



BAB

1

Fungsi dan Persamaan Kuadratik dalam Satu Pemboleh Ubah

Anda akan mempelajari 

► Fungsi dan Persamaan Kuadratik

Pulau Warisan terletak di Kuala Terengganu. Pulau ini menjadi daya tarikan baharu bagi para pelancong kerana merupakan sebuah pulau buatan manusia yang dihubungkan dengan jambatan. Jambatan ini mirip seperti jambatan di Putrajaya.

Tahukah anda bahawa bentuk binaan jambatan ini mempunyai ciri-ciri matematik yang istimewa?

Maslahat Bab

Fungsi dan persamaan kuadratik banyak digunakan dalam bidang sains, perniagaan, sukan dan sebagainya. Dalam arena sukan, fungsi kuadratik menjadi penting dalam acara-acara sukan seperti lontar peluru, lempar cakera, merejam lembing dan sebagainya. Dalam seni bina pula, kita sering melihat binaan melengkung berbentuk parabola yang sebenarnya amat berkait rapat dengan penguasaan konsep kuadratik.





Imbasan Silam



Al-Khawarizmi
(780 M - 850 M)

Al-Khawarizmi terkenal dengan gelaran Bapa Algebra. Beliau merupakan pengasas kepada beberapa cabang dan konsep matematik. Hasil kerjanya dalam algebra begitu cemerlang dan beliau bukan sahaja mempunyai inisiatif terhadap subjek dalam pembentukan sistematik tetapi juga bertanggungjawab membangunkan penyelesaian analitikal dalam perkembangan garis lurus serta persamaan kuadratik.



<http://yakin-pelajar.com/Khwarizmi/1.pdf>

JARINGAN KATA

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| • fungsi kuadratik | • <i>quadratic function</i> |
| • paksi simetri | • <i>axis of symmetry</i> |
| • pemboleh ubah | • <i>variable</i> |
| • punca | • <i>root</i> |
| • titik maksimum | • <i>maximum point</i> |
| • titik minimum | • <i>minimum point</i> |

1.1 Fungsi dan Persamaan Kuadrat

Apakah ungkapan kuadrat dalam satu pemboleh ubah?



Pernahkah anda melakar gerakan sebiji bola yang ditendang oleh seorang pemain seperti yang ditunjukkan dalam gambar rajah di sebelah?

Bentuk gerakan ini dikenali sebagai bentuk parabola.

Tahukah anda, bentuk parabola ini mempunyai persamaan tersendiri seperti persamaan garis lurus?



Standard Pembelajaran

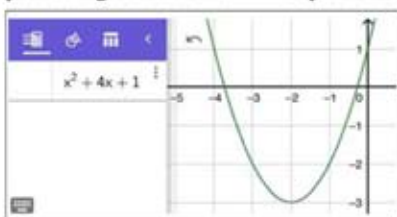
Mengenal pasti dan menerangkan ciri-ciri ungkapan kuadrat dalam satu pemboleh ubah.

Rangsangan Minda 1

Tujuan: Mengenal pasti dan menerangkan ciri-ciri ungkapan kuadrat dalam satu pemboleh ubah.

Langkah:

- Berdasarkan jadual dalam langkah 3, masukkan semua ungkapan satu demi satu dalam perisian geometri dinamik seperti di bawah.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing>

- Teliti graf yang diperoleh.
- Lengkapkan jadual di bawah.

Ungkapan	Ciri-ciri	
	Bentuk graf	Koordinat titik paling rendah atau paling tinggi (jika ada)
(a) $x^2 + 4x + 1$		
(b) $x^2 - 1$		
(c) $-2x^2 - 2x + 5$		
(d) $5x + 4$		
(e) $3x^2 - 2$		
(f) $-2x^2 + 4x$		
(g) $x^3 + 1$		

Perbincangan:

Bentuk graf suatu ungkapan kuadrat ialah $\cup$ atau $\cap$ dan mempunyai satu titik paling tinggi atau satu titik paling rendah. Ungkapan yang manakah merupakan ungkapan kuadrat? Berikan justifikasi anda.

Hasil daripada Rangsangan Minda 1, didapati bahawa;

Ungkapan kuadratik dalam satu pemboleh ubah ialah ungkapan yang **kuasa tertinggi** pemboleh ubahnya ialah **dua**.

Secara generalisasi,

Bentuk am suatu ungkapan kuadratik ialah $ax^2 + bx + c$.

Dengan keadaan;
 a , b dan c ialah pemalar dan $a \neq 0$
 x ialah pemboleh ubah.



ZON INTERAKTIF

Mengapakah nilai $a \neq 0$ bagi suatu ungkapan kuadratik? Bincangkan.

TIP

Selain x , huruf lain juga boleh digunakan sebagai pemboleh ubah.

Contoh:

$x^2 + 2x - 1$, $-y^2 + 3y$, $\frac{1}{3}m^2 - m + 4$ dan $2n^2 + 5$
merupakan antara contoh ungkapan kuadratik.

Contoh 1

Tentukan sama ada setiap ungkapan berikut merupakan ungkapan kuadratik dalam satu pemboleh ubah atau bukan. Jika bukan, berikan justifikasi anda.

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| (a) $2x^2 + 5$ | (b) $x^3 - 6$ |
| (c) $3x^2 + 2y + 1$ | (d) $\frac{1}{2}m^2$ |
| (e) $2x^2 - \frac{3}{x^2}$ | (f) $4x^2 - x^{\frac{1}{2}}$ |

TIP

Nilai pemalar b dan c boleh sifar.



MEMORI SAYA

$$\frac{3}{x^2} = 3x^{-2}$$

$$x^{\frac{1}{2}} = \sqrt{x}$$

Penyelesaian:

- (a) $2x^2 + 5$ ialah ungkapan kuadratik dalam satu pemboleh ubah.
 (b) $x^3 - 6$ bukan ungkapan kuadratik kerana kuasa tertinggi pemboleh ubah ialah tiga.
 (c) $3x^2 + 2y + 1$ bukan ungkapan kuadratik dalam satu pemboleh ubah kerana terdapat dua pemboleh ubah iaitu x dan y .
 (d) $\frac{1}{2}m^2$ ialah ungkapan kuadratik dalam satu pemboleh ubah.
 (e) $2x^2 - \frac{3}{x^2}$ bukan ungkapan kuadratik kerana terdapat kuasa yang bukan nombor bulat.
 (f) $4x^2 - x^{\frac{1}{2}}$ bukan ungkapan kuadratik kerana terdapat kuasa yang bukan nombor bulat.

Rangsangan Minda 2

Tujuan: Menyatakan nilai a , b dan c dalam suatu ungkapan kuadratik.

Langkah:

1. Teliti (a) dalam jadual di bawah.
2. Tentukan nilai a , b dan c bagi ungkapan kuadratik yang seterusnya.

	Ungkapan kuadratik	Perbandingan
(a)	$2x^2 - 3x + 1$	$\begin{array}{r} 2x^2 - 3x + 1 \\ ax^2 + bx + c \end{array}$ $a = \boxed{2} \quad b = \boxed{-3} \quad c = \boxed{1}$
(b)	$2x^2 - 4$	$\begin{array}{r} \square x^2 + \square x + \square \\ ax^2 + bx + c \end{array}$ $a = \boxed{} \quad b = \boxed{} \quad c = \boxed{}$
(c)	$\frac{1}{2}x^2 + 5x - \frac{3}{2}$	$a = \boxed{} \quad b = \boxed{} \quad c = \boxed{}$
(d)	$-x^2 + x$	$a = \boxed{} \quad b = \boxed{} \quad c = \boxed{}$
(e)	$-x^2 - 3x - 9$	$a = \boxed{} \quad b = \boxed{} \quad c = \boxed{}$
(f)	$\frac{1}{2}x^2$	$a = \boxed{} \quad b = \boxed{} \quad c = \boxed{}$

Perbincangan:

Bagaimanakah anda menentukan nilai-nilai a , b dan c ?

Hasil daripada Rangsangan Minda 2, didapati bahawa;

Semua ungkapan kuadratik boleh ditulis dalam bentuk $ax^2 + bx + c$ dengan keadaan $a \neq 0$.

Dalam ungkapan kuadratik,

a ialah pekali x^2 ,
 b ialah pekali x ,
 c ialah pemalar.

ZON INTERAKTIF

Mengapakah a dan b disebut pekali dan c disebut pemalar?



Praktis Kendiri 1.1a

1. Tentukan sama ada setiap ungkapan berikut merupakan ungkapan kuadratik dalam satu pemboleh ubah atau bukan. Jika bukan, berikan justifikasi anda.

(a) $x^2 - 5$

(b) $2x^2 + x^{-2}$

(c) $3y^2 - 3x + 1$

(d) $-\frac{1}{2}m^2$

(e) $x^3 - x$

(f) $x^{\frac{1}{2}} + 2x - 1$

(g) $\frac{1}{x^2} + 4x - 1$

(h) $p^2 - \frac{1}{2}p + 3$

(i) $n(n-2)$

2. Tentukan nilai a , b dan c bagi setiap ungkapan kuadratik yang berikut.

(a) $2x^2 - 5x + 1$

(b) $x^2 - 2x$

(c) $2y^2 + 1$

(d) $-\frac{1}{2}p^2 + 4p$

(e) $1 - x - 2x^2$

(f) $4x^2$

(g) $h^2 + \frac{3}{2}h - 4$

(h) $\frac{1}{3}k^2 - 2$

(i) $2r(r-3)$

Apakah kaitan antara fungsi kuadratik dengan hubungan banyak kepada satu?

Apakah perbezaan antara ungkapan kuadratik dengan fungsi kuadratik?



Ungkapan kuadratik ditulis dalam bentuk $ax^2 + bx + c$, manakala fungsi kuadratik ditulis dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$.



Standard Pembelajaran

Mengenal fungsi kuadratik sebagai hubungan banyak kepada satu, dan seterusnya memerihalkan ciri-ciri fungsi kuadratik.



