



# **BAB 9 PENYELESAIAN SEGI TIGA**

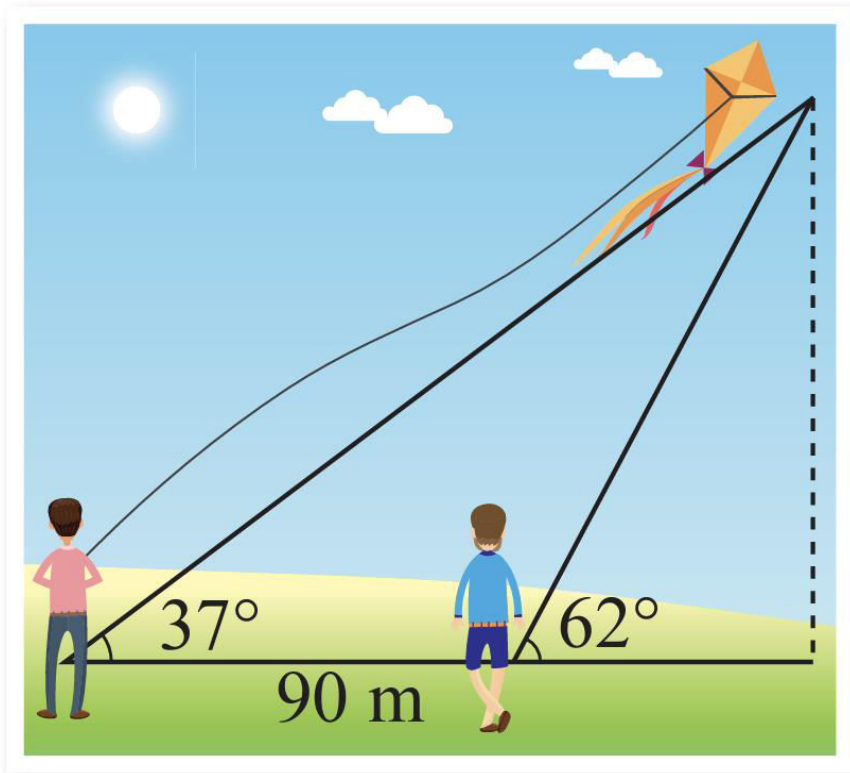
---

**Matematik Tambahan Tingkatan 4 KSSM  
Oleh Cikgu Norazila Khalid  
Smk Ulu Tiram Johor**



# PETUA SINUS

---



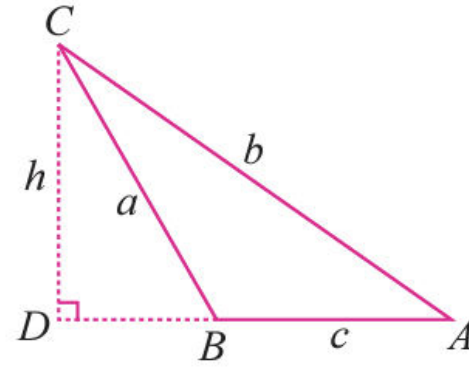
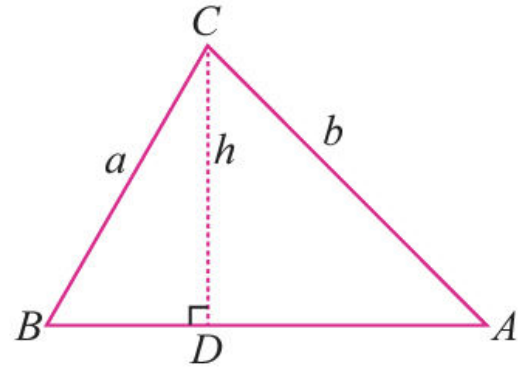
**MEMBUAT DAN MENGESAHKAN HUBUNGAN ANTARA SISI-SISI SUATU SEGI TIGA DENGAN SINUS SUDUT-SUDUT YANG BERTENTANGAN**

**Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering berhadapan dengan situasi yang melibatkan segi tiga.**

**Contohnya, penyelesaian untuk mencari tinggi layang-layang.**

**Apabila melibatkan segi tiga bukan bersudut tegak, teorem Pythagoras tidak sesuai digunakan.**

**Terdapat kaedah lain untuk mencari penyelesaian bagi segi tiga yang bukan bersudut tegak**



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad \text{atau} \quad \frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

MEMBUAT DAN MENGESAHKAN HUBUNGAN ANTARA  
SISI-SISI SUATU SEGI TIGA DENGAN SINUS SUDUT-  
SUDUT YANG BERTENTANGAN

## Petua Sinus

Bagi sebarang segi tiga  $ABC$ ,

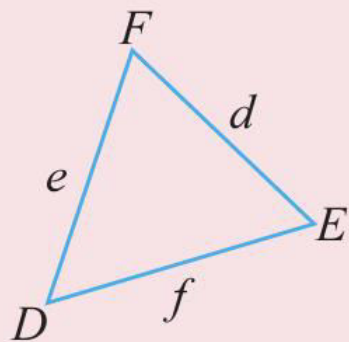
$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad \text{atau} \quad \frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

PETUA SINUS

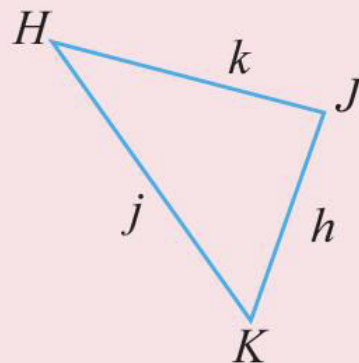
### Contoh 1

Tulis petua sinus yang menghubungkan sisi dan sudut bagi segi tiga yang berikut.

(a)



(b)



### Penyelesaian

$$(a) \frac{d}{\sin D} = \frac{e}{\sin E} = \frac{f}{\sin F}$$

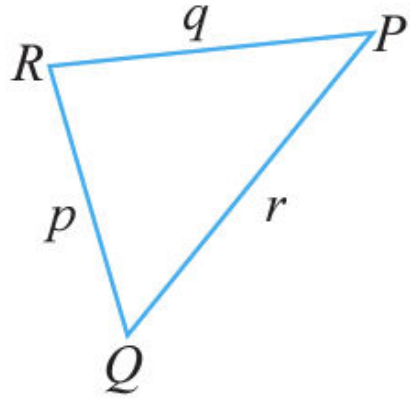
$$(b) \frac{h}{\sin H} = \frac{j}{\sin J} = \frac{k}{\sin K}$$



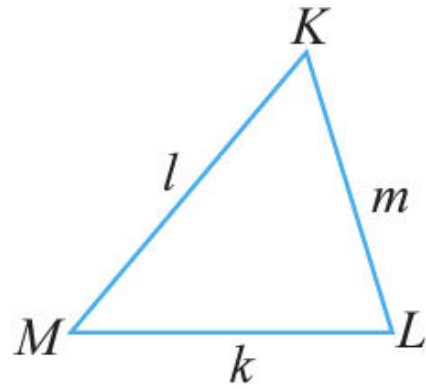
## Latih Diri 9.1

1. Tulis petua sinus yang menghubungkan sisi dan sudut bagi segi tiga yang berikut.

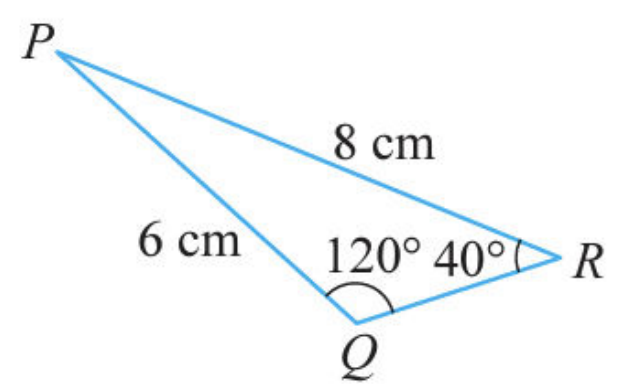
(a)



(b)



(c)

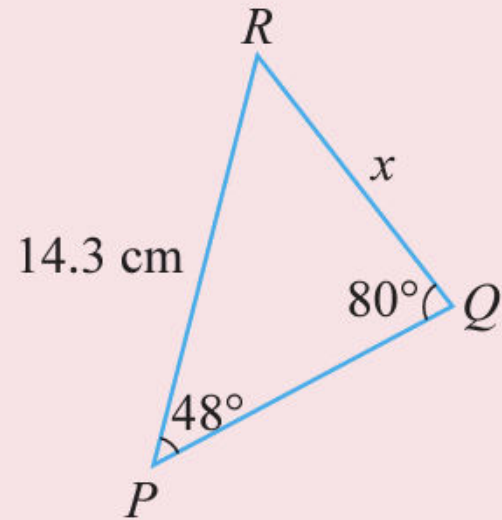




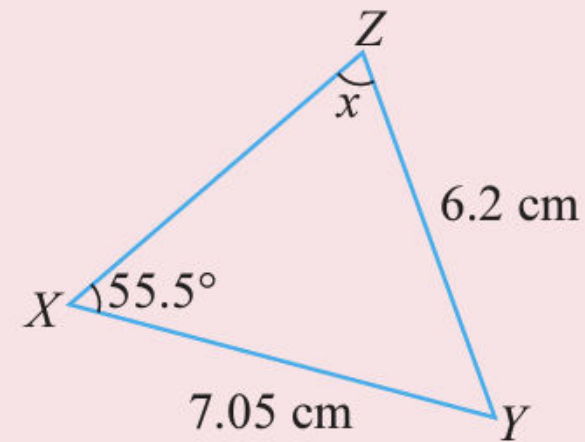
## Contoh 2

Cari nilai  $x$  dalam segi tiga yang berikut.

(a)



(b)



## Penyelesaian

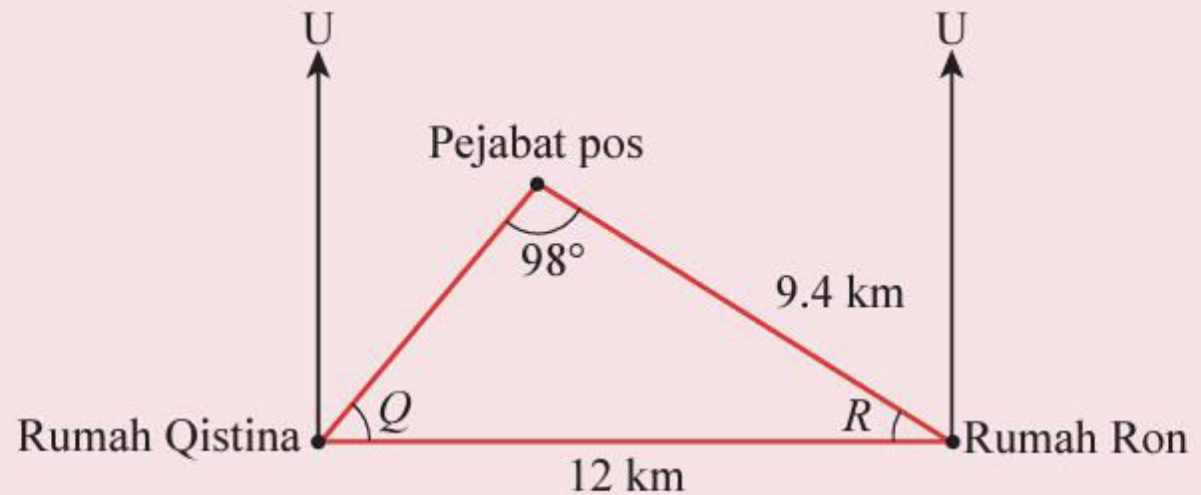
$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad \frac{x}{\sin 48^\circ} &= \frac{14.3}{\sin 80^\circ} \\ x &= \frac{14.3}{\sin 80^\circ} \times \sin 48^\circ \\ &= 10.791 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad \frac{\sin x}{7.05} &= \frac{\sin 55.5^\circ}{6.2} \\ \sin x &= \frac{\sin 55.5^\circ}{6.2} \times 7.05 \\ &= 0.9371 \\ x &= 69.57^\circ \end{aligned}$$

**ANSWER**

### Contoh 3

Rajah di bawah menunjukkan kedudukan rumah Qistina, rumah Ron dan sebuah pejabat pos.



Hitung

- bearing pejabat pos dari rumah Qistina,
- bearing pejabat pos dari rumah Ron,
- jarak dari rumah Qistina ke pejabat pos.

## Penyelesaian

Anggap kedudukan pejabat pos, rumah Qistina dan rumah Ron masing-masing diwakili oleh  $P$ ,  $Q$  dan  $R$ .

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad \frac{\sin 98^\circ}{12} &= \frac{\sin Q}{9.4} \\ \sin Q &= \frac{\sin 98^\circ}{12} \times 9.4 \\ &= 0.7757 \\ \angle Q &= 50.87^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bearing } P \text{ dari } Q &= 90^\circ - 50.87^\circ \\ &= 39.13^\circ \end{aligned}$$

Maka, bearing pejabat pos dari rumah Qistina ialah  $039.13^\circ$ .



$$\begin{aligned} \text{(b) } \angle R &= 180^\circ - \angle P - \angle Q \\ &= 180^\circ - 98^\circ - 50.87^\circ \\ &= 31.13^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bearing } P \text{ dari } R &= 270^\circ + 31.13^\circ \\ &= 301.13^\circ \end{aligned}$$

Maka, bearing pejabat pos dari rumah Ron ialah  $301.13^\circ$ .

