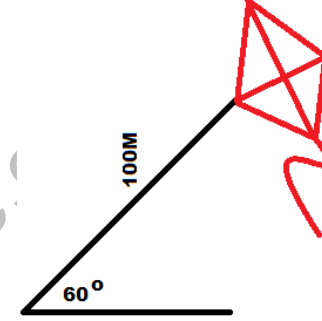


### 8.1 ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಅನುಪಾತಗಳು

ಬಂದು ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು 100m ಉದ್ದದ ದಾರಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದು ನೆಲಕ್ಕೆ  $60^\circ$  ಕೋನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಹಾರುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ?



ಗಣಿತದಲ್ಲಿನ ಈ ಶಾಖೆಯು ಬಹು ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು, ನದಿಯ ಅಗಲವನ್ನು, ಬೆಟ್ಟ-ಪರ್ವತ-ಗೋಪುರಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡದೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪಾಠ 8.3 ನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲಿಕ್ಕಿದ್ದೇವೆ. ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿವಿಧ ಉಪವಿಭಾಗಗಳು ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯಲ್ಲಿನ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತ್ರಿಕೋನದ ಬಾಹು ಮತ್ತು ಕೋನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

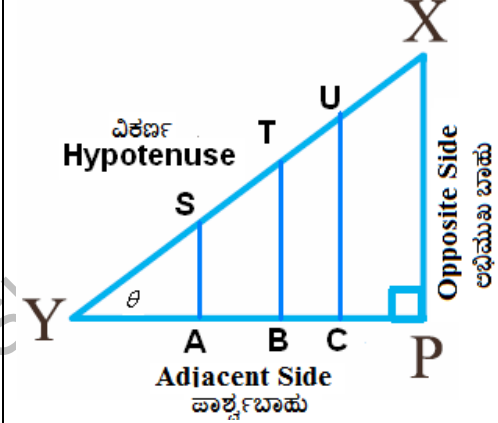
Trigonometry ಎನ್ನುವುದು ಗ್ರೀಕ್ ಪದಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದೆ. ಹೆಸರೇ ಸೂಚುವಂತೆ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯು, ತ್ರಿಕೋನದ ಮೂರು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರ ಕುರಿತಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಸೈನ್ ಎನ್ನುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಗೊತ್ತಿದ್ದು, ಆಧುನಿಕ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯು ಭಾರತದಿಂದ ಅರಬರ ಮೂಲಕ ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶವನ್ನು ತಲುಪಿತು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ, ನಮ್ಮ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಆರ್ಯಭಟ(ಕ್ರಿ.ಶ. 6 ಶತಮಾನ ) ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತ( ಕ್ರಿ.ಶ. 7 ಶತಮಾನ ) ಮತ್ತು ನೀಲಕಂಠ ಸೋಮಯಾಜಿ(ಕ್ರಿ.ಶ. 15 ಶತಮಾನ) ರವರ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರವಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಎರಡು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಕೋನಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯು, ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಕೋನಗಳ ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಕೋನದ ಮೂರು ಬಾಹುಗಳು:

1. ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು(ಕೋನದ ಎದುರಿನ ಬಾಹು):  
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ  $\angle Y$  ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೆ SA, TB, UC ಮತ್ತು XP
2. ಪಾರ್ಶ್ವಬಾಹು (ಕೋನ ನಿಂತಿರುವ ಬಾಹು):  
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ  $\angle Y$  ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೆ YA, YB, YC ಮತ್ತು YP
3. ವಿಕರ್ಣ( ಲಂಬಕೋನದ ಎದುರಿಗಿನ ಬಾಹು):  
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ YS, YT, YU ಮತ್ತು YX



ತ್ರಿಕೋನದ ಮೂರು ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ  $180^\circ$  ಆಗಿದ್ದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಕೋನದ ಒಂದು ಕೋನ  $90^\circ$  ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಳಿದ ಎರಡು ಕೋನಗಳು ಲಘುಕೋನಗಳಾಗಿರಲೇ ( $< 90^\circ$ ) ಬೇಕು. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರಗಳಾದ ಆಲ್ಫಾ ( $\alpha$ ), ಬೀಟಾ ( $\beta$ ), ಗ್ಯಾಮಾ ( $\gamma$ ), ತೀಟಾ ( $\theta$ ), ಫೈ ( $\phi$ ) ಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ XPY ಲಂಬಕೋನತ್ರಿಕೋನವಾಗಿದ್ದು  $\angle XPY = 90^\circ$  ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಾಗೂ  $\triangle SAY \parallel \triangle TBY \parallel \triangle UCY \parallel \triangle XPY$ .