MEMORI SAYA

Jenis-jenis hubungan

- Hubungan satu kepada satu
- Hubungan satu kepada banyak
- Hubungan banyak kepada satu
- Hubungan banyak kepada banyak

ZON INTERAKTIF

Bincangkan dan berikan contoh jenis hubungan banyak kepada satu.

Rangsangan Minda 3

Tujuan: Mengetahui fungsi kuadratik sebagai hubungan banyak kepada satu.

Alat: Pembaris, pensel.

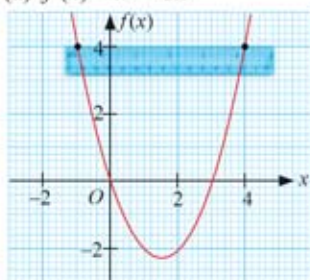
Langkah:

1. Berdasarkan graf fungsi $f(x)$ di bawah, lukis satu garis yang selari dengan paksi- x pada graf (b) dan (c) seperti contoh (a).
2. Tandakan titik persilangan antara graf fungsi $f(x)$ dengan garis lurus.
3. Nyatakan bilangan titik persilangan dan koordinat titik persilangan.
4. Ulang langkah 1 hingga 3 dengan meletak pembaris pada nilai $f(x)$ yang berbeza. Pastikan garis lurus yang dilukis sentiasa selari dengan paksi- x .



Bagi fungsi kuadratik, $y = f(x)$.

(a) $f(x) = x^2 - 3x$



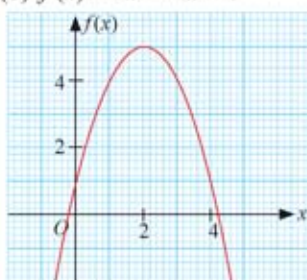
Bilangan titik persilangan

= 2

Koordinat titik persilangan

= (4, 4), (-1, 4)

(b) $f(x) = -x^2 + 4x + 1$



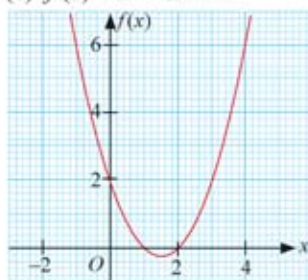
Bilangan titik persilangan

=

Koordinat titik persilangan

= (), ()

(c) $f(x) = x^2 - 3x + 2$



Bilangan titik persilangan

=

Koordinat titik persilangan

= (), ()

Perbincangan:

1. Apakah kaitan antara koordinat- x dengan koordinat- y pada kedua-dua titik persilangan setiap fungsi?
2. Apakah jenis hubungan suatu fungsi kuadratik?

MEMORI SAYA

Bagi titik pada satah Cartes, koordinat- x ialah objek dan koordinat- y ialah imej.

Rajah anak panah

Hasil daripada Rangsangan Minda 3, didapati bahawa;

Fungsi kuadratik mempunyai imej yang sama daripada dua objek yang berbeza kecuali titik maksimum atau titik minimum.

Sebagai kesimpulannya,

Jenis hubungan suatu fungsi kuadratik ialah hubungan banyak kepada satu.



Imbas QR Code untuk melihat ujian garis mencancang.
<http://yakini-pelajar.com/bab1/mencancang.pdf>

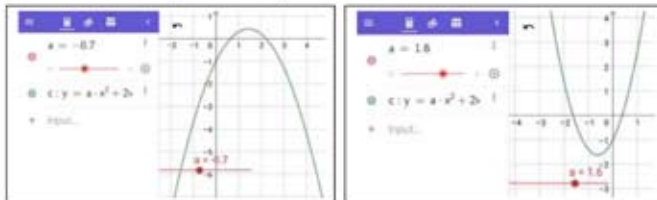
Apakah bentuk graf fungsi kuadratik?

Rangsangan Minda 4

Tujuan: Mengenal pasti dan memerihalkan hubungan antara nilai a dengan bentuk graf suatu fungsi kuadratik.

Langkah:

1. Gerakkan *slider* perlahan-lahan ke kiri dan ke kanan. Perhatikan bentuk graf.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphinglt5az2zwm>

2. Lakarkan sekurang-kurangnya dua graf bagi nilai a positif dan dua graf bagi nilai a negatif.

Perbincangan:

Apakah kaitan antara nilai a dengan bentuk graf?

Hasil daripada Rangsangan Minda 4, didapati bahawa;

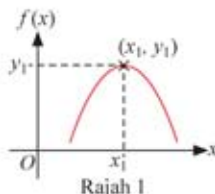
Bagi graf $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$
(a) hanya terdapat dua bentuk graf,
(b) nilai a menentukan bentuk graf.



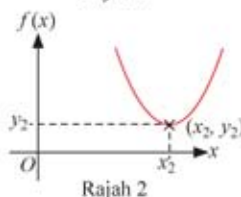
Bentuk graf melengkung bagi fungsi kuadratik digelar sebagai parabola.

Apakah titik maksimum atau titik minimum bagi suatu fungsi kuadratik?

Setiap lakaran graf fungsi kuadratik akan mempunyai nilai koordinat- y yang tertinggi atau terendah berdasarkan bentuk lakaran.



Bagi lakaran graf fungsi kuadratik dengan keadaan $a < 0$, y_1 ialah nilai tertinggi bagi koordinat- y dan x_1 ialah nilai yang sepadan bagi y_1 . Titik (x_1, y_1) dikenali sebagai **titik maksimum**.



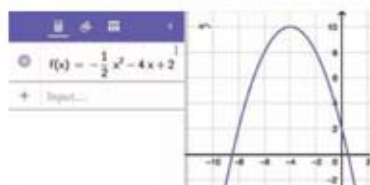
Bagi lakaran graf fungsi kuadratik dengan keadaan $a > 0$, y_2 ialah nilai terendah bagi koordinat- y dan x_2 ialah nilai yang sepadan bagi y_2 . Titik (x_2, y_2) dikenali sebagai **titik minimum**.

Rangsangan Minda 5

Tujuan: Meneroka titik maksimum atau titik minimum bagi suatu fungsi kuadratik.

Langkah:

1. Taip fungsi kuadratik menggunakan perisian geometri dinamik.
2. Lengkapkan jadual di bawah seperti dalam (a).
3. Ulang langkah 1 dan 2 dengan pelbagai fungsi kuadratik.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing>

	Fungsi Kuadratik	Nilai a	Bentuk Graf	Titik maksimum / titik minimum dan koordinat
(a)	$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 4x + 2$	$a = -\frac{1}{2}$		Titik Maksimum Koordinat = $(-4, 10)$
(b)	$f(x) = x^2 - 4x + 3$			Titik Koordinat =
(c)	$f(x) = -2x^2 - 4x + 1$			Titik Koordinat =

Perbincangan:

Apakah kaitan antara nilai a dengan titik maksimum atau titik minimum?

Hasil daripada Rangsangan Minda 5, didapati bahawa;

Bagi fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$,
 titik maksimum diperoleh apabila $a < 0$,
 titik minimum diperoleh apabila $a > 0$.

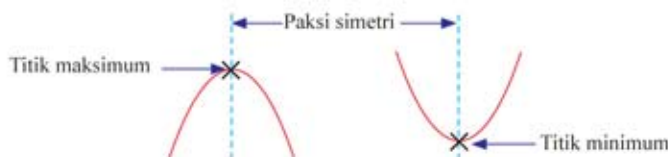
ZON INFORMASI

Titik maksimum dan titik minimum juga dikenali sebagai titik pegun atau titik pusingan.

Apakah paksi simetri suatu graf fungsi kuadratik?

Paksi simetri suatu graf fungsi kuadratik ialah garis lurus yang selari dengan paksi-y dan membahagikan graf tersebut kepada dua bahagian yang sama saiz dan bentuk.

Paksi simetri akan melalui titik maksimum atau titik minimum graf fungsi seperti dalam rajah di bawah.



MEMORI SAYA

Paksi simetri ialah garis lurus yang membahagikan suatu bentuk geometri atau objek kepada dua bahagian yang sama saiz dan bentuk.



Celik Minda

Persamaan paksi simetri graf fungsi kuadratik,

$$x = -\frac{b}{2a}$$

Rangsangan Minda 6

Tujuan: Melukis dan mengenal pasti paksi simetri graf fungsi kuadrat.

Langkah:

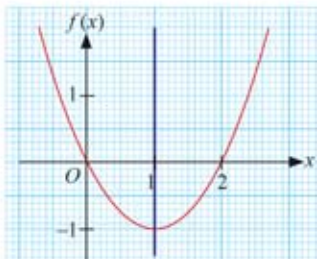
1. Dengan menggunakan pembaris, lukis paksi simetri bagi setiap graf fungsi kuadrat di bawah.

2. Seterusnya tulis persamaan paksi simetri berkenaan seperti dalam (a).

(a) $f(x) = x^2 - 2x$

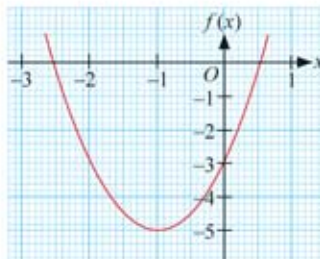
(b) $f(x) = 2x^2 + 4x - 3$

(c) $f(x) = -2x^2 + 4x + 2$

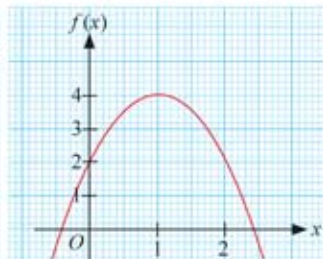


Persamaan paksi simetri

$x = 1$



Persamaan paksi simetri



Persamaan paksi simetri



Perbincangan:

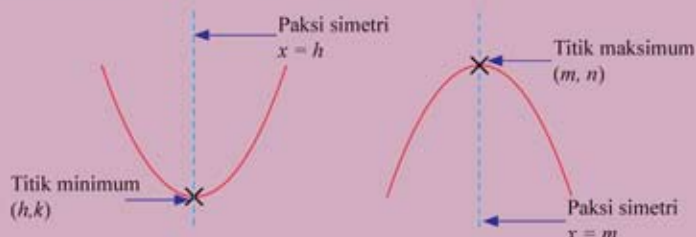
1. Apakah hubungan antara paksi simetri graf fungsi kuadrat dengan paksi-y?
2. Apakah hubungan antara paksi simetri graf fungsi kuadrat dengan kedudukan titik maksimum atau titik minimum?