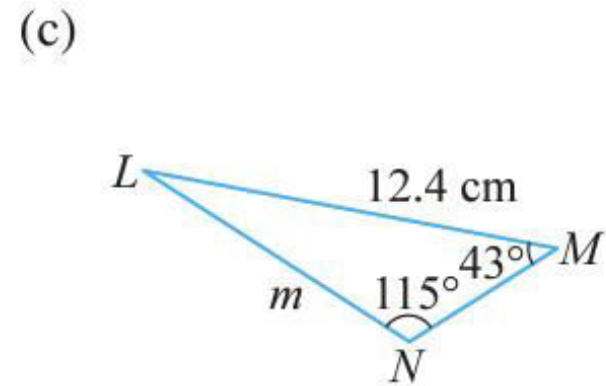
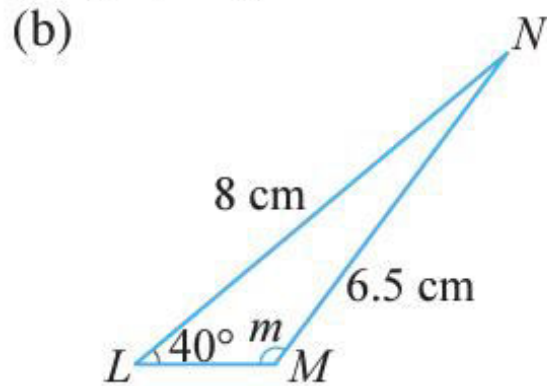
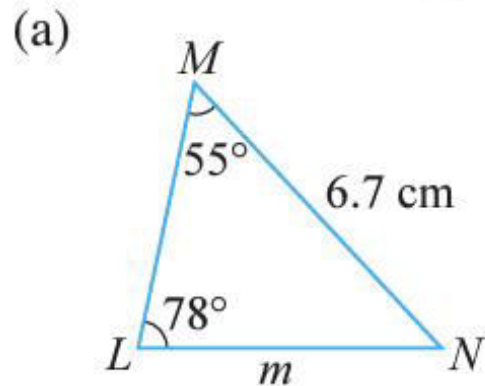
$$\text{(c) } \frac{r}{\sin 31.13^\circ} = \frac{12}{\sin 98^\circ} \leftarrow r \text{ mewakili jarak dari rumah Qistina ke pejabat pos}$$

$$\begin{aligned} r &= \frac{12}{\sin 98^\circ} \times \sin 31.13^\circ \\ &= 6.265 \end{aligned}$$

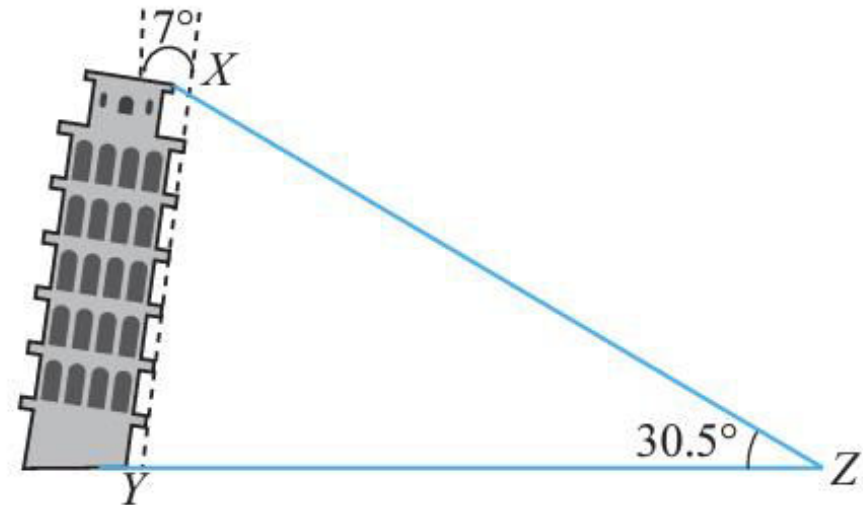
Maka, jarak dari rumah Qistina ke pejabat pos ialah 6.265 km.

## Latih Diri 9.2

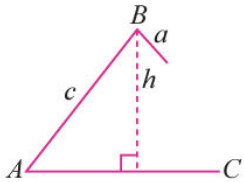
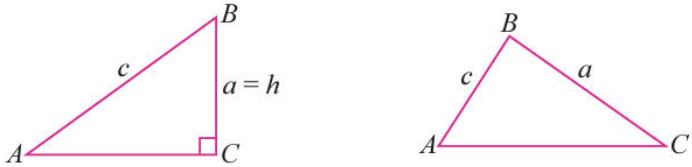

1. Tentukan nilai  $m$  bagi setiap segi tiga yang berikut.



2. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah menara yang condong sebanyak  $7^\circ$  dari garis menegak. Pada jarak  $100$  m dari sisi menara itu, sudut dongaknya ialah  $30.5^\circ$ . Anggarkan tinggi  $XY$  bangunan itu, dalam m.



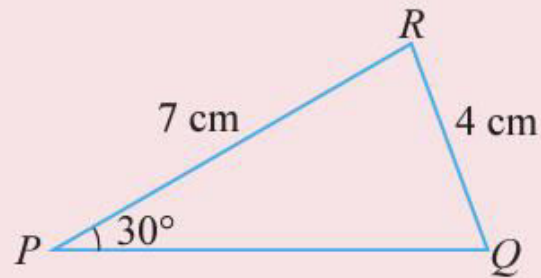
# MENENTUKAN KEWUJUDAN DAN MENYELESAIKAN MASALAH KES BERAMBIGUITI SUATU SEGI TIGA

|                              |                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tiada segi tiga wujud</b> |  <p><math>a &lt; h</math></p>                                              |
| <b>Satu segi tiga wujud</b>  |  <p><math>a = h</math></p> <p><math>a \geq c</math></p>                   |
| <b>Dua segi tiga wujud</b>   |  <p><math>h &lt; a &lt; c</math></p> <p><math>h &lt; a &lt; c</math></p> |

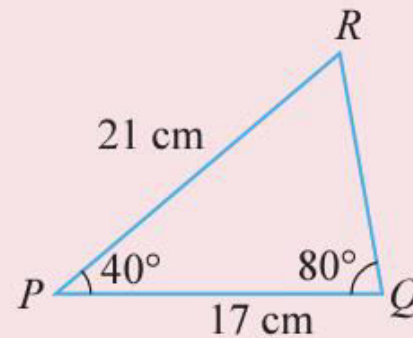
#### Contoh 4

Tentukan sama ada wujud kes berambiguiti bagi setiap segi tiga yang berikut dan jelaskan.

(a)

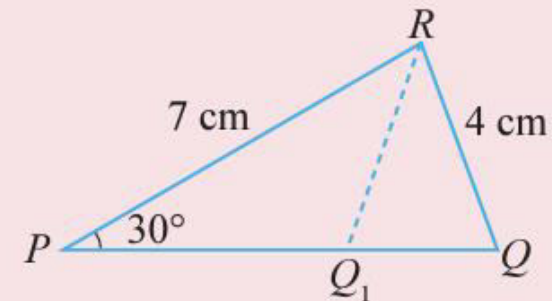


(b)



#### Penyelesaian

(a) Ya, wujud kes berambiguiti dalam segi tiga  $PQR$  dengan sudut bukan kandung  $\angle QPR = 30^\circ$  dan sisi  $RQ$  lebih pendek daripada sisi  $PR$  tetapi lebih panjang daripada tinggi segi tiga.



(b) Tidak wujud kes berambiguiti kerana dua sudut telah diberi.

### Contoh 5

Dalam segi tiga  $ABC$ ,  $\angle BAC = 40^\circ$ ,  $AB = 20$  cm dan  $BC = 14$  cm. Hitung nilai-nilai yang mungkin bagi  $\angle C$  dan  $\angle B$ .

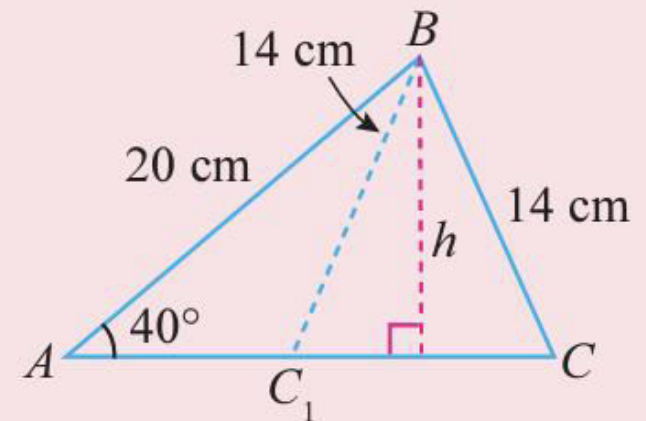
### Penyelesaian

Tentukan sama ada wujud kes berambiguiti bagi segi tiga  $ABC$ .

$$\begin{aligned}\text{Tinggi, } h &= 20 \sin 40^\circ \\ &= 12.856 \text{ cm}\end{aligned}$$

Oleh sebab  $h < BC < AB$ , maka wujud kes berambiguiti.

Perhatikan lakaran segi tiga  $ABC$  di sebelah. Dua segi tiga yang wujud ialah  $ABC$  dan  $ABC_1$ .



Bagi segi tiga  $ABC$ ,

$$\frac{\sin \angle C}{20} = \frac{\sin 40^\circ}{14}$$

$$\sin \angle C = \frac{20 \sin 40^\circ}{14}$$

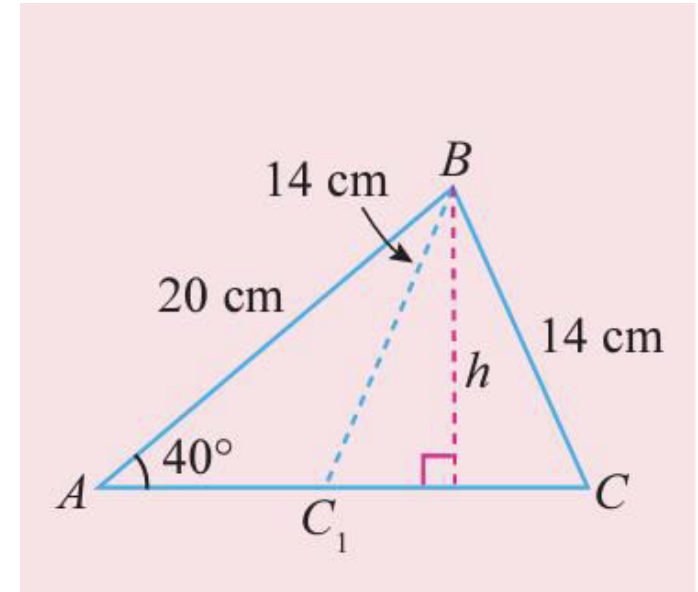
$$= 0.9183$$

$$\angle C = 66.68^\circ$$

$$\begin{aligned}\angle B &= 180^\circ - 40^\circ - 66.68^\circ \\ &= 73.32^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle C_1 &= 180^\circ - 66.68^\circ \\ &= 113.32^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle B_1 &= 180^\circ - 40^\circ - 113.32^\circ \\ &= 26.68^\circ\end{aligned}$$

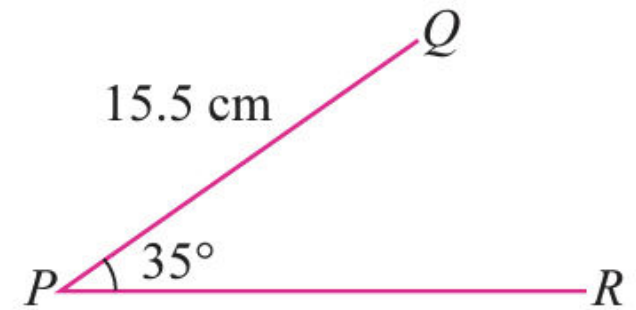


Answers



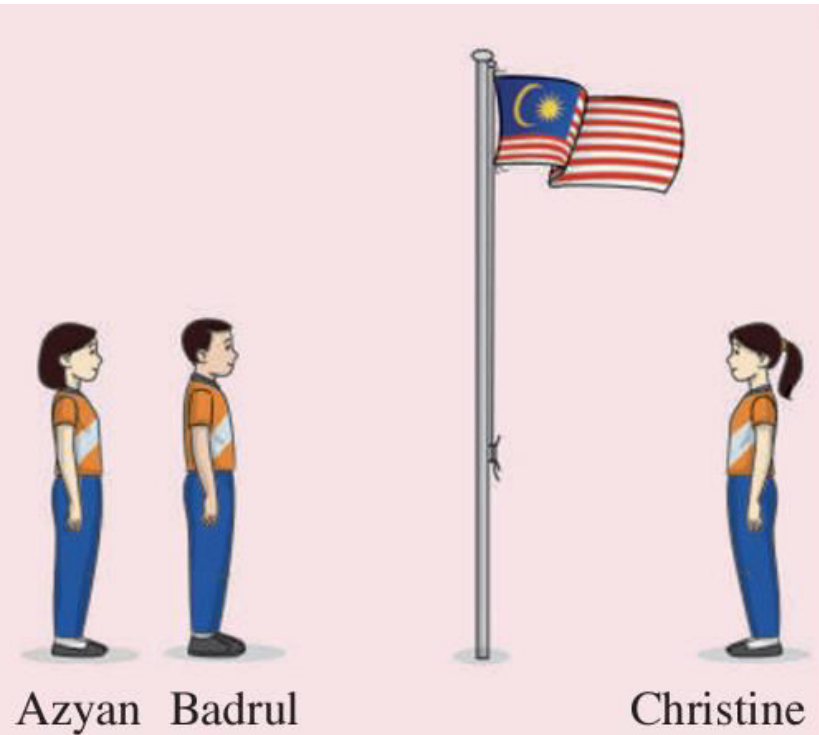
### Latih Diri 9.3

1. Bagi setiap segi tiga yang berikut, tentukan sama ada wujud kes berambiguiti atau tidak.
  - (a)  $\triangle ABC$ ;  $\angle B = 62.5^\circ$ ,  $BC = 14.5$  cm dan  $AC = 10$  cm.
  - (b)  $\triangle PQR$ ;  $\angle R = 28^\circ$ ,  $QR = 8.2$  cm dan  $PQ = 11.4$  cm.
2. Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga  $PQR$  yang tidak lengkap.  $PQ = 15.5$  cm dan  $\angle QPR = 35^\circ$ .  
Diberi  $QR = 10.5$  cm,
  - (a) cari nilai  $\angle QRP$  yang mungkin,
  - (b) seterusnya, cari panjang yang mungkin bagi  $PR$ .



