

Part I / भाग I
Mathematics / गणित

1. Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a function defined by

$$f(x) = \frac{e^{|x|} - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}, \text{ then } f \text{ is :}$$

- (1) one - one and onto.
- (2) one - one but not onto.
- (3) onto but not one - one.
- (4) neither onto nor one - one.

2. If $|z_1| = |z_2| = |z_3| = 1$ and $z_1 + z_2 + z_3 = \sqrt{2} + i$, then the number $z_1 \bar{z}_2 + z_2 \bar{z}_3 + z_3 \bar{z}_1$ is :

- (1) a positive real number
- (2) a negative real number
- (3) always zero
- (4) a purely imaginary number

3. The values of k for which each root of the equation, $x^2 - 6kx + 2 - 2k + 9k^2 = 0$ is greater than 3, always satisfy the inequality :

- (1) $7 - 9y > 0$
- (2) $11 - 9y < 0$
- (3) $29 - 11y > 0$
- (4) $29 - 11y < 0$

4. Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix}$. If $10A^{10} + \text{adj}(A^{10}) = B$, then $b_1 + b_2 + b_3 + b_4$ is equal to :

- (1) 91
- (2) 92
- (3) 111
- (4) 112

1. माना $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक फलन है जो

$$f(x) = \frac{e^{|x|} - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \text{ द्वारा परिभाषित है, तो } f:$$

- (1) एकैकी तथा आच्छादक है।
- (2) एकैकी है परंतु आच्छादक नहीं है।
- (3) आच्छादक है परंतु एकैकी नहीं है।
- (4) न तो एकैकी है और न ही आच्छादक है।

2. यदि $|z_1| = |z_2| = |z_3| = 1$ तथा $z_1 + z_2 + z_3 = \sqrt{2} + i$ है तो संख्या $z_1 \bar{z}_2 + z_2 \bar{z}_3 + z_3 \bar{z}_1$:

- (1) एक धनात्मक वास्तविक संख्या है।
- (2) एक ऋणात्मक वास्तविक संख्या है।
- (3) सदा शून्य है।
- (4) एक शुद्ध काल्पनिक संख्या है।

3. k के वे मान जिनके लिए समीकरण $x^2 - 6kx + 2 - 2k + 9k^2 = 0$ का प्रत्येक मूल 3 से बड़ा है, निम्न असमिका (inequality) को सदा संतुष्ट करता है :

- (1) $7 - 9y > 0$
- (2) $11 - 9y < 0$
- (3) $29 - 11y > 0$
- (4) $29 - 11y < 0$

4. माना $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ तथा $B = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix}$ है। यदि $10A^{10} + \text{adj}(A^{10}) = B$ है, तो $b_1 + b_2 + b_3 + b_4$ बराबर है :

- (1) 91
- (2) 92
- (3) 111
- (4) 112

W/Page 2

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

$$A^{10} = \begin{bmatrix} 10 & 10 \\ 0 & 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 100 & 100 \\ 0 & 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

5. The system of linear equations

$$x - y + z = 1$$

$$x + y - z = 3$$

$$x - 4y + 4z = \alpha \text{ has :}$$

- (1) a unique solution when $\alpha = 2$.
- (2) a unique solution when $\alpha \neq -2$.
- (3) an infinite number of solutions, when $\alpha = 2$.
- (4) an infinite number of solutions, when $\alpha = -2$.

6. Let a, b, c, d and e be real numbers such that $a > b > 0$ and $c > 0$. If $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}$ are in A.P., b, c, d are in G.P. and c, d, e are in

A.P., then $\frac{ab^2}{(2a-b)^2}$ is equal to :

$c^2 = bd$
 $2d = e + c$

$$\frac{2}{b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{c}$$

$$\frac{2ac}{a+c} = b$$

$$\frac{2acd}{ad+ac} = c^2$$

- (1) c
- (2) \sqrt{de}
- (3) e
- (4) d

7. If $\sum_{k=1}^n \phi(k) = \frac{2n}{n+1}$, then $\sum_{k=1}^{10} \frac{1}{\phi(k)}$ is

equal to :

- (1) $\frac{11}{20}$
- (2) 220
- (3) $\frac{55}{18}$
- (4) 110

5. रेखिक समीकरण निकाय

$$x - y + z = 1$$

$$x + y - z = 3$$

$$x - 4y + 4z = \alpha \text{ का/के :}$$

- (1) एक अद्वितीय हल है जब $\alpha = 2$ है।
- (2) एक अद्वितीय हल है जब $\alpha \neq -2$ है।
- (3) असंख्य हल हैं जब $\alpha = 2$ है।

$$\frac{ab}{4a^2 - 4ab + b^2}$$

- (4) असंख्य हल हैं जब $\alpha = -2$ है।

$$\frac{c}{b} = \frac{d}{c} \Rightarrow c^2 = bd \Rightarrow \frac{c^2}{b} = d$$

6. माना a, b, c, d तथा e ऐसी वास्तविक संख्याएं हैं कि $a > b > 0$ तथा $c > 0$ है। यदि $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}$ एक समांतर श्रेणी में हैं, b, c, d एक गुणोत्तर श्रेणी में हैं तथा

c, d, e एक समांतर श्रेणी में हैं, तो $\frac{ab^2}{(2a-b)^2}$ बराबर

है :

- (1) c
- (2) \sqrt{de}
- (3) e
- (4) d

7. यदि $\sum_{k=1}^n \phi(k) = \frac{2n}{n+1}$ है, तो $\sum_{k=1}^{10} \frac{1}{\phi(k)}$

बराबर है :

- (1) $\frac{11}{20}$
- (2) 220
- (3) $\frac{55}{18}$
- (4) 110

$$\frac{285}{36} + \frac{144}{35} + \frac{20}{11}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{11} = \frac{11}{330} + \frac{11}{330} + \frac{11}{330} + \frac{11}{330} + \frac{11}{330} = \frac{55}{18}$$

8. In a car with seating capacity of exactly five persons, two persons can occupy the front seat and three persons can occupy the back seat. If amongst the seven persons, who wish to travel by this car, only two of them know driving, then the number of ways in which the car can be fully occupied and driven by them, is :

- (1) 360
- (2) 60
- (3) 240
- (4) 720

~~(1) 360~~ ~~(2) 60~~ ~~(3) 240~~ ~~(4) 720~~

9. If in the binomial expansion of $(1-x)^m (1+x)^n$, the coefficients of x and x^2 are respectively 3 and -4 , then the ratio $m : n$ is equal to :

- (1) 10 : 7
- (2) 8 : 11
- (3) 10 : 13
- (4) 7 : 10

~~(1) 10 : 7~~ ~~(2) 8 : 11~~ ~~(3) 10 : 13~~ ~~(4) 7 : 10~~

10. If $f(x) = \begin{vmatrix} \sin x & \cos x & \tan x \\ x^3 & x^2 & x \\ 2x & 1 & 1 \end{vmatrix}$, then

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2}$ is :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) 0
- (4) 2

~~(1) 1~~ ~~(2) -1~~ ~~(3) 0~~ ~~(4) 2~~

8. एक कार, जिसमें तथ्यतः (exactly) पाँच व्यक्ति बैठ सकते हैं, दो व्यक्ति अगली सीट पर बैठ सकते हैं, तथा तीन व्यक्ति पिछली सीट पर बैठ सकते हैं। यदि 7 व्यक्ति, जो इस कार द्वारा यात्रा करना चाहते हैं, में से केवल दो कार चलाना जानते हैं, तो उन तरीकों की संख्या, जिनमें कार पूरी भरी रहे तथा उन्हीं द्वारा चलाई जाए, है :

- (1) 360
- (2) 60
- (3) 240
- (4) 720

9. $(1-x)^m (1+x)^n$ के द्विपद प्रसार में यदि x तथा x^2 के गुणांक क्रमशः 3 तथा -4 हैं, तो $m : n$ का अनुपात बराबर है :

- (1) 10 : 7
- (2) 8 : 11
- (3) 10 : 13
- (4) 7 : 10

10. यदि $f(x) = \begin{vmatrix} \sin x & \cos x & \tan x \\ x^3 & x^2 & x \\ 2x & 1 & 1 \end{vmatrix}$ है, तो