Hasil daripada Rangsangan Minda 6, didapati bahawa:

Paksi simetri bagi suatu graf fungsi kuadrat adalah selari dengan paksi-y dan melalui titik maksimum atau titik minimum.

Secara generalisasi,

Setiap fungsi kuadrat mempunyai satu paksi simetri yang melalui titik maksimum atau titik minimum bagi fungsi kuadrat tersebut.

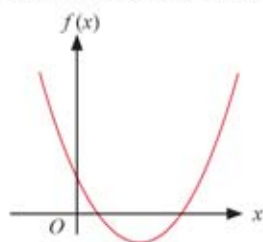




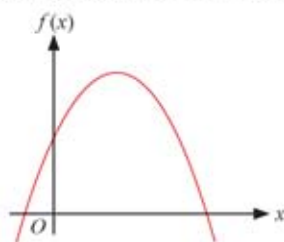
Praktis Kendiri 1.1b

1. Tentukan bentuk graf fungsi kuadrat yang berikut sama ada $\cup$ atau $\cap$.
 (a) $f(x) = x^2 - 4x + 1$ (b) $g(x) = -x^2 + 2x - 4$
2. Bagi setiap graf fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ di bawah, nyatakan julat bagi nilai a dan nyatakan sama ada graf tersebut mempunyai titik maksimum atau titik minimum.

(a)

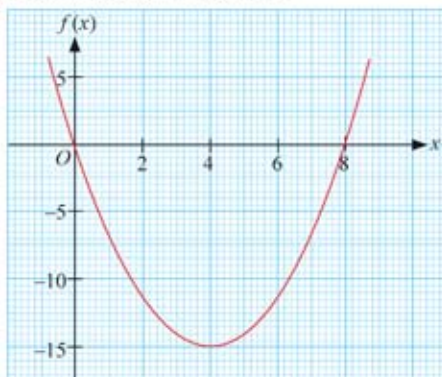


(b)

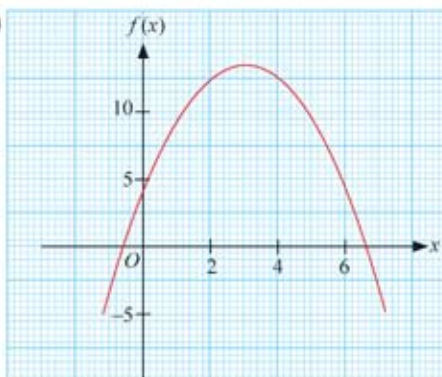


3. Tentukan titik maksimum atau titik minimum dan nyatakan persamaan paksi simetri bagi setiap graf fungsi kuadrat di bawah.

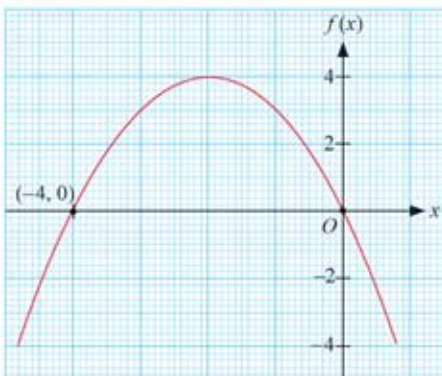
(a)



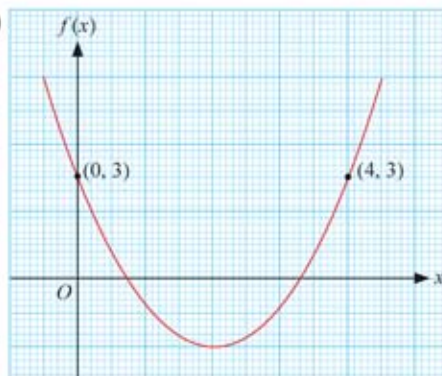
(b)



(c)



(d)



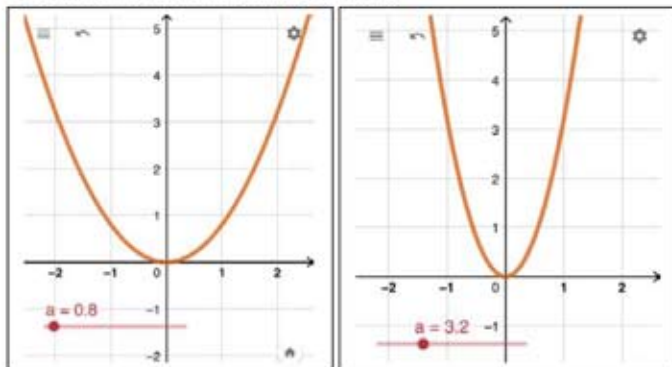
Q Apakah kesan perubahan nilai a , b dan c terhadap graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$?

Rangsangan Minda 7

Tujuan: Mengenal pasti kesan perubahan nilai a terhadap graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Langkah:

1. Gerakkan *slider* ke kiri dan ke kanan.



2. Perhatikan bentuk graf apabila nilai a berubah.

Perbincangan:

Apakah kesan perubahan nilai a terhadap graf fungsi kuadratik?



Standard Pembelajaran

Menyiasat dan membuat generalisasi tentang kesan perubahan nilai a , b dan c terhadap graf fungsi kuadratik, $f(x) = ax^2 + bx + c$.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing/nhxjfy3>

Hasil daripada Rangsangan Minda 7, didapati bahawa;

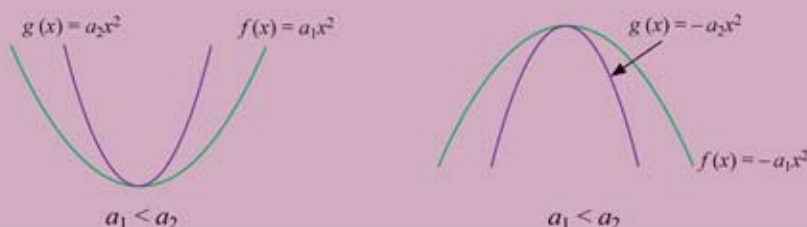
Nilai a menentukan bentuk graf.
Nilai a juga mempengaruhi kelebaran graf.

ZON INTERAKTIF

Bincangkan kesan terhadap lengkok graf fungsi kuadratik apabila $a < 0$.

Secara generalisasi,

Bagi graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$, semakin kecil nilai a , semakin lebar lengkok graf fungsi kuadratik dan sebaliknya.

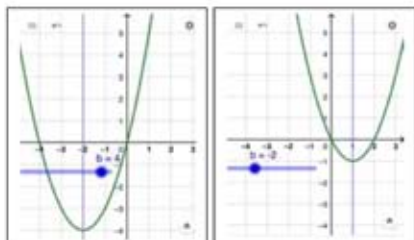


Rangsangan Minda 8

Tujuan: Mengenal pasti kesan perubahan nilai b terhadap graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Langkah:

1. Gerakkan *slider* ke kiri dan ke kanan.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing/vpzgvwba>

2. Perhatikan kedudukan paksi simetri apabila nilai b berubah.

Perbincangan:

Apakah kesan perubahan nilai b terhadap graf fungsi kuadratik?

Hasil daripada Rangsangan Minda 8, didapati bahawa;

Nilai b menentukan kedudukan paksi simetri.

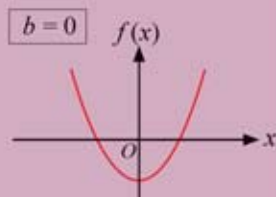
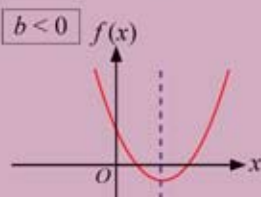
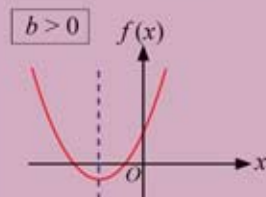
Secara generalisasi,

bagi graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$

jika $a > 0$; $b > 0$, maka paksi simetri berada di sebelah kiri paksi-y.

$b < 0$, maka paksi simetri berada di sebelah kanan paksi-y.

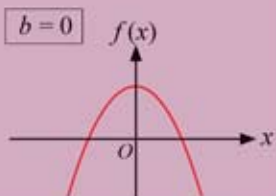
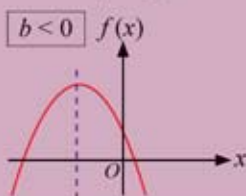
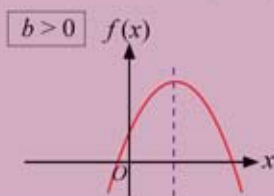
$b = 0$, maka paksi simetri ialah paksi-y.



jika $a < 0$; $b > 0$, maka paksi simetri berada di sebelah kanan paksi-y.

$b < 0$, maka paksi simetri berada di sebelah kiri paksi-y.

$b = 0$, maka paksi simetri ialah paksi-y.

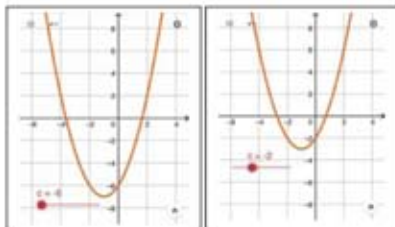


Rangsangan Minda 9

Tujuan: Mengenal pasti kesan perubahan nilai c terhadap graf kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Langkah:

1. Gerakkan *slider* ke kiri dan ke kanan.



2. Perhatikan kedudukan pintasan- y apabila nilai c berubah.

Perbincangan:

Apakah kesan nilai c ke atas graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$?



