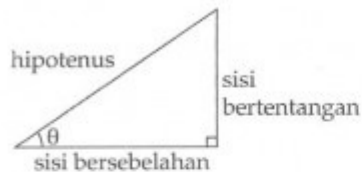


## Trigonometri (Tingkatan 3)

## Tangen bagi Sudut Tirus dalam Segi Tiga Bersudut Tegak

1. Trigonometri menunjukkan hubungan antara sisi dengan sudut suatu segi tiga.
2. Rajah di bawah menunjukkan segi tiga bersudut tegak di mana



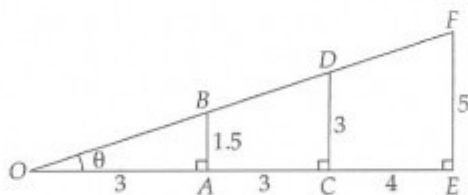
- (a) hipotenus ialah sisi bertentangan kepada sudut tegak,
- (b) sisi bertentangan bagi sudut  $\theta$  ialah sisi yang terletak bertentangan dengan sudut  $\theta$ ,
- (c) sisi bersebelahan bagi sudut  $\theta$  ialah sisi yang terletak bersebelahan dengan sudut  $\theta$ ,

3. Dalam segi tiga bersudut tegak, nisbah bagi sisi bertentangan kepada sisi bersebelahan bagi sudut tirus adalah sentiasa sama. Nisbah ini dipanggil sebagai tangen kepada sudut.

$$\tan \theta = \frac{\text{Sisi bertentangan}}{\text{Sisi bersebelahan}}$$



4. Jika tangen bagi suatu sudut ialah nisbah, nilai bagi tangen adalah tidak berubah apabila saiz segi tiga bersudut tegak berubah secara langsung.



## NOTA Ulangkaji

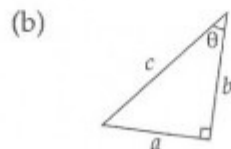
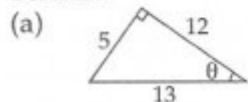
$$\tan \theta = \frac{AB}{OA} = \frac{1.5}{3} = 0.5$$

$$\tan \theta = \frac{CD}{OC} = \frac{3}{6} = 0.5$$

$$\tan \theta = \frac{EF}{OE} = \frac{5}{10} = 0.5$$

## CONTOH 1

Tuliskan nisbah  $\tan \theta$  bagi setiap segi tiga sudut tegak berikut.



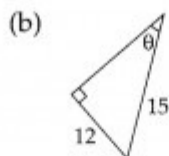
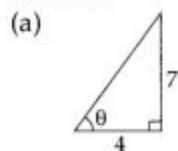
## Penyelesaian

(a)  $\tan \theta = \frac{5}{12}$

(b)  $\tan \theta = \frac{a}{b}$

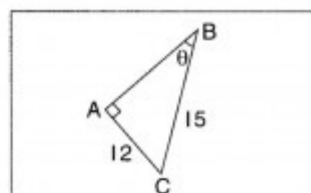
**CONTOH 2**

Carikan nilai  $\tan \theta$  bagi setiap segi tiga sudut tegak berikut.

**Penyelesaian**

(a)  $\tan \theta = \frac{7}{4}$

(b)  $\tan \theta = \frac{12}{9}$

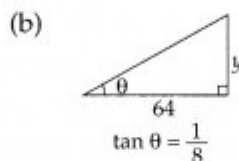
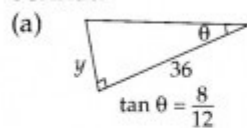


Dengan menggunakan Teorem Pitagoras

$$AB = \sqrt{15^2 - 12^2} = 9$$

**CONTOH 3**

Kirakan nilai  $y$  bagi setiap segi tiga sudut tegak berikut.

