

APLICACIONES DE LA TRIGONOMETRIA

VIII. Resuelve los siguientes problemas donde se aplica la trigonometría.

Triángulos rectángulos

1. Calcula el área de un pentágono regular inscrito en una circunferencia de 20 cm de radio.
2. Calcula el perímetro de un decágono regular inscrito en una circunferencia de 15 cm de radio.
3. Calcula el ángulo de elevación del sol en el momento en que un árbol de 32.5 m de altura proyecta una sombra de 75 m.
4. Dos personas parten del mismo punto y al mismo tiempo dirigiéndose por dos caminos perpendiculares; sabiendo que la velocidad de una de ellas es de $4\frac{\text{Km}}{h}$ más que la otra y que al cabo de 2 horas distan 40 Km. Halla sus velocidades.
5. Para un observador, el ángulo de elevación a la cúspide de un cerro es de 30° ; si el observador se adelanta 40 m hacia el cerro, el ángulo de elevación es de 60° . ¿Cuál es la altura del cerro?
6. Un avión se encuentra a 2 Km de altura y a 5 Km de la costa; asciende entonces con un ángulo de 30° respecto a la horizontal y vuela en dirección a la costa. Calcula la altura que lleva el avión cuando pasa por la costa.
7. Un barco B se encuentra al oeste de un faro F; después de haber recorrido 12 Km en dirección norte-sur, el faro se ve desde el barco en dirección noreste, ¿a qué distancia del faro se encontraba el barco antes de partir?
8. Dos buitres acechan a un conejo en su madriguera, parados en dos árboles que se encuentran a 34 metros uno del otro; el primer buitre se encuentra en su árbol a 15 m de altura y el segundo buitre se encuentra en su árbol a 20 m de altura. Al salir el conejo a tomar el sol, ambos buitres a la misma velocidad se lanzaron sobre el conejo cogiéndolo al mismo tiempo entre sus garras, ¿a qué distancia estaba el conejo de ambos buitres?
9. Una escalera de 25 m de largo se deja descansar contra un muro vertical, el pie de la escalera está a 7 m de la base del muro; si el extremo superior de la escalera se desliza 4 m, entonces, ¿cuántos metros se deslizará el pie de la escalera?
10. Una torre de 40m. de alto proyecta una sombra de 70m. Determina el ángulo de elevación (ángulo formado con respecto a la horizontal), del sol en ese instante.
11. Una escalera apoyada contra un muro, tiene su extremo a 10m. del suelo y su base a 2.5m. del muro. ¿Qué ángulo forma la escalera con el muro?
12. ¿Cuánto medirá la sombra proyectada por un poste de 7 m, si el ángulo de elevación del sol es de $72^\circ 15'$?
13. Si un hombre de 1.80 m. de altura, proyecta una sombra de 7 m. ¿Cuál es el ángulo de elevación del sol?
14. Un camino tiene una pendiente de $12^\circ 30'$ respecto a la horizontal. ¿Cuánto asciende el camino por cada 25 m. horizontales?
15. Cuando la sombra proyectada por un poste era de 7.5 m. de largo, el ángulo de elevación del sol era de $36^\circ 30'$. ¿Cuál es la altura del poste?

