ద్విసంఖ్యామానం

మనం రోజువారీ జీవితంలో వాడే సంఖ్యల్లో 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 అనే పది అంకెలు ఉంటాయి. అందువల్ల ఈ సంఖ్యలను దశాంశమానంలో ఉన్నాయి అని అంటారు.

ఉదాహరణ:

మనం నిత్య జీవితంలో వాడే అన్ని సంఖ్యలు.

ఏదైనా ఒక సంఖ్య దశాంశమానంలో ఉంది అని సూచించాలంటే కింది విధంగా రాస్తాం. (Decimal System)

ఉదాహరణ:

$(596)_{10}$ లేదా $596_{(10)}$.

పై విధంగా కాకుండా కేవలం '596' అని రాసినా కూడా ఆ సంఖ్య దశాంశమానంలో ఉన్నట్లు లెక్క.

ద్విసంఖ్యామానం:

'ద్వి' అంటే రెండు అని అర్థం. ద్విసంఖ్యామానంలో మనం '0', '1' అనే రెండు అంకెలను మాత్రమే వాడతాం. ద్విసంఖ్యామానంలో ఏ సంఖ్య అయినా ఈ రెండు అంకెలతో మాత్రమే ఏర్పడుతుంది.

ద్విసంఖ్యామానం అర్థంకావాలంటే ముందుగా '2' ఘాతాలను అర్థం చేసుకోవాలి.

'2' ఘాతాలు:

$2^0 = 1$ (ఏ సంఖ్యకైనా ఘాతం సున్నా ఉంటే దాని విలువ '1')

$2^1 = 2$

$2^2 = 2 \times 2 = 4$

$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

అలాగే $2^5 = 32$

$2^6 = 64$,

$2^7 = 128$

$2^8 = 256$

$2^9 = 512$

$2^{10} = 1{,}024$.

పై విలువలను గుర్తుంచుకోవాలి.

దశాంశమానం నుంచి ద్విసంఖ్యామానంలోకి మార్చడం:

ఇప్పుడు దశాంశమానంలో ఇచ్చిన ఒక సంఖ్యను ద్విసంఖ్యామానంలోకి మార్చడమెలాగో చూద్దాం.

ఉదాహరణ:

$(26)_{10}$ను ద్విసంఖ్యామానంలోకి మార్చుదాం.

2	26
2	13 – 0
2	6 – 1
2	3 – 0
2	1 – 1
	0 – 1

'26'ను '2'తో భాగిస్తే భాగఫలం '13', శేషం '0' వస్తుంది. శేషాన్ని పక్కన రాశాం. '13'ను మళ్లీ '2'తో భాగిస్తే భాగఫలం '6', శేషం '1' వస్తుంది. ఈ విధంగా భాగఫలం '0' వచ్చేంతవరకు '2'తో భాగిస్తూ పోవాలి. వచ్చిన శేషాలను ('0' లేదా '1') పక్కన రాయాలి. ఇప్పుడు వచ్చిన శేషాలను కింది నుంచి పైకి రాయాలి. ఇలా రాస్తే మనకు '11010' వస్తుంది. ఇదే మనకు కావాల్సిన ద్విసంఖ్యామా నంలోని సంఖ్య.

అంటే $(26)_{10} = (11010)_2$

$(11010)_2$ అని రాస్తే '11010' అనే సంఖ్య ద్విసం ఖ్యామానంలో ఉన్నట్లు అర్థం. దీన్నే $11010_{(2)}$ అని కూడా రాయవచ్చు.

ఉదాహరణ: $(150)_{10}$ని ద్విసంఖ్యామానంలోకి మార్చండి.

సాధన:

2	150
2	75 – 0
2	37 – 1
2	18 – 1
2	9 – 0
2	4 – 1
2	2 – 0
2 1	– 0
0	– 1

వచ్చిన శేషాలను కింది నుంచి పైకి రాస్తే '10010110' అనే సంఖ్య వస్తుంది.

$\therefore (150)_{10} = (10010110)_2$

ద్విసంఖ్యామానం నుంచి దశాంశమానంలోకి మార్చడం:

ఇప్పుడు ద్విసంఖ్యామానంలో ఇచ్చిన ఒక సంఖ్యను దశాంశమానంలోకి మార్చడం ఎలాగో చూద్దాం.

ఉదాహరణ:

$(11010)_2$ను దశాంశమానంలోకి మార్చుదాం.

