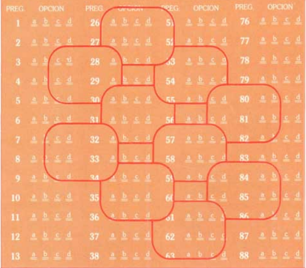
1500 cuestiones y ejercicios de matemáticas

ANDRES NORTES CHECA



Complemento de MATEMATICAS PARA MAGISTERIO
y 300 problemas de matemáticas

tema

1500 cuestiones y ejercicios de matemáticas

ANDRES NORTES CHECA

tema

EDITA:
Librería GONZALEZ-PALENCIA
Merced, 25
☎ (968) 24 28 29
30001 MURCIA

1.ª edición: Mayo, 1988

1.500 cuestiones y ejercicios de matemáticas

Cubierta: © Andrés Nortes Checa

Fotocomposición: EFCA, S. A.
Avda. Dr. Federico Rubio y Galí, 16
28039 MADRID

Imprime: LAVEL, S. A.
Polígono Los Llanos, nave 6.
Humanes (Madrid)

Fecha publicación: 5-5-1988

I.S.B.N.: 84-404-2223-7
Depósito legal: M. 17028-1988

INDICE

Presentación

Desde hace unos años en la Universidad de Murcia, el Centro de Proceso de Datos pone a disposición de los profesores un sistema mecanizado de corrección de exámenes. El alumno rellena un impreso en el que escribe su nombre, DNI y las contestaciones a las preguntas formuladas en el examen. El profesor entrega al alumno un protocolo con las preguntas y una serie de opciones a elegir por éste como respuesta. En este sistema mecanizado, el profesor puede incluir distintos tipos de examen y penalizar si lo desea las preguntas mal contestadas. Al final el C.P.D. facilita al profesor un análisis de cada pregunta indicando la frecuencia de contestación de cada una de las opciones y un estudio de la discriminación de dicha pregunta sobre las calificaciones de los alumnos, así como su grado de dificultad. Además, un listado de alumnos por orden alfabético, indicando pregunta a pregunta, si está bien, mal o no ha sido contestada y las calificaciones. Por último, facilita una distribución de frecuencias de notas.

El lector se preguntará el motivo de esta tan extensa introducción anterior y tiene su explicación porque este sistema mecanizado de corrección de exámenes mediante ordenador, se puso en funcionamiento hace más de diez años y desde entonces abrigaba la esperanza de poderlo aplicar algún día a mis alumnos de magisterio, pero ¿cómo aplicarlo en matemáticas?, ¿cómo hacer un examen de matemáticas tipo test? La duda se despejó el curso 87/88 cuando lo experimenté en el primer examen parcial realizado. Para ello estudié a fondo como llevarlo a la práctica y entresaqué una serie de preguntas así como las posibles opciones, una verdadera y otras falsas. Aplicado a mis alumnos, les pedí que en una hoja aparte hicieran las operaciones necesarias para deducir la respuesta adecuada en el caso de los problemas, ya que el examen consistía en teoría y problemas. Al día siguiente, el C.P.D. me facilitaba los resultados, completamente objetivos y luego lo fui comprobando con las hojas de borrador entregadas por los alumnos. Como resultó un éxito, pensé que había encontrado un procedimiento útil y rápido para evaluar a los alumnos.

Este tipo de examen, conlleva la necesidad de crear un «Banco de Preguntas», seleccionadas de entre los contenidos impartidos en las clases *diarias de matemáticas, y este «Banco de Preguntas» es el contenido del presente libro.*

Este libro titulado «1.500 cuestiones y ejercicios de matemáticas» *es un complemento de los libros «MATEMATICAS PARA MAGISTERIO» y «300 PROBLEMAS DE MATEMATICAS», que constituyen los manuales básicos que utilizan los alumnos de Primer Curso de Magisterio. Es una selección de 1.500 items que posibilitan medir los conocimientos y conocer si se han logrado los objetivos propuestos.*

Estos 1.500 items, repartidos en diez capítulos, siguen los índices de los libros antes mencionados y que se resumen en: 1) Conjuntos, 2) Relaciones, 3) Aplicaciones, 4) Estructuras, 5) Números naturales. Sistemas de numeración, 6) Enteros y Racionales, 7) Divisibilidad, 8) Conceptos fundamentales de geometría, 9) Relaciones métricas en un triángulo y 10) Areas de figuras planas.

Cada uno de los 1.500 items, se presenta con 4 opciones de contenido parecido y con pequeños matices diferenciadores que permiten comprobar si se conoce el concepto o el ejercicio en profundidad. Al final del libro, se presentan las soluciones a cada una de las preguntas formuladas.

El libro que dejo a su consideración, estimado lector, no viene a llenar ningún hueco en la bibliografía sobre matemáticas, pero si le adelanto que le será de mucha utilidad en la preparación de una prueba de matemáticas tipo test o simplemente para comprobar si los contenidos de matemáticas estudiados han sido aprehendidos.

Murcia, mayo de 1988

1. CONJUNTOS

1. *Cada uno de los objetos que componen un conjunto, lo llamamos*

    a) Clase.
    b) Subconjunto.
    c) Parte de un conjunto.
    d) Elemento.

2. *Una relación de pertenencia se establece entre*

    a) Un conjunto y un elemento.
    b) Un elemento y un conjunto.
    c) Un elemento y otro elemento.
    d) Un conjunto y otro conjunto.

3. *Cuando dado un elemento cualquiera se puede determinar si pertenece o no pertenece a un conjunto, se dice que el conjunto*

    a) Está definido por comprensión.
    b) Está definido por extensión.
    c) Está bien definido.
    d) Está mal definido.

