

# মূল বইয়ের অতিরিক্ত অংশ

## প্রথম অধ্যায়: সেট ও ফাংশন



পরীক্ষায় কমন পেতে আরও প্রশ্ন ও সমাধান

**প্রশ্ন ১**  $U = \{x, y, 2, 3, 4\}$ ,  $A = \{x, y\}$ ,  $B = \{2, 4\}$

এবং  $C = \{3, 4\}$

ক.  $A \setminus (B \cap C)$  নির্ণয় কর।

খ.  $(A' \cup B') \times C$  নির্ণয় কর।

গ. প্রমাণ কর যে,  $P(A) \cup P(B) \neq P(A \cup B)$ ।

**১ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে,

$$A = \{x, y\}, B = \{2, 4\}, C = \{3, 4\}$$

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

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

**খ** দেওয়া আছে,

$$U = \{x, y, 2, 3, 4\}$$

$$A = \{x, y\}$$

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

$$C = \{3, 4\}$$

$$\therefore A' = U - A = \{x, y, 2, 3, 4\} - \{x, y\} = \{2, 3, 4\}$$

$$\therefore B' = U - B = \{x, y, 2, 3, 4\} - \{2, 4\} = \{x, y, 3\}$$

$$\therefore A' \cup B' = \{2, 3, 4\} \cup \{x, y, 3\} \\ = \{x, y, 2, 3, 4\}$$

$$\therefore (A' \cup B') \times C = \{x, y, 2, 3, 4\} \times \{3, 4\} \\ = \{(x, 3), (x, 4), (y, 3), (y, 4), (2, 3), (2, 4), \\ (3, 3), (3, 4), (4, 3), (4, 4)\} \text{ (Ans.)}$$

**গ** দেওয়া আছে,

$$A = \{x, y\}$$

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

$$\therefore A \cup B = \{x, y\} \cup \{2, 4\} = \{x, y, 2, 4\}$$

$$\therefore P(A) = \{\{x\}, \{y\}, \{x, y\}, \emptyset\}$$

$$\therefore P(B) = \{\{2\}, \{4\}, \{2, 4\}, \emptyset\}$$

$$\therefore P(A) \cup P(B) = \{\{x\}, \{y\}, \{x, y\}, \{2\}, \{4\}, \{2, 4\}, \emptyset\}$$

$$\therefore P(A \cup B) = \{\{x\}, \{y\}, \{2\}, \{4\}, \{x, y\}, \{x, 2\}, \{x, 4\}, \\ \{y, 2\}, \{y, 4\}, \{2, 4\}, \{x, y, 2\}, \{x, y, 4\}, \{y, 2, 4\}, \{x, 2, 4\}, \\ \{x, y, 2, 4\}, \emptyset\}$$

$$\therefore P(A) \cup P(B) \neq P(A \cup B) \text{ (প্রমাণিত)}$$

**প্রশ্ন ২**  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - (a+b)x + ab = 0\}$ ,

$B = \{2, 3\}$ ,  $C = \{2, 4, 5\}$  যেখানে  $a, b \in \mathbb{N}$

[স: বো: ১৫]

ক. A সেটের উপাদানসমূহ নির্ণয় কর।

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

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

**২ নং প্রশ্নের সমাধান**

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

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - ax - bx + ab = 0\}$$

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x(x-a) - b(x-a) = 0\}$$

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } (x-a)(x-b) = 0\}$$

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x = a, b\}$$

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

$\therefore$  A সেটের উপাদানসমূহ a এবং b (Ans.)

**খ** দেওয়া আছে,  $B = \{2, 3\}$  এবং  $C = \{2, 4, 5\}$

$$\therefore B \cap C = \{2\}$$

$$P(B \cap C) = \{\{2\}, \emptyset\}$$

আবার,  $P(B) = \{\{2\}, \{3\}, \{2, 3\}, \emptyset\}$

$$P(C) = \{\{2\}, \{4\}, \{5\}, \{2, 4\}, \{4, 5\}, \{2, 5\}, \{2, 4, 5\}, \emptyset\}$$

$$P(B) \cap P(C) = \{\{2\}, \emptyset\}$$

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

**গ**  $B \cup C = \{2, 3\} \cup \{2, 4, 5\} = \{2, 3, 4, 5\}$

এখন,  $A \times (B \cup C)$

$$= \{a, b\} \times \{2, 3, 4, 5\}$$

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

$$A \times B = \{a, b\} \times \{2, 3\}$$

$$= \{(a, 2), (a, 3), (b, 2), (b, 3)\}$$

$$A \times C = \{a, b\} \times \{2, 4, 5\}$$

$$= \{(a, 2), (a, 4), (a, 5), (b, 2), (b, 4), (b, 5)\}$$

এখন,  $(A \times B) \cup (A \times C)$

$$= \{(a, 2), (a, 3), (b, 2), (b, 3)\} \cup \{(a, 2), (a, 4), \\ (a, 5), (b, 2), (b, 4), (b, 5)\}$$

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

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

**প্রশ্ন ৩**  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 9x + 20 = 0\}$ ,

$B = \{5, 6\}$  এবং  $C = \{x : x \text{ মৌলিক সংখ্যা এবং } 6 \leq x \leq 12\}$ .

[স: বো: ১৫]

ক. A সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

খ.  $P(B \cup C)$  এর উপাদান সংখ্যা কত লিখ।

গ. প্রমাণ কর যে,  $P(A) \cap P(B) \neq P(A \cup B)$ ।

**৩ নং প্রশ্নের সমাধান**

**ক** দেওয়া আছে,

$$A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - 9x + 20 = 0\}$$

$$A\text{-তে প্রদত্ত সমীকরণ, } x^2 - 9x + 20 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 5x + 20 = 0$$

$$\text{বা, } x(x-4) - 5(x-4) = 0$$

$$\text{বা, } (x-4)(x-5) = 0$$

$$\therefore A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x = 4, 5\}$$

তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ করলে,  $A = \{4, 5\}$  (Ans.)

**খ** দেওয়া আছে,  $B = \{5, 6\}$

এবং  $C = \{x : x \text{ মৌলিক সংখ্যা এবং } 6 \leq x \leq 12\}$

6 থেকে 12 এর মাঝে মৌলিক সংখ্যা 7 এবং 11

C এর তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ,  $C = \{7, 11\}$

$$\therefore B \cup C = \{5, 6\} \cup \{7, 11\}$$

$$= \{5, 6, 7, 11\}$$

$B \cup C$  এর উপাদান সংখ্যা,  $n = 4$

$$\therefore P(B \cup C) \text{ এর উপাদান সংখ্যা} = 2^n = 2^4 = 16 \text{ (Ans.)}$$

**গ** দেওয়া আছে,  $B = \{5, 6\}$

'ক' হতে পাই,  $A = \{4, 5\}$

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

$$P(B) = \{\{5\}, \{6\}, \{5, 6\}, \emptyset\}$$

$$\therefore P(A) \cap P(B) = \{\{5\}, \emptyset\}$$

$$\text{আবার, } A \cup B = \{4, 5\} \cup \{5, 6\} = \{4, 5, 6\}$$

$$P(A \cup B) = \{\{4\}, \{5\}, \{6\}, \{4, 5\}, \{4, 6\}, \{5, 6\}, \{4, 5, 6\}, \emptyset\}$$

$$\therefore P(A) \cap P(B) \neq P(A \cup B) \text{ (প্রমাণিত)}$$

**প্রশ্ন ৪**  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - (e+f)x + ef = 0\}$

$$B = \{1, 2\} \text{ এবং } C = \{2, 4, 5\}$$

ক.  $n(A)$  নির্ণয় কর।

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

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

### ৪ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,

$$A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - (e+f)x + ef = 0\}$$

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - ex - fx + ef = 0\}$$

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x(x-e) - f(x-e) = 0\}$$

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } (x-e)(x-f) = 0\}$$

$$= \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x = e, f\} = \{e, f\}$$