### Contoh 6

Azyan dan Christine berdiri menghadap sebatang tiang bendera seperti dalam rajah. Sudut dongak puncak bendera dari Azyan ialah  $36^\circ$  manakala sudut dongak puncak bendera dari Christine pula ialah  $50^\circ$ . Badrul berdiri di sebelah kiri tiang bendera dan sudut dongak puncak bendera darinya adalah sama dengan Christine. Jarak di antara Azyan dengan Christine ialah 35 m. Cari jarak di antara Azyan dengan Badrul jika tinggi bagi ketiga-tiga mereka adalah sama.



## Penyelesaian

Wakilkan kedudukan Azyan, Badrul, Christine dan puncak bendera masing-masing sebagai  $A$ ,  $B$ ,  $C$  dan  $D$ .

$$\begin{aligned}\angle ADC &= 180^\circ - 50^\circ - 36^\circ \\ &= 94^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\angle BDC &= 180^\circ - 50^\circ - 50^\circ \\ &= 80^\circ\end{aligned}$$

$$\frac{DC}{\sin 36^\circ} = \frac{35}{\sin 94^\circ}$$

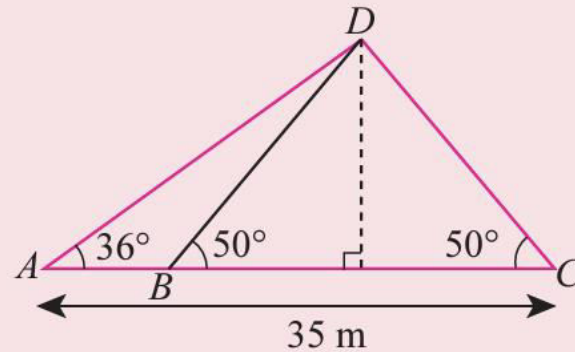
$$\begin{aligned}DC &= \frac{35}{\sin 94^\circ} \times \sin 36^\circ \\ &= 20.6227 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\frac{BC}{\sin 80^\circ} = \frac{20.6227}{\sin 50^\circ}$$

$$\begin{aligned}BC &= \frac{20.6227}{\sin 50^\circ} \times \sin 80^\circ \\ &= 26.5120 \text{ m}\end{aligned}$$

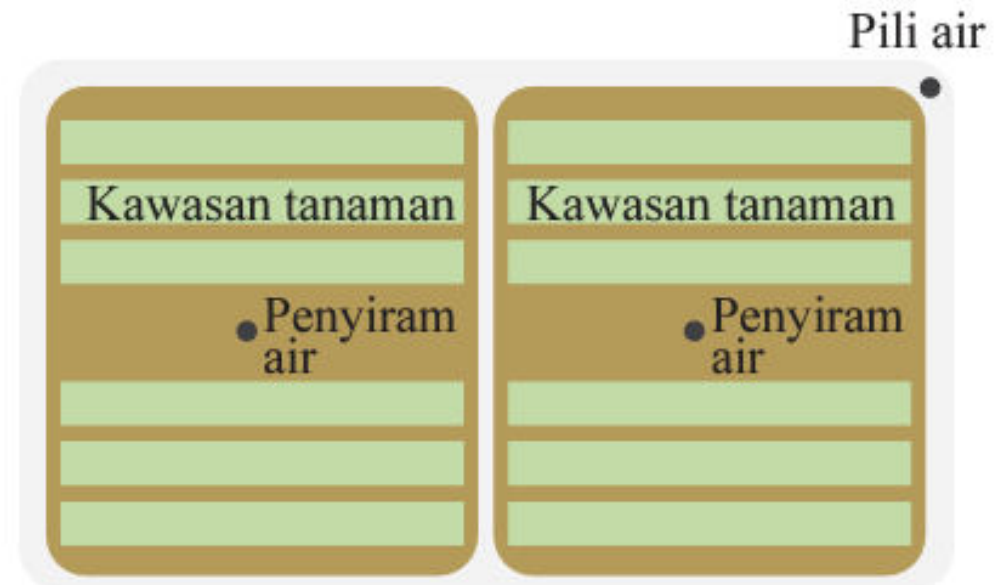
$$\begin{aligned}AB &= 35 \text{ m} - 26.5120 \text{ m} \\ &= 8.488 \text{ m}\end{aligned}$$

Maka, jarak di antara Azyan dengan Badrul ialah 8.488 m.

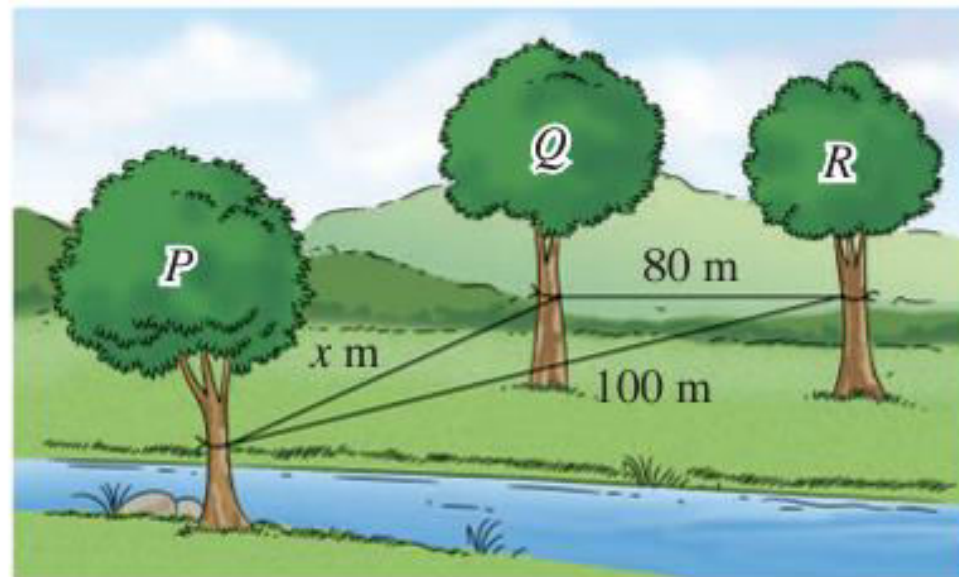


### Latih Diri 9.4

1. Encik Samad membuat pelan bagi kawasan tanaman sayur-sayuran miliknya seperti dalam rajah. Encik Samad ingin meletakkan dua penyiram air di tengah-tengah kawasan tanaman. Pili yang akan mengawal penyiram air itu diletakkan di bucu kawasan tanaman. Jarak di antara dua penyiram air ialah 6 m dan jarak di antara pili air dengan penyiram air yang paling dekat ialah 5 m. Sudut yang terbentuk antara pili dengan kedua-dua penyiram air itu ialah  $25^\circ$ . Hitung jarak di antara pili dengan penyiram yang paling jauh.



2. Sekumpulan ahli pengakap mengadakan aktiviti merentas sungai semasa kem jati diri. Mereka memasang tali dari pokok  $P$  ke pokok  $Q$  dan pokok  $R$  di seberang sungai seperti dalam rajah. Jarak di antara pokok  $Q$  dengan pokok  $R$  ialah 80 m dan sudut yang terbentuk antara pokok  $Q$  dengan pokok  $R$  di  $P$  ialah  $50^\circ$ . Cari nilai  $x$ , iaitu jarak dari pokok  $P$  ke pokok  $Q$ .

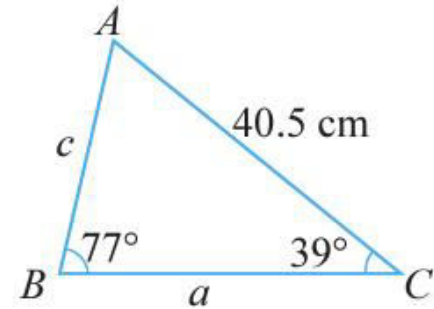


## Latihan Intensif 9.1

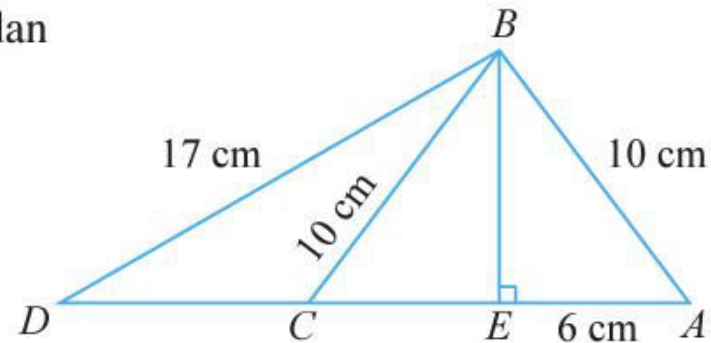
Imbas kod QR atau layari [bit.ly/2ZmR2QN](https://bit.ly/2ZmR2QN) untuk kuiz



1. Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga  $ABC$  dengan keadaan  $\angle B = 77^\circ$ ,  $\angle C = 39^\circ$  dan  $AC = 40.5$  cm. Hitung nilai-nilai bagi  $\angle A$ ,  $a$  dan  $c$ .



2. Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga  $ABD$ . Titik  $C$  dan titik  $E$  terletak di atas garis lurus  $AD$ .
- Cari panjang  $BE$ ,  $CE$  dan  $DE$ .
  - Hitung  $\angle EAB$ ,  $\angle BCE$ ,  $\angle BCD$ ,  $\angle ABD$  dan  $\angle CBD$ .
  - Huraikan kes berambiguiti dalam rajah di sebelah.

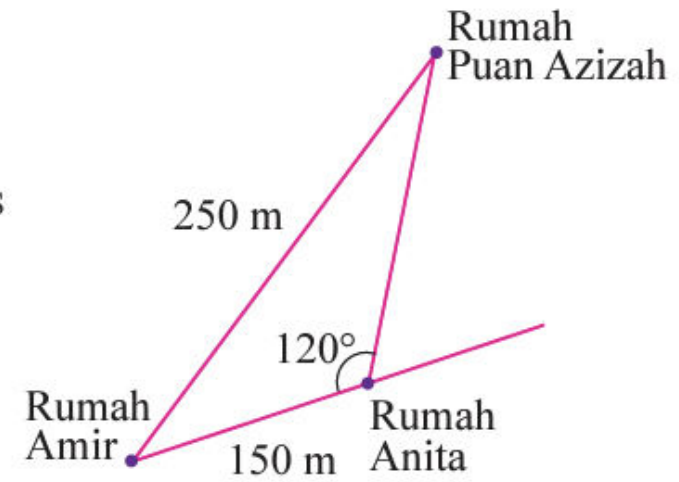


3. Dalam segi tiga  $PQR$  yang bersudut cakah,  $PR = 14$  cm,  $QR = 6\sqrt{3}$  cm dan  $\angle QPR = 40^\circ$ .
- Nyatakan sudut cakah dan cari nilai sudut tersebut.
  - Hitung panjang  $PQ$ .

4. Rajah di sebelah menunjukkan bingkai gambar berbentuk segi empat sama yang digantung oleh Amira menggunakan dua utas tali. Amira mendapati bahawa bingkai gambar yang digantungkannya itu condong ke kanan. Sudut yang terbentuk antara tali yang lebih panjang dengan bingkai ialah  $48^\circ$ . Panjang tali yang disambung pada bingkai gambar masing-masing ialah 20 cm dan 15 cm. Hitung perimeter bingkai itu.



5. Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan rumah Puan Azizah dan rumah dua orang anaknya, Amir dan Anita. Seorang lagi anaknya, Aida ingin membina rumah dengan keadaan ketiga-tiga rumah anak Puan Azizah adalah sebaris dan jarak dari rumah Aida dan rumah Anita ke rumah Puan Azizah adalah sama. Cari jarak di antara rumah Anita dengan rumah Aida.





# PETUA KOSINUS

---

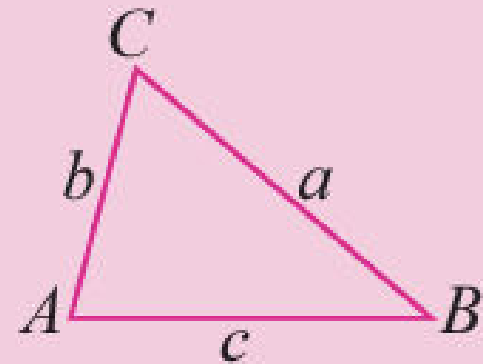
## Petua Kosinus

Bagi sebarang segi tiga  $ABC$ ,

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



PETUA KOSINUS

### Contoh 7

Dalam segi tiga  $ABC$ ,  $AC = 21$  cm,  $BC = 15$  cm dan  $\angle C = 35^\circ$ . Cari panjang  $AB$ .

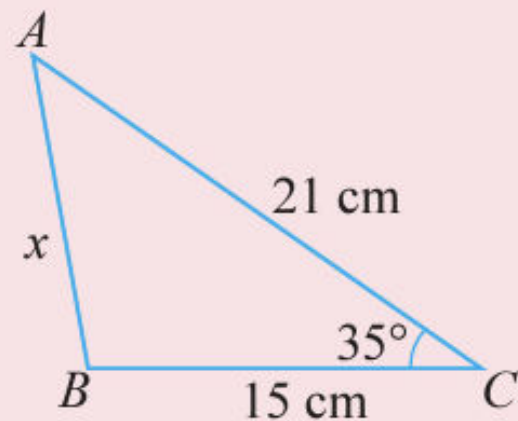
### Penyelesaian

Lakar segi tiga  $ABC$ .

