

COMPETENCIA BÚHO MATEMÁTICO 2026

Problemario Nivel 3: 2do. Secundaria



Problemario Nivel 3



GOBIERNO
DE SONORA
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN
Y CULTURA



COMPETENCIA BÚHO MATEMÁTICO 2026

PROBLEMARIO NIVEL 3

Comité Académico:

Dra. Carmen Geraldí Higuera Chan

Dr. José Luis Soto Munguía

Dr. Eduardo Velasco Barreras

Dr. Misael Avendaño Camacho

M.C. Gonzalo Hisaki Moreno Hirata

Elaboración:

Est. Sandra Gabriela García Barraza

Est. Jesús Emmanuel Molina Ortíz

Departamento de Matemáticas

Universidad de Sonora

Enero 2026

Presentación

El Departamento de Matemáticas de la Universidad de Sonora y la Secretaría de Educación y Cultura organizan la “**Competencia Búho Matemático 2026**”, evento dirigido a todas las niñas y niños de nuestro estado que cursan desde 4to. de primaria hasta 2do. de secundaria. El propósito de este concurso es integrar a la delegación que represente a nuestro estado en la 10ma. Olimpiada Mexicana de Matemáticas para Educación Básica que se realizará en el mes de septiembre.

En la Competencia Búho Matemático 2026 pueden participar estudiantes que durante el ciclo 2025-2026 se encuentren inscritos en cualquier institución de educación básica del estado de Sonora en el nivel que corresponda según los siguientes requisitos:

- **Nivel 1:** estudiantes inscritos en 4to. y 5to. de primaria.
- **Nivel 2:** estudiantes inscritos en 6to. de primaria y 1ro. de secundaria.
- **Nivel 3:** estudiantes inscritos en 2do. de secundaria.

Las matemáticas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo integral de niñas y niños. Más allá de ser una herramienta para resolver cálculos, el pensamiento matemático fortalece habilidades esenciales como el razonamiento lógico, la resolución creativa de problemas y la capacidad de análisis. Aprender matemáticas desde temprana edad ayuda a desarrollar la perseverancia, la curiosidad y la confianza para enfrentar desafíos tanto académicos como de la vida cotidiana. Por ello, fomentar el gusto por las matemáticas en la educación básica es invertir en el futuro de nuestros estudiantes.

En este problemario se incluyen los problemas que aparecieron en las ediciones de 2023, 2024 y 2025 de la Competencia Búho Matemático. El objetivo de este material es que sirva de guía tanto para estudiantes como para maestros que estén interesados en el concurso. Los problemas presentados no son ejercicios rutinarios o en los que se apliquen directamente los conocimientos aprendidos en clase. Estos problemas requieren ingenio, creatividad y esfuerzo para ser resueltos. Una estrategia importante para el aprendizaje de las matemáticas es el esfuerzo individual en la resolución de problemas combinado con la discusión con otras personas.

Se presentan problemas de opción múltiple y problemas de respuesta abierta con respuestas numéricas. Al final del documento se incluyen las respuestas de los problemas de opción múltiple y las soluciones de algunos de los problemas abiertos.

Esperamos que este material sirva de ayuda en la preparación de todas las niñas y los niños que deseen participar en el concurso y les deseamos mucho éxito.

Comité Académico
Competencia Búho Matemático

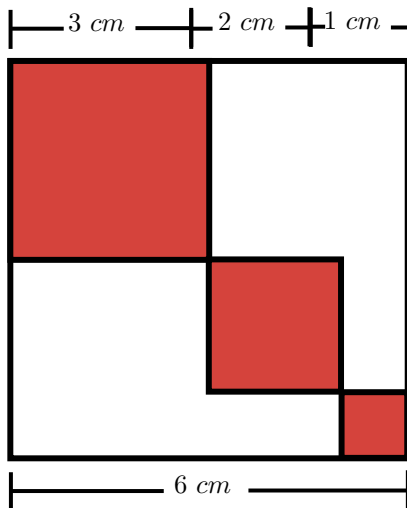
1. Problemas

1.1. Opción Multiple

1. Leo le pide a su amiga Ale que escriba en computadora todos los números entre 1 y 100, ambos inclusive, con una coma entre cada par de números consecutivos. Por ejemplo, para escribir los números del 1 al 11, Ale presiona 23 teclas para obtener: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11. ¿Cuántas teclas debe presionar Ale para completar la tarea que su amigo Leo le pidió?

a) 192 b) 201 c) 287 d) 291 e) 312

2. En la figura, un cuadrado con una longitud de lado de 6 está parcialmente sombreado. La región sombreada más grande es un cuadrado con una longitud de lado de 3. Las otras dos regiones sombreadas son cuadrados con longitudes de lado de 2 y 1.



¿Cuál es el área total de la región no sombreada?

a) 12 b) 18 c) 22 d) 24 e) 30

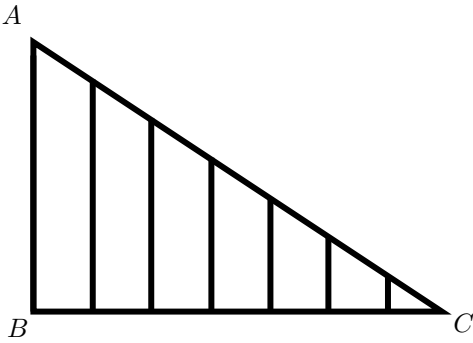
3. Luis calculó el promedio de los números 8, 11, 7, 2, 1, 3, 10 y 14. Luego, borró dos y notó que el promedio de los números restantes era el mismo que el original. ¿Cuál es la suma de los números que borró?

a) 14 b) 19 c) 24 d) 18 e) 21

4. Pablo escribe algunos números enteros positivos, todos distintos, tales que exactamente 3 son pares y exactamente 11 son múltiplos de 11. Si N es el número más grande que escribió Pablo, ¿cuál es el menor valor posible de N ?

a) 132 b) 121 c) 143 d) 165 e) 126

5. En la figura, el triángulo ABC es rectángulo y el lado AB mide 10.



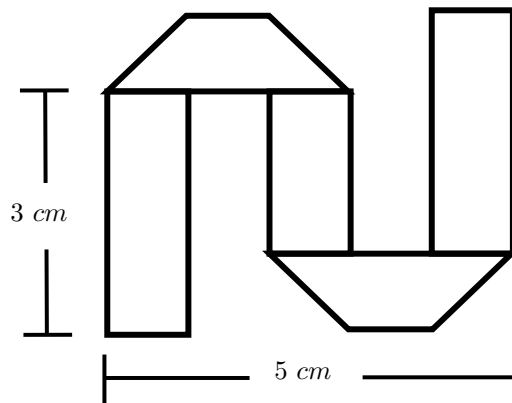
¿Cuánto vale la suma de las longitudes de todas las líneas verticales?

- a) 70 b) 60 c) 50 d) 40 e) 30

6. Se forman dos números enteros positivos de 5 dígitos utilizando una vez cada uno de los dígitos del 0 al 9. ¿Cuál es la diferencia positiva más pequeña posible entre los dos números enteros?

- a) 469 b) 291 c) 247 d) 229 e) 249

7. Una tira de papel de 1 cm de ancho se dobla como se muestra en la figura.



¿Cuál es la longitud de la tira de papel?

- a) 10 b) 14 c) 15 d) 20 e) 12

8. En la siguiente figura, un rectángulo se divide en nueve rectángulos más pequeños, en algunos de los cuales se ha indicado su área.

3	1	
	2	X
5		10

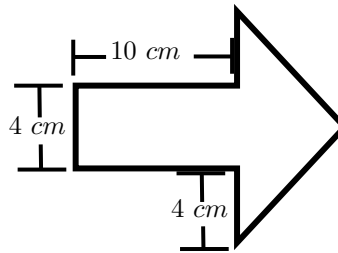
¿Cuál es el área del rectángulo indicado por X ?

- a) 12 b) 14 c) 16 d) 15 e) 18

9. Carlos y José compraron un pastel y se lo comieron durante 3 días de la siguiente forma: el primer día Carlos se comió la tercera parte del pastel y José se comió la tercera de lo que dejó Carlos; para el segundo día Carlos se comió la tercera parte de lo que quedaba y José se comió la tercera parte de lo que dejó Carlos; para el tercer día Carlos se comió la tercera parte de lo que quedaba y José se comió la tercera parte de lo que dejó Carlos. Lo que quedó de pastel lo desecharon. ¿Qué fracción del pastel se comió Carlos?

- a) $\frac{145}{243}$ b) $\frac{13}{27}$ c) $\frac{133}{243}$ d) $\frac{15}{27}$ e) $\frac{17}{27}$

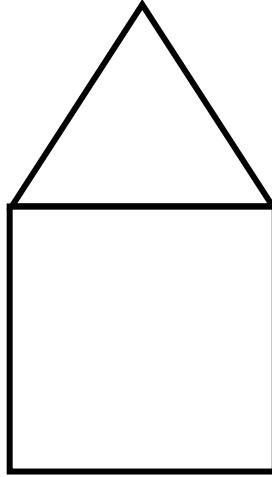
10. En la figura se muestra una flecha en la que sus lados horizontales miden 10 cm, mientras que los lados verticales miden 4 cm. Sabiendo que en la punta de la flecha se forma un ángulo recto, ¿cuál es el área de la flecha?



Sabiendo que en la punta de la flecha se forma un ángulo recto, ¿cuál es el área de la flecha?

- a) 76 b) 72 c) 74 d) 78 e) 70

11. La siguiente figura es un pentágono formado por la unión de un triángulo equilátero y un cuadrado de lados iguales.



Sabiendo que el perímetro del triángulo equilátero es 45 cm, ¿cuál es el perímetro del pentágono?