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x^2}$ बराबर है :

- (1) 1
- (2) -1
- (3) 0
- (4) 2

W/Page 4

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

$x \cdot \frac{\sin x}{x} - x^2 \cos x - \frac{\sin x}{x} + \frac{x^2 \tan x}{x} + \frac{2x \cos x}{x} - 2x \frac{\tan x}{x}$

$\rightarrow -1 + 1$

व्यक्ति बैठ सकते हैं, हैं। यदि हैं, में से रीकों की रा चलाई

तथा x^2 अनुपात

11. Let $f(x) = [x]$ where $[x]$ be the greatest integer less than or equal to x ,

$$g(x) = \begin{cases} 0 & , x \in \mathbf{Z} \\ x^2 & , x \in \mathbf{R} - \mathbf{Z} \end{cases}$$

\mathbf{Z} is the set of integers, $\phi(x) = (f \circ g)(x)$ and $\psi(x) = (g \circ f)(x)$. Then, on the set $\mathbf{R} - \mathbf{Z}$:

- (1) both ϕ and ψ are continuous.
- (2) neither ϕ nor ψ is continuous.
- (3) ϕ is continuous and ψ is not continuous.
- (4) ψ is continuous and ϕ is not continuous.

$n = \frac{2n+1}{2^n}$ $\frac{3}{2} \times \frac{5}{4} \times \frac{9}{8}$

12. Let $y(x) = (1+x)(1+x^2)(1+x^4) \dots \dots (1+x^{32})$. Then $\frac{dy}{dx}$ at $x = \frac{1}{2}$, is :

- (1) $1 - 65 \left(\frac{1}{2}\right)^{62}$
 - (2) $1 - 63 \left(\frac{1}{2}\right)^{64}$
 - (3) $4 - 65 \left(\frac{1}{2}\right)^{62}$
 - (4) $4 - 63 \left(\frac{1}{2}\right)^{64}$
- $\frac{dy}{dx} = y [\log(1+x) + \log(1+x^2) + \dots]$

11. माना $f(x) = [x]$ जहाँ $[x]$ का अर्थ है : x के बराबर या x से कम सबसे बड़ा पूर्णांक,

$$g(x) = \begin{cases} 0 & , x \in \mathbf{Z} \\ x^2 & , x \in \mathbf{R} - \mathbf{Z} \end{cases}$$

\mathbf{Z} पूर्णाकों का समुच्चय है, $\phi(x) = (f \circ g)(x)$ तथा $\psi(x) = (g \circ f)(x)$, तो समुच्चय $\mathbf{R} - \mathbf{Z}$ पर :

- (1) ϕ तथा ψ दोनों संतत हैं।
- (2) न तो ϕ तथा न ही ψ संतत है।
- (3) ϕ संतत है तथा ψ संतत नहीं है।
- (4) ψ संतत है तथा ϕ संतत नहीं है।

12. माना $y(x) = (1+x)(1+x^2)(1+x^4) \dots \dots (1+x^{32})$ है, तो $x = \frac{1}{2}$ पर $\frac{dy}{dx}$ का मान है :

- (1) $1 - 65 \left(\frac{1}{2}\right)^{62}$
- (2) $1 - 63 \left(\frac{1}{2}\right)^{64}$
- (3) $4 - 65 \left(\frac{1}{2}\right)^{62}$
- (4) $4 - 63 \left(\frac{1}{2}\right)^{64}$

13. The maximum value of

$f(x) = 2\sin x + \sin 2x$, in the interval

$\left[0, \frac{3\pi}{2}\right]$, is:

(1) $\sqrt{2} + 1$

(2) $2\sqrt{3}$

(3) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(4) $\sqrt{3}$

$f'(x) = 2\cos x + 2\cos 2x$
 $0 = 2\cos^2 x + 2\cos x - 2$

$\cos x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+3}}{2}$

$= \frac{-1 \pm 2}{2}$

$= 1 \text{ or } -1$

$1 - (-\sqrt{3}-1)^2 = 1 - (3 - 2\sqrt{3} - 1) = 2\sqrt{3} - 3$

14. If $\int \frac{1-x^9}{x(1+x^9)} dx = A \log |x| +$

$B \log |1+x^9| + C$, then the ratio $A : B$ is equal to :

(1) $-2 : 9$

(2) $2 : 9$

(3) $9 : -2$

(4) $9 : 2$

15. The integral $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{e^x(2-x^2)}{(1-x)^{\frac{3}{2}}(1+x)^{\frac{1}{2}}} dx$ is

equal to :

(1) $\sqrt{3}e$

(2) $\sqrt{3}e - 1$

(3) $\frac{e}{\sqrt{3}}$

(4) $\frac{e}{\sqrt{3}} - 1$

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

$= e^x \left(\frac{2-x^2}{(1-x)(1-x^2)^{\frac{1}{2}}} \right)$

13. अंतराल $\left[0, \frac{3\pi}{2}\right]$ में $f(x) = 2\sin x + \sin 2x$ का अधिकतम मान है :

(1) $\sqrt{2} + 1$

(2) $2\sqrt{3}$

(3) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(4) $\sqrt{3}$

14. यदि $\int \frac{1-x^9}{x(1+x^9)} dx = A \log |x| +$

$B \log |1+x^9| + C$ है तो $A : B$ का अनुपात है :

(1) $-2 : 9$

(2) $2 : 9$

(3) $9 : -2$

(4) $9 : 2$

15. समाकल $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{e^x(2-x^2)}{(1-x)^{\frac{3}{2}}(1+x)^{\frac{1}{2}}} dx$ बराबर

है :

(1) $\sqrt{3}e$

(2) $\sqrt{3}e - 1$

(3) $\frac{e}{\sqrt{3}}$

(4) $\frac{e}{\sqrt{3}} - 1$

16. The area (in sq. units) of the region bounded by the curve $y = \sqrt{x}$ and the lines $y=0, y=x-2$, is :

- (1) $\frac{10}{3}$
- (2) $\frac{8}{3}$
- (3) $\frac{4}{3}$
- (4) $\frac{16}{3}$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{y}$$

17. The general solution of the differential equation $y dy + \sqrt{1+y^2} dx = 0$ represents a family of :

- (1) circles.
- (2) ellipses other than circles.
- (3) hyperbolas.
- (4) parabolas.

18. If the points $(x, -3x)$ and $(3, 4)$ lie on the opposite sides of the line $3x - 4y = 8$, then :

- (1) $x > \frac{8}{15}, y < \frac{-8}{5}$
- (2) $x > \frac{8}{5}, y > \frac{-8}{15}$
- (3) $x < \frac{8}{15}, y < \frac{-8}{5}$
- (4) $x = \frac{8}{15}, y = \frac{-8}{5}$

16. वक्र $y = \sqrt{x}$ तथा रेखाओं $y=0, y=x-2$ द्वारा घिरे हुए क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है :

- (1) $\frac{10}{3}$
- (2) $\frac{8}{3}$
- (3) $\frac{4}{3}$
- (4) $\frac{16}{3}$

17. अवकल समीकरण $y dy + \sqrt{1+y^2} dx = 0$ का व्यापक हल निम्न वक्र कुल को निरूपित करता है :

- (1) वृत्तों।
- (2) दीर्घवृत्तों (वृत्तों के सिवा)।
- (3) अतिपरवलयों।
- (4) परवलयों।

18. यदि बिन्दु $(x, -3x)$ तथा $(3, 4)$, रेखा $3x - 4y = 8$ की विपरीत दिशाओं में हैं, तो :

- (1) $x > \frac{8}{15}, y < \frac{-8}{5}$
- (2) $x > \frac{8}{5}, y > \frac{-8}{15}$
- (3) $x < \frac{8}{15}, y < \frac{-8}{5}$
- (4) $x = \frac{8}{15}, y = \frac{-8}{5}$

$$3x + 12x - 8 = 0$$

$$2) 15x - 8 = 0 \Rightarrow x = \frac{8}{15}$$

9-16-840

$$\frac{8 \times 3}{15}$$

1, 2, 3, 4
 50-10-9

19. The number of integer values of k for which the equation $x^2 + y^2 + (k-1)x - ky + 5 = 0$ represents a circle whose radius cannot exceed 3, is

