



TRIGONOMETRY

Chapter 7

4th
SECONDARY

Ángulos Verticales



 **SACO OLIVEROS**

¿QUÉ ES UN TEODOLITO?

El teodolito es un **instrumento de medición** mecánico-óptico que se utiliza para **medir ángulos verticales y horizontales**, en la mayoría de los casos tiene una elevada precisión. Con otras herramientas auxiliares puede medir distancias y desniveles.

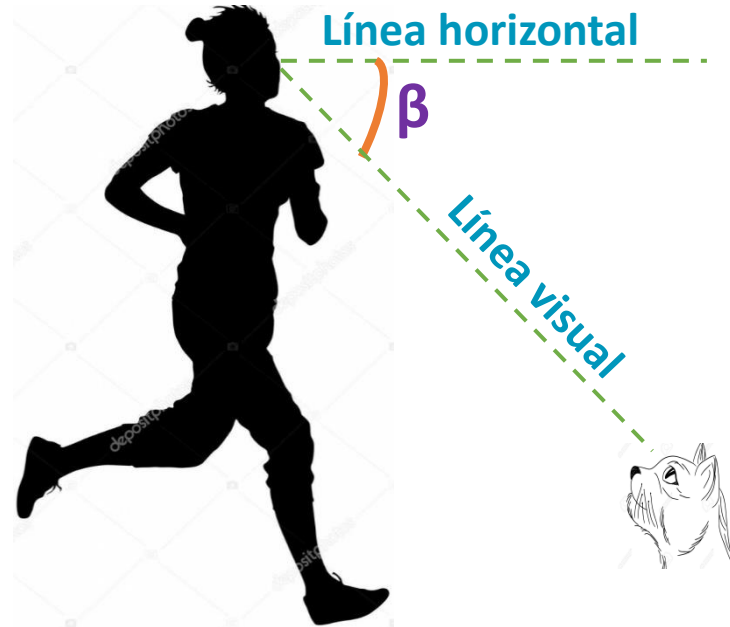
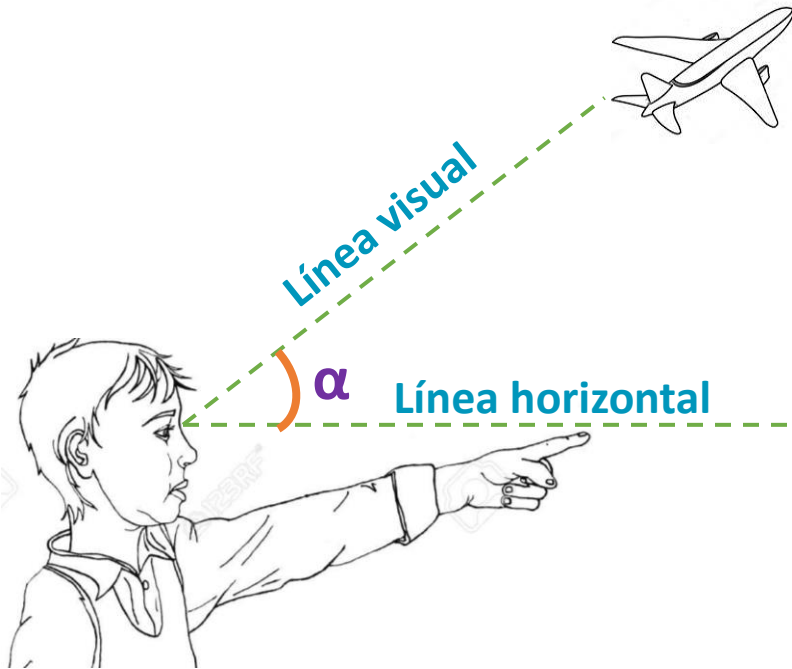
Es portátil y manual; está hecho con fines **topográficos e ingenieriles**, este instrumento es indispensable en las **construcciones de edificaciones, carreteras, puentes, etc.**



