



BAB

2

Asas Nombor

Anda akan mempelajari 

► Asas Nombor

Malaysia menjadi tumpuan utama bagi pelbagai perkembangan teknologi yang mampu mengubah gaya hidup rakyat pada abad ke-21. Perkembangan dalam teknologi membolehkan rakyat Malaysia menikmati kadar muat turun yang pantas, teknologi hologram dalam bidang pendidikan, perubatan, perindustrian, pembuatan kereta swapandu dan sebagainya. Masyarakat yang berkemahiran dalam teknologi maklumat dan telekomunikasi perlu mahir dengan asas nombor yang menjadi tunjang kepada segala teknologi.

Tahukah anda kaitan antara asas nombor dengan teknologi?

Maslahat Bab

Asas nombor ialah kunci untuk segala pengiraan dalam kehidupan harian. Antara bidang yang boleh diceburi ialah Sains Komputer dan bidang-bidang lain yang menggunakan teknologi maklumat sebagai asas penyelidikan dan pembangunan (*Research and Development*) seperti bioteknologi, teknologi reka bentuk, reka bentuk aeroangkasa, farmasi dan sebagainya.

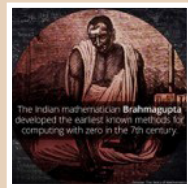


JARINGAN KATA

- asas nombor
- binari
- indeks
- nilai tempat
- nilai digit
- sistem nombor
- *number base*
- *binary*
- *index*
- *place value*
- *digit value*
- *number system*



Imbasan Silam



Brahmagupta
(598 M-668 M)

Brahmagupta seorang ahli astronomi yang berasal dari negeri Rajasthan di barat laut India. Beliau telah memperkenalkan digit 0 kepada sistem nombor yang menjadi asas kepada segala asas nombor yang digunakan pada masa dahulu dan kini.



<http://yakini-pelajar.com/Brahma/2.pdf>

2.1 Asas Nombor

Bagaimanakah anda mewakili dan menjelaskan nombor dalam pelbagai asas dari segi angka, nilai tempat, nilai digit dan nilai nombor berdasarkan proses pengumpulan?

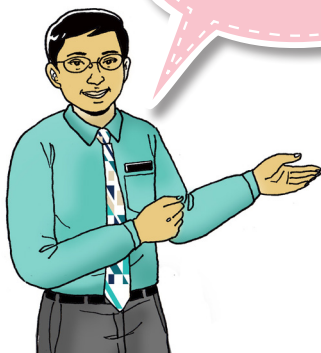
Asas nombor ialah sistem nombor yang merangkumi digit 0 hingga 9. Sistem nombor terdiri daripada pelbagai asas nombor. Asas sepuluh atau *decimal* merupakan asas yang digunakan secara meluas dalam kehidupan seharian.



Standard Pembelajaran

Mewakili dan menjelaskan nombor dalam pelbagai asas dari segi angka, nilai tempat, nilai digit dan nilai nombor berdasarkan proses pengumpulan.

Tahukah anda asas nombor apakah yang digunakan dalam sains komputer?



Asas nombor seperti asas 2, asas 8, asas 10 dan asas 16 antara asas nombor yang digunakan dalam sains komputer.



Jadual menunjukkan digit yang digunakan dalam asas dua hingga asas sepuluh.

Asas nombor	Digit
Asas 2	0, 1
Asas 3	0, 1, 2
Asas 4	0, 1, 2, 3
Asas 5	0, 1, 2, 3, 4
Asas 6	0, 1, 2, 3, 4, 5
Asas 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6
Asas 8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Asas 9	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Asas 10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9



ZON INFORMASI

Digit bermaksud simbol yang digunakan atau digabungkan untuk membentuk nombor dalam sistem penomboran. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ialah sepuluh digit dalam sistem nombor. Contohnya 2145 mempunyai 4 digit.

Contoh 1

Berikan dua contoh nombor yang mewakili nombor asas dua hingga nombor asas sepuluh.

Penyelesaian:

Asas nombor	Nombor	
2	10_2	1001_2
3	21_3	1201_3
4	23_4	213_4
5	41_5	342_5
6	35_6	4510_6
7	64_7	463_7
8	17_8	472_8
9	78_9	385_9
10	69_{10}	2893_{10}



Setiap asas mempunyai digit 0 hingga digit yang kurang daripada asasnya. Contohnya, asas dua hanya mempunyai digit 0 dan 1.

**ZON INFORMASI**

nombor
 $\curvearrowright$ **325** $\curvearrowleft$ asas
 dibaca sebagai

"Tiga dua asas lima"

Apakah nilai tempat yang terlibat dalam nombor asas dua hingga nombor asas sepuluh?

Setiap asas mempunyai nilai tempat mengikut asas masing-masing. Nilai tempat suatu asas ialah pendaraban berulang asas tersebut. Katakan a ialah asas, maka nilai tempat asas tersebut bermula dengan $a^0, a^1, a^2, \dots, a^n$ seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah.

**MEMORI SAYA**

a - asas
 n - kuasa
 $a^4 = a \times a \times a \times a$

a^n

Asas nombor	a^n	Nilai tempat							
		a^7	a^6	a^5	a^4	a^3	a^2	a^1	a^0
Asas 2	2^n	128	64	32	16	8	4	2	1
Asas 3	3^n	2187	729	243	81	27	9	3	1
Asas 4	4^n	16384	4096	1024	256	64	16	4	1
Asas 5	5^n	78125	15625	3125	625	125	25	5	1
Asas 6	6^n	279936	46656	7776	1296	216	36	6	1
Asas 7	7^n	823543	117649	16807	2401	343	49	7	1
Asas 8	8^n	2097152	262144	32768	4096	512	64	8	1
Asas 9	9^n	4782969	531441	59049	6561	729	81	9	1
Asas 10	10^n	10000000	1000000	100000	10000	1000	100	10	1

Contoh 2

Nyatakan nilai tempat bagi setiap digit dalam nombor di bawah.

(a) 6231_8

(b) 111101_2

Penyelesaian:

(a)	Nombor asas 8	6	2	3	1
	Nilai tempat	8^3	8^2	8^1	8^0

(b)	Nombor asas 2	1	1	1	1	0	1
	Nilai tempat	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

Bagaimanakah anda menyatakan nilai digit bagi suatu nombor dalam pelbagai asas?

Nilai digit dalam suatu nombor ialah pendaraban digit dengan nilai tempat yang mewakili digit tersebut.

