كتاب التمارين

الدرسُ 1
الاقترانات
Functions

الوحدة 2 العلاقات والاقترانات

أحدِّدُ المجالَ والمدى لكلِّ علاقةٍ ممّا يأتي، ثمَّ أحدِّدُ ما إذا كانتْ تمثِّلُ اقترانًا أمْ لا: (1–10) أنظرُ ملحقَ الإجابات.

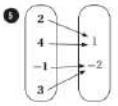
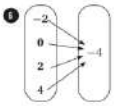
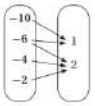
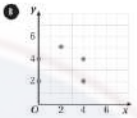
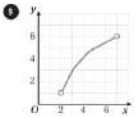
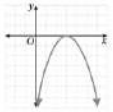
1. $\{(13, 5), (-4, 12), (6, 0), (13, 10)\}$
2. $\{(9.2, 7), (9.4, 11), (9.5, 9.5), (9.8, 8)\}$

3.

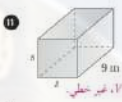
x	-3	-1	0	1	2
y	3	-4	5	-2	3

4.

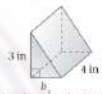
x	5	2	-7	2	5
y	4	8	9	12	14

5. 
6. 
7. 
8. 
9. 
10. 

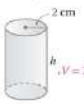
أكتبُ اقترانًا يمثِّلُ حجمَ كلٍّ منَ الأشكالِ بدلالةِ البُعدِ المفقودِ، ثمَّ أحدِّدُ ما إذا كانَ الاقترانُ خطيًّا أمْ لا:

11. 

$V = 9s^2$، غير خطي.

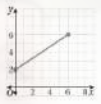
12. 

$V = \frac{1}{2} \times b \times 3 \times 4 = 6b$، خطي.

13. 

$V = 2^2\pi h = 4\pi h$، خطي.

14. أكتشِفُ الخطأَ: يقولُ زيادٌ: يمثِّلُ التَّمثيلُ البيانيُّ المجاورُ اقترانًا مُنفصلًا؛ لأنَّهُ بدأَ بنقطةٍ وانتهى بنقطةٍ. أكتشِفُ خطأَ زيادٍ، وأصحِّحُهُ.



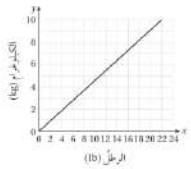
الخطأُ في قولِ زيادٍ أنَّ الاقترانَ منفصلٌ والصحيحُ أنَّه متصلٌ.

ليكونَ الاقترانُ منفصلًا يجبُ أنْ يكونَ على شكلِ نقاطٍ غيرِ متصلةٍ.

الدرسُ 2
تفسيرُ التمثيلاتِ البيانيَّةِ
Interpreting Graphs

الوحدة 2 العلاقات والاقترانات

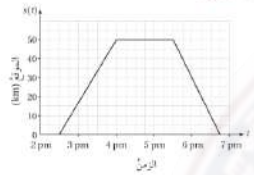
يبيِّنُ مُنحنى التحويلِ المجاورُ العلاقةَ بينَ وحدتَيْ قياسِ الكتلةِ: الرطلِ (lb)، والكيلوغرامِ (kg). أستعملُ المُنحنى التحويليَّ لأجدَ تحويلًا تقريبيًّا لكلٍّ ممّا يأتي:



1. 18 lb إلى الكيلوغرام. 8.25
2. 5 lb إلى الكيلوغرام. 2.5
3. 4 kg إلى الرطل. 8.4
4. 10 kg إلى الرطل. 22
5. أبيِّنُ كيفَ يمكنُني استعمالُ المُنحنى التحويليِّ لتحويلِ 48 lb إلى الكيلوغرامِ.

أحدِّدُ ما يقابلُ (16 lb) من التمثيلِ البيانيِّ المُعطى، ثم أضربُ الناتجَ في 3.
16 رطلًا تعادلُ 7.3 kg تقريبًا. إذن، 48 رطلًا تعادلُ 21.9 kg تقريبًا.

يبيِّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ رحلةَ هشامٍ منْ منزلِهِ لزيارةِ أختِهِ سمرَ ثمَّ عودتِهِ إلى المنزلِ:



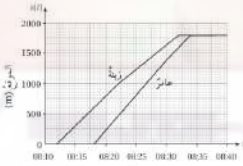
6. كمْ كيلومترًا يبعدُ منزلُ هشامٍ عنْ منزلِ سمرَ؟
50 km
7. في أيِّ ساعةٍ وصلَ هشامٌ إلى منزلِ سمرَ؟ وفي أيِّ ساعةٍ غادرَ؟
وصلَ الساعةَ 4 pm، غادرَ 5:30 pm
8. أجدُ السرعةَ المتوسطةَ لهشامٍ في طريقِ عودتِهِ إلى المنزلِ. −33.3 km/h (تقريبًا)

الدرسُ 2
تفسيرُ التمثيلاتِ البيانيَّةِ
Interpreting Graphs

يتبع

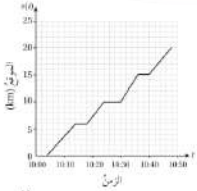
الوحدة 2 العلاقات والاقترانات

يبيِّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ رحلةَ الأخوَيْنِ زينةَ وعامرٍ منْ منزلِهما إلى المدرسةِ:



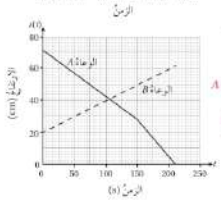
9. كمْ دقيقةً تحتاجُ زينةُ للوصولِ منْ منزلِها إلى المدرسةِ؟ 20 min (تقريبًا)
10. هلْ غادرَ كلٌّ منْ عامرٍ وزينةَ المنزلَ في الوقتِ نفسِهِ؟
لا، غادرتْ زينةُ الساعةَ 8:12 تقريبًا، وغادرَ عامرٌ الساعةَ 8:18 تقريبًا.
11. ما بُعدُ زينةَ عنِ المنزلِ الساعةَ 8:20؟ 760 m (تقريبًا)
12. ما بُعدُ عامرٍ عنِ المدرسةِ في اللحظةِ التي وصلتْ فيها زينةُ إلى المدرسةِ؟
200 m (تقريبًا)

يبيِّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ رحلةَ حافلةٍ مسافةُ 20 km:



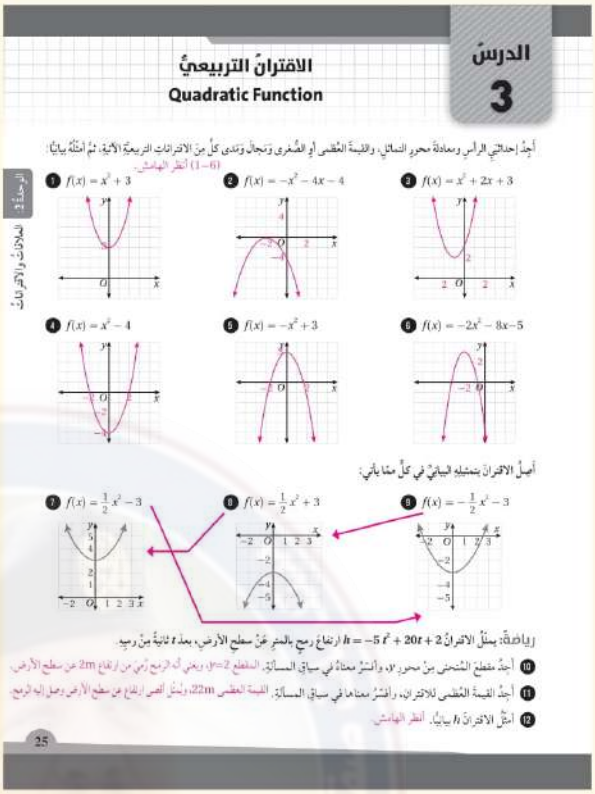
13. كمْ مرةً توقفتِ الحافلةُ في أثناءِ رحلتِها بعدَ انطلاقِها وقبلَ الوصولِ إلى وجهتِها النهائيةِ؟ أبرِّرُ إجابتي.
3 مراتٍ؛ لأنَّ المسافةَ المقطوعةَ لم تزدْ في 3 فتراتٍ زمنيةٍ مختلفةٍ.
14. في أيِّ فترةٍ زمنيةٍ كانتْ سرعةُ الحافلةِ أكبرَ؟
10:30 – 10:36 (تقريبًا)

يبيِّنُ التمثيلُ البيانيُّ المجاورُ ارتفاعَ الماءِ في الوعاءينِ A و B، حيثُ يتدفَّقُ الماءُ منَ الوعاءِ A إلى الوعاءِ B:



15. أجدُ ارتفاعَ الماءِ الابتدائيَّ في الوعاءينِ. A: 71 cm, B: 20 cm
16. أجدُ مقدارَ النقصانِ في ارتفاعِ الماءِ في الوعاءِ A خلالَ أولِ دقيقةٍ. 17 cm (تقريبًا)
17. كمْ منَ الوقتِ استغرقَ ارتفاعُ الماءِ في الوعاءِ B ليصبحَ ضعفَ الارتفاعِ الابتدائيِّ؟ 100 ثانية.
18. كمْ منَ الوقتِ استغرقَ تفريغُ الوعاءِ A كاملًا منَ الماءِ؟
210 ثوانٍ.

كتاب التمارين



الدرس 3

الاقترانُ التربيعيُّ
Quadratic Function

أجِدُ إحداثيَّي الرأسِ ومعادلةَ محورِ التماثلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى ومَجالَ ومَدى كلٍّ مِنَ الاقتراناتِ التربيعيَّةِ الآتيةِ، ثمَّ أمثِّلُهُ بيانيًّا: (1–6) أنظر الهامش.

1 $f(x) = x^2 + 3$
2 $f(x) = -x^2 - 4x - 4$
3 $f(x) = x^2 + 2x + 3$
4 $f(x) = x^2 - 4$
5 $f(x) = -x^2 + 3$
6 $f(x) = -2x^2 - 8x - 5$

أصِلُ الاقترانَ بتمثيلِهِ البيانيِّ في كلٍّ ممّا يأتي:

7 $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3$
8 $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3$
9 $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 3$

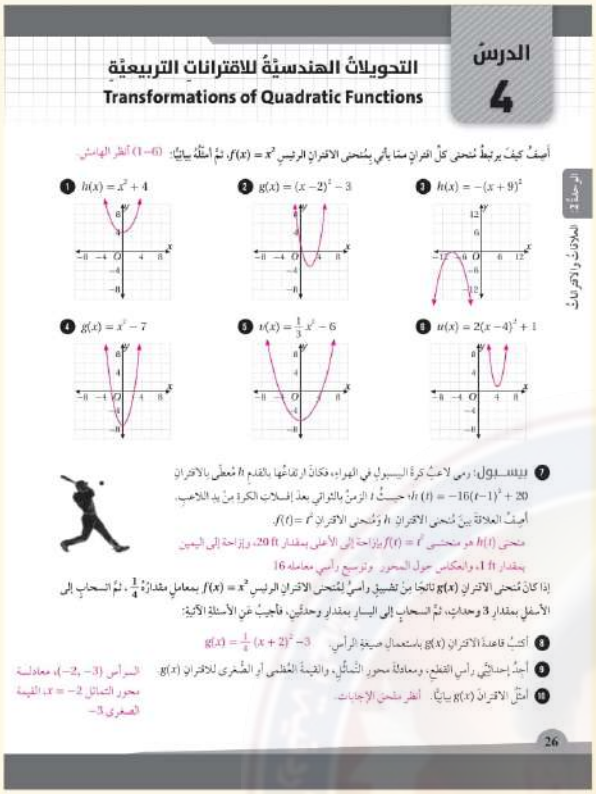
رياضة: يمثِّلُ الاقترانُ $h = -5t^2 + 20t + 2$ ارتفاعَ رمحٍ بالمتر عَنْ سطحِ الأرضِ، بعدَ t ثانيةً مِنْ رميهِ.

10 أجِدُ مقطعَ الشحنى مِنْ محورِ y، وأفسِّرُ معناهُ في سياقِ المسألةِ. المقطع $y=2$، ويعني أنَّ الرمح رُمي من ارتفاع 2m عن سطح الأرض.

11 أجِدُ القيمةَ العُظمى للاقترانِ، وأفسِّرُ معناها في سياقِ المسألةِ. القيمة العظمى 22m، ويمثِّل أقصى ارتفاع عن سطح الأرض وصل إليه الرمح.

12 أمثِّلُ الاقترانَ h بيانيًّا. أنظر الهامش.

25



الدرس 4

التحويلاتُ الهندسيَّةُ للاقتراناتِ التربيعيَّةِ
Transformations of Quadratic Functions

أصِفُ كيفَ يرتبطُ منحنى كلِّ اقترانٍ ممّا يأتي بِمنحنى الاقترانِ الرئيسِ $f(x) = x^2$، ثمَّ أمثِّلُهُ بيانيًّا: (1–6) أنظر الهامش.

