

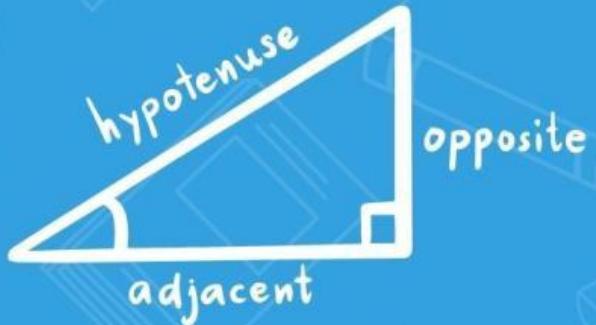
## Lembar Kerja Peserta Didik

# LKPD-2

Perbandingan Trigonometri Sudut-Sudut Istimewa

Materi : Trigonometri  
Kelas X Fase E

Disusun oleh : Marina Apriani, S.Pd



# PETUNJUK

1. Bacalah LKPD berikut dengan cermat, kemudian diskusikan dengan teman sekelompokmu.
2. Jawablah pertanyaan yang ada pada LKPD dan bertanyalah pada guru jika kurang jelas.
3. Waktu pengerojan LKPD adalah 30 menit.



## CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku.

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.



Nama :

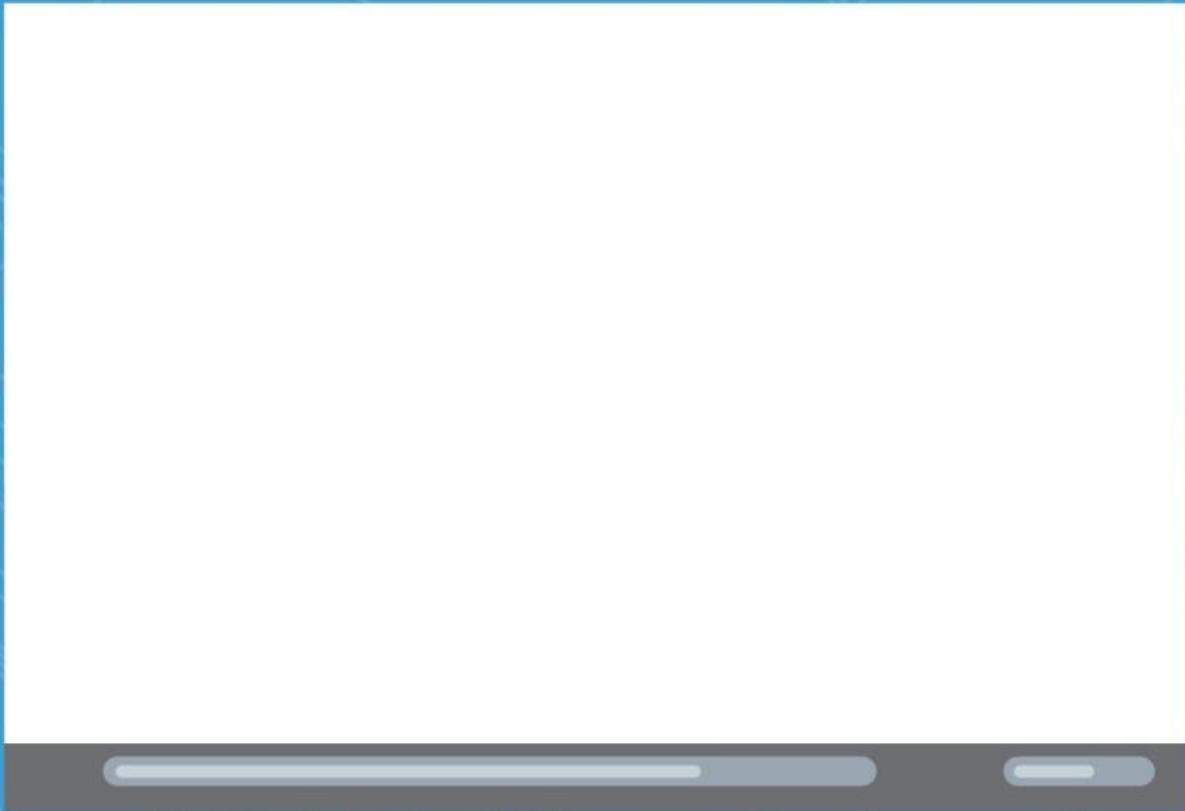
Kelas :