**Penyelesaian**

(a)  $\tan \theta = \frac{y}{36}$

(b)  $\tan \theta = \frac{y}{64}$

$$\frac{8}{12} = \frac{y}{36}$$

$$y = 24$$

$$\frac{1}{8} = \frac{y}{64}$$

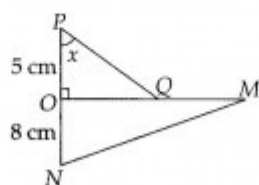
$$y = 8$$

**CONTOH 4**

Berdasarkan rajah,  $MQO$  dan  $NOP$  adalah garis lurus.

Diberi  $\tan x = \frac{8}{5}$  dan  $Q$

adalah titik tengah kepada  $MO$ . Kirakan panjang  $MN$  dalam cm.

**Penyelesaian**

$$\tan x = \frac{OQ}{PO} = \frac{8}{5}$$

Maka,  $OQ = QM = 8$  cm

$$OM = 16$$
 cm

$$MN^2 = 16^2 + 8^2$$

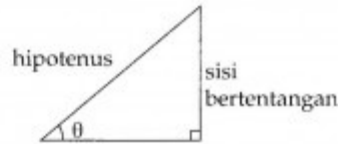
$$= 256 + 64$$

$$MN = \sqrt{320} = 17.89$$
 cm

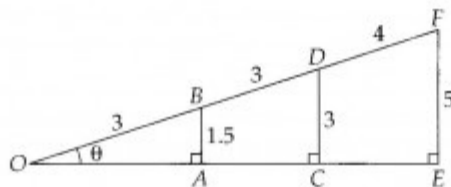
## Sinus bagi Sudut Tirus dalam Segi Tiga Bersudut Tegak

1. Dalam segi tiga bersudut tegak, nisbah bagi sisi bertentangan kepada hipotenus bagi sudut tirus adalah sentiasa sama. Nisbah ini dipanggil sebagai sinus kepada sudut.

$$\sin \theta = \frac{\text{Sisi bertentangan}}{\text{Hipotenus}}$$



2. Jika sinus bagi suatu sudut ialah nisbah, nilai bagi sinus adalah tidak berubah apabila saiz segi tiga bersudut tegak berubah secara langsung.



### NOTA Ulangkaji

$$\sin \theta = \frac{AB}{OB} = \frac{1.5}{3} = 0.5$$

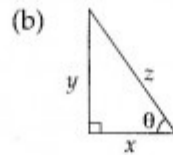
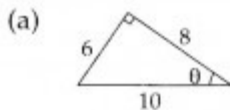
$$\sin \theta = \frac{CD}{OD} = \frac{3}{6} = 0.5$$

$$\sin \theta = \frac{EF}{OF} = \frac{5}{10} = 0.5$$

3. Nilai bagi sinus dalam sudut tirus adalah sentiasa kurang daripada satu.

### CONTOH 5

Tuliskan nisbah  $\sin \theta$  bagi setiap segi tiga sudut tegak berikut.



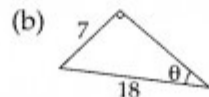
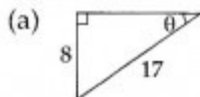
#### Penyelesaian

(a)  $\sin \theta = \frac{6}{10}$

(b)  $\sin \theta = \frac{y}{z}$

### CONTOH 6

Carikan nilai  $\sin \theta$  bagi setiap segi tiga sudut tegak berikut.



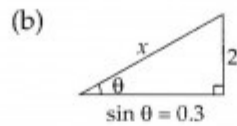
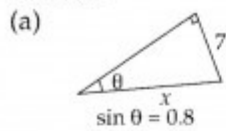
#### Penyelesaian

(a)  $\sin \theta = \frac{8}{17}$

(b)  $\sin \theta = \frac{7}{18}$

**CONTOH 7**

Kirakan nilai  $y$  bagi setiap segi tiga sudut tegak berikut.

**Penyelesaian**

(a)  $\sin \theta = 0.8$

$$\frac{7}{x} = 0.8$$

$$x = \frac{7}{0.8}$$

$$= 8.75$$

(b)  $\sin \theta = 0.3$

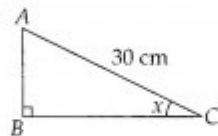
$$\frac{2}{x} = 0.3$$

$$y = \frac{2}{0.3}$$

$$= 6.67$$

**CONTOH 8**

Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga bersudut tegak dan  $\sin x = 0.67$ . Carikan panjang  $AB$ .

