



Exercise-1

चिह्नित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

खण्ड (A) : कोणों का मापन और समानुपाती कोण

A-1. निम्न डिग्री मानों के संगत रेडियन मान ज्ञात कीजिये –

- (i) 15° (ii) 240° (iii) 530°

A-2. निम्न रेडियन मानों के संगत डिग्री मान ज्ञात कीजिये –

- (i) $\frac{3\pi}{4}$ (ii) -4π (iii) $\frac{5\pi}{3}$ (iv) $\frac{7\pi}{6}$
 (iii) 300° (iv) 210°

A-3. सिद्ध कीजिए कि –

- (i) $2 \sin^2 \frac{\pi}{6} + \operatorname{cosec} \frac{7\pi}{6} \cos^2 \frac{\pi}{3} = 0$ (ii) $\cot^2 \frac{\pi}{6} + \operatorname{cosec} \frac{5\pi}{6} + 3 \tan^2 \frac{\pi}{6} = 6$

A-4. निम्न के मान ज्ञात कीजिये –

- (i) $\cos 210^\circ$ (ii) $\sin 225^\circ$ (iii) $\tan 330^\circ$ (iv) $\cot (-315^\circ)$

A-5. सिद्ध कीजिए कि

- (i) $\frac{\cos(\pi + \theta) \cos(-\theta)}{\sin(\pi - \theta) \cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right)} = \cot^2 \theta.$
 (ii) $\cos \theta + \sin (270^\circ + \theta) - \sin (270^\circ - \theta) + \cos (180^\circ + \theta) = 0.$
 (iii) $\cos \left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) \cos (2\pi + \theta) \left[\cot \left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right) + \cot (2\pi + \theta) \right] = 1.$

A-6. यदि $\tan \theta = -5/12$ एवं θ द्वितीय चतुर्थांश में नहीं हो, तो प्रदर्शित कीजिए कि

$$\frac{\sin(360^\circ - \theta) + \tan(90^\circ + \theta)}{-\sec(270^\circ + \theta) + \operatorname{cosec}(-\theta)} = \frac{181}{338}$$

खण्ड (B) : आरेख और मूलभूत सर्वसमिका ($\sin(A \pm B)$, $\cos(A \pm B)$, $\tan(A \pm B)$)

B-1. निम्न फलनों के आलेख खींचिए –

- (i) $y = 3 \sin 2x$ (ii) $y = 2 \tan x$ (iii) $y = \cos \pi x$

B-2. समीकरण $\sin x = -4x + 1$ के हलों की संख्या ज्ञात कीजिए।

B-3. यदि $\tan \theta + \sec \theta = \frac{2}{3}$ है, तब $\sec \theta$ का मान है।

- B-4. प्रदर्शित कीजिए कि – (i) $\sin 20^\circ \cdot \cos 40^\circ + \cos 20^\circ \cdot \sin 40^\circ = \sqrt{3}/2$
 (ii) $\cos 100^\circ \cdot \cos 40^\circ + \sin 100^\circ \cdot \sin 40^\circ = 1/2$

B-5. प्रदर्शित कीजिए कि $\cos 2\theta \cos \frac{\theta}{2} - \cos 3\theta \cos \frac{9\theta}{2} = \sin 5\theta \sin \frac{5\theta}{2}$



B-6 यदि $A + B = 45^\circ$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि $(1 + \tan A)(1 + \tan B) = 2$ एवं इसके आधार पर

सिद्ध कीजिए कि $\tan 22\frac{1}{2}^\circ = \sqrt{2} - 1$

B-7. सम्बन्धों $a \sec \theta = 1 - b \tan \theta$ एवं $a^2 \sec^2 \theta = 5 + b^2 \tan^2 \theta$ से θ को विलोपित कीजिए।

खण्ड (C) $\sin^2 A - \sin^2 B$, $3A$ के गुणन कोण $3A$, $2\sin A \cos B$, $\sin C - \sin D$

C-1. प्रदर्शित कीजिए कि –

(i) $\sin^2 75^\circ - \sin^2 15^\circ = \sqrt{3}/2$ (ii) $\sin^2 45^\circ - \sin^2 15^\circ = \sqrt{3}/4$

C-2. निम्न के मान ज्ञात कीजिए –

(i) $4 \sin 18^\circ \cos 36^\circ$ (ii) $\cos^2 72^\circ - \sin^2 54^\circ$
 (iii) $\cos^2 48^\circ - \sin^2 12^\circ$

C-3. $a \cos \theta + b \sin \theta = c$ के हल यदि α, β है, तो प्रदर्शित कीजिए कि $\cos(\alpha + \beta) = \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$

C-4. प्रदर्शित कीजिए कि $\sin^2 \left(\frac{\pi}{8} + \frac{A}{2} \right) - \sin^2 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{A}{2} \right) = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right) \sin A$

C-5. प्रदर्शित कीजिए कि $\cos^2 \alpha + \cos^2 (\alpha + \beta) - 2 \cos \alpha \cos \beta \cos (\alpha + \beta) = \sin^2 \beta$

C-6. सिद्ध कीजिए कि –

(i) $\frac{\sin^2 A - \sin^2 B}{\sin A \cos A - \sin B \cos B} = \tan (A + B)$
 (ii) $\cot (A + 15^\circ) - \tan (A - 15^\circ) = \frac{4 \cos 2A}{1 + 2 \sin 2A}$

C-7. यदि $0 < \theta < \pi/4$ हो, तो प्रदर्शित कीजिए कि $\sqrt{2 + \sqrt{2(1 + \cos 4\theta)}} = 2 \cos \theta$

C-8. सिद्ध कीजिए कि $\frac{\cos^3 A - \cos 3A}{\cos A} + \frac{\sin^3 A + \sin 3A}{\sin A} = 3$

C-9. सिद्ध कीजिए कि

(i) $\left\{ \frac{1 - \cot^2 \left(\frac{\alpha - \pi}{4} \right)}{1 + \cot^2 \left(\frac{\alpha - \pi}{4} \right)} + \cos \frac{\alpha}{2} \cot 4\alpha \right\} \sec \frac{9\alpha}{2} = \operatorname{cosec} 4\alpha.$
 (ii) $\frac{1}{\tan 3\alpha - \tan \alpha} - \frac{1}{\cot 3\alpha - \cot \alpha} = \cot 2\alpha.$
 (iii) $\frac{\sec 8A - 1}{\sec 4A - 1} = \frac{\tan 8A}{\tan 2A}$
 (iv) $\frac{\cos A + \sin A}{\cos A - \sin A} - \frac{\cos A - \sin A}{\cos A + \sin A} = 2 \tan 2A$

C-10. सिद्ध कीजिए कि $\sin \theta = \frac{\sin 3\theta}{1 + 2 \cos 2\theta}$ तथा इसके आधार पर $\sin 15^\circ$ का मान ज्ञात कीजिए।

C-11. सिद्ध कीजिए कि $4(\cos^3 20^\circ + \cos^3 40^\circ) = 3(\cos 20^\circ + \cos 40^\circ)$



C-12. सिद्ध कीजिए कि –

$$(i) \frac{\tan 3x}{\tan x} = \frac{2\cos 2x + 1}{2\cos 2x - 1} \quad (ii) \frac{2\sin x}{\sin 3x} + \frac{\tan x}{\tan 3x} = 1$$

C-13. सिद्ध कीजिए कि $\tan \theta \tan (60^\circ + \theta) \tan (60^\circ - \theta) = \tan 3\theta$ एवं इसके आधार पर निगमन कीजिए कि $\tan 20^\circ \tan 40^\circ \tan 60^\circ \tan 80^\circ = 3$

C-14. सिद्ध कीजिए कि –

$$(i) (\operatorname{cosec} \theta - \sin \theta) (\sec \theta - \cos \theta) (\tan \theta + \cot \theta) = 1$$

$$(ii) \frac{2\sin \theta \tan \theta (1 - \tan \theta) + 2\sin \theta \sec^2 \theta}{(1 + \tan \theta)^2} = \frac{2\sin \theta}{(1 + \tan \theta)}$$

$$(iii) \sqrt{\frac{1 - \sin A}{1 + \sin A}} = \pm (\sec A - \tan A)$$

$$(iv) \frac{\cos A \operatorname{cosec} A - \sin A \sec A}{\cos A + \sin A} = \operatorname{cosec} A - \sec A$$

$$(v) \frac{1}{\sec \alpha - \tan \alpha} - \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cos \alpha} - \frac{1}{\sec \alpha + \tan \alpha}$$

$$(vi) \frac{\cos^3 A + \sin^3 A}{\cos A + \sin A} + \frac{\cos^3 A - \sin^3 A}{\cos A - \sin A} = 2$$

खण्ड (D) : सहप्रतिबंधित सर्वसमिका और त्रिकोणमिती श्रेणियाँ

D-1. α, β, γ के सभी मानों के लिए सिद्ध कीजिए कि

$$\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma + \cos (\alpha + \beta + \gamma) = 4 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\beta + \gamma}{2} \cdot \cos \frac{\gamma + \alpha}{2}$$

D-2. यदि $x + y + z = \frac{\pi}{2}$ हो, तो प्रदर्शित कीजिए कि $\sin 2x + \sin 2y + \sin 2z = 4 \cos x \cos y \cos z$

D-3. यदि $x + y = \pi + z$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि $\sin^2 x + \sin^2 y - \sin^2 z = 2 \sin x \sin y \cos z$

D-4. यदि $A + B + C = 2S$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि

$$\cos (S - A) + \cos (S - B) + \cos (S - C) + \cos S = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$$

D-5. यदि $A + B + C = 0^\circ$ हो, तो सिद्ध कीजिए कि $\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = -4 \sin A \sin B \sin C$

D-6. यदि ϕ, n भुजाओं वाले सम बहुभुज का बहिष्कोण है तथा θ कोई अचर हो, तो सिद्ध कीजिए कि $\sin \theta + \sin (\theta + \phi) + \sin (\theta + 2\phi) + \dots + n$ पदों तक $= 0$

D-7. सिद्ध कीजिए कि $\sin^2 \theta + \sin^2 2\theta + \sin^2 3\theta + \dots + \sin^2 n\theta = \frac{n}{2} - \frac{\sin n\theta \cos (n+1)\theta}{2 \sin \theta}$

D-8. सिद्ध कीजिए कि –

$$(i) \cos \frac{2\pi}{7} \cos \frac{4\pi}{7} \cos \frac{6\pi}{7} = \frac{1}{8}$$

$$(ii) \cos \frac{\pi}{11} \cos \frac{2\pi}{11} \cos \frac{3\pi}{11} \cos \frac{4\pi}{11} \cos \frac{5\pi}{11} = \frac{1}{32}$$



खण्ड (E) : त्रिकोणमितीय व्यंजक का परिसर

- E-1.** $\cos x \cos \left(\frac{2\pi}{3} + x \right) \cos \left(\frac{2\pi}{3} - x \right)$ के चरम मान ज्ञात कीजिए।
- E-2.** निम्न त्रिकोणमितीय फलनों के अधिकतम व न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए –
- (i) $\cos 2x + \cos^2 x$ (ii) $\cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + x \right) + (\sin x - \cos x)^2$
- E-3.** y का अधिकतम व न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए –
- (i) $y = 10 \cos^2 x - 6 \sin x \cos x + 2 \sin^2 x$
- (ii) $y = 3 \cos \left(\theta + \frac{\pi}{3} \right) + 5 \cos \theta + 3$

