PRECÁLCULO

TRIGONOMETRÍA
TRIÁNGULO RECTÁNGULO

CUADERNO DE TRABAJO

SOH CAH TOA y Resolución Analítica

Prof. Teófilo Teves

www.teoteves.com

Teoría: El Dominio de SOH CAH TOA

La trigonometría básica nace del triángulo rectángulo (un triángulo con un ángulo de 90°). Todo se reduce a analizar la proporción o razón geométrica que existe entre dos de sus tres lados respecto a un ángulo agudo θ.

PROFE TEO

¡Ojo a tu calculadora! Antes de resolver, verifica siempre si tu calculadora tiene una "D"(Degrees/Grados) o una R"(Radianes) en la pantalla. ¡Un error de modo arruina todo!

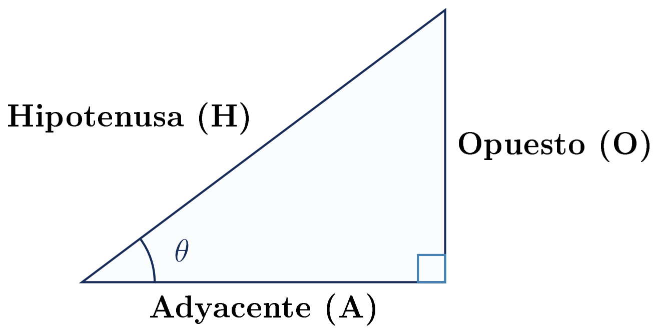
1. Anatomía del Triángulo y SOH CAH TOA

Para un ángulo agudo θ en un triángulo rectángulo, definimos:

- **Hipotenusa (H):** El lado más largo, siempre opuesto al ángulo de 90°.
- **Cateto Opuesto (O):** El lado que está enfrente del ángulo θ.
- **Cateto Adyacente (A):** El lado que "toca.º forma el ángulo θ junto con la hipotenusa.

La mnemotecnia **SOH CAH TOA** resume las tres funciones principales:

$$\sin(\theta) = \frac{\text{Opuesto}}{\text{Hipotenusa}} \quad \cos(\theta) = \frac{\text{Adyacente}}{\text{Hipotenusa}} \quad \tan(\theta) = \frac{\text{Opuesto}}{\text{Adyacente}}$$



PROFE TEO

Las funciones recíprocas no son funciones inversas. $\csc(\theta)$ significa voltear la fracción de $\sin(\theta)$. ¡No es lo mismo que $\sin^{-1}(\theta)$!

2. Funciones Recíprocas y el Teorema de Pitágoras

Las otras tres funciones trigonométricas se obtienen simplemente "volteando"las fracciones de SOH CAH TOA:

$$\csc(\theta) = \frac{\text{H}}{\text{O}} = \frac{1}{\sin(\theta)} \quad \sec(\theta) = \frac{\text{H}}{\text{A}} = \frac{1}{\cos(\theta)} \quad \cot(\theta) = \frac{\text{A}}{\text{O}} = \frac{1}{\tan(\theta)}$$

Además, **nunca olvides** que los tres lados están atados por el Teorema de Pitágoras: $O^2 + A^2 = H^2$. Si conoces dos lados, ¡siempre puedes hallar el tercero!

Bloque I: 5 Problemas Matemáticos Resueltos

Problema Resuelto 1: Hallando las Seis Funciones

Enunciado: En un triángulo rectángulo, el cateto opuesto a θ mide 5 y el cateto adyacente mide 12. Halle las 6 funciones trigonométricas de θ.
Solución: 1. Hallamos la hipotenusa (H) mediante Pitágoras: $H^2 = 5^2+12^2 = 25 + 144 = 169 \implies H = 13$.
2. Aplicamos SOH CAH TOA: $\sin\theta = \frac{5}{13}$, $\cos\theta = \frac{12}{13}$, $\tan\theta = \frac{5}{12}$.
3. Volteamos para las recíprocas: $\csc\theta = \frac{13}{5}$, $\sec\theta = \frac{13}{12}$, $\cot\theta = \frac{12}{5}$.

PROFE TEO
Para despejar un ángulo, necesitas las funciones inversas en tu calculadora: $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, o $\tan^{-1}$. Estas funciones "matan.ª la trigonometría normal.

