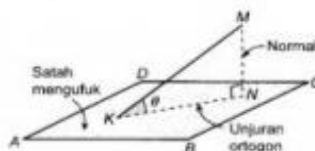


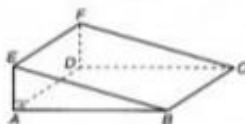
## Garis Dan Satah Dalam Tiga Matra (Tingkatan 4)

## Sudut di antara Garis dengan Satah

- Bentuk tiga matra ialah bentuk yang mempunyai panjang, lebar dan tinggi. Misalnya, kuboid, kubus dan prisma ialah bentuk tiga matra.
- Satah** ialah permukaan yang rata.
- Terdapat 3 jenis satah.
  - Satah mengufuk
  - Satah mencancang
  - Satah condong
- Normal** kepada suatu satah ialah garis lurus yang berserenjang dengan sebarang garis pada satah itu yang melalui titik persilangan normal dengan satah itu.
- Dalam rajah di bawah, unjuran ortogon garis  $KM$  pada satah  $ABCD$  ialah garis  $KN$ , di mana titik  $N$  terletak pada satah dan garis  $MN$  ialah normal.
- Sudut antara garis  $KM$  dengan satah  $ABCD$  ialah sudut terbentuk antara garis  $KM$  dengan unjuran ortogon  $KN$ , iaitu  $\theta$ .



## CONTOH 1

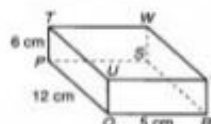


Rajah di atas menunjukkan sebuah prisma tegak bertapak segi empat tepat  $ABCD$  terletak pada meja mengufuk. Nyatakan satah mengufuk, satah mencancang dan satah condong.

**Penyelidikan**

Satah mengufuk =  $ABCD$   
 Satah mencancang =  $ABE$ ,  $CDF$  dan  $ADFE$   
 Satah condong =  $BCFE$

## CONTOH 2



Rajah di atas menunjukkan sebuah kuboid bertapak segi empat tepat mengufuk  $PQRS$ .

- Nyatakan normal kepada tapak  $PQRS$ .
- Nyatakan normal kepada satah  $RSWV$ .
- Nyatakan unjuran ortogon garis  $TR$  pada satah  $PQRS$ .
- Nyatakan unjuran ortogon garis  $PW$  pada satah  $TUVW$ .

**Pemyelesaian**

- (a) Normal ialah  $PT$ ,  $QU$ ,  $RV$  dan  $SW$ .
- (b) Normal ialah  $TW$ ,  $UV$ ,  $QR$  dan  $PS$ .
- (c) Unjuran ortogon ialah garis  $PR$ .
- (d) Unjuran ortogon ialah garis  $TW$ .

**CONTOH 3**

Rajah di atas menunjukkan sebuah prisma tegak bertapak segi empat tepat  $PQRS$  pada satah mengufuk. Nyatakan sudut di antara

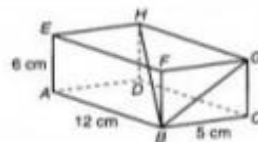
- (a) garis  $PT$  dengan tapak  $PQRS$ ,  
 (b) garis  $QT$  dengan tapak  $PQRS$ ,  
 (c) garis  $QU$  dengan satah  $RUTS$ .

**Pemyelesaian**

- (a) Sudut di antara garis  $PT$  dengan tapak  $PQRS$  ialah  $\angle TPS$ .
- (b) Sudut di antara garis  $QT$  dengan tapak  $PQRS$  ialah  $\angle TQS$ .
- (c) Sudut di antara garis  $QU$  dengan satah  $RUTS$  ialah  $\angle QUR$ .

**TIP PEPERIKSAAN**

Unjuran ortogon garis  $QU$  pada satah  $RUTS$  ialah garis  $RU$ .  
 Jadi, sudut di antara garis  $QU$  dengan satah itu ialah  $\angle QUR$ .

**CONTOH 4**

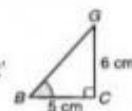
Rajah di atas menunjukkan sebuah kuboid bertapak segi empat tepat mengufuk  $ABCD$ . Hitung

- (a) sudut di antara garis  $BG$  dengan tapak  $ABCD$ ,  
 (b) sudut di antara garis  $BH$  dengan tapak  $ABCD$ ,  
 (c) sudut di antara garis  $BH$  dengan satah  $CDHG$ .

