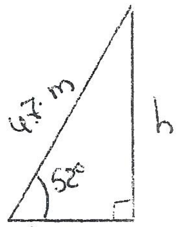
PROBLEMAS

1º Alfonso está haciendo volar su cometa. Ha soltado ya 47 metros de hilo y averigua que el ángulo que forma la cuerda de la cometa con la horizontal es de 52º. ¿A qué altura sobre la mano de Alfonso se encuentra la cometa?

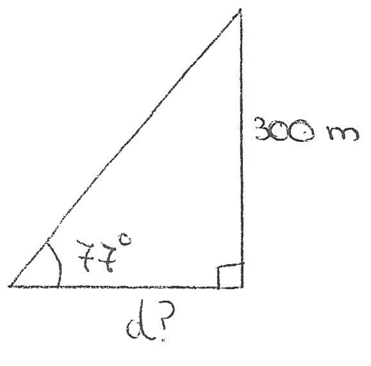


$$\text{Seno } 52^\circ = \frac{h}{47} \Rightarrow h = 47 \text{ seno } 52^\circ$$

$$h \approx 37'03 \text{ m}$$

2º La Torre Eiffel está al borde del Sena. Al otro lado de la torre hay unos jardines públicos conocidos como "Los Campos de Marte". Nos situamos en un punto de esos jardines y medimos el ángulo de la horizontal con el punto más alto de la torre, mide 77º.

Sabiendo que la Torre Eiffel tiene 300 m. Calcula la distancia a la que nos encontramos de dicha torre.



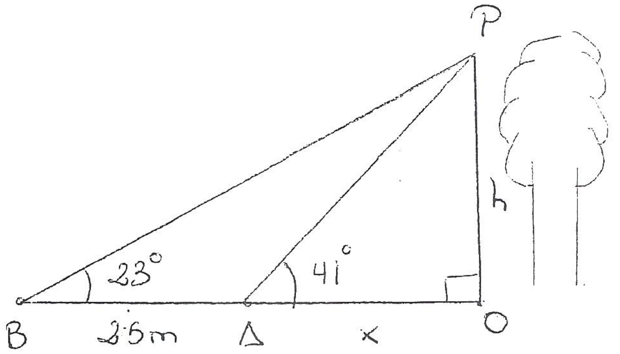
$$\text{Tg } 77^\circ = \frac{300}{d}$$

$$d = \frac{300}{tg\, 77^\circ} \approx 69'26 \text{ m}$$

3º Quieres conocer el ancho de un río y la altura de un árbol que está en la orilla opuesta. Para ello, te sitúas frente al árbol y mides el ángulo que forma con la visual a la parte alta del árbol (41º).

— 1

Te alejas del árbol, en dirección perpendicular a la orilla, andando 25 metros. Vuelves a medir el ángulo que forma con la horizontal la visual a la parte alta del árbol. Ahora son 23°.



Incógnitas:

h = "altura del árbol" (m)

x = "ancho del río" (AO) (m)

Planteamiento:

AOP $\quad tg\, 41° = \dfrac{h}{x}$

BOP $\quad tg\, 23° = \dfrac{h}{25+x}$

Resolución:

Por comodidad llamo $a = tg\, 41$, $b = tg\, 23$

$$\left.\begin{array}{l} a = \dfrac{h}{x} \\ b = \dfrac{h}{25+x} \end{array}\right\} \begin{array}{l} \rightarrow h = ax \\ \rightarrow b(25+x) = h \end{array}$$

$$ax = b(25+x)$$
$$ax = 25b + bx$$
$$ax - bx = 25b$$
$$x(a-b) = 25b$$
$$x = \frac{25b}{a-b} = \frac{25\, tg\, 23}{(tg\, 41 - tg\, 23)} \approx 23'86_m \text{ ancho río.}$$

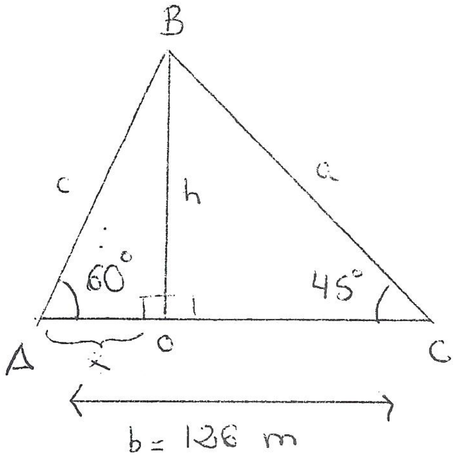
$$h = ax \Rightarrow h = tg\, 41 \cdot \frac{25\, tg\, 23}{tg\, 41 - tg\, 23} \approx 20'74_m \text{ altura árbol}$$

Solución: El ancho del río es de 23'86 m y la altura del árbol 20'74 m

5º Una antena de radio está sujeta al suelo con dos tirantes de acero.

Calcula:

- La altura de la antena.
- La longitud de los cables
- El valor del ángulo ABC.



Incógnitas:

h = altura antena (m)

x = distancia AO

Planteamiento:

$$\left.\begin{array}{l} \triangle_{AOB} \rightarrow \operatorname{tg} 60° = \dfrac{h}{x} \\ \triangle_{COB} \rightarrow \operatorname{tg} 45° = \dfrac{h}{126 - x} \end{array}\right\}$$

Resolución:

$$\left.\begin{array}{l} \sqrt{3} = \dfrac{h}{x} \\ 1 = \dfrac{h}{126 - x} \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} h = \sqrt{3} \cdot x \\ h = 126 - x \end{array}\right\}$$

$$\sqrt{3} \cdot x = 126 - x$$

$$\sqrt{3}x + x = 126$$

$$x(\sqrt{3} + 1) = 126$$

$$x = \frac{126}{\sqrt{3}+1} = \frac{126(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)\cdot(\sqrt{3}-1)} = \frac{126(\sqrt{3}-1)}{3-1} = \frac{126(\sqrt{3}-1)}{2} =$$