खण्ड (F) त्रिकोणमिति समीकरणों

- F-1.** निम्न समीकरणों को संतुष्ट करने वाले θ के व्यापक हल ज्ञात कीजिए –
- (i) $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ (ii) $\tan(x - 1) = \sqrt{3}$
- (iii) $\tan \theta = -1$ (iv) $\operatorname{cosec} \theta = \frac{2}{\sqrt{3}}$
- (v) $2 \cot^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$
- F-2.** हल कीजिए :
- (i) $\sin 9\theta = \sin \theta$
- (ii) $\cot \theta + \tan \theta = 2 \operatorname{cosec} \theta$
- (iii) $\sin 2\theta = \cos 3\theta$
- (iv) $\cot \theta = \tan 8\theta$
- (v) $\cot \theta - \tan \theta = 2$
- (vi) $\operatorname{cosec} \theta = \cot \theta + \sqrt{3}$
- (vii) $\tan 2\theta \tan \theta = 1$
- (viii) $\tan \theta + \tan 2\theta + \sqrt{3} \tan \theta \tan 2\theta = \sqrt{3}$
- F-3.** हल कीजिए
- (i) $\sin \theta + \sin 3\theta + \sin 5\theta = 0$
- (ii) $\cos \theta + \sin \theta = \cos 2\theta + \sin 2\theta$
- (iii) $\cos^2 x + \cos^2 2x + \cos^2 3x = 1$
- (iv) $\sin^2 n\theta - \sin^2(n-1)\theta = \sin^2 \theta$, where n is constant and $n \neq 0, 1$
 $\sin^2 n\theta - \sin^2(n-1)\theta = \sin^2 \theta$, जहाँ n अचर है और $n \neq 0, 1$
- F-4.** हल कीजिए
- (i) $\tan^2 \theta - (1 + \sqrt{3}) \tan \theta + \sqrt{3} = 0$
- (ii) $4 \cos \theta - 3 \sec \theta = 2 \tan \theta$
- (iii) $\tan x \cdot \tan \left(x + \frac{\pi}{3} \right) \cdot \tan \left(x + \frac{2\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$
- F-5.** हल कीजिए
- (i) $\sqrt{3} \sin \theta - \cos \theta = \sqrt{2}$
- (ii) $5 \sin \theta + 2 \cos \theta = 5$



खण्ड (G) : त्रिकोणमितीय असमिकाएँ और ऊँचाई तथा दूरी

- G-1.** हल कीजिए $\tan^2 x \leq 1$
- G-2.** हल कीजिए $2\sin^2 x - \sin x - 1 > 0$
- G-3.** Solve हल कीजिए $\sqrt{\sqrt{3} \cot \theta} < 1$
- G-4.** दो समान ऊँचाई के स्तम्भ एक सड़क जिसकी चौड़ाई 60 मी० है, के किनारों पर है। स्तम्भों के मध्य सड़क पर स्थित एक बिन्दु से स्तम्भों के शीर्षों के उन्नयन कोण क्रमशः 60° तथा 30° है, तो स्तम्भों की ऊँचाई होगी—
- G-5.** एक स्तम्भ के आधार से क्रमशः a तथा b दूरी पर समान रेखा में स्थित दो बिन्दुओं से स्तम्भ के शीर्ष के उन्नयन कोण परस्पर पूरक कोण है, तो स्तम्भ की ऊँचाई होगी—
- G-6.** 25 मी० ऊँची चट्टान के शीर्ष से किसी स्तम्भ का उन्नयन कोण, स्तम्भ पाद के दिक्पात कोण के बराबर हो, तो स्तम्भ की ऊँचाई होगी—

भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

खण्ड (A) : कोणों का मापन और समानुपाती कोण

- A-1.** $\cos(540^\circ - \theta) - \sin(630^\circ - \theta)$ का मान है—
 (A) 0 (B) $2 \cos \theta$ (C) $2 \sin \theta$ (D) $\sin \theta - \cos \theta$
- A-2.** $\tan 1^\circ \tan 2^\circ \tan 3^\circ \dots \tan 89^\circ$ का मान है —
 (A) 1 (B) 0 (C) ∞ (D) $\frac{1}{2}$
- A-3.** यदि $x = y \cos \frac{2\pi}{3} = z \cos \frac{4\pi}{3}$ हो, तो $xy + yz + zx$ का मान है —
 (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 2
- A-4.** यदि $0^\circ < x < 90^\circ$ और $\cos x = \frac{3}{\sqrt{10}}$ हो, तो $\log_{10} \sin x + \log_{10} \cos x + \log_{10} \tan x$ का मान है —
 (A) 0 (B) 1 (C) -1 (D) 2
- A-5.** यदि $\tan \alpha + \cot \alpha = a$ हो, तो $\tan^4 \alpha + \cot^4 \alpha$ का मान है —
 (A) $a^4 + 4a^2 + 2$ (B) $a^4 - 4a^2 + 2$ (C) $a^4 - 4a^2 - 2$ (D) $a^4 - 2a^2 + 2$

खण्ड (B) : आरेख और मूलभूत सर्वसमिका ($\sin(A \pm B)$, $\cos(A \pm B)$, $\tan(A \pm B)$)

B-1. कथन-1 : $\sin 2 > \sin 3$

कथन-2 : यदि $x, y \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$, $x < y$ हो, तो $\sin x > \sin y$

- (A) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण है।
 (B) कथन-1 सत्य है, कथन-2 सत्य है ; कथन-2, कथन-1 का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
 (C) कथन-1 सत्य है, कथन-2 असत्य है।
 (D) कथन-1 असत्य है, कथन-2 सत्य है।



B-2. यदि $\operatorname{cosec}\theta - \cot\theta = \alpha$, तब $\cot\theta$ is :

- (A) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\alpha} + \alpha\right)$ (B) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\alpha} - \alpha\right)$ (C) $\left(\frac{1}{\alpha} + \alpha\right)$ (D) $\left(\frac{1}{\alpha} - \alpha\right)$

B-3. यदि $a \cos\theta + b \sin\theta = 3$ और $a \sin\theta - b \cos\theta = 4$ हो, तो $a^2 + b^2$ का मान है—

- (A) 25 (B) 14 (C) 7 (D) 10

B-4. व्यंजक $\frac{\tan\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - \sin^3\left(\frac{7\pi}{2} - x\right)}{\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \tan\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}$ के सरलीकरण से प्राप्त होता है —

- (A) $\sin x \cos x$ (B) $-\sin^2 x$ (C) $-\sin x \cos x$ (D) $\sin^2 x$

B-5. व्यंजक $3 \left[\sin^4\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \sin^4(3\pi + \alpha) \right] - 2 \left[\sin^6\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin^6(5\pi + \alpha) \right]$ का मान है—

- (A) 0 (B) 1 (C) 3 (D) $\sin 4\alpha + \sin 6\alpha$

B-6. व्यंजक $\left(1 + \cos \frac{\pi}{10}\right) \left(1 + \cos \frac{3\pi}{10}\right) \left(1 + \cos \frac{7\pi}{10}\right) \left(1 + \cos \frac{9\pi}{10}\right)$ का मान है—

- (A) $\frac{1}{8}$ (B) $\frac{1}{16}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) 0

B-7. $\frac{\sin 24^\circ \cos 6^\circ - \sin 6^\circ \sin 66^\circ}{\sin 21^\circ \cos 39^\circ - \cos 51^\circ \sin 69^\circ}$ का मान है—

- (A) -1 (B) 1 (C) 2 (D) 0

B-8. यदि $\tan A$ और $\tan B$ द्विघात समीकरण $x^2 - ax + b = 0$ के मूल हो, तो $\sin^2(A + B)$ का मान है —

- (A) $\frac{a^2}{a^2 + (1-b)^2}$ (B) $\frac{a^2}{a^2 + b^2}$ (C) $\frac{a^2}{(b+c)^2}$ (D) $\frac{a^2}{b^2(1-a)^2}$

B-9. यदि $\tan A - \tan B = x$ और $\cot B - \cot A = y$ हो, तो $\cot(A - B)$ का मान है—

- (A) $\frac{1}{y} - \frac{1}{x}$ (B) $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ (C) $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ (D) $\frac{1}{x+y}$

B-10. यदि $\tan 25^\circ = x$ हो, तो $\frac{\tan 155^\circ - \tan 115^\circ}{1 + \tan 155^\circ \tan 115^\circ}$ का मान है —

- (A) $\frac{1-x^2}{2x}$ (B) $\frac{1+x^2}{2x}$ (C) $\frac{1+x^2}{1-x^2}$ (D) $\frac{1-x^2}{1+x^2}$

B-11. यदि $A + B = 225^\circ$ हो, तो $\left(\frac{\cot A}{1 + \cot A}\right) \cdot \left(\frac{\cot B}{1 + \cot B}\right)$ का मान है —

- (A) 2 (B) $\frac{1}{2}$ (C) 3 (D) $-\frac{1}{2}$

B-12. $\tan 203^\circ + \tan 22^\circ + \tan 203^\circ \tan 22^\circ$ का मान है—

- (A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 2


खण्ड (C) $\sin^2 A - \sin^2 B$, $3A$ के गुणन कोण $3A$, $2\sin A \cos B$, $\sin C - \sin D$

- C-1.** $\frac{1 - \tan^2 15^\circ}{1 + \tan^2 15^\circ}$ का मान है—
 (A) 1 (B) $\sqrt{3}$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) 2
- C-2.** यदि A तृतीय चतुर्थांश में हो और $3 \tan A - 4 = 0$ हो, तो $5 \sin 2A + 3 \sin A + 4 \cos A$ का मान है—
 (A) 0 (B) $-\frac{24}{5}$ (C) $\frac{24}{5}$ (D) $\frac{48}{5}$
- C-3.** यदि $\cos A = 3/4$ हो, तो $16 \cos^2 (A/2) - 32 \sin (A/2) \sin (5A/2)$ का मान है —
 (A) -4 (B) -3 (C) 3 (D) 4
- C-4.** यदि $\tan^2 \theta = 2 \tan^2 \phi + 1$ हो, तो $\cos 2\theta + \sin^2 \phi$ का मान है —
 (A) 1 (B) 2 (C) -1 (D) ϕ से स्वतंत्र
- C-5.** यदि $\alpha \in \left[\frac{\pi}{2}, \pi \right]$ हो, तो $\sqrt{1 + \sin \alpha} - \sqrt{1 - \sin \alpha}$ का मान है —
 (A) $2 \cos \frac{\alpha}{2}$ (B) $2 \sin \frac{\alpha}{2}$ (C) 2 (D) इनमें से कोई नहीं
- C-6.** $\frac{1}{\cos 290^\circ} + \frac{1}{\sqrt{3} \sin 250^\circ}$ का मान है—
 (A) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (B) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) इनमें से कोई नहीं
- C-7.** $\tan 3A - \tan 2A - \tan A$ का मान है —
 (A) $\tan 3A \tan 2A \tan A$ (B) $-\tan 3A \tan 2A \tan A$
 (C) $\tan A \tan 2A - \tan 2A \tan 3A - \tan 3A \tan A$ (D) इनमें से कोई नहीं
- C-8.** $\frac{\cos 20^\circ + 8 \sin 70^\circ \sin 50^\circ \sin 10^\circ}{\sin^2 80^\circ}$ का मान है—
 (A) 1 (B) 2 (C) 3/4 (D) 0
- C-9.** $\sin 12^\circ \cdot \sin 48^\circ \cdot \sin 54^\circ$ का संख्यात्मक मान है—
 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{16}$ (D) $\frac{1}{8}$
- C-10.** यदि $A = \tan 6^\circ \tan 42^\circ$ और $B = \cot 66^\circ \cot 78^\circ$ हो, तो —
 (A) $A = 2B$ (B) $A = \frac{1}{3} B$ (C) $A = B$ (D) $3A = 2B$

खण्ड (D) : सहप्रतिबंधित सर्वसमिका और त्रिकोणमिती श्रेणीयाँ

- D-1.** एक त्रिभुज में $\tan A + \tan B + \tan C = 6$ और $\tan A \tan B = 2$ हो, तो $\tan A$, $\tan B$ और $\tan C$ के मान क्रमशः है—
 (A) 1, 2, 3 (B) 2, 3, 1 (C) 1, 2, 0 (D) इनमें से कोई नहीं
- D-2.** $\tan \alpha + 2 \tan 2\alpha + 4 \tan 4\alpha + 8 \cot 8\alpha =$
 (A) $\tan \alpha$ (B) $\cot \alpha$ (C) $\cot 16\alpha$ (D) $16 \cot \alpha$



D-3. $\cos 0 + \cos \frac{\pi}{7} + \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{3\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{5\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7}$ का मान है—
 (A) 1/2 (B) -1/2 (C) 0 (D) 1

D-4. $\cos \frac{\pi}{10} \cos \frac{2\pi}{10} \cos \frac{4\pi}{10} \cos \frac{8\pi}{10} \cos \frac{16\pi}{10}$ का मान है —
 (A) $\frac{\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}}{64}$ (B) $-\frac{\cos(\pi/10)}{16}$ (C) $\frac{\cos(\pi/10)}{16}$ (D) $-\frac{\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}}{16}$

