

## দ্বিতীয় অধ্যায়

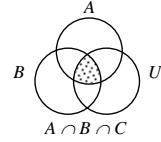
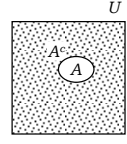
### সেট ও ফাংশন

#### অনুশীলনী ২.১

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- **সেট** : বাস্তব বা চিন্তা জগতের সু-সংজ্ঞায়িত বস্তুসমূহের সমাবেশ বা সংগ্রহকে সেট বলে। সেটকে সাধারণত ইংরেজি বর্ণমালার বড় হাতের অক্ষর  $A, B, C, \dots, X, Y, Z$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- **সেটের প্রত্যেক বস্তু বা সদস্যকে সেটের উপাদান (element) বলা হয়।** যেমন :  $B = \{a, b\}$  হলে,  $B$  সেটের উপাদান  $a$  এবং  $b$ ।
- **সেট প্রকাশের পদ্ধতি** : সেটকে প্রধানত দুই পদ্ধতিতে প্রকাশ করা হয়। যথা : (১) তালিকা পদ্ধতি এবং (২) সেট গঠন পদ্ধতি
- (১) **তালিকা পদ্ধতি** : এ পদ্ধতিতে সেটের সকল উপাদান সুনির্দিষ্টভাবে উল্লেখ করে দ্বিতীয় বন্ধনী  $\{ \}$  এর মধ্যে আবদ্ধ করা হয় এবং একাধিক উপাদান থাকলে ‘কমা’ ব্যবহার করে উপাদানগুলোকে আলাদা করা হয়।  
যেমন :  $A = \{a, b\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ ,  $C = \{ \text{নিলয়, তিশা, শুভ্রা} \}$  ইত্যাদি।
- (২) **সেট গঠন পদ্ধতি** : এ পদ্ধতিতে সেটের সকল উপাদান সুনির্দিষ্টভাবে উল্লেখ না করে উপাদান নির্ধারণের জন্য সাধারণ ধর্মের উল্লেখ থাকে। যেমন :  $A = \{x : x \text{ স্বাভাবিক বিজোড় সংখ্যা}\}$ ,  $B = \{x : x \text{ নবম শ্রেণির প্রথম পাঁচজন শিক্ষার্থী}\}$  ইত্যাদি।
- **বিভিন্ন প্রকার সেট** :
  - **সসীম সেট** : যে সেটের উপাদান সংখ্যা গণনা করে নির্ধারণ করা যায়, তাকে সসীম সেট বলে।
  - **অসীম সেট** : যে সেটের উপাদান সংখ্যা গণনা করে নির্ধারণ করা যায় না, তাকে অসীম সেট বলে।
  - **ফাঁকা সেট** : যে সেটের কোনো উপাদান নেই তাকে ফাঁকা সেট বলে। ফাঁকা সেটকে  $\emptyset$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
  - **ভেনচিত্র** : জন ভেন (১৮৩৪-১৮৩৩) চিত্রের সাহায্যে সেট প্রকাশ করার রীতি প্রবর্তন করেন। এতে বিবেচনাধীন সেটগুলোকে সমতলে অবস্থিত বিভিন্ন আকারের জ্যামিতি চিত্র যেমন আয়তাকার বেত্র, বৃত্তাকার বেত্র এবং ত্রিভুজাকার বেত্র ব্যবহার করা হয়। জন ভেনের নামানুসারে চিত্রগুলো ভেন চিত্র নামে পরিচিত।
  - **উপসেট** : কোনো সেট থেকে তগুলো সেট গঠন করা যায়, তাদের প্রত্যেকটি সেটকে ঐ সেটের উপসেট বলা হয়।

- **প্রকৃত উপসেট :**  $B$  যদি  $A$  র উপসেট হয় এবং  $A$  এর অন্তত একটি উপাদান  $B$  সেটে না থাকে তাহলে  $B$  কে  $A$  এর প্রকৃত উপসেট বলা হয় এবং  $B \subseteq A$  লেখা হয়। যেমন :  $A = \{3,4,5,6\}$  এবং  $B = \{3,5\}$  দুইটি সেট।
- **সেটের সমতা :** দুইটি সেটে উপাদান একই হলে, সেট দুইটিকে সমান বলা হয়। যেমন :  $A = \{3,5,7\}$  এবং  $B = \{5,3,7\}$  দুইটি সমান সেট এবং  $A = B$  চিহ্ন দ্বারা লেখা হয়।
- **সেটের অন্তর :** কোনো সেট থেকে অন্য একটি সেট বাদ দিলে যে সেট গঠিত হয় তাকে বাদ সেট বা সেটের অন্তর বলে।
- **সার্বিক সেট :** বাস্তবআলোচনায় সংশ্লিষ্ট সকল সেট একটি নির্দিষ্ট সেটের উপসেট। যেমন :  $A = \{x,y\}$  সেটটি  $B = \{x,y,z\}$  এর একটি উপসেট। এখানে, সেটকে  $A$  সেটের সাপেক্ষে সার্বিক সেট বলে।
- **পূরক সেট :**  $U$  সার্বিক সেট এবং  $A$  সেটটি  $U$  এর উপসেট।  $A$  সেটের বহির্ভূত সকল উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে  $A$  সেটের পূরক সেট বলে।  $A$  এর পূরক সেটকে  $A^c$  বা  $A'$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়। গাণিতিকভাবে  $A^c = U \setminus A$ .
- **সংযোগ সেট :** দুই বা ততোধিক সেটের সকল উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে সংযোগ সেট বলা হয়।
- **ছেদ সেট :** দুই বা ততোধিক সেটের সাধারণ উপাদান নিয়ে গঠিত সেটকে ছেদ সেট বলে। মনে করি,  $A$  ও  $B$  দুইটি সেট।  $A$  ও  $B$  এর ছেদ সেটকে  $A \cap B$  দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং পড়া হয়  $A$  ছেদ  $B$  বা  $A$  intersection  $B$ । সেট গঠন পদ্ধতিতে  $A \cap B = \{x : x \in A \text{ এবং } x \in B.\}$
- **নিষ্ছেদ সেট :** দুইটি সেটের মধ্যে যদি কোনো সাধারণ উপাদান না থাকে তবে সেট দুইটি পরস্পর নিষ্ছেদ সেট।
- **শক্তি সেট :**  $A$  সেটের শক্তি সেটকে  $P(A)$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- **ক্রমজোড় :** একজোড়া উপাদানের মধ্যে কোনটি প্রথম অবস্থানে আর কোনটি দ্বিতীয় অবস্থানে থাকবে, তা নির্দিষ্ট করে জোড়া আকারে প্রকাশকে ক্রমজোড় বলা হয়।
- **কার্তেসীয় গুণজ :**  $A$  ও  $B$  যেকোনো সেটের উপাদানগুলোর সকল ক্রমজোড়ের সেটকে তাদের কার্তেসীয় গুণজ সেট বলে।



## প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১ ৥ নিচের সেটগুলোকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর :

(ক)  $\{x \in \mathbb{N} : x^2 > 9 \text{ এবং } x^3 < 130\}$

সমাধান : যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গ 9 অপেক্ষা বড় এবং ঘন 130 অপেক্ষা ছোট তাদের সেট।

আমরা জানি, স্বাভাবিক সংখ্যার সেট  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$

এখানে, $x = 1$ হলে, $x^2 = 1^2 = 1 \not> 9$	এবং $x^3$
$= 1^3 = 1 < 130$	
$x = 2$ হলে, $x^2 = 2^2 = 4 \not> 9$	এবং $x^3$
$= 2^3 = 8 < 130$	
$x = 3$ হলে, $x^2 = 3^2 = 9 \not> 9$	এবং $x^3$
$= 3^3 = 27 < 130$	
$x = 4$ হলে, $x^2 = 4^2 = 16 > 9$	এবং $x^3$
$= 4^3 = 64 < 130$	
$x = 5$ হলে, $x^2 = 5^2 = 25 > 9$	এবং $x^3$
$= 5^3 = 125 < 130$	
$x = 6$ হলে, $x^2 = 6^2 = 36 > 9$	এবং
$x^3 = 6^3 = 216 \not< 130$	

.....  
 .....

∴ শর্তানুসারে গ্রহণযোগ্য সংখ্যাগুলো 4, 5

নির্ণেয় সেট = {4, 5}

(খ)  $\{x \in \mathbb{Z} : x^2 > 5 \text{ এবং } x^2 \leq 36\}$

সমাধান : যে সকল পূর্ণসংখ্যার বর্গ 5 অপেক্ষা বড় এবং 36 অপেক্ষা বড় নয় তাদের সেট।

আমরা জানি, পূর্ণসংখ্যার সেট  $\mathbb{Z} = \{\dots - 3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \dots\}$

এখানে,

$$x = 0 \text{ হলে, } x^2 = 0^2 = 0 \not> 5 \quad \text{এবং } 0 < 36$$

$$x = \pm 1 \text{ হলে, } x^2 = (\pm 1)^2 = 1 \not> 5 \quad \text{এবং } 1 < 36$$

$$x = \pm 2 \text{ হলে, } x^2 = (\pm 2)^2 = 4 \not> 5 \text{ এবং } 4 < 36$$

$$x = \pm 3 \text{ হলে, } x^2 = (\pm 3)^2 = 9 > 5 \quad \text{এবং } 9 < 36$$

$$x = \pm 4 \text{ হলে, } x^2 = (\pm 4)^2 = 16 > 5 \text{ এবং } 16 < 36$$

$$x = \pm 5 \text{ হলে, } x^2 = (\pm 5)^2 = 25 > 5 \text{ এবং } 25 < 36$$

$$x = \pm 6 \text{ হলে, } x^2 = (\pm 6)^2 = 36 > 5 \text{ এবং } 36 = 36$$

$$x = \pm 7 \text{ হলে, } x^2 = (\pm 7)^2 = 49 > 5 \text{ এবং } 49 \not\leq 36$$

.....  
 .....

∴ শর্তানুসারে গ্রহণযোগ্য সংখ্যাসমূহ:  $\pm 3, \pm 4, \pm 5, \pm 6$

নির্ণেয় সেট =  $\{\pm 3, \pm 4, \pm 5, \pm 6\}$

(গ)  $\{x \in \mathbb{N} : x, 36 \text{ এর গুণনীয়ক এবং } 6 \text{ এর গুণিতক}\}$

সমাধান : যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা 36 এর গুণনীয়ক এবং 6 এর গুণিতক তাদের সেট।

আমরা জানি, স্বাভাবিক সংখ্যা সেট  $N = (1, 2, 3, 4, 5, \dots)$

এখানে,  $36 = 1 \times 36$

$$= 2 \times 18$$

$$= 3 \times 12$$

$$= 4 \times 9$$

$$= 6 \times 6$$

∴ 36 এর গুণনীয়কসমূহ 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36

এবং 6 এর গুণিতকসমূহ 6, 12, 18, 24, 30, 36 ... ..

∴ 36 এর গুণনীয়ক এবং 6 এর গুণিতকগুলো হলো যথাক্রমে 6, 12, 18, 36.

নির্ণেয় সেট =  $\{6, 12, 18, 36\}$

(ঘ)  $\{x \in \mathbb{N} : x^3 > 25 \text{ এবং } x^4 < 264\}$

সমাধান : যেসকল স্বাভাবিক সংখ্যার ঘন 25 অপেক্ষা ছোট এবং চতুর্ঘাত 264 অপেক্ষা ছোট তাদের সেট।

আমরা জানি,

স্বাভাবিক সংখ্যার সেট,  $N = (1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots)$

এখানে,

$$x = 1 \text{ হলে, } x^3 = 1^3 = 1 \not> 25 \text{ এবং } x^4 = 1^4 = 1 < 264$$

$$x = 2 \text{ হলে, } x = 3 \text{ হলে, } x^3 = 3^3 = 27 > 25 \text{ এবং } x^4 = 3^4 = 81 < 264$$

$$x = 4 \text{ হলে, } x^3 = 4^3 = 64 > 25 \text{ এবং } x^4 = 4^4 = 256 < 264$$

$$x = 5 \text{ হলে, } x^3 = 5^3 = 125 > 25 \text{ এবং } x^4 = 5^4 = 625 \not< 264$$

.....

.....

∴ শর্তানুসারে গ্রহণযোগ্য স্বাভাবিক সংখ্যাসমূহ 3, 4.

নির্ণেয় সেট =  $\{3, 4\}$

প্রশ্ন ২ নিচের সেটগুলোকে সেট গঠন পদ্ধতিতে প্রকাশ কর:

(ক)  $\{3, 5, 7, 9, 11\}$

সমাধান : প্রদত্ত সেটের উপাদানসমূহ 3, 5, 7, 9, 11

এখানে, প্রত্যেকটি উপাদান স্বাভাবিক বিজোড় সংখ্যা যা 1 থেকে বড় এবং 13 থেকে ছোট।

নির্ণেয় সেট =  $\{x \in \mathbb{N} : x \text{ বিজোড় সংখ্যা এবং } 1 < x < 13\}$

(খ)  $\{1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36\}$

সমাধান : প্রদত্ত সেটের উপাদানসমূহ 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36

এখানে, প্রত্যেকটি উপাদান স্বাভাবিক সংখ্যা এবং 36 এর গুণনীয়ক।

নির্ণেয় সেট =  $\{x \in \mathbb{N} : x, 36 \text{ এর গুণনীয়ক}\}$

(গ)  $\{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40\}$

সমাধান : প্রদত্ত সেটের উপাদানসমূহ 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40

এখানে, প্রত্যেকটি উপাদান 4 দ্বারা বিভাজ্য, অর্থাৎ 4 এর গুণিতক এবং 40 এর বড় নয়।

নির্ণেয় সেট =  $\{x \in \mathbb{N} : x, 4 \text{ এর গুণিতক এবং } x \leq 40\}$

(ঘ)  $\{\pm 4, \pm 5, \pm 6\}$

সমাধান : প্রদত্ত সেটের উপাদানসমূহ  $-6, -5, -4, 4, 5, 6$

এখানে, প্রত্যেকটি উপাদান পূর্ণসংখ্যা। বর্গ 16 অপেক্ষা ছোট নয় এবং ঘন 216 অপেক্ষা বড় নয়।

নির্ণেয় সেট =  $\{x \in \mathbb{Z} : x^2 \geq 16 \text{ এবং } x^3 \leq 216\}$

প্রশ্ন ১৩ ৷  $A = \{2, 3, 4\}$ ,  $B = \{1, 2, a\}$  এবং  $C = \{2, a, b\}$  হলে, নিচের সেটগুলো নির্ণয় কর।

(ক)  $B \setminus C$

সমাধান : দেওয়া আছে,  $B = \{1, 2, a\}$

এবং  $C = \{2, a, b\}$

$\therefore B \setminus C = \{1, 2, a\} \setminus \{2, a, b\}$

$= \{1\}$  (Ans.)

