Part I / भाग I
Mathematics / गणित

1. **Statement 1 :** Point of intersection of the tangents drawn to the parabola $x^2 = 4y$ at (4, 4) and (−4, 4) lies on the y-axis.

Statement 2 : Tangents drawn at the extremities of the latus rectum of the parabola $x^2 = 4ay$ intersect on the axis of the parabola.

(1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.

(2) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is **not** a correct explanation for Statement 1.

(3) Statement 1 is true, Statement 2 is false.

(4) Statement 1 is false, Statement 2 is true.

2. The value of $\tan 9° - \tan 27° - \tan 63° + \tan 81°$ is :

(1) 4

(2) 3

(3) 2

(4) 0

3. If $f(x) = |x| + [x - 1]$, where $[\cdot]$ is greatest integer function, then $f(x)$ is :

(1) continuous at $x = 0$ as well as at $x = 1$.

(2) continuous at $x = 0$ but not at $x = 1$.

(3) continuous at $x = 1$ but not at $x = 0$.

(4) neither continuous at $x = 0$ nor at $x = 1$.

1. **कथन 1 :** परवलय $x^2 = 4y$ के बिन्दुओं (4, 4) तथा (−4, 4) पर खींची गई स्पर्श रेखाओं का प्रतिच्छेदन बिंदु y-अक्ष पर स्थित है।

कथन 2 : परवलय $x^2 = 4ay$ के नाभिलंब के अंतबिंदुओं पर खींची गई स्पर्श रेखाएँ इसके अक्ष पर प्रतिच्छेद करती हैं।

(1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।

(2) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या **नहीं** है।

(3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।

(4) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।

2. $\tan 9° - \tan 27° - \tan 63° + \tan 81°$ का मान है :

(1) 4

(2) 3

(3) 2

(4) 0

3. यदि $f(x) = |x| + [x - 1]$ है, जहाँ $[\cdot]$ महत्तम पूर्णांक फलन दर्शाता है, तो $f(x)$:

(1) $x = 0$ तथा $x = 1$ दोनों पर संतत है।

(2) $x = 0$ पर संतत है परन्तु $x = 1$ पर नहीं है।

(3) $x = 1$ पर संतत है परन्तु $x = 0$ पर नहीं है।

(4) न तो $x = 0$ पर संतत है और न ही $x = 1$ पर।

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

4. A class consists of 80 students, 25 of them are girls. If 10 of the students are rich and 20 of the students are fair complexioned, then the probability of selecting a fair complexioned rich girl from the class (assuming three traits as independent) is :

(1) $\frac{1}{10}$

(2) $\frac{1}{32}$

(3) $\frac{5}{512}$

(4) $\frac{7}{512}$

4. एक कक्षा में 80 विद्यार्थी हैं जिनमें से 25 छात्राएँ हैं। यदि 10 विद्यार्थी अमीर हैं तथा 20 विद्यार्थी गौरवर्ण के हैं, तो कक्षा से एक गौरवर्ण की अमीर छात्रा चुने जाने की प्रायिकता (यह मानते हुए कि तीनों विशेषताएं स्वतंत्र हैं) है :

(1) $\frac{1}{10}$

(2) $\frac{1}{32}$

(3) $\frac{5}{512}$

(4) $\frac{7}{512}$

5. The number of 4 - digit numbers with distinct digits is :

(1) 504

(2) 4536

(3) 4634

(4) 5040

5. विभिन्न अंकों वाली 4 - अंकों की संख्याओं, की संख्या है :

(1) 504

(2) 4536

(3) 4634

(4) 5040

6. Each side of a square is increasing at the uniform rate of 1 m/sec. If after some time the area of the square is increasing at the rate of 8 m^2/sec, then the area of square at that time in sq. meters is :

(1) 4

(2) 9

(3) 16

(4) 25

6. एक वर्ग की प्रत्येक भुजा 1 मी./से. की एक समान दर से बढ़ रही है। यदि कुछ समय के पश्चात वर्ग का क्षेत्रफल 8 वर्ग मी./से. की दर से बढ़ रहा है, तो उस समय वर्ग का क्षेत्रफल, वर्ग मीटर में, है :

(1) 4

(2) 9

(3) 16

(4) 25

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

7. If a chord of a circle $x^2+y^2=4$ with one extremity at $(1, \sqrt{3})$ subtends a right angle at the centre of this circle, then the coordinates of the other extremity of this chord can be :

(1) $(-1, \sqrt{3})$

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

(3) $(-\sqrt{3}, -1)$

(4) $(\sqrt{3}, -1)$

7. यदि वृत्त $x^2+y^2=4$ की एक जीवा, जिसका एक अंतिम बिंदु $(1, \sqrt{3})$ है, वृत्त के केंद्र पर समकोण अंतरित करती है, तो इस जीवा के दूसरे अंतिम बिंदु के निर्देशांक हो सकते हैं :

(1) $(-1, \sqrt{3})$

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

(3) $(-\sqrt{3}, -1)$

(4) $(\sqrt{3}, -1)$

8. Amongst the following functions, a function that is differentiable at $x=0$ is :

(1) $\cos(|x|)-|x|$

(2) $\cos(|x|)+|x|$

(3) $\sin(|x|)+|x|$

(4) $\sin(|x|)-|x|$

8. निम्नलिखित फलनों में से वह फलन जो $x=0$ पर अवकलनीय है, है :

(1) $\cos(|x|)-|x|$

(2) $\cos(|x|)+|x|$

(3) $\sin(|x|)+|x|$

(4) $\sin(|x|)-|x|$

9. The tangent to ellipse $3x^2+16y^2=12$, at the point $\left(1, \frac{3}{4}\right)$, intersects the curve $y^2+x=0$ at :

(1) no point

(2) exactly one point

(3) two distinct points

(4) more than two points

9. दीर्घवृत्त $3x^2+16y^2=12$ के बिंदु $\left(1, \frac{3}{4}\right)$ पर खींची गई स्पर्श रेखा वक्र $y^2+x=0$ को काटती है :

(1) किसी भी बिंदु पर नहीं।

(2) केवल एक बिंदु पर।

(3) दो विभिन्न बिंदुओं पर।

(4) दो से अधिक बिंदुओं पर।

10. **Statement 1 :** Consider the statements

p : Delhi is in India

q : Mumbai is not in Italy.

Then the negation of statement $p \vee q$, is 'Delhi is not in India and Mumbai is in Italy'.

