

# TEOREMA PHYTAGORAS

**Apa yang Anda pelajari :**

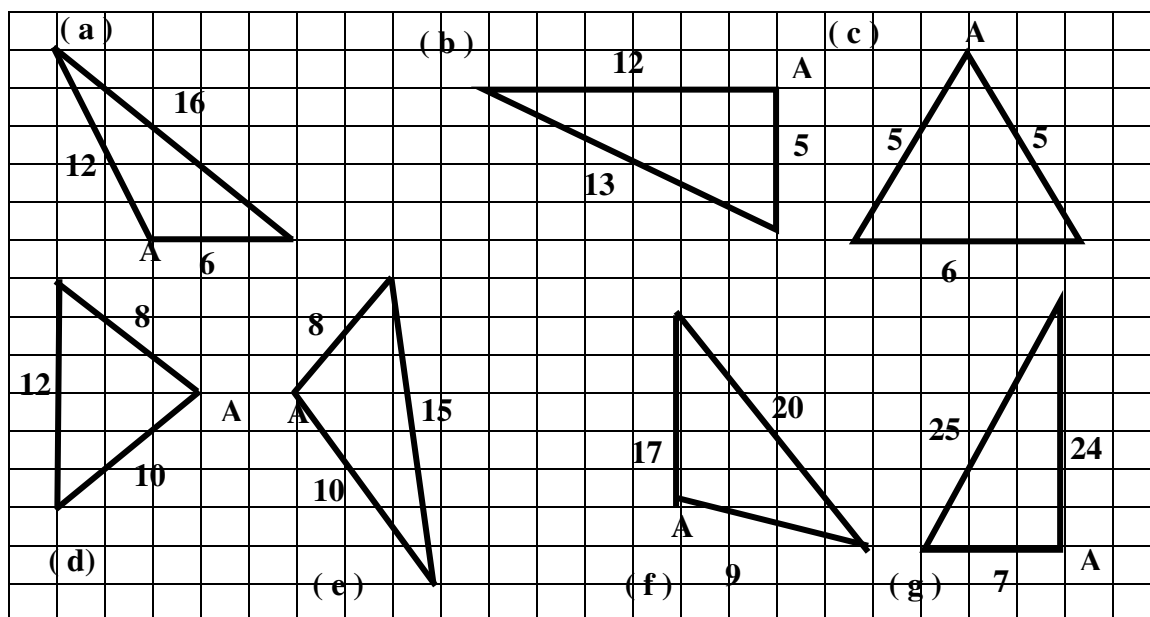
- Menentukan jenis segitiga jika diketahui panjang sisinya.
- Menghitung perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku khusus (salah satu sudutnya 30, 45, 60 derajat)
- Memecahkan masalah yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras

**KOMPETENSI DASAR :**

## 3.2. Memecahkan masalah pada bangun datar yang berkaitan dengan Teorema pythagoras

**A. Menentukan jenis segitiga jika diketahui panjang sisi-sisinya**

Perhatikan *Gambar 3.2.1.* di bawah ini !



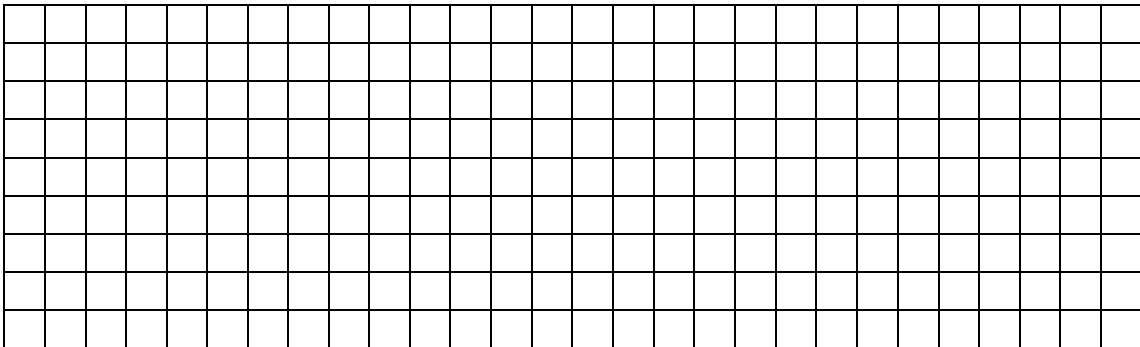
Carilah kuadrat sisi terpanjang dan jumlah kuadrat dua sisi lainnya pada segitiga-segitiga di atas kemudian masukkan ke tabel berikut!