(খ)  $A \cup B$

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A = \{2, 3, 4\}$

এবং  $B = \{1, 2, a\}$

$\therefore A \cup B = \{2, 3, 4\} \cup \{1, 2, a\}$

$= \{1, 2, 3, 4, a\}$  (Ans.)

(গ)  $A \cap C$

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A = \{2, 3, 4\}$

এবং  $C = \{2, a, b\}$

$\therefore A \cap C = \{2, 3, 4\} \cap \{2, a, b\}$

$= \{2\}$  (Ans.)

(ঘ)  $A \cup (B \cap C)$

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A = \{2, 3, 4\}$ ,  $B = \{1, 2, a\}$

$$\text{এবং } C = \{2, a, b\}$$

$$\text{এখন, } B \cap C = \{1, 2, a\} \cap \{2, a, b\} = (2, a)$$

$$\therefore A \cup (B \cap C) = \{2, 3, 4\} \cup \{2, a\} \\ = \{2, 3, 4, a\} \text{ (Ans.)}$$

$$(ঙ) A \cap (B \cup C)$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } A = \{2, 3, 4\}, B = \{1, 2, a\}$$

$$\text{এবং } C = \{2, a, b\}$$

$$\text{এখন, } B \cup C = \{1, 2, a\} \cup \{2, a, b\} = (1, 2, a, b)$$

$$\therefore A \cap (B \cup C) = \{2, 3, 4\} \cap \{1, 2, a, b\} = \{2\} \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৪ U = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}, A = {1, 3, 5}, B = {2, 4, 6} এবং C = {3, 4, 5, 6, 7} হলে, নিম্নলিখিত বেত্রে সত্যতা যাচাই কর :

$$(i) (A \cup B)' = A' \cap B'$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\},$$

$$A = \{1, 3, 5\} \text{ এবং } B = \{2, 4, 6\}$$

$$\text{এখন, } A \cup B = \{1, 3, 5\} \cup \{2, 4, 6\} \\ = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = (A \cup B)' = U \setminus \{A \cup B\} \\ = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \setminus \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \\ = \{7\}$$

$$\text{আবার, } A' = U \setminus A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \setminus \{1, 3, 5\} \\ = \{2, 4, 6, 7\}$$

$$\text{এবং } B' = U \setminus B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \setminus \{2, 4, 6\} \\ = \{1, 3, 5, 7\}$$

$$\therefore \text{ডানপক্ষ} = A' \cap B' = \{2, 4, 6, 7\} \cap \{1, 3, 5, 7\} \\ = \{7\}$$

অর্থাৎ  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  (সত্যতা যাচাই করা হলো)

$$(ii) (B \cap C)' = B' \cup C'$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\},$$

$$B = \{2, 4, 6\} \text{ এবং } C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{এখন, } B \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{3, 4, 5, 6, 7\} = \{4, 6\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = (B \cap C)' = U \setminus (B \cap C)$$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \setminus \{4, 6\}$$

$$= \{1, 2, 3, 5, 7\}$$

$$\text{আবার, } B' = U \setminus B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \setminus \{2, 4, 6\} = \{1, 3, 5, 7\}$$

$$\text{এবং } C'$$

$$= U \setminus C$$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \setminus \{3, 4, 5, 6, 7\} = \{1, 2\}$$

$$\therefore \text{ডানপক্ষ}$$

$$= B'$$

$$C \cup C' = \{1, 3, 5, 7\} \cup \{1, 2\} = \{1, 2, 3, 5, 7\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ}$$

$$\text{অর্থাৎ } (B \cap C)' = B' \cup C' \text{ (সত্যতা যাচাই করা হলো)}$$

$$(iii) \quad (A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\},$$

$$A = \{1, 3, 5\}, B = \{2, 4, 6\} \text{ এবং } C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{এখন, } A \cup B = \{1, 3, 5\} \cup \{2, 4, 6\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = (A \cup B) \cap C$$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \cap \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$= \{3, 4, 5, 6\}$$

$$\text{আবার, } A \cap C = \{1, 3, 5\} \cap \{3, 4, 5, 6, 7\} = \{3, 5\}$$

$$\text{এবং } B \cap C = \{2, 4, 6\} \cap \{3, 4, 5, 6, 7\} = \{4, 6\}$$

$$\therefore \text{ডানপক্ষ} = (A \cap C) \cup (B \cap C) = \{3, 5\} \cup \{4, 6\} = \{3, 4, 5, 6\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ}$$

$$\text{অর্থাৎ } (A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$$

$$\text{(সত্যতা যাচাই করা হলো)}$$

$$(iv) \quad (A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$$

$$\text{সমাধান : দেওয়া আছে, } U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\},$$

$$A = \{1, 3, 5\}, B = \{2, 4, 6\} \text{ এবং } C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{এখন, } A \cap B = \{1, 3, 5\} \cap \{2, 4, 6\} = \{ \}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = (A \cap B) \cup C$$

$$= \{ \} \cup \{3, 4, 5, 6, 7\} = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{আবার, } A \cup C = \{1, 3, 5\} \cup \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$= \{1, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{এবং } B \cup C = \{2, 4, 6\} \cup \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$= \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\therefore \text{ডানপক্ষ} = (A \cup C) \cap (B \cup C)$$

$$= \{1, 3, 4, 5, 6, 7\} \cap \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$= \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{অর্থাৎ } (A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$$

(সত্যতা যাচাই করা হলো)

প্রশ্ন ১৫ ৥  $Q = \{x, y\}$  এবং  $R = \{m, n, l\}$  হলে,  $P(Q)$  এবং  $P(R)$  নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $Q = \{x, y\}$  এবং  $R = \{m, n, l\}$ .

$Q$  সেটের উপসেটগুলো হলো  $\{x, y\}, \{x\}, \{y\}, \phi$

$$\therefore P(Q) = \{\{x, y\}, \{x\}, \{y\}, \phi\} \text{ (Ans.)}$$

আবার,  $R$  সেটের উপসেটগুলো হলো  $\{m, n, l\}, \{m, n\}, \{m, l\}, \{n, l\}, \{m\}, \{n\}, \{l\}, \phi$

$$\therefore P(R) = \{\{m, n, l\}, \{m, n\}, \{m, l\}, \{n, l\}, \{m\}, \{n\}, \{l\}, \phi\} \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৬ ৥  $A = \{a, b\}$ ,  $B = \{a, b, c\}$  এবং  $C = A \cup B$  হলে, দেখাও যে,  $P(C)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$ , যেখানে  $n$  হচ্ছে  $C$  এর উপাদান সংখ্যা।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A = \{a, b\}$ ,  $B = \{a, b, c\}$  এবং  $C = A \cup B$ .

$$\therefore C$$

$$= A$$

$$\cup B = \{a, b\} \cup \{a, b, c\} = \{a, b, c\}$$

এখন,  $C$  সেটের উপসেটগুলো হলো  $\{a, b, c\}, \{a, b\}, \{b, c\}, \{a, c\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \phi$

$$\therefore P(C) = \{\{a, b, c\}, \{a, b\}, \{b, c\}, \{a, c\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \phi\}$$

$$\therefore P(C) \text{ এর উপাদান সংখ্যা} = 8 = 2^3$$

$$\therefore C \text{ সেটের উপাদান সংখ্যা } n \text{ হলে } P(C) \text{ সেটের উপাদান সংখ্যা } 2^n.$$

(দেখানো হলো)

প্রশ্ন ১৭ ৥ (ক)  $(x - 1, y + 2) = (y - 2, 2x + 1)$  হলে,  $x$  পদ এবং  $y$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $(x - 1, y + 2) = (y - 2, 2x + 1)$

ক্রমজোড়ের সংজ্ঞানুসারে,  $x - 1 = y - 2 \dots\dots\dots (i)$

$$\text{এবং } y + 2 = 2x + 1 \dots\dots\dots (ii)$$

সমীকরণ (i) হতে পাই,  $x - 1 = y - 2$

$$\text{বা, } x = y - 2 + 1$$

$$\therefore x = y - 1 \dots\dots\dots (iii)$$



সমীকরণ (ii)-এ  $x$  এর মান বসিয়ে পাই,

$$\begin{aligned} y + 2 &= 2(y - 1) + 1 \\ \text{বা, } y + 2 &= 2y - 2 + 1 \\ \text{বা, } y - 2y &= -2 + 1 - 2 \\ \text{বা, } -y &= -3 \\ \therefore y &= 3 \end{aligned}$$

এখন, সমীকরণ (iii) এ  $y$  এর মান বসিয়ে পাই,

$$x = 3 - 1 \therefore x = 2$$

নির্ণেয় মান  $x = 2, y = 3$ .

(খ)  $(ax - cy, a^2 - c^2) = (0, ay - cx)$  হলে,  $(x, y)$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $(ax - cy, a^2 - c^2) = (0, ay - cx)$

ক্রমজোড়ের সংজ্ঞানুসারে,  $ax - cy = 0 \dots\dots\dots (i)$

$$\text{এবং } a^2 - c^2 = ay - cx$$

$$\therefore -cx + ay = a^2 - c^2 \dots\dots\dots (ii)$$

সমীকরণ (i) হতে পাই,  $ax - cy = 0$

$$\text{বা, } ax = cy$$

$$\therefore x = \frac{cy}{a} \dots\dots\dots (iii)$$

সমীকরণ (ii) এ  $x$  এর মান বসিয়ে পাই,

— c

$$\frac{cy}{a} + ay = a^2 - c^2$$

$$\text{বা, } \frac{-c^2y + a^2y}{a} = a^2 - c^2$$

$$\text{বা, } \frac{y(a^2 - c^2)}{a} = a^2 - c^2$$

$$\text{বা, } y(a^2 - c^2) = a(a^2 - c^2)$$

$$\therefore y = a[\text{উভয় পক্ষে } (a^2 - c^2) \text{ দ্বারা ভাগ করে}]$$

এখন, সমীকরণ (iii) এ  $y$  এর মান বসিয়ে পাই,

$$x = \frac{c \cdot a}{a} \therefore x = c.$$

নির্ণেয় মান  $(x, y) = (c, a)$

(গ)  $(6x - y, 13) = (1, 3x + 2y)$  হলে,  $(x, y)$  নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $(6x - y, 13) = (1, 3x + 2y)$

ক্রমজোড়ের সংজ্ঞানুসারে,  $6x - y = 1$  ..... (i)

$$\text{এবং } 13 = 3x + 2y$$

$$\therefore 3x + 2y = 13 \text{ .....(ii)}$$

সমীকরণ (i) কে 2 দ্বারা গুণ করে (ii) নং সমীকরণের সাথে যোগ করি,

$$12x - 2y = 2$$

$$\underline{3x + 2y = 13}$$

$$(+ \text{ করে}) 15x = 15$$

$$\therefore x = 1$$

সমীকরণ (ii) এ  $x$  এর মান বসিয়ে পাই,  $3 \times 1 + 2y = 13$

$$\text{বা, } 3 + 2y = 13$$

$$\text{বা, } 2y = 13 - 3$$

$$\text{বা, } 2y = 10$$

$$\text{বা, } y = \frac{10}{2} \therefore y = 5$$

নির্ণেয় মান  $(x, y) = (1, 5)$

প্রশ্ন ১৮ (ক)  $P = \{a\}$ ,  $Q = \{b, c\}$  হলে,  $P \times Q$  এবং  $Q \times P$  নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $P = \{a\}$  এবং  $Q = \{b, c\}$

$$\therefore P \times Q = \{a\} \times \{b, c\} = \{(a, b), (a, c)\} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{এবং } Q \times P = \{b, c\} \times \{a\} = \{(b, a), (c, a)\} \text{ (Ans.)}$$

(খ)  $A = \{3, 4, 5\}$ ,  $B = \{4, 5, 6\}$  এবং  $C = \{x, y\}$  হলে,  $(A \cap B) \times C$  নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A = \{3, 4, 5\}$ ,  $B = \{4, 5, 6\}$  এবং  $C = \{x, y\}$

$$\text{এখানে, } A \cap B = \{3, 4, 5\} \cap \{4, 5, 6\} = \{4, 5\}$$

$$\begin{aligned}\therefore (A \cap B) \times C &= \{4, 5\} \times \{x, y\} \\ &= \{(4, x), (4, y), (5, x), (5, y)\}\end{aligned}$$

$$\therefore (A \cap B) \times C = \{(4, x), (4, y), (5, x), (5, y)\} \text{ (Ans.)}$$

(গ)  $P = \{3, 5, 7\}$ ,  $Q = \{5, 7\}$  এবং  $R = P \setminus Q$  হলে,  $(P \cup Q) \times R$  নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $P = \{3, 5, 7\}$ ,  $Q = \{5, 7\}$

$$\therefore R = P \setminus Q = \{3, 5, 7\} \setminus \{5, 7\} = \{3\}$$

$$\text{এখানে, } P \cup Q = \{3, 5, 7\} \cup \{5, 7\} = \{3, 5, 7\}$$

$$\therefore (P \cup Q) \times R = \{3, 5, 7\} \times \{3\} = \{(3, 3), (5, 3), (7, 3)\}$$

$$\therefore (P \cup Q) \times R = \{(3, 3), (5, 3), (7, 3)\} \cdot \text{(Ans.)}$$

প্রশ্ন ৯ ৯ A ও B যথাক্রমে 35 এবং 45 এর সকল গুণনীয়কের সেট হলে,  $A \cup B$  এবং  $A \cap B$  নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে,  $35 = 1 \times 35 = 5 \times 7$

35 এর গুণনীয়কগুলো হলো 1, 5, 7, 35

$$\therefore A = \{1, 5, 7, 35\}$$

$$\text{এবং } 45 = 1 \times 45$$

$$= 3 \times 15$$

$$= 5 \times 9$$

45 এর গুণনীয়কগুলো হলো, 1, 3, 5, 9, 15, 45

$$\therefore B = \{1, 3, 5, 9, 15, 45\}$$

$$\therefore A \cup B = \{1, 5, 7, 35\} \cup \{1, 3, 5, 9, 15, 45\}$$

$$= \{1, 3, 5, 7, 9, 15, 35, 45\} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{এবং } A \cap B = \{1, 5, 7, 35\} \cap \{1, 3, 5, 9, 15, 45\}$$

$$= \{1, 5\} \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১০ ১০ যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা 346 এবং 556 কে ভাগ করলে প্রতিবেত্রে 31 অবশিষ্ট থাকে, এদের সেট নির্ণয় কর।

সমাধান : যে স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা 346 এবং 556 কে ভাগ করলে প্রতিবেত্রে 31 অবশিষ্ট থাকে, সে সংখ্যা হবে 31 অপেক্ষা বড় এবং  $346 - 31 = 315$  এবং  $556 - 31 = 525$  এর সাধারণ গুণনীয়ক।

মনে করি, 31 অপেক্ষা বড় 315 এর গুণনীয়কের সেট A

এবং 525 এর গুণনীয়কের সেট B

$$\text{এখানে, } 315 = 1 \times 315 = 3 \times 105 = 5 \times 63 = 7 \times 45 = 9 \times 35$$

$$= 15 \times 21$$

31 অপেক্ষা বড় 315 এর গুণনীয়কগুলো হলো যথাক্রমে 35, 45, 63, 105 ও 315.

$$\therefore A = \{35, 45, 63, 105, 315\}$$

$$\begin{aligned} \text{আবার, } 525 &= 1 \times 525 = 3 \times 175 = 5 \times 105 = 7 \times 75 = 15 \times 35 \\ &= 21 \times 25 \end{aligned}$$

31 অপেক্ষা বড় 525 এর গুণনীয়কগুলো হলো যথাক্রমে 35, 75, 105, 175 ও 525.

