www.selftics.com
info.selftics@gmail.com
01535114660 (Abdur Razzak)

Number System (সংখ্যা পদ্ধতি) and Set-Function (সেট-ফাংশন)

1 (i). সেট (Set) ঃ বাস্তব জগতের কোন বস্তুর সুনির্ধারিত তালিকা বা সংগ্রহকে সেট বলে।
*বস্তুজগতের বা চিন্তাজগতের বস্তু বা ধারণার যে কোন সুনির্ধারিত তালিকা, সংগ্রহ বা শ্রেণীকে সেট বলা হয়।
(A set is any well-defined list, collection or class of objects.)
উপরিউক্ত সংজ্ঞায় সুনির্ধারিত বলতে বুঝায়, সেটে কী অন্তর্ভুক্ত আর কী অন্তর্ভুক্ত নয় তা সুনির্দিষ্টভাবে নির্ধারণ করা।

সেটের উপাদান বা সদস্য ঃ সেটের অন্তর্ভুক্ত প্রত্যেকটি বস্তুকে উক্ত সেটের উপাদান বা সদস্য (element or member) বলে। যেমন : $1 \in \mathbb{N}$, $-2 \in \mathbb{Z}$, $0.5 \in \mathbb{Q}$, $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}'$

1(ii). উপসেট (Sub set) ঃ যদি একটি সেটের সকল সদস্য অপর একটি সেটের সদস্য হয়, তবে প্রথম সেটকে দ্বিতীয় সেটের উপসেট বলা হয়।
যেমন : স্বাভাবিক সংখ্যার সেট $\mathbb{N}$, বাস্তব সংখ্যার সেট $\mathbb{R}$ -এর উপসেট অর্থাৎ $\mathbb{N} \subset \mathbb{R}$
*যদি A সেটের প্রতিটি উপাদান B সেটেরও উপাদান হয় তবে A কে B সেটের উপসেট (Sub set) বলা হয়।

1(iii). প্রকৃত উপসেট (Proper subset) ঃ যদি A সেটের সকল উপাদান B সেটে থাকে কিন্তু B সেটে কমপক্ষে একটি উপাদান আছে যা A সেটে নেই তাহলে A কে B সেটের প্রকৃত উপসেট (Proper subset) বলা হয়।
যেমন : সেট $A = \{1, 2, 3\}$ সেট $B = \{1, 2, 3, 4\}$ এর প্রকৃত উপসেট।
আবার স্বাভাবিক সংখ্যার সেট $\mathbb{N}$, পূর্ণ সংখ্যার সেট $\mathbb{Z}$-এর প্রকৃত উপসেট অর্থাৎ $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

1(iv). সার্বিক সেট (Universal set) ঃ কোন নির্দিষ্ট আলোচনায় সংশ্লিষ্ট সকল উপাদানের সেটকে সার্বিক সেট বলে। একে $\mathbb{U}$ দ্বারা প্রকাশ কর হয়।
*গণিতে আলোচনাধীন সকল সেট একটি নির্দিষ্ট সেটের উপসেট হয়ে থাকে। এক্ষেত্রে নির্দিষ্ট সেটকে আলোচনাধীন সকল সেটের সার্বিক সেট বলা হয়।
যেমন ঃ সংখ্যার ক্ষেত্রে বাস্তব সংখ্যার সেট $\mathbb{R}$ সার্বিক সেট এবং স্বাভাবিক সংখ্যার সেট $\mathbb{N}$, পূর্ণ সংখ্যার সেট $\mathbb{Z}$, মূলদ সংখ্যার সেট $\mathbb{Q}$, অমূলদ সংখ্যার সেট $\mathbb{Q}'$ ইত্যাদি $\mathbb{R}$ -এর উপসেট।

1(v). পূরক সেট (Complementary set) ঃ কোন সেটের উপাদানগুলোকে বাদ দিয়ে সার্বিক সেটের অন্যান্য সমস্ত উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে উক্ত সেটের পূরক সেট বলে।
A যেকোন সেট হলে এর পূরক সেটকে A' বা A^c দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ, $A' = \{x : x \in U, x \notin A\}$
আবার $\mathbb{Q}' = \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q} = \{x : x \in \mathbb{R}, x \notin \mathbb{Q}\}$

1(vi). সেটের সমতা : দুটি সেটের উপাদান একই হলে, সেট দুটিকে সমান বলা হয়। এবং '=' চিহ্ন দিয়ে সমতা বুঝানো হয়। A সেটকে B সেটের সমান বলতে বুঝায় A-এর প্রত্যেকটি উপাদান B-এর মধ্যে বিদ্যমান এবং B-এর প্রত্যেকটি উপাদান A-এর মধ্যে বিদ্যমান ।
যেমন- $A = \{a, b, c\}$ এবং $B = \{b, a, c\}$ সেট দুইটি সমান অর্থাৎ $A = B$

selftics # 2

*দুইটি সেট A ও B সমান হবে যদি এবং কেবল যদি $A \subseteq B$ এবং $B \subseteq A$ হয়।

