SSC CGL Trigonometry — पूरी Formula, Tricks & Notes

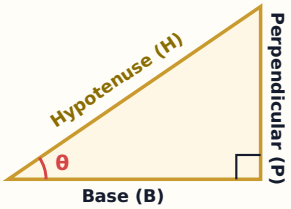
Basics से लेकर advanced formulas, solved examples और diagrams तक — एक ही जगह

1. Trigonometric Ratios

P = लंब, B = आधार, H = कर्ण

sin θ = P / H	cosec θ = H / P
cos θ = B / H	sec θ = H / B
tan θ = P / B	cot θ = B / P

Relations: tanθ = sinθ/cosθ, cotθ = cosθ/sinθ. cosec, sec, cot क्रमशः sin, cos, tan के reciprocal हैं।



2. Standard Angle Value Table

सबसे important table

θ	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	1/2	1/√2	√3/2	1
cos	1	√3/2	1/√2	1/2	0
tan	0	1/√3	1	√3	∞
cosec	∞	2	√2	2/√3	1
sec	1	2/√3	√2	2	∞
cot	∞	√3	1	1/√3	0

Trick: sin row = √0/2, √1/2, √2/2, √3/2, √4/2. cos उसे उल्टा पढ़ें; tan = sin/cos.

3. Extra Standard Values (SSC इन्हें भी पूछता है)

table में नहीं होते, पर आते हैं

θ	15°	75°	18°	36°
sin	(√6-√2)/4	(√6+√2)/4	(√5-1)/4	√(10-2√5)/4
cos	(√6+√2)/4	(√6-√2)/4	√(10+2√5)/4	(√5+1)/4
tan	2-√3	2+√3	—	—

याद रखने लायक: **tan15° = 2-√3**, **tan75° = 2+√3**, **cos36° = sin54° = (√5+1)/4**.

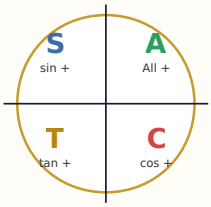
4. Fundamental Identities

simplification की जान

$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ | $1 + \tan^2\theta = \sec^2\theta$ | $1 + \cot^2\theta = \text{cosec}^2\theta$

5. Sign in Each Quadrant (ASTC)

किस quadrant में कौन positive



I → All + | II → sin, cosec + | III → tan, cot + | IV → cos, sec +

Memory: **A**dd **S**ugar **T**o **C**offee. बाकी सब negative।

6. Reciprocal, Quotient & Range हर सवाल में काम आने वाले basics

Reciprocal & Quotient

$\sin\theta \cdot \operatorname{cosec}\theta = 1$

$\cos\theta \cdot \sec\theta = 1$

$\tan\theta \cdot \cot\theta = 1$

$\tan\theta = \sin\theta/\cos\theta,\ \cot\theta = \cos\theta/\sin\theta$

Range (मान की सीमा)

$-1 \le \sin\theta \le 1,\ -1 \le \cos\theta \le 1$

$\sec\theta \ge 1$ या ≤ -1

$\operatorname{cosec}\theta \ge 1$ या ≤ -1

$\tan\theta, \cot\theta$ की कोई सीमा नहीं $(-\infty$ to $+\infty)$

7. Allied / Reduction Angles किसी भी angle को हल करने की master key

Angle	sin	cos	tan
-θ	-sinθ	cosθ	-tanθ
90°-θ	cosθ	sinθ	cotθ
90°+θ	cosθ	-sinθ	-cotθ
180°-θ	sinθ	-cosθ	-tanθ
180°+θ	-sinθ	-cosθ	tanθ
270°-θ	-cosθ	-sinθ	cotθ
270°+θ	-cosθ	sinθ	-cotθ
360°-θ	-sinθ	cosθ	-tanθ

Rule: 90° व 270° पर ratio बदलकर co-ratio (sin↔cos, tan↔cot) बन जाता है; 180° व 360° पर ratio वही रहता है। Sign उस angle के quadrant की ASTC से लगाइए।

8. Sum & Difference Formulas दो angles जुड़ने/घटने पर

$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$

$\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$

$\tan(A \pm B) = (\tan A \pm \tan B) / (1 \mp \tan A \tan B)$

9. Double & Triple Angle SSC का high-value भाग

Double Angle (2θ)

$\sin 2\theta = 2 \sin\theta \cos\theta$

$\cos 2\theta = \cos^2\theta - \sin^2\theta = 2\cos^2\theta - 1 = 1 - 2\sin^2\theta$

$\tan 2\theta = 2\tan\theta / (1 - \tan^2\theta)$

Triple Angle (3θ)

$\sin 3\theta = 3\sin\theta - 4\sin^3\theta$

$\cos 3\theta = 4\cos^3\theta - 3\cos\theta$

$\tan 3\theta = (3\tan\theta - \tan^3\theta)/(1 - 3\tan^2\theta)$

10. Complementary & Max/Min Values अक्सर पूछे जाने वाले

$\sin(90-\theta)=\cos\theta$ **$\tan(90-\theta)=\cot\theta$** **$\sec(90-\theta)=\operatorname{cosec}\theta$**

Max / Min (SSC favourite): $a\cdot\sin\theta \pm b\cdot\cos\theta \rightarrow$ max $= +\sqrt{(a^2+b^2)}$, min $= -\sqrt{(a^2+b^2)}$. $\sin\theta\cdot\cos\theta$ का max $= 1/2$.

