حلول أسئلة كتاب الطالب وكتاب التمارين

أسئلة أتحقق من فهمي

أتحقق من فهمي صفحة 87

: ، ثم أُمثِّلُهُ بيانيا $f(x) = x2$ أصفُ كيف يرتبطُ مُنحنى كل اقتران مما يأتي بمُنحنى الاقتران الرئيس

$a)\ p(x) = x2+3$ $b)\ t(x) = x2-4$

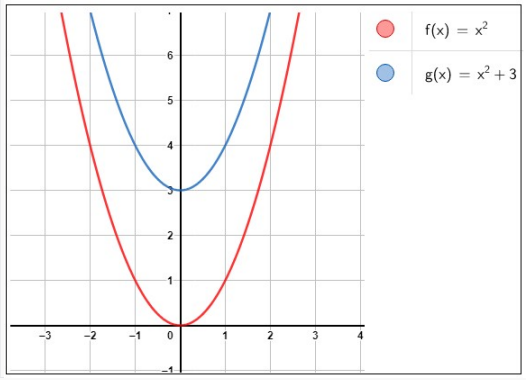
: الحل

$a)\ p(x) = x2+3$

بمقدار 3 وحدات إلى الأعلى f(x)انسحاب رأسي للاقتران

f(x) أختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى

للنقاطِ التي تم اختيارها y أضافة 3 للإحداثِيّ

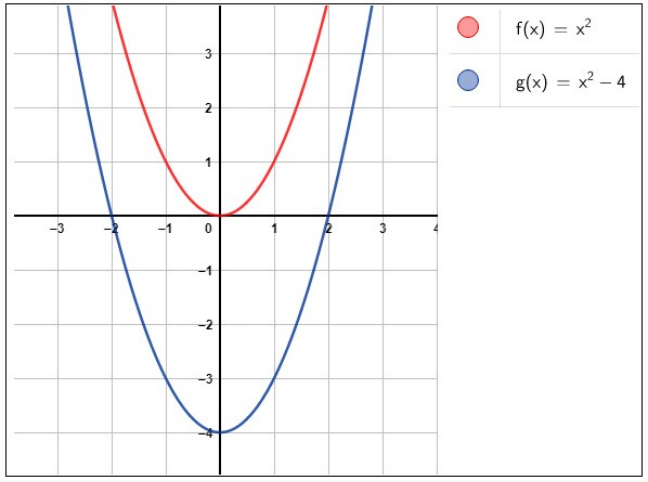


$b)\ t(x) = x2-4$

بمقدار 4 وحدات إلى الأسفل f(x) انسحاب رأسي للاقتران

f(x) أختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى

للنقاطِ التي تم اختيارها y طرح 4 من الإحداثِيّ



أتحقق من فهمي صفحة 88

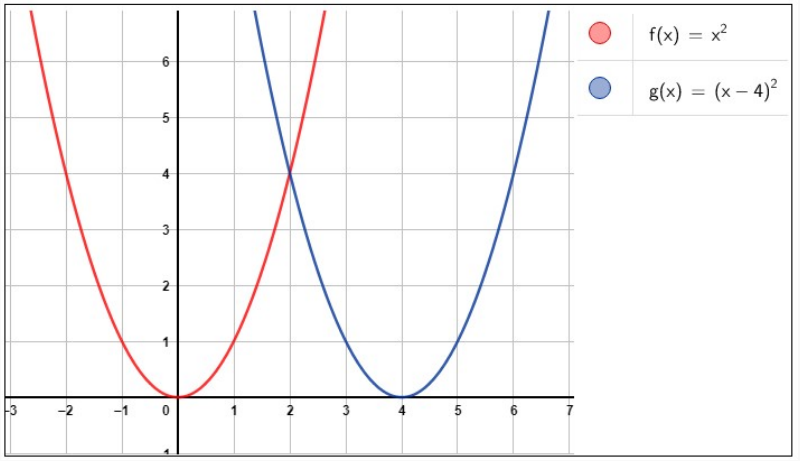
: ، ثم أُمثِّلُهُ بيانيا $f(x) = x2$ أصفُ كيف يرتبطُ مُنحنى كل اقتران مما يأتي بمُنحنى الاقتران الرئيس

$a)\ p(x) = (x-4)2$ $b)\ t(x) = (x+3)2$

الحل :

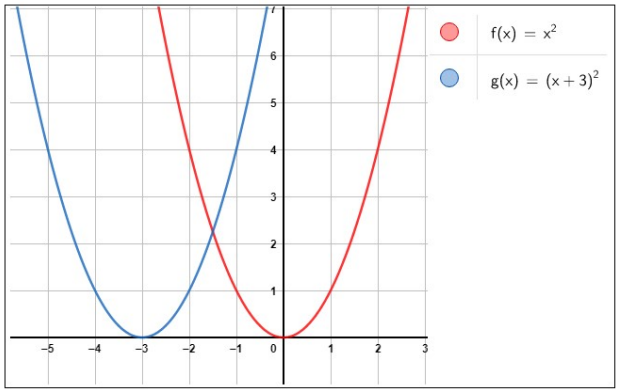
$a)\ p(x) = (x\text{-}4)2$

بمقدار 4 وحدات إلى اليمين f(x) انسحاب أفقي للاقتران
f(x) أختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها x أُضافة 4 إلى الإحداثِيّ



$b)\ t(x) = (x+3)2$

بمقدار 3 وحدات إلى اليسار f(x) انسحاب أفقي للاقتران
f(x) أختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها x طرح 3 من الإحداثِيّ



أتحقق من فهمي صفحة 90

: ، ثم أُمثلُهُ بيانيا $f(x) = x2$ أصفُ كيف يرتبطُ مُنحنى كل اقتران مما يأتي بمُنحنى الاقتران الرئيس

$b)\ g(x) = 13x2$ $a)\ g(x) = 3x2$

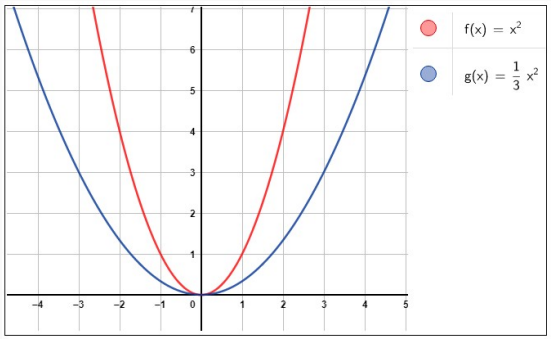
الحل :