Statement 2 : For any two statements p and q

$\sim(p \vee q) = \sim p \vee \sim q$

(1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.

(2) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is **not** a correct explanation for Statement 1.

(3) Statement 1 is true, Statement 2 is false.

(4) Statement 1 is false, Statement 2 is true.

10. **कथन 1 :** निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

p : दिल्ली भारत में है।

q : मुंबई इटली में नहीं है।

तो कथन $p \vee q$ का निषेध कथन है 'दिल्ली भारत में नहीं है तथा मुंबई इटली में है'।

कथन 2 : किन्हीं दो कथनों p तथा q के लिए

$\sim(p \vee q) = \sim p \vee \sim q$

(1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।

(2) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या **नहीं** है।

(3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।

(4) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।

11. If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two vectors such that $2\vec{a} + \vec{b} = \vec{e_1}$ and $\vec{a} + 2\vec{b} = \vec{e_2}$, where $\vec{e_1} = (1, 1, 1)$ and $\vec{e_2} = (1, 1, -1)$, then the angle between the vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is :

(1) $\cos^{-1}(7/9)$

(2) $\cos^{-1}(7/11)$

(3) $\cos^{-1}(-7/11)$

(4) $\cos^{-1}(-7/9)$

11. यदि $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ दो ऐसे सदिश हैं कि $2\vec{a} + \vec{b} = \vec{e_1}$ तथा $\vec{a} + 2\vec{b} = \vec{e_2}$ है, जहाँ $\vec{e_1} = (1, 1, 1)$ तथा $\vec{e_2} = (1, 1, -1)$ हैं, तो $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ के बीच का कोण है :

(1) $\cos^{-1}(7/9)$

(2) $\cos^{-1}(7/11)$

(3) $\cos^{-1}(-7/11)$

(4) $\cos^{-1}(-7/9)$

12. Using the fact that $0 \le f(x) \le g(x),\ c < x < d \Rightarrow \int_c^d f(x)dx \le \int_c^d g(x)dx$, we can conclude that $\int_1^3 \sqrt{3+x^3}\,dx$ lies in the interval :

(1) $\left(\frac{1}{2}, 3\right)$

(2) $(2, \sqrt{30})$

(3) $\left(\frac{3}{2}, 5\right)$

(4) $(4, 2\sqrt{30})$

13. The integral $\int \frac{dx}{(a^2 - b^2x^2)^{3/2}}$, equals :

(1) $\frac{x}{\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

(2) $\frac{x}{a^2\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

(3) $\frac{ax}{\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

(4) $\frac{1}{a^2\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

12. तथ्य $0 \le f(x) \le g(x),\ c < x < d \Rightarrow \int_c^d f(x)dx \le \int_c^d g(x)dx$, के प्रयोग से हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि $\int_1^3 \sqrt{3+x^3}\,dx$ जिस अंतराल में स्थित है, वह है :

(1) $\left(\frac{1}{2}, 3\right)$

(2) $(2, \sqrt{30})$

(3) $\left(\frac{3}{2}, 5\right)$

(4) $(4, 2\sqrt{30})$

13. समाकल $\int \frac{dx}{(a^2 - b^2x^2)^{3/2}}$, बराबर है :

(1) $\frac{x}{\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

(2) $\frac{x}{a^2\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

(3) $\frac{ax}{\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

(4) $\frac{1}{a^2\sqrt{a^2 - b^2x^2}} + C$

SPACE FOR ROUGH WORK/रफ कार्य के लिए जगह

14. Let $f(x) = x^2 - 8x + 12$, $x \in [2, 6]$.

Statement 1 : $f'(c) = 0$ for some $c \in (2, 6)$

Statement 2 : f is continuous on [2, 6] and differentiable on (2, 6), with f(2) = f(6).

(1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is a correct explanation for Statement 1

(2) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is **not** a correct explanation for Statement 1.

(3) Statement 1 is true, Statement 2 is false.

(4) Statement 1 is false, Statement 2 is true.

14. माना $f(x) = x^2 - 8x + 12$, $x \in [2, 6]$ है।

कथन 1 : किसी $c \in (2, 6)$ के लिए $f'(c) = 0$ है।

कथन 2 : f, [2, 6] पर संतत है तथा (2, 6) पर अवकलनीय है तथा f(2) = f(6) है।

(1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।

(2) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या **नहीं** है।

(3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।

(4) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।

15. Let a, b, c ∈ R, a > 0 and function f : R → R be defined by $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Statement 1 : $b^2 < 4ac \Rightarrow f(x) > 0$, for every value of x.

Statement 2 : f is strictly decreasing in the interval $\left(-\infty, \frac{-b}{2a}\right)$ and strictly increasing in the interval $\left(\frac{-b}{2a}, \infty\right)$.

(1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.

(2) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is **not** a correct explanation for Statement 1.

(3) Statement 1 is true, Statement 2 is false.

(4) Statement 1 is false, Statement 2 is true.

15. माना a, b, c ∈ R, a > 0 है तथा फलन f : R → R, $f(x) = ax^2 + bx + c$ द्वारा परिभाषित है,

कथन 1 : $b^2 < 4ac \Rightarrow f(x) > 0$, x के सभी मानों के लिए।

कथन 2 : f अंतराल $\left(-\infty, \frac{-b}{2a}\right)$ में निरंतर ह्रसमान है तथा अंतराल $\left(\frac{-b}{2a}, \infty\right)$ में निरंतर वर्धमान है।

(1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।

(2) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या **नहीं** है।

(3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।

(4) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।

16. If the line joining points A(2, 0) and B(3, 1) is rotated about A in anti-clock wise direction through an angle of 15°, then the equation of line in new position is :

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

(2) $\sqrt{3}x + y = 2\sqrt{3}$

(3) $x + \sqrt{3}y = 2$

(4) $x - \sqrt{3}y = 2$

16. यदि बिंदुओं A(2, 0) तथा B(3, 1) को मिलाने वाली रेखा A के गिर्द वामावर्त दिशा में 15° घुमाई जाती है, तो रेखा का नई स्थिति में समीकरण है :

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

(2) $\sqrt{3}x + y = 2\sqrt{3}$

(3) $x + \sqrt{3}y = 2$

(4) $x - \sqrt{3}y = 2$

17. Let L be the line $x-4=y-2=\frac{z-7}{2}$ and P be the plane $2x-4y+z=7$.

Statement 1 : The line L lies in the plane P.