11. Conditional Identities जब A + B + C = 180°

$\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \cdot \tan B \cdot \tan C$

$\cos A + \cos B + \cos C = 1 + 4 \sin(A/2) \sin(B/2) \sin(C/2)$

12. Product & Sum Formulas Tier-2 में उपयोगी

$2 \sin A \cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$

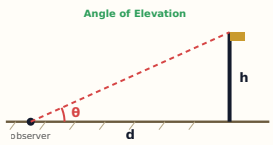
$2 \cos A \sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$

$2 \cos A \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$

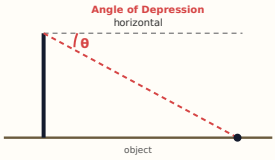
$2 \sin A \sin B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$

12. Height & Distance diagrams के साथ पूरा concept

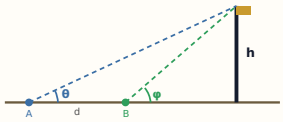
Main formula: tanθ = h / d (ऊँचाई / दूरी)। **Elevation:** नीचे से ऊपर। **Depression:** ऊपर से नीचे।



Angle of Elevation



Angle of Depression



Two-angle case

Two-angle result: यदि दूरी d चलने पर angle θ से φ हो जाए, तो h = d · (tanθ · tanφ) / (tanφ − tanθ)।

13. Solved SSC-type Examples concept कैसे लगता है

Q1. यदि sinθ = 3/5 (θ acute) है, तो secθ + tanθ = ?
हल: cosθ = 4/5, इसलिए secθ = 5/4, tanθ = 3/4 ⇒ 5/4 + 3/4 = **2**.

Q2. (sin30° + cos60°) / tan45° का मान?
हल: (1/2 + 1/2) / 1 = **1**.

Q3. 5 sinθ + 12 cosθ का अधिकतम (maximum) मान?
हल: $\sqrt{(5^2 + 12^2)} = \sqrt{169} = $ **13**.

Q4. $\sec^2\theta - \tan^2\theta + \text{cosec}^2\theta - \cot^2\theta$ = ?
हल: identities से = 1 + 1 = **2**.

Q5. 2 sin15° cos15° का मान? (double angle)
हल: 2 sinθ cosθ = sin2θ = sin30° = **1/2**.

Q6. एक tower का angle of elevation किसी बिंदु A से 30° है; 40 मीटर पास (B तक) जाने पर 60° हो जाता है। Tower की ऊँचाई?
हल: h = d · tanθ tanφ / (tanφ − tanθ) = 40 · (1/√3 · √3) / (√3 − 1/√3) = 40 / (2/√3) = **20√3 मीटर** (≈ 34.6 m).

Q7. $\sin^2 30° + \sin^2 60°$ = ?
हल: 1/4 + 3/4 = **1**.

Q8. यदि secθ + tanθ = 2, तो secθ − tanθ = ?
हल: $(\sec\theta+\tan\theta)(\sec\theta-\tan\theta) = \sec^2\theta-\tan^2\theta = 1$ ⇒ उत्तर = 1/2 = **0.5**.

Q9. cos1° · cos2° · cos3° ... cos90° का मान?
हल: गुणनफल में cos90° = 0 आता है, इसलिए पूरा उत्तर = **0**. (SSC का classic trap)

Common Mistakes — ये गलतियाँ न करें:

- tan 90° = 0 समझना — यह **not defined (∞)** है।
- ASTC में sign भूलना (2nd quadrant में cos negative, sin नहीं)।
- Allied angles में 90°/270° पर ratio न बदलना (co-ratio बनता है)।
- cos(A+B) में बीच का चिह्न − भूल जाना (cosA cosB − sinA sinB)।
- Max/Min में $\sqrt{(a^2+b^2)}$ की जगह (a+b) लिख देना।

Quick Revision — exam से ठीक पहले यही देख लें:

✓ Standard value table (0–90°) ✓ तीन identities ✓ ASTC sign rule ✓ Allied-angle rule (90°/270° पर co-ratio) ✓ Max/Min = $\pm\sqrt{(a^2+b^2)}$
✓ Height & Distance: tanθ = h/d

Free SSC CGL Mock Test (2026 pattern) — superpahal.com/academy
और subject-wise notes व PYQ के लिए Telegram: t.me/SuperPahal • © SuperPahal Academy