



SSC

DELHI POLICE

CONSTABLE

भाग - 2

गणित एवं कम्प्यूटर



DELHI POLICE CONSTABLE

S.N.	Content	P.N.
गणित		
1.	संख्या पद्धति	1
2.	सरलीकरण	8
3.	लघुत्तम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक	12
4.	करणी व घातांक	15
5.	औसत	19
6.	आयु	23
7.	प्रतिशतता	25
8.	लाभ-हानि	29
9.	बट्टा	34
10.	अनुपात तथा समानुपात	37
11.	समय और कार्य	41
12.	पाइप और टंकी	44
13.	चाल, समय और दूरी	47
14.	नाव और धारा	51
15.	साधारण ब्याज	53
16.	चक्रवृद्धि ब्याज	56
17.	क्षेत्रमिति	59
कम्प्यूटर		
1.	कम्प्यूटर प्रणाली का अवलोकन	72
2.	कम्प्यूटर ऑर्गेनाइजेशन	93

3.	कम्प्यूटर प्रणाली	120
4.	कम्प्यूटर की भाषाएँ	123
	माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस	125
5.	• माइक्रोसॉफ्ट वर्ड	127
	• माइक्रोसॉफ्ट एक्सेल	145
6.	डाटा कम्युनिकेशन	174
7.	इन्टरनेट	185
8.	हैकिंग	212
9.	वायरस	215
10.	सुचना एवं संचार प्रौद्योगिकी	217
11.	सोशल नेटवर्किंग साइट्स	229
12.	फाइलों के एक्सटेंशन	231
13.	शब्द संक्षेप	232
14.	Basic computer shortcut key	235

रीजनिंग VERBAL

1.	श्रृंखला	117
2.	सादृश्यता	120
3.	वर्गीकरण	124
4.	कूट – भाषा परीक्षण	128
5.	अंग्रेजी वर्णमाला परीक्षण	132
6.	दिशा और दूरी	136
7.	क्रम और रैंकिंग	142
8.	घड़ी	145
9.	कैलेण्डर	149
10.	रक्त संबंध	152
11.	गणितीय संक्रियाएँ	158
12.	आव्यूह	160
13.	बैठक व्यवस्था	164
14.	वेन आरेख	169
15.	न्याय निगमन	174
16.	पासा	180
17.	पहेली परीक्षण	184
18.	शब्दों का तार्किक क्रम	189
19.	कथन और निष्कर्ष	193

NON – VERBAL

20.	आकृति श्रृंखला	197
21.	आकृति सादृश्य	202
22.	आकृति वर्गीकरण	206
23.	दर्पण प्रतिबिम्ब	209

24.	आकृति निर्माण	213
25.	अपूर्ण आकृति को पूरा करना	216
26.	आकृति आव्यूह	221
27.	सन्निहित आकृतियाँ	226
28.	आकृतियों की गणना	230

प्रिय विद्यार्थी, टॉपर्सनोट्स चुनने के लिए धन्यवाद।

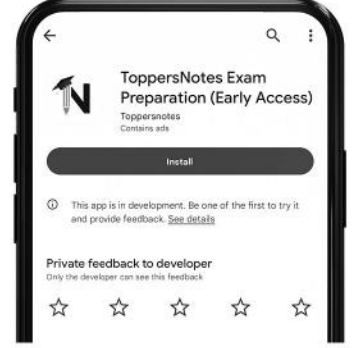
नोट्स में दिए गए QR कोड्स को स्कैन करने लिए टॉपर्स नोट्स ऐप डाउनलोड करें।
ऐप डाउनलोड करने के लिए दिशा निर्देश देखें :-



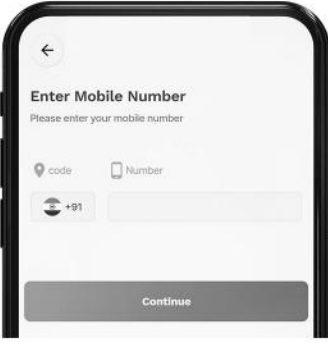
ऐप इनस्टॉल करने के लिए आप अपने मोबाइल फ़ोन के कैमरा से या गूगल लेंस से QR स्कैन करें।



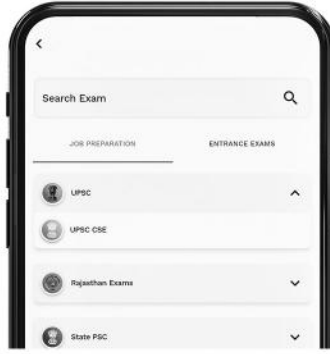
टॉपर्सनोट्स
एग्जाम प्रिपरेशन ऐप



टॉपर्सनोट्स ऐप डाउनलोड करें गूगल प्ले स्टोर से।



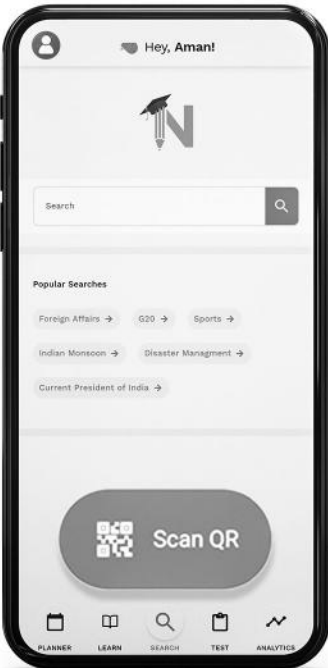
लॉग इन करने के लिए अपना मोबाइल नंबर दर्ज करें।