$\therefore E$  সেটের উপাদানসমূহ  $e$  এবং  $f$

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

**খ** দেওয়া আছে,  $B = \{1, 2\}$ ,  $C = \{2, 4, 5\}$

$$P(B) = \{\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \emptyset\}$$

$$P(C) = \{\{2\}, \{4\}, \{5\}, \{2, 4\}, \{2, 5\}, \{4, 5\}, \{2, 4, 5\}, \emptyset\}$$

$$\therefore P(B) \cap P(C) = \{\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \emptyset\} \cap \{\{2\}, \{4\}, \{5\}, \{2, 4\}, \{2, 5\}, \{4, 5\}, \{2, 4, 5\}, \emptyset\} = \{\{2\}, \emptyset\}$$

$$\text{আবার, } B \cap C = \{1, 2\} \cap \{2, 4, 5\} = \{2\}$$

$$\therefore P(B \cap C) = \{\{2\}, \emptyset\}$$

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

**গ** দেওয়া আছে,  $B = \{1, 2\}$ ,  $C = \{2, 4, 5\}$

এবং  $A = \{e, f\}$  [‘ক’ হতে]

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

$$\text{বামপক্ষ} = A \times (B \cup C) = \{e, f\} \times \{1, 2, 4, 5\}$$

$$= \{(e, 1), (e, 2), (e, 4), (e, 5), (f, 1), (f, 2), (f, 4), (f, 5)\}$$

$$\text{আবার, } A \times B = \{e, f\} \times \{1, 2\} = \{(e, 1), (e, 2), (f, 1), (f, 2)\}$$

$$\text{এবং } A \times C = \{e, f\} \times \{2, 4, 5\}$$

$$= \{(e, 2), (e, 4), (e, 5), (f, 2), (f, 4), (f, 5)\}$$

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

$$= \{(e, 1), (e, 2), (f, 1), (f, 2)\} \cup \{(e, 2), (e, 4), (e, 5), (f, 2), (f, 4), (f, 5)\}$$

$$= \{(e, 1), (e, 2), (e, 4), (e, 5), (f, 1), (f, 2), (f, 4), (f, 5)\}$$

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

**প্রশ্ন ৫**  $A = \{x : x \in \mathbb{O} \text{ এবং } 1 < x < 4\}$

$$B = \{x : x \in \mathbb{O} \text{ এবং } x^2 \geq 25, x^3 < 130\}$$

$$C = \{5, 7\} \text{ এবং } f(x) = \frac{1}{x-3}$$

ক.  $B$  সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

খ. দেখাও যে,  $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$

গ.  $f(x)$  এর ডোমেন নির্ণয় কর এবং  $f(x)$  এক-এক কিনা যাচাই কর। ৪

### ৫ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  $B = \{x : x \in \mathbb{O} \text{ এবং } x^2 \geq 25, x^3 < 130\}$

$$\text{আমরা জানি, } \mathbb{O} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\text{এখন, } x = 4 \text{ হলে, } x^2 = 16 \not\geq 25 \text{ এবং } x^3 = 64 < 130$$

$$x = 5 \text{ হলে, } x^2 = 25 \geq 25 \text{ এবং } x^3 = 125 < 130$$

$$x = 6 \text{ হলে, } x^2 = 36 \geq 25 \text{ এবং } x^3 = 216 \not< 130$$

$$\therefore B = \{5\} \text{ (Ans.)}$$

**খ** দেওয়া আছে,  $A = \{x : x \in \mathbb{O} \text{ এবং } 1 < x < 4\}$

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

$$B = \{5\} \text{ [‘ক’ হতে]}$$

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

$$\therefore B \cup C = \{5\} \cup \{5, 7\} = \{5, 7\}$$

$$\therefore A \times (B \cup C) = \{2, 3\} \times \{5, 7\}$$

$$= \{(2, 5), (2, 7), (3, 5), (3, 7)\}$$

$$A \times B = \{2, 3\} \times \{5\} = \{(2, 5), (3, 5)\}$$

$$A \times C = \{2, 3\} \times \{5, 7\} = \{(2, 5), (2, 7), (3, 5), (3, 7)\}$$

$$\therefore (A \times B) \cup (A \times C) = \{(2, 5), (3, 5)\} \cup \{(2, 5), (2, 7), (3, 5), (3, 7)\}$$

$$= \{(2, 5), (3, 5), (2, 7), (3, 7)\}$$

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

**গ**  $f(x) = \frac{1}{x-3}$

এখানে,  $x-3=0$  বা,  $x=3$  বসালে প্রদত্ত ফাংশনটি অসংজ্ঞায়িত হয়। কিন্তু,  $x=3$  বাদে সকল বাস্তব সংখ্যার জন্য  $f(x)$  এর বাস্তব মান পাওয়া যায়।

$$\therefore \text{ডোম, } F = \mathbb{N} - \{3\} \text{ (Ans.)}$$

যেকোনো  $x_1, x_2 \in \text{ডোম } f$  এর জন্য  $f(x)$  ফাংশনটি এক-এক হবে যদিও কেবল যদি  $f(x_1) = f(x_2)$  হলে  $x_1 = x_2$  হয়।

$$\text{ধরি, } f(x_1) = f(x_2)$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x_1-3} = \frac{1}{x_2-3}$$

$$\text{বা, } x_1-3 = x_2-3$$

$$\therefore x_1 = x_2$$

সুতরাং,  $F$  এক-এক ফাংশন। (যাচাই করা হলো)

**প্রশ্ন ৬** একটি অন্নয়  $x^2 + y^2 = 4$  দ্বারা বর্ণিত।

ক. অন্নয়টিকে  $y = f(x)$  আকারে প্রকাশ কর এবং  $f(x)$  এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২

খ. যদি  $y \geq 0$  হয় তাহলে অন্নয়টি ফাংশন কিনা যাচাই কর এবং প্রমাণ কর যে, ফাংশনটি এক-এক নয়। ৪

গ. অন্নয়টির লেখচিত্র অঙ্কন কর এবং লেখচিত্রের জ্যামিতিক নাম লিখ। ৪

### ৬ নং প্রশ্নের সমাধান

**ক** দেওয়া আছে,  $x^2 + y^2 = 4$

$$\text{বা, } y^2 = 4 - x^2$$

$$\therefore y = \pm \sqrt{4 - x^2}$$

$$\therefore y = f(x) = \pm \sqrt{4 - x^2} \text{ (Ans.)}$$

এখন,  $f(x) \in \mathbb{N}$  হবে যদি ও কেবল যদি

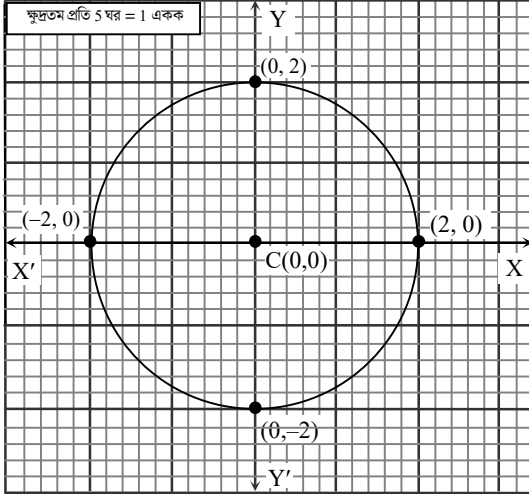
$$4 - x^2 \geq 0 \text{ বা, } x^2 \leq 4$$

$$\text{বা, } |x| \leq 2 \text{ বা, } -2 \leq x \leq 2 \text{ হয়।}$$

$$\therefore \text{ডোমেন} = \{x \in \mathbb{N} : -2 \leq x \leq 2\} \text{ (Ans.)}$$

- খ 'ক' থেকে পাই,  $y = \pm\sqrt{4-x^2}$   
 যেহেতু  $y \geq 0$   
 $\therefore y = \sqrt{4-x^2}$   
 এখানে,  $x$  এর যে কোনো মানের জন্য  $y$  এর একাধিক মান পাওয়া যাবে না।  
 সুতরাং  $y = \sqrt{4-x^2}$  একটি ফাংশন।  
 এখন, ধরি,  $y = f(x) = \sqrt{4-x^2}$   
 যেকোন  $a, b \in$  ডোম  $f$  এর জন্য  $f(x)$  ফাংশনটি এক-এক হবে যদি ও কেবল যদি  $f(a) = f(b)$  হলে  $a = b$  হয়।  
 ধরি,  $f(a) = f(b)$   
 বা,  $\sqrt{4-a^2} = \sqrt{4-b^2}$  বা,  $4-a^2 = 4-b^2$   
 বা,  $-a^2 = -b^2$  বা,  $a^2 = b^2 \therefore a = \pm b$   
 সুতরাং  $f(x)$  ফাংশনটি এক-এক নয়। (প্রমাণিত)