1 $h(x) = x^2 + 4$
2 $g(x) = (x-2)^2 - 3$
3 $h(x) = -(x+9)^2$
4 $g(x) = x^2 - 7$
5 $v(x) = \frac{1}{3}x^2 - 6$
6 $u(x) = 2(x-4)^2 + 1$

7 بيسبول: رمى لاعبُ كرةِ البيسبولِ في الهواءِ، فكانَ ارتفاعُها بالقدمِ h مُعطًى بالاقترانِ $h(t) = -16(t-1)^2 + 20$، حيثُ t الزمنُ بالثواني بعدَ إفلاتِ الكرةِ مِنْ يدِ اللاعبِ.
أصِفُ العلاقةَ بينَ منحنى الاقترانِ h ومُنحنى الاقترانِ $f(t) = t^2$.
منحنى $h(t)$ هو منحنى $f(t) = t^2$ بإزاحة إلى الأعلى بمقدار 20 ft، وإزاحة إلى اليمين بمقدار 1 ft، وانعكاس حول المحور x، وتوسيع رأسي معامله 16

إذا كانَ مُنحنى الاقترانِ $g(x)$ ناتجًا مِنْ تضييقٍ رأسيٍّ لِمُنحنى الاقترانِ الرئيسِ $f(x) = x^2$ بمعاملٍ مقدارُهُ $\frac{1}{4}$، ثمَّ السحابِ إلى الأسفلِ بمقدارِ 3 وحداتٍ، ثمَّ السحابِ إلى اليسارِ بمقدارِ وحدتَيْنِ، فأجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

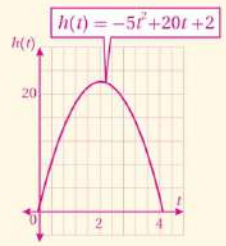
8 أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ $g(x)$ باستعمالِ صيغةِ الرأسِ. $g(x) = \frac{1}{4}(x+2)^2 - 3$
9 أجِدُ إحداثيَّيْ رأسِ القطعِ، ومعادلةَ محورِ التَّماثُلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ $g(x)$. الرأس $(-2, -3)$، معادلة محور التماثل $x = -2$، القيمة الصغرى -3
10 أمثِّلُ الاقترانَ $g(x)$ بيانيًّا. أنظر منحنى الإجابات.

26

إجابات أسئلة كتاب التمارين، (الدرس 3):

	محور التماثل	الرأس	القيمة: عظمى/ صغرى	المجال	المدى
1)	$x=0$	$(0, 3)$	3 : صغرى	$(-\infty,\infty)$ أو R	$[3, \infty)$
2)	$x=-2$	$(-2,0)$	0: عظمى	$(-\infty,\infty)$ أو R	$(-\infty, 0]$
3)	$x=-1$	$(-1,2)$	2 : صغرى	$(-\infty,\infty)$ أو R	$[2, \infty)$
4)	$x=0$	$(0,-4)$	-4: صغرى	$(-\infty,\infty)$ أو R	$[-4, \infty)$
5)	$x=0$	$(0,3)$	3: عظمى	$(-\infty,\infty)$ أو R	$(-\infty, 3]$
6)	$x=-2$	$(-2,3)$	3: عظمى	$(-\infty,\infty)$ أو R	$(-\infty, 3]$

12)



إجابة الأسئلة في كتاب التمارين (الدرس 4):

1) منحنى $h(x)$ هو منحنى $f(x) = x^2$ مزاحًا 4 وحدات إلى الأعلى.

2) منحنى $g(x)$ هو منحنى $f(x) = x^2$ مزاحًا وحدتين إلى اليمين وَ 3 وحدات إلى الأسفل.

3) منحنى $h(x)$ هو منحنى $f(x) = x^2$ مزاحًا 9 وحدات لليسار وانعكاس حول محور x.

4) منحنى $g(x)$ هو منحنى $f(x) = x^2$ مزاحًا 7 وحدات إلى الأسفل.

5) منحنى $v(x)$ هو منحنى $f(x) = x^2$ مزاحًا 6 وحدات إلى الأسفل وتضيق رأسي معامله $\frac{1}{3}$

6) منحنى $u(x)$ هو منحنى $f(x) = x^2$ مزاحًا وحدة واحدة إلى الأعلى وإزاحة إلى اليمين 4 وحدات وتوسيع رأسي معامله 2