| Segitiga | Termasuk segitiga | Jumlah kuadrat sisi terpanjang ( $a^2$ ) | Jumlah kuadrat dua sisi yang lain ( $b^2 + c^2$ ) | $a^2 \dots b^2 + c^2$ ( $<, >, =$ ) |
|----------|-------------------|--|---|-------------------------------------|
| ( a )    |                   |  |   |                                     |
| ( b )    |                   |  |   |                                     |
| ( c )    |                   |  |   |                                     |
| ( d )    |                   |  |   |                                     |

|     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
| (e) |  |  |  |  |
| (f) |  |  |  |  |
| (g) |  |  |  |  |

Gambarlah pada kertas berpetak di bawah:

2 segitiga siku-siku sembarang, 2 segitiga tumpul sembarang dan 2 segitiga lancip sembarang !  
Kemudian tentukan kuadrat sisi terpanjang dan jumlah kuadrat dua sisi lainnya dari segitiga-segitiga tersebut !



| Segitiga | Termasuk segitiga | Jumlah kuadrat sisi terpanjang ( $a^2$ ) | Jumlah kuadrat dua sisi yang lain ( $b^2 + c^2$ ) | $a^2 \dots b^2 + c^2$ ( $<, >, =$ ) |
|----------|-------------------|--|---|-------------------------------------|
| 1        |                   |  |   |                                     |
| 2        |                   |  |   |                                     |
| 3        |                   |  |   |                                     |
| 4        |                   |  |   |                                     |
| 5        |                   |  |   |                                     |
| 6        |                   |  |   |                                     |

**Kesimpulan apa yang dapat Anda peroleh dari kegiatan di atas?**

Pada segitiga berlaku:

**Jika Jumlah kuadrat sisi terpanjang sama dengan jumlah kuadrat dua sisi yang lain maka membentuk segitiga .....**

**Jika jumlah kuadrat sisi terpanjang kurang dari jumlah kuadrat dua sisi yang lain maka membentuk segitiga .....**

**Jika jumlah kuadrat sisi terpanjang lebih dari jumlah kuadrat dua sisi yang lain maka membentuk segitiga .....**

### LATIHAN 3.2.A

1. Diketahui himpunan himpunan panjang sisi-sisi segitiga sebagai berikut :



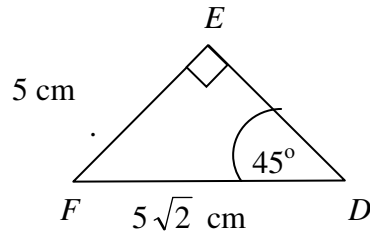
Pada segitiga siku-siku khusus dengan salah satu sudutnya istimewa terdapat perbandingan-perbandingan diantara sisi-sisinya. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh soal berikut!

**Contoh soal 1.**

Perhatikan Gambar 3.2.2. di bawah ini!

Segitiga  $DEF$  siku-siku di  $E$  dan  $\angle D = 45^\circ$ . Jika panjang  $\overline{EF} = 5$  cm dan  $\overline{FD} = 5\sqrt{2}$  maka:

- Tentukan besar  $\angle F$
- Tentukan panjang  $\overline{ED}$  dengan menggunakan teorema Pythagoras
- Bandingkan panjang kedua sisi siku-sikunya, kesimpulan apa yang kamu peroleh ?
- Berdasarkan panjang sisi-sisinya dan besar sudut-sudutnya, disebut segitiga apakah segitiga  $DEF$ ?



**Gambar 3.2.2**

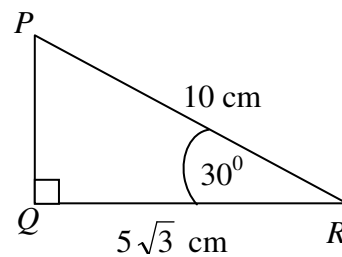
**Contoh soal 2.**

Perhatikan Gambar 3.2.3. di samping!

Segitiga  $PQR$  siku-siku di  $Q$  dan  $\angle R = 30^\circ$

Panjang sisi-sisi  $\overline{QR} = 5\sqrt{3}$  cm,  $\overline{RP} = 10$  cm

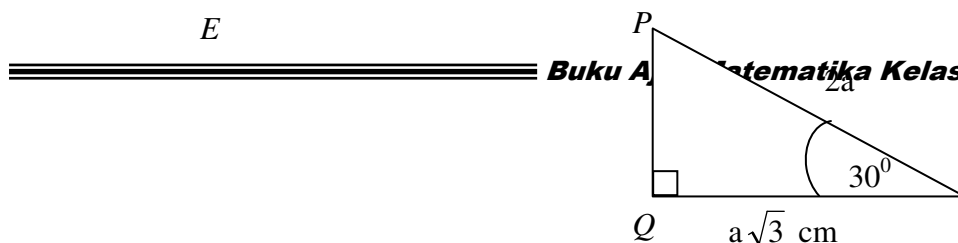
- Tentukan :
- Besar  $\angle P$
  - Panjang sisi  $\overline{PQ}$
  - Bandingkan panjang sisi di depan sudut  $30^\circ$  dengan hipotenusa  $\triangle PQR$
  - Kesimpulan apa yang dapat Anda peroleh ?

