

অধ্যায় ০৮

ত্রিকোণমিতি

এই অধ্যায়ের বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ:

বোর্ড	২০২৪			২০২৩			২০২২			২০২১			২০২০			২০১৯			২০১৮			২০১৭						
	CQ			M	CQ			M	CQ			M	CQ			M	CQ			M	CQ			M				
	a	b	c	C Q	a	b	c	C Q	a	b	c	C Q	a	b	c	C Q	a	b	c	C Q	a	b	c	C Q				
ঢাকা	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3	2	2	2	6	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3
রাজশাহী	1	1	1	4	1	1	1	4	1	2	2	6	2	2	2	7	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	3
চট্টগ্রাম	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	4	2	2	2	8	1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4
কুমিল্লা	1	1	1	3	1	1	1	5	1	1	1	4	2	2	2	9	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3
যশোর	1	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	5	2	2	2	7	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	3
বরিশাল	1	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	3	2	2	2	6	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	3
সিলেট	1	1	1	3	1	1	1	5	1	1	1	4	2	2	2	8	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	4
দিনাজপুর	1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4	2	2	2	8	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	3
ময়মনসিংহ	1	1	1	3	2	1	1	4	1	1	1	3	2	2	2	7	1	1	1	3								

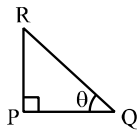
MCQ প্রশ্ন ও সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহ

01. বিকাল 3 : 30 টায় ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী কোণ কত? [স.বো.'২৪]

(a) 75° (b) 85° (c) 90° (d) 95°

নিচের চিত্রের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও।



02. $PQ = 1$ এবং $QR = \sqrt{2}$ হলে, $\sin(-\theta) + \cos(-\theta)$ এর মান কত? [স.বো.'২৪]

(a) $-\sqrt{2}$ (b) 0 (c) 1 (d) $\sqrt{2}$

03. $\frac{PR}{QR} + \frac{PQ}{QR} = \sqrt{2}$ হলে, θ এর মান কত? [স.বো.'২৪]

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

04. $\sin \theta = \frac{5}{13}$ এবং $\pi < \theta < \frac{3\pi}{2}$ হলে, $\cos \theta =$ কত?

[স.বো.'২৪]

(a) $\frac{13}{12}$ (b) $\frac{12}{13}$ (c) $-\frac{12}{13}$ (d) $-\frac{13}{12}$

05. সকাল 11:25 টায় ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার অন্তর্গত কোণ কত ডিগ্রি?

[স.বো.'২৪]

(a) 192.5° (b) 190° (c) 12.5° (d) 10°

06. $\beta = \frac{7\pi}{2}$ হলে,

[স.বো.'২৪]

(i) $\cos\left(\beta - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$

(ii) $\operatorname{cosec}\left(\beta - \frac{\pi}{3}\right) = -2$

(iii) $\tan\left(\beta - \frac{\pi}{4}\right) = -1$

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

উত্তরমালা

01. a

02. b

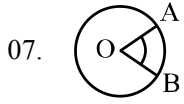
03. c

04. -

05. a

06. a





০৭. চিত্রে, O কেন্দ্র হলে নিচের কোনটি সঠিক? [ব.বো.'২৪]

- (a) $\angle AOB \propto AB$ (b) $\angle AOB \propto \frac{1}{AB}$
 (c) $\angle AOB \propto AB^2$ (d) $\angle AOB \propto \frac{1}{AB^2}$

০৮. $\sin \theta = \frac{4}{5}$ এবং $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ হলে, $\tan \theta$ এর মান কত?

- [ব.বো.'২৪]
 (a) $-\frac{4}{3}$ (b) $-\frac{3}{4}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) $\frac{4}{3}$

০৯. -580° কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত? [ব.বো.'২৪]

- (a) প্রথম (b) দ্বিতীয় (c) তৃতীয় (d) চতুর্থ

১০. $\operatorname{cosec} \theta = -\frac{5}{3}$ এবং $\cos \theta > 0$ হলে [ঢা.বো., সি.বো.'২৩]

- (i) $\tan \theta = -\frac{3}{4}$
 (ii) $\sec \theta = \frac{5}{4}$
 (iii) $\cot^2 \theta = \frac{16}{25}$

নিচের কোনটি সঠিক?

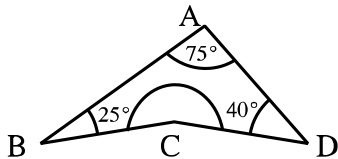
- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

১১. $\sin A = \frac{1}{2}$ এবং $\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে $\tan(A + B) =$ কত?

- [ঢা.বো.'২৩]

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) 1 (c) $\sqrt{2}$ (d) $\sqrt{3}$

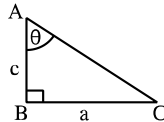
১২.



চিত্রে $\angle C$ এর বৃত্তীয় মান নিচের কোনটি?

- (a) $\frac{5\pi}{9}$ (b) $\frac{7\pi}{9}$ (c) $\frac{11\pi}{9}$ (d) $\frac{13\pi}{9}$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৩. চিত্রে $\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2}$ হলে c ও a এর সম্পর্ক কোনটি?

- (a) $c > a$ (b) $c < a$ [রা.বো.'২৩]
 (c) $c \geq a$ (d) $c \leq a$

১৪. $\sin \theta + \cos \theta$ এর মান নিচের কোনটি? [রা.বো.'২৩]

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

১৫. θ সূক্ষ্মকোণ হলে, $(\frac{25\pi}{2} + \theta)$ কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত?

- [রা.বো.'২৩]
 (a) ১ম (b) ২য় (c) ৩য় (d) ৪র্থ

১৬. কোনো ত্রিভুজের কোণ তিনটির অনুপাত 3: 4: 5 হলে, বৃহত্তম কোণটির বৃত্তীয়মান কত?

- [চ.বো., সি.বো., ব.বো.'২৩]
 (a) $\frac{\pi^c}{12}$ (b) $\frac{\pi^c}{4}$ (c) $\frac{\pi^c}{3}$ (d) $\frac{5\pi^c}{12}$

১৭. -1038° কোণের অবস্থান কোন চতুর্ভাগে?

- [চ.বো., সি.বো., ব.বো.'২৩]
 (a) ১ম (b) ২য় (c) ৩য় (d) ৪র্থ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$\operatorname{cosec} \theta = -\frac{5}{3}$ এবং $\cos \theta > 0$.

১৮. θ এর অবস্থান কোন চতুর্ভাগে? [সি.বো.'২৩]

- (a) প্রথম (b) দ্বিতীয় (c) তৃতীয় (d) চতুর্থ

১৯. $2 \cos A = \sqrt{2}$ হলে $\tan 3A$ এর মান নিচের কোনটি?

- [সি.বো.'২৩]

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

২০. $\tan(\theta - \frac{13\pi}{2})$ এর মান কত? [ব.বো.'২৩]

- (a) $-\cot \theta$ (b) $-\tan \theta$ (c) $\cot \theta$ (d) $\tan \theta$

২১. -375° কোণটি কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত?

- [ব.বো.'২৩; ঢা.বো., সি.বো., য.বো., কু.বো.'২২; ঢা.বো., চ.বো., ব.বো., কু.বো.'২১; রা.বো., চ.বো., সি.বো., কু.বো., দি.বো.'২০; য.বো.'১৯; সকল বোর্ড'১৮]

- (a) ১ম (b) ২য় (c) ৩য় (d) ৪র্থ

২২. $\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ হলে, $\cos 2\theta$ এর মান কত?

[য.বো.'২৩, ব.বো.'২১, রা.বো.'২০]

- (a) 0 (b) $\frac{1}{2}$ (c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (d) 1

২৩. 90° কোণের বৃত্তীয়মান কোনটি? [য.বো.'২৩]

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

২৪. $2 \sin \theta \cos \theta = \sin \theta$ এবং θ সূক্ষ্মকোণ হলে, $\theta =$?

[কু.বো.'২৩]

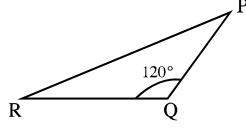
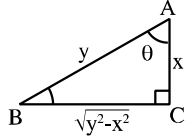
- (a) $\frac{\pi}{6}$ (b) $\frac{\pi}{4}$ (c) $\frac{\pi}{3}$ (d) $\frac{\pi}{2}$

উত্তরমালা

07. a	08. a	09. b	10. a	11. d	12. c	13. b	14. a	15. b	16. d	17. a	18. d	19. d	20. a	21. d
22. b	23. d	24. c												



25. θ এর সকল মানের জন্য—
 [কু.বো.'২৩; চ.বো.'২২; ম.বো.'২১]
 (i) $-1 \leq \sin \theta \leq 1$
 (ii) $|\cos \theta| \leq 1$
 (iii) $-1 \leq \sec \theta \leq 1$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) ii (b) iii (c) i, ii (d) ii, iii
26. 2 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট বৃত্তের একটি চাপ কেন্দ্রে 90° কোণ উৎপন্ন করলে চাপের দৈর্ঘ্য কত সে.মি. হবে? [কু.বো.'২৩]
 (a) π সে.মি. (b) $\frac{3\pi}{2}$ সে.মি.
 (c) 2π সে.মি. (d) 4π সে.মি.
27. $\cot \theta = -\frac{12}{5}$ এবং $\cot \theta$ ও $\operatorname{cosec} \theta$ বিপরীত চিহ্নবিশিষ্ট হলে, $\sin \theta$ এর মান কত? [ম.বো.'২৩]
 (a) $-\frac{5}{12}$ (b) $-\frac{5}{13}$
 (c) $\frac{5}{13}$ (d) $\frac{12}{5}$
28. $\sin B = \frac{1}{2}$ হলে $\cos 3B - \sin 3B$ এর মান কত? [ম.বো.'২৩]
 (a) -2 (b) -1 (c) 1 (d) 2
 নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
 সজীব সকাল 7:30 টায় বিদ্যালয়ে উদ্দেশ্যে রওনা হয়ে সকাল 7:45 টায় বিদ্যালয়ে পৌঁছায়। তার ঘড়ির মিনিটের কাঁটার দৈর্ঘ্য 4 মি.মি.।
29. সজীবের রওনা হওয়ার সময় ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার অন্তর্গত কোণ কত হবে? [ম.বো.'২৩]
 (a) $\frac{\pi}{4}$ রেডিয়ান (b) $\frac{\pi}{3}$ রেডিয়ান
 (c) $\frac{5\pi}{12}$ রেডিয়ান (d) $\frac{7\pi}{12}$ রেডিয়ান
30. বাড়ি থেকে বিদ্যালয় পর্যন্ত পৌঁছাতে মিনিটের কাঁটার অগ্রভাগ কত দূরত্ব অতিক্রম করে? [ম.বো.'২৩]
 (a) π মি.মি. (b) $\frac{3\pi}{2}$ মি.মি.
 (c) 2π মি.মি. (d) $\frac{5\pi}{2}$ মি.মি.
31. একটি চাকা 120π সে.মি. পথ যেতে 12 বার ঘুরে। চাকাটির ব্যাস কত? [চা.বো.'২২; সি.বো.'২১; ব.বো.'১৯]
 (a) 3.16 সে.মি (প্রায়) (b) 5 সে.মি
 (c) 6.32 সে.মি (প্রায়) (d) 10 সে.মি