- গ দেওয়া আছে,  $x^2 + y^2 = 4$   
 $\therefore (x-0)^2 + (y-0)^2 = 2^2$   
 সুতরাং প্রদত্ত অন্নয়টির লেখচিত্র একটি বৃত্ত যার কেন্দ্র  $C(0, 0)$   
 এবং ব্যাসার্ধ,  $r = 2$   
 অন্নয়টির লেখচিত্র নিম্নে অঙ্কন করা হলো :



লেখচিত্র থেকে দেখা যায়, এটি একটি বৃত্ত।

- প্রশ্ন ৭  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-5}}$  এবং  $g(x) = \ln \frac{2+x}{2-x}$  দুইটি ফাংশন।

- ক.  $f(x) = 1$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২  
 খ.  $f(x)$  দ্বারা বর্ণিত ফাংশনের ডোমেন নির্ণয় কর এবং ফাংশনটি এক-এক কিনা তা নির্ধারণ কর। ৪  
 গ.  $g(x)$  দ্বারা বর্ণিত ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

#### ৭ নং প্রশ্নের সমাধান

- ক দেওয়া আছে,  
 $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-5}} = 1$   
 বা,  $\frac{1}{\sqrt{2x-5}} = 1$   
 বা,  $\sqrt{2x-5} = 1$   
 বা,  $2x-5 = 1$   
 বা,  $2x = 6$   
 $\therefore x = 3$  (Ans.)

- খ  $f(x)$  ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে যদি ও কেবল যদি  $2x-5 > 0$   
 বা,  $x > \frac{5}{2}$  হয়।

$$\therefore \text{ডোমেন} = \left\{ x \in \mathbb{N} : x > \frac{5}{2} \right\} \text{ (Ans.)}$$

এখন,  $f(x)$  ফাংশনটি এক-এক হবে যদি ও কেবল যদি  $x_1, x_2 \in$  ডোম  $f$  এর জন্য  $f(x_1) = f(x_2)$  হলে  $x_1 = x_2$  হয়।

ধরি,  $f(x_1) = f(x_2)$

$$\text{বা, } \frac{1}{\sqrt{2x_1-5}} = \frac{1}{\sqrt{2x_2-5}}$$

$$\text{বা, } \sqrt{2x_1-5} = \sqrt{2x_2-5}$$

$$\text{বা, } 2x_1-5 = 2x_2-5$$

$$\text{বা, } 2x_1 = 2x_2$$

$$\therefore x_1 = x_2$$

$\therefore f(x)$  ফাংশনটি এক-এক।

- গ ধরি,  $y = g(x) = \ln \frac{2+x}{2-x}$

যেহেতু লগারিদম শুধুমাত্র ধনাত্মক বাস্তব সংখ্যার জন্য সংজ্ঞায়িত হয়।

$$\therefore \frac{2+x}{2-x} > 0 \text{ হবে যদি (i) } 2+x > 0 \text{ এবং } 2-x > 0 \text{ হয়}$$

অথবা, (ii)  $2+x < 0$  এবং  $2-x < 0$  হয়

শর্ত (i) হতে পাই,  $x > -2$  এবং  $-x > -2$  বা,  $x < 2$

$$\therefore \text{ডোমেন} = \{x : -2 < x\} \cap \{x : x < 2\}$$

$$= (-2, \infty) \cap (-\infty, 2) = (-2, 2)$$

শর্ত (ii) নং হতে পাই,  $x < -2$  এবং  $-x < -2$  বা,  $x > 2$

$$\therefore \text{ডোমেন} = \{x : x < -2\} \cap \{x : x > 2\}$$

$$= \emptyset$$

$\therefore$  প্রদত্ত ফাংশনের ডোমেন

$$D_g = \text{(i) ও (ii) এ প্রাপ্ত ডোমেনের সংযোগ}$$

$$= (-2, 2) \cup \emptyset = (-2, 2)$$

আবার,  $y = g(x) = \ln \frac{2+x}{2-x}$

$$\text{বা, } e^y = \frac{2+x}{2-x}$$

$$\text{বা, } 2+x = 2e^y - xe^y$$

$$\text{বা, } x(1+e^y) = 2(e^y-1)$$

$$\therefore x = \frac{2(e^y-1)}{e^y+1}$$

$y$  এর সকল বাস্তব মানের জন্য  $x$ -এর মান বাস্তব হয়।

$\therefore$  প্রদত্ত ফাংশনের রেঞ্জ,  $R_g = \mathbb{N}$

Ans. ডোমেন,  $D_g = (-2, 2)$  এবং রেঞ্জ  $R_g = \mathbb{N}$



#### উত্তর সংকেতসহ সৃজনশীল প্রশ্ন

- প্রশ্ন ৮  $f(x) = x^2 - x - 5$

ক.  $f(2)$  এবং  $f(-2)$  এর মান কত। ২

খ. প্রদত্ত ফাংশনটির বিপরীত ফাংশন নির্ণয় কর যখন  $x \leq \frac{1}{2}$ । ৪

গ. যদি  $A = \{x : x \in \mathbb{N}, f(x) = -3\}$  এবং  $B = \{x : x \in \mathbb{O}, 2 \leq x \leq 4\}$  হয়, তবে  $P(A \cap B)$  নির্ণয় কর। ৪

উত্তর: ক.  $-3, 1$ ; খ.  $f^{-1}(x) = \frac{1-\sqrt{4x+21}}{2}, x \geq \frac{-21}{4}$ ; গ.  $\{2\}, \emptyset$ ;

**প্রশ্ন ▶ ৯**  $A = \{x : x \in \mathbb{O} \text{ এবং } x \leq 6\}$ ,  $B = \{x : x \in \mathbb{O}, x \text{ মৌলিক সংখ্যা এবং } x < 6\}$ ,  $C = \{x : x \in \mathbb{O}, x \text{ বিজোড় সংখ্যা এবং } 2 \leq x \leq 6\}$

ক.  $A \setminus B$  নির্ণয় কর।

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

গ. উদ্দীপকের সেটগুলো হতে দেখাও যে,

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

**উত্তর:** ক.  $\{1, 4, 6\}$

**প্রশ্ন ▶ ১০** সার্বিক সেট  $U$  এবং  $A, B$  ও  $C$  তিনটি উপসেট।

ক. দ্যা মরগানের সূত্র লিখ।

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

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

**প্রশ্ন ▶ ১১**  $A = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - (a+b)x + ab = 0\}$

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

ক.  $A$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

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

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

**উত্তর:** ক.  $\{a, b\}$

**প্রশ্ন ▶ ১২**  $S = \{3^n : n = 0 \text{ অথবা } n \in \mathbb{O}\}$  এবং  $A = \{3^n : n \in \mathbb{O}\}$

দুইটি সেট।

ক.  $S$  কে তালিকায় প্রকাশ কর।

খ. দেখাও যে,  $S \cup A = S$

গ. দেখাও যে,  $A$  একটি অনন্ত সেট।

**উত্তর:** ক.  $S = \{1, 3, 9, 27, \dots\}$ ;

**প্রশ্ন ▶ ১৩**  $f(x) = \frac{x+2}{2x-1}$

ক.  $f(x)$  এর ডোমেন নির্ণয় কর।

খ. দেখাও যে,  $f(x)$  এক-এক ফাংশন।

গ. প্রমাণ কর যে,  $f(x) = f^{-1}(x)$

**উত্তর:** ক. ডোমেন  $f = \mathbb{N} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$

**প্রশ্ন ▶ ১৪**  $F(y) = \sqrt{4-y^2}$ ,  $B = \{y \in \mathbb{U} : y^2 \leq 5\}$

ক.  $B$  সেটটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর।

খ.  $F(y)$  এর ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর।

গ.  $F : B \rightarrow B$  ফাংশনটি এক-এক ও অননু কি না নির্ধারণ কর।

**উত্তর:** ক.  $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$ ;

খ. ডোম  $F = [-2, 2]$ ;

রেঞ্জ  $F = [0, 2]$ ;

গ. এক-এক নয়, অননু নয়



নিজেকে যাচাই করি



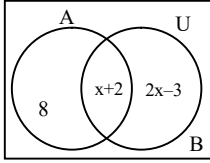
নিজেকে যাচাই করার জন্য অধ্যায়ের মডেল প্রশ্নপত্রের ওপর পরীক্ষা দাও। তোমার করা উত্তরগুলো পরের পৃষ্ঠায় দেওয়া উত্তরপত্র থেকে মিলিয়ে নাও। প্রয়োজনে উত্তরপত্রটি শিক্ষক বা অভিভাবককে দিয়ে মূল্যায়ন করাও।