- a) 55 cm b) 65 cm c) 75 cm d) 85 cm e) 95 cm

12. El valor de la suma $490 - 491 + 492 - 493 + 494 - 495 + \dots - 509 + 510$ es

- a) 510 b) -10 c) -11 d) 500 e) 499

13. La mamá de Karina tiene 1 naranja, 3 manzanas y 2 peras. Durante 6 días seguidos, su mamá le da a Karina una fruta cada día. ¿De cuántas formas distintas se puede hacer esto?

- a) 720 b) 60 c) 120 d) 15 e) Ninguna de las anteriores

14. Un paquete de 8 tarjetas de felicitación viene con 10 sobres. Katia tiene 7 tarjetas pero ningún sobre. ¿Cuál es la menor cantidad de paquetes que Katia necesita comprar para tener más sobres que tarjetas?

- a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7

15. Un número entero se reduce en 2 y luego se multiplica por 5. Si el resultado es 85, el valor de es:

- a) 17 b) 23 c) 19 d) 21 e) 25

16. Se debe dividir una suma de dinero entre Alan, Vicky y Carol. Primero, Alan recibe \$1 más un tercio de lo que queda. Luego, Vicky recibe \$6 más un tercio de lo que queda. Finalmente, Carol recibe el resto, que asciende a \$40. ¿Cuánto recibió Vicky?

- a) \$26 b) \$28 c) \$30 d) \$32 e) \$34

17. Se tienen 20 focos enumerados del 1 al 20. Cada hora, Don Gerardo cambia la situación de algunos de los focos, es decir, apaga algunos de los que están prendidos y prende algunos que están apagados. Lo hace de acuerdo a la siguiente regla: La primera hora cambia la situación del foco 1; la segunda hora cambia la situación de los focos 1 y 2, la tercera hora cambia la situación de los focos 1, 2 y 3 y así sucesivamente. Si al principio todos los focos están apagados. ¿Cuántos focos habrá prendidos después de 20 horas?

a) 0 b) 5 c) 10 d) 20 e) 25

18. Tres números enteros a, b, c se dicen ser una terna pitagórica si cumplen la relación del Teorema de Pitágoras $a^2 + b^2 = c^2$, un ejemplo es la terna (3,4,5) esto porque $3^2 + 4^2 = 5^2$, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) Si (a, b, c) es una terna pitagórica entonces $(a + x, b + x, c + x)$ también es una terna pitagórica
 (b) Si (a, b, c) es una terna pitagórica entonces (ax, bx, cx) también es una terna pitagórica
 (c) Si (a, b, c) es una terna pitagórica entonces $(a - x, b - x, c - x)$ también es una terna pitagórica
 (d) Ninguna de las anteriores.

19. La combinación de una caja fuerte es un número de cuatro cifras distintas. Se sabe que tres de las cifras son 1, 3 y 5; mientras que la cuarta cifra es la suma de dos de ellos. ¿Cuántas combinaciones son posibles? (Aclaración: Dos combinaciones se consideran distintas si al menos una cifra distinta o si las cifras están acomodadas en orden diferente.)

a) 3 b) 18 c) 24 d) 72 e) Ninguna de las anteriores

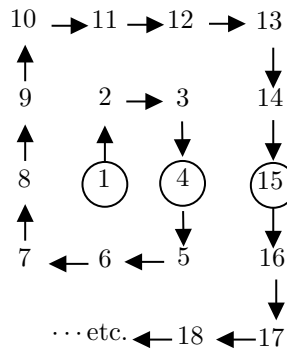
20. El número 385 es un ejemplo de un número de tres dígitos para el cual uno de los dígitos es la suma de los otros dos dígitos. ¿Cuántos números entre 100 y 999 tienen esta propiedad?

a) 64 b) 108 c) 126 d) 144 e) 234

21. La base de un rectángulo se aumenta un 10% mientras que su altura se disminuye un 10%. ¿Qué porcentaje del área inicial representa la nueva área del rectángulo?

a) 90 b) 99 c) 100 d) 101 e) 110

22. Los números 1, 2, 3,... son acomodados en un arreglo espiral como en la imagen. Los números 1, 4 y 15 son encerrados.



Determine el sexto número encerrado en el arreglo.

- a) 90 b) 92 c) 94 d) 96 e) 98

23. En un salón se observó que $\frac{2}{5}$ partes de las personas dentro del salón están usando guantes mientras que $\frac{3}{4}$ partes de ellas usan sombrero. ¿Cuál es el mínimo número de personas en el salón que están usando tanto guantes como sombrero?

- a) 3 b) 5 c) 8 d) 15 e) 20

24. Un número es escrito con un uno seguido de muchos ceros (100...0). Cuando se restan once unidades a este número, la suma de los dígitos es 251. ¿Cuántos ceros tenía el número original?

- a) 27 b) 28 c) 29 d) 42 e) 252

25. Una receta para preparar 5 porciones de chocolate caliente requiere 2 tabletas de chocolate, $\frac{1}{4}$ de taza de azúcar, 1 taza de agua y cuatro tazas de leche. Si se tienen 5 tabletas de chocolate, 2 tazas de azúcar, 7 tazas de leche y mucha agua, ¿cuál es el máximo número de porciones de chocolate caliente se pueden preparar?

- a) $8\frac{3}{4}$ b) $6\frac{1}{4}$ c) $7\frac{1}{2}$ d) $5\frac{1}{8}$ e) $9\frac{7}{8}$

26. Si $\frac{1}{3}$ de x es igual a 4, entonces $\frac{1}{6}$ de x es:

- a) 3 b) 8 c) 2 d) $\frac{7}{6}$ e) $\frac{4}{3}$

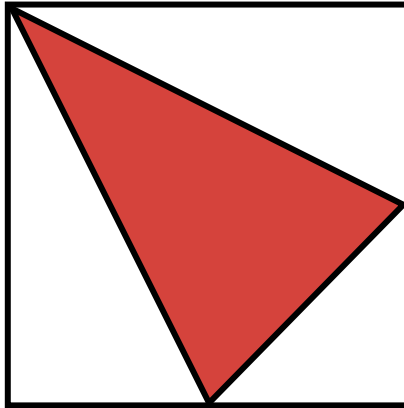
27. Una cafetería anuncia que a su café descafeinado se le ha eliminado el 99,9 % de la cafeína, señalando que ahora una taza de su café descafeinado contiene sólo 0,1 miligramos de cafeína. ¿Cuántos miligramos de cafeína había en una taza de café antes de ser descafeinado?

- a) 100 mg b) 1000 mg c) 99.9 mg d) 10000 mg e) 1 mg

28. De casa de Patricia a casa de María hay que caminar 1 cuadra hacia el Este y 2 cuadradas hacia el Norte. De casa de Patricia a la casa de Claudia hay que caminar 1 cuadra hacia el Sur y 3 hacia el Este. ¿Cómo debe hacerse para llegar de casa de Claudia a casa de María?

- a) Caminar 2 cuadradas al Oeste y 3 al Norte b) Caminar 3 cuadradas al Sur y 2 al Este
c) Caminar 2 cuadradas al Sur y 3 al Este d) Caminar 3 cuadradas al Oeste y 2 al Norte
e) Caminar 3 cuadradas al Este y 2 al Norte

29. El cuadrado de la figura tiene área de 4 cm^2 . El triángulo sombreado comparte un vértice con el cuadrado, mientras que sus otros dos vértices son puntos medios de los lados del cuadrado (se encuentran a la mitad de un lado).



¿Cuál es el área del triángulo en centímetros cuadrados?

- a) 2 cm^2 b) $\frac{3}{2} \text{ cm}^2$ c) $\frac{5}{8} \text{ cm}^2$ d) 1 cm^2 e) $\frac{7}{2} \text{ cm}^2$

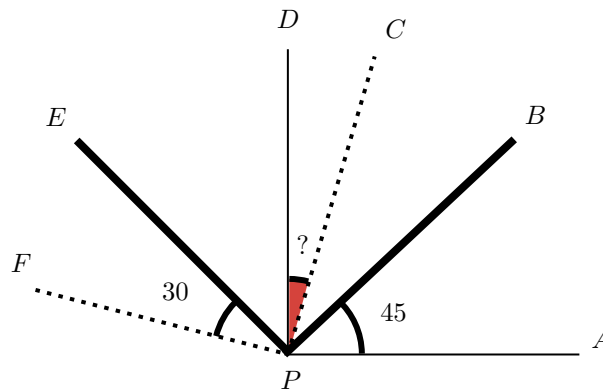
30. Karina compró una bolsa con manzanas en el supermercado. Le dio una tercera parte de sus manzanas a su amiga Ana quien le acompañó de compras. Después fue a su casa y le dio 5 manzanas a su mamá, 2 manzanas a su hermano Roberto y se quedó con la mitad de las manzanas que originalmente compró. ¿Cuántas manzanas compró Karina?

- a) 27 b) 39 c) 36 d) 42 e) 26

31. La suma de cinco números enteros impares consecutivos es 125. El menor de estos números enteros es

- a) 17 b) 19 c) 21 d) 29 e) 31

32. En la figura, las líneas delgadas AP y DP forman un ángulo de 90° ; también las líneas gruesas BP y EP forman un ángulo de 90° ; finalmente, las líneas punteadas CP y FP forman un ángulo de 90° . Sabiendo las medidas de los ángulos $\angle APB = 45^\circ$ y $\angle EPF = 30^\circ$, calcule el ángulo entre CP y DP:



- a) 10° b) 15° c) 20° d) 25° e) No es posible determinarlo.