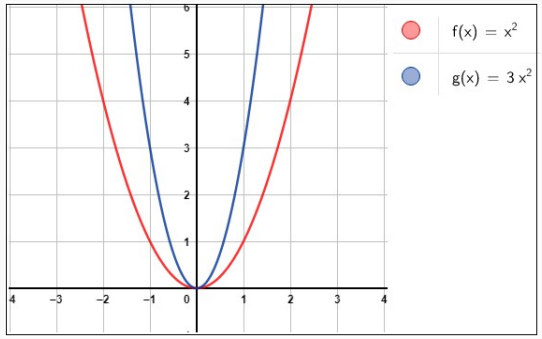
$a)\ g(x) = 3x2$

بمعاملٍ مقدارُهُ 3 f(x) هُوَ توسيعٌ رأسيٌّ لِمُنحنى
f(x) اختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها في y 3 ضربُ الإحداثِيَّ

$b)\ g(x) = 13x2$

13 بمعاملٍ مقدارُهُ f(x) تضييقٌ رأسي لِمُنحنى
f(x) اختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
13 للنقاطِ التي تم اختيارها في y ضربُ الإحداثِيَّ





أتحقق من فهمي صفحة 92

: ، ثم أُمثِّلُهُ بيانيا $f(x) = x2$ أصفُ كيف يرتبطُ مُنحنى كل اقتران مما يأتي بمُنحنى الاقتران الرئيس

$a)$ -12x2 $b)$ -x2-4

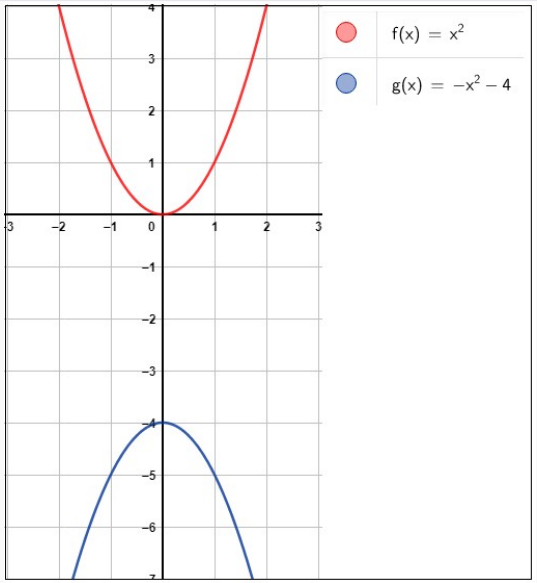
الحل :

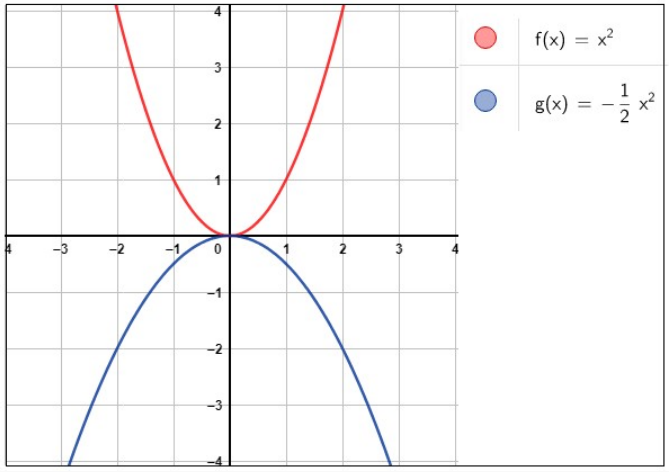
$a)$ $g(x)$ = -12x2

12 ثم تضييق رأسي بمعامل مقداره f(x) انعكاس لمنحنى f(x) اختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى 12- للنقاطِ التي تم اختيارها في y ضرب الإحداثِيَّ

$b)$ -x2-4

ثم انسحاب إلى الأسفل 4 وحدات f(x) انعكاس لمنحنى f(x) اختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى y في 1- ثم طرح 4 من الإحداثي y ثم ضرب الإحداثي





أتحقق من فهمي صفحة 93

، ثمَّ تضييقٍ رأسيّ x حولَ المحورِ $f(x) = x2$ ناتجًا مِنَ انعكاسِ مُنحنى الاقترانِ الرئيسِ g(x) إذا كانَ مُنحنى الاقترانِ إلى اليمينِ بِمِقدارِ 3 وحداتٍ، ثمَّ انسحابٍ إلى الأسفلِ بِمِقدارِ 5 وحداتٍ، فَأُجيبُ عَنِ ، ثمَّ انسحابٍ 12 بِمُعاملٍ مقدارُهُ الأسئلةِ الآتيةِ:

a) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ g(x باستعمالِ صيغةِ الرأسِ.

b) أَجِدُ إحداثِيَّيْ رأسِ القطعِ، ومُعادلةَ محورِ التَّماثُلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ g(x.

c) أُمَثِّلُ الاقترانَ g(x بيانيًّا.

الحل:

a) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ g(x باستعمالِ صيغةِ الرأسِ.

- بما أنَّ الانعكاسَ حولَ المحورِ x ، ومعاملَ التضييقِ الرأسيِّ a = -12 : ، فإنَّ 12 ،

- بما أنَّ الانسحابَ الأفقيَّ إلى اليمينِ بِمِقدارِ 3 ، فإنَّ h = 3

$g(x) = a(x-h)2+k$	صيغةُ الرأسِ للاقترانِ التربيعيّ	• بما أنَّ الانسحابَ الرأسيَّ إلى الأسفل بِمِقدارِ 5 ، فإنَّ : k = - 5
$g(x) = -12(x - 3)2 - 5$	بتعويض a = -12 , h = 3 , k =-5	

b) أَجِدُ إحداثِيَّيْ رأسِ القطع، ومُعادلةَ محورِ التَّماثُلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ g(x.