## মডেল ১

## সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ২৫ মিনিট; মান-২৫

১.  $F(x) = \sqrt{8-2x}$  হলে নিচের কোনটি সংজ্ঞায়িত?  
K F(6) L F(5)  
M F(4.5) N F(-3)
২.  $f(x) = 4x^3$  একটি সূচকীয় ফাংশন হলে  $f^{-1}(-32)$  কোনটি?  
K 1 L -1 M 2 N -2
৩. ভেনচিত্রে A ও B সেটদ্বয়ের উপাদানগুলো দেখানো হলো—



- $n(B \setminus A) = n(A)$  হলে, x এর মান কত?  
K 3 L 8 M 10 N 13
৪. যদি  $n(A) = p$ ,  $n(B) = q$  এবং  $n(A \cap B) = r$  হলে  $n(A \cup B) =$  কত?  
K  $r+p-q$  L  $p+q-r$   
M  $\frac{r+p+q}{2}$  N  $\frac{p-q-r}{2}$

৫.  $F(y) = |y| + y$  এর ডোমেন কত?  
যেখানে  $-4 < y \leq 5$   
K  $]-4, 5]$  L  $[-4, 5)$   
M  $[-4, 5]$  N  $]-4, 5[$
৬. কোন সেটের শক্তিসেটের উপাদান সংখ্যা  $\frac{n}{64^3}$  হলে, সেটটির উপাদান কয়টি?  
K  $2n-1$  L  $2n$  M  $n$  N  $2n+1$

৭. সার্বিক সেট  $U = \{x \in \mathbb{U} : 1 < x \leq 10\}$  এর দুইটি উপসেট  $A = \{x \in \mathbb{U} : 3 < x \leq 10\}$  এবং  $B = \{x \in \mathbb{U} : 1 < x < 7\}$  হলে—  
i.  $A' \subseteq B$  ii.  $B' \subset A$  iii.  $A \not\subseteq B$   
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

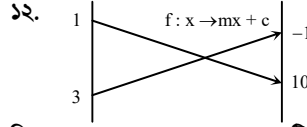
৮.  $A = \{7, 12\}$ ,  $B = \{35, 72\}$ , A সেটের সদস্য দ্বারা B সেটের সদস্য নিঃশেষে বিভাজ্য হলে অবয়টি কীরূপ?  
K L   
M N

৯.  $f(x) = 2x + 5$  এবং  $g(x) = 2x - 5$  হলে,  $f(g(x)) = ?$   
K  $4x + 5$  L  $2x - 5$   
M  $4x - 5$  N  $2x + 5$

১০.  $f(x) = \frac{2x}{|x|}$  ফাংশনটির ডোমেন কত?  
K  $\{0\}$  L  $\{-1, 1\}$   
M  $\mathbb{N} - \{0\}$  N  $\mathbb{N}$

১১. যে কোনো সার্বিক সেট U এর জন্য—  
i.  $A \setminus A = \phi$   
ii.  $A \setminus (A \setminus A) = A$   
iii.  $A \setminus (A \setminus A) = \phi$   
নিচের কোনটি সঠিক?

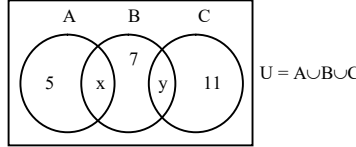
- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii



চিত্রে  $f: x \rightarrow mx + c$  যেকোনো একটি ফাংশন। m এর মান কত?

- K  $\frac{4}{9}$  L  $-\frac{11}{2}$  M  $\frac{3}{2}$  N  $-\frac{31}{2}$

নিচের ভেনচিত্রের আলোকে (১৩ ও ১৪) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



$n(B) = n(C)$  এবং  $n(B \cap C) = n(A \cap B')$

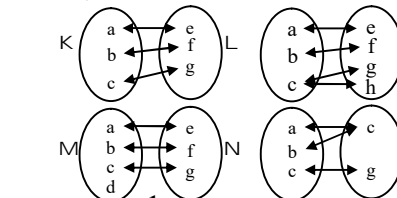
১৩. y এর মান কত?  
K -4 L -2 M 4 N 5
১৪.  $n(U)$  এর মান কোনটি?  
K 26 L 32 M 36 N 40

১৫.  $S = \{(x, y) : y = b\}$  হলে—

- i. S অবয়ের লেখচিত্র সরলরেখিক  
ii. লেখচিত্রটি y অক্ষের সমান্তরাল  
iii. S অবয়ের রেঞ্জ b  
নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৬. নিচের কোনটি এক-এক নয়, কিন্তু সার্বিক ফাংশন?



১৭.  $F(x) = \frac{1}{(5x-4)^2}$  এর ডোমেন—

- i.  $\{x \in \mathbb{N} : x \neq \frac{4}{5}\}$   
ii.  $\{x \in \mathbb{N} : x > \frac{4}{5}$  অথবা  $x < \frac{4}{5}\}$   
iii.  $\mathbb{N} - \{\frac{4}{5}\}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (১৮ ও ১৯) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি ফাংশন  $F(x) = \sqrt{5-6x^2}$

১৮. ফাংশনটির ডোমেন কোনটি?

- K  $[0, \sqrt{\frac{5}{6}}]$  L  $[-\sqrt{\frac{5}{6}}, \sqrt{\frac{5}{6}}]$   
M  $[0, -\sqrt{\frac{5}{6}}]$  N  $[-\sqrt{\frac{5}{6}}, \sqrt{\frac{5}{6}}]$

১৯. নিচের কোনটি ফাংশনটির একটি অবয় হবে?

- K  $\{-\sqrt{\frac{5}{6}}, -\sqrt{\frac{5}{6}}\}, (0, \sqrt{\frac{5}{6}})$   
L  $\{(0, \sqrt{5}), (\sqrt{\frac{5}{6}}, 0)\}$   
M  $\{(0, 0), (\sqrt{\frac{5}{6}}, \sqrt{\frac{5}{6}})\}$   
N  $\{(-\sqrt{\frac{5}{6}}, \sqrt{\frac{5}{6}}), (0, \sqrt{\frac{5}{6}})\}$

নিচের তথ্য থেকে (২০ ও ২১) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

যদি  $F(x) = \sqrt{\frac{x}{3} + 4}$  হয়,

২০.  $F(9) =$  কত?

- K 7 L  $\sqrt{7}$  M  $-\sqrt{5}$  N  $\sqrt{5}$

২১. ফাংশনটির ডোমেন নিচের কোনটি?

- K ডোম  $F = \{x \in \mathbb{N} : x \neq 4\}$   
L ডোম  $F = \{x \in \mathbb{N} : x \geq 12\}$   
M ডোম  $F = \{x \in \mathbb{N} : x \geq -12\}$   
N ডোম  $F = \{x \in \mathbb{N} : x > -4\}$

নিচের তথ্যের আলোকে (২২ ও ২৩) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$y = f(x) = \sqrt{1-x^2}$

২২.  $f(\frac{1}{5}) =$  কত?

- K  $\frac{4\sqrt{6}}{5}$  L  $\frac{2\sqrt{6}}{5}$  M  $\frac{24}{25}$  N  $\frac{12}{5}$

২৩.  $y \geq 0$  হলে  $f^{-1}(\frac{1}{3}) =$  কত?

- K  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$  L  $\frac{4}{3}$  M  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  N  $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

২৪. যদি  $A \subset B$  হয়, তবে নিচের কোনটি সঠিক?

- K  $A \cup (B/A) = B$  L  $A \cap B = B$   
M  $A \cap (B/A) = B$  N  $B \cup (A/B) = A$

২৫. কিছু সংখ্যক ছাত্র-ছাত্রীর মধ্যে 75 জন

ক্রিকেট, 52 জন ফুটবল, 38 জন দুটি খেলা পছন্দ করে। কমপক্ষে একটি খেলা কতজন পছন্দ করে?

