

BAB 2

Pemfaktoran dan Pecahan Algebra

ANDA AKAN MEMPELAJARI



- 2.1 Kembangan
- 2.2 Pemfaktoran
- 2.3 Ungkapan Algebra dan Hukum Operasi Asas Aritmetik



RANGKAI KATA

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| • Kembangan | • <i>Expansion</i> |
| • Ungkapan algebra | • <i>Algebraic expression</i> |
| • Faktor | • <i>Factor</i> |
| • Faktor Sepunya Terbesar (FSTB) | • <i>Highest Common Factor (HCF)</i> |
| • Pecahan algebra | • <i>Algebraic fraction</i> |
| • Kuasa dua sempurna | • <i>Perfect square</i> |
| • Pendaraban silang | • <i>Cross multiplication</i> |
| • Pengangka | • <i>Numerator</i> |
| • Penyebut | • <i>Denominator</i> |
| • Sebutan terendah | • <i>Lowest term</i> |
| • Gandaan Sepunya Terkecil (GSTK) | • <i>Lowest Common Multiple (LCM)</i> |

Umumnya algebra merupakan cabang matematik yang digunakan bagi menerangkan perhubungan antara beberapa kuantiti unit, contohnya jarak dengan laju, berat dengan tinggi dan lain-lain. Melalui perhubungan ini, murid boleh mempelajari kemahiran menyelesaikan masalah dalam pelbagai situasi.



IMBASAN SILAM

Menurut buku berjudul 'al-Jabr w'al-Muqabala' yang ditulis oleh seorang ahli matematik berbangsa Arab, Muhammad Ibn Musa al-Khwarizmi, perkataan algebra berasal daripada 'al-Jabr'. Beliau juga digelar sebagai 'Bapa Algebra' atas sumbangan beliau dalam bidang algebra.

Untuk maklumat lanjut:



http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms019

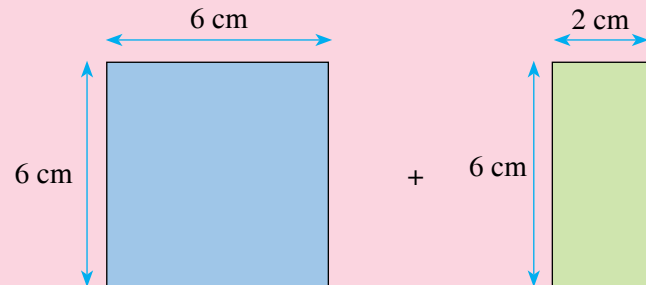
MASLAHAT BAB INI

- Algebra banyak digunakan dalam perbandingan harga, proses jual beli, ukuran, perubahan nilai dan sebagainya.
- Algebra juga digunakan dalam bidang seperti bidang kimia, fizik, forensik dan lain-lain.

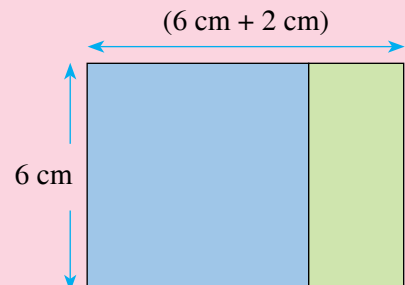
AKTIVITI KREATIF

- Tujuan:** Mengira luas menggunakan kaedah jubin algebra
Bahan: Kertas berwarna hijau dan biru
Langkah:
1. Potong kertas berwarna biru menjadi segi empat sama berukuran 6 cm panjang dan 6 cm lebar.
 2. Potong kertas berwarna hijau mengikut ukuran saiz 6 cm panjang dan 2 cm lebar.
 3. Hitung luas kertas biru dan kertas hijau dengan kaedah 1 dan kaedah 2.

Kaedah 1: Luas kertas biru + luas kertas hijau

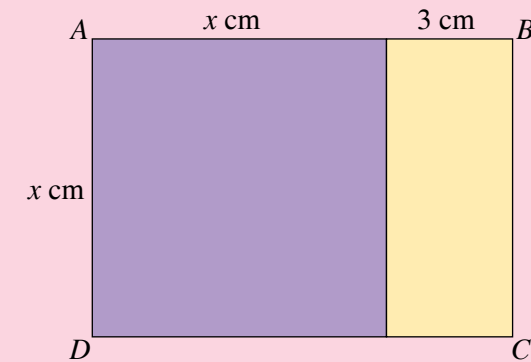


Kaedah 2: Panjang $\times$ (lebar biru + lebar hijau)



TAHUKAH ANDA ?
Jubin algebra adalah manipulatif matematik yang membolehkan murid untuk lebih memahami cara pemikiran algebra dan konsep algebra.

4. Adakah terdapat persamaan jawapan pada kedua-dua kaedah? Bincangkan.
5. Berdasarkan rajah di bawah, hitung luas segi empat $ABCD$.



QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms020 untuk menonton video jenis-jenis jubin algebra.

2.1 Kembangan

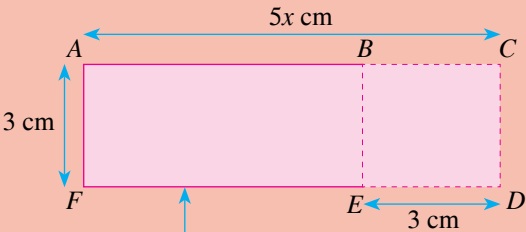
2.1.1 Kembangan ungkapan algebra

Kembangan ungkapan algebra bermaksud hasil pendaraban satu atau dua ungkapan dalam kurungan.

2.1.2 Kembangan dua ungkapan algebra

RANGSANGAN MINDA Individu

- Tujuan:** Menentukan luas segi empat $ABEF$
Bahan: Lembaran kerja
Langkah:
1. Hitung luas $ABEF$ dengan menggunakan dua kaedah di bawah.



Panjang EF boleh diperoleh dengan menulis ungkapan berikut.
 $EF = (5x - 3)$ cm

Kaedah 1 :
Luas $ABEF$
 $=$ Luas $ACDF$ – Luas $BCDE$
 $=$ –
 $=$ cm^2

Kaedah 2:
Luas $ABEF$
 $=$ panjang $\times$ lebar
 $= EF \times AF$
 $=$ $\times$
 $=$ cm^2

Perbincangan:
Adakah jawapan bagi kaedah 2 sama seperti kaedah 1? Terangkan.

Apabila melakukan kembangan ungkapan algebra, setiap sebutan dalam tanda kurungan mesti didarabkan dengan sebutan di luar kurungan.

CONTOH 1

- Kembangkan setiap ungkapan berikut.
- (a) $6(3 + 4w)$

(c) $-5b(a + 3)$
- (b) $3r(r - 2s)$

(d) $-\frac{2y}{3}(9y - 3z + 6x)$

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerangkan maksud kembangan dua ungkapan algebra.

IMBAS KEMBALI

Ungkapan algebra ialah ungkapan yang menggabungkan nombor, pemboleh ubah atau simbol matematik lain dengan operasi. Misalnya, $2a + 5$.

STANDARD PEMBELAJARAN

Melaksanakan kembangan dua ungkapan algebra.

IMBAS KEMBALI

$(+) \times (+)$	$+$
$(+) \times (-)$	$-$
$(-) \times (+)$	$-$
$(-) \times (-)$	$+$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & 6(3 + 4w) \\ &= (6 \times 3) + (6 \times 4w) \\ &= 18 + 24w \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad & 3r(r - 2s) \\ &= (3r \times r) + [3r \times (-2s)] \\ &= 3r^2 - 6rs \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(c)} \quad & -5b(a + 3) \\ &= (-5b \times a) + (-5b \times 3) \\ &= -5ab - 15b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(d)} \quad & -\frac{2y}{3}(9y - 3z + 6x) \\ &= \left(-\frac{2y}{3} \times 9y\right) + \left[-\frac{2y}{3} \times (-3z)\right] + \left(-\frac{2y}{3} \times 6x\right) \\ &= -6y^2 + 2yz - 4xy \end{aligned}$$

RANGSANGAN MINDA

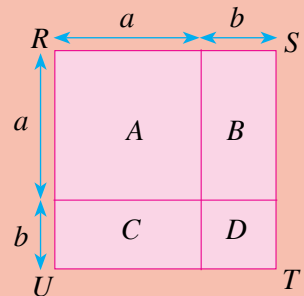


Tujuan: Melaksanakan kembangan dua ungkapan algebra

Bahan: Lembaran kerja

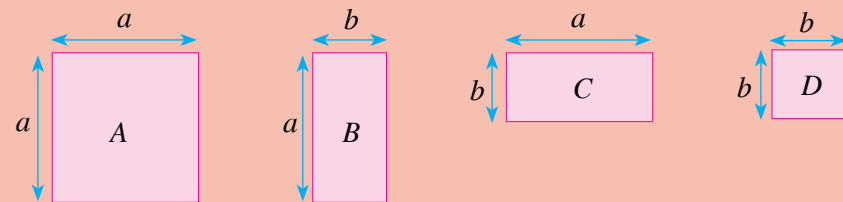
Langkah:

1. Aktiviti berikut dijalankan secara berpasangan.
2. Murid pertama menghitung luas segi empat sama $RSTU$ dengan menggunakan kaedah 1.
3. Murid kedua menghitung luas segi empat sama $RSTU$ dengan menggunakan kaedah 2.



