18 ත්‍රිකෝණමිතිය

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

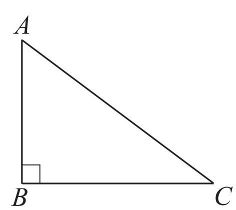
- ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත වන සයිනය, කෝසයිනය හා ටැංජනය හඳුනා ගැනීමට
- සයින්, කෝසයින් හා ටැංජන් වගු භාවිත කර ත්‍රිකෝණ ආශ්‍රිත ගණනය කිරීම් සිදු කිරීමට
- ත්‍රිකෝණමිතික ගැටලුවල විසඳුම් පරීක්ෂා කිරීම සඳහා විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍රය යොදා ගැනීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

18.1 සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණ

සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක පාද දෙකක දිග දුන් විට, ඉතිරි පාදයේ දිග සොයා ගැනීමට පයිතගරස් සම්බන්ධය යොදා ගත හැකි බව අපි දනිමු.

සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක එක් පාදයක දිග හා සෘජුකෝණය හැර වෙනත් කෝණයක විශාලත්වය දී ඇති විට, ත්‍රිකෝණයේ ඉතිරි පාදවල දිග ලබා ගැනීමට පයිතගරස් සම්බන්ධයෙන් නොහැකි ය. ඒ සඳහා ක්‍රමයක් හඳුනා ගැනීම පිණිස, මුලින් ම සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක පාද නම් කරන ආකාරය හඳුනා ගනිමු.



ABC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ $\hat{B}$ සෘජුකෝණයකි. එවිට, $\hat{A}$ හා $\hat{C}$ සුළු කෝණ දෙකක් වේ. සෘජුකෝණය වන $\hat{B}$ට ඉදිරියෙන් ඇති AC පාදය කර්ණය ලෙස හැඳින්වේ. ත්‍රිකෝණයේ අනික් කෝණ දෙකෙන් එකක් වන $\hat{C}$ ගත්විට, ඊට ඉදිරියෙන් පිහිටි AB පාදය, $\hat{C}$ හි සම්මුඛ පාදය ලෙස හැඳින්වේ. තවද $\hat{C}$ හි බාහු දෙකෙන් එකක් වූ ත්‍රිකෝණයේ කර්ණය නොවන පාදය වන BC පාදය, $\hat{C}$ හි බද්ධ පාදය ලෙස හැඳින්වේ.

ඒ අනුව, $\hat{A}$ සැලකූ විට පෙර පරිදි ම, ඊට ඉදිරියෙන් පිහිටි BC පාදය $\hat{A}$ හි සම්මුඛ පාදයත්, ත්‍රිකෝණයේ කර්ණය නොවන, $\hat{A}$ හි බාහුවක් වන AB පාදය $\hat{A}$ හි බද්ධ පාදයත් වේ.

මේ අනුව රූපයේ දැක්වෙන PQR සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ,

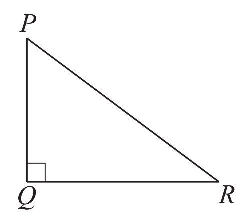
කර්ණය $= PR$

$Q\hat{R}P$ සැලකූ විට, සම්මුඛ පාදය $= PQ$

බද්ධ පාදය $= QR$

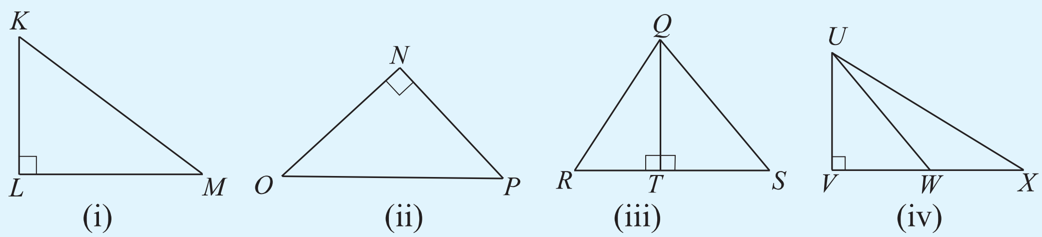
$Q\hat{P}R$ සැලකූ විට සම්මුඛ පාදය $= QR$

බද්ධ පාදය $= PQ$.



18.1 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන රූප ඇසුරෙන් දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.



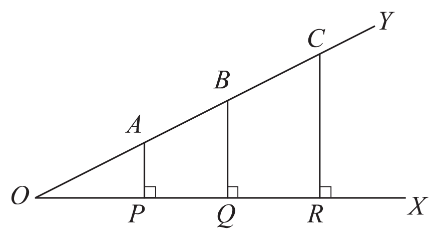
	සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය	කර්ණය	සළකා බලන කෝණය	සම්මුඛ පාදය	බද්ධ පාදය
(i)	KLM	KM	$L\hat{K}M$ $L\hat{M}K$		
(ii)	PNO		$N\hat{O}P$ $O\hat{P}N$		
(iii)	QRT QTS		$R\hat{Q}T$ $T\hat{Q}S$		
(iv)	UVX UVW		$V\hat{U}X$ $U\hat{W}V$		

18.2 ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත

සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක කෝණයක් ඇසුරෙන් පාද දෙකක් අතර සම්බන්ධතා පිළිබඳ ව විමසා බැලීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරතවන්න.

ක්‍රියාකාරකම

- XO හා OY බාහු 11 cm පමණ වන සේ 30° ක් වූ $X\hat{O}Y$ අඳින්න.
- OY පාදය ඔස්සේ O සිට 2 cm, 4 cm, 7 cm දුරින් පිළිවෙළින් A, B හා C ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන්න.
- විහිත චතුරස්‍රය භාවිතයෙන් හෝ අන් ක්‍රමයකින් A, B හා C ලක්ෂ්‍යවල සිට, OX රේඛාවට ලම්බ රේඛා ඇඳ ඒවා OX රේඛාව හමුවන ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙළින් P, Q හා R ලෙස නම් කරන්න.
- එවිට, පහත ආකාරයේ රූපයක් ඔබට ලැබෙනු ඇත.



- එක් එක් සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ පාද මැන පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න. (සියලු මිනුම් හා ගණනය කිරීම් පළමු දශම ස්ථානයට ගන්න)

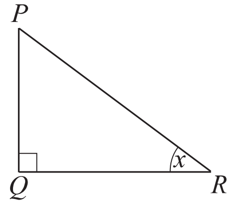
සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය	කර්ණය (cm)	30° කෝණය අනුව සම්මුඛ පාදය (cm)	30° කෝණයට අනුව බද්ධ පාදය (cm)	$\frac{\text{සම්මුඛ පාදය}}{\text{කර්ණය}}$	$\frac{\text{බද්ධ පාදය}}{\text{කර්ණය}}$	$\frac{\text{සම්මුඛ පාදය}}{\text{බද්ධ පාදය}}$
AOP	2	1	1.7	$\frac{1}{2} = 0.5$	$\frac{1.7}{2} = 0.9$	$\frac{1}{1.7} = 0.6$
BOQ						
COR						

ක්‍රියාකාරකමෙන් ලබාගත් මිනුම් මත සකස් කළ වගුව අනුව, 30° කෝණය සඳහා සෑම ත්‍රිකෝණයකින්ම $\frac{\text{සම්මුඛ පාදය}}{\text{කර්ණය}}$ සඳහා 0.5 ක් ද

$\frac{\text{සම්මුඛ පාදය}}{\text{බද්ධ පාදය}}$ සඳහා 0.6 ක් ද

$\frac{\text{බද්ධ පාදය}}{\text{කර්ණය}}$ සඳහා 0.9 ක් ද ලෙස ලැබී ඇත.

මෙසේ සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණවල එක් එක් පාද අතර අනුපාතවල නියත අගයක් ලැබීමට හේතුව ඒවා සමකෝණික වීම බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මෙම අනුපාත සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත, ඊට සම්බන්ධ වන පාද අනුව, 30° කෝණය සඳහා සයිනය, 30° කෝණය සඳහා ටැංජනය හා 30° කෝණය සඳහා කෝසයිනය ලෙස නම් කරනු ලැබේ. සයිනය දැක්වීම සඳහා "sin" ද, ටැංජනය දැක්වීම සඳහා "tan" ද, කෝසයිනය දැක්වීම සඳහා "cos" ද යොදනු ලැබේ. ඒ අනුව 30° කෝණයේ සයිනය, "$\sin 30^\circ$" ද, 30°කෝණයේ කෝසයිනය "$\cos 30^\circ$" ද 30° කෝණයේ ටැංජනය "$\tan 30^\circ$" ද වේ.



දැන් රූපයේ දැක්වෙන PQR සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඉහත දැක්වූ සංකේත ඇසුරෙන් ලියා දක්වමු.

x ඇසුරෙන්;

$$\sin x = \frac{x \text{ හි සම්මුඛ පාදය}}{\text{කර්ණය}} = \frac{PQ}{PR}$$

$$\cos x = \frac{x \text{ හි බද්ධ පාදය}}{\text{කර්ණය}} = \frac{QR}{PR}$$

$$\tan x = \frac{x \text{ හි සම්මුඛ පාදය}}{x \text{ හි බද්ධ පාදය}} = \frac{PQ}{QR}$$

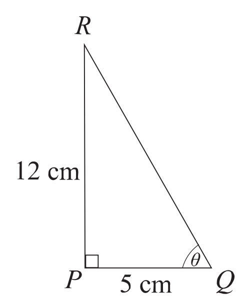
මෙම ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත තුන යොදා ගනිමින් ගණනය කිරීම් සිදු කරන ආකාරය පහත නිදසුන් ඇසුරෙන් විමසා බලමු.

නිදසුන 1

රූපයේ දැක්වෙන PQR ත්‍රිකෝණයේ $\hat{P}$ සෘජුකෝණයකි. $PQ = 5$ cm ද, $PR = 12$ cm ද වේ. $P\hat{Q}R = \theta$ ලෙස දැක්වේ.

(i) QR පාදයේ දිග සොයන්න.
(ii) පහත දැක්වෙන අගයන් සොයන්න.