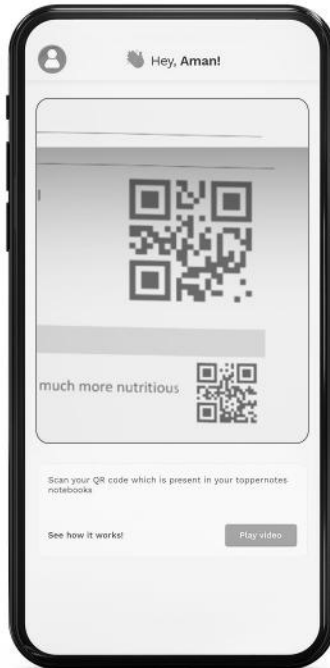
अपनी परीक्षा श्रेणी चुनें।



सर्च बटन पर क्लिक करें।



SCAN QR पर क्लिक करें।



किताब के QR कोड को स्कैन करें।



• सोल्युशन वीडियो
• डाउट वीडियो
• कॉन्सेप्ट वीडियो



• अतिरिक्त पाठ्य-सामग्री



• विषयवार अभ्यास
• कमजोर टॉपिक विश्लेषण



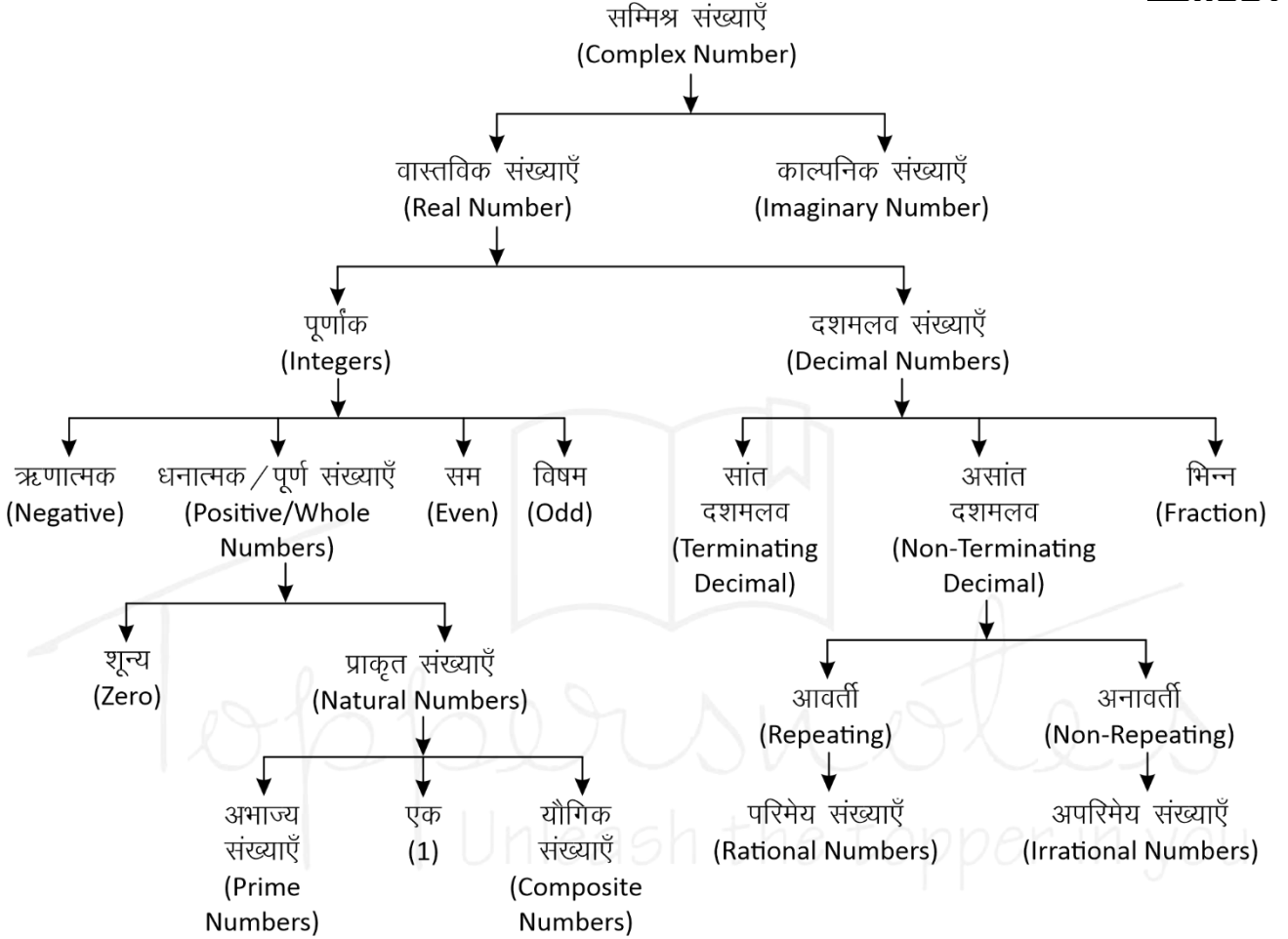
• रैंक प्रेडिक्टर
• टेस्ट प्रैक्टिस

किसी भी तकनीकी सहायता के लिए
hello@toppersnotes.com पर मेल करें
या [766 56 41 122](tel:7665641122) पर whatsapp करें।

संख्या पद्धति (Number System)

संख्या पद्धति :- किसी भी यौगिक राशि के परिणामों का बोध कराने के लिए जिस पद्धति का उपयोग होता है, संख्या पद्धति कहलाती है।

संख्याओं को उनके गुणों और विशेषताओं के आधार पर निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है -



सम्मिश्र संख्याएँ (Complex Number)

वे सभी संख्याएँ जो वास्तविक और काल्पनिक संख्याओं से मिलकर बनी होती हैं।

इन्हें $(a + ib)$ के रूप में लिखा जाता है। जहाँ a और b वास्तविक संख्याएँ हैं तथा $i = \sqrt{-1}$ है।

$$Z = a \text{ (वास्तविक संख्या)} + ib \text{ (काल्पनिक संख्या)}$$

1. **वास्तविक संख्याएँ (Real Numbers):** परिमेय एवं अपरिमेय संख्याओं को सम्मिलित रूप से वास्तविक संख्या कहते हैं। इन्हें संख्या रेखा पर प्रदर्शित किया जा सकता है।
- I. **पूर्णांक संख्याएँ :** संख्याओं का ऐसा समुच्चय जिसमें पूर्ण संख्याओं के साथ-साथ ऋणात्मक संख्याएँ भी सम्मिलित हो, पूर्णांक संख्याएँ कहलाती हैं, इसे I से सूचित करते हैं।
 $I = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$

(ii) **धनात्मक/पूर्ण संख्याएँ :** जब प्राकृत संख्याओं के परिवार में 0 को भी शामिल कर लेते हैं, तब वह पूर्ण संख्याएँ कहलाती हैं।

$$W = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

नोट : चार लगातार प्राकृतिक संख्याओं का गुणनफल हमेशा 24 से पूर्णतः विभाज्य होता है।

A. प्राकृत संख्याएँ : जिन संख्याओं का इस्तेमाल वस्तुओं को गिनने के लिए किया जाता है, प्राकृत संख्या कहते हैं।

$$N = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

$$\text{प्रथम } n \text{ प्राकृतिक संख्याओं का योग} = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\text{प्रथम } n \text{ प्राकृतिक संख्याओं के वर्गों का योग} = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

प्रथम n प्राकृतिक संख्याओं के घनों का योग =

$$\left[\frac{n(n+1)}{2} \right]^2$$

दो लगातार प्राकृतिक संख्याओं के वर्गों का अंतर उनके योगफल के बराबर होता है ।

उदाहरण –

$$11^2 = 121$$

$$12^2 = 144$$

$$11 + 12 \rightarrow 23 \quad \text{Difference } 144 - 121 = 23$$

(a) अभाज्य संख्याएँ (Prime Numbers) :- एक संख्या जिसके केवल दो ही गुणक होते हैं, 1 और वह संख्या स्वयं, उन्हें अभाज्य संख्या कहते हैं।

जैसे – {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19.....}

- तीन अंको की सबसे छोटी अभाज्य संख्या = 101
- तीन अंको की सबसे बड़ी अभाज्य संख्या = 997
- जहाँ 1 Prime Number नहीं है।
- 2 एकमात्र सम Prime संख्या है।
- 3, 5, 7 क्रमागत विषम अभाज्य संख्या का इकलौता जोड़ा है।
- 1 से 25 तक कुल अभाज्य संख्या = 9
- 25 से 50 तक कुल अभाज्य संख्या = 6
- 1-50 तक कुल 15 Prime Number है।
- 51-100 तक कुल 10 Prime Number है।
- अतः 1-100 तक कुल 25 Prime Number है।
- 1 से 200 तक कुल अभाज्य संख्या = 46
- 1 से 300 तक कुल अभाज्य संख्या = 62
- 1 से 400 तक कुल अभाज्य संख्या = 78
- 1 से 500 तक कुल अभाज्य संख्या = 95

अभाज्य संख्याओं का परीक्षण :- दी गयी संख्या के संभावित वर्गमूल से बड़ी कोई संख्या लीजिए। माना यह संख्या x है, अब x से छोटी समस्त अभाज्य संख्याओं की सहायता से दी गयी संख्या की विभाज्यता का परीक्षण कीजिए।

- यदि यह इनमें से किसी से भी विभाज्य नहीं है तो यह निश्चित रूप से एक अभाज्य संख्या होगी।

उदाहरण –

क्या 349 एक अभाज्य संख्या है या नहीं ?