Kaedah pendaraban digit dengan nilai tempat

1010_2

Nombor	1	0	1	0
Nilai tempat	2^3	2^2	2^1	2^0

$$1 \times 2^1 = 2$$

2012_3

Nombor	2	0	1	2
Nilai tempat	3^3	3^2	3^1	3^0

$$2 \times 3^3 = 54$$

4432_5

Nombor	4	4	3	2
Nilai tempat	5^3	5^2	5^1	5^0

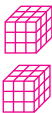
$$4 \times 5^3 = 500$$

Kaedah penggunaan blok sebagai nilai digit

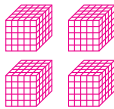
1010_2

Nombor	1	0	1	0
Nilai tempat	2^3	2^2	2^1	2^0
Nilai digit			 2	

2012_3

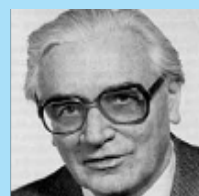
Nombor	2	0	1	2
Nilai tempat	3^3	3^2	3^1	3^0
Nilai digit	 54			

4432_5

Nombor	4	4	3	2
Nilai tempat	5^3	5^2	5^1	5^0
Nilai digit	 500			



Imbasan Silam



Konrad Zuse (1910-1995) merupakan pencipta dan perintis komputer moden dari Jerman. Beliau pengasas kepada komputer yang boleh diprogramkan. Zuse telah merancang bahasa pengaturcaraan di peringkat tinggi yang dikenali sebagai *Plankalkuel*.

Kaedah pendaraban digit dengan nilai tempat

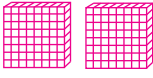
271_8

Nombor	<u>2</u>	7	1
Nilai tempat	8^2	8^1	8^0

$$2 \times 8^2 = 128$$

Kaedah penggunaan blok sebagai nilai digit

271_8

Nombor	<u>2</u>	7	1
Nilai tempat	8^2	8^1	8^0
Nilai digit	 128		

Contoh 3

Nyatakan nilai digit yang bergaris bagi setiap nombor berikut.

(a) 5037_9

(b) 3501_6

Penyelesaian:

(a) 5037_9

Nombor	<u>5</u>	0	3	7
Nilai tempat	9^3	9^2	9^1	9^0

$$5 \times 9^3 = 3645$$

(b) 3501_6

Nombor	3	<u>5</u>	0	1
Nilai tempat	6^3	6^2	6^1	6^0

$$5 \times 6^2 = 180$$

Bagaimanakah anda menyatakan nilai nombor bagi suatu nombor dalam pelbagai asas?

Nilai nombor dalam pelbagai asas boleh ditentukan dengan menghitung hasil tambah nilai digit nombor tersebut.

(a) Menentukan nilai nombor bagi nombor dalam asas dua.

Proses Pengumpulan

Nombor	1	1	0	0	1
Nilai tempat	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Nilai nombor	$(1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$ $= 16 + 8 + 0 + 0 + 1$ $= 25_{10}$				



Indikator

Asas dua hanya mempunyai digit 0 dan 1 dalam nombornya.

Penambahan nilai digit menggunakan blok

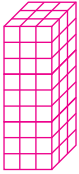
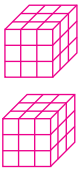
Nombor	1	1	0	0	1
Nilai tempat	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Nilai digit					
Nilai nombor	$16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25_{10}$				

(b) Menentukan nilai nombor bagi nombor dalam asas tiga.

Proses pengumpulan

Nombor	1	2	0	2	1
Nilai tempat	3^4	3^3	3^2	3^1	3^0
Nilai nombor	$(1 \times 3^4) + (2 \times 3^3) + (0 \times 3^2) + (2 \times 3^1) + (1 \times 3^0)$ $= 81 + 54 + 0 + 6 + 1$ $= 142_{10}$				

Penambahan nilai digit menggunakan blok

Nombor	1	2	0	2	1
Nilai tempat	3^4	3^3	3^2	3^1	3^0
Nilai digit					
Nilai nombor	$81 + 54 + 0 + 6 + 1 = 142_{10}$				

(c) Menentukan nilai nombor bagi nombor dalam asas empat.

Proses pengumpulan

Nombor	3	0	2	1
Nilai tempat	4^3	4^2	4^1	4^0
Nilai nombor	$(3 \times 4^3) + (0 \times 4^2) + (2 \times 4^1) + (1 \times 4^0)$ $= 192 + 0 + 8 + 1$ $= 201_{10}$			

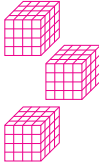
ZON INTERAKTIF

Adakah nilai 243_8 sama dengan 243_5 ? Bincangkan.

ZON INFORMASI

Penulisan tanda asas untuk nombor asas 10 bersifat pilihan, iaitu boleh ditulis dan sebaliknya.

Penambahan nilai digit menggunakan blok

Nombor	3	0	2	1
Nilai tempat	4^3	4^2	4^1	4^0
Nilai digit				
Nilai nombor	$192 + 0 + 8 + 1 = 201_{10}$			



Celik Minda

Nyatakan dua nombor berlainan asas yang mempunyai nilai yang sama.

Contoh 4

Tentukan nilai nombor bagi yang berikut.

(a) 340_5

(b) 341_7

(c) 1506_8

Penyelesaian:

(a) 340_5

Nombor	3	4	0
Nilai tempat	5^2	5^1	5^0
Nilai nombor	$(3 \times 5^2) + (4 \times 5^1) + (0 \times 5^0)$ $= 75 + 20 + 0$ $= 95_{10}$		

(b) 341_7

Nombor	3	4	1
Nilai tempat	7^2	7^1	7^0
Nilai nombor	$(3 \times 7^2) + (4 \times 7^1) + (1 \times 7^0)$ $= 147 + 28 + 1$ $= 176_{10}$		

(c) 1506_8

Nombor	1	5	0	6
Nilai tempat	8^3	8^2	8^1	8^0
Nilai nombor	$(1 \times 8^3) + (5 \times 8^2) + (0 \times 8^1) + (6 \times 8^0)$ $= 512 + 320 + 0 + 6$ $= 838_{10}$			



Celik Minda

Tukar tahun lahir anda kepada asas nombor yang anda pilih.

ZON INTERAKTIF



Apakah akan berlaku jika nombor lebih daripada asas sepuluh digunakan? Bincangkan.

Semak Jawapan ✓

1. Tekan kekunci **MODE** 2 kali sehingga mendapat paparan **SD REG BASE**

1	2	3
---	---	---

.
2. Tekan **3** untuk memilih **BASE**.
3. Tekan **OCT**.
4. Tekan 1506 kemudian tekan **=**.
5. Tekan **DEC**, jawapan **838** dipaparkan.

