

निर्देश : निम्न प्रश्नों में एक सही उत्तर है। दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प पर निशान लगाएँ।

1. संबंध और फलन (Relations and Functions)

1. समुच्चय $A = \{1, 2, 3\}$; के कुल कितने भिन्न संबंध परिभाषित किए जा सकते हैं ?
 (A) 2^9 (B) 2^3 (C) 9 (D) 2^6 **Ans. (D)** [BSEB, 2018 (C)]
2. यदि $f: A \rightarrow B$ एकैक आच्छादक हो, तो — [BSEB, 2018 (C)]
 (A) $n(A) > n(B)$ (B) $n(A) < n(B)$
 (C) $n(A) = n(B)$ (D) इनमें से कोई नहीं **Ans. (A)**
3. यदि $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 5, 10, 17\}$ और $f(x) = x^2 + 1$ तो फलन $f: A \rightarrow B$ कैसा फलन होगा ? [BSEB, 2017 (C)]
 (A) एकैक अंतःक्षेपी (B) एकैक आच्छादक
 (C) अनेकैक अंतःक्षेपी (D) अनेकैक आच्छादक **Ans. (B)**
4. यदि $A = \{5, 6\}$; इस समुच्चय पर कितनी द्विचर संक्रियाएँ परिभाषित हो सकती है ? [BSEB, 2018 (A)]
 (A) 8 (B) 10 (C) 16 (D) 20 **Ans. (C)**
5. यदि $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{6, 7, 8\}$ तथा $f: A \rightarrow B$ एक फलन है इस प्रकार कि $f(x) = x + 5$, तो f निम्नलिखित में से किस प्रकार का फलन है ? [BSEB, 2018 (A)]
 (A) अंतःक्षेपी (B) एकैक आच्छादक
 (C) अनेकैक आच्छादक (D) अचर फलन **Ans. (B)**
6. यदि $n(A) = 3$ तथा $n(B) = 2$ तो $n(A \times B) = \dots$ [BSEB, 2017 (A)]
 (A) 6 (B) 4 (C) 2 (D) 0 **Ans. (A)**
7. $x * y = 1 + 12x + xy$, $\forall xy \in Q$ द्वारा परिभाषित Q पर एक द्विआधारी संक्रिया $*$ की विवेचना करें। तब $2 * 3$ का मान होगा : [BSEB, 2009]
 (A) 31 (B) 41 (C) 43 (D) 51 **Ans. (A)**
8. $f: A \rightarrow B$ एक आच्छादक फलन होगा, यदि : [BSEB, 2009; 2016 (A)]
 (A) $f(A) \subset B$ (B) $f(A) = B$
 (C) $B \subset f(A)$ (D) $f(B) \subset A$ **Ans. (B)**
9. फलन $f(x) = \sqrt{(x-1)(3-x)}$ का परास है : [BSEB, 2009]
 (A) (1, 3) (B) (0, 1)
 (C) (-2, 2) (D) इनमें से कोई नहीं **Ans. (A)**
10. यदि $f: R \rightarrow R$ इस तरह से परिभाषित हो कि $f(x) = 2x + 3$ तो $f^{-1}(x) =$ [BSEB, 2009]
 (A) $2x - 3$ (B) $\frac{x-3}{2}$
 (C) $\frac{x+3}{2}$ (D) इनमें से कोई नहीं **Ans. (B)**