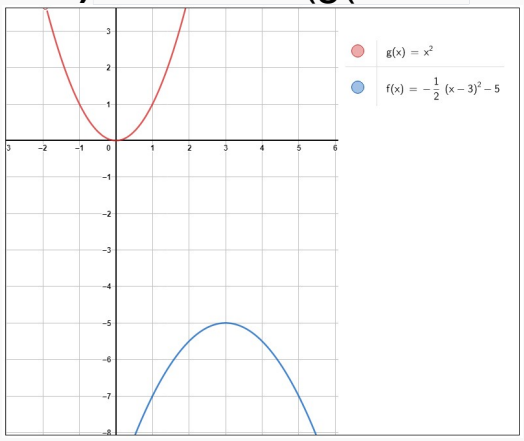
بما أنَّ $g(x) = -12(x - 3)2 - 5$ ، فإنَّ:

• رأسُ القطع (5 - ، 3)

• مُعادلةُ محورِ التماثلِ x = 3

• القيمةُ العُظمى - 5

c) أُمَثِّلُ الاقترانَ g(x بيانيًّا.



أسئلة أتدرب وأحل المسائل

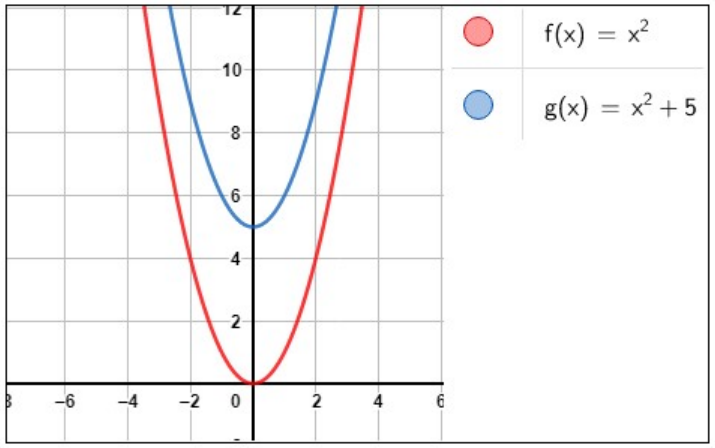
أصفُ كيف يرتبطُ مُنحنى كل اقتران مما يأتي بمُنحنى الاقتران الرئيس $f(x) = x2$ ، ثم أُمثلُهُ بيانيا :

1) $h(x) = x2+5$	2) $g(x) = x2-6$	3) $h(x) =(x-2)2$
4) $g(x) =(x+1)2$	5) $v(x) = (x-1)2+3$	6) $u(x) =(x+2)2-4$
7) $l(x) = 14x2$	8) $m(x) = 2x2-3$	9) $h(x) = -13x2-1$
10) $g(x) = -4(x+2)2+3$	11) $p(x) =(x-7)2+1$	12) $t(x) =2(x-3)2 -10$

الحل :

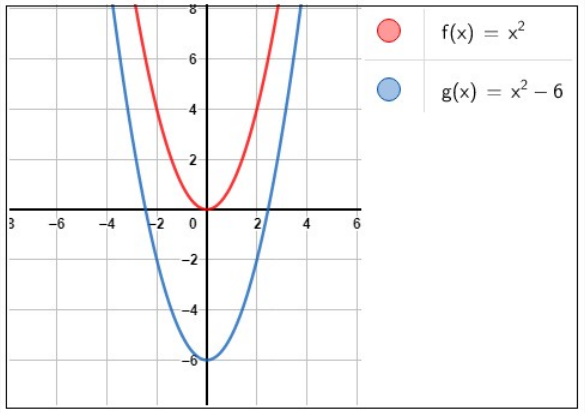
1) $h(x) = x2+5$

انسحاب رأسي للاقتران f(x) بمقدار 5 وحدات إلى الأعلى
أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى f(x)
وأجمع 5 إلى الإحداثِيِّ y للنقاطِ التي تم اختيارها



2) $g(x) = x2-6$

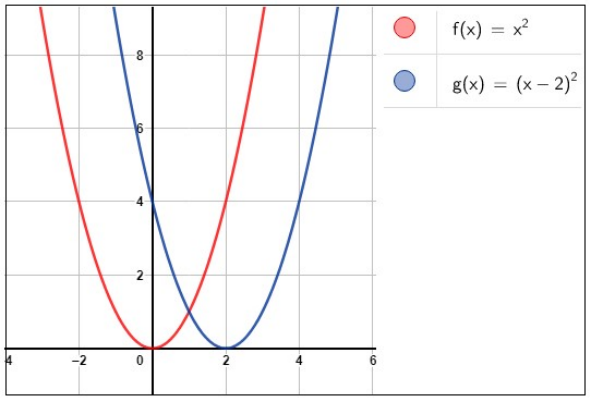
انسحاب رأسي للاقتران f(x) بمقدار 6 وحدات إلى الأسفل
أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى f(x)
وأطرح 6 من الإحداثِيِّ y للنقاطِ التي تم اختيارها



3) $h(x) =(x-2)2$

4) $g(x) =(x+1)2$

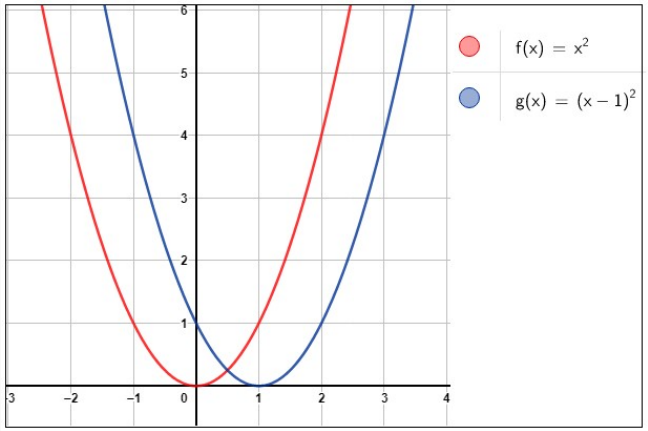
بمقدار وحدتين إلى اليمين f(x) انسحاب أفقي للاقتران
f(x) أختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها x أُضافة 2 إلى الإحداثِيّ