4. *Cuando un conjunto se expresa nombrando cada uno de sus elementos, se dice que*

    a) Está definido por comprensión.
    b) Está definido por extensión.
    c) Está bien definido.
    d) Está mal definido.

5. *Cuando un conjunto se expresa enunciando una propiedad que sea cumplida por todos los elementos del conjunto y sólo por ellos, se dice que*

    a) Está definido por comprensión.
    b) Está definido por extensión.
    c) Está bien definido.
    d) Está mal definido.

6. *La propiedad que cumplen todos los elementos de un conjunto definido por comprensión, se llama*

    a) Propiedad absorbente.
    b) Propiedad comprensiva.
    c) Propiedad característica.
    d) Propiedad finita.

7. *El Diagrama de Venn consite en*

a) Dibujar una línea recta que represente al conjunto y sobre ella situar los elementos que lo forman.
b) Dibujar una circunferencia y dentro situar los elementos que lo forman.
c) Dibujar un cuadrado y dentro situar los elementos que lo forman.
d) Dibujar una línea cerrada que representa el conjunto y dentro situar los elementos que lo forman.

8. *Un conjunto que sólo tiene un elemento, se llama*

a) Conjunto vacío.
b) Conjunto unitario.
c) Conjunto universal.
d) Conjunto infinito.

9. *Un conjunto que no tiene elementos, se llama*

a) Conjunto vacío.
b) Conjunto unitario.
c) Conjunto universal.
d) Conjunto infinito.

10. *Cuando todo elemento de A pertenece a B, se dice que*

a) B está contenido en A.
b) B es un subconjunto de A.
c) A es un subconjunto de B.
d) A y B son disjuntos.

11. *Cuando dos conjuntos A y B vienen definidos por comprensión, si p y q son las propiedades características de A y B respectivamente, para que* $A \subset B$ *tiene que ocurrir*

a) $p = q$.
b) $p \Rightarrow q$.
c) $q \Rightarrow p$.
d) $p = \dot{q}$.

12. *Para sustituir a la expresión «existe al menos» utilizamos*

a) El conjunto universal.
b) El cuantificador universal.
c) El cuantificador existencial.
d) El símbolo $\forall$.

13. *Para sustituir a la expresión «cualquiera que sea» o «para todo», utilizamos*

a) El conjunto universal.
b) El cuantificador existencial.
c) El símbolo $\exists$.
d) El símbolo $\forall$.

14. *El conjunto* $\{\{\varnothing\}\}$

a) Es el conjunto vacío.
b) Es un conjunto unitario de elemento el conjunto vacío.
c) Es un conjunto unitario de elemento el conjunto cuyo único elemento es el conjunto vacío.
d) Es un conjunto idéntico al conjunto vacío.

15. *Dados dos conjuntos A y B cuando hay por lo menos un elemento de A que no es de B*

a) A es un subconjunto de B.
b) B es un subconjunto de A.
c) A no está contenido en B.
d) A y B son iguales.

16. *«Todo conjunto es subconjunto de él mismo», es la propiedad*

a) Transitiva de la inclusión.
b) Reflexiva de la inclusión.
c) Conexa de la inclusión.
d) Simplificativa.

17. *Para que dos conjuntos A y B sean iguales*

a) $A \in B$ y $B \in A$.
b) Los elementos que pertenecen a A, también pertenecen a B.
c) Los conjuntos A y B no son disjuntos.
d) Todo elemento que pertenece a A, pertenece a B y todo elemento que pertenece a B, pertenece a A.

18. *Dado un conjunto A, sus subconjuntos impropios son*

a) A y $\varnothing$.
b) Todos los subconjuntos de A, excepto el $\varnothing$ y A.
c) Todos los subconjuntos de A, excepto el $\varnothing$.
d) Cualquier subconjunto finito.

19. *Dado el conjunto* $E = \{0, 1\}$, *indicar la que es correcta*

a) $\varnothing \in E$.
b) $\{0\} \in E$.
c) $0 \in E$.
d) $0 \subset E$.

20. *Dado el conjunto* $A = \{1, 2, 3\}$ *de las siguientes expresiones, indicar la que es falsa*

a) $1 \in A$.
b) $\{1, 2\} \subset A$.
c) $2 \in A$.
d) $3 \subset A$.

21. *El conjunto* $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, \ldots\}$ *viene expresado por extensión. Por comprensión es*

a) $A = \{x \mid x = 3n - 2, n \in N\}$.
b) $A = \{x \mid x = 2n + 1, n \in N\}$.
c) $A = \{x \mid x = 2n - 1, n \in N\}$.
d) $A = \{x \mid x = 3n + 2, n \in N\}$.

22. *El conjunto* $A = \{2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256\}$ *expresado por comprensión es*

a) $A = \{n^2, n \in N \mid 1 \leq n \leq 8\}$.
b) $A = \{2^n, n \in N \mid 1 \leq n \leq 8\}$.
c) $A = \{2^n, n \in N \mid 1 < n < 8\}$.
d) $A = \{2^n, n \in N \mid 1 < n \leq 8\}$.

23. *El conjunto* $A = \{1, 4, 9, 16, 25, 36, \ldots\}$ *viene expresado por extensión, por comprensión es*

a) $A = \{x \in N \mid x^2\}$.
b) $A = \{x^2 \mid x \in N\}$.
c) $A = \{x \mid x \text{ es un cuadrado perfecto}\}$.
d) $A = \{\text{números enteros}\}$.