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing/rv7njx84>



MEMORI SAYA

Pintasan- y ialah titik sesuatu graf memotong paksi- y .

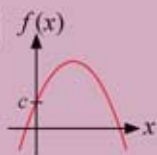
Hasil daripada Rangsangan Minda 9, didapati bahawa;

Nilai c menentukan kedudukan pintasan- y .

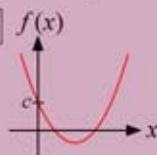
Secara generalisasi,

Bagi graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$, nilai c menentukan kedudukan pintasan- y bagi suatu graf fungsi kuadratik.

$$a < 0$$



$$a > 0$$



Contoh 2

Fungsi kuadratik $f(x) = x^2 - 3x + c$ melalui titik A seperti di bawah. Hitung nilai c bagi setiap kes yang berikut.

- (a) $A(0, 4)$

- (b) $A(-1, 3)$

Penyelesaian:

- (a) Titik $A(0, 4)$ berada di paksi- y , maka nilai $c = 4$.

- (b) $f(x) = x^2 - 3x + c$

Gantikan nilai $x = -1$ dan $f(x) = 3$ ke dalam fungsi kuadratik,

$$3 = (-1)^2 - 3(-1) + c$$

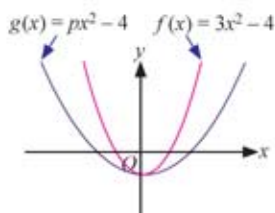
$$c = -1$$



TIP
 c ialah pintasan- y bagi graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Contoh 3

Rajah di sebelah menunjukkan dua graf fungsi kuadratik $y = f(x)$ dan $y = g(x)$ yang dilukis pada paksi yang sama. Nyatakan julat nilai p . Berikan justifikasi anda.



Penyelesaian:

$$0 < p < 3.$$

Oleh sebab bukaan bagi graf $g(x)$ adalah lebih lebar, maka $p < 3$. Bagi graf bentuk $\cup$, $p > 0$.

Oleh itu, $0 < p < 3$.

Praktis Kendiri 1.1c

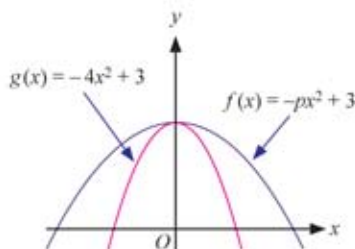
1. Fungsi kuadratik di bawah melalui titik seperti yang dinyatakan. Hitung nilai c bagi setiap kes yang berikut.

(a) $f(x) = x^2 + 7x + c$, melalui titik $(0, 5)$.

(b) $f(x) = 2x^2 - 4x + c$, melalui titik $(2, -3)$.

(c) $f(x) = -2x^2 + x + c$, pintasan- $y = 4$.

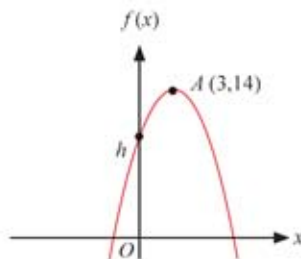
2. Rajah di sebelah menunjukkan dua graf fungsi kuadratik $y = f(x)$ dan $y = g(x)$ yang dilukis pada paksi yang sama. Nyatakan julat nilai p . Berikan justifikasi anda.



3. Rajah di sebelah menunjukkan graf fungsi kuadratik

$f(x) = kx^2 + 6x + h$. Titik $A(3, 14)$ ialah titik maksimum graf fungsi kuadratik ini.

- (a) Diberi k ialah integer dengan keadaan $-2 < k < 2$. Nyatakan nilai k .
- (b) Dengan menggunakan nilai k daripada (a), hitung nilai h .
- (c) Nyatakan persamaan fungsi kuadratik yang dibentuk apabila graf dipantulkan pada paksi- x . Berikan jawapan anda dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$.



Q Bagaimanakah anda dapat membentuk persamaan kuadratik berdasarkan suatu situasi?

Fungsi kuadratik ditulis dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$ manakala suatu persamaan kuadratik ditulis dalam bentuk $ax^2 + bx + c = 0$.



Standard Pembelajaran

Membentuk fungsi kuadratik berdasarkan suatu situasi dan seterusnya menghubungkannya dengan persamaan kuadratik.



Cuba teka umur saya.
Apabila saya darabkan umur saya dengan umur saya sendiri, kemudian ditolak dengan 21 kali umur saya, hasilnya ialah 72.



Contoh 4

Encik Ganesan merancang untuk membuat dua jenis kad untuk digunakan dalam aktiviti Kelab Matematik. Ukuran bagi kad-kad tersebut adalah seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.



- Bentuk satu ungkapan kuadratik bagi jumlah luas kedua-dua kad ini, $L \text{ cm}^2$, dalam sebutan x .
- Diberi jumlah luas kedua-dua kad ialah 114 cm^2 , bentuk satu persamaan kuadratik dalam sebutan x .

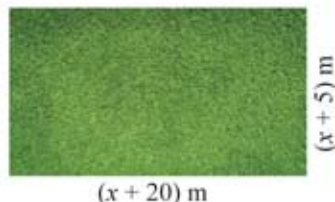
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad L &= x^2 + x(2x + 1) \\ &= x^2 + 2x^2 + x \\ &= 3x^2 + x \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \text{(b)} \quad 3x^2 + x &= 114 \\ 3x^2 + x - 114 &= 0 \end{aligned}$$



Praktis Kendiri 1.1d

- Rajah di sebelah menunjukkan sebidang tanah dengan panjang $(x + 20) \text{ m}$ dan lebar $(x + 5) \text{ m}$.
 - Bentuk satu fungsi bagi luas, $L \text{ m}^2$, tanah tersebut.
 - Jika luas tanah ialah 250 m^2 , tulis satu persamaan kuadratik dalam sebutan x . Berikan jawapan anda dalam bentuk $ax^2 + bx + c = 0$.
- Aiman berumur 4 tahun lebih tua daripada adiknya. Hasil darab umur Aiman dengan umur adiknya adalah sama dengan umur bapanya. Diberi umur bapanya ialah 48 tahun dan umur adik Aiman ialah p tahun. Tulis satu persamaan kuadratik dalam sebutan p .



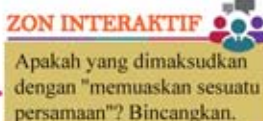
$(x + 5) \text{ m}$

$(x + 20) \text{ m}$

Apakah yang anda faham tentang maksud punca suatu persamaan kuadratik?

Punca bagi persamaan kuadratik $ax^2 + bx + c = 0$ ialah nilai pemboleh ubah, x , yang memuaskan persamaan tersebut.

Tahukah anda bagaimanakah kita boleh menentukan punca suatu persamaan kuadratik?

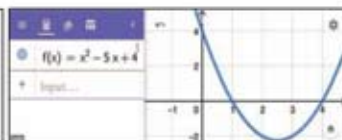


Rangsangan Minda 10

Tujuan: Menentukan nilai pemboleh ubah yang memuaskan suatu persamaan kuadratik.

Langkah:

1. Bahagikan kelas kepada dua kumpulan, A dan B.
2. Kumpulan A akan melengkapkan jadual di bawah dengan pengiraan tanpa perisian geometri dinamik.
3. Kumpulan B akan menjalankan aktiviti dengan menggunakan perisian geometri dinamik. Masukkan setiap fungsi kuadratik dalam perisian. Bagi setiap graf, tentukan nilai ungkapan kuadratik bagi setiap nilai x yang diberikan.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing>

4. Lengkapkan jadual di bawah. Seterusnya, kenal pasti nilai-nilai x yang memuaskan persamaan kuadratik yang diberikan.

$x^2 - 3x + 2 = 0$	
Nilai x	Nilai $x^2 - 3x + 2$
0	$0^2 - 3(0) + 2 = 2$
1	0
2	0
3	2
4	6
Nilai x ialah 1, 2	

$x^2 + x - 2 = 0$	
Nilai x	Nilai $x^2 + x - 2$
-2	
-1	
0	
1	
2	
Nilai x ialah	

$x^2 - 5x + 4 = 0$	
Nilai x	Nilai $x^2 - 5x + 4$
0	
1	
2	
3	
4	
Nilai x ialah	

$x^2 - 4x + 5 = 2$	
Nilai x	Nilai $x^2 - 4x + 5$
0	
1	
2	
3	
4	
Nilai x ialah	

$x^2 - 2x + 1 = 0$	
Nilai x	Nilai $x^2 - 2x + 1$
-2	
-1	
0	
1	
2	
Nilai x ialah	

$x^2 + 2x - 2 = 1$	
Nilai x	Nilai $x^2 + 2x - 2$
-3	
-2	
-1	
0	
1	
Nilai x ialah	

Perbincangan:

Bagaimanakah anda dapat menentukan nilai pemboleh ubah yang memuaskan suatu persamaan kuadratik?

Hasil daripada Rangsangan Minda 10, didapati bahawa:

- Terdapat satu atau dua nilai pemboleh ubah yang memuaskan suatu persamaan kuadratik.
- Nilai-nilai pemboleh ubah yang memuaskan suatu persamaan kuadratik dikenali sebagai punca bagi persamaan kuadratik tersebut.

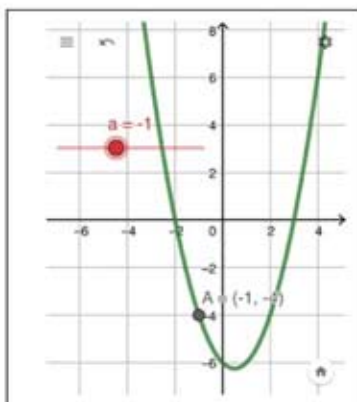
Apakah kaitan antara punca suatu persamaan kuadratik dengan kedudukan punca-punca berkenaan?