(a) $\sin\theta$ **(b)** $\cos\theta$ **(c)** $\tan\theta$



(i) පයිතගරස් සම්බන්ධය අනුව:

$$QR^2 = PQ^2 + PR^2$$
$$= 5^2 + 12^2$$
$$= 25 + 144$$
$$\therefore \quad QR = \sqrt{169}$$
$$= 13$$

$\therefore$ QR පාදයේ දිග 13 cm වේ.

(ii) **(a)** $\sin\theta = \dfrac{PR}{QR}$ $= \dfrac{12}{13}$ $= \underline{\underline{0.9230}}$

(b) $\cos\theta = \dfrac{PQ}{QR}$ $= \dfrac{5}{13}$ $= \underline{\underline{0.3846}}$

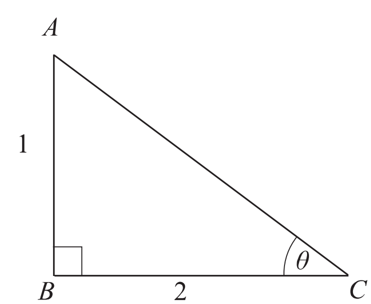
(c) $\tan\theta = \dfrac{PR}{PQ}$ $= \dfrac{12}{5}$ $= \underline{\underline{2.4}}$

නිදසුන 2

$\tan\theta = \dfrac{1}{2}$ නම්, $\sin\theta$ හා $\cos\theta$ හි අගය සොයන්න.

$\tan\theta = \dfrac{1}{2}$ නම් θ හි සම්මුඛ පාදය ඒකක 1ක් ද, θ හි බද්ධ පාදය ඒකක 2ක් ද වේ.

මෙම තොරතුරු රූපයකින් දක්වමු.



එවිට පයිතගරස් සම්බන්ධය අනුව ABC ත්‍රිකෝණයේ

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$
$$= 1^2 + 2^2$$
$$= 5$$
$$\therefore \quad AC = \sqrt{5}$$

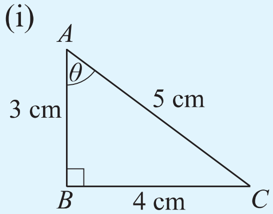
එවිට, $\sin\theta = \dfrac{\text{සම්මුඛ පාදය}}{\text{කර්ණය}}$ $\qquad$ $\text{Cos}\,\theta = \dfrac{\text{බද්ධ පාදය}}{\text{කර්ණය}}$

$= \dfrac{1}{\sqrt{5}}$ $\qquad$ $= \dfrac{2}{\sqrt{5}}$

18.2 අභ්‍යාසය

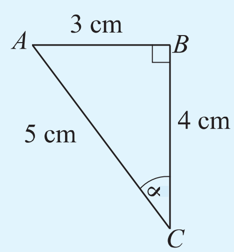
1. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූප සටහනේ දැක්වෙන තොරතුරු ඇසුරෙන්, එම රූපය යටින් දී ඇති හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i)



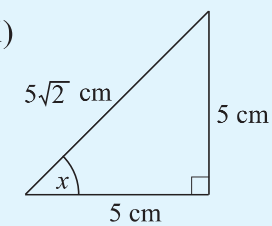
$\sin\theta = \dots\dots\dots$
$\cos\theta = \dots\dots\dots$
$\tan\theta = \dots\dots\dots$

(ii)



$\sin\alpha = \dots\dots\dots$
$\cos\alpha = \dots\dots\dots$
$\tan\alpha = \dots\dots\dots$

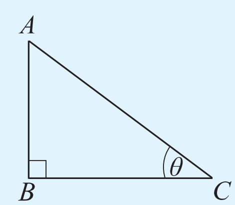
(iii)



$\sin x = \dots\dots\dots$
$\cos x = \dots\dots\dots$
$\tan x = \dots\dots\dots$

2. $\sin\theta = \dfrac{5}{13}$ නම් $\quad$ (i) $\tan\theta$ $\quad$ (ii) $\cos\theta$ සොයන්න.

3. රූපයේ දැක්වෙන ABC ත්‍රිකෝණයේ $\hat{B}$ සෘජුකෝණයකි. $\hat{C} = \theta$ ලෙස දැක්වූ විට,



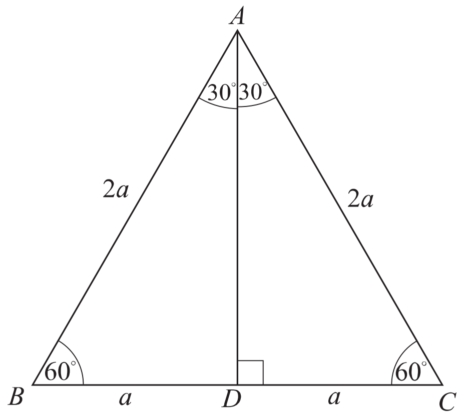
(i) $B\hat{A}C$, θ ඇසුරෙන් දක්වන්න.

(ii) $\sin\theta = \cos(90^\circ - \theta)$ බව පෙන්වන්න.

(iii) $\dfrac{\sin\theta}{\cos\theta} = \tan\theta$ බව පෙන්වන්න.

18.3 විශාලත්ව 30°, 45° හා 60° වන කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත

පාදවල දිග $2a$ බැගින් වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයක් සැලකීමෙන් 60° හා 30° කෝණ සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලබා ගත හැකි ය.



රූපයේ දැක්වෙන්නේ ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. එහි, ශීර්ෂ කෝණ 60° බැගින් වේ. A ශීර්ෂයේ සිට BC පාදයට AD ලම්බකය ඇඳි විට BC හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය D වන බව ද $B\hat{A}C$ කෝණය සමච්ඡේද වන බව ද අපි දනිමු. එවිට $B\hat{A}D = 30^\circ$ ක් වේ.

ABD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ AD පාදයේ දිග a ඇසුරෙන් සොයමු. පයිතගරස් ප්‍රමේයය අනුව,

$$\begin{aligned}
BD^2 + AD^2 &= AB^2 \\
a^2 + AD^2 &= (2a)^2 \\
AD^2 &= 4a^2 - a^2 \\
&= 3a^2 \\
AD &= \sqrt{3}a
\end{aligned}$$

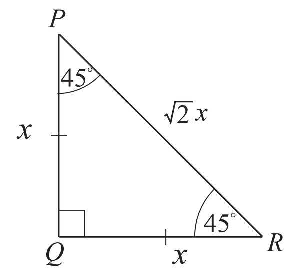
දැන් ABD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකූ විට,

$$\sin 60^\circ = \frac{AD}{AB} = \frac{\sqrt{3}a}{2a} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \cos 60^\circ = \frac{BD}{AB} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \qquad \tan 60^\circ = \frac{AD}{BD} = \frac{\sqrt{3}a}{a} = \sqrt{3}$$

ABD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකූ විට,

$$\sin 30^\circ = \frac{BD}{AB} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \qquad \cos 30^\circ = \frac{AD}{AB} = \frac{\sqrt{3}a}{2a} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \tan 30^\circ = \frac{BD}{AD} = \frac{a}{\sqrt{3}a} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

මෙවැනිම ආකාරයකින් 45° කෝණය සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ලබා ගැනීමට, PQR සෘජුකෝණික සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය යොදා ගනිමු. එහි සෘජුකෝණය අඩංගු පාදවල දිග x ලෙස ගත් විට,



පයිතගරස් සම්බන්ධය අනුව,

$$PR^2 = x^2 + x^2$$
$$= 2x^2$$
$$\therefore \quad PR = \sqrt{2}x$$

ඒ අනුව

$$\sin 45^\circ = \frac{PQ}{PR} = \frac{x}{\sqrt{2}x} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{QR}{PR} = \frac{x}{\sqrt{2}x} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

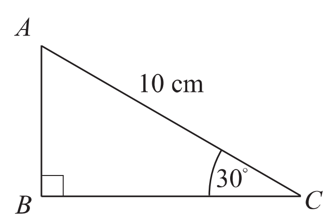
$$\tan 45^\circ = \frac{PQ}{QR} = \frac{x}{x} = 1$$

30° , 45° , 60° කෝණ සඳහා ලබා ගත් අනුපාත, පහත වගුවේ දැක්වේ.

	30°	45°	60°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$
tan	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$

නිදසුන 1

ABC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ, $\hat{B}$ සෘජුකෝණයක් ද, $A\hat{C}B = 30^\circ$ ක් ද, AC පාදය 10 cm ද වේ. AB හා BC පාදවල දිග සොයන්න.



රූපය අනුව,

$$\sin 30^\circ = \frac{AB}{AC}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{AB}{10}$$

$$AB = 5$$

$\therefore$ AB පාදයේ දිග 5 cm වේ.

$$\cos 30^\circ = \frac{BC}{AC}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BC}{10}$$

$$\therefore \quad BC = 5\sqrt{3}$$

$\therefore$ BC පාදයේ දිග $5\sqrt{3}$ cm වේ.

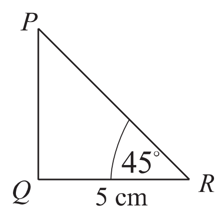
නිදසුන 2

PQR සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ කර්ණයේ දිග සොයන්න.

$$\cos 45^\circ = \frac{QR}{PR}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{5}{PR}$$

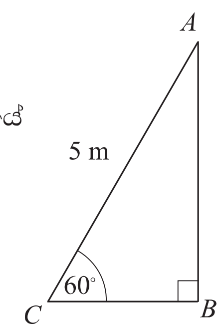
$$\therefore \quad PR = 5\sqrt{2}$$



$\therefore$ කර්ණයේ දිග $5\sqrt{2}$ cm වේ.

නිදසුන 3

දිග 5 m වන ඉණිමඟක් සිරස් බිත්තියකට හේත්තු කර ඇත්තේ, තිරස හා ඉණිමඟ අතර කෝණය 60° ක් වන සේය. ඉණිමගේ ඉහළ කෙළෙවර බිත්තිය ස්පර්ශ කරන්නේ තිරස් බිමේ සිට කොපමණ උසකින් ද?



සිරස් බිත්තිය හා තිරස් පොළොව අතර කෝණය 90° ක් නිසා රූපයේ $A\hat{B}C = 90^\circ$ක් වේ.