Luas segi empat sama $RSTU$ boleh dihitung dengan

Kaedah 1



Luas segi empat sama $RSTU$ = Luas A + Luas B + Luas C + Luas D

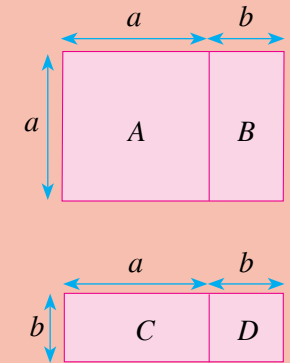
$$\begin{aligned} &= (_\times_) + (_\times_) + (_\times_) + (_\times_) \\ &= __ + __ + __ + __ \\ &= __ + __ + __ \end{aligned}$$

Kaedah 2

Asingkan segi empat sama kepada dua bahagian seperti berikut.

Luas segi empat $RSTU$ = Luas A dan B + Luas C dan D

$$\begin{aligned} &= (__)(a + b) + (__)(a + b) \\ &= __ + __ + __ + __ \\ &= __ + __ + __ \end{aligned}$$



Perbincangan:

Adakah jawapan bagi kedua-dua kaedah terdapat persamaan?

Apabila melakukan kembangan dua ungkapan algebra dalam dua tanda kurungan, setiap sebutan dalam tanda kurungan pertama mesti didarabkan dengan setiap sebutan dalam tanda kurungan kedua. Misalnya,

$$\begin{aligned} & (a + 2)(a + 1) \\ &= a(a + 1) + 2(a + 1) \\ &= a^2 + \underbrace{a + 2a}_{\text{Sebutan serupa boleh diselesaikan}} + 2 \\ &= a^2 + 3a + 2 \end{aligned}$$

TIP

$$\begin{aligned} (a + b)(a + b) &= (a + b)^2 \\ (a - b)(a - b) &= (a - b)^2 \\ (a + b)(a - b) &= (a \times a) + [a \times (-b)] + (b \times a) + [b \times (-b)] \\ &= a^2 - ab + ba - b^2 \\ &= a^2 - b^2 \end{aligned}$$

CONTOH 2

Kembangkan setiap ungkapan berikut.

- (a) $(y + 1)(y - 3)$
- (b) $(4 + 3r)(2 + r)$
- (c) $(3r + 4s)(r - 2s)$
- (d) $(3p + 2)^2$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & (y + 1)(y - 3) \\ &= y(y - 3) + 1(y - 3) \\ &= y^2 - 3y + y - 3 \\ &= y^2 - 2y - 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad & (4 + 3r)(2 + r) \\ &= 8 + 4r + 6r + 3r^2 \\ &= 8 + 10r + 3r^2 \\ &= 3r^2 + 10r + 8 \end{aligned}$$

PERHATIAN

$$\begin{aligned} (a + b)(a - b) &= a^2 - b^2 \\ (a + b)(a + b) &\neq a^2 + b^2 \\ (a - b)(a - b) &\neq a^2 - b^2 \end{aligned}$$

TAHUKAH ANDA?

Kaedah alternatif

(i) Pendaraban silang

$$\begin{array}{r|l} \begin{array}{l} a \\ \times \end{array} & \begin{array}{l} a \\ +2 \\ \times \end{array} \\ \hline a^2 & +2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} 2a \\ + \\ a \\ \hline 3a \end{array}$$

Maka, $a^2 + 3a + 2$

(ii) Bentuk lazim

$$\begin{array}{r} a + 2 \\ \times \quad a + 1 \\ \hline a^2 + 2a \\ (+) \quad a^2 + 2a \\ \hline a^2 + 3a + 2 \end{array}$$

(c) $(3r + 4s)(r - 2s)$
 $= 3r(r - 2s) + 4s(r - 2s)$
 $= (3r \times r) + [3r \times (-2s)] + (4s \times r) + [4s \times (-2s)]$
 $= 3r^2 - 6rs + 4sr - 8s^2$
 $= 3r^2 - 2rs - 8s^2$

Sebutan serupa boleh diselesaikan

Sebutan serupa $sr = rs$

(d) $(3p + 2)^2$
 $= (3p + 2)(3p + 2)$
 $= 9p^2 + 6p + 6p + 4$
 $= 9p^2 + 12p + 4$

Sebutan serupa boleh diselesaikan

TIP

Sebutan algebra disusun daripada kuasa tertinggi kepada kuasa terendah.

JOM FIKIR

Hubungan antara pendaraban ungkapan Binomial secara berulang dengan Segi Tiga Pascal.

$$\begin{array}{c} 1 \quad (a+b)^0 \\ 1a + 1b \quad (a+b)^1 \\ 1a^2 + 2ab + 1b^2 \quad (a+b)^2 \\ 1a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 1b^3 \quad (a+b)^3 \\ 1a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + 1b^4 \quad (a+b)^4 \end{array}$$

Nyatakan dua sebutan seterusnya.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms024a untuk menonton video kaedah pendaraban silang.



2.1.3 Gabungan operasi termasuk kembangan

Penyelesaian gabungan operasi bagi ungkapan algebra mahupun sebutan algebra mestilah mematuhi hukum 'BODMAS'.

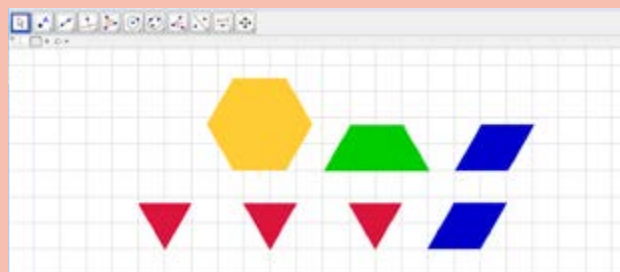
RANGSANGAN MINDA



Tujuan: Menulis hubungan algebra berdasarkan jubin algebra

Bahan: Perisian geometri dinamik

Langkah:



1. Buka fail MS024B untuk memperoleh paparan yang menunjukkan heksagon sekata berwarna kuning serta bentuk lain yang berwarna merah, biru dan hijau.
2. Pilih gabungan bentuk berwarna merah, biru atau hijau untuk dimasukkan ke dalam heksagon sekata berwarna kuning tersebut.
3. Tuliskan hubungan algebra yang diperoleh.
4. Pilih gabungan bentuk yang lain untuk dimasukkan ke dalam trapezium hijau.

Perbincangan:

Bandingkan hasil dapatan anda dengan kumpulan lain.

STANDARD PEMBELAJARAN

Memperudahkan ungkapan algebra yang melibatkan gabungan operasi termasuk kembangan.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms024b untuk membina poligon.



CONTOH 3

Permudah.

(a) $(3w - 2)(4w - 1) - 10w$

(b) $(r - 3t)^2 + 4rt$

(c) $(x + y)(x - y) + x(x - 2y)$

Penyelesaian:

(a) $(3w - 2)(4w - 1) - 10w = 3w(4w - 1) - 2(4w - 1) - 10w$
 $= 12w^2 - 3w - 8w + 2 - 10w$
 $= 12w^2 - 3w - 8w - 10w + 2$
 $= 12w^2 - 21w + 2$

(b) $(r - 3t)^2 + 4rt = (r - 3t)(r - 3t) + 4rt$
 $= r^2 - 3rt - 3rt + 9t^2 + 4rt$
 $= r^2 + 9t^2 - 3rt - 3rt + 4rt$
 $= r^2 + 9t^2 - 2rt$

(c) $(x + y)(x - y) + x(x - 2y) = x^2 - xy + xy - y^2 + x^2 - 2xy$
 $= x^2 + x^2 - y^2 - xy + xy - 2xy$
 $= 2x^2 - y^2 - 2xy$

2.1.4 Penyelesaian masalah

CONTOH 4

Puan Maria mempunyai sebidang permaidani yang panjangnya $(3r - 2)$ meter dan lebarnya ialah $(r + 1)$ meter. Hitung luas permaidani Puan Maria.