যদি $x \in A \Rightarrow x \in B$ হয় তবে $A \subseteq B$ ….. (i) হবে।

আবার, যদি $x \in B \Rightarrow x \in A$ হয় তবে $B \subseteq A$ ….. (ii) হবে।

উপসেটের সংজ্ঞা হতে আমরা সিদ্ধান্ত নিতে পারি (i) ও (ii) নং সমীকরণ সত্য হবে একমাত্র যদি $A = B$ হয়।

দুইটি সেটের সমতা দেখানোর সময় :

(i) $x \in A \cup B \Rightarrow x \in A$ অথবা $x \in B$ [x সদস্য হলে '$\cup$' এর পরিবর্তে 'অথবা' বসবে]

(ii) $x \in A \cap B \Rightarrow x \in A$ এবং $x \in B$ [x সদস্য হলে '$\cap$' এর পরিবর্তে 'এবং' বসবে]

(iii) $x \notin A \cup B \Rightarrow x \notin A$ এবং $x \notin B$ [x সদস্য না হলে '$\cup$' এর পরিবর্তে 'এবং' বসবে]

(iv) $x \notin A \cap B \Rightarrow x \notin A$ অথবা $x \notin B$ [x সদস্য না হলে '$\cap$' এর পরিবর্তে 'অথবা' বসবে]

লক্ষনীয় :

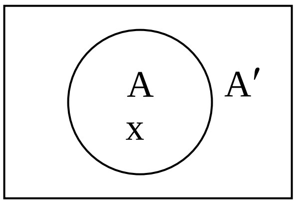
(v) $x \in A - B \Rightarrow x \in A$ এবং $x \notin B$

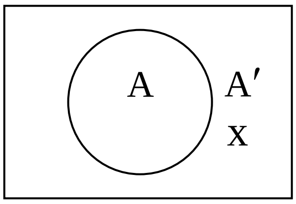
(vi) $x \in A \Rightarrow x \notin A'$

(vii) $x \notin A \Rightarrow x \in A'$

(viii) $x \in A' \Rightarrow x \notin A$

(ix) $(x, y) \in (A \times B) \Rightarrow x \in A$ এবং $y \in B$





2(i). স্বাভাবিক সংখ্যা (Natural Number) ঃ গণনাকারী সংখ্যাকে স্বাভাবিক সংখ্যা বলে। স্বাভাবিক সংখ্যার সেটকে $\mathbb{N}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয় ।

সকল স্বাভাবিক সংখ্যার সেট $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, ...\}$

2(ii). পূর্ণসংখ্যা (Integer Number) ঃ শূন্যসহ সকল অখণ্ড সংখ্যাকে পূর্ণসংখ্যা বলে। পূর্ণসংখ্যার সেটকে $\mathbb{Z}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

সকল পূর্ণসংখ্যার সেট, $\mathbb{Z} = \{.........,-3,-2,-1,0,1,2,3,.........\}$

2(iii). মূলদ সংখ্যা (Rational Number) ঃ যে সংখ্যাকে $\frac{p}{q}$, (p ও q পূর্ণসংখ্যা এবং $q \neq 0$) আকারে প্রকাশ করা যায় তাকে মূলদ সংখ্যা বলে।

মূলদ সংখ্যার সেটকে $\mathbb{Q}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

সকল মূলদ সংখ্যার সেট, $\mathbb{Q} = \{ \frac{p}{q} : p, q \in \mathbb{Z}$ এবং $q \neq 0\}$

*সকল পূর্ণসংখ্যা এবং সকল ভগ্নাংশ সংখ্যা হবে মূলদ সংখ্যা।

2(iv). অমূলদ সংখ্যা (Irrational Number) ঃ যে সংখ্যাকে $\frac{p}{q}$, (p ও q পূর্ণসংখ্যা, সহমৌলিক এবং $q \neq 0$) আকারে প্রকাশ করা যায় না তাকে অমূলদ সংখ্যা বলে। অমূলদ সংখ্যার সেটকে $\mathbb{Q}'$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

সকল অমূলদ সংখ্যার সেট, $\mathbb{Q}' = \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q} = \mathbb{R} - \mathbb{Q}$ (মুলদ সংখ্যা বাদে সকল বাস্তব সংখ্যার সেট)

অমূলদ সংখ্যাকে দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত হিসাবে প্রকাশ করা যায় না।

যেমন : $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, e, π, $\sqrt[3]{3}$, ... ইত্যাদি অমূলদ সংখ্যা।

2(v). বাস্তব সংখ্যা (Real Number) ঃ সকল মূলদ এবং অমূলদ সংখ্যাকে একত্রে বলা হয় বাস্তব সংখ্যা। সকল মূলদ এবং অমূলদ সংখ্যা নিয়ে বাস্তব সংখ্যার সেট গঠিত। বাস্তব সংখ্যার সেটকে $\mathbb{R}$ দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

লক্ষনীয় যে, $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$ এবং $\mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}' = \mathbb{R}$

$a \in \mathbb{R}$ এর অর্থ a একটি বাস্তব সংখ্যা অর্থাৎ, a একটি মূলদ কিংবা অমূলদ সংখ্যা।

