



## অধ্যায়-০৭: বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকরণ

### Question Type-01:

$$(i) \sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \sin^{-1} x + \sec^{-1} \frac{1}{x} = \operatorname{cosec}^{-1} \frac{1}{x} + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$$

$$(ii) \tan^{-1} x + \cot^{-1} x = \tan^{-1} x + \tan^{-1} \frac{1}{x} = \cot^{-1} \frac{1}{x} + \cot^{-1} x = \frac{\pi}{2}$$

$$(iii) \sec^{-1} x + \operatorname{cosec}^{-1} x = \frac{\pi}{2}$$

### Related Questions:

01.  $\cos \theta = 1$  হলে,  $\theta =$  কত?

[Ans: b][JU'18-19]

(a)  $(2n + 1)\pi$

(b)  $2n\pi$

(c)  $\frac{n\pi}{2}$

(d)  $n\pi \pm \alpha$

02.  $\sin^{-1} x + \tan^{-1} x + \cot^{-1} x + \cos^{-1} x$  এর মান কত?

[Ans: c][CU'16-17]

(a)  $\pm \frac{\pi}{2}$

(b)  $\pm \pi$

(c)  $\pi$

(d)  $-\pi$

(e) 0

03.  $\sin \theta = x$  হলে  $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x =$  কত?

[JU'14-15]

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

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

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

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

সমাধান: (c);  $\Rightarrow \sin \theta = x \Rightarrow \theta = \sin^{-1} x$  Now,  $\sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \theta + \left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{\pi}{2}$

04.  $(\operatorname{cosec}^{-1} x + \sec^{-1} x) =$  কত?

[Ans: a] [JU'14-15, 10-11, RU'10-11, 08-09]

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

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

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

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

### Question Type-02:

$$(i) \sin^{-1} x \pm \sin^{-1} y = \sin^{-1} \left\{ x\sqrt{1-y^2} \pm y\sqrt{1-x^2} \right\}$$

$$(ii) \cos^{-1} x \pm \cos^{-1} y = \cos^{-1} \left\{ xy \mp \sqrt{(1-x^2)(1-y^2)} \right\}$$

$$(iii) \tan^{-1} x \pm \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x \pm y}{1 \mp xy}$$

Note: উপরিউক্ত সূত্রে মূখ্যমান ব্যবহার করে সঠিক ফলাফল পাওয়া যাবে যদি  $xy \leq 1$  হয়।

$$(iv) \tan^{-1} x + \tan^{-1} y + \tan^{-1} z = \tan^{-1} \frac{x + y + z - xyz}{1 - yz - zx - xy}$$

Note: উপরিউক্ত সূত্রে মূখ্যমান ব্যবহার করে সঠিক ফলাফল পাওয়া যাবে যদি  $yz + zx + xy \leq 1$  হয়।

$$(v) 2 \tan^{-1} x = \tan^{-1} \frac{2x}{1-x^2} = \sin^{-1} \frac{2x}{1+x^2} = \cos^{-1} \frac{1-x^2}{1+x^2}$$

$$(vi) 2 \cos^{-1} x = \cos^{-1} (2x^2 - 1)$$

$$(vii) 2 \sin^{-1} x = \sin^{-1} (2x\sqrt{1-x^2})$$

$$(viii) 3 \cos^{-1} x = \cos^{-1} (4x^3 - 3x)$$

$$(ix) 3 \tan^{-1} x = \tan^{-1} \frac{3x - x^3}{1 - 3x^2}$$

$$(x) 3 \sin^{-1} x = \sin^{-1} (3x - 4x^3)$$

**Example:**

(i)  $\tan \sin^{-1} \frac{1}{2}$  এর মান-

সমাধান:  $\tan \tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$  (Ans.)

(ii)  $\tan^{-1} \frac{5}{6} - \tan^{-1} \frac{1}{11}$  এর মান কত?

সমাধান:  $\tan^{-1} \frac{5}{6} - \tan^{-1} \frac{1}{11} = \tan^{-1} \frac{\frac{5}{6} - \frac{1}{11}}{1 + \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{11}} = \tan^{-1} \left( \frac{49}{66} \times \frac{66}{71} \right) = \tan^{-1} \frac{49}{71}$  (Ans.)

(iii)  $\tan^{-1} \frac{7}{11} + \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{13}$  এর মান কত?

$$\begin{aligned} \text{সমাধান: } \tan^{-1} \frac{7}{11} + \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{13} &= \tan^{-1} \frac{\frac{7}{11} + \frac{1}{7}}{1 - \frac{7}{11} \cdot \frac{1}{7}} + \tan^{-1} \frac{1}{13} \\ &= \tan^{-1} \left( \frac{49+11}{22} \times \frac{22}{77-7} \right) + \tan^{-1} \frac{1}{13} = \tan^{-1} \frac{60}{70} + \tan^{-1} \frac{1}{13} \\ &= \tan^{-1} \frac{\frac{6}{7} + \frac{1}{13}}{1 - \frac{6}{7} \cdot \frac{1}{13}} = \tan^{-1} \left( \frac{78+7}{91} \times \frac{91}{91-6} \right) = \tan^{-1} \frac{85}{85} = \tan^{-1} 1 = \frac{\pi}{4} \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

(iv)  $\sin^{-1}(\sqrt{2} \sin \theta) - \cos^{-1}(\sqrt{\cos 2\theta})$  এর মান কত?

