Dr. Manuel de Jesús Linares Jiménez

Obras Completas

Tomo 113

***Estudiando los libros de Baldor (Aritmética y Geometría-Trigonometría)*. Investigación publicada en el mes de junio del año 2024.**

ESTUDIANDO LOS LIBROS DE BALDOR (ARITMÉTICA Y GEOMETRÍA-TRIGONOMETRÍA)

Autor: Dr. Manuel Linares
profesormanuellinares@gmail.com
829-637-9303

Preparación y difusión edición digital:
Junio, 2024

Manuel Linares es el único responsable
de las enmiendas introducidas para la edición digital.

DEDICATORIA

A los dominicanos valientes que el 30 de mayo de 1961 ajusticiaron al sátrapa Trujillo.

¡SUPERAR LAS DEFICIENCIAS ACUMULADAS EN EL CAMPO MATEMÁTICO, DE UNA MANERA GRADUAL, SIN PRECIPITACIÓN, PERO DE MANERA SISTEMÁTICA, HASTA DOMINARLO!

ÍNDICE

EL DOMINIO DE ELEMENTOS MATEMÁTICOS NO NOS DEBE LLEVAR A LA ARROGANCIA. ÉSTA LLENA DE SOMBRAS TUS AVANCES EN DICHO RENGLÓN. HUMILDAD ANTE TODO ES EL CAMINO QUE CONDUCE AL ÉXITO.

PREFACIO

Estudiando libros de Baldor (Aritmética y Geometría-Trigonometría), constituye el tomo 113 de nuestras Obras Completas.

Como se puede advertir este tomo es una combinación de varias asignaturas, diferente a otros en los que solamente estudio una, por ejemplo Álgebra.

Opté por este nuevo formato debido a que me permite, en lapsos relativamente breves, volver sobre varias asignaturas de manera simultánea. Este procedimiento alienta el contacto con diversos conocimientos rápidamente.

Sin embargo, debo aclarar que el tomo 111 corre solamente por cuenta del Álgebra de Baldor; pero a partir de ahora este tipo de estudio lo haremos asociando varios libros matemáticos.

Nos sentimos muy complacidos al parir el tomo 113. Y es que su salida supone un paso adelante en la faena de continuar haciendo el esfuerzo para dominar las matemáticas.

Algunos subestimarán el estudio de las matemáticas en los niveles inferiores, pero resulta que si poseemos muchas lagunas de las matemáticas en el nivel inferior, constituye una tarea irrealizable dominar las matemáticas en el nivel superior.

La meta es tener un buen dominio de las matemáticas en tres niveles: inferior, superior y doctoral. No nos vamos a desesperar y cumpliremos con el plan concebido.

No puedo dejar de expresar, en este prefacio, que cuando afronté los problemas que resolví del libro bajo estudio, particularmente en el campo trigonométrico, de la autoría de Baldor, sentí un recuerdo lejano que todavía me atribula.

Me refiero al apresamiento de que fui víctima de parte de miembros del Servicio Secreto de la PN de La Romana, en el año 1972, cuando me encontraba en la Biblioteca Municipal, ubicada frente al parque central, cuando precisamente me encontraba estudiando un libro de Trigonometría. De mis tres prisiones, pienso que esta fue la peor.

Desde aquel episodio no me había enfrentado nueva vez con problemas trigonométricos. Y, ¿cómo me fue?, muy bien. Los lectores y lectoras podrán percibir que los resolví siguiendo las orientaciones del libro. Me siento satisfecho.

¿Los volveré a enfrentar en el futuro inmediato? Claro, y los venceré sin duda, especialmente con el apoyo de ustedes.

Dr. Manuel de Jesús Linares Jiménez,
Profesor Titular Jubilado y Ex-Presidente del Consejo Superior de Doctores de la UASD (2019-2022)

Junio, 2024.

PERSEGUIR Y HOSTIGAR POR IDEAS SUSTENTADAS, NO ES JUSTO. LA MALDAD SE REVIERTE, FINALMENTE, EN CONTRA DEL PERSECUTOR

SECCIÓN ARITMÉTICA

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL EJERCICIO #14

Introducción

El ejercicio #14 se encuentra en la página 43 del libro que estamos estudiando, es decir, *Aritmética de Baldor*; contiene 10 mandatos relacionados principalmente con el tema conversión de un número escrito en un sistema a otro distinto, específicamente de un número escrito en un sistema distinto del decimal a otro sistema que no sea el decimal. El ejercicio que nos ocupa posee la particularidad que expone, en la misma página 43, las respuestas de los problemas. Ahora bien, ¿cuál regla se sigue para este tipo de problemas? El libro, en la página 42, traza la siguiente REGLA: *"Se reduce el número dado primero al sistema decimal y de éste al pedido"*. (Comillas y cursiva son nuestras).

Mandatos y mis respuestas

1. Convertir: $1{,}002_3$ al cuaternario.

Mi respuesta:

$1{,}002_3$ al decimal:

1x3= 3   3+0= 3
3x3= 9   9+0= 9
9x3= 27   27+2= 29

29 al de base 4:

29/4= 7 (cociente)

7x4= 28

29-28= 1 (residuo)

Como el cociente (7) es mayor que el divisor (4) continuamos con la división

7/4= 1 (cociente)

1x4= 4

7-4= 3 (residuo)

Como el cociente (1) ya es menor que el divisor (4) concluye el proceso de división.

Luego tendremos: 131_4 Respuesta. Aquí tenemos el último cociente que es inferior al base 4, es decir, 1 y los residuos, 3 y 1.

2. Convertir: 432_7 al ternario.

Mi respuesta:

432_7 al decimal:

4x7= 28 28+3= 31
31x7= 217 217+2= 219

219 al base 3:

219/3= 73 (cociente)
09
0

9-9= 0 (residuo)

Como el cociente es mayor que el divisor continuamos con la división.

73/3= 24 (cociente)
13
1 (residuo)

Como el cociente 24 es mayor que el divisor 3, continuamos con la división.

24/3= 8 (cociente)
0 (residuo)

Como el cociente 8 es mayor que el divisor 3, continuamos con la división.

8/3= 2 (cociente)
2 (residuo)

Como el cociente 2 es menor que el divisor 3, la división concluye.

Resultado: $22{,}010_3$

3. $B56_{12}$ quinario.

Mi respuesta:

11x12= 132 132+5= 137
137x12= 1644 1,644+6= 1,650

1650 al base 5:

1650/5= 330 (cociente)
15
0
0 (residuo)

Como el cociente 330 es mayor que el divisor 5, continuamos con la división.

330/5= 66 (cociente)
30
0 (residuo)

Como el cociente 66 es mayor que el divisor 5, continuamos con la división.

66/5= 13 (cociente)
16
1 (residuo)

Como el cociente 13 es mayor que el divisor 5, continuamos con la división.

13/5= 2 (cociente)
3 (residuo)

Como el cociente 2 es menor que el divisor 5, la división concluye.

Resultado: $23{,}100_5$.

4. $5{,}4CD_{15}$

Mi respuesta:

5x15= 75 75+4= 79
79x15= 1,185+12= 1197
1197x15= 17,955+13= 17,968

19,968 al base 12:

17,968/12= 1497(cociente)
59
116
88
4 (residuo)

Como el cociente 1,497 es mayor que el divisor 12, continuamos con la división.

1,497/12= 124 (cociente)
  29
    57
      9 (residuo)

Como el cociente 124 es mayor que el divisor 12, continuamos con la división.

124/12= 10 (cociente)
  04 (residuo)

Como el cociente 10 es menor que el divisor 12, la división concluye.

Resultado: $10{,}494_{12}$; o lo que es lo mismo $A{,}494_{12}$

5. $C{,}00B_{18}$ al de base 23.

Mi respuesta:

12x18= 216 216+0= 216
216x18= 3888 3888+0= 3888
3888x18= 69984 69984+11= 69,995

69,995 al base 23:

69,995/23= 3043 (cociente)
  099
    75
      6 (residuo)

Como el cociente 3043 es mayor que el divisor 23, continuamos con la división.

3043/23= 132 (cociente)
  74
    53
      7 (residuo)

Como el cociente 132 es mayor que el divisor 23, continuamos con la división.

132/23= 5 (cociente)
  17 (residuo)

Como el cociente 5 es menor que el divisor 23, la división concluye.

$51{,}776_{23}$ Respuesta.
O lo que es lo mismo: $5{,}H76_{23}$ Respuesta.

6. $5,AB4_{14}$ al de base 7.