$\triangle SAY$  ಮತ್ತು  $\triangle TBY$  ಸಮರೂಪಿ ತ್ರಿಕೋನಗಳಾಗಿದ್ದು  $\frac{AS}{BT} = \frac{YS}{YT} = \frac{YA}{YB}$  (ಅನುರೂಪ ಬಾಹುಗಳು ಸಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ)

$$\therefore \frac{AS}{YS} = \frac{BT}{YT} = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ವಿಕರ್ಣ} \quad \left( \because \frac{AS}{BT} = \frac{YS}{YT} \right)$$

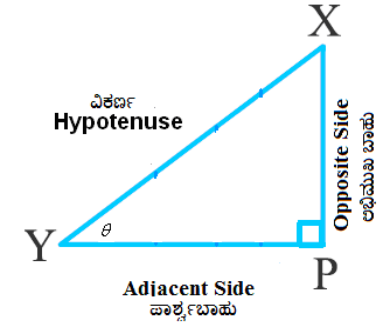
$$\therefore \frac{YA}{YS} = \frac{YB}{YT} = \text{ಪಾರ್ಶ್ವಬಾಹು} \div \text{ವಿಕರ್ಣ} \quad \left( \because \frac{YS}{YT} = \frac{YA}{YB} \right)$$

$$\therefore \frac{AS}{YA} = \frac{BT}{YB} = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ಪಾರ್ಶ್ವಬಾಹು} \quad \left( \because \frac{AS}{BT} = \frac{YA}{YB} \right)$$

ಬಾಹುಗಳು ಯಾವುದೇ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಮೇಲಿನ ಅನುಪಾತಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಅನುಪಾತಗಳಿಗೆ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವೇ ಸೈನ್, ಕಾಸ್, ಟ್ಯಾನ್ ..

ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಕೋನವು 3 ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ 6 ವಿವಿಧ ಅನುಪಾತಗಳು ಮುಂದೆ ನಮೂದಿಸಿದಂತೆ ಸಿಗುತ್ತವೆ:

ಸಂ.	ಹೆಸರು	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ	ಬಾಹುಗಳ ಅನುಪಾತ	ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ	ಗಮನಿಸಿ
1	sine Y	sin Y	ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು ÷ ವಿಕರ್ಣ	$= \frac{PX}{YX}$	(OH; ಅವಿ)
2	cosine Y	cos Y	ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು ÷ ವಿಕರ್ಣ	$= \frac{YP}{YX}$	(AH; ಪಾವಿ)
3	tangent Y	tan Y	ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು ÷ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು	$= \frac{PX}{YP}$	$= \frac{\sin Y}{\cos Y}$ (OA ; ಅಪಾ)
4	cosecant Y	cosec Y	ವಿಕರ್ಣ ÷ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು	$= \frac{YX}{PX}$	$= \frac{1}{\sin Y}$
5	secant Y	sec Y	ವಿಕರ್ಣ ÷ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು	$= \frac{YX}{YP}$	$= \frac{1}{\cos Y}$
6	cotangent Y	cot Y	ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು ÷ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು	$= \frac{YP}{PX}$	$= \frac{1}{\tan Y} = \frac{\cos Y}{\sin Y}$



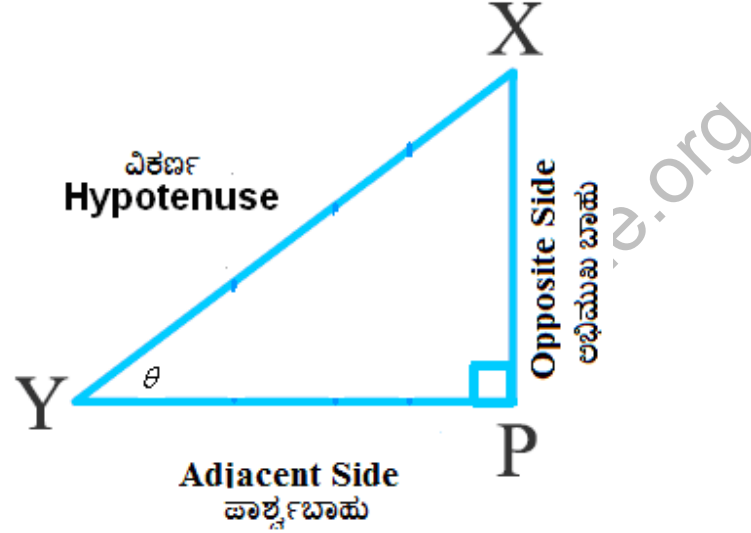
**ಟಿಪ್ಪಣಿ:**

1. ಕೊನೆಯ ಮೂರು ಅನುಪಾತಗಳು (4, 5, 6) ಮೊದಲ ಮೂರು ಅನುಪಾತಗಳ ವಿಲೋಮವಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಕೋನ  $\theta$  ಗೆ