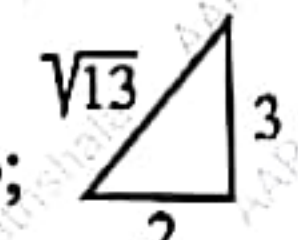
$$\begin{aligned} \text{সমাধান: } \sin^{-1}(\sqrt{2} \sin \theta) - \cos^{-1}(\sqrt{\cos 2\theta}) &= \sin^{-1}(\sqrt{2} \sin \theta) - \sin^{-1} \left( \sqrt{1 - (\sqrt{\cos 2\theta})^2} \right) \\ &= \sin^{-1}(\sqrt{2} \sin \theta) - \sin^{-1}(\sqrt{1 - \cos 2\theta}) = \sin^{-1}(\sqrt{2} \sin \theta) - \sin^{-1}(\sqrt{2 \sin^2 \theta}) \\ &= \sin^{-1}(\sqrt{2} \sin \theta) - \sin^{-1}(\sqrt{2} \sin \theta) = 0 \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

**Related Questions:**

01.  $\tan^{-1} \frac{2}{3} + \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{13}} = ?$

[DU'18-19]

(a)  $\tan^{-1}(5/9)$  (b)  $\tan^{-1}(3/7)$  (c)  $\pi/2$  (d)  $\pi/4$

সমাধান: (c);   $\therefore \tan^{-1} \frac{2}{3} + \tan^{-1} \frac{3}{2} = \tan^{-1} \frac{2}{3} + \cot^{-1} \frac{2}{3} = \frac{\pi}{2}$

02.  $\sin^{-1} x + \sin^{-1} y = \frac{\pi}{2}$  হলে কোনটি সঠিক?

[KU'17-18, DU'17-18]

(a)  $x^2 + y^2 = 1$  (b)  $x^2 - y^2 = 1$  (c)  $x + y = 1$  (d)  $x - y = 1$

সমাধান: (a);  $\sin^{-1} x + \sin^{-1} y = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin^{-1} x + \cos^{-1} \sqrt{1 - y^2} = \frac{\pi}{2}$

$\therefore x = \sqrt{1 - y^2} \Rightarrow x^2 = 1 - y^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 1$



[CU'17-18]

03.  $\sin(\sin^{-1} x + 2 \cos^{-1} x)$  এর মান কত?

- (a)  $x$  (b)  $2x$  (c)  $3x$  (d)  $4x$

সমাধান: (a);  $\sin(\sin^{-1} x + 2 \cos^{-1} x) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + \cos^{-1} x\right)$  ( $\because \sin^{-1} x + \cos^{-1} x = \frac{\pi}{2}$ )  
 $= \sin \frac{\pi}{2} \cos \cos^{-1} x + \cos \frac{\pi}{2} \sin \cos^{-1} x = 1 \times x + 0 = x$

[JU'16-17]

04.  $\tan^{-1} 1/7 + \tan^{-1} 1/8 + \tan^{-1} 1/8 = ?$

- (a)  $\sin^{-1} 3$  (b)  $\cos^{-1} 3$  (c)  $\tan^{-1} \frac{1}{3}$  (d)  $\cot^{-1} \frac{1}{3}$

সমাধান: (No correct answer);  $\tan^{-1} \frac{7}{17}$

05.  $\tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} + \tan^{-1} \sqrt{3} = ?$

- (a)  $0^\circ$  (b)  $\frac{\pi}{6}$  (c)  $\frac{\pi}{4}$  (d)  $\frac{\pi}{2}$  (e)  $\frac{\pi}{3}$

[Ans: d][CU'16-17]

06.  $\tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{5} + \tan^{-1} \frac{1}{8}$  এর মান কত?

- (a)  $\frac{\pi}{2}$  (b)  $\frac{\pi}{3}$  (c)  $\frac{\pi}{4}$  (d)  $\frac{\pi}{6}$

[KU'16-17]

সমাধান: (c);  $\tan^{-1} \frac{1}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{5} + \tan^{-1} \frac{1}{8} = \tan^{-1} \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{8}}{1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} - \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{8} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{8}} = \frac{\pi}{4}$

07.  $\cot^{-1} 3 + \operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{5} =$  কত?

- (a)  $\frac{\pi}{4}$  (b)  $\frac{\pi}{2}$  (c)  $\pi$  (d)  $2\pi$

[JU'15-16]

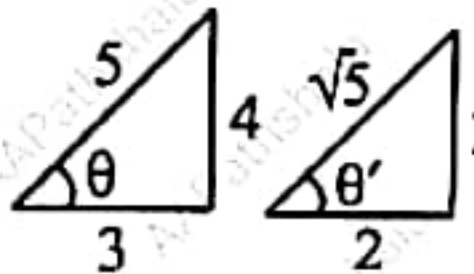
সমাধান: (a);  $\cot^{-1} 3 + \operatorname{cosec}^{-1} \sqrt{5} = \tan^{-1} \left(\frac{1}{3}\right) + \tan^{-1} \frac{1}{2} = 45^\circ = \frac{\pi}{4}$

08.  $\sin^{-1} \frac{4}{5} + \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}}$  সমান-

- (a)  $\tan^{-1} \frac{2}{11}$  (b)  $\sin^{-1} \frac{11}{2}$  (c)  $\tan^{-1} \frac{11}{2}$  (d)  $\cos^{-1} \frac{11}{2}$

[DU'14-15]

সমাধান: (c);  $\sin^{-1} \frac{4}{5} + \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}} = \tan^{-1} \frac{4}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{2}$

  $= \tan^{-1} \frac{\frac{4}{3} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{2}} = \tan^{-1} \frac{\frac{11}{6}}{\frac{1}{3}} = \tan^{-1} \frac{11}{2}$

09.  $\tan^{-1} \frac{4}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{2} = ?$

- (a)  $\tan^{-1} \frac{1}{2}$  (b)  $\tan^{-1} \frac{1}{11}$  (c)  $\tan^{-1} \frac{2}{3}$  (d)  $\tan^{-1} \frac{11}{2}$

[JU'14-15]

সমাধান: (d);  $\tan^{-1} \left(\frac{4}{3}\right) + \tan^{-1} \left(\frac{1}{2}\right) = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{4}{3} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{2}}\right) = \tan^{-1} \left(\frac{11}{2}\right)$

10. কোনটি সঠিক নয়?

