

অধ্যায় ০৯

সেট ও ফাংশন

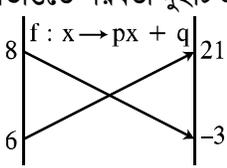
এই অধ্যায়ের বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ:

বোর্ড	২০২৪			M C Q	২০২০			M C Q	২০১৯			M C Q	২০১৮			M C Q	২০১৭			M C Q
	CQ				CQ				CQ				CQ				CQ			
	a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c	
ঢাকা	1			4		1		2	1	1		1	1	1		2	1	1	1	2
রাজশাহী	1	1		1	1	1	1	1				2	1	1		2	1	1	1	2
চট্টগ্রাম	1	1					2	1	1	1	3	1	1		2	1	1	1	5	
কুমিল্লা	1	1		4		1	1	3				2	1	1		2	1	1	1	1
যশোর	1	1		2	1	1	1	2	1	1		2	1	1		2	1	1	1	2
বরিশাল				2	1		1	2	1	1	1	2	1	1		2	1	1	1	3
সিলেট				2		1	1	2	1	1		2	1	1		2	1	1	1	2
দিনাজপুর		1		1	1	1	1	2		1		2	1	1		2				2
ময়মনসিংহ				3		1	1	2												

[বি.দ্র: ২০২৩ সালে এই অধ্যায় শর্ট সিলেবাসে ছিল না, ২০২২ এবং ২০২১ সালে এ অধ্যায় থেকে কোনো প্রশ্ন আসেনি।]

MCQ প্রশ্ন ও সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহ

01. $A = \{(x: x \in \mathbb{N}, x^2 + 9x + 20 = 0)\}$ হলে,
 $n(A) =$ কত? [ঢা.বো'২৪]
 (a) 4 (b) 2 (c) 1 (d) 0
 নিচের তথ্যের ভিত্তিতে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও।
- $f: x \rightarrow px + q$

02. p এর মান কত? [ঢা.বো'২৪]
 (a) -7 (b) -12 (c) 9 (d) 12

03. যদি $p = 3$ এবং $q = 2$ হয়, তবে $f(x)$ এর ডোমেন কত? [ঢা.বো'২৪]
 (a) $\mathbb{R} - \left\{\frac{3}{2}\right\}$ (b) $\mathbb{R} - \left\{-\frac{3}{2}\right\}$
 (c) $\mathbb{R} - \{3\}$ (d) \mathbb{R}
04. নিচের কোনটি এক-এক ফাংশন? [রা.বো'২৪]
 (a) $F(x) = (x + 4)^2$ (b) $F(x) = |x - 3|$
 (c) $F(x) = e^x$ (d) $F(x) = \frac{5}{|x|}, x \neq 0$
05. সার্বিক সেট $U = \{3, 4, 5, 6\}$, হলে, $S = \{x: x + 2 \leq 7\}$
 এর প্রকৃত উপসেট কোনটি? [সি.বো'২৪]
 (a) $\{3, 6\}$ (b) $\{3, 5\}$
 (c) $\{3, 4, 5\}$ (d) $\{3, 5, 6\}$

উত্তরমালা

01. d

02. b

03. d

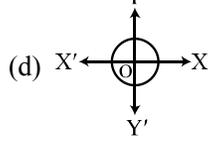
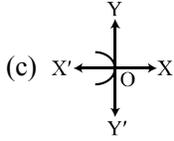
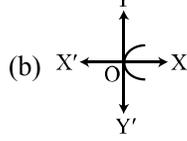
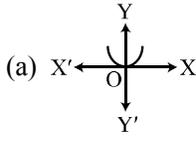
04. c

05. b



06. নিচের কোনটি ফাংশন?

[ব.বো.'২৪]



07. $f(x) = \frac{x-3}{2x-3}$ এর বিপরীত ফাংশন নিচের কোনটি? [য.বো.'২৪]

(a) $\frac{3x-1}{2x-1}$

(b) $\frac{3x-1}{x-2}$

(c) $\frac{3(x-1)}{x-2}$

(d) $\frac{3(x-1)}{2x-1}$

08. $S = \{(x, y) : x^2 + y^2 = 25\}$ হলে-

[য.বো.'২৪]

(i) S এর লেখচিত্রটি একটি বৃত্ত

(ii) $-5 \leq y \leq 0$, শর্তে, S একটি ফাংশন

(iii) $0 \leq y \leq 5$ শর্তে S একটি ফাংশন

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$f(x) = 3|x| - 5x, \text{ যখন } -2 \leq x \leq 11$$

09. f এর ডোমেন কত?

[ঢা.বো.'২১]

(a) $(-2, 11)$

(b) $[-2, 11]$

(c) $(-22, 16)$

(d) $[-22, 16]$

10. f এর রেঞ্জ কত?

[ঢা.বো.'২১]

(a) $[-2, 11]$

(b) $[-22, 4]$

(c) $[-22, 16]$

(d) $(-22, 16)$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$g(x) = 4^x \text{ একটি ফাংশন।}$$

11. $g(x)$ ফাংশন-

[দি.বো.'২১]

(i) একটি সূচকীয় ফাংশন (ii) এর ডোমেন $(-\infty, 0)$

(iii) এর রেঞ্জ $(0, \infty)$

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii

(b) i, iii

(c) ii, iii

(d) i, ii, iii

12. $f(x) = |x - 1|$ হলে, রেঞ্জ f = কত?

[য.বো.'২১]

(a) $(0, \infty)$

(b) $[0, \infty)$

(c) $(0, \infty]$

(d) $[0, \infty]$

13. সেট $A_n = \{n, 2n, 3n, \dots\}$ এর জন্য-

[ঢা.বো.'২০]

(i) $A_1 \sim A_1$ (ii) $A_1 \sim A_2$ (iii) $A_1 \sim A_3$

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$P_n = \{2^n, 2^{2n}, 2^{3n}, \dots\}, \text{ সকল } n \in \mathbb{N}.$$

14. $P_2 \cup P_4$ এর মান নিচের কোনটি?

[ঢা.বো.'২০]

(a) P_1

(b) P_2

(c) P_3

(d) P_4

15. P_2 এর উপসেট কোনটি?

[ঢা.বো.'২০]

(a) P_1

(b) P_3

(c) P_4

(d) P_5

16. $\{(3, 4), (4, 3), (3, 9), (7, 8), (8, 9)\}$ এই অম্বয়টির রেঞ্জ

নিচের কোনটি?

[সি.বো.'২০]

(a) $\{4, 3, 9, 7, 8\}$

(b) $\{4, 3, 9, 8\}$

(c) $\{3, 4, 3, 9, 9\}$

(d) $\{3, 4, 7, 8\}$

17. কোনো সেটের সদস্য $3n$ হলে এর উপসেটের সংখ্যা কতটি?

[ব.বো.'২০]

(a) 2^n

(b) 3^n

(c) 6^n

(d) 8^n

18. যদি $f(x) = 4x - 1$ এবং $0 \leq x \leq 3$ হয় তাহলে f

ফাংশনের রেঞ্জ কত?

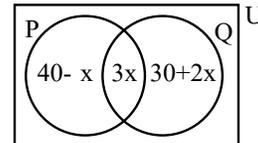
[য.বো.'২০]

(a) $\{y \in \mathbb{R} : 0 \leq y \leq 3\}$

(b) $\{y \in \mathbb{R} : 1 \leq y \leq 11\}$

(c) $\{y \in \mathbb{R} : -1 \leq y \leq 13\}$

(d) $\{y \in \mathbb{R} : -1 \leq y \leq 11\}$



19.