Statement 2 : The direction ratios of the line L are $l_1=1$, $m_1=1$, $n_1=2$ and that of normal to the plane P are $l_2=2$, $m_2=-4$, $n_2=1$, and $l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2=0$ holds.

(1) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is a correct explanation for Statement 1.

(2) Statement 1 is true, Statement 2 is true, Statement 2 is **not** a correct explanation for Statement 1.

(3) Statement 1 is true, Statement 2 is false.

(4) Statement 1 is false, Statement 2 is true.

17. माना L रेखा $x-4=y-2=\frac{z-7}{2}$ है, तथा P समतल $2x-4y+z=7$ है।

कथन 1 : रेखा L समतल P में स्थित है।

कथन 2 : रेखा L के दिक् अनुपात $l_1=1$, $m_1=1$, $n_1=2$ हैं तथा समतल P के अभिलंब के दिक् अनुपात $l_2=2$, $m_2=-4$, $n_2=1$, हैं तथा $l_1l_2+m_1m_2+n_1n_2=0$ लागू होता है।

(1) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या है।

(2) कथन 1 सत्य है, कथन 2 सत्य है ; कथन 2, कथन 1 की सही व्याख्या नहीं है।

(3) कथन 1 सत्य है, कथन 2 असत्य है।

(4) कथन 1 असत्य है, कथन 2 सत्य है।

18. The total number of injective mappings from a set with m elements to a set with n elements, for m > n, is :

(1) $\frac{m!}{n!(m-n)!}$

(2) $\frac{m!}{(m-n)!}$

(3) n^m

(4) zero

18. एक समुच्चय, जिसमें m अवयव हैं, से एक अन्य समुच्चय, जिसमें n अवयव हैं, (m > n) में एकैकी प्रतिचित्रणों की संख्या है :

(1) $\frac{m!}{n!(m-n)!}$

(2) $\frac{m!}{(m-n)!}$

(3) n^m

(4) शून्य

19. If $a_i (i = 0, 1, 2, \ldots, 16)$ be real constants such that for every real value of x, $(1 + x + x^2)^8 = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_{16}x^{16}$, then a_5 is equal to :

(1) 502

(2) 504

(3) 506

(4) 508

19. यदि $a_i (i = 0, 1, 2, \ldots, 16)$ ऐसे वास्तविक अचर हैं कि x के प्रत्येक वास्तविक मान के लिए $(1 + x + x^2)^8 = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_{16}x^{16}$ है, तो a_5 बराबर है :

(1) 502

(2) 504

(3) 506

(4) 508

20. $\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n}\left[1 + \frac{n^2}{n^2+1^2} + \frac{n^2}{n^2+2^2} + \ldots + \frac{n^2}{n^2+(n-1)^2}\right]$ is equal to :

(1) $\frac{\pi}{2}$

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

(3) $\frac{\pi}{4}$

(4) $\frac{\pi}{6}$

20. $\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n}\left[1 + \frac{n^2}{n^2+1^2} + \frac{n^2}{n^2+2^2} + \ldots + \frac{n^2}{n^2+(n-1)^2}\right]$ बराबर है :

(1) $\frac{\pi}{2}$

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

(3) $\frac{\pi}{4}$

(4) $\frac{\pi}{6}$

SPACE FOR ROUGH WORK/रफ कार्य के लिए जगह

21. If the sum of first n terms of two A.P.'s are in the ratio 3n + 8 : 7n + 15, then the ratio of their 12^{th} terms is

(1) 8 : 7

(2) 7 : 16

(3) 74 : 169

(4) 13 : 47

22. Two circles in complex plane are

$C_1 : |Z - i| = 2$

$C_2 : |Z - 1 - 2i| = 4$. Then

(1) C_1 and C_2 touch each other

(2) C_1 and C_2 intersect at two distinct points.

(3) C_1 lies within C_2.

(4) C_2 lies within C_1.

23. The differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{1-y^2}}{y}$ determines a family of circles with

(1) variable radius and fixed centre

(2) variable radius and variable centre

(3) fixed radius and variable centre on x-axis

(4) fixed radius and variable centre on y-axis

24. The reflection point of the point (0, 3, −2) in the line $\frac{1-x}{2} = 2 - y = z + 1$ is

(1) (1, 2, −1)

(2) (2, 1, 4)

(3) (2, 1, 0)

(4) (0, 0, 1)

21. यदि दो समांतर श्रेढ़ियों के प्रथम n पदों के योग में 3n + 8 : 7n + 15 का अनुपात है, तो उनके 12 वें पदों में अनुपात है :

(1) 8 : 7

(2) 7 : 16

(3) 74 : 169

(4) 13 : 47

22. $C_1 : |Z - i| = 2$ तथा

$C_2 : |Z - 1 - 2i| = 4$, सम्मिश्र समतल में दो वृत्त हैं तो :

(1) C_1 तथा C_2 परस्पर स्पर्श करते हैं।

(2) C_1 तथा C_2 दो विभिन्न बिंदुओं पर प्रतिच्छेद करते हैं।

(3) C_1, C_2 के अन्दर स्थित है।

(4) C_2, C_1 के अन्दर स्थित है।

23. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \frac{\sqrt{1-y^2}}{y}$, वृत्तों के उस कुल को निर्धारित करती है, जिसमें :

(1) त्रिज्या चर है तथा केंद्र निश्चित है।

(2) त्रिज्या चर है तथा केंद्र भी चर है।

(3) निश्चित त्रिज्या तथा चर केंद्र है जो x-अक्ष पर है।

(4) निश्चित त्रिज्या तथा चर केंद्र है जो y-अक्ष पर है।

24. बिन्दु (0, 3, −2) का रेखा $\frac{1-x}{2} = 2 - y = z + 1$ में प्रतिबिंबित बिंदु है :

(1) (1, 2, −1)

(2) (2, 1, 4)

(3) (2, 1, 0)

(4) (0, 0, 1)

25. If the mean of a set of observations $x_1, x_2, \ldots, x_{10}$ is 20 then the mean of $x_1+4, x_2+8, x_3+12, \ldots, x_{10}+40$ is

(1) 34

(2) 42

(3) 38

(4) 40

26. Let $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, be a 2×2 matrix where a, b, c, d take the values 0 or 1 only. The number of such matrices which have inverses is :

(1) 8

(2) 7

(3) 6

(4) 5

27. If $\hat{u}$, $\hat{v}$ and $\hat{w}$ are unit vectors satisfying $2\hat{u} + 2\hat{v} + 3\hat{w} = \vec{0}$, then $|\hat{u} - \hat{v}|$ equals :