3(i). জোড় সংখ্যা (Even Number) ঃ 2 দ্বারা বিভাজ্য সংখ্যাকে বলে জোড় সংখ্যা। যেমন ঃ 2, 84, 0, - 8

3(ii). বিজোড় সংখ্যা (Odd Number) ঃ যে সংখ্যা 2 দ্বারা বিভাজ্য নয় তাকে বলে বিজোড় সংখ্যা। যেমন ঃ 3, 25

*জোড় সংখ্যার সাধারণ রূপ 2n এবং বিজোড় সংখ্যার সাধারণ রূপ 2n – 1 (অথবা 2n + 1); যেখানে n স্বাভাবিক সংখ্যা অর্থাৎ $n \in \mathbb{N}$

(i)	Even + Even = Even	দুইটি জোড় সংখ্যার যোগফল জোড় সংখ্যা	যেমন 2 + 4 = 6
(ii)	Odd + Odd = Even	দুইটি বিজোড় সংখ্যার যোগফল জোড় সংখ্যা	যেমন 3 + 5 = 8
(iii)	Even + Odd = Odd	জোড় ও বিজোড় সংখ্যার যোগফল বিজোড় সংখ্যা	যেমন 4 + 5 = 9
(iv)	Even × Even = Even	দুইটি জোড় সংখ্যার গুণফল জোড় সংখ্যা	যেমন 6 × 4 = 24
(v)	Odd × Odd = Odd	দুইটি বিজোড় সংখ্যার গুণফল বিজোড় সংখ্যা	যেমন 3 × 5 = 15
(vi)	Even × Odd = Even	জোড় ও বিজোড় সংখ্যার গুণফল জোড় সংখ্যা	যেমন 8 × 5 = 40
(vii)	$(\text{Even})^2 = \text{Even}$	জোড় সংখ্যার বর্গ জোড় সংখ্যা	যেমন $(4)^2 = 16$
(vii)	$(\text{Odd})^2 = \text{Odd}$	বিজোড় সংখ্যার বর্গ বিজোড় সংখ্যা	যেমন $(5)^2 = 25$

4. পূর্ণবর্গ সংখ্যা ঃ যে সংখ্যার বর্গমূল একটি পূর্ণ সংখ্যা বা ভগ্নাংশের সমান, তাকে পূর্ণবর্গ সংখ্যা বলা হয়।

যেমন : 4, 9, 16, 25, $\frac{16}{25}$, …..ইত্যাদি পূর্ণবর্গ সংখ্যা।

5. বিভাজ্যতা (Divisibility) ঃ একটি সংখ্যাকে অপর একটি সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে যদি ভাগশেষ না থাকে অর্থাৎ ভাগশেষ শূন্য (০) হয় তাহলে প্রথম সংখ্যাটি দ্বিতীয় সংখ্যা দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য সংক্ষেপে বিভাজ্য।

$$\boxed{\text{ভাজ্য} = \text{ভাজক} \times \text{ভাগফল} + \text{ভাগশেষ}}$$

(i) 1 দ্বারা বিভাজ্য ঃ যেকোন সংখাই 1 দ্বারা বিভাজ্য।

(ii) 2 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোনো সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্কটি 0 অথবা জোড় সংখ্যা হলে, প্রদত্ত সংখ্যাটি 2 দ্বারা বিভাজ্য।
যেমন : $39\underline{0}$, $369\underline{8}$

(iii) 3 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোনো সংখ্যার অঙ্কগুলোর যোগফল 3 দ্বারা বিভাজ্য হলে, প্রদত্ত সংখ্যাটি 3 দ্বারা বিভাজ্য হবে।
যেমন : 3051, 7410 এর অঙ্কগুলোর যোগফল 3 + 0 + 5 + 1 = 9, 7 + 4 + 1 + 0 = 12; যা 3 দ্বারা বিভাজ্য।
∴ প্রদত্ত সংখ্যাগুলো 3 দ্বারা বিভাজ্য।

*সংখ্যাটির যোগফল বড় হলে যোগফলের ক্ষেত্রে একই প্রক্রিয়া পুনরাবৃত্তি করা যাবে। যেমন- 98789952 এর জন্য 9+8+7+8+9+9+5+2= 57 আবার 5+7=12 যা 3 দ্বারা বিভাজ্য সুতরাং 98789952 সংখ্যাটি 3 দ্বারা বিভাজ্য।

(iv) 4 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোন সংখ্যার একক ও দশক স্থানের অঙ্ক দুইটি দ্বারা গঠিত সংখ্যা 4 দ্বারা বিভাজ্য হলে, প্রদত্ত সংখ্যাটি 4 দ্বারা বিভাজ্য হবে। যেমন : $597\underline{48}$, $968\underline{36}$, $1259\underline{64}$
আবার, একক ও দশক উভয় স্থানের অঙ্ক 0 হলে, প্রদত্ত সংখ্যাটি 4 দ্বারা বিভাজ্য হবে। যেমন : $89675\underline{00}$, $69830\underline{00}$

(v) 5 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোনো সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্কটি 0 অথবা 5 হলে, প্রদত্ত সংখ্যাটি 5 দ্বারা বিভাজ্য হবে।
যেমন : $89\underline{0}$, $98562\underline{0}$, $7596\underline{5}$

