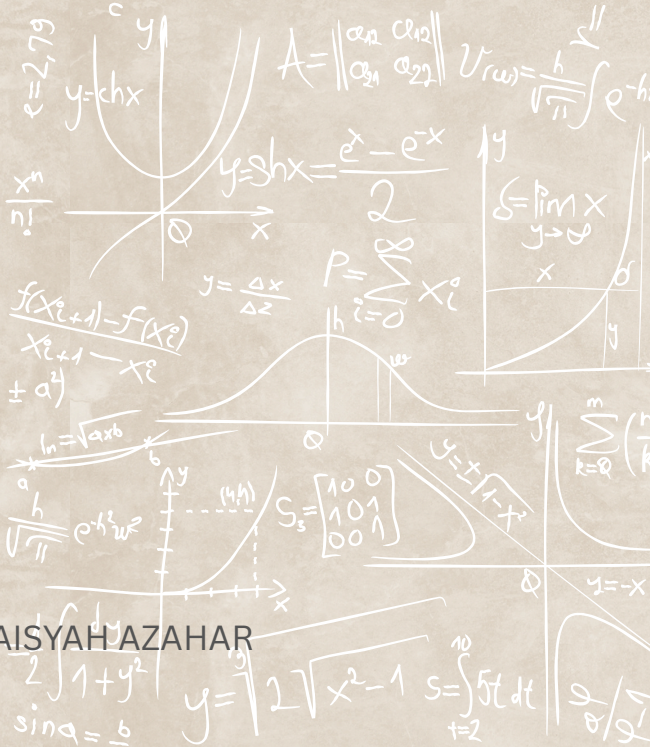
KUADRATIK

Modul Visual & Praktikal



SITI AISYAH AZAHAR

KUADRATIK

Modul Visual & Praktikal

Edisi Pertama
Terbitan Pertama 2026
© Jabatan Matematik, Sains dan Komputer,2026

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini yang boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat, sama ada dengan cara elektronik, gambar dan rakaman serta sebagainya tanpa kebenaran bertulis.

Penulis
Siti Aisyah binti Azahar

Diterbitkan oleh:
Politeknik Merlimau,
Kementerian Pendidikan Tinggi,
77300 Merlimau Melaka
Tel: 06-2636687
Fax: 06-2636678
http://www.pmm.mypolycc.edu.my/



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Perpustakaan Negara Malaysia

Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati dari Perpustakaan Negara Malaysia

eISBN 978-629-7737-61-4

PENGHARGAAN

SYUKUR *ke hadrat Allah SWT kerana dengan limpah kurnia-Nya, eBuku Kuadratik: Modul Visual dan Teknikal ini berjaya disiapkan untuk dimanfaatkan oleh para pelajar politeknik dalam memahami topik persamaan kuadratik secara lebih efektif dan holistik.*

eBuku ini dirangka dengan pendekatan visual dan teknikal bagi memenuhi keperluan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan kefahaman konsep melalui penerokaan grafik, formula dan penyelesaian langkah demi langkah.

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan sokongan, kerjasama dan dorongan sepanjang proses penghasilan bahan ini. Penghargaan khas ditujukan kepada rakan-rakan pendidik, pelajar serta pihak pengurusan institusi yang banyak membantu secara langsung mahupun tidak langsung.

Kami amat mengalu-alukan segala bentuk maklum balas, cadangan atau penambahbaikan demi memastikan kualiti dan impak eBuku ini terus ditambah baik untuk manfaat generasi akan datang.

Penulis eBuku Kuadratik

SINOPSIS

EBUKU Kuadratik: Modul Visual dan Teknikal ini dibangunkan khas untuk pelajar politeknik sebagai bahan sokongan dalam penguasaan topik persamaan kuadratik secara lebih sistematik dan berkesan. Ia merangkumi tiga kaedah utama penyelesaian persamaan kuadratik iaitu faktorisasi, melengkapkan kuasa dua dan penggunaan formula kuadratik.

Dengan pendekatan visual dan langkah demi langkah, eBuku ini bukan sahaja membantu pelajar memahami setiap konsep secara teori malah memperkukuh kefahaman melalui contoh soalan, latihan, dan aktiviti refleksi kendiri. Selain itu, penekanan turut diberikan kepada kesilapan biasa pelajar serta strategi memilih kaedah paling sesuai mengikut situasi soalan.

eBuku ini juga berfungsi sebagai sumber pembelajaran kendiri yang fleksibel dan interaktif, selari dengan kehendak pendidikan digital masa kini. Diharapkan bahan ini memberi manfaat yang besar kepada pelajar dan pendidik serta menyumbang ke arah kecemerlangan dalam bidang Matematik di peringkat politeknik.

MANUAL PENGGUNAAN APLIKASI AR

Cara menggunakan ebuku ini:

Untuk merasai sepenuhnya kandungan dalam ebuku ini, anda perlu ada:

1. Peranti Android (telefon pintar atau tablet) yang serasi dengan AR
2. Aplikasi AR khas untuk mengimbas penanda AR atau gambar dalam ebuku ini.

Cara berinteraksi dengan kandungan AR:

Ikuti langkah berikut:

1. Muat turun aplikasi : Pasang aplikasi AR pada peranti anda dengan mengimbas kod QR di bawah.

2. Lancarkan aplikasi: Buka aplikasi dan berikan kebenaran yang diperlukan (contohnya akses kamera).
3. Imbas penanda AR: Cari penanda AR dengan logo berikut. Halakan kamera peranti anda ke arah penanda tersebut.



MANUAL EBUKU

ISI KANDUNGAN

01 Pengenalan

(1-2)

02 Kaedah 1: Pemfaktoran

(3-8)

03 Kaedah 2: Formula Kuadratik

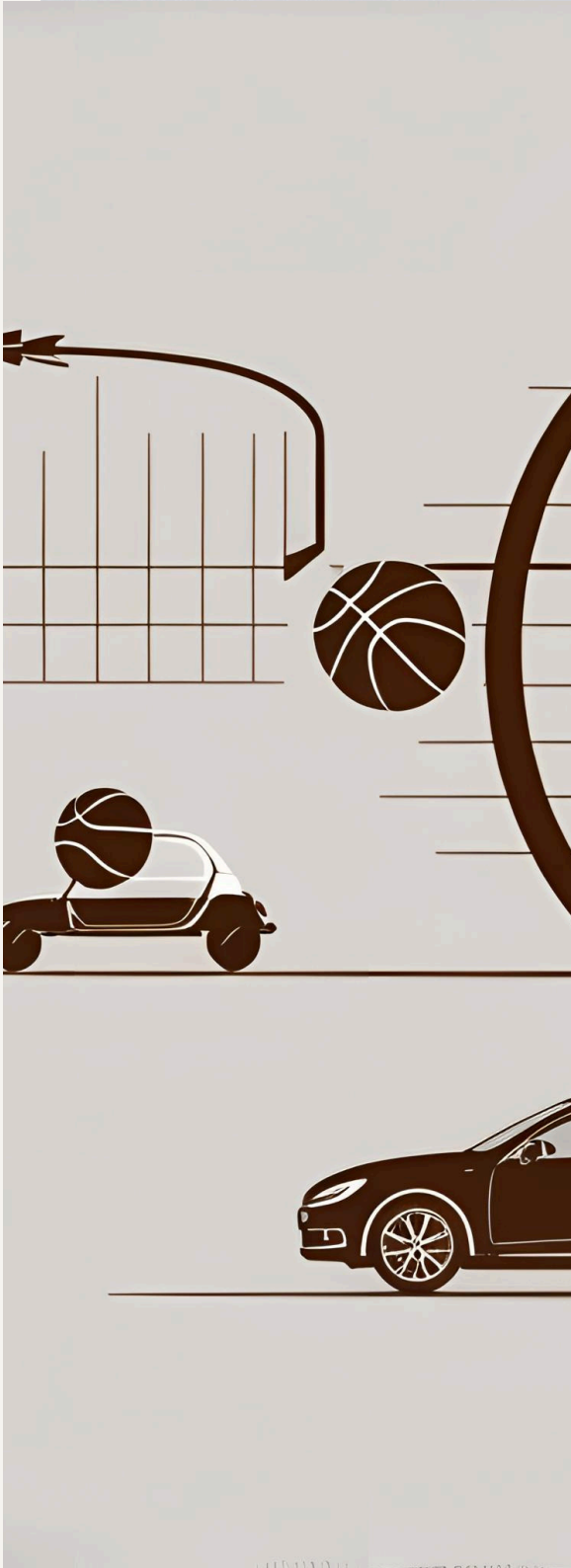
(9-17)