**Pemyelesaian**

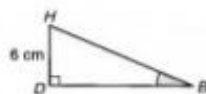
$$(a) \tan \angle GBC = \frac{6}{5}$$

$$\angle GBC = 50^\circ 12'$$



Sudut di antara garis  $BG$  dengan tapak  $ABCD = \angle GBC$   
 $= 50^\circ 12'$

- (b)



$DB = 13 \text{ cm}$  ← Guna trirangkap Pitagoras pada  $\triangle ABD$ .

$$\tan \angle HBD = \frac{6}{13}$$

$$\angle HBD = 24^\circ 47'$$

Sudut di antara garis  $BH$  dengan tapak  $ABCD = \angle HBD$   
 $= 24^\circ 47'$

(c)



$$\begin{aligned} HC &= EB \\ &= \sqrt{6^2 + 12^2} \\ &= 13.42 \text{ cm} \end{aligned}$$

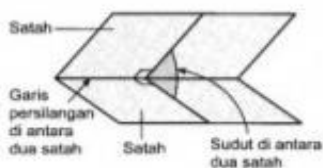
$$\tan \angle BHC = \frac{5}{13.42}$$

$$\angle BHC = 20^\circ 26'$$

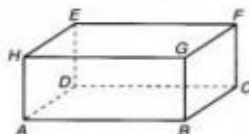
Sudut di antara garis  $BH$  dengan  
satah  $CDHG = \angle BHC$   
 $= 20^\circ 26'$

### Sudut di antara Dua Satah

1. **Persilangan di antara dua satah** ialah satu garis lurus. Garis lurus itu dinamakan garis persilangan di antara dua satah.
2. **Sudut di antara dua satah yang bersilang** ialah satu sudut di antara dua garis, satu pada setiap satah, yang dilukis dari titik yang sama pada garis persilangan dan berserenjang dengannya.



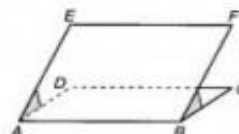
### CONTOH 5



Rajah di atas menunjukkan sebuah kuboid dengan tapak mengufuk  $ABCD$ . Nyatakan sudut di antara  
(a) satah  $ABFE$  dengan tapak,  
(b) satah  $AEF$  dengan  $CDEF$ ,  
(c) satah  $ACF$  dengan  $BCFG$ .

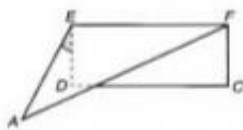
### Pemyelesaian

(a)



Sudut di antara satah  $ABFE$  dengan tapak  $= \angle FBC$  atau  $\angle EAD$

(b)



Sudut di antara satah AEF dengan CDEF =  $\angle AED$

**Berhati-hati**

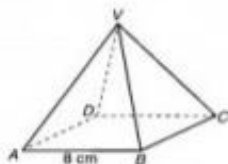
Sudut di antara satah AEF dengan CDEF tidak sama dengan  $\angle AFC$ .

(c)



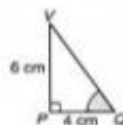
Sudut di antara satah ACF dengan BCFG =  $\angle ACB$

**CONTOH 6**



Rajah di atas menunjukkan sebuah piramid tegak bertapak segi empat sama mengufuk ABCD. Jika tinggi piramid itu ialah 6 cm, hitung sudut di antara satah VBC dengan tapak ABCD.

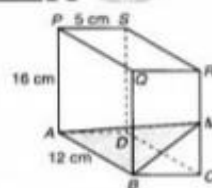
**Penyelesaian**



Biar  $P$  menjadi pusat tapak dan  $Q$  menjadi titik tengah  $BC$ .  
 $\tan \angle VQP = \frac{6}{4}$   
 $\angle VQP = 56^\circ 19'$

Sudut di antara satah VBC dengan tapak ABCD =  $\angle VQP$   
=  $56^\circ 19'$

**CONTOH 7**



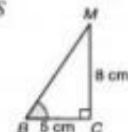
Rajah di atas menunjukkan sebuah kuboid. ABCD ialah tapak mengufuk dan  $M$  ialah titik tengah  $CR$ .

- (a) Namakan sudut di antara garis AR dengan satah ADSP.
- (b) Hitung sudut di antara satah ABM dengan tapak ABCD.

**Penyelesaian**

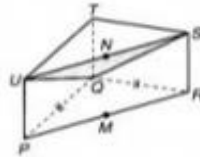
- (a) Sudut di antara garis AR dengan satah ADSP =  $\angle RAS$

- (b)  $\tan \angle MBC = \frac{8}{5}$   
 $\angle MBC = 58^\circ$



Sudut di antara satah ABM dengan tapak ABCD =  $\angle MBC$   
=  $58^\circ$

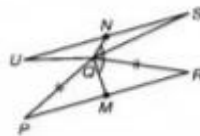
1.



