

১। নিচের বাইনারি সংখ্যাগুলোকে দশভিত্তিক সংখ্যায় রূপান্তর করো।

i) 010101

ii) 110011

iii) 100011

iv) 101000

v) 101100

vi) 001100.101

vii) 010010.111

viii) 0010111111.11

সমাধানঃ

i) (010101)₂

$$= 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1$$

$$= (21)_{10}$$

ii) (110011)₂

$$= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1$$

$$= (51)_{10}$$

iii) (100011)₂

$$= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 32 + 0 + 0 + 0 + 2 + 1$$

$$= (35)_{10}$$

iv) (101000)₂

$$= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$= 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 0$$

$$= (40)_{10}$$

$$\text{v)} (101100)_2$$

$$= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$= 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 0$$

$$= (44)_{10}$$

$$\text{vi)} (001100.101)_2$$

$$= 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 0 + 0.5 + 0 + 0.125$$

$$= (12.625)_{10}$$

$$\text{vii)} (010010.111)_2$$

$$= 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$= 0 + 16 + 0 + 0 + 2 + 0 + 0.5 + 0.25 + 0.125$$

$$= (18.875)_{10}$$

$$\text{viii)} (0010111111.11)_2$$

$$= 0 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

$$= 0 + 0 + 128 + 0 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 + 0.5 + 0.25$$

$$= (191.75)_{10}$$

২। নিচের দশভিত্তিক সংখ্যাগুলোকে বাইনারিতে রূপান্তর করো।

i) 6

ii) 19

iii) 56

iv) 129

v) 127

vi) 96

vii) 25

viii) 200

সমাধানঃ

i) 6:

$6 \div 2 = 3$; ভাগশেষ 0

$3 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 1

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 110

$$\therefore (6)_{10} = (110)_2$$

ii) 19:

$19 \div 2 = 9$; ভাগশেষ 1

$9 \div 2 = 4$; ভাগশেষ 1

$4 \div 2 = 2$; ভাগশেষ 0

$2 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 0

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10011

$$\therefore (19)_{10} = (10011)_2$$

iii) 56:

$56 \div 2 = 28$; ভাগশেষ 0

$28 \div 2 = 14$; ভাগশেষ 0

$14 \div 2 = 7$; ভাগশেষ 0

$7 \div 2 = 3$; ভাগশেষ 1

$3 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 1

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 111000

$$\therefore (56)_{10} = (111000)_2$$

iv) 129:

$$129 \div 2 = 64; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$64 \div 2 = 32; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$32 \div 2 = 16; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$16 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10000001

$$\therefore (129)_{10} = (10000001)_2$$

v) 127:

$$127 \div 2 = 63; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$63 \div 2 = 31; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$31 \div 2 = 15; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$15 \div 2 = 7; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$7 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1111111

$$\therefore (127)_{10} = (1111111)_2$$

vi) 96:

$$96 \div 2 = 48; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$48 \div 2 = 24; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$24 \div 2 = 12; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$12 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1100000

$$\therefore (96)_{10} = (1100000)_2$$

vii) 25:

$$25 \div 2 = 12; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$12 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 11001

$$\therefore (25)_{10} = (11001)_2$$

viii) 200:

$$200 \div 2 = 100; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$100 \div 2 = 50; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$50 \div 2 = 25; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$25 \div 2 = 12; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$12 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 11001000

$$\therefore (200)_{10} = (11001000)_2$$

৩। নিচের বাইনারি সংখ্যাগুলোর যোগফল নির্ণয় করো। [এটা হলো বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি অধ্যায়ের ৩নং প্রশ্ন।]

i) $101111 + 101101$

ii) $10101 + 100010$

iii) $1010101 + 1000001$

সমাধানঃ

(i)

$$\begin{array}{r} 101111 \\ + 101101 \\ \hline 1011100 \end{array}$$

(ii)

$$\begin{array}{r} 10101 \\ + 100010 \\ \hline 110111 \end{array}$$

(iii)

$$\begin{array}{r} 1010101 \\ + 1000001 \\ \hline 10010110 \end{array}$$

৪। নিচের দশভিত্তিক সংখ্যাগুলোকে বাইনারিতে রূপান্তর করে যোগগুলো সম্পন্ন করো।

i) $6 + 19$

ii) $10 + 32$

iii) $56 + 16$

iv) $127 + 127$

সমাধানঃ

(i) $6 + 19$

6 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 110

$$\therefore (6)_{10} = (110)_2$$

19 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$19 \div 2 = 9; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$9 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10011