24. *El conjunto* $A = \{1, 8, 27, 64, 125, \ldots\}$ *expresado por comprensión es*

a) $A = \{x \mid x = 2n + 1, n \in N\}$.
b) $A = \{x \mid x = n^2 + 1, n \in N\}$.
c) $A = \{x \mid x = n^3, n \in N\}$.
d) $A = \{x \mid x = n^4, n \in N\}$.

25. *El conjunto* $A = \{x \mid x = \dot{3} + 1, 1 \leq x \leq 10\}$ *por extensión es*

a) $A = \{4, 7, 10\}$.
b) $A = \{4, 7\}$.
c) $A = \{1, 4, 7\}$.
d) $A = \{1, 4, 7, 10\}$.

26. *El conjunto* $A = \{x \mid x \in N \text{ y } 1 < x < 5\}$ *por extensión es*

a) $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$.
b) $A = \{1, 2, 3, 4\}$.
c) $A = \{2, 3, 4\}$.
d) $A = \{2, 3, 4, 5\}$.

27. *El conjunto* $A = \{x \in N \mid x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0\}$ *por extensión es*

a) $A = \{2, 3, 4\}$.
b) $A = \{0, 1, 2\}$.
c) $A = \{-1, -2, -3\}$.
d) $A = \{1, 2, 3\}$.

28. *Si $A = \{2n \mid n \in N\}$ y $B = \{4n \mid n \in N\}$, se verifica*

a) $A = B$.
b) $A \subset B$.
c) $B \subset A$.
d) $A \in B$.

29. *Si P = {paralelogramos}, R = {rectángulos}, Q = {rombos} y C = {cuadrados}, se cumple*

a) $P \subset R$, $C \subset Q$, $C \subset R$.
b) $R \subset P$, $Q \subset C$, $C \subset R$.
c) $R \subset P$, $C \subset Q$, $R \subset C$.
d) $R \subset P$, $C \subset Q$, $C \subset R$.

30. *Sean A y B dos conjuntos, se define la diferencia $A - B$ como*

a) $A - B = \{x \mid x \in B \text{ y } x \notin A\}$.
b) $A - B = \{x \mid x \in A \text{ y } x \in B\}$.
c) $A - B = \{x \mid x \in A \text{ ó } x \in B\}$.
d) $A - B = \{x \mid x \in A \text{ y } x \notin B\}$.

31. *Sean A y B dos conjuntos, se define la unión $A \cup B$ como*

a) $A \cup B = \{x \mid x \in B \text{ y } x \notin A\}$.
b) $A \cup B = \{x \mid x \in B \text{ y } x \in A\}$.
c) $A \cup B = \{x \mid x \in B \text{ ó } x \in A\}$.
d) $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ y } x \notin B\}$.

32. *Sean A y B dos conjuntos, se define la intersección $A \cap B$ como*

a) $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ y } x \notin B\}$.
b) $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ y } x \in B\}$.
c) $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ ó } x \in B\}$.
d) $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ y } x \notin B\}$.

33. *La diferencia $A - B$ cuando $B \subset A$ se llama*

a) Complementario de A respecto de B.
b) Complementario de B respecto de A.
c) Partición.
d) Complementario respecto al conjunto universal.

34. *Dados los conjuntos $A = \{1, 2\}$ y $B = \{\{1\}, 2\}$ indicar de las siguientes expresiones la que es correcta*

a) $A = B$.
b) $1 \in B$.
c) $A \cap B = \{2\}$.
d) $\{1\} \in A$.

35. *La diferencia $U - A$, siendo U el conjunto universal es*

a) $\varnothing$.
b) A' (complementario de A).
c) U' (complementario de U).
d) A.

36. *De las siguientes expresiones no es correcta*

a) $A - B = A \cap B'$.
b) $B - A = B \cap A'$.
c) $B - A = B \cup A'$.
d) $A - B = \{x \mid x \in A \text{ y } x \notin B\}$.

37. *Siendo $U = \{a, b, c, d, e, f\}$ conjunto universal y $A = \{a, b, c, d\}$ y $B = \{a, c, e\}$ indicar la expresión que es falsa*

a) $A \cup B = \{a, b, c, d, e\}$.
b) $A \cap B = \{a, c\}$.
c) $A' \cap B = \{e\}$.
d) $A - B' = \{a, c, e\}$.

38. *Si $A = \{n \mid n = \dot{3} + 1, 1 \leqslant n \leqslant 10\}$ y $B = \{n \mid n = \dot{5} + 2, 1 \leqslant n \leqslant 10\}$*

a) $A \cup B = \{1, 2, 4, 7\}$ y $A \cap B = \{7\}$.
b) $A \cup B = \{1, 2, 4, 7, 10\}$ y $A \cap B = \{7\}$.
c) $A \cup B = \{2, 7\}$ y $A \cap B = \{1, 2, 4, 7, 10\}$.
d) $A \cup B = \{4, 7, 10\}$ y $A \cap B = \{7\}$.

39. *Siendo $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ conjunto universal, $A = \{1, 3, 5, 6\}$ y $B = \{2, 4, 6\}$ indicar la expresión correcta*

a) $(A - B)' = \{2, 4, 5\}$.
b) $A' - B' = \{2, 4\}$.
c) $A' \cap B = \{2, 4\}$.
d) $A \cap B' = \{1, 3\}$.

40. *Dados los conjuntos $A = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 \leqslant x \leqslant 5\}$ y $B = \{x \in \mathbb{R} \mid 3 \leqslant x \leqslant 8\}$ indicar la expresión correcta*

a) $A \cap B = \{x \in \mathbb{R} \mid 3 \leqslant x \leqslant 5\}$.
b) $A \cup B = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 < x < 8\}$.
c) $A \cap B = \{x \in \mathbb{R} \mid 3 < x < 5\}$.
d) $A \cup B = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 \leqslant x < 5\}$.