ABC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ,

$$\sin 60^\circ = \frac{AB}{AC}$$

$$\therefore \quad \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AB}{5}$$

$$\therefore AB = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

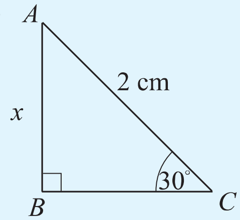
$$= 4.325 \ (\sqrt{3} = 1.73 \text{ ලෙස ගැනීමෙන්})$$

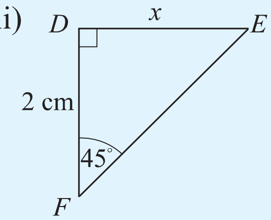
$\therefore$ ඉණිමගේ ඉහළ කෙළවර බිත්තිය ස්පර්ශ කරන්නේ තිරස් බිමේ සිට 4.33 m උසිනි.

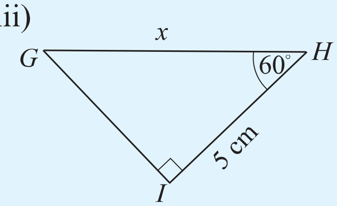
දැන් ඉහත වගුවේ අගය යොදා ගනිමින් පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

18.3 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන ත්‍රිකෝණවල දී ඇති දත්ත අනුව, x මගින් දැක්වෙන පාදවල දිග සොයන්න.

(i)


(ii)


(iii)


2. පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනයේ අගය, ඉහත වගුවේ සඳහන් අනුපාත යොදා ගනිමින් සොයන්න.

a. $\sin 30^\circ + \cos 60^\circ$

b. $\sin 45^\circ + \cos 45^\circ + \tan 60^\circ$

c. $\sin 60^\circ + \cos 30^\circ + \tan 60^\circ$

d. $\cos 60^\circ + \sin 30^\circ + \tan 60^\circ$

3. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන සත්‍යාපනය කරන්න.

(i) $\sin 30^\circ \; \cos 60^\circ + \cos 30^\circ \sin 60^\circ = 1$

(ii) $\cos 30^\circ \; \cos 60^\circ - \sin 60^\circ \; \sin 30^\circ = 0$

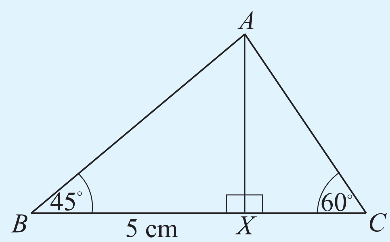
(iii) $\tan 30^\circ = \dfrac{\tan 60^\circ - \tan 30^\circ}{1 + \tan 60^\circ \tan 30^\circ}$

4. දී ඇති රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු අනුව,

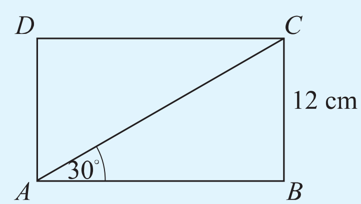
(i) AX දිග

(ii) AC පාදයේ දිග

සොයන්න. ($\sqrt{3} = 1.7$ ලෙස ගන්න)



5. $ABCD$ සෘජුකෝණාස්‍රයේ BC පාදය 12 cm වේ නම් විකර්ණයේ දිග සොයන්න.



6. ඇන්ටෙනා කණුවක් සිරස් ව තබා ගැනීම සඳහා එහි මුදුනේ සිට 50 cm ක් පහළින් ගැට ගසන ලද කම්බියක අනික් කෙළවර කණුව පාමුල සිට 5 m ඈතින් තිරස් පොළොවේ පිහිටි කුඤ්ඤයකට තදින් ඇදෙන සේ ගැට ගසා ඇත. කම්බිය හා තිරස් පොළොව අතර කෝණය 30° වේ.

(i) මෙම තොරතුරු දළ රූපයකින් දක්වන්න.

(ii) $\sqrt{3} = 1.7$ ලෙස ගෙන කණුවේ උස සොයන්න.

18.4 ත්‍රිකෝණමිතික වගුව

මෙතෙක් සලකා බලන ලද්දේ 30°, 45° හා 60° කෝණ සඳහා ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත පමණි. එහෙත් $0^\circ - 90^\circ$ තෙක් කෝණ සඳහා ද මෙවැනි අනුපාත තිබේ. එම කෝණවල ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත වගු ගත කර ඇත. සයින, කෝසයින හා ටැංජන සඳහා වගු තුනක් වෙන වෙන ම සකසා ඇත. වගුවට ඇතුළත් කරන්නේ කෝණ නිසා කෝණයක මිනුම වන අංශකය "කලා" නැමැති තවත් කුඩා කොටස්වලට බෙදා තිබේ. එක් අංශකයක් කලා 60කට සමාන වේ. එනම් $1^\circ = 60'$.

සයින, කෝසයින හා ටැංජන යන ඕනෑම වගුවක පළමුවන තීරුවේ 0° සිට 90° තෙක් වූ කෝණ අගය දැක්වේ. පහත දැක්වෙන්නේ ටැංජන වගුවක කොටසකි.

ප්‍රකෘති ටැංජන
இயற்கைத் தான்சன்கள்
NATURAL TANGENTS

									මධ්‍යනය අන්තරය இடை வித்தியாசங்கள் Mean Differences								
	0′	10′	20′	30′	40′	50′	60′		1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′
0°	0·0000	0·0029	0·0058	0·0087	0·0116	0·0145	0·0175	89°	3	6	9	12	15	17	20	23	26
1	·0175	·0204	·0233	·0262	·0291	·0320	·0349	88	3	6	9	12	15	17	20	23	26
2	·0349	·0378	·0407	·0437	·0466	·0495	·0524	87	3	6	9	12	15	18	20	23	26
3	·0524	·0553	·0582	·0612	·0641	·0670	·0699	86	3	6	9	12	15	18	20	23	26
4	·0699	·0729	·0758	·0787	·0816	·0846	·0875	85	3	6	9	12	15	18	21	23	26

ඉහළ මුල් තීරයේ අංශක ගණන 0° සිට 90° දක්වා දැක්වෙන අතර (මෙහි දැක්වෙන්නේ වගුවේ කොටසක් නිසා අංශක 0° සිට 4° දක්වා පමණක් දැක්වේ) පළමු පේළියේ, $0'$, $10'$, $20'$ ආදි ලෙසත්, මධ්‍යනය අන්තර $1'$, $2'$, ...$9'$ ආදි ලෙසත් වශයෙන් එක් අංශයක කොටස් වූ කලා අගයන් දක්වා ඇත. කිසියම් කෝණයක් සඳහා අනුපාතය ලබා ගැනීම සඳහා ලඝුගණක වගුවේ ආකාරයටම පේළි අංකය හා තීර අංකය ඔස්සේ වූ අගය හා මධ්‍යනය අන්තර තීරුවේ අගය සම්බන්ධ කර ගනු ලැබේ.

දැන්, ඉහත සඳහන් කළ ත්‍රිකෝණමිතික වගු වෙන වෙන ම සලකා බලමු.

ටැංජන වගුව

මෙම වගුවේ අනුපාත 0.0000න් ආරම්භ වී ක්‍රමයෙන් වැඩිවෙමින් 1.0000ත් ඉක්මවා යමින් අංශක 90° තෙක් පැමිණීමේ දී ඉතා විශාල අගයන් ගනියි. පහත දැක්වෙන ටැංජන වගුවෙන් ලබාගත් තවත් කොටසකි.

මුලින් ම tan 43° හි අගය සොයමු. tan 43° ට අදාල අගය ලබා ගැනීමට 43° අඩංගු පේළිය ඔස්සේ 0′ තීරයේ ඇති අගය ගන්න. එය 0.9325 වේ.
∴ tan 43° = 0.9325 වේ.

දැන් වගුව භාවිතයෙන් tan 48° 20′ හි අගය සොයමු.

ප්‍රකෘති ටැංජන
இயற்கைத் தான்சன்கள்
NATURAL TANGENTS

	0′	10′	20′	30′	40′	50′	60′		1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′
									මධ්‍යක අන්තරය இடை வித்தியாசங்கள் Mean Differences								
42	.9004	.9057	.9110	.9163	.9217	.9271	.9325	47	5	11	16	21	27	32	37	43	48
43	.9325	.9380	.9435	.9490	.9545	.9601	.9657	46	6	11	17	22	28	33	39	44	50
44	.9657	.9731	.9770	.9827	.9884	.9942	1.0000	45	6	11	17	23	29	34	40	46	51
45°	1.0000	1.0058	1.0117	1.0176	1.0235	1.0295	1.0355	44°	6	12	18	24	30	36	41	47	53
46	.0355	.0416	.0477	.0538	.0599	.0661	.0724	43	6	12	18	25	31	37	43	49	55
47	.0724	.0786	.0850	.0913	.0977	.1041	.1106	42	6	13	19	26	32	38	45	51	57
48	.1106	.1171	.1237	.1303	.1369	.1436	.1504	41	7	13	20	27	33	40	46	53	60
49	.1504	.1571	.1640	.1708	.1778	.1847	.1918	40°	7	14	21	28	34	41	48	55	62

වගුව භාවිතයෙන් ඒ සඳහා 48° අඩංගු පේළිය ඔස්සේ 20′ ඇති තීරය දක්වා යා යුතු ය. එහි ඇති .1237 ගන්න. තව ද එම 20′ අඩංගු තීරයේ ඉහළින් ඇති සංඛ්‍යාව වන 1.0117 හි පූර්ණ කොටස ලෙස 1 ඇති නිසා එම තීරයේ සියලු සංඛ්‍යා සඳහා එම පූර්ණ කොටස ගත යුතු ය. (එසේ මුල් පේළියේ පමණක් පූර්ණ කොටස යොදන්නේ වගුවේ පැහැදිලි බව සඳහා ය.) ඒ අනුව tan 48° 20′ හි අගය 1. 1237 වේ.

ඒ ආකාරයටම tan 49° 57′ හි අගය සොයමු. මුලින් ම 49° 50′ හි ටැංජන අගය සෙවිය යුතු ය.
එය,

tan 49° 50′ = 1.1847 ලෙස ලැබේ.

57′ වීමට මධ්‍ය අන්තර කොටසින් 7′ ද ගත යුතු ය. ඒ අනුව 7′ ට අදාළ මධ්‍යන්‍ය අන්තරය වන 0.0048 (සම්මතයක් ලෙස මෙහි දී මධ්‍යන්‍ය අන්තරය දශමස්ථාන 4ක අගයක් ලෙස සලකා එහි නිඃශුන්‍ය කොටස පමණක් දක්වනු ලැබේ) යන අගය 1.1847 ට එකතු කළ යුතු ය. එවිට,

tan 49° 57′ = 1.1847 + 0.0048
= 1.1895 ලෙස ලැබේ.