हल –

349 का संभावित वर्गमूल 19 होगा और 19 से छोटी सभी अभाज्य संख्याएँ : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 है।

स्पष्ट है कि 349 इन सभी अभाज्य संख्याओं से विभाज्य नहीं है अतः 349 भी एक अभाज्य संख्या है।

सह अभाज्य संख्याएँ (Co-prime Numbers) – वह संख्याएँ जिनका HCF सिर्फ 1 हो।

उदाहरण – (4,9), (15, 22), (39, 40)

$$\text{HCF} = 1$$

(b) यौगिक संख्याएँ (Composite Numbers) :- वे प्राकृत संख्याएँ जो 1 या स्वयं को छोड़कर किसी अन्य संख्या से भी विभाज्य हो, यौगिक संख्याएँ कहलाती है।
जैसे – 4, 6, 8, 9, 10 आदि।

(ii) सम संख्याएँ : संख्याएँ जो 2 से पूर्णतः विभाज्य हो सम संख्या कहलाती है।

$$n \text{ वां पद} = 2n$$

$$\text{प्रथम } n \text{ सम संख्याओं का योग} = n(n+1)$$

$$\text{प्रथम } n \text{ सम संख्याओं के वर्गों का योग} =$$

$$\frac{2n(n+1)(2n+1)}{3}$$

$$\left\{ n = \frac{\text{अंतिम पद}}{2} \right\}$$

(iii) विषम संख्याएँ : वह संख्याएँ जो 2 से विभाजित न हो, विषम संख्याएँ होती है।

$$\text{प्रथम } n \text{ विषम संख्याओं का योग} = n^2$$

$$\left\{ n = \frac{\text{अंतिम पद} + 1}{2} \right\}$$

II. दशमलव

दशमलव वे संख्याएँ है जो दो पूर्ण संख्याओं या पूर्णांको के बीच आती है। जैसे – 3.5 एक दशमलव संख्या है जो 3 व 4 के बीच स्थित है।

- प्रत्येक दशमलव संख्या को भिन्न के रूप में लिखा जा सकता है और इसके विपरीत प्रत्येक भिन्न को भी दशमलव रूप में लिखा जा सकता है।

(i) सांत दशमलव

वह संख्याएँ जो दशमलव के बाद कुछ अंकों के बाद खत्म हो जाये जैसे – 0.25, 0.15, 0.375 इसे भिन्न संख्या में लिखा जा सकता है ।

(ii) असांत दशमलव

जो संख्याएँ दशमलव के बाद कभी खत्म नहीं होती बल्कि पुनरावृत्ति करती हो, अनंत तक।

जैसे – 0.3333, 0.7777, 0.183183183.....

ये दो प्रकार के हो सकते हैं –

A. आवर्ती दशमलव भिन्न (Repeating)

वह दशमलव भिन्न दशमलव बिंदु के बाद एक या अधिक अंकों की पुनरावृत्ति होती है।

$$\text{जैसे} - \frac{1}{3} = 0.333..., \frac{22}{7} = 3.14285714.....$$

- ऐसी भिन्नों को व्यक्त करने के लिए दोहराए जाने वाले अंक के ऊपर एक रेखा खींच देते हैं।

इसे बार बोलते है।

$$0.333..... = 0.\overline{3}$$

$$\frac{22}{7} = 3.14285714.... = 3.14\overline{2857}$$

- शुद्ध आवर्ती दशमलव भिन्न को निम्न प्रकार से साधारण भिन्न में बदले -

$$0.\overline{P} = \frac{P}{9} \quad 0.\overline{pq} = \frac{pq}{99} \quad 0.\overline{pqr} = \frac{pqr}{999}$$

- मिश्रित आवर्ती दशमलव भिन्न को निम्न प्रकार से साधारण भिन्न में बदले -

$$0.p\overline{q} = \frac{pq - p}{90} \quad 0.pq\overline{r} = \frac{pqr - pq}{900}$$

$$0.\overline{pqr} = \frac{pqr - p}{990} \quad 0.pq\overline{rs} = \frac{pqrs - pq}{9900}$$

उदाहरण -

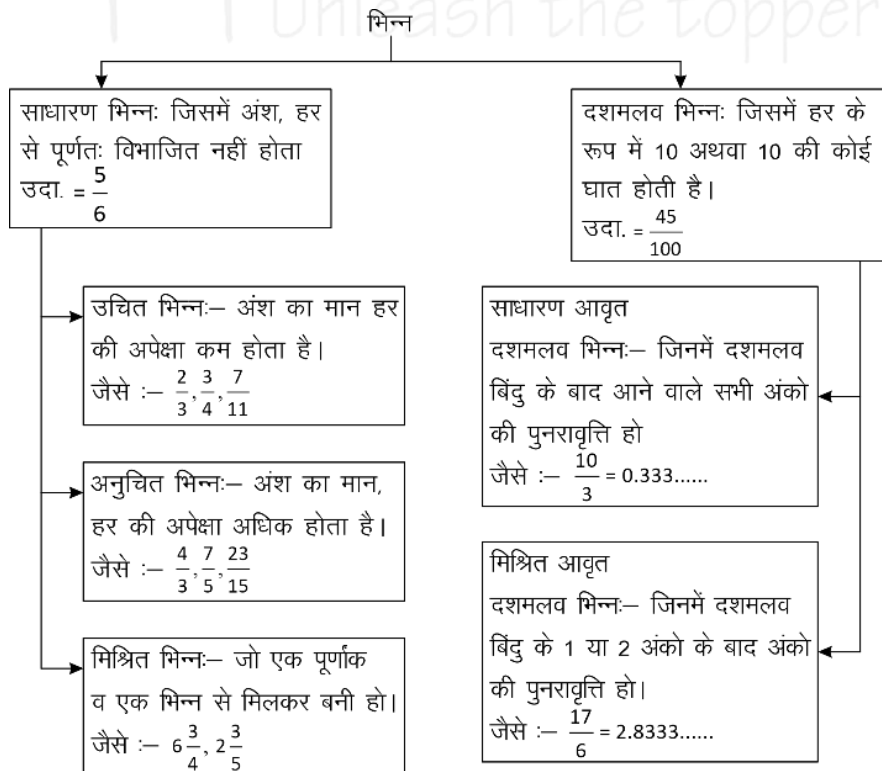
(i) $0.\overline{39} = \frac{39}{99} = \frac{13}{33}$

(ii) $0.\overline{625} = \frac{625 - 6}{990} = \frac{619}{990}$

(iii) $0.\overline{3524} = \frac{3524 - 35}{9900} = \frac{3489}{9900} = \frac{1163}{3300}$

- परिमेय (Rational) संख्याएँ** - वह संख्याएँ जिन्हें P/Q form में लिखा जा सकता है, लेकिन Q जहाँ शून्य नहीं होना चाहिए, P व Q पूर्णांक होने चाहिए।

भिन्नों के प्रकार



उदाहरण -

$$\frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{10}{-11}, \frac{7}{8}$$

B. अनावर्ती (Non-Repeating)

जो संख्याएँ दशमलव के बाद कभी खत्म नहीं होती पर ये अपनी संख्याओं की निश्चित पुनरावृत्ति (Repeat) नहीं करती।

जैसे - $\pi = 3.1415926535897932...$

$\sqrt{2} = 1.41421356237...$

- अपरिमेय (Irrational) संख्याएँ** - इन्हें P/Q form में प्रदर्शित नहीं किया जा सकता।

उदाहरण -

$\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{11}, \sqrt{19}, \sqrt{26}.....$

भिन्न (Fraction) :- भिन्न एक ऐसी संख्या है जो किसी सम्पूर्ण चीज का कोई भाग निरूपित करती है।

जैसे एक सेब के चार भाग किये जाते है, उसमें से एक हिस्सा निकाल दिया गया तो उसे $\frac{1}{4}$ के रूप में प्रदर्शित

किया जाता है। जबकि शेष बचे भाग को $\frac{3}{4}$ के रूप में प्रदर्शित किया जायेगा।