11. यदि $f(x) + 2f(1-x) = x^2 + 2 \forall x \in R$ तो $f(x) =$ [BSEB, 2010]
 (A) $x^2 - 2$ (B) 1
 (C) $\frac{1}{3}(x-2)^2$ (D) इनमें से कोई नहीं **Ans. (C)**
12. यदि $*$ संक्रिया की परिभाषा है कि $a * b = a^2 + b^2$, तो $(1 * 2) * 6$ है : [BSEB, 2010]
 (A) 12 (B) 28
 (C) 61 (D) इनमें से कोई नहीं **Ans. (C)**
13. संबंध $R = \{(1, 3), (4, 2), (2, 4), (2, 3), (3, 1)\}$ समुच्चय $A = \{1, 2, 3, 4\}$ पर कैसा संबंध है ? [BSEB, 2011]
 (A) स्वतुल्य (B) संक्रामक
 (C) सममित (D) इनमें से कोई नहीं **Ans. (C)**
14. यदि $f: R \rightarrow R$ जहाँ $f(x) = 5x + 4$ हो, तो $f^{-1}(x)$ निम्न में से कौन होगा ? [BSEB, 2011]
 (A) $\frac{x-5}{4}$ (B) $\frac{x-y}{5}$ (C) $\frac{x-4}{5}$ (D) $\frac{x}{4} - 5$
Ans. (C)
15. माना $A = \{(1, 2), (1, 1), (2, 2), (2, 1)\}$ और माना R, A पर एक संबंध हो तो R है :
 (A) संक्रामक (Transitive) (B) स्वतुल्य (Reflexive)
 (C) सममित (Symmetric) (D) कोई नहीं (None) **Ans. (D)**
16. माना $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$ तो कितने फलन $f: A \rightarrow B$ से परिभाषित हो सकते हैं ?
 (A) $\frac{1}{2}n$ (B) $\lfloor n-1 \rfloor$ (C) $\lfloor n \rfloor$ (D) n **Ans. (C)**
17. यदि (If) $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{5, 6, 7\}$ तथा $f: A \rightarrow B$ एक फलन है जैसा कि $f(x) = x + 4$ तो f किस प्रकार का फलन है ?
 (A) अनेकैक आच्छादक (Many-one onto)
 (B) अचर फलन (Constant Function)
 (C) एकैक आच्छादक (one-one onto)
 (D) अंतःक्षेपी (into) **Ans. (C)**
18. माना फलन $f: R \rightarrow R$, $f(x) = 2x^3 - 1$ प्रकार से परिभाषित है, तब f^{-1} है :
 (A) $2x^3 + 1$ (B) $(2x)^3 + 1$
 (C) $(1 - 2x)^3$ (D) $\left(\frac{1+x}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$ **Ans. (D)**
19. एक अतिरिक्त समुच्चय A पर परिभाषित एक संबंध जो n अवयवों को रखता है :
 (A) n संबंध (B) 2 संबंध
 (C) n^2 संबंध (D) 2^{n^2} संबंध **Ans. (C)**