Problema Resuelto 2: Despejando un Lado Oculto

Enunciado: En un triángulo rectángulo, la hipotenusa mide 20 y el ángulo $\alpha = 35°$. Halle el cateto adyacente x.
Solución: Conocemos Hipotenusa y queremos Adyacente. Usamos CAH (cos):

$$\cos(35°) = \frac{x}{20}$$

Multiplicamos ambos lados por 20: $x = 20 \cdot \cos(35°)$. Usando calculadora: $x \approx 20 \cdot 0{,}8191 \approx 16{,}38$. **Respuesta:** El cateto adyacente mide aproximadamente 16,38.

Problema Resuelto 3: Encontrando el Ángulo Oculto

Enunciado: Un triángulo rectángulo tiene catetos de longitudes 7 y 10. Calcule el ángulo θ opuesto al lado que mide 7.
Solución: Conocemos Opuesto (7) y Adyacente (10). Usamos TOA (tan):

$$\tan(\theta) = \frac{7}{10} = 0{,}7$$

Aplicamos la tangente inversa (arco tangente) en ambos lados:

$$\theta = \tan^{-1}(0{,}7)$$

Con la calculadora en grados: $\theta \approx 34{,}99°$.

Problema Resuelto 4: Uso de Identidades Recíprocas

Enunciado: Si el ángulo β es agudo y sabemos que $\sec(\beta) = \frac{17}{8}$, determine el valor exacto de $\sin(\beta)$.
Solución: 1. Si $\sec(\beta) = \frac{H}{A} = \frac{17}{8}$, sabemos que Hipotenusa = 17 y Adyacente = 8. 2. Usamos Pitágoras para hallar el Opuesto (O): $O^2 + 8^2 = 17^2 \implies O^2 + 64 = 289 \implies O^2 = 225 \implies O = 15$. 3. Calculamos el seno usando SOH: $\sin(\beta) = \frac{O}{H} = \frac{15}{17}$.

Problema Resuelto 5: Triángulos Compartidos (Avanzado)

Enunciado: Dos triángulos rectángulos comparten el mismo cateto opuesto de longitud h. Si sus ángulos de elevación son $30°$ y $60°$ y la distancia total en el suelo es 40, halle h.

Solución: Sea x la base del primer triángulo y $(40 - x)$ la base del segundo. $\tan(60°) = \frac{h}{x} \implies h = x\sqrt{3} \implies x = \frac{h}{\sqrt{3}}$. $\tan(30°) = \frac{h}{40-x} \implies h = (40 - x)\frac{\sqrt{3}}{3}$. Reemplazando x: $h = \left(40 - \frac{h}{\sqrt{3}}\right)\frac{\sqrt{3}}{3}$. Despejando: $3h = 40\sqrt{3} - h \implies 4h = 40\sqrt{3} \implies h = 10\sqrt{3}$.

Bloque II: 5 Aplicaciones Resueltas

Aplicación 1: Altura Estructural

Contexto: Un topógrafo ubicado a cincuenta metros horizontales de un rascacielos corporativo levanta su teodolito apuntando al techo. El instrumento reporta un ángulo de elevación de cuarenta y dos grados. Determine analíticamente la altura total vertical de este edificio ignorando la estatura del operario.

Solución: Queremos Opuesto (h), tenemos Adyacente (50). Usamos Tangente (TOA). $\tan(42°) = \frac{h}{50}$. $h = 50 \cdot \tan(42°) \approx 50(0{,}9004) \approx 45{,}02$. **Respuesta:** El edificio mide 45,02 metros.

Aplicación 2: Longitud de Cable

Contexto: Para asegurar una torre de telecomunicaciones contra vientos huracanados, se ancla un cable tensor desde el pináculo hasta el suelo. El cable forma un ángulo sesenta grados apoyándose firmemente en tierra. Sabiendo que la antena posee treinta metros altitudinales, calcule los metros diagonales acerados requeridos.

Solución: Tenemos Opuesto (30), queremos Hipotenusa (c). Usamos Seno (SOH). $\sin(60°) = \frac{30}{c} \implies c = \frac{30}{\sin(60°)}$. $c = \frac{30}{\sqrt{3}/2} = \frac{60}{\sqrt{3}} = 20\sqrt{3} \approx 34{,}64$. **Respuesta:** Se requieren 34,64 metros de cable.

Aplicación 3: Escala Perimetral

Contexto: Durante reparaciones residenciales, una escalera de aluminio rígida de siete metros longitudinales reposa oblicuamente contra una fachada perimetral. La base inferior asienta distanciada dos metros exactamente del muro. Determine trigonométricamente el ángulo agudo generado entre esta herramienta y el piso empedrado nivelado.