1.  $\sin \theta * \text{Cosec} \theta = 1$

2.  $\cos \theta * \text{Sec} \theta = 1$

3.  $\tan \theta * \text{Cot} \theta = 1$



2. ಯಾವ ಕೋನವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆಯೋ ಅದನ್ನು ಅಧರಿಸಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು ಮತ್ತು ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅದಲು ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

$\angle Y(\theta)$  ಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು YP ಮತ್ತು ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು PX;

$\angle X$  ಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು XP (=PX) ಮತ್ತು ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು PY(=YP).

3. ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಅನುಪಾತಗಳು ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಯಾವುದೇ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಭ್ಯಾಸ:  $\angle X$  ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ 6 ಅನುಪಾತಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

**8.1 ಸಮಸ್ಯೆ 1:** ಪಕ್ಕದ ಚಿತ್ರದಿಂದ  $\sin B$ ,  $\tan C$ ,  $\sec^2 B - \tan^2 B$  ಮತ್ತು  $\sin^2 C + \cos^2 C$  ಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ:

ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ  $BA^2 = BD^2 + AD^2$

$$\therefore AD^2 = BA^2 - BD^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144 = 12^2 \therefore$$

$$\therefore AD = 12$$

ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ

$$AC^2 = AD^2 + DC^2 = 12^2 + 16^2 = 144 + 256 = 400 = 20^2$$

$$\therefore AC = 20.$$

ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯಂತೆ:

$$1. \sin B = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ವಿಕರ್ಣ} = \frac{AD}{AB} = \frac{12}{13}$$

$$2. \tan C = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಬಾಹು}$$

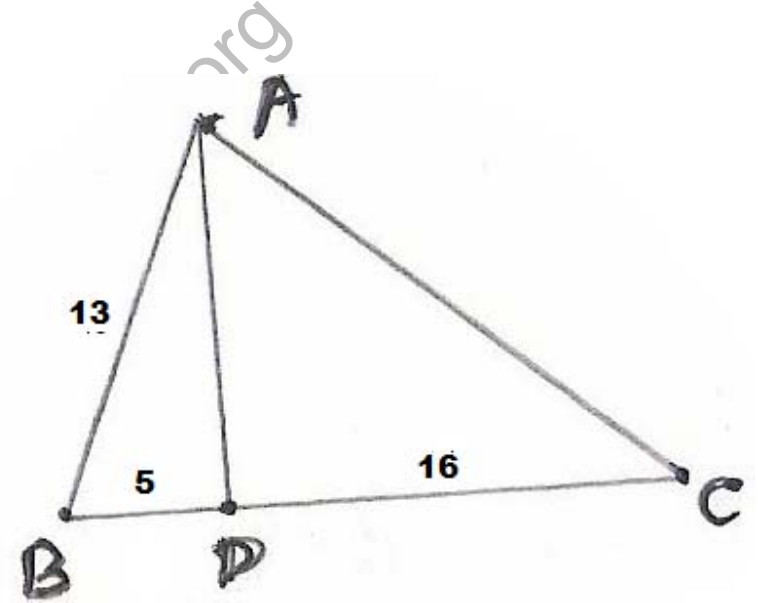
$$= \frac{AD}{DC} = \frac{12}{16} = \frac{AD}{AB} = \frac{3}{4}$$

$$3. \sec^2 B - \tan^2 B$$

$$= \left(\frac{AB}{BD}\right)^2 - \left(\frac{AD}{BD}\right)^2 = \frac{AB^2 - AD^2}{BD^2} = \frac{13^2 - 12^2}{5^2} = \frac{169 - 144}{25} = 1$$

$$4. \sin^2 C + \cos^2 C$$

$$= \left(\frac{AD}{AC}\right)^2 + \left(\frac{DC}{AC}\right)^2 = \frac{AD^2 + DC^2}{AC^2} = \frac{12^2 + 16^2}{20^2} = \frac{144 + 256}{400} = 1$$



**8.1 ಸಮಸ್ಯೆ 2:**  $5\tan\theta = 4$  ಆದರೆ,  $\frac{5\sin\theta - 3\cos\theta}{5\sin\theta + 2\cos\theta}$  ನ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು?

