

10 MINUTE  
SCHOOL

# NUMBER SYSTEM

Part 1



# Number System

## Number System

Positional

Non-positional

Binary (2)  
0,1

Decimal (10)  
0,1,2,3,4,5,6,7,  
8,9,

Octal (8)  
0,1,2,3,4,5,6,7,  
8

Hexadecimal (16)  
1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,  
C,D,E,F

# Number System

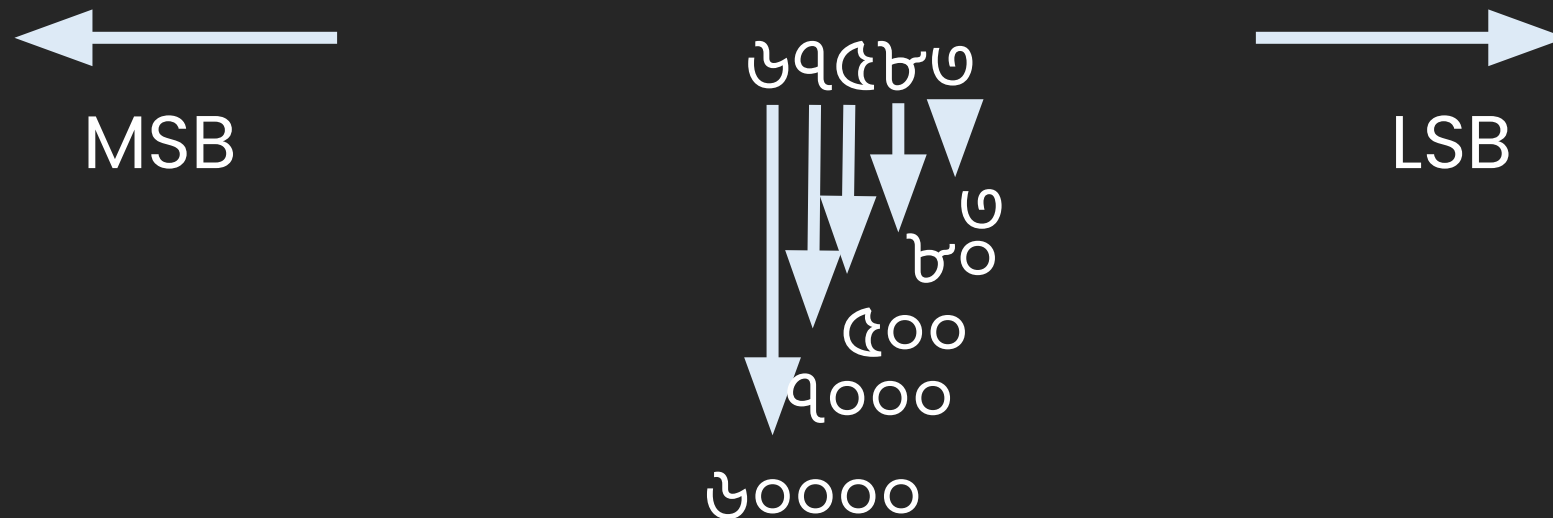
Denary (base 10)	Hexadecimal (base 16)	Octal (base 8)	Binary (base 2)
0	0	000	00000000
1	1	001	00000001
2	2	002	00000010
3	3	003	00000011
4	4	004	00000100
5	5	005	00000101
6	6	006	00000110
7	7	007	00000111

# Number System

Denary (base 10)	Hexadecimal (base 16)	Octal (base 8)	Binary (base 2)
8	8	010	00001000
9	9	011	00001001
10	A	012	00001010
11	B	013	00001011
12	C	014	00001100
13	D	015	00001101
14	E	016	00001110
15	F	017	00001111

# Number System

- ✓ LSB- Least Significant Bit
- ✓ MSB- Most Significant Bit



## Decimal to Binary

- ❖ **পূর্ণাংশের ক্ষেত্রে:** দশমিক পূর্ণ সংখ্যাকে বাইনারিতে রূপান্তরের জন্য ভাগফল না হওয়া পর্যন্ত সংখ্যাটিকে অনবরত ২ দিয়ে ভাগ করার পর ভাগশেষ গুলোকে সাজিয়ে সংখ্যাটির সমকক্ষ বাইনারি মান পাওয়া যায়। যেমনঃ  $(25)_{10} = (? )_2$
- ❖ **ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে:** দশমিক ভগ্নাংশতে বাইনারিতে রূপান্তরের জন্য গুণফল না হওয়া পর্যন্ত অনবরত ২ দ্বারা গুণ করতে হবে। গুণফল হলে পূর্ণাংশের সংখ্যাগুলো উপর থেকে সাজিয়ে লিখতে হবে।