Penyelesaian:

Luas = panjang $\times$ lebar
 $= (3r - 2)(r + 1)$
 $= 3r^2 + 3r - 2r - 2$
 $= 3r^2 + r - 2$

Maka, luas permaidani ialah $(3r^2 + r - 2)$ meter persegi.

CONTOH 5

Ramesh menerima wang saku sebanyak RM50 untuk $(y - 8)$ hari. Setiap hari dia membelanjakan sebanyak RM $(x - 3)$ untuk secawan kopi dan RM $(x + 4)$ untuk mi rebus. Hitung baki wang Ramesh.

IMBAS KEMBALI

- B** = Brackets
- O** = Order
- D** = Division
- M** = Multiplication
- A** = Addition
- S** = Subtraction

Untuk maklumat lanjut:

Imbas QR Code di bawah atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms025



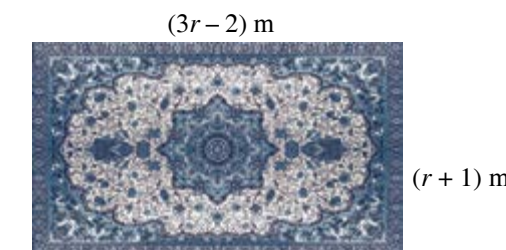
IMBAS KEMBALI

Hukum Kalis Agihan digunakan apabila melakukan kembangan.

$$\begin{array}{l} a \times (b + c) = a \times b + a \times c \\ a \times (b - c) = a \times b - a \times c \end{array}$$

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan kembangan dua ungkapan algebra.

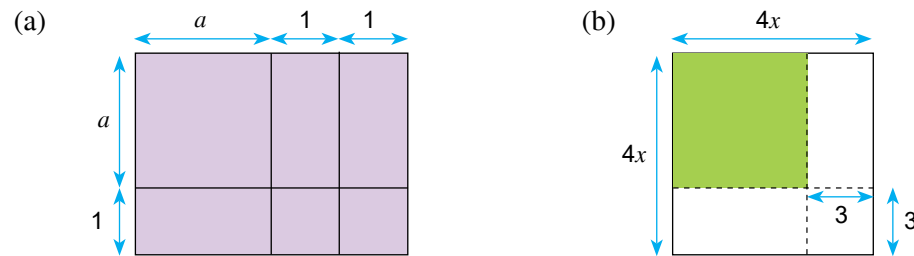


Penyelesaian:

Memahami masalah	Merancang strategi	Melaksanakan strategi	Membuat kesimpulan
Kenal pasti jumlah harga kopi dan mi rebus. $(x - 3) + (x + 4) = 2x + 1$	Tentukan jumlah perbelanjaan dalam masa $(y - 8)$ hari dengan kaedah kembangan. $\text{Hari} \times \text{Harga} = (y - 8)(2x + 1) = 2xy + y - 16x - 8$	Menghitung baki perbelanjaan dengan proses kembangan. $\begin{aligned} \text{Wang saku} - \text{Jumlah perbelanjaan} &= 50 - (2xy + y - 16x - 8) \\ &= 50 - 2xy - y + 16x + 8 \\ &= 58 - 2xy - y + 16x \end{aligned}$	Baki wang saku. $\text{RM}(58 - 2xy - y + 16x)$

JOM CUBA 2.1

1. Berdasarkan jubin algebra berikut, tulis luas kawasan berlorek dalam bentuk pendaraban dua ungkapan algebra.



2. Kembangkan ungkapan algebra berikut.

- | | | |
|------------------|----------------------------|--------------------|
| (a) $3(x + 2)$ | (b) $4(8x - 3)$ | (c) $2(a + 5)$ |
| (d) $p(6p - 8)$ | (e) $-\frac{r}{8}(2s - 8)$ | (f) $-2(pr - 2pq)$ |
| (g) $3(5bc - 6)$ | (h) $7(2ef + 3e)$ | (i) $8g(2 + gh)$ |

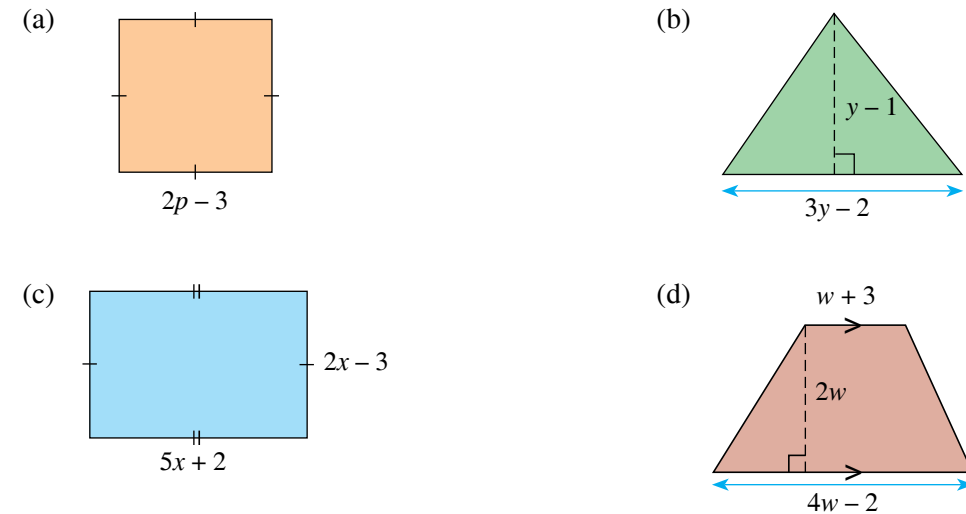
3. Kembangkan ungkapan algebra berikut.

- | | | |
|--|------------------------|-------------------------|
| (a) $(a + 1)(a + 2)$ | (b) $(x - 5)(x + 4)$ | (c) $(2 + m)(5 - m)$ |
| (d) $(3p - 2)(4p - 1)$ | (e) $(3r - 2)(4r - 1)$ | (f) $(2r + s)(4r - 3s)$ |
| (g) $(2d - \frac{1}{2}b)(3d - \frac{1}{2}b)$ | (h) $(r - 3s)^2$ | (i) $(4e - 3)^2$ |

4. Permudahkan ungkapan berikut.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| (a) $(5b + 3) + 4(3b - a)$ | (b) $3(4m - 5mn) - 2(8m + mn)$ |
| (c) $(h - j)^2 - 2h(3h - 3j)$ | (d) $(x + y)(x - y) + 2x(x + 2y)$ |

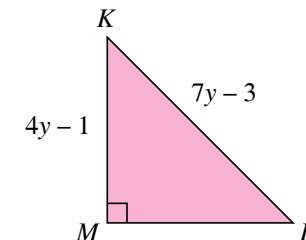
5. Hitung luas rajah berikut dengan menggunakan ungkapan algebra.



6. Hadila berumur 2 tahun lebih muda daripada Kai Yee. Umur bapa Kai Yee ialah kuasa dua umur Hadila. Jika Kai Yee berumur p tahun, hitung jumlah umur mereka bertiga. Ungkapkan jawapan anda dalam bentuk ungkapan algebra.

7. Sebuah permukaan meja berbentuk segi empat tepat mempunyai panjang $(5x - 2)$ meter dan lebar $(x + 2)$ meter. Encik Phillip ingin meletakkan cermin kaca di atas meja tersebut. Lebar meja yang tidak ditutupi dengan cermin ialah $(x - 3)$ meter. Ungkapkan luas permukaan meja yang tidak ditutupi dengan cermin kaca tersebut.

8. Hitungkan panjang LM dalam sebutan y .



2.2 Pemfaktoran

2.2.1 Konsep faktor dan pemfaktoran

Pemfaktoran ialah proses mengenal pasti faktor sebutan dan ungkapan algebra dan apabila didarabkan akan menghasilkan ungkapan asal. Pemfaktoran merupakan proses songsangan kepada kembangan.