Solución: Tenemos Adyacente (2), conocemos Hipotenusa (7). Usamos Coseno (CAH). $\cos(\theta) = \frac{2}{7}$. Aplicamos función inversa: $\theta = \cos^{-1}(2/7)$. $\theta \approx \cos^{-1}(0{,}2857) \approx 73{,}40°$. **Respuesta:** El ángulo formado es 73,40°.

Aplicación 4: Inmersión Marina

Contexto: Un submarino nuclear rompe la superficie oceánica iniciando inmersión táctica con ángulo depresivo constante de quince grados. Moviéndose propulsado ochocientos metros diagonales rectilíneos mar adentro, descubra la profundidad abismal exacta lograda respecto al nivel cero del oleaje agitado superficial.

Solución: Tenemos Hipotenusa (800), buscamos Opuesto (profundidad p). SOH. $\sin(15°) = \frac{p}{800}$. $p = 800 \cdot \sin(15°) \approx 800(0{,}2588) \approx 207{,}05$. **Respuesta:** Descendió a 207,05 metros.

PROFE TEO
¡Depresión y Elevación son gemelos! Por alternos internos, el ángulo de depresión mirando hacia abajo es EXACTAMENTE IGUAL al ángulo de elevación de alguien que te mirase desde abajo.

Aplicación 5: Doble Observación (Avanzado)

Contexto: Dos campistas separados ochenta metros linealmente miran maravillosamente un globo aerostático volando rectamente entre ambos. El primero reporta cuarenta y cinco grados elevativos; el segundo evalúa treinta grados inclinados respectivamente. Establezca la altitud cenital precisa presenciada por el navío aerostático colgante.

Solución: Altura h. Base 1 $= x$, Base 2 $= 80 - x$. 1) $\tan(45°) = h/x \implies 1 = h/x \implies x = h$. 2) $\tan(30°) = h/(80-x) \implies \sqrt{3}/3 = h/(80-h)$. $80\sqrt{3} - h\sqrt{3} = 3h \implies 80\sqrt{3} = h(3+\sqrt{3})$. $h = \frac{80\sqrt{3}}{3+\sqrt{3}} \approx 29{,}28$. **Respuesta:** La altitud es $\approx 29{,}28$ metros.

Bloque III: 10 Problemas de Reflexión

Responda conceptualmente argumentando su razonamiento lógico o analítico.

1. Argumente algebraicamente por qué el valor de $\sin(\theta)$ y $\cos(\theta)$ en un triángulo rectángulo jamás podrá ser mayor a 1 o menor a -1.

2. A diferencia del seno y coseno, justifique geométricamente por qué la función $\tan(\theta)$ puede tomar cualquier valor numérico, desde fracciones minúsculas hasta miles.

3. Analice la relación entre ángulos complementarios: si $\alpha + \beta = 90°$, demuestre que el cateto opuesto a α es exactamente el adyacente a β, y por tanto, $\sin(\alpha) = \cos(\beta)$.

4. ¿Por qué intentar calcular $\tan(90°)$ arroja un .Error de Dominio.en cualquier calculadora moderna? Piense en la anatomía del triángulo al cerrarse.

5. Exprese verbalmente por qué el Teorema de Pitágoras ($O^2 + A^2 = H^2$) puede ser reescrito directamente como la Identidad Trigonométrica $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$.

6. Si en un triángulo rectángulo los dos catetos miden exactamente lo mismo, deduzca mentalmente (sin tablas) cuánto deben medir los dos ángulos agudos internos.

7. Si un compañero afirma que $\csc(\theta) = \sin^{-1}(\theta)$, explique el gravísimo error algebraico confundiendo una razón invertida con una función inversa.

8. ¿Por qué en problemas de "Ángulo de Depresión.este se mide tomando como referencia una línea horizontal imaginaria en el aire, y no la línea vertical hacia abajo?

9. Dado que la hipotenusa es el lado más largo, compruebe que $\sec(\theta)$ siempre será una cantidad mayor o igual a la unidad (1).

10. Si solo conoce la medida de la hipotenusa pero ningún ángulo agudo, ¿por qué es matemáticamente imposible resolver los catetos del triángulo rectángulo?

Bloque IV: 20 Problemas Propuestos Matemáticos

Ejercicios Guiados Paso a Paso

Problema 1. Halle $\cos(\theta)$ si el triángulo tiene cateto adyacente 6 y cateto opuesto 8.