Rangsangan Minda 11

Tujuan: Meneroka kedudukan punca suatu persamaan kuadratik pada graf fungsi kuadratik.

Langkah:

- Gerakkan *slider* untuk melihat perubahan koordinat- x dan koordinat- y pada graf.
- Punca persamaan kuadratik $x^2 - x - 6 = 0$ boleh ditentukan apabila $y = 0$. Gerakkan *slider* ke kiri dan ke kanan. Perhatikan koordinat A.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing/bykrknjx>

- Tentukan kedudukan titik A apabila y ialah 0.
- Tandakan titik berkenaan pada rajah di atas.

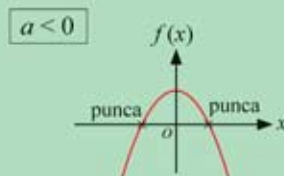
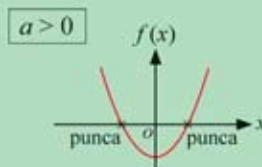
Perbincangan:

Apakah yang anda perhatikan tentang kedudukan punca suatu persamaan kuadratik pada graf fungsi kuadratik?

Bab 1 Fungsi dan Persamaan Kuadrat dalam Satu Pemboleh Ubah

Hasil daripada Rangsangan Minda 11, didapati bahawa;

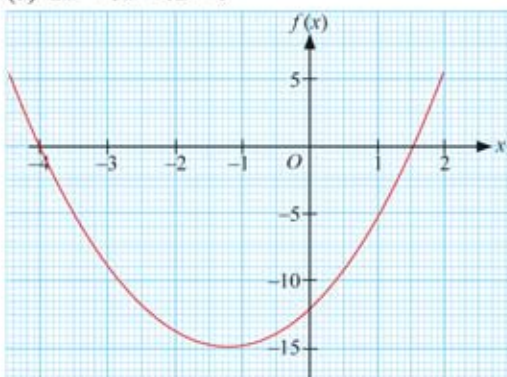
Punca bagi suatu persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ merupakan titik persilangan antara graf fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ berkenaan dengan paksi- x dan juga dikenali sebagai pintasan- x .



Contoh 5

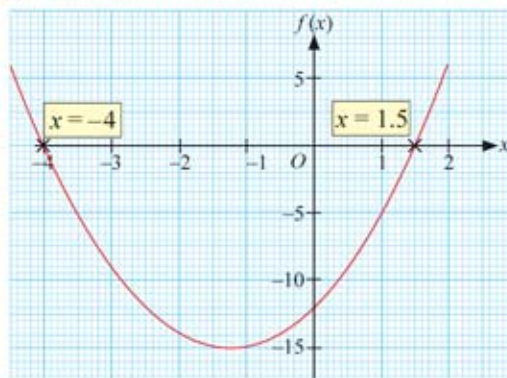
Bagi setiap graf fungsi kuadrat di bawah, tandakan $\times$ dan nyatakan punca bagi persamaan kuadrat yang diberikan.

(a) $2x^2 + 5x - 12 = 0$



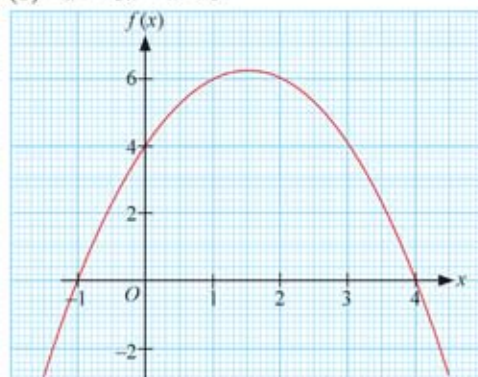
Penyelesaian:

(a) $2x^2 + 5x - 12 = 0$

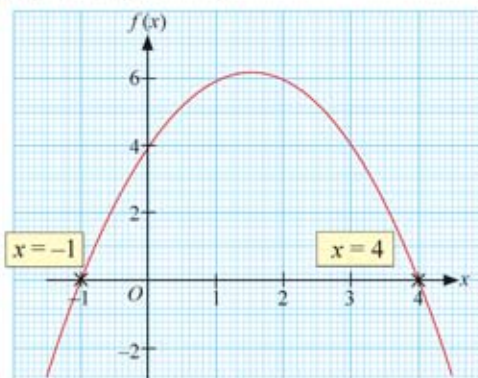


Punca ialah -4 dan 1.5

(b) $-x^2 + 3x + 4 = 0$



(b) $-x^2 + 3x + 4 = 0$



Punca ialah -1 dan 4

Contoh 6

Tentukan sama ada setiap nilai berikut merupakan punca bagi persamaan kuadratik yang diberikan atau bukan.

(a) $2x^2 - 7x + 3 = 0$; $x = 1$, $x = 3$

(b) $3x^2 - 7x + 5 = 3$; $x = 1$, $x = \frac{1}{3}$

Penyelesaian:

(a) $2x^2 - 7x + 3 = 0$

Apabila $x = 1$,

Kiri:

$$\begin{aligned} 2x^2 - 7x + 3 &= 2(1)^2 - 7(1) + 3 \\ &= 2 - 7 + 3 \\ &= -2 \end{aligned}$$

Kanan:

$$0$$

tidak sama

Maka, $x = 1$ bukan punca bagi persamaan $2x^2 - 7x + 3 = 0$.

Apabila $x = 3$,

Kiri:

$$\begin{aligned} 2x^2 - 7x + 3 &= 2(3)^2 - 7(3) + 3 \\ &= 18 - 21 + 3 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Kanan:

$$0$$

sama

Maka, $x = 3$ ialah punca bagi persamaan $2x^2 - 7x + 3 = 0$.

(b) $3x^2 - 7x + 5 = 3$

Apabila $x = 1$,

Kiri:

$$\begin{aligned} 3x^2 - 7x + 5 &= 3(1)^2 - 7(1) + 5 \\ &= 3 - 7 + 5 \\ &= 1 \end{aligned}$$

Kanan:

$$3$$

tidak sama

Maka, $x = 1$ bukan punca bagi persamaan $3x^2 - 7x + 5 = 3$.

Apabila $x = \frac{1}{3}$,

Kiri:

$$\begin{aligned} 3x^2 - 7x + 5 &= 3\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 7\left(\frac{1}{3}\right) + 5 \\ &= \frac{1}{3} - \frac{7}{3} + 5 \\ &= 3 \end{aligned}$$

Kanan:

$$3$$

sama

Maka, $x = \frac{1}{3}$ ialah punca bagi persamaan $3x^2 - 7x + 5 = 3$.


MEMORI SAYA

Punca suatu persamaan kuadratik ialah nilai x yang memuaskan persamaan tersebut.

Semak Jawapan

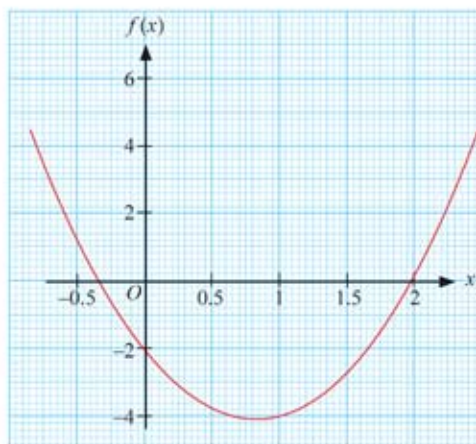
- Tekan **2**, **Alpha**, **X**, **x²**, **-**, **7**, **Alpha**, **X**, **+**, **3**.
- Tekan **CALC**.
Paparan: $x^?$ 0.
- Tekan **1**, **=**.
Paparan: $2x^2 - 7x + 3$ -2.
- Tekan **CALC**.
Paparan: $x^?$ 1.
- Tekan **3**, **=**.
Paparan: $2x^2 - 7x + 3$ 0.



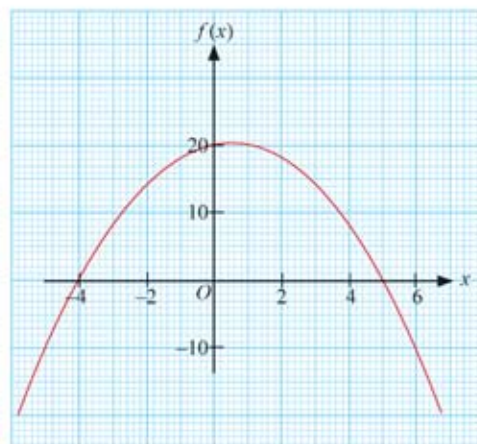
Praktis Kendiri 1.1e

1. Bagi setiap graf fungsi kuadratik di bawah, nyatakan punca-punca bagi persamaan kuadratik yang diberikan.

(a) $3x^2 - 5x - 2 = 0$



(b) $-x^2 + x + 20 = 0$



2. Bagi setiap yang berikut, tentukan sama ada setiap nilai berikut merupakan punca bagi persamaan kuadratik yang diberikan atau bukan.

(a) $x^2 - 5x + 6 = 0$; $x = 3$, $x = 2$

(b) $2x^2 - x - 1 = 0$; $x = 1$, $x = \frac{1}{2}$

(c) $3x^2 - 5x - 2 = 0$; $x = -\frac{1}{3}$, $x = -2$

(d) $3x^2 + 4x + 2 = 6$; $x = 2$, $x = \frac{2}{3}$

3. Bagi setiap yang berikut, tentukan sama ada setiap nilai berikut merupakan punca bagi persamaan kuadratik yang diberikan.