$$\therefore (19)_{10} = (10011)_2$$

এখন,

$$(6)_{10} + (19)_{10}$$

$$= (110)_2 + (10011)_2$$

$$= (11001)_2$$

(ii) 10 + 32

10 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$10 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1010

$$\therefore (10)_{10} = (1010)_2$$

32 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$32 \div 2 = 16; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$16 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 100000

$$\therefore (32)_{10} = (100000)_2$$

এখন,

$$(10)_{10} + (32)_{10}$$

$$= (1010)_2 + (100000)_2$$

$$= (101010)_2$$

iii) 56 + 16

56 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$56 \div 2 = 28; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$28 \div 2 = 14; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$14 \div 2 = 7; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$7 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 111000

$$\therefore (56)_{10} = (111000)_2$$

16 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$16 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10000

$$\therefore (16)_{10} = (10000)_2$$

এখন,

$$\begin{aligned}(56)_{10} + (16)_{10} \\&= (111000)_2 + (10000)_2 \\&= (1001000)_2\end{aligned}$$

iv) $127 + 127$

127 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$127 \div 2 = 63; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$63 \div 2 = 31; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$31 \div 2 = 15; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$15 \div 2 = 7; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$7 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1111111

$$\therefore (127)_{10} = (1111111)_2$$

এখন,

$$\begin{aligned}(127)_{10} + (127)_{10} \\&= (1111111)_2 + (1111111)_2 \\&= (11111110)_2\end{aligned}$$

৫। নিচের বাইনারি সংখ্যাগুলোর বিয়োগ করো। [এটা হলো বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি অধ্যায়ের ৪নং প্রশ্ন।]