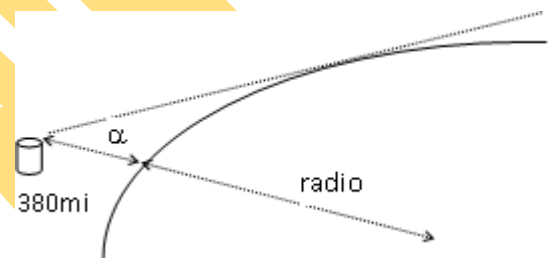
16. ¿Qué sombra proyectará un poste de 8 m. de altura cuando el ángulo de elevación del sol es de 35° ?
17. En una circunferencia de 10 cm. de radio se inscribe un decágono regular. Determina la longitud del lado de dicho polígono.
18. Cuando el ángulo de elevación del sol es de 70° , un árbol proyecta una sombra de 5 m.. ¿Cuál es la altura del árbol?
19. Determina el ángulo de la base de una sección cónica, si su altura es de 10 cm. y el radio de la base es de 6 cm.
20. Un avión está a 2,000 m. de altura y a 5 km. de la costa. Ascende entonces con un ángulo de 30° respecto a la horizontal y vuela en dirección a la costa. ¿Qué altura lleva el avión cuando pasa sobre la costa?
21. Un barco B está al oeste de un faro F, después de haber recorrido 50 km. en dirección norte sur, el faro se ve desde el barco en dirección noreste. ¿A qué distancia del faro estaba el barco en el momento de partir?
22. Una escalera de 20 pies de largo descansa sobre la pared de un edificio, de tal forma que el ángulo entre la escalera y la pared es de 22° . a) ¿A qué distancia de la pared del edificio está la parte inferior de la escalera? b) Si la distancia anterior se incrementa en 3 pies, ¿qué tanto se mueve hacia abajo la parte superior de la escalera?
23. El ojo de un observador se halla a 1.60 m. sobre el nivel del suelo y a una distancia de 1.30 m. de un muro de 2.19 m. de altura. En ese instante observa un avión sobre el muro. ¿Cuál es el ángulo de elevación del avión con respecto al eje del observador?
24. Cuando pasa sobre la barda que delimita a un bosque, el altímetro de un avión indica 70 m. de altura. El piloto pone en ascenso continuo al avión y vuela sobre el bosque señalado en su mapa, desplazándose 700 m. horizontalmente del punto en que cruzó la barda. En ese instante el altímetro señala 309 m. ¿Con qué ángulo respecto a la horizontal, asciende el avión?
25. Se tiene una fuente luminosa en el piso y a una distancia de 5 m. se coloca un objeto de 1.5 m. de altura. ¿De qué tamaño proyectará su sombra sobre una pantalla colocada a 20 m. de la fuente luminosa?
26. Una asta bandera está colocada verticalmente en el remate de una torre. Desde un punto situado a 30 m. del pie de la torre y frente al asta, los ángulos de elevación al extremo superior y a la base de la asta son de 51° y 47° , respectivamente. El ojo del observador está a 1.60 m. del suelo, determina: a) La altura de la torre. b) La altura de la asta.
27. Volando a una altura de 3,000 m., un observador mide los ángulos de depresión de las orillas opuestas del Amazonas, ambas situadas sobre la misma línea visual del sextante y resultan ser de 48° y 25° , respectivamente. ¿Qué anchura tiene el río en el lugar de la observación?
28. Un Avión desde una altura de 2,000 metros observa el principio y fin de la pista con ángulos de declinación de 55° y 45° respectivamente, calcula la longitud de la pista.
29. ¿Qué ángulo forma con el piso una escalera de 7 metros de largo, si el pie de la escalera dista 2.5 metros de la base del muro donde está apoyada? b) Si el extremo de la escalera sobre el piso ha resbalado 0.5 metros, ¿cuánto se deslizó el extremo que se apoya sobre el muro?
30. Desde un punto A a 8.20 metros del suelo, el ángulo de elevación a la punta de un edificio es de $31^\circ 20'$, y el ángulo de depresión a la base de dicho edificio es de $12^\circ 50'$. Calcula la altura del edificio.

31. Un globo empieza a elevarse verticalmente desde un punto A situado en el suelo, una persona ubicada en otro punto B marcado en el suelo y a 90 kilómetros del punto A, mide en dos ocasiones el ángulo de elevación, encontrando que dicho ángulo cambia de $21^{\circ}40'$ a $32^{\circ}20'$. Calcula que distancia se eleva el globo durante el periodo transcurrido entre las dos observaciones.

32. Se desea construir un túnel que atraviese una montaña, para lo cual se pone una marca en la parte más alta de la montaña, que está a 450 m. de altura. De un extremo de la montaña y a 200 m. de la base, se mide un ángulo de elevación de $40^{\circ}20'$ a la marca; del otro extremo de la montaña y a 150 m. de la base, se mide un ángulo de elevación de $36^{\circ}50'$ a la misma marca. ¿Cuál será la distancia del túnel?