Misalnya, faktor bagi $3p$

$$1 \times 3p \quad 3 \times p$$

Maka, faktor bagi $3p$ ialah 1, 3, p dan $3p$.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menghubungkan pendaraban ungkapan algebra dengan konsep faktor dan pemfaktoran, dan seterusnya menyenaraikan faktor bagi hasil darab ungkapan algebra tersebut.

Faktor, Faktor Sepunya dan Faktor Sepunya Terbesar (FSTB) bagi hasil darab ungkapan algebra

Faktor sepunya ialah faktor bagi sebutan algebra yang membahagi dengan tepat dua atau lebih sebutan lain. Faktor Sepunya Terbesar (FSTB) ialah faktor yang terbesar antara semua faktor sepunya.

Perhatikan ungkapan,

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

2 ialah faktor sepunya bagi 4x dan 2.

CONTOH 6

Senaraikan semua faktor sepunya bagi setiap sebutan berikut.

- (a) 6h, 4gh (b) 9c²d, 3d²e, 6def

Penyelesaian:

(a) 6h = 1 x 6h
2 x 3h
3 x 2h
h x 6
4gh = 1 x 4gh
4 x gh
2 x 2gh
2g x 2h
g x 4h
h x 4g

Maka, faktor sepunya bagi 6h dan 4gh ialah 1, 2, h dan 2h.

2.2.2 Pemfaktoran ungkapan algebra

Menggunakan FSTB

Ungkapan algebra boleh difaktorkan dengan mencari Faktor Sepunya Terbesar (FSTB).

Misalnya,

8x
12x²
4x ialah FSTB

Maka, ungkapan algebra bagi 8x + 12x² boleh ditulis sebagai hasil darab dua faktor seperti,

4x(2 + 3x)
Ini dinamakan pemfaktoran.

TIP

Pemfaktoran ialah songsangan kepada kembangan.

Kembangan

a(a + b) = a² + ab

Pemfaktoran

PERHATIAN

'1' ialah faktor bagi semua sebutan algebra.

STANDARD PEMBELAJARAN

Memfaktorkan ungkapan algebra dengan pelbagai kaedah.

IMBAS KEMBALI

Faktor bagi 16

16 ÷ 1 = 16 16 ÷ 8 = 2
16 ÷ 2 = 8 16 ÷ 16 = 1
16 ÷ 4 = 4

Maka, faktor bagi 16 ialah 1, 2, 4, 8 dan 16.

CONTOH 7

1. Tentukan Faktor Sepunya Terbesar (FSTB) bagi setiap sebutan
(a) 6h, 4gh (b) 9c²d, 3d²e, 6def
2. Faktorkan setiap ungkapan berikut.
(a) 3x + 15 (b) 7m + 21m²

Penyelesaian:

1. (a) 2 | 6h, 4gh
h | 3h, 2gh
3, 2g FSTB = 2h
(b) 3 | 9c²d, 3d²e, 6def
d | 3c²d, d²e, 2def
3c², de, 2ef FSTB = 3d

Penyelesaian:

2. (a) 3 | 3x + 15
x + 5 FSTB = 3
Maka, 3(x + 5)
(b) 7 | 7m + 21m²
m | m + 3m²
1 + 3m FSTB = 7m
Maka, 7m(1 + 3m)

Menggunakan beza antara dua sebutan kuasa dua sempurna

x² - y² ialah sebutan beza kuasa dua. x² - y² boleh difaktorkan dengan beza kuasa dua sempurna. Kaedah ini hanya boleh digunakan jika kedua-dua sebutan algebra tersebut ialah kuasa dua sempurna.

Perhatikan,

x² - 4 = x² - 2²
= (x + 2)(x - 2)

CONTOH 8

Faktorkan setiap ungkapan berikut.

- (a) b² - 1 (b) 9m² - 100
(c) 3y² - 147 (d) 5k² - 80

Penyelesaian:

(a) b² - 1
= b² - 1²
= (b + 1)(b - 1)
(b) 9m² - 100
= (3m)² - 10²
= (3m + 10)(3m - 10)

TIP

4 | 8x, 12x²
x | 2x, 3x²
2, 3x

FSTB = 4x

FSTB boleh ditentukan dengan kaedah pembahagian berulang.

Semak jawapan anda dengan kaedah kembangan.

4x(2 + 3x)
= 8x + 12x²

IMBAS KEMBALI

Nombor kuasa dua sempurna.
1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, ...

TIP

Semak semula dengan kaedah kembangan
(x + 2)(x - 2)
= x(x - 2) + 2(x - 2)
= x² - 2x + 2x - 4
= x² - 4

TAHUKAH ANDA?

Nombor ganjil	Beza kuasa dua
1	1² - 0²
3	2² - 1²
5	3² - 2²
7	4² - 3²
9	5² - 4²
11	6² - 5²
13	7² - 6²

(c) $3y^2 - 147$
 $= 3(y^2 - 49)$
 $= 3(y^2 - 7^2)$
 $= 3(y + 7)(y - 7)$

FSTB 3 dan 147
ialah 3

(d) $5k^2 - 80$
 $= 5(k^2 - 16)$
 $= 5(k^2 - 4^2)$
 $= 5(k + 4)(k - 4)$

FSTB 5 dan 80
ialah 5

TIP

Identiti Pemfaktoran

(a) $(x + y)^2$
 $= (x + y)(x + y)$
 $= x^2 + 2xy + y^2$

(b) $(x - y)^2$
 $= (x - y)(x - y)$
 $= x^2 - 2xy + y^2$

(c) $x^2 - y^2$
 $= (x + y)(x - y)$

Suatu ungkapan algebra seperti $x^2 + 2xy + y^2$ boleh difaktorkan sebagai $(x + y)(x + y)$.

Menggunakan pendaraban silang

Bagi ungkapan algebra berbentuk $ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$ dan a, b, c ialah suatu integer boleh difaktorkan dengan kaedah pendaraban silang.

Perhatikan contoh di bawah berserta penerangannya untuk pemfaktoran ungkapan algebra $x^2 + 6x + 8$.

Langkah 1: Bandingkan pekali

$$1x^2 + 6x + 8$$

$\uparrow$ $\uparrow$ $\uparrow$
 a x^2 b x c

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

Langkah 2: Faktor bagi 8 ialah 1, 2, 4 dan 8. 2 dan 4 dipilih kerana menepati c , iaitu $2 \times 4 = 8$.

Langkah 3: 2 dan 4 dipilih kerana menepati b , iaitu $2 + 4 = 6$.

Langkah 4: Lakukan darab silang seperti di bawah.

$$\begin{array}{cc|cc}
 x & & +2 & 2x \\
 (\times) \swarrow & & \searrow (\times) & \\
 x & & +4 & 4x \\
 \hline
 x^2 & & +8 & 6x
 \end{array}$$

$\uparrow$ $\uparrow$
 c b

Langkah 5: Faktor $x^2 + 6x + 8$ ialah $(x + 2)(x + 4)$.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms030 di bawah untuk menonton video tentang kaedah pemfaktoran menggunakan jubin algebra.



TIP

Hasil Tambah	Hasil Darab
$1 + 8 = 9$	$1 \times 8 = 8$
$-1 + (-8) = -9$	$-1 \times (-8) = 8$
$2 + 4 = 6$	$2 \times 4 = 8$
$-2 + (-4) = -6$	$-2 \times (-4) = 8$

TAHUKAH ANDA?

Pemfaktoran dan pembahagian

$$\begin{array}{r}
 x + 4 \\
 x + 2 \overline{) x^2 + 6x + 8} \\
 \underline{(-) x^2 + 2x} \\
 4x + 8 \\
 \underline{(-) 4x + 8} \\
 0
 \end{array}$$

CONTOH 9

Faktorkan setiap ungkapan berikut.

(a) $x^2 - 6x + 9$

Penyelesaian:

(a) $x^2 - 6x + 9$

Pendaraban faktor 9:
 $(-1) \times (-9) = 9$
 $(-3) \times (-3) = 9$
 $-3 + (-3) = -6$

$$\begin{array}{cc|cc}
 x & & -3 & -3x \\
 (\times) \swarrow & & \searrow (\times) & \\
 x & & -3 & -3x \\
 \hline
 x^2 & & -6x & 9
 \end{array}$$

Maka, $x^2 - 6x + 9 = (x - 3)(x - 3)$.