i) $1001 - 101$

ii) $11001 - 1011$

iii) $1010010 - 111011$

সমাধানঃ

i) $1001 - 101 = 100$

ii) $11001 - 1011 = 1110$

iii) $1010010 - 111011 = 10111$

৬। নিচের দশভিত্তিক সংখ্যাগুলোর **10's Complement** নির্ণয় করো।

i) 2351

ii) 90152

iii) 10003

iv) 9999

সমাধানঃ

i) 2351

ধরি, $a = 2351$ তাহলে, 9999 এর সাপেক্ষে,

$$\therefore a \text{ এর } 9\text{'s Complement, } a^* = 9999 - 2351 = 7648$$

$$\therefore a \text{ এর } 10\text{'s Complement, } a^{**} = 7648 + 1 = 7649$$

ii) 90152

ধরি, $a = 90152$ তাহলে, 99999 এর সাপেক্ষে,

$$\therefore a \text{ এর } 9\text{'s Complement, } a^* = 99999 - 90152 = 9847$$

$$\therefore a \text{ এর } 10\text{'s Complement, } a^{**} = 9847 + 1 = 9848$$

iii) 10003

ধরি, $a = 10003$ তাহলে, 99999 এর সাপেক্ষে,

$$\therefore a \text{ এর } 9\text{'s Complement, } a^* = 99999 - 10003 = 89996$$

$$\therefore a \text{ এর } 10\text{'s Complement, } a^{**} = 89996 + 1 = 89997$$

iv) 9999

ধরি, $a = 9999$ তাহলে, 9999 এর সাপেক্ষে,

$$\therefore a \text{ এর } 9\text{'s Complement, } a^* = 9999 - 9999 = 0$$

$$\therefore a \text{ এর } 10\text{'s Complement, } a^{**} = 0 + 1 = 1$$

৭। পূরক ব্যবহার করে নিচের দশভিত্তিক সংখ্যার বিয়োগফল নির্ণয় করো।

i) $43101 - 5032$

ii) $70081 - 6919$

iii) $2173901 - 5835$

সমাধানঃ

i) $43101 - 5032$

$$= 43101 + (99999 - 5032) - 99999 [\because a^* = 99999 - 5032]$$

$$= 43101 + 94967 - 99999$$

$$= 43101 + (94967 + 1) - 99999 - 1 [\because a^{**} = 94967 + 1]$$

$$= 43101 + 94968 - 100000$$

$$= 38069$$

ii) $70081 - 6919$

$$= 70081 + (99999 - 6919) - 99999 [\because a^* = 99999 - 6919]$$

$$= 70081 + 93080 - 99999$$

$$= 70081 + (93080 + 1) - 99999 - 1 [\because a^{**} = 93080 + 1]$$

$$= 70081 + 93081 - 100000$$

$$= 63162$$

iii) $2173901 - 5835$

$$= 2173901 + (9999999 - 5835) - 9999999 [\because a^* = 9999999 - 5835]$$

$$= 2173901 + 9994164 - 9999999$$

$$= 2173901 + (9994164 + 1) - 9999999 - 1 [\because a^{**} = 9994164 + 1]$$

$$= 2173901 + 9994165 - 10000000$$

$$= 2168066$$

৮। নিচের বাইনারি সংখ্যাগুলোর 2's Complement নির্ণয় করো।

i) 1111

ii) 1011001

iii) 1010101

iv) 1000001

সমাধানঃ

i) 1111

ধরি, $a = 1111$; তাহলে,

$\therefore a$ এর 1's complement, $a^* = 1111 - 1111 = 0$

$\therefore a$ এর 2's complement, $a^{**} = 0 + 1 = 1$

ii) 1011001

ধরি, $a = 1011001$; তাহলে,

$\therefore a$ এর 1's complement, $a^* = 1111111 - 1011001 = 0100110$

$\therefore a$ এর 2's complement, $a^{**} = 0100110 + 1 = 0100111$

iii) 1010101

ধরি, $a = 1010101$; তাহলে,

$\therefore a$ এর 1's complement, $a^* = 1111111 - 1010101 = 0101010$

$\therefore a$ এর 2's complement, $a^{**} = 0101010 + 1 = 0101011$

iv) 1000001

ধরি, $a = 1000001$; তাহলে,

$\therefore a$ এর 1's complement, $a^* = 1111111 - 1000001 = 0111110$

$\therefore a$ এর 2's complement, $a^{**} = 0111110 + 1 = 0111111$

৯। পূরক ব্যবহার করে নিচের বাইনারি সংখ্যার বিয়োগফল নির্ণয় করো।

i) $11001 - 1001$

ii) $100101 - 10011$

iii) $11000101 - 101101$

i) 11001 - 1001

$$\begin{aligned}
 &= 11001 + (11111 - 1001) - 11111 [\because a^* = 11111 - 1001] \\
 &= 11001 + 10110 - 11111 \\
 &= 11001 + (10110 + 1) - 11111 - 1 [\because a^{**} = 10110 + 1] \\
 &= 11001 + 10111 - 100000 \\
 &= 110000 - 100000 \\
 &= 10000
 \end{aligned}$$

ii) 100101 - 10011

$$\begin{aligned}
 &= 100101 + (111111 - 10011) - 111111 [\because a^* = 111111 - 10011] \\
 &= 100101 + 0101100 - 111111 \\
 &= 100101 + (0101100 + 1) - 111111 - 1 [\because a^{**} = 0101100 + 1] \\
 &= 100101 + 0101101 - 1000000 \\
 &= 01010010 - 1000000 \\
 &= 010010
 \end{aligned}$$

iii) 11000101 - 101101

$$\begin{aligned}
 &= 11000101 + (11111111 - 101101) - 11111111 \\
 &= 11000101 + 11010010 - 11111111 \\
 &= 11000101 + (11010010 + 1) - 11111111 - 1 \\
 &= 11000101 + 11010011 - 100000000 \\
 &= 110011000 - 100000000 \\
 &= 10011000
 \end{aligned}$$

১০। নিচের দশভিত্তিক সংখ্যাগুলোকে বাইনারিতে রূপান্তর করে গুণ করে দেখাও।

i) 18×6

ii) 32×23

iii) 21×7

iv) 59×18

v) 118.2×46

vi) 180.50×65

vii) 192×22

viii) 111×101

সমাধানঃ

i) 18×6

18 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$18 \div 2 = 9$; ভাগশেষ 0