$= 63(\sqrt{3} - 1)$ m Distancia AO. $x \simeq 46'12$

Teníamos: $h = \sqrt{3} \cdot x$

$$h = \sqrt{3} \cdot 63(\sqrt{3} - 1)$$

$$h = 63 \cdot (3 - \sqrt{3})$$

$$h \simeq 79'88 \text{ m}$$

La altura de la antena es de 79'88 m

Para calcular la longitud de los cables:

$$\text{Sen } 60^\circ = \frac{h}{c} \qquad \text{Sen } 60^\circ = \frac{63(3-\sqrt{3})}{c}$$

$$c = \frac{63(3-\sqrt{3})}{\text{Sen } 60^\circ} \qquad c = 63(3-\sqrt{3}) : \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$c = \frac{2\,63(3-\sqrt{3})}{\sqrt{3}} = \frac{126(3-\sqrt{3})\sqrt{3})}{3} =$$

$$= \frac{126(3\sqrt{3}-3)}{3} \approx 92'24 \text{ m}$$

$$\text{Seno } 45^\circ = \frac{h}{a} \qquad a = 63(3-\sqrt{3}) : \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$a = \frac{2\cdot 63(3-\sqrt{3})}{\sqrt{2}} = \frac{126(3\sqrt{2}-\sqrt{6})}{2} =$$

$$= 63(3\sqrt{2}-\sqrt{6}) \approx 112'96 \text{ m}$$

Como la suma de los ángulos de un triángulo es 180°:

$$180 = 45 + 60 + ABC$$

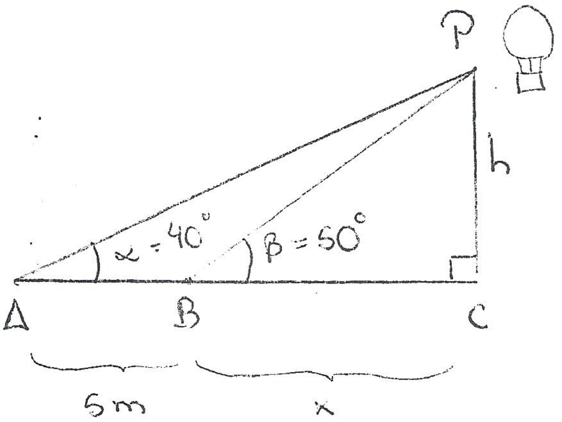
$$180 - 105 = ABC$$

$$ABC = 75^\circ$$

El ángulo ABC mide 75°

Las longitudes de los cables serán, uno 92'24 m y el otro 112'96 m.

4º Para hallar la altura a la que se encuentra un globo, procedemos del siguiente modo:
Rosa se coloca en un punto B, y yo en un punto A, a 5 metros de ella, de tal forma que los puntos A, B y C quedan alineados. Si los ángulos α y β miden 40° y 50°, respectivamente, ¿a qué altura se encuentra el globo?



Incógnitas:
h = altura del globo
x = distancia BC

Planteamiento

$$\left.\begin{array}{l} \underset{ACP}{\triangle} \rightarrow tg\ 50° = \dfrac{h}{x} \\ \underset{ACP}{\triangle} \rightarrow tg\ 40° = \dfrac{h}{x+5} \end{array}\right\}$$

Resolución.

$$\left.\begin{array}{l} h = x\ tg\ 50° \\ h = (x+5)\ tg\ 40° \end{array}\right\}$$

$$x\ tg\ 50° = (x+5)\ tg\ 40°$$
$$x\ tg\ 50° = x\ tg\ 40° + 5\ tg\ 40°$$
$$x\ tg\ 50° - x\ tg\ 40° = 5\ tg\ 40°$$
$$x\,(tg\ 50° - tg\ 40°) = 5\ tg\ 40°$$
$$x = \frac{5\ tg\ 40°}{tg\ 50° - tg\ 40} \approx 11'9 \text{ m}$$

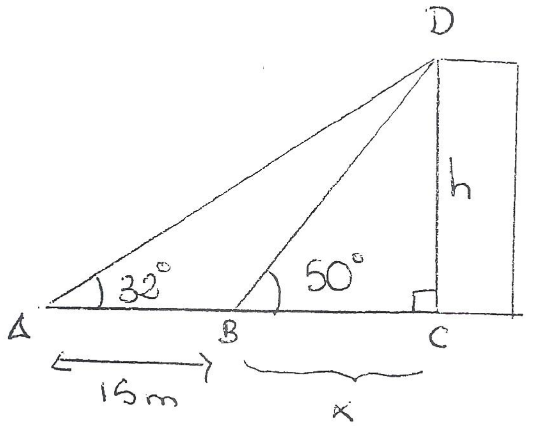
Si $x = 11'9$ m

$$h = \frac{5\ tg\ 40°}{tg\ 50° - tg\ 40°} \cdot tg\ 50°$$

$$h \approx 14'1782 \approx \underline{\underline{14'18 \text{ m}}}$$

El globo se encuentra a 14'18 m.

6º Desde el lugar donde me encuentro, la visual de la torre forma un ángulo de 32° con la horizontal. Si me acerco 15 metros, el ángulo es de 50°. ¿Cuál es la altura de la torre?