- K 79 L 89 M 94 N 103

## সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

মান-৫০

[বি. দ্র. যেকোনো ৫টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। প্রতি প্রশ্নের মান ১০

১০ × ৫ = ৫০]

১. ▶  $f(x) = \frac{2x-1}{x-3}$ ,  $x \neq 3$  একটি ফাংশন এবং  $y = e^x$ ক. কোন শর্তে  $f(x)$  ফাংশনটির বিপরীত ফাংশন বিদ্যমান? ২খ. গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর,  $f(x)$  এর বিপরীত ফাংশন থাকবে যদি $f(x)$  এর রেঞ্জ ও কোডোমেন উভয়ই  $\mathbb{N} - \{2\}$  হয়। ৪গ.  $y$  এর গ্রাফ অঙ্কন করে ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪২. ▶  $A = \{x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 - (a+b)x + ab = 0\}$  $B = \{1, 2\}$ ,  $C = \{2, 3, 4\}$ ক.  $A$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২খ. দেখাও যে,  $P(B \cap C) = P(B) \cap P(C)$  ৪গ. প্রমাণ কর যে,  $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$  ৪

৩. ▶ (i) রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়ের আধুনিক ভাষা ইনস্টিউটের 100 জন শিক্ষার্থীর মধ্যে 24 জন ফ্রান্স। 42 জন জার্মান ও 30 জন স্প্যানিশ নিয়েছে।

8 জন নিয়েছে ফ্রান্স ও স্প্যানিশ, 10 জন নিয়েছে জার্মান ও স্প্যানিশ, 5 জন নিয়েছে জার্মান ও ফ্রান্স এবং 3 জন তিনটি ভাষাই নিয়েছে।

(ii)  $f: x \rightarrow \sqrt{x-4}$ 

ক. (i) নং তথ্যের আলোকে ভেনচিত্র আঁক। ২

খ. কতজন শিক্ষার্থী তিনটি ভাষার কোনটিই নয়নি? ৪

গ.  $f^{-1}(3)$  নির্ণয় কর। ৪৪. ▶  $f(x) = 5x + 2$  যেখানে,  $0 \leq x \leq 3$ .ক.  $f$  এর ডোমেন এবং রেঞ্জ নির্ণয় কর। ২খ. দেখাও যে,  $f(x)$  এক-এক ফাংশন এবং  $f$  এর লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৪গ.  $f^{-1}$  নির্ণয় কর। এবং  $f^{-1}$  এর লেখচিত্র অঙ্কন কর। ৪৫. ▶  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-5}}$  এবং  $g(x) = \ln \frac{2+x}{2-x}$  দুইটি ফাংশন।ক.  $f(x) = 1$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২খ.  $f(x)$  দ্বারা বর্ণিত ফাংশনের ডোমেন নির্ণয় কর এবং ফাংশনটি এক-এক কিনা তা নির্ধারণ কর। ৪গ.  $g(x)$  দ্বারা বর্ণিত ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪৬. ▶  $f(x) = x^2 - x - 2$ ক.  $f(1)$  এবং  $f(-1)$  এর মান নির্ণয় কর। ২খ. প্রদত্ত ফাংশনটির বিপরীত ফাংশন নির্ণয় কর যখন  $x \leq \frac{1}{2}$ । ৪গ. যদি  $A = \{x : x \in \mathbb{N}, f(x) = 0\}$  এবং  $B = \{x : x \in \mathbb{N}, 2 \leq x \leq 4\}$  হয়, তবে  $P(A \cap B)$  নির্ণয় কর। ৪৭. ▶  $g(x) = x^2 + 2x - 15$ ,  $f(x) = \frac{5x+7}{3x-1}$ ,  $x \neq \frac{1}{3}$ ক.  $h(x) = \sqrt{4-x}$  এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২খ.  $g(x)$  এর লেখ অঙ্কন করে তা ফাংশন কিনা যাচাই কর। ৪গ.  $f^{-1}(x)$  এক-এক কিনা যাচাই কর। ৪৮. ▶  $U = \{x, y, 2, 3, 4\}$ ,  $A = \{x, y\}$ ,  $B = \{2, 4\}$  এবং  $C = \{3, 4\}$ ক.  $A \setminus (B \cap C)$  নির্ণয় কর। ২খ.  $(A' \cup B') \times C$  নির্ণয় কর। ৪গ. প্রমাণ কর যে,  $P(A) \cup P(B) \neq P(A \cup B)$ । ৪

## সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

## মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	N	২	N	৩	N	৪	L	৫	K	৬	L	৭	L	৮	K	৯	M	১০	M	১১	K	১২	L	১৩	N
১৪	L	১৫	L	১৬	N	১৭	N	১৮	L	১৯	L	২০	L	২১	M	২২	L	২৩	K	২৪	K	২৫	L		

## সৃজনশীল রচনামূলক

## মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১. গ. ডোমেন =  $\mathbb{N}$ , রেঞ্জ =  $(0, \infty)$ ২. ক.  $\{a, b\}$ 

৩. খ. 24; গ. 13

৪. ক. ডোমেন =  $\{x \in \mathbb{N} : 0 \leq x \leq 3\}$ ,রেঞ্জ =  $\{f(x) : 2 \leq f(x) \leq 17\}$ গ.  $f^{-1}(x) = \frac{x-2}{5}$ 

৫. ক. 3

খ. ডোমেন =  $\left\{x \in \mathbb{N} : x > \frac{5}{2}\right\}$ ; ফাংশনটি এক-এক;গ. ডোমেন,  $D_g = (-2, 2)$  এবং রেঞ্জ  $R_g = \mathbb{N}$ ৬. ক.  $-2, 0$ ;খ.  $\frac{1-\sqrt{4x+9}}{2}$ ,  $\frac{1}{2} \geq x \geq \frac{-9}{4}$ গ.  $\{\{2\}, \emptyset\}$ ৭. ক. ডোম  $h = \{x \in \mathbb{N} : x \leq 4\}$ 

খ. একটি ফাংশন

গ. ফাংশনটি এক-এক

৮. ক.  $\{x, y\}$ ;খ.  $\{(x, 3), (x, 4), (y, 3), (y, 4), (2, 3), (2, 4), (3, 3), (3, 4), (4, 3), (4, 4)\}$

## মডেল ২

## সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ২৫ মিনিট; মান-২৫

১. A ও B দুইটি নিশ্চয় সেট হলে,  $A - B = ?$ 

- K A L B  
M U N  $\emptyset$

২. যদি  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $A = \{2, 4, 6\}$ , এবং  $B = \{1, 3, 5\}$  হয় তবে  $(A' \cap B')$  = নিচের কোনটি?

- K  $\{3\}$  L  $\{2\}$   
M  $\{1, 2\}$  N  $\emptyset$

৩.  $A = \{y : y \in \mathbb{N} \text{ এবং } y^2 - \left(\frac{1}{m} + m\right)y + 1 = 0\}$  হলে A = কত?

- K  $\left\{-m, \frac{1}{m}\right\}$  L  $\left\{m, -\frac{1}{m}\right\}$   
M  $\left\{m, \frac{1}{m}\right\}$  N  $\left\{-m, -\frac{1}{m}\right\}$

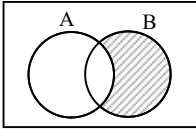
৪.  $A = \{\}$  হলে কোনটি  $P(A)$ ?

- K  $\{\}$  L  $\{\emptyset\}$   
M  $\emptyset$  N 0

৫. কোন সেটের শক্তি সেটের উপাদান সংখ্যা  $4^n$  হলে, সেটটির উপাদান কয়টি?

- K n L  $2n$   
M  $2n - 1$  N  $2n + 1$

৬. দাগানো অংশকে নিচের কোনটি দ্বারা প্রকাশ করা যায়?



- K A L  $A \setminus B$   
M  $B \setminus A$  N B

৭.  $A = \{5, a\}$  এবং  $B = \{a, b\}$  হলে,  $P(A) \cup P(B)$  এর উপাদান সংখ্যা কত?

- K 3 L 6  
M 8 N 16

৮.  $n(A) = n(B)$  হলে

- i. A ও B সন্ত সেট  
ii. A ও B সেটদ্বয়ের উপসেটের সংখ্যা সমান  
iii. A ও B সমতুল সেট  
নিচের কোনটি সঠিক?  
K i L ii  
M i ও ii N i, ii ও iii

৯.  $n(A) = m$ ,  $n(B) = n$  এবং  $n(A \cap B) = 0$  হলে—

- i.  $n(A \cup B) = m + n$   
ii.  $n(A \cup B) = m - n$   
iii.  $n(A \cup B) = 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

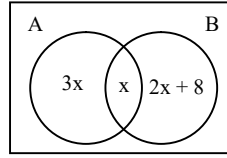
১০. সার্বিক সেট U এর দুইটি উপসেট A এবং B হলে—

- i.  $A \setminus B = A \cap B'$   
ii.  $(A \cup B)' = A' \cap B'$   
iii.  $A \cup B = A$  যখন  $B \subset A$

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

নিচের তথ্যের ভিত্তিতে (১১ ও ১২) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১১. চিত্রের আলোকে যদি  $n(A) = n(B)$  হয়, তবে x এর মান কত?