33. Desde un punto P situado a nivel del suelo, el ángulo de elevación de la línea visual a la parte alta de la torre es de $26^{\circ}50'$. Desde otro punto Q situado entre el punto P y la base de la torre y a 25 m. de P, el ángulo de elevación de la línea visual a la parte alta de la torre es de $53^{\circ}30'$. Calcula la altura de la torre.

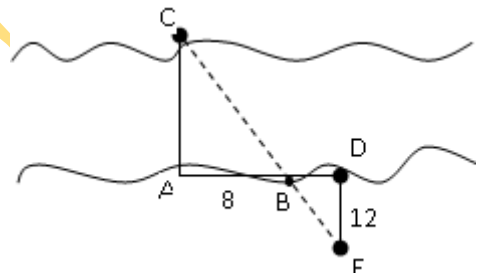
34. Un laboratorio espacial gira alrededor de la tierra a una altitud de 380 millas. Cuando un astronauta observa el horizonte terrestre, el ángulo α mostrado en la figura es de 65.8° . Con ésta información, calcula el radio de la tierra.



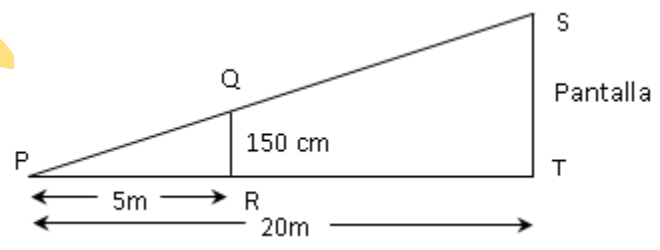
35. Un niño mide 1.60 m de altura, en un momento dado proyecta una sombra de 0.50 m de largo. En ese instante la asta bandera del patio de su colegio proyecta una sombra de 1.40 m. Calcular la altura de la asta bandera.

36. Una regla de 1 m de largo colocada verticalmente sobre el piso, proyecta una sombra de 85 cm de largo. En ese momento el poste de la luz proyecta una sombra de 4.80 m. Calcular la altura del poste.

37. Para medir lo ancho \overline{AC} de un río, un hombre tomó las medidas indicadas en la figura. \overline{AC} es perpendicular a \overline{AD} y \overline{BD} perpendicular a \overline{DE} , si \overline{AB} mide 8 m, \overline{BD} mide 6 m, \overline{DE} mide 12 m, calcula la anchura del río.



38. Tenemos una fuente luminosa, colocamos a una distancia de 5 m un cuerpo de 150 cm de altura. ¿De qué tamaño será la imagen proyectada en una pantalla colocada a 20 m?



39. Un muchacho observa que la sombra de un árbol tiene 15.68 metros de largo cuando el de su sombra es de 1.95 metros. Si la altura del muchacho es de 1.73 metros, ¿cuál es la altura del árbol?(supóngase que los rayos del sol son paralelos).