33. Si p, q y r son números enteros positivos tales que

$$p + \frac{1}{q + \frac{1}{r}} = \frac{25}{19}$$

¿Cuál es el valor del producto pqr ?

- a) 14 b) 19 c) 24 d) 18 e) 21
34. En la ecuación $N \times U \times (M + E + R + O) = 77$, cada letra representa un dígito distinto. ¿De cuántas formas diferentes podemos seleccionar los valores de las letras?

a) 48 b) 96 c) 144 d) 72 e) 2

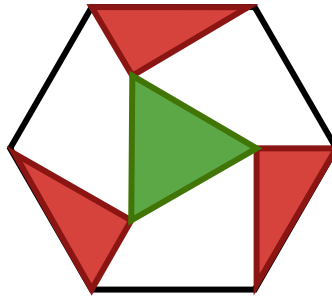
35. ¿Cuántas parejas de números enteros positivos de dos dígitos satisfacen que su producto es 630?

a) 12 b) 10 c) 5 d) 4 e) 7

36. El interior de cada uno de los ocho números 12345678 se pinta con color rojo, con color azul, o utilizando ambos colores. La suma de los números que tienen rojo es 25. La suma de los números que tienen azul es 21. ¿Cuál es la suma de los números que tienen ambos colores?

a) 4 b) 10 c) 12 d) 20 e) 8

37. En los lados del hexágono regular de la figura se han construido hacia adentro tres triángulos cuyos ángulos miden 30° , 60° y 90° . Luego, se ha formado un nuevo triángulo uniendo los tres vértices que han quedado en el interior del hexágono. Sabiendo que el hexágono tiene área 40 cm^2 , ¿cuál es el área del triángulo así formado?



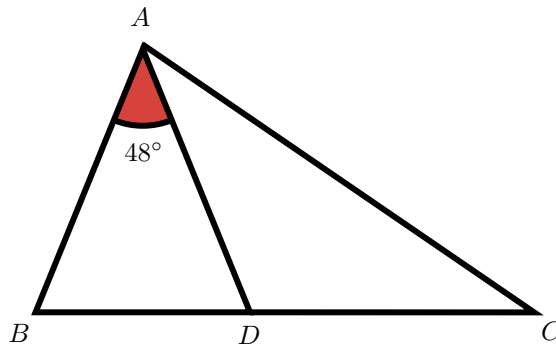
- a) $2,5 \text{ cm}^2$ b) 3 cm^2 c) 4 cm^2 d) $4,5 \text{ cm}^2$ e) 5 cm^2
38. El señor Pérez formó a sus cuatro hijos en una fila ordenándolos de mayor a menor edad para repartirles galletas. A cada uno de ellos les dio dos terceras partes de las galletas que tenía más una galleta. Después de repartirle galletas a su último hijo se quedó con una galleta para él. ¿Cuántas galletas tenía en total el señor Pérez?

a) 192 b) 201 c) 287 d) 291 e) 312

39. Una batería de teléfono celular completamente cargada dura 6 horas de uso continuo o 150 horas sin uso. Alice tomó su teléfono completamente cargado a las 5 p. m. del martes y lo usó continuamente hasta irse a dormir. Después de eso, el teléfono no se usó hasta las 5 p. m. del miércoles, cuando Alice se dio cuenta de que la batería se había agotado. ¿A qué hora se fue a dormir Alice el martes?

a) 10:00 pm b) 10:15 pm c) 10:30 pm d) 10:45 pm e) Ninguna de las anteriores

40. En la figura, se tiene que $AB = AD = DC$.



Si el ángulo $\angle BAD = 48^\circ$, ¿cuánto mide el ángulo $\angle CAD$?

a) 30° b) 32° c) 33° d) 35° e) 37°

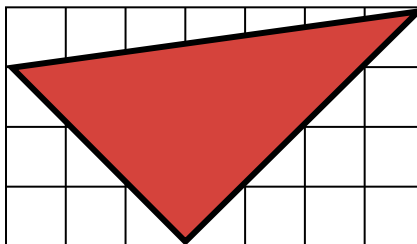
41. En una granja hay 12 gallinas. Cuatro de las gallinas ponen un huevo cada día, cinco gallinas ponen un huevo cada dos días y el resto de las gallinas ponen un huevo cada tercer día. Si el día de hoy se pusieron 7 huevos en total, ¿cuántos huevos pondrán todas las gallinas después de 10 días?

a) 74 b) 85 c) 87 d) 70 e) 77

42. Los siete números 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100 se repiten formando el patrón 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, ... ¿Cuál es la suma de los números que se encuentran en la posición 100 y 124?

a) 15 b) 20 c) 27 d) 52 e) 77

43. En la figura, cada cuadrado es de un centímetro por lado. ¿Cuál es el área del triángulo sombreado en centímetros cuadrados?



- a) 6 b) 9 c) 12 d) 15 e) 18

44. Para cada pareja de enteros positivos m y n formamos el conjunto de tres números $\{m, n, 9\}$. ¿Cuántos de estos conjuntos tienen la propiedad que uno de sus elementos es el promedio de los otros 2?

- a) 8 b) 16 c) 12 d) 24 e) Una infinidad

45. El valor de $x/2$ es menor que el de x^2 . Además, el valor de x^2 es menor que el valor de x . ¿Cuál de los siguientes números podría ser un valor de x ?

- a) $3/4$ b) $1/3$ c) 2 d) -1 e) $-3/2$

46. El largo y el ancho de un terreno miden respectivamente 25 m y 12 m. En un dibujo a escala de dicho terreno, el largo mide 10 cm. ¿Cuánto debe medir el ancho?

- a) $9/4$ cm b) $12/5$ cm c) $24/5$ cm d) $33/8$ cm e) 2 cm

47. Ana y Lucía observan una lista de números que están escritos en el pizarrón. Ana le suma 3 a cada uno de los números de la lista y encuentra que la suma de todos los números de su nueva lista es 45. Lucía multiplica por 3 a cada uno de los números de la lista original y encuentra que la suma de los números de su propia lista también es 45. ¿Cuántos números tenía la lista que estaba escrita originalmente en el pizarrón?

- a) 10 b) 5 c) 8 d) 9 e) 11

48. El entero positivo k es solución de la ecuación $(k \div 12) \div (15 \div k) = 20$, ¿cuál es la suma de los dígitos de k ?

- a) 3 b) 6 c) 9 d) 12 e) 15

49. Un hotel en Cancún hace un anuncio con el siguiente eslogan "¡350 días de sol cada año!". De acuerdo con el anuncio, ¿cuál es el mínimo número de días que una persona tiene que estar en el hotel para asegurarse de tener dos días consecutivos soleados? Considere que un año tiene 365 días.

- a) 17 b) 21 c) 31 d) 32 e) 35

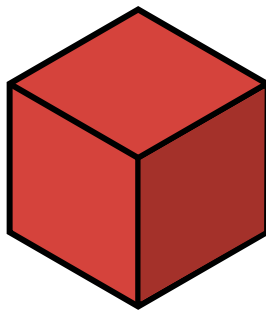
50. Un triángulo ABC está inscrito en una circunferencia de radio 5 cm. Sabiendo que el lado AB es un diámetro y que BC mide 6 cm, ¿cuál es el área del triángulo ABC en centímetros cuadrados?

- a) 24 b) 18 c) 12 d) 27 e) 21

51. Mónica tiene 17 monedas en su bolsillo, algunas son de 5 pesos y otras son de 1 peso. ¿Cuál de las siguientes opciones podría ser la cantidad de dinero que Mónica tenga en su bolsillo?

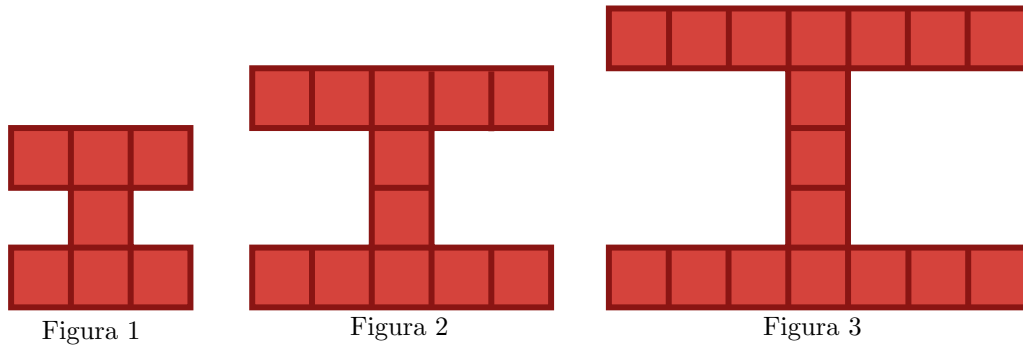
- a) 43 b) 47 c) 49 d) 51 e) 55

52. ¿Cuál es el 110 % de 500?
- a) 610 b) 510 c) 650 d) 505 e) 550
53. Si formamos todos los números de 5 cifras distintos posibles utilizando solo el 8 y/o el 9, ¿en cuántos de ellos aparece más veces el 8 que el 9?
- a) 16 b) 36 c) 10 d) 20 e) 36
54. En una escuela 45 niños participaron en dos concursos. Si 32 niños participaron en el concurso de contar chistes y 28 niños participaron en el concurso de bailes, ¿cuántos niños participaron solamente en una de las competencias?
- a) 60 b) 32 c) 34 d) 30 e) 45
55. En la lista $2, x, y, 5$ la suma de dos números adyacentes cualesquiera es constante. El valor de $x - y$ es
- a) 1 b) -3 c) 3 d) -1 e) 0
56. En un triángulo ABC, el ángulo en A mide el doble que el ángulo en B, y el ángulo en C mide 15° más una tercera parte de lo que mide el ángulo en A. ¿Cuánto mide el ángulo en A?
- a) 110° b) 45° c) 150° d) 30° e) 90°
57. En cada partido de fútbol de un torneo, al ganador se le otorgan 3 puntos, al perdedor 0 y, en caso de empate, 1 punto para cada equipo. En 38 partidos un equipo tenía 80 puntos. ¿Cuál es la máxima cantidad de partidos que pudo haber perdido?
- a) 10 b) 12 c) 8 d) 11 e) 9
58. Una bolsa contiene esferas de color rojo, azul, verde y naranja. Las esferas rojas representan $1/3$ del total de las esferas, las esferas azules representan $1/5$ del total de las esferas y las esferas verdes representan $2/7$ del total de las esferas. Si la bolsa contiene el mínimo número de esferas con estas condiciones, ¿cuántas esferas naranjas contiene la bolsa?
- a) 13 b) 19 c) 34 d) 38 e) Ninguna de las anteriores
59. Con 1000 cubitos de 1 cm de lado se forma un cubo más grande de 10 cm de lado. Si vemos el cubo grande desde este punto de vista, ¿cuántos cubitos pequeños estamos viendo?