D-5. $\cos \frac{\pi}{19} + \cos \frac{3\pi}{19} + \cos \frac{5\pi}{19} + \dots + \cos \frac{17\pi}{19}$ का मान है —
 (A) 1/2 (B) 0 (C) 1 (D) 2

खण्ड (E) : त्रिकोणमितीय व्यंजक का परिसर

E-1. यदि $f(\theta) = \sin^4 \theta + \cos^2 \theta$ हो, तो $f(\theta)$ का परिसर है —
 (A) $\left[\frac{1}{2}, 1\right]$ (B) $\left[\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right]$ (C) $\left[\frac{3}{4}, 1\right]$ (D) इनमें से कोई नहीं

E-2. फलन $f(x) = \cos^2 x + 4\sec^2 x$ का परिसर है—
 (A) $[4, \infty)$ (B) $[0, \infty)$ (C) $[5, \infty)$ (D) $(0, \infty)$

E-3. व्यंजक $y = 1 + 2 \sin x + 3 \cos^2 x$ के अधिकतम और न्यूनतम मान का अन्तर है—
 (A) $\frac{16}{3}$ (B) $\frac{13}{3}$ (C) 7 (D) 8

E-4. $12 \sin \theta - 9 \sin^2 \theta$ का अधिकतम मान है—
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) इनमें से कोई नहीं

E-5. $y = 10 \cos^2 x - 6 \sin x \cos x + 2 \sin^2 x$ का अधिकतम व न्यूनतम मान क्रमशः है—
 (A) 11, 1 (B) 10, 2 (C) 12, -4 (D) 11, -1

खण्ड (F) त्रिकोणमितीय समीकरणें

F-1. अन्तराल $(0, 2\pi)$ में समीकरण $4\sin\theta \cdot \cos\theta - 2\cos\theta - 2\sqrt{3} \sin\theta + \sqrt{3} = 0$ के हलों का समुच्चय है—
 (A) $\left\{\frac{3\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}\right\}$ (B) $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right\}$ (C) $\left\{\frac{3\pi}{4}, \pi, \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}\right\}$ (D) $\left\{\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}\right\}$

F-2. m एवं n के समस्त पूर्णांक मान लेते हुए समीकरण $2 \sin\theta + \tan\theta = 0$ के समस्त हल होंगे —
 (A) $2n\pi + \frac{2\pi}{3}, n \in I$ (B) $n\pi$ या $2m\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ जहाँ $n, m \in I$
 (C) $n\pi$ या $m\pi \pm \frac{\pi}{3}$ जहाँ $n, m \in I$ (D) $n\pi$ या $2m\pi \pm \frac{\pi}{3}$ जहाँ $n, m \in I$

F-3. अन्तराल $(-\pi, 2\pi)$ में $\sin x \cdot \tan 4x = \cos x$ के हलों की कुल संख्या है —
 (A) 4 (B) 7 (C) 8 (D) 15

F-4. यदि $x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ हो, तो समीकरण $\sin 7x + \sin 4x + \sin x = 0$ के हलों की संख्या है—
 (A) 3 (B) 5 (C) 6 (D) 4



- F-5.** समीकरण $\sin x + \sin 5x = \sin 2x + \sin 4x$ का व्यापक हल है –
 (A) $\frac{n\pi}{2}$; $n \in I$ (B) $\frac{n\pi}{5}$; $n \in I$ (C) $\frac{n\pi}{3}$; $n \in I$ (D) $\frac{2n\pi}{3}$; $n \in I$
- F-6.** समीकरण $2\cos 2x = 3.2\cos^2 x - 4$ का व्यापक हल है –
 (A) $x = 2n\pi$, $n \in I$ (B) $x = n\pi$, $n \in I$ (C) $x = n\pi/4$, $n \in I$ (D) $x = n\pi/2$, $n \in I$
- F-7.** यदि $2\cos^2(\pi + x) + 3\sin(\pi + x)$ का मान शून्य है, तो अन्तराल $(0, 2\pi)$ में 'x' का मान है
 (A) $x = \pi/6$ या $5\pi/6$ (B) $x = \pi/3$ या $5\pi/3$ (C) $x = \pi/4$ या $5\pi/4$ (D) $x = \pi/2$ या $5\pi/2$
- F-8.** $\frac{\cos 3\theta}{2\cos 2\theta - 1} = \frac{1}{2}$ होगा यदि –
 (A) $\theta = n\pi + \frac{\pi}{3}$, $n \in I$ (B) $\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$, $n \in I$ (C) $\theta = 2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$, $n \in I$ (D) $\theta = n\pi + \frac{\pi}{6}$, $n \in I$
- F-9.** यदि $\cos 2\theta + 3\cos \theta = 0$, तो
 (A) $\theta = 2n\pi \pm \alpha$ जहाँ $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{17}-3}{4}\right)$ (B) $\theta = 2n\pi \pm \alpha$ जहाँ $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-\sqrt{17}-3}{4}\right)$
 (C) $\theta = 2n\pi \pm \alpha$ जहाँ $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{\pm\sqrt{17}-3}{4}\right)$ (D) $\theta = 2n\pi \pm \alpha$ जहाँ $\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{17}+3}{4}\right)$
- F-10.** यदि $\sin \theta + 7\cos \theta = 5$ हो, तो निम्न में से किस समीकरण का एक मूल $\tan(\theta/2)$ है –
 (A) $x^2 - 6x + 1 = 0$ (B) $6x^2 - x - 1 = 0$ (C) $6x^2 + x + 1 = 0$ (D) $x^2 - x + 6 = 0$
- F-11.** $\tan \theta = -1$ और $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ का व्यापक हल है –
 (A) $n\pi + \frac{7\pi}{4}$, $n \in I$ (B) $n\pi + (-1)^n \frac{7\pi}{4}$, $n \in I$
 (C) $2n\pi + \frac{7\pi}{4}$, $n \in I$ (D) $2n\pi + \frac{3\pi}{4}$, $n \in I$
- F-12.** किसी त्रिभुज ABC में $\sin(2A + B) = \frac{1}{2}$ है। यदि A, B, C, स.श्रे. में हैं, तो कोण A, B, C क्रमशः होंगे –
 (A) $\frac{5\pi}{12}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$ (B) $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{12}$ (C) $\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{12}$ (D) $\frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{12}, \frac{\pi}{4}$

खण्ड (G) : त्रिकोणमितीय असमिकाएँ और ऊंचाई तथा दूरी

- G-1.** असमिका $\sec^2 3x < 2$ का सम्पूर्ण हल समुच्चय है –
 (A) $x \in \left(\frac{n\pi}{3} - \frac{\pi}{12}, \frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{12}\right)$, $n \in I$ (B) $x \in \left(\frac{n\pi}{3} - \frac{\pi}{12}, \frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{6}\right)$, $n \in I$
 (C) $x \in \left(n\pi - \frac{\pi}{12}, n\pi + \frac{\pi}{12}\right)$, $n \in I$ (D) $x \in \left(\frac{n\pi}{3} - \frac{\pi}{6}, \frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{6}\right)$, $n \in I$
- G-2.** असमिका $2\cos^2 x - 7\cos x + 3 < 0$ का सम्पूर्ण हल समुच्चय है –
 (A) $n\pi - \frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3} + n\pi$ (B) $2n\pi - \frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{6} + 2n\pi$
 (C) $2n\pi - \frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3} + 2n\pi$ (D) $n\pi - \frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{6} + n\pi$



G-3. असमिका $\cos 2x \leq \cos x$ का सम्पूर्ण हल है—

(A) $x \in \left[2n\pi - \frac{\pi}{3}, 2n\pi + \frac{\pi}{3} \right]$

(B) $x \in \left[2n\pi - \frac{2\pi}{3}, 2n\pi + \frac{2\pi}{3} \right]$

(C) $x \in \left[2n\pi, 2n\pi + \frac{2\pi}{3} \right]$

(D) $x \in \left[2n\pi - \frac{2\pi}{3}, 2n\pi \right]$

G-4. असमिका $\tan^2 x - (1 + \sqrt{3}) \tan x + \sqrt{3} < 0$ को संतुष्ट करने वाले x के मानों का समुच्चय निम्न में कौनसा है।

(A) $\left(\frac{(4n+1)\pi}{4}, \frac{(3n+1)\pi}{3} \right), (n \in \mathbb{Z})$

(B) $\left(\frac{(2n+1)\pi}{4}, \frac{(2n+1)\pi}{3} \right), (n \in \mathbb{Z})$

(C) $\left(\frac{(4n+1)\pi}{4}, \frac{(4n+1)\pi}{3} \right), (n \in \mathbb{Z})$

(D) $x \in \left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} \right)$

G-5. एक पेड़ 12 मी० ऊँचा है। यह पेड़ इस तरह टूटता है कि इसका शीर्ष धरातल को स्पर्श करता है तथा धरातल से 60° का कोण बनाता है। धरातल से पेड़ के उस भाग की ऊँचाई जहाँ से यह टूटता है, होगी—

(A) 5.57 m

(B) 5.21

(C) 5.36

(D) 5.9

G-6. AB एक उर्ध्वाधर खम्भा तथा C मध्य बिन्दु है। धरातल पर उसका एक सिरा A तथा बिन्दु P धरातल पर A के अलावा कोई दूसरा बिन्दु है। भाग CB बिन्दु P पर β कोण अन्तरित करता है। यदि $AP : AB = 2 : 1$ तो कोण β बराबर है—

(A) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{9}\right)$

(B) $\tan^{-1}\left(\frac{4}{9}\right)$

(C) $\tan^{-1}\left(\frac{5}{9}\right)$

(D) $\tan^{-1}\left(\frac{2}{9}\right)$

G-7. r त्रिज्या का एक गोल गुब्बारा निरीक्षक की आँखों में α कोण अन्तरित करता है। जबकि इसके केन्द्र का उन्नयन कोण β है, तो गुब्बारे के केन्द्र की ऊँचाई होगी—

(A) $r \operatorname{cosec} \alpha \sin \frac{\beta}{2}$

(B) $r \sin \alpha \operatorname{cosec} \frac{\beta}{2}$

(C) $r \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{cosec} \beta$

(D) $r \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} \sin \beta$

G-8. झील की सतह से 200 मी० की ऊँचाई पर स्थित एक बिन्दु से बादल का उन्नयन कोण 30° है तथा इसी बिन्दु से झील में बादल के प्रतिबिम्ब का अवनमन कोण 60° है, तो झील की सतह से बादल की ऊँचाई होगी—

(A) 200 मीटर

(B) 500 मीटर

(C) 30 मीटर

(D) 400 मीटर

G-9. उर्ध्वाधर स्तम्भ के शीर्ष पर स्थित एक व्यक्ति यह निरीक्षण करता है कि एक कार एक समान गति से स्तम्भ की ओर आ रही है। यदि 12 मिनट में दिक्पात कोण 30° से 45° में परिवर्तित हो जाता है, तो कार को स्तम्भ तक आने में कितना समय लगेगा।

(A) 17 मिनट 23 सेकण्ड

(B) 16 मिनट 23 सेकण्ड

(C) 16 मिनट 18 सेकण्ड

(D) 18 मिनट 22 सेकण्ड

भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1. स्तम्भ - I

स्तम्भ - II

(A) $\tan 9^\circ - \tan 27^\circ - \tan 63^\circ + \tan 81^\circ$

(p) 1

(B) $\operatorname{cosec} 10^\circ - \sqrt{3} \sec 10^\circ$

(q) 2

(C) $2 \sqrt{2} \sin 10^\circ \left[\frac{\sec 5^\circ}{2} + \frac{\cos 40^\circ}{\sin 5^\circ} - 2 \sin 35^\circ \right]$