- (1) 10
- (2) 11
- (3) 4
- (4) 5

$$\frac{(k-1)^2}{4} + \frac{k^2}{4} - 5 \leq 3$$

$$\Rightarrow (k-1)^2 + k^2 \leq 32$$

$$\Rightarrow 2k^2 - 2k - 31 \leq 0$$

20. If the line $ax + by = 2$, ($a \neq 0$) touches the circle $x^2 + y^2 - 2x = 3$ and is normal to the circle $x^2 + y^2 - 4y = 6$, then $a + b$ is equal to :

- (1) $-\frac{4}{3}$
- (2) $-\frac{5}{3}$
- (3) $-\frac{1}{3}$
- (4) $\frac{1}{4}$

21. The line $2x + y = 3$ intersects the ellipse $4x^2 + y^2 = 5$ at two points. The tangents to the ellipse at these two points intersect at the point :

- (1) $(\frac{5}{6}, \frac{5}{3})$
- (2) $(\frac{5}{6}, \frac{5}{6})$
- (3) $(\frac{5}{3}, \frac{5}{6})$
- (4) $(\frac{5}{3}, \frac{5}{3})$

19. k के उन पूर्णाकीय मानों की संख्या, जिनके लिए समीकरण $x^2 + y^2 + (k-1)x - ky + 5 = 0$ एक ऐसा वृत्त निरूपित करता है जिसकी त्रिज्या 3 से बड़ी नहीं है, है :

- (1) 10
- (2) 11
- (3) 4
- (4) 5

20. यदि रेखा $ax + by = 2$, ($a \neq 0$), वृत्त $x^2 + y^2 - 2x = 3$ को स्पर्श करती है तथा वृत्त $x^2 + y^2 - 4y = 6$ का अभिलंब है, तो $a + b$ बराबर है :

- (1) $-\frac{4}{3}$
- (2) $-\frac{5}{3}$
- (3) $-\frac{1}{3}$
- (4) $\frac{1}{4}$

21. रेखा $2x + y = 3$, दीर्घवृत्त $4x^2 + y^2 = 5$ को दो बिन्दुओं पर प्रतिच्छेद करती है, तो दीर्घवृत्त पर इन बिन्दुओं पर खींची गई स्पर्श रेखाएँ, निम्न बिन्दु पर प्रतिच्छेद करती हैं :

- (1) $(\frac{5}{6}, \frac{5}{3})$
- (2) $(\frac{5}{6}, \frac{5}{6})$
- (3) $(\frac{5}{3}, \frac{5}{6})$
- (4) $(\frac{5}{3}, \frac{5}{3})$

22. If the point R divides the line segment joining the points (2, 3) and $(2\tan\theta, 3\sec\theta)$; $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$, externally in the ratio 2 : 3, then the locus of R is :

- (1) an ellipse length of whose major axis is 12.
- (2) an ellipse length of whose major axis is 8.
- (3) a hyperbola length of whose transverse axis is 12.
- (4) a hyperbola length of whose transverse axis is 8.

23. Let $P(x, y, z)$ be the foot of the perpendicular from the point $Q(0, 2, 3)$

on the line $\frac{x+3}{5} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+4}{3}$.

If R denotes the point $(-3, 1, -4)$ and A denotes the area of the ΔPQR , then $2A^2$ is equal to :

- (1) 798
- (2) 418
- (3) 399
- (4) 378

22. यदि बिंदु R, बिन्दुओं (2, 3) तथा $(2\tan\theta, 3\sec\theta)$; $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ को मिलाने वाले रेखाखण्ड को 2:3 के बाह्य अनुपात में बांटता है, तो R का बिन्दुपथ है :

- (1) एक ऐसा दीर्घवृत्त जिसके दीर्घ अक्ष की लंबाई 12 है।
- (2) एक ऐसा दीर्घवृत्त जिसके दीर्घ अक्ष की लंबाई 8 है।
- (3) एक ऐसा अतिपरवलय जिसके अनुप्रस्थ अक्ष की लंबाई 12 है।
- (4) एक ऐसा अतिपरवलय जिसके अनुप्रस्थ अक्ष की लंबाई 8 है।

23. माना बिन्दु $Q(0, 2, 3)$ से रेखा

$$\frac{x+3}{5} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+4}{3}$$

पर डाले गए लंब का पाद $P(x, y, z)$ है।

यदि R बिंदु $(-3, 1, -4)$ दर्शाता है तथा A, ΔPQR का क्षेत्रफल दर्शाता है, तो $2A^2$ बराबर है :

- (1) 798
- (2) 418
- (3) 399
- (4) 378

$$= 3 \times 1 + 1 \times (-4) + (-3) \times (-4) = 3 - 4 + 12 = 11$$

24. The set of all non-zero real values of k , for which the lines $\frac{x-4}{2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-8}{-2k^2}$ and $\frac{x-2}{2k^2} = \frac{y-8}{4} = \frac{z-10}{2}$ are coplanar :

- (1) is an empty set.
- (2) is a singleton.
- (3) contains two points.
- (4) contains more than two points.

25. Let $\vec{x} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ and $\vec{y} = \hat{i} + \hat{j}$. If \vec{z} is a vector such that $\vec{x} \cdot \vec{z} = |\vec{z}|$, $|\vec{z} - \vec{x}| = 2\sqrt{2}$ and the angle between $\vec{x} \times \vec{y}$ and \vec{z} is 30° , then the magnitude of the vector $(\vec{x} \times \vec{y}) \times \vec{z}$ is :

- (1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (2) $\frac{3}{2}$
- (3) $\frac{1}{2}$
- (4) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

24. k के शून्येतर वास्तविक मानों का समुच्चय, जिसके लिए रेखाएँ $\frac{x-4}{2} = \frac{y-6}{2} = \frac{z-8}{-2k^2}$ तथा $\frac{x-2}{2k^2} = \frac{y-8}{4} = \frac{z-10}{2}$ समतलीय हैं :

- (1) एक रिक्त समुच्चय है।
- (2) एक एकल समुच्चय है।
- (3) में दो अवयव हैं।
- (4) में दो से अधिक अवयव हैं।

25. माना $\vec{x} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ तथा $\vec{y} = \hat{i} + \hat{j}$ हैं। यदि \vec{z} एक ऐसा सदिश है कि $\vec{x} \cdot \vec{z} = |\vec{z}|$, $|\vec{z} - \vec{x}| = 2\sqrt{2}$ तथा $\vec{x} \times \vec{y}$ तथा \vec{z} के बीच 30° का कोण है, तो सदिश $(\vec{x} \times \vec{y}) \times \vec{z}$ का परिमाण है :

- (1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (2) $\frac{3}{2}$
- (3) $\frac{1}{2}$
- (4) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

26. If p and q are chosen at random from the set {1, 2, 3, ..., 10}, with replacement, then the probability that the roots of equation $x^2 + px + q = 0$ are real, is :

- (1) $\frac{31}{50}$
- (2) $\frac{9}{25}$
- (3) $\frac{29}{50}$
- (4) $\frac{13}{25}$

$p^2 - 4q \geq 0$
~~(5/10)~~ *other cases*

26. यदि p तथा q समुच्चय {1, 2, 3, ..., 10} में से यादृच्छया, प्रतिस्थापना सहित, चुने जाते हैं, तो प्रायिकता की समीकरण $x^2 + px + q = 0$ के मूल वास्तविक हैं, है :

- (1) $\frac{31}{50}$
- (2) $\frac{9}{25}$
- (3) $\frac{29}{50}$
- (4) $\frac{13}{25}$

27. In a binomial distribution $B\left(n, p = \frac{1}{4}\right)$, if the probability of at least one success is greater than or equal to $\frac{9}{10}$, then n is an integer greater than :

- 2 (1) $\frac{9}{\log_{10} 4 - \log_{10} 3}$
- 3 (2) $\frac{1 - \log_{10} 9}{\log_{10} 4 + \log_{10} 3}$
- 4 (3) $\frac{1}{\log_{10} 4 - \log_{10} 3}$
- 1 (4) $\frac{1}{\log_{10} 4 + \log_{10} 3}$

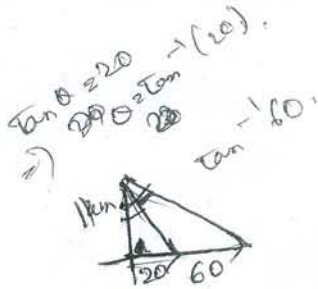
Handwritten scribbles and numbers 2, 3, 4, 1

27. एक द्विपद बंटन $B\left(n, p = \frac{1}{4}\right)$ में, यदि कम से कम एक सफलता की प्रायिकता $\frac{9}{10}$ के बराबर या अधिक है, तो निम्न में से पूर्णांक n किससे बड़ा होगा ?