 Praktis Kendiri 2.1a

1. Tuliskan tiga nombor yang mewakili asas dua hingga asas sembilan.
2. Bulatkan tiga nombor yang bukan mewakili nombor dalam asas enam.

245	332	461	212	371	829	345	123
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

3.

234	673	336	281
-----	-----	-----	-----

Berdasarkan empat nombor ini, kenal pasti dan senaraikan semua nombor bersesuaian dengan asas berikut.

- (a) Asas lima (b) Asas tujuh (c) Asas lapan (d) Asas sembilan
4. Tentukan nilai tempat yang bergaris bagi setiap nombor berikut.

(a) 1110010_2 (b) 214_5 (c) 6001_7 (d) 51140_6 (e) 1200_3
 (f) 683_9 (g) 2331_4 (h) 7321_8 (i) 5241_6 (j) 3221_5
 5. Tentukan nilai digit yang bergaris bagi setiap nombor berikut.

(a) 1110_2 (b) 324_5 (c) 873_9 (d) 235_6 (e) 2100_3
 (f) 16623_7 (g) 1101_2 (h) 1776_8 (i) 231_4 (j) 111101_2
 6. Tentukan nilai nombor berikut dalam asas sepuluh.

(a) 23_6 (b) 425_8 (c) 110101_2 (d) 338_9 (e) 364_7
 (f) 33_4 (g) 123_5 (h) 1217_8 (i) 515_6 (j) 1121_3
 7. Tentukan nilai p dan nilai q .

(a) $1101_2 = (1 \times 2^p) + (1 \times q) + (1 \times 2^0)$ (b) $375_8 = (3 \times 8^p) + (q \times 8^1) + (5 \times 8^0)$
 (c) $1321_4 = (1 \times p^q) + (3 \times 4^2) + (2 \times 4^1) + (1 \times 4^0)$
 8. Hitung hasil tambah nilai digit 8 dan nilai digit 3 dalam nombor 1823_9 .
 9. Susun nombor berikut mengikut urutan menaik.

(a) $110_2, 1101_2, 111_2, 1110_2$ (b) $1123_4, 132_4, 231_4, 112_4$ (c) $324_5, 124_5, 241_5, 231_5$
 10. Susun nombor berikut mengikut urutan menurun.

(a) $111101_2, 1213_4, 81_9$ (b) $123_4, 73_8, 313_5$ (c) $253_6, 161_7, 222_3$
 11. Hitung beza nilai digit 5 antara nombor 1576_8 dengan 125_7 .

Bagaimanakah anda menukar nombor daripada satu asas kepada asas yang lain menggunakan pelbagai kaedah?

Suatu nombor boleh ditukar kepada asas lain dengan menggunakan pelbagai kaedah, iaitu kaedah penggunaan nilai tempat dan kaedah pembahagian. Proses ini melibatkan penukaran

- nombor dalam asas sepuluh kepada asas lain,
- nombor daripada sesuatu asas kepada asas sepuluh dan seterusnya kepada asas lain,
- nombor dalam asas dua terus kepada asas lapan,
- nombor dalam asas lapan terus kepada asas dua.



Standard Pembelajaran

Menukar nombor daripada satu asas kepada asas yang lain menggunakan pelbagai kaedah.

Bagaimanakah anda menukar nombor dalam asas sepuluh kepada asas lain?

Nombor asas sepuluh boleh ditukar kepada asas lain dengan membahagikan nombornya menggunakan nilai tempat atau nilai asas yang dikehendaki. Nombor 58_{10} boleh ditukar kepada asas dua dengan

- membahagikan 58 dengan menggunakan nilai tempat asas dua.
- membahagikan 58 dengan dua.

Contoh 5

Sungai Rajang ialah sungai terpanjang di Malaysia iaitu 563 kilometer.

Tukar 563_{10} kepada,

- asas lima
- asas lapan

Penyelesaian:

- Asas lima

Pembahagian dengan menggunakan nilai tempat

Nilai tempat	625	125	25	5	1
Langkah	Nilai 625 lebih besar daripada 563	$\begin{array}{r} 4 \\ 125 \overline{) 563} \\ \underline{- 500} \\ 63 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ 25 \overline{) 63} \\ \underline{- 50} \\ 13 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ 5 \overline{) 13} \\ \underline{- 10} \\ 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 1 \overline{) 3} \\ \underline{- 3} \\ 0 \end{array}$
Asas 5	0	4	2	2	3
Jawapan	4223_5				

Kaedah Alternatif

Pembahagian dengan menggunakan nilai asas.

$$\begin{array}{r}
 5 \overline{) 563} \quad \text{Baki} \\
 5 \overline{) 112} \quad - 3 \\
 5 \overline{) 22} \quad - 2 \\
 5 \overline{) 4} \quad - 2 \\
 \quad \quad 0 \quad - 4
 \end{array}$$

angka dibaca dari bawah ke atas.

Pembahagian diteruskan sehingga digit sifar.

$$563_{10} = 4223_5$$

563 dibahagikan dengan nilai tempat 125. Baki dipindahkan ke nilai tempat sebelum untuk pembahagian seterusnya sehingga mendapat baki sifar.

(b) Asas lapan

Pembahagian dengan menggunakan nilai tempat.

Nilai tempat	4096	512	64	8	1
Langkah	Nilai 4096 lebih besar daripada 563	$\begin{array}{r} 512 \overline{) 563} \\ \underline{512} \\ 51 \end{array}$	Nilai 64 lebih besar daripada 51	$\begin{array}{r} 8 \overline{) 51} \\ \underline{48} \\ 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \overline{) 3} \\ \underline{3} \\ 0 \end{array}$
Asas 8	0	1	0	6	3
Jawapan:	1063_8				

563 dibahagikan dengan nilai tempat 512. Baki dipindahkan ke nilai tempat sebelum untuk pembahagian seterusnya sehingga mendapat baki sifar.

Kaedah Alternatif

Pembahagian dengan menggunakan nilai asas.

Baki

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 563} \\ \underline{80} - 3 \\ 8 - 6 \\ 8 - 0 \\ 0 - 1 \end{array}$$

angka dibaca dari bawah ke atas.

$563_{10} = 1063_8$

Pembahagian diteruskan sehingga digit sifar.

Bagaimanakah anda menukar nombor dalam suatu asas tertentu kepada asas sepuluh dan seterusnya kepada asas lain?