[য.বো.'২০]

$U = P \cup Q$ এবং $n(U) = 90$ হলে উপরের ভেনচিত্র

অনুসারে $P \setminus Q$ এর মান কত?

(a) 15

(b) 20

(c) 35

(d) 50

20. $A = \{x \in \mathbb{R} : -2 \leq x < 1\}$ এবং $B = \{x \in \mathbb{R} : 1 \leq$

$x < 3\}$ হলে $P(A \cap B)$ সেট কোনটি?

[দি.বো.'২০]

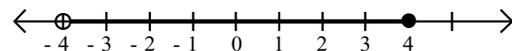
(a) $\{1\}$

(b) \emptyset

(c) $\{0\}$

(d) $\{\emptyset\}$

নিচের সংখ্যারেখাটি লক্ষ কর:



21. উপরের সংখ্যারেখা অনুসারে কোনটি সঠিক?

[য.বো.'২০]

(a) $(-4, 4)$

(b) $[-4, 4)$

(c) $(-4, 4]$

(d) $[-4, 4]$

উত্তরমালা

06. a	07. d	08. d	09. b	10. c	11. b	12. a	13. d
14. b	15. c	16. b	17. d	18. d	19. c	20. d	21. a



22. নিচের কোনটির জন্য A ও B সেটদ্বয় সমান হবে? [ঢা.বো.'১৯]
- (a) $A \setminus B$ এবং $B \setminus A$ (b) $A \notin B$ এবং $B \notin A$
 (c) $A \subseteq B$ এবং $B \subseteq A$ (d) $A \not\subseteq B$ এবং $B \not\subseteq A$
23. $f(y) = \frac{1}{\sqrt{7-y}}$ এর ডোমেন কোনটি? [চ.বো.'১৯]
- (a) $\{y \in \mathbb{R} : y \geq 7\}$ (b) $\{y \in \mathbb{R} : y \leq 7\}$
 (c) $\{y \in \mathbb{R} : y > 7\}$ (d) $\{y \in \mathbb{R} : y < 7\}$
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- $$F(x) = \frac{4x}{x+3}$$
24. F এর ডোমেন কোনটি? [সি.বো.'১৯]
- (a) $\{x \in \mathbb{R} : x \neq -9\}$ (b) $\{x \in \mathbb{R} : x \neq -3\}$
 (c) $\{x \in \mathbb{R} : x \neq 3\}$ (d) $\{x \in \mathbb{R} : x \neq 9\}$
25. $F^{-1}(2)$ এর মান কত? [সি.বো.'১৯]
- (a) $\frac{5}{8}$ (b) 1 (c) $\frac{8}{5}$ (d) 3
26. নিচের কোন ফাংশনটি এক-এক? [য.বো.'১৯]
- (a) $F(x) = x^2 + 3$ (b) $F(x) = x^2 - 3$
 (c) $F(x) = \frac{1}{x-3} : x \neq 3$ (d) $F(x) = \frac{3}{|x|} : x \neq 0$
27. $x \in A \setminus B$ এর পরিবর্তে নিচের কোনটি লেখা যায়? [য.বো.'১৯]
- (a) $x \in A$ এবং $x \in B$ (b) $x \in A$ এবং $x \notin B$
 (c) $x \notin A$ এবং $x \in B$ (d) $x \notin A$ এবং $x \notin B$
28. যদি $A \subset B$ হয়, তবে নিচের কোনটি সঠিক? [কু.বো.'১৯]
- (a) $B \cup A = A$ (b) $B \cap A = B$
 (c) $A \cap B = A$ (d) $A' \subset B'$
29. নিচের কোন ফাংশনটি এক-এক? [রা.বো.'১৭]
- (a) $F(x) = \frac{1}{x-2}, x \neq 2$ (b) $F(x) = x^2 + 1$
 (c) $F(x) = (x-2)^2$ (d) $F(x) = (3+x)^2$
30. যে কোনো সেট A— [চ.বো.'১৭]
- (i) অসান্ত সেট হবে যদি ও কেবল যদি A, এর প্রকৃত উপসেটের সমতুল হয়
 (ii) এর উপাদান সংখ্যা n হলে $n(P(A)) = 2^n$
 (iii) নিজেই নিজের একটি উপসেট
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (b) i, iii
 (c) ii, iii (d) i, ii, iii
31. $A = \{5, 6, 7\}, B = \{2, 3\}$ হলে, $A \cap B = ?$ [রা.বো.'১৬]
- (a) (\emptyset) (b) \emptyset
 (c) $\{2, 3, 5, 6\}$ (d) $\{0\}$
32. যদি $n(M) = 7, n(N) = 4$ এবং $n(M \cap N) = 5$ হয়, তবে $n(M \cup N) =$ কত? [কু.বো.'১৭]
- (a) 2 (b) 6 (c) 8 (d) 16
33. সার্বিক সেট U এর যে কোনো উপসেট A এর জন্য $A \setminus (A \setminus A)$ এর মান কোনটি? (a) A' (b) A (c) \emptyset (d) $\{0\}$
34. $F(x) = \frac{x}{x-2}$ এর জন্য— [চ.বো.'১৬]
- (i) $x = 2$ এর জন্য F(x) সংজ্ঞায়িত
 (ii) এটি একটি এক-এক ফাংশন (iii) $F^{-1}(x) = \frac{2x}{x-1}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (b) i, iii
 (c) ii, iii (d) i, ii, iii
35. কিছু সংখ্যক ছাত্র-ছাত্রীর মধ্যে 60 জন ক্রিকেট, 40 জন ফুটবল, 25 জন দুটি খেলা পছন্দ করে। কমপক্ষে একটি খেলা কতজন পছন্দ করে? [সি.বো.'১৬]
- (a) 25 (b) 75 (c) 100 (d) 125
36. $f(x) = \frac{4x-9}{x-2}$ হলে $f^{-1}(3)$ এর মান— [ব.বো.'১৬]
- (a) 3 (b) 1 (c) $\frac{3}{5}$ (d) -3
37. জর্জ ক্যান্টর কোন দেশের অধিবাসী? [য.বো.'১৬]
- (a) ব্রিটেন (b) ইতালি (c) ফ্রান্স (d) জার্মানি
38. A', A সেটের পূরক সেট হলে, $A \cap A' =$ কত? [রা.বো.'১৫]
- (a) U (b) \emptyset (c) A (d) A'
39. অনন্ত সেট নিচের কোনটি? [চ.বো.'১৫]
- (a) $\{1, 2, 3, \dots, 40\}$ (b) $\{3, 4, 7\}$
 (c) স্বাভাবিক সংখ্যার সেট
 (d) $\{x \in \mathbb{N} : 2 < x < 12\}$
40. $A \cap B = B$ এবং $A \neq B$ হলে কোনটি সঠিক? [চ.বো.'১৫]
- (a) $A \subset B$ (b) $B \subset A$
 (c) $A \cup B = B$ (d) $B \not\subset A$
41. $A = \{1, 2, 3\}$ এবং $B = \{4, 5, 6\}$ হলে— [চ.বো.'১৫]
- (i) $A \cup B = \{x : x \in \mathbb{N} \text{ এবং } x < 7\}$
 (ii) $A \cap B = \emptyset$
 (iii) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (b) ii, iii
 (c) i, iii (d) i, ii, iii

উত্তরমালা

22. c	23. d	24. b	25. d	26. c	27. b	28. c	29. a	30. d	31. b	32. b	33. b	34. c	35. b	36. a
37. d	38. b	39. c	40. b	41. d										



42. $N : \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$
 $A : \{2, 4, 6, \dots, 2n, \dots\}$

N ও A কোন ধরনের সেট?