## Decimal to Binary

$$(266)_{10} = (?)_2$$

$$(28.125)_{10} = (?)_2$$

$$(77.278)_{10} = (?)_2$$

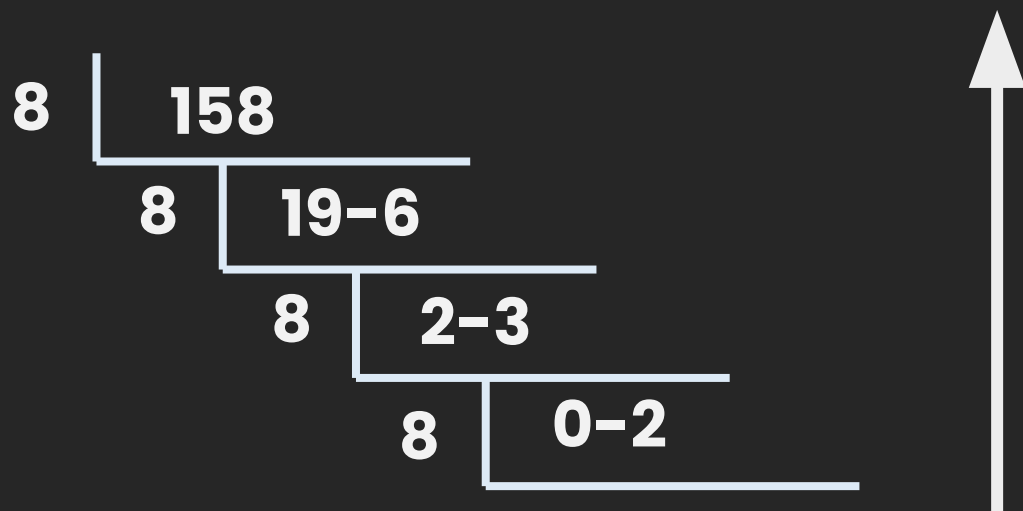
# Binary to Decimal

$$(1100101)_2 = (?)_{10}$$

$$(1100101.1011)_2 = (?)_{10}$$

1	1	0	0	1	0	1
64	32	16	8	4	2	1

# Decimal to Octal

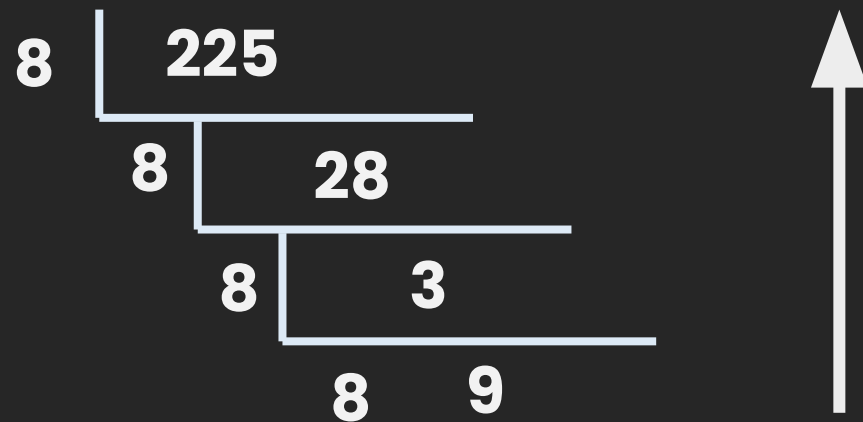


$$(158)_{10} = (236)_8$$

## Decimal to Octal (fractional)

**Examples:** Convert the decimal number  $(225.225)_{10}$  into octal number.

**Solution:**



**Fractional part:**

$0.225 \times 8 = 1.800$	1
$0.800 \times 8 = 6.400$	6
$0.400 \times 8 = 3.200$	3
$0.200 \times 8 = 1.600$	1
$0.600 \times 8 = 4.800$	4

$$(225.225)_{10} = (341.16314)_8$$

# Octal to Decimal

3	7	2	4	6
---	---	---	---	---

$8^4$        $8^3$        $8^2$        $8^1$        $8^0$

Place Value



$$\begin{array}{r}
 6 \times 8^0 = 6 \\
 4 \times 8^1 = 32 \\
 2 \times 8^2 = 128 \\
 7 \times 8^3 = 3584 \\
 3 \times 8^4 = 12288
 \end{array}$$