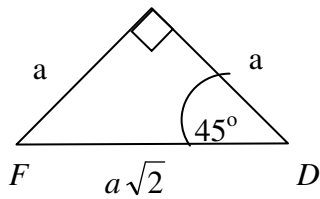


**Gambar 3.2.3**

**Kesimpulan :**

- Pada segitiga siku - siku  $DEF$  pada Gambar 3.2.2,  $FE : DE = \dots : \dots$
- Pada segitiga siku - siku  $PQR$  pada Gambar 3.2.3,  $PQ : PR = \dots : \dots$





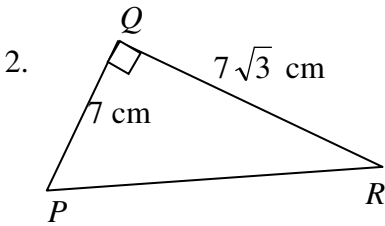
a

R

### Latihan 3.2.B

1. Diketahui  $\Delta KLM$  siku-siku di  $L$ , jika panjang hipotenusa  $\Delta KLM$  adalah 20 cm dan  $\angle MKL = 30^\circ$ , maka :

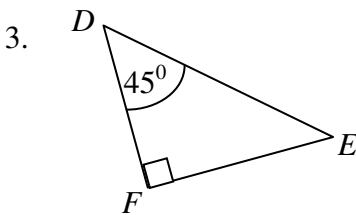
- a. Gambarlah  $\Delta KLM$   
b. Tentukan luas segitiga  $KLM$



Perhatikan segitiga siku-siku  $PQR$  di samping!

Jika panjang sisi  $\overline{PQ} = 7\text{ cm}$  dan panjang sisi  $\overline{QR} = 7\sqrt{3}\text{ cm}$ , maka :

- a. Tentukan panjang sisi  $\overline{PR}$  !  
b. Tentukan besar  $\angle P$  dan  $\angle R$



Perhatikan segitiga siku-siku  $DEF$  di samping !

Jika panjang sisi  $\overline{DE} = 6\text{ cm}$  dan  $\angle D = 45^\circ$

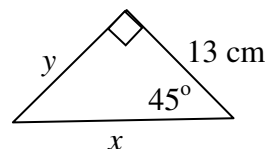
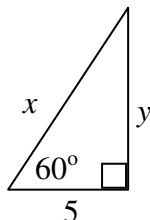
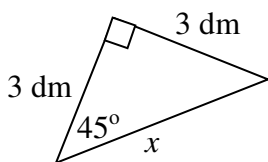
Tentukan :

- a. Panjang  $\overline{EF}$   
b. Panjang  $\overline{DF}$   
c. Bandingkan panjang kedua sisi yang saling tegak lurus.

4. Diketahui segitiga-segitiga dengan panjang sisi-sisi seperti di bawah ini. manakah yang dapat membentuk sudut-sudut  $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$  atau  $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ . Jelaskan

- a. 6, 8, 10                      b. 5, 5,  $5\sqrt{2}$                       c. 15,  $\frac{15}{2}\sqrt{3}, \frac{15}{2}$ .

5. Carilah panjang sisi yang belum diketahui.

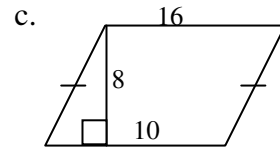
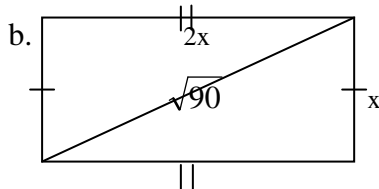
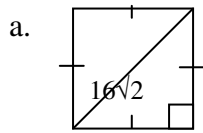


6. Dua sudut yang kecil dari  $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$  sebuah segitiga adalah mempunyai perbandingan 1 : 2. Apakah dua sisi pendeknya juga berbanding 1 : 2? Jelaskan.