Hari,Tanggal :

Yuk....Tulis quotes Untuk Hari ini :)



## AYO SIMAK VIDEO



Setelah mengamati video pembelajaran tersebut, apakah materi pembelajaran hari ini berkaitan dengan materi pembelajaran pada pertemuan sebelumnya?

Ya

Tidak

Sebelum memulai memahami masalah, bagaimana ketertarikan kamu terhadap materi pembelajaran hari ini? *Yuk, pilih salah satu ekspresi yang mewakili ketertarikan kamu.*





## AYO MEMAHAMI

Cermati dan pahamilah masalah-1 berikut ini.



Di MAN 2 Kota Pekanbaru sedang diadakan kegiatan Pameran Seni dan Budaya Melayu. Beberapa siswa diminta untuk membantu guru memasang hiasan kain songket di dinding aula madrasah. Untuk itu, mereka menggunakan sebuah tangga sepanjang 6 meter yang disandarkan pada dinding aula. Agar hiasan terpasang dengan baik, tangga tersebut disandarkan sehingga membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap lantai.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapatkah kamu membantu mereka untuk menentukan:

- berapakah jarak ujung kaki tangga dengan dinding?
- berapakah tinggi dinding aula yang dapat dijangkau ujung tangga tersebut?

Kalian tentu sudah mengenal **Teorema Pythagoras** untuk mencari panjang salah satu sisi segitiga jika **dua sisinya diketahui**. Tetapi, bagaimana ya jika yang **diketahui hanya satu sisi pada segitiga siku-siku?** 😕 Tenang, kita tetap bisa menghitungnya! Caranya dengan memanfaatkan perbandingan trigonometri (sin, cos, tan) pada sudut yang diketahui. Nah, mari kita pelajari bersama bagaimana trik ini bekerja!"





## AYO MENGAPLIKASIKAN

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, pelajarilah materi perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa dengan membaca informasi yang ada pada buku cetak. Kemudian untuk menambah infomasi, kamu dapat membaca sumber-sumber lain.

Sudut Istimewa adalah suatu sudut yang nilai perbandingan trigonometrinya dapat ditentukan secara eksak. Beberapa sudut istimewa yang akan dipelajari dalam subbab ini adalah  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .

### Sudut $30^\circ$ dan $60^\circ$ dihitung dengan menggunakan segitiga sama sisi

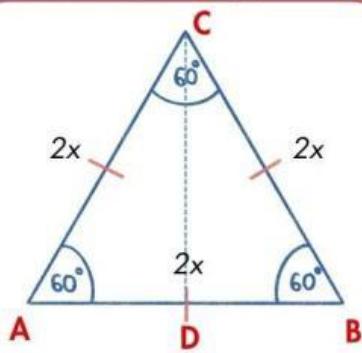
1

Gambar di samping menunjukkan  $\triangle ABC$  sama sisi dengan panjang sisi  $2x$  satuan. D adalah titik tengah sisi  $AB$ , maka  $AD = \frac{1}{2}AB = x$

$$\triangle ACD \cong \triangle BCD$$

$$AD = BD = x$$

$$\angle ACD = \angle BCD = 30^\circ$$



Dengan demikian,  $\triangle ACD$  dan  $\triangle BCD$  adalah **segitiga siku-siku** (siku di titik D)