Guía de Solución Interactiva

1. Halla la hipotenusa (H) usando Pitágoras: $H^2 = 6^2 + 8^2 =$ _______.
2. La hipotenusa es la raíz: $H =$ _______.
3. Aplica CAH: $\cos(\theta) = \frac{\text{Ady}}{\text{Hip}} = \frac{6}{\_\_\_\_} = \frac{\_\_\_\_}{5}$.

Problema 2. Halle el ángulo α sabiendo que el cateto opuesto es 10 y la hipotenusa 20.

Guía de Solución Interactiva

1. Relaciona Opuesto e Hipotenusa con la función: _______$(\alpha) = \frac{10}{20} =$ _______.
2. Aplica la función inversa para despejar el ángulo: $\alpha =$ _______$^{-1}(0{,}5)$.
3. Con calculadora en modo Grados, $\alpha =$ _______°.

Problema 3. Si $\tan(\beta) = 1$, halle el valor exacto de $\sin^2(\beta) + \cos^2(\beta)$.

Guía de Solución Interactiva

1. $\tan(\beta) = 1/1$, entonces Opuesto = _____ y Adyacente = _____.
2. Hipotenusa por Pitágoras: $H^2 = 1^2 + 1^2 \implies H = \sqrt{\_\_\_\_}$.
3. $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{\_\_\_\_} + \frac{1}{\_\_\_\_} =$ _______.

PROFE TEO
Recuerda que $\sin^2\theta$ significa $(\sin\theta)^2$. Primero calcula la fracción de la trigonometría, ¡y luego la elevas al cuadrado!

Problemas Generales

Problema 4. En un triángulo rectángulo, el adyacente a θ es 5 y la hipotenusa 13. Halle $\tan(\theta)$.

Problema 5. Si $\sin(\alpha) = \frac{3}{5}$, calcule el valor exacto de $\csc(\alpha) \cdot \cos(\alpha)$.

Problema 6. Halle el lado adyacente x si la hipotenusa mide 15 y el ángulo $\theta = 40°$.

Problema 7. Calcule la hipotenusa si el cateto opuesto mide 18 y el ángulo es $60°$.

Problema 8. Si los catetos miden $\sqrt{3}$ y 1, halle el ángulo menor del triángulo.

Problema 9. Evalúe numéricamente: $E = \sin(30°) \cdot \cos(60°) + \tan(45°)$.

Problema 10. Dado un rectángulo partido por su diagonal de longitud 25 con ángulo de base $20°$. Halle el área.

Problema 11. Si $\cot(\theta) = 4$, determine el valor de $\frac{\sin(\theta)+\cos(\theta)}{\sin(\theta)}$.

Problema 12. Halle x en un triángulo si Opuesto es $3x$, Adyacente es $4x$ e Hipotenusa es 20.

Problema 13. Un triángulo tiene hipotenusa H y ángulo α. Pruebe que el Perímetro es $H(1 + \sin\alpha + \cos\alpha)$.

Problema 14. Halle el ángulo θ si $\sin(\theta) = \cos(\theta)$.

Problema 15. Evalúe algebraicamente: $\sec(45°) \cdot \csc(45°) - \tan(45°)$.

Problema 16. Si $\tan(A) = x$, exprese $\sin(A)$ usando álgebra en función de x.

Problema 17. Un isósceles rectángulo tiene hipotenusa 10. Halle exactamente la suma de sus catetos.

Problema 18. Si $\sin(90° - \theta) = \frac{1}{2}$, halle el valor del ángulo agudo θ.

Problema 19. Determine $\csc^2(30°) + \cot^2(45°)$.

Problema 20. Sistema anidado: En $\triangle ABC$ $(B = 90°)$, se traza la altura h hacia la hipotenusa formando dos triángulos. Si $C = 30°$ y $AB = 4$, halle h.

Bloque V: 20 Problemas de Aplicación Propuestos

Ejercicios Guiados Paso a Paso

Problema 1. Una rampa logística mide doce metros diagonales ascendiendo un andén. Inclinada asfálticamente quince grados perimetrales, calcule la altura máxima vertical lograda permitiendo apilar cargamento rodante comercial.

Guía de Solución Interactiva

1. Busca la altura (h) siendo esta el cateto _______. Conoces hipotenusa (12). 2. Aplica SOH: $\sin(15°) = \frac{h}{\_\_\_\_\_\_\_}$. 3. Despeja el cateto resolviendo $h = 12 \cdot \sin(15°) \approx$ _______ metros de altura.