(1) $\frac{7}{4}$

(2) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(3) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

(4) $\frac{5}{4}$

25. यदि प्रेक्षणों $x_1, x_2, \ldots, x_{10}$ के समुच्चय का माध्य 20 है, तो $x_1+4, x_2+8, x_3+12, \ldots, x_{10}+40$ का माध्य है :

(1) 34

(2) 42

(3) 38

(4) 40

26. माना $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ एक 2×2 आव्यूह है जहाँ a, b, c, d के मान केवल 0 अथवा 1 है। ऐसे आव्यूहों की संख्या जिनके व्युत्क्रम हैं, है :

(1) 8

(2) 7

(3) 6

(4) 5

27. यदि $\hat{u}$, $\hat{v}$ तथा $\hat{w}$ ऐसे मात्रक सदिश हैं जो $2\hat{u} + 2\hat{v} + 3\hat{w} = \vec{0}$ को संतुष्ट करते हैं, तो $|\hat{u} - \hat{v}|$ बराबर है :

(1) $\frac{7}{4}$

(2) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(3) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

(4) $\frac{5}{4}$

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

28. The sum of n terms of the series $\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{7}{8}+\frac{15}{16}+\ldots$ is :

(1) $2^n-n-\frac{1}{2}$

(2) $1-2^{-n}$

(3) $n+2^{-n}-1$

(4) $\frac{1}{2}(2^n-1)$

28. श्रेणी $\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{7}{8}+\frac{15}{16}+\ldots$ के n पदों का योग है :

(1) $2^n-n-\frac{1}{2}$

(2) $1-2^{-n}$

(3) $n+2^{-n}-1$

(4) $\frac{1}{2}(2^n-1)$

29. If m_1 and m_2 are the roots of the equation $x^2+(\sqrt{3}+2)x+\sqrt{3}-1=0$, then the area of the triangle formed by the lines $y=m_1x$, $y=-m_2x$ and $y=1$ is :

(1) $\frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}-1}\right)$

(2) $\frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}+1}\right)$

(3) $\frac{1}{2}\left(\frac{-\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}-1}\right)$

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

29. यदि m_1 तथा m_2 समीकरण $x^2+(\sqrt{3}+2)x+\sqrt{3}-1=0$ के मूल हैं, तो रेखाओं $y=m_1x$, $y=-m_2x$ तथा $y=1$ से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल है :

(1) $\frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}-1}\right)$

(2) $\frac{1}{2}\left(\frac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}+1}\right)$

(3) $\frac{1}{2}\left(\frac{-\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}-1}\right)$

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

30. The value of the determinant $\begin{vmatrix}\sqrt{13}+\sqrt{3} & 2\sqrt{5} & \sqrt{5}\\ \sqrt{15}+\sqrt{26} & 5 & \sqrt{10}\\ 3+\sqrt{65} & \sqrt{15} & 5\end{vmatrix}$ is equal to :

(1) $5\sqrt{3}(\sqrt{6}-5)$

(2) $5\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{5})$

(3) $5(\sqrt{6}-5)$

(4) $\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{5})$

30. सारणिक $\begin{vmatrix}\sqrt{13}+\sqrt{3} & 2\sqrt{5} & \sqrt{5}\\ \sqrt{15}+\sqrt{26} & 5 & \sqrt{10}\\ 3+\sqrt{65} & \sqrt{15} & 5\end{vmatrix}$ का मान बराबर है :

(1) $5\sqrt{3}(\sqrt{6}-5)$

(2) $5\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{5})$

(3) $5(\sqrt{6}-5)$

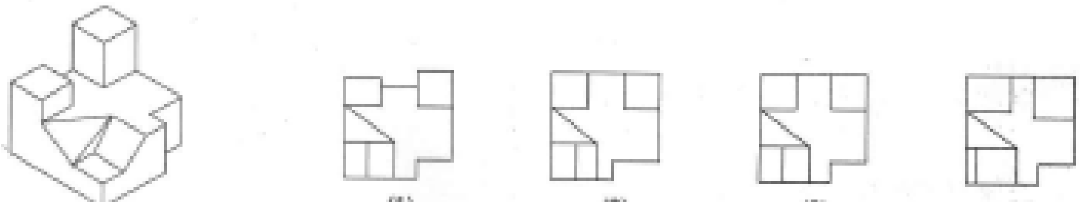
(4) $\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{5})$

Part II / भाग II
Aptitude Test / अभिरुचि परीक्षण

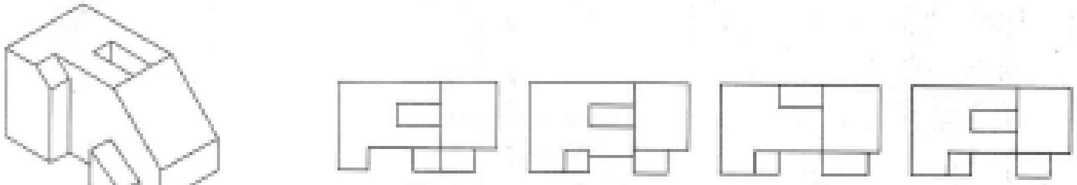
Directions : (For Q. 31 to 36). *The 3-D problem figure shows an object. Identify, its correct top view, from amongst the answer figures.*

निर्देश : (प्र. 31 से 36 के लिए)। 3-D प्रश्न आकृति में एक वस्तु को दिखाया गया है। इसका सही ऊपरी दृश्य, उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।

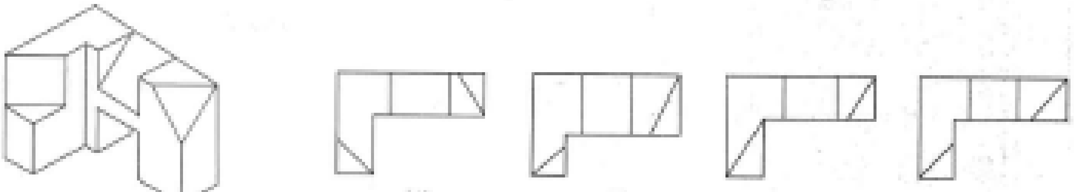
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

31. 