32. $\theta = \frac{3\pi}{2}$ হলে $\sin \theta + \cos \theta$ এর মান কত?
 [রা.বো.'২২; ব.বো.'২১]
 (a) -1 (b) 0 (c) 1 (d) 2
33. 
 [রা.বো.'২২]
 ΔPQR -এ, $PQ = QR = 4$ সে.মি. হলে RQ এর উপর PQ এর লম্ব অভিক্ষেপের দৈর্ঘ্য কত?
 (a) 2 সে.মি. (b) $2\sqrt{3}$ সে.মি.
 (c) 4 সে.মি. (d) 8 সে.মি.
34. $30^\circ 12' 36''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ করলে নিচের কোনটি সঠিক?
 [চ.বো.'২২; সি.বো.'২১]
 (a) 0.6173^c (b) 0.6273^c
 (c) 0.5173^c (d) 0.5273^c
35. একটি চাকার ব্যাস 14 সে.মি. হলে, এর পরিধির আসন্ন মান কত সে.মি.? [কু.বো.'২২; সি.বো.'১৭]
 (a) 307.88 (b) 175.93
 (c) 153.94 (d) 43.98
36. 
 [সি.বো.'২২; চ.বো., ব.বো.'২১; কু.বো.'১৯]
 $\tan \theta$ এর মান কত?
 (a) $\frac{\sqrt{x^2 - y^2}}{x}$ (b) $\frac{\sqrt{y^2 - x^2}}{x}$
 (c) $\frac{x}{\sqrt{x^2 - y^2}}$ (d) $\frac{x}{\sqrt{y^2 - x^2}}$
37. $\sin^2 \frac{2\pi}{3} + \cos^2 \frac{\pi}{3} =$ কত?
 [ম.বো.'২২; দি.বো.'২১; সি.বো.'১৭]
 (a) $\frac{5}{2}$ (b) $\frac{1}{2}$ (c) 1 (d) $\frac{3}{2}$
38. $2 \sin^2 A + 3 \sin A - 2 = 0$ হলে, $A =$ কত? [যেখানে $0 < A < \frac{\pi}{2}$]
 [ম.বো.'২২; য.বো.'২১]
 (a) 30° (b) 45° (c) 60° (d) 90°
39. $\operatorname{cosec} A - \sin A =$ কত? [চ.বো.'২১]
 (a) $\cos^2 A \cdot \operatorname{cosec} A$ (b) $\cos^2 A \cdot \sin A$
 (c) $\operatorname{cosec}^2 A \cdot \cos A$ (d) $\operatorname{cosec}^2 A \cdot \sec A$

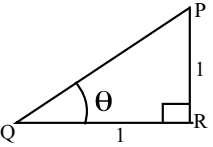
উত্তরমালা

25. c	26. a	27. c	28. b	29. a	30. c	31. d	32. a	33. a	34. d	35. d	36. b	37. c	38. a	39. a
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



40. $\sin^2 \theta = 0$ হলে, $\frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta}$ এর মান কত? [সি.বো.: '২১]
- (a) 2 (b) 1 (c) $\frac{1}{3}$ (d) 0

41. $\tan \theta + \sec \theta = p$ হলে, $\sin \theta$ এর মান নিচের কোনটি? [সি.বো.: '২১]
- (a) $\frac{2p}{p^2+1}$ (b) $\frac{p^2-1}{p^2+1}$
 (c) $\frac{p^2+1}{2p}$ (d) $\frac{p^2+1}{p^2-1}$

42.  [ব.বো.: '২১]

চিত্র অনুসারে-

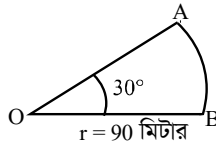
(i) $PQ^2 = \sqrt{2}$

(ii) $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$

(iii) $\sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2}$

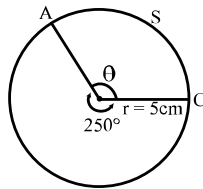
নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
43. নিচের চিত্র অনুসারে AB = কত? [ব.বো.: '২১]



- (a) 90π (b) 60π (c) 30π (d) 15π

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



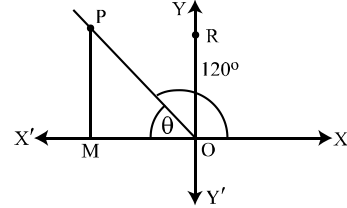
44. প্রদত্ত চিত্রে $\theta =$ কত রেডিয়ান? [য.বো.: '২১]
- (a) 1.92 রেডিয়ান (b) 1 রেডিয়ান
 (c) 2.92 রেডিয়ান (d) 1.52 রেডিয়ান

45. উদ্দীপকের বৃত্তটির ব্যাসার্ধের সমান ব্যাসার্ধবিশিষ্ট চাকা এক বার ঘুরে কত দূরত্ব অতিক্রম করে? [য.বো.: '২১]
- (a) 78.54 সে.মি. (b) 62.84 সে.মি.
 (c) 31.42 সে.মি. (d) 9.60 সে.মি.

46. $n \in \mathbb{N}$ হলে, $\cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)$ এর ১ম তিনটি মান যথাক্রমে— [কু.বো.: '২১]

- (a) 1, 0, -1 (b) 0, -1, 0
 (c) -1, 0, 1 (d) 0, -1, 1

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

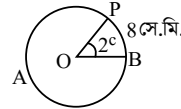


47. $\sin \angle ROP$ এর মান কোনটি? [কু.বো.: '২১]
- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (d) 1

48. যদি $\cos \theta = \frac{b}{a}$ হয় এবং $a > b > 0$ হলে $\cot \theta$ এর মান নিচের কোনটি? [ব.বো.: '২০, কু.বো.: '১৯]

- (a) $\pm \frac{a}{\sqrt{a^2-b^2}}$ (b) $\pm \frac{b}{\sqrt{a^2-b^2}}$
 (c) $\pm \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}$ (d) $\pm \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}$

49. O কেন্দ্রবিশিষ্ট ABP বৃত্তের OB = কত? [কু.বো.: '২০, সি.বো.: '১৯]

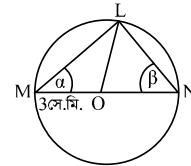


- (a) 2 সে.মি. (b) 4 সে.মি.
 (c) 8 সে.মি. (d) 16 সে.মি.

50. $\sin \theta = \frac{y}{x}$ হলে, $\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \theta\right)$ এর মান কত? [য.বো.: '২০]

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

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



এখানে $\alpha : \beta = 3 : 4$ এবং O বৃত্তের কেন্দ্র।

51. $\alpha =$ কত রেডিয়ান? [চ.বো.: '১৯]
- (a) $\frac{4\pi}{7}$ (b) $\frac{3\pi}{7}$ (c) $\frac{3\pi}{14}$ (d) $\frac{2\pi}{14}$

উত্তরমালা

40. d	41. b	42. c	43. d	44. a	45. c	46. b	47. a	48. b	49. b	50. a	51. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



52. চাপ LM এর দৈর্ঘ্য কত? [চ.বো.: '১৯]
 (a) 3.3660 সে.মি. (b) 4.0392 সে.মি.
 (c) 5.3856 সে.মি. (d) 6.7320 সে.মি.
53. একটি P^0 কোণের বৃত্তীয় মান Q^c হলে, নিচের কোনটি সঠিক? [ব.বো.: '১৯]
 (a) $\frac{P}{180} = \frac{Q}{\pi}$ (b) $\frac{\pi}{180} = \frac{P}{Q}$
 (c) $\frac{Q}{180} = \frac{P}{\pi}$ (d) $PQ = \frac{\pi}{180}$
54. যদি $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ হয়, তবে- [চ.বো.: '১৭]
 (i) $\sec^2 \theta = 2$ (ii) $\sin^2 \theta = \frac{1}{2}$
 (iii) $\tan^2 \theta = 1$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii
 (c) ii, iii (d) i, ii, iii

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

55. $7 \sin^2 \theta - 3 \cos^2 \theta = 4$ হলে $\tan \theta$ এর মান কত?
 (a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (c) $\pm \sqrt{\frac{7}{3}}$ (d) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$
 নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
 একটি ত্রিভুজের কোণগুলো সমান্তর শ্রেণিভুক্ত এবং ক্ষুদ্রতর কোণটি বৃহত্তম কোণের অর্ধেক।
56. কোণগুলোকে A এর মাধ্যমে প্রকাশ করলে ২য় কোণটি হবে
 (a) A (b) $\frac{3A}{4}$ (c) 2A (d) 4A
57. ক্ষুদ্রতর কোণটির বৃত্তীয় মান কত?
 (a) $\frac{2\pi^c}{9}$ (b) $\frac{4\pi^c}{9}$ (c) $\frac{7\pi^c}{9}$ (d) $\frac{5\pi^c}{9}$
58. $\cos \theta = \frac{4}{5}$ হলে $\cot \theta =$ কত?
 (a) $\frac{4}{3}$ (b) $\frac{3}{4}$ (c) $\frac{5}{4}$ (d) $\frac{5}{3}$

উত্তরমালা

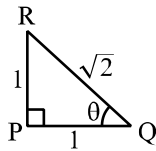
52. c	53. a	54. d	55. a	56. b	57. a	58. a
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MCQ প্রশ্নের ব্যাখ্যামূলক সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. সমাধান: (a); কোণ = $\left| \frac{60H-11M}{2} \right| = \left| \frac{60 \times 3 - 11 \times 30}{2} \right| = 75^\circ$

02. সমাধান: (b);



এখানে, $\tan \theta = \frac{PR}{PQ} = \frac{1}{1} = 1$

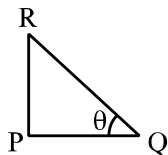
$\Rightarrow \tan \theta = 1 = \tan 45^\circ \Rightarrow \theta = 45^\circ$

প্রদত্ত রাশি, $\sin(-\theta) + \cos(-\theta) = -\sin \theta + \cos \theta$

$\cos \theta = -\sin 45^\circ + \cos 45^\circ = -\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = 0$

03. সমাধান: (c); $\frac{PR}{QR} + \frac{PQ}{QR} = \sqrt{2}$

এখানে,



$PQ = 1, QR = \sqrt{2}$

$QR^2 = PQ^2 + RP^2 \Rightarrow (\sqrt{2})^2 = (1)^2 + RP^2$

$\Rightarrow RP^2 = 2 - 1 \Rightarrow RP = 1$

$\tan \theta = \frac{PR}{PQ} = \frac{1}{1} = 1$

$\theta = \tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$

04. সমাধান: (সঠিক উত্তর নেই); $\pi < \theta < \frac{3\pi}{2}$

অর্থাৎ, $\theta \rightarrow$ ৩য় চতুর্ভাগে যেখানে $\sin \theta$ ঋণাত্মক কিন্তু

$\sin \theta = \frac{5}{13}$ দেওয়া আছে

05. সমাধান: (a); ঘড়ির ঘণ্টার ও মিনিটের কাটার মধ্যবর্তী কোণ

$= \left| \frac{60H-11M}{2} \right| = 192.5^\circ$

06. সমাধান: (a); $\beta = \frac{7\pi}{2}; \cos\left(\frac{7\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$


$\operatorname{cosec}\left(\frac{7\pi}{2} - \frac{\pi}{3}\right) = -2; \tan\left(\frac{7\pi}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = 1$

07. সমাধান: (a);

আমরা জানি, $s = r\theta$

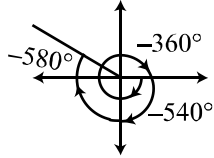
r ধ্রুবক বলে, $s \propto \theta \Rightarrow AB \propto \angle AOB$



08. সমাধান: (a); $\sin \theta = \frac{4}{5}$ 

$\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ অর্থাৎ θ , 2nd চতুর্ভাগে $\tan \theta$ ঋণাত্মক,
 $\tan \theta = -\frac{4}{3}$

09. সমাধান: (b); -580°



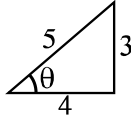
২য় চতুর্ভাগে অবস্থিত।

10. সমাধান: (a); $\cos \theta$ (+ve) হলে, θ 1st বা 4th চতুর্ভাগে
 আবার $\operatorname{cosec} \theta$ (-ve) $\therefore \theta$ কোণ 1st চতুর্ভাগে হতে পারে না

$\therefore \theta$, 4th চতুর্ভাগে।

$\therefore \tan \theta = -\frac{3}{4}$ এবং $\sec \theta = \frac{5}{4}$

$\cot^2 \theta = \left(\frac{-4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$