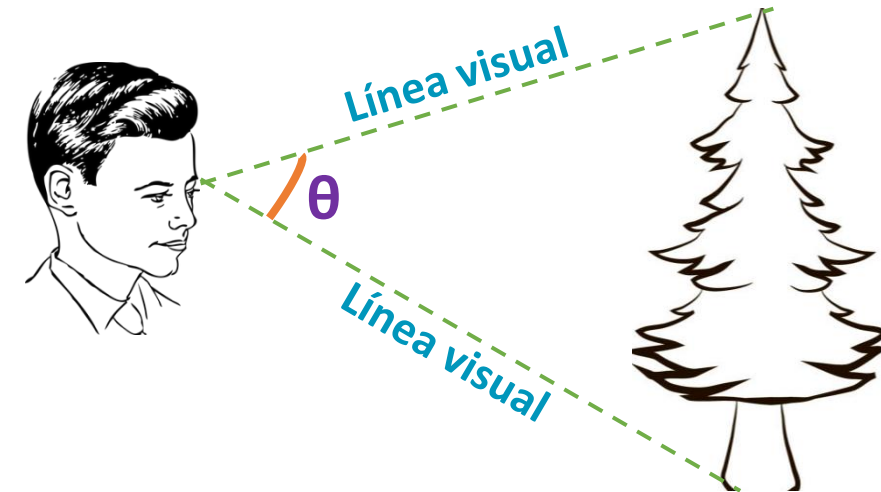
Ángulos verticales

2. Ángulo de depresión

1. Ángulo de elevación



3. Ángulo de observación

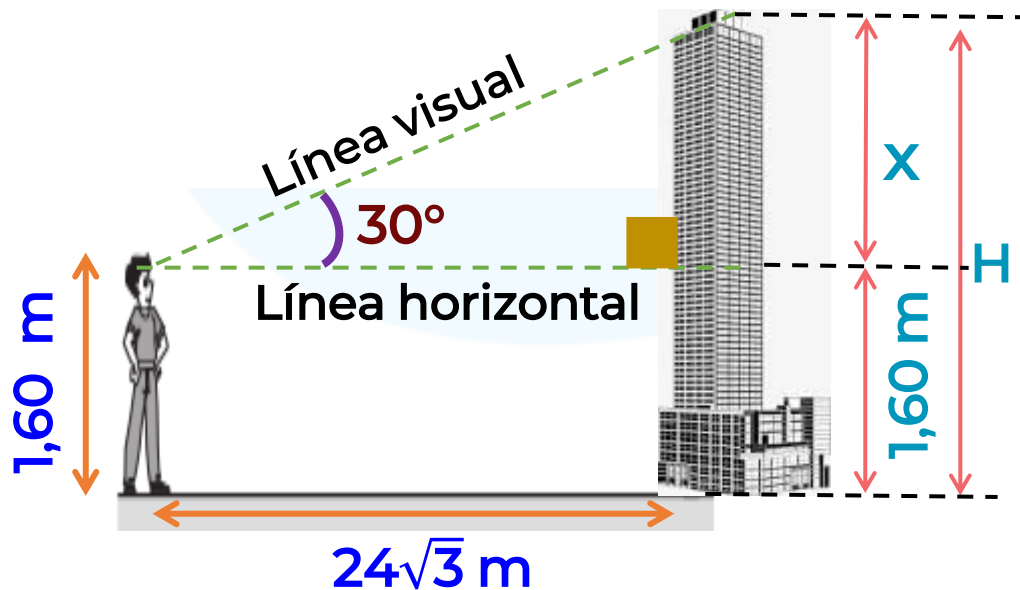


PROBLEMA 1

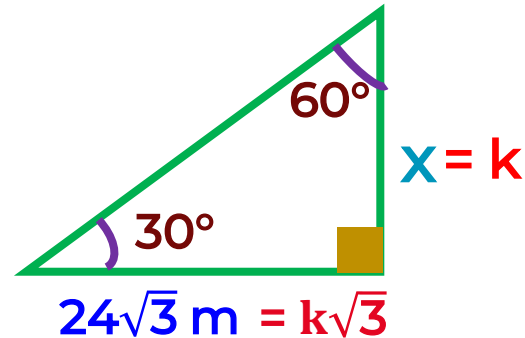
Una persona que mide 1,60 m de estatura divide la parte más alta de un edificio con un ángulo de elevación de 30° . Si la persona se encuentra a $24\sqrt{3}\text{m}$ de su base ¿Cuál es la altura del edificio?