Incógnitas:

h = altura de la torre

x = Distancia BC

Planteamiento:

$$\left.\begin{array}{l} \triangle_{BCD} \rightarrow tg\ 50° = \dfrac{h}{x} \\ \triangle_{ACD} \rightarrow tg\ 32 = \dfrac{h}{x+15} \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} h = x\,tg\ 50° \\ h = (x+15)\ tg\ 32° \end{array}\right\}$$

$$x\ tg\ 50° = (x+15)\ tg\ 32°$$

$$x\ tg\ 50° = x\,tg\ 32° + 15\ tg\ 32°$$

$$x\ tg\ 50° - x\ tg\ 32° = 15\ tg\ 32°$$

$$x(tg\ 50° - tg\ 32°) = 15\ tg\ 32°$$

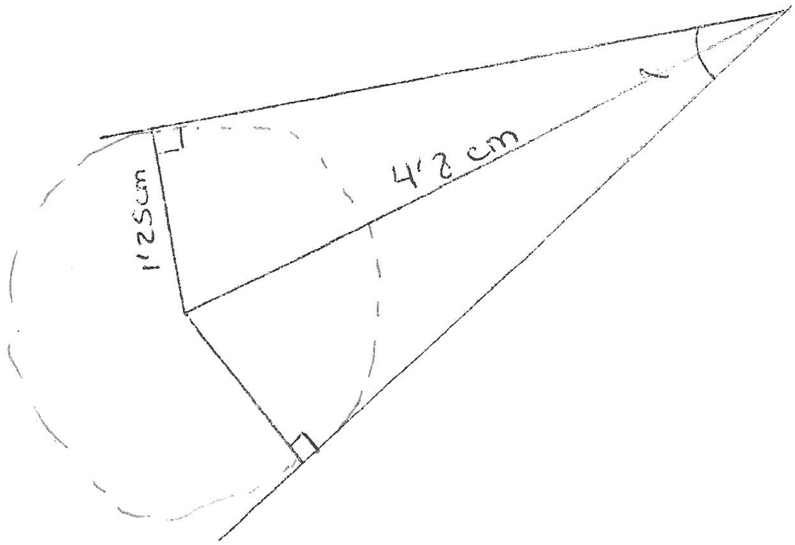
$$x = \frac{15\ tg\ 32}{tg\ 50° - tg\ 32} \approx 16'53\ \text{m}$$

Si $x \approx 16'53$ m

$$h = x \cdot tg\ 50° \rightarrow h = \frac{15\ tg\ 32°}{tg\ 50° - tg\ 32°} \cdot tg\ 50° \approx \underline{\underline{19'7\ \text{m}}}$$

La altura de la torre es de 19'7 m

7º El diámetro de una moneda de 2 euros mide 2'5 cm. Averigua el ángulo que forman sus tangentes trazadas desde una distancia de 4'8 cm del centro, como indica la figura.



Como el diámetro de la moneda es 2'5 cm, el radio será de 1'25 cm : r = 1'25 cm

Incógnita:

α = angulo que se pide.

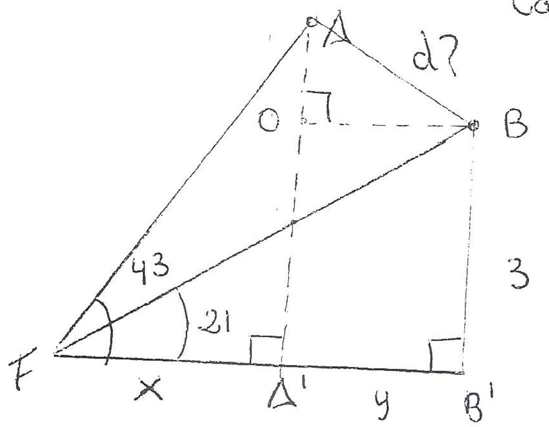
$$\operatorname{Sen} \frac{\alpha}{2} = \frac{1'25}{4'8} \approx 0'26042$$

$$\frac{\alpha}{2} = \operatorname{arc\,sen} 0'26042 \approx 15'095^\circ$$

$$\alpha = 2 \cdot 15'095^\circ \approx 30'19^\circ$$

El ángulo α será de $30'19^\circ$.

8º Desde el faro F se observa el barco A bajo un ángulo de 43° con respecto a la línea de la costa; y el barco B bajo un ángulo de 21°. El barco A está a 5 Km de la costa y el B a 3 Km. Calcula la distancia entre los barcos



Incógnita:

d = distancia entre los barcos.

x = distancia FA'

y = distancia FB'

$\triangle AOB \rightarrow d^2 = OA^2 + OB^2$ OA?

$d = \sqrt{OA^2 + OB^2}$ OB?

Calculemos:

$OA = 5 - 3 = 2 \text{ km}$

$OB = A'B'$

$$\left.\begin{array}{l} \triangle FA'A \rightarrow tg\, 43° = \dfrac{5}{x} \Rightarrow x = \dfrac{5}{tg\, 43°} \\ \triangle FB'B \rightarrow tg\, 21 = \dfrac{3}{y} \Rightarrow y = \dfrac{3}{tg\, 21} \end{array}\right\} \begin{array}{l} = FA' \\ = FB' \end{array}$$

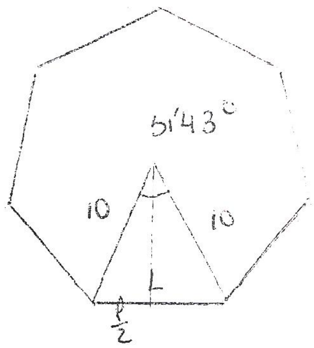
Luego $OB = A'B' = FB' - FA' = \dfrac{3}{tg\, 21} - \dfrac{5}{tg\, 43} = \dfrac{3\, tg\, 43 - 5\, tg\, 21}{tg\, 21\; tg\, 43}$

$OB \approx \underline{2'45 \text{ Km}}$

Por tanto $d = \sqrt{AO^2 + OB^2} = \sqrt{2^2 + 2'45^2} \approx \underline{3'16 \text{ Km}}$

Los barcos se encuentran a unos 3'16 Km.