- K 7 L 6  
M 8 N 10

১২.  $n(A \cap B') = ?$ 

- K 22 L 23  
M 20 N 24

১৩.  $f(x) = 2x + 4$  ফাংশনের লেখচিত্রটি কিরূপ?

- K বৃত্ত L বক্ররেখা  
M সরলরেখা N পরাবৃত্ত

১৪. নিচের কোনটি এক-এক ফাংশন?

- K  $f(x) = \sqrt{1 - 2x}$  L  $f(x) = (2x - 1)^2$   
M  $f(x) = x^2$  N  $f(x) = \frac{1}{(2x + 1)^2}$

১৫. যদি  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ফাংশনটি  $f(x) = x^2 - 3$  দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয় তবে  $f^{-1}(x) =$  কত?

- K  $(x + 3)^{\frac{1}{2}}$  L  $x^{\frac{1}{2}}$   
M  $(x - 3)^{\frac{1}{2}}$  N  $(x^2 - 3)^{-1}$

১৬. যদি  $S = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 + 1 = 0\}$  হয় তবে নিচের কোনটি সঠিক?

- K  $S = \mathbb{N}$  L  $S = \emptyset$   
M  $S = \mathbb{Z}$  N  $S = \mathbb{N}$

১৭.  $S = \{(x, y) : x^2 + y^2 + 4x + 12y - 9 = 0\}$  অঞ্চলের লেখচিত্র একটি বৃত্ত হলে তার কেন্দ্র কোনটি?

- K (0, 0) L (3, 4)  
M (-2, -6) N (2, 6)

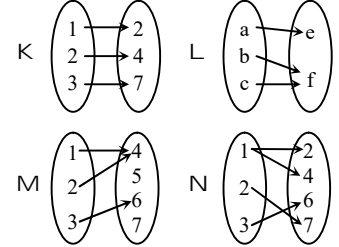
১৮.  $f(x) = \frac{2x}{x - 2}$  এর ডোম নিচের কোনটি?

- K  $\{x : x \in \mathbb{N}\}$   
L  $\{x : x \geq 2\}$   
M  $\{x : x \in \mathbb{N}, x \neq 2\}$   
N  $\{x : x \in \mathbb{N}, x = 2\}$

১৯.  $f(x) = \frac{4x - 13}{x - 5}$  এর রেঞ্জ কত?

- K  $\mathbb{N} - \{1\}$  L  $\mathbb{N} - \{4\}$   
M  $\mathbb{N} - \{5\}$  N  $\mathbb{N} - \{13\}$

২০. নিচের কোনটি ফাংশন নয়?

২১.  $y = f(x) = x^2 + 1$  একটি ফাংশন হলে—

- i. ফাংশনটির ডোমেন  $\mathbb{N}$   
ii. রেঞ্জ  $\{y : y \geq 1\}$   
iii. ফাংশনটি এক-এক

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L ii ও iii  
M i ও iii N i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে (২২ ও ২৩) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$F(x) = \sqrt{x - 1}$$

২২.  $F(10) =$  কত?

- K 2 L -3  
M 3 N 4

২৩.  $F(x) = 5$  হলে, x এর মান নিচের কোনটি?

- K 23 L 25  
M 26 N 27

নিচের উদ্দীপক অনুসারে (২৪ ও ২৫) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\text{যদি } f(x) = 3x + 1, 0 \leq x \leq 2$$

২৪.  $f^{-1}(x) =$  কত?

- K  $\frac{1}{3}(y + 1)$  L  $\frac{1}{3}(x - 1)$   
M  $\frac{x + 1}{3}$  N  $\frac{3x + 1}{y}$

২৫. f এর রেঞ্জ কত?

- K  $R = \{y : 1 \leq y \leq 7\}$   
L  $R = \{y : 1 \leq y \geq 7\}$   
M  $R = \{y : 1 \leq y \leq 7\}$   
N  $R = \{y : 1 \leq y = 7\}$

## সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

মান-৫০

[বি. দ্র. যেকোনো ৫টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। প্রতি প্রশ্নের মান ১০

১০ × ৫ = ৫০]

১. ▶  $f: x \rightarrow \frac{5x-8}{x-3}$
- ক. প্রমাণ কর যে,  $A \setminus B \subseteq A \cap B'$ . ২
- খ. প্রদত্ত ফাংশনটির ডোমেন নির্ণয় কর এবং ফাংশনটি এক-এক কিনা তা নির্ধারণ কর। ৪
- গ.  $f^{-1}(x) = -x$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪
২. ▶ দৃশ্যকল্প:  $f(x) = \frac{x-3}{2x+1}$  এবং  $A$  ও  $B$  যেকোনো সাত্ত সেট।
- ক.  $B = \{x: x \text{ ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যা এবং } \sqrt{x} < 2\}$  সেটকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২
- খ. উদ্দীপকের আলোকে দেখাও যে,  
 $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$  ৪
- গ.  $f: A \rightarrow \bar{N} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$  হলে  $f^{-1}$  যদি থাকে তা নির্ণয় কর। ৪
৩. ▶  $f(x) = \sqrt{1-|x|}$ ,  $g(x) = x^2 - x - 2$   
 $A = \{x: x \in \bar{N}, g(x) = 0\}$ ,  $B = \{x: x \in \bar{O}, 2 \leq x \leq 4\}$
- ক.  $D_f$  নির্ণয় কর। ২
- খ.  $g^{-1}(x)$  নির্ণয় কর (যদি থাকে), যখন  $x \leq \frac{1}{2}$  ৪
- গ.  $A \cup B$  এর উপাদান সংখ্যা  $n$  হলে,  $P(A \cup B)$  নির্ণয় করে দেখাও যে,  $P(A \cup B)$ ,  $2^n$  কে সমর্থন করে। ৪
৪. ▶  $f: \bar{N} - \{1\} \rightarrow \bar{N} - \{2\}$  এবং  $g: \bar{N} \rightarrow \bar{N}_+$  ফাংশন দুইটি যথাক্রমে  $f(x) = \frac{2x+2}{x-1}$  এবং  $g(x) = \sqrt{x-2}$  দ্বারা সংজ্ঞায়িত।  $A$  ও  $B$  তাদের উপাদানের সেটের দুইটি উপসেট।
- ক.  $D_f$  ও  $D_g$  নির্ণয় কর। ২
- খ.  $A$  ও  $B$  সেটের জন্য মরণানের সূত্রের সত্যতা যাচাই কর। ৪
- গ.  $\frac{11}{3} f^{-1}(4) = g^{-1}(x)$  হলে  $x$  এর মান কত? ৪
৫. ▶  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ ;  $g(y) = \frac{1+y^2+y^4}{y^2}$
- ক.  $f(0)$ ,  $f(-1)$  এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ.  $x$  এর কোন মানের জন্য  $f(x) = 0$  হবে? ৪
- গ. দেখাও যে,  $g\left(\frac{1}{y^2}\right) = g(y^2)$  ৪
৬. ▶ (i)  $R = \{(x, y): x \in A, y \in A \text{ এবং } y = x + 1\}$  এবং  $A = \{1, 2, 3, 4\}$   
(ii)  $P = \{x \in \bar{O}: x^2 > 8 \text{ এবং } x^3 < 150\}$   
(iii)  $Q = \{x \in \bar{N}: x^2 - (a+b)x + ab = 0\}$
- ক.  $Q$  সেটের উপসেটগুলো নির্ণয় কর। ২
- খ.  $R$  অন্য়কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর এবং ডোম  $R$  ও রেঞ্জ  $R$  নির্ণয় কর। ৪
- গ.  $R$  অন্য়ের রেঞ্জকে  $R$  সেট ধরে  $Q \times (R \cup P)$  ও  $Q \times (R \cap P)$  নির্ণয় কর। ৪
৭. ▶  $f: \bar{N} - \left\{-\frac{1}{2}\right\} \rightarrow \bar{N} - \{1\}$  এবং  $g: \bar{N} \rightarrow \bar{N}$  ফাংশন দুইটি  $f(x) = \frac{2x-1}{2x+1}$  এবং  $g(x) = (2x-1)^2$  দ্বারা সংজ্ঞায়িত।
- ক.  $x$  এর কোন মানের জন্য  $f\left(\frac{1}{x-2}\right) = 0$  হবে? ২
- খ. ডোম  $g$  নির্ণয় কর এবং দেখাও যে,  $g(x)$  এক-এক ফাংশন নয়। ৪
- গ. দেখাও যে,  $f^{-1}(x)$  একটি এক-এক ফাংশন। ৪
৮. ▶ একটি অন্য়  $x^2 + y^2 = 4$  দ্বারা বর্ণিত।
- ক. অন্য়টিকে  $y = f(x)$  আকারে প্রকাশ কর এবং  $f(x)$  এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২
- খ. যদি  $y \geq 0$  হয় তাহলে অন্য়টি ফাংশন কিনা যাচাই কর এবং প্রমাণ কর যে, ফাংশনটি এক-এক নয়। ৪
- গ. অন্য়টির লেখচিত্র অঙ্কন কর এবং লেখটির জ্যামিতিক নাম লিখ। ৪