11. সমাধান: (d); $\sin A = \frac{1}{2} \therefore A = 30^\circ$

$\cos B = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore B = 30^\circ$

$\therefore \tan(A + B) = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

12. সমাধান: (c); ABCD চতুর্ভুজে,

$C = 360^\circ - (25^\circ + 75^\circ + 40^\circ)$

$= 220^\circ = 220 \times \frac{\pi^c}{180} = \frac{11\pi^c}{9}$

13. সমাধান: (b); ΔABC এ $\tan \theta = \frac{a}{c}$

$\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2}$ হলে, $\tan \frac{\pi}{4} < \tan \theta < \tan \frac{\pi}{2}$

এখন, $\tan \frac{\pi}{4} < \frac{a}{c} \Rightarrow 1 < \frac{a}{c} \therefore c < a$

14. সমাধান: (a); $\sin \theta = \frac{BC}{AC} = \frac{a}{\sqrt{a^2+c^2}}$

$\cos \theta = \frac{AB}{AC} = \frac{c}{\sqrt{a^2+c^2}}$

$\therefore \sin \theta + \cos \theta = \frac{a+c}{\sqrt{a^2+c^2}}$

15. সমাধান: (b); $\left(\frac{25\pi}{2} + \theta\right) = \left(25 \times \frac{\pi}{2} + \theta\right)$

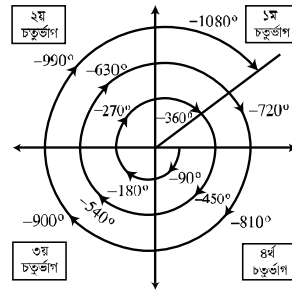
$= \left(24 \times \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} + \theta\right) \therefore$ ২য় চতুর্ভাগে

16. সমাধান: (d); ধরি, কোণত্রয় $3x, 4x, 5x$

$\therefore 3x + 4x + 5x = \pi^c \Rightarrow 12x = \pi^c \Rightarrow x = \frac{\pi^c}{12}$

\therefore বৃহত্তম কোণ $= 5x = \frac{5\pi^c}{12}$

17. সমাধান: (a);



18. সমাধান: (d); $\cos \theta$ (+ve) হলে θ 1st বা 4th চতুর্ভাগে
 আবার $\operatorname{cosec} \theta$ (-ve) $\therefore \theta$ 1st চতুর্ভাগে হতে পারে না
 $\therefore \theta$, 4th চতুর্ভাগে।

19. সমাধান: (d); $2 \cos A = \sqrt{2} \Rightarrow \cos A = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\Rightarrow \cos A = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow \cos A = \cos 45^\circ \therefore \tan 3A = \tan(3 \times 45^\circ)$

$= \tan(135^\circ) = \tan(180^\circ - 45^\circ)$

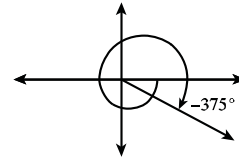
$= -\tan 45^\circ = -1$

20. সমাধান: (a); $\tan\left(\theta - \frac{13\pi}{2}\right) = -\tan\left(13\frac{\pi}{2} - \theta\right)$

$= -\tan\left(13\frac{\pi}{2} - \theta\right) = -\tan\left(6\pi + \frac{\pi}{2} - \theta\right)$

$= -\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = -\cot \theta$

21. সমাধান: (d); -375° কোণ ৪র্থ চতুর্ভাগে অবস্থিত।



22. সমাধান: (b); $\theta = 30^\circ \therefore \cos 2\theta = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

23. সমাধান: (d); $\left(90^\circ \times \frac{\pi}{180}\right)^c = \frac{\pi^c}{2}$

24. সমাধান: (c); $\sin \theta (2 \cos \theta - 1) = 0$

$\sin \theta = 0$

$\theta = 0^\circ$

$\cos \theta = \frac{1}{2}$

$\theta = \frac{\pi}{3}$

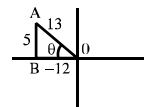
26. সমাধান: (a); $s = r\theta = 2 \times \frac{\pi}{2} = \pi$ সে.মি.

27. সমাধান: (c); $\therefore \cot \theta$ ঋণাত্মক ও $\operatorname{cosec} \theta$ ধনাত্মক

$\therefore \theta$, ২য় চতুর্ভাগে অবস্থিত।

$\cot \theta = \frac{-12}{5} = \frac{OB}{AB}$

$\therefore OA = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13; \sin \theta = \frac{5}{13}$



28. সমাধান: (b); $B = 30^\circ \Rightarrow 3B = 90^\circ$

$\cos 90^\circ - \sin 90^\circ = 0 - 1 = -1$



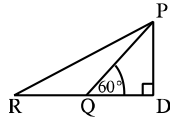
29. **সমাধান: (a);** কোণ = $6^\circ \times (5 + 5 \times \frac{30}{60})$
 $= 45^\circ = \frac{\pi}{4}$ রেডিয়ান

30. **সমাধান: (c);** $s = r\theta = 4 \times (15 \times 6^\circ)$
 $= 4 \times 15 \times 6 \times \frac{\pi}{180} = 2\pi$ মি.মি.

31. **সমাধান: (d);** $2\pi r \times 12 = 120\pi$
 $\therefore r = 5 \text{ cm} \therefore d = 10 \text{ cm}$

32. **সমাধান: (a);** $\sin(\frac{3\pi}{2}) + \cos(\frac{3\pi}{2})$
 $\Rightarrow \sin(\pi + \frac{\pi}{2}) + \cos(\pi + \frac{\pi}{2}) = -1 + 0 = -1$

33. **সমাধান: (a);** ΔPQD এ $\cos 60^\circ = \frac{QD}{PQ}$
 $\Rightarrow \frac{QD}{4} = \frac{1}{2}$
 $\therefore QD = 2$



34. **সমাধান: (d);** $30^\circ 12' 36'' = 30^\circ (12 + \frac{36}{60})'$
 $= 30^\circ 12.6' = (30 + \frac{12.6}{60})^\circ$
 $= 30.21^\circ = \frac{\pi}{180} \times 30.21 = 0.5273^c$

35. **সমাধান: (d);** চাকার ব্যাস, $d = 14 \text{ cm}$
 \therefore ব্যাসার্ধ, $r = 7 \text{ cm}$
 \therefore পরিধি = $2\pi r = 2\pi \times 7 = 14\pi = 43.98 \text{ cm}$

36. **সমাধান: (b);** $BC = \sqrt{y^2 - x^2} \therefore \tan \theta = \frac{\sqrt{y^2 - x^2}}{x}$

37. **সমাধান: (c);** $\sin^2(\frac{2\pi}{3}) + \cos^2(\frac{\pi}{3})$
 $= (\frac{\sqrt{3}}{2})^2 + (\frac{1}{2})^2 = 1$

38. **সমাধান: (a);** $2 \sin^2 A + 3 \sin A - 2 = 0$
 $\Rightarrow 2x^2 + 3x - 2 = 0$ [ধরি, $\sin A = x$]
 $\Rightarrow 2x^2 + 4x - x - 2 = 0$
 $\Rightarrow 2x(x + 2) - 1(x + 2) = 0$
 $\Rightarrow (x + 2)(2x - 1) = 0$
 $\Rightarrow (\sin A + 2)(2 \sin A - 1) = 0$;
 এখানে, $\sin A \neq -2 \therefore \sin A = \frac{1}{2} \therefore A = 30^\circ$

39. **সমাধান: (a);** $\operatorname{cosec} A - \sin A = \frac{1}{\sin A} - \sin A$
 $= \frac{1 - \sin^2 A}{\sin A} = \cos^2 A \times \frac{1}{\sin A} = \cos^2 A \operatorname{cosec} A$

40. **সমাধান: (d);** $\sin^2 \theta = 0 \therefore \sin \theta = 0 \therefore \tan \theta = 0$
 $\therefore \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta} = \frac{0}{1} = 0$

41. **সমাধান: (b);** $\frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{1}{\cos \theta} = p \Rightarrow \frac{(1 + \sin \theta)^2}{\cos^2 \theta} = p^2$
 $\Rightarrow \frac{(1 + \sin \theta)^2}{1 - \sin^2 \theta} = p^2 \Rightarrow \frac{1 + \sin \theta}{1 - \sin \theta} = p^2$
 $\Rightarrow \frac{2}{2 \sin \theta} = \frac{p^2 + 1}{p^2 - 1} \Rightarrow \sin \theta = \frac{p^2 - 1}{p^2 + 1}$

42. **সমাধান: (c);** (i) নং সঠিক নয়, $PQ^2 = (\sqrt{2})^2 = 2$

43. **সমাধান: (d);** $s = r\theta = 90 \times \frac{\pi}{6} = 15\pi$

44. **সমাধান: (a);** $360^\circ - 250^\circ = 110^\circ$
 $= (110 \times \frac{\pi}{180})^c = 1.92^c$

45. **সমাধান: (c);** $2\pi r = 2 \times \pi \times 5 \text{ cm} = 31.41 \text{ cm}$

46. **সমাধান: (b);** $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$; $\cos(1. \frac{\pi}{2})$
 $= 0, \cos(2. \frac{\pi}{2}) = -1, \cos(3. \frac{\pi}{2}) = 0$

47. **সমাধান: (a);** $\sin \angle ROP = \sin(120^\circ - 90^\circ) = \frac{1}{2}$

48. **সমাধান: (b);** $\sqrt{a^2 - b^2} \cot \theta = \pm \frac{b}{\sqrt{a^2 - b^2}}$

49. **সমাধান: (b);** $s = r\theta \Rightarrow 8 = r \times 2 \therefore r = 4 \text{ cm}$

50. **সমাধান: (a);** $\therefore \tan(\frac{3\pi}{2} - \theta) = \cot \theta = \frac{\sqrt{x^2 - y^2}}{y}$

51. **সমাধান: (c);** $\alpha + \beta = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$
 $\therefore \alpha = \frac{3}{7} \times \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{14}$

52. **সমাধান: (c);** ΔLOM -এ, $OL = OM$
 $\therefore \alpha = \angle OLM = \angle LMO$
 $\therefore \angle LOM = \pi - \angle LON = \pi - 2 \times \alpha$

[কোনো ত্রিভুজে বহিঃস্থ কোণ বিপরীত অন্তঃস্থ কোণদ্বয়ের সমষ্টির মান]

$\angle LOM = \pi - (2 \times \frac{3\pi}{14}) = \frac{4}{7} \pi$

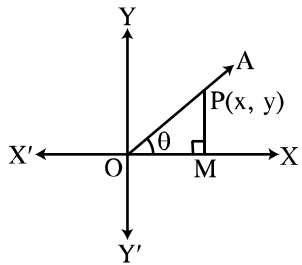
\therefore চাপ, $LM = r\theta = 3 \times \frac{4}{7} \pi = 5.3856 \text{ cm}$



CQ প্রশ্ন ও সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. $3 \cot^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta = P$ এবং $Q = \frac{-\sin(-\theta) + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) + \tan(-\theta)}$ [স.বো.'২৪]
- (a) $20^\circ 12' 36''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। 2
- (b) $P = 5$ এবং $0 < \theta < 2\pi$ হলে, θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। 4
- (c) $\tan \theta = \frac{5}{12}$ এবং $\cos \theta$ ঋণাত্মক হলে, দেখাও যে, $Q = \frac{34}{39}$ 4
02. $a = \cot \theta$ এবং $b = \operatorname{cosec} \theta$ [স.বো.'২৪]
- (a) $4\theta = \pi$ হলে, $a + b^2$ এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) $a + b = x$ হলে, দেখাও যে, $\sec \theta = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ 4
- (c) $3(a^2 + b^2) = 5$ এবং $0 < \theta < 2\pi$, হলে θ এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। 4
03.  [স.বো.'২৪]
- (a) $20^\circ 24' 35''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। 2
- (b) $\frac{y}{x} + \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x} = a$ হলে, প্রমাণ করো যে, $\cos \theta = \frac{2a}{a^2 + 1}$ 4
- (c) $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{4}{\sqrt{3}}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় করো। 4
04. (i) $\sin \alpha + \cos \alpha = p$ এবং $\sec \alpha + \operatorname{cosec} \alpha = q$
- (ii) $a \cos \theta - b \sin \theta = c$ [স.বো.'২৩]
- (a) $\sin^2 15^\circ + \sin^2 75^\circ$ এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) প্রমাণ কর যে, $q(p^2 - 1) = 2p$. 4
- (c) যদি $a = b = c = 1$ হয়, তবে θ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $0 \leq \theta \leq 2\pi$. 4
05. $M = \sin \theta$ এবং $N = \cos \theta$ [স.বো.'২৩]
- (a) $\cos\left(\frac{-25\pi}{3}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) $12M^2 + 23N = 22$ এবং $\frac{3\pi}{2} < \theta < 2\pi$ হলে $\tan \theta$ এর মান নির্ণয় কর। 4
- (c) $\frac{2}{N^2} + \frac{M^2}{N^2} = 3$ এবং $0 < \theta < 2\pi$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর। 4
06. $a = \sec \theta - \tan \theta$ যেখানে $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$. [স.বো.'২৩]
- (a) 10 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট বৃত্তের যে চাপ কেন্দ্রে 32° কোণ উৎপন্ন করে, তার দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। 2
- (b) প্রমাণ কর যে, $\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta = \frac{1-a}{1+a}$. 4
- (c) $a = \frac{1}{\sqrt{3}}$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর। 4