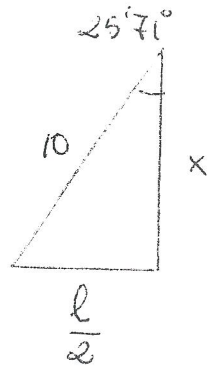
20º Calcular la superficie de un heptágono regular inscrito en una circunferencia de diámetro d = 20 cm



$$S = \frac{\text{perímetro} \cdot \text{apotema}}{2}$$

Perímetro $= 7l$ $\quad l?$

Apotema $= x$ $\quad x?$



$\text{Cos } 25'71° = \frac{x}{10} \Rightarrow x \approx 9$

$\text{Sen } 25'71° = \frac{l/2}{10} \rightarrow \text{Sen } 25'71° = \frac{l}{20}$

$l = 20 \text{ sen } 25'71°$

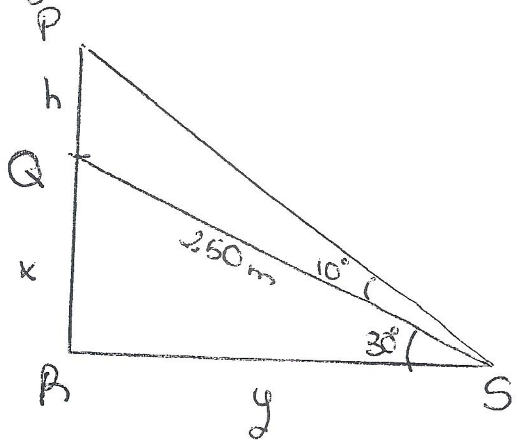
$l \approx 8'6$ cm

Perímetro $= 7 \cdot 8'6 = 60'2$ cm

$$S = \frac{60'2 \text{ cm} \cdot 9 \text{ cm}}{2} \approx 270'9 \text{ cm}^2$$

La superficie del heptágono será de $270'9$ cm^2

9º Para calcular la altura del edificio, PQ, hemos medido los ángulos que indica la figura. Sabemos que hay un funicular para ir de S a Q, cuya longitud es de 250 m. Halla PQ.



Incógnitas:

h = distancia PQ (altura edificio)

x = distancia QR

y = distancia RS

$\triangle QRS \rightarrow \operatorname{sen} 30^\circ = \dfrac{x}{250} \rightarrow x = 250 \cdot \operatorname{sen} 30^\circ$

$x = 250 \cdot \dfrac{1}{2} = 125 \text{ m}$

$\cos 30^\circ = \dfrac{y}{250} \rightarrow y = 250 \cdot \cos 30^\circ$

$y = 250 \cdot \dfrac{\sqrt{3}}{2} = 125\sqrt{3} \text{ m}$

Consideremos ahora $\triangle PRS$ $\quad tg\, 40 = \dfrac{h+x}{y}$

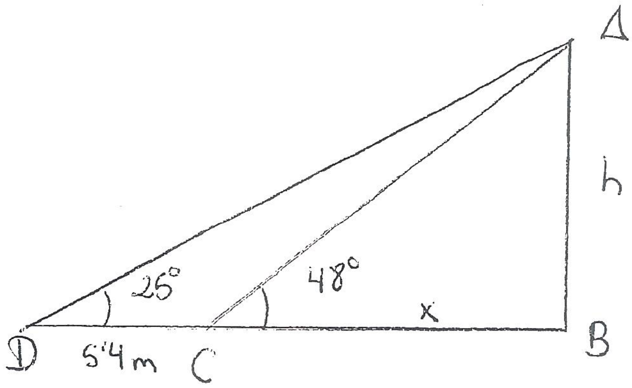
$\Rightarrow y \, tag\, 40 = h + x \Rightarrow h = y\, tg\, 40 - x$

$h = 125\sqrt{3}\, tg\, 40 - 125$

$\underline{\underline{h \approx 56'67 \text{ m}}}$

La altura del edificio es de 56'67 m.

10º Queremos calcular la altura de una torre situada al otro lado de un río. Para ello llevamos un goniómetro, aparato que sirve para medir ángulos, que está sobre un soporte de 1'30 m de altura. Llevamos una cinta métrica. Nos situamos en un punto y medimos el ángulo de la visual con la horizontal, obteniendo 48°. Nos alejamos más de la torre siguiendo la línea recta determinada por el pie de la misma y el punto anterior. Marcamos un nuevo punto sobre el terreno. Medimos la distancia entre ambos puntos: 5'4 m. Medimos el ángulo 25°.
Con estos datos obtenidos calcular la altura de la torre.



Incógnitas:
h = distancia AB (altura torre)
x = distancia BC

Como ABC y ABD son semejantes:

Planteamiento: Resolución:

$$\left.\begin{array}{l} \triangle_{ABC} \rightarrow \operatorname{tg} 48^\circ = \dfrac{h}{x} \\ \triangle_{ABD} \rightarrow \operatorname{tg} 25^\circ = \dfrac{h}{x+5'4} \end{array}\right\} \begin{array}{l} \rightarrow h = x \operatorname{tg} 48^\circ \\ \rightarrow h = (x+5'4) \operatorname{tg} 25^\circ \end{array}$$

$$x \operatorname{tg} 48^\circ = (x+5'4) \operatorname{tg} 25^\circ$$

$$x \operatorname{tg} 48^\circ = x \operatorname{tg} 25^\circ + 5'4 \operatorname{tg} 25^\circ$$

$$x \operatorname{tg} 48^\circ - x \operatorname{tg} 25^\circ = 5'4 \operatorname{tg} 25^\circ$$

$$x(\operatorname{tg} 48^\circ - \operatorname{tg} 25^\circ) = 5'4 \operatorname{tg} 25^\circ$$

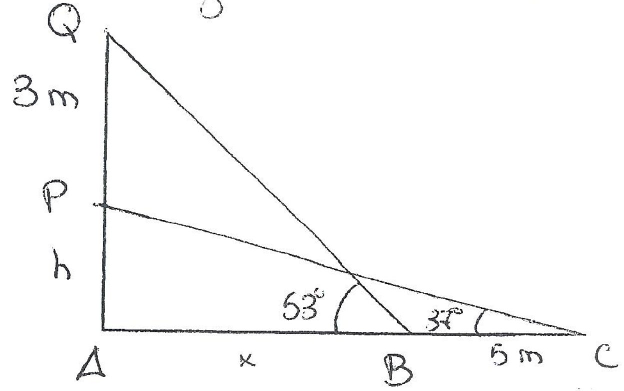
$$x = \frac{5'4 \operatorname{tg} 25^\circ}{\operatorname{tg} 48^\circ - \operatorname{tg} 25^\circ} \approx \underline{\underline{3'91 \text{ m}}}$$