Mi respuesta:

5x14= 70 70+10= 80
80x14= 1120 1120+11= 1131
1131x14= 15,854 15,854+4= 15838

15838 al base 7

15838/7= 2262 (cociente)
18
43
18
4 (residuo)

Como el cociente 2262 es mayor que el divisor 7, continuamos con la división.

2262/7= 323 (cociente)
16
22
1 (residuo)

Como el cociente 323 es mayor que el divisor 7, continuamos con la división.

323/7= 46 (cociente)
43
1 (residuo)

Como el cociente 46 es mayor que el divisor 7, continuamos con la división.

46/7= 6 (cociente)
4 (residuo)

Como el cociente 6 es menor que el divisor 7, la división concluye.

64114_7 Respuesta.

O lo que es lo mismo: $64,B4_7$ Respuesta.

7. A,BCD_{20} al base 9

Mi respuesta:

10x20= 200 200+11= 211
211x20= 4220 4220+12= 4232

4232x20= 84640 84640+13= 84,653

84,653 al base 9

84,653/9= 9405 (cociente)
36
053
8 (residuo)

Como el cociente 9405 es mayor que el divisor 9, continuamos con la división.

9405/9= 1045 (cociente)
040
45
0 (residuo)

Como el cociente 1045 es mayor que el divisor 9, continuamos con la división.

1045/9= 116 (cociente)
14
55
1 (residuo)

Como el cociente 116 es mayor que el divisor 9, continuamos con la división.

116/9= 12 (cociente)
26
8 (residuo)

Como el cociente 12 es mayor que el divisor 9, continuamos con la división.

12/9= 1 (cociente)
3 (residuo)

Como el cociente 1 es menor que el divisor 9, la división concluye.

138108_9 Respuesta.

8. $E,F4C_{21}$ al de base 22.

Mi respuesta:

14x21= 294 294+15= 309
309x21= 6489 6489+4= 6493
6493x21= 136,353 36,353+12= 136,365

136,365 al base 22:

136,365/22= 6198 (cociente)
43
216
185
9 (residuo)

Como el cociente 6198 es mayor que el divisor 22, continuamos con la división.

6198/22= 281 (cociente)
179
38
16 (residuo)

Como el cociente 281 es mayor que el divisor 22, continuamos con la división.

281/22= 12 (cociente)
61
17 (residuo)

Como el cociente 12 es menor que el divisor 22, la división concluye.

1217169_{22} Respuesta.

O lo que es lo mismo: $C,HG9_{22}$ Respuesta.

9. $HF,00C_{25}$ base 30.

Mi respuesta:

17x25= 425	425+15= 440
440x25= 11,000	11,000+0= 11,000
11,000x25= 275,000	275,000+0= 275,000
275,000x25= 6,875,000	6,875,000+12= 6,875,012

6,875,012 al base 30

6,875,012/30= 2291607 (cociente)

Residuo: 2

Como el cociente 2291607 es mayor que el divisor 30, continuamos con la división.

2291607/30= 7638

Residuos: 27

Como el cociente 7638 es mayor que el divisor 30, continuamos con la división.

7638/30= 254 (cociente)

Residuo: 18

Como el cociente 254 es mayor que el divisor 30, continuamos con la división.

254/30= 8 (cociente)

Residuo: 14.

Como el cociente 8 es menor que el divisor 30, la división concluye.

81418272_{30} Respuesta.

O lo que es lo mismo: $8E,IQ2_{30}$.

10. $8,AOD_{24}$ al de base 15.

Mi respuesta:

8x24= 192	192+10= 202
202x24= 4848	4848+0= 4848
4848x24= 116,352	116,352+13= 116,365

116,365 al de base 15

116,365/15= 7757 (cociente)

Residuo (10)

Como el cociente 7757 es mayor que el divisor 15, continuamos con la división.

7757/15= 517 (cociente)

Residuo (2)

Como el cociente 517 es mayor que el divisor 15, continuamos con la división.

517/15= 34 (cociente)

Residuo (7)

Como el cociente 34 es mayor que el divisor 15, continuamos con la división.

34/15= 2 (cociente)

Residuo: (7)

Como el cociente 2 es menor que el divisor 15, la división concluye.

247210 Respuesta.

O lo que es lo mismo: $24{,}72A_{15}$ Respuesta.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL EJERCICIO #15

Introducción

El ejercicio #15 se encuentra igualmente en la página 43 del libro que estamos estudiando, es decir, *Aritmética de Baldor*; contiene 4 problemas relacionados principalmente con el tema conversión de un número escrito en un sistema a otro distinto.

Mandatos y mis respuestas

1. De un lugar en que se emplea el sistema binario nos remiten 1,101 bultos postales. ¿Cómo escribiremos ese número?

Mi respuesta:

Evidentemente tenemos un número escrito en el sistema binario, el cual debemos convertir al sistema decimal; por consiguiente, apelamos a la regla expuesta en la página 41 del libro que estamos estudiando, es decir, *Aritmética de Baldor*: *"Se multiplica la primera cifra de la izquierda del número dado por la base y se suma con este producto la cifra siguiente. El resultado de esta suma se multiplica por la base y a este producto se le suma la tercera cifra y así sucesivamente hasta haber sumado la última cifra del número dado"*. (Comillas y cursiva son nuestras).

1x2= 2 2+1= 3

3x2= 6 6+0= 6

6x2= 12 12+1= 13. **Respuesta**. [Esta respuesta difiere con la del libro, que es 9. Tenemos la impresión de que la respuesta del libro no es correcta].

2. De México enviamos a un comerciante que emplea el sistema duodecimal 5,678 barriles de aceite. ¿Cómo escribirá ese número dicho comerciante?

Mi respuesta:

El número que nos han dado está escrito en el sistema decimal y que debemos convertir en un número que sería escrito en el sistema duodecimal; aquí tenemos que emplear la regla enunciada en la página 40 del libro que estamos estudiando, referida a convertir un número escrito en el sistema decimal a otro sistema distinto: *"Se divide el número y los sucesivos cocientes entre la base del nuevo sistema, hasta llegar a un cociente menor que el divisor. El nuevo número se forma escribiendo de izquierda a derecha el ultimo cociente y todos los residuos colocados a su derecha, de uno en uno, aunque sean ceros"*. (Comillas y cursiva son nuestras).

5,678/12= 473 Cociente
87
38
(2) Residuo

473/12= 39 Cociente
113
(5) Residuo

39/12= 3 Cociente
(3) Residuo

5,678= $3{,}352_{12}$. **Respuesta**. (Nuestra respuesta coincide con la respuesta aportada por el libro).

3. Pedimos 18 automóviles a una persona que emplea el sistema de base 18. ¿Cómo escribe ese individuo el número de automóviles que nos envía?

Mi respuesta:

Estamos ante la conversión de un número escrito en el sistema decimal a otro sistema distinto (sistema de base 18); por tanto, debemos aplicar la siguiente regla: "*Se divide el número y los sucesivos cocientes entre la base del nuevo sistema, hasta llegar a un cociente menor que el divisor. El nuevo número se forma escribiendo de izquierda a derecha el ultimo cociente y todos los residuos colocados a su derecha, de uno en uno, aunque sean ceros*". (Comillas y cursiva son nuestras).

18/18= 1 Cociente.
(0) Residuo.

10_{18}. **Respuesta**. (Nuestra respuesta coincide con la respuesta del libro).

4. Un comerciante que emplea el sistema quinario pide 4,320 sombreros a otro que emplea el sistema de base 13. ¿Cómo escribirá este comerciante el número de sombreros que envía al primero?

Mi respuesta:

En este caso estamos ante la conversión de un número escrito en un sistema distinto del decimal a otro sistema que no es el decimal; por consiguiente, aplicamos la regla expuesta en la página 42 del libro que estamos estudiando, es decir, *Aritmética de Baldor*: *"Se reduce el número dado primero [al] sistema decimal y de éste al pedido".* (Comillas, cursiva y el corchete son nuestros).

4320_5 al decimal:

4x5= 20 20+3= 23

23x5=   115   115+2= 117

117x5= 585   585+0= 585

585 al de base 13:

585/13= 45 Cociente
65
(0) Residuo

45/13= 3 Cociente
6 Residuo.

360_{13} **Respuesta**. (Esta respuesta coincide con la del libro).

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL EJERCICIO #16

Leer los números siguientes:

1. LVIII

Mi respuesta

Para cumplir con éxitos los mandatos de este ejercicio #16, debemos tomar en cuenta algunas orientaciones del libro que estamos estudiando, *Aritmética BALDOR*, especialmente contenidas en las páginas 45 y 46. Así, en la página 45, leemos: *"Los símbolos que emplea la numeración romana son: I que vale 1; V que vale 5; X que vale 10; L que vale 50; C que vale 100; D que vale 500 y M que vale 1,000"*. (Comillas y cursiva son nuestras).