## সৃজনশীল বহুনির্বাচনি

## মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১	K	২	N	৩	M	৪	L	৫	L	৬	M	৭	L	৮	N	৯	K	১০	N	১১	M	১২	N	১৩	M
১৪	K	১৫	K	১৬	L	১৭	M	১৮	M	১৯	L	২০	N	২১	K	২২	M	২৩	M	২৪	L	২৫	M		

## সৃজনশীল রচনামূলক

## মডেল প্রশ্নপত্রের উত্তর

১. খ. $R - \{3\}$ , এক-এক; খ. $-2, 4$	৫. ক. $-6, -24$ খ. $x = 1, 2, 3$
২. ক. $\{1, 2, 3\}$ ; গ. $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{1-2x}; x \neq \frac{1}{2}$	৬. ক. $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$ ; খ. $R = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ ; ডোম, $R = \{1, 2, 3\}$ ; রেঞ্জ, $R = \{2, 3, 4\}$ ; গ. $\{(a, 2), (a, 3), (a, 4), (a, 5), (b, 2), (b, 3), (b, 4), (b, 5)\}$ ; $\{(a, 3), (a, 4), (b, 3), (b, 4)\}$
৩. ক. $[-1, 1]$ ; খ. $\frac{1-\sqrt{4x+9}}{2}, x \geq -\frac{9}{4}$	৭. ক. $x = 4$ খ. $\bar{N}$
৪. ক. $\bar{N} - \{1\}; \{x \in \bar{N}: x \geq 2\}$ ; গ. 3	৮. ক. ডোমেন = $\{x \in \bar{N}: -2 \leq x \leq 2\}$ খ. এক-এক নয় গ. বৃত্ত



## মডেল ৩

## সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময়: ২৫ মিনিট; মান-২৫

১.  $A = \{0\}$  হলে,  $P(A)$  এর মান কত?

- K  $\{0, \{\emptyset\}\}$  L  $\{0, \emptyset\}$   
M  $\{\{0\}, \emptyset\}$  N  $\{\{0\}, \{\emptyset\}\}$

২.  $A = \{2, 3, 4\}$  হলে  $P(A)$  এর সদস্য সংখ্যা কত?

- K 7 L 8  
M 9 N 10

৩.  $A = \{7, 8, 9\}$  এবং  $B = \{5, 6\}$  হলে  $A - B =$  কত?

- K  $\{5, 6, 7, 8, 9\}$  L  $\{5, 6\}$   
M  $\{7, 8, 9\}$  N  $\{0\}$

৪. একটি সেটের উপাদান সংখ্যা ৬টি হলে প্রকৃত উপসেট সংখ্যা কয়টি?

- K 6 L 61  
M 65 N 63

৫. যদি  $A = \{0\}$  এবং  $B = \{0, \emptyset\}$  হয় তবে—

- i.  $P(A) = \{\emptyset, \{0\}\}$   
ii.  $P(B) = \{\emptyset, \{0\}, \{\emptyset, B\}\}$   
iii.  $P(A \cap B) = \{\{0\}, \{\emptyset\}\}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

৬.  $U = \{x \in \mathbb{O} : 5 \leq x \leq 15\}$  এবং $P = \{x : x, 15 \text{ এর মৌলিক উৎপাদক}\}$  হলে  $N(P') =$  কত?

- K 8 L 9  
M 10 N 11

৭. যদি  $n(A) = 8$ ,  $n(B) = 5$  এবং  $n(A \cap B) = 4$  হয় তবে  $n(A \cup B) =$  কত?

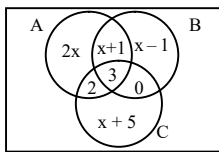
- K 4 L 6  
M 9 N 12

৮. যদি  $S = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x^2 + 1 = 0\}$  হয় তবে সেট S হবে—

- K  $S = R$  L  $S = \emptyset$   
M  $S = R_+$  N  $S = N$

নিচের তথ্যের আলোকে (৯-১০) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ভেনচিত্রে A, B, C সেটের উপাদানগুলো এমনভাবে দেওয়া আছে

যেন  $U = A \cup B \cup C$ , যদি  $n(U) = 50$  হয় তবে৯.  $n(B \cap C') + n(A' \cap B) =$  কত?

- K 7 L 16  
M 23 N কোনটিই নয়

১০.  $n(A \cap B \cap C) =$  কত?

- K 4 L 8  
M -8 N 9

১১.  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-4}}$  এর ডোমেন কত?

- K  $x > 4$  L  $x < 4$   
M  $x \geq 4$  N  $x \leq 4$

১২.  $f(x) = \frac{4x-13}{x-5}$  এর রেঞ্জ কত?

- K  $\mathbb{N} - \{1\}$  L  $\mathbb{N} - \{4\}$   
M  $\mathbb{N} - \{5\}$  N  $\mathbb{N} - \{13\}$

১৩. কোনটি এক-এক ফাংশন নয়?

- K  $f(x) = 2x - 1$   
L  $f(x) = (2x)^2$   
M  $f(x) = \frac{x-1}{x-2}$   
N  $f(x) = 3x$

১৪.  $S = \{(-3, 8), (-2, 3), (-1, 0), (0, -1)\}$ 

অন্যের ডোমেন নিচের কোনটি?

- K  $\{-3, -2, -1, 0\}$   
L  $\{8, 3, 0, -1\}$   
M  $\{-3, -2, -1\}$   
N  $\{3, 0, -1\}$

১৫.  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = 9$  বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

- K  $(a, -b)$  L  $(-a, -b)$   
M  $(-a, b)$  N  $(a, b)$

১৬. যদি  $y = f(x) = \frac{3}{2}x + \frac{5}{2}$  হয়, তবে—

- i. ফাংশনটির লেখচিত্র মূলবিন্দুগামী  
ii. ঢাল  $\frac{3}{2}$   
iii. ইহা x ও y-অক্ষকে যথাক্রমে

 $\left(\frac{-5}{3}, 0\right)$  ও  $\left(0, \frac{5}{2}\right)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii L i ও iii  
M ii ও iii N i, ii ও iii

১৭.  $F(x) = \frac{1}{x}$  এর ডোমেন কোনটি?

- K  $R \setminus \{0\}$  L R  
M  $R_+$  N R

১৮.  $S = \{(x, y) : x^2 + y^2 = 9 \text{ এবং } y \geq 0\}$ 

অন্যটির লেখচিত্র নিচের কোনটি?

- K অধিবৃত্ত L অর্ধবৃত্ত  
M উপবৃত্ত N বৃত্ত

নিচের তথ্যের আলোকে (১৯ ও ২০) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  এবং  $f(x) = |5 - x|$ 

১৯. ফাংশনের ডোমেন কোনটি?

- K  $\mathbb{N}$  L  $\mathbb{N}_+$   
M  $5 - x \geq 0$  N  $x = 5$

২০. ফাংশনের রেঞ্জ কোনটি?

- K  $\mathbb{N}$  L  $[0, \infty)$   
M  $5 - x \geq 0$  N  $x = 5$

২১.  $y = 5^x$  ফাংশনের—

- i. ডোমেন  $= (-\infty, \infty)$   
ii. রেঞ্জ  $= (0, \infty)$   
iii. বিপরীত ফাংশন  $\log_5 x$

নিচের কোনটি সঠিক?

- K i ও ii  
L i ও iii  
M ii ও iii  
N i, ii ও iii

২২.  $F(x) = \frac{x}{|x|}$  ফাংশনটির ডোমেন কত?