- (a)  $\sin^{-1} x$  একটি সংখ্যা (b)  $\sin(\sin^{-1} x)$  এর মান একটি সংখ্যা  
 (c)  $\sin^{-1} x$  এবং  $(\sin x)^{-1}$  এর মান এক নয় (d)  $\sin^{-1} x = \frac{\pi}{2} - \cos^{-1} x$

[Ans: a] [RU'14-15]

11. যদি  $\sin^{-1} x = \theta$  হয়, তবে  $\cos \theta$  এর মান কত?

- (a)  $1-x^2$  (b)  $\sqrt{1-x^2}$  (c)  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$  (d)  $\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$

[JnU'13-14]

সমাধান: (b);  $\sin^{-1} x = \theta \Rightarrow x = \sin \theta \therefore \cos \theta = \sqrt{1-x^2}$



12.  $A + B + C = \pi$ ,  $\tan^{-1} 2 = A$  এবং  $\tan^{-1} 3 = B$  হয়, তবে  $C$  এর মান কত? [Ans: d] [RU'11-12, CU'06-07, KU'13-14]

- (a) 1 (b) 2 (c)  $\frac{\pi}{2}$  (d)  $\frac{5\pi}{4}$

13.  $2\tan^{-1}\frac{1}{5} + \tan^{-1}\frac{1}{4} =$  কত?

[CU'13-14]

- (a)  $\tan^{-1}\frac{12}{13}$  (b)  $45^\circ$  (c)  $\tan^{-1}\frac{32}{43}$  (d)  $60^\circ$  (e)  $\tan^{-1}\frac{72}{45}$

সমাধান: (c); Using calculator.

### Question Type-03:

বিপরীত বৃত্তীয় ত্রিকোণমিতিক ফাংশনবিশিষ্ট সংযোজিত রাশির মান বের করতে হলে যদি দেখা যায় যে কোন problem-এ প্রথমে ও শেষে যথাক্রমে  $\sin$  ও  $\cos^{-1}$  অথবা  $\cos$  ও  $\sin^{-1}$  থাকে, এবং তারপর ভিতরে যথাক্রমে  $\cot^{-1}$  ও  $\tan$  অথবা,  $\tan^{-1}$  ও  $\cot$  থাকে, তাহলে শেষে যে রাশিটি থাকবে, তাই উত্তর হবে।

অনুরূপভাবে, যদি কোন problem-এ প্রথমে এবং শেষে যথাক্রমে  $\tan$  ও  $\cot^{-1}$  অথবা  $\cot$  ও  $\tan^{-1}$  থাকে, এবং তারপর ভিতরে যথাক্রমে  $\sin^{-1}$  ও  $\cos$  অথবা  $\cos$  ও  $\sin$  থাকে, তাহলে শেষে যে রাশিটি থাকবে, তাই উত্তর হবে।

◆ (i)  $\sin \cot^{-1} \tan \cos^{-1} x$  এর মান- Ans:  $x$

(ii)  $\cos \tan^{-1} \cot \sin^{-1} \sqrt{1-x^2}$  এর মান- Ans:  $\sqrt{1-x^2}$

(iii)  $\tan \sin^{-1} \cos \cot^{-1} \frac{3}{4}$  এর মান- Ans:  $\frac{3}{4}$

(iv)  $\cot \cos^{-1} \sin \tan^{-1} \frac{5}{3}$  এর মান- Ans:  $\frac{5}{3}$

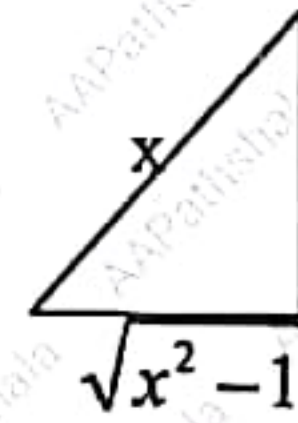
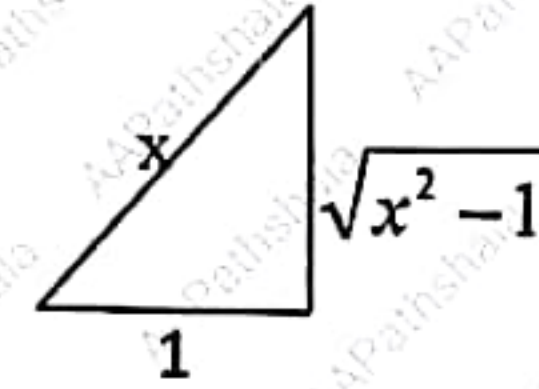
(v)  $\sin \cos^{-1} \tan \sec^{-1} x = ?$

সমাধান: পার্শ্বের ত্রিভুজ হতে পাই,  $\sec^{-1} x = \tan^{-1} \sqrt{x^2-1}$

$\therefore \sin \cos^{-1} \tan \tan^{-1} \sqrt{x^2-1} = \sin \cos^{-1} \sqrt{x^2-1}$

আবার, পার্শ্বের ত্রিভুজ হতে পাই,  $\cos^{-1} \sqrt{x^2-1} = \sin^{-1} \sqrt{2-x^2}$

$\therefore \sin \sin^{-1} \sqrt{2-x^2}$  (Ans.)



### Related Questions:

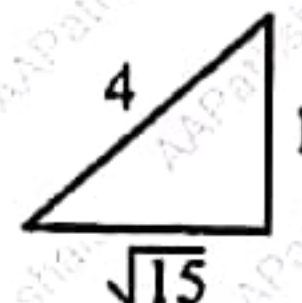
01.  $\cos \left( \sin^{-1} \frac{1}{4} + \cos^{-1} \frac{1}{4} \right)$  এর মান কত?

- (a) -1 (b) 1 (c) 1/2 (d) 0

[RU'17-18]

সমাধান: (d);  $\cos \left( \cos^{-1} \frac{\sqrt{15}}{4} + \cos^{-1} \frac{1}{4} \right)$

$$= \frac{\sqrt{15}}{4} \cdot \frac{1}{4} - \sqrt{1 - \frac{15}{16}} \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{16} - \frac{\sqrt{15}}{16} = 0$$





[JnU'14-15, CU'05-06, JU'14-15, RU'12-13, 10-11, 08-09, 15-16]

02.  $\sin \cot^{-1} \tan \cos^{-1} x$  এর মান কত?