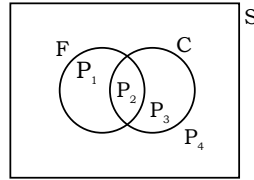
$$\therefore B = \{35, 75, 105, 175, 525\}$$

$$\begin{aligned} \therefore A \cap B &= \{35, 45, 63, 105, 315\} \cap \{35, 75, 105, 175, 525\} \\ &= \{35, 105\} \end{aligned}$$

নির্ণেয় সেট  $\{35, 105\}$

প্রশ্ন ১১ ৥ কোনো শ্রেণির 30 জন শিক্ষার্থীর মধ্যে 20 জন ফুটবল এবং 15 জন ক্রিকেট খেলা পছন্দ করে। দুইটি খেলাই পছন্দ করে তদ্রূপ শিক্ষার্থীর সংখ্যা 10; কতজন শিক্ষার্থী দুইটি খেলাই পছন্দ করে না তা ভেনচিত্রের সাহায্যে নির্ণয় কর।

সমাধান : নিচের আয়তাকার ভেনচিত্রটি 30 জন শিক্ষার্থীর সেট S নির্দেশ করে F ও C দ্বারা নির্দেশিত বৃত্তাকার বৈকল্পিক দুইটি যথাক্রমে ফুটবল এবং ক্রিকেট খেলা পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থীর সেট নির্দেশ করে। ভেনচিত্রটি চারটি নিম্নোক্ত সেটে বিভক্ত হয়েছে, যাদের  $P_1, P_2, P_3$  ও  $P_4$  দ্বারা বিভক্ত করা হলো।



এখানে,  $P_2 = F \cap C =$  দুইটি খেলাই পছন্দ করে শিক্ষার্থীদের সেট এবং এর সদস্য সংখ্যা = 10

$$P_1 = F \setminus P_2 = \text{শুধু ফুটবল খেলা পছন্দ করে শিক্ষার্থীদের সেট এবং এর সদস্য সংখ্যা} = 20 - 10 = 10$$

$$P_3 = C \setminus P_2 = \text{শুধু ক্রিকেট খেলা পছন্দ করে শিক্ষার্থীদের সেট এবং এর সদস্য সংখ্যা} = 15 - 10 = 5$$

$$\therefore F \cup C = P_1 \cup P_2 \cup P_3 = \text{এক এবং উভয় খেলা পছন্দ শিক্ষার্থীদের সেট এবং সদস্য সংখ্যা} = 10 + 10 + 5 = 25$$

$$\therefore P_4 = S \setminus (F \cup C) = \text{দুইটি খেলাই পছন্দ করে না শিক্ষার্থীদের সেট এবং এর সদস্য সংখ্যা} = 30 - 25 = 5.$$

নির্ণেয় 5 জন শিক্ষার্থী দুইটি খেলাই পছন্দ করে না।

প্রশ্ন ১২ ৥ 100 জন শিক্ষার্থীর মধ্যে কোনো পরীক্ষায় 65% শিক্ষার্থী বাংলায়, 48% শিক্ষার্থী বাংলা ও ইংরেজি উভয় বিষয়ে পাস এবং 15% শিক্ষার্থী উভয় বিষয়ে ফেল করেছে।

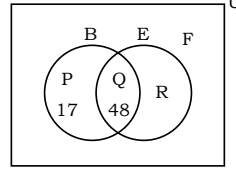
ক. সংশ্লিষ্ট বিবরণসহ ওপরের তথ্যগুলো ভেনচিত্রে প্রকাশ কর।

খ. শুধু বাংলায় ও ইংরেজিতে পাস করেছে তাদের সংখ্যা নির্ণয় কর।

গ. উভয় বিষয়ে পাস এবং উভয় বিষয়ে ফেল সংখ্যা দুয়ের মৌলিক গুণনীয়কসমূহের সেট দুইটির সংযোগ সেট নির্ণয় কর।

সমাধান :

(ক) ভেনচিত্রে আয়তাকার ক্ষেত্রটি 100 জন পরীক্ষার্থীর সেট  $U$  এবং পরস্পরচ্ছেদী দুইটি বৃত্তক্ষেত্র দ্বারা বাংলা ও ইংরেজিতে পাস পরীক্ষার্থীদের সেট যথাক্রমে  $B$  ও  $F$  নির্দেশ করা হলো।



(খ) এখানে,  $Q = B \cap F =$  উভয় বিষয়ে পাস পরীক্ষার্থীদের সেট, যার সদস্য সংখ্যা 48

$\therefore P =$  শুধু বাংলায় পাস পরীক্ষার্থীদের সেট, যার সদস্য সংখ্যা

$$65 - 48 = 17 \text{ এবং } R = \text{শুধু ইংরেজিতে পাস পরীক্ষার্থীদের সেট যার সদস্য সংখ্যা} = 100 - (17 + 48 + 15) = 20$$

17%, 20%. (Ans.)

(গ) উভয় বিষয়ে পাস করা শিক্ষার্থীর সংখ্যা = 48

এবং উভয় বিষয়ে ফেল করা শিক্ষার্থীর সংখ্যা = 15

ধরি, 48 এর মৌলিক গুণনীয়কসমূহের সেট  $A$

এবং 15 এর মৌলিক গুণনীয়কসমূহের সেট  $B$

48 এর মৌলিক গুণনীয়কগুলো হলো 2, 3

এবং 15 এর মৌলিক গুণনীয়ক হলো 3, 5

$$\therefore A = \{2, 3\} \text{ এবং } B = \{3, 5\}$$

$$\therefore A \cup B = \{2, 3\} \cup \{3, 5\} = \{2, 3, 5\} \text{ (Ans)}$$

### গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১ ▶  $U = \{x : x \in \mathbb{Z} \text{ এবং } x^2 < 10\}$

$A = \{x : x, 12 \text{ এর প্রকৃত গুণনীয়ক}\}$

$B = \{x \in \mathbb{N} : x^2 - 3x + 2 = 0\}$

$C = \{0, 1, 2, 3\}$ .

- ক.  $U$  কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২
- খ.  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  এর সত্যতা যাচাই কর। ৪
- গ.  $P(C)$  নির্ণয় করে দেখাও যে  $P(C)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে। ৪

▶◀ ১নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. এখানে,  $U = \{x : x \in \mathbb{Z} \text{ এবং } x^2 < 10\}$

এখানে,  $x$  সকল পূর্ণসংখ্যা সুতরাং

$x = 0$  হলে,  $x^2 = 0$  যা শর্তে মানে

$x = 1$  হলে,  $x^2 = 1$  যা শর্তে মানে

$x = -1$  হলে,  $x^2 = 1$  যা শর্তে মানে

$x = 2$  হলে,  $x^2 = 4$  যা শর্তে মানে

$x = -2$  হলে,  $x^2 = 4$  যা শর্তে মানে

$x = 3$  হলে,  $x^2 = 9$  যা শর্তে মানে

$x = -3$  হলে,  $x^2 = 9$  যা শর্তে মানে

$x = 4$  হলে,  $x^2 = 16$  যা শর্তে মানে

$x = -4$  হলে,  $x^2 = 16$  যা শর্তে মানে

অতএব,  $U = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$  (Ans.)

খ. দেওয়া আছে,  $A = \{x : x, 12 \text{ এর প্রকৃত গুণনীয়ক}\}$

12 এর গুণনীয়কগুলো হলো  $= 1, 2, 3, 4, 6, 12\}$

সুতরাং  $A = \{x : x, 12 \text{ এর গুণনীয়ক}\} = \{1, 2, 3\}$

আবার,  $B = \{x \in \mathbb{N} : x^2 - 3x + 2 = 0\}$

এখন,  $x^2 - 3x + 2 = 0$

বা,  $x^2 - 2x - x + 2 = 0$

বা,  $x(x - 2) - 1(x - 2) = 0$

বা,  $(x - 2)(x - 1) = 0$

হয়,  $x - 2 = 0$  অথবা,  $x - 1 = 0$

$\therefore x = 2$   $\therefore x = 1$

যেহেতু  $x \in \mathbb{N}$

$\therefore B = \{1, 2\}$

এখন,  $A \cup B = \{1, 2, 3\} \cup \{1, 2\} = \{1, 2, 3\}$

$A' = U - A$

$$= \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} - \{1, 2, 3\}$$

$$= \{-3, -2, -1, 0\}$$

$$B' = U - B$$

$$= \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} - \{1, 2\}$$

$$= \{-3, -2, -1, 0, 3\}$$

$$\text{বামপক্ষ} = (A \cup B)'$$

$$= U - (A \cup B)$$

$$= \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} - \{1, 2, 3\}$$

$$= \{-3, -2, -1, 0\}$$

$$\text{ডানপক্ষ} = A' \cap B'$$

$$= \{-3, -2, -1, 0\} \cap \{-3, -2, -1, 0, 3\}$$

$$= \{-3, -2, -1, 0\}$$

$$\therefore (A \cup B)' = A' \cap B' \text{ (সত্যতা যাচাই করা হলো)}$$

$$\text{গ. } C = \{0, 1, 2, 3\}$$

$$P(C) = \{\{0\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{0, 1\}, \{0, 2\}, \{0, 3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{0, 1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \{0, 2, 3\}, \{0, 1, 3\}, \{0, 1, 2, 3\}, \emptyset\}$$

এখানে,  $P(C)$  এর উপাদান সংখ্যা 16টি

এখানে  $C$  সেটের উপাদান সংখ্যা = 4

$$\therefore P(C) \text{ এর উপাদান সংখ্যা} = 16 = 2^4$$

$\therefore C$  সেটের উপাদান সংখ্যা  $n$  হলে  $P(C)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-২ ▶**  $A = \{x \in \mathbb{N} : x^2 - 5x + 6 = 0\}$ ,  $B = \{3, 4\}$ ,  $C = \{2, 4\}$ .

ক.  $A$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. দেখাও যে,  $P(B \cap C) = P(B) \cap P(C)$ .

৪

গ. প্রমাণ কর যে,  $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ .

৪

▶◀ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $A = \{x \in \mathbb{N} : x^2 - 5x + 6 = 0\}$

$$\text{এখন, } x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 2x - 3x + 6 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 2) - 3(x - 2) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 2)(x - 3) = 0$$

$$\text{হয়, } x - 2 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 3 = 0$$

$$\text{বা, } x = 2$$

$$\text{বা, } x = 3$$

$$\therefore A = \{2, 3\} \text{ Ans.}$$

খ. দেওয়া আছে,  $B = \{3, 4\}$  এবং  $C = \{2, 4\}$

$$\therefore (B \cap C) = \{3, 4\} \cap \{2, 4\} = \{4\}$$

$$\text{বামপক্ষ} = P(B \cap C) = \{\{4\}, \phi\}$$

$$\text{আবার, } P(B) = \{\{3, 4\}, \{3\}, \{4\}, \phi\}$$

$$P(C) = \{\{2, 4\}, \{2\}, \{4\}, \phi\}$$

$$\text{ডানপক্ষ} = P(B) \cap P(C)$$

$$= \{\{3, 4\}, \{3\}, \{4\}, \phi\} \cap \{\{2, 4\}, \{2\}, \{4\}, \phi\}$$

$$= \{\{4\}, \phi\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ}$$

$$\text{অর্থাৎ } P(B \cap C) = P(B) \cap P(C) \text{ (দেখানো হলো)}$$

$$\text{গ. } (B \cup C) = \{3, 4\} \cup \{2, 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = A \times (B \cup C)$$

$$= \{2, 3\} \times \{2, 3, 4\}$$

$$= \{(2, 2), (2, 3), (2, 4), (3, 2), (3, 3), (3, 4)\}$$

$$\text{ডানপক্ষ} = (A \times B) \cup (A \times C)$$

$$= \{2, 3\} \times \{3, 4\} \cup \{2, 3\} \times \{2, 4\}$$

$$= \{(2, 3), (2, 4), (3, 3), (3, 4)\} \cup \{(2, 2), (2, 4), (3, 2), (3, 4)\}$$

$$= \{(2, 2), (2, 3), (2, 4), (3, 2), (3, 3), (3, 4)\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ}$$

$$\text{অর্থাৎ } A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C). \text{ (প্রমাণিত)}$$

**প্রশ্ন-৩** ▶  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 8x + 15 = 0\}$

$$B = \{1, 3\}$$

$$C = \{2, 3\}$$

$$D = \{a, b, c\}$$



ক. A সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. প্রমাণ কর যে,  $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$ .

8

গ. P(D) নির্ণয় কর এবং দেখাও যে, P(D) এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে।

8

▶◀ ওনং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 8x + 15 = 0\}$

এখন,  $x^2 - 8x + 15 = 0$

বা,  $x^2 - 5x - 3x + 15 = 0$

বা,  $x(x - 5) - 3(x - 5) = 0$

বা,  $(x - 5)(x - 3) = 0$

$\therefore$  হয়,  $(x - 5) = 0$  অথবা,  $(x - 3) = 0$

বা,  $x = 5$  বা,  $x = 3$

$\therefore A = \{3, 5\}$  (Ans.)