- (a) সমতুল সেট (b) সমান সেট
 (c) সংযোগ সেট (d) অনন্ত সেট

43. যদি $S = \{(1, -1), (2, -2), (3, -2), (7, -9)\}$ হয়, তবে—
 [সি.বো.'১৫]

- (i) S অন্তর্ভুক্ত একটি ফাংশন
 (ii) S অন্তর্ভুক্ত একটি এক-এক ফাংশন
 (iii) S এর রেঞ্জ $\{-1, -2, -9\}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii
 (c) ii, iii (d) i, ii, iii

44. A, B ও C যে কোনো সেট হলে, নিচের কোনটি বণ্টন নিয়ম?
 [য.বো.'১৫]

- (a) $A \cup B = B \cup A$
 (b) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$
 (c) $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$
 (d) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

45. বাস্তব সংখ্যা, স্বাভাবিক সংখ্যা, পূর্ণসংখ্যা এবং মূলদ সংখ্যার সেট যথাক্রমে R, N, Z এবং Q হলে, কোন সম্পর্কটি সঠিক?
 [কু.বো.'১৫]

- (a) $Z \subset Q \subset N \subset R$ (b) $N \subset R \subset Q \subset Z$
 (c) $Q \subset N \subset Z \subset R$ (d) $N \subset Z \subset Q \subset R$

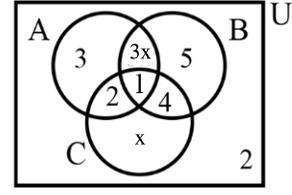
46. যদি $n(A) = 3, n(B) = 4$ এবং $A \cap B = \emptyset$ হয়, তবে $n(A \cup B) =$ কত?
 [কু.বো.'১৫]

- (a) 6 (b) 7 (c) 8 (d) 12

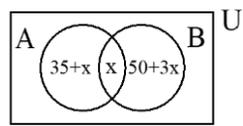
বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

47. $f(x) = \frac{x}{|x|}$ এর ডোমেন কত?
 (a) $\{0\}$ (b) $\{-1, 1\}$ (c) $\mathbb{R} - \{0\}$ (d) \mathbb{R}
48. $f(x) = 2^x$ হলে—
 (i) ডোমেন $= (-\infty, \infty)$ (ii) রেঞ্জ $= (0, \infty)$
 (iii) $f^{-1}(x) = \log_2 x$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) ii, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



49. $n(A \cap B) = ?$
 (a) $3x$ (b) $3x + 1$
 (c) $3x + 6$ (d) 0
50. $n(U) = 21$ হলে, $x = ?$
 (a) 1 (b) 4
 (c) 3 (d) 2
51. কোনো সেটের শক্তিসেটের উপাদান সংখ্যা 8^n হলে, সেটটির উপাদান সংখ্যা কত?
 (a) n (b) 8 (c) $2n$ (d) $3n$
52. $A = \{x : x \in \mathbb{Z}, F(x) = \sqrt{3 - x}\}$ হলে, A এর ডোমেন কত?
 (a) $\{x \in \mathbb{R}, x \geq 3\}$ (b) $\{x \in \mathbb{Z}, x \leq 3\}$
 (c) $\{x \in \mathbb{R}, -3 \leq x \leq 3\}$ (d) $\{x \in \mathbb{Z}, x \geq 3\}$
53. $g(x) = x^3 - 5$ হলে, $g^{-1}(3) = ?$
 (a) 8 (b) 5 (c) 1 (d) 2
- 54.



- $U = A \cup B$ এবং $n(U) = 150$ হলে—
 (i) $x = 13$ (ii) A এর মোট উপাদান 48 টি
 (iii) শুধুমাত্র B এর উপাদান 89 টি
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) ii, iii
 (c) i, iii (d) i, ii, iii
55. $S = \{0\}$ হলে, $P(S)$ কোনটি?
 (a) $\{\{0\}, \phi\}$ (b) $\{\phi\}$ (c) $\{0, \phi\}$ (d) $\{0\}$
56. $f(x) = \frac{1}{x-5}$ এর রেঞ্জ কত?
 (a) $\mathbb{R} - \{-5\}$ (b) $\mathbb{R} - \{5\}$
 (c) $\mathbb{R} - \{0\}$ (d) $\mathbb{R} - \{1\}$

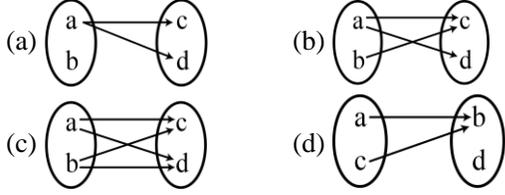
উত্তরমালা

42. a	43. b	44. d	45. d	46. b	47. c	48. d	49. b	50. a	51. d	52. b	53. d	54. c	55. a	56. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

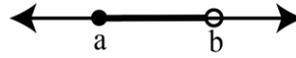
57. $U = \{5, 6, 7, 8\}$ এবং $A = \{6, 7\}$ হলে, $P(A')$ এর উপাদান কতটি?

- (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6

58. নিচের কোন অন্তর্ভুক্তি ফাংশন?

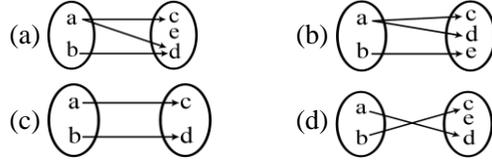


59. নিম্নের সংখ্যারেখা অনুযায়ী কোনটি সঠিক?



- (a) $[a, b]$ (b) (a, b) (c) $[a, b[$ (d) $\{a, b\}$

60. নিচের কোনটি অনটু ফাংশন?



উত্তরমালা

57. b	58. d	59. b	60. c
-------	-------	-------	-------

MCQ প্রশ্নের ব্যাখ্যামূলক সমাধান



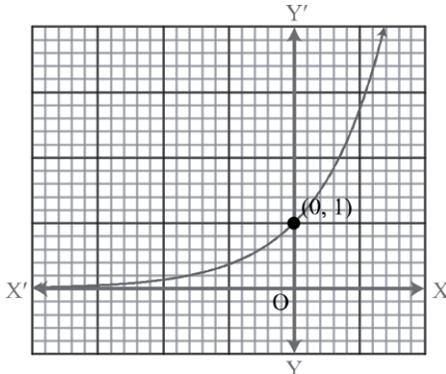
বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. **সমাধান: (d);** $A = \{x: x \in \mathbb{N}, x^2 + 9x + 20 = 0\}$
এখানে, $x^2 + 9x + 20 = 0 \Rightarrow (x + 4)(x + 5) = 0$
 $\Rightarrow x = -4, -5; -4 \notin \mathbb{N}, -5 \notin \mathbb{N}$
 $\therefore A = \{\} \therefore n(A) = 0$

02. **সমাধান: (b);** $f: x \rightarrow px + q$
 $f(8) = -3 \Rightarrow 8p + q = -3 \dots \dots \dots (i)$
 $f(6) = 21 \Rightarrow 6p + q = 21 \dots \dots \dots (ii)$
 $\therefore (i) - (ii) \Rightarrow 2p = -24 \Rightarrow p = -12$

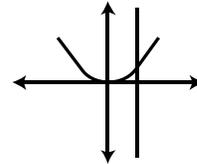
03. **সমাধান: (d);** $P = 3, q = 2$ হলে, $f(x) = 3x + 2$ যার ডোমেইন $= \mathbb{R}$

04. **সমাধান: (c);** $F(x) = e^x$ এক-এক ফাংশন
বি:দ্র: পরমমান ফাংশন, বর্গ ফাংশন এক-এক নয়।