07. $\cot\theta + \operatorname{cosec}\theta = P$ এবং $x \cos A - y \sin A = z$. [সি.বো.'২৩]
- (a) $40^\circ 21' 20''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। 2
- (b) $P = 2$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\frac{\tan\theta + \sec\theta - 1}{\tan\theta - \sec\theta + 1} = \tan\theta + \sec\theta$. 4
- (c) যদি $x = 3, y = -2 \sin A$ এবং $z = 0$ হয়, তবে A এর মান নির্ণয় কর। যেখানে $0 < A < 2\pi$. 4
08. (i) $\tan \alpha + \sec \alpha = A$ [সি.বো.'২৩]
- (ii) $F(\alpha) = \cos \alpha$
- (a) $\cos \beta = \frac{2}{\sqrt{7}}$ হলে, $\cot \beta$ এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) $F\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{y^2 - 1}{y^2 + 1}$ হলে প্রমাণ কর যে, $y^2 - A^2 = 0$ 4
- (c) $A = \sqrt{3}$ হলে, α এর মান নির্ণয় কর। যখন $0 \leq \alpha \leq 2\pi$. 4
09. $a \cos^2 x + b \sin^2 x = c$; $a > c > b > 0$ এবং $\sin \theta = \frac{5}{13}$. [ম.বো.'২৩]
- (a) $\sin A + \sin^2 A = 1$ হলে দেখাও যে, $\cos^2 A + \cos^4 A = 1$. 2
- (b) প্রমাণ কর যে, $\tan x = \pm \sqrt{\frac{c-a}{b-c}}$. 4
- (c) $\cos \theta$ ঋণাত্মক হলে, দেখাও যে, $\frac{\tan \theta + \sec(-\theta)}{\cot \theta + \operatorname{cosec}(-\theta)} = \frac{3}{10}$. 4
10. একটি পাহাড়ের উচ্চতা 8.848 কিলোমিটার। পাহাড়টির শীর্ষবিন্দু দূরবর্তী কোনো একটি স্থানে 2.25° কোণ উৎপন্ন করে। রতন সকাল 10 টা 35 মিনিটে ঐ স্থান থেকে পাহাড়টি দেখার চেষ্টা করছিল। [ঢা.বো.'২২]
- (a) $\tan\left(\frac{7\pi}{6}\right)$ এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) পাহাড় থেকে ঐ স্থানটির দূরত্ব নির্ণয় কর। 4
- (c) উক্ত সময়ে ঘড়ির ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার অন্তর্গত কোণের মানকে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। 4
11. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6440 কি.মি.। পৃথিবী পৃষ্ঠের দুইটি স্থান কেন্দ্রে $30''$ কোণ উৎপন্ন করে। আবার $A = x \cos \theta$ এবং $B = y \sin \theta$. [রা.বো.'২২]
- (b) পৃথিবী পৃষ্ঠের স্থান দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। 4
- (c) $A + B = Z$ হলে, প্রমাণ কর যে, $x \sin \theta - y \cos \theta = \pm \sqrt{x^2 + y^2 - z^2}$ 4
12. ΔABC -এ, $A + B + C = \pi$. [ঢা.বো.'২১]
- (a) $75^\circ 25'$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ কর। 2
- (b) $A : B : C = 1 : 2 : 3$ হলে $\tan^2 B + 2 \cos B$ এর মান নির্ণয় কর। 4
- (c) প্রমাণ কর যে, $\cos \frac{A+B}{2} + \cot \frac{A+B}{2} = \left(1 + \sec \frac{C}{2}\right) \sin \frac{C}{2}$. 4
13. $P = \cot \theta, Q = \operatorname{cosec} \theta$ এবং $R = \cos \theta$. [কু. বো.'২১]
- (a) চিত্রসহ -510° কোণের অবস্থান কোন চতুর্ভাগে নির্ণয় কর। 2
- (b) প্রমাণ কর যে, $\frac{1-P-Q}{Q-P-1} = \sqrt{\frac{1+R}{1-R}}$. 4
- (c) $R^2 \cdot Q - \frac{1}{Q} = 1$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর। যেখানে, $0 \leq \theta \leq \pi$ । 4
14. $f(x) = \cos x$. [রা.বো.'২০]
- (a) $\tan \theta = \frac{3}{4}$ হলে, $\operatorname{cosec} \theta$ এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) $f(\theta) + f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sqrt{2}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$. 4
- (c) $f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + f(\theta) = \sqrt{2}f(\theta)$ হলে, প্রমাণ কর যে, $f(\theta) - f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sqrt{2}f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$ 4

15. $A = \tan\theta + \sec\theta$.

[চ.বো.'২০]

(a) $\cos\alpha = -\frac{1}{\sqrt{2}}$; $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ হলে, α এর মান নির্ণয় কর।

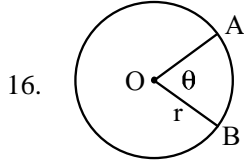
2

(b) $A = x$ হলে, প্রমাণ কর যে, $\sec\theta = \left(\frac{x}{2} + \frac{1}{2x}\right)$.

4

(c) $A = \sqrt{3}$ হলে, θ এর মান নির্ণয় কর, যেখানে $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

4



[ম.বো.'২০]

(a) প্রমাণ কর যে, $\cos\frac{17\pi}{10} + \cos\frac{13\pi}{10} + \cos\frac{9\pi}{10} + \cos\frac{\pi}{10} = 0$.

2

(b) $\theta = 60^\circ$ এবং $r = 50$ কি.মি হলে, 5 কি.মি./ঘণ্টা বেগে A থেকে B তে যেতে কত সময় লাগবে তা নির্ণয় কর।

4

(c) $0 < \theta < 2\pi$ হলে θ কোণের \cot এবং cosec অনুপাতের বর্গের যোগফলকে 3 এর সমান ধরে সমীকরণ গঠন কর এবং সমীকরণটি সমাধান কর।

4

17. $X = \frac{\cot A + \operatorname{cosec} A - 1}{\cot A - \operatorname{cosec} A + 1}$ এবং $Y = \cot A - \operatorname{cosec} A$.

[কু.বো.'১৯]

(a) $A = \frac{2\pi}{3}$ হলে, Y এর মান নির্ণয় কর।

2

(b) প্রমাণ কর যে, $XY = -1$

4

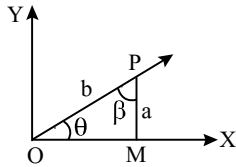
(c) $Y = (\sqrt{3})^{-1}$ এবং $0 \leq A \leq 2\pi$ হলে A এর মান নির্ণয় কর।

4



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

18.



(a) $\sec\theta$ এর মান নির্ণয় কর।

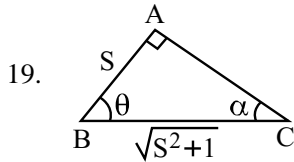
2

(b) যদি $a = 1$ এবং $b = \sqrt{2}$ হয় তবে দেখাও যে, $(\sec\theta - \cos\beta)(\operatorname{cosec}\theta - \sin\beta)(\tan\theta + \cot\beta) = 1$.

4

(c) যদি $\frac{\sqrt{3}a}{b} + \frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{b} = 2$ হয় তবে θ এর মান নির্ণয় কর।

4



(a) ত্রিভুজের তিনটি কোণের অনুপাত 5:6:7 হলে ক্ষুদ্রতম কোণটিকে রেডিয়ানে প্রকাশ কর।

2

(b) দেখাও যে, $(\sin\alpha + \cos\alpha)^2 = 1 + 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha$.

4

(c) $S + \sqrt{S^2 + 1} = \sqrt{3}$ হলে θ এর মান নির্ণয় কর।

4

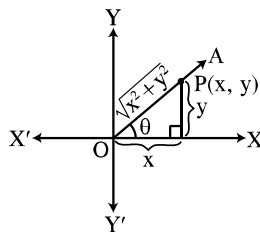


CQ প্রশ্নের সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. (a) দেওয়া আছে, $20^\circ 12' 36'' = 20^\circ 12' \left(\frac{36}{60}\right)' = 20^\circ [12' + 0.6']$
 $= 20^\circ 12.6' = 20^\circ \left(\frac{12.6}{60}\right)^\circ = 20^\circ + 0.21^\circ = 20.21^\circ$
 $1^\circ = \left(\frac{\pi}{180}\right)^c$; $20.21^\circ = \left(\frac{\pi \times 20.21}{180}\right)^c = 0.3527$ (Ans.)
- (b) [বি: দ্র: প্রশ্নটি ত্রুটিপূর্ণ] $3 \cot^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta = 5 \Rightarrow 3 \cot^2 \theta + 1 + \cot^2 \theta = 5$
 $\Rightarrow 4 \cot^2 \theta = 5 - 1 \Rightarrow 4 \cot^2 \theta = 4 \Rightarrow \cot^2 \theta = 1$
 $\Rightarrow \tan^2 \theta = 1 \Rightarrow \tan \theta = \pm 1$
 হয়, $\tan \theta = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ, 225^\circ$ অথবা, $\tan \theta = -1 \Rightarrow \theta = 135^\circ, 315^\circ$
 $\theta = 45^\circ, 135^\circ, 225^\circ, 315^\circ$. (Ans.)
- (c) $\tan \theta = \frac{5}{12}$ এবং $\cos \theta$ ঋণাত্মক হওয়ার θ কোণের অবস্থান তৃতীয় চতুর্ভাগে।
 অর্থাৎ, $\tan \theta = \frac{5}{12} = \frac{y}{x} \therefore x = 12, y = 5$
 $r = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13$
 $\therefore \sin \theta = \frac{-y}{r} = \frac{-5}{13}$; $\cos \theta = \frac{-x}{r} = \frac{-12}{13}$; $\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta} = \frac{-13}{12}$
 $\therefore Q = \frac{-\sin(-\theta) + \cos(-\theta)}{\sec(-\theta) - \tan \theta} = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sec \theta - \tan \theta} = \frac{\frac{-5}{13} + \frac{12}{13}}{\frac{-13}{12} - \frac{5}{12}} = \frac{\frac{7}{13}}{\frac{-18}{12}} = \frac{34}{39}$ [Showed]
02. (a) দেওয়া আছে, $4\theta = \pi \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4}$
 এখন, $a + b^2 = \cot \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta = \cot \frac{\pi}{4} + \left(\operatorname{cosec} \frac{\pi}{4}\right)^2 = 1 + (\sqrt{2})^2 = 1 + 2 = 3$ (Ans.)
- (b) দেওয়া আছে, $a + b = x \Rightarrow \operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = x$
 $\Rightarrow \frac{1}{\sin \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = x \Rightarrow \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta} = x \Rightarrow \frac{(1 + \cos \theta)^2}{\sin^2 \theta} = x^2 \Rightarrow \frac{(1 + \cos \theta)^2}{1 - \cos^2 \theta} = x^2$
 $\Rightarrow \frac{(1 + \cos \theta)(1 + \cos \theta)}{(1 + \cos \theta)(1 - \cos \theta)} = x^2 \Rightarrow \frac{1 + \cos \theta}{1 - \cos \theta} = x^2 \Rightarrow \frac{1 + \cos \theta + 1 - \cos \theta}{1 + \cos \theta - 1 + \cos \theta} = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ [বিয়োজন-যোজন করে]
 $\Rightarrow \frac{2 \cos \theta}{2} = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \Rightarrow \cos \theta = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \Rightarrow \sec \theta = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ (দেখানো হলো)
- (c) $3(a^2 + b^2) = 5 \Rightarrow 3(\cot^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta) = 5 \Rightarrow 3 \cot^2 \theta + 3 \operatorname{cosec}^2 \theta = 5$
 $\Rightarrow 3 \cot^2 \theta + 3(1 + \cot^2 \theta) = 5 \Rightarrow 3 \cot^2 \theta + 3 + 3 \cot^2 \theta = 5$
 $\Rightarrow 6 \cot^2 \theta = 2 \Rightarrow \cot^2 \theta = \frac{2}{6} \Rightarrow \cot^2 \theta = \frac{1}{3} \Rightarrow \cot \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$
 হয়, $\cot \theta = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \theta = 60^\circ, 240^\circ$ অথবা, $\cot \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \theta = 120^\circ, 300^\circ$
 $\therefore \theta = 60^\circ, 120^\circ, 240^\circ, 300^\circ$ (Ans.)
03. (a) $20^\circ 24' 35''$ কে রেডিয়ানে প্রকাশ, $20^\circ 24' \frac{35''}{60''} \Rightarrow 20^\circ 24' \frac{7'}{12} \Rightarrow 20^\circ \left(24 + \frac{7}{12}\right)' \Rightarrow 20^\circ \left(\frac{295}{12}\right)'$
 $\Rightarrow 20^\circ \left(\frac{295}{12 \times 60}\right)^\circ = 20^\circ + \left(\frac{59}{144}\right)^\circ = 20.4097^\circ$
- (b)