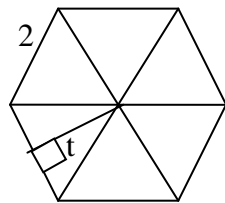
**Soal berbahasa Inggris**

7. **Writing:** Explain how to find the lengths of the longer leg and hypotenuse of  $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$  triangle if the shorter sides leg is 10 cm.

8. Carilah ukuran panjang sisi yang belum diketahui dan luas masing-masing segiempat berikut !

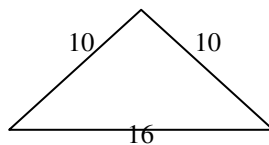
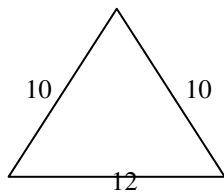


9. Segienam beraturan dapat dibagi menjadi enam buah segitiga sama sisi yang kongruen seperti gambar berikut :

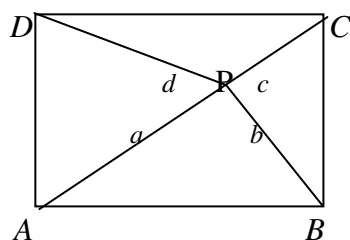


- Garis  $t$  membagi salah satu alas segitiga menjadi dua sama panjang, jika masing - masing sisi mempunyai panjang 2 satuan, tentukan panjang  $t$ .
- Berapa luas satu buah segitiga ?
- Berapa luas segienam beraturan itu ?

10. Dari dua segitiga di bawah ini yang mana yang memiliki luas paling besar.



11.  $\overline{AC}$  adalah merupakan diagonal dari segiempat ABCD. Tunjukkan bahwa untuk semua titik P pada  $\overline{AC}$ ,  $a^2 + c^2 = b^2 + d^2$



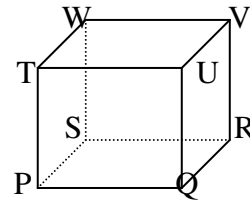
### C. Menghitung panjang diagonal sisi dan diagonal ruang kubus dan balok ( Pengayaan )

Di Sekolah Dasar Anda telah dikenalkan kubus dan balok.

Perhatikan gambar kubus  $PQRS. TUVW$

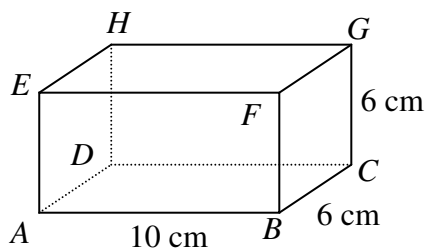
di samping! Berbentuk apakah bidang sisi - bidang sisinya ?

Bidang sisi mana yang saling kongruen ? Sebutkan!



Ada berapa diagonal ruangnya ? Sebutkan diagonal-diagonal ruangnya?

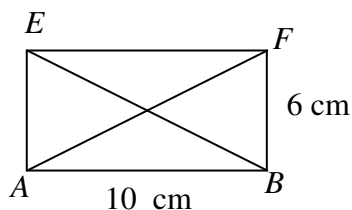
Demikian juga pada balok  $ABCD. EFGH$ . Ulangi pertanyaan di atas untuk balok di bawah ini.



Gambar 3.2.4

Perhatikan bidang sisi  $ABFE$ !

- Berbentuk apakah bidang sisi tersebut ?
- Berapa banyak segitiga siku-siku yang terdapat pada persegi panjang  $ABFE$  ?
- Apakah segitiga siku-siku tersebut mempunyai ukuran yang sama ?
- Disebut apakah  $\overline{AF}$  dan  $\overline{EB}$  ?
- Tentukan panjang  $\overline{AF}$  dan  $\overline{EB}$
- Kesimpulan apa yang dapat Anda tarik ?



#### Contoh:

Perhatikan kembali balok  $ABCD. EFGH$  Gambar 3.2.4. di atas!

- Hitung panjang diagonal sisi  $\overline{BD}$
- Tentukan panjang diagonal sisi  $\overline{AC}$
- Tentukan panjang diagonal ruang  $\overline{DF}$