නිදසුන 1

(i) tan 34° 30′ = 0.6873

(ii) tan 44° 42′ = 0.9884 + 0.0011
= 0.9895

(iii) tan 79° 25′ = 5.309 + 0.044
= 5.353

ලඝුගණක වගුවේ ප්‍රතිලඝුගණකය ලබා ගන්නා ආකාරයටම කිසියම් කෝණයක් සඳහා වූ අනුපාතයකින් අනුරූප කෝණය ලබා ගැනීම ද සිදු කෙරේ.

$\tan\theta = 1.1054$ පරිදි වන θ කෝණය ලබා ගනිමු.

ප්‍රකෘති ටැංජන
இயற்கைத் தான்சன்கள்
NATURAL TANGENTS

									මධ්‍යන්‍ය අන්තරය இடை வித்தியாசங்கள் Mean Differences								
	0′	10′	20′	30′	40′	50′	60′		1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′
45°	1·0000	1·0058	1·0117	1·0176	1·0235	1·0295	1·0355	44	6	12	18	24	30	36	41	47	53
46	·0355	·0416	·0477	·0538	·0599	·0661	·0724	43	6	12	18	25	31	37	43	49	55
47	·0724	·0786	·0850	·0913	·0977	·1041	·1106	42	6	13	19	26	32	38	45	51	57
48	·1106	·1171	·1237	·1303	·1369	·1436	·1504	41	7	13	20	27	33	40	46	53	60
49	·1504	·1571	·1640	·1708	·1778	·1847	·1918	40°	7	14	21	28	34	41	48	55	62

1.1054ට ආසන්න ම ඊට අඩු අගය වන 1.1041 වගුවෙන් ලබා ගන්න. ඊට අනුරූප කෝණය $47^\circ\ 50'$ බව පෙනේ. 1.1054 ලැබීමට 1.1041ට තවත් 0.0013ක් එකතු විය යුතු ය. එමනිසා 0.0013 (එනම්, මධ්‍යන්‍ය අන්තර කොටසේ 13 ලෙස ඇති අගයට) අනුරූප කලා ගණන මෙම අංශක ගණනට එකතු කළ යුතු ය. එම අගය කලා 2කි. එමනිසා, ටැංජනය 1.1054 වන කෝණය වන්නේ $47^\circ\ 50' + 2' = 47^\circ\ 52'$ එමනිසා, $\theta = 47^\circ\ 52'$.

නිදසුන 2

(i) $\tan\theta = 0.3706$ නම්

$\theta = 20^\circ\ 20'$

(ii) $\tan\theta = 0.4774$ නම්

$\theta = 25^\circ\ 30' + 1'$

$= 25^\circ\ 31'$

(iii) $\tan\theta = 0.8446$ නම්

$\theta = 40^\circ\ 11'$

සයින වගුව

මෙම වගුවෙහි 0.0000 සිට 1.0000 තෙක් අගයන් පවතී. ටැංජන් වගුවේ මෙන්ම, මෙහි දී ද පළමුවන තීරයෙහි කෝණයේ අගය 0° සිට 90°තෙක් ලබා දේ. ඉහළින් පවතින මුල් පේළියෙහි $0'$, $10'$, $20'$ ආදි ලෙසත්, මධ්‍යන්‍ය අන්තර කොටසේ, නැවත $1'$, $2'$, $3'$ ආදි ලෙසත් කෝණයේ කලා අගයන් දැක්වේ. ටැංජන් වගුව භාවිත කළ ආකාරයට ම මෙම වගුව ද භාවිත කරනු ලැබේ.

සටහන: ටැංජන වගුවේ අගයන් 0 සිට ඉතා විශාල අගයන් දක්වා විහිදුන ද සයින වගුවේ ඇත්තේ 0 සිට 1 දක්වා අගයන් පමණි. එයට හේතුව ත්‍රිකෝණයක කෝණයක සයින අගය සැමවිටම 0 ත් 1ත් අතර පිහිටන නිසා ය.

sin $33^{\circ}\ 27'$ හි අගය වගුවෙන් ලබා ගනිමු.

ප්‍රකෘති සයින
இயற்கைச் சைன்கள்
NATURAL SINES

	0′	10′	20′	30′	40′	50′	60′		මධ්‍යන්‍ය අන්තරය இடை வித்தியாசங்கள் Mean Differences 1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′
30°	0·5000	0·5025	0·5050	0·5075	0·5100	0·5125	0·5150	59	2	5	8	10	13	15	18	20	23
31	·5150	·5175	·5200	·5225	·5250	·5275	·5299	58	2	5	7	10	12	15	17	20	22
32	·5299	·5324	·5348	·5373	·5398	·5422	·5446	57	2	5	7	10	12	15	17	20	22
33	·5446	·5471	$\boxed{·5495}$	·5519	·5544	·5568	·5592	56	2	5	7	10	12	15	$\boxed{17}$	19	22
34	·5592	·5616	·5640	·5664	·5688	·5712	·5736	55	2	5	7	10	12	14	17	19	22

මුලින් ම, sin $33^{\circ}\ 20' = 0.5495$ ලෙස සටහන් කරගෙන, ඉතිරි $7'$ ලබා ගැනීම සඳහා 33°පේළියේම මධ්‍යන්‍ය අන්තරවල $7'$ට අනුරූප අගය වන 0.0017 එයට එකතු කරන්න. එවිට, sin $33^{\circ}27' = 0.5495 + 0.0017 = 0.5512$ වේ.

නිදසුන 3

(i) $\sin 75^{\circ}\ 44' = 0.9689 + 0.0003$
$= 0.9692$

(ii) $\sin 45^{\circ}\ 34' = 0.7133 + 0.0008$
$= 0.7141$

(iii) $\sin 39^{\circ}\ 50' = 0.6406$

දැන්, යම් සයින අගයක් සඳහා ගැලපෙන කෝණය ලබා ගැනීමට වගුව යොදා ගනිමු. එය ද ටැංජන වගුව යොදා ගත් ආකාරයට ම වේ.

$\sin \theta = 0.5075$ වන θ කෝණය මුලින් ම සොයමු. මෙම අගය වගුවේ 30° පේළියේ $30'$ තීරුවේ ඇත.
ඒ අනුව $\sin \theta = 30^{\circ}\ 30'$ වේ.

දැන් තවත් කෝණයක අගය වගුව ඇසුරෙන් සොයමු.

$\sin \theta = 0.5277$ වන θ කෝණය සෙවීමට, 0.5277 නොමැති බැවින් ඊට ආසන්නම කුඩා අගය ලෙස වගුවේ ඇති 0.5275 සලකන්න. එයට අනුරූප කෝණය වන්නේ $31^{\circ}\ 50'$ ය. ඉතිරි 0.0002ට අනුරූප වන කලා අගය සෙවීමට එම පේළියේ ම ඇති මධ්‍යන්‍ය අන්තර කොටස දෙස බලන්න. එහි 2 යන අගයට අනුරූප වන්නේ කලා 1 කි. එමනිසා, සයින අගය 0.5277 නම් වන කෝණය වන්නේ $31^{\circ}\ 51'$ ය.
එනම් $\sin \theta = 0.5277$ නම් $\theta = 31^{\circ}\ 51'$ වේ.

නිදසුන 4

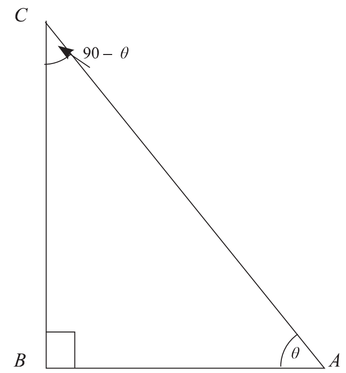
(i) $\sin \theta = 0.5831$ නම්
$\theta = 35^{\circ}\ 40'$

(ii) $\sin \theta = 0.7036$ නම්
$\theta = 44^{\circ}\ 43'$

(iii) $\sin \theta = 0.9691$ නම්
$\theta = 75^{\circ}\ 43'$

කෝසයින

පහත දැක්වෙන ත්‍රිකෝණය සලකන්න.



එය, $A\hat{B}C = 90^\circ$ වන සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයකි. මෙම ත්‍රිකෝණයේ $B\hat{A}C = \theta$ ලෙස ගනිමු. එවිට, ත්‍රිකෝණයේ කෝණවල එකතුව 180° නිසා $A\hat{C}B = 90^\circ - \theta$ වේ.

$A\hat{C}B$ හා $B\hat{A}C$ කෝණවල එකතුව අංශක 90° කි. එවැනි කෝණ යුගලක් අනුපූරක කෝණ යුගලක් ලෙස හැඳින්වූ බව ඔබ මීට ඉහත ශ්‍රේණිවල දී උගෙන ඇත.

මෙම ABC ත්‍රිකෝණය සැලකූ විට,

$$\cos\theta = \frac{\hat{A} \text{ හි බද්ධ පාදය}}{\text{කර්ණය}} = \frac{AB}{AC} \text{ වේ.}$$

එසේ ම,

$$\sin(90^\circ - \theta) = \frac{\hat{C} \text{ හි සම්මුඛ පාදය}}{\text{කර්ණය}} = \frac{AB}{AC} \text{ වේ.}$$

මේ අනුව, $\cos\theta = \sin(90 - \theta)$ ලෙස අපට ලැබේ.

මෙම සම්බන්ධය භාවිතයෙන්, ත්‍රිකෝණයක කෝණයක කෝසයිනය, සයින ඇසුරෙන් ගණනය කළ හැකි ය.

නිදසුන 1

$\cos 58^\circ$ හි අගය සොයන්න.

$\cos 58^\circ = \sin(90^\circ - 58^\circ)$ (ඉහත ලබාගත් සම්බන්ධය අනුව)
$= \sin 32^\circ$
$= \underline{\underline{0.5299}}$ (ඉහත කොටසේ දී ඇති වගුව අනුව)

නිදසුන 2

cos $56^{\circ}\ 18'$ හි අගය සොයන්න.