$$\begin{aligned} \frac{y}{x} + \frac{\sqrt{x^2+y^2}}{x} &= a \Rightarrow \tan \theta + \sec \theta = a \Rightarrow \tan \theta + \sec \theta = a \\ \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{1}{\cos \theta} &= a \Rightarrow \frac{\sin \theta + 1}{\cos \theta} = a \Rightarrow \frac{(\sin \theta + 1)^2}{\cos^2 \theta} = a^2 \\ \Rightarrow \frac{(1 + \sin \theta)(1 + \sin \theta)}{1 - \sin^2 \theta} &= a^2 \Rightarrow \frac{(1 + \sin \theta)(1 + \sin \theta)}{(1 + \sin \theta)(1 - \sin \theta)} = a^2 \Rightarrow \frac{1 + \sin \theta}{1 - \sin \theta} = a^2 \\ \Rightarrow \frac{1 + \sin \theta + 1 - \sin \theta}{(1 + \sin \theta - 1 + \sin \theta)} &= \frac{a^2 + 1}{a^2 - 1} \Rightarrow \frac{2}{2 \sin \theta} = \frac{a^2 + 1}{a^2 - 1} \Rightarrow \sin \theta = \frac{a^2 - 1}{a^2 + 1} \Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{(a^2 - 1)^2}{(a^2 + 1)^2} \\ \Rightarrow 1 - \cos^2 \theta &= \frac{(a^2 - 1)^2}{(a^2 + 1)^2} \Rightarrow \cos^2 \theta = 1 - \frac{(a^2 - 1)^2}{(a^2 + 1)^2} \\ \Rightarrow \cos^2 \theta &= \frac{(a^2 + 1)^2 - (a^2 - 1)^2}{(a^2 + 1)^2} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{4a^2}{(a^2 + 1)^2} \Rightarrow \cos \theta = \frac{2a}{a^2 + 1} \end{aligned}$$

(c) $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{y}{\sqrt{3}} \Rightarrow \tan \theta + \cot \theta = \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{4}{\sqrt{3}}$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin \theta \cos \theta} = \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{1}{\sin \theta \cos \theta} = \frac{4}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow \sin \theta \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \frac{\sqrt{3}}{4} \Rightarrow \sin^2 \theta - \sin^4 \theta = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

ধরি, $\sin^2 \theta = x \Rightarrow x - x^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} = 0 \Rightarrow 4x^2 - 4x + \sqrt{3} = 0$

$$\Rightarrow x = \frac{+4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (\sqrt{3})}}{2 \cdot 4} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4\sqrt{3}}}{8} \therefore \sin^2 \theta = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4\sqrt{3}}}{8}$$

04. (a) $\sin^2 15^\circ + \sin^2 75^\circ = \sin^2 15^\circ + \sin^2 (90^\circ - 15^\circ) = \sin^2 15^\circ + \cos^2 15^\circ = 1$ (Ans.)

(b) L.H.S = $q(p^2 - 1)$

$$= (\sec \alpha + \operatorname{cosec} \alpha) (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha - 1)$$

$$= \left(\frac{1}{\cos \alpha} + \frac{1}{\sin \alpha} \right) \times 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$= 2 \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha) = 2p = \text{R. H. S (প্রমাণিত)}$$

(c) দেওয়া আছে, $a = b = c = 1$

$$\therefore \cos \theta - \sin \theta = 1$$

$$\Rightarrow \cos \theta = 1 + \sin \theta$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = 1 + \sin^2 \theta + 2 \sin \theta \text{ [উভয়পক্ষে বর্গ করে]}$$

$$\Rightarrow 1 - \sin^2 \theta = 1 + \sin^2 \theta + 2 \sin \theta \Rightarrow 2 \sin^2 \theta + 2 \sin \theta = 0 \Rightarrow \sin \theta (\sin \theta + 1) = 0$$

$$\begin{array}{l} \sin \theta = 0 \\ \therefore \theta = 0^\circ \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \sin \theta = -1 = -\sin \frac{\pi}{2}, \sin \frac{3\pi}{2} \\ \therefore \theta = \frac{3\pi}{2} \therefore \text{নির্ণেয় মান: } \theta = 0, \frac{3\pi}{2} \text{ (Ans.)} \end{array} \right.$$

05. (a) $\cos\left(\frac{-25\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{25\pi}{3}\right) [\because \cos(-\theta) = \cos \theta]$

$$= \cos\left(16 \times \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) = \cos \frac{\pi}{3} \text{ [যেহেতু } n \text{ জোড় এবং প্রথম চতুর্ভাগে অবস্থিত]}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ (Ans.)}$$

(b) দেওয়া আছে, $M = \sin \theta$ এবং $N = \cos \theta$

$$12M^2 + 23N = 22 \Rightarrow 12 \sin^2 \theta + 23 \cos \theta = 22$$

$$\Rightarrow 12 - 12 \cos^2 \theta + 23 \cos \theta = 22 \text{ [}\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta \text{]}$$

$$\Rightarrow 12 \cos^2 \theta - 23 \cos \theta + 10 = 0 \Rightarrow 12 \cos^2 \theta - 15 \cos \theta - 8 \cos \theta + 10 = 0$$

$$\Rightarrow 3 \cos \theta (4 \cos \theta - 5) - 2(4 \cos \theta - 5) = 0$$

$$\Rightarrow (3 \cos \theta - 2)(4 \cos \theta - 5) = 0$$

$$\text{হয়, } 3 \cos \theta - 2 = 0 \therefore \cos \theta = \frac{2}{3}$$

$$\text{অথবা, } 4 \cos \theta - 5 = 0 \therefore \cos \theta = \frac{5}{4}$$



যেহেতু, $-1 \leq \cos \theta \leq 1$;

তাই, $\cos \theta = \frac{2}{3}$ এবং $\cos \theta \neq \frac{5}{4}$

$\frac{3\pi}{2} < \theta < 2\pi$ হলে, $\cos \theta$ ধনাত্মক ও $\tan \theta$ ঋণাত্মক।

$$\therefore \tan \theta = -\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = -\frac{\sqrt{1-\cos^2 \theta}}{\cos \theta} = -\frac{\sqrt{1-\frac{4}{9}}}{\frac{2}{3}}$$

$$\therefore \tan \theta = -\frac{\sqrt{5}}{2} \text{ (Ans.)}$$

(c) দেওয়া আছে, $M = \sin \theta$, $N = \cos \theta$

$$\therefore \frac{2}{N^2} + \frac{M^2}{N^2} = 3 \Rightarrow \frac{2}{\cos^2 \theta} + \frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = 3$$

$$\Rightarrow 2 \sec^2 \theta + \tan^2 \theta = 3$$

$$\Rightarrow 2 + 2 \tan^2 \theta + \tan^2 \theta = 3 \text{ [sec}^2 \theta = 1 + \tan^2 \theta]$$

$$\Rightarrow 3 \tan^2 \theta = 1 \Rightarrow \tan^2 \theta = \frac{1}{3} \Rightarrow \tan \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

১ম চতুর্ভাগে, $\tan \theta$ ধনাত্মক; $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}} = \tan \frac{\pi}{6}$

$$\therefore \theta = \frac{\pi}{6}$$

২য় চতুর্ভাগে, $\tan \theta$ ঋণাত্মক; $\tan \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

$$= \tan \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right) \therefore \theta = \frac{5\pi}{6}$$

৩য় চতুর্ভাগে $\tan \theta$ ধনাত্মক; $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$= \tan \left(\pi + \frac{\pi}{6} \right) \therefore \theta = \frac{7\pi}{6}$$

৪র্থ চতুর্ভাগে $\tan \theta$ ঋণাত্মক; $\tan \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

$$= \tan \left(2\pi - \frac{\pi}{6} \right) \therefore \theta = \frac{11\pi}{6}$$

$$\therefore 0 < \theta < 2\pi \text{ এর জন্য, } \theta = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} \text{ (Ans.)}$$

06. (a) ধরি, ব্যাসার্ধ = r

$$\therefore \text{ব্যাস} = 2r = 10 \text{ সেমি.}$$

$$\therefore r = 5 \text{ সেমি.}$$

কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ, $\theta = 32^\circ = \left(32 \times \frac{\pi}{180} \right)^c = \frac{8}{45} \pi$ রেডিয়ান

$$\therefore \text{চাপের দৈর্ঘ্য, } s = r\theta = \left(5 \times \frac{8}{45} \pi \right) \text{ সে.মি.} = 2.7925 \text{ সে.মি. (Ans.)}$$

(b) দেওয়া আছে, $a = \sec \theta - \tan \theta$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{\cos \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow a = \frac{1-\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow a = \frac{\frac{1}{\cos \theta} - 1}{\frac{\sin \theta}{\cos \theta}}$$

$$\Rightarrow a = \frac{\text{cosec } \theta - 1}{\cot \theta} \Rightarrow \frac{1}{a} = \frac{\cot \theta}{\text{cosec } \theta - 1}$$

$$\Rightarrow \frac{1-a}{1+a} = \frac{\cot \theta - \text{cosec } \theta + 1}{\cot \theta + \text{cosec } \theta - 1} \text{ [বিয়োজন-যোজন]}$$

$$\Rightarrow \frac{1-a}{1+a} = \frac{\cot \theta - \text{cosec } \theta + \text{cosec}^2 \theta - \cot^2 \theta}{\cot \theta + \text{cosec } \theta - 1} \text{ [cosec}^2 \theta - \cot^2 \theta = 1]$$

$$\Rightarrow \frac{1-a}{1+a} = \frac{-\text{cosec } \theta + \text{cosec}^2 \theta + \text{cosec } \theta \cot \theta + \cot \theta - \text{cosec } \theta \cot \theta - \cot^2 \theta}{\cot \theta + \text{cosec } \theta - 1}$$

$$\Rightarrow \frac{1-a}{1+a} = \frac{\text{cosec } \theta (-1 + \text{cosec } \theta + \cot \theta) - \cot \theta (-1 + \text{cosec } \theta + \cot \theta)}{\cot \theta + \text{cosec } \theta - 1}$$

$$\Rightarrow \frac{1-a}{1+a} = \frac{(\cot \theta + \text{cosec } \theta - 1)(\text{cosec } \theta - \cot \theta)}{(\cot \theta + \text{cosec } \theta - 1)} \therefore \frac{1-a}{1+a} = \text{cosec } \theta - \cot \theta \text{ (Proved)}$$