(r) 3

(D) $\sqrt{3} (\cot 70^\circ + 4 \cos 70^\circ)$

(s) 4



2. **स्तम्भ - I** **स्तम्भ - II**
- (A) यदि समीकरण $x + \frac{1}{x} = 2 \cos \theta$, x के कुछ वास्तविक मानों के लिए सत्य हो, तो $\cos \theta$ का मान है - (p) 2
- (B) यदि $\sin \theta + \operatorname{cosec} \theta = 2$ हो, तो $\sin^{2008} \theta + \operatorname{cosec}^{2008} \theta$ का मान है - (q) 1
- (C) $\sin^4 \theta + \cos^4 \theta$ का अधिकतम मान है - (r) 0
- (D) $2 \sin^2 \theta + 3 \cos^2 \theta$ का न्यूनतम मान है - (s) -1
3. **स्तम्भ - I** **स्तम्भ - II**
- (A) अन्तराल $[-\pi, \pi]$ में $\sin^2 \theta + 3 \cos \theta = 3$ के हलों की संख्या है- (p) 0
- (B) अन्तराल $(0, \pi)$ में $\sin x \cdot \tan 4x = \cos x$ के हलों की संख्या है- (q) 1
- (C) $(1 - \tan \theta)(1 + \tan \theta) \sec^2 \theta + 2^{\tan^2 \theta} = 0$ जहाँ $\theta \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, के हलों की संख्या है- (r) 4
- (D) यदि $[\sin x] + [\sqrt{2} \cos x] = -3$, जहाँ $x \in [0, 2\pi]$ हो, तो $[\sin 2x]$ का मान है- (s) 5
(यहाँ $[\cdot]$ महत्तम पूर्णांक फलन को प्रदर्शित करता है)

Exercise-2

चिह्नित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग-I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. एक त्रिभुज ABC में यदि $\tan A < 0$ हो, तो -
 (A) $\tan B \cdot \tan C > 1$ (B) $\tan B \cdot \tan C < 1$
 (C) $\tan B \cdot \tan C = 1$ (D) आंकड़े पर्याप्त नहीं है
2. यदि $\sin \alpha = 1/2$ और $\cos \theta = 1/3$ हो तथा θ और α दोनों न्यून कोण हो, तो ' $\alpha + \theta$ ' के मानों का अन्तराल है-
 (A) $\left[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right]$ (B) $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{3}\right]$ (C) $\left[\frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}\right]$ (D) $\left[\frac{5\pi}{6}, \pi\right]$
3. यदि $\frac{\sin A}{\sin B} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ और $\frac{\cos A}{\cos B} = \frac{\sqrt{5}}{2}$, $0 < A, B < \pi/2$ हो, तो $\tan A + \tan B$ का मान है -
 (A) $\sqrt{3}/\sqrt{5}$ (B) $\sqrt{5}/\sqrt{3}$ (C) 1 (D) $(\sqrt{5} + \sqrt{3})/\sqrt{5}$
4. एक समकोण त्रिभुज में जिसका कर्ण, विपरीत शीर्ष से इस पर डाले गए लम्ब की लम्बाई का $2\sqrt{2}$ गुना है तो त्रिभुज के अन्य दो न्यून कोण है -
 (A) $\frac{\pi}{3}$ & $\frac{\pi}{6}$ (B) $\frac{\pi}{8}$ & $\frac{3\pi}{8}$ (C) $\frac{\pi}{4}$ & $\frac{\pi}{4}$ (D) $\frac{\pi}{5}$ & $\frac{3\pi}{10}$
5. यदि $3 \cos x + 2 \cos 3x = \cos y$ एवं $3 \sin x + 2 \sin 3x = \sin y$ हो, तो $\cos 2x$ का मान है -
 (A) -1 (B) $\frac{1}{8}$ (C) $-\frac{1}{8}$ (D) $\frac{7}{8}$



6. यदि $\cos \alpha + \cos \beta = a$, $\sin \alpha + \sin \beta = b$ और $\alpha - \beta = 2\theta$ हो, तो $\frac{\cos 3\theta}{\cos \theta}$ का मान है—
 (A) $a^2 + b^2 - 2$ (B) $a^2 + b^2 - 3$ (C) $3 - a^2 - b^2$ (D) $(a^2 + b^2) / 4$
7. यदि $\frac{3\pi}{4} < \alpha < \pi$ हो, तो $\sqrt{2 \cot \alpha + \frac{1}{\sin^2 \alpha}}$ का मान है —
 (A) $1 + \cot \alpha$ (B) $-1 - \cot \alpha$ (C) $1 - \cot \alpha$ (D) $-1 + \cot \alpha$
8. अन्तराल $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$ के लिए व्यंजक $\frac{\sin \theta + \sin 2\theta}{1 + \cos \theta + \cos 2\theta}$ किस अन्तराल में होगा —
 (A) $(-\infty, \infty)$ (B) $(-2, 2)$ (C) $(0, \infty)$ (D) $(-1, 1)$
9. x के सभी मानों के लिए $a_1 + a_2 \cos 2x + a_3 \sin^2 x = 0$ के सभी संभावित त्रिकों (a_1, a_2, a_3) की संख्या है —
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) अनन्त
10. यदि $A + B + C = \frac{3\pi}{2}$ हो, तो $\cos 2A + \cos 2B + \cos 2C$ का मान है —
 (A) $1 - 4 \cos A \cos B \cos C$ (B) $4 \sin A \sin B \sin C$
 (C) $1 + 2 \cos A \cos B \cos C$ (D) $1 - 4 \sin A \sin B \sin C$
11. यदि $A + B + C = \pi$ और $\cos A = \cos B \cdot \cos C$ हो, तो $\tan B \cdot \tan C$ का मान है —
 (A) 1 (B) $1/2$ (C) 2 (D) 3
12. समीकरण $\tan^2 \alpha + 2\sqrt{3} \tan \alpha = 1$ का व्यापक हल है —
 (A) $\alpha = \frac{n\pi}{2}, n \in I$ (B) $\alpha = (2n+1) \frac{\pi}{2}, n \in I$
 (C) $\alpha = (6n+1) \frac{\pi}{12}, n \in I$ (D) $\alpha = \frac{n\pi}{12}, n \in I$
13. $\tan x + \tan \left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \tan \left(x + \frac{2\pi}{3}\right) = 3$ का व्यापक हल है —
 (A) $\frac{n\pi}{4} + \frac{\pi}{12}, n \in I$ (B) $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{6}, n \in I$ (C) $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{12}, n \in I$ (D) $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{4}, n \in I$
14. समीकरण $1 + 2 \operatorname{cosec} x = -\frac{\sec^2 \frac{x}{2}}{2}$ का सम्पूर्ण हल समुच्चय है—
 (A) $2n\pi - \frac{\pi}{2}, n \in I$ (B) $n\pi - \frac{\pi}{2}, n \in I$ (C) $2n\pi + \frac{\pi}{2}, n \in I$ (D) $n\pi + \frac{\pi}{2}, n \in I$
15. समीकरण $2 \cos x = \sqrt{2 + 2 \sin 2x}$ के मुख्य हलों का समुच्चय है —
 (A) $\left\{\frac{\pi}{8}, \frac{13\pi}{8}\right\}$ (B) $\left\{\frac{\pi}{4}, \frac{13\pi}{8}\right\}$ (C) $\left\{\frac{\pi}{4}, \frac{13\pi}{10}\right\}$ (D) $\left\{\frac{\pi}{8}, \frac{13\pi}{10}\right\}$
16. $|\cos x| = \cos x - 2 \sin x$ के हल है —
 (A) $x = n\pi, n \in I$ (B) $x = n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in I$
 (C) $x = n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}, n \in I$ (D) $x = (2n+1)\pi + \frac{\pi}{4}, n \in I$



17. असमिका $4^{\tan x} - 3 \cdot 2^{\tan x} + 2 \leq 0$ का हल है—

(A) $x \in \left[n\pi, n\pi + \frac{\pi}{4} \right]; n \in I$

(B) $x \in \left[n\pi, n\pi - \frac{\pi}{4} \right]; n \in I$

(C) $x \in \left[n\pi, n\pi + \frac{\pi}{6} \right]; n \in I$

(D) $x \in \left[n\pi, n\pi - \frac{\pi}{6} \right]; n \in I$

18. असमिका $\sqrt{5 - 2\sin x} \geq 6 \sin x - 1$ का हल है—

(A) $[\pi(12n - 7)/6, \pi(12n + 7)/6] (n \in Z)$

(B) $[\pi(12n - 7)/6, \pi(12n + 1)/6] (n \in Z)$

(C) $[\pi(2n - 7)/6, \pi(2n + 1)/6] (n \in Z)$

(D) $[\pi(12n - 7)/3, \pi(12n + 1)/3] (n \in Z)$

भाग-II : संख्यात्मक प्रश्न (NUMERICAL VALUE QUESTIONS)

निर्देश :

- ❖ इस खण्ड में प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **संख्यात्मक मान** के रूप में है जिसमें दो पूर्णांक अंक तथा दो अंक दशमलव के बाद में हैं।
- ❖ यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के **दो स्थानों तक ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें।

1. यदि $19 \sin \alpha = 29 \sin \beta$ हो, तो $\frac{\tan \frac{\alpha + \beta}{2}}{\tan \frac{\alpha - \beta}{2}}$ का मान है—

2. यदि समीकरण $5 \cos \theta - 12 \sin \theta = 11$ को संतुष्ट करने वाले θ के भिन्न-भिन्न मान α, β ($\alpha - \beta \neq 2n\pi, n \in I$) हो, तो $\sin(\alpha + \beta)$ का निरपेक्ष मान होगा —

3. यदि $x \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2} \right)$ हो, तो $4 \cos^2 \left(\frac{\pi - x}{2} \right) + \sqrt{4 \sin^4 x + \sin^2 2x}$ सदैव बराबर है —

4. यदि तीन कोण A, B, C इस प्रकार हैं कि $\cos A + \cos B + \cos C = 0$ और यदि $\cos A \cos B \cos C = \lambda (\cos 3A + \cos 3B + \cos 3C)$ हो, तो λ का मान है —

5. λ के सभी संभावित पूर्णांक मानों के वर्गों का योग जिसके लिए समीकरण $4 \cos x + 3 \sin x = 2\lambda + 1$ हल रखती है।

6. यदि $a \cos^3 \alpha + 3a \cos \alpha \sin^2 \alpha = m$ और $a \sin^3 \alpha + 3a \cos^2 \alpha \sin \alpha = n$ हो, तथा $(m+n)^{2/3} + (m-n)^{2/3} = pa^q$ हो तो $p^3 + q^3$ का मान होगा

7. यदि $2 \cos x + \sin x = 1$ हो, तो $7 \cos x + 6 \sin x$ के सभी संभावित मानों का योगफल ज्ञात कीजिए।

8. अन्तराल $\left[-\pi, \frac{31\pi}{2} \right]$ में समीकरण $\cot x = \frac{\pi}{2} + x$ के मूलों की संख्या है—

9. यदि $2 \tan^2 x - 5 \sec x - 1 = 0$ के अन्तराल $\left[0, \frac{n\pi}{2} \right] (n \in N)$ में 7 भिन्न-भिन्न मूल हो, तो n का अधिकतम मान ज्ञात करो

10. यदि समीकरण $\cos 2x + a \sin x = 2a - 7$ के हल सम्भव हो, तो 'a' के सभी संभावित पूर्णांक मानों का योग होगा —



