1 සංඛ්‍යා පාද

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

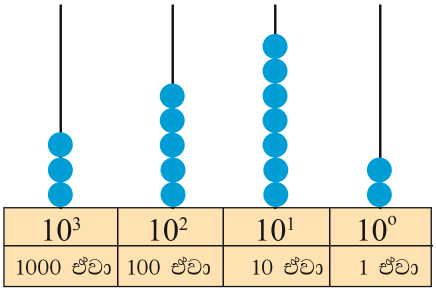
- දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා ගණක රාමුවල නිරූපණය කිරීමට,
- දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා දෙකේ පාදයෙන් දැක්වීමට,
- දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා දහයේ පාදයෙන් දැක්වීමට,
- දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා එකතු කිරීමට හා අඩු කිරීමට

හැකියාව ලැබේ.

1.1 දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා

අප එදිනෙදා භාවිත කරන හින්දු අරාබි ඉලක්කම්වලින් සැදෙන සංඛ්‍යා දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා හෙවත් දශමය සංඛ්‍යා ලෙස හඳුන්වයි. දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය සැදී ඇති ඉලක්කම් කුලකය {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} වේ.

3572 යන සංඛ්‍යාව සැදී ඇති ආකාරය පරීක්ෂා කර බලමු. පළමු වසරේදී ඔබ දුටු ගණක රාමුවක් සිහිපත් කරන්න.



1 ඒවා එකස්ථානය වේ.
10 ඒවා දසස්ථානය වේ.
100 ඒවා සියස්ථානය වේ.
1000 ඒවා දහස්ථානය වේ.

ඉහත නිරූපණය අනුව,

$$\begin{aligned} 3572 &= 3 \times 1000 + 5 \times 100 + 7 \times 10 + 2 \times 1 \text{ බව පෙනේ.} \\ &= 3000 + 500 + 70 + 2 \\ &= 3572 \end{aligned}$$

මේ අනුව,
3572 යන සංඛ්‍යාවේ,
2හි ස්ථානීය අගය 1 වන අතර වටිනාකම 2 බව ද,
7හි ස්ථානීය අගය 10 වන අතර වටිනාකම 70 බව ද,
5හි ස්ථානීය අගය 100 වන අතර වටිනාකම 500 බව ද,
3හි ස්ථානීය අගය 1000 වන අතර වටිනාකම 3000 බව ද පෙනේ.

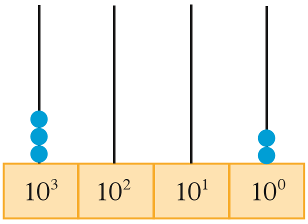
තව ද, මෙම ස්ථානීය අගය පිළිවෙළින් දකුණේ සිට වමට 10^0, 10^1, 10^2, 10^3 යනාදී වශයෙන් යෙදෙන බව පැහැදිලි වේ. එබැවින් මෙවැනි සංඛ්‍යාවලට 10යේ පාදයේ සංඛ්‍යා හෙවත් දශමය සංඛ්‍යා යැයි කියනු ලැබේ. සම්මතයක් ලෙස 10යේ පාදයේ සංඛ්‍යා ලිවීමේ දී පාදය සඳහන් නොකරයි. එහෙත් වෙනත් පාදවල සංඛ්‍යා ලිවීමේදී පාදය සඳහන් කරනු ලබයි. සැබෑ ලෙස $3572_{දහය}$ ලෙස සඳහන් කළ යුතු වුව ද භාවිතයේදී එම සංඛ්‍යාව ලියනු ලබන්නේ 3572 ලෙසයි.

තව ද 10යේ පාදයේ ගණක රාමුවක එක පෙතක තිබිය හැකි උපරිම ගණක (කැට) සංඛ්‍යාව 9කි. එහෙයින් මෙම සංඛ්‍යා ලිවීමේදී 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 යන ඉලක්කම් භාවිත කරයි.

1.1 අභ්‍යාසය

1. $4035_{දහය}$ ගණක රාමුවක නිරූපණය කරන්න.

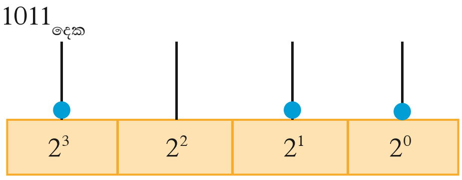
2. දී ඇති ගණක රාමුවෙන් නිරූපණය වන සංඛ්‍යාව ලියන්න.