41. *Siendo $A = \{n \mid n = 3 + 2, 1 \leqslant n \leqslant 10\}$, $B = \{n \mid n = \dot{2} + 1, 1 \leqslant n \leqslant 10\}$ y $C = \{n \mid n = 4, 1 \leqslant n \leqslant 10\}$*

a) $(A - B) \cap C = \{8\}$ y $(A - C) \cap B = \{5\}$.
b) $(A - B) \cap C = \{5\}$ y $(A - C) \cap B = \{8\}$.
c) $(A - B \cap C = \{2, 8\}$ y $(A - C) \cap B = \{2, 5\}$.
d) $(A - B) \cap C = \{2, 5\}$ y $(A - C) \cap B = \{2, 8\}$.

42. *Siendo $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ el conjunto universal, $A = \{1, 2, 3\}$ y $B = \{2, 4\}$ indicar la expresión falsa*

a) $A \cap B' = \{1, 3\}$.
b) $A' \cap B = \{4\}$.
c) $A' \cap B' = \{5\}$.
d) $A' \cup B' = U$.

43. *De las siguientes expresiones indicar la correcta*

a) La unión de dos conjuntos existe siempre y es única.
b) La unión de dos conjuntos no existe siempre.
c) La unión de dos conjuntos no siempre es única.
d) La unión de dos conjuntos algunas veces existe y es única.

44. *Si $A' = \{6, 7, 8, 9\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ y $A \cap B = \{4, 5\}$*

a) $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$.
b) $B = \{4, 5, 7\}$.
c) $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$.
d) $B' = \{1, 2, 3, 6\}$.

45. *Si $A' = \{2, 4, 9, 13, 15, 17\}$, $B' = \{2, 6, 15, 17\}$ y $A \cup B = \{1, 4, 6, 9, 13, 14\}$*

a) $A = \{1, 6, 15\}$.
b) $B = \{1, 4, 9, 13, 14\}$.
c) $U = \{1, 2, 4, 6, 9, 15\}$.
d) $A \cap B = \{1, 2, 4\}$.

46. *Si $A \cap B = B$, se cumple*

a) $A \subset B$.
b) $B = U$.
c) $A = \varnothing$.
d) $B \subset A$.

47. *Si $A \cup B = B$, se cumple*

a) $A \subset B$.
b) $B = U$.
c) $A = \varnothing$.
d) $B \subset A$.

48. *La unión y la intersección de conjuntos cumplen las propiedades*

a) Conmutativa, Asociativa, Idempotente y Absorbente.
b) Conmutativa, Asociativa y Elementos neutro.
c) Idempotente y Conmutativa.
d) Conmutativa, Asociativa e Idempotente.

49. *La propiedad distributiva de la intersección respecto de la unión es*

a) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.
b) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cup C)$.
c) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.
d) $A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

50. *La propiedad distributiva de la unión respecto de la intersección es*

a) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.
b) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cup (A \cup C)$.
c) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cap C)$.
d) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

51. *Si A y B son dos conjuntos cualesquiera, siempre se verifica*

a) $(A \cup B) \cap A = A$.
b) $(A \cup B) \cap B = A$.
c) $(A \cup B) \cap A' = A$.
d) $(A \cap B) \cup A = A'$.

52. *El conjunto $(A - B) \cap (B - A)$ es igual a*

a) $A' \cap B'$.
b) $A' \cup B'$.
c) $\varnothing$.
d) U.

53. *La propiedad simplificativa es*

a) $(A \cap B) \cap A' = \varnothing$.
b) $(A \cap B) \cup (A \cap B') = A$.
c) $(A \cup B) \cap A = A$.
d) $(A \cup B) \cup A = A$.

54. *El conjunto $(B - C) \cap (B - C')$ es igual a*

a) $\varnothing$.
b) B.
c) U.
d) C.

55. *Dados dos conjuntos A y B, B − A es*

a) Un subconjunto de A.
b) Un subconjunto de A'.
c) Un subconjunto de B'.
d) Un subconjunto de $A \cap B$.

56. *Si $A - (B \cup C) = \varnothing$, se cumple*

a) $A \subset B \cup C$.
b) $A \subset B \cap C$.
c) $B \cup C \subset A$.
d) $B \cap C \subset A$.

57. *Si $A - B = A$, se cumple*

a) $A \subset B$.
b) $B \subset A$.
c) $A \subset B'$.
d) $B \subset A'$.

58. *Si $B - A = B$, se cumple*

a) $A \cap B = \varnothing$.
b) $A = \varnothing$.
c) $B = U$.
d) $B = \varnothing$.

59. *Si $A \subset B$ indicar de las siguientes expresiones la que no es correcta*

a) $A \cap B = A$.
b) $A \cup B = B$.
c) $A' \subset B'$.
d) $A \cup (B - A) = B$.

60. *Siendo $U = \{a, e, i, o, u\}$ el conjunto universal, $A = \{a, e, i\}$ y $B = \{i, o, u\}$, decir cuál de las siguientes expresiones es cierta*

a) $(A \cup B) - (A \cap B) = (A \cap B') \cup (A' \cap B)$.
b) $(A \cup B') \cup (A' \cup B) = U$.
c) $(A \cup B) - (A \cap B) = U$.
d) $U - (A \cap B) = A \cap B'$.