- (1) $\frac{9}{\log_{10} 4 - \log_{10} 3}$
- (2) $\frac{1 - \log_{10} 9}{\log_{10} 4 + \log_{10} 3}$
- (3) $\frac{1}{\log_{10} 4 - \log_{10} 3}$
- (4) $\frac{1}{\log_{10} 4 + \log_{10} 3}$

28. The number of points, at which the two curves $y = \frac{x}{99}$ and $y = \sin \pi x$ intersect, is :

- (1) 99
- (2) 199
- (3) 198
- (4) 200



29. Two vehicles C_1 and C_2 start from a point P and travel east of P at the speeds 20 km/hr and 60 km/hr respectively. If an observer, one kilometre north of P , is able to see both the vehicles at the same time, then the maximum angle of sight between the observer's view of C_1 and C_2 is :

- (1) $\frac{\pi}{3}$
- (2) $\tan^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)$
- (3) $\frac{\pi}{6}$
- (4) $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$



Handwritten calculations for question 29:

$$\Rightarrow \frac{60 - 20}{1 + 1200}$$

$$\Rightarrow \frac{40}{1201}$$

30. The statement $[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q$, is :

- (1) a fallacy
- (2) a tautology
- (3) neither a fallacy nor a tautology
- (4) not a compound statement

28. उन बिंदुओं की संख्या जहाँ दो वक्र $y = \frac{x}{99}$ तथा

$y = \sin \pi x$ प्रतिच्छेद करते हैं, है :

- (1) 99
- (2) 199
- (3) 198
- (4) 200

29. दो वाहन C_1 तथा C_2 , जो एक ही बिन्दु P से पूर्व की ओर क्रमशः 20 कि.मी./घंटा तथा 60 कि.मी./घंटा की गति से चलना आरंभ करते हैं। यदि एक प्रेक्षक, जो P से 1 कि.मी. उत्तर की ओर है, दोनों वाहनों को एक ही समय पर देख सकता है, तो प्रेक्षक द्वारा C_1 तथा C_2 को देखने पर बनने वाले कोण का अधिकतम मान है :

- (1) $\frac{\pi}{3}$
- (2) $\tan^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right)$
- (3) $\frac{\pi}{6}$
- (4) $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

30. कथन $[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q$:

- (1) एक हेत्वाभास (fallacy) है।
- (2) एक पुनरुक्ति (tautology) है।
- (3) न तो हेत्वाभास है और न ही पुनरुक्ति है।
- (4) एक संयुक्त (compound) कथन नहीं है।

P	q	$p \rightarrow q$	$p \wedge (p \rightarrow q)$	$[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q$
T	T	T	T	T
T	F	F	F	T
F	T	T	F	T
F	F	T	F	T

Part II / भाग II
Aptitude Test / अभिरुचि परीक्षण

31. Houses located on which slopes in hills will get more sun in winters ?
(1) On slopes facing North
(2) On slopes facing East
(3) On slopes facing South
(4) On slopes facing West
32. Famous Akshardham Temple is located at :
(1) Mathura
(2) Ayodhya
(3) Kathmandu
(4) Delhi
33. Mohenjodaro and old Jaipur are planned on :
(1) Radial pattern
(2) Grid Iron pattern
(3) Linear pattern
(4) Organic pattern
34. Which one is the oldest structure from amongst the following ?
(1) Panama canal
(2) Ajanta caves
(3) Pyramids of Egypt
(4) Parthenon of Greece
35. Which one of the following is not a renewable energy source ?
(1) Wind power
(2) Solar power
(3) Fossil fuels
(4) Tidal waves
31. पहाड़ों में मकानों को सर्दियों में किस ओर की ढलान पर, सूर्य की अधिक धूप मिलेगी ?
(1) पहाड़ की ढलान उत्तर की ओर हो
(2) पहाड़ की ढलान पूर्व की ओर हो
(3) पहाड़ की ढलान दक्षिण की ओर हो
(4) पहाड़ की ढलान पश्चिम की ओर हो
32. प्रसिद्ध अक्षरधाम मन्दिर कहाँ स्थित है ?
(1) मथुरा में
(2) अयोध्या में
(3) काठमांडू में
(4) दिल्ली में
33. मोहनजोदाड़ो और पुराने जयपुर का नक्शा किस पर आधारित है ?
(1) त्रिज्जतीय (Radial) पैटर्न पर
(2) ग्रिड आयरन पैटर्न पर
(3) रेखीय (लीनियर) पैटर्न पर
(4) ऑर्गनिक पैटर्न पर
34. निम्नलिखित में से सबसे पुरानी संरचना (structure) कौन-सी है ?
(1) पनामा नहर
(2) अजन्ता की गुफाएँ
(3) मिस्र के पिरामिड
(4) ग्रीस के पार्थेनन
35. निम्नलिखित में से कौन-सा नवीकरणीय (renewable) ऊर्जा का स्रोत नहीं है ?
(1) पवन ऊर्जा
(2) सौर ऊर्जा
(3) जीवाश्म ईंधन
(4) ज्वारीय लहरें

36. Ozone layer around the Earth prevents penetration of :
- (1) Ultra violet rays
 - (2) Sound waves
 - (3) Excessive heat
 - (4) Infrared rays
37. Red sand stone is not used in :
- (1) Red Fort
 - (2) Fatehpur Sikri
 - (3) Taj Mahal
 - (4) Humayun's Tomb
38. In the Northern Hemisphere, light entering from which side of opening in a room is more uniform throughout the day ?
- (1) South
 - (2) North
 - (3) East
 - (4) West
39. Which place in India has French influence in Architecture ?
- (1) Goa
 - (2) Chandigarh
 - (3) Pondicherry
 - (4) Andaman
40. Which amongst the following is more earthquake resistant structure ?
- (1) Brick in mud mortar
 - (2) Brick in cement - sand mortar
 - (3) Steel frame
 - (4) Stone masonry
36. पृथ्वी के चारों ओर, ओजोन की परत, किसको प्रवेश करने से रोकती है ?
- (1) पराबैंगनी किरणों को
 - (2) ध्वनि तरंगों को
 - (3) अत्यधिक गर्मी को
 - (4) अवरक्त किरणों को
37. लाल बलुआ पत्थर का प्रयोग किसमें नहीं किया गया ?
- (1) लाल किले में
 - (2) फतेहपुर सीकरी में
 - (3) ताजमहल में
 - (4) हुमायुँ के मकबरे में
38. उत्तरी गोलार्ध में, एक कमरे में किस ओर से प्रवेश करती हुई रोशनी, सारा दिन ज्यादा एक समान होगी ?
- (1) दक्षिण से
 - (2) उत्तर से
 - (3) पूर्व से
 - (4) पश्चिम से
39. भारत में कौन-सी जगह फ्रांसीसी वास्तुकला से प्रभावित है ?
- (1) गोवा
 - (2) चंडीगढ़
 - (3) पाँडीचेरी
 - (4) अंडमान
40. निम्नांकित ढाँचों में से कौन-सा अधिक भूकंप को रोकता है ?
- (1) गारे से ईंटों की चिनाई वाला
 - (2) सीमेंट, रेत के गारे से ईंटों की चिनाई वाला
 - (3) स्टील के फ्रेम वाला
 - (4) पत्थरों की चिनाई वाला

41. What causes Tsunami in an ocean ?

- (1) Ocean Currents
- (2) Trade winds
- (3) Earthquake on sea bed
- (4) Ocean Tides

42. Eiffel Tower is made of :

- (1) Bricks
- (2) Concrete
- (3) Steel
- (4) Stone

43. Maximum amount of fresh water in our planet is trapped in :

- (1) Lake Eirie, U.S.A.
- (2) Lake Victoria, Africa
- (3) Polar caps
- (4) Dead sea

44. Burj Khalifa is located in :

- (1) Oman
- (2) Abhu Dhabi
- (3) Dubai
- (4) Saudi Arabia

45. Which type of roof will provide maximum protection from heat radiation in a building ?

- (1) Painted aluminium sheeting
- (2) Concrete slab with plaster
- (3) Concrete slab with mud and brick tiles
- (4) Concrete slab water proofed and covered with a roof garden

41. महासागर में सुनामी आने का क्या कारण है ?