ಪರಿಹಾರ:

$$\tan\theta = \frac{4}{5} (\because 5\tan\theta = 4)$$

$$\text{ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ } \tan\theta = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಬಾಹು} = \frac{BC}{AB} = \frac{4}{5}.$$

ಗಮನಿಸಿ:  $BC = 12(4 \times 3)$  ಸೆ.ಮೀ ಮತ್ತು  $AB = 15(5 \times 3)$  ಸೆ.ಮೀ.

ಆಗಿರಲೂಬಹುದು.

$$\text{ಆಗಲೂ } \frac{BC}{AB} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

ಹಾಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಬಾಹುವೂ  $x$  ನ ಗುಣಕದಲ್ಲಿರಲಿ.

$\therefore BC = 4x$  ಮತ್ತು  $AB = 5x$  ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

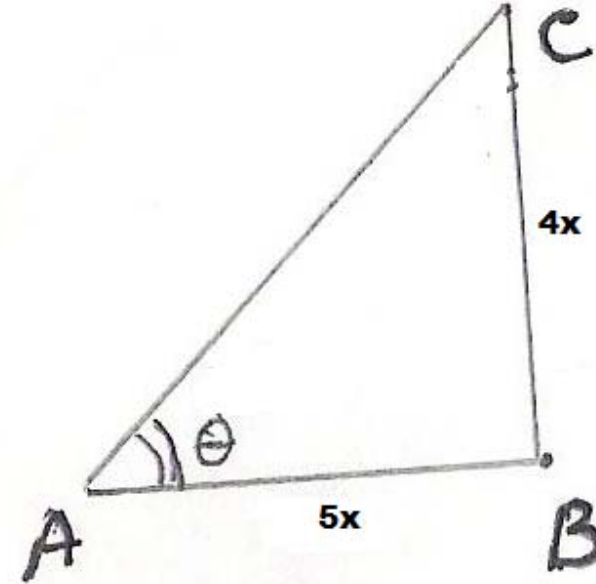
$$5\sin\theta - 3\cos\theta = 5\left(\frac{BC}{AC}\right) - 3\left(\frac{AB}{AC}\right) = \frac{5BC - 3AB}{AC}$$

$$5\sin\theta + 2\cos\theta = 5\left(\frac{BC}{AC}\right) + 2\left(\frac{AB}{AC}\right) = \frac{5BC + 2AB}{AC}$$

$$\therefore \frac{5\sin\theta - 3\cos\theta}{5\sin\theta + 2\cos\theta} = \left\{ \frac{5BC - 3AB}{AC} \right\} \div \left\{ \frac{5BC + 2AB}{AC} \right\} = \frac{5BC - 3AB}{5BC + 2AB}$$

$$= \frac{5 \cdot 4x - 3 \cdot 5x}{5 \cdot 4x + 2 \cdot 5x} \quad (\text{BC ಮತ್ತು AB ಗಳ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ})$$

$$= \frac{20x - 15x}{20x + 10x} = \frac{5x}{30x} = \frac{1}{6}$$



**8.1 ಸಮಸ್ಯೆ 3:**  $\sin \theta = \frac{p}{q}$  ಆದರೆ  $\sin \theta + \cos \theta = ?$

ಪರಿಹಾರ:

$$\sin \theta = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ವಿಕರ್ಣ} = \frac{BC}{AC} = \frac{p}{q}$$

ಹಿಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ,

BC = px ಮತ್ತು AC = qx ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು

ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ  $AC^2 = AB^2 + BC^2$

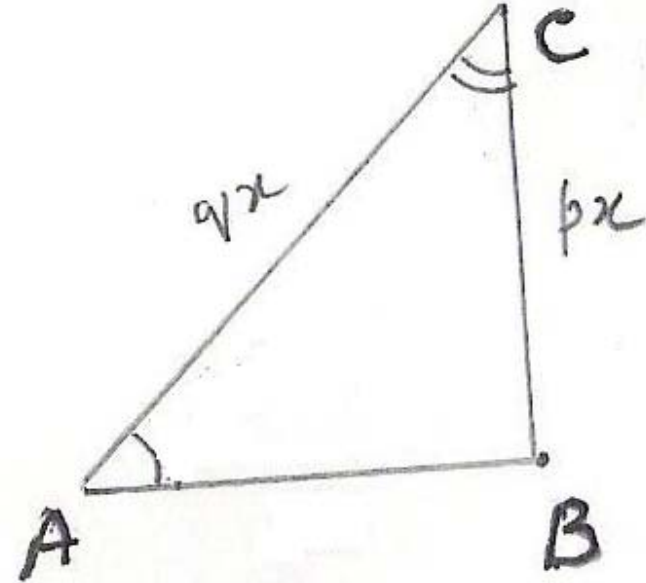
$$\therefore AB^2 = AC^2 - BC^2 = (qx)^2 - (px)^2 = x^2(q^2 - p^2)$$