Por tanto:

LVIII= L+V+III= 50+5+3= 58.

Por tanto,

2. CCCXXXIII

Ese número romano, aunque nos parezca extraño, es correcto, puesto que el libro que estamos estudiando, *Aritmética de BALDOR*, en la página 46 dice*: "Nunca se pueden emplear más de tres símbolos iguales seguidos a la derecha de otra cifra mayor*, *ni aislados; ni más de uno a la izquierda de otra mayor…)* (Comillas, cursiva y el punto suspensivo son nuestros).

El número que vamos a leer efectivamente no emplea más de tres símbolos iguales seguidos a la derecha de otra cifra mayor. Igualmente se respeta la indicación de que no se puede colocar más de uno a la izquierda de otra mayor, puesto que las cifras del número en cuestión van en orden descendente.

CCCXXXIII= C+C+C+X+X+X+I+I+I= 300+30+3= 333= Trescientos treinta y tres

3. DCIII= 500+100+1+1+1= Seiscientos tres= 603.

4. DCCXXXII= 500+100+100+10+10+10+1+1= Setecientos treinta y dos= 732.

5. CMXLV= 1,000-100+50-10+5= Nueve ciento cuarenta y cinco= 945.

6. MMCCIV= 1,000+1,000+100+100+5-1= Dos mil, doscientos cuatro= 2,204

7. $\overline{\text{V}}$DC= 5,000+500+100= Cinco mil seiscientos= 5,600.

En el punto 7, tenemos un elemento nuevo, la rayita sobre V. el libro que estamos estudiando, *Aritmética de BALDOR*, en la página 45, dice: *"Además, una rayita colocada encima de la letra* *indica tantos millares como unidades tenga ese símbolo;…”* (Comillas, cursiva y el punto suspensivo son nuestros).

8. DLX= 500,000+50,000+10= 550,010= Quinientos cincuenta mil, diez.

9. MXIXCXV= Un millón, diecinueve mil, ciento quince= (1000+10+9)(1,000)+100+10+5= 1,019,115.

10.VIVCCVI= (5)(1,000,000)+(5-1)(1,000)+100+100+5+1= 5,000,000+4,000+206= 5,004,206= Cinco millones, cuatro mil, doscientos seis.

11.VIDVIICC= (5)(1,000,000)+(500-1+5+1+1)(1,000)+100+100)= 5,000,000+506,000+200= 5,506,200= Cinco millones, quinientos seis mil, doscientos.

12. MXVI= (1,000,000,000)+(10+5+1)(1,000)= 1000,000,000+16,000= 1,000,016,000=
Un billón, diez y seis mil.

13. XMMXXV= 10,000,000,000+(1,000)(1,000+1,000)+(10+10+5)= 10,000,000,000+2,000,000 +25= 10,002,000,025= Diez mil dos billones, veinticinco.

14. 54,000,008= LIVVIII= Cincuenta y cuatro millones, ocho.

15. 1,384,435,786= MCCCLXXXIVCDXXXVDCCLXXXVI= Mil trescientos ochenta y cuatro billones, cuatrocientos treinta y cinco mil, setecientos ochenta y seis.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL EJERCICIO #17

Escribir los números siguientes en el sistema romano:

1. 209= CCIX

2. 343= CCCXLIII

3. 1,937= MDCDXXXVII

4. 4,143= $\overline{IV}CXLIII$

5. 81,000= $\overline{LXXXI}$

6. 124,209= $\overline{CXXIV}CCIX$

7. 245,708= $\overline{CCXLV}DCCVIII$

8. 300,000= $\overline{CCC}$

9. 300,018= $\overline{CCC}XVIII$

10. 325,208= $\overline{CCCXXV}CCVIII$

11. 4,135,506= $\overline{\overline{IV}CXXXV}DVI$

12. 6,000,000= $\overline{\overline{V}}I$

13. 20,778,908= $\overline{\overline{XX}DCCLXXVIII}CMVIII$

14. 54,000,008= $\overline{\overline{LIV}}VIII$

PROPUESTA DE SOLUCIÓN CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO #18

Escribir con números arábigos los números romanos de los ejercicios siguientes:

1. Colon descubrió América en el año MCDXCII y murió en el año MDVI.

Mi respuesta:

MCDXCII= 1,492

MDVI= 1,506

2. Don Benito Juárez murió el XVIII de julio de MDCCCLXXII

Mi respuesta:

XVIII= 18 de julio; MDCCCLXXII= 1,872

3. La invasión comenzó el XXII de octubre de MDCCCXCV y terminó el mismo día del MDCCCXCVI.

Mi respuesta:

XXII= 22 de octubre; MDCCCXCV= 1,895.

4. La República de Venezuela proclamó su independencia el día V del VII mes del año MDCCCXI.

Mi respuesta:

V= el día 5; el mes seria el VII= 7, es decir, el mes de julio del año MDCCXI= 1,811.

5. El cuadrante del meridiano terrestre tiene aproximadamente $\overline{\overline{\text{X}}}$ metros.

Mi respuesta:

$\overline{\overline{\text{X}}}$= 10,000,000 de metros.

6. Don Miguel Hidalgo y Costilla dio el grito de independencia de México el XV de septiembre de MDCCCX.

Mi respuesta:

XV de septiembre= 15 de septiembre; MDCCCX= 1,810

SECCIÓN GEOMETRÍA

PROBLEMAS PERTENECIENTES AL CAPÍTULO V: TRIÁNGULOS Y GENERALIDADES

Introducción

Los problemas que afrontaremos se encuentran ubicados en las páginas 62-63 del libro *Geometría y Trigonometría de Baldor*; naturalmente, relacionados con el concepto de triángulo. Procedamos de inmediato.

Requerimientos y respuestas

1. Los lados de un triángulo miden 6, 7 y 9 cm. Construir el triángulo y calcular su perímetro y su semiperímetro.

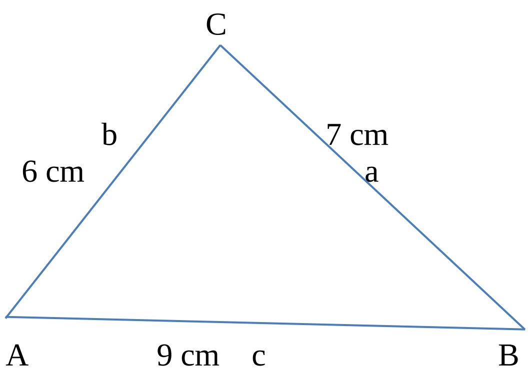
Respuestas del libro: 22 cm y 11 cm.

Mis respuestas:

El libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, en la página 54 trae estas orientaciones:

"Un triángulo tiene elementos: tres ángulos, tres lados y tres vértices.

"Se llama perímetro de un triángulo a la suma de sus tres lados". (Comillas y cursiva son nuestras). Y añade que el semiperímetro no es más que la mitad del perímetro, por tanto, lo obtenemos cuando el perímetro es dividido entre 2. Dibujemos el triángulo y hagamos los cálculos:



Perímetro (p)= a+b+c= 7+6+9= 22 cm.

Semiperímetro= 2p

Semiperímetro= p/2= 22/2= 11 cm.

Por tanto, las respuestas aportadas por el libro son correctas.

2. Los lados de un triángulo miden 3, 4 y 5 pulgadas. Construir el triángulo y calcular su perímetro y su semiperímetro tanto en pulgadas como en centímetros. (Tomar como valor de la pulgada 2.54 cm).

Respuestas del libro: 12 y 6 pulgadas, 30.48 y 15.24 cm.

Mis respuestas:

Primero, transformamos las pulgadas en centímetros, haciendo las multiplicaciones siguientes:

3(2.54)= 7.62 cm

4(2.54)= 10.16 cm

5(2.54)= 12.70 cm

Segundo, calculamos el perímetro en pulgadas:

P= 3+4+5= 12 pulgadas

Tercero, calculamos el semiperímetro en pulgadas:

p/2= 12/2= 6 pulgadas

Cuarto, calculamos el perímetro en centímetros:

p= 7.62+10.16+12.7= 30.48 cm

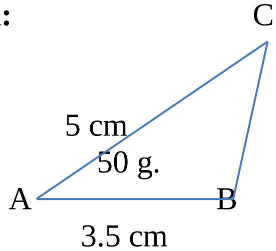
Quinto, calculamos el semiperímetro en centímetros:

p/2= 30.48/2= 15.24 cm.