Sesuatu nombor dalam asas p boleh ditukarkan kepada asas sepuluh dan seterusnya kepada asas q . Dalam proses penukaran nombor dalam asas dua kepada asas sembilan, nombor dalam asas dua akan ditukarkan kepada asas sepuluh dan seterusnya kepada asas sembilan.

Asas p

Asas 10

Asas q

Contoh 6

Tukar 253_6 kepada asas sembilan.

Penyelesaian:

Langkah 1

Tukar nombor dalam asas enam kepada asas sepuluh.

Nilai tempat	6^2	6^1	6^0
Nombor asas 6	2	5	3
Nilai nombor dalam asas 10	$(2 \times 6^2) + (5 \times 6^1) + (3 \times 6^0)$ $= 105_{10}$		

Langkah 2

Tukar nombor dalam asas sepuluh kepada asas sembilan

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 105} \\ \underline{90} - 15 \\ 9 - 15 \\ 9 - 15 \\ 0 - 15 \end{array}$$

$253_6 = 105_{10} = 126_9$

Contoh 7

Tukar 334_5 kepada asas dua.

Penyelesaian:

Langkah 1

Tukar nombor dalam asas lima kepada asas sepuluh.

Nilai tempat	5^2	5^1	5^0
Nombor asas 5	3	3	4
Nilai nombor dalam asas 10	$(3 \times 5^2) + (3 \times 5^1) + (4 \times 5^0)$ $= 94_{10}$		

Langkah 2

Tukar nombor dalam asas sepuluh kepada asas dua.

2	94	
2	47	- 0
2	23	- 1
2	11	- 1
2	5	- 1
2	2	- 1
2	1	- 0
	0	- 1

$$334_5 = 94_{10} = 1011110_2$$

Bagaimanakah anda menukar nombor dalam asas dua kepada asas lapan?

Nombor dalam asas dua boleh ditukar terus kepada asas lapan. Setiap digit dalam asas lapan adalah setara dengan tiga digit dalam asas dua.

1

Asingkan setiap tiga digit dalam nombor asas dua bermula dari kanan ke kiri.

2

Tentukan hasil tambah nilai digit bagi gabungan tiga digit asas dua.

3

Gabungkan nombor dalam asas lapan.

Contoh 8

Tukar nombor asas dua kepada nombor asas lapan.

(a) 110111_2

(b) 1101101_2

Penyelesaian:

(a) 110111_2

Nombor asas 2	1	1	0	1	1	1
Nilai tempat	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0
Nilai digit	4	2	0	4	2	1
Asas 8	$4 + 2 + 0$ $= 6$			$4 + 2 + 1$ $= 7$		

$$110111_2 = 67_8$$

ZON INFORMASI

Asas 2	Asas 8
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Kaedah Alternatif

$$\begin{array}{cc} \overbrace{110}^6 & \overbrace{111}^7 \end{array}$$

$$110111_2 = 67_8$$

Merujuk kepada jadual dalam zon informasi anda dapat menukar nombor dalam asas dua kepada asas lapan dengan mudah.

(b) 1101101_2

Nombor asas 2			1	1	0	1	1	0	1
Nilai tempat	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0
Nilai digit	0	0	1	4	0	1	4	0	1
Asas 8	$0 + 0 + 1$ = 1			$4 + 0 + 1$ = 5			$4 + 0 + 1$ = 5		
	155 ₈								

$$1101101_2 = 155_8$$

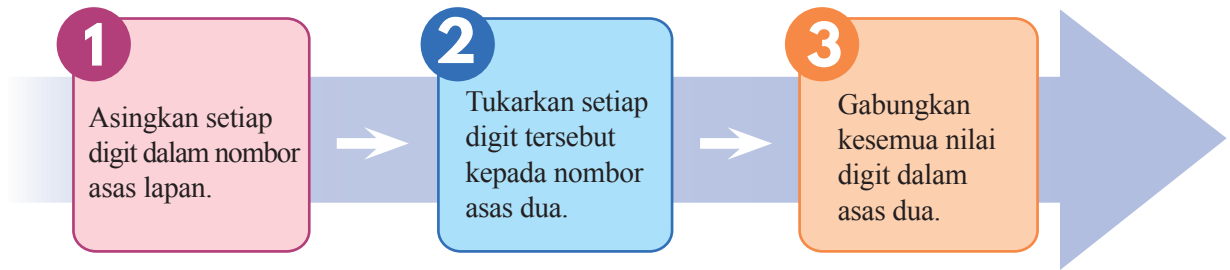
Kaedah Alternatif

$$\underbrace{1}_1 \underbrace{101}_5 \underbrace{101}_5$$

$$1101101_2 = 155_8$$

Bagaimanakah anda menukar nombor dalam asas lapan kepada asas dua?

Nombor dalam asas lapan boleh ditukarkan terus kepada asas dua. Setiap digit dalam asas lapan digantikan dengan tiga digit yang setara dalam asas dua.



Contoh 9

Tukar nombor asas lapan kepada nombor asas dua.

(a) 517_8

(b) 725_8

Penyelesaian:

(a) 517_8

Asas 8	5			1			7		
	$4 + 1$			1			$4 + 2 + 1$		
Nilai tempat	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0
Asas 2	1	0	1	0	0	1	1	1	1
	101001111_2								

$$517_8 = 101001111_2$$

(b) 725_8

Asas 8	7			2			5		
	$4 + 2 + 1$			2			$4 + 1$		
Nilai tempat	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0
Asas 2	1	1	1	0	1	0	1	0	1
	111010101_2								

$$725_8 = 111010101_2$$

ZON INFORMASI

Asas 2	Asas 10	Asas 16
0000_2	0	0
0001_2	1	1
0010_2	2	2
0011_2	3	3
0100_2	4	4
0101_2	5	5
0110_2	6	6
0111_2	7	7
1000_2	8	8
1001_2	9	9
1010_2	10	A
1011_2	11	B
1100_2	12	C
1101_2	13	D
1110_2	14	E
1111_2	15	F



Praktis Kendiri 2.1b

- Tukar 494_{10} kepada nombor dalam asas berikut.
 (a) Asas dua (b) Asas empat (c) Asas lima (d) Asas lapan (e) Asas sembilan
- Tukar setiap nombor berikut kepada nombor dalam asas yang diberikan dalam kurungan.
 (a) 43_8 (asas 3) (b) 112_3 (asas 5) (c) 526_7 (asas 2)
 (d) 1213_4 (asas 6) (e) 1134_5 (asas 8) (f) 321_9 (asas 4)
- Tukar nilai digit 5 dalam nombor 154_6 kepada nombor dalam asas 3.
- Tukar setiap nombor berikut kepada nombor dalam asas lapan.
 (a) 111101_2 (b) 1110_2 (c) 11110111_2
 (d) 101010_2 (e) 111000_2 (f) 111010101_2
- Tukar setiap nombor berikut kepada nombor dalam asas dua.
 (a) 43_8 (b) 112_8 (c) 57_8
 (d) 1217_8 (e) 635_8 (f) 243_8

Bagaimanakah anda membuat pengiraan yang melibatkan operasi tambah dan tolak bagi nombor dalam pelbagai asas?