2

Mari perhatikan  $\triangle ACD$ , diketahui bahwa  $AC = 2x$ ,  $AD = x$ , dengan menggunakan **Teorema Pythagoras**, dapat ditentukan panjang sisi CD, yaitu:

$$CD^2 = AC^2 - AD^2$$

$$CD^2 = \boxed{\phantom{00}}^2 - \boxed{\phantom{00}}^2$$

$$CD^2 = \boxed{\phantom{00}} - \boxed{\phantom{00}}$$

$$CD^2 = \boxed{\phantom{00}}$$

$$CD = \sqrt{\boxed{\phantom{00}}}$$

$$CD = \boxed{\phantom{00}} \sqrt{\boxed{\phantom{00}}}$$



### DRAG & DROP

(x)

(2x)

$4x^2$

$3x^2$

$x^2$

$(3x^2)$

x

3

3

Dengan demikian, diperoleh rasio trigonometri berikut:

$$\sin 30^\circ = \frac{AD}{AC} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{CD}{AC} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\tan 30^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\csc 30^\circ = \frac{1}{\sin 30^\circ} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\sec 30^\circ = \frac{1}{\cos 30^\circ} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\cot 30^\circ = \frac{1}{\tan 30^\circ} = \boxed{\phantom{00}}$$

### DRAG & DROP

- |                 |                      |                      |   |            |               |                      |                      |                       |
|-----------------|----------------------|----------------------|---|------------|---------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| $\frac{AD}{CD}$ | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | 2 | $\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ | $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ |
|-----------------|----------------------|----------------------|---|------------|---------------|----------------------|----------------------|-----------------------|

$$\sin 60^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\cos 60^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\tan 60^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\csc 60^\circ = \frac{1}{\sin 60^\circ} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\sec 60^\circ = \frac{1}{\cos 60^\circ} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\cot 60^\circ = \frac{1}{\tan 60^\circ} = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

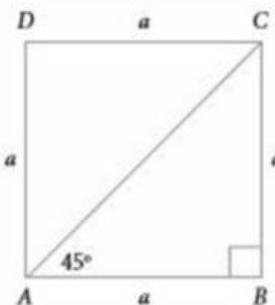
### DRAG & DROP

- |                 |                 |                      |   |            |
|-----------------|-----------------|----------------------|---|------------|
| $\frac{CD}{AD}$ | $\frac{CD}{AC}$ | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 2 | $\sqrt{3}$ |
|-----------------|-----------------|----------------------|---|------------|

- |                      |                 |               |                      |                       |                      |
|----------------------|-----------------|---------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| $\frac{2}{\sqrt{3}}$ | $\frac{AD}{AC}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ | $\frac{\sqrt{3}}{3}$ |
|----------------------|-----------------|---------------|----------------------|-----------------------|----------------------|



# Sudut $45^\circ$ dengan membentuk garis diagonal pada bidang persegi



1

Diketahui suatu persegi ABCD dengan ukuran  $a$ . Dibentuk garis diagonal AC sedemikian sehingga membentuk sudut dengan AB seperti gambar di samping.

2

Mari perhatikan, untuk menentukan panjang AC, gunakan **Teorema Phytagoras**, yaitu:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC^2 = \boxed{\phantom{00}}^2 + \boxed{\phantom{00}}^2$$

$$AC^2 = \boxed{\phantom{00}} + \boxed{\phantom{00}}$$

$$AC^2 = \boxed{\phantom{00}}$$

$$AC = \sqrt{\boxed{\phantom{00}}}$$

$$AC = \boxed{\phantom{00}} \sqrt{\boxed{\phantom{00}}}$$



## DRAG & DROP

(a)

(a)