- a) 100 b) 150 c) 200 d) 270 e) 300

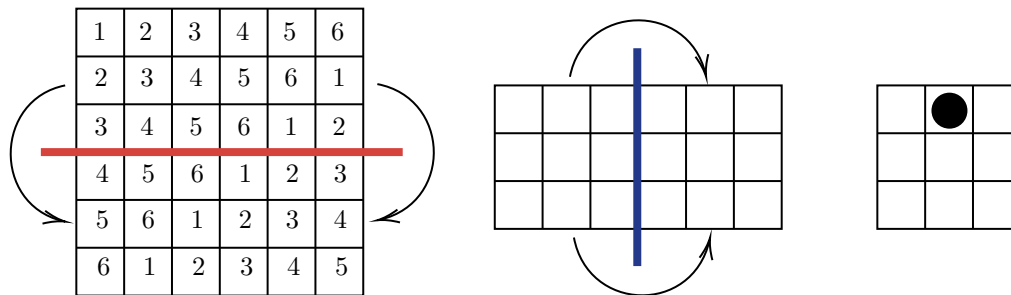
60. En la siguiente imagen, la Figura 1 requiere de 7 cuadritos. Cada figura después de la Figura 1 requiere de 5 cuadritos más que la figura previa.



¿Qué figura requiere 97 cuadritos?

- a) Figura 15 b) Figura 19 c) Figura 18 d) Figura 20 e) Figura 16

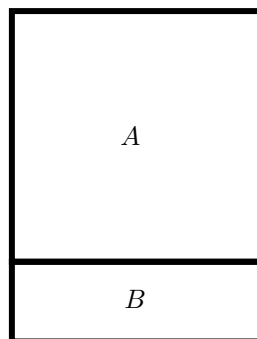
61. Juana dobla la cuadrícula de números dos veces, como se muestra en la figura. Después, hace un agujero en el círculo marcado.



¿Cuál es la suma de los números por los que se hizo el agujero?

- a) 10 b) 12 c) 14 d) 16 e) 18

62. En la siguiente figura, A es un cuadrado y B un rectángulo. El lado de A mide tres veces lo que mide el lado vertical de B.



Si el área de A es 36, ¿cuál es el perímetro de toda la figura?

- a) 20 b) 24 c) 28 d) 36 e) 48

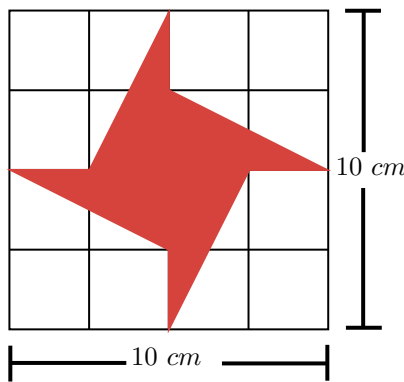
63. Silvana tiene tres libros verdes idénticos, dos libros rojos idénticos. ¿De cuántas maneras distintas se pueden acomodar en línea sobre un estante?

- a) 6 b) 120 c) 10 d) 12 e) 60

64. Cinco hermanos irán al cine y se sentarán en una fila con asientos marcados con A , B , C , D y E , en ese orden. ¿De cuántas formas se pueden acomodar si quien se sienta en el lugar B debe tener junto a él, a sus dos lados, hermanos mayores, y también quien se sienta en el asiento D debe tener junto a él, a sus dos lados, hermanos mayores?

- a) 12 b) 15 c) 16 d) 18 e) 20

65. La figura muestra un cuadrado de 10 cm de lado. ¿Cuál es el área de la estrella en centímetros cuadrados?



- a) 20 b) 25 c) 30 d) 35 e) 40

66. El promedio de 12 números es 40, mientras que el promedio de otros 8 números es 25. ¿Cuál es el promedio de los 20 números?

- a) 20 b) 25 c) 34 d) 44 e) 65

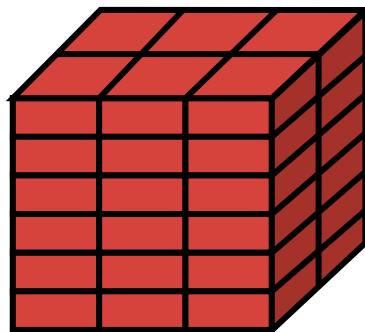
67. Carolina y José van a almorzar juntos. Llevan cuatro tamales de sabores distintos: uno de carne, uno de pollo, uno de elote y uno de espinacas. Si cada uno de ellos se comerá al menos un tamal y entre los dos se comerán todos los tamales, ¿de cuántas formas distintas pueden repartirse los tamales para el almuerzo?

- a) 10 b) 4 c) 6 d) 14 e) 8

68. Si a , b y c son enteros positivos con $a \times b = 13$, $b \times c = 52$ y $c \times a = 4$ ¿cuál es el valor de $a \times b \times c$?

- a) 2704 b) 676 c) 108 d) 52 e) 104

69. En la figura se muestra un cubo formado por ladrillos iguales. El lado menor de cada uno de los ladrillos mide 4 cm.



¿Cuál de las opciones son las dimensiones de cada ladrillo?

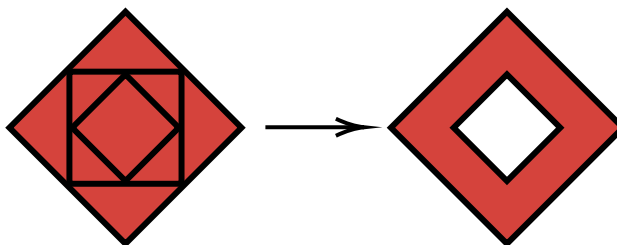
- a) $4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$ b) $4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$ c) $4 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 12 \text{ cm}$
d) $4 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$ e) $4 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$
70. ¿De cuántas formas se puede colorear una cuadrícula de 3×3 coloreando cada cuadrito de rojo, verde o amarillo de forma en que en cada columna y cada renglón haya exactamente un cuadrito de cada color?

a) 24 b) 18 c) 15 d) 12 e) 9

71. Pedro dibuja un círculo de radio de 2 y acto seguido dibuja otro círculo cuyo radio es el triple del primero. Si dividimos el valor del área del primer círculo entre el valor del área del segundo círculo el resultado es:

a) $1/3$ b) 3 c) $1/9$ d) 9 e) $1/2$

72. La primera figura muestra tres cuadrados. Los vértices del cuadrado mediano son los puntos medios de los lados del cuadrado grande y los vértices del cuadrado pequeño son los puntos medios del cuadrado mediano. En la segunda figura, se ha borrado el cuadrado mediano y se ha recortado el cuadrado pequeño, quedando una figura que tiene forma de marco.



Si el lado del cuadrado grande mide 10 cm, el área del marco es:

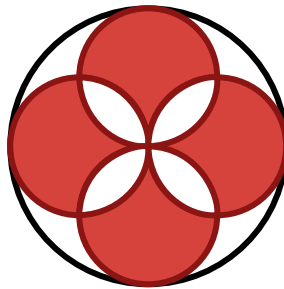
a) 50 b) 25 c) 85 d) 75 e) No es posible determinarlo.

- 73.** Luis escribe los números enteros positivos como se describe a continuación. Los escribe en filas, cada una con 9 enteros. En la primera fila coloca los números de 1 al 9 en orden creciente. En la segunda fila coloca los siguientes 9 números enteros en orden decreciente. Luis continúa escribiendo los números en las siguientes filas siguiendo este patrón como se muestra a continuación:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	17	16	15	14	13	12	11	10
19	20	...						

Si Luis sigue escribiendo los enteros positivos de esta manera, ¿qué entero estará directamente encima del número 2025?

- a) 2008 b) 2016 c) 2007 d) 2017 e) 2009
- 74.** Un número natural tiene tres dígitos distintos. Al multiplicar los dígitos del número obtenemos 80. ¿Qué resultado se obtiene si se suman los dígitos?
- a) 12 b) 18 c) 10 d) 13 e) 15
- 75.** En la figura a seguir la circunferencia mayor tiene radio de 2 cm. Las circunferencias menores dividen el interior en regiones sombreadas y blancas.



¿Cuál es el valor total del área sombreada?