(vi) 6 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোন সংখ্যা 2 এবং 3 দ্বারা বিভাজ্য হলে সংখ্যাটি 6 দ্বারাও বিভাজ্য হবে।
*আথবা সংখ্যাটি জোড় এবং অংকগুলোর যোগফল 3 দ্বারা বিভাজ্য হলে উক্ত সংখাটি 6 দ্বারা বিভাজ্যা হবে। যেমন ঃ 1254 সংখ্যাটি জোড় এবং অংকগুলোর যোগফল 1 + 2 + 5 + 4 = 12 যা 3 দ্বারা বিভাজ্য।

(vii) 7 দ্বারা বিভাজ্যতা ঃ এককের অঙ্ককে বর্গ করে সংখ্যাটির বাকি অংশ থেকে বিয়োগ করে প্রাপ্ত সংখ্যাটি ৭ দ্বারা বিভাজ্য হলে প্রদত্ত সংখ্যাটি ৭ দ্বারা বিভাজ্য হবে ।
যেমন: 672 হলে $67-(2)^2 = 63$ যা 7 দ্বারা বিভাজ্য। সুতরাং 672 সংখ্যাটি 7 দ্বারা বিভাজ্য।
*সংখ্যাটি বড় হলে একই প্রক্রিয়া পুনরাবৃত্তি করা যাবে।
যেমন: 45178 হলে 4517 - 64 = 4453 আবার 445 - 9 = 436 পুনরায় 43-36 = 7 যা 7 দ্বারা বিভাজ্য।

selftics # 4

(viii) 8 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোন সংখ্যার শেষ তিনটি অংক দ্বারা গঠিত সংখ্যাটি 8 দ্বা বিভাজ্য হলে উক্ত সংখ্যাটি 8 দ্বারা বিভাজ্য হবে। যেমন ঃ 8578120

(ix) 9 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোনো সংখ্যার অঙ্কগুলোর যোগফল 9 দ্বারা বিভাজ্য হলে, প্রদত্ত সংখ্যাটি 9 দ্বারা বিভাজ্য হবে। যেমন : 95436 এর অঙ্কগুলোর যোগফল $9 + 5 + 4 + 3 + 6 = 27$ যা 9 দ্বারা বিভাজ্য। $\therefore$ প্রদত্ত সংখ্যাটি 9 দ্বারা বিভাজ্য।

(x) 10 দ্বারা বিভাজ্য ঃ কোনো সংখ্যার শেষ অংকটি 0 হলে সংখ্যাটি 10 দ্বারা বিভাজ্য হবে। যেমন- 12370

(xi) 11 দ্বারা বিভাজ্যতা ঃ সংখ্যাটির পর্যায়ক্রমে একটির পর একটি অংকগুলোর যোগফল থেকে বাকি অংকগুলোর যোগফল বিয়োগ করে প্রাপ্ত সংখ্যাটি 11 দ্বারা বিভাজ্য হলে প্রদত্ত সংখ্যাটি 11 দ্বারা বিভাজ্য হবে। যেমন 10824 এর জন্য $(1+8+4) - (0+2) = 13 - 2 = 11$ যা 11 দ্বারা বিভাজ্য সুতরাং 10824 সংখাটি 11 দ্বারা বিভাজ্য।

বিঃদ্রঃ শুণ্য (0) সকল সংখ্যা দ্বারাই বিভাজ্য।

6(i) গুণনীয়ক (Divisor / Factor) এবং গুণিতক (Multiple) ঃ একটি সংখ্যা দ্বারা অপর একটি সংখ্যা নিঃশেষে বিভাজ্য হলে, প্রথম সংখ্যাটিকে দ্বিতীয় সংখ্যার গুণনীয়ক বা উৎপাদক বলে। দ্বিতীয় সংখ্যাটিকে প্রথম সংখ্যার একটি গুণিতক বলে।
যেমন : 15 এর গুণনীয়ক বা উৎপাদক 3 ও 5 এবং 3 এর গুণিতকগুলো : 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, ...

*প্রত্যেক সংখ্যা নিজেই তার একটি গুণনীয়ক। 1 যেকোন সংখ্যারই একটি গুণনীয়ক। প্রত্যেক সংখ্যার ক্ষুদ্রতম গুণিতক সংখ্যাটি নিজেই।
*কোন নির্দিষ্ট সংখ্যার উৎপাদকের সংখ্যা সসীম আর গুণিতকের সংখ্যা অসীম।

6(ii) যদি কোনো সংখ্যা m (যেমন m = 12) দিয়ে আরেকটি সংখ্যা n (যেমন n = 60) বিভাজ্য (divisible) হয়, তবে m এর সব উৎপাদক (factor) দিয়েও n বিভাজ্য হবে।
যেমন ঃ 12 দিয়ে 60 বিভাজ্য। অতএব 12-এর সব উৎপাদক 2, 3, 4 এবং 6 দিয়েও 60 বিভাজ্য।