61. *Siendo A y B dos conjuntos, $A \cap (B - A)$ es igual a*

a) A.
b) $\varnothing$.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

62. *El conjunto $(A \cup B) \cap (A \cup B') \cup (A \cap \varnothing)$ es igual a*

a) $A \cup B$.
b) $A \cap B$.
c) A.
d) B.

63. *Si $A \cap B \subset C$ se cumple*

a) $A \subset C$ y $B \subset C$.
b) $A \subset C$ ó $B \subset C$.
c) $A \cap C \cap U \subset B$.
d) Ninguna de las anteriores.

64. *Dos conjuntos A y B son disjuntos cuando*

a) $A \cap B \neq \varnothing$.
b) A y B son distintos.
c) A y B no tienen ningún elemento común.
d) $A \cup B = \varnothing$.

65. *Dos conjuntos A y B son distintos si*

a) Todos sus elementos son distintos.
b) No tienen elementos comunes.
c) Son disjuntos.
d) Algún elemento de uno no está en el otro.

66. *Hay un caso en el que los conjuntos dados no son disjuntos*

a) A = {Números naturales pares} y B = {Números naturales impares}.
b) A = {Vocales} y B = {Consonantes}.
c) A = {Números primos} y B = {Números compuestos}.
d) A = {Polígonos} y B = {Paralelogramos}.

67. *Si $A \subset B$*

a) $B - A \neq \varnothing$.
b) $A' \subset B'$.
c) $A' \supset B'$.
d) $A \cap B = \varnothing$.

68. *Siendo A y B dos subconjuntos de U, $(A - B) \cap (A \cap B)$ es igual a*

a) U.
b) $\varnothing$.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

69. *$A' \cap B$ cumple*

a) Es un subconjunto de A y de B.
b) Es un subconjunto de A.
c) Es un subconjunto de B.
d) Contiene a $A \cap B$.

70. *Siendo A y B dos subconjuntos de U, $A' - B'$ es igual a*

a) $\varnothing$.
b) $A \cap B$.
c) $A \cup B$.
d) $B - A$.

71. *$(A \cup B) \cap B'$*

a) Está contenido en B.
b) Está contenido en A.
c) Contiene a A.
d) No está contenido en A.

72. *Siendo A y B dos conjuntos, $A \cup (A' \cap B)$ es igual a*

a) A.
b) $\varnothing$.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

73. *Siendo A y B dos conjuntos, $A \cap (A' \cup B)$ es igual a*

a) A.
b) $\varnothing$.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

74. *Si $M - R \subset P$, se cumple*

a) P no contiene a R.
b) $R \subset P$.
c) $M \subset P$.
d) $M \subset R \cup P$.

75. *Si $M \subset P - Q$*

a) $M \subset Q - P$.
b) $P \subset M \cup Q$.
c) $M \cap Q = \varnothing$.
d) $M \cup Q = U$.

76. *Siendo A y B dos subconjuntos de U, $A \cap (B - A)$ es igual a*

a) U.
b) $A \cup B$.
c) $\varnothing$.
d) $A \cap B$.

77. *Si $A \cap B' = \varnothing$, se cumple*

a) $B \subset A$.
b) $A \subset B$.
c) $A \cup B = U$.
d) $B = U$.

78. *Si A, B y C son tres conjuntos y $A \subset B$, $B \subset C$ y $C \subset A$ entonces*

a) $A \subset B \cap C$.
b) $A = B = C$.
c) $A \subset B \cup C$.
d) $A \cap B \cap C = \varnothing$.

79. *Se ha efectuado una partición del conjunto A en dos subconjuntos B y C si*

a) $A = B \cup C$ y $B \cap C = \varnothing$.
b) $A = B \cap C$ y $B \cup C = \varnothing$.
c) $A = B \cup C$ y $B \cup C = \varnothing$.
d) $A = B \cap C$ y $B \cup C = \varnothing$.

80. *De los siguientes ejemplos hay uno que no es partición*

a) Números naturales y enteros dentro de los racionales.
b) Números primos y compuestos dentro de los naturales.
c) Números pares e impares dentro de los naturales.
d) Un conjunto y su complementario respecto al universal.

81. *Una familia de conjuntos es*

a) El conjunto de las partes de un conjunto.
b) Un conjunto de conjuntos.
c) Un conjunto vacío.
d) Un retículo.

82. *Cuando un conjunto X tiene tres elementos, el conjunto de las partes de X tiene*

a) 6 elementos.
b) 8 elementos.
c) 3 elementos.
d) Infinitos elementos.

83. *Cuando el conjunto de las partes de X tiene 32 elementos, el conjunto X tiene*

a) 4 elementos.
b) 5 elementos.
c) 16 elementos.
d) Infinitos elementos.

84. *Dados los conjuntos $A = \{1, 2, 3\}$ y $B = \{2, 3, 4\}$*

a) $\mathcal{P}(A \cap B) \subset \mathcal{P}(A) \cap \mathcal{P}(B)$.
b) $\mathcal{P}(A \cup B) \subset \mathcal{P}(A) \cup \mathcal{P}(B)$.
c) $\mathcal{P}(A \cup B) \subset \mathcal{P}(A) \cap \mathcal{P}(B)$.
d) $\mathcal{P}(A \cap B) \supset \mathcal{P}(A) \cup \mathcal{P}(B)$.

85. *Siendo $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ una partición lo constituye*

a) $B = \{1, 2, 3\}$, $C = \{4, 5\}$ y $D = \{1, 6, 7\}$.
b) $B = \{1, 2\}$, $C = \{3, 4, 5\}$ y $D = \{7\}$.
c) $B = \{1\}$, $C = \{2, 3, 4\}$ y $D = \{5, 6, 7\}$.
d) $B = \{2, 3, 4\}$ y $C = \{1, 2, 5, 6, 7\}$.