Operasi tambah dan operasi tolak dalam asas nombor boleh dijalankan dengan dua kaedah berikut.

- Bentuk lazim iaitu cara menulis nombor secara menegak dalam operasi tambah dan operasi tolak.
- Penukaran nombor dalam suatu asas kepada asas sepuluh.

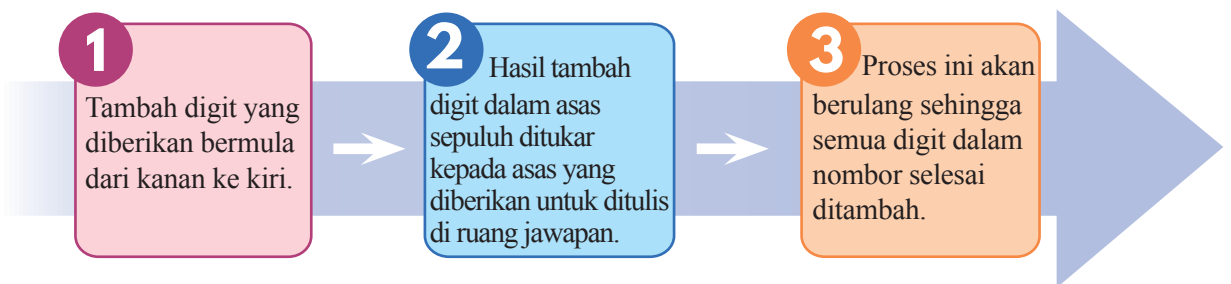


Standard Pembelajaran

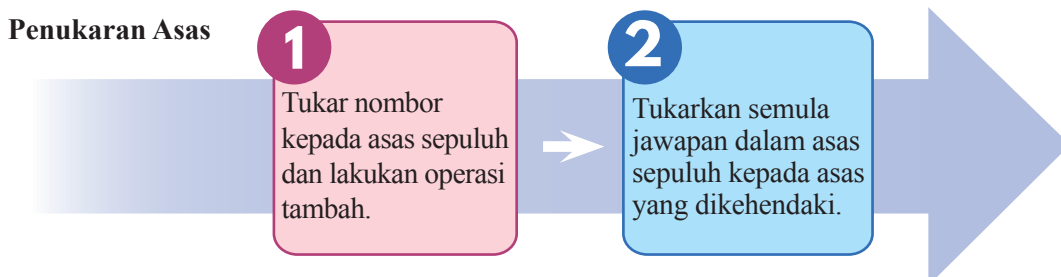
Membuat pengiraan yang melibatkan operasi tambah dan tolak bagi nombor dalam pelbagai asas.

Operasi tambah bagi nombor dalam pelbagai asas

Bentuk Lazim



Penukaran Asas



Contoh 10

Hitung nilai bagi setiap yang berikut.

(a) $110_2 + 111_2$

(b) $673_8 + 175_8$

(c) $1837_9 + 765_9$

Penyelesaian:

Bentuk Lazim

(a) $110_2 + 111_2$

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ + 111_2 \\ \hline 1101_2 \end{array}$$



Melakukan operasi tambah seperti biasa dan tukar nilai asas sepuluh kepada asas dua.

$$\begin{array}{l} 0 + 1 = 1_{10} = 1_2 \\ 1 + 1 = 2_{10} = 10_2 \\ 1 + 1 + 1 = 3_{10} = 11_2 \end{array}$$

Tulis 0 di ruang jawapan, 1 dibawa ke nilai tempat seterusnya.

$110_2 + 111_2 = 1101_2$

(b) $673_8 + 175_8$

$$\begin{array}{r} 673_8 \\ + 175_8 \\ \hline 1070_8 \end{array}$$



Melakukan operasi tambah seperti biasa dan tukar nilai asas sepuluh kepada asas lapan.

$$\begin{array}{l} 3 + 5 = 8_{10} = 10_8 \\ 1 + 7 + 7 = 15_{10} = 17_8 \\ 1 + 6 + 1 = 8_{10} = 10_8 \end{array}$$

Tulis 0 di ruang jawapan, 1 dibawa ke nilai tempat seterusnya.

Tulis 7 di ruang jawapan, 1 dibawa ke nilai tempat seterusnya.

$673_8 + 175_8 = 1070_8$

(c) $1837_9 + 765_9$

$$\begin{array}{r} 1837_9 \\ + 765_9 \\ \hline 2713_9 \end{array}$$



Melakukan operasi tambah seperti biasa dan tukar nilai asas sepuluh kepada asas sembilan.

$$\begin{array}{l} 7 + 5 = 12_{10} = 13_9 \\ 1 + 3 + 6 = 10_{10} = 11_9 \\ 1 + 8 + 7 = 16_{10} = 17_9 \\ 1 + 1 = 2_{10} = 2_9 \end{array}$$

Tulis 3 di ruang jawapan, 1 dibawa ke nilai tempat seterusnya.

Tulis 1 di ruang jawapan, 1 di sebelah kiri di bawa ke nilai tempat seterusnya.

Tulis 7 di ruang jawapan, 1 dibawa ke nilai tempat seterusnya.