$9 \div 2 = 4$; ভাগশেষ 1

$4 \div 2 = 2$; ভাগশেষ 0

$2 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 0

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10010

$\therefore (18)_{10} = (10010)_2$

6 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$6 \div 2 = 3$; ভাগশেষ 0

$3 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 1

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 110

$\therefore (6)_{10} = (110)_2$

এখন, **10010×110 নির্ণয়ঃ**

10010

(\times) 110

00000

10010x

10010xx

1101100

$\therefore (18)_{10} \times (6)_{10} = (1101100)_2$

ii) 32×23

32 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$32 \div 2 = 16; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$16 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 100000

$$\therefore (32)_{10} = (100000)_2$$

23 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$23 \div 2 = 11; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$11 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10111

$$\therefore (23)_{10} = (10111)_2$$

এখন, 100000×10111 নির্ণয়ঃ

$$\begin{array}{r} 100000 \\ (\times) 10111 \\ \hline 100000 \\ 100000x \\ 100000xx \\ 000000xxx \\ 100000xxxx \\ \hline 1011100000 \end{array}$$

$$\therefore (32)_{10} \times (23)_{10} = (1011100000)_2$$

iii) 21×7

21 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$21 \div 2 = 10; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$10 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10101

$$\therefore (21)_{10} = (10101)_2$$

7 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$7 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 111

$$\therefore (7)_{10} = (111)_2$$

এখন, 10101×111 নির্ণয়ঃ

10101

(\times) 111

10101

10101x

10101xx

10010011

$$\therefore (21)_{10} \times (7)_{10} = (10010011)_2$$

iv) 59×18

59 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$59 \div 2 = 29; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$29 \div 2 = 14; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$14 \div 2 = 7; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$7 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 111011

$$\therefore (59)_{10} = (111011)_2$$

18 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$18 \div 2 = 9; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$9 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10010

$$\therefore (18)_{10} = (10010)_2$$

এখন, 111011×10010 নির্ণয়ঃ

111011

(\times) 10010

000000

111011x

000000xx

000000xxx

111011xxxx

10000100110

$$\therefore (59)_{10} \times (18)_{10} = (10000100110)_2$$

v) 118.2×46

118.2 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

১ম অংশঃ

$$118 \div 2 = 59; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$59 \div 2 = 29; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$29 \div 2 = 14; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$14 \div 2 = 7; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$7 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1110110

$$\therefore (118)_{10} = (1110110)_2$$

২য় অংশঃ

$$0.2 \times 2 = 0.4; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 0$$

$$0.4 \times 2 = 0.8; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 0$$

$$0.8 \times 2 = 1.6; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 1$$

$$0.6 \times 2 = 1.2; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 1$$

$$0.2 \times 2 = 0.4; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 0$$

$$0.4 \times 2 = 0.8; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 0$$

$$0.8 \times 2 = 1.6; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 1$$

$$0.6 \times 2 = 1.2; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 1$$

.....

উপর থেকে নিচে পূর্ণসংখ্যাগুলো সাজিয়ে পাই: 00110011...

$$\therefore (0.2)_{10} = (00110\dots)_2$$

তাহলে,

$$(118.2)_{10} = (1110110.00110011\dots)_2$$

46 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$46 \div 2 = 23; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$23 \div 2 = 11; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$11 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 101110

$$\therefore (46)_{10} = (101110)_2$$

এখন, **1110110.00110011... × 101110** নির্ণয়ঃ

$$1110110.00110011...$$

$$(\times) 101110$$

$$0000000.00000000...$$

$$11101100.0110011...$$

$$111011000.110011...$$

$$1110110001.10011...$$

$$00000000000.0000...$$

$$111011000110.011...$$

$$1010100111101.00110011...$$

$$\therefore (118.2)_{10} \times (46)_{10} = (1010100111101.00110...)_{2}$$

vi) 180.50 × 65

180.50 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

১ম অংশঃ

$$180 \div 2 = 90; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$90 \div 2 = 45; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$45 \div 2 = 22; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$22 \div 2 = 11; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$11 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10110100

$$\therefore (180)_{10} = (10110100)_2$$

২য় অংশঃ

$$0.5 \times 2 = 1.0; \text{ পূর্ণসংখ্যা } 1$$

$$\therefore (0.5)_{10} = (1)_2$$

তাহলে,

$$(180.5)_{10} = (10110100.1)_2$$

65 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$65 \div 2 = 32; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$32 \div 2 = 16; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$16 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1000001