De donde:

$$h = x \operatorname{tg} 48^\circ \Rightarrow \frac{5'4 \operatorname{tg} 25^\circ}{\operatorname{tg} 48^\circ - \operatorname{tg} 25^\circ} \cdot \operatorname{tg} 48^\circ \approx \underline{\underline{4'34 \text{ m}}}$$

La altura de la torre es de $\underline{\underline{4'34 \text{ m}}}$

11º Una estatua de 3 m de altura está situada sobre un pedestal cuya altura queremos calcular. Para ello nos situamos en un punto B y observamos el pedestal con un ángulo de 37º. Nos acercamos 5 m y nos situamos en otro punto C desde el que observamos ahora todo el conjunto, estatua más pedestal con un ángulo de 53º. Calcula la altura del pedestal.



Incógnitas:

h = distancia PA (altura pedestal)

x = distancia AB

Resolución

Planteamiento:

$\triangle QAB \rightarrow tg\ 53^\circ = \dfrac{3+h}{x}$

$\triangle PAC \rightarrow tg\ 37^\circ = \dfrac{h}{x+5}$

Llamo:

$a = tg\ 53$

$b = tg\ 37$

$$\left.\begin{array}{l} a = \dfrac{3+h}{x} \\ b = \dfrac{h}{x+5} \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l} ax = 3+h \\ b(x+5) = h \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} h = ax-3 \\ h = bx+5b \end{array}\right\}$$

Igualamos.

$ax - 3 = bx + 5b$

$ax - bx = 5b + 3$

$x(a-b) = 5b + 3$

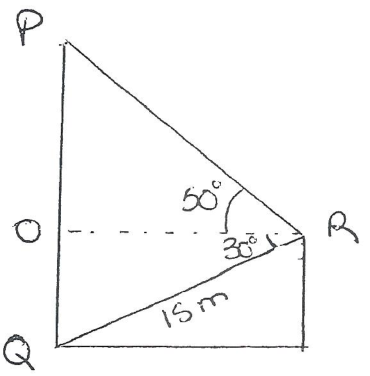
$$x = \frac{5b+3}{a-b} \Rightarrow x = \frac{5\,tg\ 37^\circ + 3}{tg\ 63^\circ - tg\ 37^\circ} \Rightarrow x \approx \underline{11'8\ m}$$

Entonces $h = ax - 3 = tg\ 53^\circ \cdot \dfrac{5\,tg\ 37^\circ + 3}{tg\ 63^\circ - tg\ 37^\circ} - 3$

$$h \approx \underline{12'66\ m}$$

La altura del pedestal es de 12'66 m.

17º Si QR = 15 m, ¿cuál es la altura de la torre PQ?



Altura torre:

$PQ = OP + QO$

Calculamos QO y OP.

- Para QO: $\triangle ROQ \rightarrow sen\ 30 = \dfrac{OQ}{15}$

$QO = 15\ sen\ 30 = 15 \cdot \dfrac{1}{2} = 7'5\ m$

Para OP: calculo 1º OR $\rightarrow \cos 30^\circ = \dfrac{OR}{15}$

$$OR = 15 \cos 30^\circ = 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 7'5\sqrt{3} \text{ m}$$

Entonces: $\underset{PQR}{\triangle}$: $tg\ 50 = \dfrac{OP}{OR} \Rightarrow OP = OR\ tg\ 50$

$OP = 7'5\sqrt{3} \cdot tg\ 50$

$OP \approx 15'48$ m

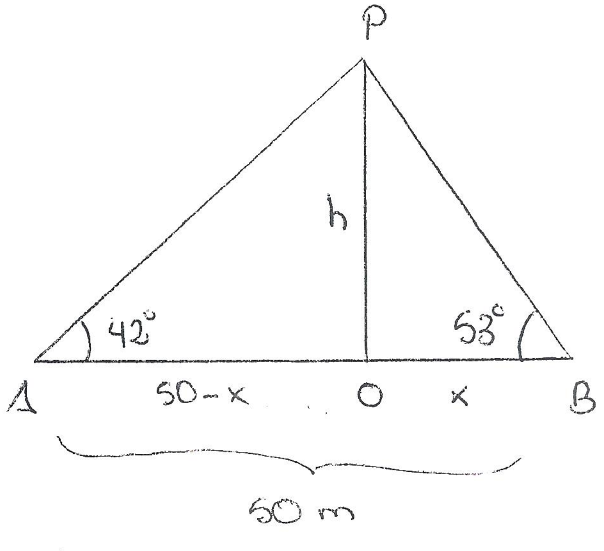
Luego $PQ = OP + QO$

$PQ = 7'5\sqrt{3} \cdot tg\ 50 + 7'5$

$\underline{\underline{PQ \approx 22'98 \text{ m}}}$

La altura de la torre PQ es de 22'98 m.

12º Observa las medidas que ha tomado Juan para calcular la anchura del río.
Realiza los cálculos que ha de hacer Juan para hallar la anchura del río.



Incógnitas:

h = distancia PO (anchura río)

x = distancia BO

Planteamiento:

$$\left.\begin{array}{l} \underset{AOP}{\triangle} \rightarrow tg\ 42^\circ = \dfrac{h}{50-x} \\ \underset{BOP}{\triangle} \rightarrow tg\ 53^\circ = \dfrac{h}{x} \end{array}\right\}$$

Resolución.