খ. দেওয়া আছে,  $B = \{1, 3\}$  এবং  $C = \{2, 3\}$

‘ক’ থেকে পাই,  $A = \{3, 5\}$

$(B \cap C) = \{1, 3\} \cap \{2, 3\} = \{3\}$

$A \times B = \{3, 5\} \times \{1, 3\}$

$= \{(3, 1) (3, 3) (5, 1), (5, 3)\}$

$A \times C = \{3, 5\} \times \{2, 3\}$

$= \{(3, 2) (3, 3), (5, 2) (5, 3)\}$

বামপক্ষ  $= A \times (B \cap C) = \{3, 5\} \times \{3\}$

ডানপক্ষ  $= (A \times B) \cap (A \times C)$

$= \{(3, 1), (3, 3), (5, 1), (5, 3)\} \cap \{(3, 2), (3, 3), (5, 2), (5, 3)\}$

$= \{(3, 3), (5, 3)\}$

অর্থাৎ,  $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$  (প্রমাণিত)

গ. দেওয়া আছে,  $D = \{a, b, c\}$

$P(D) = \{\{a, b, c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \phi\}$

D এর উপাদান সংখ্যা,  $n = 3$

P(D) এর উপাদান সংখ্যা  $= 8 = 2^3$ টি

$\therefore$  P(D) এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে। (দেখানো হলো)

প্রশ্ন-৪ ▶  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 5x + 6 = 0\}$

$$B = \{1, 4\}$$

$$C = \{a, 4\}$$

ক. A সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে নির্ণয় কর।

২

খ.  $P(B \cup C)$  নির্ণয় কর এবং দেখাও যে,  $P(B \cup C)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে। 8

গ. দেখাও যে,  $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$  8

▶◀ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 5x + 6 = 0\}$

$$\text{এখন, } x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 3x - 2x + 6 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 3) - 2(x - 3) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 3)(x - 2) = 0$$

$$\text{হয়, } x - 3 = 0 \quad \text{অথবা, } x - 2 = 0$$

$$\therefore x = 3 \quad \therefore x = 2$$

$$\therefore A = \{2, 3\} \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,  $B = \{1, 4\}$  এবং  $C = \{a, 4\}$

$$(B \cup C) = \{1, 4\} \cup \{a, 4\} = \{1, 4, a\}$$

$$\therefore P(B \cup C) = \{1, 4, a\}, \{1, 4\}, \{4, a\}, \{1, a\}, \{1\}, \{4\}, \{a\}, \phi\}$$

$$(B \cup C) \text{ সেটের সদস্য সংখ্যা, } n = 3$$

$$P(B \cup C) \text{ সেটের সদস্য সংখ্যা} = 8 = 2^3; \text{ যা } 2^n \text{ কে সমর্থন করে। (দেখানো হলো)}$$

গ. 'ক' থেকে পাই,  $A = \{2, 3\}$

$$\therefore (B \cap C) = \{1, 4\} \cap \{a, 4\} = \{4\}$$

$$(A \times B) = \{2, 3\} \times \{1, 4\} = \{(2, 1), (2, 4), (3, 1), (3, 4)\}$$

$$(A \times C) = \{2, 3\} \times \{a, 4\} = \{(2, a), (2, 4), (3, a), (3, 4)\}$$

$$\text{বামপক্ষ} = A \times (B \cap C) = \{2, 3\} \times \{4\} = \{(2, 4), (3, 4)\}$$

$$\text{ডানপক্ষ} = (A \times B) \cap (A \times C)$$

$$\times B) \cap (A \times C)$$

$$= \{(2, 1), (2, 4), (3, 1), (3, 4)\} \cap \{(2, a), (2, 4), (3, a), (3, 4)\}$$

$$= \{(2, 4), (3, 4)\}.$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ}$$

$$\text{অর্থাৎ } A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C) \text{ (দেখানো হলো)}$$

**প্রশ্ন-৫ ▶**  $U = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x \leq 7\}$

$$A = \{x : x \in \mathbb{N}, x^2 > 8 \text{ এবং } x^3 < 220\}$$

$$B = \{x : x \in \mathbb{N}, x \text{ জোড় সংখ্যা এবং } x < 8\}$$

$$C = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ ও } x, 6 \text{ এর গুণনীয়ক}\}$$

ক. A সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ.  $P(A' \cap B')$  নির্ণয় কর।

8

গ.  $D = B - C$  হলে  $(B \cup C) \times D$  নির্ণয় কর।

8

▶◀ ঊনং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $A = \{x : x \in \mathbb{N}, x^2 > 8 \text{ এবং } x^3 < 220\}$

এখানে  $x$  স্বাভাবিক সংখ্যা অর্থাৎ  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$

এখন,  $1^2 = 1 < 8$  এবং  $1^3 = 1 < 220$

$$2^2 = 4 < 8 \text{ এবং } 2^3 = 8 < 220$$

$$3^2 = 9 > 8 \text{ এবং } 3^3 = 27 < 220$$

$$4^2 = 16 > 8 \text{ এবং } 4^3 = 64 < 220$$

$$5^2 = 25 > 8 \text{ এবং } 5^3 = 125 < 220$$

$$6^2 = 36 > 8 \text{ এবং } 6^3 = 216 < 220$$

$$7^2 = 49 > 8 \text{ এবং } 7^3 = 343 > 220$$

$$\therefore A = \{3, 4, 5, 6\} \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,  $U = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x \leq 7\}$

তালিকা পদ্ধতিতে  $U$  কে প্রকাশ করে পাই,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

‘ক’ থেকে পাই,  $A = \{3, 4, 5, 6\}$

$B$  কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ করে পাই,  $B = \{2, 4, 6\}$

$C$  কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ করে পাই,

$$C = \{1, 2, 3, 6\}$$

$$\therefore A' = U - A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{3, 4, 5, 6\} = \{1, 2, 7\}$$

$$B' = U - B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{2, 4, 6\}$$

$$= \{1, 3, 5, 7\}$$

$$\therefore A' \cap B' = \{1, 2, 7\} \cap \{1, 3, 5, 7\} = \{1, 7\}$$

$$\therefore (A' \cap B') = \{\{1\}, \{7\}, \{1, 7\}, \phi\} \text{ (Ans.)}$$

গ. 'খ' থেকে পাই,  $B = \{2, 4, 6\}$ ,  $C = \{1, 2, 3, 6\}$

দেওয়া আছে,  $D = B - C = \{2, 4, 6\} - \{1, 2, 3, 6\} = \{4\}$

এখন,  $(B \cup C) = \{2, 4, 6\} \cup \{1, 2, 3, 6\} = \{1, 2, 3, 4, 6\}$

$$\therefore (B \cup C) \times D = \{1, 2, 3, 4, 6\} \times \{4\} \\ = \{(1, 4), (2, 4), (3, 4), (4, 4), (6, 4)\} \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৬ ▶**  $P = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 7x + 6 = 0\}$

$Q = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } 1 \leq x < 5\}$

$R = \{2, 4, 6\}$  হলে—

ক. P সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. প্রমাণ কর যে,  $(P \setminus Q) \cup (Q \setminus P) = (P \cup Q) \setminus (P \cap Q)$

8

গ. দেখাও যে,  $P \times (Q \cup R) = (P \times Q) \cup (P \times R)$

8

▶◀ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $P = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 7x + 6 = 0\}$

আমরা জানি, স্বাভাবিক সংখ্যার সেট,  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$

এখন,  $x^2 - 7x + 6 = 0$

বা,  $x^2 - 6x - x + 6 = 0$

বা,  $x(x - 6) - 1(x - 6) = 0$

বা,  $(x - 1)(x - 6) = 0$

হয়,  $x - 6 = 0$  | অথবা,  $x - 1 = 0$

$$\therefore x = 6$$

$$\therefore x = 1$$

$\therefore P = \{1, 6\}$  (Ans.)

খ. 'ক' হতে পাই  $P = \{1, 6\}$

দেওয়া আছে,  $Q = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } 1 \leq x < 5\}$

$$Q = \{1, 2, 3, 4\}$$

এখন,  $P \setminus Q = \{1, 6\} \setminus \{1, 2, 3, 4\} = \{6\}$

$$Q \setminus P = \{1, 2, 3, 4\} \setminus \{1, 6\} = \{2, 3, 4\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = (P \setminus Q) \cup (Q \setminus P) = \{6\} \cup \{2, 3, 4\} = \{2, 3, 4, 6\}$$

$$\text{আবার, } P \cup Q = \{1, 6\} \cup \{1, 2, 3, 4\} = \{1, 2, 3, 4, 6\}$$

$$P \cap Q = \{1, 6\} \cap \{1, 2, 3, 4\} = \{1\}$$

$$\therefore \text{ডানপক্ষ} = (P \cup Q) \setminus (P \cap Q)$$

$$= \{1, 2, 3, 4, 6\} \setminus \{1\} = \{2, 3, 4, 6\}$$

$$\text{অর্থাৎ, } (P \setminus Q) \cup (Q \setminus P) = (P \cup Q) \setminus (P \cap Q). \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. 'ক' ও 'খ' হতে পাই,  $P = \{1, 6\}$ ,  $Q = \{1, 2, 3, 4\}$

$$\text{দেওয়া আছে, } R = \{2, 4, 6\}$$

$$\text{এখন, } Q \cup R = \{1, 2, 3, 4\} \cup \{2, 4, 6\} = \{1, 2, 3, 4, 6\}$$

$$\text{বামপক্ষ} = P \times (Q \cup R)$$

$$= \{1, 6\} \times \{1, 2, 3, 4, 6\}$$

$$= \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 6)\}$$

$$\text{আবার, } P \times Q = \{1, 6\} \times \{1, 2, 3, 4\}$$

$$= \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4)\}$$

$$P \times R = \{1, 6\} \times \{2, 4, 6\}$$

$$= \{(1, 2), (1, 4), (1, 6), (6, 2), (6, 4), (6, 6)\}$$

$$\begin{aligned} \text{ডানপক্ষ} &= (P \times Q) \cup (P \times R) \\ &= \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4)\} \cup \{(1, 2), (1, 4), (1, 6), (6, 2), (6, 4), (6, 6)\} \\ &= \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 6)\} \end{aligned}$$

$$\text{অর্থাৎ, } P \times (Q \cup R) = (P \times Q) \cup (P \times R) \text{ (প্রমাণিত)}$$

**প্রশ্ন-৭ ▶**  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$$A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - (a+b)x + ab = 0\}$$

$$B = \{x : x \in \mathbb{N}; x^2 > 15 \text{ এবং } x^3 < 225\}$$

$$C = \{x \in \mathbb{N}; 4 < x \leq 7\}$$

ক. A সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. প্রমাণ কর যে,  $(B \cup C)' = B' \cap C'$

৪

গ.  $A \times (B \cup C)$  এবং  $A \times (B \cap C)$  এর মান নির্ণয় কর।

ক. দেওয়া আছে,  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - (a+b)x + ab = 0\}$

$$\text{এখন, } x^2 - (a+b)x + ab = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - ax - bx + ab = 0$$

$$\text{বা, } x(x-a) - b(x-a) = 0$$

$$\text{বা, } (x-a)(x-b) = 0$$

$$\text{হয়, } (x-a) = 0 \text{ অথবা, } x-b = 0$$

$$\text{বা, } x = a \quad \text{বা, } x = b$$

$\therefore A$  সেটের তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশিত রূপ হলো :

$$A = \{a, b\}. \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,  $B = \{x : x \in \mathbb{N}; x^2 > 15 \text{ এবং } x^3 < 225\}$

$$\text{স্বাভাবিক সংখ্যার সেট, } \mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$x = 1 \text{ হলে, } x^2 = 1 \not> 15 \text{ এবং } x^3 = 1 < 225$$

$$x = 2 \text{ হলে, } x^2 = 4 \not> 15 \text{ এবং } x^3 = 8 < 225$$

$$x = 3 \text{ হলে, } x^2 = 9 \not> 15 \text{ এবং } x^3 = 27 < 225$$

$$x = 4 \text{ হলে, } x^2 = 16 > 15 \text{ এবং } x^3 = 64 < 225$$

$$x = 5 \text{ হলে, } x^2 = 25 > 15 \text{ এবং } x^3 = 125 < 225$$

$$x = 6 \text{ হলে, } x^2 = 36 > 15 \text{ এবং } x^3 = 216 < 225$$

$$x = 7 \text{ হলে, } x^2 = 49 > 15 \text{ এবং } x^3 = 343 \not< 225$$

উপরের আলোচনা থেকে দেখা যায় 4, 5, 6, B সেটের শর্ত পূরণ করে।

$$\therefore B = \{4, 5, 6\}$$

$$\text{আবার } C \text{ কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ করলে পাই, } C = \{5, 6, 7\}$$

$$\therefore B' = U - B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{4, 5, 6\} = \{1, 2, 3, 7\}$$

$$C' = U - C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{5, 6, 7\} = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$(B \cup C) = \{4, 5, 6\} \cup \{5, 6, 7\} = \{4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{বামপক্ষ} = (B \cup C)'$$

$$= U - (B \cup C)$$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{4, 5, 6, 7\} = \{1, 2, 3\}$$

$$\text{ডানপক্ষ} = B' \cap C' = \{1, 2, 3, 7\} \cap \{1, 2, 3, 4\} = \{1, 2, 3\}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ}$$

$$\therefore (B \cup C)' = B' \cap C' \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. 'ক' থেকে পাই,  $A = \{a, b\}$

'খ' থেকে পাই,

$\{4, 5, 6\}$

$C = \{5, 6, 7\}$

এবং  $B \cup C = \{4, 5, 6, 7\}$

$\therefore B \cap C = \{4, 5, 6\} \cap \{5, 6, 7\} = \{5, 6\}$

এখন,

$A \times (B \cup C) = \{a, b\} \times \{4, 5, 6, 7\}$

$= \{(a, 4), (a, 5), (a, 6), (a, 7), (b, 4), (b, 5), (b, 6), (b, 7)\}$  (Ans.)

$A \times (B \cap C) = \{a, b\} \times \{5, 6\}$

$= \{(a, 5), (a, 6), (b, 5), (b, 6)\}$  (Ans.)

**প্রশ্ন-৮ ▶** A, B, C তিনটি সেট যেখানে,

$A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 5x + 6 = 0\}$

$B = \{1, 3\}$  এবং  $C = \{3, 5\}$

ক. A সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. দেখাও যে,  $P(A \cap C) = P(A) \cap P(C)$ .

৪

গ. প্রমাণ কর যে,  $(A \times B) \cup (A \times C) = A \times (B \cup C)$ .

৪

▶◀ ৮নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

সৃজনশীল ২নং সমাধানের অনুরূপ।

**প্রশ্ন-৯ ▶**  $U = \{x : x \text{ ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা এবং } 4 \leq x < 10\}$

$M = \{4, 6, 8\}$ ,  $N = \{5, 7, 9\}$

এবং  $D = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 9x + 20 = 0\}$  চারটি সেট।

ক. D সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ.  $M \cup N$  এবং  $N \times (D \cap M)$  নির্ণয় কর।

৪

গ. দেখাও যে,  $D'$  এর উপাদান সংখ্যা  $n$  হলে  $P(D')$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে।

৪

▶◀ ৯নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $D = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 9x + 20 = 0\}$

আমরা জানি, স্বাভাবিক সংখ্যার সেট,  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$

এখন,  $x^2 - 9x + 20 = 0$

বা,  $x^2 - 5x - 4x + 20 = 0$

বা,  $x(x - 5) - 4(x - 5) = 0$

বা,  $(x - 5)(x - 4) = 0$

হয়,  $x - 5 = 0$  অথবা,  $x - 4 = 0$

$\therefore x = 5$   $\therefore x = 4$

$\therefore D = \{4, 5\}$

খ. দেওয়া আছে,  $M = \{4, 6, 8\}$  এবং  $N = \{5, 7, 9\}$

‘ক’ হতে পাই,  $D = \{4, 5\}$

$\therefore M \cup N = \{4, 6, 8\} \cup \{5, 7, 9\}$

$= \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  (Ans.)