Resolución:

1. Con los datos, graficamos:



2. Determinamos "x" :



$$\Rightarrow k\sqrt{3} = 24\sqrt{3}\text{ m}$$

$$k = 24\text{ m}$$

$$x = 24\text{ m}$$

3. Calculamos "H" :

$$H = 1,60 + x$$

$$H = 1,60 + 24$$

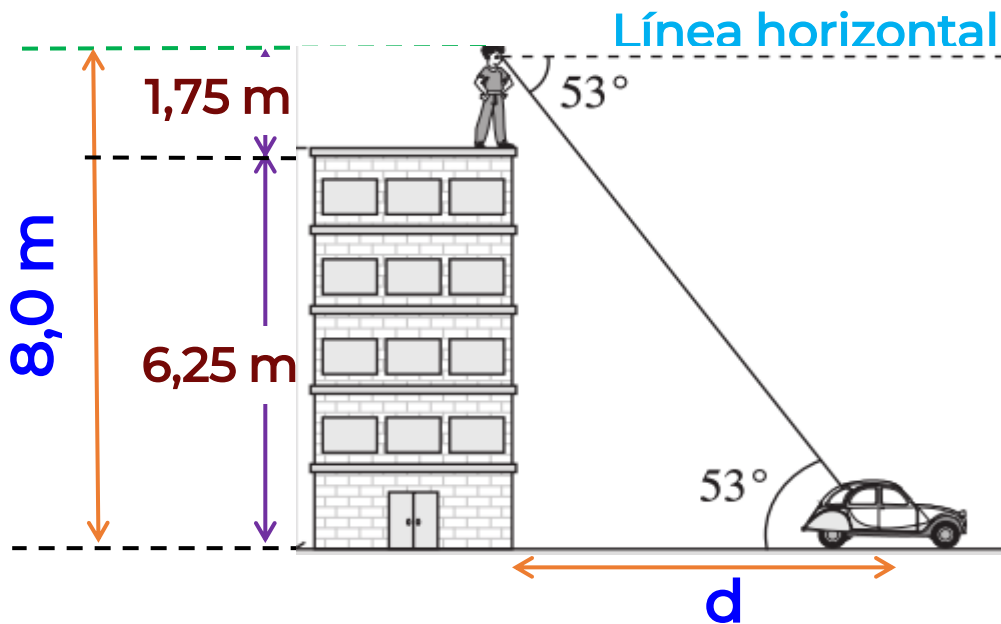
$$\therefore H = 25,60\text{ m}$$

PROBLEMA 2

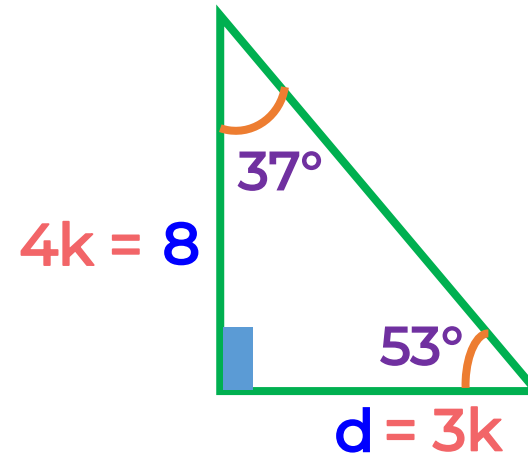
Una persona que mide 1,75 m de estatura se encuentra parada en el techo de su casa cuya altura es de 6,25 m. Si la persona observa un auto estacionado con un ángulo de depresión de 53° , ¿a qué distancia de la casa se encuentra el auto estacionado?