(c) দেওয়া আছে, $a = \sec \theta - \tan \theta$ এবং $a = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$\therefore \sec \theta - \tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{1}{\cos \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{1 - \sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{(1 - \sin \theta)^2}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{(1 - \sin \theta)^2}{1 - \sin^2 \theta} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1 - \sin \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1 - \sin \theta - 1 - \sin \theta}{1 - \sin \theta + 1 + \sin \theta} = \frac{1 - 3}{1 + 3} \text{ [বিয়োজন-যোজন করে]}$$

$$\Rightarrow \frac{-2 \sin \theta}{2} = \frac{-2}{4} \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6} \left[\because \theta < \frac{\pi}{2} \right]$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6}; \therefore \theta = \frac{\pi}{6} \text{ (Ans.)}$$

07. (a) $40^\circ 21' 20'' = 40^\circ \left(21 \frac{20}{60} \right)' = 40^\circ \left(21 \frac{1}{3} \right)' = 40^\circ \left(\frac{64}{3} \right)' = \left(40 \frac{64}{3 \times 60} \right)^\circ$

$$= \left(\frac{1816}{45} \right)^\circ = \frac{1816}{45} \times \frac{\pi}{180} \text{ রেডিয়ান } \left[\because 1^\circ = \frac{\pi}{180} \right]$$

$$= 0.70433^\circ \text{ (প্রায়) (Ans.)}$$

(b) দেওয়া আছে, $\cot \theta + \operatorname{cosec} \theta = P = 2$

$$\text{L. H. S.} = \frac{\tan \theta + \sec \theta - 1}{\tan \theta - \sec \theta + 1} = \frac{(\tan \theta + \sec \theta) - (\sec^2 \theta - \tan^2 \theta)}{\tan \theta - \sec \theta + 1}$$

$$= \frac{(\tan \theta + \sec \theta) - (\sec \theta - \tan \theta)(\sec \theta + \tan \theta)}{\tan \theta - \sec \theta + 1} = \frac{(\sec \theta + \tan \theta)(1 - \sec \theta + \tan \theta)}{1 - \sec \theta + \tan \theta} = \sec \theta + \tan \theta$$

$$= \text{R. H. S. (Proved)}$$

[বি.দ্র: এই প্রমাণে $\cot \theta + \operatorname{cosec} \theta = p = 2$ এর কোনো ভূমিকা নেই]

(c) দেওয়া আছে, $x = 3, y = -2 \sin A$ এবং $z = 0$

এখন, $x \cos A - y \sin A = z$

$$\Rightarrow 3 \cos A + 2 \sin^2 A = 0$$

$$\Rightarrow 2 - 2 \cos^2 A + 3 \cos A = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 A - 3 \cos A - 2 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 A - 4 \cos A + \cos A - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (2 \cos A + 1)(\cos A - 2) = 0$$

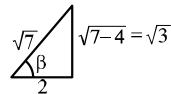
$$\therefore \cos A = -\frac{1}{2} = \cos \frac{2\pi}{3} \quad \left| \begin{array}{l} \text{কিন্তু } \cos A \neq 2 \\ \text{কারণ, } -1 \leq \cos A \leq 1 \end{array} \right.$$

$$\therefore A = \frac{2\pi}{3}$$

আবার, $\cos A = -\cos \frac{\pi}{3} = \cos \left(\pi + \frac{\pi}{3} \right) \therefore A = \frac{4\pi}{3}$

$$\therefore A = \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3} \text{ (Ans.)}$$

08. (a) দেওয়া আছে, $\cos \beta = \frac{2}{\sqrt{7}}$



$$\therefore \text{চিত্র হতে, } \cot \beta = \frac{2}{\sqrt{3}} \text{ (Ans.)}$$

(b) উদ্দীপক হতে পাই, $\tan \alpha + \sec \alpha = A$ এবং $F(\alpha) = \cos \alpha$

$$\therefore F\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right) = \cos\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$$

শর্তমতে, $F\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{y^2 - 1}{y^2 + 1} = \sin \alpha = \frac{y^2 - 1}{y^2 + 1}$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha - 1}{\sin \alpha + 1} = \frac{y^2 - 1 - y^2 - 1}{y^2 - 1 + y^2 + 1} \text{ [বিয়োজন - যোজন]}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha - 1}{\sin \alpha + 1} = \frac{-2}{2y^2} = \frac{-1}{y^2} \Rightarrow y^2 = \frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} = \frac{\operatorname{cosec} \alpha + 1}{\operatorname{cosec} \alpha - 1}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow y^2 &= \frac{(\operatorname{cosec} \alpha + 1)^2}{\operatorname{cosec}^2 \alpha - 1} \text{ [হরে ও লবে } (\operatorname{cosec} \alpha + 1) \text{ গুণ করে]} \\ \Rightarrow y^2 &= \frac{(\operatorname{cosec} \alpha + 1)^2}{\cot^2 \alpha} \Rightarrow y^2 = \left(\frac{\operatorname{cosec} \alpha}{\cot \alpha} + \frac{1}{\cot \alpha} \right)^2 \\ \Rightarrow y^2 &= (\sec \alpha + \tan \alpha)^2 = A^2 \Rightarrow y^2 - A^2 = 0 \text{ (Proved)} \end{aligned}$$

(c) দেওয়া আছে, $A = \tan \alpha + \sec \alpha = \sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \therefore \tan \alpha + \sec \alpha &= \sqrt{3} \\ \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha} &= \sqrt{3} \Rightarrow 1 + \sin \alpha = \sqrt{3} \cos \alpha \\ \Rightarrow 1 + 2 \sin \alpha + \sin^2 \alpha &= 3 - 3 \sin^2 \alpha \Rightarrow 4 \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha - 2 = 0 \\ \Rightarrow 2 \sin^2 \alpha + \sin \alpha - 1 &= 0 \Rightarrow 2 \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha - \sin \alpha - 1 = 0 \\ \therefore (2 \sin \alpha - 1)(\sin \alpha + 1) &= 0 \\ \text{হয়, } \sin \alpha &= \frac{1}{2} \quad \left| \begin{array}{l} \text{অথবা } \sin \alpha = -1 \\ \text{কিন্তু, } \sin \alpha = -1 \text{ হলে, } \sec \alpha \text{ অসংজ্ঞায়িত হয়ে যাবে।} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\therefore \sin \alpha = \frac{1}{2} \therefore \sin \alpha \neq -1$$

$$1\text{ম চতুর্ভাগে, } \alpha = \frac{\pi}{6}$$

$$2\text{য় চতুর্ভাগে, } \alpha = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$

শুদ্ধি পরীক্ষা: $\alpha = \frac{\pi}{6}$ হলে,

$$\text{L. H. S.} = \tan \frac{\pi}{6} + \sec \frac{\pi}{6} = \sqrt{3} = \text{R. H. S}$$

$$\alpha = \frac{5\pi}{6} \text{ হলে,}$$

$$\text{L. H. S.} = \tan \frac{5\pi}{6} + \sec \frac{5\pi}{6} = \frac{-1}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{2} = -2\sqrt{3} \neq \text{R. H. S}$$

$$\therefore \alpha = \frac{\pi}{6} \text{ (Ans.)}$$

09. (a) দেওয়া আছে, $\sin A + \sin^2 A = 1$

$$\Rightarrow \sin A = 1 - \sin^2 A \text{ [} \sin^2 A + \cos^2 A = 1 \text{]}$$

$$\therefore \sin A = \cos^2 A \dots \dots \dots (i)$$

$$\begin{aligned} \text{L.H.S} &= \cos^2 A + \cos^4 A = \sin A + (\cos^2 A)^2 \\ &= \sin A + \sin^2 A \text{ [(i) নং হতে } \cos^2 A = \sin A \text{ বসিয়ে পাই]} \\ &= 1 = \text{R.H.S (Showed)} \end{aligned}$$

(b) দেওয়া আছে, $a \cos^2 x + b \sin^2 x = c$

$$\Rightarrow a + b \tan^2 x = \frac{c}{\cos^2 x} \text{ [} \cos^2 x \text{ দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\Rightarrow b \tan^2 x + a - c(\sec^2 x) = 0 \Rightarrow b \tan^2 x - c(1 + \tan^2 x) + a = 0$$

$$\Rightarrow (b - c) \tan^2 x + a - c = 0 \Rightarrow \tan^2 x = \frac{c-a}{b-c}$$

$$\therefore \tan x = \pm \sqrt{\frac{c-a}{b-c}} \text{ (Proved)}$$

(c) দেওয়া আছে, $\sin \theta = \frac{5}{13}$

$$\therefore \tan \theta = \frac{-5}{12}$$

$$\therefore \sec \theta = \frac{-13}{12} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \tan \theta \\ \sec \theta \end{array}} \right\} \therefore \cos \theta \text{ ঋণাত্মক বিধায় } \tan \theta = \frac{\sin \theta(+ve)}{\cos \theta(-ve)} = (-ve)$$

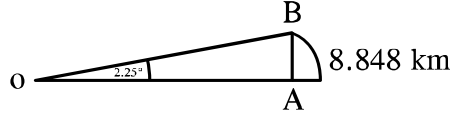
$$\therefore \cot \theta = \frac{-12}{5}$$

$$\text{LHS: } \frac{\tan \theta + \sec(-\theta)}{\cot \theta + \operatorname{cosec}(-\theta)} = \frac{\tan \theta + \sec \theta}{\cot \theta - \operatorname{cosec} \theta} = \frac{\frac{-5}{12} + \left(\frac{-13}{12}\right)}{\frac{-12}{5} - \frac{13}{5}} = \frac{3}{10} = \text{R.H.S (Showed)}$$



10. (a) $\tan\left(\frac{7\pi}{6}\right) = \tan\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \tan\frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ (Ans.)

(b)



মনে করি, O বিন্দু ঐ স্থান নির্দেশ করে। O বিন্দু হতে পাহাড়ের দূরত্ব = r = ব্যাসার্ধ
পাহাড়ের উচ্চতা ≈ চাপ = 8.848 km

$$\angle AOB = 2.25^\circ = \left(2.25 \times \frac{\pi}{180}\right) \text{ রেডিয়ান}$$

$$\text{আমরা জানি, } s = r\theta \Rightarrow r = \frac{s}{\theta} = \frac{8.848}{\frac{2.25\pi}{180}} = \frac{8.848 \times 180}{2.25\pi} = 225.31 \text{ km (Ans.)}$$

(c)

ঘড়িতে 60 টি ঘর রয়েছে এবং প্রতিটি ঘর কেন্দ্রে $\left(\frac{360}{60}\right)^\circ$ বা 6° কোণ উৎপন্ন করে।

মিনিটের কাঁটা 60 মিনিটে 60 টি ঘর অতিক্রম করে।

∴ মিনিটের কাঁটা 1 মিনিটে $\frac{60}{60}$ টি ঘর অতিক্রম করে

∴ মিনিটের কাঁটা 35 মিনিটে $\frac{60 \times 35}{60}$ টি ঘর অতিক্রম করে

= 35 টি ঘর অতিক্রম করে

ঘণ্টার কাঁটা 60 মিনিটে 5 টি ঘর অতিক্রম করে

ঘণ্টার কাঁটা 35 মিনিটে $\frac{35 \times 5}{60}$ টি ঘর অতিক্রম করে = $\frac{35}{12}$ টি ঘর অতিক্রম করে।

আবার, ঘণ্টার কাঁটা, 12 ঘণ্টায় 60 টি ঘর অতিক্রম করে।

∴ 10 ঘণ্টায় $\frac{60 \times 10}{12}$ টি ঘর অতিক্রম করে = 50 টি ঘর অতিক্রম করে।

∴ 10 টা 35 মিনিটে ঘণ্টার কাঁটার অতিক্রান্ত ঘর = $\left(50 + \frac{35}{12}\right)$

∴ ঘণ্টার কাঁটা ও মিনিটের কাঁটার মধ্যবর্তী ঘর

$\left(50 + \frac{35}{12} - 35\right)$ টি = $\frac{215}{12}$ টি

$\frac{215}{12}$ টি ঘরের জন্য উৎপন্ন কোণ $\left\{\left(\frac{215}{12} \times 6\right) \times \frac{\pi}{180}\right\}$ রেডিয়ান = $\frac{43}{72}\pi$ রেডিয়ান (Ans.)