Dengan menggunakan petua kosinus,

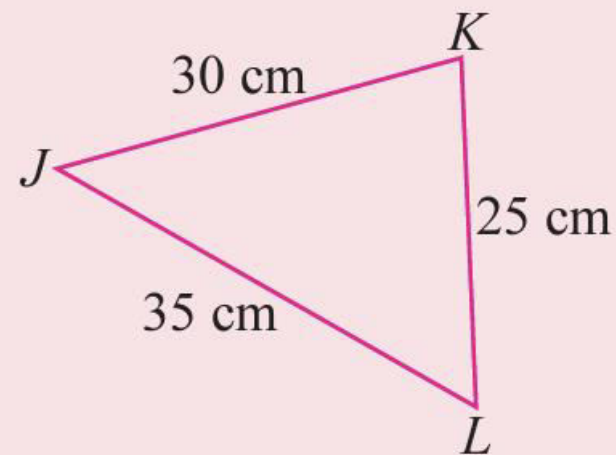
$$\begin{aligned}x^2 &= 15^2 + 21^2 - 2(15)(21) \cos 35^\circ \\ &= 225 + 441 - 630 \cos 35^\circ \\ &= 149.9342\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka, } x &= \sqrt{149.9342} \\ &= 12.245 \text{ cm}\end{aligned}$$



### Contoh 8

Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga  $JKL$  dengan panjang  $JK = 30$  cm,  $KL = 25$  cm dan  $JL = 35$  cm. Cari nilai  $\angle KJL$ .



### Penyelesaian

Dengan menggunakan petua kosinus,  
 $25^2 = 30^2 + 35^2 - 2(30)(35) \cos \angle KJL$

$$\cos \angle KJL = \frac{30^2 + 35^2 - 25^2}{2(30)(35)}$$

$$= 0.7143$$

$$\angle KJL = 44.41^\circ$$

### Contoh 9

Dalam rajah di sebelah,  $QST$  dan  $PSR$  ialah garis lurus. Cari panjang  $QR$ .

### Penyelesaian

Dengan menggunakan petua kosinus,

$$9^2 = 6^2 + 6^2 - 2(6)(6) \cos \angle PST$$

$$\cos \angle PST = \frac{6^2 + 6^2 - 9^2}{2(6)(6)}$$

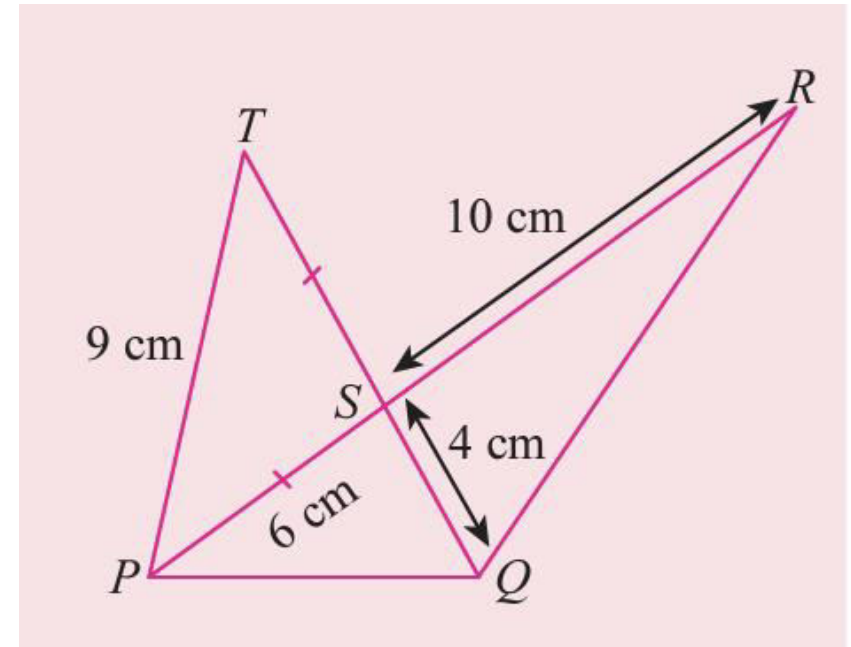
$$= -0.1250$$

$$\angle PST = 97.18^\circ$$

$$QR^2 = 4^2 + 10^2 - 2(4)(10) \cos 97.18^\circ$$

$$= 125.999$$

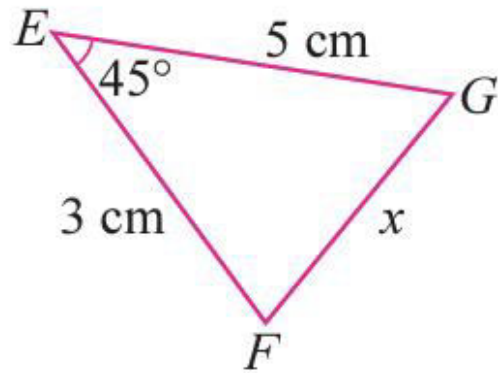
$$QR = 11.225 \text{ cm}$$



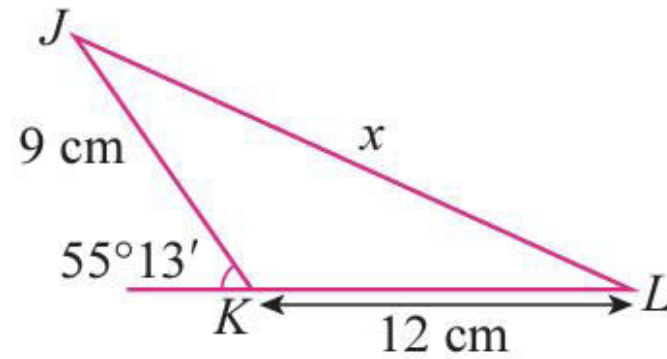
## Latih Diri 9.5

1. Cari nilai  $x$  bagi setiap segi tiga yang berikut.

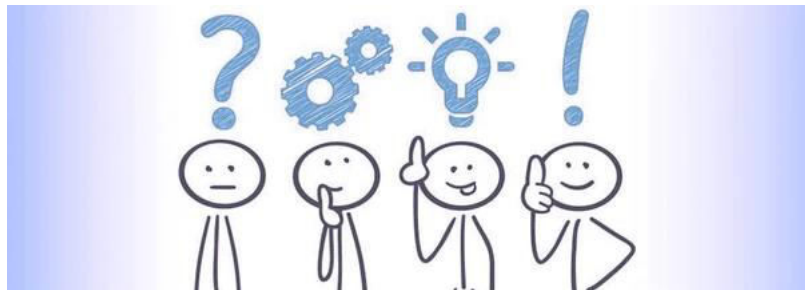
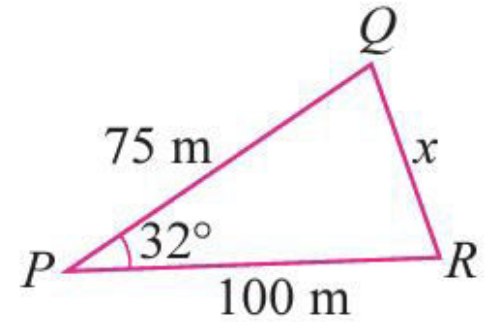
(a)



(b)

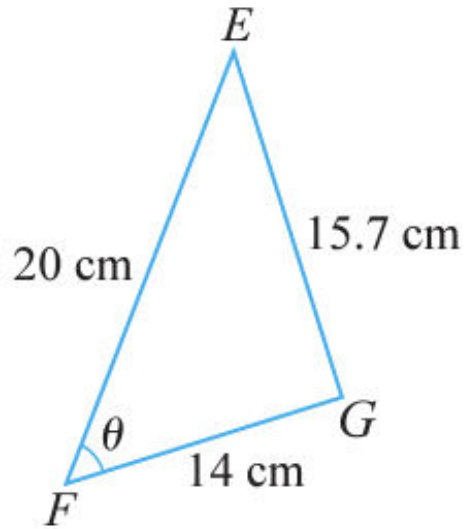


(c)

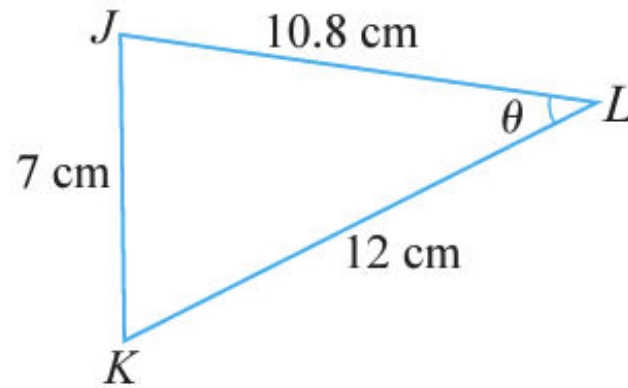


2. Cari nilai  $\theta$  bagi setiap segi tiga yang berikut.

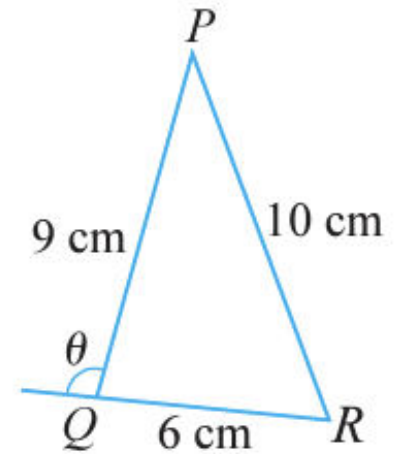
(a)



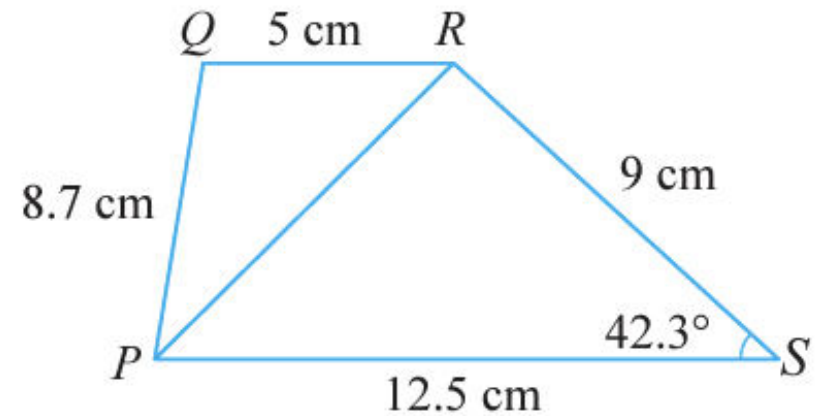
(b)



(c)



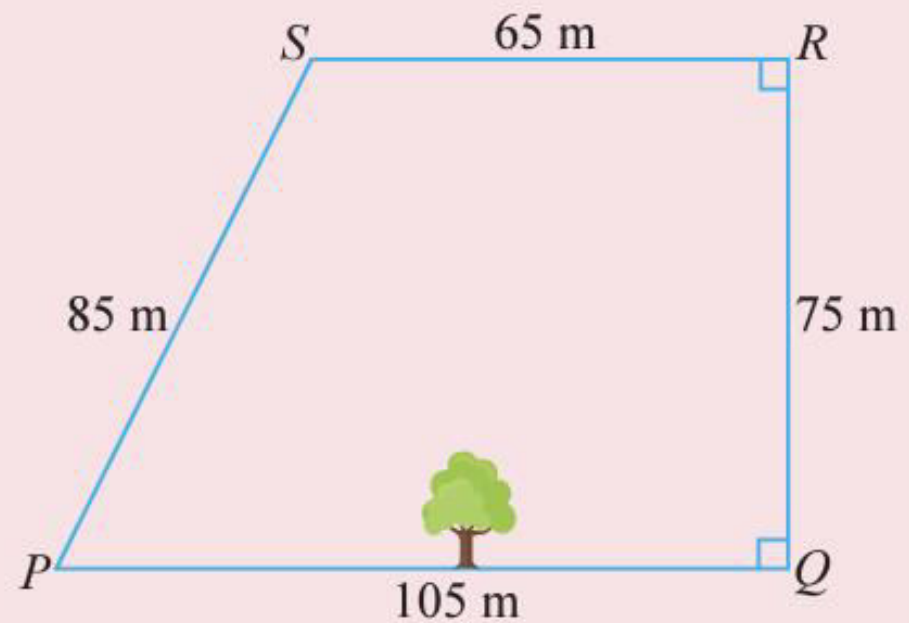
3. Rajah di sebelah menunjukkan sisi empat  $PQRS$ .  
Cari sudut  $PQR$ .





### Contoh 10

Encik Sivaraja mempunyai sebidang tanah berbentuk trapezium  $PQRS$  seperti dalam rajah di sebelah. Dia telah memasang pagar di sekeliling kawasan tanahnya. Terdapat sebatang pokok yang berjarak 50 m dari bucu tanah  $Q$ . Encik Sivaraja ingin membahagikan tanah itu kepada dua bahagian dengan memasang pagar tambahan dari bucu tanah  $S$  hingga ke pokok. Hitung panjang pagar tambahan yang dipasang oleh Encik Sivaraja.