#### Penyelesaian :

- $\triangle BAD$  siku – siku di A.  $\overline{BD}$  adalah sisi miring, maka ;

$$\begin{aligned} \overline{BD}^2 &= \overline{BA}^2 + \overline{AD}^2 \\ &= 10^2 + 6^2 \\ &= 100 + 36 \\ &= 136 \end{aligned}$$

$$\overline{BD} = \sqrt{136} \approx 11,6521 \dots\dots$$

b.  $\overline{AC} = \overline{BD} \approx 11,6521 \dots\dots$

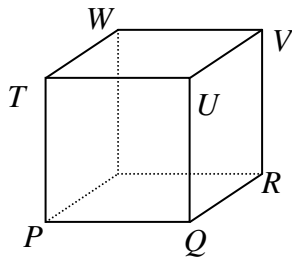
c.  $\triangle DBF$  siku – siku di B.  $\overline{DF}$  adalah hipotenusa, maka ;

$$\begin{aligned} \overline{DF}^2 &= \overline{DB}^2 + \overline{BF}^2 \\ &= 136 + 6^2 \\ &= 172 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overline{DF} &= \sqrt{172} \\ &\approx 13,111 \dots\dots \end{aligned}$$

### LATIHAN 3.2.C.

1.



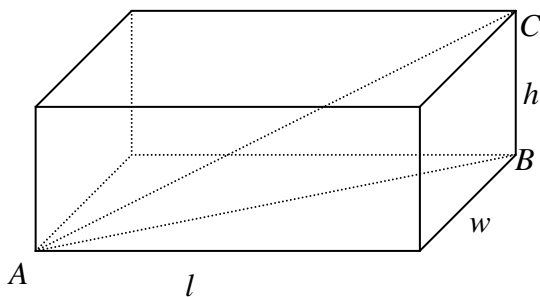
Perhatikan kubus  $PQRS.TUVW$  pada gambar di samping !

Hitung : a. Panjang  $\overline{PR}$   
b. Panjang  $\overline{PV}$

2. Diagonal ruang suatu kubus adalah  $27\text{ cm}^2$ . Berapakah panjang rusuk kubus tersebut?

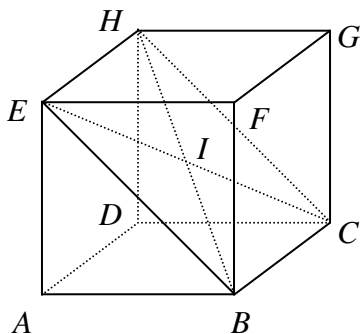
### Soal berbahasa Inggris

3. Shown is a rectangular prism with length  $l$ , width  $w$ , and height  $h$



- Find the length of the diagonal from A to B
- Using the result of part (a), find the length of the diagonal from A to C
- Use the result of part (b) to find the length of the longest diagonal of a rectangular prism 40 cm by 60 cm by 20 cm.

4.



The length of each edge of cube is 1. Find the following values.

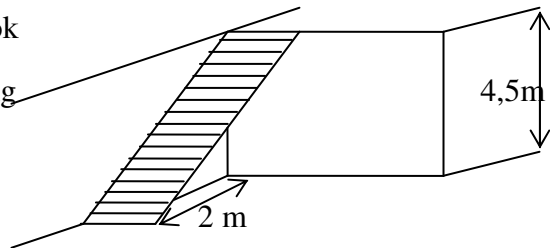
- Length of  $\overline{BE}$
- Length of  $\overline{HB}$
- Area of  $\triangle BEG$
- Area of rectangular  $BCHE$
- Area of  $\triangle BIC$

### D.Menerapkan Teorema Pythagoras dalam kehidupan nyata

Dalam kehidupan sehari-hari banyak permasalahan-permasalahan yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teorema Pythagoras. Contoh permasalahan-permasalahan tersebut antara lain adalah sebagai berikut

#### Contoh 1:

Rumah pak Hari berlantai dua seperti **Gambar 3.2.5** di samping. Jika alas tangga terletak 2 m dari tembok dan tinggi tembok 4,5 m, maka panjang tangga yang harus dibuat adalah.....



**Gambar 3.2.5**

jawab:

$$\begin{aligned} \text{Panjang tangga adalah} &= \sqrt{4,5^2 + 2^2} \\ &= \sqrt{24,25} \\ &\approx 4,92 \text{ (Pembulatan 2 tempat desimal)} \end{aligned}$$

#### Contoh 2:

Pak Budi mempunyai kebun berbentuk segitiga dengan panjang sisi-sisinya adalah 8 m, 15 m, dan 17 m.

- Berbentuk segitiga apakah kebun pak Budi ?
- Dapatkah kamu menentukan luas kebun pak Budi ?