6(iii) সাধারণ গুণনীয় বা উৎপাদক (Common divisor or factor) ঃ কোন সংখ্যা দুই বা ততোধিক প্রদত্ত সংখ্যার গুণনীয়ক বা উৎপাদক হলে, ঐ সংখ্যাকে প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক বলে।
যেমন : $6 = 2 \times 3$, $15 = 3 \times 5$ 3 সংখ্যাটি 6 এবং 15 এর সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক।

*যে রাশি দুই বা ততেধিক রাশির প্রত্যেকটির গুণনীয়ক বা উৎপাদক, তাকে উক্ত রাশিমালার সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক বলে। যেমন : a হল a^2b, ab ও a^2c এর সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক।

6(iv) সাধারণ গুণিতক (Common multiple) ঃ কোন একটি সংখ্যা (রাশি) অপর দুই বা ততোধিক সংখ্যা (রাশি) দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হলে, ভাজ্যকে ভাজকদ্বয় বা ভাজকগুলোর সাধারণ গুণিতক বলে।
যেমন : 15 সংখ্যাটি 3 ও 5 এর সাধারণ গুণিতক, a^2b রাশিটি a ও b এর সাধারণ গুণিতক।

7(i). মৌলিক সংখ্যা (Prime Number) ঃ 1 ব্যতিত যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা কেবল মাত্র 1 এবং ঐ সংখ্যাগুলো দ্বারা বিভাজ্য তাদেরকে মৌলিক সংখ্যা বলে।

মৌলিক সংখ্যা ঃ 1 হতে বৃহত্তর যে সংখ্যার 1 ও ঐ সংখ্যা ছাড়া অন্য কোন গুণনীয়ক অথবা উৎপাদক থাকে না, তাকে বলা হয় মৌলিক সংখ্যা। যেমন ঃ 2, 3, 5, 7, …….. মৌলিক সংখ্যা।

selftics # 5

১ হতে ১০০ পর্যন্ত ২৫ টি মৌলিক সংখ্যা আছে। ১ — ৫০ পর্যন্ত ১৫ টি এবং ৫১ — ১০০ পর্যন্ত ১০ টি।

১ — ১০ পর্যন্ত ৪ টি যথা- ২, ৩, ৫, ৭
১১ — ২০ পর্যন্ত ৪ টি যথা- ১১, ১৩, ১৭, ১৯
২১ — ৩০ পর্যন্ত ২ টি যথা- ২৩, ২৯
৩১ — ৪০ পর্যন্ত ২ টি যথা- ৩১, ৩৭
৪১ — ৫০ পর্যন্ত ৩ টি যথা- ৪১, ৪৩, ৪৭
৫১ — ৬০ পর্যন্ত ২ টি যথা- ৫৩, ৫৯
৬১ — ৭০ পর্যন্ত ২ টি যথা- ৬১, ৬৭
৭১ — ৮০ পর্যন্ত ৩ টি যথা- ৭১, ৭৩, ৭৯
৮১ — ৯০ পর্যন্ত ২ টি যথা- ৮৩, ৮৯
৯১ — ১০০ পর্যন্ত ১ টি যথা- ৯৭

মনে রাখার উপায় ঃ ৪৪, ২২, ৩২২, ৩২১

*** 2 একমাত্র জোড় মৌলিক সংখ্যা আর অন্য মৌলিক সংখ্যাগুলো বিজোড় ।**

7(ii). কৃত্রিম বা যোগিক সংখ্যা (Composite Number) ঃ যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যার 1 ও ঐ সংখ্যা ছাড়াও অন্য গুণনীয়ক থাকে তাকে বলে কৃত্রিম সংখ্যা। যেমন : 4, 6, 9, 15, ……. ইত্যাদি কৃত্রিম সংখ্যা।

7(iii). সহমৌলিক সংখ্যা (Coprime Number / Relatively Prime) ঃ দুই বা ততোধিক সংখ্যার সাধারণ গুণনীয়ক (উৎপাদক) কেবলমাত্র 1 হলে,ঐ সংখ্যাগুলোকে পরস্পরের সহমৌলিক সংখ্যা বলে।

যেমন : 3 ও 5; 8 ও 9; 15, 17 ও 22 ইত্যাদি পরস্পর সহমৌলিক সংখ্যা।

***আবার দুইটি সংখার গ.সা.গু 1 হলে সংখ্যা দুইটি সহমৌলিক।**

7(iv). একক সংখ্যা (Unit number) ঃ স্বাভাবিক সংখ্যা দলে 1 কে একক সংখ্যা (Unit number) বলা হয় যাহা মৌলিকও নয় ও যোগিকও নয়।

7(v). মৌলিক উৎপাদক বা গুণনীয়ক ঃ কোন কৃত্রিম সংখ্যার গুণনীয়ক বা উৎপাদকগুলোর মধ্যে যে গুলো মৌলিক সংখ্যা ঐ গুণনীয়ক বা উৎপাদকগুলোকে প্রদত্ত সংখ্যার মৌলিক উৎপাদক বলে।