3. $2346_{දහය}$ යන සංඛ්‍යාවේ,
   (i) 2 ඉලක්කමේ ස්ථානීය අගය කීය ද?
   (ii) 3 ඉලක්කමේ වටිනාකම කීය ද?
   (iii) 3 ඉලක්කමේ වටිනාකම 6 ඉලක්කමේ වටිනාකම මෙන් කී ගුණයක් ද?
   (iv) 4 ඉලක්කමේ වටිනාකම 2 ඉලක්කමේ වටිනාකමින් කවර භාගයක් ද?
   (v) $2346_{දහය}$ යන සංඛ්‍යාව විහිදුවා ලියන්න.

1.2 දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා

දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාවලට ද්විමය සංඛ්‍යා යැයි කියනු ලැබේ. ද්විමය සංඛ්‍යා ලිවීමේදී 0, 1 යන ඉලක්කම් දෙක පමණක් භාවිත කරයි. ද්විමය සංඛ්‍යා පද්ධතියට අයත් ඉලක්කම් කුලකය {0, 1} වේ. ද්විමය සංඛ්‍යා නිරූපණය කරන ගණක රාමුවක් පහත දැක්වේ.



$8 \times 1 \quad + \quad 4 \times 0 \quad + \quad 2 \times 1 \quad + \quad 1 \times 1$

$8 \quad + \quad 0 \quad + \quad 2 \quad + \quad 1$

(ඉහත දෙකේ පාදයෙන් නිරූපණය කරන සංඛ්‍යාව 10යේ පාදය මගින් දැක් වූ විට ලැබෙන සංඛ්‍යාව $= 8 + 0 + 2 + 1 = 11_{දහය}$ වේ.)

දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතියේ ලක්ෂණ:

- ද්විමය සංඛ්‍යා නිරූපණය වන ගණක රාමුවක එක පෙතක තිබිය හැකි උපරිම ගණක සංඛ්‍යාව 1 වේ.
- ද්විමය සංඛ්‍යාවක ලිවිය හැකි විශාලම ඉලක්කම 1 වේ.
- සංඛ්‍යාව ලියා, පාදය දෙක ලෙස සඳහන් කිරීම (උදා: $1011_{දෙක}$)
- ස්ථානීය අගයන් 2හි බලවලින් යුක්ත වීම.

එනම්, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0 යනාදී වශයෙන්

$2^0 = 1$ ඒවා

$2^1 = 2$ ඒවා

$2^2 = 4$ ඒවා

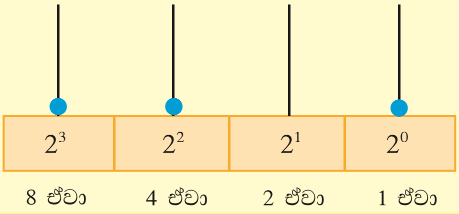
$2^3 = 8$ ඒවා

$2^4 = 16$ ඒවා

දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා ගණක රාමුවක නිරූපණය

නිදසුන 1

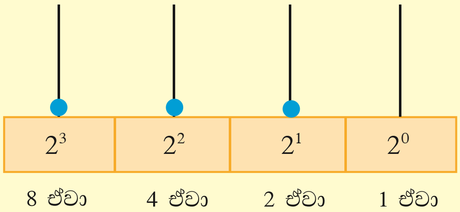
$1101_{දෙක}$ ගණක රාමුවක නිරූපණය කරන්න.



ගණක රාමුවකින් නිරූපණය වන සංඛ්‍යාව සෙවීම

නිදසුන 2

පහත ගණක රාමුව මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාව සොයන්න.



$1110_{දෙක}$

ද්විමය සංඛ්‍යාවක් දශමය සංඛ්‍යාවක් බවට පත් කිරීම

නිදසුන 3

$1101_{දෙක}$, දහයේ පාදයෙන් දක්වන්න.

1 1 0 $1_{දෙක}$

2^0 → 1 ඒවා 1 = 1 × 1 = 1

2^1 → 2 ඒවා 0 = 2 × 0 = 0

2^2 → 4 ඒවා 1 = 4 × 1 = 4

2^3 → 8 ඒවා 1 = 8 × 1 = 8

13

$1101_{දෙක} = 13_{දහය}$

දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය සංඛ්‍යා බවට හැරවීම

නිදසුන 4

$17_{දහය}$, දෙකේ පාදයෙන් දක්වන්න.