5) $v(x)$ = (x-1)2+3

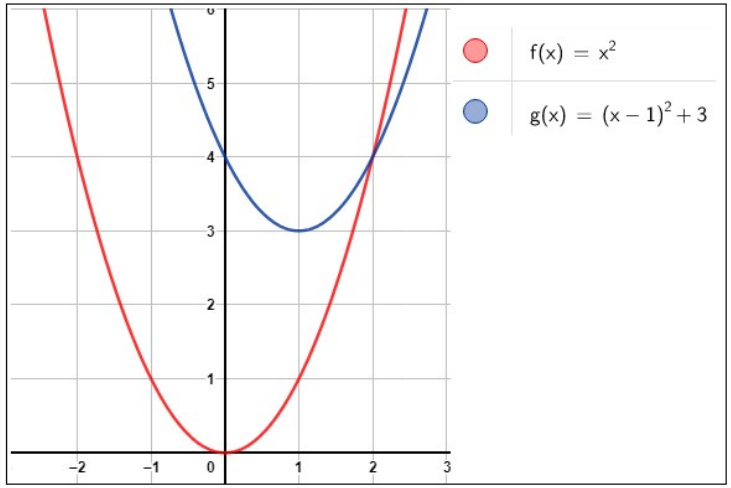
انسحاب إلى اليمن بمقدار وحدة ، أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على f(x) مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها ، ثم انسحاب الى الأعلى x أُضافة 1 إلى الإحداثِيّ y بمقدار 3 وحدات وذلك بإضافة 3 إلى الإحداثي

بمقدار 1 وحدة إلى اليسار f(x) انسحاب أفقي للاقتران
f(x) أختيار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها x طرح 1 من الإحداثِيّ



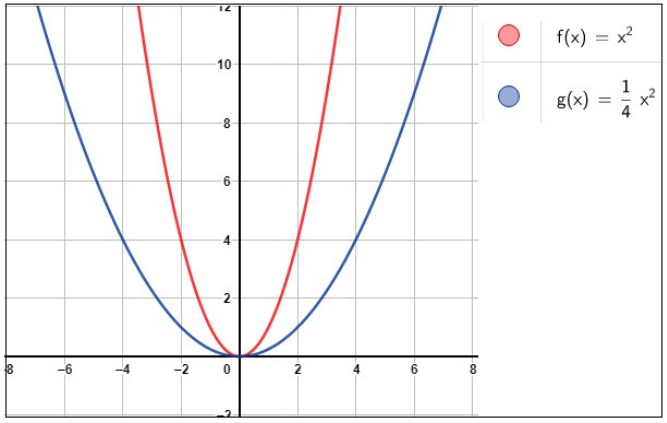
6) $u(x)$ =(x+2)2-4

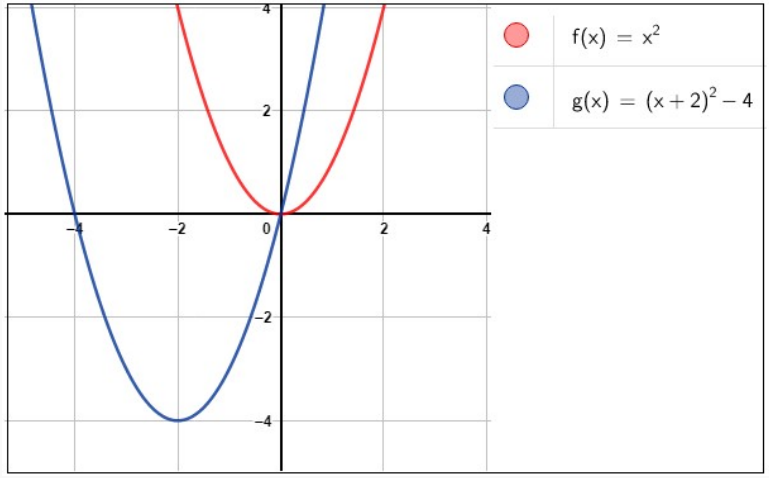
انسحاب إلى اليسار بمقدار وحدتين ، أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على f(x) مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها ، ثم انسحاب الى الأسفل x طرح 2 من الإحداثِيّ y بمقدار 4 وحدات وذلك بطرح 4 من الإحداثي



7) $l(x)$ = 14x2

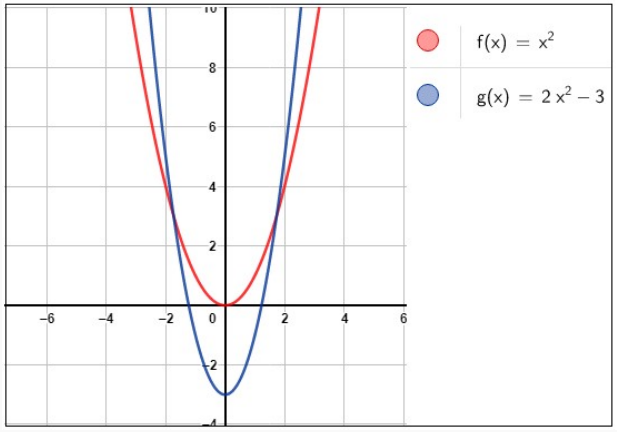
f(x) لِمُنحنى 14 تضييقٌ رأسيٌّ بمعاملٍ مقدارُهُ
f(x) أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
14 للنقاطِ التي اخترتُها في y أضربُ الإحداثِيَّ





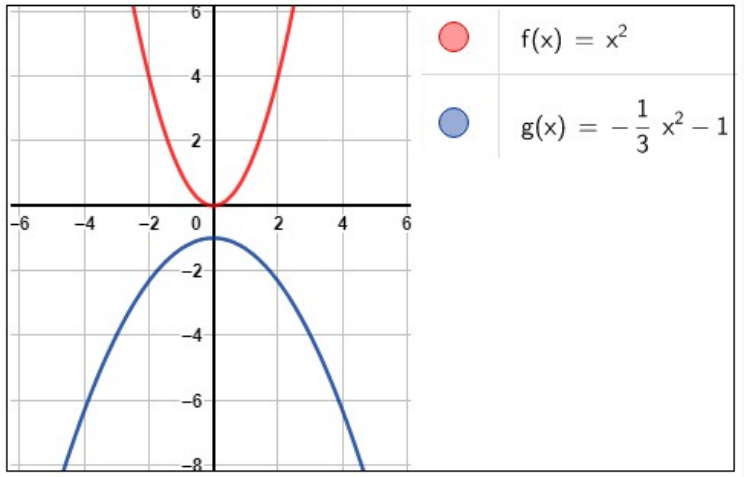
8) $m(x)$ = 2x2-3

f(x) توسيع رأسيٌّ بمعاملٍ مقدارُهُ 2 لِمُنحنى
f(x) أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي اخترتُها في 2 ، ثم انسحاب إلى الأسفل 3 y أضربُ الإحداثِيَّ
y وحدات وذلك بطرح 3 من الإحداثي