7(vi). পাটিগণিতের মূল উপপাদ্য / উৎপাদকীরনের অনন্যতার উপপাদ্য ঃ
প্রত্যেক স্বাভাবিক সংখ্যা $n > 1$ কে কেবল মাত্র একটি উপায়ে মৌলিক সংখ্যার গুণফল হিসাবে প্রকাশ করা যায়। (শুধু মাত্র সাজানোর ক্রম ব্যতিরেখে)

*অথবা, যে-কোন পূর্ণ সংখ্যাকে কেবল একটি উপায়ে এক বা একাধিক মৌলিক উৎপাদকের গুণফলরূপে প্রকাশ করা যায়।
যেমন : $12 = 2 \times 2 \times 3$, $18 = 2 \times 3 \times 3$, $105 = 3 \times 5 \times 7$ ইত্যাদি।

8(i). গ.সা.গু. (গারষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক) ঃ প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর কয়েকটি সাধারণ গুণনীয়ক বা উৎপাদক থাকলে, তার মধ্যে সবচেয়ে বড় গুণনীয়কটিকে প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়ক বলে। গরিষ্ঠ সাধারণ গুণনীয়কে সংক্ষেপে গ.সা.গু. লেখা হয়।

* প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর গ.সা.গু. হচ্ছে সাধারণ মৌলিক গুণনীয়কগুলোর ধারাবাহিক গুণফল।
* প্রদত্ত সংখ্যাগুলো সহমৌলিক হলে, তাদেও গ.সা.গু. 1। যেমন ঃ 7 ও 9 এর গ.সা.গু. 1

8(ii). ল.সা.গু. (লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক) ঃ প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর ক্ষুদ্রতম সাধারণ গুণিতককে লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক বা সংক্ষেপে ল.সা.গু. বলে।

8(iii). গ.সা.গু. ও ল.সা.গু. এর সম্পর্ক ঃ দুইটি সংখ্যার গুণফল = সংখ্যাদ্বয়ের গ.সা.গু. × সংখ্যাদ্বয়ের ল.সা.গু.

9(i). দশমিক ভগ্নাংশকে 10, 100, 1000, …. দিয়ে গুণ ঃ
গুণক এর ডানে যতটি শূন্য থাকবে গুণ্যের দশমিক বিন্দু তত ঘর ডানে সরালেই (প্রয়োজনে শুন্য সংযোজন করে নিতে হবে) গুণফল পাওয়া যায়।

যেমন : $6.92 \times 10 = 69.2$; $569.6 \times 100 = 56960$; $741.00 \times 100 = 74100$.

9(ii). 10, 100, …. দিয়ে ভাগ ঃ 10 বা 100 দিয়ে সহজে ভাগ করতে হলে, ভাজকে ডানদিক থেকে যতগুলো শূন্য আছে ভাজ্যের ডানদিক থেকে ততগুলো অঙ্কের পর কমা বসালে কমার বামদিকের সংখ্যাটি ভাগফল এবং ডানদিকের সংখ্যাটিই হবে ভাগশেষ।

যেমন : 39812 কে 10 দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল 3981 ও ভাগশেষ 2;
42578 কে 100 দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল 425 ও ভাগশেষ 78

9 (iii). দশমিক ভগ্নাংশকে 10, 100, 1000, …. দিয়ে ভাগ ঃ
ভাজক এর ডানে যতটি শূন্য থাকবে ভাজ্যের দশমিক বিন্দু তত ঘর বামে সরালেই (প্রয়োজনে শুন্য সংযোজন করে নিতে হবে) ভাগফল পাওয়া যায়।

যেমন : $869.36 \div 10 = 86.936$; $4263.02 \div 100 = 42.6302$; $85.36 \div 1000 = 0.08536$

10(i). চলক (Variable) ঃ গাণিতিক পক্রিয়ায় যার মান সদাপরিবর্তনশীল তাকেই চলক বলা হয়। সাধারণত যে প্রতীকগুলো একই মানে অবস্থান না করে বিভিন্ন মান ধারণ করতে সক্ষম সেই প্রতীকগুলোকেই চলক বলে। সাধারণত x, y, z ইত্যাদি বর্ণগুলো চলক হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

*যে প্রতীক নির্দিষ্ট সেটের যেকোনো উপাদানকে বোঝায়, তাকে চল বা চলক বলে।

যেমন ঃ $A = \{x \in \mathbb{R} : 1 \le x \le 20\}$ এ ক্ষেত্রে x একটি চলক। x এর মান 1 থেকে 20 পর্যন্ত যেকোনো বাস্তব সংখ্যা।

10(ii). ধ্রুবক **(Constant) ঃ** গাণিতিক পক্রিয়ায় যে সব প্রতীকের মান সর্বদা একই মান ধারণ করতে সক্ষম সেই প্রতীকগুলোকেই ধ্রুবক বলে। যেমন : a, b, c,….., α, β, γ,……. ইত্যাদি দ্বারা ধ্রুবক প্রকাশ করা হয়।

সংখ্যা সূচক ধ্রুবক গুলোর মান সকল ক্ষেত্রে একই থাকে। যেমন- 2, 3, 5, $\frac{1}{3}$, π, e …. ইত্যাদি।

