5\frac{1}{2}, 7, \ldots$
8) $\frac{1}{7}, \frac{5}{7}, \frac{9}{7}, \frac{13}{7}, \ldots$

في كلِّ متتاليةٍ ممّا يأتي، أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحدِّ الذي يليهِ، وأستخدمُها لإيجادِ الحدِّ السابعِ: 9–14 انظر الهامش

9) 130, 118, 106, 94, ...
10) 19, 28, 37, 46, ...
11) 17, 11, 5, −1, ...
12) −25, −18, −11, −4, ...
13) 3.1, 3.6, 4.1, 4.6, ...
14) $2\frac{3}{4}, 4, 5\frac{1}{4}, 6\frac{1}{2}, \ldots$

في ما يأتي نمطٌ هندسيٌّ يشكِّلُ عددُ المربّعاتِ فيه متتاليةً:

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3) النموذجُ (4)

15) أجدُ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ في المتتاليةِ بالحدِّ الذي يليهِ.
القاعدة التي تربط كل حد بالحد الذي يليه : أجمع 1

16) أكتبُ قاعدةَ الحدِّ العامِّ.
قاعدة الحد العام : أضف إلى رتبة الحد 1 $T_n = n + 1$

17) ما عددُ المربّعاتِ في الحدِّ الذي رتبتُهُ 10؟
11

18) الحدُّ العامُّ لمتتاليةٍ هوَ ($\frac{3}{4}$ أضربُ رتبةَ الحدِّ في $\frac{3}{4}$ ثمَّ أجمعُ) أكتبُ الحدَّ العامَّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثمَّ أستخدمُهُ لأجدَ الحدودَ الثلاثةَ الأولى.
$T_n = \frac{3}{4}n + \frac{3}{4}$
$1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{4}, 3$

أتذكَّرُ
لإيجادِ قاعدةِ الحدِّ العامِّ للمتتاليةِ يجبُ أنْ ألاحظَ القاعدةَ التي تربطُ كلَّ حدٍّ بالحدِّ الذي يليهِ، وكذلكَ العلاقةَ بين رُتبةِ كلِّ حدٍّ وقيمتِهِ.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

إجابات (أتدرب وأحل المسائل):

1) 111, 122, 133
2) 77 , 71 , 65
3) −1 , 3 , 7
4) −1 , −6 , −11
5) 2.4 , 2.7 , 3
6) 1.6 , 1.2 , 0.8
7) $8\frac{1}{2}, 10, 11\frac{1}{2}$
8) $\frac{17}{7}, 3, \frac{25}{7}$

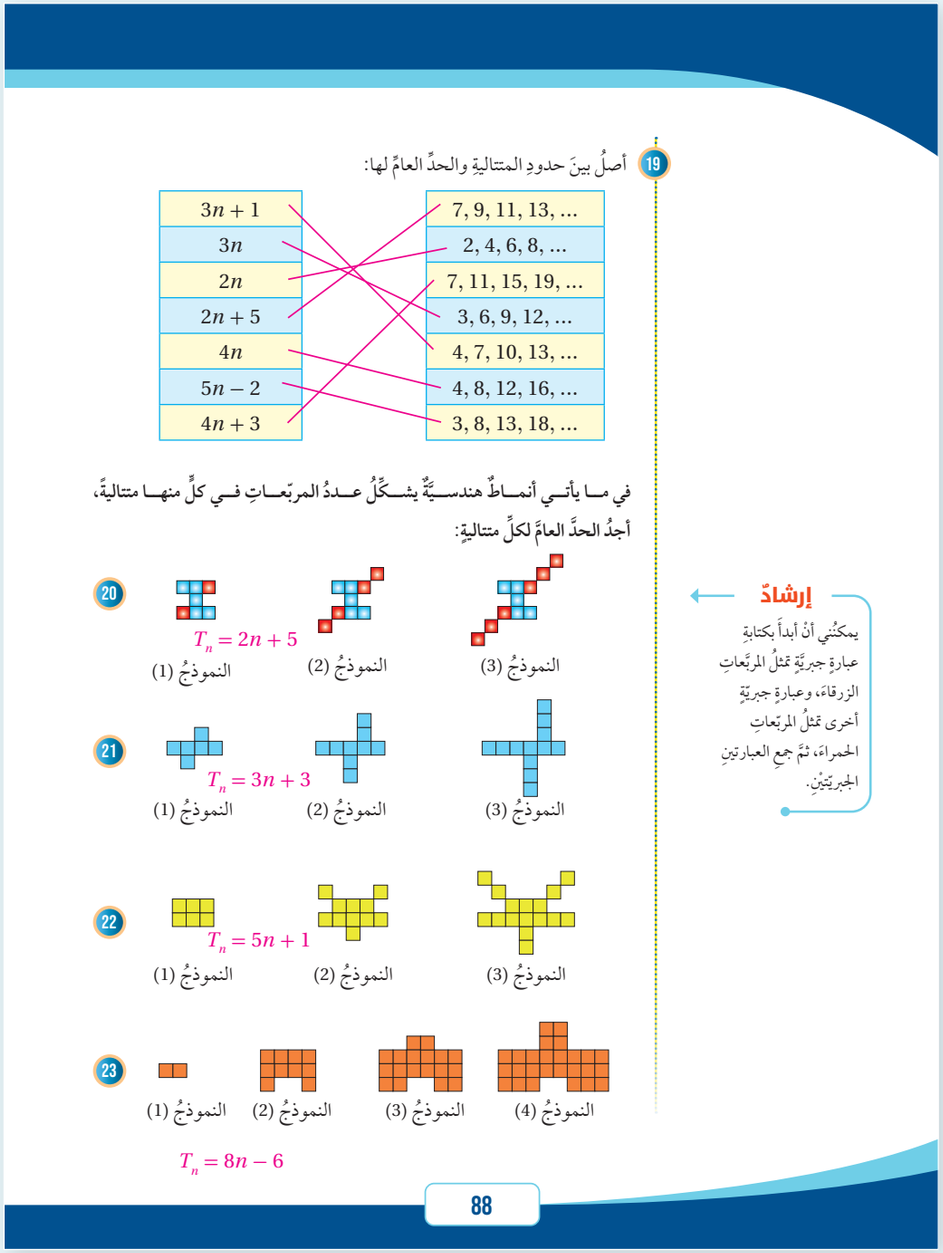
9) القاعدة: طرح 12، الحد السابع 58
10) القاعدة: أجمع 9، الحد السابع 73
11) القاعدة : أطرح 6، الحد السابع هو −19
12) القاعدة : أجمع 7، الحد السابع 17
13) القاعدة : أجمع 0.5، الحد السابع 6.1
14) القاعدة: أجمع $\frac{5}{4}$ ، الحد السابع $10\frac{1}{4}$

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (26–28).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّدِ المسائلَ التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.



19 أصلُ بينَ حدودِ المتتاليةِ والحدِّ العامِّ لها:

$3n+1$	$7, 9, 11, 13, \ldots$
$3n$	$2, 4, 6, 8, \ldots$
$2n$	$7, 11, 15, 19, \ldots$
$2n+5$	$3, 6, 9, 12, \ldots$
$4n$	$4, 7, 10, 13, \ldots$
$5n-2$	$4, 8, 12, 16, \ldots$
$4n+3$	$3, 8, 13, 18, \ldots$

في ما يأتي أنماطٌ هندسيَّةٌ يشكِّلُ عددُ المربّعاتِ في كلٍّ منها متتاليةً، أجدُ الحدَّ العامَّ لكلِّ متتاليةٍ:

20 $T_n = 2n + 5$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

21 $T_n = 3n + 3$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

22 $T_n = 5n + 1$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

23 $T_n = 8n - 6$

النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3) النموذجُ (4)

88

إرشادٌ

يمكنُني أنْ أبدأَ بكتابةِ عبارةٍ جبريَّةٍ تمثلُ المربَّعاتِ الزرقاءَ، وعبارةٍ جبريّةٍ أخرى تمثلُ المربّعاتِ الحمراءَ، ثمَّ جمعِ العبارتينِ الجبريّتينِ.

إرشاد:

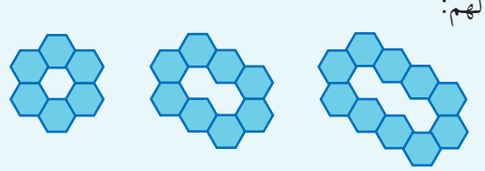
- في السؤال 19 وضح للطلبة أنَّهم بحاجة؛ لإيجاد الحد الأول والثاني من كلّ متتالية في المسألة؛ ليتمكنوا من التوصيل بشكل صحيح.
- في السؤال 20 وجه الطلبة إلى ملاحظة أن عدد المربعات الزرقاء ثابت ولا يتغير، والتغير في عدد المربعات الحمراء. وجِّههم إلى إيجاد قاعدة لتزايد عدد المربعات الحمراء، ثم إضافة عدد المربعات الزرقاء لها.

ملاحظات المعلم

البحث وحلّ المسائل:

أنماط المضلعات السداسية المنتظمة.

- اطلب إلى الطلبة تأمُّل النمط الهندسي الآتي الذي تشكل فيه عدد المضلعات السداسية المنتظمة فيها متتالية، ثم اسألهم:



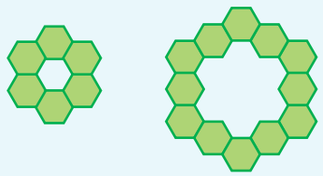
النموذج (1) النموذج (2) النموذج (3)

» ما عدد المضلعات السداسية المنتظمة في النموذجين 4 و5 ؟ ارسم شكلًا يعبر عن كل نموذج.

» اكتب قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.

- اطلب إلى الطلبة حساب المحيط الخارجي لكل نموذج من النماذج من 1 إلى 5 وتسجيل النتائج في جدول، ثم اطلب إليهم إيجاد قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.
- اطلب إلى الطلبة حساب المحيط الداخلي لكل نموذج من النماذج من 1 إلى 5 وتسجيل النتائج في جدول، ثم اطلب إليهم إيجاد قاعدة الحدّ العامّ للمتتالية.
- وجِّه الطلبة إلى استكشاف العلاقة بين المحيط الداخلي والمحيط الخارجي.

توسعة: وجِّه الطلبة إلى ترتيب المضلعات السداسية بطريقة مختلفة لإيجاد نمط هندسي جديد، ثم إيجاد قاعدة الحدّ العامّ لها، مثلًا :



ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزلًا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- حُثَّ الطلبةَ على الدخول إلى الروابط الآتية:
- https://www.geogebra.org/m/ZCjrspV9
- https://wordwall.net/resource/44036/maths/nth-term-sequence-quiz

فهي توفر أنشطة تفاعلية؛ لإيجاد قاعدة الحد العام لمتتاليات عددية باستخدام المقادير الجبرية.

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

تنبيه: يوجد في الأنشطة التفاعلية مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، وضِّح للطلبة معنى كلّ مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم معها.

24) آبارٌ: تتقاضى شركةٌ لحفرِ الآبارِ 50 دينارًا عنْ حفرِ المترِ الأولِ و 52.5 دينارًا عنْ حفرِ الثاني و55 دينارًا عنْ حفرِ الثالثِ وهكذا. فكمْ تتقاضى الشركةُ عنْ حفرِ المترِ رقْمِ 40؟

25) ما قيمةُ الحدِّ الذي رتبتُه 30 في المتتاليةِ الآتيةِ:

60, 52, 44, 36, 28, ...

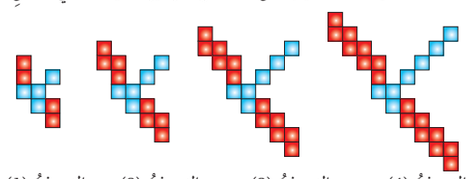
قاعدة الحد العام $T_n = -8x + 68$

$T_{30} = -172$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

26) تحدٍّ: متتاليةٌ حدودُها ...352,... 2, 9, 16, فما رتبةُ الحدِّ الذي قيمتُه 352؟

27) تبريرٌ: صمَّمتْ شذًى نمطًا هندسيًّا يشكِّلُ عددُ المربّعاتِ فيهِ متتاليةً، كما في الشكلِ الآتي:



النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3) النموذجُ (4)

أيُّ الجملِ الآتيةِ صحيحةٌ وأيُّها خطأٌ، مُصحِّحًا الخطأَ:

a) يوجدُ 20 مربعًا باللَّونِ الأحمرِ و 8 باللَّونِ الأزرقِ في النموذجِ الخامسِ.

b) يوجدُ $4n$ منَ المربّعاتِ باللَّونِ الأحمرِ في الحدِّ العامِّ، حيثُ n هوَ رقمُ النموذجِ.

c) يوجدُ n منَ المربّعاتِ باللَّونِ الأزرقِ في الحدِّ العامِّ.

d) العددُ الكليُّ للمربّعاتِ في الحدِّ العامِّ هوَ $3 + 5n$.

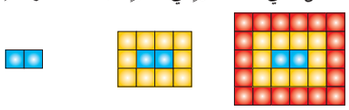
e) يوجدُ 40 مربعًا باللَّونِ الأحمرِ و 16 باللَّونِ الأزرقِ في الحدِّ العاشرِ.

أفكّرُ

ما علاقةُ مساحةِ المستطيلِ برتبةِ الحدِّ؟

28) تحدٍّ: يبيِّنُ الشكلُ الآتي ثلاثةَ حدودٍ في متتاليةٍ، أجدُ عددَ المربَّعاتِ في الشكلِ رقمِ 50:

انظر الهامش



النموذجُ (1) النموذجُ (2) النموذجُ (3)

29) أكتبُ: أوضِّحُ خطواتِ إيجادِ الحدِّ العامِّ لمتتاليةٍ إذا علمتُ بعضَ حدودِها.

تابع إجابات الطلبة

24)
$T_n = 2.5n - 47.5$
$T_{40} = 147.5$
كلفة حفر المتر رقم 40 تساوي 147.5 دينار

26)
$7n - 5 = 352$
$7n = 357$
$51 = n$

27)
a) صحيحة
b) صحيحة
c) خطأ، يوجد $3 + n$ من المربعات
d) صحيحة
e) خطأ، يوجد 13 مربعًا باللون الأزرق في الحد العاشر.

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 24، عزِّز وعي الطلبة بالقضايا البيئية وضرورة ترشيد استهلاك النفط؛ لنُدْرَتِه.

إجابة (أتدرب وأحل المسائل):

28) 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:

$T_{50} = 2(50)(2(50)-1))$

$= 100(100-1)$

$= 100(99)$

$= 9900$

إرشادات:

- في السؤال 26 وضح للطلبة أنه لإيجاد الحد الذي رتبته 352 ، نحتاج إلى كتابة معادلة وحلها.
- في السؤال 27 فرع a ، وجه الطلبة ذوي المستوى المتوسط ودون المتوسط إلى تمثيل النموذج الخامس بالرسم؛ ليتمكنوا من الحكم على صحة الجملة من خطئها.
- في السؤال 27 وجه الطلبة إلى إمكانية إيجاد قاعدة حدّ عامّ لمتتالية عدد المربعات الزرقاء، ثم إيجاد قاعدة حدّ عامّ لمتتالية عدد المربعات الحمراء، ثم جمع القاعدتين معًا؛ لإيجاد قاعدة الحدّ العامّ لمتتالية عدد المربعات في النمط الهندسي كاملًا.
- في السؤال 28 وجِّه الطلبة إلى إيجاد قاعدة حدّ عامّ لمتتالية طول المستطيل، وقاعدة حدّ عامّ لمتتالية عرض المستطيل، ثم ضرب القاعدتين معًا لإيجاد قاعدة الحدّ العامّ لمتتالية عدد المربعات في النمط الهندسيّ، ووضح لهم أنّ ضرب القاعدتين معًا يمثل مساحة كل مستطيل.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بانشاء الجدول الموجود في الخطوة 2 من خطوات المشروع.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**)؛ للتأكّد من فهمهم لموضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

» **أجد القاعدة الحد العام لكل متتالية مما يأتي:**

1) 5 , 10, 15, 20, ...