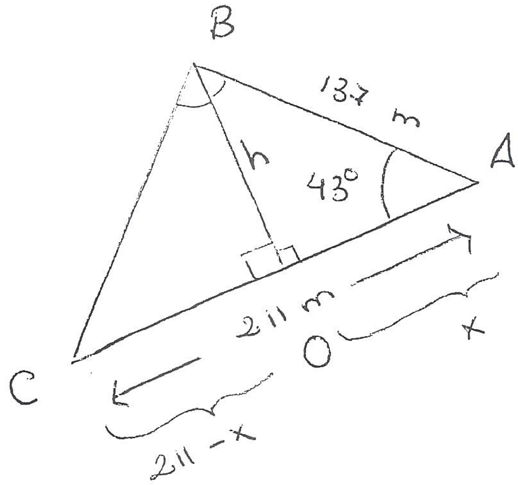
$$\left.\begin{array}{l} h = (50-x)\ tg\ 42^\circ \\ h = x\ tg\ 53^\circ \end{array}\right\} \text{Igualamos}$$

$$(50-x)\ tg\ 42^\circ = x\ tg\ 53^\circ$$
$$50\ tg\ 42 - x\ tg\ 42 = x\ tg\ 53$$
$$50\ tg\ 42 = x\ tg\ 53 + x\ tg\ 42$$
$$50\ tg\ 42 = x\ (tg\ 53 + tg\ 42)$$
$$x = \frac{50\ tg\ 42}{tg\ 53 + tg\ 42} \approx \underline{20'21\ m}$$

De donde: $h = x\ tg\ 53^\circ = \dfrac{50\ tg\ 42}{tg\ 53 + tg\ 42} \cdot tg\ 53 \approx \underline{26'82\ m}$

La anchura del río es de $\underline{26'82\ m}$

13º Conocemos la distancia de nuestra casa a la iglesia, 137 metros; la distancia de nuestra casa al depósito de agua, 211 metros, y el ángulo, 43°, bajo el cual se ve desde nuestra casa el segmento cuyos extremos son la iglesia y el depósito. ¿Cual es la distancia que hay de la iglesia al depósito de agua?



Trazamos la altura desde la Iglesia.

Incógnitas:

x = "distancia OC"

h = altura desde B (iglesia)

Planteamiento:

$$\cos 43 = \frac{x}{137} \Rightarrow x = 137 \cos 43\ m$$
$$\operatorname{sen} 43 = \frac{h}{137} \Rightarrow h = 137 \operatorname{sen} 43\ m$$

Luego $CO = 211 - x = 211 - 137\cos 43$ m

Queremos CB, luego: $CB^2 = CO^2 + h^2$

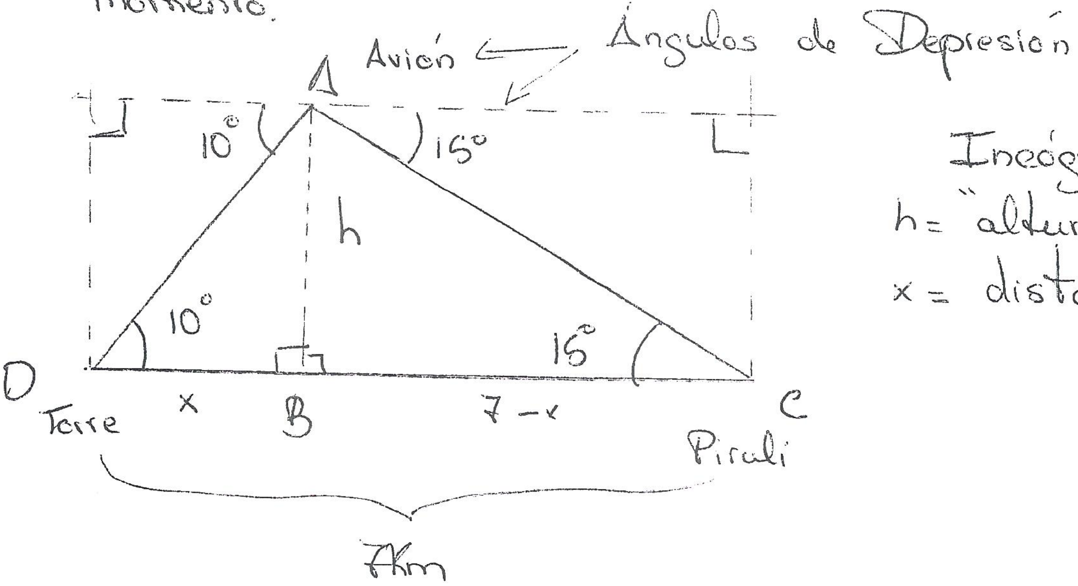
$$CB = \sqrt{(211 - 137\cos 43)^2 + (137\,\text{sen}\,43)^2} =$$

$$= \sqrt{211^2 + 137^2\cos 43^2 - 2\cdot 211\cdot 137\cos 43 + 137^2\cdot \text{sen}^2 43} =$$

$$= \sqrt{211^2 - 422\cdot 137\cos 43 + 137^2\underbrace{(\cos^2 43 + \text{sen}^2 43)}_{1}} =$$

$$= \sqrt{211^2 - 422\cdot 137\cos 43 + 137^2} \approx \underline{\underline{144'94\ \text{m}}}$$

14º Un avión quiere aterrizar en Sevilla, y en un determinado instante se encuentra sobrevolando la línea imaginaria que une "El Pirulí" de la Isla de la Cartuja, con la torre del aeropuerto, que están separadas por 7 km. Como tiene el altímetro estropeado no puede medir la altura a la que se encuentra situado sobre la pista de aterrizaje y mide los ángulos de depresión de ambos edificios: 10° y 15° respectivamente. Con los datos anteriores, queremos calcular la altura a la que se encuentra el avión en ese determinado momento.