මුලින් ම $90 - 56^{\circ}\ 18'$ හි අගය සොයමු. එය $33^{\circ}\ 42'$ කි. එමනිසා,

$$\begin{aligned}\cos 56^{\circ}\ 18' &= \sin (90^{\circ} - 56^{\circ}\ 18')\\ &= \sin 33^{\circ}\ 42'\\ &= \underline{\underline{0.5549}}\end{aligned}$$

මේ අයුරින් ම, කෝසයිනය දී ඇති විට අදාළ කෝණය ද සෙවිය හැකි ය. ඒ සඳහා නිදසුනක් සලකා බලමු.

නිදසුන 3

$\cos \theta = 0.5175$ නම් θ හි අගය සොයන්න.

මෙය, $\sin (90 - \theta) = 0.5175$ ලෙස ලියමු. ඉන්පසු, සයින අගය 0.5175 වන කෝණය සොයමු. වගුව අනුව එය $31^{\circ}\ 10'$ වේ. එමනිසා,

$90 - \theta = 31^{\circ}\ 10'$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

මෙම සමීකරණය θ සඳහා විසඳීමෙන් θ හි අගය සෙවිය හැකි ය. එවිට,

$$\theta = 90 - 31^{\circ}\ 10' = 58^{\circ}\ 50'$$ ලෙස θ හි අගය ලැබේ.

සටහන: ත්‍රිකෝණයක කෝණයක කෝසයිනය ද සැමවිටම, සයිනය මෙන්, 0ත් 1ත් අතර අගයක් වේ. ඉහත නිදසුන්වල දැක්වූ ආකාරයට (සයින ඇසුරෙන් කෝසයින ලබා ගැනීමට) අමතර ව, සයින වගුව ඇසුරෙන් ද කෝණයක කෝසයිනය සෙවිය හැකි ය. සයින වගුවේ, මධ්‍යන්‍ය අන්තරවලට කලින් තීරයේ දැක්වෙන්නේ වගුවේ මුල් ම තීරයේ ඇති කෝණ අංශක 90න් අඩුකර ලැබෙන කෝණ බව නිරීක්ෂණය කරන්න. එම අගයන් භාවිතයෙන් ද වගුව ඇසුරෙන් කෝසයින සෙවිය හැකි ය. නමුත්, මධ්‍යන්‍ය අන්තර ගණනය කිරීමේ දී අදාළ අගයන් අඩු කළ යුතු ය.

කෝසයින වගුව භාවිතයෙන් කෝණ සොයා ගන්නා අයුරු දැන් විමසා බලමු.

වගුව ඇසුරෙන් cos $4^{\circ}\ 20'$ හි අගය සොයමු.

80°	0.9848	0.9853	0.9858	0.9863	0.9868	0.9872	0.9877	9	0	1	1	2	2	3	3	4	4
81	.9877	.9881	.9886	.9890	.9894	.9899	.9903	8	0	1	1	2	2	3	3	3	4
82	.9903	.9907	.9911	.9914	.9918	.9922	.9925	7	0	1	1	2	2	2	3	3	3
83	.9925	.9929	.9932	.9936	.9939	.9942	.9945	6	0	1	1	1	2	2	2	3	3
84	.9945	.9948	.9951	.9954	.9957	.9959	.9962	5	0	1	1	1	1	2	2	2	3
85	0.9962	0.9964	0.9967	0.9969	0.9971	0.9974	0.9976	4									
86	.9976	.9978	.9980	.9981	.9983	.9985	.9986	3									
87	.9986	.9988	.9989	.9990	.9992	.9993	.9994	2									
88	.9994	.9995	.9996	.9997	.9997	.9998	.9998	1									
89	0.9998	0.9999	0.9999	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0°									
	60′	50′	40′	30′	20′	10′	0′		1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′

(අන්තරය ඉතා කුඩා බැවින් වගු ගත කිරීම අනවශ්‍යය.)

ප්‍රකෘති කෝසයින
இயற்கைக் கோசைன்கள்
NATURAL COSINES

නිදසුන 4

දකුණු පස "අංශක" තීරුවෙන් 4° හා පහළ කලා තීරුවෙන් $20'$ ගත යුතු ය. 4° කෝණයට අදාළ පේළියේ ඊට වම් පසින් වූ $20'$ ගත්විට $\cos 4^{\circ}\ 20' = 0.9971$ වේ.

නිදසුන 5

දැන් $\cos 9^{\circ}\ 26'$ හි අගය සොයමු.

එවිට $\cos 9^{\circ}\ 20' = 0.9868$ එම පේළියේ ම මධ්‍යන්‍ය අන්තර තීරුවල $6'$ ට අනුරූප අගය 0.0003 වේ.

දැන් කෝසයින් අගය ලබා ගැනීමේ දී මධ්‍ය අන්තර තීරුවල අගය අඩු කළ යුතු ය.

ඒ අනුව

$$\begin{aligned}\cos 9^{\circ}\ 26' &= 0.9868 - 0.0003\\ &= \underline{\underline{0.9865}}\end{aligned}$$

නිදසුන 6

$\cos\theta = 0.4374$ වූ කෝණය සොයමු.

	60′	50′	40′	30′	20′	10′	0′		1′	2′	3′	4′	5′	6′	7′	8′	9′
25	0.4226	0.4253	0.4279	0.4305	0.4331	0.4358	0.4384	64	3	5	8	10	13	16	18	21	24
26	.4348	.4410	.4436	.4462	.4488	.4514	.4540	63	3	5	8	10	13	16	18	21	23
27	.4540	.4566	.4592	.4617	.4643	.4669	.4695	62	3	5	8	10	13	15	18	21	23
28	.4695	.4720	.4746	.4772	.4797	.4823	.4848	61	3	5	8	10	13	15	18	20	23
29	.4848	.4874	.4899	.4924	.4950	.4975	.5000	60°	3	5	8	10	13	15	18	20	23

ප්‍රකෘති කෝසයින

இயற்கைக் கோசைன்கள்

NATURAL COSINES

වගුවේ 0.4374 ට අඩු ආසන්න අගය 0.4358 වේ. එය $64^{\circ}\ 10'$ වේ.

0.4374 වීමට අඩු 0.0016 පිහිටන්නේ මධ්‍යයන්‍ය අන්තර $6'$ හි ය. එම කලා ගණන අඩු කළ විට,

$$64^{\circ}\ 10' - 6' = 64^{\circ}\ 4'$$

$$\therefore\ \cos\theta = 0.4374 \text{ වන } \theta \text{ කෝණය } = \underline{\underline{64^{\circ}\ 4'}}$$

18.4 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් අගය ටැංජන වගුව භාවිතයෙන් සොයන්න.

a. $\tan 25^{\circ}$ **b.** $\tan 37^{\circ}$ **c.** $\tan 40^{\circ}\ 54'$

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් ටැංජන අගයට අදාළ θ කෝණය සොයන්න.

a. $\tan\theta = 0.3214$ **b.** $\tan\theta = 0.7513$ **c.** $\tan\theta = 0.9432$

3. පහත දැක්වෙන එක් එක් අගය සයින් වගුව භාවිතයෙන් සොයන්න.

a. $\sin 10^{\circ}\ 30'$ **b.** $\sin 21^{\circ}\ 32'$ **c.** $\sin 25^{\circ}\ 57'$

4. පහත දැක්වෙන එක් එක් සයින අගයට අදාළ θ කෝණය සොයන්න.

a. $\sin\theta = 0.5000$ **b.** $\sin\theta = 0.4348$ **c.** $\sin\theta = 0.6437$

5. පහත දැක්වෙන එක් එක් අගය කෝසයින වගුව භාවිතයෙන් සොයන්න.
පිළිතුරුවල නිවැරදිතාව සයින් වගුව භාවිතයෙන් පරීක්ෂා කරන්න.

a. $\cos 5^{\circ}\ 40'$ **b.** $\cos 29^{\circ}\ 30'$ **c.** $\cos 44^{\circ}\ 10'$

6. පහත දැක්වෙන එක් එක් කෝසයින අගයට ගැලපෙන θ කෝණය සොයන්න.

a. $\cos\theta = 0.4358$ **b.** $\cos\theta = 0.6450$ **c.** $\cos\theta = 0.9974$

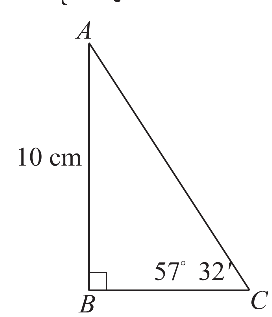
18.5 ත්‍රිකෝණමිතික වගු භාවිතයෙන් ගැටලු විසඳීම

මීට පෙර 30°, 45° හා 60° කෝණ සඳහා පමණක් විසඳූ ගැටලු, දැන් ඕනෑම කෝණයක් ඇතුළත් වුවද විසඳිය හැකි ය. ත්‍රිකෝණමිතිය ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමේ දී පහත දැක්වෙන කරුණු සැලකිල්ලට ගැනීම වැදගත් ය.

1. සුදුසු සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් සැලකීම
2. එම ත්‍රිකෝණයෙහි සුදුසු කෝණයක් තෝරා ගැනීම
3. එම කෝණය සඳහා සුදුසු ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාතයක් යොදා ගැනීම

මේ සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් විමසා බලමු.

නිදසුන 1



රූපයේ දැක්වෙන ABC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ දී ඇති මිනුම් අනුව, AC පාදයේ දිග සොයන්න.

ත්‍රිකෝණයේ දී ඇති කෝණය C ය. ඊට සම්මුඛ පාදයේ දිග දී ඇති අතර කර්ණයේ දිග සෙවිය යුතු ය. එමනිසා, සම්මුඛ පාදය හා කර්ණය සම්බන්ධ කෙරෙන සයින අනුපාතය යොදා ගත යුතු ය.

$$\sin 57^\circ\ 32' = \frac{AB}{AC}$$

$$0.8437 = \frac{10}{AC}$$

$$\therefore \quad AC = \frac{10}{0.8437}$$

ලඝුගණක ඇසුරෙන් මෙම බෙදීම කරමු.

$$AC = \frac{10}{0.8437}$$ ලෙස ගනිමු.

