Trigonometry

Father of Trigonometry : Hipparchus of Nicaea

Measurement of Angles

Sexagesimal System

1) 1 Right Angle = 90°
2) 1° = 60’
3) 1’ = 60’’

Where, ° --> Degree
‘ --> Minute
’’ --> Second

Centesimal System

4) 1 Right Angle = 100^g
5) 1^g = 100’
6) 1’ = 100’’

^{g} --> grade

Circular Measure System

7) $180^0 = 200^g = \pi^c$ = 2 Right Angle
8) 1 Rotation = $360^0 = 400^g = 2\pi^c$ = 4 Right Angle
9) $1^c = \frac{180^0}{\prod} = \frac{200^g}{\prod}$
10) $1^0 = \frac{10^g}{9} = \frac{\prod^c}{180}$
11) $1^g = \frac{9^0}{10} = \frac{\prod^c}{200}$
12) $\theta = \frac{l^c}{r}$

Where in a Circle, θ --> Central Angle
l --> Length of Arc
r --> Radius

Trigonometric Ratios

13) $P^2 + b^2 = h^2$

14) Sin θ = $\frac{P}{h}$

15) Cos θ = $\frac{b}{h}$

16) Tan θ = $\frac{p}{b}$

17) Cosec θ = $\frac{h}{p}$

18) Sec θ = $\frac{h}{b}$

19) Cot θ = $\frac{b}{p}$

20) Sin θ . cosec θ = 1

21) Sin θ = $\frac{1}{Co\sec\theta}$

22) Cosec θ = $\frac{1}{Sin\theta}$

23) Cos θ. Sec θ = 1

24) Cos θ = $\frac{1}{\sec\theta}$

25) Sec θ = $\frac{1}{\cos\theta}$

26) Tan θ . cot θ = 1

27) Tan θ = $\frac{1}{\cot\theta}$

Where, p --> Perpendicular

b --> Base

h -->Hypotenuse

28) Cot θ = $\frac{1}{\tan\theta}$

29) Tan θ = $\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$

30) Cot θ = $\frac{\cos\theta}{\sin\theta}$

31) $\text{Sin}^2\,\theta = (\text{Sin}\,\theta)^2$

Trigonometric Angles

Ratio/Angle	0^0	30^0	45^0	60^0	90^0
Sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
Cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0
Tan	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞
Cosec	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	1
Sec	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{2}$	2	∞
Cot	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0

Identities of Trigonometric Ratios

32) $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$
33) $\sin^2\theta = 1 - \cos^2\theta$
34) $\sin\theta = \sqrt{1-\cos^2\theta}$
35) $\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta$
36) $\cos\theta = \sqrt{1-\sin^2\theta}$

37) $\sec^2\theta - \tan^2\theta = 1$
38) $\sec^2\theta = 1 + \tan^2\theta$
39) $\sec\theta = \sqrt{1+\tan^2\theta}$
40) $\tan^2\theta = \sec^2\theta - 1$
41) $\tan\theta = \sqrt{\sec^2\theta-1}$

42) $\operatorname{cosec}^2\theta - \cot^2\theta = 1$
43) $\operatorname{cosec}^2\theta = 1 + \cot^2\theta$
44) $\operatorname{cosec}\theta = \sqrt{1+\cot^2\theta}$
45) $\cot^2\theta = \operatorname{cosec}^2\theta - 1$
46) $\cot\theta = \sqrt{\operatorname{cosec}^2\theta-1}$

Trigonometric Ratios of any angle

47) $\sin(-\theta) = -\sin\theta$
48) $\cos(-\theta) = \cos\theta$
49) $\tan(-\theta) = -\tan\theta$
50) $\cot(-\theta) = -\cot\theta$

51) $\sec(-\theta) = \sec\theta$
52) $\operatorname{cosec}(-\theta) = -\operatorname{cosec}\theta$