Incógnitas:

$h =$ "altura del avión"

$x =$ distancia DB

Planteamiento:

$$\left.\begin{array}{l} \triangle_{ABD} \rightarrow tg\ 10 = \dfrac{h}{x} \\ \triangle_{ABC} \rightarrow tg\ 15^\circ = \dfrac{h}{7-x} \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} h = x\ tg\ 10 \\ h = (7-x)\ tg\ 15 \end{array}\right\} \text{Por igualación}$$

Resolución:

$$x\ tg\ 10 = (7-x)\ tg\ 15$$

$$x\ tg\ 10 = 7\ tg\ 15 - x\ tg\ 15$$

$$x\ tg\ 10 + x\ tg\ 15 = 7\ tg\ 15$$

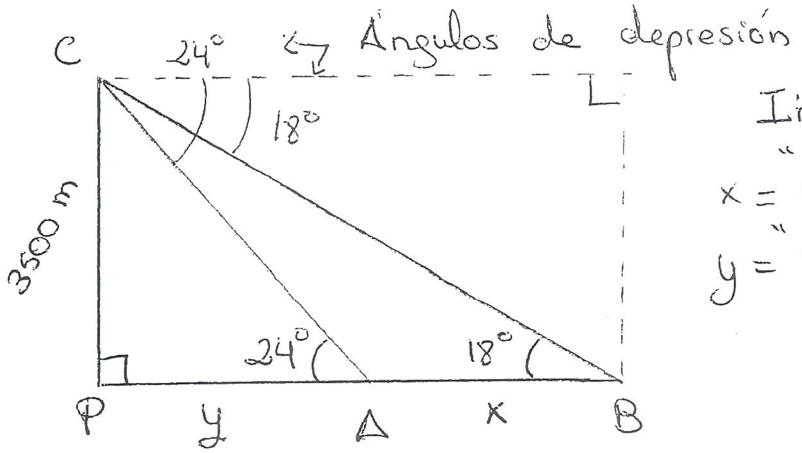
$$x\,(tg\ 10 + tg\ 15) = 7\ tg\ 15$$

$$x = \frac{7\ tg\ 15}{tg\ 10 + tg\ 15} \approx \underline{4'22\ Km}$$

$$h = x\ tg\ 10 = \frac{7\ tg\ 15}{tg\ 10 + tg\ 15} \cdot tg\ 10 \approx \underline{0'74\ Km}$$

El avión se encuentra a $\underline{740\ m}$

15º Un piloto observa dos vértices geodésicos, cuando su altímetro marca 5000 m, ambos marcados en su plano a 1500 m, bajo ángulos de depresión de 24° (el más cercano) y 18°. Como no dispone de regla no puede medir sobre el plano. Calcular la distancia entre ambos vértices



Incógnitas:

x = "distancia AB"

y = "distancia PA"

Planteamiento:

$$\left.\begin{array}{l} \underset{BPC}{\triangle} \rightarrow tg\ 18^\circ = \dfrac{3500}{x+y} \\ \underset{APC}{\triangle} \rightarrow tg\ 24^\circ = \dfrac{3500}{y} \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} \rightarrow (x+y)\ tg\ 18^\circ = 3500 \\ \rightarrow y = \dfrac{3500}{tg\ 24} \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{l} x\ tg\ 18^\circ + y\ tg\ 18^\circ = 3500 \\ y\ tg\ 18^\circ = 3500 - x\ tg\ 18 \\ y = \dfrac{3500 - x\ tg\ 18}{tg\ 18} \end{array}\right\} \text{Por igualación:}$$

$$\frac{3500 - x\ tg\ 18}{tg\ 18} = \frac{3500}{tg\ 24}$$

$$tg\ 24\,(3500 - x\ tg\ 18) = 3500\ tg\ 18$$

$$3500\ tg\ 24 - x\ tg\ 18\ tg\ 24 = 3500\ tg\ 18$$

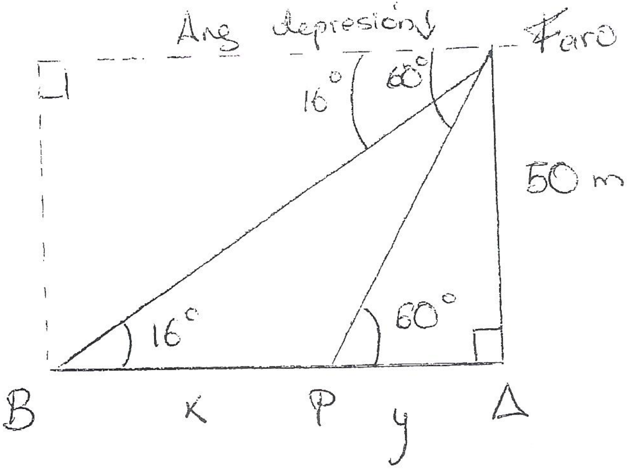
$$x = \frac{3500\ tg\ 18 - 3500\ tg\ 24}{-\ tg\ 18\ tg\ 24} \approx 2910'76\ Km$$

$$y = \left(3500 - \left(\frac{3500\ tg\ 18 - 3500\ tg\ 24}{-\ tg\ 18\ tg\ 24}\right)\right) tg\ 18 \approx$$

$$\approx 7861'13\ Km$$

La distancia entre ambos vértices es de 2910'76 Km.

16º Desde la parte superior de un faro de 50 m de altura sobre el nivel del mar, el ángulo de depresión de un barco es de 16º y el ángulo de depresión de la playa es de 60º, medido en el mismo plano vertical con el barco. Calcula la distancia del barco a la playa.