(a) 0

(b) x

(c)  $\frac{1}{x}$

(d) 1

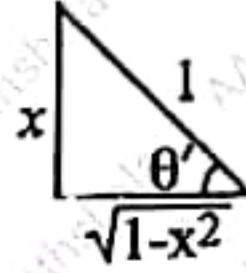
সমাধান: (b);  $\sin \cot^{-1} \tan \cos^{-1} x = \sin \cot^{-1} \tan \tan^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \sin \cot^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$

আবার, ধরি,  $\cot^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \theta'$

$\Rightarrow \sin \theta' = \frac{x}{1} \Rightarrow \theta' = \sin^{-1} x$

$\therefore$  আমরা পাই,

$\sin \sin^{-1} x = x$

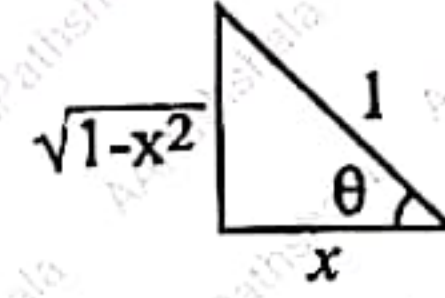


ধরি,

$\cos^{-1} x = \theta \Rightarrow \cos \theta = x$

$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$

$\Rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$



03.  $\arcsin \left\{ \sin \left( \arccos \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \right) \right\}$  সমান-

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

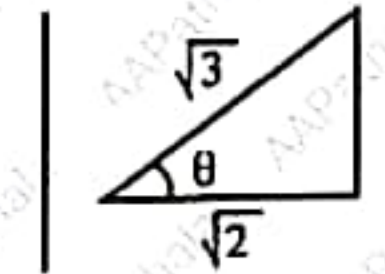
(b)  $\frac{\pi}{3}$

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

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

সমাধান: (d); Sol<sup>n</sup>:  $\arcsin \left\{ \sin \left( \arccos \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \right) \right\}$

$= \arcsin \left\{ \sin \left( \arcsin \frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right\} = \arcsin \left( \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = \frac{\pi}{6}$



$\theta = \arccos \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \arcsin \frac{1}{\sqrt{3}}$

04.  $\cos \tan^{-1} \sin \cot^{-1} x = ?$

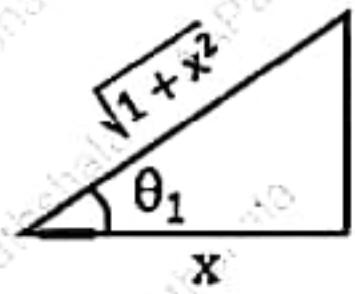
(a)  $\sqrt{\frac{1-x^2}{1+x^2}}$

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

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

(d)  $\sqrt{\frac{1+x^2}{2+x^2}}$

সমাধান: (b);  $\theta_1 = \cos^{-1} x = \sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} \therefore \sin \cot^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$



$\theta_2 = \tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} = \cos^{-1} \sqrt{\frac{1+x^2}{2+x^2}} \therefore \cos \tan^{-1} x = \sqrt{\frac{1+x^2}{2+x^2}}$

$\therefore \cos \tan^{-1} \sin \cot^{-1} x = \cos \tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} = \sqrt{\frac{1+x^2}{2+x^2}}$

### Question type-04:

(i)  $\tan(\cos^{-1} x) = \sin(\cot^{-1} \frac{1}{2})$  সমীকরণের সমাধান কত?

সমাধান:  $\tan(\cos^{-1} x) = \sin(\cot^{-1} \frac{1}{2}) \Rightarrow \tan \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} \right) \right\} = \sin \left( \sin^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}} \right)$

$\Rightarrow \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{1-x^2}{x^2} = \frac{4}{5} \Rightarrow 4x^2 = 5-5x^2 \Rightarrow 9x^2 = 5 \Rightarrow x^2 = \frac{5}{9} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{5}}{3}$  (Ans.)

(ii) সমাধান কর:  $\sin^{-1} \frac{2p}{1+p^2} - \cos^{-1} \frac{1-q^2}{1+q^2} = 2 \tan^{-1} x$

সমাধান:  $\sin^{-1} \frac{2p}{1+p^2} - \cos^{-1} \frac{1-q^2}{1+q^2} = 2 \tan^{-1} x$

$\Rightarrow 2(\tan^{-1} p - \tan^{-1} q) = 2 \tan^{-1} x \Rightarrow \tan^{-1} \frac{p-q}{1+pq} = \tan^{-1} x \therefore x = \frac{p-q}{1+pq}$  (Ans.)



(iii) সমাধান কর:  $\tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x$

সমাধান:  $\tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x \Rightarrow 2 \tan^{-1} \frac{1-x}{1+x} = \tan^{-1} x \Rightarrow \tan^{-1} \frac{2 \frac{1-x}{1+x}}{1 - \left(\frac{1-x}{1+x}\right)^2} = \tan^{-1} x$

$\Rightarrow \frac{2(1-x)(1+x)}{(1+x)^2 - (1-x)^2} = x \Rightarrow \frac{2(1-x^2)}{4x} = x \Rightarrow 2x^2 = 1-x^2 \Rightarrow 3x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$  (Ans.)

### Related Questions:

01.  $\tan \left( \tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{2} \right)$  এর মান কত?

[JU'18-19]

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

(b) 1

(c) 5/6

(d) -5/6

সমাধান: (b);  $\tan \tan^{-1} \frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{5}{6}} = 1$

02.  $\tan^{-1} 1 + \tan^{-1} 2 + \tan^{-1} 3$  এর মান কত?