Problema 2. El rayo luminoso marino proyectado desde un farol portuario cae cincuenta metros tocando lanchas navegantes. El ángulo depresivo óptico enfocado marca veinte grados. Estime distancia horizontal superficial iluminada directamente.

Guía de Solución Interactiva

1. Altura farol es el cateto _______ (50). Distancia d es el cateto _______. 2. Tangente estructural: $\tan(\_\_\_\_\_°) = \frac{50}{d}$. 3. Despejando denominador obtenemos $d = \frac{50}{\tan(20°)} \approx$ _______ metros alejados.

Problema 3. Un dron cuadricóptero vuela suspendido sesenta metros altitudinales precisos. Enfocando mediante estabilizadores una diana pintada topográfica marcando cien metros diagonales directos visualmente. Conozca el ángulo depresivo focalizado robóticamente hacia tierra.

Guía de Solución Interactiva

1. Formamos triángulo poseyendo Opuesto (60) e Hipotenusa (_____). 2. Inversión trigonométrica: $\theta = \_\_\_\_\_^{-1}\left(\frac{60}{100}\right)$. 3. Ejecutando calculadora logramos $\theta \approx$ _______ grados focales diagonales.

Problemas Generales Contextualizados

Problema 4. El tobogán acuático recreativo estira veinticinco metros tubulares resbalosos. Formando treinta y cinco grados picados soportados metálicamente, halle metros terrestres llanos abarcados ensombreciendo la zona inferior piscinera.

Problema 5. Una grúa articulada eleva bloques constructivos tensando poleas treinta grados superiores. Sabiendo que arrastró catorce metros horizontales, descubra el largo del gancho acerado tensionado diagonalmente suspendiendo concreto.

Problema 6. El puente levadizo basculante abre ambas mitades alcanzando cincuenta y cinco grados separativos. Con plataformas midiendo veinte metros rectos, calcule holgura vertical aérea permitiendo barcos cargueros traspasar libremente.

Problema 7. Una telesilla nevada asciende ochocientos metros funiculares tensados. Ganando doscientos metros altitudinales sobre laderas rocosas alpinas, averigüe la inclinación trepadora promediada enfrentando el crudo invierno montañoso congelado.

Problema 8. El láser perimetral de un museo protege diamantes cortando el aire setenta grados agudos. Chocando espejos ubicados diez metros frontalmente, dimensiónese la longitud fotónica roja atravesando oscuridades sigilosas blindadas.

Problema 9. Una tirolesa forestal ancla dos árboles gigantes distanciados cien metros boscosos. Inclinándose diez grados empinados garantizando velocidad adrenalínica aventurera, aísle metros altitudinales madereros diferenciados entre ambos nudos atados tensamente.

Problema 10. El poste lumínico urbano cedió ventiscas ladeándose ocho grados respecto la verticalidad absoluta perfecta. Proyectando una sombra de seis metros matutinos planos, halle altura tubular metálica doblada tristemente.

Problema 11. Un panel solar ecológico absorbe fotones inclinando su placa veinte grados hacia el sur despejado. Apoyado sobre techos planos midiendo tres metros largueros, dimensione altura posterior sosteniendo vidrios energéticos.

Problema 12. La banda transportadora minera saca carbón elevando material doce grados constates monótonos. Ascendiendo cincuenta metros verticales hacia trituradoras pesadas, calcule banda rodante sintética empleada ininterrumpidamente evacuando minerales extraídos.

Problema 13. Una rampa patineta extrema construida semicircularmente lanza deportistas. El tablón base lanza formando treinta y ocho grados rasantes apuntando saltos. Conociendo altura voladora deseada dos metros, perfile madera requerida construyendo.

Problema 14. El telescopio astronómico rastrea galaxias levantando su cañón cinco metros angulados sesenta y cinco grados celestes. Especifique distancia proyectada imaginariamente asumiendo rebotara contra cúpulas cerradas techo hemisférico observatorio.

Problema 15. Una cinta caminadora fitness modifica ejercicios configurando catorce grados inclinados trotando. Quemando calorías sobre cubierta asfáltica marcando dos metros plenos rodantes, defina altura ganada simulando escalar colinas empinadas artificiales.

Problema 16. El tejado campestre escurre nevadas acumuladas inclinando vigas veintidós grados protectores. Cubriendo cinco metros horizontales interiores habitables cálidos, revele centímetros madereros diagonales adquiridos comprando materiales constructivos techados impermeables fuertes.