05. **সমাধান: (b);** $U = \{3, 4, 5, 6\}; S = \{x: x + 2 \leq 7\}$
এখানে, $x + 2 \leq 7 \Rightarrow x \leq 5 \therefore S = \{3, 4, 5\}$
প্রদত্ত option গুলোর একমাত্র $\{3, 5\}$ ই S এর প্রকৃত উপসেট।

06. **সমাধান: (a);** Vertical line test করে ফাংশন কিনা বুঝা যায়,



দেখা যাচ্ছে, x এর একটি মানের জন্য y এর একটিই মান পাওয়া যায়। তাই এটি ফাংশন।

07. **সমাধান: (d);** $y = f(x) = \frac{x-3}{2x-3}$
 $\therefore 2xy - 3y = x - 3 \therefore 2xy - x = 3y - 3$
 $\therefore x = \frac{3y-3}{2y-1} = f^{-1}(y) \therefore f^{-1}(x) = \frac{3x-3}{2x-1} = \frac{3(x-1)}{2x-1}$

08. **সমাধান: (d);** $S = \{(x, y); x^2 + y^2 = 25\}$
 $\therefore x^2 + y^2 = 25$; বৃত্তের সমীকরণ $\dots \dots \dots (i)$
 $-5 \leq y \leq 0$; শর্তে S ফাংশন সত্য $\dots \dots \dots (ii)$
 $0 \leq y \leq 5$; শর্তে S ফাংশন সত্য $\dots \dots \dots (iii)$
 $\therefore (i), (ii)$ ও (iii) সঠিক।

09. **সমাধান: (b);** $-2 \leq x \leq 11$ বলে, ডোমেইন $= [-2, 11]$

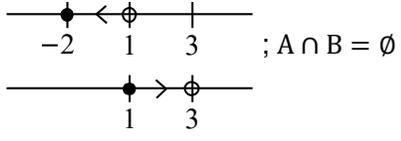
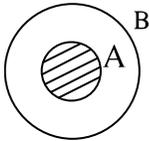
10. **সমাধান: (c);** $x = 11$ হলে, $f(x) = 33 - 55 = -22$; $x = -2$ হলে, $f(x) = 6 + 10 = 16$

11. **সমাধান: (b);** $x \in (-\infty, \infty) \Rightarrow g(x) > 0$

12. **সমাধান: (a);** $|x - 1| \geq 0$

13. **সমাধান: (d);** A_1, A_2 ও A_3 তিনটি সেটের প্রতি দুইটির পরস্পরের মধ্যে এক এক মিল আছে। তাই তারা পরস্পরের সমতুল সেট।



14. **সমাধান: (b);** $P_2 = \{2^2, 2^4, 2^6, 2^8, \dots\}$
 $P_4 = \{2^4, 2^8, 2^{12}, \dots\}$
 $P_2 \cup P_4 = \{2^2, 2^4, 2^6, 2^8, \dots\} \cup \{2^4, 2^8, 2^{12}, \dots\}$
 $= \{2^2, 2^4, 2^6, 2^8, 2^{10}, 2^{12}, \dots\} = P_2$
17. **সমাধান: (d);** উপসেট সংখ্যা $= 2^{3n} = (2^3)^n = 8^n$
18. **সমাধান: (d);** $f(x) = 4x - 1$
 $f(0) = 4 \cdot 0 - 1 = -1$
 $f(3) = 4 \cdot 3 - 1 = 11$
 $\therefore \text{Range: } \{y \in \mathbb{R} : -1 \leq y \leq 11\}$
19. **সমাধান: (c);** $40 - x + 3x + 30 + 2x = 90$
 $\Rightarrow 4x + 70 = 90 \therefore x = 5$
 $\therefore P \setminus Q = 40 - x = 40 - 5 = 35$
20. **সমাধান: (d);**  ; $A \cap B = \emptyset$
 $\therefore P(A \cap B) = \{\emptyset\}$
22. **সমাধান: (c);** দুইটি সেট পরস্পরের উপসেট হলে সেটদ্বয় সমান হয়।
23. **সমাধান: (d);** $7 - y > 0 \Rightarrow y < 7$
 \therefore ডোম $f = \{y \in \mathbb{R} : y < 7\}$
24. **সমাধান: (b);** $F(x) = \frac{4x}{x+3}$
 $x + 3 \neq 0 \therefore x \neq -3$
 \therefore ডোম $f = \{x \in \mathbb{R} : x \neq -3\}$
25. **সমাধান: (d);** মনে করি, $F(x) = y = \frac{4x}{x+3}$
 $\Rightarrow xy + 3y = 4x \Rightarrow 3y = 4x - xy \Rightarrow x(4 - y) = 3y$
 $\therefore x = \frac{3y}{4-y} \Rightarrow F^{-1}(y) = \frac{3y}{4-y}$
 $\therefore F^{-1}(x) = \frac{3x}{4-x}$
 $\therefore F^{-1}(2) = \frac{3 \times 2}{4-2} = \frac{6}{2} = 3$
26. **সমাধান: (c);** $F(x_1) = F(x_2) \Rightarrow \frac{1}{x_1-3} = \frac{1}{x_2-3}$
 $\Rightarrow x_1 - 3 = x_2 - 3 \Rightarrow x_1 = x_2$
28. **সমাধান: (c);**  ; $A \cap B = A$
32. **সমাধান: (b);** $n(M \cup N)$
 $= n(M) + n(N) - n(M \cap N) = (7 + 4 - 5) = 6$
35. **সমাধান: (b);** $n(C \cup F) = n(C) + n(F) - n(C \cap F)$
 $= 60 + 40 - 25 = 75$

36. **সমাধান: (a);** $y = \frac{4x-9}{x-2} \Rightarrow xy - 2y = 4x - 9$
 $\Rightarrow xy - 4x = 2y - 9 \Rightarrow x(y - 4) = 2y - 9$
 $\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{2x-9}{x-4} \therefore f^{-1}(3) = \frac{6-9}{3-4} = 3$
46. **সমাধান: (b);** $n(A \cup B)$
 $= n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 3 + 4 - 0 = 7$



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

50. **সমাধান: (a);** $3 + 3x + 5 + 2 + 1 + 4 + x + 2 = 21$
 $\Rightarrow 4x + 17 = 21 \Rightarrow x = 1$
51. **সমাধান: (d);** $8^n = (2)^{3n}$
52. **সমাধান: (b);** $3 - x \geq 0$ হলে, $F(x)$ শুধুমাত্র সংজ্ঞায়িত হবে।
 $\therefore 3 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3, x \in \mathbb{Z}$
53. **সমাধান: (d);** $g(x) = x^3 - 5$
 $\Rightarrow g^{-1}(x) = (x + 5)^{\frac{1}{3}}$
 $\Rightarrow g^{-1}(x) = 8^{\frac{1}{3}} = 2$
54. **সমাধান: (c);** $n(U) = 150$
 $\Rightarrow 35 + x + x + 50 + 3x = 150 \therefore x = 13$
 $\therefore A$ এর উপাদান $= 35 + 2x = 61$ টি।
 \therefore শুধুমাত্র B এর উপাদান $= 50 + 3x = 89$ টি।
56. **সমাধান: (c);** $x = \frac{1}{f^{-1}(x)-5} \Rightarrow f^{-1}(x) - 5 = \frac{1}{x}$
 $\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{x} + 5 \therefore f^{-1}(x) = \frac{1+5x}{x}$
 $f^{-1}(x)$ এর ডোমেন, $D = \mathbb{R} - \{0\} = f(x)$ এর রেঞ্জ
57. **সমাধান: (b);** $A' = U - A = \{5, 6, 7, 8\} - \{6, 7\} = \{5, 8\}$
 $\therefore P(A) = 2^n = 2^2 = 4$
58. **সমাধান: (d);** ফাংশন হতে হলে ডোমেনের অন্তর্গত একেকটি উপাদানের জন্য একের অধিক বিম্ব থাকতে পারবে না। অর্থাৎ কেবল অপশন (d) এর জন্য এই শর্ত খাটে তাই এটি ফাংশন।
59. **সমাধান: (b);** চিহ্নিত গাঢ় অংশটি সংখ্যারেখায় b বিন্দুর অবস্থানের আগ থেকে a পর্যন্ত অংশ নির্দেশ করছে। তাই a বিন্দুটি গাঢ় অংশের আওতাভুক্ত হলেও b বিন্দু তা নয়। অর্থাৎ, $(a, b]$ হবে সঠিক উত্তর।
60. **সমাধান: (c);** অনটু ফাংশন হতে হলে ডোমেনের অন্তর্ভুক্ত প্রতিটি উপাদানের স্বতন্ত্র বিম্ব থাকতে হবে এবং একের অধিক বিম্ব থাকতে পারে না। অপশন (c) কেবল এই শর্ত মেনে চলে।