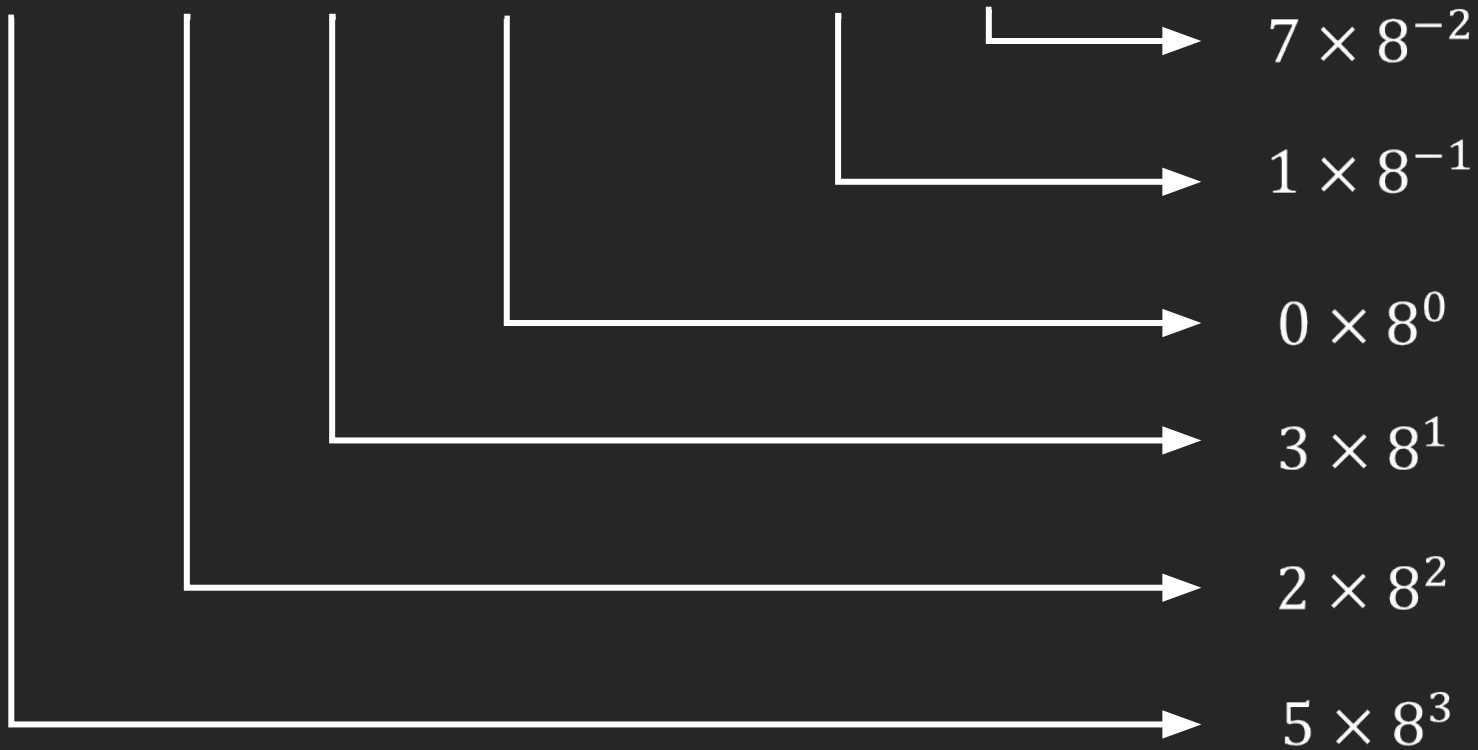
---

16038

$$(37246)_8 = (16038)_{10}$$

# Octal to Decimal

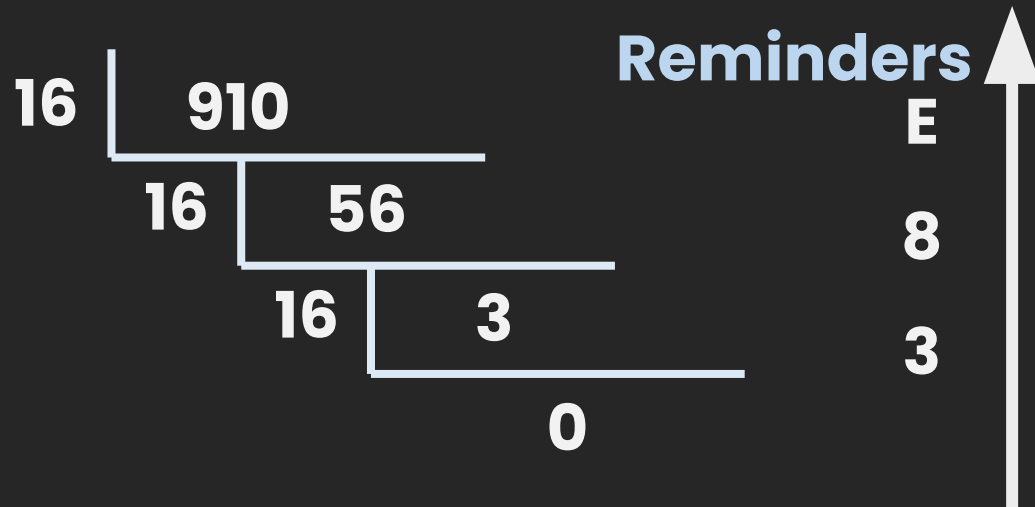
5	2	3	0	.	1	7
---	---	---	---	---	---	---



Place Value



# Decimal to Hexadecimal



## Decimal to Hexadecimal

- ✓ The conversion method of decimal to hexadecimal is the same as that of decimal to binary except that the base taken is 16 instead of 2.
- ✓ For example, to convert  $765.245_{10}$  to the hexadecimal equivalent, do the following:

### Integer Part

$$\begin{array}{r}
 16 \overline{) 765} \\
 \underline{16 \phantom{) 47} - 13} \\
 16 \phantom{) 2} - 15 \\
 \underline{0 - 2}
 \end{array}$$

### Fractional Part

$$\begin{array}{r}
 0.245 \\
 \times 16 \\
 \hline
 3.920 \\
 \times 16 \\
 \hline
 14.720 \\
 \times 16 \\
 \hline
 11.520
 \end{array}$$

$$(765.245)_{10} = (2FD.3EB)_{16}$$

## Hexadecimal to Decimal

Digit	5	4	D	2
Place Value				

$$54.D2_{16}$$

$$= 5 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 + D \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2}$$