2	17
2	8 → ඉතිරි 1
2	4 → ඉතිරි 0
2	2 → ඉතිරි 0
2	1 → ඉතිරි 0
	0 → ඉතිරි 1

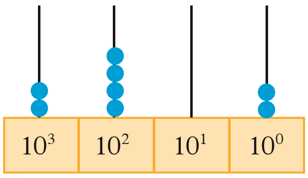
$17_{දහය} =$ 1 0 0 0 $1_{දෙක}$

1.2 අභ්‍යාසය

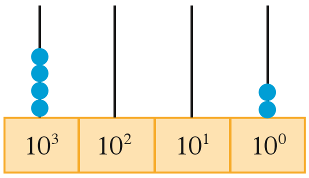
1. පහත සඳහන් දශමය සංඛ්‍යා ද්විමය සංඛ්‍යා බවට පරිවර්තනය කරන්න.
   (i) $2_{දහය}$ (ii) $3_{දහය}$ (iii) $5_{දහය}$ (iv) $13_{දහය}$
   (v) $27_{දහය}$ (vi) $123_{දහය}$ (vii) $135_{දහය}$

2. පහත දැක්වෙන දහයේ පාදයේ ගණක රාමුවලින් නිරූපිත සංඛ්‍යා දෙකේ පාදයට හරවන්න.

(i)



(ii)



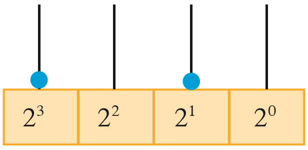
3. පහත දී ඇති ද්විමය සංඛ්‍යා දශමය සංඛ්‍යා බවට හරවන්න.

(i) $10_{\text{දෙක}}$ (ii) $101_{\text{දෙක}}$ (iii) $110_{\text{දෙක}}$ (iv) $1010_{\text{දෙක}}$

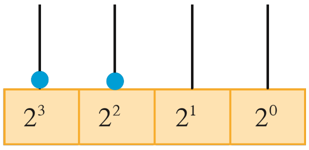
(v) $1101_{\text{දෙක}}$ (vi) $1110_{\text{දෙක}}$ (vii) $1111_{\text{දෙක}}$ (viii) $10011_{\text{දෙක}}$

4. පහත දැක්වෙන දෙකේ පාදයේ ගණක රාමුවලින් නිරූපිත සංඛ්‍යා දහයේ පාදයෙන් ලියන්න.

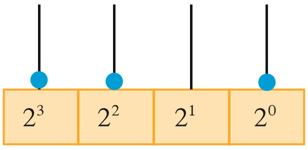
(i)



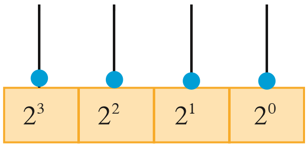
(ii)



(iii)



(iv)



1.3 දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම හා අඩු කිරීම

ද්විමය සංඛ්‍යා එකතු කිරීමේදී (ආකලනයේදී) පහත දැක්වෙන බන්ධන වැදගත් වේ.

$0_{\text{දෙක}} + 0_{\text{දෙක}} = 0$

$0_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 1_{\text{දෙක}}$

$1_{\text{දෙක}} + 0_{\text{දෙක}} = 1_{\text{දෙක}}$

$1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 10_{\text{දෙක}}$

$1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} + 1_{\text{දෙක}} = 11_{\text{දෙක}}$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \hline & 1 \rightarrow 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 2 & 3 \\ \hline & 1 \rightarrow 1 \end{array}$$

නිදසුන 1

(i)
$$\begin{array}{r} 1\ 0_{\text{දෙක}} \\ +\quad 1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0_{\text{දෙක}} \\ +\quad 1\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

(iii)
$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1_{\text{දෙක}} \\ +\quad 1\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

(iv) $1011_{\text{දෙක}} + 101_{\text{දෙක}}$ සුළු කරන්න.