(b) $m^2 - 2m - 8$

(b) $m^2 - 2m - 8$

Pendaraban faktor 8:
 $1 \times (-8) = -8$
 $-2 \times 4 = -8$
 $2 + (-4) = -2$

$$\begin{array}{cc|cc}
 m & & 2 & 2m \\
 (\times) \swarrow & & \searrow (\times) & \\
 m & & -4 & -4m \\
 \hline
 m^2 & & -2m & -8
 \end{array}$$

Maka, $m^2 - 2m - 8 = (m + 2)(m - 4)$.

CONTOH 10

Faktorkan ungkapan berikut.

$2m^2 + 7m + 6$

Penyelesaian:

Cubaan pertama:

$$\begin{array}{cc|cc}
 2m & & 1 & 1m \\
 (\times) \swarrow & & \searrow (\times) & \\
 m & & 6 & 12m \\
 \hline
 2m^2 & & +6 & 13m
 \end{array}$$

Cubaan kedua:

$$\begin{array}{cc|cc}
 2m & & 3 & 3m \\
 (\times) \swarrow & & \searrow (\times) & \\
 m & & 2 & 4m \\
 \hline
 2m^2 & & +6 & 7m
 \end{array}$$

Maka, $2m^2 + 7m + 6 = (2m + 3)(m + 2)$.

Semak jawapan dengan kaedah kembangan

CONTOH 11

Faktorkan ungkapan berikut.

(a) $-2y^2 - 9y + 5$

Penyelesaian:

(a) $-2y^2 - 9y + 5$

$$\begin{array}{cc|cc}
 2y & & -1 & -y \\
 (\times) \swarrow & & \searrow (\times) & \\
 -y & & -5 & -10y \\
 \hline
 -2y^2 & & -9y & +5
 \end{array}$$

Maka, $-2y^2 - 9y + 5 = (2y - 1)(-y - 5)$.

(b) $-3x^2 - 8x - 5$

(b) $-3x^2 - 8x - 5$

$$\begin{array}{cc|cc}
 3x & & 5 & 5x \\
 (\times) \swarrow & & \searrow (\times) & \\
 -x & & -1 & -3x \\
 \hline
 -3x^2 & & -8x & -5
 \end{array}$$

Maka, $-3x^2 - 8x - 5 = (3x + 5)(-x - 1)$.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms031 untuk menonton video tentang pemfaktoran menggunakan kaedah pendaraban silang.



JOM FIKIR

Penyelesaian bagi $-2y^2 - 9y + 5$ boleh juga ditulis $(-2y + 1)(y + 5)$. Bincangkan.

Menggunakan faktor sepunya dalam empat sebutan algebra

$$ab + ac + bd + cd = (ab + ac) + (bd + cd)$$
$$= a(b + c) + d(b + c) \leftarrow \text{Hukum Kalis Agihan}$$
$$= (b + c)(a + d)$$

CONTOH 12

Faktorkan setiap ungkapan berikut.

(a) $pq + qr + ps + rs$

Penyelesaian:

(a) $pq + qr + ps + rs$
 $= (pq + qr) + (ps + rs)$
 $= q(p + r) + s(p + r)$
 $= (q + s)(p + r)$

Gabungkan sebutan yang ada faktor sepunya di dalam satu kurungan

Faktor sepunya

(b) $2px + 6qy - 4py - 3qx$

(b) $2px - 4py - 3qx + 6qy$
 $= (2px - 4py) - (3qx - 6qy)$
 $= 2p(x - 2y) - 3q(x - 2y)$
 $= (x - 2y)(2p - 3q)$

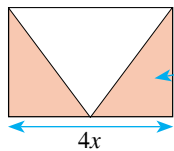
TAHUKAH ANDA ?

Pemfaktoran boleh dilakukan seperti berikut.
 $2x^2 + 7x + 3$
 $= 2x^2 + 6x + x + 3$
 $= 2x(x + 3) + (x + 3)$
 $= 2x(x + 3) + 1(x + 3)$
 $= (2x + 1)(x + 3)$

2.2.3 Penyelesaian masalah

CONTOH 13

Luas sebuah padang bola sepak berbentuk segi empat tepat ialah $(4x^2 + 16x)$ meter persegi. Padang itu telah ditenggelami air seperti dalam rajah di bawah. Jika lebar padang itu ialah $4x$ meter dan dua kawasan yang ditenggelami air ialah segi tiga bersudut tegak yang sama saiz, berapakah luas kawasan yang tidak ditenggelami air?



kawasan yang ditenggelami air

Penyelesaian:

Memahami masalah

Kenal pasti panjang padang

Panjang = $\frac{\text{luas}}{\text{lebar}}$
 $= \frac{4x^2 + 16x}{4x}$
 $= \frac{4x(x + 4)}{4x}$
 $= (x + 4)$

Tentukan tapak segi tiga bersudut tegak

Tapak segi tiga bersudut tegak
 $= 4x \div 2$
 $= 2x$

Merancang strategi

Luas dua segi tiga bersudut tegak
 $\text{Luas} = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \text{tapak} \times \text{tinggi} \right)$
 $= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 2x \times (x + 4) \right)$
 $= 2x^2 + 8x$

Melaksanakan strategi

Luas kawasan yang tidak ditenggelami air
 $= \text{Luas padang} - \text{luas dua segi tiga bersudut tegak}$
 $= 4x^2 + 16x - (2x^2 + 8x)$
 $= 4x^2 - 2x^2 + 16x - 8x$
 $= 2x^2 + 8x$

Membuat kesimpulan

Luas kawasan yang tidak ditenggelami air
 $= (2x^2 + 8x) \text{ m}^2$

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan pemfaktoran.

JOM CUBA 2.2

1. Senaraikan faktor sepunya dan FSTB bagi setiap sebutan berikut.

- (a) $8y, 12y$ (b) $2b, 3b$ (c) $3w, 5w^2$
(d) $10m^2, 15mk$ (e) $5bc, 2c^2, 3cd$ (f) $4a^2b, 8b^2c, 6bcd$

2. Faktorkan ungkapan algebra berikut.

- (a) $5e + 10$ (b) $2ab - 8a^2$ (c) $3abc + 6a^2b$
(d) $4x - 12x^2$ (e) $ef + f^2 + fg$ (f) $2x^2 - 4xy + 6wx$

3. Faktorkan ungkapan algebra berikut.

- (a) $b^2 - 81$ (b) $a^2 - b^2$ (c) $x^2 - 1$
(d) $16y^2 - 49$ (e) $(m + 3)^2 - 16$ (f) $4(x - 1)^2 - 9$

4. Faktorkan ungkapan algebra berikut.

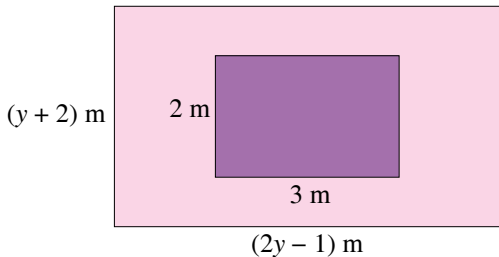
- (a) $x^2 + 9x + 14$ (b) $x^2 + 7x - 18$ (c) $x^2 - 5x - 24$
(d) $m^2 + 11m - 26$ (e) $y^2 - 2y - 15$ (f) $k^2 - 8k + 16$
(g) $2m^2 - 11m - 6$ (h) $9f^2 - 12f + 4$ (i) $2m^2 + 4m - 16$
(j) $2x^2 - 5x - 7$ (k) $12y^2 + 8y - 15$ (l) $5p^2 + 6p - 8$
(m) $-5m^2 - 6m + 8$ (n) $-3p^2 + 8p - 4$ (o) $-6x^2 - x + 15$

5. Faktorkan ungkapan algebra berikut.

- (a) $pq - qr - pw + rw$ (b) $x^2 + xy + 6x + 6y$
(c) $3ab - 9ad + bc - 3cd$ (d) $ah + aj - bh - bj$
(e) $jm - jn + ym - yn$ (f) $9xy - 3xz + 12py - 4pz$



6.



Lantai di sebuah bilik berbentuk segi empat tepat dan sebidang permaidani berukuran 3 meter panjang dan 2 meter lebar dibentangkan di dalam sebuah bilik.