(a) $(x - 1)(x + 4) = 0$; $x = -4$, $x = 2$, $x = 1$

(b) $2(x - 3)(x - 5) = 0$; $x = -3$, $x = 3$, $x = 5$

(c) $3(2 + x)(x - 4) = 0$; $x = -2$, $x = 2$, $x = 4$

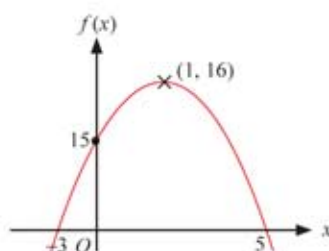
4. Bagi graf fungsi kuadratik di sebelah, tentukan sama ada nilai x yang diberikan merupakan punca bagi persamaan kuadratik $f(x) = 0$.

(a) $x = 1$

(b) $x = -3$

(c) $x = 15$

(d) $x = 5$



Bagaimanakah anda menentukan punca suatu persamaan kuadratik dengan kaedah pemfaktoran?

Kaedah pemfaktoran ialah salah satu cara untuk menentukan punca bagi suatu persamaan kuadratik.

Setiap persamaan kuadratik perlu ditulis dalam bentuk $ax^2 + bx + c = 0$ sebelum melakukan pemfaktoran.

Contoh 7

Tentukan punca persamaan kuadratik berikut dengan kaedah pemfaktoran.

- (a) $x^2 - 5x + 6 = 0$
 (b) $x^2 + \frac{7}{2}x = 2$
 (c) $\frac{x}{2} = \frac{5x - 24}{x - 4}$
 (d) $(y + 2)(y + 1) = 2(y + 11)$

Penyelesaian:

- (a) $x^2 - 5x + 6 = 0$
 $(x - 3)(x - 2) = 0$
 $x = 3$ atau $x = 2$
- (b) $x^2 + \frac{7}{2}x = 2$
 $2x^2 + 7x = 4$
 $2x^2 + 7x - 4 = 0$
 $(2x - 1)(x + 4) = 0$
 $x = \frac{1}{2}$ atau $x = -4$
- (c) $\frac{x}{2} = \frac{5x - 24}{x - 4}$
 $x(x - 4) = 2(5x - 24)$
 $x^2 - 4x = 10x - 48$
 $x^2 - 14x + 48 = 0$
 $(x - 8)(x - 6) = 0$
 $x = 8$ atau $x = 6$
- (d) $(y + 2)(y + 1) = 2(y + 11)$
 $y^2 + 3y + 2 = 2y + 22$
 $y^2 + y - 20 = 0$
 $(y + 5)(y - 4) = 0$
 $y = -5$ atau $y = 4$



Standard Pembelajaran

Menentukan punca suatu persamaan kuadratik dengan kaedah pemfaktoran.



MEMORI SAYA

$$2x^2 + 5x - 3$$

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



ZON INFORMASI

Persamaan kuadratik juga boleh diselesaikan dengan menggunakan

- Kaedah penyempurnaan kuasa dua.
- Kaedah rumus

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Semak Jawapan

Langkah-langkah untuk menyelesaikan $x^2 - 5x + 6 = 0$.

1. Tekan kekunci **mode** 3 kali sehingga mendapat paparan seperti berikut.

EQN	MAT	VCT
1	2	3
2. Tekan **1** untuk memilih **EQN**, iaitu persamaan.
3. Pada paparan **unknowns?** **2** **3** tekan **=**.
4. Pada paparan **Degree?** **2** **3** tekan **2**, iaitu kuasa dua.
5. Pada paparan **a?** Masukkan nilai 1, kemudian tekan **=**.
6. Pada paparan **b?** Masukkan nilai -5, kemudian tekan **=**.
7. Pada paparan **c?** Masukkan nilai 6, kemudian tekan **=**.
8. $x_1 = 3$ akan dipaparkan, tekan **=**.
9. $x_2 = 2$ akan dipaparkan.

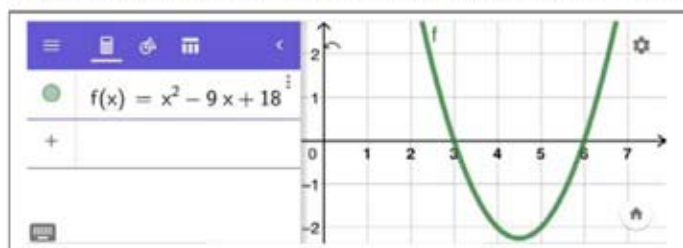
Bagaimanakah anda menentukan punca persamaan kuadratik dengan kaedah graf?

Rangsangan Minda 12

Tujuan: Menentukan punca suatu persamaan kuadratik pada graf fungsi kuadratik dengan menggunakan perisian geometri dinamik.

Langkah:

1. Masuk persamaan kuadratik satu demi satu dalam perisian geometri dinamik.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<https://www.geogebra.org/graphing>

2. Tentukan punca persamaan kuadratik dan lengkapkan jadual berikut.

Lembaran Aktiviti:

	Persamaan Kuadratik	Punca
(a)	$x^2 - 9x + 18 = 0$	$x = 3, x = 6$
(b)	$4x^2 + 4x - 3 = 0$	
(c)	$-x^2 + 9x - 20 = 0$	
(d)	$-4x^2 - 11x + 3 = 0$	



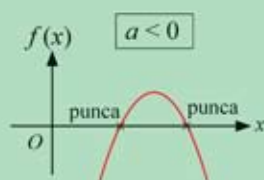
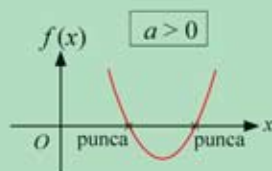
TIP
Punca suatu persamaan kuadratik $ax^2 + bx + c = 0$ ialah nilai x yang memuaskan persamaan kuadratik.

Perbincangan:

Bagaimanakah anda dapat menentukan punca bagi suatu persamaan kuadratik melalui kaedah graf?

Hasil daripada Rangsangan Minda 12, didapati bahawa;

Punca bagi suatu persamaan kuadratik $ax^2 + bx + c = 0$ dapat diperoleh dengan kaedah graf dengan membaca nilai-nilai x yang merupakan titik persilangan antara graf fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan paksi- x .





Praktis Kendiri 1.1f

- Tentukan punca bagi setiap persamaan kuadratik yang berikut dengan kaedah pemfaktoran.

(a) $x^2 - 3x - 10 = 0$	(b) $x^2 - 10x + 16 = 0$	(c) $3x^2 - 5x + 2 = 0$
(d) $2x^2 + 8x - 24 = 0$	(e) $2x^2 + 3x - 9 = 0$	(f) $4x^2 - 3x - 10 = 0$
(g) $-3x^2 - x + 14 = 0$	(h) $x^2 - 5x = 0$	(i) $x^2 - 4 = 0$
- Tulis setiap persamaan kuadratik yang berikut dalam bentuk am. Seterusnya selesaikan persamaan kuadratik tersebut.

(a) $m(m + 2) = 3$	(b) $3p(11 - 2p) = 15$	(c) $\frac{1}{2}y^2 = 12 - y$
(d) $a + \frac{5}{a} = 6$	(e) $\frac{8}{k} = 2 + k$	(f) $2h + \frac{6}{h} = 7$
(g) $(h - 2)(h - 1) = 12$	(h) $(2x - 1)^2 = 3x - 2$	(i) $(r + 1)(r + 9) = 16r$

Bagaimanakah anda melakar graf fungsi kuadratik?

Ciri-ciri graf yang perlu ditunjukkan semasa melakar graf fungsi kuadratik adalah seperti yang berikut.

- Bentuk graf yang betul.
- Pintasan-y.
- Pintasan-x atau satu titik yang dilalui oleh graf tersebut.



Standard Pembelajaran

Melakar graf fungsi kuadratik.



Kes 1

Graf fungsi kuadratik bersilang pada paksi-x.

Contoh 8

Lakar setiap graf fungsi kuadratik yang berikut.

- $f(x) = x^2 - 4x + 3$
- $f(x) = x^2 - 6x + 9$
- $f(x) = -x^2 + 2x + 15$
- $f(x) = -2x^2 + 18$



MEMORI SAYA

$$f(x) = x^2 - 4x + 3$$

$$a = 1, b = -4, c = 3$$



MEMORI SAYA

Pemalar c bagi suatu fungsi kuadratik merupakan pintasan-y graf fungsi kuadratik tersebut.

Penyelesaian:

(a) $f(x) = x^2 - 4x + 3$

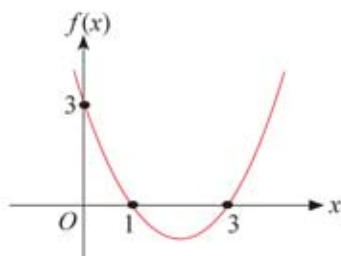
Nilai $a = 1 > 0$, bentuk $\cup$

Nilai $c = 3$, pintasan- $y = 3$

Apabila $f(x) = 0$, $x^2 - 4x + 3 = 0$

$$(x - 3)(x - 1) = 0$$

$$x = 1 \text{ atau } x = 3$$



(b) $f(x) = x^2 - 6x + 9$

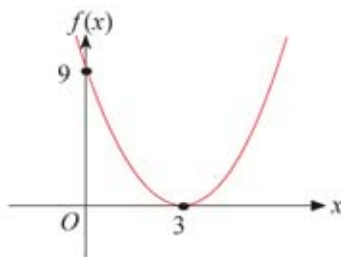
Nilai $a = 1 > 0$, bentuk $\cup$

Nilai $c = 9$, pintasan- $y = 9$

Apabila $f(x) = 0$, $x^2 - 6x + 9 = 0$

$$(x - 3)(x - 3) = 0$$

$$x = 3$$



(c) $f(x) = -x^2 + 2x + 15$

Nilai $a = -1 < 0$, bentuk $\cap$

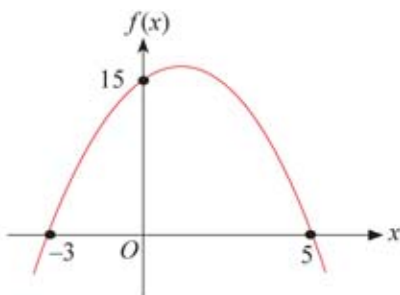
Nilai $c = 15$, pintasan- $y = 15$

Apabila $f(x) = 0$, $-x^2 + 2x + 15 = 0$

$$x^2 - 2x - 15 = 0$$

$$(x - 5)(x + 3) = 0$$

$$x = -3 \text{ atau } x = 5$$



(d) $f(x) = -2x^2 + 18$

Nilai $a = -2 < 0$, bentuk $\cap$

Nilai $b = 0$, paksi simetri ialah paksi- y

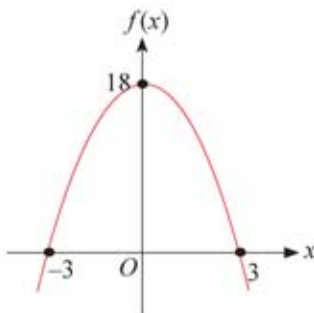
Nilai $c = 18$, pintasan- $y = 18$

Apabila $f(x) = 0$, $-2x^2 + 18 = 0$

$$x^2 - 9 = 0$$

$$(x + 3)(x - 3) = 0$$

$$x = -3, x = 3$$



Kes 2

Graf fungsi kuadrat tidak bersilang dengan paksi- x .