$(2a^2)$

$a^2$

$a^2$

$2a^2$

a

2

3 Dengan demikian, diperoleh rasio trigonometri berikut:

$$\sin 45^\circ = \frac{BC}{AC} =$$

$$\csc 45^\circ = \frac{1}{\sin 45^\circ} =$$

$$\cos 45^\circ =$$

 = 

$$\sec 45^\circ = \frac{1}{\cos 45^\circ} =$$

$$\tan 45^\circ =$$

 = 

$$\cot 45^\circ = \frac{1}{\tan 45^\circ} =$$

## DRAG & DROP

$\frac{AB}{AC}$

$\frac{BC}{AB}$

$\sqrt{2}$

$\sqrt{2}$

1

1

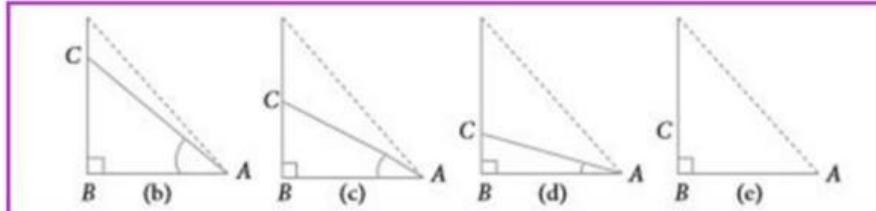
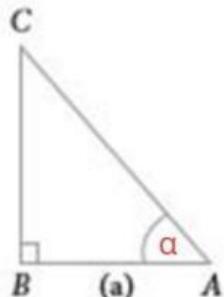
$\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\frac{\sqrt{2}}{2}$

# Sudut $0^\circ$ dan $90^\circ$

1

Diberikan suatu  $\triangle ABC$ , siku-siku di  $B$ , misalkan  $\angle BAC = \alpha$  dimana  $\alpha$  merupakan sudut lancip.  $\triangle ABC$ , siku-siku di  $B$ , misalkan dimana merupakan sudut lancip.



Gambar di atas merupakan ilustrasi perubahan  $\angle A = \alpha$  hingga menjadi nol. Pada waktu memperkecil  $\angle A$ , mengakibatkan panjang sisi  $BC$  juga semakin kecil, sedemikian sehingga  $AC$  hampir berimpit dengan  $AB$ . Jika  $\alpha = 0^\circ$ , maka  $BC = 0$ , dan  $AC$  berimpit dengan  $AB$ .

2

Dari  $\triangle ABC$  tersebut dapat diperoleh:

$$\sin \alpha = \frac{BC}{AC} \text{ jika } \alpha \text{ mendekati } 0^\circ, \text{ maka panjang } BC \text{ mendekati } 0. \text{ Akibatnya:}$$

$$\sin 0^\circ =$$



$$\cos \alpha = \frac{AB}{AC} \text{ jika } \alpha \text{ mendekati } 0^\circ, \text{ maka panjang } AC \text{ hampir berimpit dengan sisi } AB. \text{ Akibatnya:}$$

$$\cos 0^\circ =$$



$$\tan 0^\circ =$$

 $=$ 

$$\csc 0^\circ =$$

 $=$ 

$$\sec 0^\circ =$$

 $=$ 

$$\cot 0^\circ =$$

 $=$ 

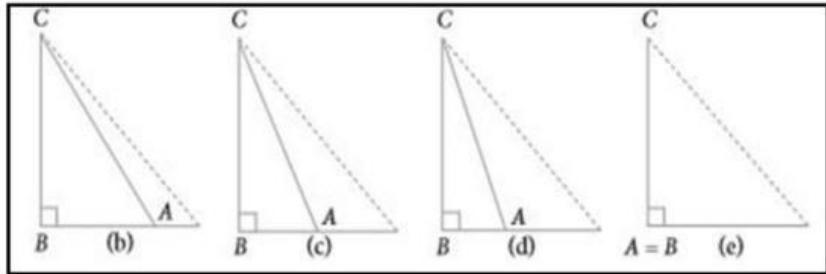
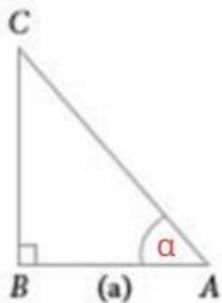
## DRAG & DROP



0	$\sin 0^\circ$	$\cos 0^\circ$
1	$\frac{1}{\cos 0^\circ}$	$\frac{1}{\sin 0^\circ}$
1	$\frac{\cos 0^\circ}{\sin 0^\circ}$	$\frac{1}{\tan 0^\circ}$
0	$\tan 0^\circ$	$\csc 0^\circ$
tak terdefinisi	$\sec 0^\circ$	$\cot 0^\circ$
tak terdefinisi		

1

Cermati bagaimana perubahan segitiga tersebut jika  $\alpha$  mendekati  $90^\circ$ . Jika  $\angle A$  diperbesar mendekati  $90^\circ$ , maka  $\angle C$  diperkecil mendekati  $0^\circ$ . Akibatnya sisi AC hampir berimpit dengan sisi BC.