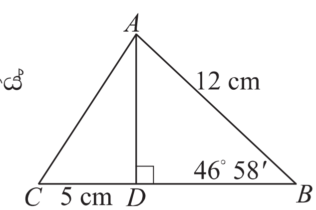
එවිට, $$\lg AC = \lg \frac{10}{0.8437}$$

$$= \lg 10 - \lg 0.8437$$
$$= 1 - \bar{1}.9262$$
$$= 1.0738$$
$$\therefore AC = \text{antilog } 1.0738$$
$$\therefore AC = 11.85$$

එමනිසා, AC දිග (දශමස්ථාන දෙකකට නිවැරදි ව) 11.85 cm වේ.

නිදසුන 2

ABC ත්‍රිකෝණයේ, BC පාදයට ලම්බව AD ඇඳ ඇත. රූපයේ දී ඇති තොරතුරු අනුව, $A\hat{C}B$ හි අගය සොයන්න.



මෙහි, ACB කෝණය සෙවීම සඳහා සැලකිය යුතු සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය වන්නේ ADC ය. එම ත්‍රිකෝණයේ පාද දෙකක දිග දන්නේ නම් $A\hat{C}B$ කෝණය සෙවිය හැකි ය. එහි එක් පාදයක දිග වන CD, 5 cm ලෙස දී ඇත. තවත් පාදයක දිග සොයා ගත යුතු ය. ඒ සඳහා ADB ත්‍රිකෝණය සලකා AD සෙවිය හැකි ය. එමනිසා, ADB ත්‍රිකෝණය සලකා, සයින, අනුපාතය යොදා AD දිග මුලින් ම සොයමු.

$$\sin\ 46^\circ\ 58' = \frac{AD}{AB}$$

$$0.7310 = \frac{AD}{12}$$

$$12 \times 0.7310 = AD$$

$$\therefore \quad AD = 8.7720 \text{ cm}$$

දැන්, ACD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ, $\tan A\hat{C}D = \dfrac{AD}{CD}$

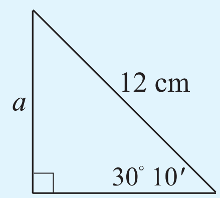
$$= \frac{8.7720}{5}$$

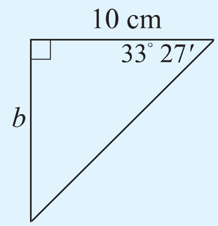
$$\therefore \quad \tan A\hat{C}D = 1.7544$$

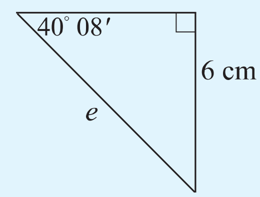
$$\therefore \quad \underline{\underline{A\hat{C}D = 60^\circ\ 18'}}$$

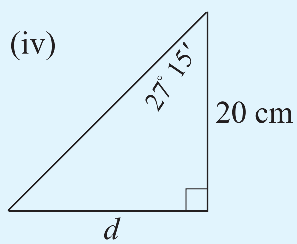
18.5 අභ්‍යාසය

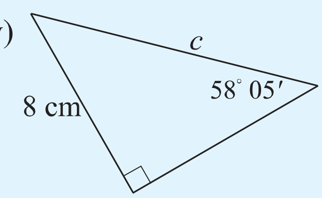
1. පහත දැක්වෙන එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ, වීජීය සංකේතයෙන් දක්වා ඇති පාදවල දිග සොයන්න.

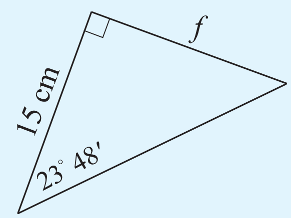
(i)


(ii)


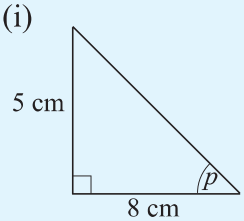
(iii)


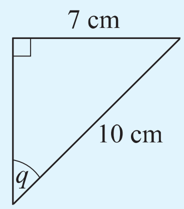
(iv)


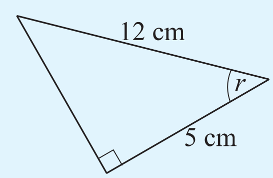
(v)


(vi)


2. පහත දැක්වෙන එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ, වීජීය සංකේතයෙන් දක්වා ඇති කෝණයේ අගය සොයන්න.

(i)


(ii)


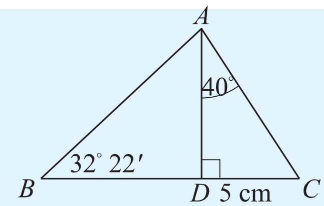
(iii)


3. රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු මත ABC ත්‍රිකෝණයේ

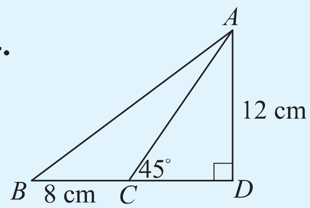
(i) පරිමිතිය

(ii) වර්ගඵලය

සොයන්න.

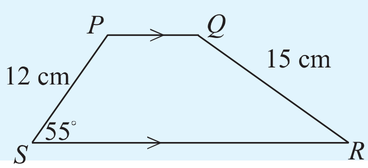


4.



රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු මත ABC ත්‍රිකෝණයේ $A\hat{B}C$ හි අගය $30^\circ\ 58'$ක් බව පෙන්වන්න.

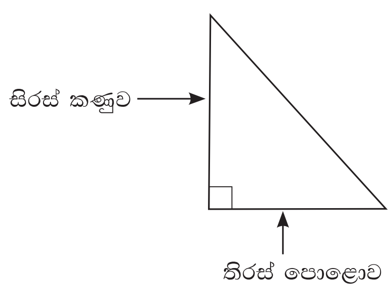
5.



$PQRS$ ත්‍රපීසියමේ $SR > PQ$ වේ. $PS = 12$ cm හා $QR = 15$ cm නම් $Q\hat{R}S$ හි අගය සොයන්න.

18.6 සිරස් තලයේ කෝණ

පොළොවට සමාන්තර වූ තලය තිරස් තලයකි. තිරසට ලම්බ වූ තලය සිරස් තලයකි. පොළොවට ලම්බව සිටුවා ඇති කණුවක් සිරස් කණුවකි. එවැනි පිහිටීමක් රූපයේ දැක්වේ.



ආරෝහණ හා අවරෝහණ කෝණ ඇතුළත් පරිමාණ රූප ඇසුරෙන් වස්තුවක පිහිටීම සෙවීමට ඔබ 10 ශ්‍රේණියේ දී උගෙන ඇත. දැන් ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත ඇසුරෙන් වස්තුවල පිහිටීම සෙවීම පිළිබඳ ව ඉගෙන ගනිමු.

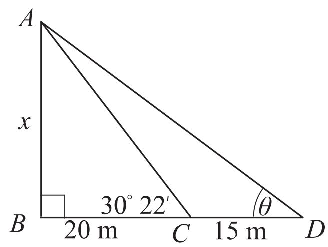
ඒ සඳහා පහත නිදසුන් විමසා බලමු.

නිදසුන 1

AB සිරස් කුළුනක පාමුල සිට සම බිමේ මීටර 20ක් දුරින් වූ *C* ලක්ෂ්‍යයේ සිටින්නෙක්ට, කුළුන මුදුන පෙනෙන ආරෝහණ කෝණය $30^\circ\ 22'$කි. ඔහු කණුවෙන් විරුද්ධ දිශාවට සරල රේඛීය මාර්ගයක් ඔස්සේ, මීටර 15ක් ගොස් නැවත කුළුන මුදුන නිරීක්ෂණය කරයි.

(i) මෙම තොරතුරු දළ සටහනක දක්වන්න.
(ii) කුළුනේ උස ආසන්න මීටරයට සොයන්න.
(iii) දෙවන නිරීක්ෂණ අවස්ථාවේ කුළුන මුදුනේ ආරෝහණ කෝණය සොයන්න.

(i)



(ii) කුළුනේ උස මීටර x යයි ගනිමු.

එවිට, *ABC* සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකූ විට,

$$\tan 30^\circ\ 22' = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan 30^\circ\ 22' = \frac{x}{20}$$

$$\begin{aligned} x &= 20 \tan 30^\circ\ 22' \\ &= 20 \times 0.5859 \\ &= 11.718 \end{aligned}$$

$\therefore$ කුළුනේ උස 12 m පමණ වේ.

(iii) *D* හි දී, කුළුන මුදුන පෙනෙන ආරෝහණ කෝණ θ ලෙස ගනිමු.
එවිට; *ABD* සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකීමෙන්,

$$\tan\theta = \frac{AB}{BD}$$

$$\tan\theta = \frac{12}{35}$$

$$\tan\theta = 0.3428$$

$$\therefore\quad \theta = 18^\circ\ 55'$$

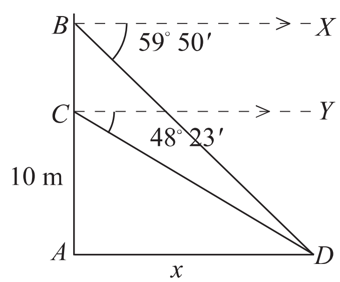
$\therefore$ දෙවන නිරීක්ෂණයේ දී කුළුන මුදුන පෙනෙන ආරෝහණ කෝණය $18^\circ\ 55'$ වේ.

නිදසුන 2

මහල් කිහිපයකින් යුතු සිරස් ගොඩනැගිල්ලක පොළොව මට්ටමේ සිට මීටර 10ක් වූ උසකින් පිහිටි කුඩා කවුළුවකින් පිටත බලන්නෙකුට, ගොඩනැගිල්ල පිහිටි බිමේ, ඈත නවතා තිබෙන යතුරු පැදියක් පෙනෙන අවරෝහණ කෝණය $48^\circ\ 23'$කි. ඒ මොහොතේම ගොඩනැගිල්ලේ ඉහළම මාලයට ගොස් එහි පිහිටි තවත් කුඩා කවුළුවකින් නැවත වරක් පෙර දී නිරීක්ෂණය කළ යතුරු පැදිය නිරීක්ෂණය කළ විට අවරෝහණ කෝණය $59^\circ\ 50'$ක් විය.

(i) මෙම තොරතුරු දළ සටහනක දක්වන්න.
(ii) ගොඩනැගිල්ලේ සිට කොපමණ දුරකින් යතුරුපැදිය නතර කර තිබේ ද?
(iii) ගොඩනැගිල්ලේ ඉහළම මාලයේ කවුළුව තෙක් උස මීටරවලින් දශමස්ථාන දෙකකට ආසන්නව ගණනය කරන්න.