2) 2.4, 3, 3.6, 4.2, ...

الدرس 4

فكرة الدرس:

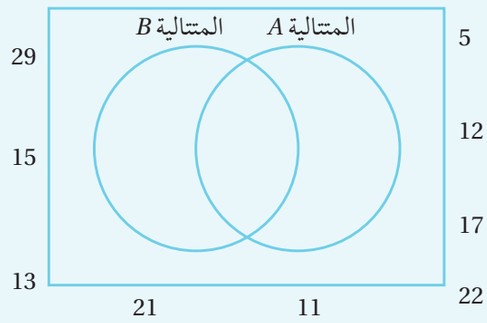
- التعرف إلى الاقتران الخطي.
- التعبير عن الاقتران الخطي بطرائق مختلفة، مثل: المخطط السهمي وجدول القيم، وآلة الاقتران، والمعادلة الجبرية.

التعلم القبلي:

- التعرف إلى المتغير والثابت والتمييز بينهما.
- التعرف إلى المعادلة الخطية على الصورة ص = س + أ و ص = أ، ص= أس + ب ، وحلّها.

1 التهيئة

- قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إلى كل مجموعة رسم مخطط فن الآتي على ألواحهم الصغيرة:



- اكتب على السبورة الوصف الآتي لكل من المتتاليتين A و B:
  - المتتالية A: الحدّ الأول فيها 9، والقاعدة التي تربط كل حدّ بالحدّ الذي يليه هو إضافة 4.
  - المتتالية B: الحدّ الأول فيها 35، والقاعدة التي تربط كل حدّ بالحدّ الذي يليه هو طرح 6.
- اطلب إلى المجموعات كتابة الأعداد الموجودة خارج مخطط فن، في مكانها المناسب داخل المخطط، وفقًا للمتتالية التي تنتمي لها، واطلب إليهم كتابة الأعداد المشتركة بين المتتاليتين في منطقة التقاطع.

توسعة: اطلب إلى المجموعات كتابة مسألة مشابهة للمسألة السابقة.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

فكرةُ الدرسِ
أتعرَّفُ الاقترانَ، وأجِدُ قاعدَتَهُ

المصطلحاتُ
الاقترانُ

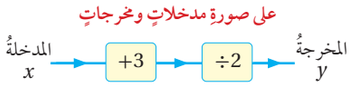
أستكشفُ
أتأمَّلُ الجدولَ الآتيَ الذي يبيِّنُ الأجرةَ التي يتقاضاها عاملٌ وفقًا لعددِ ساعاتِ عملِهِ مُتضمِّنةً بدلَ المواصلاتِ.

كمْ تبلغُ أجرةُ العاملِ بالدينارِ إذا عملَ 5 ساعاتٍ، 7 ساعاتٍ؟

عددُ ساعاتِ العملِ	1	2	3	4
الأجرةُ بالدينارِ	4	7	10	13

الاقترانُ (function) هو علاقةٌ تربطُ كلَّ قيمةٍ منَ المُدخلاتِ بقيمةٍ واحدةٍ فقطْ منَ المُخرجاتِ. ويمكنُني التعبيرُ عنِ الاقترانِ بطرائقَ مختلفةٍ كما يأتي:

على صورةِ مدخلاتٍ ومخرجاتٍ



على صورةِ آلةِ اقترانٍ

$x \longmapsto \frac{x+3}{2}$

أجمعُ 3 ثمَّ أقسمُ على 2

على صورةِ مدخلاتٍ ومخرجاتٍ

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	2
2	2.5
3	3

على صورةِ معادلةٍ

$y = \frac{x+3}{2}$

على صورةِ مخطّطٍ سهميٍّ

ملاحظات المعلم

2 الاستكشاف

- وجّه الطلبة إلى تأمل الجدول الوارد في فقرة(**أستكشف**)، ثم اسألهم:
  - » كم تبلغ أجرة العامل بالدينار إذا عمل 3 ساعات؟ 10
  - » كم تبلغ أجرة العامل بالدينار إذا عمل 5 ساعات،و 7 ساعات؟ تبلغ أجرته 16 دينار إذا عمل 5 ساعات، و 22 دينار إذا عمل 7 ساعات.
  - » هل يمكن إيجاد قاعدة تربط بين عدد ساعات العمل والأجر بالدينار؟ تختلف الإجابات
- تقبل الإجابات جميعها.

3 التدريس

مِثالٌ 1

- قدِّم للطلبة مفهوم الاقتران، وناقش معهم أوجه التشابه بين المتتالية والاقتران؛ حيث تقابل المدخلات في الاقتران رتبة الحدّ في المتتالية، وتقابل المخرجات الحد نفسه.
- وضح للطلبة إمكانية التعبير عن الاقتران بخمس طرائق مختلفة. وجِّههم إلى تأمل المخطط الوارد في كتاب الطالب الذي يمثل هذه الطرائق، ابدأ بمناقشة صورة المدخلات والمخرجات أولًا، ثم اطلب إليهم إيجاد القاعدة التي تربط بين x و y بطريقة مشابهة لطريقة إيجاد قاعدة الحد العام للمتتالية، تحرَّكْ عكس عقارب الساعة، لمناقشة الطرائق الباقية.
- وضح 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 خطَّيْ أعداد متوازيين: الخط العلوي يمثل المدخلات والخط السفلي يمثل المخرجات؛ ليخرج سهم من كل مدخلة إلى المخرجة التي تقابلها.
- ناقش مع الطلبة حل مثال 1 على السبورة، موضحًا 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 ذكر الطلبة بأولويات العمليات الحسابية، فمثلًا في البند 2 تكون الأولوية للعملية داخل الأقواس أولًا ، ثم عملية الضرب.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

مثال 1

أكملُ جدولَ القيمِ لكلِّ اقترانٍ ممّا يأتي:

1) $y = 2x - 5$

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	$2(1)-5=-3$
2	$2(2)-5=-1$
3	$2(3)-5=1$
4	$2(4)-5=3$

2) $y = 3(x+1)$

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	$3(1+1)=6$
2	$3(2+1)=9$
3	$3(3+1)=12$
4	$3(4+1)=15$

أتحققُ من فهمي:

3) $y = 9x - 1$ انظر الهامش

4) $y = 4(x-7)$ انظر الهامش

يمكنُني أنْ أستخدمَ آلةَ الاقترانِ لأكتبَ قاعدتَهُ جبريًّا على الصورةِ $x \longmapsto$.

مثال 2

أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ ممّا يأتي على صورةِ $x \longmapsto$ ، ثمَّ على صورةِ معادلةٍ:

1) $x \rightarrow \boxed{\times 6} \rightarrow \boxed{-2} \rightarrow$

آلةُ الاقترانِ المعطاةُ تضربُ المدخلةَ x في 6 ثمَّ تطرحُ 2

إذنْ، يمكنُني كتابةُ قاعدةِ الاقترانِ على الشكلِ $x \longmapsto 6x - 2$ أو كمعادلةٍ على الشكلِ: $y = 6x - 2$

2) $x \rightarrow \boxed{+9} \rightarrow \boxed{\times 5} \rightarrow$

آلةُ الاقترانِ المعطاةُ تجمعُ 9 إلى المدخلةِ x ثمّ تضربُ في 5

إذنْ، يمكنُني كتابةُ قاعدةِ الاقترانِ على الشكلِ $x \longmapsto (x+9)\times 5$ أو كمعادلةٍ على الشكلِ: $y = (x+9)\times 5$

أتحققُ من فهمي:

3) $x \rightarrow \boxed{+8} \rightarrow \boxed{\times 2} \rightarrow$ انظر الهامش

4) $x \rightarrow \boxed{-1} \rightarrow \boxed{\times 6} \rightarrow$ انظر الهامش

مِثالٌ 2

- ناقش مع الطلبة حل مثال 2 على السبورة، اطلب إليهم تحديد العمليات التي تجري على المتغير x، ومنها وضح لهم كيفية كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران، ثم بين لهم كيفية كتابة القاعدة على شكل معادلة.

إرشاد: في البند 2 من المثال 2 أكد على أهمية وضع $x + 9$ بين أقواس حتى تكون عملية الضرب لكامل المقدار.

إجابات (أتحقق من فهمي 1):

3)

المدخلة x	المخرجة y $(9x-1)$
1	8
2	17
3	26
4	35

4)

المدخلة x	المخرجة y $4(x-7)$
1	-24
2	-20
3	-16
4	-12

إجابات (أتحقق من فهمي 2):

3) $x \longmapsto (x+8) \times 2$

$y = 2(x+8)$

4) $x \longmapsto (x-1) \times 6$

$y = 6(x-1)$

يمكنُني أنْ أستخدمَ جدولَ القيمِ لأجدَ قاعدةَ الاقترانِ.

مثال 3

يبيِّنُ الجدولُ المجاورُ قِيَمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ لاقترانٍ:

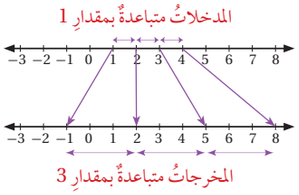
المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	-1
2	2
3	5
4	8

1 أصفُ بالكلماتِ قاعدةَ الاقترانِ.

بما أنَّ المدخلاتِ متباعدةٌ بمقدارِ 1، وأنَّ المخرجاتِ متباعدةٌ بمقدارِ 3، فإنَّ الجزءَ الأوّلَ منَ القاعدةِ هوَ: الضربُ في 3 .

حتى تكونَ صورةُ العدد 4 هي 8، يجبُ أنْ تحتويَ القاعدةُ على طرْحِ العددِ 4 .

إذنْ، القاعدةُ هيَ: أضربُ في 3 ثمَّ أطرحُ 4 .



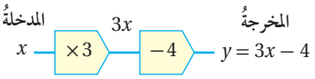
2 أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ بالصورةِ $x \longmapsto$ ، ثمَّ كمُعادلةٍ.

يمكنُني كتابةُ قاعدةِ الاقترانِ بالصورةِ الآتيةِ:

$$x \longmapsto 3x - 4$$

أوْ كمُعادلةٍ بالصورةِ الآتيةِ:

$$y = 3x - 4$$



أتحققُ من فهمي:

يبيِّنُ الجدولُ المجاورُ قِيَمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ لاقترانٍ:

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
2	7
3	9
4	11
5	13

3 أصفُ بالكلماتِ قاعدةَ الاقترانِ. القاعدة هي اضرب في 2 ثم أجمع 3

4 أكتب قاعدةَ الاقترانِ بالصورةِ $x \longmapsto$ ثمَّ كمُعادلةٍ. $x \longmapsto 2x + 3$

$y = 2x$

مِثالٌ 3

- ناقش مع الطلبة حل مثال 3 على السبورة، ووضِّح لهم كيفية إيجاد قاعدة الاقتران من خلال جدول قيم المدخلات والمخرجات. مثِّل الجدول على صورة مخطط سهمي، اطلب إلى الطلبة تحديد مقدار تباعد المدخلات ومقدار تباعد المخرجات، وبيِّنْ لهم أن في مثالنا هذا بما أن المدخلات متباعدة بمقدار 1 والمخرجات متباعدة بمقدار 3، إذًا الجزء الأول من القاعدة الضرب في 3 ، إذْ يمثل مقدار التباعد بين المخرجات العدد الذي نضرب فيه (إذا كان التباعد بين المدخلات 1).
- اطلب إلى الطلبة ضرب قيم المدخلات بالعدد 3، ثم اطلب إليهم المقارنة بين نواتج عملية الضرب والمخرجات، لتحديد المقدار الذي أُضيف أو طُرِح، فمثلًا 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
- اطلب إلى الطلبة كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران، ثم على صورة معادلة.

تنبيه: ذكِّر الطلبة باختبار القاعدة التي يتوصلون إليها على قيم المدخلات جميعها في الجدول؛ للتأكد من أنها تحقق قيم المخرجات جميعها.

إرشاد: يمكنك تزويد الطلبة **بورقة المصادر 13: آلة اقتران فارغة، وورقة المصادر 14: مخطط سهمي فارغ**؛ لمساعدتهم على حل أسئلة فقرة أتحقق من فهمي التابعة للمثال.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.
- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة؛ ليعرض حلّه على السبورة.

إرشاد: يمكنك تزويد الطلبة **بورقة المصادر 13**: آلة اقتران فارغة، **وورقة المصادر 14**: **مخطط سهمي فارغ**، لمساعدتهم على حل الأسئلة 13, 14, 15, 16.

تنبيه: في السؤال 11 قد يخطئ بعض الطلبة ويكتبون قاعدة الاقتران، من دون استخدام الأقواس، مثلًا: $3 \times x + 4$، وضِّح لهم أهمية استعمال الأقواس؛ لأن العدد 3 مضروب في المقدار $x + 4$ كاملًا.

مهاراتُ التفكير العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (19–22).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكنْ حدِّدِ المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتمّ تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضًا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية إلى الواجب المنزلي.

أتدرب وأحلّ المسائل

أكملُ جدولَ القيمِ لكلِّ اقترانٍ ممّا يأتي: انظر الهامش

1) $x \longmapsto 5x + 4$
2) $x \longmapsto 7x - 2$
3) $x \longmapsto \frac{x}{2} + 1$
4) $x \longmapsto 4(x - 3)$
5) $x \longmapsto 5(x + 6)$
6) $x \longmapsto \frac{3x}{2}$

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	
2	
3	
4	

أكتبُ قاعدةَ كلِّ اقترانٍ ممّا يأتي بالصورةِ $x \longmapsto$، ثمَّ كمُعادلةٍ.

7) $x \xrightarrow{\times 3} \xrightarrow{+5}$
8) $x \xrightarrow{\times 4} \xrightarrow{-2}$
9) $x \xrightarrow{\times 9} \xrightarrow{\div 4}$
10) $x \xrightarrow{\div 3} \xrightarrow{+1}$
11) $x \xrightarrow{+4} \xrightarrow{\times 3}$
12) $x \xrightarrow{-5} \xrightarrow{\div 4}$

أتأمَّلُ الجدولَ المجاورَ الذي يبيِّنُ قيمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ لاقترانٍ، ثمَّ:

المدخلةُ (x)	المخرجةُ (y)
1	3
2	5
3	7
4	9

13) أصفُ بالكلماتِ قاعدةَ الاقترانِ. القاعدة: اضرب في 2 ثم أجمع 1

14) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ بالصورةِ $x \longmapsto$ ثمَّ كمعادلةٍ. $x \longmapsto 2x + 1$، $y = 2x + 1$

أفكّرُ
يمكنُ إيجادُ قاعدةِ الاقترانِ الخطّيِّ، إذا عُلِمَ منها مدخلتانِ متتاليتانِ ومخرجتاهُما. لماذا؟

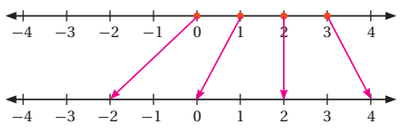
إذا كانَ لديَّ الاقترانُ الذي قاعدتُهُ $x \longmapsto 2(x-1)$:

15) أجدُ المخرجاتِ المُناظِرةَ للمُدخلاتِ 0, 1, 2, 3

15)

المدخلة x	المخرجة y $2(x+1)$
0	−2
1	0
2	2
3	4

16) أمثِّلُ قيمَ المدخلاتِ والمخرجاتِ باستخدامِ المخطَّطِ السَّهْميِّ الآتي:



إجابات (أتدرب وأحل 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	$4\frac{1}{4}$
4	6

ملاحظات المعلم

البحث وحلّ المسائل:

- اطلب 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: اطلب إلى الطلبة كتابة آلة اقتران مشابهة للآلة في المسألة، وكتابة مجموعة من المسائل عليها، ثم اختيار زميل للإجابة عنها.