Resolución:

1. Con los datos, graficamos:



2. En el gráfico:



$$\Rightarrow 4k = 8$$

$$k = 2$$

3. Calculamos "d":

$$d = 3k = 3(2)$$

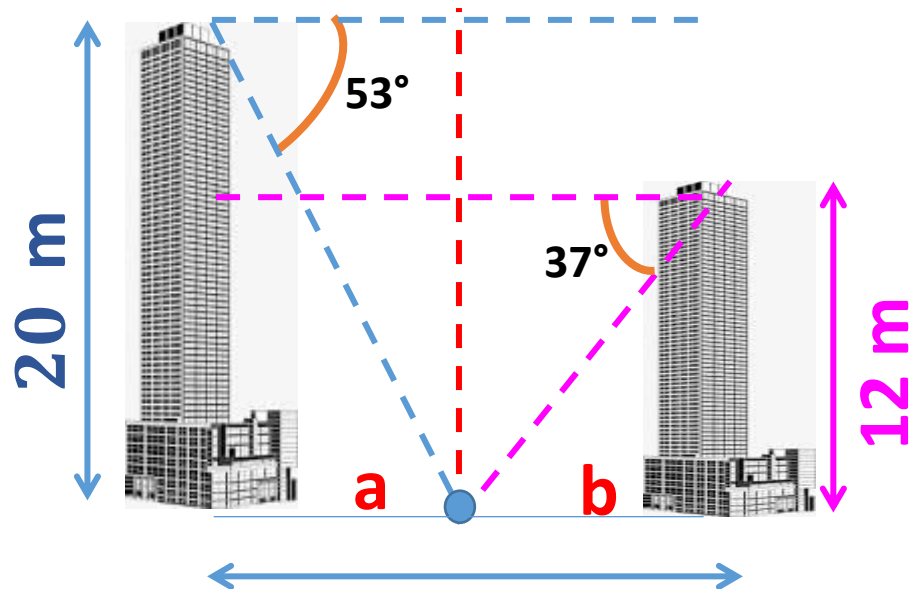
$$\therefore d = 6 \text{ m}$$

PROBLEMA 3

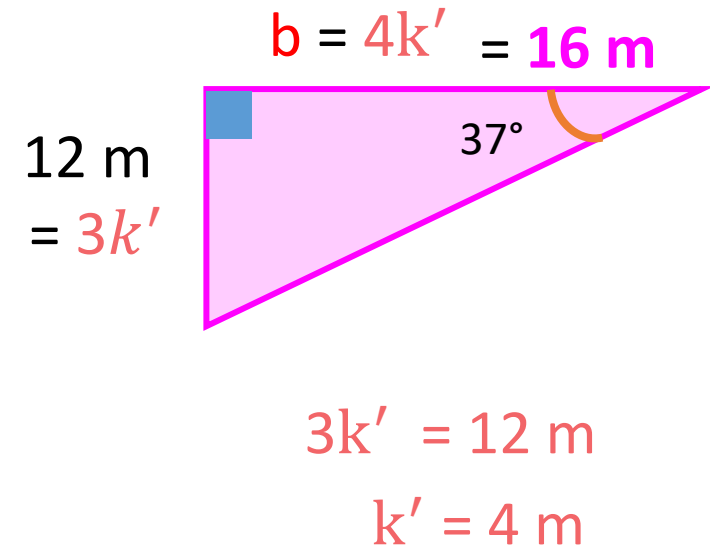
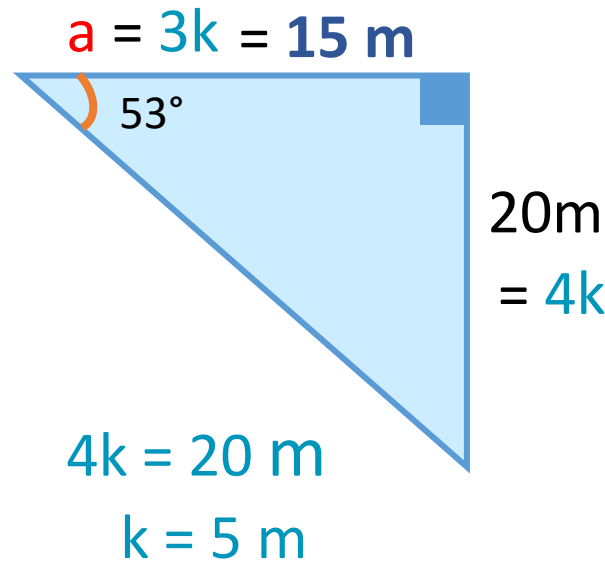
Desde las azoteas de dos edificios de 20m y 12m de altura se observa un punto en el suelo, ubicado entre ambos edificios con ángulos de depresión de 53° y 37° , respectivamente. Halle la distancia entre ambos edificios.