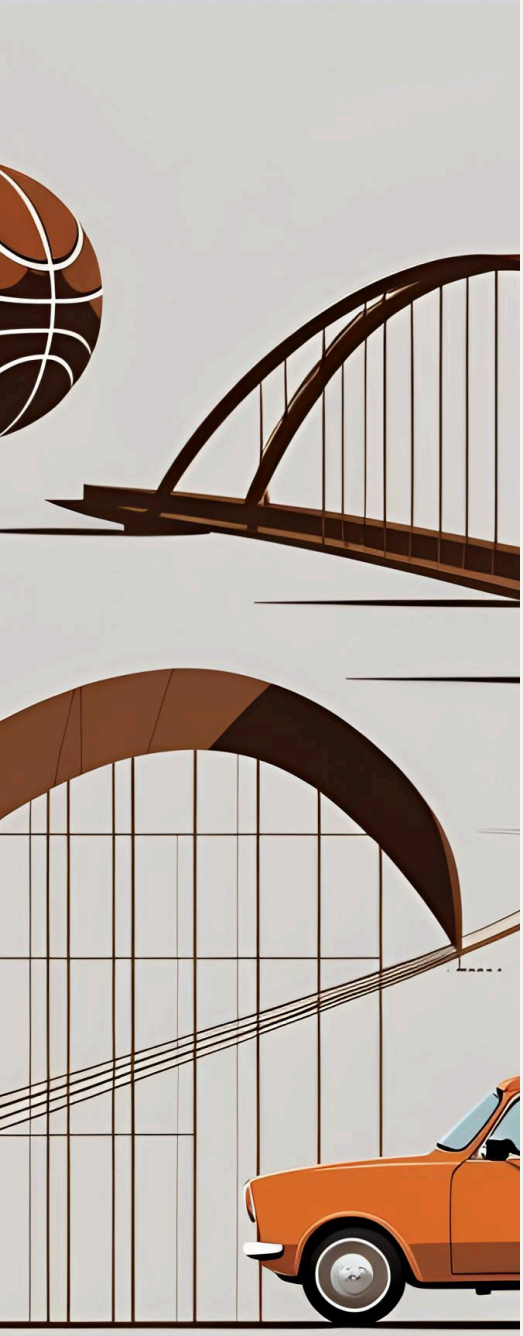
04 Kaedah 3: Penyempurnaan Kuasa 2

(18-27)

05 Bentuk Graf

(28-35)





06 Penggunaan Kalkulator (36-38)

07 Aplikasi Kuadratik (39-41)

08 Kuiz (42-45)

09 Rujukan (46)

01

PENGENALAN

KUADRATIK ialah ungkapan matematik yang melibatkan pemboleh ubah berkuasa dua, ditulis dalam bentuk umum:

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

dimana **a, b, c** adalah pemalar dan $a \neq 0$

Ciri-ciri persamaan kuadratik:

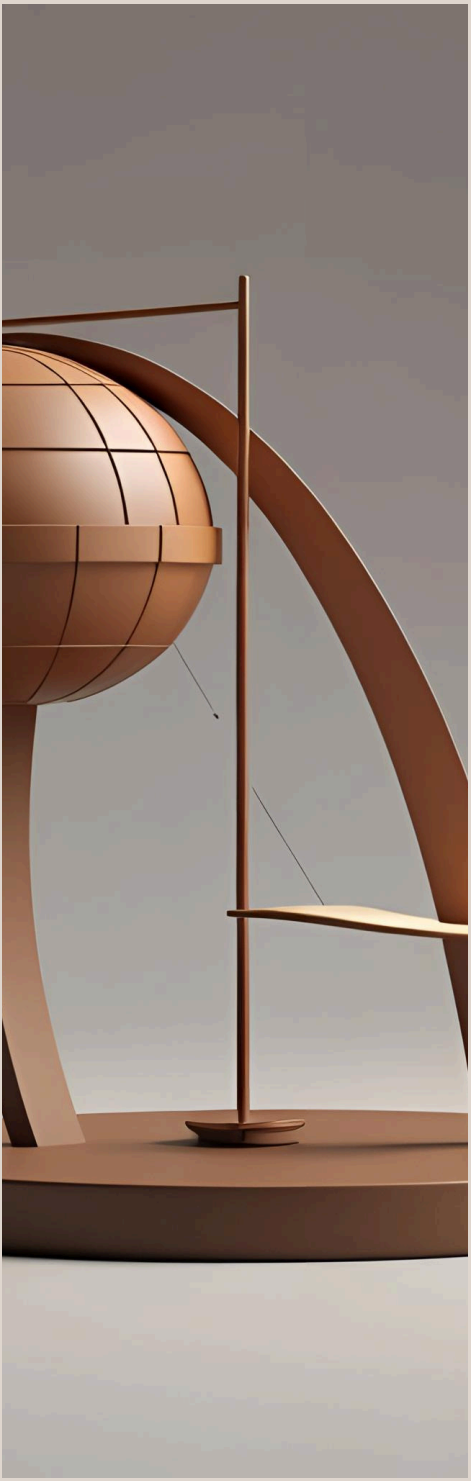
a) Kuasa tertinggi : 2
b) Persamaan umum : $y= ax^2+bx+c$
c) Bentuk Graf: Parabola
d) c = pintasan y

Kementerian Pendidikan Malaysia (2021)

PENGENALAN

KUADRATIK diaplikasikan dalam:

- Kehidupan seharian dan sukan (GeeksforGeeks, 2025)
- Kejuruteraan dan seni bina (QuadraticEquationCalculator.net)
- Kejuruteraan Mekanikal dan Elektrikal (FasterCapital, 2022)
- Ekonomi dan Perniagaan (StudyMoose, 2024)
- Teknologi dan Reka Bentuk Digital (MakeAIApps.com)



02 PEMFAKTORAN

Pemfaktoran ialah satu cara untuk menyelesaikan persamaan kuadratik dengan menukarnya kepada bentuk darab dua ungkapan mudah yang melibatkan x

Samsudin & Halim (2023)



KAEDAH PEMFAKTORAN

Dalam pemfaktoran, persamaan am

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

akan ditukar kepada

$$(px + q)(rx + s) = 0$$

Seterusnya, setiap bahagian akan disamakan dengan sifar untuk dapatkan nilai x.

$$px + q = 0 \longrightarrow x = ?$$

$$rx + s = 0 \longrightarrow x = ?$$

Syarat Pemfaktoran:

a) Persamaan mesti dalam bentuk am

b)Nilai a, b, dan c mestilah nombor biasa.