- (a) Hitung luas lantai yang tidak ditutupi permaidani.
(b) Felisa ingin menutupi keseluruhan lantai bilik dengan permaidani yang sama saiz. Nyatakan berapa bidang permaidani yang perlu dibeli sekiranya nilai $y = 2$.

2.3 Ungkapan Algebra dan Hukum Operasi Asas Aritmetik

Anda telah mempelajari kembangan, pemfaktoran dan penyelesaian masalah. Coba selesaikan gabungan operasi berikut yang melibatkan kembangan dan pemfaktoran.

2.3.1 Penambahan dan penolakan ungkapan algebra

CONTOH 14

Permudah.

(a) $2x^2 - 2(4x + 5)$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} (a) \quad 2x^2 - 2(4x + 5) &= 2x^2 - 8x - 10 \\ &= 2(x^2 - 4x - 5) \\ &= 2(x - 5)(x + 1) \end{aligned}$$

(b) $4w(w - 2) - 5$

$$\begin{aligned} (b) \quad 4w(w - 2) - 5 &= 4w^2 - 8w - 5 \\ &= (2w - 5)(2w + 1) \end{aligned}$$

STANDARD PEMBELAJARAN

Melaksanakan penambahan dan penolakan ungkapan algebra yang melibatkan kembangan dan pemfaktoran.

► Menambah atau menolak pecahan algebra dengan penyebut yang sama

CONTOH 15

Permudah setiap yang berikut.

(a) $\frac{4a}{5} + \frac{3a}{5}$

(b) $\frac{y}{2x} - \frac{3y}{2x}$

(c) $\frac{x+2}{5w} - \frac{x-5}{5w}$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} (a) \quad \frac{4a}{5} + \frac{3a}{5} &= \frac{7a}{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b) \quad \frac{y}{2x} - \frac{3y}{2x} &= \frac{y - 3y}{2x} \\ &= \frac{-2y}{2x} \\ &= -\frac{y}{x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (c) \quad \frac{x+2}{5w} - \frac{x-5}{5w} &= \frac{x+2 - (x-5)}{5w} \\ &= \frac{x+2 - x + 5}{5w} \\ &= \frac{7}{5w} \end{aligned}$$

$-\frac{y}{x} = \frac{-y}{x}$
Tanda negatif tidak boleh berada di bahagian penyebut

$$\begin{aligned} &= -\frac{2y}{2x} \\ &= -\frac{y}{x} \end{aligned}$$

$$(-) \times (-) = +$$

IMBAS KEMBALI

Sebelum menyelesaikan pecahan, langkah pertama ialah menyamakan penyebut.

(a) $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$

(b) $\frac{3y}{5} + \frac{8y}{5} = \frac{11y}{5}$

(c) $\begin{aligned} \frac{7x}{5} - \frac{x}{10} &= \frac{7x \times 2}{5 \times 2} - \frac{x}{10} \\ &= \frac{14x}{10} - \frac{x}{10} \\ &= \frac{13x}{10} \end{aligned}$

(d) $\begin{aligned} \frac{4}{xy^2} - \frac{x}{y} &= \frac{4}{xy^2} - \frac{x \times xy}{y \times xy} \\ &= \frac{4}{xy^2} - \frac{x^2y}{xy^2} \\ &= \frac{4 - x^2y}{xy^2} \end{aligned}$

► Menambah atau menolak pecahan algebra yang penyebutnya tidak sama

Salah satu daripada penyebutnya ialah gandaan bagi penyebut yang lain

CONTOH 16

Permudah setiap ungkapan berikut.

(a) $\frac{3}{4y} - \frac{1}{2y}$

(b) $\frac{4}{rs} - \frac{2r}{s}$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} (a) \quad \frac{3}{4y} - \frac{1 \times 2}{2y \times 2} &= \frac{3-2}{4y} \\ &= \frac{1}{4y} \end{aligned}$$

Samakan penyebutnya

$$\begin{aligned} (b) \quad \frac{4}{rs} - \frac{2r \times r}{s \times r} &= \frac{4-2r^2}{rs} \end{aligned}$$

IMBAS KEMBALI

$$\begin{aligned} \frac{1 \times 2}{2 \times 2} - \frac{1}{4} &= \frac{2-1}{4} \\ &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

Penyebut pecahan tersebut tidak mempunyai faktor sepunya

CONTOH 17

Permudah setiap ungkapan berikut.

(a) $\frac{5x}{3} - \frac{3x}{2}$

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

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} (a) \quad \frac{5x \times 2}{3 \times 2} - \frac{3x \times 3}{2 \times 3} &= \frac{10x - 9x}{6} \\ &= \frac{x}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b) \quad \frac{2a}{3} + \frac{b}{2c} &= \frac{2a \times 2c}{3 \times 2c} + \frac{b \times 3}{2c \times 3} \\ &= \frac{4ac + 3b}{6c} \end{aligned}$$

IMBAS KEMBALI

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} - \frac{1}{3} &= \frac{3 \times 3}{4 \times 3} - \frac{1 \times 4}{3 \times 4} \\ &= \frac{9}{12} - \frac{4}{12} \\ &= \frac{5}{12} \end{aligned}$$

Penyebut pecahan mempunyai faktor sepunya

CONTOH 18

Permudah setiap ungkapan berikut.

(a) $\frac{1}{4p} + \frac{4}{6p}$

(b) $\frac{m}{4r} - \frac{5m}{14rs}$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} (a) \quad \frac{1}{4p} + \frac{4}{6p} &= \frac{1 \times 3}{4p \times 3} + \frac{4 \times 2}{6p \times 2} \\ &= \frac{3}{12p} + \frac{8}{12p} \\ &= \frac{11}{12p} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &2p \mid \begin{array}{l} 4p, 6p \\ 2, 3 \end{array} \\ &\text{GSTK} = 2p \times 2 \times 3 \\ &= 12p \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b) \quad \frac{m}{4r} - \frac{5m}{14rs} &= \frac{m \times 7s}{4r \times 7s} - \frac{5m \times 2}{14rs \times 2} \\ &= \frac{7ms - 10m}{28rs} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &2r \mid \begin{array}{l} 4r, 14rs \\ 2, 7s \end{array} \\ &\text{GSTK} = 2r \times 2 \times 7s \\ &= 28rs \end{aligned}$$

IMBAS KEMBALI

Gandaan Sepunya Terkecil (GSTK)

2.3.2 Pendaraban dan pembahagian ungkapan algebra

Untuk mendarab dan membahagi ungkapan algebra, anda perlu memfaktorkan ungkapan tersebut, kemudian memansuhkannya sekiranya terdapat faktor sepunya pada pengangka dan penyebutnya. Misalnya,

$$(2p + 4) \div (p^2 - 4) \text{ boleh ditulis sebagai } \frac{2p + 4}{p^2 - 4}.$$

$$\frac{2p + 4}{p^2 - 4} = \frac{2(p + 2)}{p^2 - 2^2} \quad \text{Faktorkan pengangka}$$

$$= \frac{2(\cancel{p+2})}{(\cancel{p+2})(p-2)} \quad \text{Permudahkan ungkapan atau sebutan yang sama jika ada}$$

$$= \frac{2}{p-2}$$

Proses ini memerlukan kemahiran pemfaktoran yang telah anda pelajari.