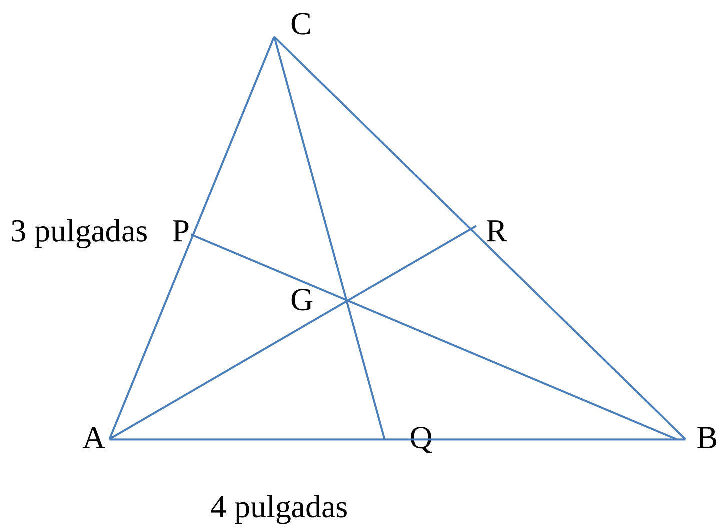
Por tanto, las respuestas que suministra el libro son correctas.

3. Construir un triángulo que tenga un ángulo de 50 grados y los dos lados que lo forman midan 5 cm y 3.5 cm.

Mi respuesta:

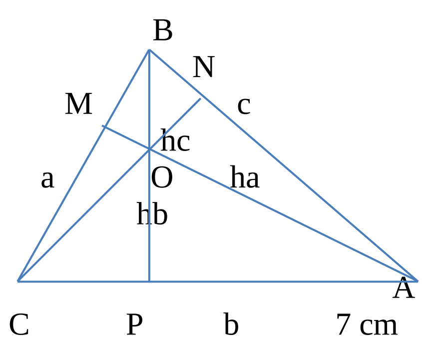


4. Construir un triángulo que tenga un ángulo que mida 60 grados y los dos lados que lo forman midan 3 y 4 pulgadas. Trazar las tres medianas y señalar el baricentro.



Medianas AR, BP y CQ. El punto de intersección G, de las tres medianas, es el baricentro.

5. Construir un triángulo que tenga un lado que mida 7 cm y los otros dos ángulos adyacentes midan 30 grados y 70 grados. Trazar las tres alturas y señalar el ortocentro.

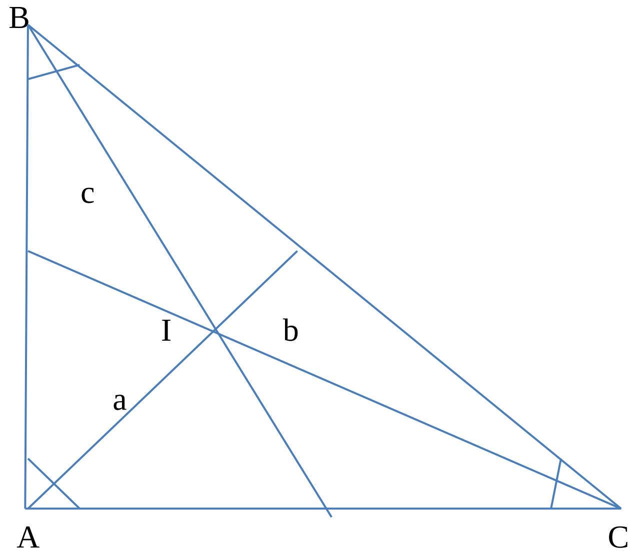


El punto O donde concurren las tres alturas (ha, hc y hb) se llama ortocentro.

6. Construir un triángulo que tenga un lado que mida 4 pulgadas y los ángulos adyacentes midan 40 grados y 50 grados. Trazar las bisectrices y señalar el incentro.

Mi respuesta:

Ante todo debemos aclarar el concepto de bisectriz. El libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, en la página 57 dice: *"Bisectriz. Es la recta notable que corresponde a la bisectriz de un ángulo interior…"* (Comillas, cursiva y el punto suspensivo son nuestros). Pienso que si estamos definiendo lo que es una bisectriz, no es apropiado que lo definido aparezca de manera expresa en la definición. Por tanto, en mi parecer, el vocablo bisectriz debe ser tachado. Procedamos:

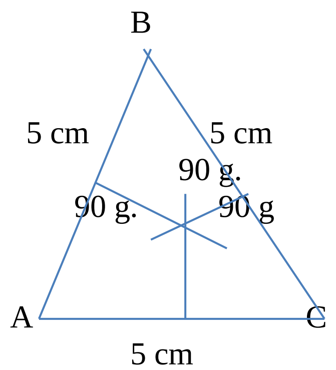


El lado AC mide cuatro (4) pulgadas de extensión; y tentativamente los ángulos adyacentes miden 40 y 50 grados; las rectas a, b y c, constituyen bisectrices. El punto I donde concurren las tres bisectrices se denomina incentro.

7. Construir un triángulo equilátero de 5 cm de lado. Trazar las mediatrices y señalar el circuncentro.

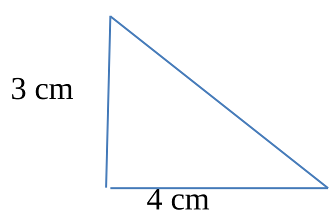
Mi respuesta:

El triángulo equilátero, dice en la página 55, el libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*, que *"es el que tiene sus tres lados iguales. Los tres ángulos también son iguales"*. (Comillas y cursiva son nuestras). Este es el caso del triángulo que a continuación hemos dibujado, puesto que AB=BC=CA. Asimismo, el ángulo A es igual ángulo B y éste es igual al ángulo C. Igualmente la mediatriz de un triángulo, leemos en la página 58, *"es la perpendicular en el punto medio de cada lado…"* Finalmente, en la misma página 58 leemos: *"El punto K de intersección de las tres mediatrices se llama circuncentro".*



8. Construir un triángulo rectángulo cuyos catetos midan 3 cm y 4 cm.

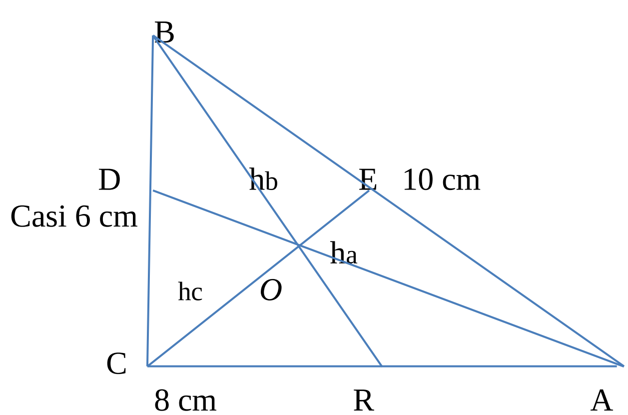
Mi respuesta:



9. Construir un triángulo rectángulo que tenga un cateto que mida 8 cm y cuya hipotenusa mida 10 cm. Dibujar las tres alturas.

Mi respuesta:

Ante todo debemos precisar el concepto de altura. El libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, en la página 57, indica*: "Altura. Es la perpendicular trazada desde un vértice, al lado opuesto o a su prolongación. Hay tres alturas, una correspondiente a cada lado. Se designan con la letra h y un subíndice que indica el lado. El punto O donde concurren las tres alturas se llama ortocentro"*. (Comillas y cursiva son nuestras).

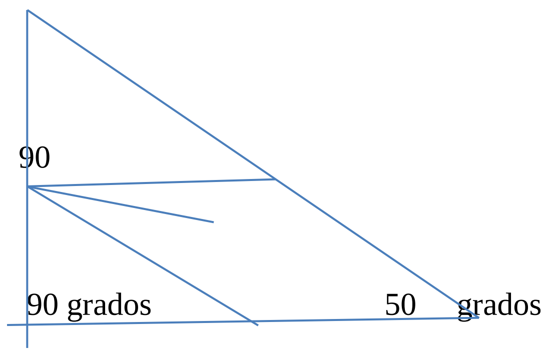


La altura del lado CE es hc, la altura del lado BR es hb y la altura del lado AD es ha.

10. Construir un triángulo rectángulo que tenga un cateto que mida 6 cm y un ángulo agudo de 50 grados. Dibujar las tres mediatrices.