- **ملاحظة: يفضل تنفيذ النشاط داخل الغرفة الصفية، ولكن في حال عدم توافر الوقت الكافي اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزليًا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.**

نشاط التكنولوجيا:

- حث الطلبة على الدخول إلى الرابط الآتي؛ فهو يوفر نشاطًا تفاعليًا لآلة اقتران:
https://ca.bigideasmath.com/protected/content/dcs_ca/tools/function_machine_8_4_1/function_machine_8_4_1.html
- اطلب إلى الطلبة إدخال قيمة x ، ثم الضغط على زر تشغيل الآلة (RUN)، ليظهر في جدول المدخلات والمخرجات قيمة المدخلة x وقيمة المخرجة y التي تقابلها.
- اطلب إلى الطلبة تكرار الخطوة السابقة بإدخال أكثر من قيمة لـ x، ثم اطلب إليهم إيجاد قاعدة الاقتران للجدول الناتج، والتحقق من صحة حلهم بالضغط على زر (Show Function).
- وضح للطلبة أن الآلة توفر ثلاثة مستويات، هي: سهل، ومتوسط، وصعب.

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

تنبيه: يوجد في الأنشطة التفاعلية مصطلحات رياضية باللغة الإنجليزية، وضِّح للطلبة معنى كلّ مصطلح؛ لتسهيل تعاملهم معها.

تعليمات المشروع:

- اطلب 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.
- اطلب إلى الطلبة كتابة قاعدة الاقتران التي توصلوا إليها بالطرائق الآتية: صورة مدخلات ومخرجات، وصور آلة اقتران، وصورة معادلة.

إرشادات:

- في السؤال 18 وضح للطلبة أن الجزء الأيسر من المخطط السهمي يمثل قيم x (المدخلات)، والجزء الأيمن يمثل قيم y (المخرجات).
- في السؤال 19 وضح للطلبة أهمية إيجاد قاعدة للاقتران الممثل في المخطط السهمي، لإيجاد القيمة المجهولة.
- في السؤال 21 وضح للطلبة أن إيجاد قيمة المدخلة x يكون بتعويض قيمة y في المعادلة ثم حلها.

تنبيه: في السؤال 19 نبِّهِ الطلبة إلى أن قيم المدخلات ليست 1,2,3,4 ؛ لذا عليهم التفكير بعمق لإيجاد قاعدة الاقتران التي تحقق القيم جميعها.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط أو دون المتوسط الإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

» **أكمل جدول القيم لكل اقتران مما يأتي:**

1. $y = 2x - 3$
2. $y = 5(x + 1)$

معلومة

صُنعتْ ثُريّا مسجدِ تازة في المغربِ سنةَ 694 للهجرة، وهي الثريّا النحاسيّةُ الضخمةُ والأجملُ في العالمينِ العربيِّ والإسلاميِّ؛ إذْ إنّها تحملُ لمسةً منَ الجمالِ الأندلُسيِّ.

17. **ثريات:** يبيِّنُ الجدولُ الآتي تكلفةَ إنتاجِ نوعٍ منَ الثريّاتِ، حيثُ x هيَ عددُ الثريّاتِ، وَ Y هيَ التكلفةُ.

x	1	2	3
y	20	40	60

أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ الذي تمثِّلُه هذهِ الأزواجُ المرتَّبةُ بصورةِ معادلةٍ؟ $y = 20x$

18. أكملُ الجدولَ الآتي:

المُخطَّطُ السَّهْمِيُّ	قاعدةُ الاقترانِ	الصيغةُ الجبريّةُ
2, 0, 1 →	$y = 5(x-1)$	$x \longmapsto 5(x-1)$
10, 35, 45 →	$y = 7-x$	$x \longmapsto 7-x$
2, 20, 3.5 →	$y = 1-0.5x$	$x \longmapsto 1-0.5x$

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

19. **تحدٍّ:** أجِدُ القيمةَ المجهولةَ في المخطّطِ السَّهْمِيِّ المُجاورِ؟ انظر الهامش

5	35
9	59
20	125
27	?

تحدٍّ: أستخدمُ آلةَ الاقترانِ الآتيةَ:

$x \longrightarrow \boxed{\times 10} \longrightarrow \boxed{-9} \longrightarrow y$

20. أجِدُ المخرجةَ y إذا كانتِ المدخلةُ $x = 0.3$. انظر الهامش
21. أجِدُ المدخلةَ x إذا كانتِ المخرجةُ $y = 31$. انظر الهامش
22. أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ على صورةِ معادلةٍ. $y = 10x - 9$
23. **أكتبُ** أكتبُ بخطواتٍ كيفَ أجدُ قاعدةَ أيِّ اقترانٍ. تابع إجابات الطلبة

إجابات (أتدرب 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)

$y = 10x - 9$

$y = 10(0.3) - 9$

$y = -3$

21)

$y = 10x - 9$

$31 = 10x - 9$

$40 = 10x$

$x = 4$

الدرس 5

فكرة الدرس:

- تمثيل الاقتران الخطي بيانيًّا.

التعلم القبلي:

- التعرف إلى المتغير والثابت، والتمييز بينهما.
- تعرف المعادلة الخطية على الصورة ص = س + أ و ص = أ، ص= أس + ب ، وحلّها.

1 التهيئة

- قسم الطلبة مجموعاتٍ ثنائية.
- زوِّد كل مجموعة **بورقة المصادر15: مستوى بياني فارغ**، ومجموعتين من بطاقات الأعداد من **ورقة المصادر 16: بطاقات أعداد**.
- اطلب إلى اللاعب الأول سحب بطاقة عشوائيًّا من كل مجموعة؛ لتكوين زوج مرتب (x, y)، بحيث تمثل البطاقة المسحوبة من المجموعة الأولى الإحداثي x والبطاقة المسحوبة من المجموعة الثانية الإحداثي y، (مثلًا 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 الزوج المرتب على المستوى الإحداثي.
- يتبادل اللاعبين الأدوار، ويستمران في تكرار الخطوتين السابقتين.
- اللاعب الذي يحصل على 3 نقاط يمكن التوصيل بينها بخط مستقيم أولًا هو الفائز.

2 الاستكشاف

- وجِّه الطلبة إلى تأمُّل الجدول في فقرة (**أستكشف**)، ثم اطلب إليهم إكمال الجدول.
- اطلب إلى الطلبة رسم مستوى إحداثي، ثم تمثيل الأزواج المرتبة عليه.
- اطلب إلى الطلبة وصف ما يلاحظونه.
- تقبل الإجابات جميعها.

الدرسُ 5 تمثيلُ الاقترانِ الخطّيِّ بيانيًّا

فكرةُ الدرسِ
أُمثِّلُ الاقترانَ الخطّيَّ بيانيًّا على المستوى الأحداثيِّ.

المصطلحاتُ
التمثيلُ البيانيُّ للاقترانِ

أستكشفُ

أُكملُ جدولَ المُدْخَلاتِ والمُخْرَجاتِ للاقترانِ الذي قاعدتُهُ: $x \longmapsto 3x + 1$

المُدْخَلَةُ x	المُخْرَجَةُ $3x+1$	الزوجُ المرتَّبُ (المُخْرَجَةُ، المُدْخَلَةُ)
1	4	(1 , 4)
2		
3		
4		

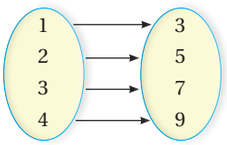
1) أرسمُ مستوًى إحداثيًّا، وأُعَيِّنُ عليهِ مواقعَ الأزواجِ المرتَّبةِ.

2) أَصِفُ ما أُلاحِظُهُ.

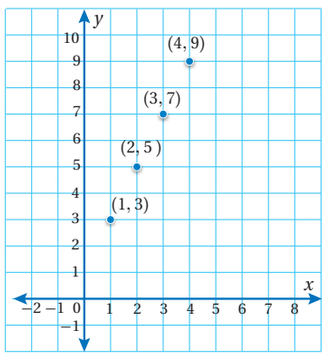
يُمْكِنُني التعبيرُ عنِ الاقترانِ باستخدامِ أزواجٍ مرتَّبةٍ (x , y) حيثُ x تُمثِّلُ المدخلةَ و y تمثِّلُ المخرجةَ. وعندَ تمثيلِ هذهِ الأزواجِ المرتّبةِ في المستوى الإحداثيِّ فإنَّني أحصلُ على جزءٍ منَ **التمثيلِ البيانيِّ للاقترنِ (function graph)**، إذْ يتكوَّنُ التمثيلُ البيانيُّ للاقترانِ منْ جميعِ النقاطِ التي تحقِّقُ قاعدَتَهُ.

مثال 1

أُمثِّلُ بيانيًّا الاقترانَ المُعطى بالمخطَّطِ السَّهْمِيِّ المجاورِ:



أمثِّلُ الأزواجَ المرتَّبةَ (4, 9), (3, 7), (2, 5), (1, 3) على المستوى الإحداثيِّ.



3 التدريس

مِثالٌ 1

- وضح للطلبة أنه يمكن التعبير عن الاقتران باستخدام أزواج مرتبة (x, y)، بالإضافة إلى إمكانية تمثيلها في المستوى الإحداثي. بيِّنْ لهم أن التمثيل الذي نحصل عليه هو جزء من التمثيل البياني للاقتران؛ وذلك لأننا مثَّلْنا جزءًا من النقاط التي تحقق قاعدة الاقتران.
- ناقِشْ مع الطلبة حل مثال 1 على السبورة، اطلب إليهم كتابة مدخلات ومخرجات الاقتران الممثل بالمخطط السهمي على صورة أزواج مرتبة.
- ارسم مستوى إحداثيًّا على السبورة، ثم اختر أربعة طلبة بشكل عشوائي؛ ليمثل كل منهم زوجًا مرتبًا على المستوى الإحداثي.

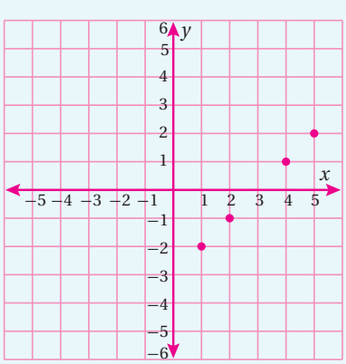
إرشاد: زوِّد الطلبة **بورقة المصادر 15: مستوى بياني فارغ**؛ لتمثيل الاقتران المعطى في فقرة أتحقق من فهمي بيانيًّا على المستوى الإحداثي الموجود في الورقة.

تنبيه: قد يخطئ بعض الطلبة في تمثيل الأزواج في المستوى الإحداثي، فمثلًا عند تمثيل الزوج المرتب $(1, 5)$ في المستوى الإحداثي، يمثلون الإحداثي x 5، والإحداثي y 1.

التقويم التكويني:

اطلب إلى الطلبة حلّ تدريب (**أتحقق من فهمي**) بعد كل مثال. اختر بعض الإجابات التي تحتوي على أخطاء مفاهيمية وناقِشْها على السبورة. لا تذكر اسم صاحب الحلّ أمام الصف تجنبًا لإحراجه.

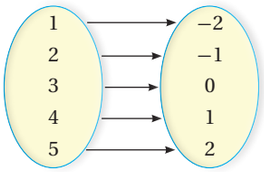
إجابة (أتحقق من فهمي 1):



أتحقق من فهمي:

أُمثِّلُ بيانيًّا الاقترانَ المُعطى بالمخطَّطِ السَّهْمِيِّ المجاورِ.

انظر الهامش



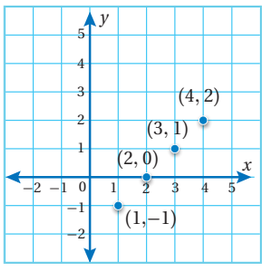
تعلَّمتُ في الدرسِ السابقِ كتابةَ قاعدةِ الاقترانِ على صورةِ معادلةٍ تحتوي على متغيِّرَيْنِ مثلًا، $y = 3x - 2$. وحلولُ هذهِ المعادلةِ أزواجٌ منْ قِيَمِ المُدخلاتِ x والمُخرجاتِ y التي تحقِّقُ المعادلةَ. ويمكنُ التعبيرُ عنْ هذهِ القيمِ بأزواجٍ مرتَّبةٍ على الشكلِ (x, y).

مثال 2

أجدُ أربعةَ حُلولٍ للمُعادلةِ $y = x - 2$ ثمَّ أمثِّلُها بيانيًّا على المستوى الإحداثيِّ.

أختارُ 4 قِيَمٍ للمُدخلاتِ ولتكُنْ 1, 2, 3, 4 ثمَّ أجدُ قيمَ المُخرَجاتِ المناظِرةِ لها باستخدامِ المعادلةِ.

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	$(4, 2)$



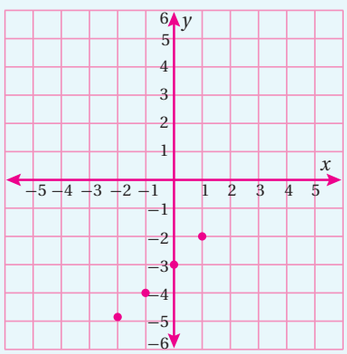
يمثِّلُ كلُّ زوجٍ مرتَّبٍ في الجدولِ حلًّا للمعادلةِ $y = x - 2$، وعندَ تمثيلِ هذهِ الأزواجِ المرتبةِ على المستوى الإحداثيِّ فإنَّنا نحصلُ على جزءٍ منَ التمثيلِ البيانيِّ للمعادلةِ؛ وذلكَ لأنَّ للمعادلةِ حلولاً أخرى غيرَ هذهِ التي أوْجدْناها في الجدولِ.

أتحقق من فهمي:

أجدُ أربعةَ حلولٍ للمعادلةِ $y = x - 3$، ثمَّ أمثِّلُها بيانيًّا على المستوى الإحداثيِّ. انظر 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	$(1, -2)$



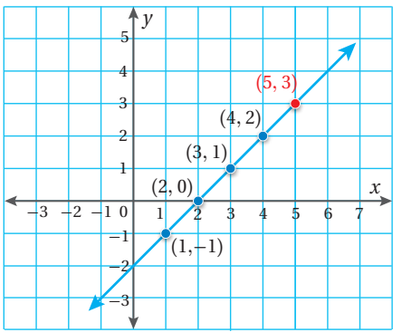
ألاحِظُ في المثالِ السابقِ أنَّ النقاطَ الأربعَ التي تمثِّلُ حلولَ المعادلةِ تقعُ على مستقيمٍ واحدٍ؛ ولذلكَ فإنَّ أيَّ نقطةٍ تقعُ على هذا المستقيمِ تمثِّلُ حلًّا للمعادلةِ $y = x - 2$. لِنَخْتَبِرِ النقطةَ (5, 3) التي تقعُ على المستقيمِ نفسِهِ.