40. Eres el encargado de proteger a tu país del ataque con misiles, los cuales se sabe que viajan a 300 km/hr, para lo cual cuentas con proyectiles anti misil que viajan a 420 km/hr. ¿Con qué ángulo de elevación debes disparar el proyectil cuando el misil pasa volando horizontalmente sobre ti?
41. Una persona viaja 8 millas al norte, 3 millas al oeste, 7 millas al norte y 11 millas al este. ¿A qué distancia esta la persona del punto original?
42. Una escalera esta reclinada en un edificio. Si la escalera forma un ángulo de 63° con el suelo y llega al edificio a una altura de 16 m, ¿A qué distancia del edificio se encuentra el pie de la escalera?
43. Un guardabosque se encuentra en una torre a 40 m sobre el nivel del suelo. Observa un incendio a un ángulo de depresión de 6° . ¿A qué distancia se encuentra el incendio de la torre de los guardabosques?
44. Un alambre de soporte debe ser colocado en la punta de un poste telefónico de 30 pies de altura y fijado en la tierra. ¿Qué cantidad de alambre se necesitará para que hiciera un ángulo de 50° con el nivel del suelo?
R 25.17m.
45. Una escalera eléctrica debe transportar a la gente a una altura de 18 pies, formando un ángulo de 20° con el suelo. ¿Qué longitud debe tener la escalera?
46. Un globo de aire caliente se mantiene a una altitud constante de 800m y pasa directamente por encima de un observador. Después de 2 minutos, el observador ve el globo con un ángulo de elevación de 70° . Determine la velocidad del globo en Km/hr.
47. Desde un punto A en la playa, se observa una lancha de motor a media milla y exactamente enfrente del punto A. La lancha en dirección paralela de la playa y después de 5 minutos se observa la lancha a un ángulo de 34° retirada de la línea de visión original. Determine la velocidad de la lancha, en millas por hora.
48. Un observador de la guardia costera se encuentra en un faro a 58 pies sobre el nivel del agua; observa dos barcos en lados opuestos del faro, sobre la misma línea de visión. Uno se encuentra con un ángulo de depresión de 41° y se dirige hacia el faro, mientras que el otro se encuentra con un ángulo de depresión de 28° y se está alejando del faro. ¿Qué distancia hay entre los dos barcos?
49. Si un hombre de 6 pies de altura proyecta una sombra de 9 pies de largo en el suelo, calcula el ángulo de elevación del sol en ese momento.
50. A medida que un globo se levanta verticalmente, su ángulo de elevación desde un punto P, en el suelo; situado a 110 km. del punto Q, que está directamente bajo el globo, cambia de 19° a 32° . Determine cuánto se eleva el globo durante ese período.
51. Si el sol se encuentra a un ángulo de elevación de 62° , ¿Qué largo tendrá la sombra proyectada por una niña de 5 pies de altura?
52. Una mujer se encuentra parada en una ventana a 80 pies sobre el nivel el suelo. Observa a un niño que camina directamente hacia ella, mientras que el ángulo de depresión hacia el niño cambia de 42° a 65° ¿Que distancia a recorrido el niño?
53. Una escalera de 20 pies de largo descansa sobre la pared de un edificio. Si el ángulo entre la escalera y el edificio es de 22° . a) ¿Aproximadamente a que distancia del edificio esta la parte inferior de la escalera? b) Si esa distancia se incrementa en 3 pies, ¿Aproximadamente, que tanto se mueve la parte superior de la escalera hacia debajo de la pared?
54. Desde un punto situado a "x" metros sobre el nivel del suelo, se observa la parte más alta de un edificio con un ángulo de elevación de 21° y al mismo tiempo, se observa las parte más baja del edificio

con un ángulo de depresión de 12° . Si la distancia “d” del punto de observación a la parte más alta del edificio es de 70 metros, calcula la altura “x” del observador.

Triángulos oblicuángulos.

55. Un motociclista viajando a lo largo de una carretera recta horizontal, se dirige a una gran montaña y observa que el ángulo de elevación hacia la cima de la montaña cambia de 50° a 75° al avanzar 300 metros. ¿Qué distancia “d” existe desde el primer punto de observación “P” a la cima de la montaña y cuál es la altura de la montaña?

56. Una escalera de 4 metros se recarga en la pared de un edificio; en el mismo punto de apoyo de la primera escalera, se coloca otra escalera de 15 metros de largo la cual llega exactamente a la parte más alta del edificio. Si el ángulo formado entre las dos escaleras es de 23° . ¿Cuál es la altura del edificio?

57. Para colgar un objeto del techo, se utilizan dos cables, uno de 2 metros y otro de 1 metro; los cuales se fijan a puntos diferentes del techo. ¿Qué distancia separa a los dos puntos de fijación de los cables y que tan separado está el objeto del techo, si el ángulo formado entre los dos cables es de 125° ?

58. Una asta bandera se fija con dos cables de acero colocados a extremos opuestos del asta, uno de 30 metros y el otro de 45; si en el punto más alto del asta en donde están fijados los cables, éstos forman un ángulo de 110° . Calcula la altura de la asta.

59. Desde un faro se observan 2 barcos, uno se encuentra a 600 metros y el otro a 250 metros del faro. Calcula la distancia de separación que hay entre los barcos si desde el faro se observa que están separados un ángulo de 100° .