Resolución:

1. Con los datos, graficamos:



2. Utilizaremos el triángulo rectángulo de 53° y 37°

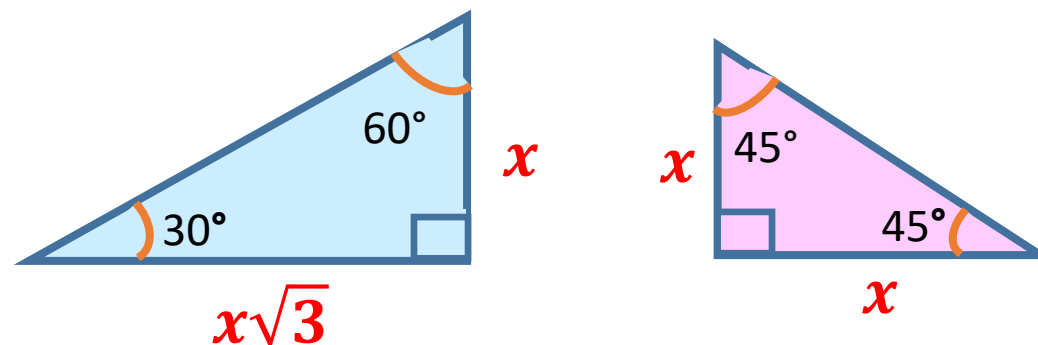
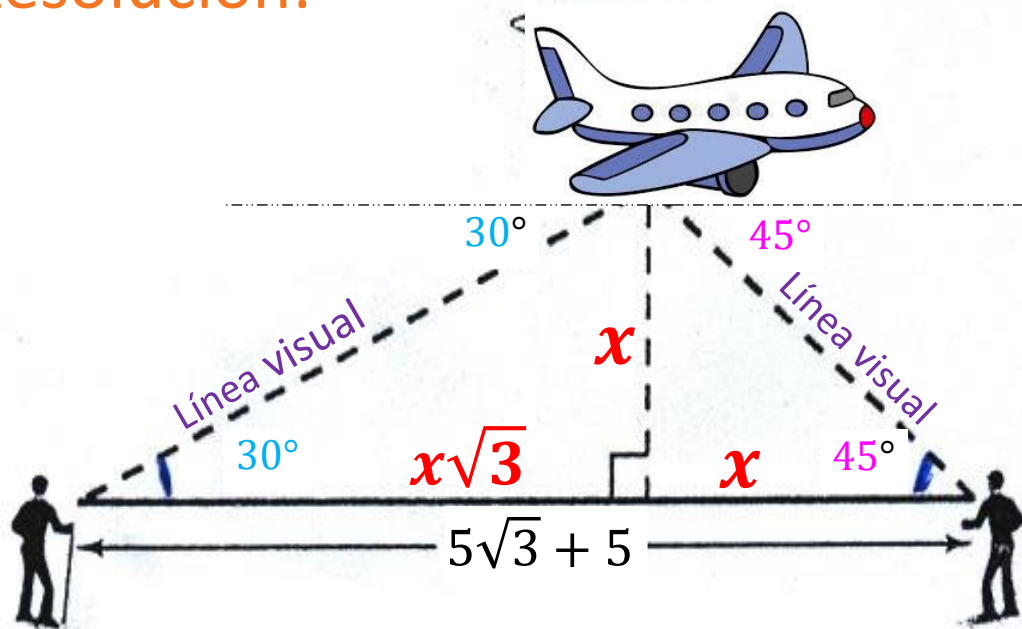


Calculamos: $d = a + b = 15 \text{ m} + 16 \text{ m} = 31 \text{ m}$

PROBLEMA 4

Dos pueblos, A y B, se encuentran separados por un camino recto que mide $(5\sqrt{3}+5)$ km. Desde un avión que vuela sobre el camino que separa ambos pueblos se les observa con ángulos de depresión de 30° y 45° , respectivamente ¿A qué altura está volando el avión?