Mi respuesta:

Ya cumplimos con el triángulo rectángulo, con el cateto de 6 cm y un ángulo agudo de 50 grados. Procedamos ahora con las mediatrices, que según el libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, en la página 58, nos dice que la *"mediatriz es la perpendicular en el punto medio de cada lado. Existen tres mediatrices que se denominan con la letra M y un subíndice que indica el lado"*. (Comillas y cursiva son nuestras).



12. ¿Cuánto vale el ángulo de un triángulo equilátero?

Respuesta del libro:

60º.

Mi respuesta:

La respuesta del libro es correcta, puesto que los ángulos de un triángulo equilátero son iguales y suman 180 grados, luego uno debe medir 60º.

13. Dos ángulos en la base de un triángulo miden 40º y 30º respectivamente. ¿Cuánto mide el tercer ángulo y cada uno de los ángulos exteriores?

Respuestas del libro:

110º, 140º, 150º y 70º.

Mis respuestas:

40+30= 70;

180-70= 110º.

180-40= 140º.

180-30= 150º.

180-110= 70º.

14. Los ángulos en la base de un triángulo isósceles miden 40º cada uno. ¿Cuánto mide el ángulo opuesto a la base?

Respuesta del libro:

100º.

Mi respuesta:

40º+40º= 80º.

Luego, 180º-80º= 100º, por tanto la respuesta que presenta el libro es correcta.

15. ¿Puede ser obtuso el ángulo en la base de un triángulo isósceles?

Mi respuesta:

No puede ser obtuso porque la suma de los tres ángulos excedería los 180º.

16. ¿Puede construirse un triángulo cuyos lados midan 10, 5 y 4 cm?

Mi respuesta:

Sí, puede ser construido un triángulo cuyos lados midan los centímetros planteados en el requerimiento 16, es decir, un triángulo con sus tres lados distintos. El libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, en la página 55 dice que tal triángulo se nombraría escaleno.

17. ¿Puede ser equilátero un triángulo rectángulo?

Mi respuesta:

El libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, en la página 55 dice que el triángulo equilátero es aquel cuyos lados son iguales. También sus tres ángulos son iguales; mientras que en la página 56 dice que el triángulo rectángulo es aquel que tiene un ángulo recto.

LA TRIGONOMETRÍA ME INSPIRA MUCHO, DESDE MUY JOVEN. ¿POR QUÉ? NO LO SÉ. LA AMO

SECCIÓN TRIGONOMETRÍA

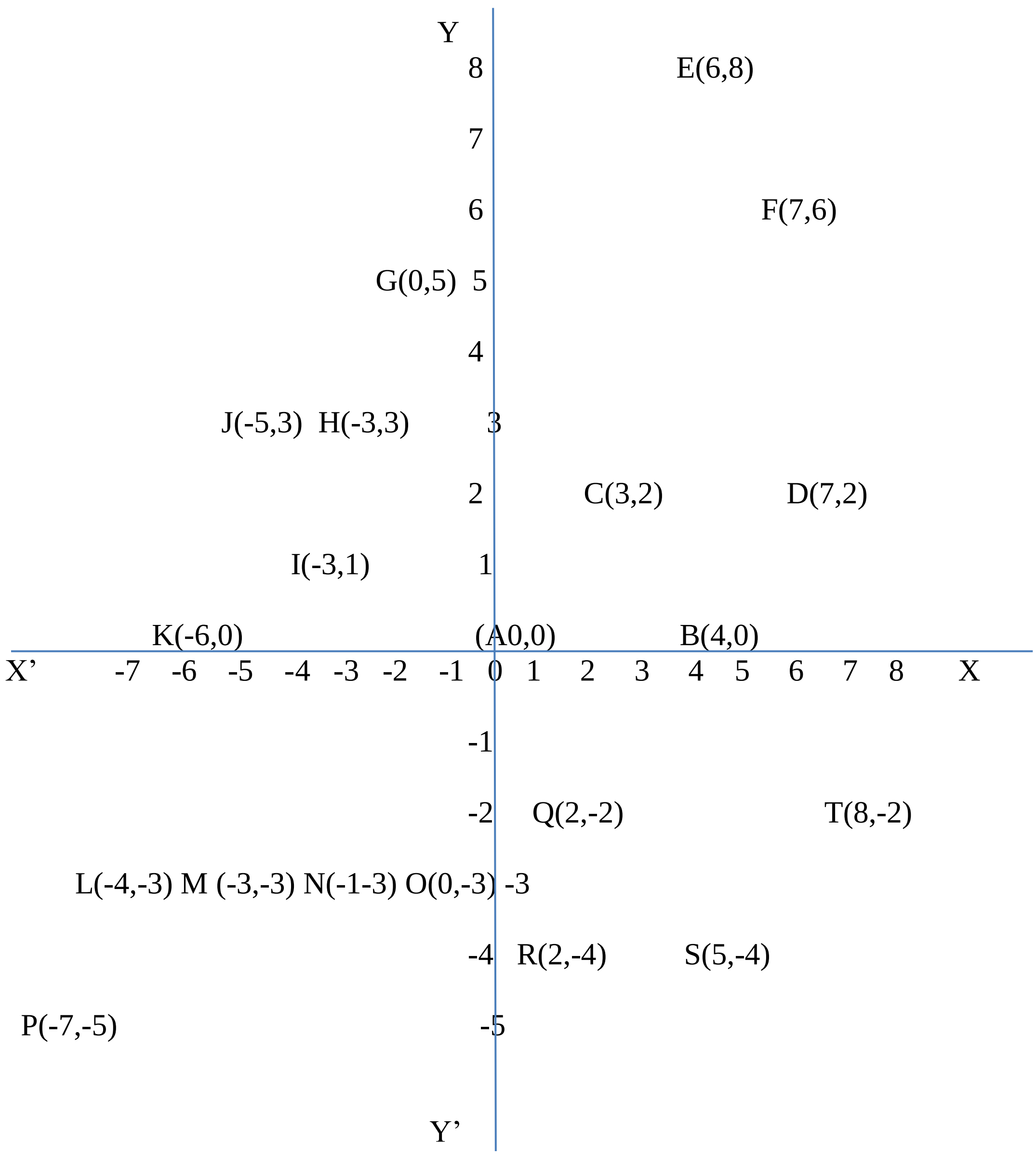
PROBLEMAS PERTENECIENTES AL CAPÍTULO XXII: TRIGONOMETRÍA

1. Representar en un sistema de ejes coordenados los siguientes puntos:

A(0, 0)	F(7, 6)	K(-6, 0)	P(-7, -5)
B(4, 0)	G(0, 5)	L(-4, -3)	Q(2, -2)
C(3, 2)	H(-3, 3)	M(-3, -3)	R(2, -4)
D(7, 2)	I(-3, 1)	N(-1, -3)	S(5, -4)
E(6, 8)	J(-5, 3)	O(0, -3)	T(8, -2)

Mi respuesta:

Para dar una respuesta acertada al punto 1, tomaremos como orientación las explicaciones que nos suministra el libro que estamos estudiando *Geometría y trigonometría de Baldor*, en las páginas 303 y 304, específicamente en lo concerniente al sistema de ejes coordenados rectangulares y coordenadas de un punto.



En el triángulo rectángulo ABC (el ángulo A= 90º), calcular las funciones trigonométricas de los ángulos B y C, si b= 2 cm y c= 4 cm.

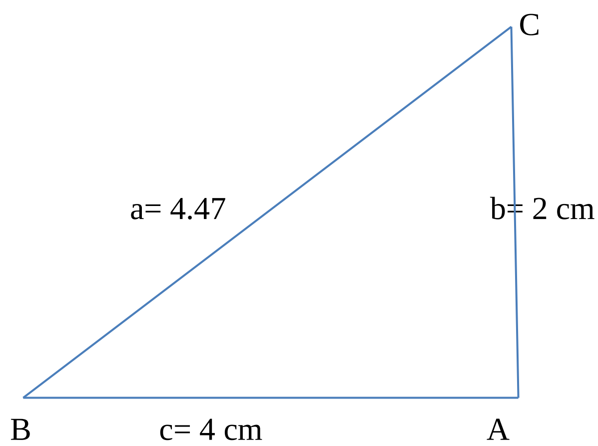
Respuestas del libro:

sen B= cos C= √5/5	cot B= tan C=2
cos B= sen C= 2√5/5	sec B= csc C= √5/2
tan B= cot C= ½	csc B= sec C= √5

Mi respuesta:

La respuesta que debemos formular al punto 2, como se ve, debe estar relacionada con las funciones trigonométricas de los ángulos agudos B y C, puesto que el ángulo A mide 90º. Si es así, entonces debemos recurrir a las orientaciones del libro que estamos estudiando *Geometría y trigonometría de Baldor*, especialmente en las páginas 304 y 305, donde aprenderemos a concretizar en el gráfico las funciones trigonométricas denominadas seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Procedamos:

Primero, edifiquemos el triángulo rectángulo que se solicita en el mandato:



Segundo, como los catetos miden 4 y 2 cm, tenemos que determinar cuánto mide la hipotenusa, BC, acudiendo al teorema de Pitágoras, o sea, $BC^2= AB^2+AC^2$.