60. Estando Spiderman en la parte más alta de un edificio, observa que una torre se está cayendo; para evitarlo, lanza dos telarañas, una a la base y otra a la parte más alta de la torre. Calcula la altura de ésta, si el ángulo formado entre las dos telarañas, de 13 y 20 metros, es de 55° .

61. Estas viajando en una recta de la autopista a Puebla en el primer carril, es ese momento observas un árbol que esta a un lado de la carretera, con un ángulo aproximado de 20° con respecto al frente, después de avanzar 100 metros, observas al mismo árbol con un ángulo de 45° . ¿A qué distancia se encuentra el árbol del carril por donde viajas?

62. Desde la ventana más cercana al pizarrón que está en el salón 35 observas una paloma que esta parada en el bardo del pasillo del tercer piso del edificio de ecología, con un ángulo de 25° a la izquierda, con respecto al frente. Al moverte a la última ventana del salón (6 metros), observas a la misma paloma con un ángulo de 15° a la derecha con respecto al frente. ¿Qué distancia hay entre los dos edificios?

63. Dos hombres están en el campo, en un llano, separados 300 m uno del otro, observan un helicóptero a la izquierda de ambos, sus ángulos de elevación con respecto al objeto colador son de 60° y 75° respectivamente. Calcula la distancia a la que se encuentra el helicóptero respecto a los dos hombres.

64. Un tren sale de la ciudad A hacia el este, hasta llegar en línea recta a la ciudad B que dista 40 Km. De esta ciudad el tren se dirige hacia el noreste en línea recta hasta la ciudad C. ¿Cuál es la distancia de la ciudad A a la ciudad C?

65. Un edificio está situado en el lado de una colina con una pendiente de 15° de inclinación; el sol está sobre el edificio con un ángulo de elevación de 42° y éste proyecta una sombra de 36 m de largo, ¿cuál es la altura del edificio?

66. Desde una colina se observa un monumento de 50 m de alto; los ángulos de depresión a los puntos más alto y bajo del monumento son de 30° y 45° respectivamente. Si el pie de la colina y el pie del monumento están sobre el mismo plano horizontal ¿Cuál es la altura de la colina?

67. Se va a construir un túnel a través de una montaña desde el punto A hasta el punto B. Desde un punto C, visible desde A y B se encuentra a 348 m de A y 555 m de B ¿Cuál será la longitud del túnel si el ángulo ACB mide $43^{\circ} 57'$?
68. Una estatua está colocada sobre una columna de 40 m de alto. A una distancia de 25 m del pie de la columna, la estatua se ve bajo un ángulo de 4° ¿Cuál es la altura de la estatua?
69. Se observa desde lo alto de un faro que los ángulos de depresión a dos barcos en línea recta con el faro son de 14° y 9° respectivamente; si la distancia del pie del faro al primer barco es de 500 m. Hallar la distancia del observador hasta el segundo barco.
70. Un topógrafo desea medir la distancia entre dos puntos A y B separados por un río; situado del lado del río donde está el punto A localiza otro punto C a una distancia de 150 m del punto A; con su teodolito mide los ángulos BAC y BCA, obteniendo 120° y 40° respectivamente, ¿Cuál es la distancia de A a B?
71. Dos puestos de observación A y B, separados 10 Km en la costa, vigilan barcos que entren ilegalmente en un límite de 8 Km. El puesto A reporta un barco S en un ángulo BAS de 60° ; el puesto B reporta el mismo barco S en un ángulo ABS de 45° ¿a qué distancia está el barco S del puesto A, del puesto B y de la costa, suponiendo que la costa es la recta que une los dos puntos de observación?
72. Al moverse un péndulo de un metro de longitud forma un ángulo de 30° con respecto a la vertical, ¿qué tanto sube el extremo superior respecto a la horizontal?
73. Dos fuerzas de 140 Kg y 210 Kg determinan una resultante de 280 Kg ¿cuál es el ángulo que forman la resultante con la fuerza de 140 Kg?
74. Un poste que se aparta $10^{\circ} 15'$ de la vertical hacia la región donde sale el sol, proyecta una sombra de 40.75 m cuando el ángulo de elevación del sol es de $40^{\circ} 35'$ ¿cuál es la longitud del poste?