Problema 17. Un cañón avalanchas artificial dispara explosivos controlando cimas peligrosas setenta grados artilleros. Apuntando tres mil metros hipotenusos directos estallando nieves acumuladas, obtenga metros horizontales valle separados evitando peligro inminente soterrado.

Problema 18. La escalera mecánica comercial eleva clientes fluidamente treinta y cinco grados suaves. Acortando tránsitos entre pisos separados seis metros verticales estructurales, calcule peldaños rodantes longitudinales totales paseando peatones compradores relajados.

Problema 19. Un proyector audiovisual cinematográfico lanza luces cuarenta metros rectos focalizando telones. Cubriendo pantallas altas abriendo cono lumínico veinticuatro grados cenitales, evalúe altura imagen reflejada maravillando espectadores atentos oscurecidos silentes.

Problema 20. La rampa emergencia aviones inflable evacua viajeros sesenta grados empinados deslizantes ágiles. Tocando pista asfáltica nueve metros horizontales salvadores frenando, precise altura portalón aeronáutico abierto exhalando tripulación viva sanamente.

Claves de Respuestas

Propuestos Matemáticos

1. $H = 10 \to 3/5$.
2. $\sin(\alpha) = 0{,}5 \to 30°$.
3. $O = 1, A = 1 \implies H = \sqrt{2} \implies 1$.
4. Opuesto $= 12 \implies \tan = 12/5$.
5. $\csc = 5/3, \cos = 4/5 \implies 4/3$.
6. $x = 15\cos(40°) \approx 11{,}49$.
7. $H = 18/\sin(60°) \approx 20{,}78$.
8. $\tan^{-1}(1/\sqrt{3}) = 30°$.
9. $(1/2)(1/2) + 1 = 5/4 = 1{,}25$.
10. $A = (25\sin 20)(25\cos 20) \approx 201{,}2$.
11. $1 + \cot(\theta) = 1 + 4 = 5$.
12. $H = 5x \implies 5x = 20 \implies x = 4$.
13. Demostración: $P = H + H\sin\alpha + H\cos\alpha$.
14. $45°$.
15. $(\sqrt{2})(\sqrt{2}) - 1 = 2 - 1 = 1$.
16. $\sin(A) = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$.
17. $2 \times (10/\sqrt{2}) = 10\sqrt{2} \approx 14{,}14$.
18. $\cos(\theta) = 1/2 \implies \theta = 60°$.
19. $(2)^2 + (1)^2 = 4 + 1 = 5$.
20. $h = 4\sin(30)\cos(30) = 4(1/2)(\sqrt{3}/2) = \sqrt{3}$.

Propuestos de Aplicación

1. $12\sin(15°) \approx 3{,}11$ m.
2. $50/\tan(20°) \approx 137{,}37$ m.
3. $\sin^{-1}(60/100) \approx 36{,}87°$.
4. $25\cos(35°) \approx 20{,}48$ m.
5. $14/\cos(30°) \approx 16{,}17$ m.
6. $20\sin(55°) \approx 16{,}38$ m.
7. $\sin^{-1}(200/800) \approx 14{,}48°$.
8. $10/\cos(70°) \approx 29{,}24$ m.
9. $100\tan(10°) \approx 17{,}63$ m.
10. Ang piso $82° \implies 6/\cos(82°) \approx 43{,}1$ m.
11. $3\sin(20°) \approx 1{,}03$ m.
12. $50/\sin(12°) \approx 240{,}49$ m.
13. $2/\sin(38°) \approx 3{,}25$ m.
14. $5/\tan(65°) \approx 2{,}33$ m.
15. $2\sin(14°) \approx 0{,}48$ m.
16. $5/\cos(22°) \approx 5{,}39$ m (539 cm).
17. $3000\cos(70°) \approx 1026{,}06$ m.
18. $6/\sin(35°) \approx 10{,}46$ m.
19. $40\tan(24°) \approx 17{,}81$ m.
20. $9\tan(60°) \approx 15{,}59$ m.

$\tan \theta$

¡Nivel Desbloqueado!

'La vida, al igual que los triángulos rectángulos, no se mide solo por la altura del obstáculo que enfrentas, sino por el ángulo con el que decides mirarlo. Cambia tu perspectiva y siempre hallarás una solución.'

- El Arte del Cateto

¡Formidable esfuerzo! Ahora posees las herramientas analíticas para triangular y resolver cualquier distancia inaccesible del mundo físico.

csc

Prof. Teófilo Teves

www.teoteves.com