86. *Siendo $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ no constituye una partición*

a) $B = \{a\}$, $C = \{b, c\}$ y $D = \{d, e, f\}$.
b) $B = \{a, b\}$, $C = \{c, d, e\}$ y $D = \{f\}$.
c) $B = \{a, b, c\}$ y $C = \{d, e, f\}$.
d) $B = \{a\}$ y $C = \{b, c, d\}$.

87. *Siendo A y B dos conjuntos*

a) $\mathcal{P}(A - B) = \mathcal{P}(A) - \mathcal{P}(B)$.
b) $\mathcal{P}(A - B) \subset \mathcal{P}(A) - \mathcal{P}(B)$.
c) $\mathcal{P}(A) - \mathcal{P}(B) \subset \mathcal{P}(A - B)$.
d) $\mathcal{P}(A - B) \neq \mathcal{P}(A) - \mathcal{P}(B)$.

88. *El conjunto $B - (A \cap B)$ es igual a*

a) $A - B$.
b) $B - A$.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

89. *Si $A - B = \varnothing$, se cumple*

a) Todo elemento de A pertenece a B.
b) Todo elemento de B pertenece a A.
c) Hay elementos de A que no pertenence a B.
d) $A \cap B = \varnothing$.

90. *El conjunto $(A - B) \cup (A - B')$ es igual a*

a) B.
b) A.
c) $\varnothing$.
d) U.

91. *Si* $A \cup B = U$

a) $A \subset B$.
b) $A' \subset B$.
c) $A \subset B'$.
d) $A' \subset B'$.

92. *El conjunto* $(A - B) \cup (A \cap B)$ *es igual a*

a) $A \cap B$.
b) $A \cup B$.
c) A.
d) B.

93. *El conjunto* $A - (A - B)$ *es igual a*

a) $A \cup B$.
b) A.
c) B.
d) $A \cap B$.

94. *El conjunto* $A - (B \cup C)$ *es igual a*

a) $(A \cap B) \cup C$.
b) $(A - B) \cup C$.
c) $(A - B) \cup (A - C)$.
d) $(A - B) \cap (A - C)$.

95. *El conjunto* $A - (B - C)$ *es igual a*

a) $(A - B) \cup (A \cup C)$.
b) $(A - B) \cup (A \cap C)$.
c) $(A - B) - C$.
d) $A - (B \cup C)$.

96. *El conjunto* $A - (A - B)$ *es igual a*

a) $\varnothing$.
b) B.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

97. *El conjunto* $A - (B \cap C)$ *es igual a*

a) A'.
b) $(A - B) \cap (A - C)$.
c) $(A - B) \cup (A - C)$.
d) $B' \cup C'$.

98. *El conjunto $A - (B - A)$ es igual a*

a) A.
b) $\emptyset$.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

99. *El conjunto $A - (B \cup C)$ es igual a*

a) $A - (B - C)$.
b) $(A - B) - C$.
c) $(B \cup C)'$.
d) $A \cap (B \cup C)$.

100. *El conjunto $(A - C) \cup (B - C)$ es igual a*

a) $A - (B \cup C)$.
b) $(A \cup B) \cap C$.
c) $(A \cup B) - C$.
d) $A - (B \cap C)$.

101. *El conjunto $A \cap (B - C)$ es igual a*

a) $(A \cap B) - C$.
b) $(A \cap B) - (A \cap C)$.
c) $(A \cap B) \cup (A - C)$.
d) $A \cap B'$.

102. *Si $A \subset B \cap C$, se cumple*

a) Todo elemento que pertenece a B y a C pertenece a A.
b) Todo elemento de A que está en B, no está en C.
c) $A \subset B$ y $A \subset C$.
d) $A \subset B$ ó $A \subset C$.

103. *$B - A$ cumple*

a) Que es un subconjunto de B.
b) Que es un subconjunto de A.
c) Que está contenido en $A - B$.
d) Que está contenido en $A \cap B$.

104. *Si $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ conjunto universal, $A = \{1, 2, 3\}$ y $B = \{1, 3, 5\}$, es falsa*

a) $A' - B = \{4\}$.
b) $B' \cap A = \{2\}$.
c) $A - B' = \{2\}$.
d) $A' - B' = \{5\}$.

105. *Se llama Retículo a todo conjunto en el que se han definido dos operaciones que cumplen las propiedades*

a) Asociativa, Idempotente, Complementaria y Simplificativa.
b) Asociativa, Conmutativa, Simplificativa y Distributiva.
c) Asociativa, Distributiva, Conmutativa e Idempotente.
d) Asociativa, Conmutativa, Idempotente y Simplificativa.

106. *Un Algebra de Boole es*

a) Un retículo complementario.
b) Un retículo complementario y distributivo.
c) Un retículo distributivo.
d) Un retículo con las operaciones unión e intersección.

107. *El conjunto $(A - B) \cup (A \cap B) \cup (B - A)$ es igual a*

a) $A - B$.
b) $B - A$.
c) $A \cup B$.
d) $A \cap B$.

108. *El conjunto $(A - B) \cap (A - C)$ es igual a*

a) $(A - B) \cup C$.
b) $(A - B) \cap C$.
c) $A - (B \cap C)$.
d) $A - (B \cup C)$.

109. *Si $A \subset B \cup C$, el conjunto $(A \cap B) \cup (A \cap C)$ es igual a*

a) $A \cap C$.
b) $A \cap B$.
c) $B \cup C$.
d) A.