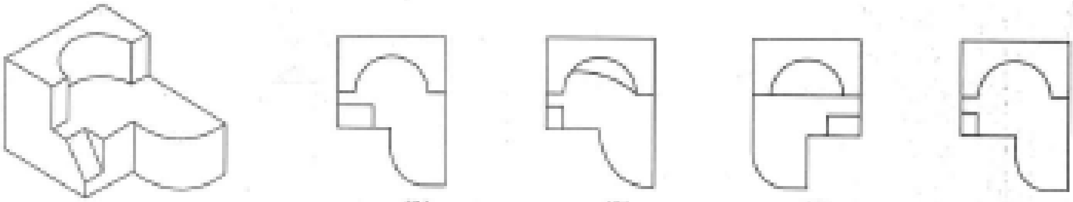
(1) (2) (3) (4)

32. 

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

33. 

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

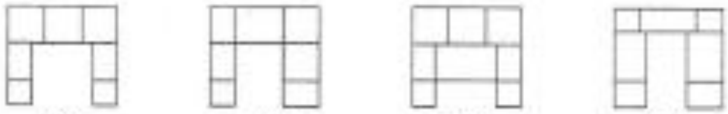
34. 

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

 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

35.



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

36.

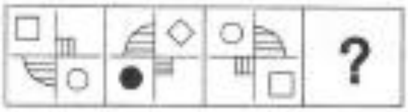
(1) (2) (3) (4)

Directions : (For Q. 37 and 38). *Which one of the answer figures will complete the sequence of the three problem figures ?*

निर्देश : (प्र. 37 और 38 के लिए)। उत्तर आकृतियों में से कौनसी आकृति को तीन प्रश्न आकृतियों में लगाने से अनुक्रम (sequence) पूरा हो जाएगा ?

Problem Figures / प्रश्न आकृतियाँ *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

37.



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

38.

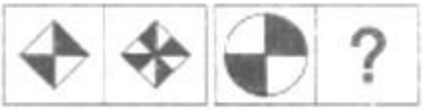
(1) (2) (3) (4)

 SPACE FOR ROUGH WORK/रफ कार्य के लिए जगह

Directions : (For Q. 39 and 40). *In the problem figures, A and B have certain relation. Identify, which one of the answer figures, will have similar relation between C and D ?*

निर्देश : (प्र. 39 और 40 के लिए)। प्रश्न आकृतियों A और B में एक निश्चित सम्बन्ध है। ज्ञात करो कि C और D में ऐसा निश्चित सम्बन्ध, उत्तर आकृतियों में से किसमें होगा ?

Problem Figures / प्रश्न आकृतियाँ | Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

39. 
A B C D

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

40.
A B C D

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

Directions : (For Q. 41 and 42). *The problem figure shows the top view of an object. Identify the correct front view, from amongst the answer figures.*

निर्देश : (प्र. 41 और 42 के लिए)। प्रश्न आकृति में किसी वस्तु का ऊपरी दृश्य दिखाया गया है। उत्तर आकृतियों में से इसका सही सम्मुख दृश्य पहचानिए।

Problem Figure / प्रश्न आकृति | Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

41.
(1) (2) (3) (4)

42.
(1) (2) (3) (4)

E/Page 15 SPACE FOR ROUGH WORK/रफ कार्य के लिए जगह

Directions : (For Q. 43 and 44). *Which one of the answer figures is the correct mirror image of the problem figure with respect to X - X ?*

निर्देश : (प्र. 43 और 44 के लिए)। उत्तर आकृतियों में से कौनसी आकृति दी गई प्रश्न आकृति का X - X पर सही दर्पण प्रतिबिम्ब है ?

Problem Figure / प्रश्न आकृति Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

43.

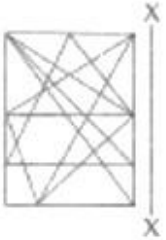
(1)

(2)

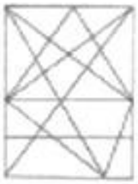
(3)

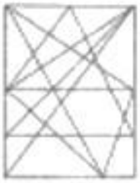
(4)

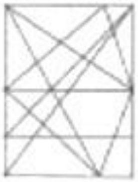
44.



(1)


(2)


(3)

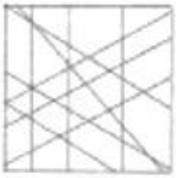

(4)

Directions : (For Q. 45). *One of the following answer figures, is hidden in the problem figure, in the same size and direction. Select, which one is correct.*

निर्देश : (प्र. 45 के लिए)। नीचे दी गई उत्तर आकृतियों में से एक आकृति माप और दिशा में समान रूप से प्रश्न आकृति में छिपी है। कौन सी सही है, चुनिए।

Problem Figure / प्रश्न आकृति Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

45.



(1)

(2)

(3)

(4)

Page 16 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

Directions : (For Q. 46 to 48). *How many total number of parallelograms are there in the problem figure given below ?*

निर्देश : (प्र. 46 से 48 के लिए)। नीचे दी गई प्रश्न आकृति में समांतर चतुर्भुजों की कुल संख्या कितनी है ?

Problem Figure / प्रश्न आकृति

46.

(1) 16 (2) 18 (3) 19 (4) 20

47.

(1) 14 (2) 12 (3) 10 (4) 15

48.

(1) 16 (2) 14 (3) 15 (4) 13

Page 17 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

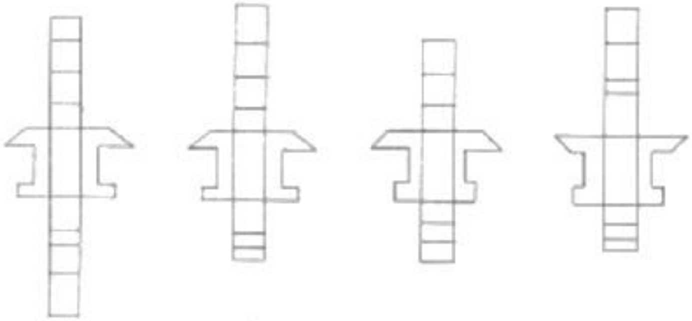
Directions : (For Q. 49). *Which one of the answer figures, shows the correct view of the 3 - D problem figure, after the figure is opened up ?*

निर्देश : (प्र. 49 के लिए)। 3 - D प्रश्न आकृति को खोलने पर, उत्तर आकृतियों में से, सही दृश्य कौनसा है ?

Problem Figure / प्रश्न आकृति

Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ

49.