$1837_9 + 765_9 = 2713_9$

Penukaran Asas

$$\begin{array}{l} 110_2 \rightarrow 6_{10} \\ 111_2 \rightarrow 7_{10} \\ \hline 13_{10} \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \overline{)13} \\ 2 \overline{)6} - 1 \\ 2 \overline{)3} - 0 \\ 2 \overline{)1} - 1 \\ \hline 0 - 1 \end{array}$$

$110_2 + 111_2 = 1101_2$

$$\begin{array}{l} 673_8 \rightarrow 443_{10} \\ 175_8 \rightarrow 125_{10} \\ \hline 568_{10} \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \overline{)568} \\ 8 \overline{)71} - 0 \\ 8 \overline{)8} - 7 \\ 8 \overline{)1} - 0 \\ \hline 0 - 1 \end{array}$$

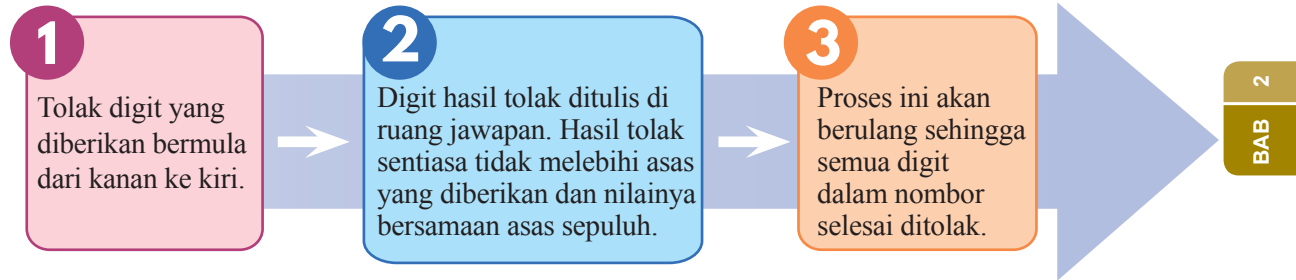
$673_8 + 175_8 = 1070_8$

$$\begin{array}{l} 1837_9 \rightarrow 1411_{10} \\ 765_9 \rightarrow 626_{10} \\ \hline 2037_{10} \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \overline{)2037} \\ 9 \overline{)226} - 3 \\ 9 \overline{)25} - 1 \\ 9 \overline{)2} - 7 \\ \hline 0 - 2 \end{array}$$

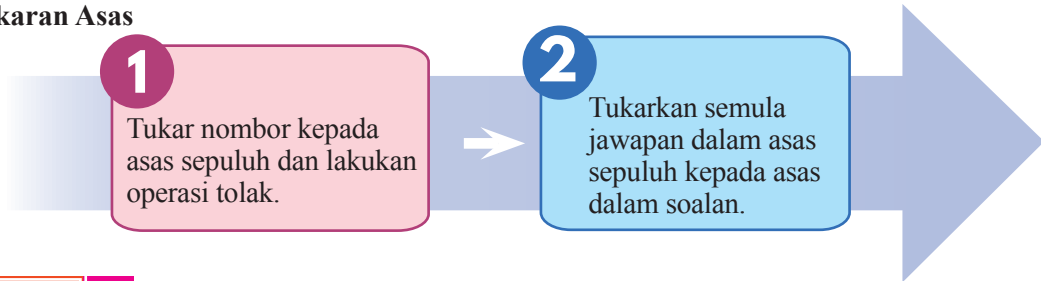
$1837_9 + 765_9 = 2713_9$

Operasi tolak bagi nombor dalam pelbagai asas.

Bentuk Lazim



Penukaran Asas



Contoh 11

Hitung nilai bagi setiap yang berikut.

- (a) $4005_6 - 325_6$
- (b) $6241_7 - 613_7$
- (c) $372_8 - 77_8$
- (d) $1827_9 - 65_9$

Penyelesaian:

Bentuk Lazim

(a) $4005_6 - 325_6$

$$\begin{array}{r}
 \overset{3}{4} \overset{6}{0} \overset{6}{0} \overset{5}{5}_6 \\
 - \quad 325_6 \\
 \hline
 3240_6
 \end{array}$$

Pemindahan nombor mengikut asas enam. Gunakan enam untuk membuat operasi tolak. Tolak seperti biasa.

$5 - 5 = 0_6$
 $6 - 2 = 4_6$
 $5 - 3 = 2_6$

$$4005_6 - 325_6 = 3240_6$$

Penukaran Asas

$$\begin{array}{rcl}
 4005_6 & \rightarrow & 869_{10} \\
 325_6 & \rightarrow & -125_{10} \\
 \hline
 & & 744_{10}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 6 \overline{) 744} \\
 \underline{6} \\
 6 \\
 \underline{6} \\
 0 \\

 \end{array}$$

$$4005_6 - 325_6 = 3240_6$$

(b) $6241_7 - 613_7$

$$\begin{array}{r} \overset{5}{\cancel{6}} \overset{7}{\cancel{2}} \overset{3}{\cancel{4}} \overset{7}{\cancel{1}}_7 \\ - 613_7 \\ \hline 5325_7 \end{array}$$

Pemindahan nombor mengikut asas tujuh. Gunakan tujuh untuk membuat operasi tolak. Tolak seperti biasa.

$7 + 1 - 3 = 5_7$
 $3 - 1 = 2_7$
 $7 + 2 - 6 = 3_7$

$6241_7 - 613_7 = 5325_7$

$6241_7 \rightarrow 2185_{10}$
 $613_7 \rightarrow 304_{10}$

$$\begin{array}{r} 2185_{10} \\ - 304_{10} \\ \hline 1881_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 1881} \\ 7 \overline{) 268} - 5 \\ 7 \overline{) 38} - 2 \\ 7 \overline{) 5} - 3 \\ 0 - 5 \end{array}$$

$6241_7 - 613_7 = 5325_7$

(c) $372_8 - 77_8$

$$\begin{array}{r} \overset{2}{\cancel{3}} \overset{8}{\cancel{7}} \overset{8}{\cancel{2}}_8 \\ - 77_8 \\ \hline 273_8 \end{array}$$

Pemindahan nombor mengikut asas lapan. Gunakan lapan untuk membuat operasi tolak. Tolak seperti biasa.

$8 + 2 - 7 = 3_8$
 $8 + 6 - 7 = 7_8$

$372_8 - 77_8 = 273_8$

$372_8 \rightarrow 250_{10}$
 $77_8 \rightarrow 63_{10}$

$$\begin{array}{r} 250_{10} \\ - 63_{10} \\ \hline 187_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 187} \\ 8 \overline{) 23} - 3 \\ 8 \overline{) 2} - 7 \\ 0 - 2 \end{array}$$

$372_8 - 77_8 = 273_8$

(d) $1827_9 - 65_9$

$$\begin{array}{r} \overset{7}{\cancel{1}} \overset{9}{\cancel{8}} \overset{2}{\cancel{2}} \overset{7}{\cancel{7}}_9 \\ - 65_9 \\ \hline 1752_9 \end{array}$$

Pemindahan nombor mengikut asas sembilan. Gunakan sembilan untuk membuat operasi tolak. Tolak seperti biasa.