$BC^2= 4^2 + 2^2= 16+4= 20$

$BC^2= 20$,

Por tanto, BC= $\sqrt{20}$= 4.472135955= 4.47

Tercero, ahora podemos trabajar las funciones trigonométricas:

Seno del ángulo B, dice el libro de Baldor que estamos estudiando, en la página 304, sería la razón entre su cateto opuesto y la hipotenusa, es decir, b/a= 2/4.47= 0.447; que es exactamente igual al resultado que tendríamos de dividir $\sqrt{5}/5$ conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos.

Coseno del ángulo B, sería la razón entre su cateto adyacente y la hipotenusa, es decir, c/a= 4/4.47= 0.89, que es exactamente igual al resultado que tendríamos de $2\sqrt{5}/5$ conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos.

Tangente del ángulo B, sería la razón entre su cateto opuesto y su cateto adyacente, es decir, b/c= 2/4= 1/2, que es exactamente igual al resultado que nos presenta el libro (1/2), por tanto, tenemos coincidencia total.

Cotangente del ángulo B, sería la razón entre su cateto adyacente y su cateto opuesto, es decir, c/b= 4/2= 2, que es exactamente igual al resultado que nos presenta el libro (2), por tanto, tenemos coincidencia total.

Secante del ángulo B, sería la razón entre la hipotenusa y su cateto adyacente, es decir, a/c= 4.47/4= 1.12, que es exactamente igual al resultado que nos presenta el libro (√5/2), puesto que √5/2= 1.118 por tanto, tenemos coincidencia total.

Cosecante del ángulo B, sería la razón entre la hipotenusa y su cateto opuesto, es decir, a/b= 4.47/2= 2.235, que es exactamente igual al resultado que nos presenta el libro (√5), puesto que √5= 2.236 por tanto, tenemos coincidencia total.

Cuarto, pasaremos a trabajar las funciones trigonométricas del ángulo C:

Seno del ángulo C, dice el libro de Baldor que estamos estudiando, en la página 304, sería la razón entre su cateto opuesto y la hipotenusa, es decir, c/a= 4/4.47= 0.89; que es exactamente igual al resultado que tendríamos de resolver 2√5/5 conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Coseno del ángulo C, sería la razón entre su cateto adyacente y la hipotenusa, es decir, b/a= 2/4.47= 0.447 que es exactamente igual al resultado que tendríamos de √5/5 que es igual a 0.447 conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Tangente del ángulo C, es la razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente, es decir, c/b= 4/2= 2, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro.

Cotangente del ángulo C, es la razón entre el cateto adyacente y el cateto opuesto, es decir, b/c= 2/4= 1/2, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Secante del ángulo C, es la razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente, es decir, a/b= 4.47/2= 2.235, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, √5= 2.236, por tanto, coincidimos totalmente.

Cosecante del ángulo C, es la razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto, es decir, a/b= 4.47/4= 1.12, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, √5/2= 2.236/2= 1.12, por tanto, coincidimos totalmente.

Quinto, finalmente ahora expondremos en un campo de igualdad las funciones trigonométricas de los ángulos B y C, que alcanzaron resultados idénticos, como se presentan en el libro.

Sen B= cos C= 0.447

Cos B= sen C= 0.89

Tag B= cot C= ½

Cot B= tag C= 2

Sec B= csc C= 1.12

Csc B= sec C= 2.235

3. Dados los puntos A(2,3) y B(-1, 4), calcular las funciones trigonométricas del ángulo XOA y del ángulo XOB

Respuestas del libro:

ÁNGULO XOA:

Sen ángulo XOA= $3\sqrt{13}/13$

cos ángulo XOA= $2\sqrt{13}/13$

tag ángulo XOA= 3/2

cot ángulo XOA= 2/3

sec ángulo XOA= $\sqrt{13}/2$

csc ángulo XOA= $\sqrt{13}/3$

ÁNGULO XOB:

sen ángulo XOB= $4\sqrt{17}/17$

cos ángulo XOB= $-\sqrt{17}/17$

tag ángulo XOB= -4

cot ángulo XOB= -1/4

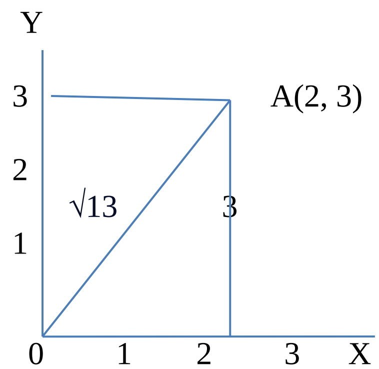
sec ángulo XOB= $-\sqrt{17}$

csc ángulo XOB= $\sqrt{17}/4$

Mis respuestas:

Para resolver el punto 3, es muy conveniente que nos fijemos en el ejemplo del libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, que aparece en la página 305 y que concluye en la página 306; e igualmente el ejemplo que se encuentra en la página 307 y que concluye en la página 308.

Trabajemos primero con las funciones trigonométricas del ángulo X0A, conociendo el punto A(2, 3). Construyamos el gráfico siguiente:



Como tenemos el punto A(2, 3) podemos determinar cuánto mide la hipotenusa:

d= $\sqrt{(2^2 + 3^2)}$= $\sqrt{(4 + 9)}$= $\sqrt{13}$= 3.605551, así pues tenemos:

Seno del ángulo X0A, dice el libro de Baldor que estamos estudiando, en la página 304, sería la razón entre su cateto opuesto y la hipotenusa, es decir, $3/\sqrt{13}$= 3/3.605551= 0.83; que es exactamente igual al resultado que tendríamos de resolver $3\sqrt{13}/13$ conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Coseno del ángulo X0A, sería la razón entre su cateto adyacente y la hipotenusa, es decir, $2/\sqrt{13}$= 2/3.605551= 0.55 que es exactamente igual al resultado que tendríamos de resolver $2\sqrt{13}/13$ que es igual a 0.55 conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos totalmente.

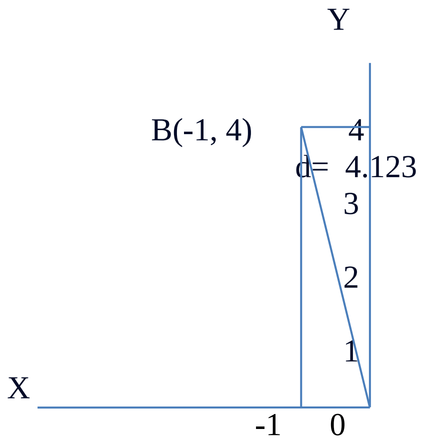
Tangente del ángulo X0A, es la razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente, es decir, 3/2, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Cotangente del ángulo X0A, es la razón entre el cateto adyacente y el cateto opuesto, es decir, 2/3 que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Secante del ángulo X0A, es la razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente, es decir, $\sqrt{13}/2$ que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Cosecante del ángulo X0A, es la razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto, es decir, $\sqrt{13}/3$, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Trabajemos, en segundo lugar, con las funciones trigonométricas del ángulo X0B, conociendo el punto B(-1, 4). Construyamos el gráfico siguiente:



Como tenemos el punto B(-1, 4) podemos determinar cuánto mide la hipotenusa:

d= $\sqrt{}$-1^2 + 4^2)= $\sqrt{}$(1 + 16)= $\sqrt{17}$= 4.123, así pues tenemos:

Seno del ángulo X0B, dice el libro de Baldor que estamos estudiando, en la página 304, sería la razón entre su cateto opuesto y la hipotenusa, es decir, 4/4.123= 0.97; que es exactamente igual al resultado que tendríamos de resolver 4$\sqrt{}$17/17 que es igual 0.97 conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Coseno del ángulo X0B, sería la razón entre su cateto adyacente y la hipotenusa, es decir, -1/4.123= -0.24 que es exactamente igual al resultado que tendríamos de resolver -$\sqrt{}$17/17 que es igual a -0.24 conforme a la respuesta del libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Tangente del ángulo X0B, es la razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente, es decir, 4/-1= -4, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Cotangente del ángulo X0B, es la razón entre el cateto adyacente y el cateto opuesto, es decir, -1/4 que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro, por tanto, coincidimos totalmente.