**Penyelesaian**

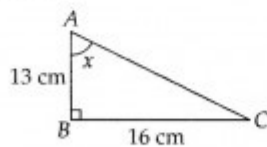
$$\sin x = 0.67$$

$$0.67 = \frac{AB}{30}$$

Maka,  $AB = 0.67 \times 30 = 20.1$  cm

**CONTOH 9**

Carikan nilai  $\sin x$ .

**Penyelesaian**

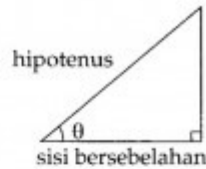
$$\begin{aligned} \text{Hipotenus} &= \sqrt{13^2 + 16^2} \\ &= \sqrt{169 + 256} \\ &= \sqrt{425} \\ &= 20.62 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\sin x = \frac{16}{20.62} = 0.776$$

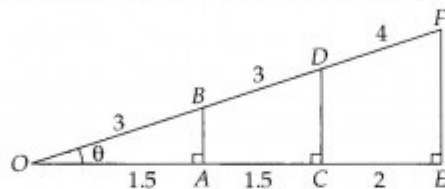
## Kosinus bagi Sudut Tirus dalam Segi Tiga Bersudut Tegak

1. Dalam segi tiga bersudut tegak, nisbah bagi sisi bersebelahan kepada hipotenus bagi sudut tirus adalah sentiasa sama. Nisbah ini dipanggil sebagai kosinus kepada sudut.

$$\cos \theta = \frac{\text{Sisi bersebelahan}}{\text{Hipotenus}}$$



2. Jika kosinus bagi suatu sudut ialah nisbah, nilai bagi kosinus adalah tidak berubah apabila saiz segi tiga bersudut tegak berubah secara langsung.



### NOTA Ulangkaji

$$\cos \theta = \frac{OA}{OB} = \frac{1.5}{3} = 0.5$$

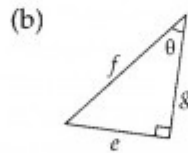
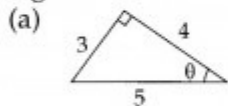
$$\cos \theta = \frac{OC}{OD} = \frac{3}{6} = 0.5$$

$$\cos \theta = \frac{OE}{OF} = \frac{5}{10} = 0.5$$

3. Nilai bagi kosinus dalam sudut tirus adalah sentiasa kurang daripada satu.

### CONTOH 10

Tuliskan nisbah  $\cos \theta$  bagi setiap segi tiga bersudut tegak berikut.



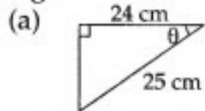
#### Penyelesaian

(a)  $\cos \theta = \frac{4}{5}$

(b)  $\cos \theta = \frac{g}{f}$

### CONTOH 11

Carikan nilai  $\cos \theta$  bagi setiap segi tiga bersudut tegak berikut.



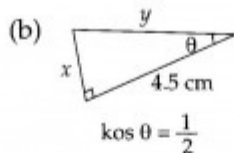
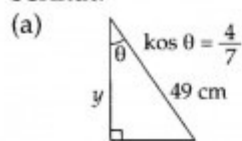
#### Penyelesaian

(a)  $\cos \theta = \frac{24}{25} = 0.96$

(b)  $\cos \theta = \frac{9}{12} = 0.75$

**CONTOH 12**

Kirakan nilai  $y$  bagi setiap segi tiga bersudut tegak berikut.