53) $\sin(90^0-\theta) = \cos\theta$
54) $\cos(90^0-\theta) = \sin\theta$
55) $\tan(90^0-\theta) = \cot\theta$
56) $\cot(90^0-\theta) = \tan\theta$
57) $\sec(90^0-\theta) = \operatorname{cosec}\theta$
58) $\operatorname{cosec}(90^0-\theta) = \sec\theta$

59) $\sin(90^0+\theta) = \cos\theta$
60) $\cos(90^0+\theta) = -\sin\theta$
61) $\tan(90^0+\theta) = -\cot\theta$
62) $\cot(90^0+\theta) = -\tan\theta$
63) $\sec(90^0+\theta) = -\operatorname{cosec}\theta$
64) $\operatorname{cosec}(90^0+\theta) = \sec\theta$

65) $\sin(180^0-\theta) = \sin\theta$
66) $\cos(180^0-\theta) = -\cos\theta$
67) $\tan(180^0-\theta) = -\tan\theta$
68) $\cot(180^0-\theta) = -\cot\theta$
69) $\sec(180^0-\theta) = -\sec\theta$
70) $\operatorname{cosec}(180^0-\theta) = \operatorname{cosec}\theta$

71) $\sin(180^0+\theta) = -\sin\theta$
72) $\cos(180^0+\theta) = -\cos\theta$
73) $\tan(180^0+\theta) = \tan\theta$
74) $\cot(180^0+\theta) = \cot\theta$
75) $\sec(180^0+\theta) = -\sec\theta$

76) $\text{Cosec}\,(180^0+\theta) = -\text{Cosec}\,\theta$

77) $\sin(270^0-\theta) = -\cos\theta$
78) $\cos(270^0-\theta) = -\sin\theta$
79) $\tan(270^0-\theta) = \cot\theta$
80) $\cot(270^0-\theta) = \tan\theta$
81) $\sec(270^0-\theta) = -\text{Cosec}\,\theta$
82) $\text{Cosec}\,(270^0-\theta) = -\sec\theta$

83) $\sin(270^0+\theta) = -\cos\theta$
84) $\cos(270^0+\theta) = \sin\theta$
85) $\tan(270^0+\theta) = -\cot\theta$
86) $\cot(270^0+\theta) = -\tan\theta$
87) $\sec(270^0+\theta) = \text{Cosec}\,\theta$
88) $\text{Cosec}\,(270^0+\theta) = -\sec\theta$

89) $\sin(360^0-\theta) = -\sin\theta$
90) $\cos(360^0-\theta) = \cos\theta$
91) $\tan(360^0-\theta) = -\tan\theta$
92) $\cot(360^0-\theta) = -\cot\theta$
93) $\sec(360^0-\theta) = \sec\theta$
94) $\text{Cosec}\,(360^0-\theta) = -\text{Cosec}\,\theta$

95) $\sin(360^0+\theta) = \sin\theta$
96) $\cos(360^0+\theta) = \cos\theta$
97) $\tan(360^0+\theta) = \tan\theta$
98) $\cot(360^0+\theta) = \cot\theta$
99) $\sec(360^0+\theta) = \sec\theta$
100) $\text{Cosec}\,(360^0+\theta) = \text{Cosec}\,\theta$

Trigonometric Ratios of Compound Angles

101) Sin (A+B) = Sin A.Cos B + Cos A. Sin B

102) Sin (A-B) = Sin A.Cos B - Cos A. Sin B

103) Cos (A+B) = Cos A.Cos B - Sin A.Sin B

104) Cos (A-B) = Cos A.Cos B + Sin A.Sin B

105) Tan (A+B) = $\frac{TanA + TanB}{1 - TanA.TanB}$

106) Tan (A-B) = $\frac{TanA - TanB}{1 + TanA.TanB}$

107) Cot (A+B) = $\frac{CotA.CotB - 1}{CotB + CotA}$

108) Cot (A-B) = $\frac{CotA.CotB + 1}{CotB - CotA}$

Thank You !!!