- a) 6 cm^2 b) $2\pi \text{ cm}^2$ c) 8 cm^2 d) $3\pi \text{ cm}^2$ e) 9 cm^2
- 76.** Un grupo de amigos quiere repartirse unas galletas entre ellos de manera que cada persona reciba la misma cantidad de galletas. Cuatro amigos se fueron antes del reparto, de manera que a cada persona le tocarían 10 galletas más que antes. Sin embargo, los cuatro amigos regresaron a tiempo para la repartición pero la mamá de uno de los amigos ya había tomado 50 galletas. Por lo que ahora, con 50 galletas menos y el grupo original de amigos, cada uno de ellos recibirá 5 menos que al principio. ¿Cuántas galletas había originalmente?
- a) 80 b) 100 c) 120 d) 150 e) 250
- 77.** Sean x , y y z números enteros positivos para los cuales:

$$2y + x = 60$$

$$2x + y = 70$$

$$2x + z = 110$$

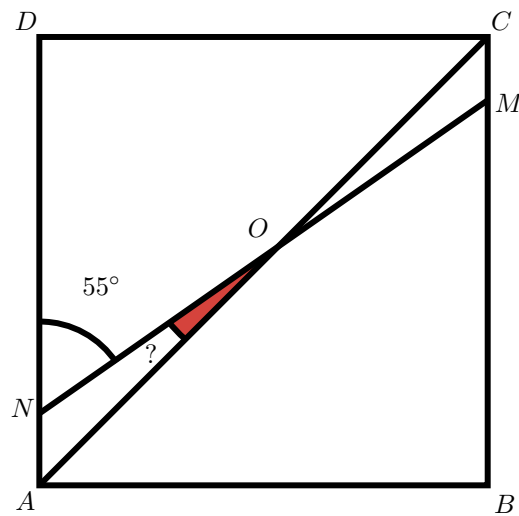
¿cuál es el doble del valor de $x + y + z$?

- a) 80 b) 160 c) 100 d) 120 e) 90

78. Rosalina organizó su colección de piedras por grupos sobre un escritorio. Después de que ella organizó las piedras en grupos de 3, encontró que sobraron 2 piedras. Luego ella organizó las piedras en grupos de 5, y nuevamente sobraron 2 piedras. ¿Cuál es el mínimo número de piedras que Rosalina tiene que agregar a su colección de piedras para que no le sobre ninguna cuando las organice en grupos de 3 y en grupos de 5?

- a) 1 b) 3 c) 7 d) 10 e) 13

79. En la figura, se tiene un cuadrado ABCD. Los puntos M y N están sobre BC y AD. El punto O es la intersección de MN y AC. El punto O es la intersección de MN y AC.



Sabiendo que el ángulo $\angle DNO$ es 55° , ¿cuánto mide $\angle AON$?

- a) 10° b) 15° c) 20° d) 25° e) 30°

80. En cierta comunidad la razón entre hombres adultos y mujeres adultas es 2:3 y la razón entre las mujeres adultas y niños es 8:1. ¿Cuál es la razón entre adultos (hombres y mujeres) y niños?

- a) 10:3 b) 40:3 c) 13:1 d) 12:1 e) 5:1

1.2. Problemas Abierto

81. Sesenta hombres trabajando en una construcción han hecho un tercio del trabajo en 18 días. El proyecto se ha retrasado y debe ser completado en los siguientes doce días. ¿Cuántos trabajadores más se necesitan contratar?

Respuesta:

82. Dos lados de un triángulo isósceles miden 22 y 61 unidades. ¿Cuál es el área, en unidades cuadradas, del triángulo?

Respuesta:

83. En julio, durante los cursos de verano, había un grupo de estudiantes y profesores en el gimnasio de la escuela, pero poco a poco dejaron de ir. Primero, salieron quince estudiantes, de manera que había dos profesores por estudiante. Luego salieron 45 profesores, y había un profesor por cada 5 estudiantes. Diga el número de estudiantes en el gimnasio al principio.

Respuesta:

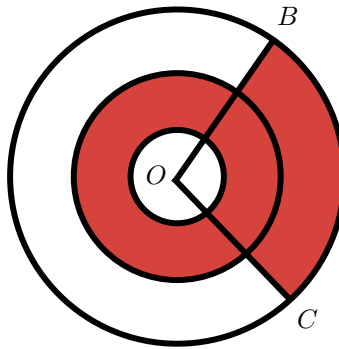
84. Ivan tiene siete cubos de diferentes tamaños. Cuando los acomoda desde el más pequeño al más grande la diferencia entre la altura de cada dos cubos consecutivos es de 3 cm. El penúltimo cubo más grande es tan alto como una torre formada por los tres cubos más pequeños, uno sobre otro. ¿Cuál será la altura en centímetros de una torre formada por los siete cubos?

Respuesta:

85. Un rectángulo cuenta inicialmente con área de 400 cm^2 . Se realiza un ajuste a las dimensiones del rectángulo y su base se disminuye un 30 % mientras que su altura es aumentada un 50 %. ¿Cuál es el área del rectángulo con las dimensiones modificadas?

Respuesta:

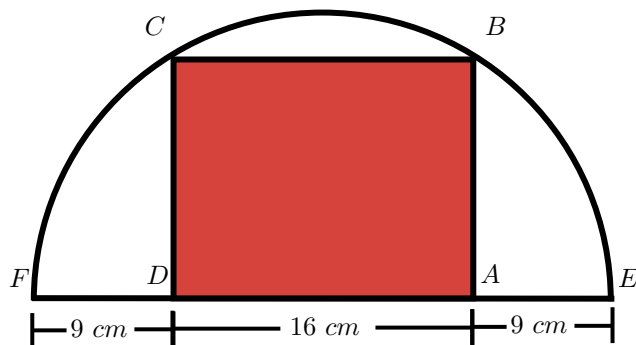
86. Tres círculos concéntricos con centro en el punto O tienen radios 1, 2 y 3, respectivamente. Se toman los puntos B y C sobre el círculo más grande para formar el ángulo $\angle BOC$. La región entre los círculos más pequeños ha sido sombreada así como la región entre los círculos más grandes y los lados del ángulo $\angle BOC$, como se muestra en la figura.



Si el área de la región sombreada es igual al área de la región sin sombrear, ¿cuál es la medida del ángulo $\angle BOC$ en grados?

Respuesta:

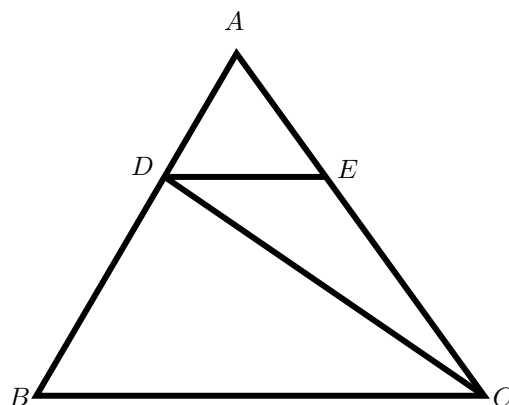
87. El rectángulo $ABCD$ está inscrito en un semicírculo con diámetro FE , como se muestra en la figura.



Si $DA = 16\text{ cm}$ y $FD = AE = 9\text{ cm}$, ¿Cuál es el valor del área del rectángulo ABCD?

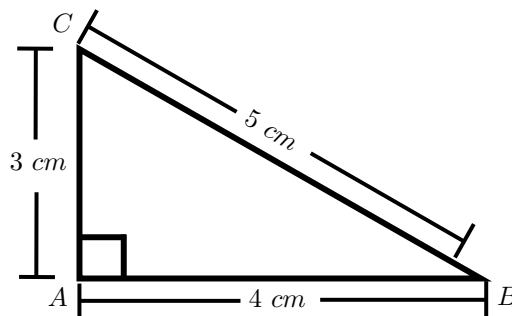
Respuesta:

88. En la siguiente figura el segmento DE es paralelo al segmento BC. Si el área del triángulo $\triangle ADE$ es de 1 cm^2 y el área del triángulo $\triangle ADC$ es 5 cm^2 , encuentre la medida en cm^2 del área del triángulo $\triangle DBC$.



Respuesta:

89. En la figura, el triángulo $\triangle ABC$ es rectángulo con ángulo recto en el vértice A. La longitud de cada uno de los lados del triángulo es la que se indica en la figura. Si D es un punto sobre el segmento BC de tal forma que los triángulos $\triangle ACD$ y $\triangle ABD$ tienen igual perímetro, ¿cuál es el valor del área del triángulo $\triangle ABD$?



Respuesta:

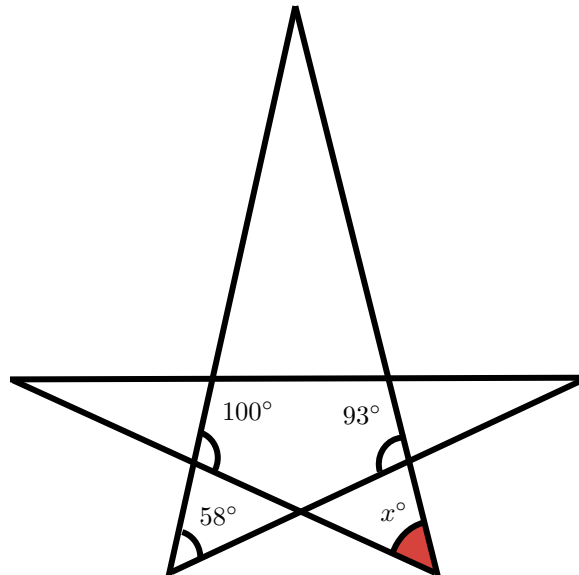
90. Un restaurante tiene 18 mesas, cada una con 3, 4 o 7 sillas. En total, las mesas con 3 o 4 sillas pueden acomodar a 35 personas. Si sabemos que el restaurante puede acomodar a 84 personas. ¿Cuántas mesas de 3 sillas hay en el restaurante?