أكتبُ المعادلةَ $y = x - 2$

أعوِّضُ قيمَتَيْ $x = 5$ و $y = 3$ في المعادلةِ $3 \stackrel{?}{=} 5 - 2$

الطرفانِ متساويانِ، إذنْ، الحلُّ صحيحٌ ✓ $3 = 3$

إذنْ، النقطةُ (5, 3) تحقِّقُ المعادلةَ $y = x - 2$. وبما أنَّ جميعَ حلولِ هذهِ المعادلةِ تقعُ على خطٍّ مستقيمٍ فإنَّها تُسمّى **معادلةً خطيَّةً** **(linear equation)**.



مثال 3: منَ الحياةِ

نباتُ الخيزرانِ أسرعُ النباتاتِ نُمُوًّا، فقدْ تصلُ سرعةُ نموِّهِ إلى **91 cm** في اليومِ الواحدِ. أكتبُ معادلةً في متغيِّرينِ تمثِّلُ مقدارَ نموِّ الخيزرانِ بعدَ مرورِ عددٍ منَ الأيّامِ، ثمَّ أمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

لِيَكُنِ المُتغيِّرُ x هوَ عددَ الأيّامِ والمتغيِّرُ y هو مقدارَ نموِّ الخيزرانِ، إذنْ، العلاقةُ بينَ هذينِ المتغيِّرينِ هيَ $y = 91x$

ولِتمثيلِ هذهِ المعادلةِ بيانيًّا، أتَّبِعُ الخطواتِ الثلاثَ الآتيةَ:

الخطوة 1: أختارُ بعضَ قيمِ المدخلاتِ x ولتكنْ 1, 2, 3

مِثالٌ 2

- اكتب على السبورة المعادلة: $y = x + 7$، ثم اطلب إلى الطلبة إيجاد قيم للمتغيرين x و y تحقق المعادلة. وضح لهم أن أسهل طريقة لإيجاد هذه القيم هي اختيار قيمة للمتغير x، ثم تعويضها في المعادلة؛ لتنتج قيمة للمتغير y.
- اطلب إلى الطلبة البدء باختيار قيم للمتغير x من مجموعة الأعداد الكلية، ثم اطلب إليهم اختيار قيم من مجموعة الأعداد الصحيحة، ثم من مجموعة الأعداد النسبية.
- اطرح الأسئلة الآتية على الطلبة:
  - » ما عدد الحلول التي يمكن الحصول عليها للمعادلة؟
  - » هل يمكن التعبير عن حلول المعادلة بأزواج مرتبة؟
  - » هل يمكن تمثيل المعادلة بيانيًّا؟
- ناقش الطلبة في الأسئلة السابقة، وتوصل معهم إلى وجود عدد لا نهائي من الحلول للمعادلة، ووضِّح لهم إمكانية التعبير عن هذه الحلول بأزواج مرتبة (x, y)، وبين لهم أنه يمكن تمثيل المعادلة بيانيًّا باختيار بعض الأزواج المرتبة التي تمثل حلولًا لها، وتمثيلها في المستوى الإحداثي.
- ذكر الطلبة بأنّ إحدى طرائق كتابة الاقتران هي صورة المعادلة، ثم بيِّنْ 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.
- ناقش مع الطلبة حلّ مثال 2 على السبورة، ارسم مستوى إحداثيًّا، واطلب إليهم تمثيل المعادلة عليه، ثم اسألهم:
  - » ماذا تلاحظون على النقاط الأربعة التي تمثل حلولًا للمعادلة؟ الحلول تقع على خط مستقيم
- وضح للطلبة أنه بما أن حلول المعادلة جميعها تقع على خط مستقيم، فإنها تسمى معادلة خطية، وبيِّنْ لهم أنّ أيّ نقطة تقع على هذا المستقيم تمثل حلًّا للمعادلة. اختر أحد الطلبة واطلب إليه اختبار إحدى هذه النقط بتعويض قيمة x و y في المعادلة والتحقق من أن الطرف الأيمن للمعادلة يساوي الطرف الأيسر.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

مثال 3: من الحياة

- اطلب إلى أحد الطلبة قراءة المسألة الواردة في المثال 3، ثم وجِّه الطلبة إلى استخدام المتغير x للدلالة على عدد الأيام، والمتغير y للدلالة على مقدار النمو، ثم اطلب إليهم كتابة المعادلة التي تمثل مقدار النمو، وتدرج معهم في خطوات تمثيل هذه المعادلة.

4 التدريب

أتدرب وأحلّ المسائل:

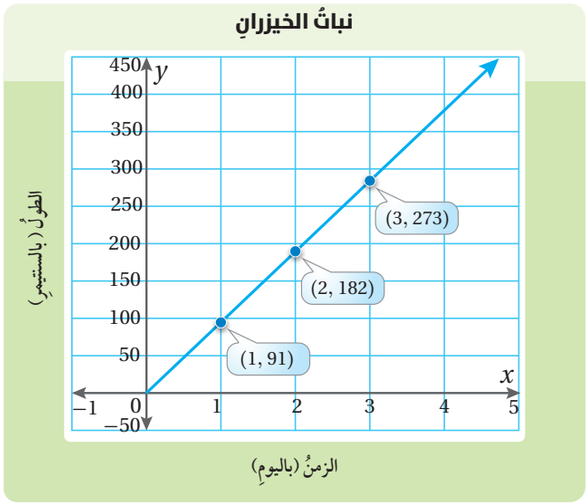
وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**أتدرب وأحلّ المسائل**) واطلب إليهم حلّ المسائل فيها.

- إذا واجَهَ الطلبة صعوبة في حلّ أي مسألة اختر طالبًا تمكن من حلّ المسألة ليعرض حلّه على السبورة.

الخطوة 2: أنشئُ جدولًا وأستخدِمُه لإيجادِ قيمِ المخرجاتِ المقابِلَةِ لهذهِ المدخلاتِ:

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: أمثِّلُ الأزواجَ المرتَّبَةَ في المستوى الإحداثيِّ، ثمَّ أرسمُ مستقيمًا يمرُّ بها جميعًا:



أتحققُ من فهمي:

تنقلُ حافلةٌ 22 راكبًا كلَّ ساعةٍ. أكتبُ معادلةً في متغيِّرَيْنِ تمثِّلُ عددُ الرُّكّابِ الذين تنقلُهم الحافلةُ بعدَ مرورِ عددٍ منَ الساعاتِ، ثمَّ أُمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

انظر الهامش

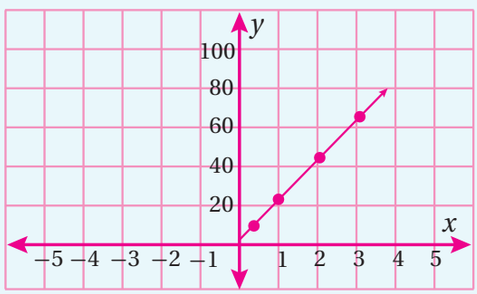
أفكِّرُ

ما أقلُّ عددٍ منَ الأزواجِ المُرتَّبَةِ يلزمُ لتمثيلِ المُعادلةِ الخطيَّةِ بيانيًّا؟

إجابة (أتحقق من فهمي 3):

$y = 22x$

x	$22\,x$	y	$(x\,,y)$
1	$22(1)=22$	22	(1 , 22)
2	$22(2)=44$	44	(2,44)
3	$22(3)=66$	66	(3,66)



أتدرّبُ وأحلُّ المسائلَ

أتذكّرُ

أستخدمُ أولويّاتِ العمليّاتِ الحسابيّةِ عندَ التعويضِ لإيجادِ قيمةِ y.

أكملُ الجدولَ، ثُمَّ أُمثِّلُ الاقترانَ بيانيًّا في كلٍّ ممّا يأتي: 4–1 انظر 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						

أجِدُ أربعةَ حلولٍ لكلِّ معادلةٍ ممّا يأتي، ثمَّ أمثِّلُها بيانيًّا على المستوى الإحداثيِّ. 10–5 انظر 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 أيُّ أزواجِ الإحداثيّاتِ الآتيةِ تقعُ على المستقيمِ الذي معادلتُهُ $y = 2x - 3$؟ أبرِّرُ إجابتي. انظر ملحق الإجابات

a) (2, 7) **b)** (−1, −5) **c)** (15, 27)

إرشادات:

- زود الطلبة **بورقة المصادر 17: مستوى بياني فارغ**، لتمثيل المعادلات في الأسئلة من 5 إلى 10 بيانيًّا على المستويات الإحداثية الموجودة في الورقة.
- في السؤال 11 ذكر الطلبة بتعويض زوج الإحداثيات في المعادلة لتحديد في ما إذا كان يقع على المستقيم أم لا.
- في السؤال 15 وضح للطلبة أنه لتحديد قيمة المدخلة x التي تقابل قيمة المخرجة y المعطاة، فإننا ننزل خطًّا أفقيًّا من قيمة y الموجودة على المحور y؛ ليصل إلى التمثيل البياني للاقتران، ثم نقرأ قيمة x المقابلة له.

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

- وجِّهِ الطلبة إلى فقرة (**مهارات التفكير العليا**) واطلب إليهم حلّ المسائل (22–21).

الواجب المنزلي:

- اطلب إلى الطلبة حلّ مسائل الدرس جميعها من كتاب التمارين واجبًا منزليًّا، لكن حدِّد المسائل التي يمكنهم حلّها في نهاية كل حصة بحسب ما يتم تقديمه من أمثلة الدرس وأفكاره.
- يمكن أيضا إضافة المسائل التي لم يحلّها الطلبة داخل الغرفة الصفية الى الواجب المنزلي.

5 الإثراء

البحث وحلّ المسائل:

- اطلب إلى الطلبة تمثيل المعادلات الآتية على المستوى الإحداثي نفسه:

$y = 4x - 1$ $\quad 4y + x = 7$ $\quad y + 9 = 4x$

- اطلب إلى الطلبة 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 اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط واجبًا منزليًّا، ثم ناقش النتائج التي توصلوا إليها في اليوم التالي.

نشاط التكنولوجيا:

- وجه الطلبة للدخول إلى الرابط الآتي، فهو يوفر حاسبة لتمثيل المعادلات:

https://www.desmos.com/calculator

- اطلب إلى تمثيل المعادلة $y = x + 5$ باستخدام الحاسبة ، وذلك بإدخال المعادلة في شريط الإدخال، وملاحظة أن المعادلة ترسم في المستوى الإحداثي مباشرة.

- اطلب إلى الطلبة تمثيل اقترانات أخرى باستخدام الحاسبة.

إرشاد: يمكنُ تنفيذ النشاط في غرفة الحاسوب.

معلومة

يُعدُّ القطارُ الصينيُّ الذي يربطُ العاصمةَ بكينَ بمدينةِ نانجينغ الأسرعَ في العالمِ؛ إذ تصلُ سرعتُهُ إلى 317 km في الساعةِ.

12 **قطارات:** تتَّسِعُ العربةُ الواحدةُ في قطارٍ إلى 85 راكبًا. أكتبُ معادلةً في متغيِّرين تمثِّلُ عددَ الركّابِ الذينَ يسعُهم أيُّ عددٍ منْ عرباتِ القطارِ، ثمَّ أُمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

انظر ملحق الإجابات

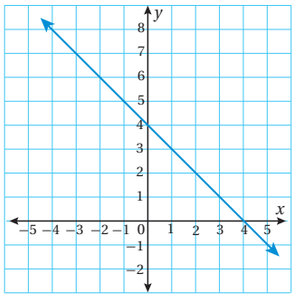
13 **مهنٌ:** يصنعُ نجّارٌ كلَّ يومٍ 6 طاولاتٍ لكلٍّ منْها 4 أرجلٍ. أكتبُ معادلةً في متغيِّرين تمثِّلُ عددَ أرجلِ الطاولاتِ التي يصنعُها النجّارُ بعدَ مرورِ عددٍ منَ الأيّامِ، ثمَّ أُمثِّلُ المعادلةَ بيانيًّا.

انظر ملحق الإجابات

14 **مشترياتٌ:** إذا كانَ ثمنُ الحقيبةِ الواحدةِ 10 دنانيرَ وثمنُ القميصِ الواحدِ 7 دنانيرَ، أكتبُ معادلةً تمثِّلُ ثمنَ حقيبةٍ واحدةٍ وعددٍ منَ القُمصانِ.

$y = 7x + 10$

أستخدِمُ التمثيلَ البيانيَّ الآتيَ:



15 أجد قيمةَ المدخلةِ x التي تقابلُ كلَّ مخرجةٍ ممّا يأتي:

$y = 6$, $y = 0$, $y = 3$ $\quad (-2, 6)$, $(4, 0)$, $(1, 3)$

16 أكتبُ المعادلةَ التي تمثِّلُ المستقيمَ. $y = -x + 4$

معلومة

تُعرفُ التمريناتُ الهوائيّةُ بتمريناتِ القلبِ، ومنها: المشيُ والركضُ، والسّباحةُ؛ إذْ إنّها تتطلّبُ ضخَّ الدّمِ المؤكسدِ منَ القلبِ إلى العضلاتِ.

يمكنُ حسابُ الحدِّ الأقصى لمعدَّلِ ضرباتِ قلبِ الإنسانِ (y) في الدقيقةِ في أثناءِ ممارستِهِ الرياضةَ بالمعادلةِ: $y = 208 - 0.7x$، حيثُ x العمرُ بالسنواتِ.

17 ما الحدُّ الأقصى لمعدّلِ ضرباتِ قلبِ شخصٍ عمرهُ 30 سنةً، وآخرُ عمرُهُ 50 سنةً؟
انظر ملحق الإجابات

18 ما عمرُ شخصٍ معدلُ ضرباتِ قلبِهِ 194 نبضةً في الدقيقةِ؟
20 سنة

19 هلْ معدّلُ ضرباتِ القلبِ يزدادُ أمْ ينقصُ معَ العمرِ؟ أبرّرُ إجابتي.
ينقص، لأن النشاط البدني للإنسان يقل مع التقدم في العمر.

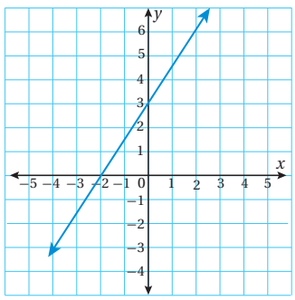
20 أُمثّلُ المعادلةَ بيانيًّا.
انظر ملحق الإجابات

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

أفكّرُ

هلْ توجدُ علاقةٌ بينَ التمثيلِ البيانيِّ للمعادلةِ الخطّيّةِ، وإشارةِ معاملِ x فيها؟

21 تحدٍّ: الشكلُ المجاورُ تمثيلٌ بيانيٌّ للمعادلةِ $y = ax + 3$، أجِدُ قيمةَ a.
انظر ملحق الإجابات



22 تحدٍّ: أُمثّلُ بيانيًّا كلًّا ممّا يأتي:
$y = -3$ وَ $x = 5$ انظر ملحق الإجابات

23 أكتبُ: كيفَ أُمثّلُ المعادلةَ $y = 4x - 3$ بيانيًّا؟
تابع إجابات الطلبة

إرشادات:

- في السؤال 21 وضح للطلبة أنه لإيجاد قيمة a، يمكنهم اختيار أيّ نقطة تقع على المستقيم، وتعويضها في المعادلة.
- في السؤال 22 وضح للطلبة أن قيمة x في المعادلة $x = 5$ ثابتة ولا تتغير مهما تغيرت قيمة y، اطلب 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 اطلب إليهم تكوين أزواج مرتبة قيمة y فيها لا تتغير، ثم اطلب إليهم تمثيلها بيانيًّا وملاحظة التمثيل البياني الناتج.