Contoh 9

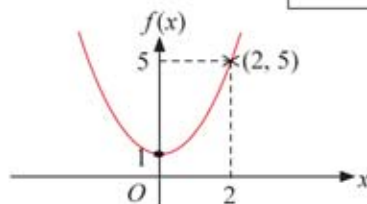
Lakar setiap graf fungsi kuadrat yang berikut.

- (a) $f(x) = x^2 + 1$
 (b) $f(x) = -x^2 - 3$

Penyelesaian:

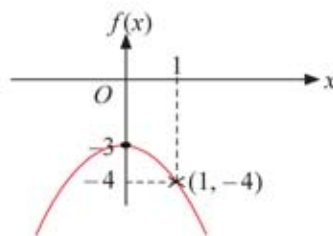
- (a) $f(x) = x^2 + 1$

Nilai $a = 1 > 0$, bentuk $\cup$
 Nilai $b = 0$, paksi simetri ialah paksi- y
 Nilai $c = 1$, pintasan- y ialah 1
 maka titik minimum ialah $(0, 1)$
 Apabila $x = 2, f(2) = 2^2 + 1$
 $= 5$



- (b) $f(x) = -x^2 - 3$

Nilai $a = -1 < 0$, bentuk $\cap$
 Nilai $b = 0$, paksi simetri ialah paksi- y
 Nilai $c = -3$, pintasan- y ialah -3
 maka titik maksimum ialah $(0, -3)$
 Apabila $x = 1, f(1) = -(1)^2 - 3$
 $= -4$



Praktis Kendiri 1.1g

1. Lakar setiap graf fungsi kuadrat yang berikut.

- (a) $f(x) = 2x^2 + 2x - 24$
 (b) $f(x) = x^2 - 8x + 16$
 (c) $f(x) = -2x^2 + 2x + 40$
 (d) $f(x) = -2x^2 + 8$

2. Lakar setiap graf fungsi kuadrat yang berikut.

- (a) $f(x) = x^2 + 5$
 (b) $f(x) = 2x^2 + 1$
 (c) $f(x) = -x^2 + 2$



MEMORI SAYA

- (a) $f(x) = x^2 + 1$
 $a = 1, b = 0, c = 1$
 (b) $f(x) = -x^2 - 3$
 $a = -1, b = 0, c = -3$



MEMORI SAYA

Jika nilai pekali, $b = 0$
 bagi suatu fungsi
 kuadrat, maka paksi- y
 ialah paksi simetri graf
 fungsi kuadrat tersebut.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan kuadratik?



Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan kuadratik.

Contoh 10

Joseph ingin membuat rangka sebuah kotak berbentuk kuboid dengan menggunakan rod kayu. Harga rod kayu ialah RM5 per meter. Tapak kuboid tersebut berbentuk segi empat sama. Tinggi kuboid ialah 30 cm lebih daripada panjang tapak. Jumlah luas permukaan kotak ini ialah 4 800 cm². Bajet Joseph untuk membina rangka sebuah kotak ialah RM15. Tentukan sama ada Joseph mempunyai bajet yang mencukupi atau tidak.

Penyelesaian:

Memahami masalah

Panjang tapak = x cm

Tinggi kuboid = $(x + 30)$ cm

Jumlah luas permukaan = 4 800 cm²

Bajet = RM15 sebuah kotak



Merancang strategi

- Tentukan ungkapan luas permukaan kuboid.
- Bentuk persamaan kuadratik.
- Selesaikan persamaan kuadratik berkenaan.
- Tentukan ukuran kotak dan bajet.

Melaksanakan strategi

$$\begin{aligned}\text{Jumlah luas permukaan} &= 2(x)(x) + 4(x)(x + 30) \\ &= 2x^2 + 4x^2 + 120x \\ &= 6x^2 + 120x\end{aligned}$$

$$6x^2 + 120x = 4\,800$$

$$6x^2 + 120x - 4\,800 = 0$$

$$x^2 + 20x - 800 = 0$$

$$(x + 40)(x - 20) = 0$$

$$x = -40 \text{ atau } x = 20$$

$x = -40$ tidak diterima, maka $x = 20$ cm

Ukuran kotak ialah 20 cm × 20 cm × 50 cm

$$\begin{aligned}\text{Panjang sisi kotak} &= 8 \times 20 \text{ cm} + 4 \times 50 \text{ cm} \\ &= 160 \text{ cm} + 200 \text{ cm} \\ &= 360 \text{ cm} \\ &= 3.6 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Bajet} &= \text{RM}5 \times 3.6 \\ &= \text{RM}18\end{aligned}$$



ZON INFORMASI

Ukuran panjang tidak boleh bernilai negatif.

Semak Jawapan

Apabila $x = 20$

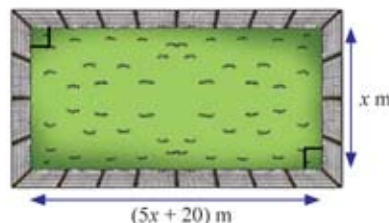
$$\begin{aligned}\text{Luas} &= 6(20)^2 + 120(20) \\ &= 2\,400 + 2\,400 \\ &= 4\,800\end{aligned}$$

Kesimpulan

Joseph tidak mempunyai bajet yang mencukupi untuk membina rangka kotak ini.

Praktis Kendiri 1.1h

- Sebuah padang yang berbentuk segi empat tepat perlu dipagar dengan dawai pagar. Panjang padang ini ialah $(5x + 20)$ m dan lebarnya ialah x m.
 - Ungkapkan luas padang ini, L m², dalam sebutan x .
 - Diberi luas padang ialah 5 100 m², hitung kos memagar padang ini jika kos dawai pagar tersebut ialah RM20 per meter.



- Encik Kamarul memandu keretanya dengan laju purata $(20t - 20)$ km j⁻¹ selama $(t - 3)$ jam di lebuh raya. Jarak yang dilalui oleh Encik Kamarul ialah 225 km. Had laju bagi lebuh raya berkenaan ialah 110 km j⁻¹. Adakah Encik Kamarul mematuhi peraturan had laju lebuh raya?

Praktis Komprehensif

- Tentukan sama ada setiap ungkapan berikut merupakan ungkapan kuadratik dalam satu pemboleh ubah atau bukan.

(a) $p^2 - 4p + 1$

(b) $\frac{1}{2}y^2 - 4y + 9$

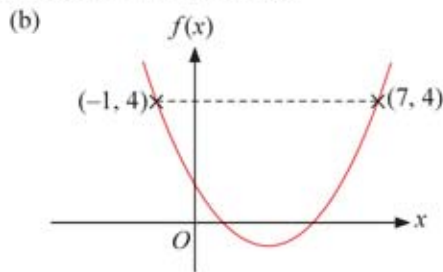
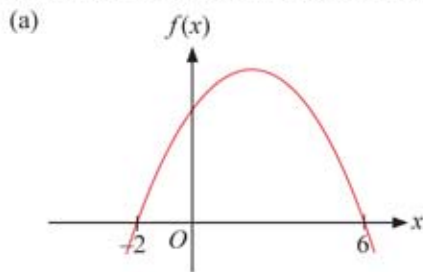
(c) $\frac{1}{3} - 2b + a^2$

(d) $-m + 1$

(e) $b^2 + 2$

(f) $\frac{a^2 + 2a + 1}{3}$

- Nyatakan persamaan paksi simetri bagi setiap graf fungsi kuadratik di bawah.



- Selesaikan setiap persamaan kuadratik berikut.

(a) $4x^2 - 1 = 0$

(b) $x^2 - 81 = 0$

(c) $y^2 - 4y = 0$

(d) $x^2 + 3x + 2 = 0$

(e) $2x^2 - x - 10 = 0$

(f) $(x - 2)^2 = 16$

(g) $m^2 + 3m - 4 = 0$

(h) $2p^2 - 13p + 20 = 0$

(i) $(k - 4)(k - 1) = 18$

(j) $\frac{h-1}{3} = \frac{1}{h+1}$

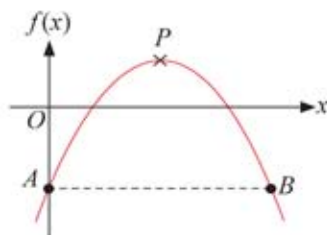
(k) $2(x - 2)^2 = 5x - 7$

- Diberi salah satu punca bagi persamaan kuadratik $x^2 + px - 18 = 0$ ialah 2. Hitung nilai p .
- Tunjukkan bahawa persamaan kuadratik $(m - 6)^2 = 12 - 2m$ boleh ditulis sebagai $m^2 - 10m + 24 = 0$. Seterusnya selesaikan persamaan $(m - 6)^2 = 12 - 2m$.