11. अन्तराल $[-2\pi, 2\pi]$ में समीकरण $|\sin x| = |\cos 3x|$ के हलों की संख्या है –
12. किसी त्रिभुज ABC में, जो कि समकोण त्रिभुज नहीं है, $\sum \cos A \cdot \operatorname{cosec} B \cdot \operatorname{cosec} C$ का मान है –
13. यदि $A + B + C = \pi$ हो, तो $\tan B \tan C + \tan C \tan A + \tan A \tan B - \sec A \sec B \sec C$ का मान होगा–
14. अन्तराल $[0, 315]$ में समीकरण $4\cos^3 x - 4\cos^2 x - \cos(\pi + x) - 1 = 0$ के मूलों का समान्तर माध्य $k\pi$ के बराबर है तब k का मान ज्ञात कीजिए।
15. $\cos(\alpha - \beta) = 1$ और $\cos(\alpha + \beta) = \frac{1}{e}$, जहाँ $\alpha, \beta \in [-\pi, \pi]$ है। दोनों समीकरणों को संतुष्ट करने वाले क्रमित युग्म (α, β) की संख्या है –
16. 0° और 360° के मध्य θ के सभी संभावित मानों का योग जो समीकरण $\sec^2 \theta \cdot \operatorname{cosec}^2 \theta + 2 \operatorname{cosec}^2 \theta = 8$ को सन्तुष्ट करते हैं।
17. $\theta \in [0, 10.5]$ के सभी मानों की संख्या होगी जो समीकरण $\cos 6\theta + \cos 4\theta + \cos 2\theta + 1 = 0$ को संतुष्ट करती है–
18. $(0, 6\pi)$ में समीकरण $\tan \theta + \tan 2\theta + \tan 3\theta = \tan \theta \cdot \tan 2\theta \cdot \tan 3\theta$ के हलों की संख्या ज्ञात कीजिए–
19. यदि $0 \leq x \leq 3\pi$, $0 \leq y \leq 3\pi$ और $\cos x \cdot \sin y = 1$ तब क्रमित युग्मों (x, y) के मानों की संभावित संख्या ज्ञात कीजिए।
20. $0 \leq \theta \leq 2\pi$ में समीकरण $\sin 3\theta = 4\sin \theta \cdot \sin 2\theta \cdot \sin 4\theta$ in को संतुष्ट करने वाले θ के मानों की संख्या ज्ञात कीजिए।
21. अन्तराल $[0, 2\pi]$ में समीकरण $\cos 6x + \tan^2 x + \cos 6x \cdot \tan^2 x = 1$ को संतुष्ट करने वाले हलों का योग होगा –
22. माना कि $\tan \theta + \sin \phi = \frac{3}{2}$ और $\tan^2 \theta + \cos^2 \phi = \frac{7}{4}$ तब $(\theta + \phi)$ का अधिकतम मान होगा यदि $\theta + \phi \in (0, 2\pi)$.
23. यदि n का परिसर जिसके लिए समीकरण $\sin x(\sin x + \cos x) = n$ के कम से कम एक हल रखता हो, $[p, q]$ तब $p^3 + q^3$ का मान होगा –
24. समीकरण $\cot x - 2 \sin 2x = 1$ को संतुष्ट करने वाले $(0, 2\pi)$ में x के मानों की संख्या है–
25. अन्तराल $(0, \pi)$ में समीकरण $\sin \theta + 2\sin 2\theta + 3\sin 3\theta + 4\sin 4\theta = 10$ के हलों की संख्या है –
26. समीकरण $2 \sin x = 3x^2 + 2x + 3$ को संतुष्ट करने वाले x के मानों की संख्या है–
27. $[0, 2\pi]$ में $\sin x \cos x - 3 \cos x + 4 \sin x - 13 > 0$ के हलों की संख्या ज्ञात कीजिए–

भाग - III: एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार (ONE OR MORE THAN ONE OPTIONS CORRECT TYPE)

1. $\frac{(\cos 11^\circ + \sin 11^\circ)}{(\cos 11^\circ - \sin 11^\circ)}$ का मान है–
 (A) $-\tan 304^\circ$ (B) $\tan 56^\circ$ (C) $\cot 214^\circ$ (D) $\cot 34^\circ$
2. यदि $\sin t + \cos t = \frac{1}{5}$ हो, तो $\tan \frac{t}{2}$ का मान है –
 (A) -1 (B) $-\frac{1}{3}$ (C) 2 (D) $-\frac{1}{6}$



3. $\frac{\sin x + \cos x}{\cos^3 x}$ का मान है—
 (A) $1 + \tan x + \tan^2 x - \tan^3 x$ (B) $1 + \tan x + \tan^2 x + \tan^3 x$
 (C) $1 - \tan x + \tan^2 x + \tan^3 x$ (D) $(1 + \tan x) \sec^2 x$
4. यदि $(\sec A + \tan A)(\sec B + \tan B)(\sec C + \tan C) = (\sec A - \tan A)(\sec B - \tan B)(\sec C - \tan C)$ हो, तो प्रत्येक पक्ष निम्न में से किस के बराबर है —
 (A) 1 के (B) -1 के (C) 0 के (D) इनमें से किसी के नहीं
5. निम्न में से कौन-कौन से सही है ?
 (A) $\sin 1^\circ > \sin 1$ (B) $\sin 1^\circ < \sin 1$ (C) $\cos 1^\circ > \cos 1$ (D) $\cos 1^\circ < \cos 1$
6. यदि $\sin x + \sin y = a$ और $\cos x + \cos y = b$ तब निम्न में से कौनसा सत्य हो सकता है—
 (A) $\sin(x+y) = \frac{2ab}{a^2 + b^2}$ (B) $\tan \frac{x-y}{2} = \sqrt{\frac{4-a^2-b^2}{a^2+b^2}}$
 (C) $\tan \frac{x-y}{2} = -\sqrt{\frac{4-a^2-b^2}{a^2+b^2}}$ (D) $\cos(x+y) = \frac{2ab}{a^2+b^2}$
7. यदि $\cos(A-B) = \frac{3}{5}$ और $\tan A \tan B = 2$ हो, तो निम्न में से कौनसे सत्य है—
 (A) $\cos A \cos B = -\frac{1}{5}$ (B) $\sin A \sin B = \frac{2}{5}$
 (C) $\cos(A+B) = -\frac{1}{5}$ (D) $\sin A \cos B = \frac{4}{5}$
8. यदि $P_n = \cos^n \theta + \sin^n \theta$ और $Q_n = \cos^n \theta - \sin^n \theta$ तब निम्न में से कौनसे सत्य है—
 (A) $P_n - P_{n-2} = -\sin^2 \theta \cos^2 \theta P_{n-4}$ (B) $Q_n - Q_{n-2} = -\sin^2 \theta \cos^2 \theta Q_{n-4}$
 (C) $P_4 = 1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$ (D) $Q_4 = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$
9. यदि $\tan^2 \alpha + 2 \tan \alpha \cdot \tan 2\beta = \tan^2 \beta + 2 \tan \beta \cdot \tan 2\alpha$ हो तो
 (A) $\tan^2 \alpha + 2 \tan \alpha \cdot \tan 2\beta = 0$ (B) $\tan \alpha + \tan \beta = 0$
 (C) $\tan^2 \beta + 2 \tan \beta \cdot \tan 2\alpha = 1$ (D) $\tan \alpha = \tan \beta$
10. यदि एक समकोण त्रिभुज की भुजाएँ $\{\cos 2\alpha + \cos 2\beta + 2\cos(\alpha + \beta)\}$ और $\{\sin 2\alpha + \sin 2\beta + 2\sin(\alpha + \beta)\}$ हो, तो त्रिभुज के कर्ण की लम्बाई है—
 (A) $2[1 + \cos(\alpha - \beta)]$ (B) $2[1 - \cos(\alpha + \beta)]$ (C) $4 \cos^2 \frac{\alpha - \beta}{2}$ (D) $4 \sin^2 \frac{\alpha + \beta}{2}$
11. $0 < \theta < \pi/2$ के लिए $\tan \theta + \tan 2\theta + \tan 3\theta = 0$ होगा यदि —
 (A) $\tan \theta = 0$ (B) $\tan 2\theta = 0$ (C) $\tan 3\theta = 0$ (D) $\tan \theta \tan 2\theta = 2$
12. $(a+2) \sin \alpha + (2a-1) \cos \alpha = (2a+1)$ होगा यदि $\tan \alpha$ का मान है —
 (A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{4}{3}$ (C) $\frac{2a}{a^2+1}$ (D) $\frac{2a}{a^2-1}$



13. यदि $\tan x = \frac{2b}{a-c}$, ($a \neq c$) एवं
 $y = a \cos^2 x + 2b \sin x \cos x + c \sin^2 x$
 $z = a \sin^2 x - 2b \sin x \cos x + c \cos^2 x$ हो, तो –
 (A) $y = z$ (B) $y + z = a + c$ (C) $y - z = a - c$ (D) $y - z = (a - c)^2 + 4b^2$
14. $\left(\frac{\cos A + \cos B}{\sin A - \sin B}\right)^n + \left(\frac{\sin A + \sin B}{\cos A - \cos B}\right)^n$ का मान है—
 (A) $2 \tan^n \frac{A-B}{2}$ (B) $2 \cot^n \frac{A-B}{2}$: n सम है
 (C) 0 : n विषम है (D) 0 : n सम है
15. समीकरण $\sin^6 x + \cos^6 x = a^2$ के वास्तविक हल होंगे यदि –
 (A) $a \in (-1, 1)$ (B) $a \in \left(-1, -\frac{1}{2}\right)$ (C) $a \in \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$ (D) $a \in \left(\frac{1}{2}, 1\right)$
16. यदि $\sin(x - y) = \cos(x + y) = 1/2$ हो, तो अन्तराल $(0, \pi)$ में x और y का मान है –
 (A) $x = \pi/4, y = 3\pi/4$ (B) $x = \pi/4, y = \pi/12$
 (C) $x = 5\pi/4, y = 5\pi/12$ (D) $x = 11\pi/12, y = 3\pi/4$
17. यदि $2 \sec^2 \alpha - \sec^4 \alpha - 2 \operatorname{cosec}^2 \alpha + \operatorname{cosec}^4 \alpha = 15/4$ हो, तो $\tan \alpha$ का मान हो सकता है –
 (A) $1/\sqrt{2}$ (B) $1/2$ (C) $1/2\sqrt{2}$ (D) $-1/\sqrt{2}$
18. यदि $3 \sin \beta = \sin(2\alpha + \beta)$ हो, तो $\tan(\alpha + \beta) - 2 \tan \alpha$ है –
 (A) α से स्वतंत्र (B) β से स्वतंत्र
 (C) α और β दोनों पर निर्भर (D) α से स्वतंत्र लेकिन β पर निर्भर
19. यदि $\alpha + \beta + \gamma = 2\pi$ हो, तो
 (A) $\tan \frac{\alpha}{2} + \tan \frac{\beta}{2} + \tan \frac{\gamma}{2} = \tan \frac{\alpha}{2} \tan \frac{\beta}{2} \tan \frac{\gamma}{2}$
 (B) $\tan \frac{\alpha}{2} \tan \frac{\beta}{2} + \tan \frac{\beta}{2} \tan \frac{\gamma}{2} + \tan \frac{\gamma}{2} \tan \frac{\alpha}{2} = 1$
 (C) $\tan \frac{\alpha}{2} + \tan \frac{\beta}{2} + \tan \frac{\gamma}{2} = -\tan \frac{\alpha}{2} \tan \frac{\beta}{2} \tan \frac{\gamma}{2}$
 (D) $\tan \frac{\alpha}{4} \tan \frac{\beta}{4} + \tan \frac{\beta}{4} \tan \frac{\gamma}{4} + \tan \frac{\gamma}{4} \tan \frac{\alpha}{4} = 1$
20. यदि $x + y = z$ हो, तो $\cos^2 x + \cos^2 y + \cos^2 z - 2 \cos x \cos y \cos z$ का मान है—
 (A) $\cos^2 z$ (B) $\sin^2 z$ (C) $\cos(x + y - z)$ (D) 1
21. यदि $\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \tan B \tan C$ हो, तो –
 (A) A, B, C एक त्रिभुज के कोण हो सकते हैं
 (B) $A + B + C, \pi$ का एक पूर्णांक गुणज है
 (C) A, B, C में से किन्हीं दो का योग तीसरे के बराबर है
 (D) इनमें से कोई नहीं