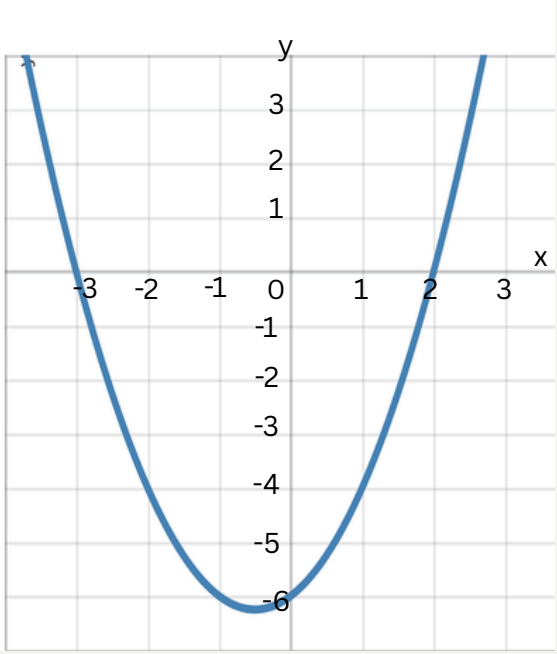
c) Pemfaktoran dalam nombor bulat atau pecahan mudah, bukan nombor kompleks

CONTOH 01

$$x^2 + x - 6 = 0$$

$$(x - 2)(x + 3) = 0$$

$$x - 2 = 0 \qquad x + 3 = 0$$
$$x = 2 \qquad x = -3$$



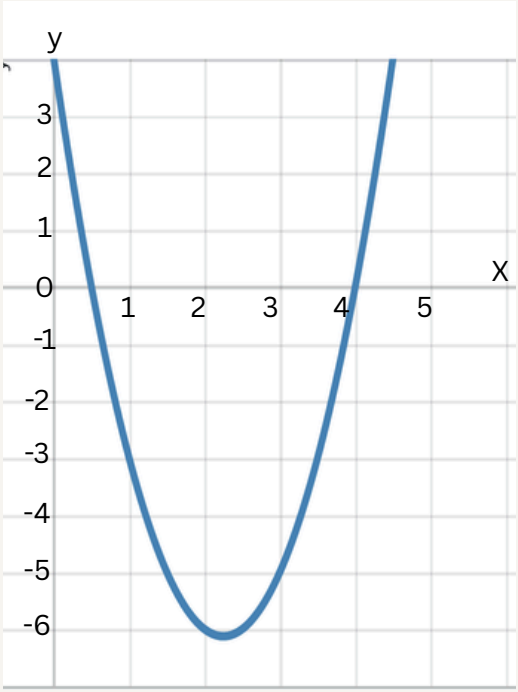
CONTOH 02

$$2x^2 - 9x + 4 = 0$$

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

$$x - 4 = 0 \qquad 2x - 1 = 0$$

$$x = 4 \qquad x = \frac{1}{2}$$



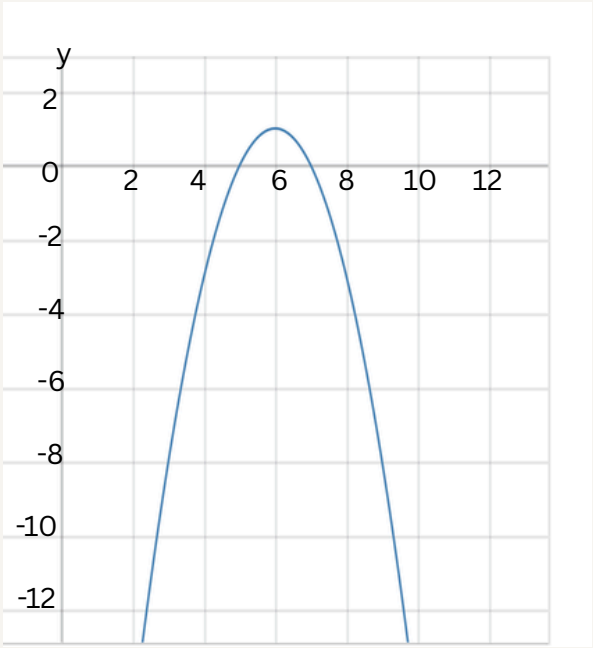
CONTOH 03

$$-x^2 + 12x - 35 = 0$$

$$(-x + 5)(x - 7) = 0$$

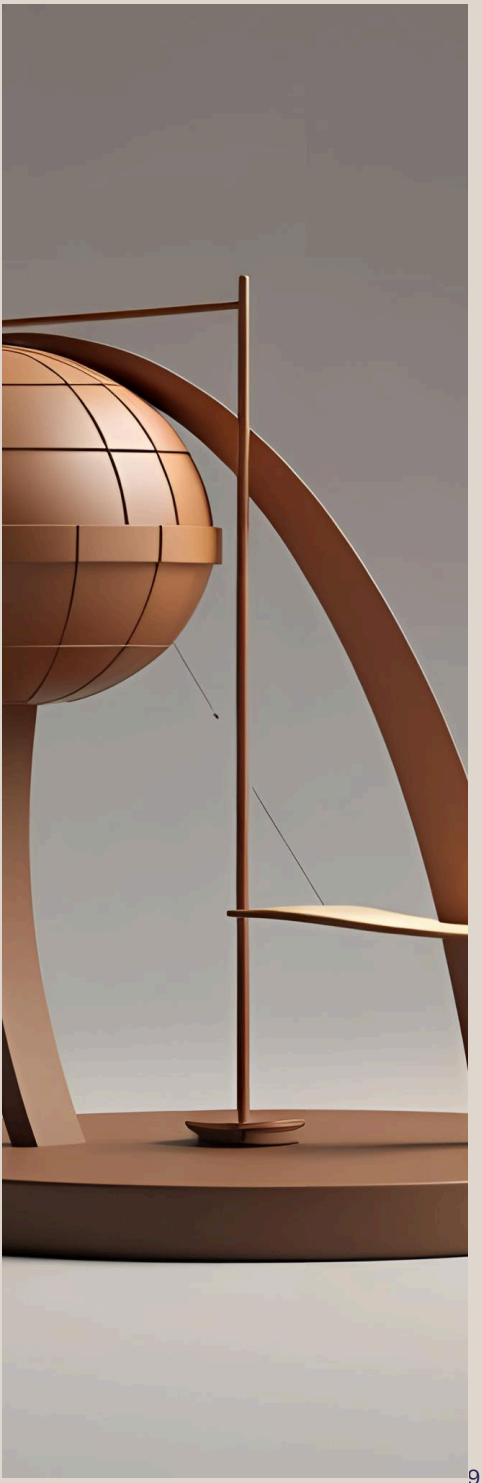
$$-x + 5 = 0$$
$$x = 5$$

$$x - 7 = 0$$
$$x = 7$$



LATIHAN 1

$$-x^2 + 12x - 35 = 0$$



03

FORMULA KUADRATIK

Kaedah formula kuadratik ialah satu teknik menyelesaikan persamaan kuadratik menggunakan rumus

Samsudin & Halim (2023)



KAEDAH FORMULA

Formula kuadratik adalah rumus untuk mencari punca-punca persamaan kuadratik dan digunakan untuk menyelesaikan persamaan dalam bentuk $ax^2 + bx + c = 0$.