আবার,  $D \cap M = \{4, 5\} \cap \{4, 6, 8\} = \{4\}$

$\therefore N \times (D \cap M) = \{5, 7, 9\} \times \{4\} = \{(5, 4), (7, 4), (9, 4)\}$  (Ans.)

গ. দেওয়া আছে,  $U = \{x : x \text{ ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা এবং } 4 \leq x < 10\}$

$\therefore U = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

‘ক’ হতে পাই,  $D = \{4, 5\}$

$\therefore D' = U - D = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\} - \{4, 5\} = \{6, 7, 8, 9\}$

$\therefore P(D') = \{\{6, 7, 8, 9\}, \{6, 7, 8\}, \{6, 7, 9\}, \{7, 8, 9\}, \{6, 8, 9\}, \{6, 7\}, \{6, 8\}, \{6, 9\}, \{7, 8\}, \{7, 9\}, \{8, 9\}, \{6\}, \{7\}, \{8\}, \{9\}, \emptyset\}$

এখানে,  $P(D')$  এর উপাদান সংখ্যা  $= 16 = 2^4$

কিন্তু  $D'$ -এর উপাদান সংখ্যা ৪

$\therefore D'$  এর উপাদান সংখ্যা  $n$  হলে,  $P(D')$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-১০▶**  $U = \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x < 8\}$

$A = \{x \in \mathbb{N} : x^2 > 14 \text{ এবং } x^3 < 22\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{N} : 4 < x \leq 7\}$  এবং  $C = A \cup B$

ক.  $U$  এবং  $A$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. প্রমাণ কর যে,  $(A \cap B)' = A' \cup B'$

৪



গ.  $P(C)$  নির্ণয় কর এবং দেখাও যে,  $P(C)$  সেটের উপাদান সংখ্যা  $2^n$  সে সমর্থন করে।

8

▶◀ ১০নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $U = \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x < 8\}$

$$A = \{x \in \mathbb{N} : x^2 > 14 \text{ এবং } x^3 < 222\}$$

আমরা জানি, স্বাভাবিক সংখ্যার সেট  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$

$$\therefore U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \text{ (Ans.)}$$

এখন,

$$x = 3 \text{ হলে } x^2 = 3^2 = 9 < 14 \text{ এবং } x^3 = 3^3 = 27 < 222; \text{ শর্ত মানে না}$$

$$x = 4 \text{ " } x^2 = 4^2 = 16 > 14 \text{ এবং } x^3 = 4^3 = 64 < 222; \text{ শর্ত মানে}$$

$$x = 5 \text{ " } x^2 = 5^2 = 25 > 14 \text{ এবং } x^3 = 5^3 = 125 < 222; \text{ শর্ত মানে}$$

$$x = 6 \text{ " } x^2 = 6^2 = 36 > 14 \text{ এবং } x^3 = 6^3 = 216 < 222; \text{ শর্ত মানে}$$

$$x = 7 \text{ " } x^2 = 7^2 = 49 > 14 \text{ এবং } x^3 = 7^3 = 343 < 222; \text{ শর্ত মানে না}$$

$$\therefore A = \{4, 5, 6\} \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,  $B = \{x \in \mathbb{N} : 4 < x \leq 7\} = \{5, 6, 7\}$

এবং 'ক' হতে,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ,  $A = \{4, 5, 6\}$

$$\therefore A \cap B = \{4, 5, 6\} \cap \{5, 6, 7\} = \{5, 6\}$$

এখন,  $(A \cap B)' = U - (A \cap B)$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{5, 6\}$$

$$= \{1,$$

$$2, 3, 4, 7\}$$

$$A' = U - A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{4, 5, 6\} = \{1, 2, 3, 7\}$$

$$\text{এবং } B' = U - B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{5, 6, 7\} = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$\text{এখন, } A' \cup B' = \{1, 2, 3, 7\} \cup \{1, 2, 3, 4\} = \{1, 2, 3, 4, 7\}$$

$$\therefore (A \cap B)' = A' \cup B' \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. দেওয়া আছে,  $C = A \cup B = \{4, 5, 6\} \cup \{5, 6, 7\} = \{4, 5, 6, 7\}$

$$\therefore P(C) = \{\emptyset, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{7\}, \{4, 5\}, \{4, 6\}, \{4, 7\}, \{5, 6\}, \{5, 7\}, \{6, 7\}, \{4, 5, 6\}, \{4, 5, 7\}, \{4, 6, 7\}, \{5, 6, 7\}, \{4, 5, 6, 7\}\}$$

এখানে,  $C$  সেটের উপাদান সংখ্যা  $= 4 = n$  (ধরি)

$$\therefore P(C) \text{ সেটের উপাদান সংখ্যা} = 16 = 2^4 = 2^n$$

$\therefore P(C)$  সেটের উপাদান সংখ্যা,  $2^n$  সে সমর্থন করে। (দেখানো হলো)

প্রশ্ন-১১ ▶  $A = \{x \in \mathbb{N} : x, 3 \text{ এর গুণিতক এবং } x < 12\}$

$$B = \{x \in \mathbb{N} : 1 < x < 4\} \text{ এবং } C = \{4, 5, 6\}$$

ক. A সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. প্রমাণ কর যে,  $(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$

৪

গ.  $P(A \cup B)$  নির্ণয় করে দেখাও যে,  $A \cup B$  এর উপাদান সংখ্যা  $n$  হলে,  $P(A \cup B)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে।

৪

▶◀ ১৯নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. যে সব স্বাভাবিক সংখ্যা 12 অপেক্ষা ছোট এবং 3 এর গুণিতক তা হলো 3, 6, 9।

$$\therefore A = \{3, 6, 9\} \text{ (Ans.)}$$

খ.  $A = \{3, 6, 9\}$

$$B = \{x \in \mathbb{N} : 1 < x < 4\} = \{2, 3\}$$

$$\text{এখন, } A \cap B = \{3, 6, 9\} \cap \{2, 3\} = \{3\}$$

$$6, 9\} \cap \{2, 3\} = \{3\}$$

$$\therefore (A \cap B) \times C = \{3\} \times \{4, 5, 6\} = \{3, 4\}, \{3, 5\}, \{3, 6\}$$

$$\text{আবার, } A \times C = \{3, 6, 9\} \times \{4, 5, 6\} = \{(3, 4), (3, 5), (3, 6), (6, 4), (6, 5), (6, 6), (9, 4), (9, 5), (9, 6)\}$$

$$6, 9\} \times \{4, 5, 6\}$$

$$= \{(3, 4), (3, 5), (3, 6), (6, 4), (6, 5), (6, 6), (9, 4), (9, 5), (9, 6)\}$$

$$\text{এবং } B \times C = \{2, 3\} \times \{4, 5, 6\}$$

$$= \{(2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 4), (3, 5), (3, 6)\}$$

$$\therefore (A \times C) \cap (B \times C) = \{(3, 4), (3, 5), (3, 6)\}$$

$$\therefore (A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C) \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ.  $A = \{3, 6, 9\}$

$$B = \{x \in \mathbb{N} : 1 < x < 4\} = \{2, 3\}$$

$$\therefore A \cup B = \{3, 6, 9\} \cup \{2, 3\} = \{2, 3, 6, 9\}$$

$$\therefore P(A \cup B) = \{\{2\}, \{3\}, \{6\}, \{9\}, \{2, 3\}, \{2, 6\}, \{2, 9\}, \{3, 6\}, \{3, 9\}, \{6, 9\}, \{2, 3, 6\}, \{2, 3, 9\}, \{2, 6, 9\}, \{3, 6, 9\}, \{2, 3, 6, 9\}, \phi\}$$

$$\therefore P(A \cup B) \text{ এর উপাদান সংখ্যা} = 16$$

$$\text{এখানে, } A \cup B \text{ এর উপাদান সংখ্যা, } n = 4$$

$$\therefore P(A \cup B) \text{ এর উপাদান সংখ্যা} = 16 = 2^4$$

যা  $2^n$  সে সমর্থন করে।

$$\therefore P(A \cup B) \text{ এর উপাদান সংখ্যা } 2^n \text{ কে সমর্থন করে। (দেখানো হলো)}$$

**প্রশ্ন-১২▶**  $C = \{-9, -6, -3, 3, 6, 9\}$  এবং

$$Q = \{y : y \text{ পূর্ণ সংখ্যা এবং } y^2 \leq 27\} \text{ এবং দুইটি সেট।}$$

ক.  $C$  সেটটিকে সেট গঠন পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ.  $Q$  সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

৪

গ.  $C \cup Q$  এবং  $C \cap Q$  নির্ণয় কর।

৪

▶◀ ১২নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

$$\text{ক. } C = \{x : x, 3 \text{ এর গুণিতক এবং } -9 \leq x \leq 9\}$$

$$\text{খ. } Q = \{y : y \text{ পূর্ণ সংখ্যা এবং } y^2 \leq 27\}$$

পূর্ণ সংখ্য সমূহ :  $0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5, \dots$

$$\text{এখানে, } y = 0 \text{ হলে, } y^2 = 0^2 = 0 < 27$$

$$y = \pm 1 \text{ হলে, } y^2 = (\pm 1)^2 = 1 < 27$$

$$y = \pm 2 \text{ হলে, } y^2 = (\pm 2)^2 = 4 < 27$$

$$y = \pm 3 \text{ হলে, } y^2 = (\pm 3)^2 = 9 < 27$$

$$y = \pm 4 \text{ হলে, } y^2 = (\pm 4)^2 = 16 < 27$$

$$y = \pm 5 \text{ হলে, } y^2 = (\pm 5)^2 = 25 < 27$$

$$y = \pm 6 \text{ হলে, } y^2 = (\pm 6)^2 = 36 \not\leq 27$$

.....

.....

$$\therefore Q = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5\}$$

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

গ.  $C \cup Q = \{-9, -6, -3, 3, 6, 9\} \cup \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$   
 $= \{-9, -6, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9\}$  (Ans.)

$C \cap Q = \{-9, -6, -3, 3, 6, 9\} \cap \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$   
 $= \{-3, 3\}$  (Ans.)

**প্রশ্ন-১৩▶**  $U = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ ,  $E = \{1, 5, 9\}$  এবং  $F = \{3, 7, 11\}$  তিনটি সেট।

ক.  $E^c$  নির্ণয় কর।

২

খ.  $E^c \cup F^c$  এবং  $E^c \cap F^c$  নির্ণয় কর।

৪

গ.  $P(F^c)$  নির্ণয় কর এবং দেখাও যে,  $P(F^c)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে।

৪

▶◀ ১৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $U = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$ ,  $E = \{1, 5, 9\}$  এবং  $F = \{3, 7, 11\}$

এখন,  $E^c = U - E$

$$= \{1, 3, 5, 7, 9, 11\} - \{1, 5, 9\}$$

$$= \{3, 7, 11\}$$
 (Ans.)

খ.  $F^c = U - F$

$$= \{1, 3, 5, 7, 9, 11\} - \{3, 7, 11\} = \{1, 5, 9\}$$

$$\therefore E^c \cup F^c = \{3, 7, 11\} \cup \{1, 5, 9\}$$

$$= \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$$
 (Ans.)

$$\text{এবং } E^c \cap F^c = \{3, 7, 11\} \cap \{1, 5, 9\} = \emptyset$$
 (Ans.)

গ. ‘খ’ থেকে পাই,  $F^c = \{1, 5, 9\}$

$$\therefore P(F^c) = \{\{1\}, \{5\}, \{9\}, \{1, 5\}, \{1, 9\}, \{5, 9\}, \{1, 5, 9\}, \emptyset\}$$

$F^c$  সেটের উপাদান সংখ্যা ৩ এবং এর শক্তি সেটের উপাদান সংখ্যা  $= 8 = 2^3 = 2^n$ .

অর্থাৎ কোনো সেটের উপাদান সংখ্যা  $n$  হলে, ঐ সেটের শক্তি সেটের উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে।

(দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-১৪▶**  $x$  ও  $y$  চলকের যেকোনো ক্রমজোড়।

$$\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}, 1\right) = \left(1, \frac{x}{3} + \frac{y}{2}\right) \text{ এবং } P = \{1, 2, 3\}, Q = \{3, 4\}$$

ক. ক্রমজোড়ের শর্ত থেকে একটি সমীকরণ জোট গঠন কর।

২

খ.  $(x, y)$  নির্ণয় কর।

৪

গ.  $R = \{x, y\}$  হলে  $(P \cap Q) \times R$  এবং  $(P \cap Q) \times Q$  নির্ণয় কর।

৪

ক. দেওয়া আছে,  $\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}, 1\right) = \left(1, \frac{x}{3} + \frac{y}{2}\right)$

ক্রমজোড়ের শর্তমতে,

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$$

বা,  $\frac{3x + 2y}{6} = 1$

$$\therefore 3x + 2y = 6 \dots\dots\dots (i)$$

এবং  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$

বা,  $\frac{2x + 3y}{6} = 1$

$$\therefore 2x + 3y = 6 \dots\dots\dots (ii)$$

নির্ণেয় সমীকরণ জোট  $3x + 2y = 6$ ;  $2x + 3y = 6$

খ. (i)  $\times 3 -$  (ii)  $\times 2$  করে পাই,

$$9x + 6y - (4x + 6y) = 18 - 12$$

বা,  $9x + 6y - 4x - 6y = 6$

বা,  $5x = 6$

$$\therefore x = \frac{6}{5}$$

x এর মান সমীকরণ (i) এ বসিয়ে পাই,

$$3 \cdot \frac{6}{5} + 2y = 6$$

বা,  $\frac{18}{5} + 2y = 6$

বা,  $2y = 6 - \frac{18}{5}$

বা,  $2y = \frac{30 - 18}{5}$

বা,  $2y = \frac{12}{5} \therefore y = \frac{6}{5} \therefore x = y = \frac{6}{5} \text{ (Ans.)}$

গ. দেওয়া আছে,  $P = \{1, 2, 3\}$ ,  $Q = \{3, 4\}$

এবং  $R = \{x, y\} = \left\{\frac{6}{5}, \frac{6}{5}\right\}$  [খ হতে মান বসিয়ে]

এখন,  $P \cap Q = \{1, 2, 3\} \cap \{3, 4\} = \{3\}$

$\therefore (P \cap Q) \times R = \{3\} \times \left\{\frac{6}{5}, \frac{6}{5}\right\} = \left\{\left(3, \frac{6}{5}\right), \left(3, \frac{6}{5}\right)\right\}$  (Ans.)

এবং  $(P \cap Q) \times Q = \{3\} \times \{3, 4\} = \{(3, 3), (3, 4)\}$  (Ans.)