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

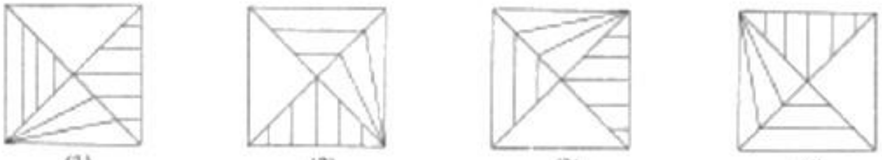
Directions : (For Q. 50 to 53). *Find the odd figure out in the problem figures given below :*

निर्देश : (प्र. 50 से 53 के लिए)। नीचे दी गई प्रश्न आकृतियों में से विषम आकृति बताएँ।

50.

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

51.

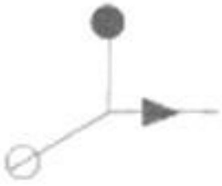


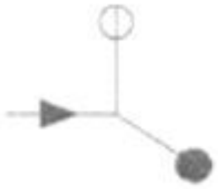
(1) (2) (3) (4)

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

52.

(1)


(2)


(3)

(4)

53.

(1)

(2)

(3)

(4)

Directions : (For Q. 54 to 59). *Find out the total number of surfaces of the object given below, in the problem figure.*

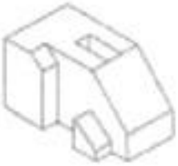
निर्देश : (प्र. 54 से 59 के लिए)। *प्रश्न आकृति में निम्नांकित वस्तु के सतहों की कुल संख्या ज्ञात कीजिए।*

Problem Figure / प्रश्न आकृति

54.

(1) 19 (2) 17 (3) 21 (4) 20

55.



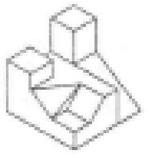
(1) 20 (2) 19 (3) 17 (4) 18

56.

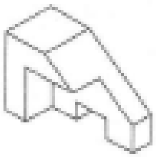
(1) 14 (2) 13 (3) 15 (4) 12

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

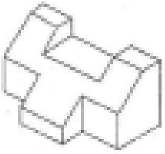
Problem Figure / प्रश्न आकृति

57. 

(1) 17 (2) 18 (3) 20 (4) 19

58. 

(1) 12 (2) 14 (3) 15 (4) 13

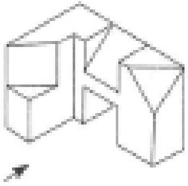
59. 

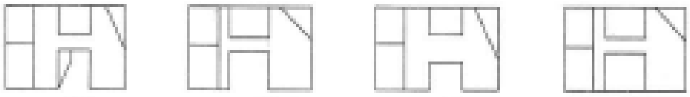
(1) 15 (2) 14 (3) 13 (4) 16

Directions : (For Q. 60 to 65). *The 3-D problem figure shows an object. Identify the correct front view, from amongst the answer figures, looking in the direction of the arrow.*

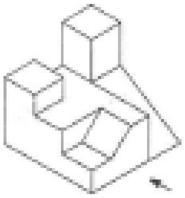
निर्देश : (प्र. 60 से 65 के लिए)। 3-D प्रश्न आकृति में एक वस्तु को दिखाया गया है। तीर की दिशा में देखते हुए, इसके सही सम्मुख दृश्य को उत्तर आकृतियों में से पहचानिए।

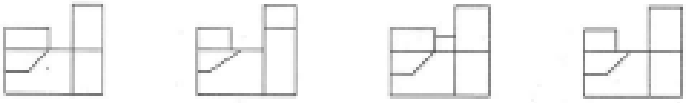
Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

60. 



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

61. 

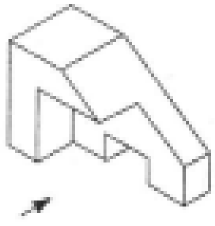


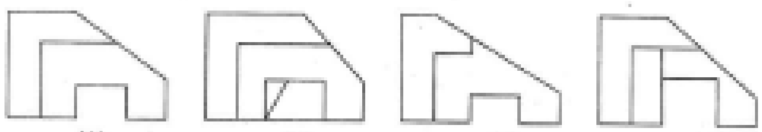
(1) (2) (3) (4)

Page 20 SPACE FOR ROUGH WORK/रफ कार्य के लिए जगह

Problem Figure / प्रश्न आकृति *Answer Figures / उत्तर आकृतियाँ*

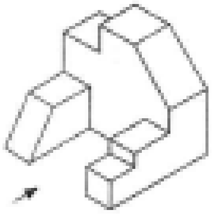
62.

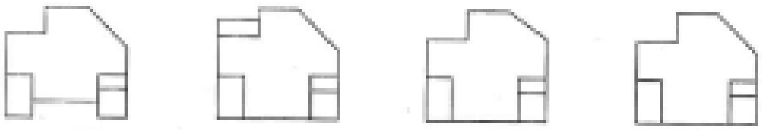




(1) (2) (3) (4)

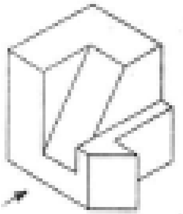
63.

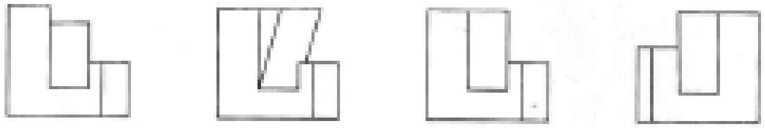




(1) (2) (3) (4)

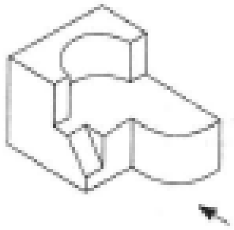
64.

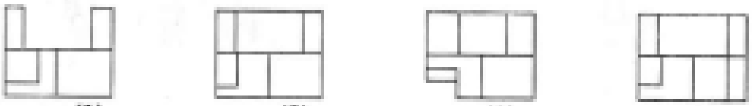




(1) (2) (3) (4)

65.





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

Page 21 SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

66. Winter Sun in the Northern Hemisphere rises from :

(1) East
(2) North of East
(3) South of East
(4) South

67. Which one of the following is not a matching set ?

(1) Chandigarh - Corbusier
(2) New Delhi - Lutyens
(3) Stonehenge - Germany
(4) Brasilia - Oscar Niemeyer

68. Who amongst the following is famous but has not designed any building ?

(1) Gustav Eiffel
(2) Pablo Piccasso
(3) Buckminister Fuller
(4) Frank Lloyed Wright

69. Who amongst the following is a well known Architect ?

(1) F.D. Souza
(2) Hafeez Contractor
(3) Nari Contractor
(4) Anjoli Ela Menon

70. Texture is related to which one of the following :

(1) Form
(2) Surface
(3) Weight
(4) Shape

66. उत्तरी गोलार्ध में सर्दियों में सूर्य कहाँ से उदित होता है ?