Formula Kuadratik :

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

- a, b dan c: adalah pekali dalam persamaan kuadratik.
- x: adalah pemboleh ubah yang ingin dicari.
- ±: menunjukkan terdapat dua penyelesaian yang mungkin

CONTOH 01

Selesaikan persamaan kuadratik berikut menggunakan formula kuadratik.

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

Penyelesaian:

Kenal pasti pekali:

$$a = 1, b = -5, c = 6$$

Gunakan formula kuadratik:

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

Masukkan nilai pekali:

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(1)(6)}}{2(1)}$$

Permudahkan:

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2}$$

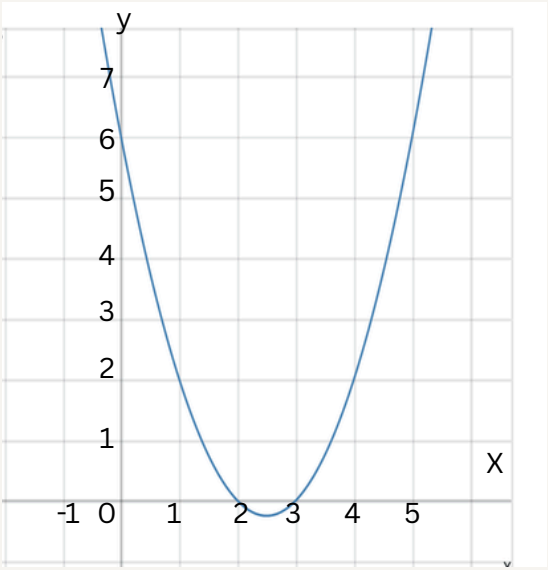
CONTOH 01

$$x = \frac{5 \pm 1}{2}$$

Asing positif dan negatif. Selesaikan:

$$x = \frac{5 + 1}{2} = 3$$

$$x = \frac{5 - 1}{2} = 2$$



CONTOH 02

Selesaikan persamaan kuadratik berikut menggunakan formula kuadratik.

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

Penyelesaian:

Kenal pasti pekali:

$$a=-1, b=2, c=2$$

Gunakan formula kuadratik:

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

Masukkan nilai pekali:

$$x=\frac{-(2)\pm\sqrt{(2)^2-4(-1)(2)}}{2(-1)}$$

Permudahkan:

$$x=\frac{-2\pm\sqrt{4+8}}{-2}$$

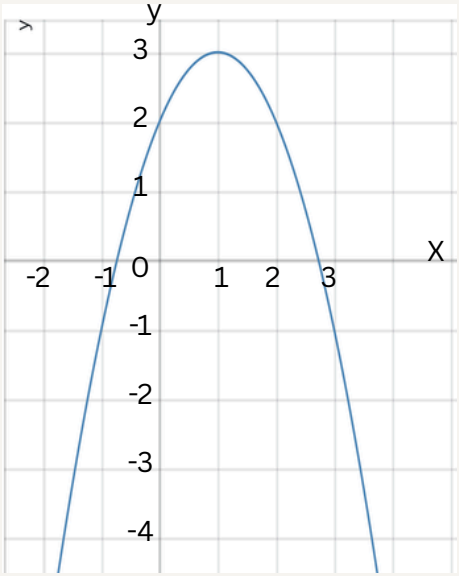
CONTOH 02

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{-2}$$

Asing positif dan negatif. Selesaikan:

$$x = \frac{-2 + \sqrt{12}}{-2} = -0.732$$

$$x = \frac{-2 - \sqrt{12}}{-2} = 2.732$$



CONTOH 03

Selesaikan persamaan kuadratik berikut menggunakan formula kuadratik.

$$3x^2 - 4x - 7 = 0$$

Penyelesaian:

Kenal pasti pekali:

$$a = 3, b = -4, c = -7$$

Gunakan formula kuadratik:

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

Masukkan nilai pekali:

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4(3)(-7)}}{2(3)}$$

Permudahkan:

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 84}}{6}$$

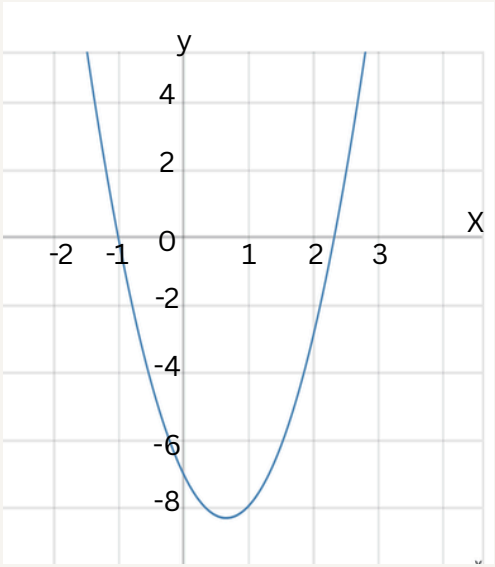
CONTOH 03

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{100}}{6}$$

Asing positif dan negatif. Selesaikan:

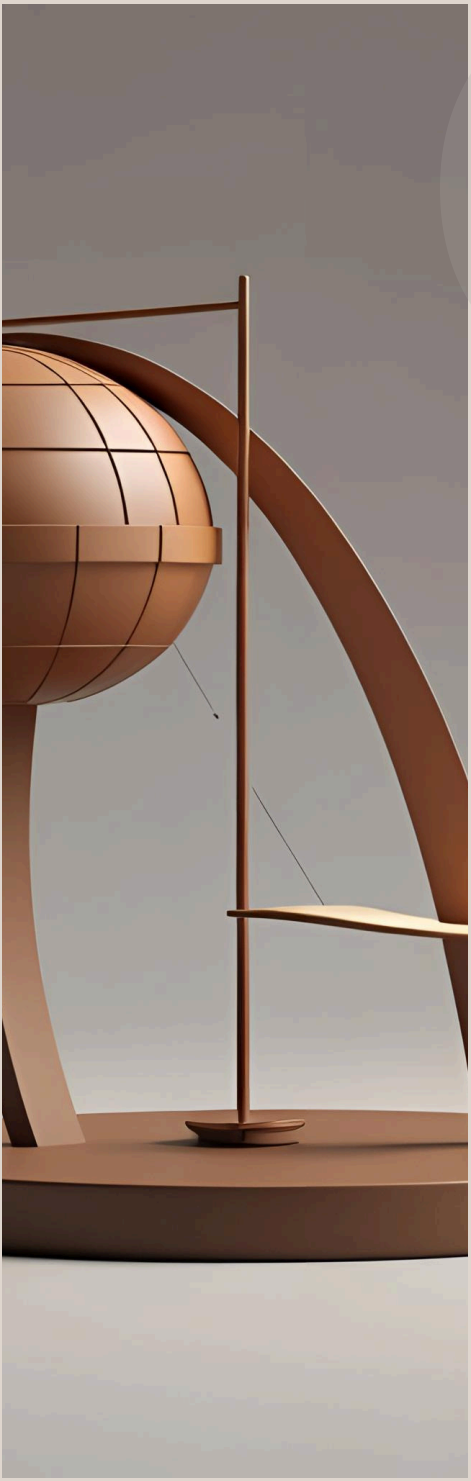
$$x = \frac{4 + \sqrt{100}}{6} = \frac{7}{3}$$

$$x = \frac{4 - \sqrt{100}}{6} = -1$$



LATIHAN 2

$$-x^2 + 12x - 35 = 0$$



04 PENYEMPURNAAN KUASA DUA

Kaedah penyempurnaan kuasa dua membolehkan pelajar menukar ungkapan kuadratik kepada bentuk yang lebih mudah untuk diselesaikan secara punca kuasa