**প্রশ্ন-১৫▶** A, B, C তিনটি সেট দেওয়া আছে।

$A = \{x \in \mathbb{N} : x < 30 \text{ এবং } x \text{ মৌলিক সংখ্যা}\}$

$B = \{x \in \mathbb{N} : x^2 > 10 \text{ এবং } x^3 < 100\}$

$C = \{x \in \mathbb{N} : x < 19 \text{ এবং } x, 3 \text{ এর গুণিতক}\}$

ক. A ও B সেটকে কথায় প্রকাশ কর এবং তালিকা পদ্ধতিতে লেখ।

২

খ. দেখাও যে,  $(A \cap B) \cap C$  নিশ্চেষ্ট সেট।

৪

গ. A কে সার্বিক সেট ধরে  $(B \cup C)' = B' \cap C'$  সম্পর্কটির সত্যতা পরীক্ষা কর।

৪

▶◀ ১৫নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. যেসব মৌলিক সংখ্যা 30 এর ছোট তাদের সেট A

$\therefore A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$

যেসব স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গ 10 থেকে বড় এবং ঘন 100 থেকে ছোট তাদের সেট B।

এখানে,  $x = 1$  হলে,  $1^2 = 1 < 10$  এবং  $1^3 = 1 < 100$

$x = 2$  হলে,  $2^2 = 4 < 10$  এবং  $2^3 = 8 < 100$

$x = 3$  হলে,  $3^2 = 9 < 10$  এবং  $3^3 = 27 < 100$

$x = 4$  হলে,  $4^2 = 16 > 10$  এবং  $4^3 = 64 < 100$

$x = 5$  হলে,  $5^2 = 25 > 10$  এবং  $5^3 = 125 > 100$  যা প্রদত্ত শর্ত মানে না।

$\therefore x = 4$  হলে, প্রদত্ত শর্ত মানে।

$\therefore B = \{4\}$  Ans.

খ. 'ক' থেকে পাই,  $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$

এবং  $B = \{4\}$

$\therefore A \cap B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\} \cap \{4\} = \emptyset$

$C = \{x \in \mathbb{N} : x < 19 \text{ এবং } x, 3 \text{ এর গুণিতক}\}$

3 এর গুণিতক কিন্তু 19 এর চেয়ে ছোট এরূপ সংখ্যাগুলো যথাক্রমে 3, 6, 9, 12, 15, 18

কাজেই,  $C = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$

$$\therefore (A \cap B) \cap C = \emptyset \cap \{3, 6, 9, 12, 15, 18\} = \emptyset$$

$(A \cap B) \cap C$  এর মধ্যে কোনো সাধারণ উপাদান নেই। সুতরাং  $(A \cap B) \cap C$  নিশ্চেষ্ট সেট।  
(দেখানো হলো)

গ. 'ক' হতে পাই,  $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$

$$\text{এবং } B = \{4\}$$

'খ' হতে পাই,  $C = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$

$$(B \cup C) = \{4\} \cup \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$$

$$= \{3, 4, 6, 9, 12, 15, 18\}$$

$$\text{বামপক্ষ} = (B \cup C)'$$

$$= A - (B \cup C)$$

$$= \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\} - \{3, 4, 6, 9, 12, 15, 18\}$$

$$= \{2, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}.$$

$$\text{আবার, } B' = A - B$$

$$= \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\} - \{4\}$$

$$= \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}.$$

$$C' = A - C$$

$$= \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\} - \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}.$$

$$= \{2, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$$

$$\text{ডানপক্ষ} = B' \cap C'$$

$$= \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\} \cap \{2, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}.$$

$$= \{2, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}.$$

$\therefore$  বামপক্ষ

=

ডানপক্ষ

সুতরাং সম্বন্ধটি সত্যতা যাচাই করা হলো।

**প্রশ্ন-১৬▶** A ও B যথাক্রমে 105 ও 147 এর সকল উৎপাদকের সেট।

ক. A ও B নির্ণয় কর।

২

খ. যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা 105 এবং 147 কে ভাগ করলে প্রতিবেশে 35 অবশিষ্ট থাকে তাদের সেট নির্ণয় কর।

8

গ. যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা 142 এবং 220 কে ভাগ করলে প্রতিবেশে 12 অবশিষ্ট থাকে, তাদের সেট নির্ণয় কর।

▶◀ ১৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক.  $\boxed{105} \therefore 105 = 1 \times$

$$\begin{array}{r}
 3 \overline{) 105} \\
 \underline{3 \phantom{0} 5} \\
 7 \\
 \underline{7 \phantom{0} 5} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{aligned}
 &105 \\
 &= 3 \times 35 \\
 &= 5 \times 21 \\
 &= 7 \times 15
 \end{aligned}$$

∴ 105 এর স্বাভাবিক সংখ্যার উৎপাদকসমূহ যথাক্রমে 1, 3, 5, 7, 15, 21, 35, 105

$$\begin{array}{r}
 \text{আবার, } 3 \overline{) 147} \\
 \underline{3 \phantom{0} 7} \\
 7 \\
 \underline{7 \phantom{0} 7} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{aligned}
 &\therefore 147 = 1 \times 147 \\
 &= 3 \times 49 \\
 &= 7 \times 21
 \end{aligned}$$

∴ 147 এর স্বাভাবিক সংখ্যার উৎপাদকসমূহ যথাক্রমে 1, 3, 7, 21, 49, 147.

$$\left. \begin{array}{l} \text{সুতরাং } A = \{1, 3, 5, 7, 15, 21, 35, 105\} \\ \text{এবং } B = \{1, 3, 7, 21, 49, 147\} \end{array} \right\} \text{ (Ans.)}$$

খ. যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা 105 এবং 147 কে ভাগ করলে প্রতি বের্ত্রে 35 অবশিষ্ট থাকে, সে সংখ্যাগুলো হবে 35 অপেক্ষা বড় এবং সে সংখ্যাগুলো দ্বারা  $(105 - 35)$  বা 70 এবং  $(147 - 35)$  বা, 112 বিভাজ্য হবে। অর্থাৎ 70 ও 112 এর সাধারণ গুণনীয়ক হবে।

মনে করি, 35 অপেক্ষা বড় 70 এর গুণনীয়কের সেট = A

এবং 35 অপেক্ষা বড় 112 এর গুণনীয়কের সেট = B.

এখন 35 অপেক্ষা বড় 70 এর গুণনীয়ক হলো 70

$$\therefore A = \{70\}$$

আবার, 35 অপেক্ষা বড় 112 এর গুণনীয়কগুলো যথাক্রমে 56 ও 112

$$\therefore B = \{56, 112\}$$

যেহেতু A ও B সেটে 35 অপেক্ষা বড় সাধারণ উৎপাদক নেই;

$$\therefore A \cap B = \{ \} \text{ বা } \phi$$

নির্ণেয় সেট =  $\phi$

গ. যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা 142 এবং 220 কে ভাগ করলে প্রতিবের্ত্রে 12 অবশিষ্ট থাকে, সে সংখ্যাটি 12 অপেক্ষা বড় এবং সংখ্যাটি  $(142 - 12)$  বা, 130 ও  $(220 - 12)$  বা, 208 এর সাধারণ গুণনীয়ক।

মনে করি, 12 অপেক্ষা বড় 130 এর গুণনীয়কের সেট = A এবং 12 অপেক্ষা বড় 208 এর গুণনীয়কের সেট = B

$$\therefore A = \{13, 26, 65, 130\}$$

$$\text{এবং } B = \{13, 16, 26, 52, 104, 208\}$$

$$\therefore A \cap B = \{13, 26\}$$

নির্ণেয় সেট =  $\{13, 26\}$



**প্রশ্ন-১৭▶** সার্বিক সেট,  $U = \{x : x \in N \text{ এবং } x \leq 6\}$

$A = \{x : x \in N, x \text{ বিজোড় সংখ্যা এবং } x \leq 6\}$

$B = \{x : x \in N, x \text{ জোড় সংখ্যা এবং } x \leq 6\}$

ক.  $U$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ.  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  এর সত্যতা যাচাই কর।

৪

গ.  $C = B - (A' \cap B')$  হলে  $P(C)$  নির্ণয় কর।

৪

▶◀ ১৭নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $U = \{x : x \in N \text{ এবং } x \leq 6\}$

আমরা জানি, স্বাভাবিক সংখ্যার সেট,  $N = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$

নির্ণেয় সেট,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  (Ans.)

খ. সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ করে পাই,

$A = \{1, 3, 5\}$  এবং  $B = \{2, 4, 6\}$

অতএব,  $A \cup B = \{1, 3, 5\} \cup \{2, 4, 6\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$\therefore (A \cup B)' = U - (A \cup B)$

$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} - \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = \phi$

আবার,  $A' = U - A$

$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} - \{1, 3, 5\} = \{2, 4, 6\}$

এবং  $B' = U - B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} - \{2, 4, 6\} = \{1, 3, 5\}$

অতএব,  $A' \cap B' = \{2, 4, 6\} \cap \{1, 3, 5\} = \phi$

সুতরাং  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  (সত্যতা যাচাই করা হলো)

গ. 'খ' থেকে পাই,  $A' \cap B' = \phi$

$\therefore C = B - (A' \cap B') = \{2, 4, 6\} - \phi = \{2, 4, 6\}$

এখন,  $P(C) = \{\{2\}, \{4\}, \{6\}, \{2, 4\}, \{2, 6\}, \{4, 6\}, \{2, 4, 6\}, \phi\}$  (Ans.)

**প্রশ্ন-১৮▶** সার্বিক সেট  $U = \{x : x \in N, x \leq 7\}$ ,  $A = \{1, 3, 5\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ ,  $C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$  হলে,

ক.  $A'$  নির্ণয় কর।

২

খ. ভেনচিত্রের সাহায্যে দেখাও যে,  $(A \cup B)' = A' \cap B'$

৪

গ. ভেনচিত্রের সাহায্যে দেখাও যে,  $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$

8

▶◀ ১৮নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

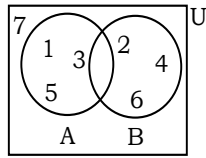
ক. দেওয়া আছে,  $U = \{x : x \in N, x \leq 7\}$  এবং  $A = \{1, 3, 5\}$

$U$  কে তালিকা পদ্ধতিতে লিখলে পাই,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$$\therefore A' = U - A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{1, 3, 5\} = \{2, 4, 6, 7\} \text{ (Ans.)}$$

খ. চিত্রে একটি আয়তবেত্র দ্বারা  $U$  এবং পরস্পরচ্ছেদী দুইটি বৃত্তবেত্র দ্বারা যথাক্রমে  $A, B$  সেটকে নির্দেশ করা হলো,

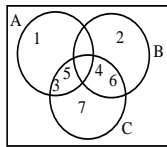
সেট	উপাদান
$A \cup B$	1, 2, 3, 4, 5, 6
$(A \cup B)'$	7
$A'$	2, 4, 6, 7
$B'$	1, 3, 5, 7
$A' \cap B'$	7



$$\therefore (A \cup B)' = A' \cap B' \text{ (দেখানো হলো)}$$

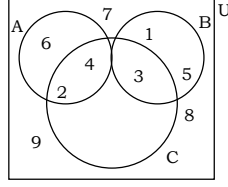
গ. চিত্রে একটি আয়তবেত্র দ্বারা  $U$  এবং পরস্পরচ্ছেদী তিনটি বৃত্তবেত্র দ্বারা যথাক্রমে  $A, B, C$  সেটকে নির্দেশ করা হলো।

সেট	উপাদান
$A \cup B$	1, 2, 3, 4, 5, 6
$(A \cup B) \cap C$	3, 4, 5, 6
$A \cap C$	3, 5
$B \cap C$	4, 6
$(A \cap C) \cup (B \cap C)$	3, 4, 5, 6



$$\therefore (A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C) \text{ (দেখানো হলো)}$$

প্রশ্ন-১৯ ▶ নিচের ভেনচিত্রে একটি সেটের সংঘটন দেখানো হলো :



ক.  $A'$  এর মান নির্ণয় কর।

২

খ.  $(A - B) \cup (B - C)$  এর মান নির্ণয় কর।

৪

গ. নিচের সম্পর্কটির সত্যতা পরীক্ষা কর :  $(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$

৪

▶▶ ১৯নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. ভেনচিত্র হতে আমরা পাই,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  এবং  $A = \{2, 4, 6\}$

আমরা জানি,  $A'$

$= U$

$- A$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\} - \{2, 4, 6\}$$

$$= \{1, 3, 5, 7, 8, 9\} \text{ (Ans.)}$$

খ. ভেনচিত্র হতে,  $U$

$= \{1,$

$2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$$A = \{2, 4, 6\}$$

$$B = \{1, 3, 5\}$$

এবং  $C$

$= (2,$

$3, 4)$

$$\text{তাহলে, } A - B = \{2, 4, 6\} - \{1, 3, 5\} = \{2, 4, 6\}$$

এবং  $B - C$

$= \{1,$

$$3, 5\} - \{2, 3, 4\} = \{1, 5\}$$

$$\text{সুতরাং } (A - B) \cup (B - C) = \{2, 4, 6\} \cup \{1, 5\}$$

$$= \{1, 2, 4, 5, 6\} \text{ (Ans.)}$$

গ. ভেনচিত্র হতে,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$$A = \{2, 4, 6\}$$

$$B = \{1, 3, 5\}$$

এবং

$C =$

$\{2, 3, 4\}$

$$\text{তাহলে } (A \cap B) = \{2, 4, 6\} \cap \{1, 3, 5\} = \{ \}$$

$$(A \cup C) = \{2, 4, 6\} \cup \{2, 3, 4\} = \{2, 3, 4, 6\}$$

$$(B \cup C) = \{1, 3, 5\} \cup \{2, 3, 4\} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

বামপক্ষ

= (A

$$\cap B) \cup C = \{ \} \cup \{2, 3, 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$\text{ডানপক্ষ} = (A \cup C) \cap (B \cup C) = \{2, 3, 4, 6\} \cap \{1, 2, 3, 4, 5\} = \{2, 3, 4\}$$

∴ বামপক্ষ = ডানপক্ষ

$$\therefore (A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$$

(সম্পর্কটির সত্যতা পরীক্ষা করা হলো)

**প্রশ্ন-২০ ▶** কোনো একটি শ্রেণিতে মোট ছাত্রের মধ্যে 15 জন ক্রিকেট খেলে, 11 জন ফুটবল খেলে এবং 6 জন ক্রিকেট ও ফুটবল দুটিই খেলে।

ক. প্রদত্ত তথ্যসমূহকে ভেনচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ কর।

২

খ. যদি প্রত্যেকে অন্ততপক্ষে উল্লিখিত খেলার একটি খেলে তবে ঐ শ্রেণিতে কতজন ছাত্র আছে? 8