$$\therefore AB = x \sqrt{q^2 - p^2}$$

ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯಂತೆ:

$$\cos \theta = \frac{AB}{AC} = \frac{x \sqrt{q^2 - p^2}}{qx} = \frac{\sqrt{q^2 - p^2}}{q}$$

$$\begin{aligned} \therefore \sin \theta + \cos \theta &= \frac{p}{q} + \frac{\sqrt{q^2 - p^2}}{q} \\ &= \frac{p + \sqrt{q^2 - p^2}}{q} \end{aligned}$$



### 8.1 ಸಮಸ್ಯೆ 4: ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಅಳತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ

1.  $\sin \phi$  ಮತ್ತು  $\tan \theta$  ಗಳ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು?
2. AD ಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು  $\theta$  ದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ:

ರಚನೆ: BC ಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ D ಯಿಂದ ಎಳೆದ ರೇಖೆಯು BA ಯನ್ನು E ನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಲಿ.

ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ  $BD^2 = BC^2 + CD^2$

$$\therefore CD^2 = BD^2 - BC^2 = 13^2 - 12^2 = 169 - 144 = 25 = 5^2$$

$$\therefore CD = 5$$

BA || CD ಮತ್ತು BC || DE ಆಗಿರುವುದರಿಂದ BE = CD (=5)

$$\therefore EA = BA - BE = 14 - 5 = 9$$

ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ

$$AD^2 = AE^2 + ED^2 = 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225 = 15^2$$

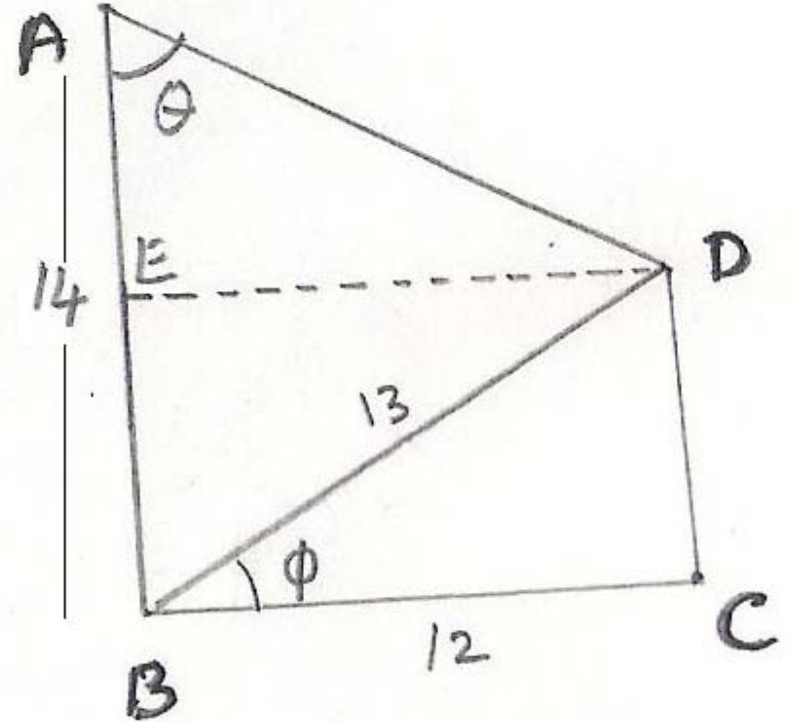
$$\therefore AD = 15$$

ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯಂತೆ:

$$1. \sin \phi = \frac{5}{13}$$

$$2. \tan \theta = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

$$3. \cos \theta = \frac{9}{AD} \therefore AD = \frac{9}{\cos \theta} = 9 \sec \theta$$





**8.1 ಸಮಸ್ಯೆ 5:**  $4 \sin \theta = 3 \cos \theta$  ಆದರೆ,  $\sin \theta$ ,  $\cos \theta$ ,  $\cot^2 \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta = ?$

ಪರಿಹಾರ:

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{3}{4} \quad (\because 4 \sin \theta = 3 \cos \theta)$$

ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯಂತೆ:

$$\tan \theta = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು} = \frac{BC}{AB} = \frac{3}{4} \quad (\because \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{3}{4} \rightarrow \text{ದತ್ತ})$$

ಹಿಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ  $BC = 3x$  ಮತ್ತು  $AB = 4x$  ಎನ್ನಬಹುದು

ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಪ್ರಮೇಯದಂತೆ

$$AC^2 = BC^2 + AB^2 = (3x)^2 + (4x)^2 = 9x^2 + 16x^2 = 25x^2 = (5x)^2$$

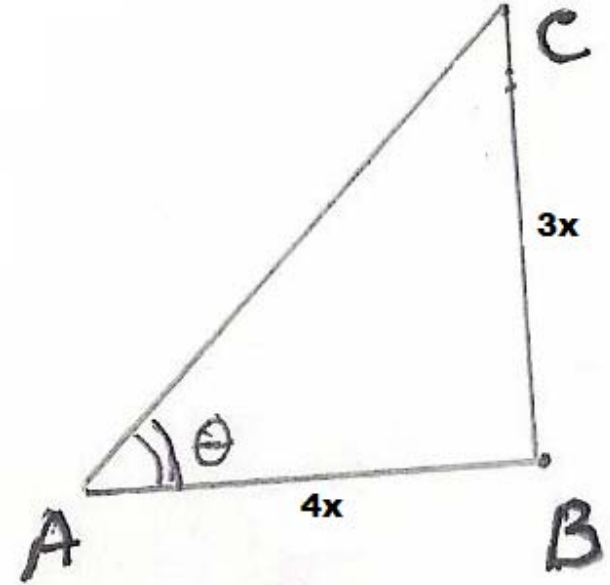
$$\therefore AC = 5x$$

$$\therefore \sin \theta = \frac{BC}{AC} = \frac{3x}{5x} = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \cos \theta = \frac{AB}{AC} = \frac{4x}{5x} = \frac{4}{5}$$

$$\cot^2 \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta = \left(\frac{AB}{BC}\right)^2 - \left(\frac{AC}{BC}\right)^2 = \left(\frac{4x}{3x}\right)^2 - \left(\frac{5x}{3x}\right)^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 - \left(\frac{5}{3}\right)^2$$

$$= \frac{16 - 25}{9} = \frac{-9}{9} = -1$$



**8.1 ಸಮಸ್ಯೆ 6:** ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ BC ಗೆ AD ಯು ಲಂಬವಾಗಿದೆ.  $\tan B = \frac{3}{4}$ ,  $\tan C = \frac{5}{12}$  ಮತ್ತು BC = 56 cm ಆದರೆ, AD = ?

**ಪರಿಹಾರ:**

$\tan B = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು} = \frac{AD}{BD}$  ಮತ್ತು  $\tan B = \frac{3}{4}$  ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

$$\therefore \frac{AD}{BD} = \frac{3}{4} \text{ i.e. } 4AD = 3BD \text{ i.e. } 12AD = 9BD \text{ ----} \rightarrow (1)$$

$\tan C = \text{ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹು} \div \text{ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹು} = \frac{AD}{DC}$  ಮತ್ತು  $\tan C = \frac{5}{12}$  ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

$$\therefore \frac{AD}{DC} = \frac{5}{12} \text{ i.e. } 12AD = 5DC \text{ ----} \rightarrow (2)$$

$$(1) \text{ ಮತ್ತು } (2) \text{ ನ್ನು ಸಮನಾಗಿಸಿದಾಗ } 9BD = 5DC \text{ ----} \rightarrow (3)$$

$$DC = 56 - BD \text{ (}\because BC = BD + DC = 56 \text{ --} \rightarrow \text{ದತ್ತ)}$$

$$9BD = 5(56 - BD) = 280 - 5BD \text{ { ----} (3) \text{ ರಿಂದ} }$$

$$9BD + 5BD = 280 \text{ (ಪಕ್ಷಾಂತರ)}$$

$$\therefore BD = \frac{280}{14} = 20$$

$$\therefore DC = 56 - BD = 56 - 20 = 36$$

$$\therefore AD = \left(\frac{3}{4}\right) * BD \text{ (}\because \frac{AD}{BD} = \tan B = \frac{3}{4} \text{ --} \rightarrow \text{ದತ್ತ)}$$

$$= \left(\frac{3}{4}\right) * 20 = 15 \text{ cm}$$