CQ প্রশ্ন ও সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. $F(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-5}}$ এবং $G(x) = \ln \frac{\sqrt{7-x}}{\sqrt{7+x}}$. [রা.বো.'২০]
- (a) $P = \{x \in \mathbb{R} : x^2 + 7x + 12 = 0\}$ হলে, P কে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। 2
- (b) দেখাও যে, $F^{-1}(-5) = \frac{63}{25}$. 4
- (c) $y = G(x)$ ফাংশনটির রেঞ্জ নির্ণয় কর। 4
02. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{2x-5}{2x+3}$. [রা.বো.'২০]
- (a) f-এর ডোমেন নির্ণয় কর। 2
- (b) f একটি এক-এক ফাংশন কিনা যাচাই কর। 4
- (c) f একটি অনটু ফাংশন কিনা নির্ণয় কর। 4
03. $A = \{x: x \in \mathbb{Z} \text{ এবং } x^2 \leq 4\}$ [চ.বো.'১৯]
 $B = \{x \in \mathbb{N}: x \text{ বিজোড় সংখ্যা এবং } x < 5\}$
 $C = \{3, 5\}$
- (a) C সেটটিকে সেট গঠন পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। 2
- (b) দেখাও যে, $P(B) \cup P(C) \subset P(B \cup C)$. 4
- (c) $S = \{(x, y): x \in A, y \in A \text{ এবং } y = \sqrt{4 - x^2}\}$ অম্বরটিকে তালিকা পদ্ধতিতে প্রকাশ করে ডোম S নির্ণয় কর। 4
04. ১০ম শ্রেণির 100 জন শিক্ষার্থীর মধ্যে চালানো একটি জরিপে দেখা গেল যে, 57 জন গোলাপ, 49 জন বেলি ও 37 জন শিক্ষার্থী হাসনাহেনা ফুল পছন্দ করে। তাদের মধ্যে 27 জন গোলাপ ও বেলি, 23 জন বেলি ও হাসনাহেনা এবং 29 জন হাসনাহেনা ও গোলাপ ফুল পছন্দ করে। 17 জন শিক্ষার্থী তিনটি ফুলই পছন্দ করে। [রা.বো.'১৯]
- (a) সংক্ষিপ্ত বিবরণসহ তথ্যসমূহকে ভেনচিত্রে দেখাও। 2
- (b) কতজন শিক্ষার্থী ফুল তিনটির কোনটিই পছন্দ করে না? নির্ণয় কর। 4
- (c) কতজন শিক্ষার্থী ফুল তিনটির কেবল একটি ফুল পছন্দ করে- নির্ণয় কর। 4
05. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ এবং $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ফাংশনদ্বয় $f(x) = \frac{2x+2}{x-1}$ এবং $g(x) = \frac{x-3}{2x+1}$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত। [ঢা.বো.'১৭]
- (a) f এর ডোমেন নির্ণয় কর। 2
- (b) দেখাও যে, g ফাংশনটি এক-এক এবং সার্বিক ফাংশন। 4
- (c) $3f^{-1}(x) = x$ হলে x এর মান নির্ণয় কর। 4
06. $f(x) = \frac{2}{x-3}$ [রা.বো.'১৭]
- (a) f(x) এর ডোমেন নির্ণয় কর। 2
- (b) $f^{-1}(5)$ নির্ণয় কর। 4
- (c) প্রদত্ত ফাংশনের লেখচিত্র অঙ্কন কর। 4
07. $E = \{x: x \in \mathbb{R} \text{ এবং } x^2 - (a+b)x + ab = 0, a, b \in \mathbb{R}\}$, $F = \{3, 4\}$ এবং $G = \{4, 5, 6\}$. [রা.বো.'১৭]
- (a) E সেটের উপাদানসমূহ নির্ণয় কর। 2
- (b) প্রমাণ কর যে, $P(F \cap G) = P(F) \cap P(G)$. 4
- (c) দেখাও যে, $E \times (F \cup G) = (E \times F) \cup (E \times G)$. 4





বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

08. A, B সান্ত সেট এবং $A, B, N \subseteq U$ এবং, [আইডিয়াল স্কুল অ্যান্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]
 $f: \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\} \rightarrow \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$; যেন $f(x) = \frac{x+4}{2x-1}$
- (a) প্রমাণ কর যে, স্বাভাবিক সংখ্যার সেট \mathbb{N} একটি অনন্ত সেট। 2
- (b) প্রমাণ কর যে, $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ 4
- (c) $f(x)$ এক-এক এবং সার্বিক কিনা যাচাই কর। 4
09. একটি শ্রেণিতে 192 জন শিক্ষার্থীর মধ্যে $2x + 11$ জন শিক্ষার্থী রসায়ন নিয়েছে, $3x + 5$ জন শিক্ষার্থী পদার্থবিদ্যা নিয়েছে, $2x + 8$ জন শিক্ষার্থী গণিত নিয়েছে, 5 জন শিক্ষার্থী কেবলমাত্র পদার্থবিদ্যা ও রসায়ন নিয়েছে, $x + 7$ জন শিক্ষার্থী রসায়ন ও গণিত নিয়েছে, $x + 1$ জন শিক্ষার্থী কেবলমাত্র গণিত নিয়েছে, x জন শিক্ষার্থী তিনটি বিষয় নিয়েছে এবং প্রত্যেক শিক্ষার্থী অন্তত একটি বিষয় নিয়েছে। [সেন্ট যোসেফ হায়ার সেকেন্ডারি স্কুল, ঢাকা]
- (a) প্রমাণ কর যে, $A \setminus B \subset A \cup B$ 2
- (b) x এর মান নির্ণয় কর। 4
- (c) কতজন শিক্ষার্থী অন্তত দুইটি বিষয় নিয়েছে তা নির্ণয় কর। 4
10. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ এবং $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ফাংশন দুইটি যথাক্রমে, $f(x) = 3x + 3$ এবং $g(x) = \frac{x-3}{3}$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত।
- (a) $g^{-1}(-3)$ এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) $f(x)$ সার্বিক ফাংশন কিনা তা নির্ধারণ কর। 4
- (c) দেখাও যে, $g = f^{-1}(x)$ 4