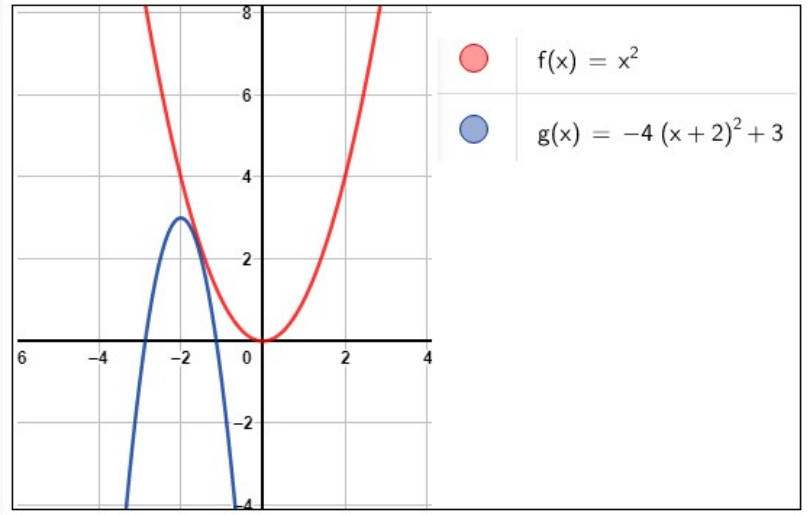
9) $h(x)$ = -13x2-1

أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ ، 13 انعكاس وتضييقٌ رأسيٌّ بمعاملٍ مقدارُهُ
، ثم انسحاب 13- للنقاطِ التي اخترتُها في y أضربُ الإحداثِيَّ ، f(x) التي تقعُ على مُنحنى
للنقاط الناتجة من الخُطوة السابقة y إلى الأسفل بمقدار وحدة ، أطرح 1 من الإحداثِيّ



10) $g(x)$ = -4(x+2)2+3

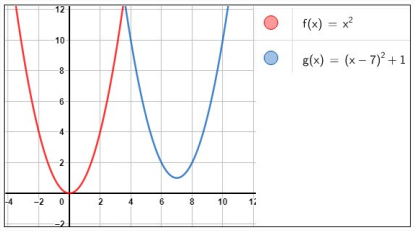
انعكاس وتوسيع رأسيٌّ بمعاملٍ مقدارُهُ 4 ، أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ
-للنقاطِ التي اخترتُها في y 4 أضربُ الإحداثِيَّ ، f(x) التي تقعُ على مُنحنى
، ثم انسحاب إلى الأعلى بمقدار 3 وحدات
للنقاط الناتجة من الخُطوة السابقة y أضيف 3 إلى الإحداثِيّ.



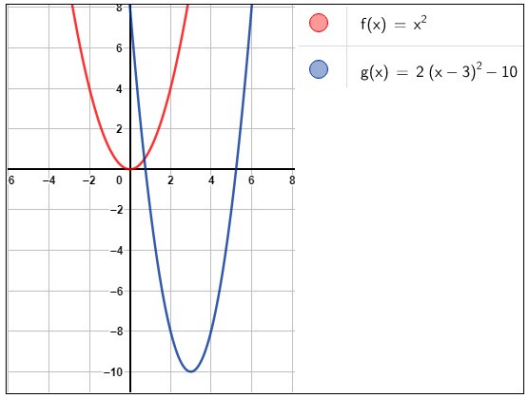
11) $p(x)$ =(x-7)2+1

12) $t(x)$ =2(x-3)2 -10

انسحاب إلى اليمن بمقدار 7 وحدات ، أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على f(x) مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها ، ثم انسحاب الى الأعلى x أُضافة 7 إلى الإحداثِيّ y بمقدار وحدة وذلك بإضافة 1 إلى الإحداثي



توسيع رأسيٌّ بمعاملٍ مقدارُهُ 2 ، أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ
للنقاطِ التي اخترتُها في 2 y أضربُ الإحداثِيَّ ، f(x) التي تقعُ على مُنحنى
، ثم انسحاب إلى اليمين بمقدار 3 وحدات
، ثم انسحاب إلى الأسفل 10 وحدات ، أطرح 10 من x أضيف 3 إلى الإحداثِيّ y الإحداثي

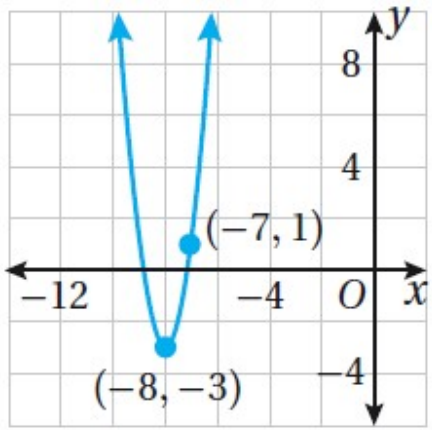


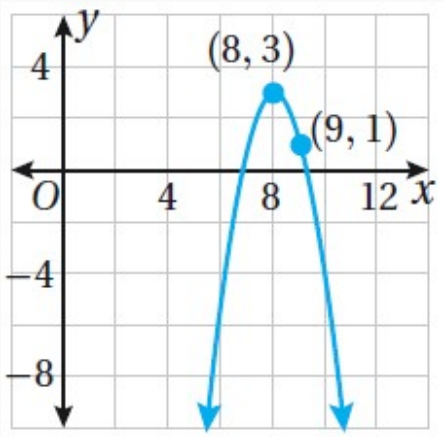
أَصِلُ الاقترانَ بتمثيلِهِ البيانِيّ في كلٍّ ممّا يأتي :