11. (b)

পৃথিবীর ব্যাসার্ধ = 6440 কি.মি.

পৃষ্ঠের দুইটি স্থান হতে কেন্দ্রে উৎপন্ন কোণ = $30'' = \frac{30}{60} \times \frac{1}{60} \times \frac{\pi}{180}$ রেডিয়ান = 1.45×10^{-4} রেডিয়ান

∴ দূরত্ব, $s = r\theta = (6440 \times 1.45 \times 10^{-4})$ কি.মি.

= 0.937 কি.মি.

(c)

$A = x \cos \theta, B = y \sin \theta$

$A + B = x \cos \theta + y \sin \theta = z$

$\Rightarrow x^2 \cos^2 \theta + y^2 \sin^2 \theta + 2xy \cos \theta \sin \theta = z^2$

$\Rightarrow x^2 (1 - \sin^2 \theta) + y^2 (1 - \cos^2 \theta) + 2xy \cos \theta \sin \theta = z^2$

$\Rightarrow x^2 - x^2 \sin^2 \theta + y^2 - y^2 \cos^2 \theta + 2xy \cos \theta \sin \theta = z^2$

$\Rightarrow -(x \sin \theta)^2 - (y \cos \theta)^2 + 2xy \cos \theta \sin \theta = z^2 - x^2 - y^2$

$\Rightarrow (x \sin \theta)^2 - 2xy \cos \theta \sin \theta + (y \cos \theta)^2 = x^2 + y^2 - z^2$

$\Rightarrow (x \sin \theta - y \cos \theta)^2 = x^2 + y^2 - z^2$


∴ $x \sin \theta - y \cos \theta = \pm \sqrt{x^2 + y^2 - z^2}$ (প্রমাণিত)



12. (a) প্রদত্ত কোণ = $75^\circ 25' = \left(75 + \frac{25}{60}\right)^\circ = \left(\frac{905}{12}\right)^\circ = \left(\frac{905\pi}{12 \times 180}\right)$ রেডিয়ান
 = 1.3163 রেডিয়ান (Ans.)

(b) দেওয়া আছে, A : B : C = 1 : 2 : 3।
 ধরি, A = x ∴ B = 2x; C = 3x
 $x + 2x + 3x = 180^\circ \Rightarrow 6x = 180^\circ \Rightarrow x = 30^\circ$
 $\therefore A = 30^\circ; B = 60^\circ; C = 90^\circ$
 $\therefore \tan^2 B + 2 \cos B = \tan^2 60^\circ + 2 \cos 60^\circ = 3 + 2 \times \frac{1}{2} = 4$ (Ans.)

(c) দেওয়া আছে, A + B + C = π
 $\Rightarrow A + B = \pi - C \Rightarrow \frac{A+B}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{C}{2}$
 L.S. = $\cos \frac{A+B}{2} + \cot \frac{A+B}{2} = \cos \left(\frac{\pi}{2} - \frac{C}{2}\right) + \cot \left(\frac{\pi}{2} - \frac{C}{2}\right)$
 $= \sin \frac{C}{2} + \tan \frac{C}{2} = \sin \frac{C}{2} + \frac{\sin \frac{C}{2}}{\cos \frac{C}{2}} = \sin \frac{C}{2} + \sin \frac{C}{2} \sec \frac{C}{2} = \left(1 + \sec \frac{C}{2}\right) \sin \frac{C}{2}$ (Proved.)

13. (a) $-510^\circ = -450^\circ + (-60^\circ) = -(5 \times 90^\circ) - 60^\circ$  সুতরাং, কোণটি ৩য় চতুর্ভাগে অবস্থিত। (Ans.)

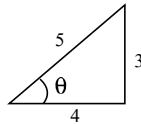
(b) L.H.S = $\frac{1-P-Q}{Q-P-1} = \frac{(\operatorname{cosec}^2 \theta - \cot^2 \theta) - \cot \theta - \operatorname{cosec} \theta}{\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta - 1}$ [$\operatorname{cosec}^2 \theta - \cot^2 \theta = 1$]
 $= \frac{(\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta) \{(\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta - 1)\}}{\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta - 1} = \operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = \frac{1}{\sin \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta}$
 $= \sqrt{\frac{(1 + \cos \theta)^2}{\sin^2 \theta}} = \sqrt{\frac{(1 + \cos \theta)^2}{1 - \cos^2 \theta}} = \sqrt{\frac{1 + \cos \theta}{1 - \cos \theta}} = \sqrt{\frac{1 + R}{1 - R}} = \text{R.H.S}$ (Proved)

(c) $R^2 \cdot Q - \frac{1}{Q} = 1 \Rightarrow \cos^2 \theta \cdot \operatorname{cosec} \theta - \frac{1}{\operatorname{cosec} \theta} = 1$
 $\Rightarrow \cos^2 \theta \frac{1}{\sin \theta} - \sin \theta = 1 \Rightarrow \frac{(1 - \sin^2 \theta) - \sin^2 \theta}{\sin \theta} = 1 \Rightarrow 1 - 2 \sin^2 \theta = \sin \theta$
 $\Rightarrow 2 \sin^2 \theta + \sin \theta - 1 = 0 \Rightarrow 2 \sin^2 \theta + 2 \sin \theta - \sin \theta - 1 = 0$
 $\Rightarrow 2 \sin \theta (\sin \theta + 1) - 1 (\sin \theta + 1) = 0$
 $\Rightarrow (\sin \theta + 1)(2 \sin \theta - 1) = 0$ হয়, $\sin \theta + 1 = 0$
 $\Rightarrow \sin \theta = -1$

কিন্তু $0 \leq \theta \leq \pi$ হওয়ায় $\sin \theta \geq 0$ হবে। অতএব এটি গ্রহণযোগ্য নয়।

অথবা, $2 \sin \theta - 1 = 0 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} = \sin \left(\frac{\pi}{6}\right) = \sin \left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) \therefore \theta = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$ (Ans.)

14. (a) দেওয়া আছে, $\tan \theta = \frac{3}{4} = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$
 অতিভুজ = $\sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5$
 $\therefore \operatorname{cosec} \theta = \frac{5}{3}$ (Ans.)



(b) দেওয়া আছে, $f(x) = \cos x$ এবং $f(\theta) + f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sqrt{2}$
 $\Rightarrow \cos \theta + \cos \left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sqrt{2} \Rightarrow \cos \theta + \sin \theta = \sqrt{2}$
 $\Rightarrow \sin \theta = \sqrt{2} - \cos \theta \Rightarrow \sin^2 \theta = (\sqrt{2} - \cos \theta)^2$ [বর্গ করে]
 $\Rightarrow \sin^2 \theta = 2 - 2\sqrt{2} \cos \theta + \cos^2 \theta$
 $\Rightarrow 1 - \cos^2 \theta = 2 - 2\sqrt{2} \cos \theta + \cos^2 \theta$ [$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$]

$$\Rightarrow 2 \cos^2 \theta - 2\sqrt{2}\cos\theta + 1 = 0 \Rightarrow (\sqrt{2}\cos\theta)^2 - 2(\sqrt{2}\cos\theta)(1) + (1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2}\cos\theta - 1)^2 = 0 \Rightarrow \sqrt{2}\cos\theta - 1 = 0 \text{ [বর্গমূল করে]}$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos\frac{\pi}{4} \therefore \theta = \frac{\pi}{4}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান: } \theta = \frac{\pi}{4} \text{ যেহেতু, } 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}. \text{ (Ans.)}$$

(c) দেওয়া আছে, $f(x) = \cos x$ এবং $f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + f(\theta) = \sqrt{2}f(\theta)$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) + \cos\theta = \sqrt{2}\cos\theta$$

$$\Rightarrow \sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}\cos\theta \Rightarrow \sin\theta = (\sqrt{2} - 1)\cos\theta$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2} + 1)\sin\theta = \{(\sqrt{2})^2 - (1)^2\}\cos\theta \text{ [উভয় পক্ষে } (\sqrt{2} + 1) \text{ দ্বারা গুণ করে পাই]}$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2} + 1)\sin\theta = (2 - 1)\cos\theta \Rightarrow \sqrt{2}\sin\theta + \sin\theta = \cos\theta$$

$$\Rightarrow \cos\theta - \sin\theta = \sqrt{2}\sin\theta \Rightarrow \cos\theta - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sqrt{2}\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$$

$$\therefore f(\theta) - f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sqrt{2}f\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \text{ (Proved)}$$

15. (a) দেওয়া আছে, $\cos\alpha = -\frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \cos\alpha = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right)$ [α দ্বিতীয় চতুর্ভাগে অবস্থিত]

$$\Rightarrow \cos\alpha = \cos\left(\frac{3\pi}{4}\right) \Rightarrow \alpha = \frac{3\pi}{4} \text{ (Ans.)}$$

(b) দেওয়া আছে, $A = \tan\theta + \sec\theta$

$$\Rightarrow \tan\theta + \sec\theta = x \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\cos\theta} + \frac{1}{\cos\theta} = x$$

$$\Rightarrow \frac{1+\sin\theta}{\cos\theta} = x \Rightarrow \left(\frac{1+\sin\theta}{\cos\theta}\right)^2 = x^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\Rightarrow \frac{(1+\sin\theta)^2}{(1-\sin^2\theta)} = x^2 \text{ [}\cos^2\theta = (1 - \sin^2\theta)\text{]}$$

$$\Rightarrow \frac{(1+\sin\theta)(1+\sin\theta)}{(1+\sin\theta)(1-\sin\theta)} = x^2 \Rightarrow \frac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta} = x^2$$

$$\Rightarrow \frac{1+\sin\theta+1-\sin\theta}{1+\sin\theta-1+\sin\theta} = \frac{x^2+1}{x^2-1}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{2\sin\theta} = \frac{x^2+1}{x^2-1} \text{ [যোজন-বিয়োজন করে]}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin\theta} = \frac{x^2+1}{x^2-1} \Rightarrow \sin\theta = \frac{x^2-1}{x^2+1}$$

$$\Rightarrow \sin^2\theta = \left(\frac{x^2-1}{x^2+1}\right)^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\Rightarrow \sin^2\theta = \frac{x^4-2x^2+1}{x^4+2x^2+1} \Rightarrow 1 - \cos^2\theta = \frac{x^4-2x^2+1}{x^4+2x^2+1}$$

$$\Rightarrow \cos^2\theta = 1 - \frac{x^4-2x^2+1}{x^4+2x^2+1} \Rightarrow \cos^2\theta = \frac{x^4+2x^2+1-x^4+2x^2-1}{x^4+2x^2+1}$$

$$\Rightarrow \cos^2\theta = \frac{4x^2}{x^4+2x^2+1} \Rightarrow \cos^2\theta = \left(\frac{2x}{x^2+1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{2x}{x^2+1} \Rightarrow \frac{1}{\sec\theta} = \frac{2x}{x^2+1} \Rightarrow \sec\theta = \frac{x^2+1}{2x}$$

$$\Rightarrow \sec\theta = \frac{x^2}{2x} + \frac{1}{2x} \Rightarrow \sec\theta = \frac{x}{2} + \frac{1}{2x} \text{ [প্রমাণিত]}$$