(i)



(ii) රූපයේ ACD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් වේ. ගොඩනැගිල්ලේ සිට යතුරුපැදිය තෙක් ඇති දුර මීටර x යැයි ගනිමු.

$Y\hat{C}D = 48^\circ\ 23'$ නිසා $A\hat{D}C = 48^\circ\ 23'$ (ඒකාන්තර කෝණ)

එවිට, ADC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකීමෙන්,

$$\tan 48^\circ\ 23' = \frac{AC}{AD}$$

$$\tan 48^\circ\ 23' = \frac{10}{x}$$

$$\therefore \quad \frac{10}{\tan 48^\circ\ 23'} = x$$

එනම්, $x = \dfrac{10}{1.1257}$

$= 8.883$

x හි අගය ලඝුගණක වගු මගින් ලබා ගැනීම
$\lg x = \lg 10 - \lg 1.1257$
$= 1 - 0.0515$
$\therefore x = \text{antilog } 0.9485$
$= 8.883$

$\therefore$ ගොඩනැගිල්ලේ සිට යතුරුපැදියට ඇති දුර මීටර 8.883 m වේ.

(iii) ABD ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ, $A\hat{D}B = 59° 50'$

$$\tan 59° 50' = \frac{AB}{AD}$$

$$\tan 59° 50' = \frac{AB}{8.883}$$

$$AB = 8.883 \times 1.7205$$
$$= 15.28$$

$\therefore$ ගොඩනැගිල්ලේ ඉහළම මාලයේ කවුළුව තෙක් උස 15.28 m පමණ වේ.

ඉහත නිදසුන් අනුව පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

18.6 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන තොරතුරු ඇසුරෙන් දළ රූප සටහන් අඳින්න.

(i) AB සිරස් කුළුනක මුදුන A වේ. කුළුනේ පාමුල සිට සම බිමේ මීටර 20ක් ඈතින් සිටින නිරීක්ෂකයෙකුට කුළුන මුදුන පෙනෙන ආරෝහණ කෝණය $55° 20'$ කි. නිරීක්ෂකයාගේ උස 1.5 m වේ.

(ii) මීටර 35ක් උස දුරකථන සම්ප්‍රේෂණ කුළුණක මුදුනේ සිට එහි අලුත්වැඩියාවක යෙදෙන කාර්මිකයෙක්, කුළුණු පිහිටි බිමේ, ඈත නතර කර තිබෙන වාහනයක් පෙනෙන, අවරෝහණ කෝණය $50°$කි.

(iii) සිරස් ගොඩනැගිල්ලක දෙවන මහලේ සිටින්නෙක්, මීටර 75ක් දුරින් වූ ප්‍රදීපස්ථම්භයක මුදුන $27° 35'$ ක ආරෝහණ කෝණයකින් ද, එහි පාමුල පෙනෙන අවරෝහණ කෝණය $41° 15'$ කි.

(iv) ළමයෙක්, සිරස් විදුලි සම්ප්‍රේෂණ කුළුනක මුදුන $30°$ ආරෝහණ කෝණයකින් දකියි. 25 m ක් කුළුන දෙසට ලංවී නැවත කුළුන දෙස බැලූ විට එහි මුදුන පෙනෙන්නේ $50°$ක ආරෝහණ කෝණයකිනි (ළමයාගේ උස නොසළකා හරින්න).

2. 20 m උස ප්‍රදීපස්ථම්භයක මුදුනේ වූ ජනේලයකින්, පිටත බලන ආරක්ෂක නිලධාරියෙක් මුහුදේ යාත්‍රා කරන නැවක් $30° 15'$ක අවරෝහණ කෝණයකින් තිබෙන බව නිරීක්ෂණය කරයි. නැවට ප්‍රදීපස්ථම්භයේ සිට ඇති දුර ගණනය කරන්න.

3. සිරස් කුළුනක පාමුල සිට සම මට්ටමේ මීටර 20ක් ඈතින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට බලන විට කුළුන මුදුනේ ආරෝහණ කෝණය $35° 12'$ක් විය. කුළුන සිරස් ව රඳවා ගැනීමට කුළුන පාමුල සිට මීටර 20ක් දුරින් සම බිමේ සවිකර ඇති කුඤ්ඤයක සිට කම්බියක්, හොඳින් ඇදෙන සේ කුළුන මුදුනට ගැට ගැසීමට අවශ්‍ය ය. ඒ සඳහා අවශ්‍ය කම්බියේ දිග සොයන්න. (නිරීක්ෂකයාගේ උස නොසළකා හරින්න, ගැට ගැසීම සඳහා කම්බියේ මීටර බාගයක දිගක් අවශ්‍ය බව සලකන්න)

4. සිරස් විදුලි කම්බි කණුවක පාමුල පිහිටි සම බිමෙහි ලක්ෂ්‍යයක සිට බලන විට කණුව මුදුනේ ආරෝහණ කෝණය 50° කි. කණුවේ උස මීටර 12ක් නම්, කණුව පාමුල සිට නිරීක්ෂණ ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර සොයන්න. (නිරීක්ෂකයාගේ උස නොසලකා හරින්න)

5. තිරස් පොළොව මත A හා B සිරස් කුළුනු දෙකක මීටර් 200ක පරතරයකින් පිහිටා තිබේ. A කුළුන මුදුනේ සිට, B හි මුදුනේ ආරෝහණ කෝණය $4^\circ\ 10'$ක් ද, B හි පාමුල අවරෝහණ කෝණය $8^\circ\ 15'$ක් ද බව පෙණුනි.

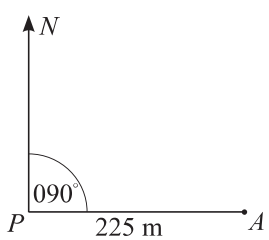
(i) මෙම තොරතුරු දළ රූපයකින් දක්වන්න.
(ii) A හා B කුළුනුවල උස වෙන වෙන ම ආසන්න මීටරයට සොයන්න.
(iii) A කුළුන පාමුල සිට, B කුළුන මුදුනෙහි ආරෝහණ කෝණය සොයන්න.

6. එකිනෙකට මීටර 20 දුරින් පිහිටි සිරස් කණු දෙකක් අතර හරිමැද සිටින්නෙකුට එක් කණුවක මුදුනේ ආරෝහණ කෝණය 60° ක් බව ද, අනෙක මුදුනේ ආරෝහණ කෝණය 30° ක් බව ද පෙනුනි. (නිරීක්ෂකයාගේ උස නොසලකා හරින්න).
(i) කණු දෙකේ උස වෙන වෙනම සොයන්න.
(ii) එක් කණුවක මුදුනේ ගැට ගසන ලද කම්බියක් අනෙක් කණුවේ මුදුනේ හොඳින් ඇඳෙන සේ ගැට ගසා ඇත. ගැටවලට යොදා ගත් කොටස නොසළකා හැර එම කම්බියේ දිග සොයන්න

18.7 තිරස් තලයේ කෝණ

තිරස් තලය මත පිහිටීම්වල දිශාව දැක්වීම සඳහා දිගංශය යොදා ගන්නා බව මීට කලින් ඔබ උගෙන ඇත. දිගංශය යනු, උතුරු දිශාවෙන් ආරම්භ වී, දක්ෂිණාවර්තව මැනීම සිදු කෙරෙන කෝණ මිනුමකි. එය දැක්වීම සඳහා අංක තුනක් යොදා ගැනීම සාමාන්‍ය ක්‍රමයයි. නූතන බිම් මැනුම් උපකරණවල දිගංශය සමඟ දුර ද සටහන් වේ.

P ලක්ෂ්‍යයේ සිට බලන විට නැගෙනහිර දිශාවෙන් පිහිටි A ලක්ෂ්‍යයේ දිගංශය 090° ක් ද දුර මීටර 225ක් ද වේ. එම විස්තරය මෙසේ රූපසටහනක දැක්විය හැකි ය.



දිගංශය සහිත රූපසටහන්වල ගණනය කිරීම් ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත යොදා ගනිමින්, සිදුකරන ආකාරය නිදසුනකින් සලකා බලමු.

නිදසුන 1

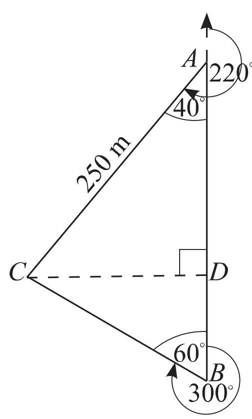
උතුරු දකුණු දිශාව ඔස්සේ වැටී ඇති සෘජු මාර්ගයක A නම් ලක්ෂ්‍යයක සිට බලන විට, මාර්ගයෙන් පිටත පිහිටි C නම් ලක්ෂ්‍යයක වූ සෘජු කුළුනක පාමුල 220° ක දිගංශයකින් හා මීටර 250ක දුරින් පෙනුනි. සෘජු මාර්ගයේ ම පිහිටි B නම් වෙනත් ලක්ෂ්‍යයක සිට බලන විට C පෙනුනේ 300° ක දිගංශයකිනි.

(i) මෙම තොරතුරු දළ රූපයකින් දක්වන්න.

(ii) කුළුණ පාමුල සිට AB මාර්ගයට ඇති දුර සොයන්න.

(iii) AB දුර සොයන්න.

(i)



(ii) A හි සිට C පෙනෙන දිගංශය 220° නිසා $D\hat{A}C = 220^\circ - 180^\circ$

$= 40^\circ$

එවිට, ACD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකීමෙන් $\sin 40^\circ = \dfrac{CD}{AC}$

$$AC \sin 40^\circ = CD$$
$$CD = 250 \sin 40^\circ$$
$$= 250 \times 0.6428$$
$$= 160.7000$$

$\therefore$ C සිට AB මාර්ගයට ඇති කෙටිම දුර 160.7 m

(iii) AB දුර $= AD + DB$

ACD සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකීමෙන් $\cos 40^\circ = \dfrac{AD}{AC}$

$$AD = AC \cos 40^\circ$$
$$= 250 \times 0.7660$$
$$= 191.5000$$
$$= 191.5 \text{ m}$$

BDC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකීමෙන් $\tan 60^\circ = \dfrac{CD}{DB}$

$$DB = \frac{CD}{\tan 60^\circ}$$

$$= \frac{160.7}{1.732}$$

$$= 92.78 \text{ m}$$

$\therefore$ AB මාර්ගයේ දිග $= 191.5 + 92.78$ m

$= \underline{\underline{284.28 \text{ m}}}$

18.7 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන තොරතුරුවලට අදාළ දළ රූප සටහන් අඳින්න.