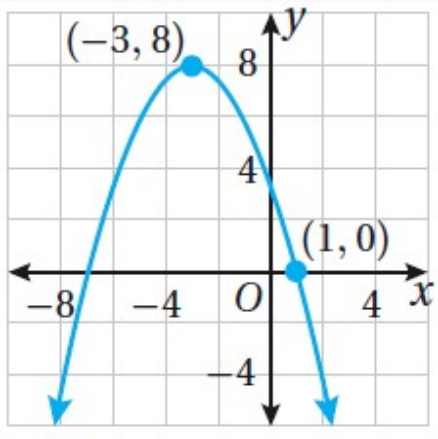
13) $a(x)$ = 4(x+8)2-3

14) $b(x)$ = -2(x-8)2+3

15) $c(x)$ = -12(x+3)+8

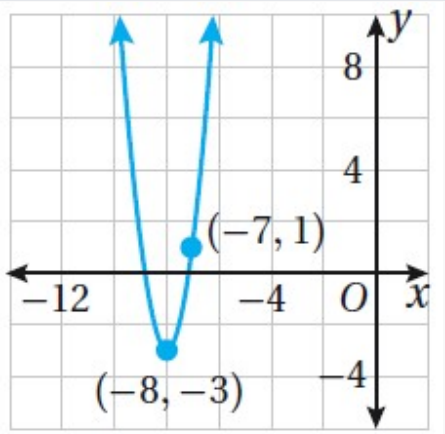




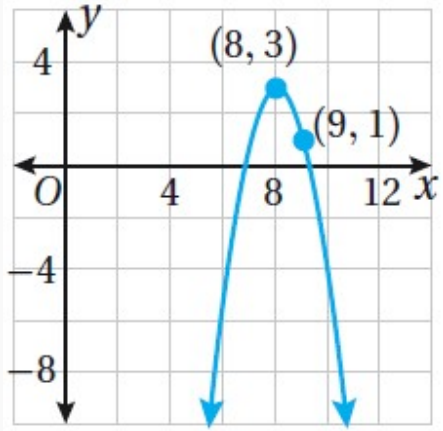


الحل :

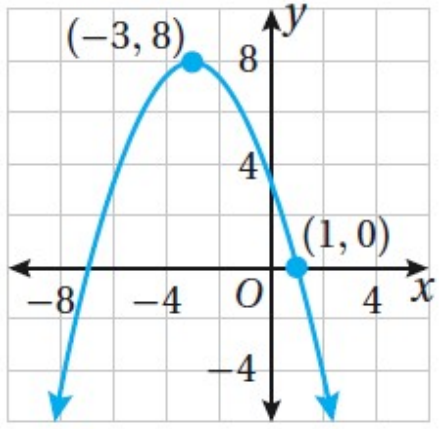
13) $a(x)$ = 4(x+8)2-3



14) $b(x)$ = -2(x-8)2+3



15) $c(x)$ = -12(x+3)+8



إذا كانَ مُنحنى الاقترانِ g(x) ناتجًا مِنِ انعكاسِ مُنحنى الاقترانِ $f(x) = x2$ الرئيسِ x حولَ المحورِ ، ثمَّ توسيع رأسيّ بِمِعاملٍ مقدارُهُ 4، ثمَّ انسحابٍ إلَى الأعلى بِمِقدارِ وحدتَيْنِ، فَأُجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

16) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ g(x باستعمالِ صيغةِ الرأسِ.

17) أَجِدُ إحداثِيَّيْ رأسِ القطع، ومُعادلةَ محورِ التَّماثلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ g(x.

18) أُمَثِّلُ الاقترانَ g(x بيانيًّا.

الحل :

16) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ g(x باستعمالِ صيغةِ الرأسِ.

• a = -4 : ، ومعاملَ التوسيع الرأسيّ 4 ، فإنَّ x بما أنَّ الانعكاسَ حولَ المحورِ

• h = 0 بما أنَّ لا يوجد انسحاب أفقيَّ فإنَّ

• بما أنَّ الانسحابَ الرأسيَّ إلى الأعلى بِمِقدارِ 2 ، فإنَّ : k = 2

صيغةُ الرأسِ للاقترانِ التربيعيّ	$g(x) = a(x-h)2+k$
بتعويض a = -4 , h = 0 , k = 2	$g(x)$ = -4(x-0)2+2
بالتبسيط	$g(x)$ = -4x2+2

---

17) أَجِدُ إحداثِيَّيْ رأسِ القطع، ومُعادلةَ محورِ التَّماثلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ g(x.

بما أنّ $g(x)$ = -4x2+2

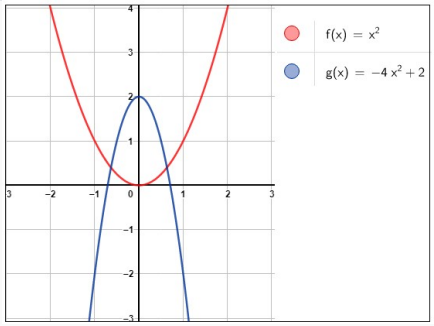
• (رأسُ القطع (2 ، 0

• مُعادلةُ محورِ التماثلِ x = 0

• القيمةُ العُظمى 2

---

18) أُمَثِّلُ الاقترانَ g(x بيانيًّا.



العلاقةَ بينَ عددِ لتراتِ آلياتٌ ثقيلةٌ : يُمَثِّلُ الاقترانُ $l(t) = -t2+200$
بالساعاتِ خلالَ t المُتبقيةِ في خزّانِ آليَّةٍ ثقيلةٍ والزمنِ $l(t)$ الوقودِ
مدَّةِ عملِها ؛ حيثُ $t \geq 0$

19) ماذا تُمَثِّلُ نقطةُ رأسِ القطع المُكافِئِ في سياقِ المسألةِ؟ أُبَرِّرُ إجابتي.

الحل :

نقطةُ رأسِ القطع المُكافِئِ (200 ، 0) كمية الوقود المتوفرة في الخزان قبل بدء العمل .

20) هلْ يمكنُ أنْ يكونَ معاملُ $t2$ موجبًا في مواقفَ حياتيَّةٍ مشابهةٍ؟ أُبَرِّرُ إجابتي.

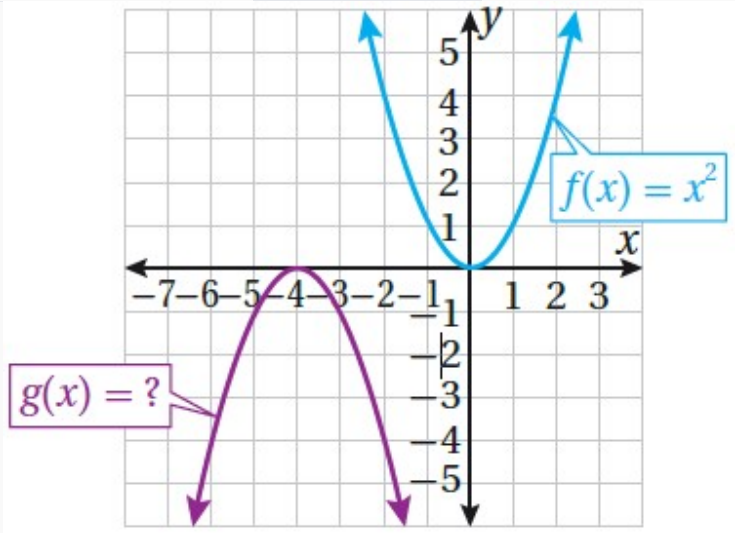
الإجابة : لا ، لأن إذا كان معامل t موجبًا فإن كمية الوقود ستزيد عند عمل الآلة ومن المفترض أن الوقود سينقص إذا عملت الآلة .