2

Dari  $\triangle ABC$  tersebut dapat diperoleh:

$\sin \alpha = \frac{BC}{AC}$  karena  $\alpha$  diperbesar mendekati  $90^\circ$ , maka panjang AC hampir berimpit dengan BC. Akibatnya:

$$\sin 90^\circ = \boxed{\phantom{00}}$$

$\cos \alpha = \frac{AB}{AC}$  karena  $\alpha$  diperbesar mendekati  $90^\circ$ , maka panjang AB hampir mendekati 0 atau titik A hampir berimpit dengan B. Akibatnya:

$$\cos 90^\circ = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\tan 90^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\csc 90^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\sec 90^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\cot 90^\circ = \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}}$$

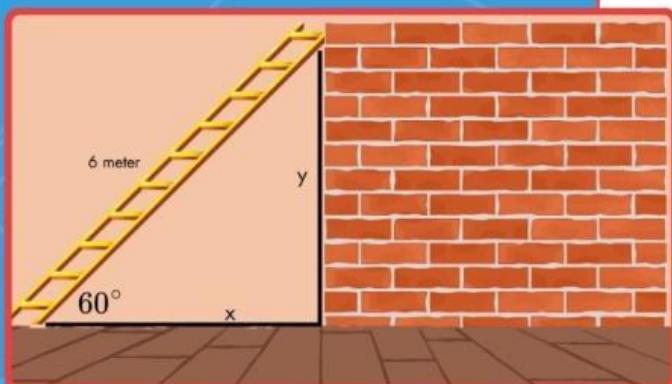
## DRAG & DROP

$0$	$\sin 90^\circ$	$\cos 90^\circ$
$1$	$\frac{1}{\cos 90^\circ}$	$\frac{1}{\sin 90^\circ}$
$1$	$\frac{\cos 90^\circ}{\sin 90^\circ}$	tak terdefinisi
$0$		tak terdefinisi

# Mari menyelesaikan permasalahan-1 dengan konsep trigonometri

Berdasarkan permasalahan yang disajikan, maka:

1



Jika dilihat dari sudut pandang  $60^\circ$ , maka dari illustrasi segitiga siku-siku pada masalah-1 diketahui bahwa:

panjang tangga = sisi miring

jarak ujung kaki

tangga dengan =

dinding

tinggi dinding aula

yang dijangkau =

ujung tangga

2

Misalkan jarak ujung kaki tangga dengan dinding adalah  $x$ .

Karena kita melihat dari sudut pandang  $60^\circ$ , maka  $x$  adalah

sedangkan panjang sisi yang diketahui adalah sisi miring yaitu   meter

3

Dengan menggunakan perbandingan trigonometri yang menggunakan perbandingan *sisi samping* dan *sisi miring* digunakan perbandingan **cosinus**.

$$\cos \alpha = \boxed{\phantom{00}}$$

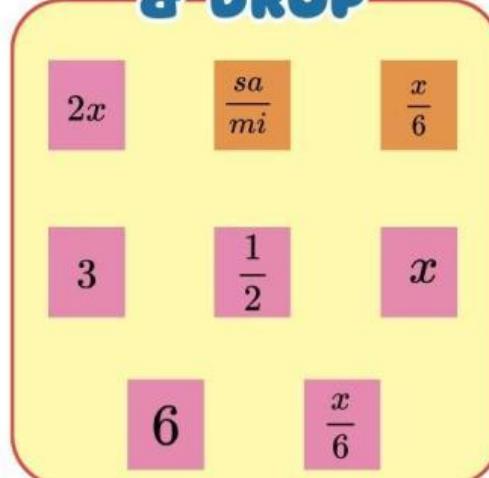
$$\cos 60^\circ = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\boxed{\phantom{0}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\boxed{\phantom{0}} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\boxed{\phantom{0}} = \boxed{\phantom{00}}$$

## DRAG & DROP



Jadi, jarak ujung kaki tangga dengan dinding adalah:   meter

4

Misalkan tinggi dinding aula yang dapat dijangkau ujung tangga adalah  $y$ .