Samsudin & Halim (2023)



KAEDAH

PENYEMPURNAAN KUASA DUA

Cara penyelesaian Persamaan Kuadratik menggunakan kaedah penyempurnaan kuasa dua:

- Semak soalan yang diberikan mengikut bentuk am Persamaan Kuadratik.
- Kenalpasti nilai a, b dan c
- Pastikan nilai a=1. Jika $a \neq 1$ bahagikan semua nilai a, b dan c dengan nilai a tersebut. (Rujuk contoh 02)
- Gantikan nilai b dan c ke dalam formula

$$\left(x+\frac{b}{2}\right)^2-\left(\frac{b}{2}\right)^2+c=0$$

CONTOH 01

Selesaikan persamaan kuadratik berikut menggunakan kaedah penyempurnaan kuasa dua.

$$x^2 + 6x = -8$$

Susun semula mengikut bentuk am kuadratik:

$$x^2 + 6x + 8 = 0$$

Kenalpasti pekali:

$$a = 1, b = 6, c = 8$$

Bagi penyempurnaan kuasa dua, nilai a mesti 1. Bagi contoh ini, a = 1, jadi teruskan dengan penggantian nilai b dan c ke dalam formula penyempurnaan kuasa dua.

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c = 0$$

CONTOH 01

$$\left(x+\frac{6}{2}\right)^2-\left(\frac{6}{2}\right)^2+8=0$$

Selesaikan:

$$(x+3)^2-(3)^2+8=0$$

$$(x+3)^2-9+8=0$$

$$(x+3)^2-1=0$$

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

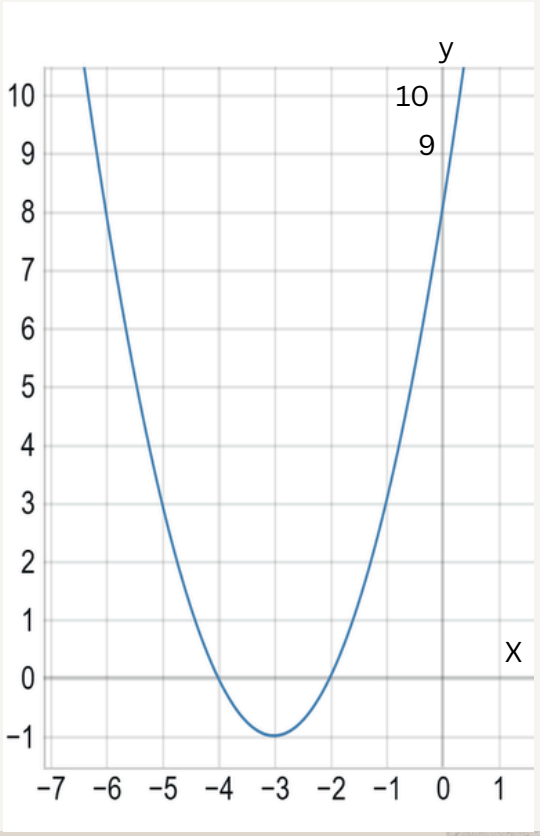
$$x+3=\sqrt[\pm]{1}$$

$$x=\sqrt[\pm]{1}-3$$

CONTOH 01

$$x = \sqrt[+]{1} - 3 = -2$$

$$x = \sqrt[-]{1} - 3 = -4$$



CONTOH 02

Selesaikan persamaan kuadratik berikut menggunakan kaedah penyempurnaan kuasa dua.

$$3x^2 + 5x + 1 = 0$$

Penyelesaian:

Kenal pasti pekali:

$$a = 3, b = 5, c = 1$$

Bagi penyempurnaan kuasa dua, nilai a mesti 1. Jadi, bahagikan semua nilai dengan 3 untuk menjadikan a=1

$$a = \frac{3}{3} = 1 \qquad b = \frac{5}{3} \qquad c = \frac{1}{3}$$

Gunakan formula:

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + c = 0$$

CONTOH 02

Gantikan nilai b dan c:

$$\left(x+\frac{\frac{5}{3}}{2}\right)^2-\left(\frac{\frac{5}{3}}{2}\right)^2+\frac{1}{3}=0$$

Selesaikan:

$$\left(x+\frac{5}{6}\right)^2-\left(\frac{5}{6}\right)^2+\frac{1}{3}=0$$

$$\left(x+\frac{5}{6}\right)^2-\frac{25}{36}+\frac{1}{3}=0$$

$$\left(x+\frac{5}{6}\right)^2-\frac{13}{36}=0$$

$$\left(x+\frac{5}{6}\right)^2=\frac{13}{36}$$

CONTOH 02

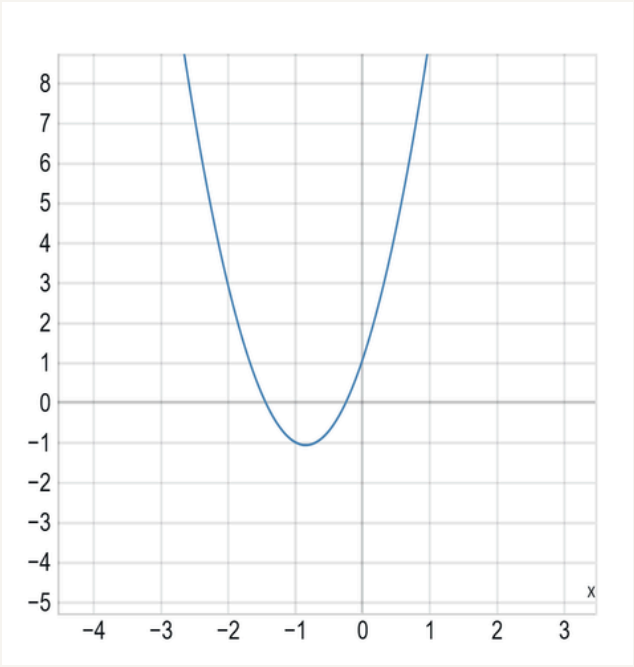
$$x + \frac{5}{6} = \sqrt[\pm]{\frac{13}{36}}$$