Respuesta:

91. Una bolsa contiene 55 canicas. Las canicas de la bolsa son de color rojo, azul y verde. Hay 6 veces más canicas verdes que azules. ¿Cuántos son los valores posibles para la cantidad de canicas rojas puede haber en la caja?

Respuesta:

92. En la figura se muestra una estrella en la que se han indicado los valores de algunos ángulos.



¿Cuál es el valor del ángulo marcado con x ?

Respuesta:

93. Un reloj digital marca que la hora actual es 20:11. ¿Dentro de cuántos minutos más este reloj volverá a mostrar los dígitos 0, 1, 1 y 2, en algún orden?

Respuesta:

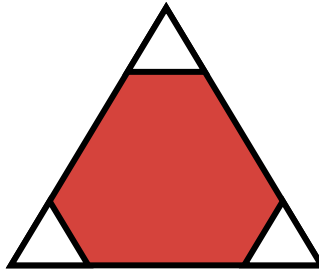
94. ¿Cuál es el máximo valor de n tal que 2^n divide a $13^4 - 11^4$?

Respuesta:

95. ¿De cuántas formas distintas podemos dividir los números del 1 al 14 en 7 parejas de tal forma que en cada pareja el número más grande sea al menos el doble del número más pequeño?

Respuesta:

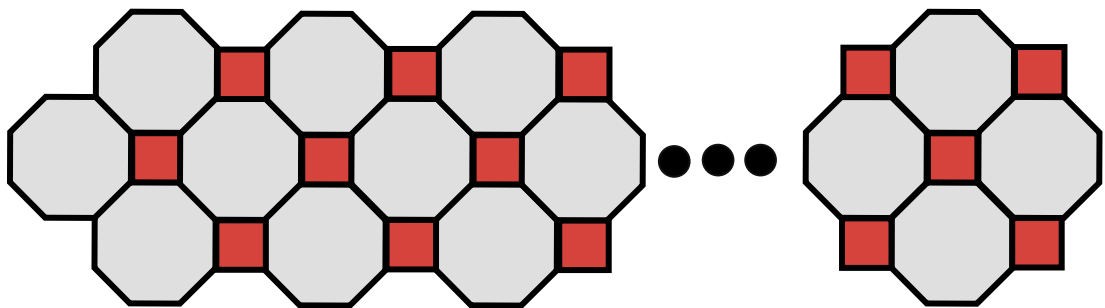
96. De un triángulo equilátero se han recortado tres triángulos equiláteros más pequeños, todos del mismo tamaño, obteniendo así el hexágono de la figura.



Si la suma de los perímetros de los tres triángulos recortados es igual que el perímetro del hexágono y además, el área del hexágono es 52 cm^2 . ¿Cuál es el área del triángulo equilátero original en cm^2 ?

Respuesta:

97. Entre Jorge y Ximena han hecho una figura de tela como la que se muestra en la imagen utilizando solamente dos tipos de piezas: cuadrados y octágonos.



Sabemos que utilizaron 100 piezas octágonos. ¿Cuántos cuadrados se han usado?

Respuesta:

98. Paty tiene cinco cubos de diferentes tamaños. Cuando los acomoda del más pequeño al más grande, la diferencia entre la altura de cada dos cubos es de 2 cm. El más alto de los cubos es tan alto como una torre formada por los más pequeños, uno sobre otro. ¿Cuál sería la altura de la torre formada por los cinco cubos?

Respuesta:

99. Una tienda tenía camisetas en oferta. Por cada dos camisetas compradas al precio normal, la tercer camiseta costaba \$10.00. Se compraron doce camisetas por \$1200.00. ¿Cuál era el precio normal de una camiseta?

Respuesta:

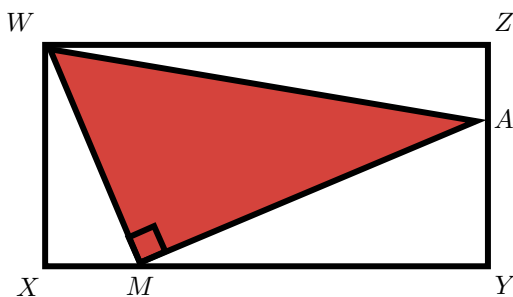
100. A una presentación musical asistieron 35 personas. Todos los asistentes se saludan entre sí. 20 personas se conocen muy bien entre sí mientras que las otras 15 personas no conocen a nadie de los asistentes. Las personas que se conocen entre sí se saludan dándose un abrazo mientras que los que no se conocen entre sí solo estrechan la mano. ¿Cuántos saludos de mano ocurrieron entre los asistentes a la presentación?

Respuesta:

101. ¿Cuántos cubos perfectos hay entre $2^8 + 1$ y $2^{18} + 1$?

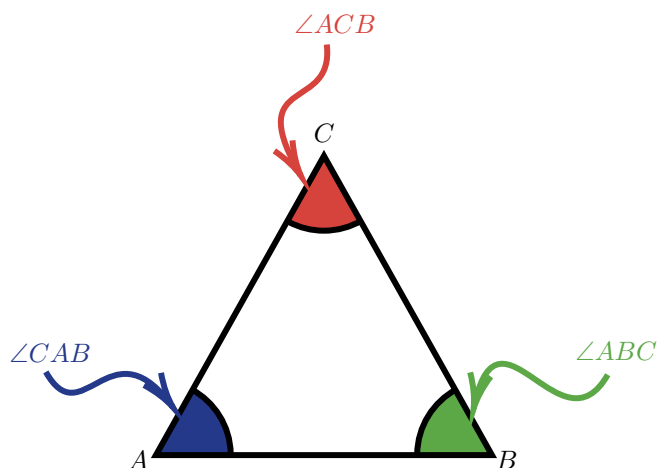
Nota: Un número entero se dice ser un cuadrado perfecto si dicho número se puede obtener como la multiplicación de un número por sí mismo. Por ejemplo, el 100 es un cuadrado perfecto pues $100 = 10 \times 10$.

102. En la figura, WXYZ es un rectángulo con $WX = 4$ y $WZ = 8$. Los puntos M y A son puntos sobre los lados XY y YZ, respectivamente; tales que WMA es un ángulo recto. Las áreas de los triángulos $\triangle WXM$ y $\triangle WAZ$ son iguales.



¿Cuál es el área del triángulo $\triangle WMA$?

Nota: Cuando se escribe $\angle ABC$ se esta representando al ángulo con la letra de en medio siendo su vértice (la punta del ángulo).



103. Un entero positivo se dice balanceado si todos sus dígitos aparecen la misma cantidad de veces. Por ejemplo, 1234, 101022, y 777 son números balanceados. Encuentra la cantidad de números balanceados menores que 10^4 .

104. Considere el siguiente arreglo de enteros positivos,

1			
2	4		
5	7	9	
10	12	14	16
$\vdots$			

La primera fila incluye el entero impar 1 y la segunda fila incluye los dos enteros pares 2 y 4, la tercera fila incluye los tres enteros impares 5, 7 y 9; y así sucesivamente. Es decir, para $k \geq 2$, la k -ésima fila se construye de la siguiente forma:

- La fila comienza con el número entero que es consecutivo del último entero de la fila anterior,
- Si k es impar, la fila incluye en orden creciente los k enteros impares consecutivos,
- Si k es par, la fila incluye en orden creciente los k enteros pares consecutivos.

Responda lo siguiente:

- (a) ¿Cuál es el promedio de los enteros en la quinta fila?
- (b) ¿Determine la fila y la posición en la que aparece el entero 1598?
105. Sobre una repisa se van a colocar tres pelotas rojas idénticas, dos pelotas verdes idénticas y dos pelotas azules idénticas. ¿De cuántas formas se pueden acomodar las pelotas en la repisa, de la manera que las dos pelotas verdes no queden juntas?

- 106.** Ariana y Blanca caminan a velocidades diferentes pero constantes. Cada una comienza a las 8:00 a. m. desde los extremos opuestos de un camino y camina directamente hacia el punto de partida de la otra. Se cruzan a las 8:42 a. m. Si Ariana llega al punto de partida de Blanca a las 9:10 a. m., ¿a qué hora llega Blanca al punto de partida de Ariana?