(i) A සිට 080°ක දිගංශයකින් හා මීටර 12ක් දුරින් B පිහිටා ඇත.

(ii) P සිට 120°ක දිගංශයකින් හා මීටර 50ක් දුරින් Q ද, Q සිට 040°ක දිගංශයකින් හා මීටර 25ක් දුරින් R ද පිහිටයි.

(iii) X සිට 150° ක දිගංශයකින් හා මීටර 30ක් දුරින් Y ද, Y සිට 200° ක දිගංශයකින් හා මීටර 100ක් දුරින් Z ද, Z සිට 080° ක දිගංශයකින් හා මීටර 50ක් දුරින් A ද පිහිටයි.

2. A නම් ස්ථානයෙන් ගමන් අරඹන යතුරුපැදිකරුවෙක්, නැගෙනහිර දිශාව ඔස්සේ කිලෝමීටර 8ක් ගොස්, එතැනින් උතුරු දිශාවට හැරී, කිලෝමීටර 6ක් ගමන් කර B නම් ස්ථානයේ නතර වේ.

(i) මෙම තොරතුරු දළ රූප සටහනකින් දක්වන්න.

(ii) B සිට A හි දිගංශය සොයන්න.

(iii) A හා B අතර කෙටිම දුර සොයන්න.

3. නැවක්, A නම් වරායෙන් පිටත්ව 040°ක දිගංශයකින්, කිලෝමීටර 150ක් දුර යාත්‍රා කර B වරායට ළඟා වේ. B වරාය පිහිටා ඇත්තේ,

(i) A වරායට කවර දුරක් උතුරින් ද?

(ii) A වරායට කවර දුරක් නැගෙනහිරින් ද?

4. සෘජු සමාන්තර ඉවුරු සහිත ගඟක පළල මැන ගැනීමට උත්සාහ දරණ ශිෂ්‍යයෙක්, ඉවුරේ ලක්ෂ්‍යයක හිඳ, ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ ඉවුරේ, ඉවුරුවලට ලම්බක දිශාවක පිහිටි ගසක් නිරීක්ෂණය කරයි. එතැන් සිට මීටර 75 ක් ඉවුර දිගේ ගොස් බැලූ විට ගස පිහිටි දිගංශය 210°ක් බව නිරීක්ෂණය කළේ ය. දිගංශය සහිත දළ රූපසටහනක් ඇඳ ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත භාවිතයෙන් ගඟේ පළල ආසන්න මීටරයට සොයන්න.

5. වන රක්ෂිත කණ්ඩායමක් විසින් ඈත වනය තුළ හටගෙන ඇති ගින්නක් නිරීක්ෂණය කරනු ලැබී ය. ඔවුහු ඒ මොහොතේ ලබා ගත් තොරතුරු අනුව C කඳවුරේ සිට 070° ක වූ දිගංශයකින් පිහිටි A මහා මාර්ගය ඔස්සේ 2.5 kmක් ගොස් P ස්ථානයටත් එම ස්ථානයෙන්, 340° ක දිගංශයකින් 1.5 km ගොස් F නම් ගින්න තිබූ ස්ථානයටත් ළඟා වූහ.

(i) මෙම තොරතුරු දළ රූප සටහනකින් දක්වන්න.

(ii) ආරක්ෂක භටයින් කණ්ඩායමක් මහා මාර්ගයේ සිට ගින්න තිබූ තැනට ඉක්මනින් ළඟා වීමට P ස්ථානයෙන් හැරීමට තෝරා ගැනීම සුදුසු බව හේතු දක්වමින් පෙන්වන්න.

(iii) ආරක්ෂක භටයින් සිය කඳවුරේ දී මුල් වරට ගින්න නිරීක්ෂණය කරන්නට ඇත්තේ කවර දිගංශයකින් ද?

18.8 ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත සඳහා ගණකය භාවිතය

ගණකය භාවිතයෙන් ත්‍රිකෝණමිතික අනුපාත සම්බන්ධ ගණනය කිරීම්වල දී මුලින් ම, දර්ශන තිරයේ "*DEG*" ප්‍රදර්ශණය වන සේ, $\boxed{\text{MODE}}$ යතුර ක්‍රියාත්මක කරවිය යුතු ය.

මෙම ගණනය කිරීම් සිදුකරන අයුරු නිදසුන් ඇසුරෙන් බලමු.

නිදසුන 1

(i) $\tan 35^\circ$ (ii) $\sin 35^\circ$ (iii) $\cos 35^\circ$ යන අගයන් ලබා ගැනීම සඳහා ගණකයේ යතුරු ක්‍රියාත්මක කරවන ආකාරය ගැලීම් සටහනකින් දක්වන්න.

(i) $\tan 35^\circ$ $\boxed{\text{ON}} - \boxed{3} - \boxed{5} - \boxed{\tan} - \boxed{=} \rightarrow \boxed{0.7002}$

(ii) $\sin 35^\circ$ $\boxed{\text{ON}} - \boxed{3} - \boxed{5} - \boxed{\sin} - \boxed{=} \rightarrow \boxed{0.5736}$

(iii) $\cos 35^\circ$ $\boxed{\text{ON}} - \boxed{3} - \boxed{5} - \boxed{\cos} - \boxed{=} \rightarrow \boxed{0.8192}$

නිදසුන 2

(i) $\tan \theta = 1.2131$ (ii) $\sin \theta = 0.7509$ (iii) $\cos \theta = 0.5948$ වූ විට එක් එක් අවස්ථාවේ දී θ හි අගය ගණනය

(i) $\boxed{\text{ON}} - \boxed{1} - \boxed{.} - \boxed{2} - \boxed{1} - \boxed{3} - \boxed{1} - \boxed{\text{SHIFT}} - \boxed{\tan} - \boxed{=} \rightarrow \boxed{50.5^\circ}$

(ii) $\boxed{\text{ON}} - \boxed{0} - \boxed{.} - \boxed{7} - \boxed{5} - \boxed{0} - \boxed{9} - \boxed{\text{SHIFT}} - \boxed{\sin} - \boxed{=} \rightarrow \boxed{48.66^\circ}$

(iii) $\boxed{\text{ON}} - \boxed{0} - \boxed{.} - \boxed{5} - \boxed{9} - \boxed{4} - \boxed{8} - \boxed{\text{SHIFT}} - \boxed{\cos} - \boxed{=} \rightarrow \boxed{53.5^\circ}$

සටහන: මෙහි දී අංශකවලින් පමණක් කෝණවල අගය ලැබෙන බව නිරීක්ෂණය කරන්න. නිදසුනක් ලෙස, අංශක 50.5 යනු $50^\circ\ 30'$ වේ.

18.8 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන කෝණ අගයයන් සඳහා (i) tan අගය (ii) sin අගය (iii) cos අගය ගණකය භාවිතයෙන් ලබා ගැනීමට ක්‍රියාත්මක කළ යුතු යතුරු පිළිවෙළින් දක්වන්න.

a. 40° **b.** 75° **c.** 88° **d.** 43°

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් අවස්ථාවේ θ හි අගය ලබා ගැනීමට ගණනය ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ආකාරය ගැලීම් සටහනකින් දක්වන්න.

a. $\sin\theta = 0.9100$ **d.** $\cos\theta = 0.1853$ **g.** $\tan\theta = 0.5736$
b. $\sin\theta = 0.7112$ **e.** $\cos\theta = 0.7089$ **h.** $\tan\theta = 0.7716$
c. $\sin\theta = 0.1851$ **f.** $\cos\theta = 0.4550$ **i.** $\tan\theta = 0.9827$

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. P හා Q නැව් දෙකක් වරායකින්, එක විට පිටත් වෙයි. එක් එක් නැව පැයට කිලෝ මීටර 18ක් වූ සමාන වේගයෙන් ගමන් කරයි. P යාත්‍රා කරන්නේ වරායේ සිට 010° දිගංශයක වන අතර, Q යාත්‍රා කරන්නේ වරායේ සිට 320° ක දිගංශයකිනි. පැයකට පසු නැව් දෙක අතර දුර සොයන්න.

2. පාර දෙපස පිහිටි උස් ගොඩනැගිලි දෙකකින් එකක් අනෙකට වඩා මීටර 9ක් උස වේ. උසින් වැඩි ගොඩනැගිල්ලේ පාමුල සිට බලන විට අනෙක මුදුනේ ආරෝහණ කෝණය $42^{\circ}\,20'$ කි. උසින් අඩු ගොඩනැගිල්ල මීටර 15ක් උස නම්, නිරීක්ෂකයාගේ උස නොසලකා හරිමින්,

(i) ගොඩනැගිලි දෙක අතර දුර සොයන්න.
(ii) උසින් අඩු ගොඩනැගිල්ලේ පාමුල සිට උසින් වැඩි ගොඩනැගිල්ලේ මුදුන පෙනෙන ආරෝහණ කෝණය සොයන්න.

3. ABC ත්‍රිකෝණයේ $AB = 10$ cm, $BC = 7$ cm හා $A\hat{B}C = 30^{\circ}\,26'$ වේ. A සිට BCට ඇඳි ලම්බය AX වේ. ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සොයන්න.

4. තිරස් තලයක පිහිටි කොඩි කණු දෙකක් බිමට සිටුවා ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කරන රේඛාව මත A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකක් තිබේ. A හි සිට බැලූ විට කොඩි කණු මුදුන්වල ආරෝහණ කෝණ 30° ද, 60° ද වේ. B සිට බැලූ විට ඒවායේ ආරෝහණ කෝණ පිළිවෙළින් 60° ද 45° ද වේ. AB දිග 10 m නම්

(i) කොඩි කණු දෙකේ උස වෙන වෙන ම සොයන්න.
(ii) කොඩි කණු දෙක අතර දුර සොයන්න.

***.** මෙම අභ්‍යාසයේ පිළිතුරු ගණක යන්ත්‍රය භාවිතයෙන් නැවත පරීක්ෂා කරන්න.