تعليمات المشروع:

- اطلب إلى الطلبة استكمال العمل على المشروع، وذلك بتنفيذ الخطوات: 8 و9 و 10 من خطوات المشروع.
- ذكِّر الطلبة بأن موعد عرض نتائج المشروع قريب؛ لذا يجب عليهم وضع اللّمسات النهائية على المشروع، والتأكُّد من أنّ العناصر المطلوبة من المشروع جميعها متوافرة يوم العرض.

المفاهيم العابرة للمواد

أكِّد المفاهيم العابرة للمواد حيثما وردت في كتاب الطالب أو كتاب التمارين. في السؤال 17، عزِّز الوعي الصحي لدى الطلبة من خلال إخبارهم بأهمية التمرينات الهوائية في تقوية عضلة القلب.

6 الختام

- وجّه الطلبة إلى فقرة (**أكتب**) للتأكّد من فهمهم لموضوع الدرس، واطلب إلى بعض الطلبة من ذوي المستوى المتوسط، أو دون المتوسط قراءة الفقرة التي كتبها للإجابة عن السؤال.
- إذا لزم الأمر، تحقّق من فهم الطلبة بتوجيه سؤال مثل:

» **أمثل كلًّا من المعادلات الآتية بيانيًّا:**

1. $y = 5x - 1$
2. $y = 2 - x$

اختبار الوحدة:

- اطلب إلى الطلبة حلّ الأسئلة (1–8) بشكل فردي، وتجوَّلْ بينهم، وقدّم لهم التغذية الراجعة، ثم ناقش حل بعض المسائل على السبورة مع الصف كاملًا.
- قسم الطلبة مجموعاتٍ غير متجانسة، ثم اطلب إليهم حل المسائل (9–24)، تابع الحلول وقدِّم لهم التغذية الراجعة، والمساعدة والدّعم وقت الحاجة. اختر المسائل التي واجه الطلبة صعوبة في حلها وناقشها على السبورة.

إرشاد:

- في السؤال 11 ذكِّر الطلبة بكيفية كتابة قاعدة الاقتران على صورة آلة اقتران.

اختبارُ الوحدةِ

أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ لكلٍّ ممّا يأتي:

1. إذا قُسمَ عددٌ على 6 وطُرِحَ منَ الناتجِ 10 أصبحَ الناتجُ 2، أيُّ المعادلاتِ الآتيةِ تعبِّرُ عنْ هذهِ العلاقةِ؟

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. المستقيمُ الذي تقعُ عليهِ النقطةُ $(-3,-2)$ هوَ:

a) $2x-3y=0$ b) $2x-y=-1$

c) $y+x=1$ d) $3x+2y=13$

3. الحدُّ العامُّ للمتتاليةِ $2, 5, 8, 11, \ldots$ هوَ:

a) $T_n=2n+3$

b) $T_n=3n+3$

c) $T_n=3n-1$

d) $T_n=n+3$

4. حلُّ المعادلةِ: $5(x+9)=-10$ هوَ:

a) $x=-11$ b) $x=11$

c) $x=-7$ d) $x=7$

5. $x=2$ هو حلٌّ للمعادلةِ:

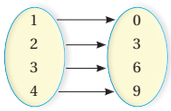
a) $x+3=6$

b) $2x-3=5x-1$

c) $3(2x-1)=9$

d) $5=2x-1$

6. قاعدةُ الاقترانِ الموضَّحَةُ بالمخطَّطِ السَّهْمِيِّ، هيَ:



a) $y=3x+1$ b) $y=3x-3$

c) $y=3-3x$ d) $y=x+1$

7. زوجُ الإحداثيّاتِ الّذي يقعُ على المستقيمِ الّذي معادلتُهُ $y=3x-1$ هوَ:

a) $(0,0)$ b) $(0,1)$

c) $(1,2)$ d) $(1,-2)$

8. الحدُّ الخامسُ في المتتاليةِ التي حدُّها العامُّ $T_n=2n+3$، هوَ:

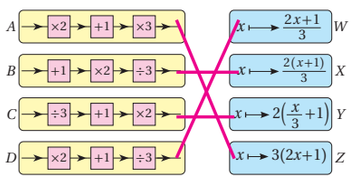
a) 8 b) 13 c) 10 d) 5

أجدُ الحدَّ المفقودَ في المتتاليّاتِ الآتيةِ:

9. $3, \ldots., \ldots., 24, 48, 96$ 6 , 12

10. $64, 32, \ldots., \ldots., 4$ 16 , 8

11. أصلُ بخطٍّ بينَ آلةِ الاقترانِ وصورتِهِ التي على الشكلِ $x \longmapsto$:



أحلُّ كلَّ معادلةٍ ممّا يأتي، وأتحقَّقُ منْ صحّةِ الحلِّ:

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 عددٌ إذا أَضَفْنا رُبْعَهُ إلــى نِصفِهِ كانَ الناتجُ 15 ، فما ذلكَ العددُ؟ نفرض أن العدد x

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

$x=20$

أمثِّلُ كلًّا منَ الاقترانيْنِ الآتييْنِ بيانيًّا:

17 $y=-2x+3$ انظر ملحق الإجابات

18 $y=4x-6$ انظر ملحق الإجابات

19 ما قيمةُ الحدِّ الذي رتبتُهُ 35 في المتتاليةِ الآتيةِ؟

$9, 11, 13, 15, \ldots\ldots$

انظر ملحق الإجابات

ما الحدُّ العامُّ لكلٍّ منَ المتتاليتينِ الآتيتيْنِ:

20 $17, 13, 9, 5, \ldots$ $T_n=-4n+21$

21 $-7, -3, 1, 5, 9, \ldots$ $T_n=4n-11$

22 معَ عبيرَ دينارٌ واحدٌ، وتدَّخِرُ كلَّ أسبوعٍ 5 دنانيرَ. أكتبُ الحدَّ العامَّ الذي يعبِّرُ عنْ مقــدارِ ما تدَّخِرُ عبيرُ بعدَ أيِّ عددٍ منَ الأسابيعِ. $T_n=5n+1$

23 3 أمثالِ عُمْرِ ليلى قبلَ 5 ســنواتٍ يســاوي مِثْلَيْ عُمْرِها الآنَ مُضافًا إليهِ 4 سنواتٍ، فما عُمْرُ لَيْلى الآنَ؟

نفرض عمر ليلى الآن x

$3(x-5)=2x+4$

يحل المعادلة $x=19$ سنة عمر ليلى الآن

24 يبــيِّنُ الجــدولُ الآتي العلاقةَ بينَ عددِ ســاعاتِ العملِ الإضافيِّ والمبلغِ المدفوعِ:

عددُ ساعاتِ العملِ	1	2	3	4
المبلغُ المدفوعُ	5	8	11	14

a) أمثِّلُ الاقترانَ بيانيًّا. انظر ملحق الإجابات

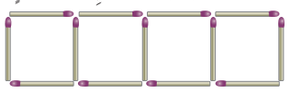
b) ما مقدارُ المبلــغِ المدفوعِ إذا كانَ عددُ ســاعاتِ العملِ الإضافيِّ 6 ساعاتٍ؟ انظر ملحق الإجابات

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

25 يزيدُ ثمنُ قلمِ حبرٍ نصفَ دينارٍ على ثمنِ قلمِ رصاصٍ. إذا اشــترى ســفيانُ قَلَمَيْ حِبْرٍ وَ 3 أقــلامِ رصاصٍ بِـــ 1.7 دينارًا. فكمْ دينارًا ســيدفعُ صديقُهُ وائِلٌ إذا اشترى قَلَمَ حبرٍ واحدًا وقَلَمَيْ رصاصٍ؟

a) 0.92 **b)** 24.1 **c)** 87.0 **d)** 4.3

26 يظهرُ في الشكلِ 13 عودَ ثقابٍ تكوّنُ 4 مربّعاتٍ. فكمْ مربّعًا يمكنُ بناؤُهُ بالطريقةِ نفسِها باستخدامِ 73 عودَ ثقابٍ؟



a) 18 **b)** 24

c) 14 **d)** 15

27 إذا كانَ 4 أمثالِ عددٍ هو 48 ، فما $\frac{1}{3}$ هذا العددِ؟

a) 4 **b)** 8 **c)** 21 **d)** 61

تدريبٌ على الاختباراتِ الدّوليّةِ

- اطلب إلى الطلبة حلّ أسئلة (**تدريب على الاختبارات الدولية**) بشكل فردي، ثم ناقش حلولها مع الطلبة على السبورة. واشرح لهم المقصود بالاختبارات الدولية.

إرشادات:

- في الأســئلة (12–15) ذكّر الطلبة بخطوات حــل المعادلة، وذكِّرهم أيضًــا أن التحقق من صحة الحــل يكون بتعويض قيمــة المتغير في المعادلة الأصلية.
- في ســؤال 19 ذكِّر الطلبة بأنه لإيجاد قيمة حدّ في متتالية رتبته معلومة، نجد أولًا الحدّ العامّ للمتتالية، ثم نعوِّض رتبة الحدّ.
- في الســؤال 24 وضح للطلبة الحاجة لإيجاد قاعدة الاقتران أولًا، ثم تمثيلها بيانيًّا.

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 1 حَلُّ المُعادَلاتِ

أحُلُّ كُلًّا منَ المُعادَلاتِ الآتِيَةِ، وأتحقَّقُ منْ صِحَّةِ الحلِّ:

1. $\frac{2}{5}(x-1)=15$ ، $x=\frac{77}{2}$
2. $7(1+3m)=49$ ، $m=2$
3. $5(3w-4)=40$ ، $w=4$
4. $5(2k+7)=13k+2$ ، $k=11$
5. $3(4v-3v)=-6(v+10)$ ، $v=\frac{-20}{3}$
6. $14(b-3)+12=8(2b-1)$ ، $b=-11$

7. أعْمارٌ: يَبْلُغُ عُمْرُ دانِيَةَ n منَ السَّنَواتِ، وعندَ إضافَةِ سَنَةٍ واحِدَةٍ لعُمْرِها، وضَرْبِ النّاتِجِ بالعددِ 3، فإنَّ النّاتِجَ 45، فما عُمْرُ دانِيَةَ؟

$3(n+1)=45$
$3n+3=45$
$n=14$

تَبْرِيرٌ: كتبتْ كُلٌّ منْ أمْيْمَةَ، وهالَةَ، وسارَةَ، العباراتِ الجبريَّةَ الآتِيَةَ:

أمْيْمَةُ: $5n-2$
هالَةُ: $3(n+4)$
سارَةُ: $22-n$

8. ما قيمةُ n بحَيثُ تكونُ عبارتا أمْيْمَةَ وهالَةَ مُتَساوِيَتَيْنِ؟

$5n-2=3(n+4)$
$5n-2=3n+12$
$2n=14$ ، $n=7$

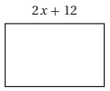
9. هلْ يُمْكِنُ لقيمةِ n التي حصلتُ عليها في الفَرْعِ السّابِقِ، أنْ تَجعلَ عبارةَ سارَةَ مُساويةً لعبارتي أمْيْمَةَ وهالَةَ؟ أبَرِّرُ إجابتي.
لايمكن أن تكون عبارة سارة مساوية لعبارتي اميمة وهالة لأنه عند تعويض $n=7$ في عبارة سارة يكون الناتج 15، بينما في عبارتي أميمة وهالة يكون الناتج 33

10. عَدَدٌ: يُفكِّرُ مُهَنَّدٌ بعددٍ، إذا طُرِحَ منهُ 18، ثُمَّ ضُرِبَ في 4، كانَ النّاتِجُ مُساويًا لِضِعْفِ العددِ مُضافًا إليهِ 28. إذا فَرَضْنا أنَّ العددَ الذي فَكَّرَ فيهِ مُهَنَّدٌ هوَ m، أضعُ دائرةً حَولَ المُعادلةِ التي تُمثِّلُ المسألةَ:

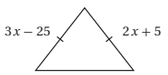
a) $4m-18=2$
b) $4m-18=2m+28$
c) $4(m-18)=0$
d) $4(m-18)=28+2m$

أجِدُ قيمةَ x في كُلِّ شكلٍ منَ الأشْكالِ الآتِيَةِ:

11. $x=5$



12. $x=30$



الدَّرْسُ 2 الكُسورُ العَشْرِيَّةُ الدَّوريَّةُ

أكتبُ الكَسْرَ العَشْرِيَّ الدّوريَّ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$:

1. $0.\overline{04}$ ، $\frac{4}{99}$
2. $0.\overline{06}$ ، $\frac{6}{99}$
3. $1.\overline{7}$ ، $\frac{16}{9}$
4. $2.1\overline{5}$ ، $\frac{97}{45}$
5. $3.2\overline{4}$ ، $\frac{146}{99}$
6. $5.\overline{61}$ ، $\frac{556}{99}$

7. إذا كانَ عددُ أشْجارِ التُّفّاحِ في بُستانٍ هو $0.\overline{65}$ منْ مَجْموعِ الأشْجارِ. أكتبُ العددَ $0.\overline{65}$ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$.