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 1_{\text{දෙක}} \\ +\quad 1\ 0\ 1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 0_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

ද්විමය සංඛ්‍යා අඩු කිරීම (ව්‍යාකලනය)

$0_{\text{දෙක}} - 0_{\text{දෙක}} = 0_{\text{දෙක}}$

$1_{\text{දෙක}} - 0_{\text{දෙක}} = 1_{\text{දෙක}}$

$1_{\text{දෙක}} - 1_{\text{දෙක}} = 0_{\text{දෙක}}$

$10_{\text{දෙක}} - 1_{\text{දෙක}} = 1_{\text{දෙක}}$

නිදසුන 2

(i)
$$\begin{array}{r} 1\;1\;1_{\text{දෙක}} \\ -\quad 1\;0_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\;0\;1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

(ii)
$$\begin{array}{r} 1\;0\;1_{\text{දෙක}} \\ -\quad 1\;1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\;0_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

(iii)
$$\begin{array}{r} 1\;1\;0_{\text{දෙක}} \\ -\quad 1\;1_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\;1_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

(iv)

$1100_{\text{දෙක}} - 110_{\text{දෙක}}$ සුළු කරන්න.

$$\begin{array}{r} 1\;1\;0\;0_{\text{දෙක}} \\ -\quad 1\;1\;0_{\text{දෙක}} \\ \hline 1\;1\;0_{\text{දෙක}} \\ \hline\hline \end{array}$$

සටහන

ඉහත (ii) හා (iii)හි 0න් 1 අඩු කළ නොහැකි බැවින් වම්පසින් 1ක් ගෙන ආවිට එහි ස්ථානීය වටිනාකම 2 වේ. 2න් 1ක් අඩු කළ විට පිළිතුර ලෙස 1 ලැබේ.

1.3 අභ්‍යාසය

1. සුළු කරන්න.

(i) $111_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}}$ (ii) $1100_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}}$ (iii) $1001_{\text{දෙක}} + 101_{\text{දෙක}}$

(iv) $1010_{\text{දෙක}} + 1011_{\text{දෙක}}$ (v) $11001_{\text{දෙක}} + 1101_{\text{දෙක}}$ (vi) $1110_{\text{දෙක}} + 1001_{\text{දෙක}}$

(vii) $10011_{\text{දෙක}} + 111_{\text{දෙක}}$ (viii) $11011_{\text{දෙක}} + 1011_{\text{දෙක}}$

2. සුළු කරන්න.

(i) $111_{\text{දෙක}} - 11_{\text{දෙක}}$ (ii) $110_{\text{දෙක}} - 11_{\text{දෙක}}$ (iii) $101_{\text{දෙක}} - 11_{\text{දෙක}}$

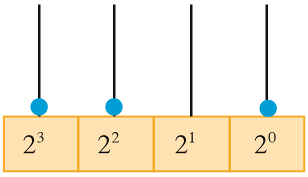
(iv) $1101_{\text{දෙක}} - 110_{\text{දෙක}}$ (v) $1011_{\text{දෙක}} - 101_{\text{දෙක}}$ (vi) $1000_{\text{දෙක}} - 111_{\text{දෙක}}$

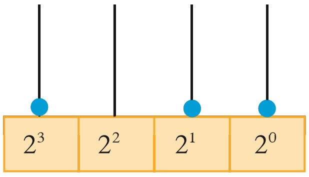
(vii) $10000_{\text{දෙක}} - 1001_{\text{දෙක}}$

3. සුළු කරන්න.

(i) $101_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}} + 10_{\text{දෙක}}$
(ii) $10_{\text{දෙක}} + 11_{\text{දෙක}} - 1_{\text{දෙක}}$
(iii) $100_{\text{දෙක}} + 101_{\text{දෙක}} - 110_{\text{දෙක}}$
(iv) $110_{\text{දෙක}} + 1111_{\text{දෙක}} - 101_{\text{දෙක}}$
(v) $11101_{\text{දෙක}} + 110_{\text{දෙක}} - 1011_{\text{දෙක}}$
(vi) $10011_{\text{දෙක}} - 1011_{\text{දෙක}} + 1101_{\text{දෙක}}$
(vii) $110011_{\text{දෙක}} - 110_{\text{දෙක}} + 1100_{\text{දෙක}}$
(viii) $11011_{\text{දෙක}} - 111_{\text{දෙක}} - 101_{\text{දෙක}}$

4.

$A =$ 

$B =$ 

(i) $A + B$ (ii) $A - B$

සඳහා ගණක රාමු අඳින්න.

සාරාංශය

- දහයේ පාදයේ සංඛ්‍යා පද්ධතිය සෑදී ඇති ඉලක්කම් කුලකය $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ වේ.
- දෙකේ පාදයේ සංඛ්‍යාවලට ද්විමය සංඛ්‍යා යැයි ද කියනු ලැබේ. ද්විමය සංඛ්‍යා ලිවීමේදී 0, 1 යන ඉලක්කම් දෙක පමණක් භාවිත කරයි.