#### Penyelesaian:

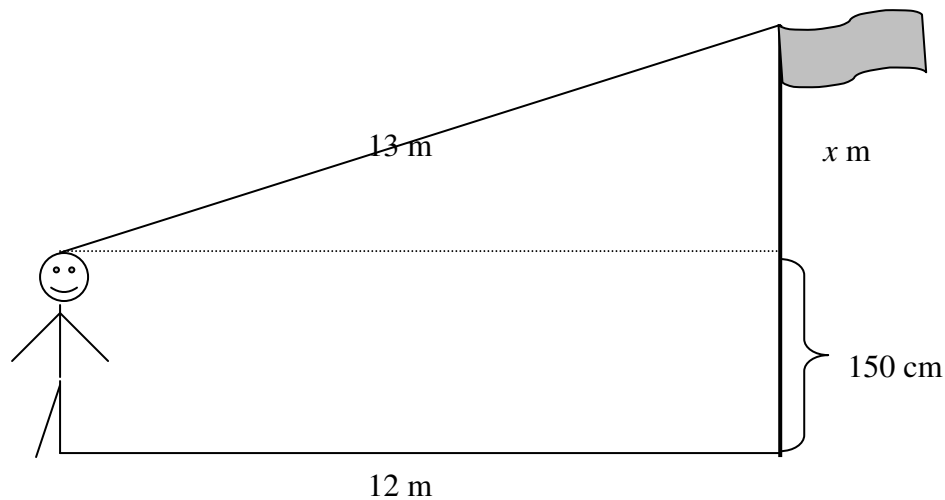
- $17^2 = 289$ ,  $15^2 = 225$ ,  $8^2 = 64$ . Karena  $17^2 = 15^2 + 8^2$  maka ketiga bilangan tersebut memenuhi tripel pythagoras. Segitiga tersebut adalah segitiga siku-siku.
- Dapat, yaitu  $(8 \times 15) : 2 = 60$ . Jadi segitiga tersebut luasnya adalah  $60 \text{ cm}^2$

#### Contoh 3 :

Seorang anak mempunyai tinggi badan 150 cm. Ia berdiri 12 m dari tiang bendera. Jika jarak antara kepala anak tersebut dengan puncak tiang bendera adalah 13 m, maka hitunglah tinggi tiang bendera tersebut.

#### Penyelesaian :

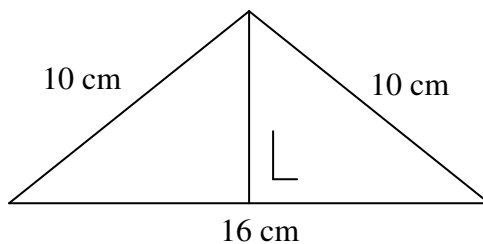
Pada contoh soal di atas jika kita gambarkan adalah sebagai berikut ;



Untuk menghitung tinggi tiang bendera, langkah yang pertama harus dihitung dulu nilai  $x$ .  
(Dengan menggunakan apa?). Jika sudah ketemu nilai  $x$ , coba hitung tinggi tiang bendera tersebut!

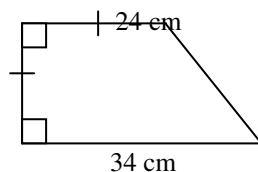
### Latihan 3.2.D

1. Pesawat tim SAR berhasil menemukan lokasi kecelakaan helikopter yang jatuh di daerah A. Lokasi tersebut ditemukan setelah terbang 25 km ke arah Barat dari bandara, kemudian membelok ke Selatan sejauh 18 km. Berapa kilometerkah jarak lokasi kecelakaan dari bandara? ( bulatkan hingga 2 desimal )
2. Sebuah kuda-kuda atap rumah berbentuk segitiga sama kaki dengan panjang kaki – kakinya 10 meter dan panjang alasnya 16 meter seperti tampak pada gambar di bawah ini !



Bila seluruh rangka kuda-kuda tersebut terbuat dari kayu dan harga kayu Rp. 45.000,00 untuk tiap 4 meter, berapakah biaya untuk membuat kuda - kuda atap tersebut?

3. Hitung keliling dari bangun berikut !



4. Suatu persegi panjang mempunyai panjang = 2 kali lebarnya. Bila keliling

persegi panjang sama dengan 34 cm, maka panjang diagonal persegi panjang itu adalah .....

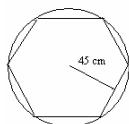
5. Dika dan Zaki berangkat dari kota A menuju kota B secara bersamaan, tapi menggunakan jalur dan kendaraan yang berbeda.
  - a. Dika menggunakan sepeda motor dengan kecepatan 40 km/jam dengan jalur berbentuk siku-siku yang panjangnya masing-masing 11 km dan 60 km.
  - b. Zaki menggunakan sepeda dengan jalur hipotenusa dari (a) dengan kecepatan 20 km/jam. Jika mereka berangkat pada pukul 06.30 siapakah yang lebih dahulu sampai di kota B dan pukul berapa
6. Pos-pos penjagaan yang terdapat di tepi pantai terdiri dari dua pos. Pos A terletak di sebelah Barat pos B. Dari pos B dilihat sebuah kapal yang letaknya tepat di sebelah Utara pada jarak 12 km. Dari pos A jarak kapal 13 km. Tentukan jarak pos A dan pos B!