Incógnitas:

x = "distancia BP"

y = "distancia PΔ"

Planteamiento:

PAF $\rightarrow \operatorname{tg} 60 = \dfrac{50}{y} \rightarrow y = 50 \operatorname{tg} 60$

BAF $\rightarrow \operatorname{tg} 16 = \dfrac{50}{x+y} \rightarrow y = \dfrac{50 - x \operatorname{tg} 16}{\operatorname{tg} 16}$

Por igualación:

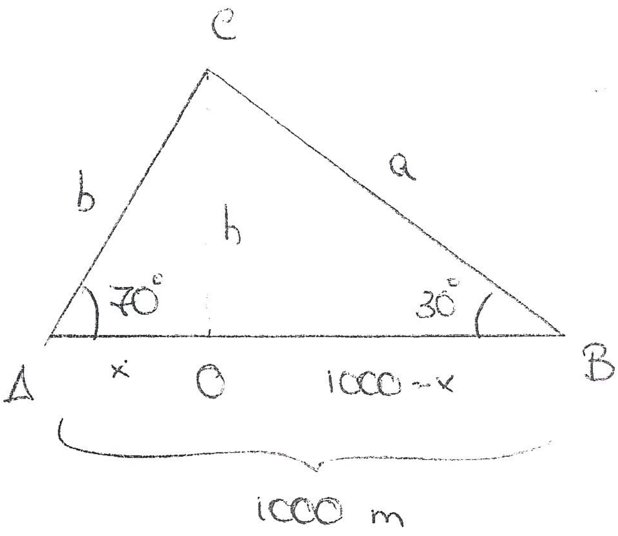
$$50 \operatorname{tg} 60 = \frac{50 - x \operatorname{tg} 16}{\operatorname{tg} 16}$$

$$50 \operatorname{tg} 60 \operatorname{tg} 16 = 50 - x \operatorname{tg} 16$$

$$\frac{50 \operatorname{tg} 60 \operatorname{tg} 16 - 50}{-\operatorname{tg} 16} = x \simeq \underline{\underline{87'77 \text{ m}}}$$

La distancia desde el barco a la playa es de 87'77 m.

18º Dos observadores, de cara, separados 1000 m divisan una nube entre ellos bajo ángulos de elevación de 70° y 30°. Calcular las longitudes de las visuales y la altura de la nube.



Incógnitas:

x = "distancia AO"

h = altura nube (distancia OC)

a = distancia BC

b = distancia AC

Planteamiento:

$$\left.\begin{array}{l} \triangle AOC \rightarrow tg\ 70° = \dfrac{h}{x} \\ \triangle BOC \rightarrow tg\ 30° = \dfrac{h}{1000-x} \end{array}\right\} \quad \left.\begin{array}{l} h = x\ tg\ 70 \\ h = (1000-x)\ tg\ 30 \end{array}\right\}$$

Resolución:

$$x\ tg\ 70 = (1000-x)\ tg\ 30$$

$$x\ tg\ 70 = 1000\ tg\ 30 - x\ tg\ 30$$

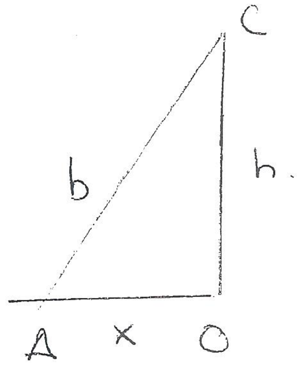
$$x\ tg\ 70 + x\ tg\ 30 = 1000\ tg\ 30$$

$$x(tg\ 70 + tg\ 30) = 1000\ tg\ 30$$

$$x = \frac{1000\ tg\ 30}{tg\ 70 + tg\ 30} = \frac{1000 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}}{tg\ 70 + \frac{\sqrt{3}}{3}} \approx \underline{\underline{173'65\ m}}$$

$$h = x\ tg\ 70 = \left(\frac{1000\sqrt{3}}{3}\right) : \left(tg\ 70 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \cdot tg\ 70 \approx$$

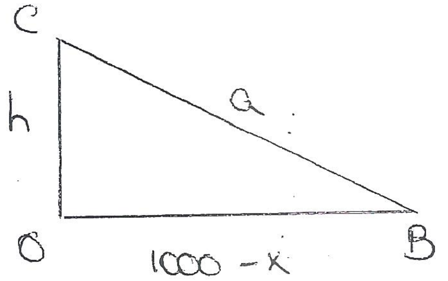
$$\approx \underline{\underline{477'09\ m}}$$



$$b^2 = x^2 + h^2$$

$$b = \sqrt{\left(\left(\frac{1000\sqrt{3}}{3}\right) : \left(tg\,70 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)^2 + \left(\left(\frac{1000\sqrt{3}}{3}\right) : \left(tg\,70 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \cdot tg\,70\right)^2} \approx$$

$$b \approx \underline{\underline{507'71 \text{ m}}}$$



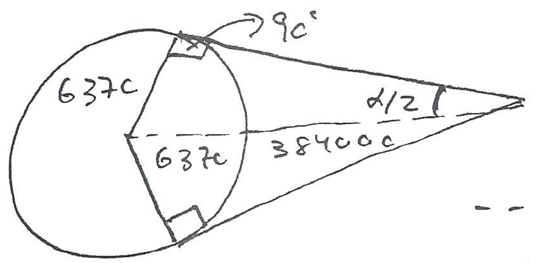
$$a^2 = h^2 + (1000 - x)^2$$

$$a = \sqrt{\left(\left(\frac{1000\sqrt{3}}{3}\right) : \left(tg\,70 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) tg\,70\right)^2 + \left(1000 - \left(\frac{1000\sqrt{3}}{3}\right) : \left(tg\,70 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)^2}$$

$$a \approx \underline{\underline{954'18 \text{ m}}}$$

Solución: Las longitudes visuales de la nube son, de un observador 507'71 m y del otro 954'18 m y la altura de la nube es de 477'09 m.

19º ¿Bajo qué ángulo divisa Mortimer la tierra desde la superficie de la luna? Datos: radio de la tierra = 6370 Km y distancia de la superficie de la tierra a la luna 384000 Km.



$$\text{sen}\,\frac{\alpha}{2} = \frac{6370}{6370 + 384000} \quad \text{- - -}$$

---- terminarlo ----