## Penyelesaian

$$SQ = \sqrt{65^2 + 75^2}$$
$$= 99.2472 \text{ m}$$

$$99.2472^2 = 85^2 + 105^2 - 2(85)(105) \cos \angle SPQ$$

$$\cos \angle SPQ = \frac{85^2 + 105^2 - 99.2472^2}{2(85)(105)}$$

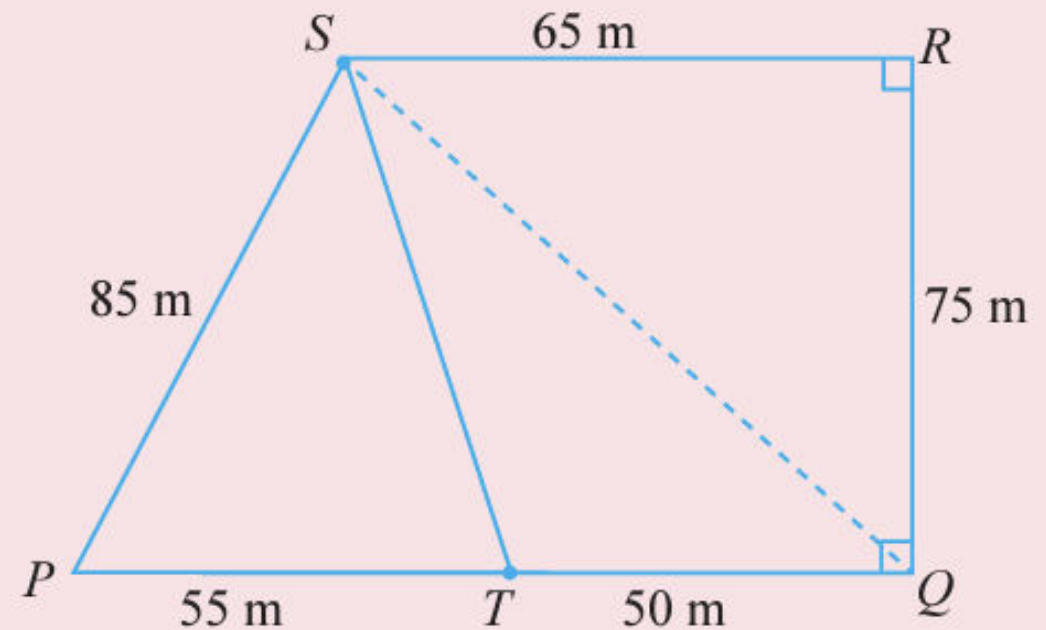
$$\angle SPQ = 61.93^\circ$$

$$ST^2 = 55^2 + 85^2 - 2(55)(85) \cos 61.93^\circ$$

$$= 5850.3581$$

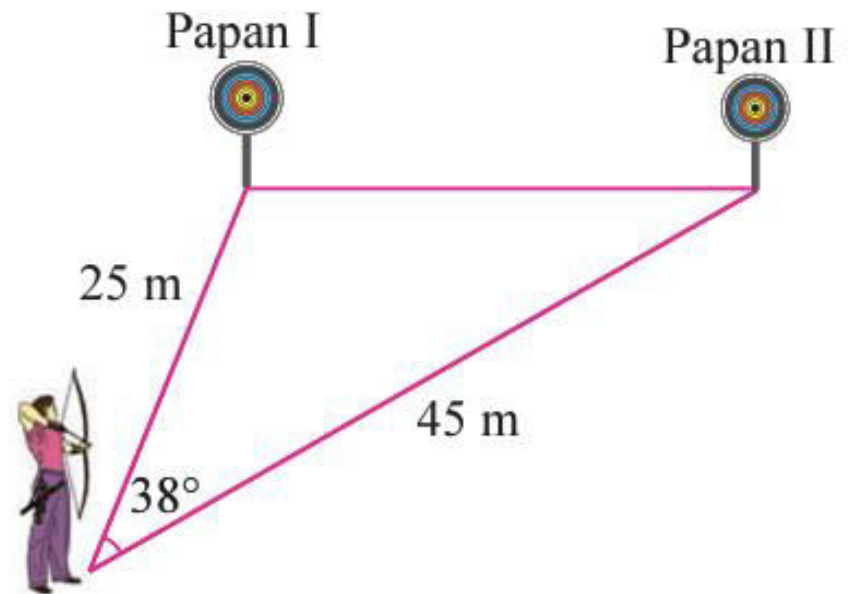
$$ST = 76.488 \text{ m}$$

Panjang pagar tambahan ialah 76.488 m.

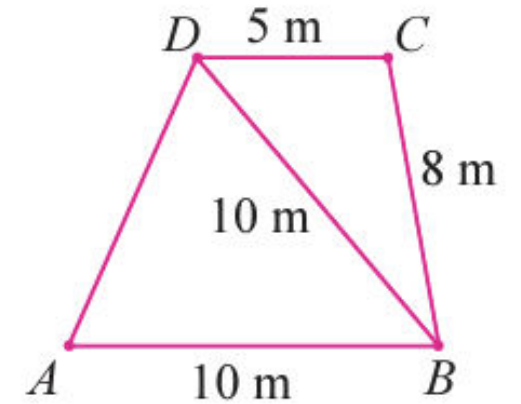


### Latih Diri 9.6

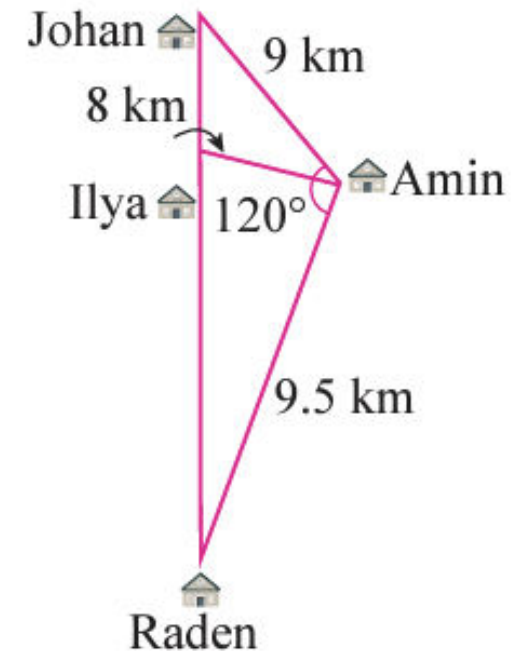
1. Farid menjalani latihan memanah di sebuah padang. Rajah di sebelah menunjukkan dua buah papan sasaran yang perlu dipanah oleh Farid. Jarak di antara Farid dengan papan I dan papan II masing-masing ialah 25 m dan 45 m. Kedudukan Farid mula memanah ialah  $38^\circ$  antara papan I dan papan II. Hitung jarak di antara papan I dengan papan II.



2. Frank memacakkan empat batang besi pada permukaan tanah dan memasang dawai untuk membina sebuah ampaian. Lakaran bagi ampaian yang dibina oleh Frank ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Dawai  $AB$  adalah selari dengan dawai  $DC$ . Hitung jumlah panjang dawai yang digunakan oleh Frank.



3. Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan rumah empat orang rakan, iaitu Amin, Ilya, Johan dan Raden. Pada hari raya, Amin ingin menziarahi ketiga-tiga buah rumah rakannya itu. Amin bercadang untuk membawa Ilya dan kemudian menghantarnya semula sebelum pulang ke rumah. Berapakah jumlah jarak bagi keseluruhan perjalanan yang akan dilalui oleh Amin?

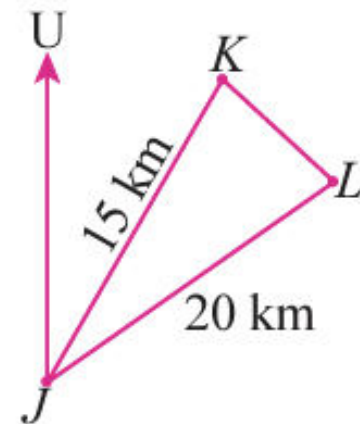


## Latihan Intensif 9.2

Imbas kod QR atau layari [bit.ly/2SUta4H](https://bit.ly/2SUta4H) untuk kuiz

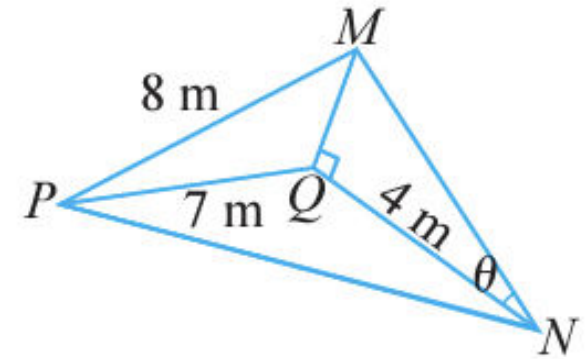


1. Sekeping kad berbentuk segi empat selari. Diberi panjang dua pepenjuru kad itu masing-masing ialah 6 cm dan 9 cm. Sudut tirus antara pepenjuru kad ialah  $62^\circ$ . Hitung panjang sisi-sisi kad itu.
2. Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan tiga buah bandar,  $J$ ,  $K$  dan  $L$ . Diberi bearing  $K$  dari  $J$  ialah  $020^\circ$  dan bearing  $L$  dari  $J$  ialah  $055^\circ$ , cari jarak di antara bandar  $K$  dan bandar  $L$ .



3. Kapal Bunga Raya meninggalkan sebuah pelabuhan dan belayar ke arah timur sejauh 28 km. Kapal Bunga Orkid pula meninggalkan pelabuhan yang sama dan belayar sejauh 49 km. Jika jarak akhir di antara kedua-dua buah kapal itu ialah 36 km, cari sudut antara laluan kapal Bunga Raya dengan laluan kapal Bunga Orkid.

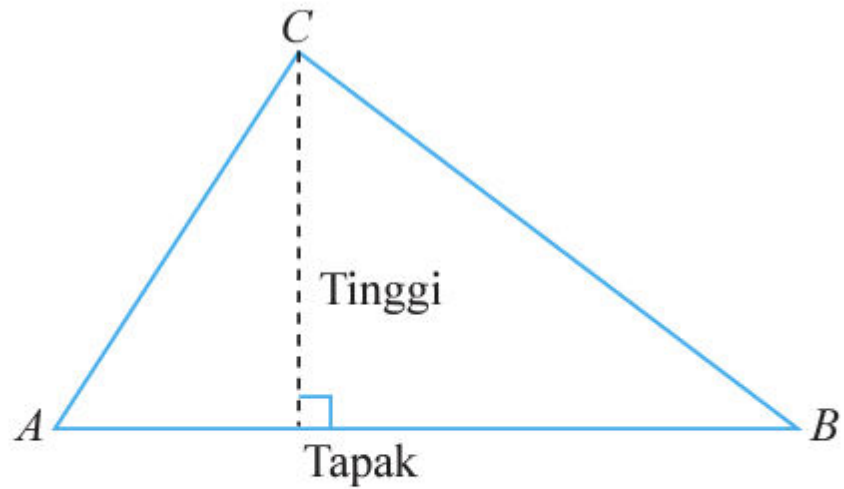
4. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah kolam berbentuk segi tiga  $MNP$ . Diberi kos  $\theta = \frac{4}{5}$ ,  $MP = 8$  m,  $PQ = 7$  m dan  $QN = 4$  m. Encik Raja memasang batu di sekeliling kolam itu. Hitung panjang batu di sekeliling kolam yang dipasang oleh Encik Raja.





# LUAS SEGI TIGA

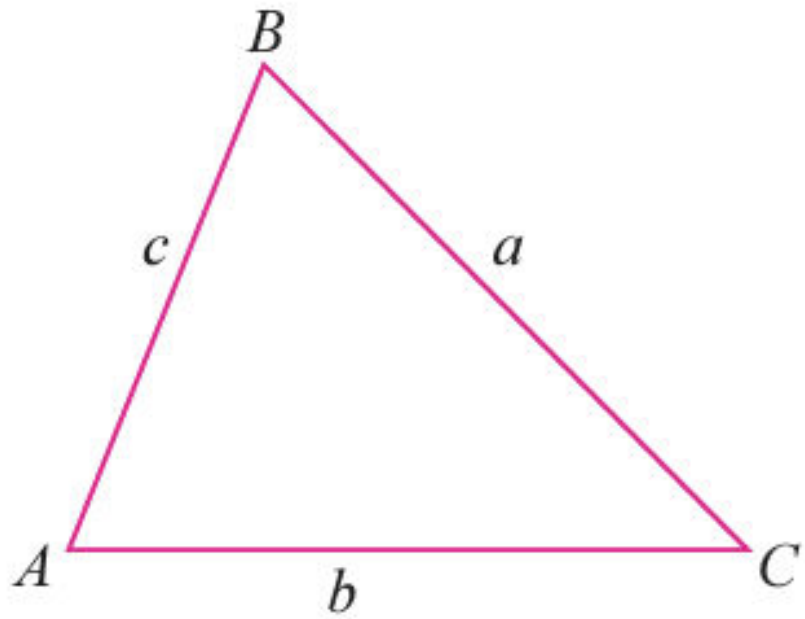
---



$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times \text{tapak} \times \text{tinggi}$$

## MENERBITKAN RUMUS DAN MENENTUKAN LUAS SEGI TIGA

---



$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \frac{1}{2} ab \sin C \\ &= \frac{1}{2} ac \sin B \\ &= \frac{1}{2} bc \sin A\end{aligned}$$

**MENERBITKAN RUMUS DAN  
MENENTUKAN LUAS SEGI TIGA**

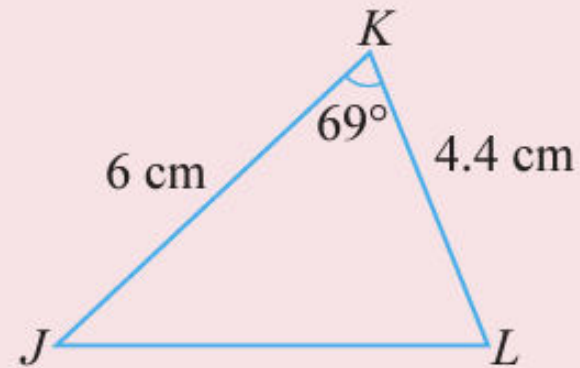
## Contoh 11

Cari luas segi tiga  $JKL$  dalam rajah di sebelah.