**Penyelesaian**

(a)  $\cos \theta = \frac{4}{7}$

$$\frac{y}{49} = \frac{4}{7}$$

$$y = 28$$

(b)  $\cos \theta = \frac{1}{2}$

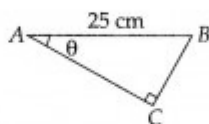
$$\frac{4.5}{y} = \frac{1}{2}$$

$$y = 9$$

**CONTOH 13**

Sebuah segi tiga bersudut tegak  $\cos \theta = 0.8$ . Kirakan panjang

(a)  $AC$ , (b)  $BC$ .

**Penyelesaian**

(a)  $\cos \theta = 0.8$

$$\frac{AC}{25} = 0.8$$

$$AC = 0.8 \times 25 = 20 \text{ cm}$$

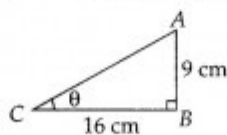
(b)  $BC^2 = 25^2 - 20^2$

$$= 625 - 400$$

$$BC = \sqrt{225} = 15 \text{ cm}$$

**CONTOH 14**

Rajah di sebelah menunjukkan satu segi tiga bersudut tegak. Carikan nilai  $1 - \cos \theta$ .

**Penyelesaian**

$$AC^2 = 9^2 + 16^2$$

$$= 81 + 256$$

$$AC = \sqrt{337} = 18.36 \text{ cm}$$

$$\cos \theta = \frac{16}{18.36} = 0.87$$

Maka,  $1 - \cos \theta = 1 - 0.87 = 0.13$

## Nilai Tangen, Sinus dan Kosinus

1. Sudut diukur dalam unit darjah ( $^{\circ}$ ) dan minit ( $'$ ). Hubungan darjah dan minit adalah seperti di bawah.

$$1^{\circ} = 60'$$

$$1' = \frac{1}{60}^{\circ}$$

### CONTOH 15

Tukarkan setiap yang berikut kepada darjah dan minit.

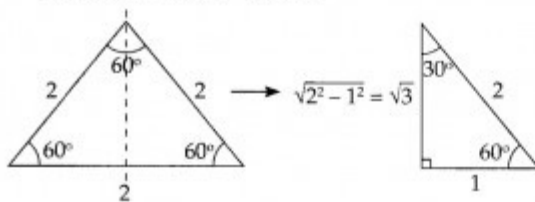
- (a)  $32.4^{\circ}$                       (b)  $19.7^{\circ}$   
(c)  $3.25^{\circ}$                       (d)  $1.15^{\circ}$

#### Penyelesaian

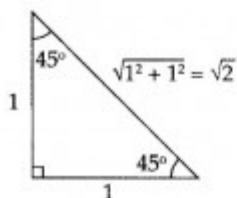
- (a)  $32.4^{\circ}$                       (b)  $19.7^{\circ}$   
 $= 32^{\circ} + 0.4^{\circ}$                        $= 19^{\circ} + 0.7^{\circ}$   
 $= 32^{\circ} + (0.4 \times 60)'$                        $= 19^{\circ} + (0.7 \times 60)'$   
 $= 32^{\circ} + 24'$                        $= 19^{\circ} + 42'$   
 $= 32^{\circ} 24'$                        $= 19^{\circ} 42'$
- (c)  $3.25^{\circ}$                       (d)  $1.15^{\circ}$   
 $= 3^{\circ} + 0.25^{\circ}$                        $= 1^{\circ} + 0.15^{\circ}$   
 $= 3^{\circ} + (0.25 \times 60)'$                        $= 1^{\circ} + (0.15 \times 60)'$   
 $= 3^{\circ} + 15'$                        $= 1^{\circ} + 9'$   
 $= 3^{\circ} 15'$                        $= 1^{\circ} 9'$

2. Nilai sin, kos dan tangen kepada sudut  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  dan  $60^{\circ}$  boleh diterbitkan dengan menggunakan kaedah berikut.