Soal-soal latihan KD 3.2.

Pilihlah jawaban yang kamu anggap paling tepat !

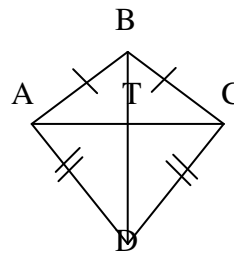
1. Segienam yang tampak pada gambar di bawah adalah segienam beraturan. Jika jarak sisi segienam ke pusat lingkaran adalah 45 cm, maka panjang jari-jari lingkaran adalah...

- a. 15 cm                      c. 30 cm
- b.  $15\sqrt{3}$  cm            d.  $30\sqrt{3}$  cm



2. Sebuah tangga yang panjangnya 5 m bersandar pada dinding. Jarak kaki tangga dengan dinding 3 m. Tinggi dinding yang dicapai tangga adalah....
- a. 4m    b. 7m    c. 8m    d. 14m

9.



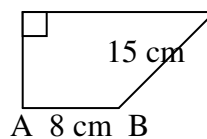
Gambar di samping adalah layang-layang ABCD. Bila panjang  $BT = 6$  cm,  $AB = 10$  cm dan  $BD = 21$  cm, maka panjang DC adalah.....

- a. 12 cm                      c. 15 cm
- b. 13 cm                      d. 17 cm

10. Persegi panjang mempunyai panjang:lebar = 4:3. Bila keliling persegi panjang itu 280 cm, maka panjang diagonal sisi persegi panjang itu adalah.....

- a. 40 cm    b. 50 cm    c. 75 cm    d. 100cm

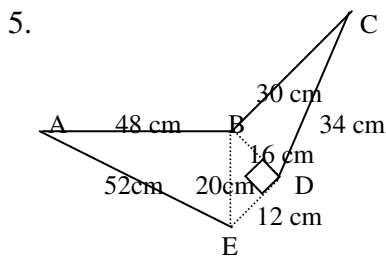
11. D    17 cm    C Panjang AD pada gambar di samping adalah.....



- a. 9 cm                      c. 12 cm
- b. 10 cm                    d. 13 cm

3. Di sebuah lapangan Rudi berjalan ke arah timur sejauh 90m, kemudian ia berjalan ke utara sejauh 120m. Jika ditarik garis lurus dari titik awal ke titik akhir kedudukan Rudi, maka panjang garis tersebut adalah.....m  
 a. 150    b. 180    c. 210    d. 240

4. Diketahui segitiga ABC siku-siku di B mempunyai perbandingan sisi  $b:c=5:3$ . Bila keliling segitiga adalah 72 cm, maka panjang garis tinggi yang ditarik dari titik A adalah....  
 a. 15 cm                      c. 20 cm  
 b. 18 cm                      d. 22 cm

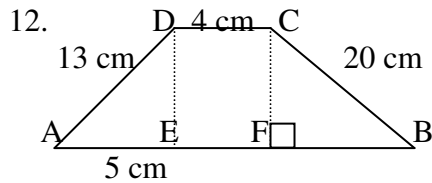


Luas bidang ABCDE pada gambar di atas adalah.....

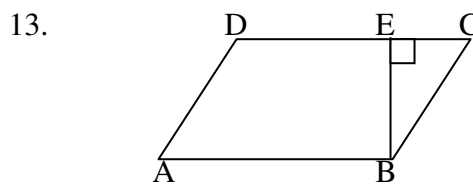
- a.  $816 \text{ m}^2$                       c.  $204 \text{ cm}^2$   
 b.  $306 \text{ cm}^2$                       d.  $192 \text{ cm}^2$
6. Sebuah menara mempunyai ketinggian 37,6 m. Seorang anak berdiri memandang puncak menara pada jarak 12 m. jika tinggi anak 1,6 m, maka jarak pandang anak ke puncak menara adalah....

- a. 25,7 m                      c. 27,2 m  
 b. 26,0 m                      d. 37,9 m
7. Sebuah sepeda motor melaju dengan kecepatan 50 km/jam selama  $\frac{3}{5}$  jam, kemudian berbelok ke arah barat dengan kecepatan 60 km/jam selama  $\frac{2}{3}$  jam. Maka jarak terdekat antara kota awal dengan akhir adalah.....