22. t के मानों का परिसर ज्ञात कीजिए जिसके लिए $2 \sin t = \frac{1-2x+5x^2}{3x^2-2x-1}$, $t \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$.
- (A) $\left[-\frac{\pi}{2}, -\frac{\pi}{10}\right]$ (B) $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ (C) $\left[\frac{3\pi}{10}, \frac{\pi}{2}\right]$ (D) $\left[-\frac{\pi}{10}, \frac{3\pi}{10}\right]$
23. $\sin x, \sin 2x, \sin 3x$ समान्तर श्रेणी में होंगे, यदि
 (A) $x = n\pi/2, n \in I$ (B) $x = n\pi, n \in I$ (C) $x = 2n\pi, n \in I$ (D) $x = (2n+1)\pi, n \in I$
24. $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = 0$ होगा यदि –
 (A) $\sin x = 1/2$ (B) $\sin 2x = 0$ (C) $\sin 3x = \sqrt{3}/2$ (D) $\cos x = -1/2$
25. $\cos 4x \cos 8x - \cos 5x \cos 9x = 0$ होगा यदि –
 (A) $\cos 12x = \cos 14x$ (B) $\sin 13x = 0$ (C) $\sin x = 0$ (D) $\cos x = 0$
26. $\sin x - \cos^2 x - 1$ के न्यूनतम मान के लिए ' x ' के मान है –
 (A) $x = n\pi + (-1)^{n+1}(\pi/6), n \in I$ (B) $x = n\pi + (-1)^n(\pi/6), n \in I$
 (C) $x = n\pi + (-1)^n(\pi/3), n \in I$ (D) $x = n\pi - (-1)^n(\pi/6), n \in I$
27. माना $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ और $x = X \cos \theta + Y \sin \theta$, $y = X \sin \theta - Y \cos \theta$ जबकि $x^2 + 4xy + y^2 = aX^2 + bY^2$,
 जहाँ a, b अचर है तब
 (A) $a = -1, b = 3$ (B) $\theta = \pi/4$ (C) $a = 3, b = -1$ (D) $\theta = \frac{\pi}{3}$
28. यदि समीकरण $\sin(\pi x^2) - \sin(\pi x^2 + 2\pi x) = 0$ को हल करने पर धनात्मक मूलों की वर्धमान अनुक्रम में है –
 (A) प्रथम पद $\frac{-1+\sqrt{7}}{2}$ है। (B) प्रथम पद $\frac{-1+\sqrt{3}}{2}$ है।
 (C) तीसरा 1 पद है। (D) तीसरा पद $\frac{-1+\sqrt{11}}{2}$ है।
29. समीकरण $\cos x \cdot \cos 6x = -1$ का व्यापक हल है –
 (A) $x = (2n+1)\pi, n \in I$ (B) $x = 2n\pi, n \in I$
 (C) $x = (2n-1)\pi, n \in I$ (D) इनमें से कोई नहीं
30. असमिका $\sin 3x < \sin x$ को संतुष्ट करने वाले x के मानों का समुच्चय है–
 (A) $\left(\frac{(8n-1)\pi}{4}, 2n\pi\right), n \in I$ (B) $\left(\frac{(8n-1)\pi}{4}, \frac{(8n+1)\pi}{4}\right), n \in I$
 (C) $\left(\frac{(8n+1)\pi}{4}, \frac{(8n+3)\pi}{4}\right), n \in I$ (D) $\left((2n+1)\pi, \frac{(8n+5)\pi}{4}\right), n \in I$
31. समीकरण $2\sin \frac{x}{2} \cdot \cos^2 x + \sin^2 x = 2\sin \frac{x}{2} \cdot \sin^2 x + \cos^2 x$ का एक मूल विद्यमान होगा यदि–
 (A) $\sin 2x = 1$ (B) $\sin 2x = -1$ (C) $\cos x = \frac{1}{2}$ (D) $\cos 2x = -\frac{1}{2}$



32. $\cos 15x = \sin 5x$ होगा यदि—

(A) $x = -\frac{\pi}{20} + \frac{n\pi}{5}, n \in I$

(B) $x = \frac{\pi}{40} + \frac{n\pi}{10}, n \in I$

(C) $x = \frac{3\pi}{20} + \frac{n\pi}{5}, n \in I$

(D) $x = -\frac{3\pi}{40} + \frac{n\pi}{10}, n \in I$

33. $5 \sin^2 x + \sqrt{3} \sin x \cos x + 6 \cos^2 x = 5$ होगा यदि —

(A) $\tan x = -1/\sqrt{3}$

(B) $\sin x = 0$

(C) $x = n\pi + \pi/2, n \in I$

(D) $x = n\pi + \pi/6, n \in I$

34. $\sin^2 x + 2 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$ होगा यदि—

(A) $\tan x = 3$

(B) $\tan x = -1$

(C) $x = n\pi + \pi/4, n \in I$

(D) $x = n\pi + \tan^{-1}(-3), n \in I$

35. असमिका $\sin^3 x \cos x > \cos^3 x \sin x$, जहाँ $x \in (0, \pi)$, का हल समुच्चय है—

(A) $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$

(B) $\left(\frac{3\pi}{4}, \pi\right)$

(C) $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$

(D) $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}\right)$

36. $4 \sin^4 x + \cos^4 x = 1$ होगा यदि—

(A) $x = n\pi; (n \in I)$

(B) $x = n\pi \pm \frac{1}{2} \cos^{-1}\left(\frac{1}{5}\right); (n \in I)$

(C) $x = \frac{n\pi}{2}; (n \in I)$

(D) $x = -n\pi; (n \in I)$

37. $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = \cos x + \cos 2x + \cos 3x$ होगा यदि—

(A) $\cos x = -\frac{1}{2}$

(B) $\sin 2x = \cos 2x$

(C) $x = \frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$

(D) $x = 2n\pi \pm \frac{2\pi}{3}, (n \in I)$

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

अनुच्छेद # 1

माना कि एक त्रिभुज ABC के कोणों की ज्याओं (sines) का गुणनफल p है और कोणों की कोज्याओं (cosines) का गुणनफल q है।

1. इस त्रिभुज में $\tan A + \tan B + \tan C$ का मान है—

(A) $p + q$

(B) $p - q$

(C) $\frac{p}{q}$

(D) इनमें से कोई नहीं

2. $\tan A \tan B + \tan B \tan C + \tan C \tan A$ का मान है—

(A) $1 + q$

(B) $\frac{1+q}{q}$

(C) $1 + p$

(D) $\frac{1+p}{p}$

3. $\tan^3 A + \tan^3 B + \tan^3 C$ का मान है —

(A) $\frac{p^3 - 3pq^2}{q^3}$

(B) $\frac{q^3}{p^3}$

(C) $\frac{p^3}{q^3}$

(D) $\frac{p^3 - 3pq}{q^3}$

अनुच्छेद # 2

माना कि $a, b, c, d \in R$ है, तो $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ रूप की त्रिघात समीकरण का या तो एक मूल, वास्तविक होगा या सभी तीनों मूल वास्तविक होंगे। लेकिन x के प्रान्त के अनुसार, $a \sin^3 x + b \sin^2 x + c \sin x + d = 0$ रूप की त्रिकोणमितीय समीकरण के अनेक हल हो सकते हैं।

$a \cos \theta + b \sin \theta = c$ रूप की समीकरण को हल करने के लिए समीकरण को $\cos(\theta - \alpha) = c/\sqrt{a^2 + b^2}$ रूप में लिखा जा सकता है।

इसका हल $\theta = 2n\pi + \alpha \pm \beta$ होता है, जहाँ $\tan \alpha = b/a, \cos \beta = c/\sqrt{a^2 + b^2}$



4. प्रान्त $[-\pi, \pi]$ में, समीकरण $4\sin^3 x + 2\sin^2 x - 2\sin x - 1 = 0$
 (A) का केवल एक वास्तविक मूल होगा (B) के तीन वास्तविक मूल होंगे।
 (C) के चार वास्तविक मूल होंगे (D) के छः वास्तविक मूल होंगे
5. अन्तराल $[-\pi/4, \pi/2]$ में समीकरण $\cos 4x + \frac{10\tan x}{1+\tan^2 x} = 3$
 (A) का कोई हल नहीं होगा। (B) का एक हल होगा।
 (C) के दो हल होंगे। (D) के तीन हल होंगे।
6. $|\tan x| = \tan x + \frac{1}{\cos x}$; $(0 \leq x \leq 2\pi)$
 (A) का कोई हल नहीं होगा। (B) का एक हल होगा।
 (C) के दो हल होंगे। (D) के तीन हल होंगे।

अनुच्छेद # 3

$\sin x \geq a$ जबकि $|a| \leq 1$ के प्रारूप की त्रिकोणमितीय असमिका को हल करने के लिए हम ज्या वक्र में 2π लम्बाई का एक उभार (Hill) वाला प्रारूप लेते हैं तथा इस उभार के लिए हल लिखते हैं। व्यापक हल के लिए हम इसमें $2n\pi$ जोड़ देते हैं।

उदाहरणार्थ, $\sin x \geq -\frac{1}{2}$ प्रारूप को हल करने के लिए हम $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$ की लम्बाई में उभार (Hill) वाला प्रारूप लेते हैं

जिसका हल $-\frac{\pi}{6} < x < \frac{7\pi}{6}$ है। व्यापक हल $2n\pi - \frac{\pi}{6} < x < 2n\pi + \frac{7\pi}{6}$ है, जहाँ n कोई पूर्णांक है। पुनः

$\sin x \leq a$ जहाँ $|a| \leq 1$, प्रारूप की असमिका को हल करने के लिए हम ज्या वक्र में 2π लम्बाई का गहराई वाला (hollow) भाग लेते हैं। (चूँकि उभार वाले प्रारूप पर $\sin x \leq a$ दो अन्तरालों पर सन्तुष्ट होता है।) इसी तरह $\cos x \geq a$ या $\cos x \leq a$, $|a| \leq 1$ को हल करते हैं।

7. असमिका $\sin^6 x + \cos^6 x < \frac{7}{16}$ के हल होने चाहिए—
 (A) $n\pi + \frac{\pi}{3} < x < n\pi + \frac{\pi}{2}$ (B) $2n\pi + \frac{\pi}{3} < x < 2n\pi + \frac{\pi}{2}$
 (C) $\frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{6} < x < \frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{3}$ (D) इनमें से कोई नहीं।
8. $[-\pi, \pi]$ में, असमिका $\cos 2x + 5\cos x + 3 \geq 0$ के हल हैं—
 (A) $[-\pi, \pi]$ (B) $\left[-\frac{5\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}\right]$ (C) $[0, \pi]$ (D) $\left[-\frac{2\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right]$
9. $[-\pi, \pi]$ में, असमिका $2\sin^2\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{3}\cos 2x \geq 0$ के हल हैं—
 (A) $[-\pi, \pi]$ (B) $\left[-\frac{5\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}\right]$
 (C) $[0, \pi]$ (D) $\left[-\pi, -\frac{7\pi}{12}\right] \cup \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{12}\right] \cup \left[\frac{3\pi}{4}, \pi\right]$



Exercise-3

चिह्नित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

* चिह्नित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

- व्यंजक $\frac{1}{\sin^2 \theta + 3 \sin \theta \cos \theta + 5 \cos^2 \theta}$ का अधिकतम मान है। [IIT-JEE-2010, Paper-1, (3, 0)/84]
- समीकरण $\frac{1}{\sin \left(\frac{\pi}{n} \right)} = \frac{1}{\sin \left(\frac{2\pi}{n} \right)} + \frac{1}{\sin \left(\frac{3\pi}{n} \right)}$ को संतुष्ट करने वाले धनात्मक पूर्णांक $n > 3$ का मान निम्न है। [IIT-JEE 2011, Paper-1, (4, 0), 80]
- अन्तराल $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right)$ में स्थित θ के उन मानों की संख्या जिनके लिए $\theta \neq \frac{n\pi}{5}$, $n = 0, \pm 1, \pm 2$ तथा $\tan \theta = \cot 5\theta$ एवं $\sin 2\theta = \cos 4\theta$ है। [IIT-JEE-2010, Paper-1, (3, 0)/84]
- यदि $P = \{ \theta : \sin \theta - \cos \theta = \sqrt{2} \cos \theta \}$ और $Q = \{ \theta : \sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2} \sin \theta \}$ दो समुच्चय है, तो [IIT-JEE 2011, Paper-1, (3, -1), 80]
 - $P \subset Q$ and और $Q - P \neq \emptyset$
 - $Q \subset P$
 - $P \subset Q$
 - $P = Q$
- माना कि $\theta, \phi \in [0, 2\pi]$ इस प्रकार है कि $2\cos\theta(1 - \sin\phi) = \sin^2\theta \left(\tan\frac{\theta}{2} + \cot\frac{\theta}{2} \right) \cos\phi - 1$, $\tan(2\pi - \theta) > 0$ और $-1 < \sin\theta < -\frac{\sqrt{3}}{2}$. तब ϕ निम्न में से किसको संतुष्ट नहीं कर सकता ? [IIT-JEE 2012, Paper-1, (4, 0), 70]
 - $0 < \phi < \frac{\pi}{2}$
 - $\frac{\pi}{2} < \phi < \frac{4\pi}{3}$
 - $\frac{4\pi}{3} < \phi < \frac{3\pi}{2}$
 - $\frac{3\pi}{2} < \phi < 2\pi$
- $x \in (0, \pi)$ के लिये समीकरण $\sin x + 2 \sin 2x - \sin 3x = 3$ के [JEE (Advanced) 2014, Paper-2, (3, -1)/60]
 - अनन्त (infinitely many) हल है।
 - तीन (three) है।
 - एक (one) हल है।
 - कोई हल नहीं है (no solution)
- अंतराल $[0, 2\pi]$ में समीकरण $\frac{5}{4} \cos^2 2x + \cos^4 x + \sin^4 x + \cos^6 x + \sin^6 x = 2$ के विभिन्न हलों (distinct solutions) की संख्या है। [JEE (Advanced) 2015, P-1 (4, 0) /88]
- $\sum_{k=1}^{13} \frac{1}{\sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{(k-1)\pi}{6}\right) \sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{6}\right)}$ का मान है- [JEE (Advanced) 2016, Paper-2, (3, -1)/62]
 - $3 - \sqrt{3}$
 - $2(3 - \sqrt{3})$
 - $2(\sqrt{3} - 1)$
 - $2(2 + \sqrt{3})$
- माना कि $S = \left\{ x \in (-\pi, \pi) : x \neq 0, \pm \frac{\pi}{2} \right\}$ है। समुच्चय S में समीकरण $\sqrt{3} \sec x + \operatorname{cosec} x + 2(\tan x - \cot x) = 0$ के सभी भिन्न हलों (all distinct solutions) का योग (sum) है [JEE (Advanced) 2016, Paper-1, (3, -1)/62]
 - $-\frac{7\pi}{9}$
 - $-\frac{2\pi}{9}$
 - 0
 - $\frac{5\pi}{9}$