(1) पूर्व से
(2) पूर्व के उत्तर से
(3) पूर्व के दक्षिण से
(4) दक्षिण से

67. निम्नलिखित में से कौनसा समुच्चय मेल नहीं खाता ?

(1) चंडीगढ़ – कारबुज़ीअर
(2) नई दिल्ली – लुटियन्स
(3) स्टोनहैंज – जर्मनी
(4) ब्राज़ीलिया – आस्कर निमेयर

68. इनमें से कौन प्रसिद्ध है लेकिन उसने किसी इमारत का डिज़ाइन नहीं किया ?

(1) गुस्ताव आइफल
(2) पेबलो पिकासो
(3) बकमिनिस्टर फुलर
(4) फ्रैंक लायड राइट

69. निम्नलिखित में से कौनसा प्रसिद्ध वास्तुविद् है ?

(1) एफ.डी. सूज़ा
(2) हफीज़ कॉन्ट्रैक्टर
(3) नरी कॉन्ट्रैक्टर
(4) अंजोली इला मेनन

70. संरचना निम्नलिखित में से किससे संबंधित है :

(1) रूप
(2) सतह
(3) भार
(4) आकार

SPACE FOR ROUGH WORK/रफ कार्य के लिए जगह

71. A house named 'Antilla' is recently built in Mumbai for whom ?
(1) Ratan Tata
(2) Mukesh Ambani
(3) Anil Ambani
(4) Lakshmi Mittal

71. मुम्बई में 'अंटिला' नामक भवन किसके लिए बनाया गया है ?
(1) रतन टाटा
(2) मुकेश अंबानी
(3) अनिल अंबानी
(4) लक्ष्मी मित्तल

72. Which one of the following metal is generally used in the exterior cladding of high rise buildings ?
(1) Cast iron
(2) Platinum
(3) Aluminium
(4) Zinc

72. बहुमंजिले भवनों की बाहरी सतह को क्लेडिंग (cladding) के लिए, निम्नलिखित में से अधिकतर कौनसी धातु को प्रयोग में लाया जाता है ?
(1) ढलवां लोहा
(2) प्लैटिनम
(3) ऐलुमिनियम
(4) जस्त (ज़िंक)

73. In which state of India is Hawa Mahal located ?
(1) Gujarat
(2) Rajasthan
(3) Maharashtra
(4) Jammu and Kashmir

73. भारत के किस राज्य में हवा महल स्थित है ?
(1) गुजरात
(2) राजस्थान
(3) महाराष्ट्र
(4) जम्मू और कश्मीर

74. The windows in the west face of the building, can be best protected from sun rays by :
(1) Horizontal chajjas
(2) Vertical louvers
(3) Roof projection
(4) Projected Sill

74. पश्चिमी दीवार में बनी हुई खिड़कियों को, सूर्य की किरणों से, निम्नलिखित में से, सब से अधिक किससे बचाया जा सकता है :
(1) क्षैतिज छज्जे
(2) खड़ी हुई झिलमिली
(3) बाहर निकली हुई (Projected) छत
(4) बाहर निकली हुई (Projected) सिल

75. The Dargah of Salim Chishti is located at :
(1) Red Fort Delhi
(2) Barra Imam Bara Lucknow
(3) Chaar Bagh
(4) Fatehpur Sikri

75. सलीम चिश्ती की दरगाह कहाँ स्थित है ?
(1) लाल किला दिल्ली
(2) बड़ा इमाम बाड़ा लखनऊ
(3) चार बाग
(4) फतेहपुर सीकरी

76. Which one of the following cladding material, is best suited for sound insulation inside an auditorium ?
(1) Plywood
(2) Ceramic Tiles
(3) Woollen Fabric
(4) Timber Tiles

77. Which one of the following, is known as 'Temple City' of India ?
(1) Ahmedabad
(2) Nagpur
(3) Madurai
(4) Kanpur

78. Heat gain in buildings is best resisted by :
(1) Large Windows
(2) Exposed Roof
(3) Cavity walls
(4) Thin walls

79. The colour of a well baked brick is :
(1) Yellow
(2) Gray
(3) Purple
(4) Terracotta

80. Escalators are used for :
(1) Vertical movement only
(2) Horizontal movement only
(3) Horizontal cum vertical movement
(4) None of the above

- o 0 o -

76. निम्नलिखित में से कौनसा एक क्लेडिंग (दीवार को ढकता हुआ) पदार्थ, सभाभवन में सबसे अधिक ध्वनिरोधन के लिए उपयुक्त है ?
(1) प्लाईवुड
(2) चीनी मिट्टी की टाइल
(3) ऊनी कपड़ा
(4) लकड़ी की टाइल

77. निम्नलिखित में से कौनसा 'मंदिर शहर' जाना जाता है ?
(1) अहमदाबाद
(2) नागपुर
(3) मदुराई
(4) कानपुर

78. भवनों में ऊष्मा प्राप्ति को रोकने के लिए निम्नलिखित में से कौनसा, सबसे अधिक उचित हैं ?
(1) बड़ी खिड़कियाँ
(2) अनावरित छत
(3) गुहिका भित्ती
(4) पतली दीवारें

79. अच्छी तरह पकाई हुई ईंट का रंग कैसा होता है ?
(1) पीला
(2) भूरा (धूसर)
(3) बैंगनी
(4) टेराकोटा (Terracotta)

80. चलसोपान (एस्कलेटर) किसके लिए प्रयोग में आता है :
(1) केवल ऊर्ध्वाधर गति के लिए
(2) केवल क्षैतिज गति के लिए
(3) क्षैतिज तथा ऊर्ध्वाधर गति के लिए
(4) ऊपर में से किसी गति के लिए नहीं

- o 0 o -

SPACE FOR ROUGH WORK/रफ कार्य के लिए जगह

Read the following instructions carefully:

1. **Part I** has **30** objective type questions of Mathematics consisting of **FOUR (4)** marks each for each correct response. **Part II** Aptitude Test has **50** objective type questions consisting of **FOUR (4)** marks for each correct response. **Part III** consists of 2 questions carrying **70** marks which are to be attempted on a separate Drawing Sheet which is also placed inside this Test Booklet. Marks allotted to each question are written against each question. For each ***incorrect response*** in Part I and Part II, ***one-fourth*** (¼) of the total marks allotted to the question would be deducted from the total score. ***No deduction*** from the total score, however, will be made ***if no response*** is indicated for an item in the Answer Sheet.
2. Handle the Test Booklet, Answer Sheet and Drawing Sheet with care, as under no circumstances (except for discrepancy in Test Booklet Code and Answer Sheet Code), another set will be provided.
3. The candidates are not allowed to do any rough work or writing work on the Answer Sheet. All calculations/writing work are to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet itself, marked 'Space for Rough Work'. This space is given at the bottom of each page and in 3 pages (pages 25 - 27) at the end of the booklet.
4. Each candidate must show on demand his/her Admit Card to the Invigilator.
5. No candidate, without special permission of the Superintendent or Invigilator, should leave his/her seat.
6. On completion of the test, the candidates should not leave the examination hall without handing over their Answer Sheet of Mathematics and Aptitude Test-Part I & II and Drawing Sheet of Aptitude Test-Part III to the Invigilator on duty and sign the Attendance Sheet at the time of handing over the same. Cases where a candidate has not signed the Attendance Sheet the second time will be deemed not have handed over these documents and dealt with as an unfair means case. **The candidates are also required to put their left hand THUMB impression in the space provided in the Attendance Sheet.** However, the candidates are allowed to take away with them the Test Booklet of Mathematics and Aptitude Test - Part I & II.
7. Use of Electronic/Manual Calculator or drawing instruments (such as scale, compass etc.) is not allowed.
8. The candidates are governed by all Rules and Regulations of the Board with regard to their conduct in the Examination Hall. All cases of unfair means will be dealt with as per Rules and Regulations of the Board.
9. No part of the Test Booklet, Answer Sheet and Drawing Sheet shall be detached/folded or defaced under any circumstances.
10. The candidates will write the Test Booklet Number as given in the Test Booklet, Answer Sheet and Drawing Sheet in the Attendance Sheet also.
11. **Candidates are not allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, pager, mobile phone, electronic device or any other material except the Admit Card inside the examination hall/room.**

निम्नलिखित निर्देश ध्यान से पढ़ें :

1. पुस्तिका के भाग I में गणित के 30 वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं जिसमें प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए **चार (4)** अंक निर्धारित किये गये हैं। भाग II अभिरुचि परीक्षण में 50 वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं जिनमें प्रत्येक सही उत्तर के लिए चार (4) अंक हैं। पुस्तिका के भाग III में 2 प्रश्न हैं जिनके लिए 70 अंक निर्धारित हैं। यह प्रश्न इसी परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखी ड्राइंग शीट पर करने हैं। प्रत्येक प्रश्न हेतु निर्धारित अंक प्रश्न के सम्मुख अंकित हैं। भाग I और भाग II में प्रत्येक **गलत उत्तर** के लिए उस प्रश्न के लिए निर्धारित कुल अंकों में से ***एक-चौथाई*** (¼) अंक कुल योग में से काट लिए जाएँगे। यदि उत्तर पत्र में किसी प्रश्न का कोई ***उत्तर नहीं*** दिया गया है, तो कुल योग में से कोई ***अंक नहीं काटे*** जाएँगे।
2. परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र एवं ड्राइंग शीट का ध्यानपूर्वक प्रयोग करें, क्योंकि किसी भी परिस्थिति में (केवल परीक्षा पुस्तिका एवं उत्तर पत्र के कोड में भिन्नता की स्थिति को छोड़कर) दूसरी परीक्षा पुस्तिका उपलब्ध नहीं करायी जाएगी।
3. परीक्षार्थियों को उत्तर पत्र पर कोई भी रफ कार्य या लिखाई का काम करने की अनुमति नहीं है। सभी गणना एवं लिखाई का काम, परीक्षा पुस्तिका में निर्धारित जगह जो कि 'रफ कार्य के लिए जगह' द्वारा नामांकित है, पर ही किया जायेगा। यह जगह प्रत्येक पृष्ठ पर नीचे की ओर तथा पुस्तिका के अंत में 3 पृष्ठों (पृष्ठ 25 - 27) पर दी गई है।
4. पूछे जाने पर प्रत्येक परीक्षार्थी निरीक्षक को अपना प्रवेश कार्ड दिखाएँ।
5. अधीक्षक या निरीक्षक की विशेष अनुमति के बिना कोई परीक्षार्थी अपना स्थान न छोड़ें।
6. परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी निरीक्षकों को अपने गणित - भाग I एवं अभिरुचि परीक्षण - भाग II का उत्तर पत्र एवं अभिरुचि परीक्षण-भाग III की ड्राइंग शीट देने और उपस्थिति पत्र पर अपने हस्ताक्षर दोबारा करने के पश्चात् ही परीक्षा हाल छोड़ें। ऐसा न करने पर यह माना जायेगा कि उत्तर पत्र एवं ड्राइंग शीट नहीं लौटाए गए हैं जिसे अनुचित साधन प्रयोग की श्रेणी में माना जाएगा। **परीक्षार्थी अपने बायें हाथ के अंगूठे का निशान उपस्थिति पत्र में दिए गए स्थान पर अवश्य लगाएँ।** तथापि, परीक्षार्थी अपनी गणित एवं अभिरुचि परीक्षण - भाग I एवं II की परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।
7. इलेक्ट्रानिक/हस्तचालित परिकलक या ड्राइंग उपकरण (जैसे कि स्केल, कंपास इत्यादि) का प्रयोग वर्जित है।
8. परीक्षा हाल में आचरण के लिए परीक्षार्थी बोर्ड के नियमों एवं विनियमों द्वारा नियमित होंगे। अनुचित साधन प्रयोग के सभी मामलों का फैसला बोर्ड के नियमों एवं विनियमों के अनुसार होगा।
9. किसी भी स्थिति में परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र एवं ड्राइंग शीट का कोई भी भाग न तो अलग किया जाएगा और न ही मोड़ा जायेगा अथवा बिगाड़ा जायेगा।
10. परीक्षा पुस्तिका, उत्तर पत्र एवं ड्राइंग शीट में दी गई परीक्षा पुस्तिका संख्या को परीक्षार्थी सही तरीके से हाज़िरी पत्र में भी लिखें।
11. **परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा हॉल/कक्ष में प्रवेश कार्ड के सिवाय किसी प्रकार की पाठ्य सामग्री, मुद्रित या हस्तलिखित, कागज की पर्चियाँ, पेजर, मोबाइल फोन, इलेक्ट्रॉनिक उपकरण या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।**