$$x = \sqrt[\pm]{\frac{13}{36}} - \frac{5}{6}$$

$$x = \sqrt[+]{\frac{13}{36}} - \frac{5}{6} = -0.232$$

$$x = \sqrt[-]{\frac{13}{36}} - \frac{5}{6} = -1.434$$

CONTOH 02



LATIHAN 3

$$-x^2 + 12x - 35 = 0$$

KUADRATIK

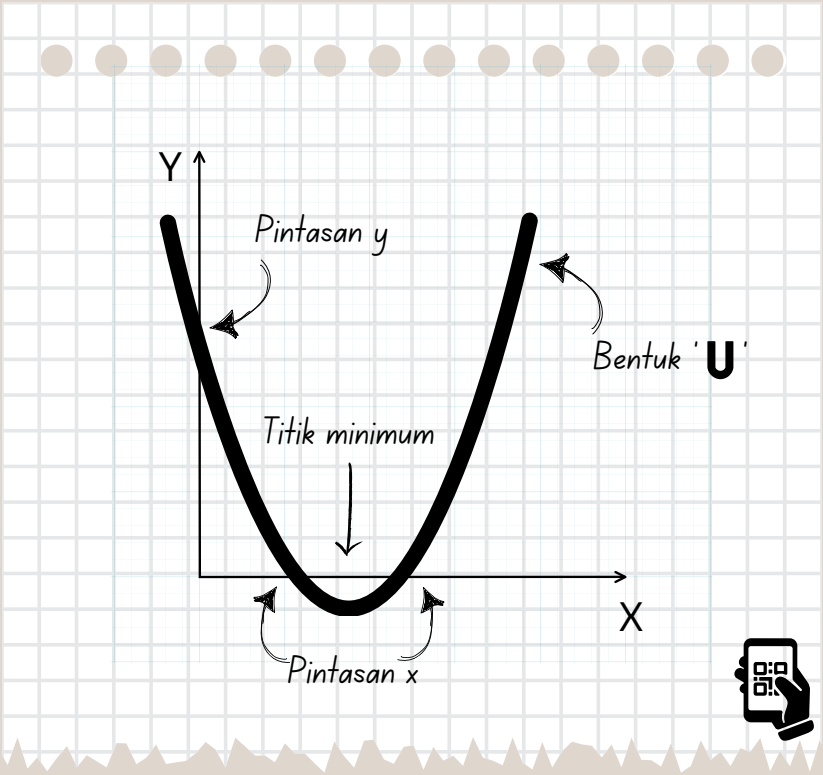


Graf bagi suatu persamaan kuadratik yang biasanya ditulis dalam bentuk **$y= ax^2+bx+c$** akan membentuk satu lengkung khas yang dipanggil parabola.

Bentuk lengkung ini boleh terbuka ke atas atau ke bawah, bergantung kepada nilai ‘a’, iaitu pekali bagi x^2.

GRAF KUADRATIK

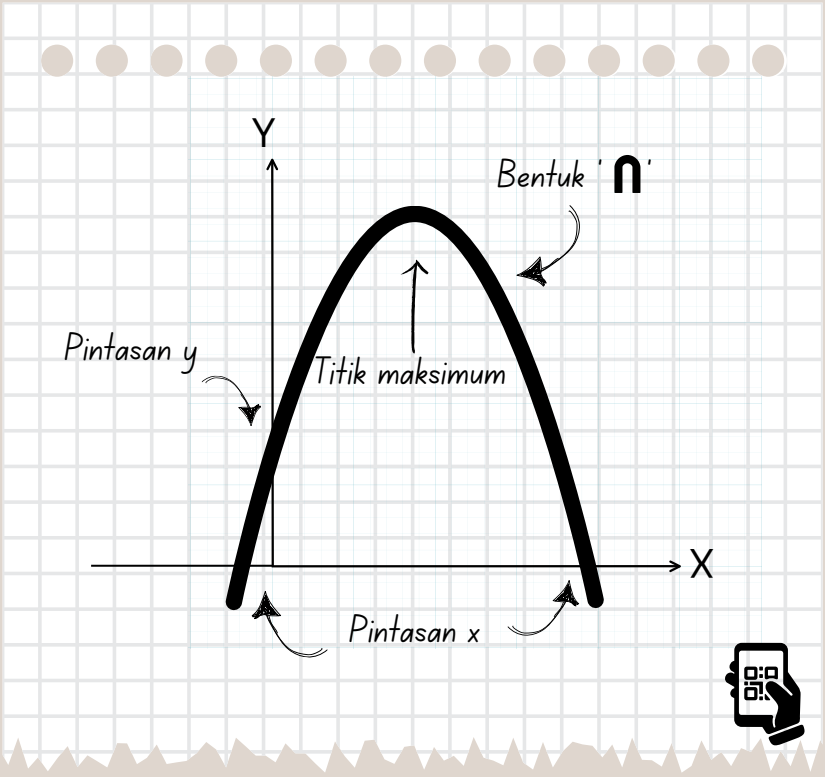
$$ax^2 + bx + c = 0$$



Jika ‘a’ bernilai positif, parabola akan terbuka ke atas, menyerupai bentuk “**U**” dan mempunyai satu titik paling rendah yang dipanggil titik minimum.

GRAF KUADRATIK

$$-ax^2 + bx + c = 0$$



Jika ‘a’ bernilai negatif, parabola akan terbuka ke bawah seperti “∩“ dan mempunyai satu titik paling tinggi yang dikenali sebagai titik maksimum" (Sutawijaya & Prabowo, 2023).

GRAF KUADRATIK

Untuk melukis graf kuadratik:

a) semak sama ada graf berbentuk "∪" atau "∩" berdasarkan nilai a

b) Tentukan pintasan paksi-y

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

Pintasan y

c) Dapatkan pintasan x sama ada melalui kalkulator atau kaedah pengiraan (Pemfaktoran, Formula Kuadratik, Penyempurnaan Kuasa Dua)

d) Lukiskan dan labelkan paksi x dan y

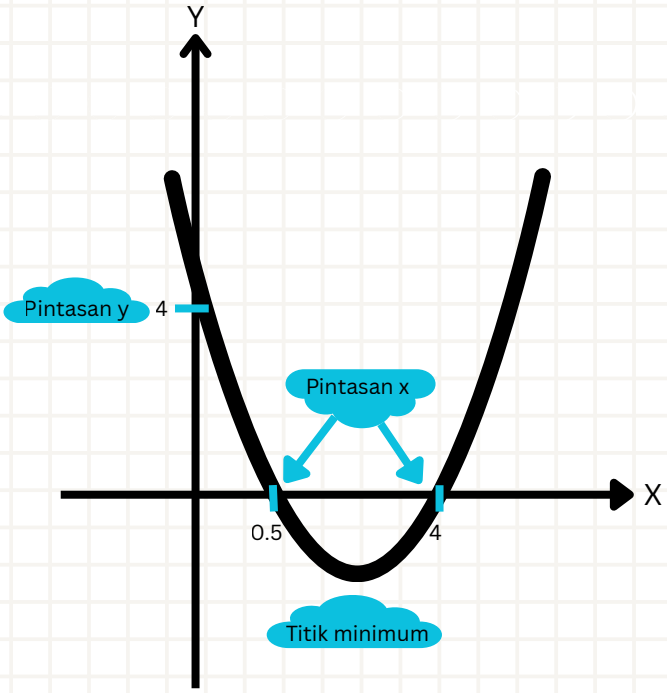
e) Tandakan semua nilai pintasan x dan y.

f) Hubungkan titik dengan lengkung licin berbentuk parabola.