[JU'18-19]

(a) 0

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

(c)  $\pi$

(d)  $2\pi$

সমাধান: (c);  $\tan^{-1}(1) + \tan^{-1}(2) + \tan^{-1}(3) = \tan^{-1}(1) + \tan^{-1} \left( \frac{2+3}{1-2 \times 3} \right) = \frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \pi$

03. If  $\tan^{-1} \left( x + \frac{1}{3} \right) + \tan^{-1} \left( x - \frac{1}{3} \right) = \tan^{-1} 2$ , then the value of x is-

[DU'16-17]

(a)  $-\frac{5}{6}$

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

(c)  $\frac{1}{3}$

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

সমাধান: (d);  $\tan^{-1} \left( x + \frac{1}{3} \right) + \tan^{-1} \left( x - \frac{1}{3} \right) = \tan^{-1} \frac{x + \frac{1}{3} + x - \frac{1}{3}}{1 - \left( x + \frac{1}{3} \right) \left( x - \frac{1}{3} \right)} = \tan^{-1} \frac{2x}{\frac{10}{9} - x^2} = \tan^{-1} 2$

$\Rightarrow 2x = \frac{20}{9} - 2x^2 \Rightarrow 9x^2 + 9x - 10 = 0 \therefore x = \frac{2}{3}, -\frac{5}{3}$

04.  $\sin^{-1} x + \sin^{-1} 2x = \frac{\pi}{3}$  হলে x = ?

[KU'14-15]

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

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

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

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

সমাধান: (b); Using calculator.

### Question type-05:

(i)  $\sec^2(\cot^{-1} 3) + \operatorname{cosec}^2(\tan^{-1} 2)$  এর মান কত?

সমাধান:  $\sec^2 \left( \sec^{-1} \frac{\sqrt{10}}{3} \right) + \operatorname{cosec}^2 \left( \operatorname{cosec}^{-1} \frac{\sqrt{5}}{2} \right) = \frac{10}{9} + \frac{5}{4} = 2 \frac{13}{36}$

(ii)  $\sec^2(\tan^{-1} 4) + \tan^2(\sec^{-1} 3)$  এর মান-

সমাধান:  $1 + \{ \tan(\tan^{-1} 4) \}^2 + \{ \sec(\sec^{-1} 3) \}^2 - 1 = 25$  (Ans.)

(iii)  $\sin [2(\sin^{-1} x + \cos^{-1} x)] = a$  হলে, a এর মান-

সমাধান:  $a = \sin \left[ 2 \cdot \frac{\pi}{2} \right] = \sin \pi \therefore a = 0$  (Ans.)

**Related Questions:**

01.  $\sec^2(\cot^{-1} 3) + \operatorname{cosec}^2(\tan^{-1} 2) = ?$

[DU'15-16]

(a)  $\frac{85}{36}$

(b)  $\frac{36}{85}$

(c)  $\frac{10}{9}$

(d)  $\frac{9}{10}$

সমাধান: (a);  $\sec^2(\cot^{-1} 3) + \operatorname{cosec}^2(\tan^{-1} 2) = \sec^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{3}\right) + \operatorname{cosec}^2\left(\cot^{-1}\frac{1}{2}\right)$

$$= 1 + \tan^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{3}\right) + 1 + \cot^2\left(\cot^{-1}\frac{1}{2}\right) = 1 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 + 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1 + \frac{1}{9} + 1 + \frac{1}{4} = \frac{72+4+9}{36} = \frac{85}{36}$$

বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জের ছক

ফাংশন	ডোমেন	রেঞ্জ
$\sin^{-1} x$	$[-1, 1]$	$\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$
$\cos^{-1} x$	$[-1, 1]$	$[0, \pi]$
$\tan^{-1} x$	$(-\infty, \infty)$ বা $\mathbb{R}$	$\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$
$\cot^{-1} x$	$(-\infty, \infty)$ বা $\mathbb{R}$	$(0, \pi)$
$\sec^{-1} x$	$(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$ বা $\mathbb{R} - (-1, 1)$	$\left[0, \frac{\pi}{2}\right] \cup \left[\pi, \frac{3\pi}{2}\right]$
$\operatorname{cosec}^{-1} x$	$(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$ বা $\mathbb{R} - (-1, 1)$	$\left(0, \frac{\pi}{2}\right) \cup \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$

$\sec^{-1} x$  ও  $\operatorname{cosec}^{-1} x$  এর রেঞ্জ নিয়ে দ্বিমত আছে। কোনো কোনো গণিতবিদ মনে করেন  $\sec^{-1} x$  এর রেঞ্জ  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right] \cup \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right]$  এবং  $\operatorname{cosec}^{-1} x$  এর রেঞ্জ  $\left[-\frac{\pi}{2}, 0\right) \cup \left(0, \frac{\pi}{2}\right]$

**Question type-06:**

প্রয়োজনীয় নিয়মাবলি:

নিয়ম (1): ত্রিকোণমিতিক কোণ ( $\theta / x$ ) এর মান ( $n$  শূন্য অথবা পূর্ণসংখ্যা) নির্ণয়ের ক্ষেত্রে,

(i)  $\sin \theta = 0$  হলে,  $\theta = n\pi$

(ii)  $\tan \theta = 0$  হলে,  $\theta = n\pi$

(iii)  $\cos \theta = 0 = \cos \frac{\pi}{2}$  হলে,  $\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$

(iv)  $\sin \theta = \sin \alpha$  হলে,  $\theta = n\pi + (-1)^n \alpha$

(v)  $\tan \theta = \tan \alpha$  হলে,  $\theta = n\pi + \alpha$

(vi)  $\cos \theta = \cos \alpha$  হলে,  $\theta = 2n\pi \pm \alpha$

(vii)  $\sin \theta = 1 = \sin \frac{\pi}{2}$  হলে,  $\theta = (4n + 1)\frac{\pi}{2}$

(viii)  $\sin \theta = -1$  হলে,  $\theta = (4n - 1)\frac{\pi}{2}$

(ix)  $\cos \theta = 1$  হলে,  $\theta = 2n\pi$

(x)  $\cos \theta = -1$  হলে,  $\theta = (2n + 1)\pi$

বি. দ্র : ত্রিকোণমিতিক কোণের যে সমস্ত মানের জন্য  $\pi -$  তে রূপান্তর করা যায় না, সেক্ষেত্রে  $\alpha$  ধরে নিয়ে উপরের নিয়ম 1 (iv) অনুসারে ( $\theta / x$ ) এর মান বের করতে হয়। যেমন :  $\tan \theta = \frac{1}{2} = \tan \alpha$  (ধরি),  $\theta = n\pi + \alpha$