## Penyelesaian

Sudut kandung =  $69^\circ$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \frac{1}{2}(6)(4.4) \sin 69^\circ \\ &= 12.323 \text{ cm}^2\end{aligned}$$





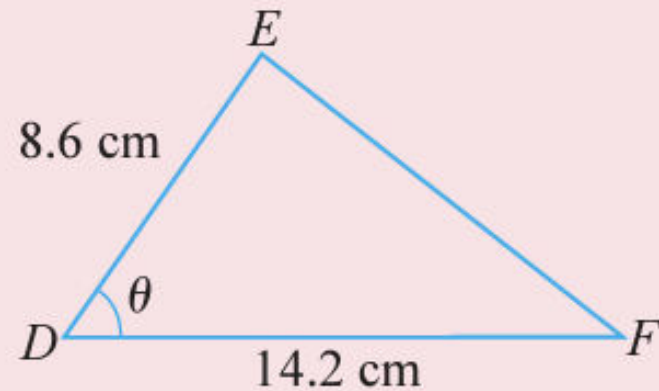
### Contoh 12

Luas sebuah segi tiga  $DEF$  ialah  $50 \text{ cm}^2$ . Diberi  $DE = 8.6 \text{ cm}$ ,  $DF = 14.2 \text{ cm}$  dan  $\angle EDF = \theta$ , cari nilai  $\theta$ .

### Penyelesaian

$$\frac{1}{2}(8.6)(14.2) \sin \theta = 50$$

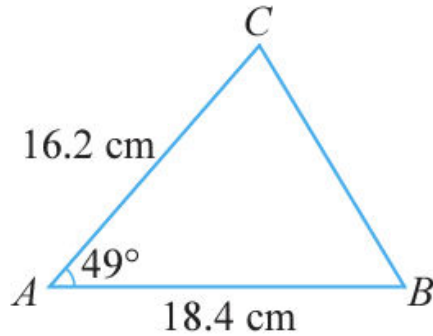
$$\sin \theta = \frac{50}{61.06}$$
$$\theta = 54.97^\circ$$



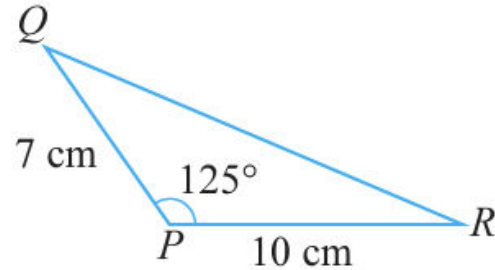
### Latih Diri 9.7

1. Cari luas bagi setiap segi tiga yang berikut.

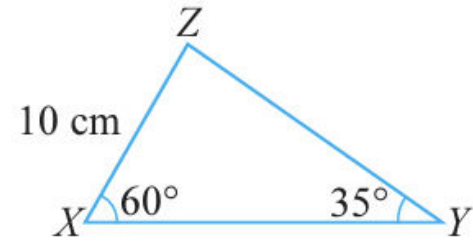
(a)



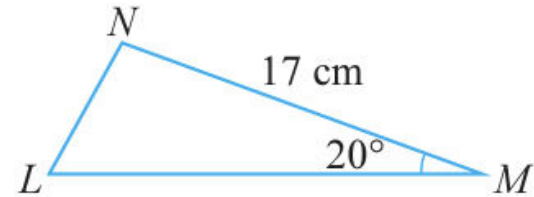
(b)



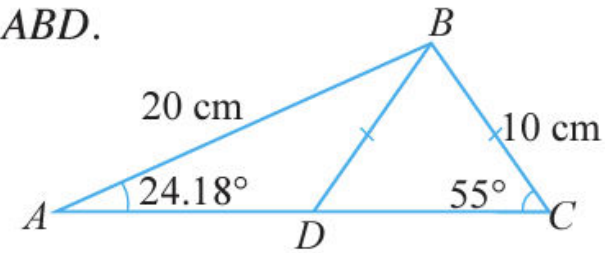
(c)



2. Dalam rajah di sebelah, luas segi tiga  $LMN$  ialah  $78.72$  cm<sup>2</sup>.  
Cari panjang  $LM$ .



3. Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga  $BCD$  dan segi tiga  $ABD$ .  
Cari luas segi tiga  $ABD$ .



4. Cari luas segi tiga  $XYZ$ , diberi  $x = 5.5$  m,  $z = 7$  m dan  $\angle Y = 70^\circ 30'$ .

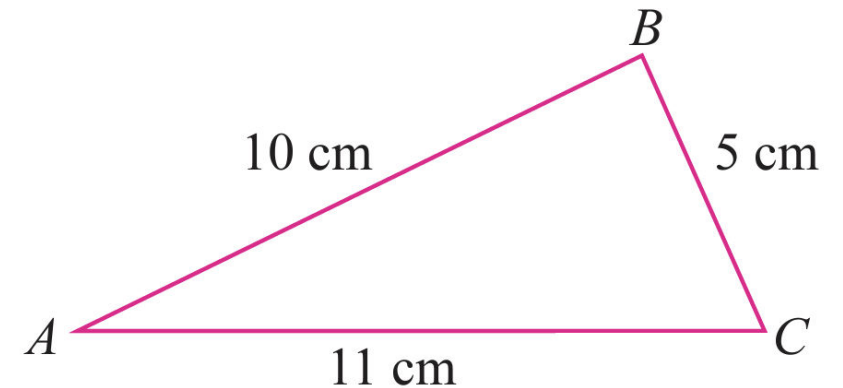
### Langkah 1

Hitung semiperimeter,  $s = \frac{a + b + c}{2}$ , dengan  $a$ ,  $b$  dan  $c$  ialah panjang sisi segi tiga.

### Langkah 2

Gantikan nilai  $s$ ,  $a$ ,  $b$  dan  $c$  ke dalam rumus yang berikut:

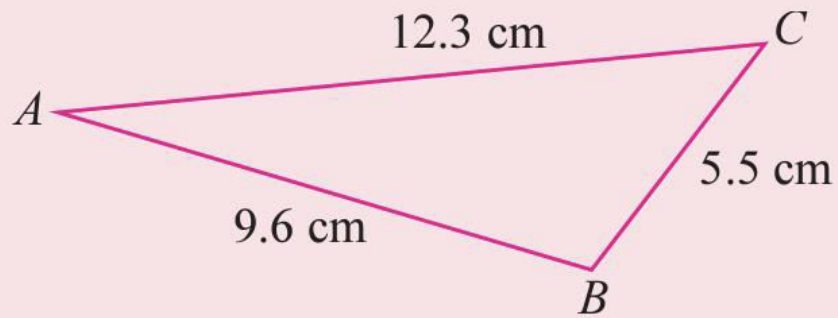
$$\text{luas} = \sqrt{s(s - a)(s - b)(s - c)}$$



**MENENTUKAN LUAS SEGI TIGA  
MENGUNAKAN RUMUS HERON**

### Contoh 13

Cari luas segi tiga di bawah.



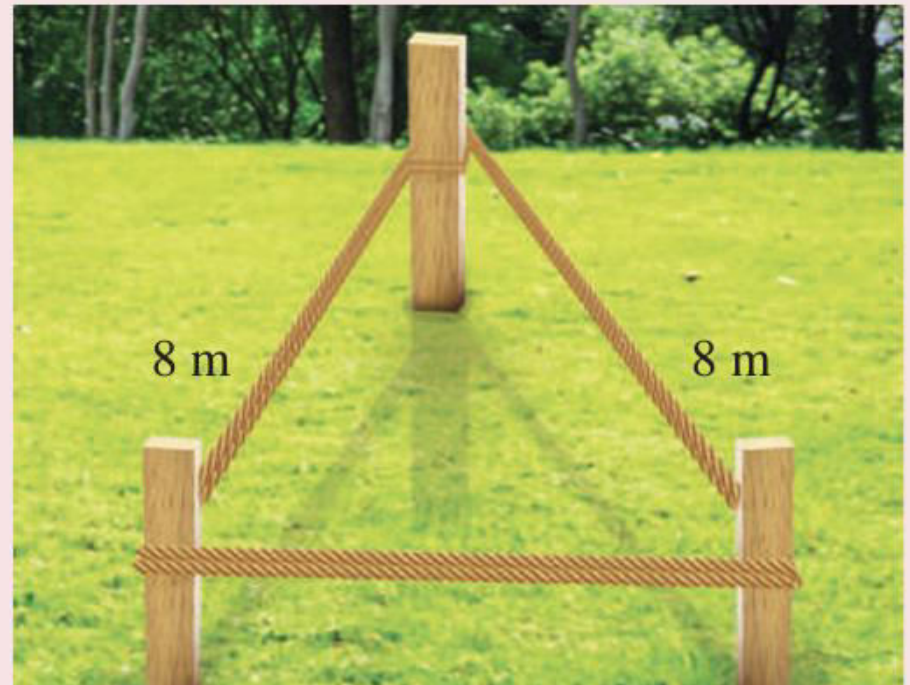
### Penyelesaian

$$s = \frac{5.5 + 9.6 + 12.3}{2}$$
$$= 13.7$$

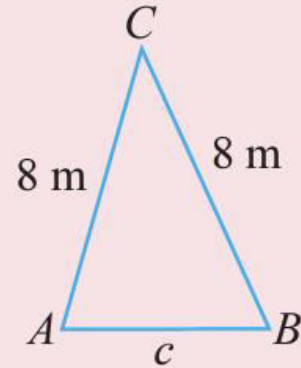
$$\text{Luas} = \sqrt{13.7(13.7 - 5.5)(13.7 - 9.6)(13.7 - 12.3)}$$
$$= 25.39 \text{ cm}^2$$

### Contoh 14

Sekumpulan pengakap memacak tiga batang kayu di suatu kawasan perkhemahan untuk membina unggun api. Seutas tali yang panjangnya 22 m diikat mengelilingi kayu-kayu itu seperti dalam rajah. Tali yang diikat itu membentuk segi tiga sama kaki. Panjang tali pada sisi yang sama ialah 8 m. Cari luas kawasan untuk mereka membina unggun api.



## Penyelesaian



Diberi perimeter segi tiga = 22 m,  $a = 8$  m,  $b = 8$  m.

$$\begin{aligned}c &= 22 - 8 - 8 \\ &= 6 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}s &= \frac{22}{2} \\ &= 11\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \sqrt{11(11 - 8)(11 - 8)(11 - 6)} \\ &= 22.249 \text{ m}^2\end{aligned}$$

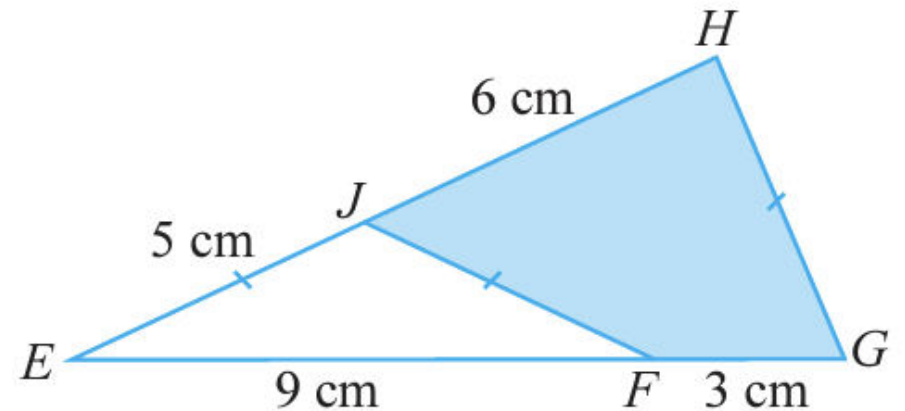
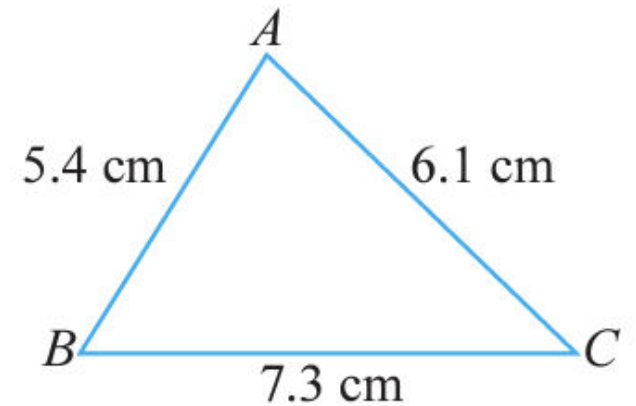
Maka, luas kawasan untuk membina unggun api ialah  $22.249 \text{ m}^2$ .

### *Kaedah Alternatif*

$$\begin{aligned}6^2 &= 8^2 + 8^2 - 2(8)(8)\cos\angle ACB \\ \angle ACB &= 44.05^\circ \\ \text{Luas} &= \frac{1}{2}(8)(8)\sin 44.05^\circ \\ &= 22.249 \text{ m}^2\end{aligned}$$

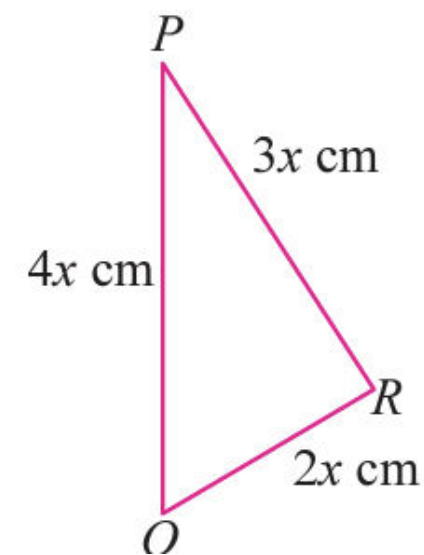
### Latih Diri 9.8

1. Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga  $ABC$  dengan keadaan  $AB = 5.4$  cm,  $AC = 6.1$  cm dan  $BC = 7.3$  cm. Hitung luas, dalam  $\text{cm}^2$ , segi tiga  $ABC$ .
2. Rajah di sebelah menunjukkan dua segi tiga,  $EFJ$  dan  $EGH$ .  $EFG$  dan  $EJH$  ialah garis lurus. Hitung luas, dalam  $\text{cm}^2$ , kawasan berlorek.