110. *Si A y B son dos subconjuntos del conjunto universal, se verifica*

a) $(A \cup B)' = A' \cup B'$.
b) $(A \cup B)' = A' \cap B'$.
c) $(A \cap B)' = A' \cup B$.
d) $(A \cap B)' = A \cup B$.

111. *El conjunto $(A - B) \cup (B - A)$ es igual a*

a) $A \cap B$.
b) $A \cup B$.
c) $(A \cap B) - (A \cup B)$.
d) $(A \cup B) - (A \cap B)$.

112. *El conjunto $(A - B) \cup (A \cap B)$ es igual a*

a) A.
b) $A \cap B$.
c) B.
d) $A \cup B$.

113. *Si A y B son dos subconjuntos del conjunto universal y si $x \in A' \cap B'$*

a) $x \notin A$ y $x \notin B \Rightarrow x \notin A \cup B$.
b) $x \notin A$ y $x \notin B \Rightarrow x \notin A \cap B$.
c) $x \notin A$ y $x \notin B \Rightarrow x \in A \cup B$.
d) $x \notin A$ y $x \notin B \Rightarrow x \in A \cap B$.

114. *Si A y B son dos subconjuntos del conjunto universal y si $x \in A' \cup B'$*

a) $x \notin A$ ó $x \notin B \Rightarrow x \notin A \cup B$.
b) $x \notin A$ ó $x \notin B \Rightarrow x \notin A \cap B$.
c) $x \notin A$ ó $x \notin B \Rightarrow x \in A \cup B$.
d) $x \notin A$ ó $x \notin B \Rightarrow x \in A \cap B$.

115. *El conjunto complementario de $(A' \cup B) \cap (A \cup B')$ es*

a) $A \cap B$.
b) $A \cup B$.
c) U.
d) $\varnothing$.

116. *Si $(A \cup B)' = \varnothing$, se cumple*

a) $A \cap B = \varnothing$.
b) $A \cup B = \varnothing$.
c) $A \cup B = U$.
d) $A \cap B = U$.

117. *Siendo A y B dos subconjuntos de U, $(A \cap B') \cup (A' \cap B)$ es igual a*

a) $(A \cup B) \cap (A \cup B)'$.
b) $(A' \cup B') \cap (A \cup B)$.
c) $(A' \cap B') \cup (A \cap B)$.
d) $A \cup B$.

118. *Si $A \cup B \subset C$, se cumple*

a) $A \subset C$ ó $B \subset C$ pero no ambas.
b) $A \cap B \subset C$.
c) $C \subset (A \cup B)'$.
d) Ninguna de las anteriores.

119. *Si $A \subset B \cup C$, se cumple*

a) Todo elemento de A está en B ó está en C.
b) $A \subset B$ y $A \not\subset C$.
c) $A \subset B$ y $A \subset C$.
d) $A \subset (B \cap C)'$.

120. *Siendo A y B dos conjuntos cualesquiera, $A - B$ es un subconjunto de*

a) $A \cap B$.
b) $(A \cup B)'$.
c) $A' \cap B'$.
d) $A \cup B$.

121. *Siendo A y B dos subconjuntos de U, $(A - B)'$ es igual a*

a) $A \cap B'$.
b) $A \cup B'$.
c) $A' \cup B$.
d) $A' \cap B$.

122. *$(A \cup B) \cap (A \cup B)'$ es igual a*

a) $(A \cup B') \cap (A' \cup B)$.
b) $(A \cap B') \cup (A' \cap B)$.
c) $\varnothing$.
d) U.

123. *$(A \cap B) \cup (A \cap B') \cup (A' \cap B) \cup (A' \cap B')$ es igual a*

a) U.
b) $\varnothing$.
c) $(A \cup B) - (A \cap B)$.
d) $(A' \cup B') - (A' \cap B')$.

124. *$[(A \cap B) \cup (A' \cap B')]'$ es igual a*

a) $A \cup B$.
b) $A' \cap B$.
c) $A \cap B'$.
d) $A' \cap B'$.

125. *$(A' \cup B')' \cup (A' \cup B)'$ es igual a*

a) $A \cup B$.
b) $A \cap B$.
c) A.
d) B.

126. *$[A - (A - B)] \cap [A - (A - C)]$ es igual a*

a) $A \cap B$.
b) $A \cap B \cap C$.
c) $A \cup B \cup C$.
d) $A \cap C$.

127. *De las siguientes igualdades, una no es cierta*

a) $(A \cup B \cup C)' = A' \cap B' \cap C'$.
b) $(A' \cup B')' \cup (A' \cup B)' = A$.
c) $(A \cup B) \cap (A \cup B') = A$.
d) $(A \cap B) \cup (A \cap B') = A$.

128. *De las siguientes igualdades, una no es cierta*

a) $A \cup B = A \cup (A' \cap B)$.
b) $B = (A \cup B) \cap (A' \cap B)$.
c) $A = (A \cap B) \cup (A \cap B')$.
d) $A \cup B = B \cup (B' \cap A)$.

129. *De las siguientes igualdades, una no es cierta*

a) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$.
b) $n(A' \cap B) = n(B) - n(A \cap B)$.
c) $n(A \cap B') = n(A) - n(A \cap B)$.
d) $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$.

130. *Si $n(A) = 30$, $n(B) = 20$ y $n(A \cup B) = 42$, entonces $n(A \cap B)$ es*

a) 15.
b) 20.
c) 8.
d) 22.