নিয়ম (2): সমীকরণ বর্গ করে সমাধান করলে প্রাপ্ত মূলগুলোর মধ্যে অপ্রাসঙ্গিক মূল পাওয়া যেতে পারে। তাই প্রদত্ত সমীকরণকে  $a \cos \theta + b \sin \theta = c$  আকারের সমীকরণ তৈরি করে সমাধান করতে হয়। যেমন:

(a)  $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2}$  থাকলে,  $\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \theta + \frac{1}{2} \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$  [উভয় পক্ষকে  $\sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2}$  অর্থাৎ 2 দ্বারা ভাগ করে পাই]

(b)  $\sin \theta + \cos \theta = 1$  থাকলে,  $\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \theta + \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$  [উভয় পক্ষকে  $\sqrt{1^2 + 1^2}$  অর্থাৎ  $\sqrt{2}$  দ্বারা ভাগ করে পাই]



### Related Questions:

01.  $\cot \theta \cot 3\theta = 1$  সমীকরণের সাধারণ সমাধান- [DU'18-19]  
 (a)  $(2n + 1)\pi/4$  (b)  $(2n + 1)\pi/8$  (c)  $n\pi/4$  (d)  $(2n - 1)\pi/2$   
 সমাধান: (b);  $\frac{\cos\theta\cos3\theta}{\sin\theta\sin3\theta} = 1 \Rightarrow \cos\theta\cos3\theta - \sin\theta\sin3\theta = 0$   
 $\Rightarrow \cos(\theta + 3\theta) = 0 \Rightarrow \cos4\theta = 0 \Rightarrow 4\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{2} \therefore \theta = (2n + 1)\frac{\pi}{8}$
02.  $\cot^2 \theta - (\sqrt{3} + 1)\cot\theta + \sqrt{3} = 0$ ,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ,  $\theta =$  কত? [JU'18-19]  
 (a)  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}$  (b)  $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$  (c)  $\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{5}$  (d)  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}$   
 সমাধান: (d);  $\cot^2\theta - \sqrt{3}\cot\theta - \cot\theta + \sqrt{3} = 0 \Rightarrow \cot\theta(\cot\theta - \sqrt{3}) - 1(\cot\theta - \sqrt{3}) = 0$   
 $\Rightarrow (\cot\theta - \sqrt{3})(\cot\theta - 1) = 0 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}$
03.  $\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$  হলে,  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$  ব্যবধিতে  $\theta$  এর মান কত? [JU'18-19]  
 (a)  $\frac{\pi}{2}$  (b)  $\frac{\pi}{6}$  (c)  $\frac{\pi}{4}$  (d)  $\frac{\pi}{3}$   
 সমাধান: (c);  $\sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}}\sin\theta + \frac{1}{\sqrt{2}}\cos\theta = 1$   
 $\Rightarrow \cos\frac{\pi}{4}\sin\theta + \sin\frac{\pi}{4}\cos\theta = 1 \Rightarrow \sin\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) = 1 \therefore \theta = \frac{\pi}{4}$  হবে [ $\sin\frac{\pi}{2} = 1$ ]
04.  $\tan\theta + \tan2\theta + \sqrt{3}\tan\theta\tan2\theta = \sqrt{3}$  হলে  $\theta$  এর মান কত? (যখন  $n$  এর মান শূন্য বা পূর্ণসংখ্যা) [KU'18-19]  
 (a)  $\frac{n}{3} + \frac{\pi}{7}$  (b)  $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{7}$  (c)  $\frac{n}{3} + \frac{\pi}{9}$  (d)  $\frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{9}$   
 সমাধান: (d);  $\tan\theta + \tan2\theta = \sqrt{3}(1 - \tan\theta\tan2\theta) \Rightarrow \frac{\tan\theta + \tan2\theta}{1 - \tan\theta\tan2\theta} = \sqrt{3}$   
 $\Rightarrow \tan3\theta = \tan\frac{\pi}{3} \Rightarrow 3\theta = n\pi + \frac{\pi}{3} \therefore \theta = \frac{n\pi}{3} + \frac{\pi}{9}$
05.  $0 \leq x \leq 90^\circ$  হলে  $\sin3x = \cos x$  সমীকরণের সমাধান হবে- [DU'17-18]  
 (a)  $0^\circ, 45^\circ$  (b)  $0^\circ, 22.5^\circ$  (c)  $45^\circ, 45^\circ$  (d)  $22.5^\circ, 45^\circ$   
 সমাধান: (d);  $\sin3x = \cos x \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) = \cos x \Rightarrow x = 2n\pi \pm \left(\frac{\pi}{2} - 3x\right)$   
 $\therefore x = 2n\pi + \left(\frac{\pi}{2} - 3x\right); x = 2n\pi + \frac{\pi}{2} - 3x$  Or,  $x = 2n\pi - \frac{\pi}{2} + 3x \Rightarrow 2x = \frac{\pi}{2} - 2n\pi$   
 $\Rightarrow 4x = 2n\pi + \frac{\pi}{2}; n = 0$  হলে  $x = 22.5^\circ$   $\Rightarrow n = 0$  হলে  $x = 45^\circ$
06.  $\tan\theta + \cot\theta = 2$  হলে  $\theta =$ ? [JU'17-18]  
 (a)  $\theta = (4n - 1)\frac{\pi}{4}$  (b)  $\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{4}$  (c)  $\theta = (2n - 1)\frac{\pi}{4}$  (d)  $\theta = (4n + 1)\frac{\pi}{4}$   
 সমাধান: (a,d);  $\tan\theta + \frac{1}{\tan\theta} = 2 \Rightarrow \tan^2\theta - 2\tan\theta = 0 \Rightarrow \tan\theta = 1 \therefore \theta = n\pi + \frac{\pi}{4}$
07.  $n$  একটি পূর্ণ সংখ্যা হলে  $\cos\theta = 0$  সমীকরণের সাধারণ সমাধান- [JnU'17-18]  
 (a)  $\theta = n\pi$  (b)  $\theta = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$  (c)  $\theta = n\pi + (-1)^n\alpha$  (d)  $\theta = 2n\pi$   
 সমাধান: (b);  $\cos\theta = 0 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \dots, (2n + 1)\frac{\pi}{2}$
08. সমাধান কর:  $\sec^2\theta + \tan^2\theta = \frac{5}{3}$ ,  $0 < \theta < \pi$  [DU'16-17]  
 (a)  $-\frac{\pi}{6}, -\frac{5\pi}{6}$  (b)  $-\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$  (c)  $\frac{\pi}{6}, -\frac{5\pi}{6}$  (d)  $\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$   
 সমাধান: (d); অপর অপশনগুলোতে  $0 < \theta < \pi$  এই সম্পর্ক খাটে না।