গ. যদি  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ ,  $C = \{2, 4, 6, 8\}$  এবং

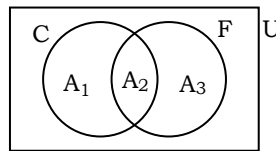
$F = \{2, 3, 5\}$  হয় তবে দেখাও যে,  $C' \cap F' = (C \cup F)'$  (ভেনচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ কর) 8

▶▶ ২০নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. নিচের ভেনচিত্রটি লক্ষ করি। এখানে আয়তাকার বেত্র উক্ত শ্রেণির সকল ছাত্রের সেট  $U$  নির্দেশ করে।  $F$

এবং  $C$  বৃত্তাকার বেত্র দুটি যথাক্রমে ফুটবল খেলোয়াড় এবং ক্রিকেট খেলোয়াড় ছাত্রদের সেট নির্দেশ করে।

ভেনচিত্রটি তিনটি নিশ্চৈদ সেটে বিভক্ত হয়েছে, যাদের  $A_1$ ,  $A_2$  এবং  $A_3$  দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।



খ. এখানে,  $A_2 = (C \cap F)$

= ক্রিকেট এবং ফুটবল উভয় খেলায় অংশ গ্রহণকারী ছাত্রের সেট।

এবং সংখ্যা = 6

$$A_1 = (C \cap F')$$

= শুধুমাত্র ক্রিকেট খেলায় অংশগ্রহণকারী ছাত্রের সেট

এবং সংখ্যা

= 15

$$- 6 = 9$$

$$A_3 = (C' \cap F)$$

= শুধুমাত্র ফুটবল খেলায় অংশগ্রহণকারী ছাত্রের সেট

$$\text{এবং সংখ্যা} = 11 - 6 = 5$$

$$\begin{aligned} \text{তাহলে } n(C \cup F) &= n(A_1) \cup n(A_2) \cup n(A_3) \\ &= 9 + 6 + 5 = 20 \end{aligned}$$

∴ ঐ শ্রেণিতে 20 জন ছাত্র আছে।

গ. মোট ছাত্রের সেট,  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

ক্রিকেট খেলোয়াড়ের সেট,  $C = \{2, 4, 6, 8\}$

ফুটবল খেলোয়াড়ের সেট,  $F = \{2, 3, 5\}$

$$\begin{aligned} \text{তাহলে, } C' &= U \\ - C &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} - \{2, 4, 6, 8\} \\ &= \{1, 3, 5, 7\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F' &= U \\ - F &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} - \{2, 3, 5\} \\ &= \{1, 4, 6, 7, 8\} \end{aligned}$$

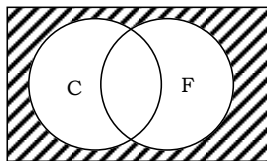
$$\begin{aligned} \text{সুতরাং } (C \cup F) &= \{2, 4, 6, 8\} \cup \{2, 3, 5\} \\ &= \{2, 3, 4, 5, 6, 8\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং } (C \cup F)' &= U \\ - (C \cup F) &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} - \{2, 3, 4, 5, 6, 8\} = \{1, 7\} \end{aligned}$$

$$C' \cap F' = \{1, 3, 5, 7\} \cap \{1, 4, 6, 7, 8\} = \{1, 7\}$$

$$\text{তাই } C' \cap F' = \{1, 7\} = (C \cup F)'$$

নিচের ভেনচিত্রে দাগাজ্জিত অংশটি  $C' \cap F'$  অথবা,  $(C \cup F)'$  প্রকাশ করে, যা দ্বারা বোঝা যায় এরা পরস্পর সমান।



(দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-২১ ▶**  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{p, q\}$  এবং  $C = \{q, r\}$  তিনটি সেট।

ক.  $P(A)$  নির্ণয় কর। ২

খ.  $A \times B$  এবং  $B \times A$  নির্ণয় কর। ৪

গ.  $A \times (B \cup C)$  এবং  $A \times (B \cap C)$  নির্ণয় কর। ৪

ক. A এর উপসেটগুলো হলো,  $\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}, \emptyset$   
 $\therefore P(A) = \{ \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}, \emptyset \}$  (Ans.)

খ. দেওয়া আছে,  $A = \{a, b, c\}, B = \{p, q\}$

$$\text{এখন, } A \times B = \{a, b, c\} \times \{p, q\} \\ = \{(a, p), (a, q), (b, p), (b, q), (c, p), (c, q)\} \text{ (Ans.)}$$

$$B \times A = \{p, q\} \times \{a, b, c\} \\ = \{(p, a), (p, b), (p, c), (q, a), (q, b), (q, c)\} \text{ (Ans.)}$$

গ. দেওয়া আছে,  $A = \{a, b, c\}, B = \{p, q\}, C = \{q, r\}$

$$\text{এখন, } B \cup C = \{p, q\} \cup \{q, r\} = \{p, q, r\}$$

$$\text{এবং } B \cap C = \{p, q\} \cap \{q, r\} = \{q\}$$

$$\therefore A \times (B \cup C) = \{a, b, c\} \times \{p, q, r\} \\ = \{(a, p), (a, q), (a, r), (b, p), (b, q), (b, r), (c, p), (c, q), (c, r)\}$$

$$\therefore A \times (B \cap C) = \{a, b, c\} \times \{q\} \\ = \{(a, q), (b, q), (c, q)\} \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-২২** যেকোনো একটি ক্রমজোড়  $(x-a, y+2a) = (y-2a, 2x+a)$  হলে

ক. ক্রমজোড় থেকে একটি সমীকরণ জোট নির্ণয় কর।

২

খ. সমীকরণ জোট হতে  $(x, y)$  নির্ণয় কর।

৪

গ. যদি  $x$  ও  $y$ , B সেট গঠন করে এবং  $A = \{a, 2a\}$ ,

$C = \{3a, 4a\}$  হয় তবে  $A \times (B \cup C)$  এবং

$A \times (B \cap C)$  নির্ণয় কর।

৪

ক. প্রদত্ত ক্রমজোড়,  $(x-a, y+2a) = (y-2a, 2x+a)$

ক্রমজোড়ের নিয়মানুসারে,  $x-a = y-2a$

$$\text{বা, } x-y = -2a+a$$

$$\therefore x-y = -a$$

$$\text{এবং } y+2a = 2x+a$$

$$\text{বা, } y-2x = a-2a$$

$$\text{বা, } y-2x = -a$$

বা,  $2x - y = a$  [উভয় পক্ষকে  $-1$  দ্বারা গুণ করে]

$$\therefore \begin{cases} x - y = -a \\ \text{এবং } 2x - y = a \end{cases} \text{ নির্ণেয় সমীকরণ জোড় (Ans.)}$$

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত সমীকরণ জোড়

$$x - y = -a \dots\dots\dots (i)$$

$$2x - y = a \dots\dots\dots (ii)$$

সমীকরণ (ii) হতে (i) বিয়োগ করে পাই,

$$2x - y = a$$

$$x - y = -a$$

$$(-) \quad (+) \quad (+)$$

---


$$x = 2a$$

$$\therefore x = 2a$$

x এর মান (i) নং সমীকরণে বসিয়ে পাই,

$$2a - y = -a$$

$$\text{বা, } -y = -a - 2a$$

$$\text{বা, } -y = -3a \therefore y = 3a$$

$$\therefore (x, y) = (2a, 3a) \text{ (Ans.)}$$

গ. দেওয়া আছে,

$$A = \{a, 2a\}$$

$$B = \{2a, 3a\} \text{ ['খ' থেকে প্রাপ্ত]}$$

$$\text{এবং } C = \{3a, 4a\}$$

$$\text{এখন, } B \cup C = \{2a, 3a\} \cup \{3a, 4a\} = \{2a, 3a, 4a\}$$

$$B \cap C = \{2a, 3a\} \cap \{3a, 4a\} = \{3a\}$$

$$\text{এখন, } A \times (B \cup C) = \{a, 2a\} \times \{2a, 3a, 4a\}$$

$$= \{(a, 2a), (a, 3a), (a, 4a), (2a, 2a), (2a, 3a), (2a, 4a)\} \text{ (Ans.)}$$

আবার,

$$A \times (B \cap C) = \{a, 2a\} \times \{3a\} = \{(a, 3a), (2a, 3a)\} \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-২৩ ▶** কোনো বিদ্যালয়ের ছাত্রাবাসের শিক্ষার্থীদের 55% মাছ, 65% মাংস এবং 30% শিক্ষার্থী উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করে।

ক. সংক্ষিপ্ত বিবরণসহ তথ্যগুলোকে ভেনচিত্রের সাহায্যে দেখাও।

খ. শতকরা কতজন শিক্ষার্থী উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করে না তা নির্ণয় কর।

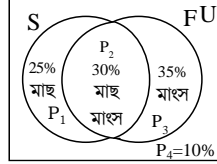
৪

গ. শুধু মাছ পছন্দ করে এবং শুধু মাংস পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থী সংখ্যার গুণনীয়কের সেটকে যথাক্রমে A ও B ধরে কার্তেসীয় গুণজের মাধ্যমে প্রকাশ কর। (ক্রমজোড়ে A এর অবস্থান প্রথম বিবেচ্য)।

৪

▶▶ ২৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. ছাত্রাবাসের শিক্ষার্থীর মধ্যে 55% মাছ, 65% মাংস এবং 30% উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করে।



এখানে সেট U দ্বারা ঐ ছাত্রাবাসের শিক্ষার্থীদের পছন্দের শতকরা হার দেখানো হয়েছে। মাছ পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থীর সেট F, মাংস পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থীর সেট M এবং উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থীর সেট P<sub>2</sub>.

খ. এখানে,  $P_2 = S \cap F$  = উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করা শিক্ষার্থীদের সেট এবং সদস্য সংখ্যা  $n(P_2) = 30$  জন।

$P_1 = F \setminus P_2$  = শুধু মাছ পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থীদের সেট এবং সদস্য সংখ্যা  $n(P_1) = (55 - 30)$  জন = 25 জন।

$P_3 = M \setminus P_2$  = শুধু মাংস পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থীদের সেট

সদস্য সংখ্যা  $n(P_3) = (65 - 30)$  জন = 35 জন।

এখন উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করে এমন শিক্ষার্থীদের সেট  $F \cup M$ .

$$\therefore F \cup M = P_1 \cup P_2 \cup P_3$$

$$\therefore n(F \cup M) = 25 + 30 + 35 = 90$$

উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করে না এমন শিক্ষার্থীর সেট =  $P_4$ .

$$\therefore n(P_4) = n(U) - n(F \cup M) = 100 - 90 = 10$$

শতকরা 10 জন শিক্ষার্থী উভয় প্রকার খাবার পছন্দ করে না। (Ans.)

গ. 'খ' হতে প্রাপ্ত, শুধুমাত্র মাছ পছন্দ করে = 25 জন

এবং শুধুমাত্র মাংস পছন্দ করে = 35 জন

25 এর গুণনীয়কের সেট = A

25 এর গুণনীয়কসমূহ হলো : 1, 5, 25

$$\therefore A = \{1, 5, 25\}$$

আবার, 35 এর গুণনীয়কের সেট = B.

35 এর গুণনীয়কসমূহ হলো : 1, 5, 7, 35

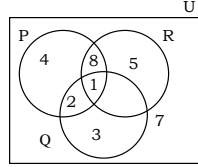
$$\therefore B = \{1, 5, 7, 35\}$$



A ও B এর কার্তেসীয় গুণজ

$$\begin{aligned}\therefore A \times B &= \{1, 5, 25\} \times \{1, 5, 7, 35\} \\ &= \{(1,1), (1,5), (1,7), (1,35), (5,1), (5,5), (5,7), (5,35), (25,1), (25,5), (25,7), (25,35)\} \cdot (\text{Ans.})\end{aligned}$$

প্রশ্ন-২৪ ▶



ক. U এবং P সেটদ্বয়কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ. Q সেটটি সেট গঠন পদ্ধতিতে লিখ এবং দেখাও যে,  $P \cap Q = \{x : x \in N \text{ এবং } x^2 < 5\}$  8

গ. ভেনচিত্র হতে প্রমাণ কর যে,  $(Q \cup R)' = Q' \cap R'$  8

▶◀ ২৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. ভেনচিত্র হতে পাই,

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\}$$

$$P = \{1, 2, 4, 8\}$$

খ. ভেনচিত্র হতে পাই,  $Q = \{1, 2, 3\}$

$$P \cap Q = \{1, 2, 4, 8\} \cap \{1, 2, 3\} = \{1, 2\}$$

এখন,  $\{1, 2\} \in N$  এবং  $1^2 < 5$  ও  $2^2 < 5$

$$\therefore P \cap Q = \{x : x \in N \text{ এবং } x^2 < 5\} \text{ (দেখানো হলো)}$$

গ. ভেনচিত্র হতে পাই,  $Q = \{1, 2, 3\}$ ,  $R = \{1, 5, 8\}$

$$Q \cup R = \{1, 2, 3\} \cup \{1, 5, 8\} = \{1, 2, 3, 5, 8\}$$

$$\therefore (Q \cup R)' = U - (Q \cup R)$$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\} - \{1, 2, 3, 5, 8\} = \{4, 7\}$$

$$Q' = U - Q = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\} - \{1, 2, 3\} = \{4, 5, 7, 8\}$$

$$R' = U - R = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\} - \{1, 5, 8\} = \{2, 3, 4, 7\}$$

$$\therefore Q' \cap R' = \{4, 5, 7, 8\} \cap \{2, 3, 4, 7\} = \{4, 7\}$$

$$\therefore (Q \cup R)' = Q' \cap R' \text{ (প্রমাণিত)}$$

প্রশ্ন-২৫ ▶ যে সকল স্বাভাবিক সংখ্যা দ্বারা 346 এবং 556 কে ভাগ করলে প্রতিবেত্রে 31 অবশিষ্ট থাকে তাদের সেট যথাক্রমে A এবং B.

- ক. A সেটটি নির্ণয় কর। ২
- খ. A সেটটি নির্ণয় করে  $A \cap B$  বের কর। ৪
- গ.  $A \setminus B$  বের কর এবং  $P(A \cap B)$  বের কর। ৪

►◄ ২৫নং প্রশ্নের সমাধান ►◄

- ক. অনুশীলনী ২.১ এর ১০নং সমাধান দেখ।
- খ. অনুশীলনী ২.১ এর ১০নং সমাধান দেখ।
- গ. 'ক' হতে পাই,  $A = \{35, 45, 63, 105, 315\}$   
 $B = \{35, 75, 105, 175, 525\}$   
 $A \setminus B = \{35, 45, 63, 105, 315\} \setminus \{35, 75, 105, 175, 525\}$   
 $= \{45, 63, 315\}$  (Ans.)  
 আবার,  $A \cap B = \{35, 105\}$   
 $A \cap B = \{35, 105\}$  এর সকল উপসেটগুলো হলো :  
 $\{35\}, \{105\}, \{35, 105\}, \emptyset$   
 $\therefore P(A \cap B) = \{\{35\}, \{105\}, \{35, 105\}, \emptyset\}$  (Ans.)