Rajah di atas menunjukkan sebuah prisma tegak dengan sebuah segi tiga sama sisi  $PQR$  sebagai tapak mengufuk.  $M$  dan  $N$  ialah titik tengah  $PR$  dan  $SU$  masing-masing. Namakan sudut di antara satah  $PQR$  dengan satah  $UQS$ .

- A  $\angle NQR$       C  $\angle NQM$   
B  $\angle SQM$       D  $\angle UQM$

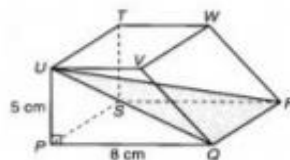
**Penyelesaian**



Sudut di antara satah  $PQR$  dengan satah  $UQS = \angle NQM$

Jawapan: C

2.



Rajah yang diberi menunjukkan sebuah prisma bertapak segi empat sama mengufuk  $PQRS$ . Trapezium  $PQVU$  ialah keratan rentas seragam prisma itu. Permukaan segi empat tepat  $PSTU$  adalah tegak dan permukaan segi empat tepat  $QRWV$  adalah bercondong. Hitung sudut di antara satah  $QRU$  dengan tapak  $PQRS$ .

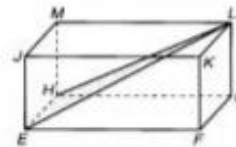
**Penyelesaian**

$$\tan \angle UQP = \frac{5}{8}$$

$$\angle UQP = 32^\circ$$

Sudut di antara satah  $QRU$  dengan tapak  $PQRS = \angle UQP = 32^\circ$

3.



Rajah di atas menunjukkan sebuah kuboid dengan tapak mengufuk  $EFGH$ . Namakan sudut di antara garis  $HM$  dengan satah  $EHL$ .

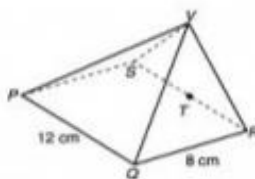
- A  $\angle HLK$       C  $\angle MHL$   
B  $\angle MHK$       D  $\angle MHE$

**Penyelesaian**

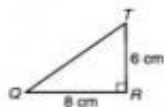
Sudut di antara garis  $HM$  dengan satah  $EHL = \angle MHL$

Jawapan: C

4.

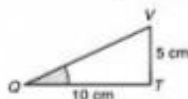


Rajah di atas menunjukkan sebuah piramid  $VPQRS$ . Tapak segi empat tepat  $PQRS$  adalah mengufuk.  $T$  ialah titik tengah  $SR$ . Mercu  $V$  adalah 5 cm tegak di atas titik  $T$ . Hitung sudut di antara garis  $VQ$  dengan tapak  $PQRS$ .

**Penyelesaian**

$$QT = 10 \text{ cm}$$

Guna trirangkap  
Pithagoras.

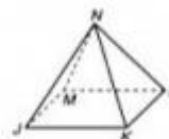


$$\tan \angle VQT = \frac{5}{10}$$

$$\angle VQT = 26^\circ 34'$$

Sudut di antara garis  $VQ$  dengan tapak  $PQRS = \angle VQT = 26^\circ 34'$

5.



Rajah di atas menunjukkan sebuah piramid tegak bertapak sisi empat mengufuk  $JKLM$ . Sudut di antara garis  $NM$  dengan tapak  $JKLM$  ialah

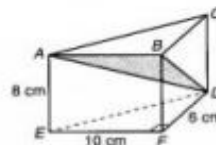
- A  $\angle LNJ$       C  $\angle JML$   
B  $\angle NKJ$       D  $\angle NMK$

**Penyelesaian**

Sudut di antara garis  $NM$  dengan tapak  $JKLM = \angle NMK$

Jawapan: D

6.

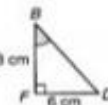


Rajah di atas menunjukkan sebuah prisma tegak. Segi tiga bersudut tegak  $ABC$  ialah keratan rentas seragam prisma itu. Hitung sudut di antara satah  $ABD$  dengan  $ABFE$ .

**Penyelesaian**

$$\tan \angle DBF = \frac{6}{8}$$

$$\angle DBF = 36^\circ 52'$$



Sudut di antara satah  $ABD$  dengan  $ABFE = \angle DBF = 36^\circ 52'$