GRAF KUADRATIK

Lakarkan bentuk graf kuadratik:

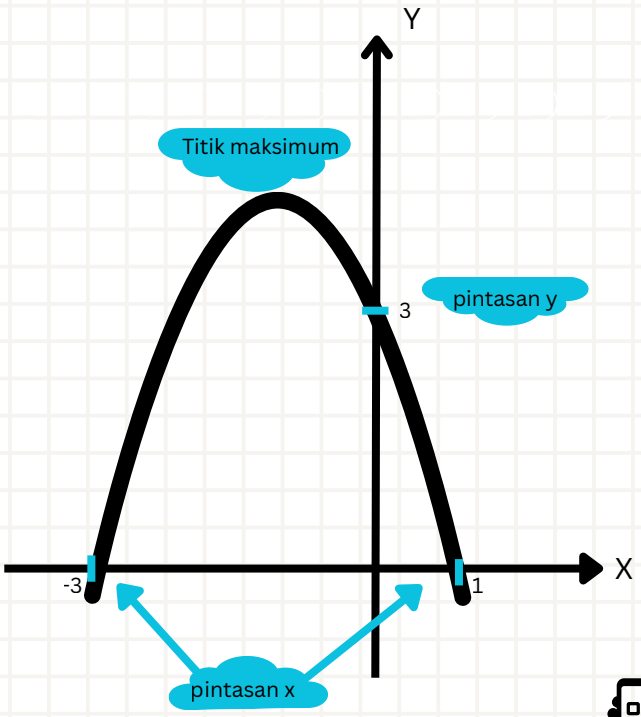
a) $2x^2 - 9x + 4 = 0$



GRAF KUADRATIK

Lakarkan bentuk graf kuadratik:

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



LATIHAN 4

Lakarkan bentuk graf kuadratik:

a) $4x^2 + 16x - 48 = 0$

b) $x^2 + 13x + 42 = 0$

-3

LATIHAN 4

Lakarkan bentuk graf kuadratik:

c) $-x^2 - 11x + 42 = 0$

d) $-3x^2 - 8x + 3 = 0$

-3

PENGGUNAAN 06

KALKULATOR

Persamaan kuadratik yang biasanya ditulis dalam bentuk $y= ax^2+bx+c$ boleh diselesaikan untuk mendapatkan nilai punca-puncanya, iaitu nilai x yang memenuhi persamaan tersebut. Dengan menggunakan Casio ClassWiz fx-991EX scientific calculator, proses mencari penyelesaian ini menjadi lebih cepat dan sistematik tanpa perlu melakukan pengiraan yang panjang secara manual.



Kalkulator ini menyediakan fungsi khas untuk menyelesaikan persamaan kuadratik secara terus, di mana pengguna hanya perlu memasukkan nilai pekali a, b dan c, dan keputusan akan dipaparkan dengan tepat.

KALKULATOR

PENGGUNAAN KALKULATOR

Gantikan nilai a, b dan c:

$$x^2 + 4x - 12 = 0$$



Imbas QR untuk melihat video cara menggunakan kalkulator

LATIHAN 5

Gunakan kalkulator saintifik anda untuk menyelesaikan persamaan kuadratik di bawah:

a) $5x^2 + 18x + 9 = 0$

b) $18x^2 - 5 = 43x$

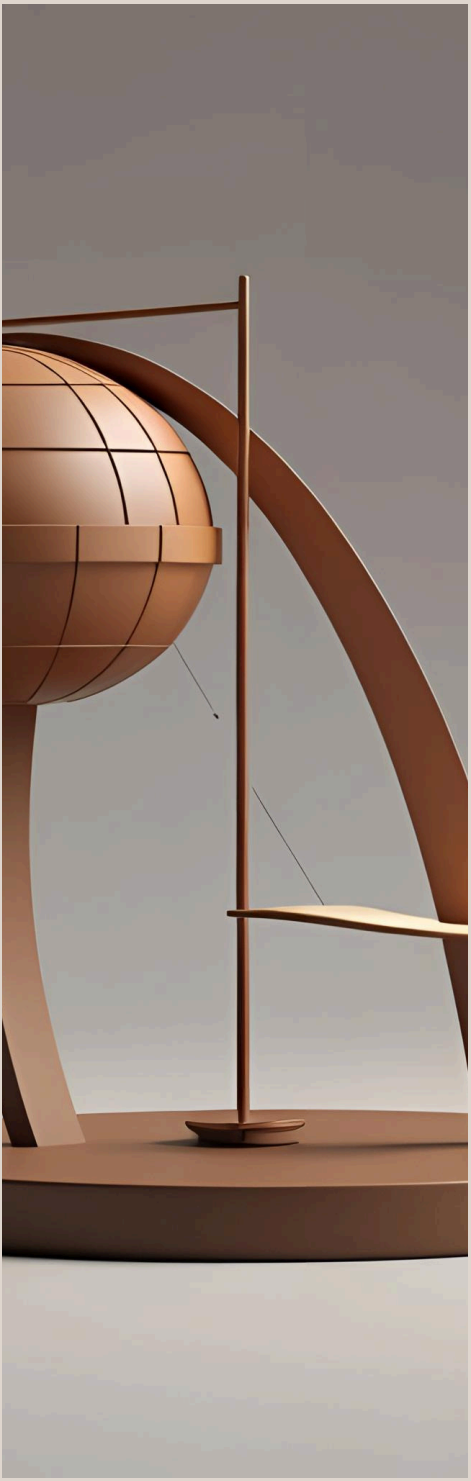
c) $9x^2 - 25 = 0$

d) $-x^2 + 49 = 0$

e) $3x^2 - 27x + 60 = 0$

JAWAPAN :

a) -3/5 & -3
b) 5/2 & -1/9
c) 5/3 & -5/3
d) -7 & 7
e) 5 & 4



07 APLIKASI KUADRATIK

Fungsi dan persamaan kuadratik mempunyai pelbagai aplikasi yang sangat meluas dalam kehidupan seharian. Bentuk grafnya yang unik iaitu parabola menjadikannya formula terbaik untuk menyelesaikan pelbagai masalah dalam kehidupan.