CONTOH 19

Permudah.

$$(a) \frac{a^2 - 1}{2ab} \times \frac{b^2}{1 + a}$$

$$(b) \frac{(h + k)^2}{2k - h} \times \frac{6k - 3h}{h^2 - k^2}$$

$$(c) \frac{5a}{a + 2b} \div \frac{2ab}{3a + 6b}$$

$$(d) \frac{a^2 - b}{10a - 5b} \div \frac{(a - b)^2}{8a - 4b}$$

Penyelesaian:

$$(a) \frac{a^2 - 1}{2ab} \times \frac{b^2}{(1 + a)}$$

$$= \frac{(\cancel{a+1})(a-1)}{2ab\cancel{1}} \times \frac{\cancel{b}(b)}{(1+\cancel{a})1}$$

$$= \frac{b(a-1)}{2a} \quad \text{Permudahkan ungkapan yang sama}$$

$$(b) \frac{(h + k)^2}{2k - h} \times \frac{6k - 3h}{h^2 - k^2} \quad \text{Faktorkan}$$

$$= \frac{(\cancel{h+k})(h+k)}{\cancel{2k-h}1} \times \frac{3(\cancel{2k-h})}{(\cancel{h+k})(h-k)}$$

$$= \frac{3(h+k)}{h-k} \quad \text{Permudahkan ungkapan yang sama}$$

$$(c) \frac{5a}{a + 2b} \div \frac{2ab}{3a + 6b}$$

$$= \frac{5a\cancel{1}}{(\cancel{a+2b})1} \times \frac{3(\cancel{a+2b})}{2ab}$$

$$= \frac{15}{2b} \quad \text{Permudahkan ungkapan yang sama}$$

$$(d) \frac{a^2 - b^2}{10a - 5b} \div \frac{(a - b)^2}{8a - 4b}$$

$$= \frac{(a+b)(\cancel{a-b})}{5(\cancel{2a-b})1} \times \frac{4(\cancel{2a-b})1}{1(\cancel{a-b})(a-b)}$$

$$= \frac{4(a+b)}{5(a-b)} \quad \text{Permudahkan ungkapan yang sama}$$

STANDARD PEMBELAJARAN

Melaksanakan pendaraban dan pembahagian ungkapan algebra yang melibatkan kembangan dan pemfaktoran.

IMBAS KEMBALI

$$\frac{1m}{1mn} = \frac{1}{n}$$

$$\frac{2s^2}{8sp} = \frac{2(\cancel{s})(s)}{8(\cancel{s})(p)}$$

$$= \frac{s}{4p}$$

IMBAS KEMBALI

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

TIP

$$a + 1 = 1 + a$$

$$a - b = -(b - a)$$

$$(p - q)^2 = (q - p)^2$$

IMBAS KEMBALI

$$\frac{1}{x} \div \frac{1}{x} = \frac{1}{x} \times \frac{x}{1} = 1$$

Salingan $\frac{1}{x}$ adalah $x \div 1$ dan tukarkan operasi $\div$ kepada $\times$

TIP

$$\frac{3}{4} \div \frac{5}{4}$$

$$= \frac{3}{4} \times \frac{4}{5}$$

$$= \frac{3}{5}$$

2.3.3 Gabungan operasi ungkapan algebra

CONTOH 20

Selesaikan gabungan operasi berikut.

$$(a) \frac{2}{5b}(15a + 25b) + \frac{a}{b}$$

$$(b) \frac{9k^2 - 12k + 4}{(3k + 2)(3k - 2)}$$

$$(c) \frac{12m - 18m^2}{4n^2 - 16n} \times \frac{n}{m}$$

$$(d) \frac{a - b}{3a + b} \div \frac{(a - b)^2}{6a + 2b}$$

Penyelesaian:

$$(a) \frac{2}{5b}(15a + 25b) + \frac{a}{b}$$

$$= \frac{2}{\cancel{5}b} \times \cancel{5}(3a + 5b) + \frac{a}{b}$$

$$= \frac{2(3a + 5b)}{b} + \frac{a}{b}$$

$$= \frac{6a + 10b}{b} + \frac{a}{b}$$

$$= \frac{7a + 10b}{b}$$

$$(b) \frac{9k^2 - 12k + 4}{(3k + 2)(3k - 2)}$$

$$= \frac{(\cancel{3k-2})(3k-2)}{(3k+2)(\cancel{3k-2})}$$

$$= \frac{3k-2}{3k+2}$$

$$(c) \frac{12m - 18m^2}{4n^2 - 16n} \times \frac{n}{m}$$

$$= \frac{\cancel{3}m(\cancel{2-3m})}{\cancel{4}n(\cancel{n-4})} \times \frac{\cancel{n}}{\cancel{m}}$$

$$= \frac{3(2-3m)}{2(n-4)}$$

$$(d) \frac{a - b}{3a + b} \div \frac{(a - b)^2}{6a + 2b}$$

$$= \frac{a - b}{3a + b} \times \frac{6a + 2b}{(a - b)^2}$$

$$= \frac{(\cancel{a-b})}{(\cancel{3a+b})} \times \frac{2(\cancel{3a+b})}{(\cancel{a-b})(a-b)}$$

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

JOM CUBA 2.3

1. Permudahkan setiap yang berikut.

$$(a) 4(b - 1)^2 - 9$$

$$(b) (m + 3)^2 - 16$$

$$(c) (p - 5)^2 - 49$$

$$(d) 7x(x - 1) - 3$$

$$(e) (2c - 1)^2 + 2(4 + c)$$

2. Permudahkan setiap yang berikut.

$$(a) \frac{3y}{5} + \frac{3y}{5}$$

$$(b) \frac{3m + 2n}{m - 2n} - \frac{m - 5n}{m - 2n}$$

$$(c) \frac{4r - 3s}{2r + 3s} - \frac{3r - 4s}{2r + 3s}$$

3. Permudahkan setiap yang berikut.

$$(a) \frac{5}{p} - \frac{2}{p^2}$$

$$(b) \frac{2s}{3} - \frac{4s}{9}$$

$$(c) \frac{3}{x + y} - \frac{3z}{4(x + y)}$$

4. Permudahkan setiap yang berikut.

$$(a) \frac{3u}{4} + \frac{5v}{3}$$

$$(b) \frac{1}{6s} - \frac{2}{5t}$$

$$(c) \frac{2}{r - 2} + \frac{4}{3s}$$

STANDARD PEMBELAJARAN

Melaksanakan gabungan operasi ungkapan algebra yang melibatkan kembangan dan pemfaktoran.

PERHATIAN

Pemfaktoran dua, tiga dan empat sebutan:

Dua sebutan

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

Contoh:
 $x^2 - 16 = (x + 4)(x - 4)$

Tiga sebutan

Faktor dalam dua kurungan
() ()

Contoh:
 $x^2 - 4x - 21$
 $= (x - 7)(x + 3)$

Empat sebutan

$$6xy + 2y + 9x + 3$$

Contoh:
 $(6xy + 2y) + (9x + 3)$
 $= 2y(3x + 1) + 3(3x + 1)$
 $= (2y + 3)(3x + 1)$

5. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $\frac{m}{9} + \frac{n}{12}$