2. Respuestas

1 : d)	11 : c)	21 : b)	31 : c)	41 : e)
2 : c)	12 : d)	22 : d)	32 : b)	42 : c)
3 : a)	13 : b)	23 : a)	33 : d)	43 : c)
4 : d)	14 : b)	24 : b)	34 : b)	44 : e)
5 : d)	15 : c)	25 : a)	35 : c)	45 : a)
6 : c)	16 : a)	26 : c)	36 : b)	46 : c)
7 : b)	17 : c)	27 : a)	37 : e)	47 : a)
8 : a)	18 : b)	28 : a)	38 : b)	48 : b)
9 : c)	19 : d)	29 : b)	39 : b)	49 : d)
10 : a)	20 : c)	30 : d)	40 : c)	50 : a)

51 : c)	61 : b)	71 : c)	81 : 120	91 : 7
52 : e)	62 : c)	72 : d)	82 : 660	92 : 51°
53 : a)	63 : c)	73 : a)	83 : 40	93 : 50
54 : d)	64 : c)	74 : e)	84 : 84	94 : 5
55 : c)	65 : b)	75 : c)	85 : 420	95 : 144
56 : e)	66 : c)	76 : d)	86 : 108°	96 : 64 cm^2
57 : a)	67 : d)	77 : b)	87 : 240 cm^2	97 : 97
58 : b)	68 : d)	78 : e)	88 : 20 cm^2	98 : 50
59 : d)	69 : c)	79 : a)	89 : $2,4 \text{ cm}^2$	99 : 145
60 : b)	70 : d)	80 : b)	90 : 9	100 : 405

- 2 :** El área total del cuadrado grande es $6^2 = 36$. Ahora, calcúlese las áreas de los tres cuadrados sombreados internos $3^2 = 9$, $2^2 = 4$, $1^2 = 1$. Como están colocados esquina con esquina, estos cuadrados pequeños no se solapan. Si restamos la suma de las áreas sombreadas al área total terminamos. 22
- 4 :** Para minimizar N , debemos elegir los múltiplos de 11 más pequeños posibles. De la lista de múltiplos: 11, 22, 33, 44, etc. Se necesita seleccionar 11 números en total de esta lista, pero cuidando que exactamente 3 sean pares. Selecciona los 3 primeros pares 22, 44, 66 y completa los 8 restantes con los impares más pequeños 11, 33, 55, 77, 99, 121, 143, 165. Solo queda tomar el mayor número de ellos. 165
- 6 :** Para que la diferencia sea mínima, los primeros dígitos de los números deben ser consecutivos (por ejemplo, 5 y 4). Luego, para el número mayor, usa los dígitos restantes más pequeños posibles en orden ascendente (50123), y para el número menor, usa los restantes más grandes en orden descendente (49876). La resta de estos dos te dará la mínima diferencia posible. 247
- 8 :** Notar que hay una relación de proporción entre bases o altura de los rectángulos que estén en la misma columna o renglón. Por ejemplo, en el primer renglón, los rectángulo de área 3 y 1 comparten altura, mas el área de uno es el triple que la del otro, por lo que su base debe ser 3 veces mas grande. Por lo anterior, el rectángulo que está a la izquierda del rectángulo

de área 2, debe tener su base también 3 veces mayor al de área 2, pero comparten altura, así su área es $2 \times 3 = 6$. Observando una relación similar entre el rectángulo de área 5 y el de 10, inferimos que $X = 6 \times 2$. 12

- 10 :** Como es una flecha y termina en un ángulo recto, esta es simétrica. Por lo cual, sus lados diagonales miden lo mismo. Observando la punta de la flecha como un triángulo rectángulo con catetos iguales, podemos conocer su hipotenusa, la cual es 12, pues conocemos sus lados verticales. Usando Pitágoras podemos determinar los catetos del triángulo rectángulo, así podemos determinar su área también que será 36 cm^2 . Con ello, para el área de la flecha, solo quedaría calcular el área del rectángulo de altura 4 y lado 10, y sumarla a lo anterior.

76

- 12 :** Agrupar los términos por parejas $(490 - 491) + (492 - 493) + \dots$. Notar que cada pareja da como resultado -1. Calcular el número de parejas que hay desde 490 hasta 509, que son 10, así la suma de las parejas es -10. Finalmente, sumar el último número suelto que es 510. 500

- 14 :** Katia empieza con 7 tarjetas y 0 sobres. Si compra x paquetes, tendrá $7 + 8x$ tarjetas y $10x$ sobres. Resolver la ecuación $10x > 7 + 8x$ encontrar el entero más pequeño que la cumpla. 4

- 16 :** Resuelve el problema de atrás hacia adelante. Carol recibe \$40, que representa los $\frac{2}{3}$ de lo que quedaba después de Vicky (porque Vicky tomó \$6 y $\frac{1}{3}$ del resto). Si $\frac{2}{3}$ son \$40, el resto completo era \$60. Vicky tomó $6 + \frac{1}{3}$ de \$60. Calcular esa cantidad. \$26

- 18 :** Si se multiplica cada número por un factor x , la ecuación se convierte en $(ax)^2 + (bx)^2 = x^2(a^2 + b^2)$, lo cual es igual a $x^2(c^2) = (cx)^2$, que es la forma de una terna pitagórica. (b)

- 20 :** Analizarlos tres casos posibles: que el primer dígito sea la suma de los otros dos ($a = b + c$), que el segundo lo sea ($b = a + c$) o el tercero ($c = a + b$). Calcula cuántas combinaciones hay para cada caso (son sumas aritméticas sencillas, 54, 45 y 45 respectivamente). Suma los resultados y resta las intersecciones donde un dígito es 0 (ej. 110, 101) para no contarlos doble. $144 - 18 =$ 126.

- 22 :** Completando otra vuelta a la espiral se observa que el cuarto número es 34. Notar el patrón $1 + 3 = 4$, $4 + 11 = 15$, $15 + 19 = 34$. Extraemos la secuencia 3, 11, 19, que aumenta de 8 en 8, así los siguientes números son 27 y 35. Por lo cual, la sucesión de los números encerrados cumple que $1 + 3 = 4$, $4 + 11 = 15$, $15 + 19 = 34$, $34 + 27 = 61$, $61 + 35 = 96$. En resumen, la sucesión que 1, 4, 15, 34, 61, 96. 96

- 24 :** Notese, que al restar 11, quedarán una mayoría de 9 y un solo 8. El residuo que deja 251 entre 9 nos dará la cantidad de 9 que hay, este residuo es 27. Así, solo faltaría tener en cuenta el dígito que es 8. 28

- 26 :** simplemente resolver la ecuación. 2

- 28 :** Tomar la casa de Patricia como el (0,0) un plano cartesiano. Asignar la casa de María al (1,2) y la de Claudia al (-1,3). Verificar cual de los caminos lleva desde el (-1,3) al (1,2). Caminar 2 cuadras al Oeste y 3 al Norte.

- 30 :** Realizar las operaciones al revés. 42

- 32 :** Etiquetar los ángulos $\alpha = DPE$, $\beta = CPD$, $\gamma = BPC$. Notar que $\alpha + \beta = 60$, $\beta + \gamma = 45$, $\alpha + \beta + \gamma = 90$. $\boxed{15^\circ}$
- 34 :** Observar que los actores primos de 77 son 7 y 11. Necesariamente N o U debe ser algún 1. Luego, necesariamente la letra restante debe ser 7 y $M+E+R+O=11$. Ver que con los dígitos restantes, solo se pueden utilizar 0,2,3,6 y 0,2,4,5 para hacer la suma. Calcular que hay 24 acomodos para cada uno de estos casos y por tanto 48 en total para $M+E+R+O$. Luego, con el acomodo de 1 y 7, hay 96 posibilidades en total. $\boxed{96}$
- 36 :** La suma de los 8 números es 36. Luego, la suma de todos los que tienen rojo mas todos los azul es 46. En esta suma, cada numero aparece al menos una vez, ya que cada numero tiene al menos un color. Los que solo son rojo o solo azul aparecen una vez, pero los que tienen ambos aparecen dos veces. Al restar $46-36$, encontramos la suma de los números repetidos. $\boxed{10}$
- 38 :** En cada paso, cada hermano reduce a 13 la cantidad y luego quita una galleta más, esto repetido cuatro veces. Así, tenemos $((((X/3-1)/3-1)/3-1)/3-1) = 1$. Despejando X , el resultado es 201. $\boxed{201}$
- 40 :** El triangulo ABD es isósceles, y por tanto los ángulos ABD y BDA son iguales. Como la suma de los ángulos interiores es 180, se deduce que el ángulo BDA=66. Luego, se puede calcular el ángulo ADC, al ser complementario del BDA. con un argumento similar al anterior se deduce el ángulo CAD. $\boxed{33^\circ}$
- 42 :** Observar que el ciclo es de 7 elementos. Dividir 100 entre 7 y el cociente sin tomar en cuenta el residuo es el número de ciclos completos, el residuo es 2 , esto indica que el segundo elemento del ciclo es el que toma el lugar 100 en este caso el 2 Repetir para 124 y ver que el elemento es 25. $\boxed{27}$
- 44 :** Dado un entero positivo $x > 4$, siempre es posible tomar el número positivo $2x - 9$ el promedio de $2x - 9$ y 9 siempre será x . $\boxed{\text{Una infinidad}}$
- 46 :** Aplicar regla de tres. $\boxed{\frac{24}{5} \text{ cm}}$
- 48 :** La división equivale a $k^2/12 \times 15 = 20$. De aquí, se deduce que $k^2 = 3600$ o bien $k = 60$. $\boxed{6}$
- 50 :** Si AB es diámetro, necesariamente el triángulo es rectángulo y el diámetro es la hipotenusa del triangulo. Por Pitágoras, se deduce que el lado restante mide 8. Con estas medidas, se puede calcular el área directamente. $\boxed{24}$
- 52 :** Basta multiplicar 500 por $\frac{110}{100}$. $\boxed{550}$
- 54 :** Al sumar 32 y 28, se cuenta a todos los niños que participaron en un solo concurso una vez y a los que participaron en 2 se cuentan dos veces. Al restarle 45 al resultado, tenemos la cantidad de niños que se contaron dos veces, es decir los que participaron en dos concursos. Si restamos esta cantidad a 45, tenemos la cantidad de niños que solo participaron en uno. $\boxed{30}$
- 56 :** Tenemos el sistema de ecuaciones 3×3 $A = 2B$, $C = 15 + A/3$, $A + B + C = 180$. Resolver solo para A. $\boxed{90^\circ}$