$$\therefore (65)_{10} = (1000001)_2$$

এখন, $10110100.1 \times 1000001$ নির্ণয়ঃ

$$10110100.1$$

$$(\times) 1000001$$

$$10110100.1$$

$$000000000.0$$

$$0000000000.0$$

$$00000000000.0$$

$$000000000000.0$$

$$0000000000000.0$$

$$10110100100000.0$$

$$10110111010100.1$$

$$\therefore (180.5)_{10} \times (65)_{10} = (10110111010100.1)_2$$

vii) 192×22

192 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$192 \div 2 = 96; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$96 \div 2 = 48; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$48 \div 2 = 24; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$24 \div 2 = 12; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$12 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 11000000

$$\therefore (192)_{10} = (11000000)_2$$

22 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$22 \div 2 = 11; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$11 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10110

$$\therefore (22)_{10} = (10110)_2$$

এখন, 11000000×10110 নির্ণয়ঃ

$$11000000$$

$$(\times) 10110$$

$$00000000$$

$$11000000x$$

11000000xx

00000000xxx

11000000xxxx

1000010000000

$$\therefore (192)_{10} \times (22)_{10} = (1000010000000)_2$$

viii) 111×101

111 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$111 \div 2 = 55; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$55 \div 2 = 27; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$27 \div 2 = 13; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$13 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1101111

$$\therefore (111)_{10} = (1101111)_2$$

101 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$101 \div 2 = 50; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$50 \div 2 = 25; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$25 \div 2 = 12; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$12 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1100101

$$\therefore (101)_{10} = (1100101)_2$$

এখন, 1101111×1100101 নির্ণয়ঃ

1101111

(×) 1100101

1101111

0000000x

1101111xx

0000000xxx

0000000xxxx

1101111xxxxx

1101111xxxxxx

10101111001011

$\therefore (111)_{10} \times (101)_{10} = (10101111001011)_2$

১১। নিচের দশভিত্তিক সংখ্যাগুলোকে বাইনারিতে রূপান্তর করে ভাগ করে দেখাও।

i) $16 \div 4$

ii) $34 \div 17$

iii) $15 \div 3$

iv) $99 \div 99$

v) $157 \div 46$

vi) $180 \div 69$

vii) $192 \div 22$

viii) $111 \div 101$

সমাধানঃ

i) $16 \div 4$

16 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$16 \div 2 = 8$; ভাগশেষ 0

$8 \div 2 = 4$; ভাগশেষ 0

$4 \div 2 = 2$; ভাগশেষ 0

$2 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 0

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10000

$$\therefore (16)_{10} = (10000)_2$$

4 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 100

$$\therefore (4)_{10} = (100)_2$$

এখন, $(10000)_2 \div (100)_2$ নির্ণয়ঃ

$$100)10000(100$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ \hline 00 \\ 00 \\ \hline 0 \end{array}$$

\therefore নির্ণেয় ভাগফলঃ $(100)_2$

ii) $34 \div 17$

34 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$34 \div 2 = 17; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$17 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 100010

$$\therefore (34)_{10} = (100010)_2$$

17 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$17 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10001

$$\therefore (17)_{10} = (10001)_2$$

এখন, $(100010)_2 \div (10001)_2$ নির্ণয়ঃ

$$10001)100010(10$$

$$\begin{array}{r} 10001 \\ \hline 0 \\ 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় ভাগফলঃ } (10)_2$$

iii) $15 \div 3$

15 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$15 \div 2 = 7; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$7 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1111

$$\therefore (15)_{10} = (1111)_2$$

3 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 11

$$\therefore (3)_{10} = (11)_2$$

এখন, $(1111)_2 \div (11)_2$ নির্ণয়ঃ

$$11)1111(101$$

$$\begin{array}{r}
 \text{-----} \\
 11 \\
 11 \\
 \text{-----} \\
 0
 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় ভাগফলঃ $(101)_2$

iv) $99 \div 99$

99 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$99 \div 2 = 49; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$49 \div 2 = 24; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$24 \div 2 = 12; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$12 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1100011

$$\therefore (99)_{10} = (1100011)_2$$

এখন, $(1100011)_2 \div (1100011)_2$ নির্ণয়ঃ

$$1100011)1100011(1$$

$$\begin{array}{r}
 1100011 \\
 \text{-----} \\
 0
 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় ভাগফলঃ $(1)_2$