APLIKASI KUADRATIK



SUKAN

Jaringan bola sepak, bola keranjang, bola baling



JAMBATAN

Memastikan kestabilan dan sokongan kepada struktur



PERNIAGAAN

Bagi mengoptimumkan keuntungan



SISTEM PENGAIRAN

Memastikan pancutan air meliputi radius tanpa pembaziran air

APLIKASI KUADRATIK



FORENSIK

Menentukan lokasi asal atau ketinggian mangsa semasa impak berlaku



OPTIK

Reka Bentuk Kanta Lekap



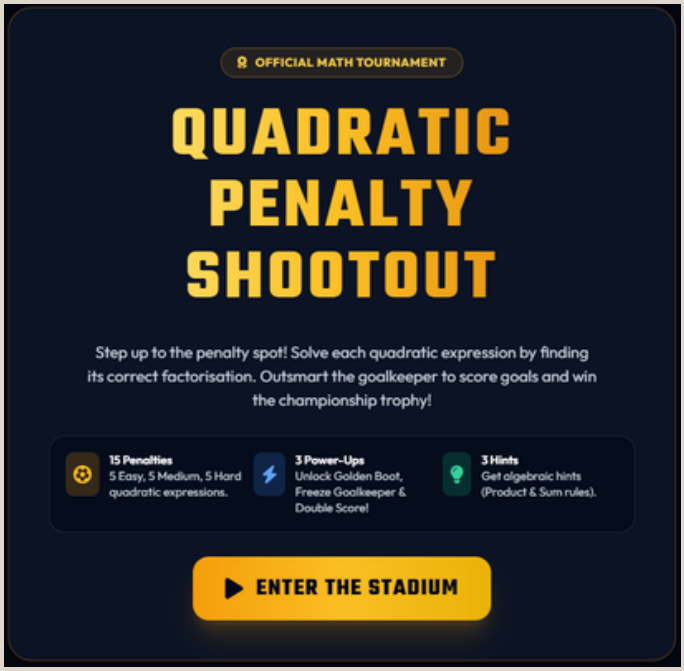
SUKAN OLIMPIK

Bagi ketinggian lantunan yang konsisten dan selamat

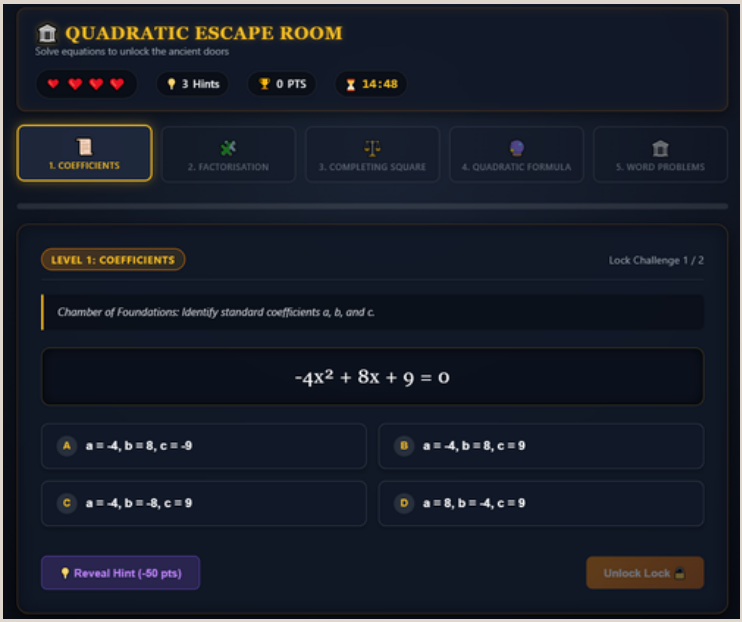


UNJURAN PETA BUMI

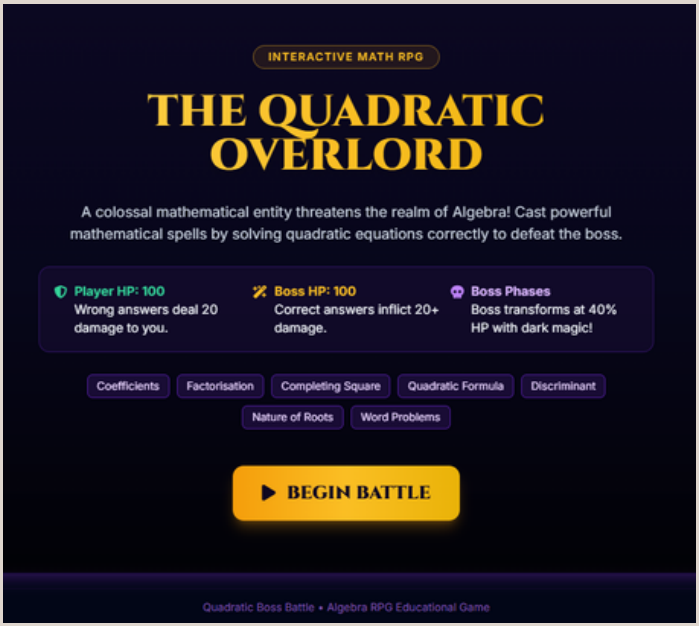
Sistem koordinat grid peta yang lebih tepat untuk navigasi maritim dan penerbangan


OFFICIAL MATH TOURNAMENT
QUADRATIC PENALTY SHOOTOUT
Step up to the penalty spot! Solve each quadratic expression by finding its correct factorisation. Outsmart the goalkeeper to score goals and win the championship trophy!
15 Penalties
5 Easy, 5 Medium, 5 Hard quadratic expressions.
3 Power-Ups
Unlock Golden Boot, Freeze Goalkeeper & Double Score!
3 Hints
Get algebraic hints (Product & Sum rules).
ENTER THE STADIUM

KLIK SINI


QUADRATIC ESCAPE ROOM
Solve equations to unlock the ancient doors
3 Hints
0 PTS
14:48
1. COEFFICIENTS
2. FACTORISATION
3. COMPLETING SQUARE
4. QUADRATIC FORMULA
5. WORD PROBLEMS
LEVEL 1: COEFFICIENTS
Lock Challenge 1 / 2
Chamber of Foundations: Identify standard coefficients a, b, and c.
-4x² + 8x + 9 = 0
A a = -4, b = 8, c = -9
B a = -4, b = 8, c = 9
C a = -4, b = -8, c = 9
D a = 8, b = -4, c = 9
Reveal Hint (-50 pts)
Unlock Lock

KLIK SINI


INTERACTIVE MATH RPG
THE QUADRATIC OVERLORD
A colossal mathematical entity threatens the realm of Algebra! Cast powerful mathematical spells by solving quadratic equations correctly to defeat the boss.
Player HP: 100
Wrong answers deal 20 damage to you.
Boss HP: 100
Correct answers inflict 20+ damage.
Boss Phases
Boss transforms at 40% HP with dark magic!
Coefficients
Factorisation
Completing Square
Quadratic Formula
Discriminant
Nature of Roots
Word Problems
BEGIN BATTLE
Quadratic Boss Battle • Algebra RPG Educational Game

KLIK SINI


QUADRATIC GRAPH CHALLENGE
Identify the matching parabola equation
Score: 0
Streak: 0
10:00
INTERACTIVE MATH GAME
Master Quadratic Graphs
Test your understanding of parabolic curves, vertices, intercepts, and opening directions! Match each given quadratic equation to its exact mathematical graph.
20 Questions
7 Easy, 7 Medium, 6 Hard equations.
3 Hints
Use hints for mathematical clues.
10 Minutes
Bonus points for fast answers & streaks!
START CHALLENGE

KLIK SINI

SUMBER RUJUKAN

FasterCapital. (2022). Applications of quadratic functions in science and engineering. https://fastercapital.com

GeeksforGeeks. (2025, Februari 17). Real-life applications of quadratic equations. https://www.geeksforgeeks.org

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2021). Buku Teks Matematik Tingkatan 4 KSSM. Dewan Bahasa dan Pustaka.

MakeAIApps.com. (n.d.). Applications and modeling with quadratic equations. https://makeaiapps.com

QuadraticEquationCalculator.net. (n.d.). Quadratics in engineering: Civil, mechanical, electrical.

Samsudin, N., & Halim, S. A. (2023). Modul Penyelesaian Persamaan Kuadratik untuk Pelajar Politeknik. Penerbit Politeknik Malaysia.

StudyMoose. (2024). Quadratic Equations in Real Life: Profit and Trajectory Models. https://studymoose.com

Sutawijaya, R., & Prabowo, H. (2023). Matematika Dasar untuk Mahasiswa Teknik. Penerbit Andi.

KUADRATIK Modul Visual & Praktikal

eISBN 978-629-7737-61-4



POLITEKNIK MERLIMAU

(online)