6. Tentukan koordinat titik minimum bagi fungsi kuadratik $f(x) = x^2 - 6x + 5$.
7. Diberi $x = 4$ ialah paksi simetri bagi fungsi kuadratik $f(x) = 7 + 8x - x^2$. Tentukan koordinat titik maksimum bagi fungsi kuadratik ini.

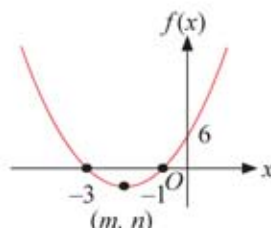
8. Rajah di sebelah menunjukkan sebahagian daripada graf fungsi kuadratik $f(x) = -x^2 + 6x - 5$. Garis lurus AB adalah selari dengan paksi- x . Tentukan

- koordinat titik A ,
- persamaan paksi simetri,
- koordinat titik B ,
- koordinat titik maksimum P .



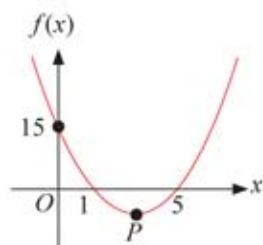
9. Rajah di sebelah menunjukkan graf bagi fungsi kuadratik $f(x) = ax^2 + 8x + c$. Hitung nilai bagi setiap yang berikut.

- c ,
- m ,
- a ,
- n .



10. Rajah di sebelah menunjukkan sebahagian daripada graf bagi fungsi kuadratik $f(x) = a(x - h)(x - k)$ dengan keadaan $h < k$. Titik P ialah titik minimum bagi graf fungsi kuadratik tersebut.

- Hitung nilai
 - h ,
 - k ,
 - a .
- Tentukan persamaan paksi simetri.
- Nyatakan koordinat titik P .



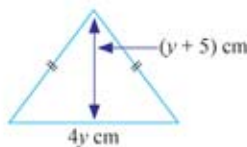
11. Panjang bagi suatu segi empat tepat ialah $(x + 1)$ cm dan lebarnya ialah 5 cm kurang daripada panjangnya.

- Ungkapkan luas segi empat, L cm², dalam sebutan x .
- Diberi luas segi empat tepat ialah 24 cm², hitungkan panjang dan lebar segi empat tersebut.

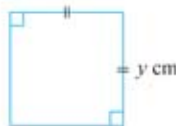


12. Rajah 1 menunjukkan sebuah segi tiga sama kaki dengan panjang tapak $4y$ cm dan tinggi $(y + 5)$ cm. Rajah 2 menunjukkan sebuah segi empat sama dengan panjang sisi y cm.

Diberi luas segi tiga melebihi luas segi empat sama sebanyak 39 cm². Hitung beza perimeter bagi kedua-dua rajah itu.

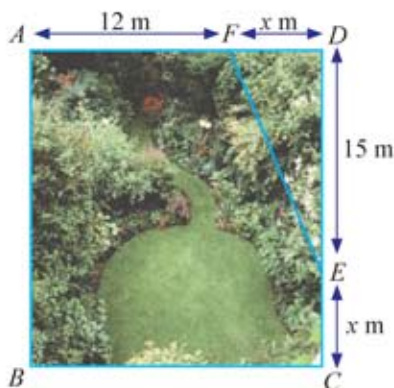


Rajah 1



Rajah 2

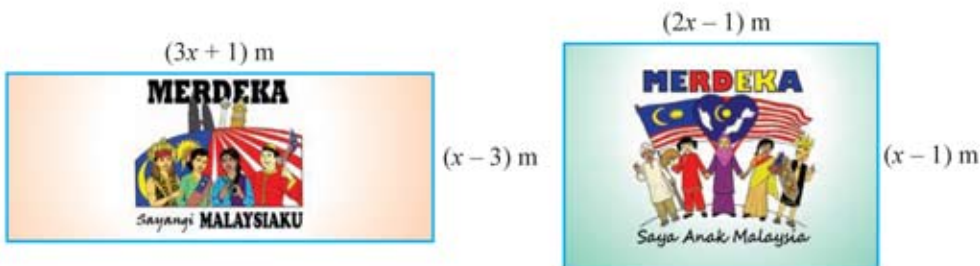
13. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah taman bunga yang berbentuk segi empat tepat $ABCD$. Diberi E dan F ialah dua titik pada CD dan AD masing-masing dengan $CE = DF = x$ m. Panjang $AF = 12$ m dan $DE = 15$ m.



- Bentuk satu ungkapan bagi luas segi empat tepat ini, L m², dalam sebutan x .
- Diberi luas segi empat tepat ialah 460 m². Hitung nilai x .
- Aiman ingin membina satu laluan kecil yang lurus dari titik E ke titik F dengan jubin yang berharga RM50 per meter. Aiman mempunyai bajet sebanyak RM1 000, tentukan sama ada Aiman mempunyai bajet yang mencukupi untuk membina laluan tersebut.

14. Persatuan Sejarah SMK Seri Jaya telah melukis dua buah mural yang berbentuk segi empat tepat bersempena dengan Hari Kemerdekaan Malaysia.

- Ungkapkan beza luas antara kedua-dua buah mural, L m², dalam sebutan x .
- Diberi beza luas antara dua buah mural tersebut ialah 10 m², hitung nilai x .
- Hitung perimeter bagi mural yang lebih kecil.

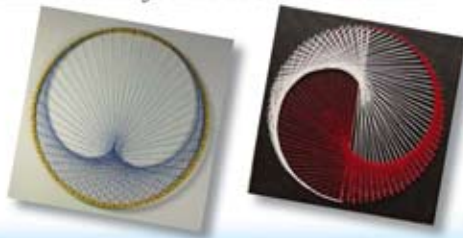


PROJEK

Gunakan kreativiti anda untuk membina bentuk-bentuk yang berbeza berdasarkan contoh yang telah disediakan seperti di bawah. Paparkan hasil kerja anda di Sudut Matematik.

Bahan:

- Kertas graf/kertas putih.
- Jangka sudut, jangka lukis.
- Pen berwarna.





Fungsi dan Persamaan Kuadratik dalam Satu Pemboleh Ubah

Ungkapan Kuadratik

- (a) Kuasa tertinggi ialah 2
- (b) Melibatkan satu pemboleh ubah

Bentuk am $ax^2 + bx + c$
 a , b dan c
 ialah pemalar, $a \neq 0$

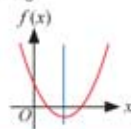
Fungsi Kuadratik

Bentuk am
 $f(x) = ax^2 + bx + c$

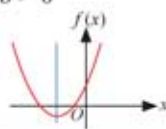
Bentuk graf, $a > 0$

Bentuk graf, $a < 0$

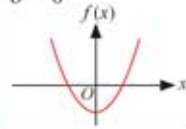
paksi simetri
 $b < 0$



paksi simetri
 $b > 0$



paksi simetri
 $b = 0$



paksi simetri
 $b < 0$



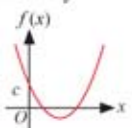
paksi simetri
 $b > 0$



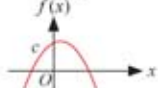
paksi simetri
 $b = 0$



pintasan-y



pintasan-y



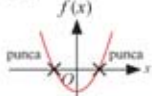
Persamaan Kuadratik

Bentuk am
 $ax^2 + bx + c = 0$

Punca bagi suatu persamaan kuadratik ialah nilai pemboleh ubah yang memuaskan persamaan tersebut

Punca bagi suatu persamaan kuadratik boleh ditentukan melalui
 (a) pemfaktoran
 (b) kaedah graf

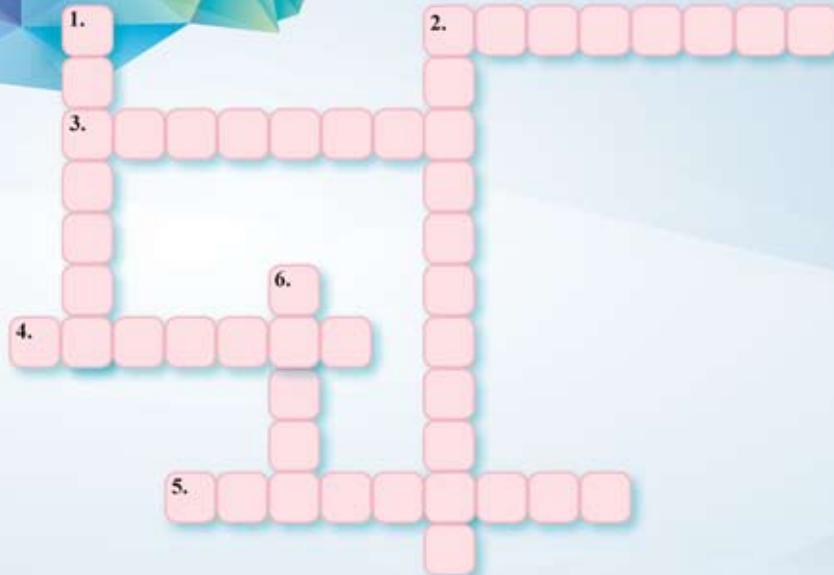
$a > 0$



$a < 0$



Refleksi Kendiri



Melintang

2. Bentuk graf fungsi kuadratik.
3. Titik tertinggi bagi suatu graf fungsi kuadratik.
4. Titik terendah bagi suatu graf fungsi kuadratik.
5. Fungsi yang mempunyai kuasa tertingginya ialah dua.

Menegak

1. Paksi mencancang yang melalui titik maksimum atau titik minimum suatu graf fungsi kuadratik.
2. Kaedah untuk menentukan punca suatu persamaan kuadratik.
6. Nilai pemboleh ubah yang memuaskan suatu persamaan kuadratik.



Eksplorasi Matematik

Bentuk graf fungsi kuadratik ialah salah satu bentuk graf yang paling biasa dijumpai dalam kehidupan seharian kita. Perhatikan gambar-gambar yang berikut.



Gunakan kreativiti anda untuk melukis satu binaan berbentuk kuadratik.