- 58 :** Cada fracción debe representar una cantidad entera de esferas del total. Tomamos el mínimo común múltiplo de 3,5,7, el cual es 105, y calculamos la cantidad de esferas para cada caso restamos la suma de estas cantidades de 105 y el resultado deben ser la cantidad de esferas naranjas. 19
- 60 :** Si llamamos a_n a la cantidad de cuadritos de la figura n , sabemos que $a_1 = 7$ y que $a_{n+1} = a_n + 5$. En general, se tiene que $a_n = 7 + 5(n - 1)$. Igualando a 97 y despejando n , se tiene que $n = 19$. Figura 19
- 62 :** Si el cuadrado A tiene área igual a 36 entonces sus lados miden $\sqrt{36} = 6$. Como estos lados miden 3 veces lo que mide la vertical del rectángulo, esta mide 2. Así el perímetro de toda la figura es $6 + 6 + 6 + 6 + 2 + 2$. 28
- 64 :** El problema equivale a poner los números del 1 al 5 de tal forma que en la segunda y la cuarta posición los números al lado sean mayores. El número 1 debe quedar en la segunda o en la cuarta posición. El otro número en esas posiciones puede ser 2 o 3. Los números que tienen a 1 en posición 2 y a 2 en posición 4 son 6: 31425, 31524, 41325, 41523, 51324, 51423. Otros 6 se obtienen poniendo éstos al revés, esto es al 1 en posición 4 y al 2 en posición 2. Los números que tienen a 1 en posición 2 y a 3 en posición 4 son 2: 21435, 21534. Otros 2 se obtienen poniendo éstos al revés. En total son $6 + 6 + 2 + 2 =$ 16.
- 66 :** La suma de los primeros 12 es $12 \times 40 = 480$, mientras que de los último 8 es $8 \times 25 = 200$ La suma total de los 20 números es 680 y el promedio es 34. 34
- 68 :** El producto $13 \times 52 \times 4$ equivale a $(a \times b) \times (b \times c) \times (c \times a) = (a \times b \times c)^2$ Calculando la raíz cuadrada del resultado, encontramos el valor de $a \times b \times c$. 52
- 70 :** En un primer renglón, hay 6 formas distintas de acomodar los colores. Luego, con el primer renglón fijo, en el segundo solo hay dos forma, y por último en el tercero hay solo una opción. 12
- 72 :** Con pitagoras, es posible calcular la longitud del lado mediano, $5\sqrt{2}$ y con esta información después calcular el lado pequeño, 5. Después, calcular las áreas del cuadrado grande chico y restarlas. 75
- 74 :** La factorización prima de 80 es $2^4 \times 5$. Las únicas opciones para tener una terna de dígitos cuyo producto den como resultado 80 son las ternas 258 y 445 puesto a que si se combina el factor con cualquier otro, deja de ser de un solo dígito. Luego no puede aparecer un 1 como factor, porque el dígito restante debería ser 16, el cual no es un dígito. Los factores restantes son 2 y 8 o 4 y 4. Sin embargo, al ser todos distintos la única terna posible es 258. Luego, independientemente de su acomodo para formar el número, la suma es igual. 15
- 76 :** Sea x la cantidad de amigos y n la cantidad de galletas por amigo. Representamos en forma de ecuación cada situación de forma que se tienen las ecuaciones $xn = (x - 4)(n + 10)$ y $xn - 50 = x(n - 5)$. Resolver para x y n y encontrar el producto de los dos. 150
- 78 :** Para completar los grupos de 3, el número debe de dejar residuo 1 al dividirse entre 3, y para los grupos de 5, debe de dejar residuo 3 al dividirse entre 5. Considerar los primeros números positivos que dejan residuo 1 al dividirse entre 3 y de entre ellos tomar el primero que deje residuo 3 al dividirse entre 5. 13

- 80 :** Transformar el planteamiento a un sistema de ecuaciones: $x/y = 2/3$ y $y/z = 8/1$. Dividir la primera ecuación entre z y despejar el valor de x/z . Evaluar $x/z + y/z$. 40 : 3
- 82 :** Use la desigualdad del triángulo para determinar que la base debe ser 22 y los lados iguales 61 (ya que $22 + 22$ no es mayor que 61). Luego, use el Teorema de Pitágoras para determinar que la altura será $\sqrt{61^2 - 11^2} = 60$. Solo queda aplicar la fórmula del área de un triángulo. 660
- 84 :** Observar que las alturas son: $x, x + 3, x + 6, x + 9, x + 12, x + 15, x + 18$. La altura del penúltimo cubo sería $x + 15 = 3x + 9$. Así, el cubo mas pequeño tiene altura $x = 3$. Así, se puede deducir la altura de los demás y realizar la suma total de las 7 alturas. 84
- 86 :** El área total del círculo grande es 9π . Como la región sombreada es igual a la no sombreada, el área sombreada debe ser la mitad ($4,5\pi$). Si a $4,5\pi$ le restamos $4\pi - \pi = 3\pi$ (que es el área del anillo entre los círculos de radio 1 y 2) obtenemos el área de la sección de anillo grande que subtiende $\angle BOC$. Esta sección también la podemos calcular con la fórmula de sector circular y restando el sector circular del círculo de radio 2 subtendido también por $\angle BOC$. Así, se plantea la ecuación $4,5\pi - (4\pi - \pi) = \frac{9\pi(\angle BOC)}{360^\circ} - \frac{4\pi(\angle BOC)}{360^\circ}$. De aquí, es posible despejar el ángulo deseado. 108°
- 88 :** Si el área de $\triangle ADE = 1$ y la de $\triangle ADC$ es 5, entonces el área de $\triangle DEC$ es 4. Esto implica que la base EC es 4 veces la base AE (por compartir altura). Por el Teorema de Tales (ya que DE y BC son paralelos) $DB = 4AD$. Como los triángulos $\triangle ADC$ y $\triangle DBC$ comparten altura desde C , se tiene que el área de $\triangle DBC$ es 4 veces el área de $\triangle ADC$. 2 cm^2
- 90 :** Sea x_3, x_4 y x_7 el número de mesas con 3, 4 o 7 sillas respectivamente. Como hay 18 mesas, obtenemos la ecuación $x_3 + x_4 + x_7 = 18$. También, sabemos que en las mesas de 3 o 4 sillas en total caben 35 personas, así obtenemos la ecuación $3x_3 + 4x_4 = 35$. Teniendo en cuenta lo anterior, y el hecho que el restaurante puede acomodar 84 personas, obtenemos $7x_7 = 84 - 35 = 49$. De este sistema de 3 ecuaciones, podemos obtener x_3 . 9
- 92 :** Observar el triángulo cuyo ángulos son $58^\circ, 93^\circ$ y el ángulo que está en la punta superior de la estrella. Ya que conocemos dos ángulos del triángulo, podemos determinar el 3ro que sería 29° . Ahora, podemos determinar x de una manera similar observando el triángulo cuyos ángulos son $x^\circ, 100^\circ$ y 29° . 51°
- 9 :** Factorizar la expresión $13^4 - 11^4$ como una diferencia de cuadrados: $(13^2 - 11^2)(13^2 + 11^2)$. Calcular los resultados numéricos de esos paréntesis y descomponerlo en sus factores primos para contar cuántas veces aparece el número 2. 5
- 96 :** Con la condición de los perímetros se puede determinar que el lado del triángulo grande es 4 veces el lado de los triángulos pequeños recortados ($L = 4x$). Como el área es proporcional al cuadrado del lado, el triángulo grande tiene 16 veces el área de uno pequeño ($4^2 = 16$). El área del hexágono, es el resultado de recortar 3 triángulos pequeños. Así, al dividir 52 entre 13 para se encuentra el área de un triángulo pequeño, solo queda multiplicar por 16. 64 cm^2
- 98 :** Resolver como el problema 4 ajustando el cambio de altura y la cantidad de cubos. 50
- 100 :** Dividir los saludos en dos tipos: gente que no se conoce entre sí (Grupo B entre ellos) y gente que se conoce saludando a los que no conoce (Grupo A con Grupo B). Los del

Grupo A entre sí no cuentan (se abrazan). Calcular las combinaciones de saludos de mano usando suma de combinaciones o multiplicación simple ($15 \times 14/2$ para los desconocidos entre sí + 20×15 para los cruces). 405

- 102 :** Llamemos a y b a los segmentos XM y AZ. Observar a través de identificación de ángulos y con e criterio AA que los triángulos WXM y MYA son semejantes. De aquí, notar la razón $4/a = (8 - a)/(4 - b)$. Por otro lado, de los triángulos WXM y WAZ deducir que $a = 2b$. Sustituyendo en la primera ecuación, llegar a la nueva ecuación $a^2 - 10a + 16$ y resolver para a . Observar que La única solución válida es $a = 2$. Con esta información, calcular el área del triangulo MYA. Restar del área del rectángulo las áreas de los tres triángulos en blanco, ahora ya conocidas. 15
- 104 :** Observar que los extremos de las filas tienen un cuadrado perfecto. Probar que esto sucede en general usando los números que no se escribieron en espacios adecuado para formar un cuadrado. Observar que 1600 es 40 al cuadrado. $(a) : 21.(b) : \text{posición } 39 \text{ fila } 40$
- 106** Ariana dura 70 minutos en hacer su recorrido y encuentra a Blanca en el minuto 42, es decir, a $6/10$ de su recorrido. Esto indica que Blanca lleva $4/10$ de su recorrido en ese tiempo. Si x es la duración total de su recorrido, entonces se tiene la ecuación $4/10x = 42$. Basta resolver para x . 9 : 45