- (1) महासागरी धाराएँ (प्रवाह)
- (2) तिजारती (Trade) हवाएँ
- (3) समुद्री तल पर भूचाल
- (4) समुद्री ज्वारभाटा

42. आइफल टॉवर बना है :

- (1) ईंटों से
- (2) कंक्रीट से
- (3) स्टील से
- (4) पत्थर से

43. हमारे ग्रह में सबसे अधिक शुद्ध पानी (जल) कहाँ जमा है ?

- (1) झील एरी, यू.एस.ए. में
- (2) झील विक्टोरिया, अफ्रीका में
- (3) ध्रुवीय टोपियों में
- (4) मृत (Dead) सागर में

44. बुर्ज खलीफा कहाँ स्थित है ?

- (1) ओमान में
- (2) आबू धाबी में
- (3) दुबई में
- (4) सऊदी अरब में

45. एक इमारत को ऊष्मा विकिरणता से अधिकतम सुरक्षा के लिए किस तरह की छत का प्रयोग करना चाहिए ?

- (1) पेंट की हुई ऐलुमिनियम चादर वाली
- (2) प्लास्टर (plaster) वाली कंक्रीट स्लैब
- (3) गारे और ईंटों वाली टाइल के साथ कंक्रीट स्लैब
- (4) उद्यान से ढका हुआ जल रोधक कंक्रीट स्लैब

Directions : (For Q. 46 to 48).

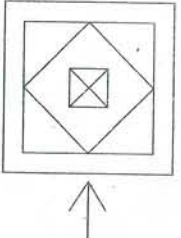
The problem figure shows an object. Looking in the direction of arrow, identify the correct elevation, from amongst the answer figures.

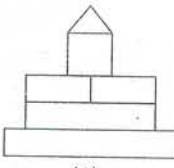
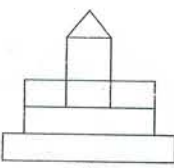
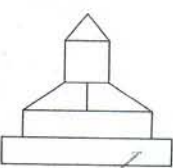
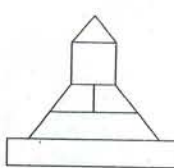
निर्देश : (प्र. 46 से 48 के लिए)।

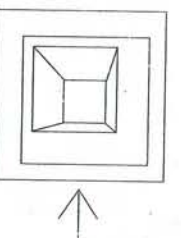
प्रश्न आकृति में एक वस्तु को दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए, उत्तर आकृतियों में से इसका सही सम्मुख दृश्य पहचानिए।

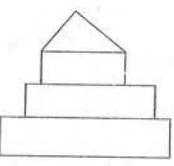
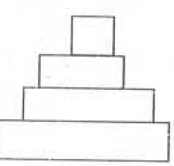
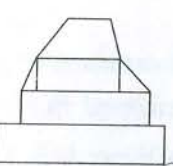
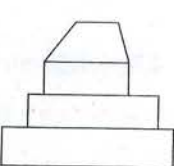
Problem Figure / प्रश्न आकृति

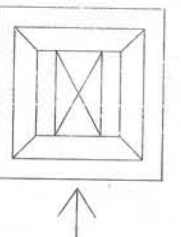
Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

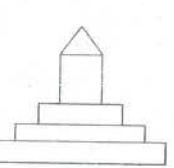
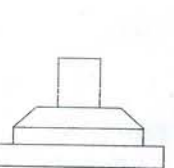
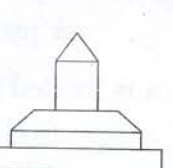
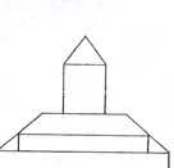
46. 

(1)  (2)  (3)  (4) 

47. 

(1)  (2)  (3)  (4) 

48. 

(1)  (2)  (3)  (4) 

Directions : (For Q. 49 to 53).

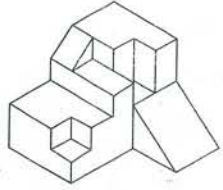
The 3-D problem figure shows the view of an object. Identify its correct top view, from amongst the answer figures.

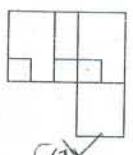
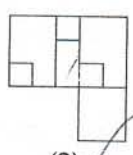
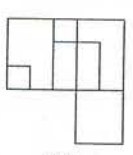
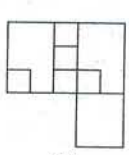
निर्देश : (प्र. 49 से 53 के लिए)।

3-D प्रश्न आकृति में एक वस्तु को दिखाया गया है। इसका सही ऊपरी दृश्य, उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।

Problem Figure / प्रश्न आकृति

Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

49. 

(1)  (2)  (3)  (4) 



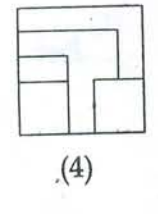
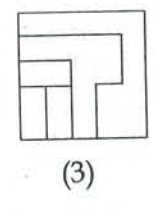
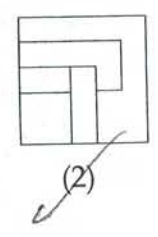
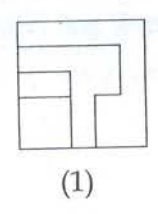
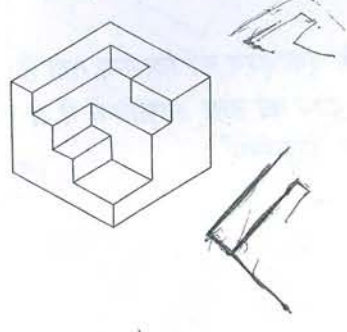
farrow,
res.
हुए, उत्तर

Problem Figure / प्रश्न आकृति

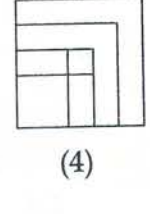
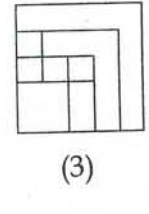
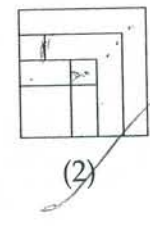
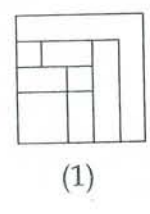
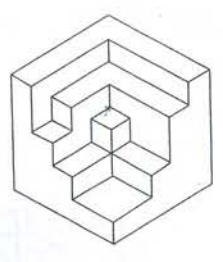
Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ



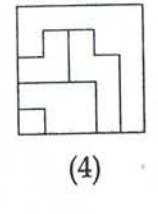
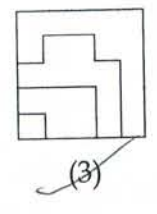
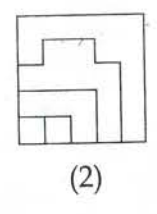
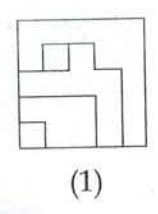
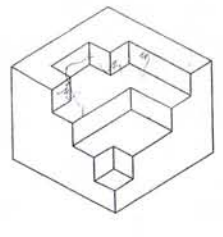
50.