- K  $\{0\}$  L  $\{-1, 1\}$   
M  $\mathbb{N} - \{0\}$  N  $\mathbb{N}$

২৩.  $y = F(x) = (2x - 1)^2$  হলে, x এর মান কত?

- K  $1 \pm \sqrt{y}$   
L  $1 \pm 2\sqrt{y}$   
M  $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{y})$   
N  $\frac{1}{2}(1 \pm \sqrt{y})$

নিচের তথ্যানুসারে (২৪ ও ২৫) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

 $f(x) = \sqrt{2-x}$  একটি ফাংশন।২৪.  $f(x)$  এর ডোমেন কোনটি?

- K  $\{x \in \mathbb{N} : x \geq -2\}$   
L  $\{x \in \mathbb{N} : x \leq 2\}$   
M  $\{x \in \mathbb{N} : x \geq \sqrt{2}\}$   
N  $x \in \mathbb{N} : 0 \leq x \leq -2$

২৫.  $f(x)$  এর রেঞ্জ কোনটি?

- K  $\{x \in \mathbb{N} : x \geq 0\}$   
L  $\{x \in \mathbb{N} : x \leq 2\}$   
M  $\{x \in \mathbb{N} : x \geq \sqrt{2}\}$   
N  $\{x \in \mathbb{N} : 0 \leq x \leq -2\}$

১	M	২	L	৩	M	৪	N	৫	K	৬	M	৭	M	৮	L	৯	M	১০	N	১১	K	১২	L	১৩	L
১৪	K	১৫	N	১৬	M	১৭	K	১৮	L	১৯	K	২০	L	২১	K	২২	M	২৩	N	২৪	L	২৫	K		

## সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

সময়: ২ ঘণ্টা ৩৫ মিনিট

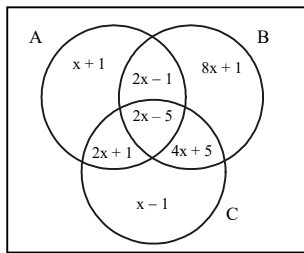
মান-৫০

[বি. দ্র. যেকোনো ৫টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। প্রতি প্রশ্নের মান ১০

১০ × ৫ = ৫০]

১. ▶ (i)  $R = \{(x, y) : x \in A, y \in A \text{ এবং } y = x + 1\}$ এবং  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ (ii)  $P = \{x \in \mathbb{O} : x^2 > 8 \text{ এবং } x^3 < 150\}$ (iii)  $Q = \{x \in \mathbb{N} : x^2 - (a+b)x + ab = 0\}$ ক.  $Q$  সেটের উপসেটগুলো নির্ণয় কর। ২খ.  $R$  অন্তরকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর এবং ডোম  $R$  ও রেঞ্জ  $R$  নির্ণয় কর। ৪গ.  $R$  অন্তরকে রেঞ্জকে  $R$  সেট ধরে  $Q \times (R \cup P)$  ও  $Q \times (R \cap P)$  নির্ণয় কর। ৪২. ▶  $N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$  স্বাভাবিক সংখ্যাসমূহের সেট, $A = \{2x : x \in \mathbb{O}\}$ , $B = \{1, 4, 9, 16, 25, 36, \dots\}$  $C = \{y \in \mathbb{O} : y^2 - 3y + 2 = 0\}$ ক.  $C$  কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২খ. প্রমাণ কর যে,  $A$  সেটটি  $\mathbb{O}$  এর সমতুল। ৪গ. দেখাও যে,  $B$  একটি অনন্ত সেট। ৪৩. ▶  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ ;  $g(y) = \frac{1+y^2+y^4}{y^2}$ ক.  $f(0)$ ,  $f(-1)$  এর মান নির্ণয় কর। ২খ.  $x$  এর কোন মানের জন্য  $f(x) = 0$  হবে? ৪গ. দেখাও যে,  $g\left(\frac{1}{y^2}\right) = g(y^2)$  ৪

৪. ▶ শ্রেণি শিক্ষক ভেনচিত্র সম্পর্কে ধারণা দিতে গিয়ে নিম্নোক্ত চিত্রটি আঁকেন।

ক.  $n(A \cap B' \cap C') = n(A \cap B)$  হলে  $x$  এর মান বের কর। ২খ.  $f(x) = n(A \cap B' \cap C)$  হলে  $f^{-1}(1)$  এর মান কত? ৪গ.  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{n(A' \cap B' \cap C) \cdot n\{A \cap (B \cup C)\}}}$  একটি

ফাংশন হলে এর ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

৫. ▶  $f : \mathbb{N} - \{-3\} \rightarrow \mathbb{N} - \{1\}$ , ফাংশনটি  $f(x) = \frac{x}{x+3}$ ; দ্বারাসংজ্ঞায়িত এবং  $S = \{(x, y) : x^2 + y^2 + 6x - 8y - 75 = 0\}$ ক.  $f(x) = \sqrt{2x+1}$  ফাংশনটির ডোমেন নির্ণয় কর। ২খ. দেখাও যে,  $f^{-1}(x)$  একটি ফাংশন। ৪গ.  $S$  ফাংশন কিনা তা লেখ হতে দেখাও। ৪৬. ▶  $A$  একটি সেট যেখানে,  $A = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\}$ এবং  $y, x$  এর একটি ফাংশন যেখানে,  $y^2 = 25 - x^2$ ,  $y \geq 0$ ক.  $A$  সেটটিকে সেট গঠন পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ২

খ. ফাংশনটির ডোমেন ও রেঞ্জ নির্ণয় কর। ৪

গ. কোন শর্ত সাপেক্ষে ফাংশনটি এক-এক ও সার্বিক হবে তা ব্যাখ্যা কর। ৪

৭. ▶ ১০ম শ্রেণির মোট ২০০ জন ছাত্রের মধ্যে ৯২ জন ক্রিকেট, ৪৪

জন ফুটবল এবং ৭৪ জন হকি খেলে। এর মধ্যে ২৬ জন

ফুটবল ও ক্রিকেট, ২৪ জন ক্রিকেট ও হকি এবং ২৪ জন ফুটবল

ও হকি খেলে। ১৪ জন ছাত্র কোনো খেলাতেই পারদর্শী নয়।

ক. দুইটি খেলায় পারদর্শী ও কোন খেলাতেই পারদর্শী নয় এমন ছাত্রদের সেট ভেনচিত্রে দেখাও। ২

খ. তিনটি খেলাতেই পারদর্শী ছাত্র কত জন? ৪

গ. কতজন ছাত্র কেবলমাত্র একটি খেলায় এবং কতজন ছাত্র অন্তত দুটি খেলায় পারদর্শী? ৪

৮. ▶  $f : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{2\}$ ,  $f(x) = \frac{2x+2}{x-1}$  এবং  $g(x) = \sqrt{x-2}$ .ক.  $g(x)$  এর ডোমেন নির্ণয় কর। ২খ. দেখাও যে,  $f(x)$  এক-এক এবং সার্বিক ফাংশন। ৪গ.  $5f^{-1}(x) = g^{-1}(3)$  হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪১. ক.  $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$ ;খ.  $R = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$  ডোম,  $R = \{1, 2, 3\}$ রেঞ্জ,  $R = \{2, 3, 4\}$ ; গ.  $\{(a, 2), (a, 3), (a, 4), (a, 5),$  $(b, 2), (b, 3), (b, 4), (b, 5)\}; \{(a, 3), (a, 4), (b, 3), (b, 4)\}$ ২. ক.  $\{1, 2\}$ ৩. ক.  $-6, -24$  খ.  $x = 1, 2, 3$ ৪. ক.  $\frac{7}{3}$ , খ.  $0$ ; গ.  $\{x \in \mathbb{N} : x > 1 \text{ অথবা } x < -1\}; (0, \infty)$ ৫. ক. ডোম  $f = \left\{ x \in \mathbb{N} : x \geq -\frac{1}{2} \right\}$ ;

গ. ফাংশন নয়

৬. ক.  $\{x : x \in \mathbb{U}, x^2 \leq 9\}$ ; খ.  $[-5, 5]; [0, 5]$ গ. ডোমেন  $= [0, 5]$ , কোডোমেন  $= [0, 5]$ 

৭. খ. ১০ জন; গ. ১২৪ জন; ৫৪ জন

৮. ক.  $Dg = \{x \in \mathbb{N} : x \geq 2\}$ ; গ.  $x = \frac{16}{3}$