Resolución:



➔ Determinamos “x”:

$$x\sqrt{3} + x = 5\sqrt{3} + 5$$

$$x(\sqrt{3} + 1) = 5(\sqrt{3} + 1)$$

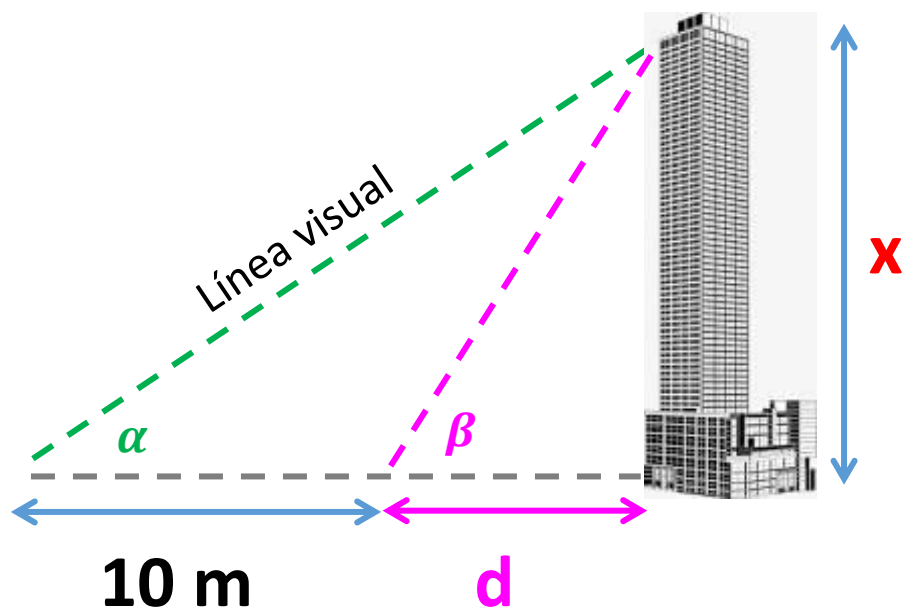
∴

$x = 5 \text{ km}$

PROBLEMA 5

Desde un punto en tierra se divisa lo alto de una torre con un ángulo de elevación α . Si el observador se acerca 10 m, el nuevo ángulo de elevación sería β . Halle la altura de la torre si además se sabe que $\cot\alpha - \cot\beta = 0,25$.

Resolución:



Determinamos "x":

$$\cot\alpha - \cot\beta = 0,25$$

$$\frac{10 + d}{x} - \frac{d}{x} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{x} = \frac{1}{4}$$

\therefore

$$x = 40 \text{ m}$$

PROBLEMA 6

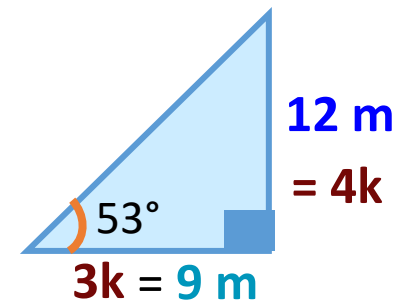
Un alumno de selección del Colegio Saco Oliveros de 1.60 m de estatura observa la parte superior de un reflector de 13.6 m de altura de la sede Quilca con un ángulo de elevación de 53° . ¿Cuánto tendrá que retroceder nuestro alumno saco oliverino para que el nuevo ángulo de elevación sea de 37° ?