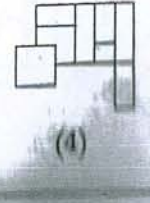
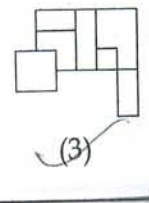
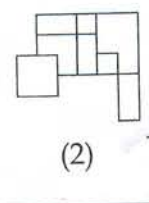
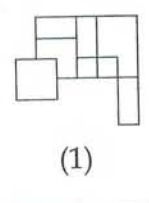
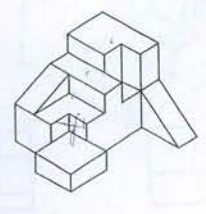
51.



52.



53.



Directions : (For Q. 54 to 63).

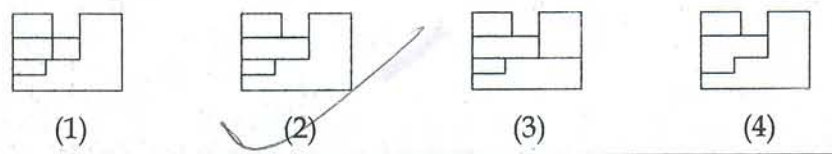
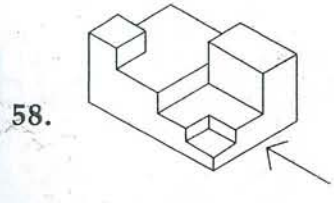
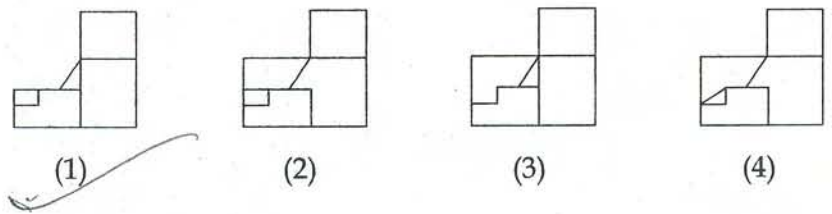
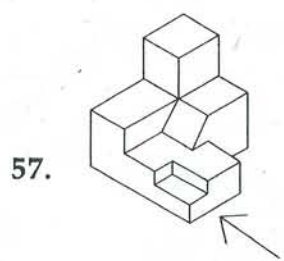
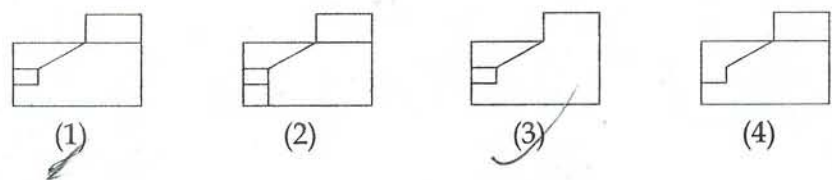
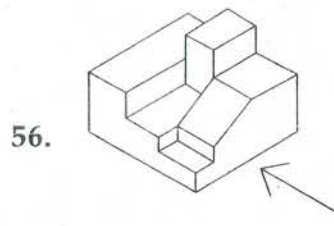
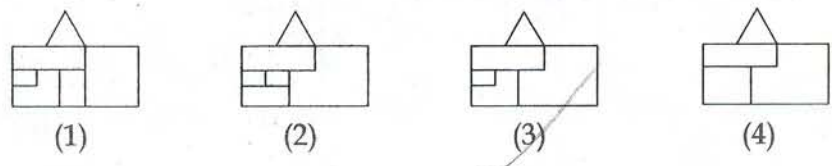
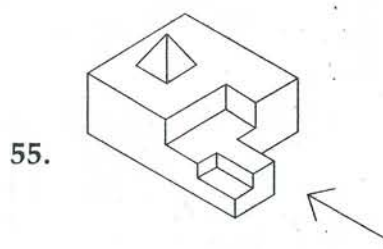
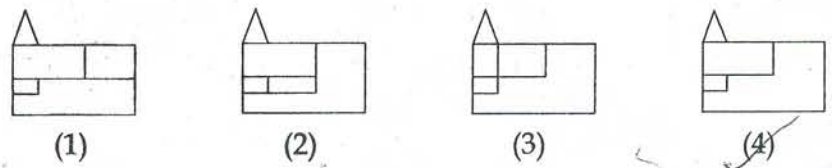
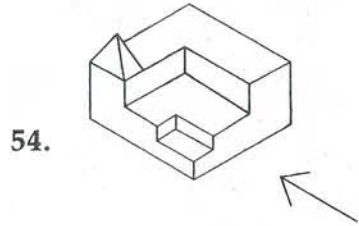
The 3-D problem figure shows a view of an object. Identify the correct front view, from amongst the answer figures, looking in the direction of arrow.

निर्देश : (प्र. 54 से 63 के लिए)।

3-D प्रश्न आकृति में एक वस्तु के एक दृश्य को दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए, इसके सही सम्मुख दृश्य को उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।

Problem Figure / प्रश्न आकृति

Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

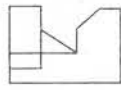
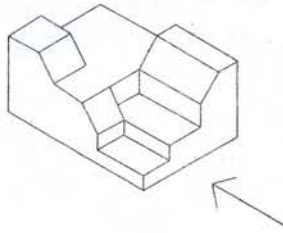


2008

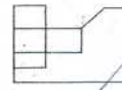
Problem Figure / प्रश्न आकृति

Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

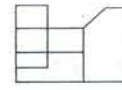
59.



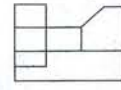
(1)



(2)

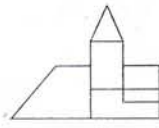
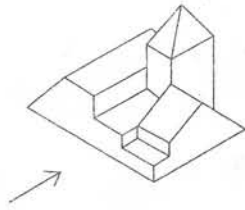


(3)

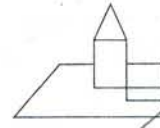


(4)

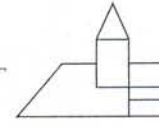
60.



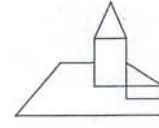
(1)



(2)

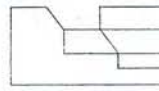
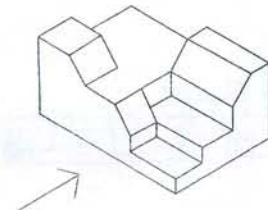


(3)

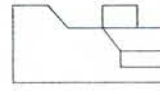


(4)

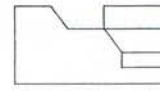
61.



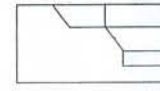
(1)



(2)

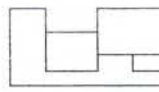
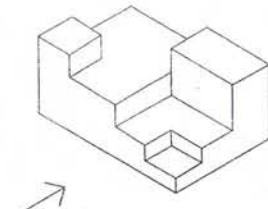


(3)

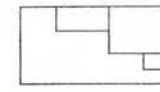


(4)

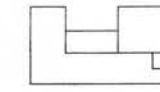
62.



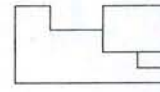
(1)



(2)

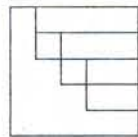
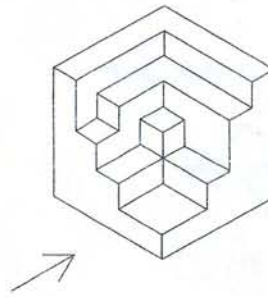


(3)

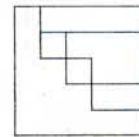


(4)

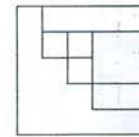
63.



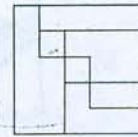
(1)



(2)



(3)



(4)

Directions : (For Q. 64 to 67).