09. If  $\cot^2 \theta - (\sqrt{3} + 1) \cot \theta + \sqrt{3} = 0$ ,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ , then  $\theta = ?$

[DU'15-16]

- (a)  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}$  (b)  $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$  (c)  $\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6}$  (d)  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}$

সমাধান: (d);  $\cot^2 \theta - (\sqrt{3} + 1) \cot \theta + \sqrt{3} = 0 \Rightarrow \cot^2 \theta - \sqrt{3} \cot \theta - \cot \theta + \sqrt{3} = 0$   
 $\Rightarrow \cot \theta (\cot \theta - \sqrt{3}) - 1(\cot \theta - \sqrt{3}) = 0 \Rightarrow (\cot \theta - \sqrt{3})(\cot \theta - 1) = 0$   
 $\therefore \cot \theta = \sqrt{3}, \cot \theta = 1 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}$

10.  $\sin \theta - \cos \theta = 0$  হলে  $\theta$  এর ক্ষুদ্রতম ধনাত্মক মান কোনটি?

[JnU'15-16]

- (a)  $\frac{\pi}{4}$  (b)  $\frac{\pi}{3}$  (c)  $\frac{\pi}{6}$  (d)  $\frac{\pi}{2}$

সমাধান: (a);  $\sin \theta - \cos \theta = 0 \Rightarrow \sin \theta = \cos \theta \Rightarrow \tan \theta = 1 \therefore \theta = n\pi + \frac{\pi}{4}$   
 ক্ষুদ্রতম ধনাত্মক মানের জন্য  $n = 0 \therefore \theta$  এর নির্ণেয় মান =  $\frac{\pi}{4}$

11.  $2(\sec x + \cos x) = 5$  সমীকরণের সাধারণ সমাধান কোনটি?

[JnU'15-16]

- (a)  $2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (b)  $2n\pi + \frac{\pi}{3}$  (c)  $n\pi + \frac{\pi}{3}$  (d)  $2n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

সমাধান: (a);  $2(\sec x + \cos x) = 5 \Rightarrow \frac{2(1+\cos^2 x)}{\cos x} = 5 \Rightarrow 2 \cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$   
 $\Rightarrow (2 \cos x - 1)(\cos x - 2) = 0 \therefore \cos x = \frac{1}{2} = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$ ; যেহেতু  $\cos x \neq 2 \therefore x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{3}$

12. নিম্নের কোনটি সঠিক নয়?

[RU'15-16]

- (a)  $\sin \theta$  ও  $\cos \theta$  এর রেঞ্জ  $[-1, 1]$  (b)  $\sec \theta$  ও  $\operatorname{cosec} \theta$  এর রেঞ্জ  $\mathbb{R} - (-1, 1)$   
 (c)  $\tan \theta$  ও  $\cot \theta$  এর ডোমেন  $\mathbb{R} - \{(2n+1)\pi/2, n \in \mathbb{Z}\}$  (d)  $\operatorname{cosec} \theta$  এর ডোমেন  $\mathbb{R} - \{n\pi, n \in \mathbb{Z}\}$

সমাধান: (c);  $\cot \theta$  এর সঠিক ডোমেন হচ্ছে  $= \mathbb{R} - \{n\pi, n \in \mathbb{Z}\}$

13.  $\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = \sqrt{3}$ , ( $0 < \theta < 2\pi$ ) হলে,  $\theta$  এর মান-

[DU'14-15]

- (a)  $\frac{\pi}{6}$  (b)  $\frac{\pi}{4}$  (c)  $\frac{\pi}{3}$  (d)  $\frac{2\pi}{3}$

সমাধান: (c);  $\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{1+\cos \theta}{\sin \theta} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{2 \cos^2 \frac{\theta}{2}}{2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2}} = \sqrt{3} \Rightarrow \cot \frac{\theta}{2} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\theta}{2} = n\pi + \frac{\pi}{6}$   
 $\therefore \theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3}$  [ $n = 0$ ]

14.  $\sin x = \cos x$  হলে,  $x$  এর মান কোনটি?