**প্রশ্ন-২৬►**  $A = \{x : x \in \mathbb{N}, x^2 - 5x + 6 = 0\}$

$B = \{x : x \in \mathbb{N}, 1 < x \leq 7 \text{ এবং } x \text{ বিজোড় সংখ্যা}\}$

$C = \{x : x \in \mathbb{N}, 1 < x \leq 7 \text{ এবং } x \text{ জোড় সংখ্যা}\}$

এবং  $f(x) = x^3 + 2x^2 - x - 2$

- ক. সেট A কে তালিকা পদ্ধতিতে নির্ণয় কর।

২

- খ.  $B \cup C = (B \setminus C) \cup (C \setminus B) \cup (B \cap C)$  এর সত্যতা যাচাই কর। ৪
- গ.  $D = \{x : f(x) = 0\}$  হলে  $P(D)$  নির্ণয় কর। ৪

►◄ ২৬নং প্রশ্নের সমাধান ►◄

ক. দেওয়া আছে,  $A = \{x : x \in \mathbb{N}, x^2 - 5x + 6 = 0\}$

এখানে,  $x^2 - 5x + 6 = 0$

বা,  $x^2 - 3x - 2x + 6 = 0$

বা,  $x(x - 3) - 2(x - 3) = 0$

বা,  $(x - 3)(x - 2) = 0$

হয়,  $x - 3 = 0$  অথবা,  $x - 2 = 0$

বা,  $x = 3$  বা,  $x = 2$

$$\therefore A = \{2, 3\}$$

খ. এখানে,  $B = \{x : x \in N, 1 < x \leq 7 \text{ এবং } x \text{ বিজোড় সংখ্যা}\}$

$$\therefore B = \{3, 5, 7\}$$

$$C = \{x : x \in N, 1 < x \leq 7 \text{ এবং } x \text{ জোড় সংখ্যা}\}$$

$$= \{2, 4, 6\}$$

$$\therefore B \cup C = \{3, 5, 7\} \cup \{2, 4, 6\}$$

$$= \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\text{আবার, } B \setminus C = \{3, 5, 7\} - \{2, 4, 6\} = \{3, 5, 7\}$$

$$C \setminus B = \{2, 4, 6\} - \{3, 5, 7\} = \{2, 4, 6\}$$

$$B \cap C = \{3, 5, 7\} \cap \{2, 4, 6\} = \{\}$$

$$\therefore (B \setminus C) \cup (C \setminus B) \cup (B \cap C) = \{3, 5, 7\} \cup \{2, 4, 6\} \cup \{\}$$

$$= \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$\therefore B \cup C = (B \setminus C) \cup (C \setminus B) \cup (B \cap C)$$

$\therefore$  উক্তিটি সত্য।

গ. এখানে,  $D = \{x : f(x) = 0\}$

$$= \{x : x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0\}$$

$$\therefore x^3 + 2x^2 - x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } x^2(x + 2) - 1(x + 2) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 2)(x^2 - 1) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 2)(x + 1)(x - 1) = 0$$

$$\text{হয়, } x + 2 = 0, \text{ অথবা, } x + 1 = 0, \text{ অথবা, } x - 1 = 0$$

$$\text{বা, } x = -2 \quad \text{বা, } x = -1 \quad \text{বা, } x = 1$$

$$\therefore D = \{-2, -1, 1\},$$

$$\therefore P(D) = \{\{-2, -1, 1\}, \{-2, -1\}, \{-2, 1\}, \{-1, 1\}, \{-2\}, \{-1\}, \{1\}, \phi\}$$

**প্রশ্ন-২৭►**  $A = \{x : x \in N \text{ এবং } x^2 - 5x + 6 = 0\},$

$$B = \{x : x \in N \text{ এবং } x^2 - 7x + 12 = 0\}$$

$$\text{এবং } C = \{a, b\}$$

ক. A সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

২

খ.  $\{A \cup B\} \times C$  এবং  $C \times (A \cap B)$  নির্ণয় কর।

৪

গ. যদি  $D = \{3, 4, 5\}$  হয়, তবে  $P(D \setminus A)$  নির্ণয় করে দেখাও যে,  $P(D \setminus A)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে।

8

►◄ ২৭নং প্রশ্নের সমাধান ►◄

ক. দেওয়া আছে,  $A = \{x : x \in N \text{ এবং } x^2 - 5x + 6 = 0\}$

$$\text{এখন, } x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 3x - 2x + 6 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 3) - 2(x - 3) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 3)(x - 2) = 0$$

$$\text{হয়, } x - 3 = 0 \text{ অথবা, } x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } x = 3 \quad \text{বা, } x = 2$$

$$\therefore A = \{2, 3\}$$

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত,  $A = \{2, 3\}$

$$B = \{x : x \in N \text{ এবং } x^2 - 7x + 12 = 0\}$$

$$\text{এখন, } x^2 - 7x + 12 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 3x + 12 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 4) - 3(x - 4) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 4)(x - 3) = 0$$

$$\text{হয়, } x - 4 = 0 \text{ অথবা, } x - 3 = 0$$

$$\text{বা, } x = 4 \quad \text{বা, } x = 3$$

$$\therefore B = \{3, 4\}$$

$$\text{এবং } C = \{a, b\}$$

$$A \cup B = \{2, 3\} \cup \{3, 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$\therefore (A \cup B) \times C = \{2, 3, 4\} \times \{a, b\}$$

$$= \{(2, a), (3, a), (4, a), (2, b), (3, b), (4, b)\} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{আবার, } A \cap B = \{2, 3\} \cap \{3, 4\} = \{3\}$$

$$\therefore C \times (A \cap B) = \{a, b\} \times \{3\} = \{(a, 3), (b, 3)\} \text{ (Ans.)}$$

গ. এখানে,  $D = \{3, 4, 5\}$

$$\text{'ক' হতে প্রাপ্ত, } A = \{2, 3\}$$

$$\therefore D \setminus A = D - A$$

$$= \{3, 4, 5\} - \{2, 3\} = \{4, 5\}$$

$$\therefore P(D \setminus A) = \{\{4, 5\}, \{4\}, \{5\}, \emptyset\}$$

এখানে,  $D \setminus A$  এর উপাদান সংখ্যা =  $n(D \setminus F) = 2$

$$P(D \setminus A) \text{ এর উপাদান সংখ্যা} = 4 = 2^2 = 2^n \text{ টি}$$

$\therefore P(D \setminus A)$  এর উপাদান সংখ্যা  $2^n$  কে সমর্থন করে। (দেখানো হলো)

### সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক উত্তরসহ

**প্রশ্ন-২৮ ▶** নিচের সেটগুলো লক্ষ কর :

$$U = \{x \in \mathbb{N} : x \leq 8\}; A = \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq 2$$

অথবা  $5 < x \leq 7\}$ ;

$$B = \{x \in \mathbb{N} : 2 \leq x \leq 6, x \text{ জোড় সংখ্যা}\}$$

$$\text{এবং } C = \{x \in \mathbb{N} : 3 < x \leq 7\}$$

ক.  $A$ ,  $B$  ও  $C$  সেটগুলোকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২

খ.  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  প্রমাণ কর। ৪

গ. দেখাও যে,  $(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$  ৪

উত্তর : ক.  $A = \{1, 2, 6, 7\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ ,  
 $C = \{4, 5, 6, 7\}$

**প্রশ্ন-২৯ ▶** নিচের সেটগুলো লব কর :

$$A = \{x \in \mathbb{N} : x, 3 \text{ এর গুণিতক এবং } x < 15\}$$

$$B = \{x \in \mathbb{N} : x < 11 \text{ এবং } x \text{ বিজোড় সংখ্যা}\}$$

ক.  $A$ ,  $B$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

খ.  $D = A \cap B$  হলে  $A \times D$  এবং  $D \times B$  নির্ণয় কর। ৪

গ.  $E = A \cup B$  হলে  $E \cup (A - B)$  এবং  $E \cap (B - A)$  নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : ক.  $\{3, 6, 9, 12\}$  ও  $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ ;

খ.  $A \times D = \{(3, 3), (3, 9), (6, 3), (6, 9), (9, 3), (9, 9), (12, 3), (12, 9)\}$  ও  $\{(3, 1), (3, 3), (3, 5), (3, 7), (3, 9), (9, 1), (9, 3), (9, 5), (9, 7), (9, 9)\}$

গ.  $E \cup (A - B) = \{1, 3, 5, 6, 7, 9, 12\}$ ,  $E \cap (B - A) = \emptyset$ .

**প্রশ্ন-৩০ ▶**  $A$  ও  $B$  যথাক্রমে ৩৫ এবং ৪৫ এর গুণনীয়কের সেট।

ক.  $A$  ও  $B$  সেট দুইটি নির্ণয় কর। ২

খ.  $A \cup B$  ও  $A \cap B$  নির্ণয় কর। ৪

গ.  $(A - B) \cup (B - A)$  নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : ক.  $\{1, 5, 7, 35\}$  ও  $\{1, 3, 5, 9, 15, 45\}$

খ.  $\{1, 3, 5, 7, 9, 15, 35, 45\}$  ও  $\{1, 5\}$

গ.  $\{3, 7, 9, 15, 35, 45\}$

**প্রশ্ন-৩১ ▶** যদি  $U = \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq 7\}$

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{2, 3, 5, 6\}$ ,  $C = \{3, 4, 5, 7\}$

ক. উপরের তথ্যগুলো ভেনচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ কর।

খ. প্রমাণ কর যে,  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  ৪

গ.  $(A \cap C) \times (A' \cap B')$  নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : গ.  $\{(3, 7), (4, 7)\}$

**প্রশ্ন-৩২ ▶**  $(x - 1, y + 2) = (y - 2, 2x + 1)$

হলে,

ক. প্রদত্ত ক্রমজোড়দ্বয় হতে দুইটি সমীকরণ গঠন কর।

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত সমীকরণদ্বয় সমাধান করে মান বের কর। ৪

গ.  $P = \{1, 2, 3\}$ ,  $Q = \{3, 4\}$  এবং  $R = \{x, y\}$  হলে,  $(P \cap Q) \times R$  এবং  $(P \cap Q) \times Q$  নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : ক.  $x - y = -1$ ,  $2x - y = 1$ ; খ.  $(2, 3)$ ;

গ.  $(P \cap Q) \times R = \{(3, x), (3, y)\}$ ,

$(P \cap Q) \times Q = \{(3, 3), (3, 4)\}$

**প্রশ্ন-৩৩ ▶** (i)  $(x^2 + y^2, 1) = (5, x^2 - y^2)$  যেখানে,  $x, y > 0$

(ii)  $P = 2x - 1$  যেখানে  $x \in \mathbb{N}$

ক. (i) নং থেকে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. (i) নং থেকে প্রমাণ কর যে,  $y$  এর মান অমূলদ সংখ্যা। ৪

গ. (ii) নং থেকে দেখাও যে,  $P^2$  একটি বিজোড় সংখ্যা। ৪

উত্তর : ক.  $\sqrt{3}$ .

**প্রশ্ন-৩৪ ▶**  $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ ,  $A = \{a, b, e\}$ ,  $B = \{a, d, f\}$ ,  $C = \{c, d, f\}$

ক.  $A$  সেটের দুটি উপসেট নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে,  $(A \cup B)' = A' \cap B'$  ৪

গ.  $A \cup (B \cap C') = (A \cup B) \cap (A \cup C')$  প্রমাণ কর। ৪

উত্তর : ক.  $\{a, b, e\}$ ,  $\{a, b\}$ .

**প্রশ্ন-৩৫ ▶**  $A = \{x \in \mathbb{Z} : -3 < x < -2\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{N} : x^2 > 9 \text{ এবং } x^3 \leq 125\}$ ,  $C = \{6, 12, 18\}$

ক.  $C$  সেটটিকে সেট গঠন পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

খ.  $A$  ও  $B$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ করে দেখাও যে,  $(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$  ৪

গ.  $P(A)$ ,  $P(B)$ ,  $P(C)$  নির্ণয় করে দেখাও যে, কোনো সেটের উপাদান সংখ্যা  $n$  হলে ঐ সেটের শক্তি সেটের উপাদান সংখ্যা  $2^n$  হবে। ৪

উত্তর : ক.  $C = \{x \in \mathbb{N} : 6 \leq x \leq 18 \text{ এবং } x, 6 \text{ এর গুণিতক}\}$

**প্রশ্ন-৩৬ ▶**  $A = \{2, 3, 4\}$ ,  $B = \{4, 6, 9\}$  এবং  $C = \{3, 6, 7\}$

ক.  $A \times C$  নির্ণয় কর। ২

খ.  $A$  ও  $B$  এর উপাদানগুলোর মধ্যে  $x^2 = y$  বিবেচনায় এনে সর্বাধিক অমূল্যটি নির্ণয় কর।

গ.  $A \times (B \cup C)$  এবং  $(A \cap B) \times C$  নির্ণয় কর। ৪

উত্তর : ক.  $\{(2, 3), (2, 6), (2, 7), (3, 3), (3, 6), (3, 7), (4, 3), (4, 6), (4, 7)\}$ ; খ.  $\{(2, 4), (3, 9)\}$ ; গ.  $\{(2, 3), (2, 4), (2, 6), (2, 7), (2, 9), (3, 3), (3, 4), (3, 6), (3, 7), (3, 9), (4, 3), (4, 4), (4, 6), (4, 7), (4, 9)\}$  এবং  $\{(4, 3), (4, 6), (4, 7)\}$

**প্রশ্ন-৩৭ ▶**  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } 1 < x < 4\}$   
 $B = \{3, 4\}$  এবং  $C = \{a, b\}$

ক.  $A$  সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে,  $P(A \cap B) = P(A) \cap P(B)$ । ৪

গ. দেখাও যে,  $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$ । ৪

উত্তর : ক.  $\{2, 3\}$

**প্রশ্ন-৩৮ ▶**  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ,  $A = \{3, 4\}$ ,  $B = \{3, 2\}$ ,  $C = \{x \in \mathbb{N} : x^2 > 5 \text{ এবং } x^3 < 240\}$  এবং  $D = A \cup B$ .

ক.  $C$  কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২

খ.  $A$  এবং  $B$  এর উপাদানগুলোর মধ্যে  $x + 2 \geq y$  সম্পর্ক বিবেচনায় এনে রিলেশনটি নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে,  $(D \cup C)' = D' \cap C'$ । ৪

উত্তর : ক.  $C = \{3, 4, 5, 6\}$ ; খ.  $\{(3, 3), (3, 5), (4, 3), (4, 5)\}$ .