20. $\sin^2\theta$ का आवर्त काल है :
 (A) π^2 (B) π (C) 2π (D) $\frac{\pi}{2}$ **Ans. (B)**
21. $\sin^{-1}[\log_3(x/3)]$ का प्रांत है :
 (A) $[1, 9]$ (B) $[-1, 9]$ (C) $[-9, 1]$ (D) $[-9, -1]$
Ans. (A)
22. फलन $f(x) = \sin^4x + \cos^4x$ का आवर्तकाल है :
 (A) π (B) $\frac{\pi}{2}$
 (C) 2π (D) कोई नहीं (None) **Ans. (B)**
23. फलन $f(x) = \sqrt{\log 10 \left(\frac{5x-x^2}{4} \right)}$ का अस्तित्व है :
 (A) $[1, 4]$ (B) $[1, 0]$ (C) $[0, 5]$ (D) $[5, 0]$
Ans. (A)
24. फलन $f(x) = \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$ का अस्तित्व है :
 (A) सम फलन (even function)
 (B) विषम (odd function)
 (C) आवर्ती फलन (periodic function)
 (D) न तो सम और न ही विषम (neither even or odd function)
Ans. (B)
25. $f(x) = \frac{x^2+x+2}{x^2+x+1}$ का परास है :
 (A) $(1, \infty)$ (B) $\left(\frac{1}{7}, 3\right)$ (C) $\left(1, \frac{7}{5}\right)$ (D) $\left(1, \frac{11}{7}\right)$
Ans. (B)
26. यदि $f: R \rightarrow R$ इस प्रकार परिभाषित है कि $f(x) = (3-x^3)^{1/3}$ तब $f \circ f(x)$ है :
 (A) $x^{1/3}$ (B) x^3 (C) $(3-x^3)$ (D) x **Ans. (D)**
[BSEB, 2013]
27. वास्तविक संख्याओं के समुच्चय में संबंध 'छोटा है' जिसमें कैसा संबंध है ?
 (A) केवल सममित (only symmetric)
 (B) केवल संक्रामक (only transitive)
 (C) केवल स्वतुल्य (only reflexive)
 (D) तुल्यता संबंध (equivalence) **Ans. (B)**
[BSEB, 2018 (A)]
28. संबंध R , जहाँ $R = \{(2, 2), (3, 3), (2, 3), (3, 2), (3, 1), (2, 1)\}$, समुच्चय $A = \{1, 2, 3\}$ पर कैसा संबंध है ?
 (A) स्वतुल्य (Reflexive)
 (B) सममित (Symmetric)
 (C) तुल्यता संबंध (Equivalence relation)
 (D) संक्रामक (Transitive) **Ans. (D)**
[BSEB, 2009]
29. मान लिया कि $A = \{1, 2, 3\}$ पर एक संबंध $R = \{(1, 2), (2, 3), (1, 1)\}$ दिया गया है। $A \times A$ का कौन-सा अवयव R में शामिल किया जाए कि परिणामी संबंध संक्रमण हो जाए ?
 (A) $(3, 2)$ (B) $(2, 1)$ (C) $(2, 2)$ (D) $(1, 3)$
Ans. (D)
[BSEB, 2017 (A)]
30. माना कि $A = \{1, 2, 3\}$, तो $(1, 2)$ को शामिल करते हुए कितने तुल्यता संबंध A पर परिभाषित हो सकता है ?
 (A) 3 (B) 1 (C) 2 (D) 4 **Ans. (C)**
[BSEB, 2017 (A)]
31. माना कि $A = \{1, 2, 3\}$ तो $(1, 2)$ और $(1, 3)$ को शामिल करते हुए कितने संबंध A पर परिभाषित हो सकते हैं जो स्वतुल्य सममित हैं किंतु संक्रामक नहीं ?
 (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1 **Ans. (D)**
32. यदि $f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2 \forall x_1, x_2 \in$ तो $A \rightarrow B$ कैसा फलन होगा ?
 (A) एकैक (one-one) (B) अचर (constant)
 (C) आच्छादक (onto) (D) अनेकैक (many-one)
Ans. (A)
[BSEB, 2012; 2015]
33. $f: A \rightarrow B$ आच्छादक फलन होगा, यदि :
 (A) $f(A) \subset B$ (B) $f(A) = B$
 (C) $f(A) \supset B$ (D) $f(A) \neq B$ **Ans. (B)**
[BSEB, 2009]
34. $f: A \rightarrow B$ अंतःक्षेपी होगा, यदि :
 (A) $f(A) \subset B$ (B) $f(A) = B$
 (C) $B \subset f(A)$ (D) $f(B) \subset A$ **Ans. (A)**
35. यदि $f: R \rightarrow R$ जहाँ $f(x) = x^2$ तो f कैसा फलन है ?
 (A) injective, not surjective
 (B) surjective, not injective
 (C) bijective
 (D) neither injective nor surjective **Ans. (D)**
36. माना कि $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ तो कितने bijective फलन $f: A \rightarrow A$ परिभाषित हो सकते हैं ?
 (A) n (B) $n\pi$
 (C) $\frac{1}{2}(n\pi)$ (D) $(n-1)\pi$ **Ans. (B)**
37. यदि $f: R \rightarrow R$ जहाँ $f(x) = 3x - 4$ तो $f^{-1}(x)$ निम्नलिखित में कौन होगा ?
 (A) $\frac{1}{3}(x+4)$ (B) $\frac{1}{3}(x-4)$
 (C) $3x-4$ (D) undefined **Ans. (A)**
[BSEB, 2017 (A), 2017 (C)]
38. यदि $f: R \rightarrow R$ एक फलन हो, तो $f^{-1}, R \rightarrow R$ प्राप्त होगा। यदि f हो ?
 (A) एकैक अंतःक्षेपी (B) आच्छादक
 (C) एकैक आच्छादक (D) अनेकैक आच्छादक **Ans. (C)**
[BSEB, 2016 (C)]
39. माना कि $A = \{1, 2, 3\}$ निम्नलिखित में किस फलन $f: A \rightarrow A$ का प्रतिलोम फलन प्राप्त नहीं होगा ?
 (A) $\{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$ (B) $\{(1, 2), (2, 1), (3, 1)\}$
 (C) $\{(1, 3), (3, 2), (2, 1)\}$ (D) $\{(1, 2), (2, 3), (3, 1)\}$
Ans. (B)
[BSEB, 2018 (A), 2018 (C)]
40. यदि $f: R \rightarrow R$ जहाँ $f(x) = x^2 - 3x + 2$ तो $(f \circ f)(1)$ निम्नलिखित में कौन होगा ?
 (A) 1 (B) 0 (C) 2 (D) -1 **Ans. (C)**
41. माना कि $A = \{1, 2\}$ इस समुच्चय पर कितने द्विचर संक्रियाएँ परिभाषित हो सकते हैं ?
 या, समुच्चय $\{a, b\}$ में द्विआधारी संक्रियाओं की संख्या है :
 (A) 8 (B) 10 (C) 16 (D) 20 **Ans. (C)**
[BSEB, 2017 (C)]