[JU'14-15]

- (a)  $\frac{\pi}{3}$  (b)  $\frac{5\pi}{4}$  (c)  $\frac{5\pi}{6}$  (d)  $\frac{\pi}{2}$

সমাধান: (b);  $\sin x = \cos x \Rightarrow \sin x - \cos x = 0 \Rightarrow \sin(x) - \sin\left(\frac{x}{2} - x\right) = 0$   
 $\Rightarrow 2 \times \sin\left(\frac{x - \frac{\pi}{2} + x}{2}\right) \times \cos\left(\frac{x + \frac{\pi}{2} - x}{2}\right) = 0 \Rightarrow \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = 0, 180^\circ, \dots \therefore x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \dots$

15.  $\sin A + \cos A = \sin B + \cos B$  এবং  $A = \frac{2\pi}{9}$  হলে  $B = ?$

[RU'14-15]

- (a)  $\frac{3\pi}{9}$  (b)  $\frac{5\pi}{9}$  (c)  $\frac{7\pi}{18}$  (d)  $\frac{5\pi}{18}$

সমাধান: (d);  $\sin A + \cos A = \cos\left(\frac{\pi}{2} - A\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - A\right) = \cos B + \cos B$   
 Comparing,  $B = \frac{\pi}{2} - A$ ;  $B = \frac{5\pi}{18}$

16. If  $\sin A + \cos A = \sin B + \cos B$  then  $A + B = ?$

[DU'13-14]

- (a)  $\pi$  (b)  $\pi/2$  (c)  $2\pi$  (d)  $\pi/4$

সমাধান: (b);  $\sin A + \cos A = \sin B + \cos B \Rightarrow \sin A - \sin B = \cos B - \cos A$   
 $\Rightarrow 2 \sin \frac{A-B}{2} \cos \frac{A+B}{2} = 2 \sin \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2} \Rightarrow \tan \frac{A+B}{2} = 1 \therefore A+B = \frac{\pi}{2}$



17.  $\cot\theta + \sqrt{3} = 2 \operatorname{cosec}\theta$  সমীকরণের সমাধান-

[DU'13-14]

- (a)  $\theta = 2n\pi - \frac{\pi}{3}$  (b)  $\theta = 2n\pi + \frac{\pi}{3}$  (c)  $\theta = 2n\pi + \frac{\pi}{6}$  (d)  $\theta = 2n\pi - \frac{\pi}{6}$

সমাধান: (b);  $\cot\theta + \sqrt{3} = 2 \operatorname{cosec}\theta \Rightarrow \frac{\cos\theta}{\sin\theta} + \sqrt{3} = \frac{2}{\sin\theta} \Rightarrow \frac{1}{2} \cos\theta + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin\theta = 1$

$\Rightarrow \sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos\theta + \cos \frac{\pi}{6} \cdot \sin\theta = \sin\left(\frac{\pi}{6} + \theta\right) = 1 \Rightarrow \frac{\pi}{6} + \theta = \frac{(4n+1)\pi}{2}; [n \in \mathbb{Z}]$

$\Rightarrow \theta = 2n\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = 2n\pi + \frac{\pi}{3}$

18. কোট্যানজেন্ট ফাংশনের মৌলিক পর্যায় কত?

[Ans: b] [CU'14-15]

- (a)  $2\pi$  (b)  $\pi$  (c)  $\frac{\pi}{2}$  (d)  $\frac{3\pi}{2}$

19.  $\sin\theta - \cos 2\theta = 2$  এর সাধারণ সমাধান কোনটি?

[CU'14-15]

- (a)  $\frac{\pi}{2}$  (b)  $(4n+1)\frac{\pi}{2}$  (c)  $(2n+1)\frac{\pi}{2}$  (d)  $(2n+1)\frac{\pi}{3}$

সমাধান: (b);  $\sin\theta - (1 - 2\sin^2\theta) = 2 \Rightarrow \sin\theta - 1 + 2\sin^2\theta = 2 \Rightarrow 2\sin^2\theta + \sin\theta - 3 = 0$

$\Rightarrow \sin\theta = 1, -\frac{3}{2}$  কিন্তু,  $\sin\theta = -\frac{3}{2}$  গ্রহণযোগ্য নয়  $\therefore \sin\theta = 1 \therefore \theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$

20.  $\cot x - \tan x = 2$  সমীকরণটির সাধারণ সমাধান-

[DU'05-06]

- (a)  $\frac{n\pi}{4}$  (b)  $\frac{n\pi}{2}$  (c)  $\frac{(4n+1)\pi}{8}$  (d)  $\frac{(4n+1)\pi}{2}$

সমাধান: (c);  $\frac{1}{\tan x} - \tan x = 2 \Rightarrow 1 - \tan^2 x - 2 \tan x \Rightarrow \tan^2 x + 2 \tan x - 1 = 0$

$\Rightarrow \tan x = -1 + \sqrt{2}; -1 - \sqrt{2}; \tan x = -1 + \sqrt{2}$  হলে  $x = \frac{(4n+1)\pi}{8}$

### অধ্যায়-০৮: স্থিতিবিদ্যা

#### Question Type-01: দুটি বলের লব্ধি সম্পর্কিত

P ও Q নামক দুটি বলের মধ্যবর্তী কোণ  $\theta$  হলে, তাদের লব্ধি  $R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos\theta}$

- ◆  $\theta = 0^\circ$  হলে  $\cos\theta = 1$  এবং লব্ধি,  $R = P + Q$  যা সর্বোচ্চ।
- ◆  $\theta = 180^\circ$  হলে  $\cos\theta = -1$  এবং লব্ধি,  $R = P - Q$  যা সর্বনিম্ন।

#### Related Questions:

01. দুইটি সমান মানের বল P এর সর্বনিম্ন লব্ধির মান কত?

[DU'18-19]

- (a) 2P (b) 0 (c) P (d) P/2

সমাধান: (b);  $R_{\min} = p - p = 0$

02. 2N এবং 5N মানের দুইটি বল একই রেখায় একই দিকে ক্রিয়ারত। উহাদের সর্বাধিক লব্ধি হবে-

[DU'17-18]

- (a) 7N (b) 3N (c)  $\sqrt{29}N$  (d) 5N

সমাধান: (a);  $R_{\max} = P + Q = 2 + 5 = 7N$

03. 8N এবং 3N দুইটি বল একটি বিন্দুতে  $60^\circ$  কোণে একটি বস্তুতে ক্রিয়ারত। বলদ্বয়ের লব্ধির মান-

[JnU'09-10, DU'15-16]

- (a)  $\sqrt{73}N$  (b)  $\sqrt{97}N$  (c)  $\sqrt{55}N$  (d) 11N

সমাধান: (b);  $F^2 = 8^2 + 3^2 + 2 \times 8 \times 3 \times \cos 60^\circ = 64 + 9 + 24 = 97 \therefore F = \sqrt{97}N$