CQ প্রশ্নের সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. (a) দেওয়া আছে, $P = \{x \in \mathbb{R} : x^2 + 7x + 12 = 0\} = \{x \in \mathbb{R} : x^2 + 4x + 3x + 12 = 0\}$
 $= \{x \in \mathbb{R} : x(x+4) + 3(x+4) = 0\} = \{x \in \mathbb{R} : (x+4)(x+3) = 0\} = \{-4, -3\}$.
- (b) দেওয়া আছে, $F(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-5}}$ ($x \neq \frac{5}{2}$)
- x কে $F^{-1}(x)$ দ্বারা প্রতিস্থাপন করে পাই, $F(F^{-1}(x)) = \frac{1}{\sqrt{2F^{-1}(x)-5}}$
- $\Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{2F^{-1}(x)-5}} \Rightarrow x^2 = \frac{1}{2F^{-1}(x)-5}$ [বর্গ করে] $\Rightarrow 2F^{-1}(x) - 5 = \frac{1}{x^2} \Rightarrow 2F^{-1}(x) = 5 + \frac{1}{x^2}$
- $\therefore F^{-1}(x) = \frac{1}{2} \left(5 + \frac{1}{x^2}\right)$ ($x \neq 0$) $\therefore F^{-1}(-5) = \frac{1}{2} \left(5 + \frac{1}{(-5)^2}\right) = \frac{63}{25}$ (Shown)
- বিকল্প: $F(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-5}}$ [$x \neq \frac{5}{2}$]
- ধরি, $y = F(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-5}} \Rightarrow F^{-1}(y) = x$
- $\Rightarrow y^2 = \frac{1}{2x-5} \Rightarrow 2xy^2 - 5y^2 = 1$
- $\Rightarrow 2xy^2 = 1 + 5y^2 \Rightarrow x = \frac{1+5y^2}{2y^2}$
- $F^{-1}(y) = \frac{1+5y^2}{2y^2} \Rightarrow F^{-1}(x) = \frac{1+5x^2}{2x^2}$
- $\therefore F^{-1}(-5) = \frac{1+5(-5)^2}{2(-5)^2} = \frac{63}{25}$ (Shown)



(c) দেওয়া আছে, $G(x) = \ln \frac{\sqrt{7-x}}{\sqrt{7+x}}$; যেখানে, $x \in (-\sqrt{7}, \sqrt{7})$

x কে $G^{-1}(x)$ দ্বারা প্রতিস্থাপন করে পাই, $G(G^{-1}(x)) = \ln \frac{\sqrt{7-G^{-1}(x)}}{\sqrt{7+G^{-1}(x)}}$

$\Rightarrow x = \ln \frac{\sqrt{7-G^{-1}(x)}}{\sqrt{7+G^{-1}(x)}} \Rightarrow e^x = \frac{\sqrt{7-G^{-1}(x)}}{\sqrt{7+G^{-1}(x)}} \Rightarrow \frac{e^x+1}{e^x-1} = \frac{2\sqrt{7}}{-2G^{-1}(x)}$ [যোজন-বিয়োজন করে]

$\Rightarrow \frac{1+e^x}{1-e^x} = \frac{\sqrt{7}}{G^{-1}(x)} \Rightarrow G^{-1}(x) = \sqrt{7} \left(\frac{1-e^x}{1+e^x} \right)$ যেখানে, $(x \in \mathbb{R})$

$G^{-1}(x)$ ফাংশনটি x এর সকল মানের জন্য সংজ্ঞায়িত

$\therefore G^{-1}(x)$ এর ডোমেন = $\mathbb{R} \therefore G(x)$ ফাংশনের রেঞ্জ = \mathbb{R} (Ans)

02. (a) ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবার জন্য, $h \neq 0$; $2x + 3 \neq 0 \Rightarrow x \neq -\frac{3}{2} \therefore$ ডোম $f = \mathbb{R} - \left\{ -\frac{3}{2} \right\}$

[NB: উদ্দীপক অনুযায়ী ডোমেন \mathbb{R} , যা ভুল]

(b) f একটি এক-এক ফাংশন হবে যদি ও কেবল যদি প্রত্যেক $x_1, x_2 \in$ ডোম f এর জন্য $f(x_1) = f(x_2)$ হলে $x_1 = x_2$ হয়।

$f(x_1) = \frac{2x_1-5}{2x_1+3}$; $f(x_2) = \frac{2x_2-5}{2x_2+3}$

যদি, $f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow \frac{2x_1-5}{2x_1+3} = \frac{2x_2-5}{2x_2+3}$

$\Rightarrow 4x_1x_2 - 10x_2 + 6x_1 - 15 = 4x_1x_2 + 6x_2 - 10x_1 - 15 \Rightarrow 6x_1 + 10x_1 = 6x_2 + 10x_2$

$\Rightarrow 16x_1 = 16x_2 \therefore x_1 = x_2 \therefore f$ একটি এক-এক ফাংশন।

(c) $f(x) = \frac{2x-5}{2x+3}$

এখন, ধরি, $y = \frac{2x-5}{2x+3}$

$\Rightarrow 2x - 5 = 2xy + 3y \Rightarrow 2x - 2xy = 3y + 5$

$\Rightarrow x(2 - 2y) = 3y + 5 \Rightarrow x = \frac{3y+5}{2(1-y)}$

$y = 1$ হলে x অসংজ্ঞায়িত

\therefore রেঞ্জ $f = \mathbb{R} - \{1\}$; ডোমেন = \mathbb{R}

যেহেতু, রেঞ্জ $f \neq$ কোডোমেন $\therefore f$ অনটু ফাংশন নয়।

03. (a) দেওয়া আছে, $C = \{3, 5\} = \{x: x \in \mathbb{N}, x \text{ বিজোড় সংখ্যা এবং } 1 < x < 7\}$

(b) $B = \{x \in \mathbb{N}: x \text{ বিজোড় সংখ্যা এবং } x < 5\} = \{1, 3\} \therefore P(B) = \{\{1\}, \{3\}, \{1, 3\}, \{\}\}$

$P(C) = \{\{3\}, \{5\}, \{3, 5\}, \{\}\} \therefore P(B) \cup P(C) = \{\{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{3, 5\}, \{\}\}$

$(B \cup C) = \{1, 3, 5\}$; $P(B \cup C) = \{\{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{3, 5\}, \{1, 5\}, \{1, 3, 5\}, \{\}\}$

$\therefore P(B) \cup P(C) \subset P(B \cup C)$ (Showed)

(c) $A = \{x: x \in \mathbb{Z} \text{ এবং } x^2 \leq 4\} = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

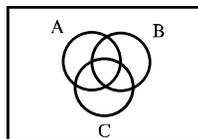
এখন, $x \in A$ এর জন্য $y = \sqrt{4 - x^2}$ নির্ণয় করে নিচের ছক পূরণ করি।

x	-2	-1	0	1	2
y	0	$\pm\sqrt{3}$	± 2	$\pm\sqrt{3}$	0

এখানে, $y = \pm\sqrt{3} \notin A \therefore S = \{(-2, 0), (0, \pm 2), (2, 0)\}$

\therefore ডোম $S = \{-2, 0, 2\}$ (Ans)

04. (a)



চিত্রে A হলো গোলাপ পছন্দকারীদের সেট, B হলো বেলি পছন্দকারীদের সেট এবং C হলো হাসনাহোনা পছন্দকারীদের সেট।