(b) $\frac{3}{3mn} + \frac{n}{6m^2}$

(c) $\frac{4}{d^2g} + \frac{3}{5dg}$

6. Permudah.

(a) $\frac{x^2 - x}{xy}$

(b) $\frac{6a + 15}{12}$

(c) $\frac{m + n}{m^2 - n^2}$

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

(e) $\frac{c^2 - 9}{2c + 6}$

7. Permudah.

(a) $\frac{2}{a-3} \times \frac{3}{3+a}$

(b) $\frac{h}{k-2} \times \frac{y}{h+3}$

(c) $\frac{3m}{(m-n)} \times \frac{2mn}{(n-2m)}$

(d) $\frac{2r}{s-2} \times \frac{s-4}{r+5}$

8. Permudah.

(a) $\frac{m}{x+2} \times \frac{2(x+2)}{m^2(x-a)}$

(b) $\frac{2r^2}{rs-s^2} \times \frac{5r-5s}{2r-4r^2}$

(c) $\frac{x}{x+2} \times \frac{x^2+5x+6}{5x^2}$

(d) $\frac{e+2f}{5e-2f} \times \frac{4f^2-10ef}{3e^2-9ef}$

9. Permudah.

(a) $\frac{5a}{2a+3} \div \frac{3b}{a+b}$

(b) $\frac{4}{n-3} \div \frac{8a}{3n-9}$

(c) $\frac{6y^2}{x^2+xy} \div \frac{18xy}{x+y}$

(d) $\frac{f-1}{eg+2e} \div \frac{fg-g}{g+2}$

10. Selesaikan gabungan operasi berikut.

(a) $\frac{x^2+x}{x^2-y^2} \times \frac{xy-y^2}{x+y}$

(b) $\frac{4p^2-1}{p^2-1} \times \frac{pq+q}{4p-2}$

(c) $\frac{pq-pr}{r^2-1} \div \frac{q^2-r^2}{r^2+r}$

(d) $\frac{st+tu}{4t^2-1} \div \frac{s^2-u^2}{4t^2+4t+1}$

MENJANA KECEMERLANGAN

1. Kembangkan setiap ungkapan berikut.

(a) $\frac{1}{2}(6a+12b)$

(b) $(n+2)(n-5)$

(c) $(a+2b)^2$

(d) $(4x-y)^2$

(e) $\left(2v - \frac{1}{3w}\right)\left(3v + \frac{2}{3w}\right)$

(f) $(h-k)^2 - 4h(2k-3h)$

2. Faktorkan setiap ungkapan berikut.

(a) $12m - 18m^2$

(b) $y^2 - 81$

(c) $4ab - 8a^2b$

(d) $x^2 - 16y^2$

(e) $(s-3)^2 - 1$

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

(g) $x^2 + 2x - 15$

(h) $x^2 + 6x + 8$

(i) $6cd - 2ce - 3bd + be$

3. Permudah setiap ungkapan berikut.

(a) $\frac{a+2}{4v} + \frac{a-b}{2v}$

(b) $\frac{3e}{5ab} - \frac{5d}{4c}$

(c) $\frac{4}{f^2g} - \frac{3}{5fg}$

(d) $\frac{n+2}{m^2} + \frac{n}{mp}$

(e) $\frac{5x}{8yz} + \frac{y-1}{12xz}$

(f) $\frac{rs}{4y} + \frac{2-r}{18yz}$

4. Nenek mempunyai sekeping coklat berukuran $(k^2 - 16)$ cm panjang dan dia ingin membahagikannya kepada cucunya seramai $(k - 4)$ orang. Berapakah ukuran panjang coklat yang akan diterima oleh setiap cucunya?

5. Gurdip dan Jumrang ialah pekerja sambilan di sebuah kedai runcit. Gurdip mendapat bayaran gaji RM3 per jam lebih murah daripada dua kali gaji Jumrang. Katakan gaji Jumrang ialah RM x per jam, hitung jumlah gaji bagi $(x + 2)$ jam gaji Gurdip dan $(2x + 3)$ jam gaji Jumrang. Tulis dalam bentuk ungkapan algebra.

6. Luas sebidang tanah untuk membuat parkir kereta di sebuah pasar raya ialah $25(x^2 - 8x + 16)$ meter persegi.

(i) Jika luas seunit tapak parkir kereta ialah $(x - 4)^2$ meter persegi, berapa buahkah kereta yang dapat diparkirkan di tempat tersebut?

(ii) 4 unit tapak parkir telah ditempah oleh pemilik pasar raya tersebut. Berapakah unit tapak parkir yang tinggal?

7. Khairul ingin menampal dindingnya dengan kertas hiasan dinding. Dindingnya berukuran $(x + 5)$ meter panjang dan $(3x - 2)$ meter lebar.

(i) Berapakah luas kawasan dinding yang akan ditampal dengan kertas hiasan dinding sekiranya ukuran pintu ialah $(x - 1)$ meter panjang dan x meter lebar?

(ii) Sekiranya harga kertas hiasan dinding tersebut ialah RM8 x per meter persegi, berapakah jumlah wang yang perlu dibayar oleh Khairul?

8. Swee Lee sepatutnya dapat menyiapkan $(28 + 16x)$ bilangan soalan matematik dalam masa 4 jam.

(i) Berapakah bilangan soalan yang dapat disiapkan dalam masa 30 minit?

(ii) Sekiranya Swee Lee hanya dapat menyiapkan $(14 + 8x)$ bilangan soalan tersebut, berapa lamakah masa yang diambilnya?

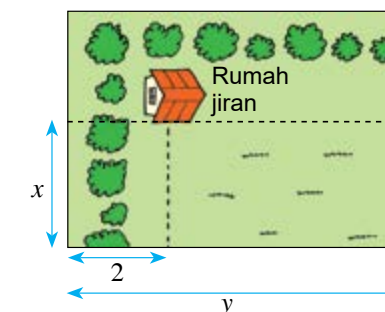
9. Azimah membuat seloyang kuih lapis berbentuk segi empat tepat berukuran $(3x + 2)$ cm panjang dan $(x + 2)$ cm lebar. Dia memotong kuih lapis tersebut kepada 6 bahagian panjang dan 3 bahagian lebar. Hitung luas sepotong kuih lapis tersebut dalam bentuk ungkapan algebra.

10. Encik Hanapi ingin mendirikan sebuah banglo satu tingkat di sebidang tanah berukuran x meter lebar dan y meter panjang. Dia perlu menyediakan 2 meter rizab jalan untuk jirannya.

(i) Berapakah luas tanah Encik Hanapi yang asal?

(ii) Berapakah perbezaan luas tanah yang asal dengan luas tanah selepas ditolak rizab jalan?

(iii) Sekiranya harga tanah ialah RM18 per meter persegi, berapakah harga keseluruhan tanah Encik Hanapi?



INTI PATI BAB

Pemfaktoran dan Pecahan Algebra

Kembangan

Pendaraban suatu ungkapan dengan suatu sebutan lain atau ungkapan algebra yang lain.

- $a(x + y) = ax + ay$
- $(a + b)(x + y) = ax + ay + bx + by$
- $b(c + d) = bc + bd$
- $(b + c)(d + e) = bd + be + cd + ce$
- $(b + c)^2 = b^2 + 2bc + c^2$
- $(b - c)^2 = b^2 - 2bc + c^2$
- $(b + c)(b - c) = b^2 - c^2$

Pemfaktoran

Proses menulis suatu ungkapan algebra sebagai hasil darab dua atau lebih sebutan atau ungkapan algebra. Pemfaktoran ialah songsangan kepada kembangan.

- $2a - a^2 = a(2 - a)$
- $a^2 + 4a + 3 = (a + 1)(a + 3)$
- $a^2 - 7a + 10 = (a - 5)(a - 2)$
- $a^2 - 36 = (a^2 - 6^2) = (a - 6)(a + 6)$
- $ab + ac + bd + cd = (b + c)(a + d)$
- $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$

Penambahan dan Penolakan

Sebelum menambah atau menolak dua pecahan algebra, semak penyebutnya dahulu. Jika penyebutnya tidak sama, anda perlulah samakannya.

- $\frac{a}{4} + \frac{b}{4} = \frac{a + b}{4}$
- $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{b + a}{ab}$
- $\frac{1}{2a} - \frac{1}{ab} = \frac{1 \times b}{2a \times b} - \frac{1 \times 2}{ab \times 2} = \frac{b - 2}{2ab}$

Pendaraban dan Pembahagian

Laksanakan pemfaktoran kepada ungkapan jika perlu, sebelum pembahagian atau pendaraban dilakukan.

$$\frac{m + n}{x - y} \div \frac{(m + n)^2}{x^2 - y^2} = \frac{\cancel{m + n}^1}{x - y} \times \frac{(x + y)(x - y)}{\cancel{(m + n)}^1(m + n)} = \frac{x + y}{m + n}$$

REFLEKSI DIRI

Pada akhir bab ini, saya dapat:

- Menerangkan maksud kembangan dua ungkapan algebra.
- Melaksanakan kembangan dua ungkapan algebra.
- Mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan gabungan operasi termasuk kembangan.
- Menyelesaikan masalah yang melibatkan kembangan dua ungkapan algebra.
- Menghubungkan pendaraban ungkapan algebra dengan konsep faktor dan pemfaktoran, dan seterusnya menyenaraikan faktor bagi hasil darab ungkapan algebra tersebut.
- Memfaktorkan ungkapan algebra dengan pelbagai kaedah.
- Menyelesaikan masalah yang melibatkan pemfaktoran.
- Melaksanakan penambahan dan penolakan ungkapan algebra yang melibatkan kembangan dan pemfaktoran.
- Melaksanakan pendaraban dan pembahagian ungkapan algebra yang melibatkan kembangan dan pemfaktoran.
- Melaksanakan gabungan operasi ungkapan algebra yang melibatkan kembangan dan pemfaktoran.

PROJEK MINI

Tajuk: Berapakah sukatan seabdi air ini?

Bahan: Seabdi air (dilabel z), beberapa botol mineral kecil (dilabel x), beberapa botol mineral besar (dilabel y) dan corong

Setiap kumpulan diberi beberapa botol mineral yang kosong (berbeza saiz) dan corong. Murid diminta menuangkan air tersebut ke dalam botol kosong. Tulis hubungan algebra tentang sukatan air tersebut. Bentangkan hasil jawapan setiap kumpulan. Adakah sukatan setiap kumpulan sama? Dapatkah anda menentukan isi padu air?