भिन्न दो भागों में बंटा होता है - अंश व हर

माना कोई भिन्न = $\frac{p}{q}$ → अंश
 → हर

2. यदि $a^n - b^n$ दिया हो तो।

n विषम होने पर भाजक $\rightarrow (a-b)$

n सम होने पर भाजक $\rightarrow (a-b)$ या $(a+b)$ या दोनों।

(i) $a^n \div (a-1)$ हो, तो शेषफल हमेशा 1 बचेगा।

(ii) $a^n \div (a+1)$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{यदि } n \text{ सम हो, तो हमेशा 1 बचेगा} \\ \text{यदि } n \text{ विषम हो, तो शेषफल } a \text{ होगा} \end{array} \right.$

(iii) $(a^n + a) \div (a-1)$ हो, तो शेषफल 2 बचेगा

(iv) $(a^n + a) \div (a+1)$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{यदि } n \text{ सम हो, तो शेषफल शून्य (0) होगा।} \\ \text{यदि } n \text{ विषम हो, तो शेषफल } (a-1) \text{ होगा।} \end{array} \right.$

रोमन पद्धति के संकेतक

1	→	I	20	→	XX
2	→	II	30	→	XXX
3	→	III	40	→	XL
4	→	IV	50	→	L
5	→	V	100	→	C
6	→	VI	500	→	D
7	→	VII	1000	→	M
8	→	VIII			
9	→	IX			
10	→	X			

विभाज्यता के नियम

संख्या	नियम
2 से	अन्तिम अंक सम संख्या या शून्य (0) हो जैसे - 236, 150, 1000004
3 से	किसी संख्या में अंकों का योग 3 से विभाजित होगा तो पूर्ण संख्या 3 से विभाजित होगी। जैसे - 729, 12342, 5631
4 से	अन्तिम दो अंक शून्य हो या 4 से विभाजित हो जैसे - 1024, 58764, 567800
5 से	अन्तिम अंक शून्य या 5 हो जैसे - 3125, 625, 1250
6 से	कोई संख्या अगर 2 तथा 3 दोनों से विभाजित हो तो वह 6 से भी विभाजित होगी। जैसे - 3060, 42462, 10242
7 से	यदि दी गयी संख्या के इकाई अंक का दुगुना बाकी संख्या (इकाई का अंक छोड़कर) से घटाने पर प्राप्त संख्या 7 से विभाजित है तो पूरी संख्या 7 से विभाजित हो जाएगी। अथवा किसी संख्या में अंको की संख्या 6 के गुणज में हो तो संख्या 7 से विभाजित होगी। जैसे - 222222, 444444444444, 7854
8 से	यदि किसी संख्या के अन्तिम तीन अंक 8 से विभाज्य हो या अंतिम तीन अंक '000' (शून्य) हो। जैसे - 9872, 347000
9 से	किसी संख्या के अंकों का योग अगर 9 से विभाज्य हो तो पूर्ण संख्या 9 से विभक्त होगी।
10 से	अंतिम अंक शून्य (0) हो तो
11 से	विषम स्थानों पर अंकों का योग व सम स्थानों पर अंकों के योग का अन्तर शून्य (0) या 11 का गुणज हो तो जैसे - 1331, 5643, 8172659
12 से	3 व 4 के विभाज्य का संयुक्त रूप
13 से	किसी संख्या में एक ही अंक 6 बार दोहराए या अन्तिम अंक को 4 से गुणा करके शेष संख्या (इकाई अंक छोड़कर) में जोड़ने पर प्राप्त संख्या 13 से विभाजित हो तो पूर्ण संख्या 13 से विभाजित होगी। जैसे - 222222, 17784

अभ्यास प्रश्न

संख्याओं के योग, अंतर तथा गुणनफल पर आधारित



प्रश्नों के हल



उदा.1 यदि किसी संख्या का $\frac{3}{4}$ उस संख्या के $\frac{1}{6}$ से 7 अधिक है, तो उस संख्या $\frac{5}{3}$ क्या होगा?

- (a) 12 (b) 18
(c) 15 (d) 20

उत्तर (d)

उदा.2 यदि दो संख्याओं का योगफल तथा उनका गुणनफल a तथा b , उनके व्युत्क्रमों का योगफल होगा

- (a) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ (b) $\frac{b}{a}$
(c) $\frac{a}{b}$ (d) $\frac{a}{ab}$

उत्तर (c) 1"

उदा.3 दो संख्याओं का योग 75 है और उनका अंतर 25 है, तो उन दोनों संख्याओं का गुणनफल क्या होगा?

- (a) 1350 (b) 1250
(c) 1000 (d) 125

उत्तर (b)

उदा.4 एक विद्यार्थी से किसी संख्या का $\frac{5}{16}$ ज्ञात करने के लिये कहा गया और गलती से उस संख्या का $\frac{5}{6}$ ज्ञात कर लिया अर्थात् उसका उत्तर सही उत्तर से 250 अधिक था तो दी हुई संख्या ज्ञात कीजिये।

- (a) 300 (b) 480
(c) 450 (d) 500

उत्तर (b)

सम, विषम तथा अभाज्य संख्याओं पर आधारित



प्रश्नों के हल



उदा.1 यदि किन्हीं तीन क्रमागत विषम प्राकृत संख्याओं का योग 147 हो, तो बीच वाली संख्या होगी।

- (a) 47 (b) 48
(c) 49 (d) 51

उत्तर (c)

उदा.2 तीन अभाज्य संख्याओं का योग 100 है यदि उनमें से एक संख्या दूसरी संख्या से 36 अधिक हो तो एक संख्या क्या होगा ?

भाग, भागफल तथा शेषफल पर आधारित



प्रश्नों के हल



उदा.1 64329 को जब किसी संख्या से भाग दिया जाता है, तो 175, 114 तथा 213 लगातार तीन शेषफल आते हैं तो भाज्य क्या है ?

- (a) 184 (b) 224
(c) 234 (d) 296

उत्तर (c)

उदा.2 $(3^{25} + 3^{26} + 3^{27} + 3^{28})$ विभाजित है।

- (a) 11 (b) 16
(c) 25 (d) 30

उत्तर (d)

उदा.3 विभाजन के एक योगफल में विभाजक, भागफल का 12 गुना तथा शेषफल का 5 गुना है। तदनुसार, यदि उसमें शेषफल 36 हो, तो भाज्य कितना होगा ?

- (a) 2706
(b) 2796
(c) 2736
(d) 2826

उत्तर (c)

इकाई अंक निकालना आधारित



प्रश्नों के हल



उदा.1 $416 \times 333 + 2167 \times 118 - 114 \times 133$ के परिणाम का इकाई अंक ज्ञात कीजिए ?

कितना है ?

- (a) 0 (b) 2
(c) 3 (d) 5

प्राकृतिक संख्याओं के square/cube के योग एवं अंतर पर आधारित



- उदा.1 $(11^2 + 12^2 + 13^2 + \dots + 20^2) = ?$
 (a) 385 (b) 2485
 (c) 2870 (d) 3255

- उदा.2 $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 10^3 = ?$

दशमलव संख्या आधारित



- उदा.1 एक विद्यार्थी को निम्नलिखित व्यंजक को सरल करने को कहा गया

$$\frac{0.0016 \times 0.025}{0.325 \times 0.05} \div \frac{0.1216 \times 0.105 \times 0.002}{0.08512 \times 0.625 \times 0.039} + \left(\sqrt[3]{27} - \sqrt{6\frac{3}{4}} \right)^2$$

- उसका उत्तर $\frac{19}{10}$ था। उसके उत्तर में कितने प्रतिशत त्रुटि थी ?

- उदा.2 $\frac{0.936 - 0.568}{0.45 + 2.67}$ को परिमेय संख्या के रूप में व्यक्त कीजिए ?