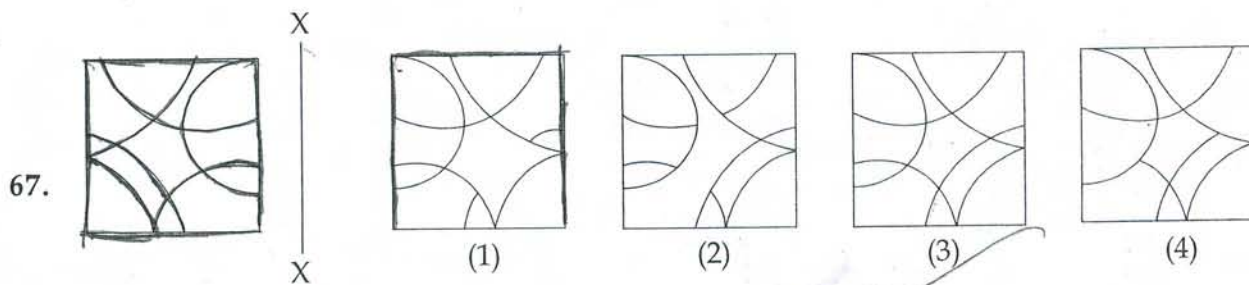
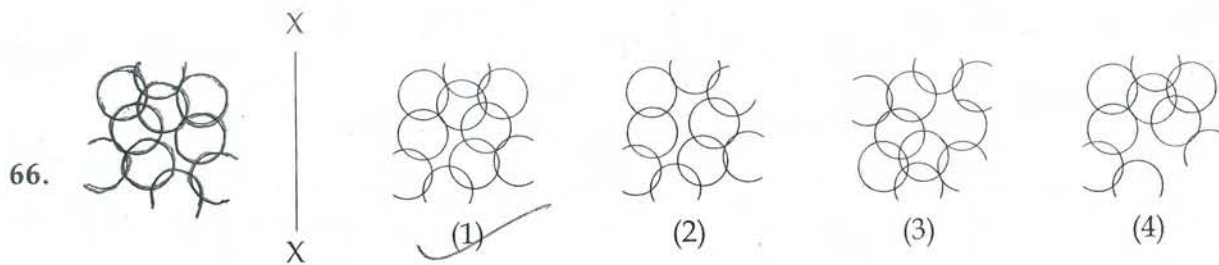
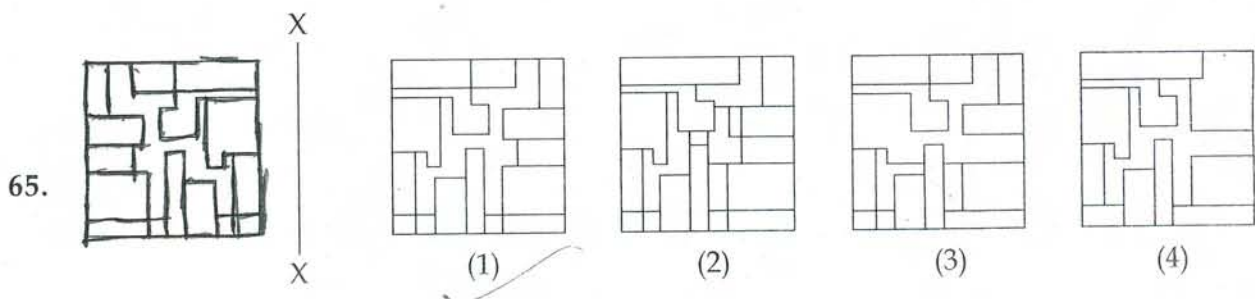
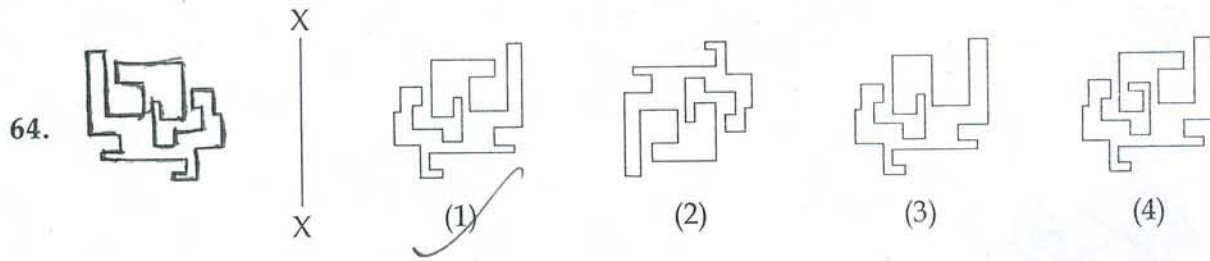
Which one of the answer figures is the correct mirror image of the problem figure with respect to X - X ?

निर्देश : (प्र. 64 से 67 के लिए)।

उत्तर आकृतियों में से कौन-सी आकृति दी गई प्रश्न आकृति का X - X पर सही दर्पण प्रतिबिम्ब है ?

Problem Figure / प्रश्न आकृति

Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ



Directions : (For Q. 68 to 70).

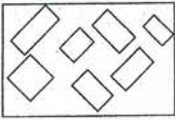
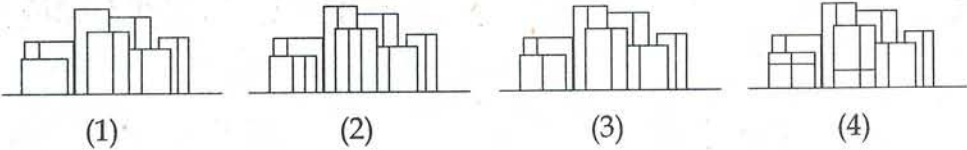
The problem figure shows the top view of objects. Looking in the direction of arrow, identify the correct elevation, from amongst the answer figures.

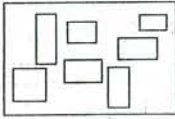
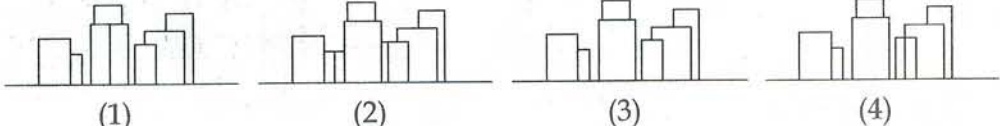
निर्देश : (प्र. 68 से 70 के लिए)।

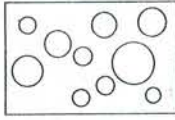
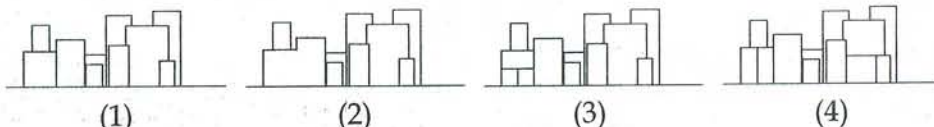
प्रश्न आकृति में वस्तुओं का ऊपरी दृश्य दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए, उत्तर आकृतियों में से इसका सही सम्मुख दृश्य पहचानिए।

Problem Figure / प्रश्न आकृति

Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

68.  

69.  

70.  

Directions : (For Q. 71).

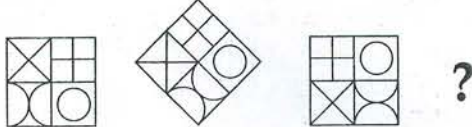
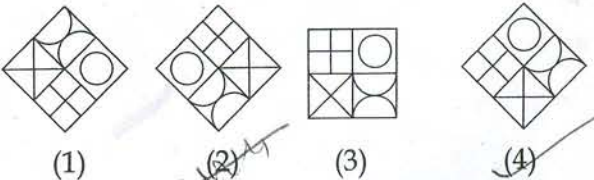
Which one of the answer figures will complete the sequence of the three problem figures ?

निर्देश : (प्र. 71 के लिए)।

उत्तर आकृतियों में से कौन-सी आकृति को तीन प्रश्न आकृतियों में लगाने से अनुक्रम (sequence) पूरा हो जाएगा।

Problem Figures / प्रश्न आकृतियाँ

Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

71.  

Directions : (For Q. 72 to 76).

Which one of the answer figures, shows the correct view of the 3 - D problem figure, after it is opened up ?