$7 - 5 = 2_9$
 $9 + 2 - 6 = 5_9$

$1827_9 - 65_9 = 1752_9$

$1827_9 \rightarrow 1402_{10}$
 $65_9 \rightarrow 59_{10}$

$$\begin{array}{r} 1402_{10} \\ - 59_{10} \\ \hline 1343_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 1343} \\ 9 \overline{) 149} - 2 \\ 9 \overline{) 16} - 5 \\ 9 \overline{) 1} - 7 \\ 0 - 1 \end{array}$$

$1827_9 - 65_9 = 1752_9$

Praktis Kendiri 2.1c

1. Hitung nilai bagi setiap operasi tambah yang berikut.

- | | | | |
|----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| (a) $11_2 + 10_2$ | (b) $11011_2 + 11110_2$ | (c) $210_3 + 121_3$ | (d) $1112_3 + 101_3$ |
| (e) $13_4 + 10_4$ | (f) $1330_4 + 1120_4$ | (g) $423_5 + 130_5$ | (h) $3244_5 + 203_5$ |
| (i) $351_6 + 122_6$ | (j) $123_6 + 50_6$ | (k) $166_7 + 253_7$ | (l) $633_7 + 150_7$ |
| (m) $1713_8 + 105_8$ | (n) $453_8 + 262_8$ | (o) $183_9 + 17_9$ | (p) $5703_9 + 750_9$ |

2. Hitung nilai bagi setiap operasi tolak yang berikut.

- | | | | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (a) $1111_2 - 10_2$ | (b) $1011_2 - 101_2$ | (c) $2210_3 - 211_3$ | (d) $1012_3 - 121_3$ |
| (e) $131_4 - 121_4$ | (f) $1030_4 - 122_4$ | (g) $423_5 - 100_5$ | (h) $3204_5 - 2013_5$ |
| (i) $3531_6 - 114_6$ | (j) $1253_6 - 150_6$ | (k) $6026_7 - 243_7$ | (l) $6503_7 - 160_7$ |
| (m) $1753_8 - 1005_8$ | (n) $4403_8 - 202_8$ | (o) $1853_9 - 1207_9$ | (p) $8703_9 - 7250_9$ |

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah yang melibatkan asas nombor?

Contoh 12

Cara ke sekolah	Peratus (%)
Bas	25
Kereta	40
Jalan kaki	17
Basikal	10
Motosikal	8

Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan asas nombor.

Jadual di atas menunjukkan kajian tentang cara 200 orang murid hadir ke sekolah.

- Tentukan bilangan murid yang hadir ke sekolah dengan menaiki bas dan menaiki kereta dalam asas empat.
- Hitung jumlah murid yang hadir ke sekolah dengan menaiki bas dan menaiki kereta dalam asas empat.
- Hitung beza antara bilangan murid yang hadir ke sekolah dengan berjalan kaki dan menunggang motosikal dalam asas tujuh.

Memahami masalah

Jumlah murid = 200

Peratus yang diberikan perlu ditukar dengan bilangan murid.

Merancang strategi

- Tukar bilangan murid yang hadir ke sekolah dengan menaiki bas dan kereta kepada nombor dalam asas empat.
- Tambah jawapan dalam (a).
- Tolak bilangan murid yang berjalan kaki dengan yang menunggang motosikal. Tukar jawapan kepada nombor asas tujuh.

Melaksanakan strategi

(a) Bas = 302_4

$$\frac{25}{100} \times 200 = 50_{10}$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 50} \\ 4 \overline{) 40} \quad 2 \\ \hline 10 \quad 0 \\ 4 \overline{) 10} \quad 2 \\ \hline 2 \quad 0 \end{array}$$

Kereta = 1100_4

$$\frac{40}{100} \times 200 = 80_{10}$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 80} \\ 4 \overline{) 80} \quad 0 \\ \hline 0 \quad 0 \\ 4 \overline{) 0} \quad 0 \\ \hline 0 \quad 0 \end{array}$$

(b) 1100_4

+ 302_4

$\underline{2002_4}$

$1100_4 + 302_4 = 2002_4$

(c) $34 - 16 = 18_{10}$

$$\frac{17}{100} \times 200 = 34_{10}$$

$$\frac{8}{100} \times 200 = 16_{10}$$

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 34} \\ 7 \overline{) 28} \quad 4 \\ \hline 6 \quad 0 \\ 7 \overline{) 60} \quad 2 \\ \hline 2 \quad 0 \end{array} = 24_7$$

Kesimpulan

- Bas = 302_4
Kereta = 1100_4
- $1100_4 + 302_4 = 2002_4$
- Beza antara yang berjalan kaki dengan menunggang motosikal = 24_7

Semak Jawapan

$80 + 50 = 130_{10}$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 130} \\ 4 \overline{) 120} \quad 2 \\ \hline 10 \quad 0 \\ 4 \overline{) 100} \quad 2 \\ \hline 2 \quad 0 \\ 4 \overline{) 20} \quad 5 \\ \hline 0 \quad 0 \end{array} = 2002_4$$

Praktis Kendiri 2.1d

1. Seutas tali dipotong kepada empat bahagian yang sama panjang. Tentukan nilai x .



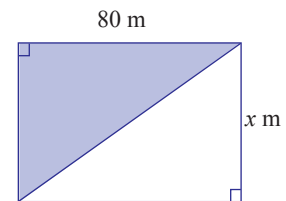
2. Markah Alex Wong dalam mata pelajaran Sejarah, Matematik dan Bahasa Melayu ialah 82_9 , 234_5 dan 11001_2 masing-masing.

- (a) Berapakah jumlah markah yang diperoleh Alex Wong dalam asas sepuluh?
 (b) Apakah beza markah antara mata pelajaran Bahasa Melayu dengan Matematik? Berikan jawapan anda dalam asas lima.

3. Sebuah kedai jam memberikan diskaun bagi beberapa jenama jam tangan wanita bersempena dengan Hari Ibu. Setelah potongan diskaun Puan Santhi membeli jam tangan jenama M yang berharga $\text{RM}134_5$ dan Puan Amirah membeli jam tangan jenama N yang berharga $\text{RM}50_7$. Siapakah yang mendapat diskaun yang lebih tinggi?



4. Ashri Satem seorang pemaju taman perumahan ingin membina sebuah taman permainan berbentuk segi empat tepat. Taman permainan tersebut dibahagikan kepada dua bahagian iaitu yang berwarna ialah kawasan permainan kanak-kanak dan yang tidak berwarna ialah kawasan senaman orang dewasa. Jika perimeter taman permainan itu adalah 3300_4 m, hitung luas kawasan permainan kanak-kanak.



Praktis Komprehensif

1. Lengkapkan urutan nombor asas yang diberikan mengikut tertib menaik.

- (a) 234_5 , , , .
 (b) 101_2 , , , .
 (c) 30_7 , , , .