Karena kita melihat dari sudut pandang  $60^\circ$ , maka  $y$  adalah

sedangkan panjang sisi yang diketahui adalah sisi miring yaitu  meter

5

Dengan menggunakan perbandingan trigonometri yang menggunakan perbandingan *sisi depan* dan *sisi miring* digunakan perbandingan **sinus**.

$$\sin \alpha =$$

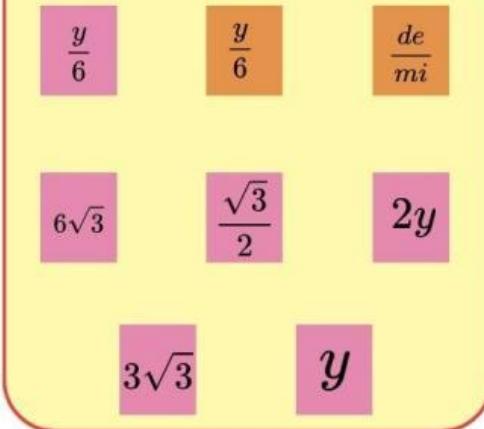
$$\sin 60^\circ =$$

=

=

=

### DRAG & DROP



Jadi, tinggi dinding aula yang dapat dijangkau ujung tangga adalah:

√

meter



## AYO MEMAHAMI

Cermati dan pahamilah masalah-2 berikut ini.



Dua orang pemuda dengan tinggi badan yang sama yaitu 170 cm sedang berdiri memandang puncak gedung. Mereka akan mengambil gambar gedung tersebut dari atas menggunakan drone yang bisa mencapai ketinggian 300 m. Pemuda pertama berdiri tepat 200 m di depan pemuda kedua. Dengan bantuan klinometer, mereka mengukur besar sudut yang terjadi ketika mereka memandang puncak gedung tersebut. Jika sudut elevasi pemuda pertama  $60^\circ$  dan pemuda kedua  $30^\circ$ . Bisakah mereka mengambil gambar gedung menggunakan drone yang mereka miliki?

Berdasarkan informasi di atas, apa saja yang kamu ketahui?

Tuliskan apa yang ditanyakan dari masalah diatas?

Tuliskan hipotesamu, apakah kedua pemuda tersebut dapat mengambil gambar gedung dengan drone yang mereka miliki?

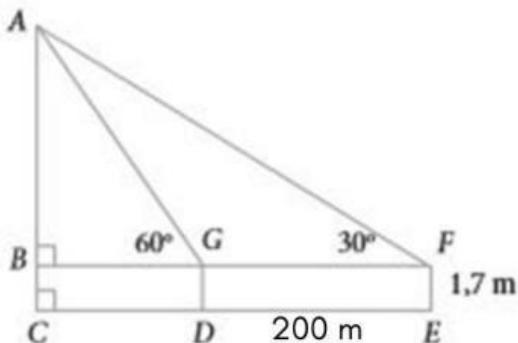
- Bisa
- Tidak



# Mari menyelesaikan permasalahan dengan konsep trigonometri

Berdasarkan permasalahan-2 yang disajikan, maka:

1



Misalkan posisi tempat gedung berdiri dan kedua pemuda tersebut adalah suatu titik. Puncak gedung dan kepala pemuda juga diwakili oleh suatu titik, maka akan diperoleh gambar seperti di samping, dimana:

$AC$  = tinggi gedung

$DG$  = tinggi pemuda I

$EF$  = tinggi pemuda II

$DE$  = jarak kedua pemuda

2

Karena tinggi gedung adalah  $AC$  maka yang akan kita tentukan adalah  $AB$ . Berdasarkan rasio trigonometri, maka untuk menentukan  $AB$  kita memiliki perbandingan sebagai berikut:

$$\tan 60^\circ = \frac{AB}{BG} \Leftrightarrow BG = \frac{AB}{\tan 60^\circ}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AB}{BF} = \frac{AB}{200 + BG} \Leftrightarrow AB = (200 + BG) \tan 30^\circ$$

$$AB = \left( 200 + \frac{AB}{\tan 60^\circ} \right) \tan 30^\circ$$

$$AB = \left( \frac{200 \tan 60^\circ + AB}{\tan 60^\circ} \right) \tan 30^\circ$$

$$AB \tan 60^\circ = (200 \tan 60^\circ + AB) \tan 30^\circ$$

$$AB \tan 60^\circ = (200 \tan 60^\circ + AB) \tan 30^\circ$$

$$AB \tan 60^\circ = (200 \tan 60^\circ + AB) \tan 30^\circ$$

$$AB \tan 60^\circ - AB (\tan 30^\circ) = 200 \tan 60^\circ (\tan 30^\circ)$$

$$\begin{aligned} AB \boxed{\phantom{00}} - AB \boxed{\phantom{00}} &= 200 \boxed{\phantom{00}} (\boxed{\phantom{00}}) \\ AB &= \boxed{\phantom{00}} \\ AB &= \boxed{\phantom{00}} \text{ meter} \end{aligned}$$

**DRAG  
& DROP**

$100\sqrt{3}$

$\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\sqrt{3}$

200

$\sqrt{3}$

$\frac{2\sqrt{3}}{3}$

$\frac{\sqrt{3}}{3}$

## Mari verifikasi hipotesis jawaban kamu sebelumnya...

Coba buktikan apakah hipotesis yang telah kamu buat benar atau tidak?

Ya

Tidak

Berdasarkan perhitungan rasio trigonometri sudut  $30^\circ$  dan  $60^\circ$ , diperoleh:

$$AC = AB + BC$$

$$AC = \left( \quad + \quad \right) \text{ m}$$

### DRAG & DROP

1, 7

$100\sqrt{3}$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa dengan drone mereka yang mampu terbang sampai 300 meter maka:

Drone tidak dapat mengambil gambar gedung dari atas

Drone dapat mengambil gambar gedung dari atas



## AYO MEREFLEKSI



Dari proses pemecahan masalah tersebut, tuliskan apa yang bisa kamu simpulkan dari materi perbandingan trigonometri sudut-sudut istimewa.

Nilai rasio trigonometri untuk sudut-sudut istimewa:

	sin	cos	tan	csc	sec	cot
$0^\circ$	0	1		tak terdefinisi		
$30^\circ$						
$45^\circ$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$		1		$\sqrt{2}$	
$60^\circ$						
$90^\circ$				tak terdefinisi	1	0



### DRAG & DROP

tak terdefinisi	0	1
2	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	2
0	tak terdefinisi	1
$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$
$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\sqrt{3}$
1	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\sqrt{2}$

## AYO BERLATIH



1

Di lapangan sekolah, terdapat sebuah tiang bendera yang berdiri tegak lurus terhadap tanah datar. Pada suatu pagi yang cerah, sinar matahari membentuk sudut  $60^\circ$  terhadap permukaan tanah. Diketahui panjang bayangan tiang bendera saat itu adalah  $6\sqrt{3}$  meter. Berapakah tinggi tiang bendera tersebut?

2

Suatu hari, siswa-siswi SMA sedang melakukan pengamatan pesawat dari lapangan sekolah sebagai bagian dari kegiatan ekstrakurikuler sains. Mereka melihat sebuah pesawat yang terbang mendatar pada ketinggian tetap. Saat pesawat melintas tepat di atas mereka, salah satu siswa, Lani, mengukur sudut elevasi pesawat dari posisi pengamatannya beberapa saat sebelumnya sebesar  $45^\circ$ , dan jarak mendatar antara dia dan posisi vertikal pesawat saat itu adalah 100 meter. Berapa ketinggian pesawat dari permukaan tanah saat itu?

## UPLOAD JAWABAN