$$= 5 \cdot 16^1 + 4 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2}$$

$$= 80 + 4 + 0.8125 + 0.0078125$$

$$= 84.8203125$$

## Converting any number system to decimal

- Binary          Decimal      Any other
- Octal          Decimal      Any other
- Hexadecimal      Decimal      Any other

## বাইনারি যোগ-বিয়োগ

### □ বাইনারি সংখ্যার যোগ

বাইনারি যোগের জন্য নিচের টেবিলটি অনুসরণ করুন।

0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	যোগফল 0 এবং হাতে থাকে 1

উদাহরণ:

$$\begin{array}{r} 1111 \\ +1011 \\ \hline 11010 \end{array}$$

## বাইনারি যোগ-বিয়োগ

### □ বাইনারি সংখ্যার বিয়োগ

বাইনারি বিয়োগের জন্য নিচের টেবিলটি অনুসরণ করুন।

0	0	0
0	1	যোগফল 1 এবং হাতে থাকে 1
1	0	1
1	1	0

উদাহরণ:

$$\begin{array}{r} 10100 \\ (-) 1111 \\ \hline 00101 \end{array}$$

## Complement

### □ 1's Complement

-১ এর স্থলে ০, ০ এর স্থলে ১

1 0 1 0



0 1 0 1

# Complement

## □ 2's Complement

1's complement এর সাথে ১ যোগ করতে হবে

1 0 1 0	[Binary]
0 1 0 1	[1's Complement]
0 0 0 1	[Plus 1]
<hr/>	
0 1 1 0	[2's Complement]

धन्यवाद