(c) দেওয়া আছে, $\sec\theta + \tan\theta = \sqrt{3}$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cos\theta} + \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{1+\sin\theta}{\cos\theta} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 1 + \sin\theta = \sqrt{3}\cos\theta \Rightarrow (1 + \sin\theta)^2 = (\sqrt{3}\cos\theta)^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\Rightarrow 1 + 2\sin\theta + \sin^2\theta = 3\cos^2\theta \Rightarrow 1 + 2\sin\theta + \sin^2\theta = 3(1 - \sin^2\theta)$$

$$\Rightarrow 1 + 2\sin\theta + \sin^2\theta - 3 + 3\sin^2\theta = 0 \Rightarrow 4\sin^2\theta + 2\sin\theta - 2 = 0$$



$$\Rightarrow 4 \sin^2 \theta + 4 \sin \theta - 2 \sin \theta - 2 = 0$$

$$\Rightarrow 4 \sin \theta (\sin \theta + 1) - 2(\sin \theta + 1) = 0$$

$$\Rightarrow (\sin \theta + 1)(4 \sin \theta - 2) = 0$$

$$\therefore \sin \theta + 1 = 0 \Rightarrow \sin \theta = -1$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \sin \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \theta = \frac{3\pi}{2}$$

$$\text{অথবা, } 4 \sin \theta = 2; \sin \theta = \frac{1}{2}$$

$$\sin \theta = \frac{1}{2} \text{ হলে } 1^{\text{ম}} \text{ চতুর্ভাগে, } \sin \theta = \frac{1}{2} = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\theta = \frac{\pi}{6} \text{ যেখানে, } 0 \leq \theta \leq 2\pi$$

$$2^{\text{য়}} \text{ চতুর্ভাগে } \sin \theta = \sin \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right); \theta = \frac{5\pi}{6}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় মান } \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}. \text{ (Ans.)}$$

16. (a) L.H.S = $\cos \frac{17\pi}{10} + \cos \frac{13\pi}{10} + \cos \frac{9\pi}{10} + \cos \frac{\pi}{10}$

$$= \cos \left(4 \times \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{10} \right) + \cos \left(2 \times \frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{10} \right) + \cos \left(\pi - \frac{\pi}{10} \right) + \cos \frac{\pi}{10}$$

$$= \cos \frac{3\pi}{10} - \cos \frac{3\pi}{10} - \cos \frac{\pi}{10} + \cos \frac{\pi}{10} = 0$$

$$\therefore \cos \frac{17\pi}{10} + \cos \frac{13\pi}{10} + \cos \frac{9\pi}{10} + \cos \frac{\pi}{10} = 0 \text{ [Proved]}$$

(b) দেওয়া আছে, $\theta = 60^\circ$ এবং $r = 50$ কি.মি.

ধরি, চাপ AB = s কি.মি.

আমরা জানি, $s = r\theta = 50 \times 60 \times \frac{\pi}{180}$ কি.মি. = $\frac{50\pi}{3} = \frac{50 \times 3.1416}{3} = 52.36$ কি.মি. (প্রায়)

\therefore A থেকে B তে যেতে সময় লাগবে = $\frac{52.36}{5} = 10.472$ ঘণ্টা।

(c) প্রশ্নমতে, সমীকরণটি হল: $\cot^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta = 3$

যেখানে $0 < \theta < 2\pi \Rightarrow \frac{\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta} + \frac{1}{\sin^2 \theta} = 3$

$$\Rightarrow \frac{\cos^2 \theta + 1}{\sin^2 \theta} = 3$$

$$\Rightarrow 1 - \sin^2 \theta + 1 = 3 \sin^2 \theta \Rightarrow 2 - \sin^2 \theta = 3 \sin^2 \theta$$

$$\Rightarrow 4 \sin^2 \theta = 2 \Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

প্রথম চতুর্ভাগে, $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \sin \theta = \sin \frac{\pi}{4} \therefore \theta = \frac{\pi}{4}$

দ্বিতীয় চতুর্ভাগে, $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin \frac{\pi}{4} = \sin \left(\pi - \frac{\pi}{4} \right) = \sin \frac{3\pi}{4} \therefore \theta = \frac{3\pi}{4}$

তৃতীয় চতুর্ভাগে, $\sin \theta = \frac{-1}{\sqrt{2}} = -\sin \frac{\pi}{4} = \sin \left(\pi + \frac{\pi}{4} \right) = \sin \frac{5\pi}{4} \therefore \theta = \frac{5\pi}{4}$

চতুর্থ চতুর্ভাগে, $\sin \theta = \frac{-1}{2} = -\sin \frac{\pi}{4} = \sin \left(\frac{4\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) = \sin \frac{7\pi}{4} \therefore \theta = \frac{7\pi}{4}$

নির্ণেয় সমাধান $\theta = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$. (Ans.)

17. (a) দেওয়া আছে, $Y = \cot A - \operatorname{cosec} A$

$A = \frac{2\pi}{3}$ হলে,

$$Y = \cot \frac{2\pi}{3} - \operatorname{cosec} \frac{2\pi}{3}$$

$$= \cot \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) - \operatorname{cosec} \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) = -\cot \frac{\pi}{3} - \operatorname{cosec} \frac{\pi}{3}$$

$$= -\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{3}} = -\frac{3}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3} \text{ (Ans)}$$



(b) দেওয়া আছে, $X = \frac{\cot A + \operatorname{cosec} A - 1}{\cot A - \operatorname{cosec} A + 1}$

$Y = \cot A - \operatorname{cosec} A$

L.S = XY = $\frac{\cot A + \operatorname{cosec} A - 1}{\cot A - \operatorname{cosec} A + 1} \times (\cot A - \operatorname{cosec} A)$

= $\frac{\cot A + \operatorname{cosec} A - (\operatorname{cosec}^2 A - \cot^2 A)}{(\cot A - \operatorname{cosec} A + 1)} \times (\cot A - \operatorname{cosec} A)$

= $\frac{(\cot A + \operatorname{cosec} A) - (\operatorname{cosec} A + \cot A)(\operatorname{cosec} A - \cot A)}{(\cot A - \operatorname{cosec} A + 1)} \times (\cot A - \operatorname{cosec} A) = (\cot A + \operatorname{cosec} A)(\cot A - \operatorname{cosec} A)$

= $\cot^2 A - \operatorname{cosec}^2 A = -(\operatorname{cosec}^2 A - \cot^2 A)$

= $-1 = R.S$ (Proved)

(c) দেওয়া আছে, $Y = \cot A - \operatorname{cosec} A, 0 \leq A \leq 2\pi$

$Y = (\sqrt{3})^{-1} \Rightarrow \cot A - \operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sqrt{3}} \dots \dots \dots$ (i)

আমরা জানি, $\operatorname{cosec}^2 A - \cot^2 A = 1$

$\Rightarrow (\operatorname{cosec} A + \cot A)(\operatorname{cosec} A - \cot A) = 1$

$\therefore \operatorname{cosec} A + \cot A = -\sqrt{3} \dots \dots \dots$ (ii)

(i) ও (ii) নং সমীকরণ যোগ করে পাই,

$2 \cot A = \frac{1}{\sqrt{3}} - \sqrt{3} \Rightarrow 2 \cot A = \frac{1-3}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow 2 \cot A = -\frac{2}{\sqrt{3}} \therefore \tan A = -\sqrt{3}$

$\therefore A = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}; A = 2\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{3}$

$A = \frac{2\pi}{3}$ বসিয়ে পাই,

L.S = $\cot A - \operatorname{cosec} A = \cot \frac{2\pi}{3} - \operatorname{cosec} \frac{2\pi}{3}$

= $\cot \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) - \operatorname{cosec} \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) = -\cot \frac{\pi}{3} - \operatorname{cosec} \frac{\pi}{3}$

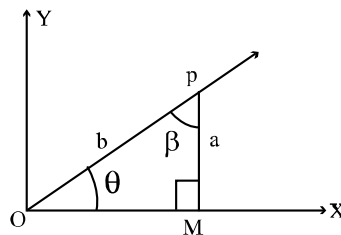
= $-\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{3}} = -\frac{3}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3} \neq R.S$

$\therefore L.S \neq R.S \therefore \frac{2\pi}{3}$ গ্রহণযোগ্য নয়।

$\therefore A = \frac{5\pi}{3}$ (Ans)

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

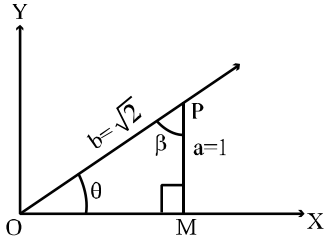
18. (a)



$\sec \theta = \frac{OP}{OM} = \frac{b}{\sqrt{b^2 - a^2}}$ (Ans.)



(b)



$$OP = \sqrt{2} ; PM = 1 ; OM = 1$$

$$\text{এখন, } \sec \theta = \frac{OP}{OM} = \frac{\sqrt{2}}{1} ; \cos \beta = \frac{PM}{OP} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\operatorname{cosec} \theta = \frac{OP}{PM} = \frac{\sqrt{2}}{1} ; \sin \beta = \frac{OM}{OP} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\tan \theta = \frac{PM}{OM} = 1 ; \cot \beta = \frac{PM}{OM} = 1$$

$$\begin{aligned} &\therefore (\sec \theta - \cos \beta)(\operatorname{cosec} \theta - \sin \beta)(\tan \theta + \cot \beta) \\ &= \left(\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \left(\sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) (1 + 1) = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 2 = 1 = \text{R. H. S [Showed]} \end{aligned}$$

(c) $\frac{\sqrt{3}a}{b} + \frac{\sqrt{b^2-a^2}}{b} = 2 \Rightarrow \sqrt{3}\sin\theta + \cos\theta = 2 \left[\because \frac{a}{b} = \sin\theta ; \frac{\sqrt{b^2-a^2}}{b} = \cos\theta \right]$

$$\Rightarrow (\sqrt{3}\sin\theta)^2 = (2 - \cos\theta)^2 \Rightarrow 3\sin^2\theta = 4 - 4\cos\theta + \cos^2\theta$$

$$\Rightarrow 3(1 - \cos^2\theta) = 4 - 4\cos\theta + \cos^2\theta$$

$$\Rightarrow 4\cos^2\theta - 4\cos\theta + 1 = 0 \Rightarrow (2\cos\theta - 1)^2 = 0 \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \cos\frac{\pi}{3} \therefore \theta = \frac{\pi}{3} \text{ (Ans.)}$$

19. (a) $5x + 6x + 7x = 180 \Rightarrow 18x = 180 \Rightarrow x = 10$

$$\therefore \text{ক্ষুদ্রতম কোণ } 5x = 50^\circ = \frac{50\pi}{180} = \frac{5\pi}{18} \text{ রেডিয়ান}$$

(b) $\sin \alpha = \frac{S}{\sqrt{S^2+1}} ; \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{S^2+1}}$

$$\text{L. H. S} = (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \frac{(S+1)^2}{(S^2+1)}$$

$$\text{আবার, R. H. S} = 1 + 2\sin \alpha \cos \alpha = 1 + 2 \cdot \frac{S}{\sqrt{S^2+1}} \cdot \frac{1}{\sqrt{S^2+1}}$$

$$= 1 + \frac{2S}{S^2+1} = \frac{S^2+1+2S}{S^2+1} = \frac{(S+1)^2}{S^2+1} \therefore \text{L. H. S} = \text{R. H. S}$$

(c) $\frac{S}{1} + \frac{\sqrt{S^2+1}}{1} = \sqrt{3}$

$$\Rightarrow \cot \theta + \operatorname{cosec} \theta = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{\cos \theta}{\sin \theta} + \frac{1}{\sin \theta} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 1 + \cos \theta = \sqrt{3} \sin \theta \Rightarrow 1 + 2\cos\theta + \cos^2\theta = 3(1 - \cos^2\theta)$$

$$\Rightarrow 4\cos^2\theta + 2\cos\theta - 2 = 0 \Rightarrow 4\cos^2\theta + 4\cos\theta - 2\cos\theta - 2 = 0$$

$$\Rightarrow 4\cos\theta(\cos\theta + 1) - 2(\cos\theta + 1) = 0$$

হয়, অথবা

$$\Rightarrow \cos \theta = -1 \quad 4\cos\theta - 2 = 0$$

$$\theta = 180^\circ \quad \cos\theta = \frac{1}{2}$$

$$\cos \theta = \cos \frac{\pi}{3} = \cos \left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \cos \frac{5\pi}{3}$$

$$\therefore \theta = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \pi \text{ (Ans.)}$$