10(iii). পরামিতি (Parameter) ঃ অজানা ধ্রুবককেই পরামিতি (প্যারামিটার) বলে। অর্থাৎ পরামিতিগুলো এক ধরণের ধ্রুবক, কিন্তু এদের মান অজানা থাকে। অতএব ধ্রুবক ও পরামিতির মধ্যে পার্থক্য রয়েছে। ধ্রুবকের মান নির্দিষ্ট এবং তা জানা থাকে। কিন্তু পরামিতির মান নির্দিষ্ট হলেও তা অজানা থাকে এবং অনেক সময় অংক কষে বের করে নিতে হয়।

11(i). স্বাধীন চলক (Independent variable) ঃ গণিতের ক্ষেত্রে যে সব চলকের মান অন্য কোন চলকের উপর নির্ভরশীল নয়, অর্থাৎ অন্য কোন চলক দ্বারা প্রভাবিত হয়না এসব চলককে বলা হয় স্বাধিন চলক। এ ধরণের চলকের মানের পরিবর্তন হলে অন্য চলকের অনুরুপ মানের পরিবর্তন ঘটায়।

যেমন : $y = 3 + 4x$ এই সমীকরণে x স্বাধীন চলক, কারণ এখানে y এর মান x এর উপর নির্ভশীল। কিন্তু x এর মান y এর উপর নির্ভশীল নয়।

11(ii). অধীন চলক (Dependent variable) ঃ অধীন চলক হলো স্বাধীন চলকের ঠিক উল্টো। অর্থাৎ যে সব চলকের মান অন্য কোন স্বাধীন চলক দ্বারা প্রভাবিত হয় সেই সব চলককে বলা হয় অধীন বা নির্ভরশীল চলক।

যেমন : $y = 3 + 4x$ সমীকরণটিতে y হল অধীন বা নির্ভরশীল চলক কারণ y এর মান x দ্বারা সম্পূর্ণরুপে প্রভাবিত।

12. অন্বয় (Relation) ঃ ফাঁকা নয় এরূপ দুটি সেট A এবং B হলে, গুণজ সেট $A \times B$ এর কোনো অশূন্য উপসেটকে A থেকে B সেটে একটি অন্বয় বলা হয়। (A relation is a set of ordered pairs.)

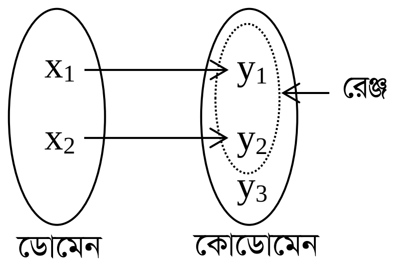
যদি এ অন্বয়কে R দ্বারা সূচিত করা হয়, তবে $R \subseteq A \times B$

এখন যদি, $a \in A$, $b \in B$ এবং $(a, b) \in R$ হয়, তবে বলা হয় ‘b’ এর সাথে ‘a’ অন্বিত (a is related to b) এবং লিখা হয় a R b

অন্বয়ের ডোমেন এবং রেঞ্জ ঃ অন্বয় R এর ডোমেন = $\{a : (a, b) \in R\}$ এবং R এর রেঞ্জ = $\{b : (a, b) \in R\}$

13(i). ফাংশন (Function) বা অপেক্ষক ঃ

$f : A \longrightarrow B$



দুই বা ততোধিক চলকের মধ্যে বিদ্যমান সম্পর্ক প্রকাশের গাণিতিক পদ্ধতিকেই বলা হয় ফাংশন বা অপেক্ষক। অন্যভাবে বলা চলে স্বাধীন ও অধীন চলকের মধ্যকার যে সম্পর্ক সমীকরণের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয় তাকে ফাংশন বা অপেক্ষক বলে।

অথবা, যদি দুইটি চলক x এবং y এমনভাবে সম্পর্ক যুক্ত হয় যে x এর প্রতিটি মানের জন্য y এর একটি নির্দিষ্ট মান পাওয়া যায়, তবে y কে x এর ফাংশন বলা হয়। ইহাকে $y = f(x)$, $y = \phi(x)$, $y = F(x)$, $y = g(x)$ ইত্যাদি প্রতীক দ্বারা নির্দেশ করা হয়।

$y = f(x)$ read as y is a function of x (y, x এর ফাংশন), where x is independent variable (স্বাধিন চলক) and y is dependent variable (অধীন চলক)

13(ii). ফাংশন (অন্বয়ের সাহায্যে) ঃ একটি অন্বয় (Relation) যদি এরূপ হয় যে A সেটের প্রত্যেক উপাদান B সেটের অনন্য (Unique) উপাদানের সাথে সংশ্লিষ্ট থাকে, তবে ঐ অন্বয়কে A সেট থেকে B সেটে একটি ফাংশন বলা হয়।

14(i). ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ (Domain and Range of a function) :

মনে করি, $y = f(x)$ একটি ফাংশন। x এর যে সকল বাস্তব মানের জন্য $f(x)$ সংজ্ঞায়িত হয় অর্থাৎ x এর বাস্তব মানের জন্য $f(x)$ এর বাস্তব মান পাওয়া যায় তার সেটকে বলা হয় ফাংশনের ডোমেন। এটিকে সাধারণত ডোম f বা D_f প্রতীক দ্বারা নির্দেশ করা হয়।