21) أصنف العلاقة بين منحنى الاقتران $l(t)$ ومنحنى الاقتران الأصلي $f(t)=t2$:،

.، وإزاحة للأعلى 200 وحدة t انعكاس حول المحور :الإجابة

مهاراتُ التفكيرِ العُليا

، فَأُجيبُ عَنِ f ناتجًا مِنْ تحويلٍ هندسيٍّ أوْ أكثرَ لِمُنحنى الاقترانِ g تبريرٌ : في الشكلِ الآتي ، إذا كانَ مُنحنى الاقترانِ السؤالَيْنِ الآتِيَيْنِ:



.، مُبَرِّرًا إجابتيg لينتجَ الاقترانُ f أَصِفُ التحويلاتِ الهندسيَّةَ التي مَرَّ بها مُنحنى الاقترانِ **22)**

. ، وانسحاب أفقي إلى اليمين بمقدار 4 وحدات x حول المحور f(x) انعكاس لمنحنى الاقتران : **الإجابة**

بصيغةِ الرأسِ g أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ. **23)**

: الحل

a = -1 : ، إذن x حول المحور f(x) انعكاس لمنحنى الاقتران

الرأس : (0 ، -4) ، إذن

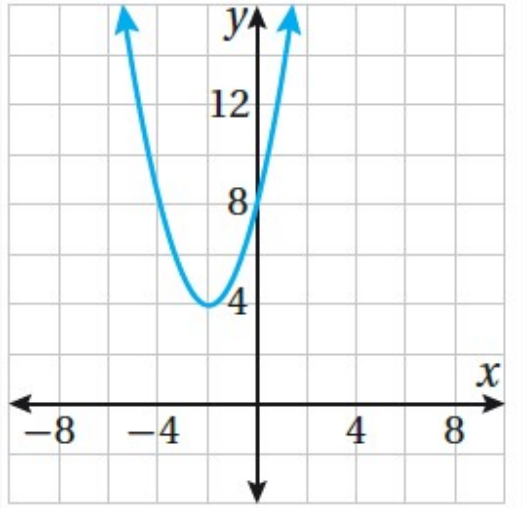
: h = -4 , k = 0

صيغةُ الرأسِ للاقترانِ التربيعيِّ	$g(x) = a(x-h)2+k$

$g(x) = -(x-(-4))2+0$	بتعويض $a = -1$, $h = -4$, $k = 0$
$g(x) = -(x+4)2$	بالتبسيط

---

24) تَحَدٍّ : أكتبُ بصيغةِ الرأسِ قاعدةَ الاقترانِ المُمَثَّلِ بيانيًّا في الشكلِ الآتي:



الحل :

الرأس : (4 ، -2) ، إذن : $h = -2$, $k = 4$

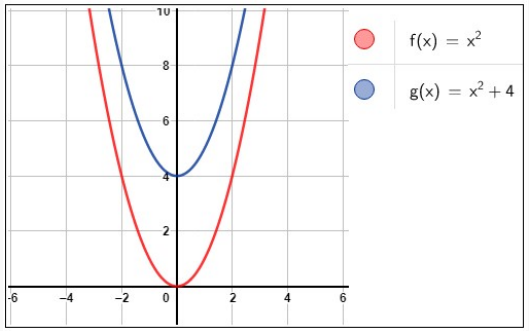
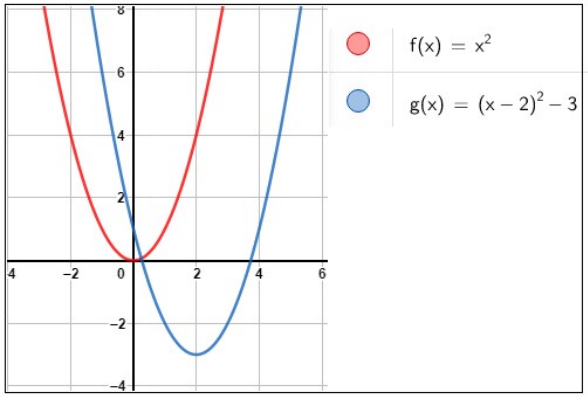
$g(x) = a(x-h)2+k$	صيغةُ الرأسِ للاقترانِ التربيعيِّ
$g(x) = (x-(-2))2+4$	بتعويض
$g(x) = (x+2)2+4$	بالتبسيط

أسئلة كتاب التمارين

أصفُ كيف يرتبطُ مُنحنى كل اقتران مما يأتي بمُنحنى الاقتران الرئيس $f(x) = x2$ ، ثم أُمثلُهُ بيانيا :

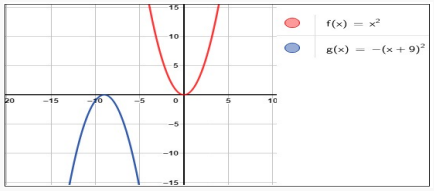
1) $h(x)$ = x2+4 2) $g(x)$ =(x-2)2 -3 3) $h(x)$ =-(x+9)2 4) $g(x)$ =x2-7 5) $v(x)$ =13 x2 -6 6) $u(x)$ =2(x-4)2+1

الحل :

1) $h(x)$ = x2+4	2) $g(x)$ =(x-2)2 -3
انسحاب رأسي للاقتران f(x) بمقدار 4 وحدات إلى الأعلى أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى f(x) وأجمع 4 إلى الإحداثِيّ y للنقاطِ التي تم اختيارها	انسحاب إلى اليمين بمقدار 2 وحدة أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى f(x) وأجمع 2 إلى الإحداثِيّ x للنقاطِ التي تم اختيارها ثم انسحاب إلى الأسفل بمقدار 3 وحدات ، أطرح 3 من الإحداثي y
	

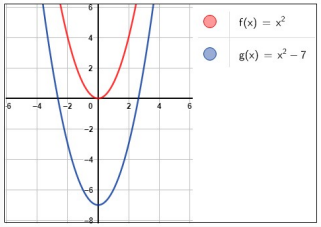
3) $h(x)$ =-(x+9)2

، x حول المحور f(x) انعكاس لمنحنى الاقتران
وانسحاب أفقي
إلى اليسارِ بمقدار 9 وحدات
f(x) أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي تم اختيارها x وأطرح 9 من الإحداثِيّ