10. माना कि α एवम् β इस प्रकार की अशून्य वास्तविक संख्यायें (nonzero real numbers) हैं कि $2(\cos \beta - \cos \alpha) + \cos \alpha \cos \beta = 1$. तब निम्न में से कौन सा(से) सत्य है(हैं) ?

[JEE(Advanced) 2017, Paper-2,(4, -2)/61]

- (A) $\sqrt{3} \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) - \tan\left(\frac{\beta}{2}\right) = 0$ (B) $\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) - \sqrt{3} \tan\left(\frac{\beta}{2}\right) = 0$
 (C) $\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) + \sqrt{3} \tan\left(\frac{\beta}{2}\right) = 0$ (D) $\sqrt{3} \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) + \tan\left(\frac{\beta}{2}\right) = 0$

11. माना कि a, b, c ऐसी तीन शून्येतर (non-zero) वास्तविक संख्याएं (real numbers) हैं जिनके लिए समीकरण $\sqrt{3} a \cos x + 2b \sin x = c, x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ के दो भिन्न वास्तविक मूल (distinct real roots) α और β है, जहाँ

$\alpha + \beta = \frac{\pi}{3}$ तब $\frac{b}{a}$ का मान है _____.

[JEE(Advanced) 2018, Paper-1,(3, 0),60]

12. अऋणात्मक पूर्णाकों (non-negative integers) n के लिए माना कि [JEE(Advanced) 2019, Paper-2 ,(4, -1)/62]

$$f(n) = \frac{\sum_{k=0}^n \sin\left(\frac{k+1}{n+2}\pi\right) \sin\left(\frac{k+2}{n+2}\pi\right)}{\sum_{k=0}^n \sin^2\left(\frac{k+1}{n+2}\pi\right)}$$

माना कि $\cos^{-1}x$ का मान $[0, \pi]$ में है, तब निम्न में से कौन सा (से) कथन सत्य है (हैं)–

- (A) $f(4) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) यदि $\alpha = \tan(\cos^{-1} f(6))$, तब $\alpha^2 + 2\alpha - 1 = 0$
 (C) $\sin(7 \cos^{-1} f(5)) = 0$ (D) $\lim_{n \rightarrow \infty} f(n) = \frac{1}{2}$

प्रश्न 13-14के लिए

अनुच्छेद में दी गई जानकारी के आधार पर सूचियों का उचित मिलान करके प्रश्न का उत्तर दें।

माना कि $f(x) = \sin(\pi \cos x)$ and $g(x) = \cos(2\pi \sin x)$ दो फलन (function) हैं जो $x > 0$. में परिभाषित हैं। निम्नलिखित समुच्चय (sets) जिनके तत्वों को बढ़ते हुए क्रम में लिखा गया है, इस प्रकार परिभाषित हैं।

[JEE(Advanced) 2019, Paper-2 ,(4, -1)/62]

$$X = \{x : f(x) = 0\}, Y = \{x : f'(x) = 0\}$$

$$Z = \{x : g(x) = 0\}, W = \{x : g'(x) = 0\}$$

सूची-I(List-I) में X, Y, Z और W समुच्चय हैं। सूची II(List-II) में इन समुच्चयों के बारे में कुछ सूचनाएं हैं।

List - I

- (I) X
 (II) Y
 (III) Z
 (IV) W

List - II

- (P) $\supseteq \left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, 4\pi, 7\pi \right\}$
 (Q) समान्तर श्रेणी (an arithmetic progression)
 (R) समान्तर श्रेणी नहीं है NOT an arithmetic progression
 (S) $\supseteq \left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{13\pi}{6} \right\}$
 (T) $\supseteq \left\{ \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \pi \right\}$
 (U) $\supseteq \left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{3\pi}{4} \right\}$



13. निम्न में से कौन सा एक मात्र संयोजन सही है ?
 (1) IV – (Q), (T) (2) III – (R), (U) (3) III – (P), (Q), (U) (4) IV – (P), (R), (S)
14. निम्न में से कौनसा मिलान सही है—
 (1) I – (Q), (U) (2) I – (P), (R) (3) II – (Q), (T) (4) II – (R), (S)

भाग - II : JEE (MAIN) / AIEEE (पिछले वर्षों) के प्रश्न

1. माना $\cos(\alpha + \beta) = \frac{4}{5}$ और माना $\sin(\alpha - \beta) = \frac{5}{13}$, जहाँ $0 \leq \alpha, \beta \leq \frac{\pi}{4}$ तो $\tan 2\alpha =$ [AIEEE 2010 (4, -1), 144]
 (1) $\frac{56}{33}$ (2) $\frac{19}{12}$ (3) $\frac{20}{7}$ (4) $\frac{25}{16}$
2. यदि $A = \sin^2 x + \cos^4 x$, तो x के सभी वास्तविक मानों के लिए : [AIEEE 2011 (4, -1), 120]
 (1) $\frac{3}{4} \leq A \leq 1$ (2) $\frac{13}{16} \leq A \leq 1$ (3) $1 \leq A \leq 2$ (4) $\frac{3}{4} \leq A \leq \frac{13}{16}$
3. ΔPQR में यदि $3 \sin P + 4 \cos Q = 6$ तथा $4 \sin Q + 3 \cos P = 1$ है, तो कोण R बराबर है— [AIEEE-2012, (4, -1)/120]
 (1) $\frac{5\pi}{6}$ (2) $\frac{\pi}{6}$ (3) $\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{3\pi}{4}$
4. व्यंजक $\frac{\tan A}{1 - \cot A} + \frac{\cot A}{1 - \tan A}$ को लिखा जा सकता है : [AIEEE - 2013, (4, -1), 360]
 (1) $\sin A \cos A + 1$ (2) $\sec A \operatorname{cosec} A + 1$ (3) $\tan A + \cot A$ (4) $\sec A + \operatorname{cosec} A$
5. माना $f_k(x) = \frac{1}{k} (\sin^k x + \cos^k x)$ है, जहाँ $x \in \mathbb{R}$ तथा $k \geq 1$ है, तो $f_4(x) - f_6(x)$ बराबर है : [JEE(Main) 2014, (4, -1), 120]
 (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{1}{6}$ (4) $\frac{1}{3}$
6. तीन संरेख बिन्दुओं A, B और C , एक ऐसी रेखा पर स्थित है जो एक मीनार के पाद की दिशा में ले जाती है, से एक मीनार के शिखर के उन्नयन कोण क्रमशः $30^\circ, 45^\circ$ तथा 60° है, तो $AB : BC$ का अनुपात है— [JEE(Main) 2015, (4, -1), 120]
 (1) $\sqrt{3} : 1$ (2) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$ (3) $1 : \sqrt{3}$ (4) $2 : 3$
7. एक व्यक्ति एक ऊर्ध्वाधर खंभे की ओर एक सीधे पथ पर एक समान चाल से जा रहा है। रास्ते पर एक बिन्दु A से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 30° मापता है। A से उसी दिशा में 10 मिनट और चलने के बाद बिन्दु B से वह खंभे के शिखर का उन्नयन कोण 60° पाता है, तो B से खंभे तक पहुँचने में उसे लगने वाला समय (मिनटों में) है: [JEE(Main) 2016, (4, -1), 120]
 (1) 10 (2) 20 (3) 5 (4) 6
8. यदि $0 \leq x < 2\pi$ है, तो x के उन वास्तविक मानों की संख्या जो समीकरण $\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = 0$ को संतुष्ट करते हैं— [JEE(Main) 2016, (4, -1), 120]
 (1) 5 (2) 7 (3) 9 (4) 3
9. यदि $5(\tan^2 x - \cos^2 x) = 2\cos 2x + 9$ तो $\cos 4x$ का मान है : [JEE(Main) 2017, (4, -1), 120]
 (1) $-\frac{3}{5}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{2}{9}$ (4) $-\frac{7}{9}$
10. माना एक ऊर्ध्वाधर मीनार AB ऐसी है कि उसका सिरा A भूमि पर है। माना AB का मध्य बिन्दु C है तथा भूमि पर स्थित बिन्दु P ऐसा है कि $AP = 2AB$ यदि $\angle BPC = \beta$ है, तो $\tan \beta$ बराबर है : [JEE(Main) 2017, (4, -1), 120]
 (1) $\frac{6}{7}$ (2) $\frac{1}{4}$ (3) $\frac{2}{9}$ (4) $\frac{4}{9}$