- a. 70 km    b. 68 km    c. 55 km    d. 50 km
8. Luas segitiga siku-siku adalah  $30 \text{ cm}^2$  bila panjang salah satu sisi penyikunya adalah 12 cm, maka keliling segitiga itu adalah.....  
 a. 24 cm    b. 27 cm    c. 28 cm    d. 30 cm

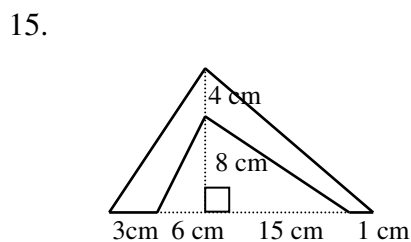


Perhatikan gambar di atas!, maka luas Trapesium ABCD seperti gambar di atas adalah.....  
 a.  $114 \text{ cm}^2$                       c.  $132 \text{ cm}^2$   
 b.  $126 \text{ cm}^2$                       d.  $174 \text{ cm}^2$



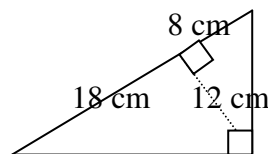
Perhatikan gambar di atas ! jajar genjang ABCD mempunyai keliling 60 cm dan  $CE:ED=2:3$ . Bila panjang  $BC=10$  cm, maka jarak D ke BC adalah.....  
 a. 12 cm    b. 10 cm    c. 9 cm    d. 8 cm

14. Pada layang-layang KLMN di samping diketahui  $NO=6$  cm,  $MN=10$  cm, dan luasnya  $63 \text{ cm}^2$ , Panjang KL adalah .....  
 a. 8 cm                      c. 6,5 cm  
 b. 7,2 cm                      d. 6,2 cm



Keliling bangun pada gambar di atas adalah...  
 a. 63 cm    b. 66 cm    c. 87 cm    d. 91 cm

16. Keliling segitiga pada gambar di samping adalah.....  
 a. 14,4 cm  
 b. 21,6 cm  
 c. 36 cm  
 d. 62 cm



## KUNCI : LATIHAN ULANGAN KD 1.1 DAN 1.2

Pilihan ganda :

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 11. B | 21. C | 31. B |
| 2. A  | 12. A | 22. C | 32. C |
| 3. D  | 13. A | 23. D | 33. A |
| 4. A  | 14. C | 24. A | 34. B |
| 5. D  | 15. B | 25. D | 35. C |
| 6. D  | 16. D | 26. D | 36. C |
| 7. B  | 17. D | 27. C | 37. D |
| 8. D  | 18. D | 28. C | 38. B |
| 9. D  | 19. A | 29. C | 39. C |
| 10. A | 20. A | 30. D | 40. D |

Esay:

1.  $x^2 - 30$
2.  $8x^2 + 11xy$
3.  $x^3 - y^3$
4.  $x^2 + 2x - 4y$
5. 2006005
6. 288
7. 10.000
8. -20
9. 550.000
10. 2

## KUNCI : LATIHAN ULANGAN KD 1.3 - 1.5

- |      |       |
|------|-------|
| 1. D | 6. C  |
| 2. C | 7. B  |
| 3. B | 8. A  |
| 4. A | 9. C  |
| 5. D | 10. D |

## KUNCI : LATIHAN ULANGAN KD 1.6

- |      |      |      |      |       |
|------|------|------|------|-------|
| 1. C | 2. D | 3. B | 4. B | 5. C  |
| 6. A | 7. D | 8. A | 9. C | 10. D |

## KUNCI : LATIHAN ULANGAN KD 2.1 DAN 2.3

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1. D | 2. C | 3. A | 4. D |
| 5. C | 6. B | 7. A | 8. C |

**KUNCI : LATIHAN ULANGAN KD 3.1**

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. B  | 11. C | 21. B |
| 2. A  | 12. B | 22. C |
| 3. D  | 13. C | 23. D |
| 4. B  | 14. A | 24. D |
| 5. A  | 15. A | 25. C |
| 6. C  | 16. C |       |
| 7. B  | 17. C |       |
| 8. C  | 18. A |       |
| 9. C  | 19. D |       |
| 10. C | 20. C |       |

**KUNCI : LATIHAN ULANGAN KD 3.2**

- |      |       |
|------|-------|
| 1. D | 9. D  |
| 2. A | 10. D |
| 3. A | 11. C |
| 4. B | 12. D |
| 5. A | 13. A |
| 6. D | 14. C |
| 7. D | 15. B |
| 8. D | 16. D |