- (b) দেওয়া আছে, $n(A) = 57, n(B) = 49, n(C) = 37$
 $n(A \cap B) = 27, n(B \cap C) = 23, n(A \cap C) = 29$
 $n(A \cap B \cap C) = 17 \therefore n(A \cup B \cup C)' = n(U) - n(A \cup B \cup C)$
 $= 100 - n(A) - n(B) - n(C) + n(A \cap B) + n(B \cap C) + n(C \cap A) - n(A \cap B \cap C)$
 $= 100 - 57 - 49 - 37 + 27 + 23 + 29 - 17 = 19$
- (c) কেবল গোলাপ পছন্দ করে $= n(A) - n(A \cap B) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C) = 18$ জন
 কেবল বেলী পছন্দ করে $= n(B) - n(A \cap B) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$
 $= 49 - 27 - 23 + 17 = 16$ জন
 কেবল হাসনাহেনা পছন্দ করে $= n(C) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$
 $= 37 - 23 - 29 + 17 = 2$ জন
 \therefore কেবল একটি ফুল পছন্দ করে $= (18 + 16 + 2) = 36$ জন

05. (a) $x - 1 \neq 0 ; x \neq 1 \therefore$ ডোমেইন $= \mathbb{R} - \{1\}$
 [প্রকৃতপক্ষে ডোমেইন \mathbb{R} , যেহেতু $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. সেক্ষেত্রে ডোমেইনে একটি উপাদান 1 আছে যার জন্য output নেই। কাজেই f ফাংশন নয়]

- (b) [প্রকৃতপক্ষে, g ফাংশন নয় এবং ফাংশন হলেও সার্বিক নয়। কারণ, $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, অস্বয়ের ডোমেন \mathbb{R} , কোডোমেইন \mathbb{R} এবং রেঞ্জ $\mathbb{R} - \{\frac{1}{2}\}$]

ধরি, $x_1, x_2 \in$ ডোম g

$$\therefore g(x_1) = g(x_2) \text{ হবে যদি ও কেবল যদি } \frac{x_1-3}{2x_1+1} = \frac{x_2-3}{2x_2+1} \Rightarrow x_1 = x_2 \text{ হয়।}$$

$\therefore g$ ফাংশনটি এক- এক।

$$y = g(x) = \frac{x-3}{2x+1} \Rightarrow x = \frac{-y-3}{2y-1} = g^{-1}(y)$$

$$g^{-1}(x) \text{ ডোমেইন} = \mathbb{R} - \{\frac{1}{2}\} = g \text{ এর রেঞ্জ।}$$

কাজেই g ফাংশনটি সার্বিক নয়। $\mathbb{R} \neq \mathbb{R} - \{\frac{1}{2}\} \therefore$ কো-ডোমেন \neq রেঞ্জ

$\therefore g$ ফাংশনটি এক-এক এবং সার্বিক ফাংশন নয়। (Showed)

- (c) দেওয়া আছে, $3f^{-1}(x) = x \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{3} \Rightarrow x = f\left(\frac{x}{3}\right) \Rightarrow x = \frac{\frac{2x}{3}+2}{\frac{x}{3}-1}$

$$\Rightarrow x = \frac{2x+6}{x-3} \Rightarrow x^2 - 3x = 2x + 6 \Rightarrow x^2 - 5x - 6 = 0 \Rightarrow x = 6, -1 \therefore x \text{ এর নির্ণেয় মান } 6 \text{ অথবা } -1$$

06. (a) $x - 3 \neq 0 ; x \neq 3 ;$ ডোমেন $= \mathbb{R} - \{3\}$

(b) $f^{-1}(5) = x \Rightarrow f(x) = 5 \Rightarrow \frac{2}{x-3} = 5$

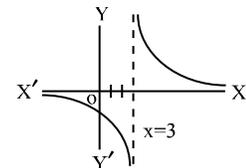
$$\Rightarrow x = \frac{2}{5} + 3 = \frac{17}{5} \therefore f^{-1}(5) = \frac{17}{5}$$

- (c) $f(x) = y = \frac{2}{x-3}$; (i) যদি $x = 3$ হয় তবে $y \rightarrow \infty$

(ii) যদি $x < 3$ হয় তবে y ঋণাত্মক।

(iii) যদি $x > 3$ হয় তবে y ধনাত্মক।

(iv) যদি $x \rightarrow \infty$ হয় তবে $y = 0$; (v) যদি $x \rightarrow -\infty$ হয় তবে $y = 0$



07. (a) দেওয়া আছে, $x^2 - (a + b)x + ab = 0 \Rightarrow x^2 - ax - bx + ab = 0$

$$\Rightarrow x(x - a) - b(x - a) = 0 \Rightarrow (x - a)(x - b) = 0 \therefore x = a, b. ; \text{সুতরাং, } E = \{a, b\}$$

- (b) $F = \{3,4\} ; G = \{4,5,6\} \therefore F \cap G = \{4\} \therefore P(F \cap G) = \{\{4\}, \emptyset\}$

$$P(F) = \{\emptyset, \{3\}, \{4\}, \{3,4\}\} ; P(G) = \{\emptyset, \{4\}, \{5\}, \{6\}, \{4,5\}, \{5,6\}, \{6,4\}, \{4,5,6\}\}$$

$$\therefore P(F) \cap P(G) = \{\emptyset, \{4\}\} = P(F \cap G) \text{ (Proved)}$$



- (c) $F \cup G = \{3, 4, 5, 6\}$
 $E \times (F \cup G) = \{(a, 3), (a, 4), (a, 5), (a, 6), (b, 3), (b, 4), (b, 5), (b, 6)\}$
 $E \times F = \{a, b\} \times \{3, 4\} = \{(a, 3), (a, 4), (b, 3), (b, 4)\}$
 $E \times G = \{a, b\} \times \{4, 5, 6\} = \{(a, 4), (a, 5), (a, 6), (b, 4), (b, 5), (b, 6)\}$
 $(E \times F) \cup (E \times G) = \{(a, 3), (a, 4), (a, 5), (a, 6), (b, 3), (b, 4), (b, 5), (b, 6)\} = E \times (F \cup G)$
 $\therefore E \times (F \cup G) = (E \times F) \cup (E \times G)$ (Showed)



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

08. (a) ধরি, স্বাভাবিক সংখ্যার সেট, $N = \{1, 2, 3, \dots, n\}$
 আমরা জানি, কোনো সেট যদি তার একটি প্রকৃত উপসেটের সমতুল হয় তবে তাকে অনন্ত সেট বলে। নিম্নোক্তভাবে আমরা একটি সেট বর্ণনা করতে পারি, $F = \{K^2 : K \in N\}$
 F সেটের সকল উপাদানই স্বাভাবিক সংখ্যা, তাই সেগুলো অবশ্যই N সেটে আছে। কিন্তু N সেটে কিছু উপাদান আছে, যারা F সেটে নেই। [যেমন: 2] $\therefore F$ অবশ্যই N সেটের প্রকৃত উপসেট।

এখন, F ও N এর এক-এক মিল আমরা দেখতে পারি নিম্নোক্তভাবে:

$$\begin{array}{ccccccc} N : & 1, & 2, & 3, & \dots & \dots & n \\ & \uparrow & \downarrow & \uparrow & & \downarrow & \\ F : & 1, & 4, & 9, & \dots & \dots & n^2 \end{array}$$

$\therefore N$ ও F সমতুল এবং F একটি অনন্ত সেট হওয়ায়, N একটি অনন্ত সেট।

\therefore স্বাভাবিক সংখ্যার সেট N একটি অনন্ত সেট। (প্রমাণিত)

- (b) দেওয়া আছে, সার্বিক U এর দুইটি সান্ত উপসেট A এবং B

এখানে, $A \setminus B, A \cap B$ এবং $B \setminus A$ সেট তিনটি পরস্পর নিশ্চৈদ সেট [ভেনচিত্র দ্রষ্টব্য]