11. यदि समीकरण $8 \cos x \cdot \left(\cos\left(\frac{\pi}{6} + x\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{6} - x\right) - \frac{1}{2} \right) = 1$ के अंतराल $[0, \pi]$ में सभी हलों का योग $k\pi$ है, तो k बराबर है : **[JEE(Main) 2018, (4, - 1), 120]**
- (1) $\frac{8}{9}$ (2) $\frac{20}{9}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{13}{9}$
12. PQR एक त्रिकोणाकार पार्क है जिसमें $PQ = PR = 200$ मी. है। QR के मध्य बिंदु पर एक टीवी टावर स्थित है। यदि बिंदुओं P, Q, R से टावर के शिखर के उन्नयन कोण क्रमशः $45^\circ, 30^\circ$ तथा 30° है तो टावर की ऊँचाई (मी. में) है : **[JEE(Main) 2018, (4, - 1), 120]**
- (1) $100\sqrt{3}$ (2) $50\sqrt{2}$ (3) 100 (4) 50
13. $\sin^2 2\theta + \cos^4 2\theta = \frac{3}{4}$ को संतुष्ट करने वाले $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ के सभी मानों का योग है : **[JEE(Main) 2019, Online (10-01-19), P-1 (4, - 1), 120]**
- (1) π (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{3\pi}{8}$ (4) $\frac{5\pi}{4}$
14. $\cos \frac{\pi}{2^2} \cdot \cos \frac{\pi}{2^3} \cdot \dots \cdot \cos \frac{\pi}{2^{10}} \cdot \sin \frac{\pi}{2^{10}}$ का मान है: **[JEE(Main) 2019, Online (10-01-19), P-2 (4, - 1), 120]**
- (1) $\frac{1}{1024}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{512}$ (4) $\frac{1}{256}$
15. यदि $\sin^4 \alpha + 4 \cos^4 \beta + 2 = 4\sqrt{2} \sin \alpha \cos \beta$; $\alpha, \beta \in [0, \pi]$, तो $\cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta)$ बराबर है— **[JEE(Main) 2019, Online (12-01-19), P-2 (4, - 1), 120]**
- (1) $-\sqrt{2}$ (2) 0 (3) $\sqrt{2}$ (4) -1
16. समीकरण $1 + \sin^4 x = \cos^2 3x$, $x \in \left[-\frac{5\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right]$ के हलों की संख्या है : **[JEE(Main) 2019, Online (12-04-19), P-1 (4, - 1), 120]**
- (1) 4 (2) 5 (3) 7 (4) 3
17. $\sin 10^\circ \sin 30^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ$ का मान है— **[JEE(Main) 2019, Online (09-04-19), P-2 (4, - 1), 120]**
- (1) $\frac{1}{18}$ (2) $\frac{1}{32}$ (3) $\frac{1}{16}$ (4) $\frac{1}{36}$
18. वह सभी युग्म (x, y) जो असमिका $2^{\sqrt{\sin^2 x - 2 \sin x + 5}} \cdot \frac{1}{4^{\sin^2 y}} \leq 1$ को संतुष्ट करते हैं, निम्न में से किस समीकरण को भी संतुष्ट करते हैं ? **[JEE(Main) 2019, Online (10-04-19), P-1 (4, - 1), 120]**
- (1) $\sin x = |\sin y|$ (2) $2|\sin x| = 3 \sin y$ (3) $\sin x = 2 \sin y$ (4) $2 \sin x = 2 \sin y$
19. 20 मी. तथा 80 मी. ऊँचाई वाले दो खंभे, एक क्षैतिज समतल पर सीधे खड़े हैं। प्रत्येक खंभे के शिखर को दूसरे खंभे के पाद से मिलाने वाली रेखाओं के प्रतिच्छेदन बिंदु की इस समतल से ऊँचाई (मीटरों में) है : **[JEE(Main) 2019, Online (08-04-19), P-2 (4, - 1), 120]**
- (1) 18 (2) 16 (3) 15 (4) 12
20. माना समीकरण $(k+1) \tan^2 x - \sqrt{2} \cdot \lambda \tan x = (1-k)$, $k(\neq -1)$, $(\lambda \in \mathbb{R})$ के α तथा β दो वास्तविक मूल हैं तथा λ कोई वास्तविक संख्या है। यदि $\tan^2(\alpha + \beta) = 50$ है, तो λ का मान है : **[JEE(Main) 2020, Online (07-01-20), P-1 (4, - 1), 120]**
- (1) $10\sqrt{2}$ (2) $5\sqrt{2}$ (3) 10 (4) 5
21. $\cos^3\left(\frac{\pi}{8}\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) + \sin^3\left(\frac{\pi}{8}\right) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{8}\right)$ का मान है— **[JEE(Main) 2020, Online (09-01-20), P-1 (4, - 1), 120]**
- (1) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{2}$
22. समीकरण, $\log_{1/2} |\sin x| = 2 - \log_{1/2} |\cos x|$ के अंतराल $[0, 2\pi]$ में भिन्न हलों की संख्या है **[JEE(Main) 2020, Online (09-01-20), P-1 (4, 0), 120]**



Answers

EXERCISE - 1

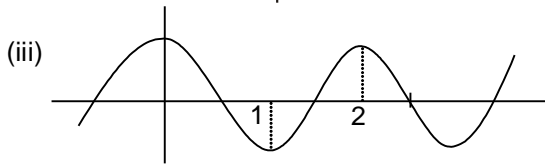
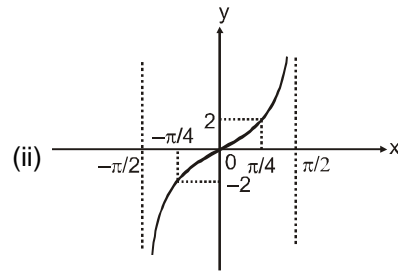
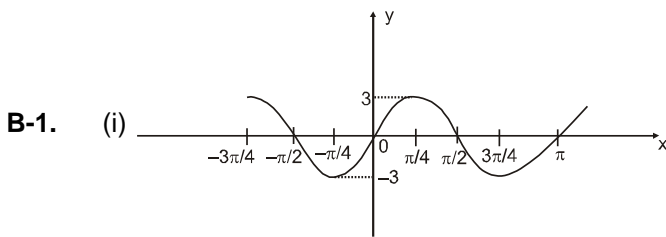
PART - I

Section (A) :

A-1. (i) $\frac{\pi}{12}$ (ii) $\frac{4\pi}{3}$ (iii) $\frac{53\pi}{18}$ **A-2.** (i) 135° (ii) -720° (iii) 300° (iv) 210°

A-4. (i) $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (ii) $-\frac{1}{\sqrt{2}}$ (iii) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ (iv) 1

Section (B) :



B-2. 1 **B-3.** $\frac{13}{12}$ **B-7.** $a^2b^2 + 4a^2 = 9b^2$

Section (C)

C-2. (i) 1 (ii) $-\sqrt{5}/4$ (iii) $\frac{\sqrt{5}+1}{8}$ **C-10.** $\frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$

Section (E) :

E-1. $-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}$ **E-2.** (i) 2, -1 (ii) 3, 0
E-3. (i) $y_{\max} = 11; y_{\min} = 1$ (ii) $y_{\max} = 10; y_{\min} = -4$

Section (F) :

F-1. (i) $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{4}, n \in I$ (ii) $n\pi + \frac{\pi}{3} + 1, n \in I$ (iii) $n\pi - \frac{\pi}{4}, n \in I$
 (iv) $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{3}, n \in I$ (v) $n\pi \pm \frac{\pi}{4}, n \in I$

F-2. (i) $\frac{m\pi}{4}, m \in I$ or $\frac{(2m+1)\pi}{10}, m \in I$ (ii) $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}, n \in I$
 (iii) $\left(2n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{5}, n \in I$ or $2n\pi - \frac{\pi}{2}, n \in I$
 (iv) $\left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\pi}{9}, n \in I$ (v) $\left(n + \frac{1}{4}\right) \frac{\pi}{2}, n \in I$
 (vi) $2n\pi + \frac{2\pi}{3}, n \in I$ (vii) $n\pi \pm \frac{\pi}{6}$
 (viii) $\left(n + \frac{1}{3}\right) \frac{\pi}{3}, n \in I$



- F-3.** (i) $\frac{n\pi}{3}, n \in I$ or $\left(n \pm \frac{1}{3}\right)\pi, n \in I$
 (ii) $2n\pi, n \in I$ or $\frac{2n\pi}{3} + \frac{\pi}{6}, n \in I$
 (iii) $x = (2n+1)\frac{\pi}{4}, n \in I$ or $x = (2n+1)\frac{\pi}{2}, n \in I$ or $x = n\pi \pm \frac{\pi}{6}, n \in I$
 (iv) $m\pi, m \in I$ or $\frac{m\pi}{n-1}, m \in I$ or $\left(m + \frac{1}{2}\right)\frac{\pi}{n}, m \in I$
- F-4.** (i) $n\pi + \frac{\pi}{3}, n \in I$ or $n\pi + \frac{\pi}{4}, n \in I$
 (ii) $n\pi + (-1)^n \frac{\pi}{10}, n \in I$ or $n\pi - (-1)^n \frac{3\pi}{10}, n \in I$
 (iii) $x = \frac{n\pi}{3} - \frac{\pi}{9}, n \in I$
- F-5.** (i) $n\pi + \frac{\pi}{6} + (-1)^n \frac{\pi}{4}, n \in I$
 (ii) $2n\pi + \frac{\pi}{2}, n \in I$ or $2n\pi + 2\alpha$ where $\alpha = \tan^{-1} \frac{3}{7}, n \in I$

Section (G) :

- G-1.** $x \in \left[n\pi - \frac{\pi}{4}, n\pi + \frac{\pi}{4}\right] : n \in I$ **G-2.** $\left(2n\pi + \frac{7\pi}{6}, 2n\pi + \frac{11\pi}{6}\right)$ **G-3.** $\theta \in (n\pi + \pi/3, n\pi + \pi/2]$
G-4. $15\sqrt{3}$ m **G-5.** \sqrt{ab} **G-6.** 50 m

PART - II

Section (A) :

- A-1.** (A) **A-2.** (A) **A-3.** (B) **A-4.** (C) **A-5.** (B)

Section (B) :

- B-1.** (A) **B-2.** (B) **B-3.** (A) **B-4.** (D) **B-5.** (B) **B-6.** (B) **B-7.** (A)
B-8. (A) **B-9.** (C) **B-10.** (A) **B-11.** (B) **B-12.** (C)

Section (C) :

- C-1.** (C) **C-2.** (A) **C-3.** (C) **C-4.** (D) **C-5.** (A) **C-6.** (B) **C-7.** (A)
C-8. (B) **C-9.** (D) **C-10.** (C)

Section (D) :

- D-1.** (A) **D-2.** (B) **D-3.** (D) **D-4.** (B) **D-5.** (A)

Section (E) :

- E-1.** (C) **E-2.** (C) **E-3.** (A) **E-4.** (B) **E-5.** (A)

Section (F) :

- F-1.** (D) **F-2.** (B) **F-3.** (D) **F-4.** (B) **F-5.** (C) **F-6.** (B) **F-7.** (A)
F-8. (B) **F-9.** (A) **F-10.** (B) **F-11.** (C) **F-12.** (B)

Section (G) :

- G-1.** (A) **G-2.** (C) **G-3.** (B) **G-4.** (A) **G-5.** (A) **G-6.** (D) **G-7.** (D)
G-8. (D) **G-9.** (B)

PART - III

1. (A) \rightarrow (s), (B) \rightarrow (s), (C) \rightarrow (s), (D) \rightarrow (r)
 2. (A) \rightarrow (q, s), (B) \rightarrow (p), (C) \rightarrow (q), (D) \rightarrow (p)
 3. (A) \rightarrow (q), (B) \rightarrow (s), (C) \rightarrow (r), (D) \rightarrow (p)



EXERCISE - 2

PART - I

1. (B) 2. (B) 3. (D) 4. (B) 5. (A) 6. (B) 7. (B)
 8. (A) 9. (D) 10. (D) 11. (C) 12. (C) 13. (C) 14. (A)
 15. (A) 16. (D) 17. (A) 18. (B)

PART - II

1. 04.80 2. 00.71 3. 02.00 4. 00.08 5. 19.00 6. 08.29 or 08.30
 7. 08.00 8. 17.00 9. 15.00 10. 20.00 11. 24.00 12. 02.00
 13. 01.00 14. 50.00 15. 04.00 16. 25.13 17. 17.00 18. 17.00
 19. 06.00 20. 15.00 21. 21.99 22. 04.45 23. 01.75 24. 06.00
 25. 00.00 26. 00.00 27. 00.00

PART - III

1. (ABCD) 2. (BC) 3. (BD) 4. (AB) 5. (BC) 6. (ABC)
 7. (BC) 8. (ABCD) 9. (BCD) 10. (AC) 11. (CD) 12. (BD)
 13. (BC) 14. (BC) 15. (BD) 16. (BD) 17. (AD) 18. (AB)
 19. (AD) 20. (CD) 21. (AB) 22. (AC) 23. (ABCD) 24. (BD)
 25. (ABC) 26. (AD) 27. (BC) 28. (BC) 29. (AC) 30. (ACD)
 31. (ABCD) 32. (ABCD) 33. (AC) 34. (CD) 35. (AB) 36. (ABD)
 37. (ABCD)

PART - IV

1. (C) 2. (B) 3. (D) 4. (D) 5. (C) 6. (B) 7. (C)
 8. (D) 9. (D)

EXERCISE - 3

PART - I

1. (2) 2. (n = 7) 3. (3) 4. (D) 5. (ACD) 6. (D) 7. (8)
 8. (C) 9. (C) 10. Bonus 11. (0.5) 12. (ABC) 13. (4) 14. (3)

PART - II

1. (1) 2. (1) 3. (2) 4. (2) 5. (2) 6. (1) 7. (3)
 8. (2) 9. (4) 10. (3) 11. (4) 12. (3) 13. (2) 14. (3)
 15. (1) 16. (2) 17. (3) 18. (1) 19. (2) 20. (3) 21. (1)
 22. 8