शून्य की संख्या पर आधारित



- उदा.1 $(1^1 \times 2^2 \times 3^3 \times 4^4 \times \dots \times 98^{98} \times 99^{99} \times 100^{100})$ के गुणनफल में जीरो (शून्यों) की संख्या ज्ञात करें ?
 (a) 1200 (b) 1300
 (c) 1500 (d) 1600

- उदा.2 $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 250$ को गुणा किया जाए तो परिणाम के अंत में कितने 0 होंगे ?

सबसे बड़ी तथा सबसे छोटी संख्या/भिन्न ज्ञात करने पर आधारित



- उदा.1 निम्न में से $\frac{2}{5}$ और $\frac{4}{9}$ के बीच उपस्थित भिन्न हैं ?

- (a) $\frac{3}{7}$ (b) $\frac{2}{3}$
 (c) $\frac{4}{5}$ (d) $\frac{1}{2}$

- उदा.2 निम्न में से बड़ी संख्या हैं।

- $(3)^{\frac{1}{3}}, (2)^{\frac{1}{2}}, 1, (6)^{\frac{1}{6}}$
 (a) $(2)^{\frac{1}{2}}$ (b) 1
 (c) $(6)^{\frac{1}{6}}$ (d) $(3)^{\frac{1}{3}}$

आरोही/अवरोही क्रम आधारित



- उदा.1 $\sqrt{2}, \sqrt[3]{4}, \sqrt[4]{6}$ को बढ़ते क्रम में लिखने पर –
 (a) $\sqrt{2}, \sqrt[3]{4}, \sqrt[4]{6}$ (b) $\sqrt[4]{6} < \sqrt{2} < \sqrt[3]{4}$
 (c) $\sqrt[4]{6} < \sqrt[3]{4} < \sqrt{2}$ (d) $\sqrt{2} < \sqrt[4]{6} < \sqrt[3]{4}$

- उदा.2 निम्नलिखित को आरोही क्रम में सजाएँ –
 $\sqrt{7} - \sqrt{5}, \sqrt{5} - \sqrt{3}, \sqrt{9} - \sqrt{7}, \sqrt{11} - \sqrt{9}$

- उदा.3 संख्याओं $\frac{7}{9}, \frac{11}{13}, \frac{16}{19}, \frac{21}{25}$ को अवरोही क्रम में लिखिये ?

गुणनखंडों की संख्या पर आधारित



- उदा.1 $\{(127)^{127} + (97)^{127}\}$ तथा $\{(127)^{97} + (97)^{97}\}$ का उभयनिष्ठ गुणनखण्ड क्या होगा ?
 (a) 127 (b) 97
 (c) 30 (d) 224

- उदा.2 $\frac{(18)^{15} \times (75)^{16} \times (42)^{14}}{(35)^{12} \times (12)^{16}}$ में कितने अभाज्य खंड हैं ?

(कम्प्यूटर प्रणाली का अवलोकन)

Overview of the Computer System

कम्प्यूटर एक Programmable electronic device है जो Raw डेटा को Input के रूप में स्वीकार करता है और इसे Output के रूप में परिणाम देने के लिए निर्देशों के एक सेट, Program के साथ Process करता है। यह गणितीय और Logical Operations करने के बाद ही Output प्रदान करता है और भविष्य के उपयोग के लिए Output को Save कर सकता है।

- यह संख्यात्मक (Numerical) और साथ ही गैर-संख्यात्मक (Non-numerical) गणनाओं को Process कर सकता है। 'कम्प्यूटर' शब्द लैटिन शब्द "Compute" से लिया गया है जिसका अर्थ है गणना करना।

कम्प्यूटर विकास का इतिहास (History of Computer Evolution)

आधुनिक कम्प्यूटरों को अस्तित्व में आए हुए मुश्किल से 50 वर्ष ही हुए हैं, लेकिन विकास का इतिहास बहुत पुराना है। कम्प्यूटर हमारे जीवन के हर पहलू में किसी-न-किसी तरह से सम्मिलित है।

कम्प्यूटर के विकास का इतिहास निम्नलिखित सारणी में संक्षेप में बताया गया है-

आविष्कार	आविष्कारक	समय	विशेषताएँ	अनुप्रयोग
अबेकस (Abacus)	ली कार्ड चैन (चीन)	16 वीं शताब्दी	<ul style="list-style-type: none"> • सबसे पहला एवं सरल यन्त्र। • अबेकस लकड़ी का एक आयताकार ढाँचा होता था, जिसके अंदर तारों का एक फ्रेम लगा होता था। • क्षैतिज तारों में गोलाकार मोतियों के द्वारा गणना की जाती थी। 	<ul style="list-style-type: none"> • जोड़ने व घटाने के लिए प्रयोग किया जाता था। • वर्गमूल निकालने के लिए भी प्रयोग किया जाता था।
नेपियर्स बॉन्स (Napiers Bons)	जॉन नेपियर (स्कॉटलैण्ड)	1617 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • ये जानवरों की हड्डियों से बनी आयताकार पट्टियाँ होती थीं। • 10 आयताकार पट्टियों पर 0 से 9 तक के पहाड़े इस प्रकार लिखे होते हैं कि एक पट्टी के इकाई के अंकों के पास आ जाते थे। • गणना के लिए प्रयोग में आने वाली प्रौद्योगिकी को राबडोलोगिया (Rabdologia) कहते हैं। 	<ul style="list-style-type: none"> • गुणा अत्यन्त शीघ्रतापूर्वक की जा सकती थी। • गणनात्मक परिणाम को ग्राफिकल संरचना द्वारा दर्शाया जाता था।
स्लाइड रूल (Slide Rule)	विलियम ऑट्टरेड (जर्मनी)	1620 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • इसमें दो विशेष प्रकार की चिन्हित पट्टियाँ होती थीं, जिन्हें बराबर में रखकर आगे-पीछे सरकाकर लघुगणक की क्रिया सम्पन्न होती थी। • पट्टियों पर चिन्ह इस प्रकार होते थे कि किसी संख्या के शून्य वाले चिन्ह से वास्तविक दूरी उस संख्या के किसी साझा आधार पर लघुगणक के समानुपाती होती थी। 	<ul style="list-style-type: none"> • यह लघुगणक विधि के आधार पर सरलता से गणनाएँ कर सकता था।