2. Nyatakan nilai digit 2 dalam nombor 3240_4 .

3. (a) Tukar 111001110_2 kepada asas lapan.
 (b) Tukar 367_8 kepada asas dua.

4. Tukar nombor 287_9 kepada asas nombor yang berikut.
 (a) asas dua (b) asas lima
 (c) asas tujuh (d) asas lapan

5. Hitung nilai yang berikut.

- (a) $111_2 + 1110_2$ (b) $140_7 + 302_7$ (c) $275_9 - 218_9$

6. Tentukan sama ada pernyataan berikut benar atau palsu.
 - (a) $123_4 > 23_8$
 - (b) $72_9 < 341_5$
 - (c) $452_6 > 334_8$
7. Hitung nilai $110_2 + 278_9 + 132_4$ dalam asas sepuluh.
8. Hitung nilai $231_4 - 110_2$ dalam asas sepuluh.
9. Diberi $1122_3 + y_7 = 118_9$, hitung nilai y .
10. Isi tempat kosong dengan nombor urutan menaik mengikut asas yang diberikan.
 - (a) $63_8, 110100_2, \square\square\square_8, \square\square\square\square\square\square_2, 67_8$.
 - (b) $124_{10}, 148_9, \square\square\square_8, 241_7, \square\square\square\square_5$.

11. Jumlah pelawat yang mengunjungi Zoo Negara pada bulan Januari adalah sebanyak 20202_5 . Berapakah purata bilangan pelawat yang mengunjungi Zoo Negara pada bulan Januari, jika Zoo Negara dibuka setiap hari. Berikan jawapan dalam asas lima.



12. Azizan membeli sebuah beg yang mengandungi 100 biji bola kecil untuk anaknya. $\frac{1}{5}$ daripada bola tersebut berwarna hijau, $\frac{1}{4}$ berwarna kuning, $\frac{1}{10}$ berwarna merah jambu dan yang bakinya berwarna biru. Berapakah bilangan bola berwarna biru dalam asas lapan?



13. Kishendran membeli sehelai kemeja batik dengan potongan diskaun 25%. Harga asal kemeja tersebut ialah RM220. Berapakah harga kemeja tersebut selepas potongan diskaun dalam asas tujuh?



PROJEK

Tahukah anda selain nombor dalam asas dua hingga asas sepuluh, terdapat pelbagai asas nombor lain seperti nombor asas enam belas, asas tiga puluh dua dan asas enam puluh empat? Dengan melayari Internet, terangkan penggunaan asas-asas ini dalam bidang sains dan teknologi maklumat dengan memberikan contoh yang sesuai.



Asas Nombor

Penukaran asas

Tukar asas sepuluh kepada asas lain dan sebaliknya.

Nilai tempat	6^2	6^1	6^0
Nombor asas 6	2	5	3
Nilai nombor dalam asas 10	$(2 \times 6^2) + (5 \times 6^1) + (3 \times 6^0)$ $= 105_{10}$		

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 105} \\ 9 \overline{) 11} - 6 \\ 9 \overline{) 1} - 2 \\ \hline 0 - 1 \end{array}$$

$$253_6 = 105_{10} = 126_9$$

Tukar asas dua kepada asas lapan dan sebaliknya.

Nombor asas 2	1	1	0	1	1	1
Nilai tempat	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Nilai digit	4	2	0	4	2	1
Asas 8	4 + 2 + 0 = 6			4 + 2 + 1 = 7		
	67 ₈					

$$110111_2 = 67_8$$

Asas 8	5			1		7	
	$4 + 1$			1		$4 + 2 + 1$	
Nilai tempat	2^2	2^1	2^0	2^2	2^1	2^0	2^2
Asas 2	1	0	1	0	0	1	1
	101001111_2						

$$517_8 = 101001111_2$$

Pengiraan melibatkan operasi tambah dan tolak

Bentuk Lazim

$$\begin{array}{r} 110_2 \\ + 111_2 \\ \hline 1101_2 \end{array}$$

$0 + 1 = 1_{10} = 1_2$
 $1 + 1 = 2_{10} = 10_2$
 $1 + 1 = 3_{10} = 11_2$

Penukaran Asas

$$\begin{array}{r} 110_2 \rightarrow 6_{10} \\ 111_2 \rightarrow 7_{10} \\ \hline 13_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 13} \\ 2 \overline{) 6} - 1 \\ 2 \overline{) 3} - 0 \\ 2 \overline{) 1} - 1 \\ \hline 0 - 1 \end{array}$$

$$110_2 + 111_2 = 1101_2$$

Bentuk Lazim

$$\begin{array}{r} 5737_8 \\ - 6241_8 \\ \hline 5325_8 \end{array}$$

$7 + 1 - 3 = 5_7$
 $3 - 1 = 2_7$
 $7 + 2 - 6 = 3_7$

Penukaran Asas

$$\begin{array}{r} 6241_7 \rightarrow 2185_{10} \\ 613_7 \rightarrow 304_{10} \\ \hline 1881_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 1881} \\ 7 \overline{) 268} - 5 \\ 7 \overline{) 38} - 2 \\ 7 \overline{) 5} - 3 \\ \hline 0 - 5 \end{array}$$

$$6241_7 - 613_7 = 5325_7$$

Refleksi Kendiri

1.					
6.	2.		3.		4.
	5.				
			7.		

Melintang

1. Tukar nilai 65_8 dalam asas dua.
3. Tukar nilai 43_{10} dalam asas empat.
5. Tukar 633_7 dalam asas sepuluh.
6. Hitung hasil tambah $132_4 + 110_2$ dalam asas sepuluh.
7. Hitung hasil tambah $2220_3 + 211_3$ dalam asas sepuluh.

Menegak

1. Hitung beza $461_7 - 141_5$ dalam asas sepuluh.
2. Tukar nilai 110011110_2 dalam asas lapan.
3. Hitung hasil tambah $10101_2 + 111_2$ dalam asas sepuluh.
4. Tukar nilai 400_{10} dalam asas lima.



Imbas QR Code untuk menjalankan aktiviti ini.
<http://yakin-pelajar.com/Bab2/53.pdf>



Eksplorasi Matematik

Setiap nombor asas sepuluh boleh ditulis dalam asas nombor yang lain. Anda perlu menyediakan satu carta nombor pelbagai asas seperti jadual di bawah. Apakah perkaitan antara asas nombor yang diberikan?

Asas 10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	...	50
Asas 2																				
Asas 4																				
Asas 8																				
Asas 16																				
Asas 32																				