Secante del ángulo X0B, es la razón entre la hipotenusa y el cateto adyacente, es decir, 4.123/-1= -4.123 que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro cuando resolvemos -$\sqrt{}$17= -4.123, por tanto, coincidimos totalmente.

Cosecante del ángulo X0B, es la razón entre la hipotenusa y el cateto opuesto, es decir, 4.123/4= 1.03, que es exactamente igual a la respuesta que arroja el libro cuando resolvemos $\sqrt{}$17/4= 4.123/4= 1.03, por tanto, coincidimos totalmente.

4. Decir si son correctos o no los signos de las siguientes funciones:

a) sen 30 grados = 1/2

b) cos 45 grados = -√2/2

c) tan 60 grados = √3

d) sec 240 grados = -2

e) cos 225 grados = √2/2

f) cot 210 grados= √3

g) csc 135 grados= -√2

h) cos 150 grados= -√3/3

i) tan 120 grados= √3/3

j) sec 300 grados= -2

Respuesta del libro:

Correcto, a), c), d), f), h)

Mi respuesta:

Para resolver correctamente el punto 4, tenemos que acudir a la página 308 del libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, y estudiar el tema referente a los signos de las funciones trigonométricas, partiendo de la idea de que *"…la distancia de un punto cualquiera al origen de coordenadas siempre es positiva…"* (Comillas y puntos suspensivos son nuestros). El autor coloca allí la figura 312 y un cuadro que aparece al lado de la citada figura, donde se ve claramente los signos que deben acusar las funciones trigonométricas en cada cuadrante del sistema de ejes coordenados rectangulares. Guiándonos de dicho cuadro, si el ángulo que nos han dado posee una determinada cantidad de grados, determinamos en el cuadrante donde debiera ubicarse y de este modo podemos concluir si el signo que se le ha asignado a la función trigonométrica es correcto o incorrecto. Veamos:

a) sen 30 grados = 1/2

Como el primer cuadrante, del sistema de coordenadas, va desde 0 grado a 90 grados, podemos decir que la función a) está ubicada en dicho cuadrante correspondiéndole el signo +, conforme al cuadro resumen que aparece en la página 308. Coincidimos totalmente con la respuesta del libro.

b) cos 45 grados = -√2/2, como la cantidad de grados no excede los 90 grados, también esta función trigonométrica se encuentra ubicada en el primer cuadrante, correspondiéndole el signo positivo, pero el resultado tiene un signo negativo, podemos decir que es incorrecto. Coincidimos totalmente con la respuesta del libro que concluye en que no es correcto el signo que se ha colocado.

c) tan 60 grados = √3, como la cantidad de grados no excede los 90 grados, también esta función trigonométrica se encuentra ubicada en el primer cuadrante, correspondiéndole el signo positivo. Coincidimos totalmente con la respuesta del libro, la cual indica que el signo del resultado es correcto.

d) sec 240 grados = -2, la cantidad de grados de esta función excede los 180 grados, pero es menor que 270 grados, concluimos que la misma se encuentra ubicada en el tercer cuadrante del sistema de coordenadas. El cuadro resumen indica que la secante en el tercer cuadrante alcanza un signo negativo. Coincidimos con la respuesta del libro.

e) cos 225 grados= √2/2, la cantidad de grados de esta función excede los 180 grados, pero es menor que 270 grados, concluimos que la misma se encuentra ubicada en el tercer cuadrante del sistema de coordenadas. El cuadro resumen indica que el coseno en el tercer cuadrante alcanza un signo negativo, sin embargo el resultado que nos están presentando (√2/2) su signo es positivo. Coincidimos con la respuesta del libro. No lo tomó como correcto.

f) cot 210 grados= √3, la cantidad de grados de esta función excede los 180 grados, pero es menor que 270 grados, concluimos que la misma se encuentra ubicada en el tercer cuadrante del sistema de coordenadas. El cuadro resumen indica que la cotangente en el tercer cuadrante alcanza un signo positivo. Coincidimos con la respuesta del libro. Lo tomó como correcto.

g) csc 135 grados= -√2, la cantidad de grados de esta función excede los 90 grados, pero es menor que 180 grados, concluimos que la misma se encuentra ubicada en el segundo cuadrante del sistema de coordenadas. El cuadro resumen indica que la cosecante en el segundo cuadrante alcanza un signo positivo, sin embargo, el signo es negativo. Coincidimos con la respuesta del libro. No lo tomó como correcto.

h) cos 150 grados= -√3/3, la cantidad de grados de esta función excede los 90 grados, pero es menor que 180 grados, concluimos que la misma se encuentra ubicada en el segundo cuadrante del sistema de coordenadas. El cuadro resumen indica que el coseno en el segundo cuadrante alcanza un signo negativo, por tanto, el resultado tiene el signo correcto. Coincidimos con la respuesta del libro.

i) tan 120 grados= √3/3, la cantidad de grados de esta función excede los 90 grados, pero es menor que 180 grados, concluimos que la misma se encuentra ubicada en el segundo cuadrante del sistema de coordenadas. El cuadro resumen indica que la tangente en el segundo cuadrante alcanza un signo negativo, sin embargo, el signo es positivo. Coincidimos con la respuesta del libro. No lo tomó como correcto.

j) sec 300 grados= -2, la cantidad de grados de esta función excede los 270 grados, pero es menor que 360 grados, concluimos que la misma se encuentra ubicada en el cuarto cuadrante del sistema de coordenadas. El cuadro resumen indica que la secante en el cuarto cuadrante alcanza un signo positivo, sin embargo, le pusieron un signo negativo. Coincidimos con la respuesta del libro. No lo tomó como correcto.

5. Decir si son posibles o no los siguientes valores:

a) secante E= -2.18

b) tangente T= 0.02

c) seno X= -1.18

d) cotangente T= -3.21

e) cosecante P= 0.03

f) tangente H= 4.09

g) cosecante F= -5.14

h) coseno B= -0.05

i) coseno Y= -3.14

j) cotangente D= -4.16

Respuesta del libro:

Son posibles: a), b), d) f), g), h), j).

Mi respuesta:

Para dar una respuesta correcta para cada uno de los casos del punto 5, tenemos que guiarnos del cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de los ángulos que limitan los cuadrantes, que se encuentra en la página 310 del libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*. Igualmente debemos tomar en cuenta los primeros cuatro párrafos de la página 311; estas explicaciones son claves.

Resolvamos el ejercicio a)

a) secante E= -2.18

En el caso de la secante tenemos que su variación es relativamente compleja. De 0 a 90 grados es positiva y varía desde 1 hasta tomar valores tan grandes como se desee. Para 90 grados no está definida y de 90 a 180 grados pasa a ser negativa. Para 270 grados no está definida y de 270 a 360 grados es positiva. Por tanto, en el tramo de 180 y 270 grados podría asumir un valor tipo -2.18, es pues un valor posible de asumir por la función trigonométrica secante. Coincidimos con la respuesta del libro.

b) tangente T= 0.02

El libro que estamos estudiando, *Geometría y Trigonometría de Baldor*, en la página 311 dice: "…Si analizamos la tangente, concluiremos que su variación es más compleja. De 0 grado a 90 grados es positiva y varia de 0 hasta tomar valores tan grandes como se quiera.

"Para 90 grados no está definida y de 90 a 180 grados pasa a ser negativa, variando de valores negativos muy grandes en valor absoluto hasta cero. De 180 a 270 grados vuelve a ser positivo variando de cero hasta valores tan grandes como se quiera. Para 270 grados no está definida y de 270 a 360 grados pasa a negativa variando de valores negativos muy grandes hasta un valor absoluto igual a cero…" (Comillas y puntos suspensivos son nuestros).

Pienso T= 0.02 puede ser asumido por la función trigonométrica tangente, puesto que De 0 grado a 90 grados es positiva y varia de 0 hasta tomar valores tan grandes como se quiera, incluyendo obviamente el valor 0.02. De 180 a 270 grados vuelve a ser positivo variando de cero hasta valores tan grandes como se quiera, incluyendo obviamente a 0.02. Coincido con la respuesta del libro.

c) seno X= -1.18

El libro, en la página 311, dice: *"En la tabla anterior vemos que el seno toma los valores 0, 1, 0, -1, 0. Es decir, que su valor máximo es +1 y su valor mínimo es -1".* (Comillas y cursiva son nuestras). Y añade: *"El seno varía entre +1 y -1, no pudiendo tomar valores mayores que +1 ni valores menores que -1".* (Comillas y cursiva son nuestras).