पास्कलाइन (Pascaline)	ब्लेज पास्कल (फ्रांस)	1642 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • यह प्रथम मैकेनिकल एडिंग मशीन है। • यह मशीन ओडोमीटर एवं घड़ी के सिद्धांत पर कार्य करती थी। • इस मशीन में कई दाँतेदार चक्र और पुराने टेलीफोन की तरह घुमाने वाले डायल होते थे, जिन पर 0 से 9 तक संख्याएँ अंकित होती थीं। 	<ul style="list-style-type: none"> • संख्याओं को जोड़ने और घटाने के लिए प्रयोग किया जाता था।
लेबनीज का यान्त्रिक कैलकुलेटर (Mechanical Calculator of Leibniz)	गोटफ्रेड वॉन लेबनीज (जर्मन)	1671 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • इस मशीन को लेबनीज की 'रनिंग मशीन' भी कहा जाता है। 	<ul style="list-style-type: none"> • यह मशीन जोड़ व घटाव के साथ-साथ गुणा व भाग कर सकने में भी समर्थ थी। • कार व स्कूटर के स्पीडोमीटर में प्रयुक्त की जाती है।
जेकार्डर्स लूम (Jacquard Loom)	जोसेफ-मेरी जैकार्ड (फ्रांस)	1801 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • यह एक ऐसी बुनाई मशीन थी, जिसमें बुनाई के डिजाइन डालने के लिए छिद्र किए हुए कार्डों का उपयोग किया जाता था। 	<ul style="list-style-type: none"> • इसका प्रयोग कपड़े बुनने के लिए किया जाता था।
डिफरेंस इंजन (Difference Engine)	चार्ल्स बैबेज	1822 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • इस मशीन में शॉफ्ट तथा गियर लगे होते थे तथा यह मशीन भाप से चलती थी। 	<ul style="list-style-type: none"> • इस मशीन की सहायता से विभिन्न बीजगणितीय फलनों का मान दशमलव के 20 स्थानों तक शुद्धतापूर्वक ज्ञात किया जा सकता था। • इसका उपयोग बीमा, डाक, रेल उत्पादन में किया जाता था।
एनालिटिकल इंजन चार्ल्स बैबेज (Analytical Engine)	चार्ल्स बैबेज	1833 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • इस मशीन के पाँच मुख्य भाग थे <ol style="list-style-type: none"> 1. इनपुट इकाई 2. स्टोर 3. मिल 4. कंट्रोल 5. आउटपुट इकाई • इस मशीन को आधुनिक कम्प्यूटरों का आदि प्रारूप माना जाता है। यह एक मैकेनिकल मशीन है। 	<ul style="list-style-type: none"> • इसका प्रयोग सभी गणितीय क्रियाओं को करने में किया जाता था।
टेबुलेटिंग मशीन (Tabulating Machine)	हर्मन होलेरिथ	1880 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • इसमें संख्या पढ़ने का कार्य छेद किए हुए कार्डों द्वारा किया जाता था। • एक समय में, एक ही कार्ड को पढ़ा जाता था। 	<ul style="list-style-type: none"> • इसका प्रयोग 1890 ई. की जनगणना में किया गया था।

			<ul style="list-style-type: none"> • इसमें संख्या पढ़ने का कार्य छेद किए हुए कार्डों द्वारा किया जाता था। • एक समय में, एक ही कार्ड को पढ़ा जाता था। • सन् 1896 में होलेरिथ ने 'टेबुलेटिंग मशीन कम्पनी' की स्थापना की जो पंचकार्ड यन्त्र का उत्पादन करती थी। • सन् 1924 में इसका नाम 'इंटरनेशनल बिजनेस मशीन' (International Business Machine IBM) हो गया। 	
<ul style="list-style-type: none"> • मार्क-1 (Mark-1) 	<ul style="list-style-type: none"> • हावर्ड आइकन 	1930 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • यह विश्व का प्रथम पूर्ण स्वचालित विद्युत यांत्रिक गणना यन्त्र था। • इसमें इंटरलॉकिंग पैनल के छोटे गिलास, काउंटर, स्विच और नियन्त्रण सर्किट होते थे। • डाटा मैन्युअल रूप से Enter किया जाता है। • संचयन के लिए मैग्नेटिक ड्रम प्रयोग किए जाते थे। 	<ul style="list-style-type: none"> • इसका प्रयोग गणनाएँ करने में किया जाता था।
एनिआक (ENIAC) (Electronic Numerical Integrator and Calculator)	जे पी एकर्ट और जॉन मौचली।	1946 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • यह बीस Accumulators का एक संयोजन है। • इसमें 18000 वैक्यूम ट्यूब्स लगी थी। • यह पहला डिजिटल कम्प्यूटर था। 	<ul style="list-style-type: none"> • इसका प्रयोग प्राइवेट फर्मों, इंजीनियर्स रिसर्च एसोसिएशन और IBM में किया गया था।
एडसैक (EDSAC) (Electronic Delay Storage Automatic Calculator)	मौरिस विल्कस	1949 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • यह पहला प्रोग्राम संग्रहित डिजिटल कम्प्यूटर था। • यह वर्गों के पहाड़ों की भी गणना कर सकता था। • यह मर्करी डिलेय लाइनस का प्रयोग मैमोरी और वैक्यूम ट्यूब का प्रयोग लॉजिक के लिए करता था। 	<ul style="list-style-type: none"> • 1950 ई. में, एम. वी विल्कस और व्हीलर ने जीन आवृत्तियों (Gene Frequencies) से संबंधित डिफरेंशियल (Differential) समीकरण को हल करने के लिए EDSAC का इस्तेमाल किया। • 1951 ई. में, मिलर और व्हीलर के एक 79 अंकों के प्राइम नंबर की खोज करने के लिए EDSAC का इस्तेमाल किया।
एडवैक (EDVAC) (Electronic Discrete Variable)	जॉन वॉन न्यूमैन	1950 ई.	<ul style="list-style-type: none"> • यह 30 टन बड़ा 150 फीट चौड़ा था। 	<ul style="list-style-type: none"> • यह गणनाएँ करने का काम करता था।

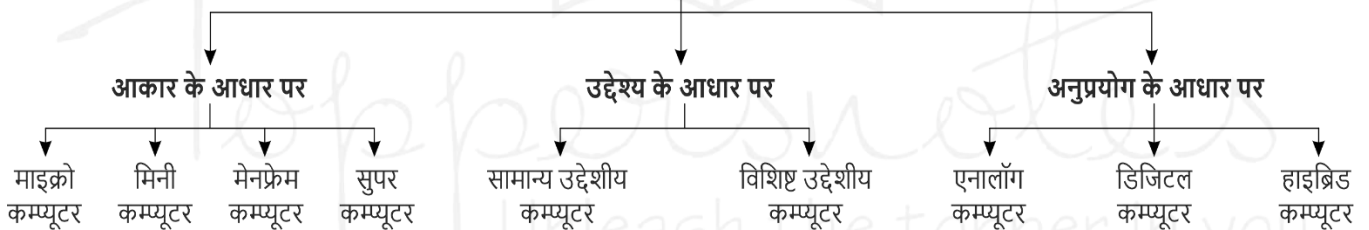
Automatic Computer)				
यूनिवैक (UNIVAC) (Universal Automatic Computer)	जे प्रेस्पर एकटे और जॉन मौचली	1951 ई.	<ul style="list-style-type: none"> यह इनपुट व आउटपुट की समस्याओं को अतिशीघ्र हल करता था। सामान्य उद्देश्य के लिए प्रयोग किए जाने वाला प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर। यह सांख्यिकी और शाब्दिक दोनों प्रकार के डाटा को संसाधित करता था। यह मैग्नेटिक टेप का प्रयोग इनपुट और आउटपुट के लिए करता था। 	<ul style="list-style-type: none"> इसका प्रयोग वाणिज्यिक इस्तेमाल के लिए किया जाता था।

कम्प्यूटर का वर्गीकरण (Classification of Computer)

कम्प्यूटरों को उनकी रूपरेखा, कामकाज, उद्देश्यों, प्रयोजनों इत्यादि के आधारों पर विभिन्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है, जिनका संक्षिप्त विवरण निम्नवत् है -

1. आकार के आधार पर (On the Basis of Size)
2. उद्देश्य के आधार पर (On the Basis of Purpose)
3. अनुप्रयोग के आधार पर (On the Basis of Applications)

कम्प्यूटर का वर्गीकरण



आकार (size) के आधार पर - Size के आधार पर 4 types में बांटा जा सकता है -

1. Microcomputer

- आकार में छोटे एवं कम कीमत
- संग्रहण क्षमता (Memory) तथा कार्य करने की Speed अपेक्षाकृत कम
- एक समय में एक ही Person कार्य कर सकता है।
- Personal Computer (PC) इन्हीं को कहा जाता है। जैसे - Desktop, Laptop, Palmtop, Notebook, Tablet etc.
- इनका प्रयोग घरों, विद्यालयों व दफ्तरों में किया जाता है।