ফলে $A = (A \setminus B) \cup (A \cap B)$ এবং $B = (B \setminus A) \cup (A \cap B)$

অতএব, $A \cup B = (A \setminus B) \cup (A \cap B) \cup (B \setminus A)$

ভেনচিত্র হতে পাই, $n(A) = n(A \setminus B) + n(A \cap B) \dots \dots \dots$ (i)

$\therefore n(B) = n(B \setminus A) + n(A \cap B) \dots \dots \dots$ (ii)

$n(A \cup B) = n(A \setminus B) + n(A \cap B) + n(B \setminus A) \dots \dots \dots$ (iii)

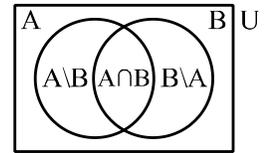
সুতরাং, (i) নং থেকে পাই, $n(A \setminus B) = n(A) - n(A \cap B)$

এবং (ii) নং থেকে পাই, $n(B \setminus A) = n(B) - n(A \cap B)$

এখন, $n(A \setminus B)$ এবং $n(B \setminus A)$ এর মান (iii) এ বসিয়ে পাই,

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

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



- (c) দেওয়া আছে, $f(x) = \frac{x+4}{2x-1}$

$f(x)$ এক-এক হবে যদি ও কেবল যদি যেকোনো $a, b \in$ ডোম f এর জন্য $f(a) = f(b)$ হলে $a = b$ হয়।

ধরি, $f(a) = f(b) \Rightarrow \frac{a+4}{2a-1} = \frac{b+4}{2b-1} \Rightarrow 2ab + 8b - a - 4 = 2ab + 8a - b - 4 \Rightarrow 9b = 9a$

$\therefore a = b \therefore f(x)$ ফাংশনটি এক-এক।

আবার ধরি, $y = f(x) = \frac{x+4}{2x-1} \Rightarrow 2xy - y = x + 4 \Rightarrow 2xy - x = y + 4 \Rightarrow x(2y - 1) = y + 4$

$\therefore x = \frac{y+4}{2y-1} \in \mathbb{R}$ হবে যদি ও কেবল যদি $2y - 1 \neq 0 \Rightarrow y \neq \frac{1}{2}$ হয়।

$\therefore f(x)$ এর রেঞ্জ = $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\}$ = কোডোমেন

$\therefore f(x)$ ফাংশনটি সার্বিক। $\therefore f(x)$ এক-এক এবং সার্বিক ফাংশন (যাচাই করা হলো)



09. (a) মনে করি, $x \in A \setminus B$

তাহলে, $x \in A$ এবং $x \notin B \Rightarrow x \in A$ এবং $x \in B'$

অর্থাৎ, $A \setminus B$ সেটে সেই সকল উপাদান থাকবে যেগুলো A সেটে আছে কিন্তু B সেটে নেই। এখানে, A ও B সেটের সকল উপাদান $A \cup B$ সেটে থাকবে।

$\therefore A \setminus B$ সেটের সকল উপাদান $A \cup B$ সেটে থাকবে।

অর্থাৎ $x \in A \setminus B$ হলে, অবশ্যই $x \in A \cup B$ হবে।

$\therefore A \setminus B \subset A \cup B$ (প্রমাণিত)।

(b) ধরি, সকল শিক্ষার্থীর সেট = U

রসায়ন, পদার্থবিদ্যা ও গণিত নিয়েছে এমন শিক্ষার্থীদের সেট যথাক্রমে C, P ও M

প্রশ্নমতে, $n(C) = 2x + 11$; $n(P) = 3x + 5$

$n(M) = 2x + 8$; $n(M \cap C) = x + 7$; $n(P \cap M \cap C) = x$

কেবলমাত্র রসায়ন ও পদার্থবিদ্যা নিয়েছে = 5 জন

\therefore রসায়ন ও পদার্থবিদ্যা নিয়েছে, $n(P \cap C) = 5 + x$

কেবলমাত্র গণিত নিয়েছে এমন শিক্ষার্থী সংখ্যা

$= n(M) - n(P \cap M) - n(M \cap C) + n(P \cap M \cap C)$ [ভেনচিত্র হতে]

$\Rightarrow x + 1 = 2x + 8 - n(P \cap M) - (x + 7) + x$

$\Rightarrow n(P \cap M) = 2x + 8 - x - 1 - x - 7 + x \therefore n(P \cap M) = x$

এখন, যেহেতু সবাই অন্তত একটি বিষয় নিয়েছে সেহেতু

$n(P \cup M \cup C) = n(P) + n(M) + n(C) - n(P \cap C) - n(M \cap C) - n(P \cap M) + n(P \cap M \cap C)$

$\Rightarrow 192 = 3x + 5 + 2x + 8 + 2x + 11 - 5 - x - x - 7 - x + x \Rightarrow 5x = 180 \therefore x = 36$

(c) 'b' হতে পাই, $x = 36$ এবং $n(P \cap M) = x$

তিনটি বিষয়ই নিয়েছে, $n(P \cap M \cap C) = x = 36$

কেবলমাত্র পদার্থবিদ্যা ও রসায়ন নিয়েছে = 5 জন

কেবলমাত্র রসায়ন ও গণিত নিয়েছে = $n(M \cap C) - n(P \cap M \cap C) = x + 7 - x = 7$ জন

আবার, কেবলমাত্র পদার্থবিদ্যা ও গণিত নিয়েছে

$= n(P \cap M) - n(P \cap M \cap C) = x - x = 0$

\therefore অন্তত দুইটি বিষয় নিয়েছে = $(36 + 5 + 7 + 0)$ জন = 48 জন। (Ans.)

10. (a) $g^{-1}(-3)$ এর মান নির্ণয়: দেওয়া আছে, $g(x) = \frac{x-3}{3}$

ধরি, $a = g^{-1}(-3)$; তাহলে, $g(a) = -3$

$\Rightarrow \frac{a-3}{3} = -3$; $[\because g(x) = \frac{x-3}{3}] \Rightarrow a - 3 = -9 \Rightarrow a = -9 + 3 \Rightarrow a = -6 \therefore g^{-1}(-3) = -6$

(b) সার্বিক ফাংশন যাচাইকরণ: দেওয়া আছে, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x + 3$

ফাংশনটির ডোমেন = \mathbb{R} এবং কোডোমেন = \mathbb{R}

আমরা জানি, রেঞ্জ = কোডোমেন হলে ফাংশনটি সার্বিক হবে।

ফাংশনটির রেঞ্জ নির্ণয় করি: x এর যেকোনো বাস্তব মানের জন্য $f(x)$ এর বাস্তব মান পাওয়া যায়। তাই $f(x)$ ফাংশনটির রেঞ্জ = \mathbb{R}

আবার, ফাংশনটির কোডোমেন = \mathbb{R}

\therefore ফাংশনটির কোডোমেন = রেঞ্জ। তাই ফাংশনটি সার্বিক।

(c) মনে করি, $y = f(x) = 3x + 3$

এখন, $y = f(x) \therefore x = f^{-1}(y) \dots \dots \dots (i)$

আবার, $y = 3x + 3 \Rightarrow 3x = y - 3 \Rightarrow x = \frac{1}{3}(y - 3)$

$\Rightarrow f^{-1}(y) = \frac{y-3}{3}$; [(i) নং হতে, $x = f^{-1}(y)$] $\therefore f^{-1}(x) = \frac{x-3}{3}$

সুতরাং $f^{-1}(x) = g(x)$ [$\because g(x) = \frac{x-3}{3}$]; অতএব, $g = f^{-1}(x)$ (দেখানো হলো)