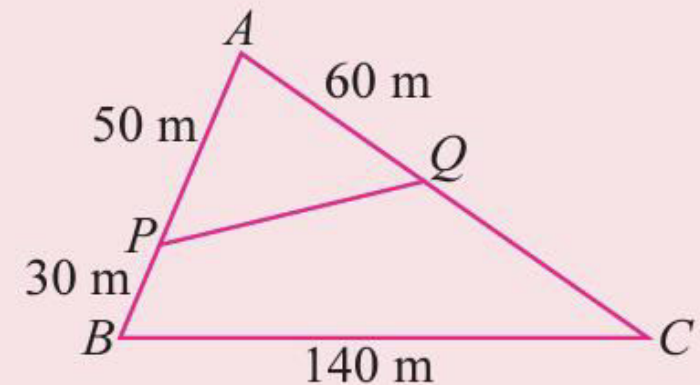
3. Encik Sammy ingin mengecat dinding biliknya. Dia melukis satu bentuk segi tiga pada dinding dan akan mengecat bentuk segi tiga itu menggunakan cat hijau. Bentuk segi tiga itu ditunjukkan seperti rajah di sebelah. Panjang sisi segi tiga itu masing-masing ialah  $2x$  cm,  $3x$  cm dan  $4x$  cm. Luasnya pula ialah  $\sqrt{135}$  cm<sup>2</sup>. Cari nilai  $x$ .





### Contoh 15

Rajah di sebelah menunjukkan pelan sebuah tanah pertanian berbentuk segi tiga  $ABC$  milik Encik Munzir. Bahagian tanah  $APQ$  akan ditanam dengan cili dan bahagian tanah selebihnya akan ditanam dengan kubis. Diberi  $AP = 50$  m,  $AQ = 60$  m,  $AB = 80$  m,  $AC = 130$  m dan  $BC = 140$  m, cari luas kawasan tanah yang akan ditanam dengan kubis.



## Penyelesaian

Anggap  $L_1$  sebagai luas segi tiga  $ABC$  dan  $L_2$  sebagai luas segi tiga  $APQ$ .

Gunakan rumus Heron untuk mencari  $L_1$ .

$$s = \frac{80 + 130 + 140}{2}$$
$$= 175$$

$$L_1 = \sqrt{175(175 - 80)(175 - 130)(175 - 140)}$$
$$= 5117.0670 \text{ m}^2$$

Gunakan rumus luas  $= \frac{1}{2}bc \sin A$  untuk mendapatkan  $\angle BAC$ .

$$\frac{1}{2}(80)(130) \sin \angle BAC = 5117.0670$$

$$\sin \angle BAC = \frac{5117.0670}{\frac{1}{2}(80)(130)}$$

$$\angle BAC = 79.75^\circ$$

Gunakan rumus luas  $= \frac{1}{2}pq \sin A$  untuk mencari  $L_2$ .

$$L_2 = \frac{1}{2}(60)(50) \sin 79.75^\circ$$
$$= 1476.0610 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, luas kawasan yang akan ditanam dengan kubis} &= L_1 - L_2 \\ &= 5117.0670 - 1476.0610 \\ &= 3641.006 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

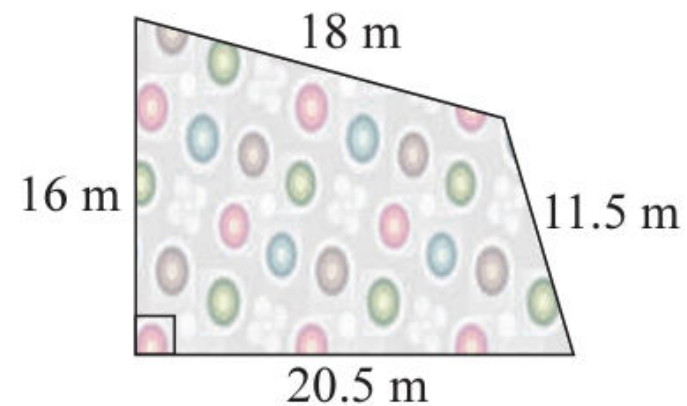
### Kaedah Alternatif

$$\cos A = \frac{80^2 + 130^2 - 140^2}{2(80)(130)}$$
$$A = 79.75^\circ$$

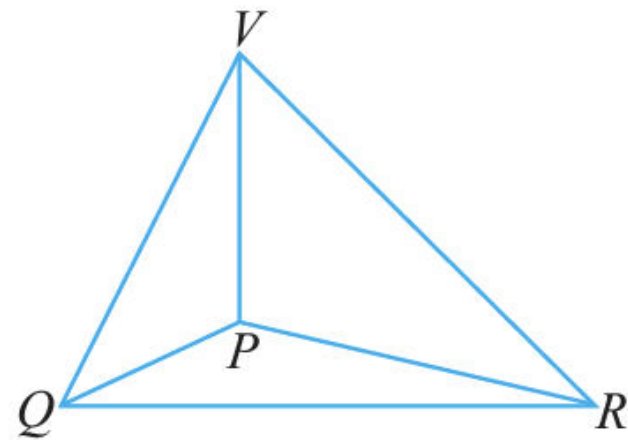
# ANSWER

### Latih Diri 9.9

1. Encik Khan mendapat tender untuk memasang permaidani di sebuah pejabat. Hitung luas permaidani yang perlu dipasang untuk ruang pejabat seperti dalam rajah di sebelah.



2. Rajah di sebelah menunjukkan perhiasan berbentuk piramid. Perhiasan itu mempunyai tapak berbentuk segi tiga  $PQR$ . Bucu  $V$  terletak tegak di atas bucu  $P$ . Diberi  $PQ = 4$  cm,  $PV = 10$  cm,  $VR = 15$  cm dan  $\angle VQR = 80^\circ$ , hitung luas permukaan condong perhiasan itu.



## Latihan Intensif 9.3

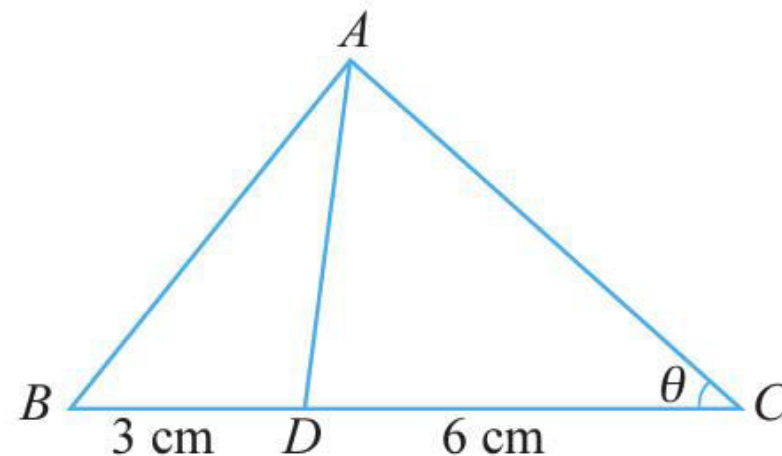
Imbas kod QR atau layari [bit.ly/2GC1o8b](https://bit.ly/2GC1o8b) untuk kuiz



1. Rajah di sebelah menunjukkan segi tiga  $ABC$ .

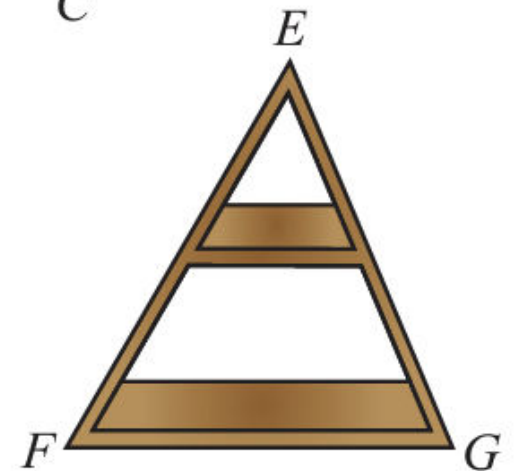
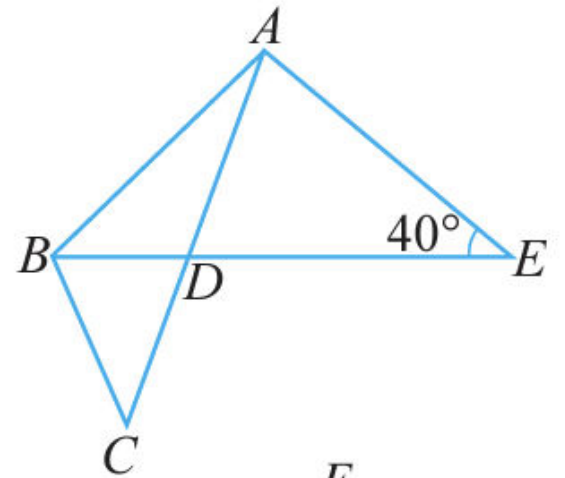
Diberi luas segi tiga  $ABC = 18 \text{ cm}^2$  dan  $\sin \theta = \frac{2}{3}$ , cari

- (a) panjang  $AC$ ,
- (b) luas segi tiga  $ABD$ .



2. Sebuah pentagon sekata mempunyai panjang sisi  $5 \text{ cm}$ . Cari luas pentagon sekata itu.
3. Mei Ling ingin menyediakan kad ucapan berbentuk segi tiga. Luas kad itu ialah  $30 \text{ cm}^2$  dan dua panjang sisinya ialah  $8 \text{ cm}$  dan  $11 \text{ cm}$ . Cari ukuran panjang yang mungkin bagi sisi yang ketiga.

4. Panjang sisi sebuah segi tiga ialah  $3x$  cm,  $(x - 1)$  cm dan  $(3x + 1)$  cm. Diberi bahawa perimeter segi tiga itu ialah 63 cm. Hitung luas, dalam  $\text{cm}^2$ , segi tiga tersebut.
5. Pooja memagar sebidang tanah berbentuk seperti dalam rajah di sebelah. Diberi  $BD = 5$  m,  $BC = 7$  m,  $CD = 8$  m dan  $AE = 12$  m.  $BDE$  dan  $ADC$  ialah garis lurus. Hitung luas tanah yang dipagari oleh Pooja.
6. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah rak perhiasan dinding berbentuk segi tiga  $EFG$ . Diberi  $FG = 15$  cm,  $EG = 16$  cm dan  $EF = 17$  cm, cari tinggi rak perhiasan dinding itu.





**APLIKASI PETUA SINUS, PETUA  
KOSINUS DAN LUAS SEGI TIGA**

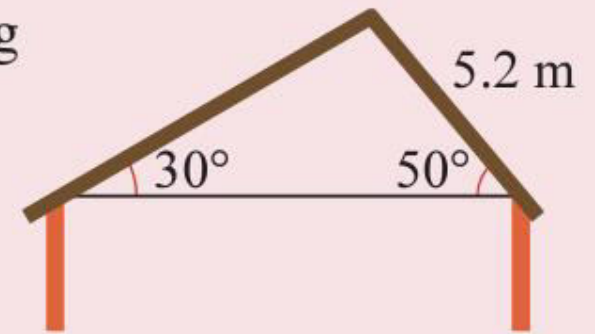
---

## Contoh 16

### APLIKASI MATEMATIK

Encik Tan bercadang untuk mengecat bahagian bumbung garaj keretanya. Rajah di sebelah ialah lakaran pandangan hadapan bumbung garaj itu. Dia mendapati panjang kayu di satu bahagian bumbung lebih panjang daripada kayu di bahagian bumbung yang satu lagi.

- Hitung panjang kayu pada bahagian bumbung yang lebih panjang dan jarak di antara kedua-dua dinding garaj.
- Berapakah luas bahagian hadapan bumbung garaj berbentuk segi tiga, dalam  $\text{m}^2$ , yang akan dicat oleh Encik Tan?



# APLIKASI PETUA SINUS, PETUA KOSINUS DAN LUAS SEGI TIGA

## 1. Memahami masalah

- ◆ Panjang satu sisi bumbung = 5.2 m.
- ◆ Dua sudut diberi, iaitu  $30^\circ$  dan  $50^\circ$ .
- ◆ Nilai yang perlu dicari ialah panjang dua sisi segi tiga, jarak di antara dua dinding garaj dan luas segi tiga.

## 2. Merancang strategi

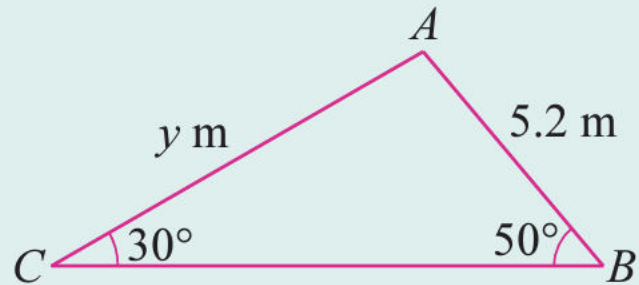
- ◆ Lukis segi tiga  $ABC$  yang mewakili pandangan hadapan bumbung garaj kereta.
- ◆ Panjang satu bahagian bumbung,  $AC = y$  dihitung menggunakan petua sinus.
- ◆ Tentukan  $\angle BAC$  dan seterusnya hitung  $BC$  menggunakan petua kosinus.
- ◆ Cari luas segi tiga  $ABC$  menggunakan rumus:

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} ab \sin C$$

atau rumus Heron.

### 3. Melaksanakan strategi

(a)



Dengan menggunakan petua sinus,

$$\frac{y}{\sin 50^\circ} = \frac{5.2}{\sin 30^\circ}$$
$$y = \frac{5.2}{\sin 30^\circ} \times \sin 50^\circ$$
$$= 7.967 \text{ m}$$

Maka, panjang bahagian bumbung yang satu lagi ialah 7.967 m.

$$\angle BAC = 180^\circ - 30^\circ - 50^\circ$$
$$= 100^\circ$$

Dengan menggunakan petua kosinus,  
 $BC^2 = 5.2^2 + 7.967^2 - 2(5.2)(7.967)$   
 $\cos 100^\circ$

$$BC = 10.24 \text{ m}$$

Maka, jarak di antara kedua-dua dinding garaj ialah 10.24 m.