2. Mini Computer

- Medium size के सामान्य उद्देश्य वाले computer
- Microcomputer की तुलना में अधिक कार्यशील, शक्तिशाली एवं अधिक महंगे।
- एक से अधिक CPU होते हैं व संग्रहण क्षमता (Memory) एवं कार्य करने की गति अपेक्षाकृत अधिक
- Multiuser computer
- Mini-computer को "midrange computer" के रूप में भी जाना जाता है।
- सबसे पहला मिनी computer PDP-8 था जिसे DEC (Digital Equipment Corporation) ने सन् 1965 में तैयार किया जो एक रेफ्रीजरेटर के आकार का था।

• इनके प्रयोग निम्नलिखित हैं -

1. कार्मिक ब्यौरा और कर्मचारियों के बारे में सम्पूर्ण जानकारी का संकलन।
2. कर्मचारियों के वेतन पत्र तैयार करना।
3. कंपनी के वित्तीय खातों का रख-रखाव।
4. कंपनी के उत्पादन के लागत-विश्लेषण, उत्पादन-योजना और बिक्री-विश्लेषण करना।

3. Mainframe Computer

- आकार में बड़े और संग्रहण क्षमता (Memory) एवं कार्य करने की गति बहुत अधिक
- Multi-user Computer
- ये बड़ी मात्रा में डाटा को Store और Process कर सकते हैं।
- **उदाहरण** – IBM 4300, IBM 4381, VAX 8842, CDC cyber series, CL 39 series etc.
- **इनके उपयोग निम्नलिखित कार्यों में होता है –**
 - (i) राज्य की राजधानी में सम्पूर्ण राज्य के जिले व नगरों की प्रशासनिक जानकारी का संकलन।
 - (ii) रेलवे यातायात नियंत्रण में।
 - (iii) कंपनी की खरीद और बिक्री का ब्यौरा रखने में।
 - (iv) कर्मचारियों के भुगतान करने में।
 - (v) राज्य व देश भर में करों का विस्तृत ब्यौरा रखने में।

4. सुपर कम्प्यूटर (Super Computer)

- Super-कम्प्यूटर सभी प्रकार के कम्प्यूटरों में सबसे बड़े, सबसे अधिक संग्रह-क्षमता वाले और सबसे तेज व सबसे महंगे कम्प्यूटर है।
- इसमें अनेक CPU समांतर क्रम में कार्य करते हैं।
- विशाल storage capacity और computing speed होती है और इस प्रकार प्रति सेकंड लाखों निर्देश perform कर सकते हैं।
- पहला super computer सन् 1964 में बनाया गया जिसका नाम CDC 6600 था।
- **उदाहरण** – PARAM, CRAY-1, CRAY-2, CRAY XMP-24, NEC-500, CED, आदि।
- **इसका उपयोग निम्नलिखित कार्यों में होता है –**
 - (i) अभियांत्रिकी, वैज्ञानिक और शोध प्रयोगशालाओं में शोध व खोज करने के लिए।
 - (ii) आकाशीय गतिविधियों में असंख्य घटनाओं के ब्यौरा रखने, अन्तरिक्ष यानों के यातायात और प्रक्षेपण के नियंत्रण में।
 - (iii) मौसम की दैनिक गतिविधियों के ब्यौरा और विश्लेषण super computer में रखकर मौसम की भविष्यवाणी की जाती है।
 - (iv) मल्टीमीडिया और फिल्म निर्माण कार्यों में।

परम कम्प्यूटर (PARAM)

- इसका Development पुणे स्थित C-DAC (Centre for Development of Advanced Computing) द्वारा किया गया। यह पूर्णतः भारतीय computer है।
- PARAM के एक से बढ़कर एक अनेक उत्कृष्ट (excellent) स्वरूप PARAM 10000, PARAM Anant और PARAM Padma भी विकसित किये जा चुके हैं।
- इसका उपयोग मुख्यतः विस्तृत क्षेत्र में मौसम की भविष्यवाणी, औषधि, Designing, आण्विक मॉडल बनाने, सुदूर संवेदन, रोगों के इलाज आदि में किया जा रहा है।

अनुप्रयोग के आधार पर – अनुप्रयोग के आधार पर तीन प्रकार में बांटा जा सकता है –

1. एनालॉग कम्प्यूटर (Analogue Computer)

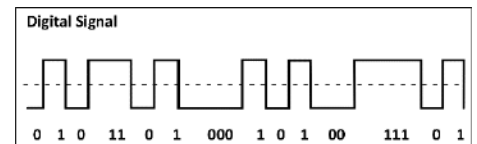
- अंकों की जगह Physical रूप से उपलब्ध डाटा पर कार्य करते हैं।
- Physical डाटा ताप, दाब, लम्बाई, विद्युत अथवा अन्य द्रवों के प्रवाह आदि भौतिक राशियों के रूप में होते हैं।
- Analog कम्प्यूटर Physical quantity में निरंतर परिवर्तन को मापते हैं और output को dial या scale पर reading के रूप में प्रस्तुत करते हैं।
- स्पीडोमीटर, घड़ियाँ, विद्युत मीटर, थर्मामीटर, वोल्टेज मीटर आदि इसके उदाहरण हैं।



एनालॉग सिग्नल

2. Digital Computer

- यह Raw डाटा को अंकों या संख्याओं के रूप में स्वीकार करता है और Output के उत्पादन के लिए इसकी Memory में संग्रहीत Programs के साथ इसे Process करता है।
- ये उन्हीं डाटा पर कार्य करते हैं जो बाइनरी डिजिट के रूप में होते हैं।
- डिजिटल Computer के संकेत (Signal), असतत (Discontinue) होते हैं।
- Laptop और Desktop जैसे सभी आधुनिक कम्प्यूटर जो हम घर या कार्यालय में उपयोग करते हैं, वे डिजिटल कम्प्यूटर हैं।



डिजिटल सिग्नल

3. Hybrid Computer

- Hybrid कम्प्यूटर में Analog और Digital कम्प्यूटर दोनों की विशेषताएँ होती हैं।
- यह Analog कम्प्यूटर की तरह तेज और Digital कम्प्यूटर की तरह सटीक (Accurate) है।
- यह Continuous (सतत) और Discrete (असतत) दोनों डाटा को Process कर सकता है।
- यह विशेषकर उन Applications में उपयोग किया जाता है जहाँ Analogue और Digital डाटा दोनों Processed होते हैं।

उद्देश्य के आधार पर – Computer प्रणाली की स्थापना दो उद्देश्यों के लिए हो सकती है –

1. सामान्य उद्देश्यीय कंप्यूटर (General Purpose Computer) –

- user द्वारा किये जाने वाले अनेक सामान्य कार्य जैसे – कोई डॉक्यूमेंट टाइप करके save करना, database तैयार करना आदि के लिए।
- इनके microprocessor की क्षमता सीमित होती हैं।
- इनके इंटरनल circuit में लगे माइक्रोप्रोसेसर की कीमत भी कम होती हैं।

2. विशिष्ट उद्देश्यीय कंप्यूटर (Special Purpose Computer) –

- किसी विशेष कार्य के लिए तैयार किये गए computer
- इनके माइक्रोप्रोसेसर की क्षमता उस कार्य के अनुरूप होती है जिसके लिए इन्हें तैयार किया गया है।
- **विशिष्ट उद्देश्यीय computer निम्नलिखित क्षेत्रों में उपयोगी हैं –**

1. जनगणना
2. मौसम विज्ञान
3. युद्ध के समय प्रक्षेपास्त्रों का नियंत्रण
4. उपग्रह-प्रक्षेपण व संचालन
5. भौतिक व रसायन विज्ञान में शोध
6. चिकित्सा, यातायात-नियंत्रण, समुद्र-विज्ञान व तेल खनन
7. कृषि विज्ञान व अनुसंधान
8. अभियांत्रिकी, अन्तरिक्ष-विज्ञान, इंटरनेट और मोबाइल सेवा