Resolución:

1. Con los datos, graficamos:

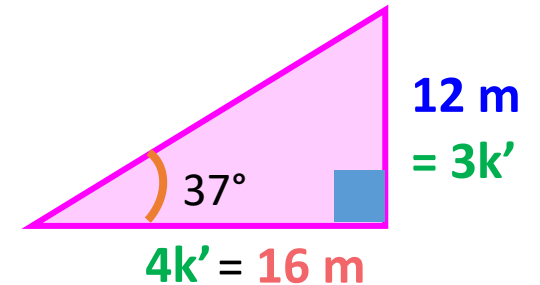


2. Utilizaremos el triángulo rectángulo de 53° y 37°



$$4k = 12 \text{ m}$$

$$k = 3 \text{ m}$$



$$3k' = 12 \text{ m}$$

$$k' = 4 \text{ m}$$

➡ Calculamos "d":

$$d = 16 \text{ m} - 9 \text{ m}$$

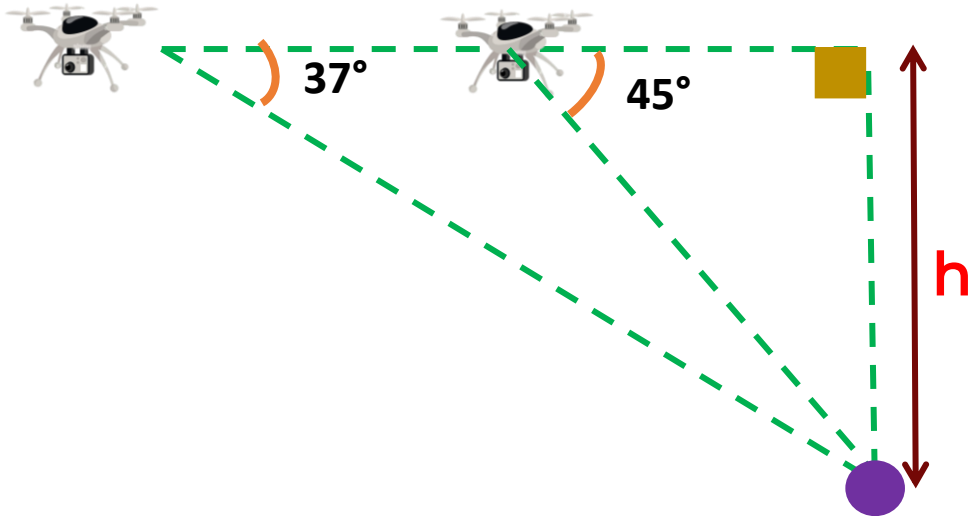
$$\therefore d = 7 \text{ m}$$

PROBLEMA 7

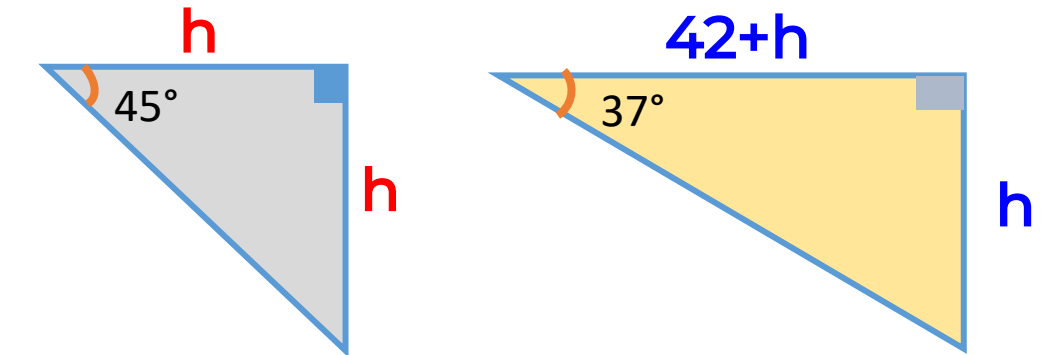
Un dron piloteado por un profesor de trigonometría del colegio Saco Oliveros vuela en línea horizontal paralela al piso. En cierto instante el profesor observa en tierra un aula de la sede Arequipa con un ángulo de depresión de 37° y luego de 3 minutos observa nuevamente dicha aula con un ángulo de depresión de 45° . ¿A qué altura vuela el dron si viaja a 14 m/min?

Resolución:

1. Con los datos, graficamos:



2. Utilizaremos triángulos notables:



$$\tan 37^\circ = \frac{h}{42 + h} = \frac{3}{4}$$

$$4h = 126 + 3h$$

$$\therefore h = 126 \text{ m}$$