v) $157 \div 46$

157 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$157 \div 2 = 78; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$78 \div 2 = 39; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$39 \div 2 = 19; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$19 \div 2 = 9; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$9 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10011101

$$\therefore (157)_{10} = (10011101)_2$$

46 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$46 \div 2 = 23; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$23 \div 2 = 11; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$11 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 101110

$$\therefore (46)_{10} = (101110)_2$$

এখন, $(10011101)_2 \div (101110)_2$ নির্ণয়ঃ

$$101110)10011101(011.011$$

$$\begin{array}{r}
 101110 \\
 \hline
 1000001 \\
 101110 \\
 \hline
 1001000 \\
 101110 \\
 \hline
 110100 \\
 101110 \\
 \hline
 \text{.....চলবে}
 \end{array}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় ভাগফলঃ } (11.011..) _2$$

vi) 180 ÷ 69

180 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$180 \div 2 = 90; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$90 \div 2 = 45; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$45 \div 2 = 22; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$22 \div 2 = 11; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$11 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10110100

$$\therefore (180)_{10} = (10110100)_2$$

69 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$69 \div 2 = 34; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$34 \div 2 = 17; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$17 \div 2 = 8; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$8 \div 2 = 4; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$4 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1000101

$$\therefore (69)_{10} = (1000101)_2$$

এখন, $(10110100)_2 \div (1000101)_2$ নির্ণয়ঃ

$$1000101)10110100(10.10011..$$

$$\begin{array}{r}
 1000101 \\
 \hline
 1010100 \\
 \\
 1000101 \\
 \hline
 1111000 \\
 1000101 \\
 \hline
 1100110 \\
 1000101 \\
 \hline
 \text{.....চলবে}
 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় ভাগফলঃ $(10.10011...)_{2}$

vii) $192 \div 22$

192 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$192 \div 2 = 96; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$96 \div 2 = 48; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$48 \div 2 = 24; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$24 \div 2 = 12; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$12 \div 2 = 6; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$6 \div 2 = 3; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$3 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 11000000

$$\therefore (192)_{10} = (11000000)_2$$

22 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$$22 \div 2 = 11; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$11 \div 2 = 5; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$5 \div 2 = 2; \text{ ভাগশেষ } 1$$

$$2 \div 2 = 1; \text{ ভাগশেষ } 0$$

$$1 \div 2 = 0; \text{ ভাগশেষ } 1$$

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 10110

$$\therefore (22)_{10} = (10110)_2$$

এখন, $(11000000)_2 \div (10110)_2$ নির্ণয়ঃ

$$10110)11000000(1000.10111..$$

$$\begin{array}{r} 10110 \\ \hline 100000 \\ 10110 \\ \hline 101000 \\ 10110 \end{array}$$

100100

10110

.....চলবে

∴ নির্ণেয় ভাগফলঃ $(1000.10111...)_{21}$

viii) $111 \div 101$

111 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$111 \div 2 = 55$; ভাগশেষ 1

$55 \div 2 = 27$; ভাগশেষ 1

$27 \div 2 = 13$; ভাগশেষ 1

$13 \div 2 = 6$; ভাগশেষ 1

$6 \div 2 = 3$; ভাগশেষ 0

$3 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 1

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1101111

∴ $(111)_{10} = (1101111)_2$

101 কে বাইনারিতে রূপান্তরঃ

$101 \div 2 = 50$; ভাগশেষ 1

$50 \div 2 = 25$; ভাগশেষ 0

$25 \div 2 = 12$; ভাগশেষ 1

$12 \div 2 = 6$; ভাগশেষ 0

$6 \div 2 = 3$; ভাগশেষ 0

$3 \div 2 = 1$; ভাগশেষ 1

$1 \div 2 = 0$; ভাগশেষ 1

নিচ থেকে উপরে ভাগশেষগুলো সাজিয়ে পাই: 1100101

∴ $(101)_{10} = (1100101)_2$

এখন, $(1101111)_2 \div (1100101)_2$ নির্ণয়ঃ

1100101)1101111(1.00011..

1100101

$$\begin{array}{r}
 10100000 \\
 1100101 \\
 \hline
 1110110 \\
 1100101 \\
 \hline
 10001 \dots\dots\dots \text{চলবে}
 \end{array}$$

∴ নির্ণেয় ভাগফলঃ $(1.00011\dots)_2$