ఇచ్చిన సంఖ్య $\rightarrow$ 1 1 0 1 0

'2' ఘాతాలు $\rightarrow$ 16 8 4 2 1

'2' ఘాతాలను 2^0 (=1)తో మొదలుపెట్టి ఇచ్చిన సంఖ్యలోని కుడివైపు చివరి అంకె నుంచి ఎడమవైపు చివరి అంకె వరకు కింద రాసుకోవాలి. ఇప్పుడు '1'అనే అంకెల కింద ఉండే సంఖ్యలను కలపాలి. అంటే 16 + 8 + 2 = 26 వస్తుంది.

కాబట్టి సమాధానం '26' అని అర్థం.

$\therefore (11010)_2 = (26)_{10}$

ఉదాహరణ:

$(1011011)_2$ను దశాంశమానంలోకి మార్చండి.

సాధన:

ఇచ్చిన సంఖ్య $\rightarrow$ 1 0 110 1 1

'2' ఘాతాలు $\rightarrow$ 643216 8 4 2 1

64 + 16 + 8 + 2 + 1 = 91

$\therefore$ సమాధానం '91'

అంటే $(1011011)_2 = (91)_{10}$

ఈ విధంగా ఒక సంఖ్యను ద్విసంఖ్యామానం నుంచి దశాంశమానంలోకి లేదా దశాంశమానం నుంచి ద్విసంఖ్యామానంలోకి మార్చవచ్చు.

ఉదాహరణ:

కింది సంఖ్యాశ్రేణిలోని ఖాళీని పూరించండి.

0010, 0011, 0101, ————, 1011.

(ఏపీపీఎస్సీ, గ్రూప్–1 మోడల్ పేపర్)

సాధన:

ఇచ్చిన శ్రేణిలోని సంఖ్యలు ద్విసంఖ్యామానంలో ఉన్నాయి. వాటిని దశాంశమానంలోకి మారిస్తే

0 0 1 0, 0 0 1 1, 0 1 0 1, —, 1 0 1 1

8 4 2 1, 8 4 2 1, 8 4 2 1, —, 8 4 2 1

= 2, 2 + 1, 4 + 1, ———, 8 + 2 + 1

= 2, 3, 5, ——, 11

ఈ శ్రేణి వరుస ప్రధాన సంఖ్యలతో ఏర్పడింది.

కాబట్టి ఖాళీలో '7' అనే ప్రధాన సంఖ్య వస్తుంది.

ఇప్పుడు '7'ను ద్విసంఖ్యామానంలోకి మార్చాలి.

2	7
2	3 – 1
2	1 – 1
	0 – 1

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

కానీ ఇచ్చిన శ్రేణిలోని సంఖ్యల న్నింటిలోనూ '4' అంకెలు ఉన్నాయి. కాబట్టి సమాధానం '0111' అవుతుంది.

ఉదాహరణ:

కింది సంఖ్యాశ్రేణిలోని ఖాళీని పూరించండి.

10001, 10100, 10111, ———, 11101.

(ఏపీపీఎస్సీ, గ్రూప్–1 2008 ఆగస్ట్)

సాధన:

ఇచ్చిన శ్రేణిని దశాంశమానంలోకి మారిస్తే

1 0 0 0 1, 1 0 1 0 0, 1 0 1 1 1, ——,

16 8 4 2 1 16 8 4 2 1 16 8 4 2 1

1 1 1 0 1

16 8 4 2 1

= 16 + 1, 16 + 4, 16 + 4 + 2 + 1, ——,

16 + 8 + 4 + 1

= 17, 20, 23, ——, 29.

ముందు సంఖ్యకు '3' కలిపితే తర్వాత సంఖ్య వస్తుంది.

∴ ఖాళీలో 23 + 3 = '26' వస్తుంది.

'26'ని ద్విసంఖ్యామానంలోకి మారిస్తే

2	26
2	13 – 0
2	6 – 0
2	3 – 0
2	1 – 1
	0 – 1

అంటే $(26)_{10} = (11010)_2$

∴ సమాధానం – '11010' అవుతుంది.

ప్రాక్టీస్ క్వశ్చన్స్

1. '512'ను ద్విసంఖ్యామానంలోకి మార్చండి.
2. $(10101010)_2$ను దశాంశమానంలోకి మార్చండి.
3. కింది సంఖ్యాశ్రేణిలోని ఖాళీలను పూరించండి.
   ఎ) 00001, 00100, 01001, 10000, ____
   బి) 0010 , 0100, 0110, ———, 1010
   సి) 0001, 0011, 0101, ———, 1001

సమాధానాలు

1. 1000000000 (1 పక్కన '9'సున్నాలు)
2. '170'
3. ఎ) 11001
   బి) 1000
   సి) 0111