निर्देश : (प्र. 72 से 76 के लिए)।

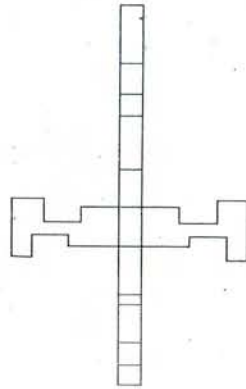
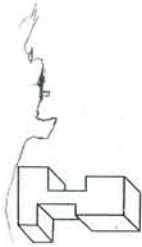
3-D प्रश्न आकृति को खोलने पर, उत्तर आकृतियों में से इसका सही दृश्य कौन-सा है ?

Problem Figure /

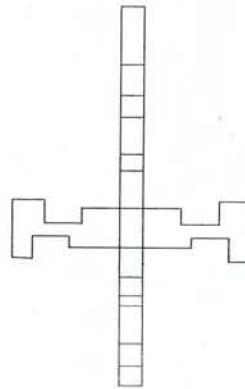
Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

प्रश्न आकृति

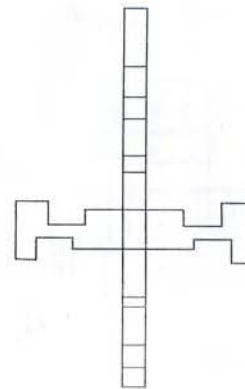
72.



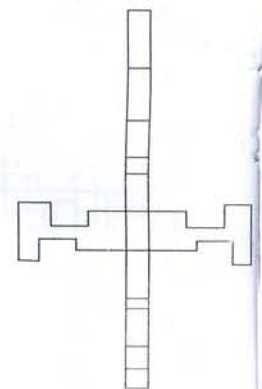
(1)



(2)

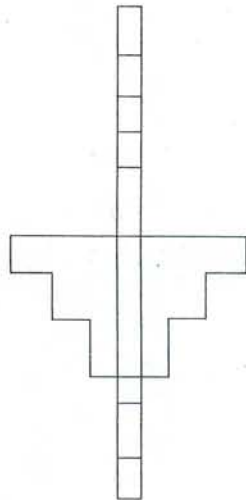
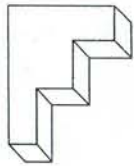


(3)

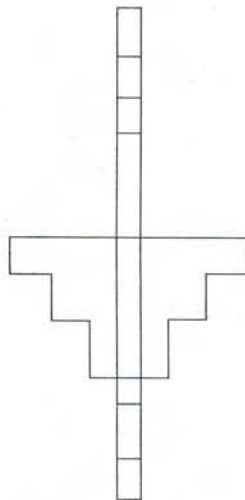


(4)

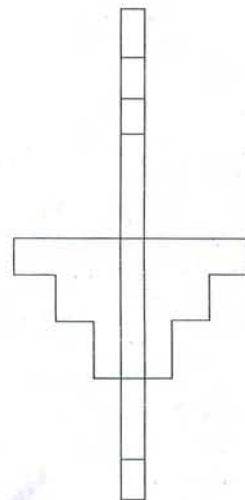
73.



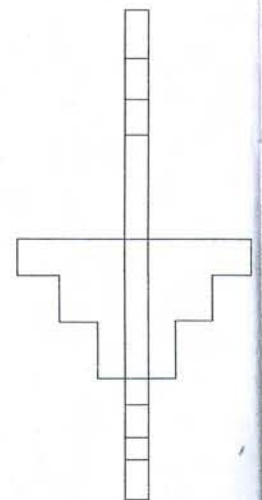
(1)



(2)



(3)

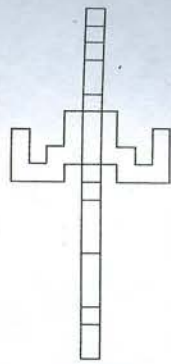


(4)

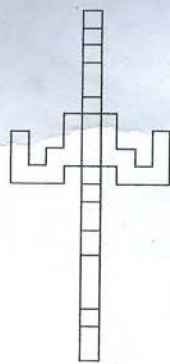
प्रश्न आकृति

दृश्य कौन-

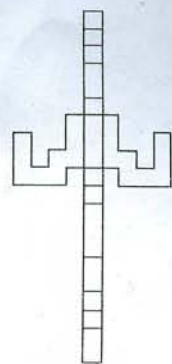
74.



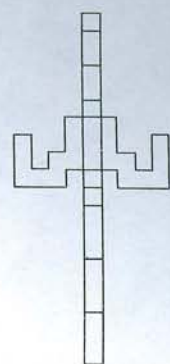
(1)



(2)

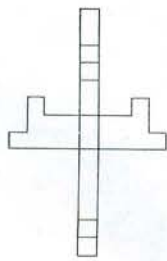


(3)

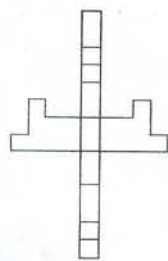


(4)

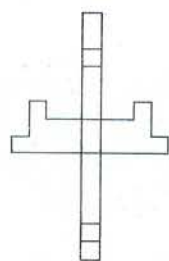
75.



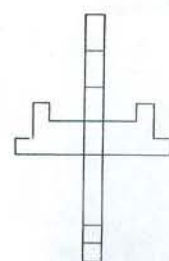
(1)



(2)

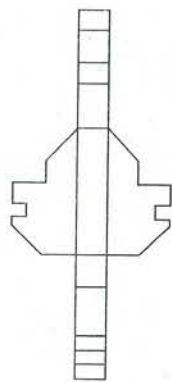
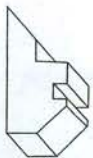


(3)

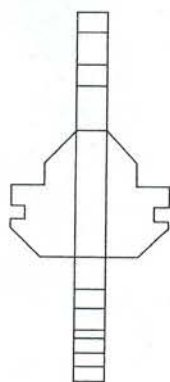


(4)

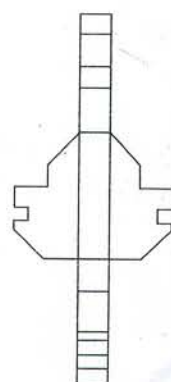
76.



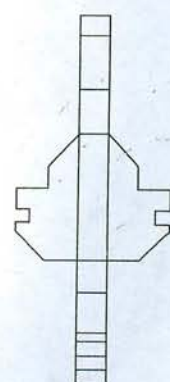
(1)



(2)



(3)



(4)

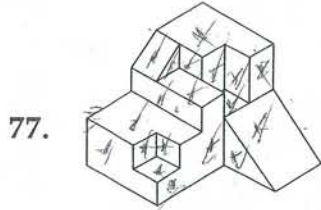
Directions : (For Q. 77 to 80).

Find out the total number of surfaces of the object given in the problem figure.

निर्देश : (प्र. 77 से 80 के लिए)।

प्रश्न आकृति में दिए गए वस्तु के सतहों की कुल संख्या ज्ञात कीजिए।

Problem Figure / प्रश्न आकृति

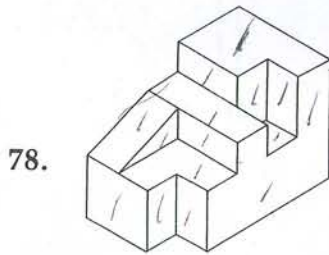


(1) 22

(2) 23

~~(3) 21~~

(4) 24

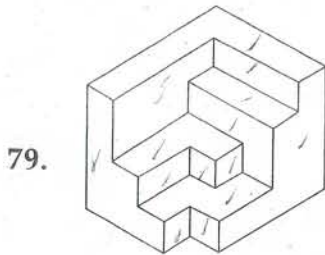


~~(1) 18~~

(2) 19

(3) 20

~~(4) 17~~

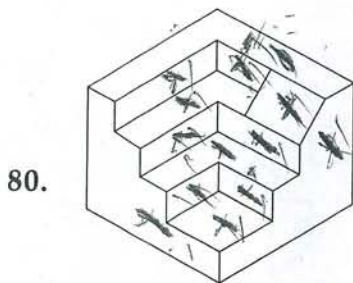


(1) 15

~~(2) 16~~

~~(3) 17~~

(4) 18



(1) 14

(2) 19

~~(3) 17~~

(4) 18

- o o o -