$\frac{65}{99}$

8. تُحَدِّدُ نِسبةُ رِبْحِ تاجرٍ بِقِسمةِ المَبلغِ الّذي رَبِحهُ على رَأسِ المالِ. إذا كانتْ نِسبةُ رِبْحِ تاجرٍ في إحْدى الصَّفَقاتِ التِّجاريّةِ $0.\overline{23}$، أكتبُ نِسبةَ الرِّبْحِ على صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$. $\frac{23}{99}$

أجِدُ النّاتِجَ بتَحويلِ الكُسورِ العَشْرِيّةِ إلى صورةِ كسرٍ $\frac{a}{b}$:

9. $0.\overline{8}-0.\overline{5}$ ، $\frac{8}{9}-\frac{5}{9}=\frac{1}{3}=0.\overline{3}$
10. $0.\overline{1}+0.\overline{6}$ ، $\frac{1}{9}+\frac{6}{9}=\frac{7}{9}=0.\overline{7}$
11. $0.\overline{2}\times 0.\overline{4}$ ، $\frac{2}{9}\times\frac{4}{9}=\frac{8}{81}$
12. $0.\overline{6}\div 0.\overline{4}$ ، $\frac{6}{9}\div\frac{4}{9}=1.5$

13. دِراسَةٌ: قضى عَلِيٌّ $0.\overline{3}$ منْ وَقتِهِ في حَلِّ واجِبِ الرِّياضِيّاتِ، فإذا احتاجَ 54 دقيقةً لحلِّ واجباتِهِ جميعِها، فكمْ دقيقةً قَضاها عَلِيٌّ في حَلِّ واجِبِ الرِّياضِيّاتِ؟

$\frac{1}{3}\times 54=18$
قضى علي 18 دقيقة في حل واجب الرياضيات

الدَّرْسُ 3 المُتتالِياتُ

أجِدُ الحُدودَ الثلاثةَ التاليةَ في كُلِّ مُتتالِيَةٍ مِمّا يأتي:

1. $19, 13, 7, 1, \underline{-5}, \underline{-11}, \underline{-17}, \ldots$
2. $5, 9, 13, 17, \underline{21}, \underline{25}, \underline{29}, \ldots$
3. $5\frac{1}{4}, 6\frac{1}{2}, 7\frac{3}{4}, 9, \underline{10\frac{1}{4}}, \underline{11\frac{1}{2}}, \underline{12\frac{3}{4}}, \ldots$
4. $11, 22, 33, 44, \underline{55}, \underline{66}, \underline{77}, \ldots$

أجِدُ القاعِدةَ التي تربطُ كُلَّ حَدٍّ في مُتتالِيةٍ بالحَدِّ الّذي يليهِ، وأستَعمِلُها لإيجادِ الحَدِّ السّابعِ في كُلِّ مُتتالِيةٍ مِمّا يأتي:

6. $5\frac{1}{3}, 5\frac{2}{3}, 6, 6\frac{1}{3}, \ldots$
القاعدة : اجمع $\frac{1}{3}$، الحد السابع هو $7\frac{1}{3}$
5. $4.5, 4.2, 3.9, 3.6, \ldots$
القاعدة : اطرح $0.\overline{3}$، الحد السابع هو 2.7

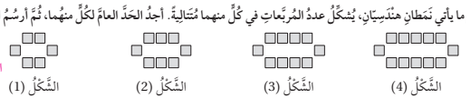
7. قاعِدَةُ الحَدِّ العامِّ للمتتالِيةِ هِيَ: أضْرِبُ في -3.8، ثُمَّ أجمَعُ 0.6، أكتبُ قاعِدةَ الحَدِّ العامِّ باستخدامِ مقدارٍ جبريٍّ، ثُمَّ أستَعمِلُها لأجِدَ الحُدودَ الثّلاثةَ الأولى منْ هذهِ المُتتالِيةِ.
$T_n=-3.8n+0.6$
الحدود : $-3.2, -7, -10.8$

8. أصِلُ بَيْنَ حُدودِ المُتتالِيةِ، والحَدِّ العامِّ لها في كُلٍّ مِمّا يأتي:

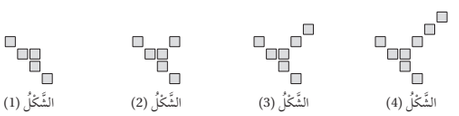
$-5n+17$	$5, 8, 11, 14, \ldots$
$6n-16$	$3.6, 4.1, 4.6, 5.1, \ldots$
$-0.7n+9.9$	$12, 7, 2, -3, \ldots$
$3n+2$	$-10, -4, 2, 8, , \ldots$
$0.5n+3.1$	$9.2, 8.5, 7.8, 7.1, \ldots$

في ما يأتي نَمَطانِ هَنْدَسِيّانِ، يُشكِّلُ عددُ المُربَّعاتِ في كُلٍّ منهما مُتتالِيةً. أجِدُ الحَدَّ العامَّ لكُلٍّ منهُما، ثُمَّ أرسُمُ الحَدَّ العاشِرَ.

9. انظر ملحق الإجابات



10. انظر ملحق الإجابات



11. مَسْرَحٌ: مسرحٌ مقاعدُهُ مُرتّبَةٌ في 25 صَفًّا، وكُلُّ صَفٍّ يزيدُ على الصَّفِّ الّذي يسبقُهُ بأربعةِ مَقاعِدَ. إذا كانَتْ مَقاعِدُ الصَّفِّ الأوَّلِ 30 مَقعدًا، فما عَدَدُ مَقاعِدِ الصَّفِّ الأخيرِ؟ انظر ملحق الإجابات

12. مَكْتَبَةٌ: تَحتَوي مَكتبةُ وليدٍ على 55 كِتابًا، رُتِّبَتِ الكُتُبُ فيها بحَيثُ يزيدُ عَدَدُ كُتبِ الرَّفِّ بثَلاثةِ كُتبٍ على الرَّفِّ الّذي يسبقُهُ. إذا كانَ عَدَدُ الكتبِ في الرَّفِّ الأوَّلِ 5، فكَمْ عَدَدُ الكُتبِ في الصَّفِّ الأخيرِ؟ انظر ملحق الإجابات

كتاب التمارين

الدَّرْسُ 4 الاقترانات

الوحدة 3 المعادلات الخطية

أُكملُ جَدولَ القِيمِ لكُلِّ اقترانٍ في ما يأتي:

x المُدْخَلةُ	y المُخْرَجةُ			
	الاقترانُ 1	الاقترانُ 2	الاقترانُ 3	الاقترانُ 4
1	5	-10	$\frac{5}{3}$	-1
-2	-4	-40	$\frac{-1}{3}$	-19

1. $x \mapsto 3x + 2$
2. $x \mapsto 5(2x - 4)$
3. $y = \frac{2x}{3} + 1$
4. $y = 6x - 7$

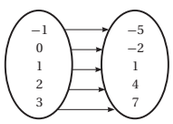
أكتبُ قاعِدَةَ الاقترانِ على صورَةِ $x \longmapsto$ ثُمَّ على صورَةِ مُعادَلةٍ:

5. $x \to \times 3 \to +13 \to$ — $x \mapsto 3x + 13$ — $y = 3x + 13$
6. $x \to \div 2 \to -6 \to$ — $x \mapsto \frac{x}{2} - 6$ — $y = \frac{x}{2} - 6$

أُكمِلُ آلَةَ الاقترانِ بحيثُ تَتوافَقُ معَ الاقترانِ المكتوبِ بِجانِبِها:

7. $x \to \div 3 \to +1 \to$ أي عدد $\to y$ — $y = \text{العدد} \left(\frac{x}{3} + 1\right)$
8. $x \to \times 4 \to +3 \to \div 6 \to y$ — $y = \frac{4x + 3}{6}$

9. أكتبُ قاعِدةَ الاقترانِ المُمثّلةَ بالمُخطَّطِ السَّهْمِيِّ على صورَةِ مُعادَلةٍ:



$(-1,-5)\ (0,-2)\ (1,1)\ (2,4)\ (3,7)$

$y = 3x - 2$

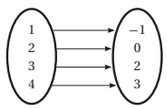
إذا كانَ لديَّ الاقترانُ الذي قاعدتُهُ: $y = 8x - 5$

10. أجدُ المُخْرَجةَ y إذا كانَتِ المُدخَلةُ $x = 1.4$ — 6.2
11. أجدُ المُدخَلةَ x إذا كانَتِ المُخْرَجةُ $y = 43$ — $x = 6$

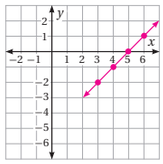
الدَّرْسُ 5 تَمثيلُ الاقترانِ بَيانيًّا

1. أُمثِّلُ المُخطَّطَ السَّهمِيَّ الآتيَ بَيانيًّا:

انظر ملحق الإجابات



2. أجدُ أربعةَ حُلولٍ للمُعادلةِ $y = x - 5$ ثُمَّ أُمثِّلُها بيانيًّا على المُستوى الإحداثيِّ.

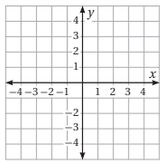


$(3,-2)\ (4,-1)\ (5,0)\ (6,1)$

أُمثِّلُ كُلًّا مِنَ الاقتِراناتِ الآتيةِ بيانيًّا:

انظر ملحق الإجابات

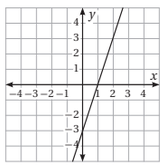
3. $y = -x$
4. $y = x - 1$
5. $y = 1 - x$
6. $y = 2x$



7. أُمثِّلُ مُعادلةَ المُستقيمِ $y = -x - 1$ بيانيًّا على المُستوى الإحداثيِّ أعلاهُ، وأُحدِّدُ: أيُّ أزواجِ النِّقاطِ الآتيةِ تَقَعُ عَليه؟ انظر ملحق الإجابات

a) $(-1,-2)$ b) $(-3,2)$ c) $(1,-2)$

8. معتمدًا عَلى التَّمثيلِ البَيانيِّ الآتي، أُكمِلُ الجَدولَ الآتيَ:



المُدْخَلةُ	2	0	1
المُخْرَجةُ	3	-3	0

9. مَهاراتٌ حِسابيّةٌ: إذا عَلِمْتُ أنَّ رَسْمَ الاشتراكِ في بَرنامجِ تَنميةِ مَهاراتِ الحِسابِ الذِّهنيِّ 25 دينارًا شهريًّا، أكتبُ قاعِدةَ الاقترانِ الَّذي قاعدتُه تُمثِّلُ المَبلغَ الكُلِّيَّ المَدفوعَ، مُقابلَ اشتراكِ شَخصٍ لعددٍ مِنَ الأشهُرِ، ثُمَّ أُمثِّلُهُ بيانيًّا.

انظر ملحق الإجابات

10. سِباقٌ: في سِباقِ المسافاتِ القَصيرةِ للعَدْوِ السَّريعِ 100 m ، يَقطعُ عَدّاءٌ المسافةَ بِمُعدَّلِ 10 m في الثانيةِ. أكتبُ قاعِدةَ الاقترانِ الَّذي يمثل المَسافةَ الَّتي يَقطعُها العَدّاءُ بَعْدَ مُرورِ عَددٍ مِنَ الثَّواني، ثُمَّ أُمثِّلُه بيانيًّا. انظر ملحق الإجابات

منهاجي

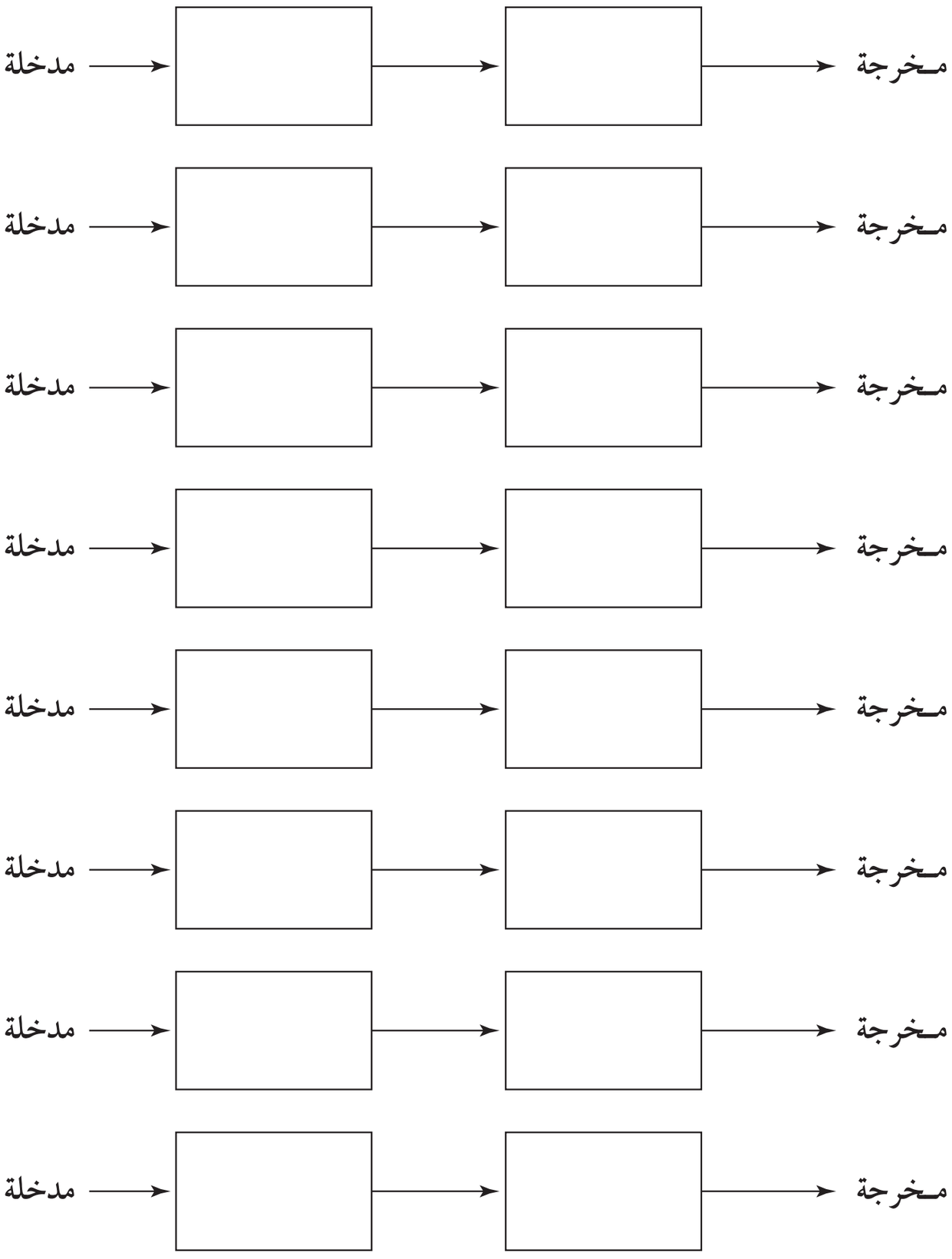
متعة التعليم الهادف

ورقة المصادر 12: قطع الدومنو

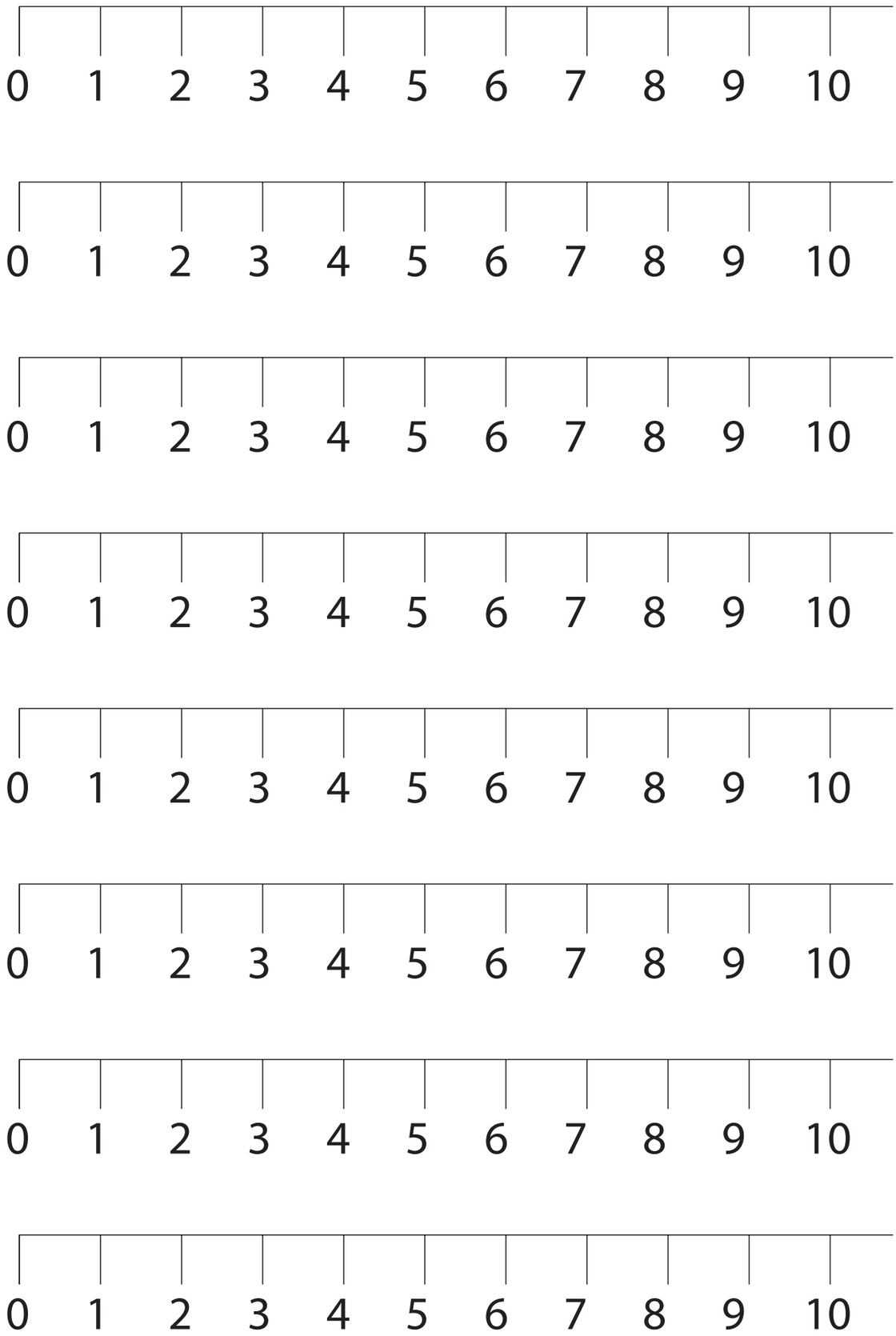
0.25	$\frac{45}{100}$
$\frac{1}{4}$	0.8
80%	$\frac{2}{3}$
$66\ \frac{2}{3}\%$	45%
25%	$\frac{1}{5}$
$\frac{25}{100}$	$\frac{2}{5}$
0.4	$\frac{1}{2}$
$\frac{25}{100}$	$\frac{2}{5}$