Como -1.18 es un valor menor que -1, entonces seno no lo puede asumir. Es por esta razón que en la respuesta del libro, la opción c) es descartada. Coincido totalmente con la decisión del libro.

d) cotangente T= -3.21

Para 0 grado la cotangente no está definida, por lo que de 90 a 180 grados pasa a ser negativa, variando de cero hasta valores tan grandes como se quiera, entrando la posibilidad de que pudiera asumir el valor -3.21. Coincido totalmente con la respuesta del libro.

f) tangente H= 4.09

El libro en la página 311 dice: *"… Si analizamos la tangente concluiremos que su variación es más compleja. De 0 grado a 90 grados es positiva y varia de 0 hasta tomar valores tan grandes como se quiera. Para 90 grados no está definida y de 90 a 180 grados pasa a ser negativa, variando de cero hasta valores tan grandes como se quiera. Para 270 grados no está definida y* *de 270 a 360 pasa a negativa variando desde valores negativos muy grandes hasta un valor absoluto igual a cero…"* (Comillas, cursiva y puntos suspensivos son nuestros).

A partir de esas consideraciones, pienso que la función tangente es posible que pueda asumir el valor 4.09. Coincido totalmente con la respuesta del libro.

g) cosecante F= -5.14

Para cero grado esta función no está definida, pero de 90 a 180 grados podría variar desde 1 hasta tomar valores tan grandes como se quiera, incluyendo valores negativos, por tanto, podría estar el valor -5.14. Coincido totalmente con la respuesta del libro.

h) coseno B= -0.05

El libro, en la página 311, dice: *"Al observar el coseno, nos percatamos que también varía entre +1 y -1…"* (Comillas, cursiva y el punto suspensivo son nuestros).

Como -0.05 es mayor que -1, entonces coseno lo puede asumir. Es por esta razón que en la respuesta del libro, la opción h) es asumida por el libro. Coincido totalmente con la decisión del libro.

i) coseno Y= -3.14

El libro, en la página 311, dice: *"Al observar el coseno, nos percatamos que también varía entre +1 y -1…"* (Comillas, cursiva y el punto suspensivo son nuestros).

Como -3.14 es menor que -1, entonces coseno no lo puede asumir. Es por esta razón que en la respuesta del libro, la opción i) no es asumida por el libro. Coincido totalmente con la decisión del libro.

j) cotangente D= -4.16

Para 0 grado la cotangente no está definida, por lo que de 90 a 180 grados pasa a ser negativa, variando de cero hasta valores tan grandes como se quiera, entrando la posibilidad de que pudiera asumir el valor -4.16. Coincido totalmente con la respuesta del libro.

6. Calcular los valores de las expresiones siguientes:

a) 5 sen^2 45 grados+8 cos^2 30 grados

Respuesta del libro:

8.5

Mi respuesta:

a) 5 sen^2 45 grados+8 cos^2 30 grados

Para dar una respuesta correcta debemos apoyarnos en el cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el seno de 45 grados es igual a √2/2 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Sen 45 grados= √2/2

5 sen^2 45 grados= $5(\sqrt{2}/2)^2$

√2= 1.4142

1.4142/2= 0.7071

$(0.7071)^2$= 0.5

0.5(5)= 2.5

Por tanto,

5 sen^2 45 grados= 2.5

Ahora, pasemos a calcular 8 cos^2 30 grados.

Volvemos al cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el coseno de 30 grados es igual a √3/2 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Cos 30 grados= √3/2

8 cos^2 30 grados = $8(\sqrt{3}/2)^2$

√3= 1.732

1.732/2= 0.866

$(0.866)^2$= 0.75

0.75(8)= 6

Por lo tanto,

8 $\cos^2$ 30 grados= 6

Finalmente,

5 sen^2 45 grados+8 $\cos^2$ 30 grados= 2.5+6= 8.5
Mi respuesta coincide totalmente con la respuesta del libro.

b) 3 sen 30 grados+6 $\cos^2$ 45 grados

Respuesta del libro:

4.5

Mi respuesta:

Para dar una respuesta correcta debemos apoyarnos en el cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el seno de 30 grados es igual a 1/2 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Sen 30 grados= 1/2

3 sen 30 grados= 3(1/2)= 3/2

Ahora, pasemos a calcular 6 $\cos^2$ 45 grados

Volvemos al cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el coseno de 45 grados es igual a √2/2 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Cos 45 grados= √2/2

6 $\cos^2$ 45 grados = $6(\sqrt{2}/2)^2$

√2= 1.4142

1.4142/2= 0.7071

$(0.7071)^2$= 0.5

0.5(6)= 3

Por lo tanto,

6 $\cos^2$ 45 grados= 3

Finalmente,
3 sen 30 grados+6 $\cos^2$ 45 grados= 3/2+3= 9/2= 4.5
Mi respuesta coincide totalmente con la respuesta del libro.

c) 5 $\tan^2$ 45 grados + 2 $\sec^2$ 45 grados

Respuesta del libro: 9.

Mi respuesta:

Para dar una respuesta correcta debemos apoyarnos en el cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que la tangente de 45 grados es igual a 1 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Tan 45 grados= 1

5 $\tan^2$ 45 grados= $5(1)^2$= 5

Ahora, pasemos a calcular 2 $\sec^2$ 45 grados

Volvemos al cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que la secante de 45 grados es igual a $\sqrt{2}$ y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Sec 45 grados= $\sqrt{2}$

2 $\sec^2$ 45 grados= $(2)(\sqrt{2})^2$

$\sqrt{2}$= 1.4142

$(1.4142)^2$= 2

(2)(2)= 4

Por lo tanto,

2 $\sec^2$ 45 grados= 4

Finalmente,
5 $\tan^2$ 45 grados + 2 $\sec^2$ 45 grados= 5+4= 9
Mi respuesta coincide totalmente con la respuesta del libro.

d) 4 cos 60 grados + 5 csc 30 grados

Respuesta del libro: 12

Mi respuesta:

Para dar una respuesta correcta debemos apoyarnos en el cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el coseno de 60 grados es igual a 1/2 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Cos 60 grados= 1/2

4 cos 60 grados= 4(1/2)= 2

Ahora, pasemos a calcular 5 csc 30 grados

Volvemos al cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el coseno de 45 grados es igual a 2 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Csc 30 grados= 2

5 csc 30 grados = 5(2)= 10

Por lo tanto,

5 csc 30 grados= 10

Finalmente,
4 cos 60 grados + 5 csc 30 grados= 2+10= 12
Mi respuesta coincide totalmente con la respuesta del libro.

e) 4 cos 30 grados + 6 sen 45 grados

Respuesta del libro: $2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$

Mi respuesta:

Para dar una respuesta correcta debemos apoyarnos en el cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el coseno de 30 grados es igual a $\sqrt{3}/2$ y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Cos 30 grados= $\sqrt{3}/2$

4 cos 30 grados= $4(\sqrt{3}/2)$= 3.464

Ahora, pasemos a calcular 6 sen 45 grados

Volvemos al cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que el seno de 45 grados es igual a $\sqrt{2}/2$ y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

sen 45 grados= $\sqrt{2}/2$

6 sen 45 grados= $(6)(\sqrt{2}/2)$= 6(0.7071)= 4,2426

Finalmente,
4 cos 30 grados + 6 sen 45 grados= 3.464+4.2426= 7.7066

Mi respuesta coincide totalmente con la respuesta del libro, puesto que $2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$= 7.7066

j) cosecante^2 30 grados + tangente^2 45 grados

Respuesta del libro: 5.

Mi respuesta:

j) cosecante^2 30 grados + tangente^2 45 grados

Para dar una respuesta correcta debemos apoyarnos en el cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que la cosecante de 30 grados es igual a 2 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Cosecante 30 grados= 2

Cosecante^2 30 grados= $(2)^2$= 4

Ahora, pasemos a calcular tangente^2 45 grados.

Volvemos al cuadro resumen de los valores de las funciones trigonométricas de 30 grados, 45 grados y 60 grados, que se encuentra en la página 315 del libro que estamos estudiando *Geometría y Trigonometría de Baldor*. En dicho cuadro vemos que la tangente de 45 grados es igual a 1 y comenzamos a sustituir en la expresión dada:

Tangente^2 45 grados= $(1)^2$= 1

Finalmente,

Cosecante^2 30 grados + tangente^2 45 grados= 4+1= 5

Mi respuesta coincide totalmente con la respuesta del libro.

Dr. Manuel de Jesús Linares Jiménez,
Profesor Titular Jubilado y Ex-Presidente del Consejo Superior de Doctores de la UASD (2019-2022)

Junio, 2024.