4) $g(x)$ =x2-7

انسحاب رأسي للاقتران f(x) بمقدار 7 وحدات إلى الأسفل
أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ التي تقعُ على مُنحنى f(x)
وأطرح 7 من الإحداثِيّ y للنقاطِ التي تم اختيارها



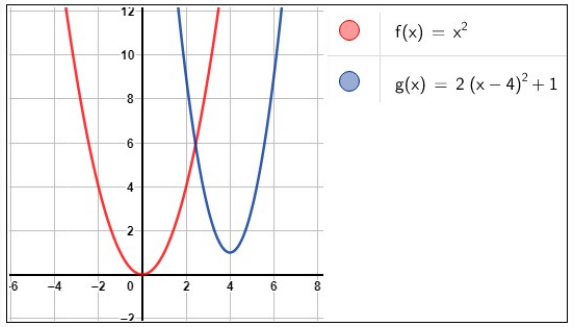
5) $v(x)$ =13 x2 -6

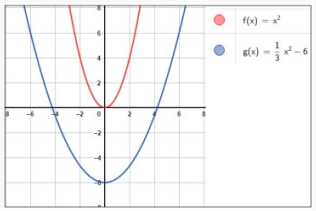
13 تضييقٌ رأسيٌّ بمعاملٍ مقدارُهُ

التي تقعُ أختار مجموعةً مِنَ النقاطِ
، f(x) على مُنحنى
للنقاطِ التي y أضربُ الإحداثِيَّ
13 اخترتُها في
، ثم انسحاب إلى الأسفل بمقدار 6
y وحدات ، أطرح 6 من الإحداثي

6) $u(x)$ =2(x-4)2+1

توسيع رأسيٌّ بمعاملٍ مقدارُهُ 2 ، أختار
مجموعةً مِنَ النقاطِ
أضربُ الإحداثِيَّ ، f(x) التي تقعُ على مُنحنى
للنقاطِ التي اخترتُها في 2 y
، ثم انسحاب إلى اليمين بمقدار 4 وحدات
، ثم انسحاب إلى x أضيف 4 إلى الإحداثِيّ
y الأعلى وحدة ، أضيف 1 إلى الإحداثي





---

7) مُعطًى بالاقترانِ h بيسبول : رمى لاعبٌ كرةَ البيسبولِ في الهواءِ، فكانَ ارتفاعُها بالقدمِ $h(t) = -16(t-1)2+20$ ؛ الزمنُ بالثواني بعدَ إفلاتِ الكرةِ مِنْ يدِ اللاعبِ t حيثُ.

أَصِفُ العلاقةَ بينَ مُنحنى الاقترانِ h وَمُنحنى الاقترانِ $h(t) = t2$.

الحل :

انعكاس لمنحنى الاقتران h(t) حول المحور x ، وانسحاب إلى اليمين بمقدار وحدة واحدة ، وتوسيع بمعامل مقداره 16 ، وانسحاب إلى الأعلى بمقدار 20 وحدة .

إذا كانَ مُنحنى الاقترانِ g(x الرئيسِ $f(x) = x2$ ناتجًا مِنْ تضييقٍ رأسيٍّ لِمُنحنى الاقترانِ بمعاملٍ مقدارُهُ 14 ، ثمَّ انسحابٍ إلى الأسفلِ بمقدارِ 3 وحداتٍ، ثمَّ انسحابٍ إلى اليسارِ بمقدارِ وحدتَيْنِ، فَأُجيبُ عَنِ الأسئلةِ الآتيةِ :

8) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ g(x) باستعمالِ صيغةِ الرأسِ.

9) أَجِدُ إحداثِيَّي رأسِ القطعِ، ومعادلةَ محورِ التَّماثُلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ g(x.

10) أُمَثِّلُ الاقترانَ g(x) بيانِيًّا.

الحل :

8) أكتبُ قاعدةَ الاقترانِ g(x) باستعمالِ صيغةِ الرأسِ.

• a = -14 : ، فإنَّ 14 ، ومعاملَالتضييق الرأسيّ x بما أنَّ الانعكاسَ حولَ المحورِ

• h = 2 بما أنَّ الانسحابَ الأفقيَّ إلى اليسار بِمِقدارِ 2 ، فإنَّ

• بما أنَّ الانسحابَ الرأسيَّ إلى الأسفل بِمِقدارِ 3 ، فإنَّ : k = -3

$g(x) = a(x-h)2+k$	صيغةُ الرأسِ للاقترانِ التربيعيّ
$g(x) = -14(x-2)2-3$	بتعويض

9) أَجِدُ إحداثِيَّي رأسِ القطع، ومعادلةَ محورِ التَّماثُلِ، والقيمةَ العُظمى أوِ الصُّغرى للاقترانِ g(x.

بما أنّ : $g(x) = -14(x-2)2-3$ ، فإنّ :

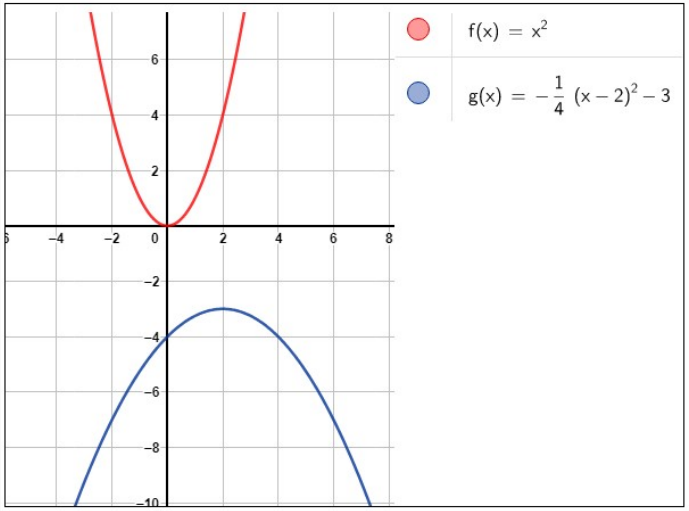
• رأسُ القطع (3 - ، 2)

• مُعادلةُ محورِ التماثلِ x = 2

• القيمةُ العُظمى 3 -

---

10) أُمَثِّلُ الاقترانَ g(x بيانِيًّا.


f(x) = x^2
g(x) = -1/4 (x - 2)^2 - 3
6
4
2
-4
-2
0
2
4
6
8
-2
-4
-6
-8
-10