- Untuk sudut  $30^{\circ}$  dan  $60^{\circ}$



- Untuk sudut  $45^{\circ}$



	$30^{\circ}$	$45^{\circ}$	$60^{\circ}$
tan	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
kos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$

**CONTOH 16**

Tanpa menggunakan kalkulator, carikan nilai bagi

- (a)  $3 \sin 30^\circ - 1$   
 (b)  $3 \cos 30^\circ + 5 \sin 60^\circ$   
 (c)  $2 \tan 45^\circ - \cos 60^\circ$

**Penyelesaian**

$$(a) 3 \sin 30^\circ - 1 = 3\left(\frac{1}{2}\right) - 1 = \frac{1}{2}$$

$$(b) 3 \cos 30^\circ + 5 \sin 60^\circ = 3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 5\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ = 8\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ = 4\sqrt{3}$$

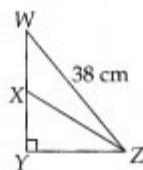
$$(c) 2 \tan 45^\circ - \cos 60^\circ = 2(1) - \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$$

**CONTOH 17**

WXY ialah segi tiga bersudut tegak dan X ialah titik tengah WY.

Kos  $\angle WZY = \frac{5}{9.5}$ . Carikan

- (a) panjang XY,  
 (b) nilai  $\tan \angle YXZ$ .

**Penyelesaian**

$$(a) \text{ Diberi } \cos \angle WZY = \frac{5}{9.5}$$

$$\frac{YZ}{38} = \frac{5}{9.5}$$

$$YZ = \frac{5}{9.5} \times 38 \\ = 20$$

$$WY^2 = 38^2 - 20^2 \\ = 1044$$

$$WY = \sqrt{1044} \\ = 32.31 \text{ cm}$$

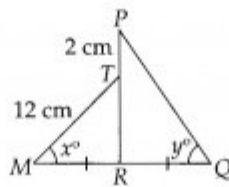
$$\therefore XY = \frac{32.31}{2} = 16.16 \text{ cm}$$

$$(b) \tan \angle YXZ = \frac{YZ}{XY} = \frac{20}{16.16} = 1.24$$



**CONTOH 18**

Dalam rajah di sebelah,  $PTR$  dan  $MRQ$  ialah garis lurus.  $R$  ialah titik tengah  $MQ$ . Diberi  $\sin x = \frac{1}{3}$ , carikan  $\tan y$ .

**Penyelesaian**

Diberi  $\sin x = \frac{1}{3}$

$$\frac{RT}{12} = \frac{1}{3}$$

$$RT = 4$$

$$PR = 4 + 2 = 6 \text{ cm}$$

$$RQ = MR = \sqrt{12^2 - 4^2}$$

$$= \sqrt{128}$$

Maka,  $\tan y = \frac{PR}{RQ}$

$$= \frac{6}{\sqrt{128}}$$

$$= 0.53$$

**CONTOH 19**

Dengan menggunakan kalkulator, carikan nilai yang berikut.

- $\sin 12.15^\circ$
- $\cos 28^\circ 32'$
- $\theta$ , diberi  $\sin \theta = 0.7824$
- $\theta$ , diberi  $\tan \theta = 1.6472$

**Penyelesaian**

(a)  $\sin 12.15^\circ = 0.2105$  (4 tempat perpuluhan)

(b)  $\cos 28^\circ 32' = \cos [28^\circ + (\frac{32}{60})^\circ]$

$$= \cos [28^\circ + 0.53^\circ]$$

$$= \cos 28.53^\circ$$

$$= 0.8786$$
 (4 tempat perpuluhan)

(c)  $\sin \theta = 0.7824$

$$\theta = 51.4808 = 51^\circ 28'$$

(d)  $\tan \theta = 1.6472$

$$\theta = 58.7384 = 58^\circ 44'$$

Tekan:  
sin 1 2 . 1 5 = 0.210471759

Tekan:  
kos 2 8 ° 2 8 ° =  
0.878567152  
atau  
Tekan:  
kos 2 8 . 5 3 = 0.878567152

Tekan:  
SHIFT sin 0 . 7 8 2 4 =  
51.48084542  
Tekan:  
° → 51°28'51.04 → 51°28'

Tekan:  
SHIFT tan 1 . 6 4 7 2 =  
58.7384468  
Tekan:  
° → 58°44'18.41 → 58°44'