0.5	0.2
20%	$\frac{25}{50}$
0.6	0.75
$\frac{3}{4}$	50%
$\frac{2}{5}$	$\frac{9}{12}$
0.4	$\frac{1}{3}$
0.3333	$\frac{9}{20}$
0.45	75%

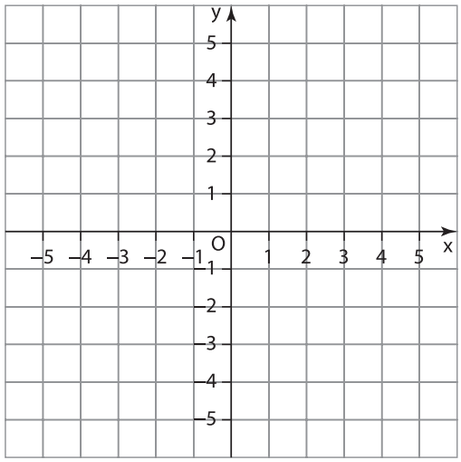
ورقة المصادر 13: آلة اقتران فارغة

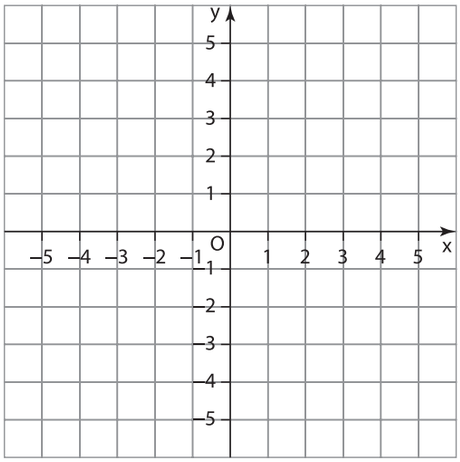


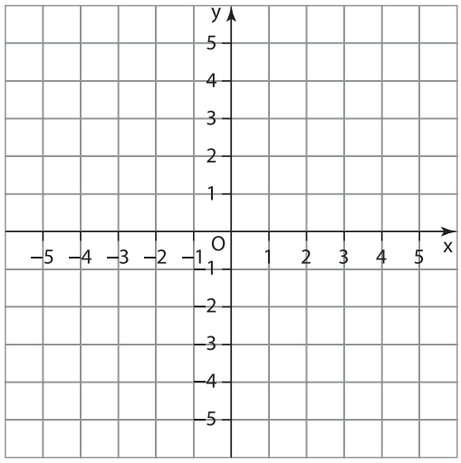
ورقة المصادر 14: مخطط سهمي فارغ

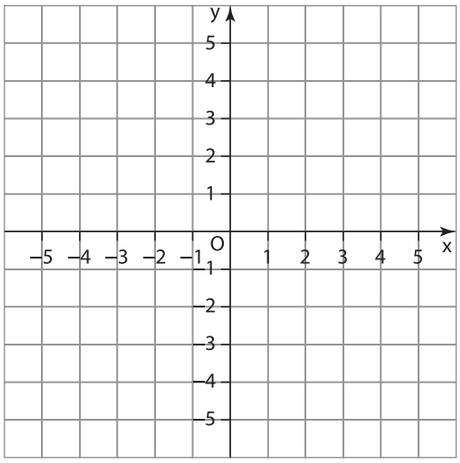


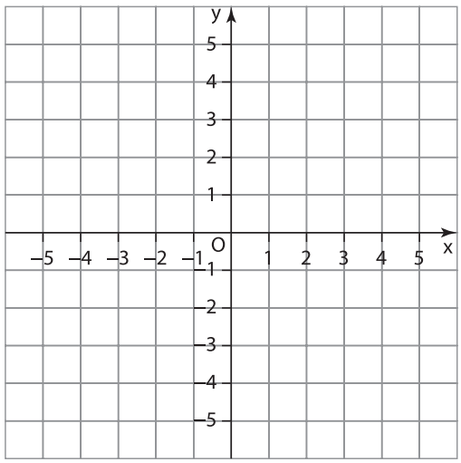
ورقة المصادر 15 : مستوى بياني فارغ

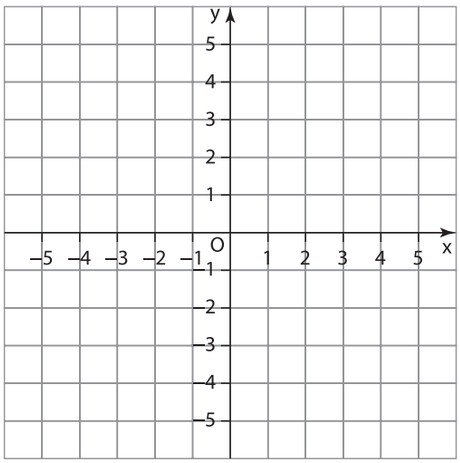








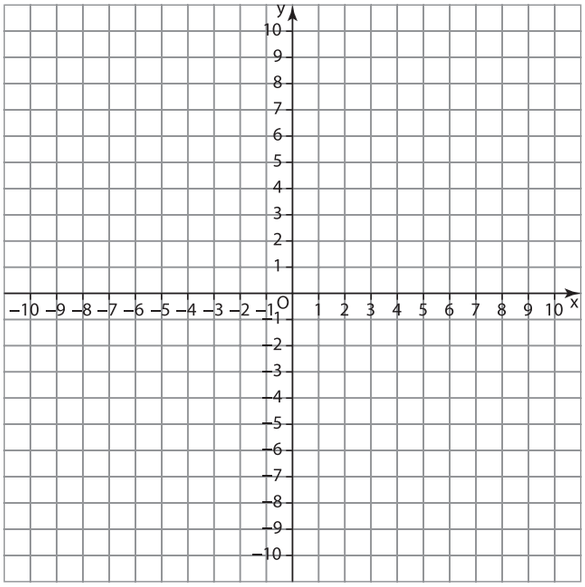


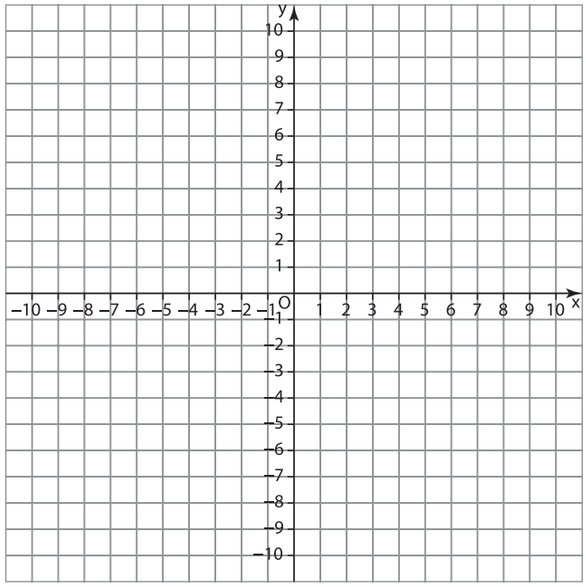


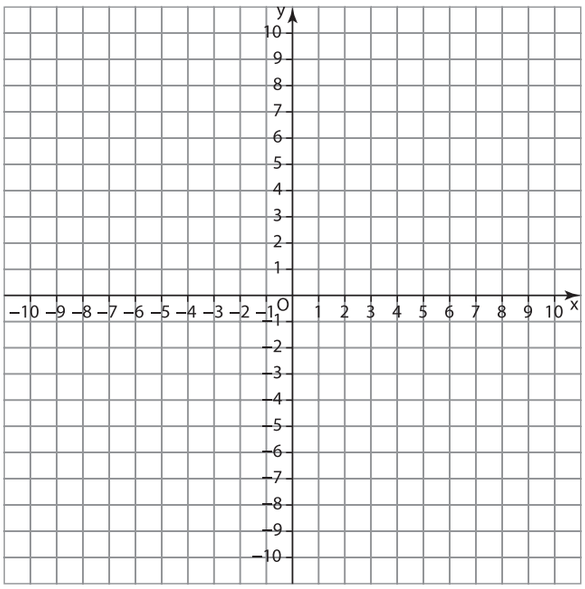
ورقة المصادر 16: بطاقات أعداد

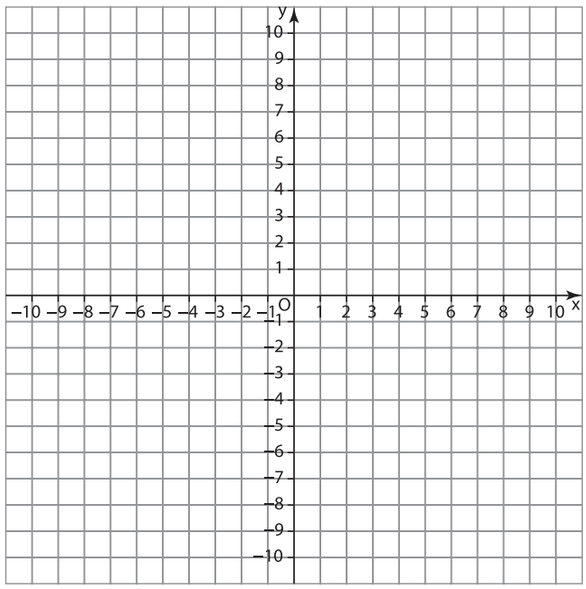
−5	−4	−3
−2	−1	0
1	2	3
4	5	

ورقة المصادر 17: مستوى بياني فارغ





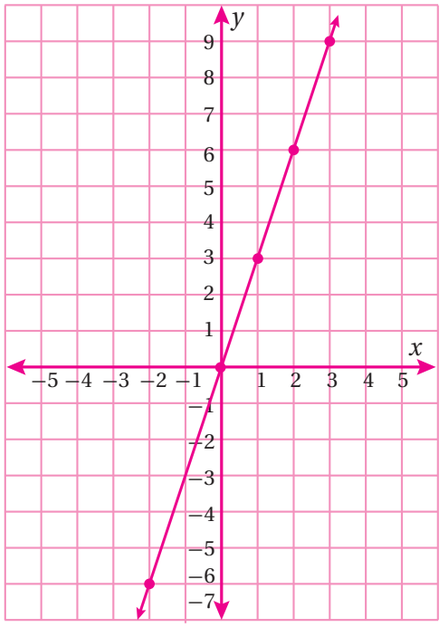




إجابات – الدرس 5 (ص 99):

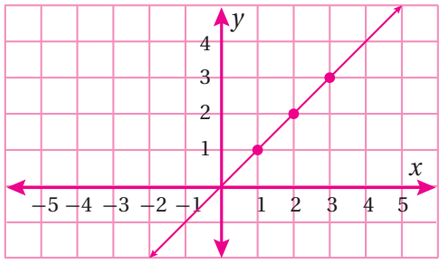
1) $y = 3x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-6	-3	0	3	6	9



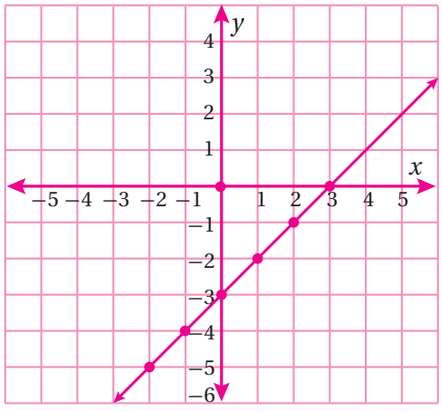
2) $y = x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-2	-1	0	1	2	3



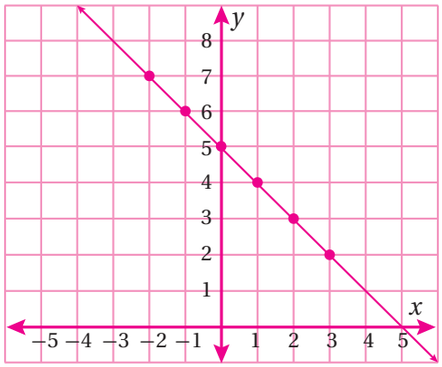
3) $y = x - 3$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-5	-4	-3	-2	-1	0



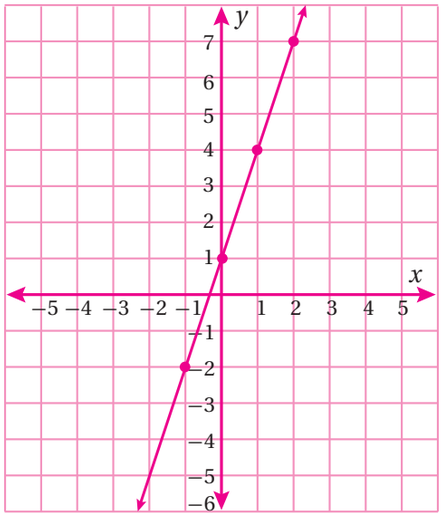
4) $y = 5 - x$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	7	6	5	4	3	2