कंप्यूटर की विशेषताएँ (Characteristics of Computer)

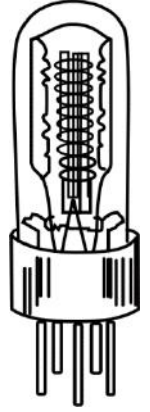
- **गति (Speed)** – computer किसी भी कार्य को अत्यधिक तीव्र speed से कर सकता है। यह जटिल से जटिल गणनाओं को कुछ ही seconds में solve कर देता है।
- **स्वचालन (Automation)** – memory में स्टोर निर्देशों या प्रोग्राम के अनुसार यह प्रक्रिया करता रहता है और उसी के अनुरूप output प्रदान करता है। अतः computer में स्वचालन का गुण होता है।
- **शुद्धता (Accuracy)** – इससे प्राप्त परिणाम हमेशा accurate होते हैं यदि कोई error आती है तो उसका कारण गलत एंट्री या गलत प्रोग्राम हो सकता है। computer खुद से कभी त्रुटिपूर्ण प्रोसेस नहीं करता है।
- **उच्च संग्रह क्षमता (High Storage Capacity)** – इसकी संग्रह क्षमता बहुत अधिक होती है। इसमें लाखों-करोड़ों आंकड़े संग्रह करके रखे जा सकते हैं। इसमें सभी प्रकार के डाटा जैसे- image, program, games, audio, videos आदि को कई वर्षों तक स्टोर करके रखा जा सकता है।
- **स्मरण शक्ति (Power of Remembering)** – computer में भी मानव मस्तिष्क की तरह स्मरण शक्ति (memory) होती है, जिसमें लाखों-करोड़ों आंकड़े store करके रखे जा सकते हैं। आवश्यकतानुसार इन आंकड़ों को कभी भी फिर से देखा जा सकता है।
- **व्यापक उपयोगिता (Versatility)** – computer का प्रयोग अब मानव जीवन के अधिकतर कार्यों में व्यापक रूप से किया जाने लगा है computer का उपयोग शिक्षा, चिकित्सा, औद्योगिक, वैज्ञानिक, खगोलशास्त्र, शोध, खेलकूद, ज्योतिष, साहित्य एवं प्रकाशन आदि सभी क्षेत्रों में किया जाता है।
- **विश्वसनीयता (Reliability)** – computer में या computer से जुड़ी हुयी सारी processes विश्वसनीयता होती हैं और यह वर्षों तक कार्य करते हुए थकता नहीं है। 10 वर्ष बाद भी यह अपनी memory से डाटा को बिना किसी difficulty के तुरंत हमें दे सकता है।

Generation of computer

- computer का इतिहास पाँच पीढ़ियों में विभाजित किया जा सकता है। computer में प्रयुक्त प्रमुख पुर्जे (parts) के नवीनीकरण के समय को नई पीढ़ी का प्रारंभ माना जा सकता है। यह प्रमुख पुर्जा वह electronic भाग होता है जो computer के hardware का केंद्रीय नियंत्रक (controller) होता है।
- प्रत्येक नई पीढ़ी में, circuit पिछली पीढ़ी के circuit की तुलना में छोटे और अधिक उन्नत हो गए। लघु-करण ने कम्प्यूटरों की गति, memory और शक्ति को बढ़ाने में मदद की।
- कम्प्यूटर की पाँच पीढ़ियाँ हैं। जिनका वर्णन नीचे किया गया है।

1. प्रथम पीढ़ी (First generation) (1942-1955) के कम्प्यूटर –

- इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों में इंटरनल circuit में मुख्य पार्ट के रूप में vacuum tubes का उपयोग होता था।
- Vacuum tubes आकार में बड़े होने के कारण इस पीढ़ी के computer भी size में बड़े होते थे।
- प्राथमिक (primary) इनपुट तथा आउटपुट के लिए पंचकार्डों का उपयोग होता था। पंच कार्डों की गति धीमी थी।
- प्रथम पीढ़ी के कई computers में internal memory के रूप में magnetic drum काम में लिए जाते थे। पंच कार्ड से प्राप्त डाटा व प्रोग्राम इस चुम्बकीय drum पर चुम्बकीय रूप में संग्रहित किये जाते थे
- इनमें मशीनी भाषा तथा असेम्बली भाषा प्रचलित थी।



Examples -

EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) – 1949 में पहला संगृहीत प्रोग्राम computer, Prof. Maurice Wilkes और उनकी टीम द्वारा विकसित किया गया।

ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) – 1946 में Mauchly तथा Eckert द्वारा विकसित।

EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) 1950 में Von Neumann द्वारा विकसित।

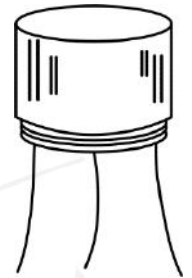
UNIVAC (Universal Automatic Computer)

IBM-701

IBM-650

2. द्वितीय पीढ़ी (Second Generation) के कम्प्यूटर –

- द्वितीय पीढ़ी के computer transistors पर आधारित थे।
- Transistor का आविष्कार जॉन बार्डीन, विलियम शाकले एवं वाल्टर ब्राटेन ने 1947 में बेल लैबोरेट्रीज में किया।
- Transistor का कार्य प्रथम पीढ़ी के vacuum tubes की तरह ही था किन्तु इनका आकार तुलनात्मक रूप से बहुत छोटा और अपेक्षाकृत अधिक तीव्र गति से कार्य करने में सक्षम था।
- Transistor सस्ते, compact और कम बिजली की खपत करते थे।
- इस पीढ़ी में, magnetic cores का उपयोग primary मेमोरी के रूप में किया जाता था और magnetic disk और tape को secondary storage के रूप में उपयोग किया जाता था ।
- इन कम्प्यूटरों में Assembly language और programming language जैसे -COBOL और FORTRAN और Batch processing और multiprogramming ऑपरेटिंग सिस्टम का इस्तेमाल किया गया ।



Examples -

IBM 1620, IBM 1920, IBM 7044, IBM 7094, IBM 1401, CDC 1604, CDC 3600, UNIVAC 1108 etc.

3. तृतीय पीढ़ी (Third generation) (1964-1975) के कम्प्यूटर –

- Third generation computers में transistors के बजाय Integrated circuit (IC) का उपयोग होने लगा ।
- जैक सेंट क्लेयर किल्बी एवं रोबर्ट नायस ने 1958 में पहले IC का आविष्कार किया।
- एक अकेला IC, transistor की बड़ी संख्या को अपने अन्दर समाहित कर सकता है। IC के उपयोग ने कम्प्यूटर की शक्ति को बढ़ाया और लागत को कम किया। कम्प्यूटर भी अधिक विश्वसनीय, कुशल और आकार में छोटे हो गए।
- इस generation के कम्प्यूटर remote processing, Time-sharing, Multi programming को ऑपरेटिंग सिस्टम के रूप में इस्तेमाल करते थे। साथ ही, high-level प्रोग्रामिंग भाषाओं जैसे कि FORTRAN, COBOL, BASIC (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code), PASCAL PL/1, ALGOL-68 का उपयोग इस generation में किया गया था।
- Computer का आकार छोटा हुआ जिसे मिनी computer नाम दिया गया। सबसे पहला मिनी computer PDP-8 (Digital Equipment Corporation द्वारा तैयार) रेफ्रिजरेटर के आकार का था।
- Word processing जैसे एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर का विकास इसी पीढ़ी में हुआ।
- **Examples -** IBM-360 series, Honeywell-6000 series, PDP (Personal Data Processor) IBM-370/168, TDC-316