আবার, $y = f(x)$ ফাংশনে x এর মান বসালে $f(x)$ এর যে মানগুলো পাওয়া যায় তার সেটকে বলা হয় ফাংশনের রেঞ্জ। এটিকে সাধারণত রেঞ্জ f বা R_f প্রতীক দ্বারা নির্দেশ করা হয়।

*অর্থাৎ $y = f(x)$ ফাংশনে x এর সকল মানের সেটকে বলা হয় f এর ডোমেন এবং x এর সকল মানের জন্য প্রাপ্ত y এর সকল মানের সেটকে বলা হয় f এর রেঞ্জ।

14(ii). ডোমেন নির্ণয়ের নিদেশিকা ঃ (a) ডোমেন নির্ণয়ের সময় হরে শূন্য নেওয়া যাবে না।

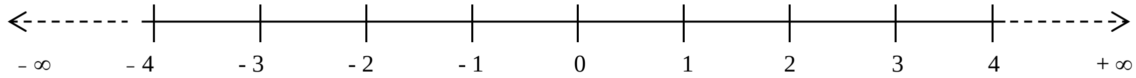
(b) $\sqrt{\ }$ এর ভিতরে ঋণাত্মক নেওয়া যাবে না।

(c) $\log(x)$ -এর ক্ষেত্রে $x > 0$ নিতে হবে।

অর্থাৎ x এর যে সকল মানের জন্য $f(x)$ এর মান বাস্তব হইবে, কেবলমাত্র x এর সে সকল মান ডোমেনের অন্তর্ভূক্ত হইবে।

14(iii). রেঞ্জ নির্ণয়ের নির্দেশিকা ঃ ডোমেনের সমস্ত x এর মানের জন্য $f(x)$ এর যে সকল মান পাওয়া যায়, $f(x)$ এর সে সকল মান রেঞ্জ এর অন্তর্ভুক্ত।

15. সংখ্যা রেখা (Number Line) ঃ বাস্তব সংখ্যাকে সরলরেখা ওপর বিন্দুর সাহায্যে চিত্রের মাধ্যমে দেখানো যায়। যে রেখায় বিন্দুর সাথে সংখ্যার এক এক মিল দেখানো হয়, তাকে সংখ্যারেখা বলে।

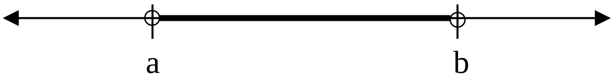


16. ব্যবধি (Interval) [অসমতা (Inequality)]ঃ

মনে করি a ও b দুইটি বাস্তব সংখ্যা এবং a < b তবে a এবং b সহ (অথবা a এবং b ছাড়া) ইহাদের মধ্যবতী সকল বাস্তব সংখ্যার সেটকে ব্যবধি বলা হয়।

(i) খোলা ব্যবধি (Open Interval) ঃ a থেকে b পর্যন্ত খোলা ব্যবধি

$(a, b) =]a, b[= \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $a < x < b\}$

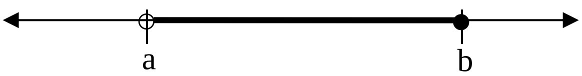


(ii) বদ্ধ ব্যবধি (Closed Interval) ঃ a থেকে b পর্যন্ত বদ্ধ ব্যবধি

$[a, b] = \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $a \le x \le b\}$

(iii) খোলা-বদ্ধ ব্যবধি (Left-open, right-closed) ঃ a থেকে b পর্যন্ত খোলা-বদ্ধ ব্যবধি

$(a, b] =]a, b] = \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $a < x \le b\}$

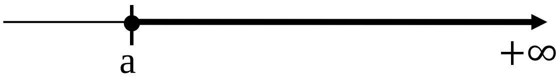


(iv) বদ্ধ-খোলা ব্যবধি (Left-closed, right-open) ঃ a থেকে b পর্যন্ত বদ্ধ-খোলা ব্যবধি

$[a, b) = [a, b[= \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $a \le x < b\}$

(v) বদ্ধ-অসীম ব্যবধি (Left-closed) ঃ

$[a, +\infty) = \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $a \le x\}$



(vi) খোলা-অসীম ব্যবধি (Left-open) ঃ

$(a, +\infty) = \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $a < x\}$

(vii) অসীম-বদ্ধ ব্যবধি (Right-closed) ঃ

$(-\infty, b] = \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $x \le b\}$

(viii) অসীম-খোলা ব্যবধি (Right-open) ঃ

$(-\infty, b) = \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $x < b\}$

(ix) উভয় অসীম ব্যবধি (Left-open, right-open) ঃ

$(-\infty, +\infty) = \{x : x \in \mathbb{R}$ এবং $-\infty < x < +\infty\}$

‘গণিত পারেন না বলে কষ্টে থাকবেন না। আমি নিশ্চিত করে বলছি আমার সমস্যা তার থেকেও বেশি।’
- আলবার্ট আইনস্টাইন (১৮৭৯-১৯৫৫)