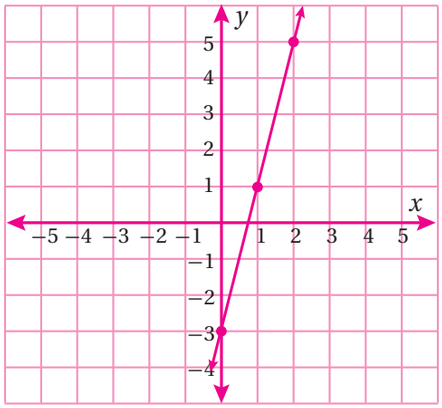
5) $y = 3x + 1$

x	0	1	2
y	1	4	7



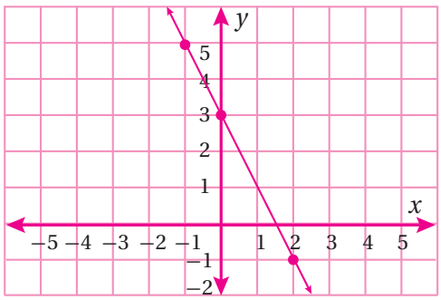
6) $y = 4x - 3$

x	0	1	2
y	-3	1	5



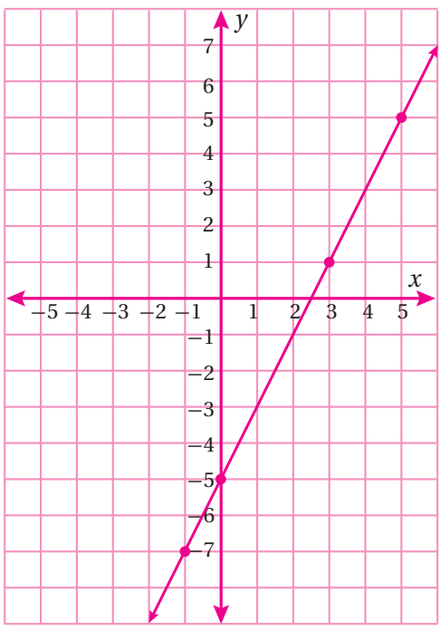
7) $y = 3 - 2x$

x	-1	0	2
y	5	3	-1



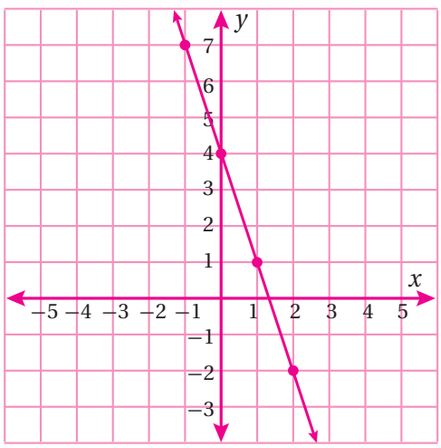
8) $y = 2x - 5$

x	-1	0	3	5
y	-7	-5	1	5



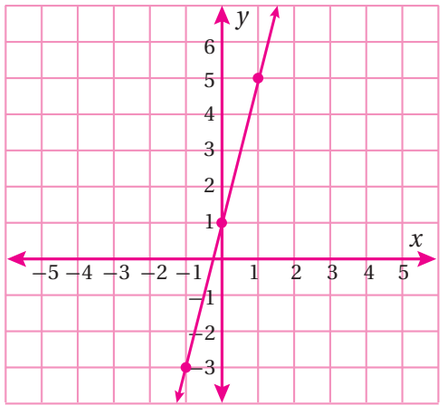
9) $y = 4 - 3x$

x	-1	0	1	2
y	7	4	1	-2



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 معادلة المستقيم: $3-2(2) \stackrel{?}{=} 7$

  $-1 \neq 7$ 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 معادلة المستقيم $3-2(-1) \stackrel{?}{=} -5$

  $-5 = -5$ ، الطرفان متساويان . إذن النقطة b تحقق معادلة المستقيم.

- النقطة c تقع على المستقيم وذلك عند تعويض قيمة x و y في معادلة المستقيم $3-2(15) = 27$

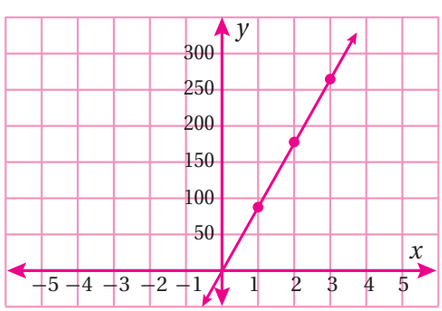
  $27 \stackrel{?}{=} 27$ ، الطرفان متساويان. إذن النقطة c تحقق معادلة المستقيم.

إجابات – الدرس 5 (ص 100):

12)

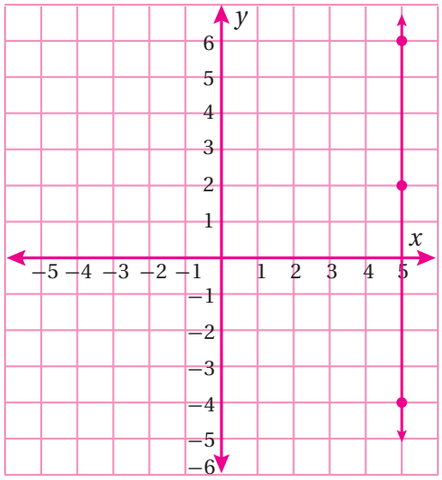
$y = 85n$

x	1	2	3
y	85	170	255



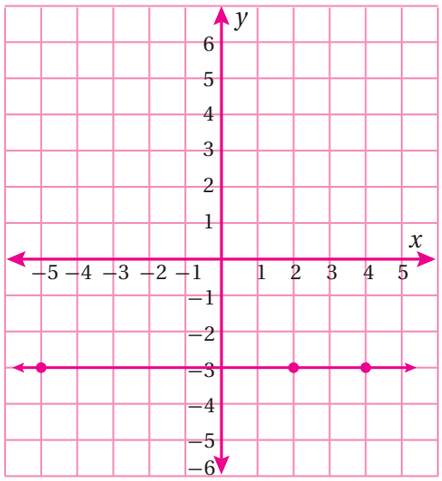
22) $x = 5$

x	5	5	5
y	-4	2	6



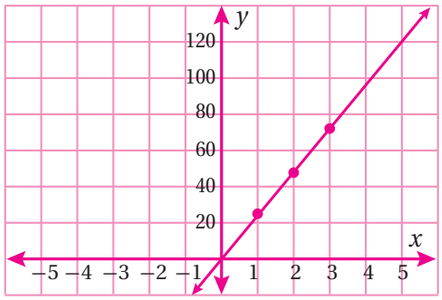
$y = -3$

x	-5	2	4
y	-3	-3	-3



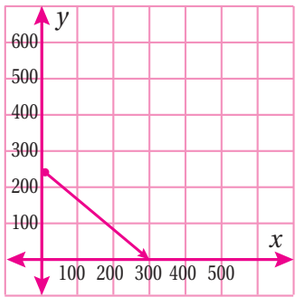
13) $y = 24x$

x	1	2	3
y	24	48	72



17) الحد الأقصى لضربات قلب شـــخص عمره 30 سنة: 187 نبضة.
الحد الأقصى لضربات قلب شخص عمره 50 سنة: 173 نبضة

20)



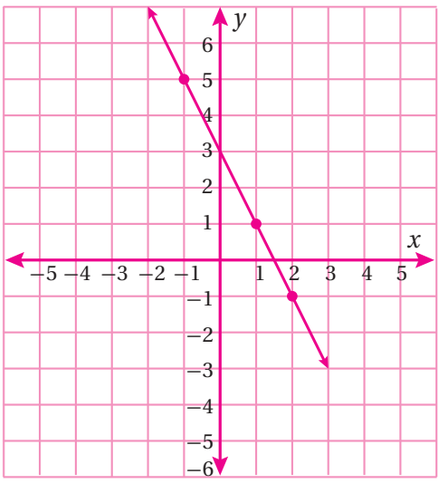
21) نأخذ اي نقطة تقع على المستقيم ... مثلا $(0\ ,\ -2)$ ونعوضها بمعادلة المستقيم

$$0 = -2a + 3$$
$$-2a = -3$$
$$a = \frac{3}{2}$$

إجابات – اختبار الوحدة (ص 103):

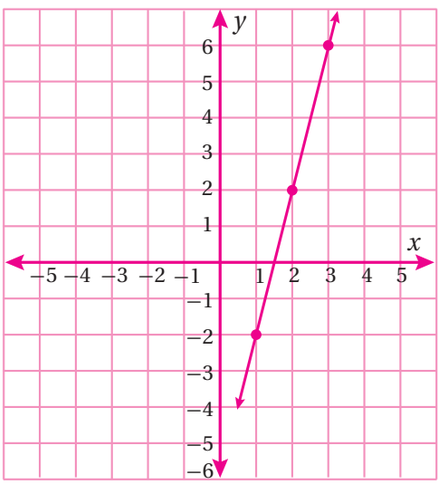
17) $y = -2x + 3$

x	-1	1	2
y	5	1	-1



18) $y = 4x - 6$

x	1	2	3
y	-2	2	6

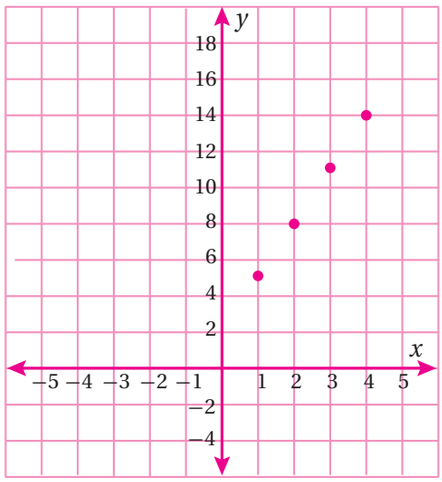


19) قاعدة الحد العام $T_n = 2n + 7$

قيمة الحد الذي رتبته (35) : $T_{35} = 2\,(35) + 7$

$T_{35} = 77$

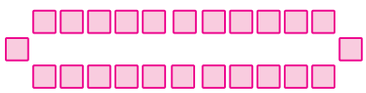
24) a



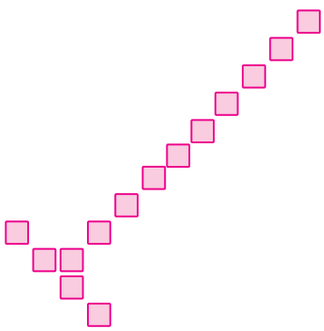
24) b 20 دينار

إجابات – كتاب التمارين (ص 24):

9) $T_n = 2n + 4$



10) $T_n = n + 4$



11) قاعدة الحد العام لترتيب مقاعد المسرح في الصفوف هي:

نجد أن القاعدة التي تربط الحد بالحد الذي يليه هي جمع 4 ، وبما أن الصف الاول يوجد به 30 مقعد ، فتكون قاعدة الحد العام $T_n = 4n + 26$

عدد مقاعد الصف الأخير $T_{25} = 4\,(25) + 26 = 126$

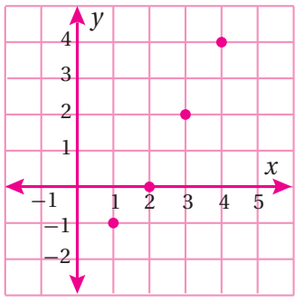
12) نرتب رفوف المكتبة حسب القاعدة وحسب مجموع الكتب

5 , 8 , 11 , 14 , 17

الصف الاخير به 17 كتاب.

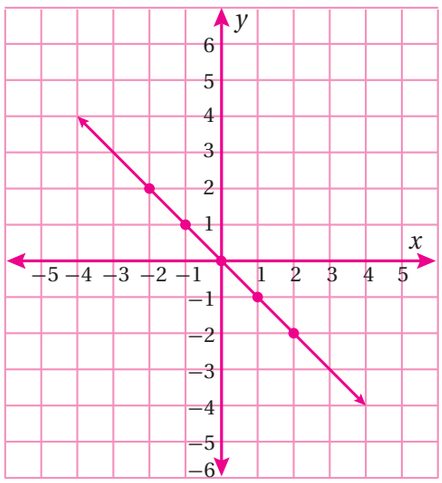
إجابات – كتاب التمارين (ص 26):

1) $(1,-1)\ (2,0)\ (3,2)\ (4,3)$



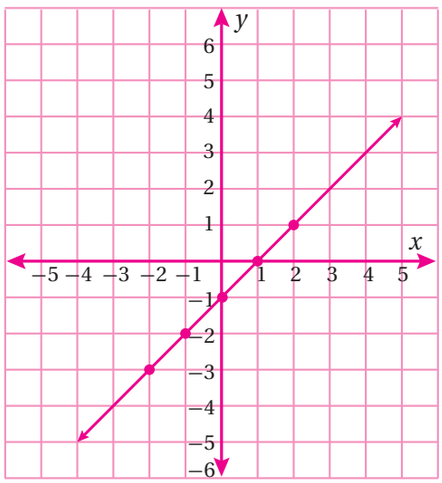
3) $y = -x$

x	-2	-1	0	1	2
y	2	1	0	-1	-2



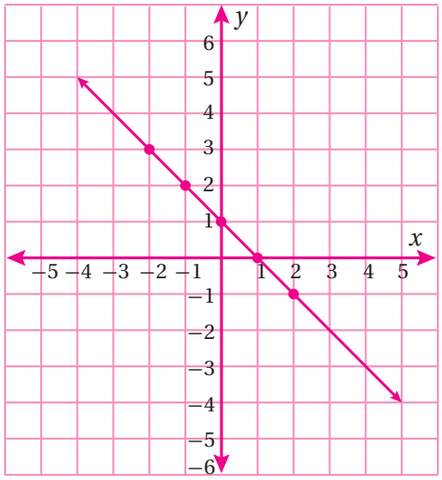
4) $y = x - 1$

x	-2	-1	0	1	2
y	-3	-2	-1	0	1



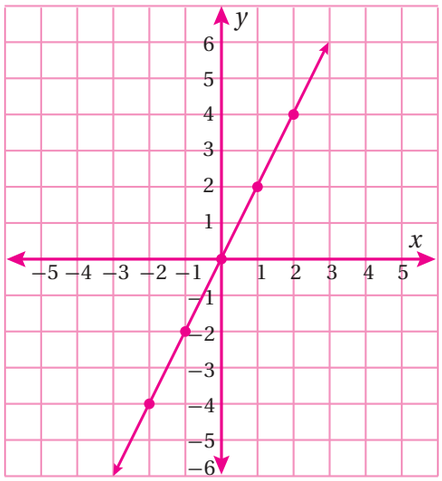
5) $y = 1 - x$

x	-2	-1	0	1	2
y	3	2	1	0	-1



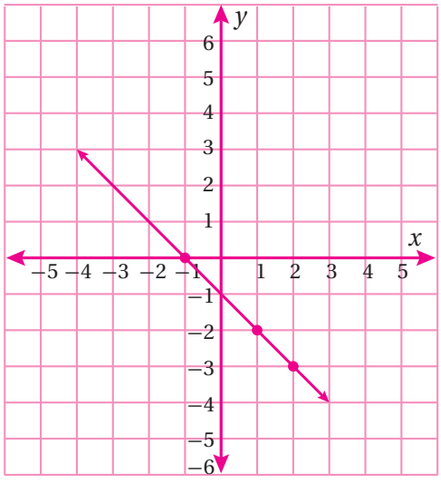
6) $y = 2x$

x	-2	-1	0	1	2
y	-4	-2	0	2	4



7) $y = -x - 1$

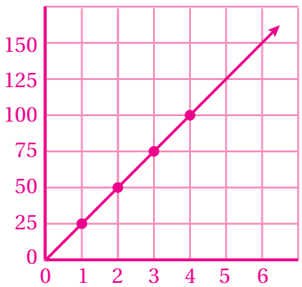
x	-1	1	2
y	0	-2	-3



النقاط التي تقع عليه هي b , c

9) $y = 25x$

x	1	2	3	4
y	25	50	76	100



10) $y = 10x$

x	1	2	3	4
y	10	20	30	40