(b) Luas segi tiga ABC

$$= \frac{1}{2}(5.2)(10.24) \sin 50^\circ$$
$$= 20.40 \text{ m}^2$$

Maka, luas bahagian segi tiga yang akan dicat oleh Encik Tan ialah 20.40 m<sup>2</sup>.

#### 4. Membuat refleksi

Menggunakan rumus Heron,

$$s = \frac{5.2 + 7.967 + 10.24}{2} = 11.7035 \text{ m}$$

Luas

$$= \sqrt{11.7035(11.7035 - 5.2)(11.7035 - 7.967)(11.7035 - 10.24)}$$
$$\approx 20.40 \text{ m}^2$$

Nilai  $AC$ ,  $BC$  dan luas yang dicari adalah sah.

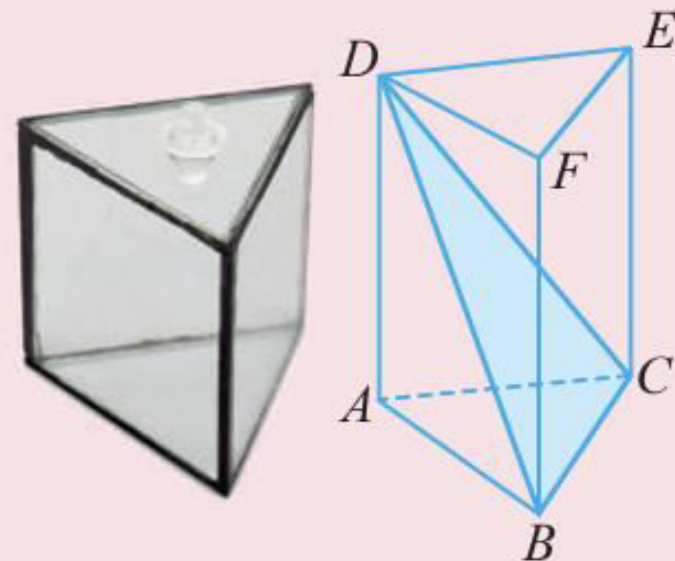


### Contoh 17

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah prisma kaca dan lakaran bagi prisma itu. Keratan rentas prisma itu berbentuk segi tiga sama sisi yang berukuran 6 cm setiap sisi dan tinggi prisma itu ialah 8 cm. Hitung

- (a) sudut antara  $BD$  dengan  $CD$ ,
- (b) luas segi tiga  $BCD$ ,
- (c) sudut antara satah  $BCD$  dengan satah tegak  $BCEF$ .

### Penyelesaian



## Penyelesaian

$$(a) \quad CD = \sqrt{6^2 + 8^2} \\ = 10 \text{ cm}$$

$$6^2 = 10^2 + 10^2 - 2(10)(10) \cos \angle BDC$$

$$\cos \angle BDC = \frac{10^2 + 10^2 - 6^2}{2(10)(10)}$$

$$\angle BDC = 34.92^\circ$$

Maka, sudut antara  $BD$  dengan  $CD$  ialah  $34.92^\circ$ .

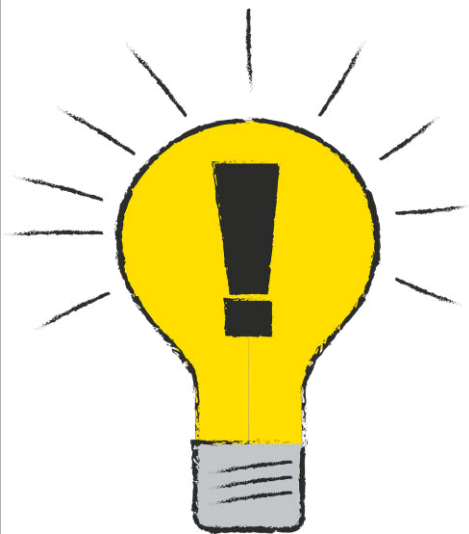
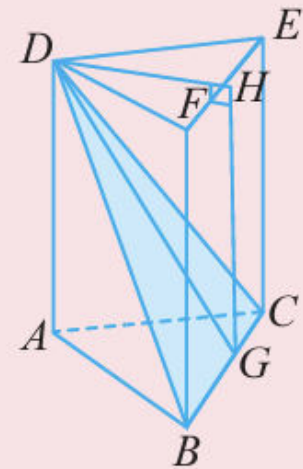
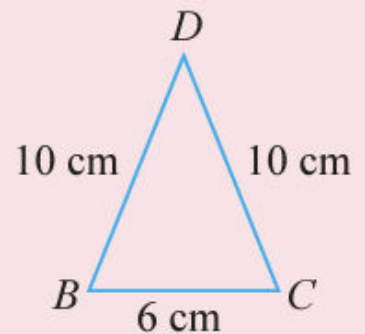
$$(b) \quad \text{Luas segi tiga } BCD = \frac{1}{2}(10)(10) \sin 34.92^\circ \\ = 28.622 \text{ cm}^2$$

(c) Berdasarkan rajah di sebelah, sudut antara satah  $BCD$  dengan satah tegak  $BCEF$  ialah  $\angle DGH$ .

$$DH = \sqrt{6^2 - 3^2} \\ = 5.1962$$

$$\tan \angle DGH = \frac{5.1962}{8}$$

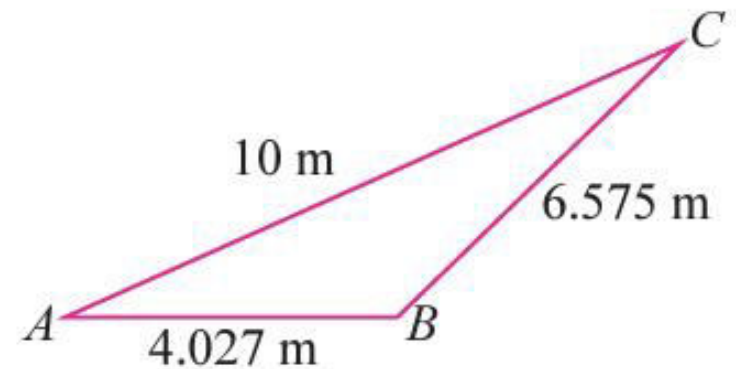
$$\angle DGH = 33^\circ$$



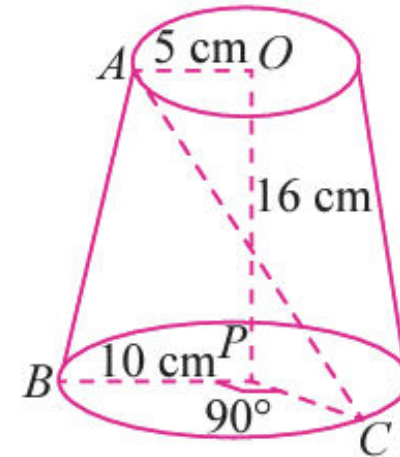


### Latih Diri 9.10

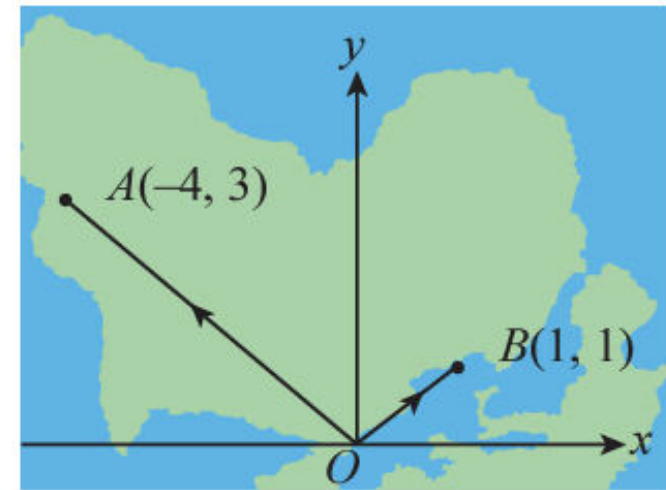
1. Di dalam sebuah dewan peperiksaan, meja Daniel, Darwin dan Cindy masing-masing berada pada kedudukan  $A$ ,  $B$  dan  $C$  yang membentuk segi tiga seperti rajah di sebelah. Jarak di antara meja Daniel dengan Cindy ialah 10 m, meja Daniel dengan Darwin ialah 4.027 m manakala meja Darwin dengan Cindy ialah 6.575 m. Buktikan bahawa jumlah sudut pedalaman bagi segi tiga yang terbentuk ialah  $180^\circ$ .



2. Rajah di sebelah menunjukkan alat permainan kanak-kanak berbentuk kon yang dipotong di bahagian atas. Permukaan berbentuk bulatan, pusat  $O$  dan pusat  $P$  adalah mengufuk dan paksi  $OP$  adalah tegak. Terdapat satu garis lurus yang menyambungkan  $A$  kepada  $C$ . Diberi  $OA = 5$  cm,  $PB = 10$  cm,  $OP = 16$  cm dan  $\angle BPC = 90^\circ$ , hitung
- panjang  $AC$ ,
  - luas satah  $ABC$ .



3. Kedudukan dua buah bandar,  $A$  dan  $B$  ditunjukkan di atas satah Cartes dalam rajah di sebelah. Cari sudut antara vektor kedudukan bandar  $A$  dan bandar  $B$  relatif kepada asalan  $O$ . Seterusnya, cari luas bagi rantau berbentuk segi tiga  $OAB$ .

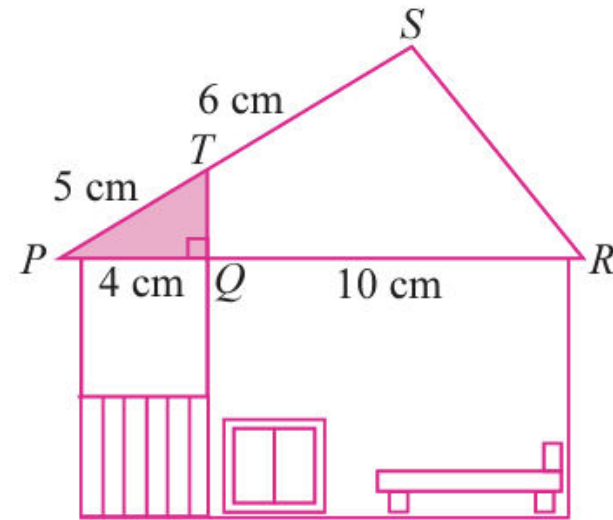


## Latihan Intensif 9.4

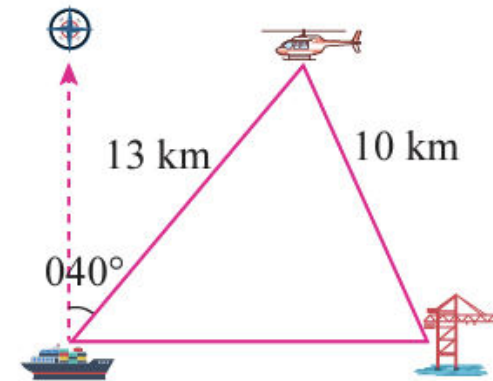
Imbas kod QR atau layari [bit.ly/2FhZgn2](https://bit.ly/2FhZgn2) untuk kuiz



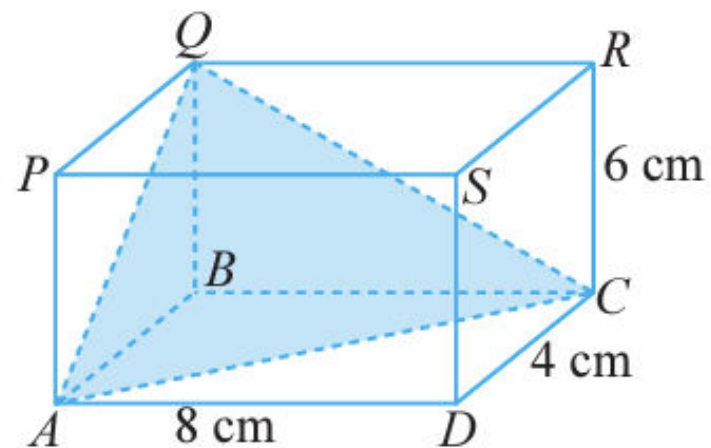
1. Rajah di sebelah menunjukkan pandangan hadapan sebuah rumah anak patung yang dibina oleh Melly. Bahagian yang berwarna ialah bumbung beranda rumah anak patung itu.  $PTS$  dan  $PQR$  ialah garis lurus.
  - (a) Hitung luas kawasan bumbung  $QRST$ .
  - (b) Terdapat satu titik  $U$  yang terletak pada  $PR$  dengan keadaan  $SU = SR$ , hitung  $\angle SUP$ .



2. Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan sebuah pelantar minyak, sebuah kapal tangki dan sebuah helikopter. Bearing helikopter dari kapal tangki ialah  $40^\circ$ . Diberi jarak di antara helikopter dengan kapal tangki ialah 13 km manakala jarak di antara helikopter dengan pelantar minyak ialah 10 km. Hitung jarak, dalam km, di antara kapal tangki dengan pelantar minyak.



3. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah kotak hadiah berbentuk kuboid.
- (a) Hitung luas satah  $ACQ$ .
- (b) Seterusnya, nyatakan satu lagi satah yang mempunyai luas yang sama dengan satah  $ACQ$ .



4. Sebuah kapal belayar sejauh 20 km ke pelabuhan Bentara pada bearing  $120^\circ$  dari pelabuhan Astaka. Kemudian, kapal itu belayar sejauh 30 km ke pelabuhan Cindai pada bearing  $225^\circ$  dari pelabuhan Bentara. Hitung jarak dan bearing pelabuhan Cindai dari pelabuhan Astaka.
5. Sudut dongak puncak sebuah gunung dari Arman ialah  $20^\circ$ . Arman kemudian berjalan secara mengufuk ke arah gunung itu sejauh 800 m dan sudut dongaknya menjadi  $45^\circ$ . Anggarkan tinggi gunung itu dari aras Arman berada.



**TAMAT**

---