131. *En una población el 45% de habitantes lee el periódico A, un 40% el B y un 35% no lee ninguno. De las siguientes afirmaciones una es falsa*

a) Solamente leen el periódico A el 25% de la población.
b) Solamente leen el periódico B el 20% de la población.
c) Los dos periódicos los lee el 10% de la población.
d) Algún periódico lo leen el 65% de la población.

132. *Si $n(A) = 48$, $n(B) = 32$, $n(A \cap B) = 20$ y $n(U) = 100$, entonces $n(A \cup B')$ es*

a) 50.
b) 40.
c) 60.
d) 30.

133. *Si $A \cap B = \emptyset$ entonces $n(A \cap B')$ es*

a) $n(B)$.
b) $n(A)$.
c) $n(A) - n(B)$.
d) $n(A \cap B)$.

134. *Si $n(A) < n(B)$*

a) $A \neq B$.
b) $A \subset B$.
c) $B - A = \emptyset$.
d) $A - B = U$.

135. *Utilizando diagramas de Venn para determinar el cardinal de la unión de tres conjuntos, no es necesario conocer*

a) El cardinal de la intersección de los tres conjuntos.
b) El cardinal de cada conjunto.
c) El cardinal de la unión de cada dos conjuntos.
d) El cardinal de la intersección de cada dos conjuntos.

136. *Si $A \cap B = \emptyset$ entonces $n(A \cap B') + n(A \cup B)$ es igual a*

a) $2 \cdot n(A) + n(B)$.
b) $n(A) + n(B)$.
c) $n(A) - n(B)$.
d) $n(A) + 2 \cdot n(B)$.

137. *Si $n(A - B) = 10$, $n(B - A) = 8$ y $n(A \cup B) = 22$*

a) $n(A) = 12$ y $n(B) = 14$.
b) $n(A) = 14$ y $n(B) = 12$.
c) $n(A) = 10$ y $n(B) = 8$.
d) $n(A) = 8$ y $n(B) = 10$.

138. *Dados dos conjuntos A y B, se cumple que $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$ cuando*

a) A y B son distintos.
b) $A \cap B' = \emptyset$.
c) $A \cup B = U$.
d) $A \cap B = \emptyset$.

139. *Si $A \cap B = \emptyset$ entonces $n(A \cap B') + n(A \cap B)$ es igual a*

a) $n(A) + n(B)$.
b) $n(A) - n(B)$.
c) $n(A)$.
d) $n(B)$.

140. *La igualdad $n(A - B) = n(A) - n(B)$ es cierta*

a) Siempre.
b) Si $A \subset B$.
c) Si $B \subset A$.
d) Nunca.

141. *Si $n(A \cap B) = 5$ y $n(A \cup B) = 25$, entonces $n[(A - B) \cup (B - A)]$ es*

a) 30.
b) 15.
c) 20.
d) 10.

142. *Si $A \cap B = \varnothing$ entonces $n(A \cap B) + n(A' \cap B)$ es igual a*

a) $n(A) + n(B)$.
b) $n(A)$.
c) $n(B)$.
d) $n(A \cap B)$.

143. *$n(A - B)$ es siempre*

a) Menor o igual que $n(A)$.
b) Mayor que $n(A)$.
c) Menor o igual que $n(B)$.
d) Mayor que $n(B)$.

144. *Si $n(A \cup B) = 3 \cdot n(A \cap B)$ y $n(A) = n(B)$ entonces*

a) $n(A) = 5$.
b) $n(A) + n(B) = 5 \cdot n(A \cap B)$.
c) $n(B) = 3 \cdot n(A \cap B)$.
d) $n(A) = 2 \cdot n(A \cap B)$.

145. *Si $A \cap B = \varnothing$ entonces $n(A \cup B) + n(A' \cap B')$ es igual a*

a) $n(\varnothing)$.
b) $n(U)$.
c) $n(A) + n(B)$.
d) $n(A) - n(B)$.

146. *Al transcribir la expresión del cardinal de la unión de dos conjuntos se produjo un error, indicar donde*

a) $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$.
b) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$.
c) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$.
d) $n(A) + n(B) = n(A \cup B) + n(A \cap B)$.

147. *Si $A \cap B = \emptyset$ entonces $n(A \cap B') + n(A' \cap B)$ es igual a*

a) $n(B - A)$.
b) $n(A - B)$.
c) $n(A \cap B)$.
d) $n(A \cup B)$.

148. *Si $n(A) = 10$ y $n(B \cap A') = 6$ entonces $n(A \cup B)$ es*

a) 16.
b) 4.
c) 2.
d) 8.

149. *La igualdad $n(A \cap B') = n(A) - n(B)$ es cierta si*

a) $A \cap B = \emptyset$.
b) $B \subset A$.
c) $A \subset B$.
d) $A \cap B \neq \emptyset$.

150. *La igualdad $n(A \cap B') + n(A \cup B) = 2 \cdot n(A) + n(B)$ si*

a) $B \subset A$.
b) $A \subset B$.
c) $A \cap B = \emptyset$.
d) $A \cap B \neq \emptyset$.

151. *$n(A \cup B)$ es*

a) $n(A) + n(B)$.
b) $n(A) \cdot n(B)$.
c) $n(A) + n(B) - n(A \cap B)$.
d) $n(A) - n(B)$.

152. *La igualdad $n(A' \cup B) + n(A' \cap B) = n(A \cup B) - n(A \cap B)$ es cierta si*

a) $A \cap B = \emptyset$.
b) $B \subset A$.
c) $A \cap B \neq \emptyset$.
d) Nunca.

153. *En una Facultad de Ciencias, de un grupo de 20 profesores, 10 enseñan matemáticas, 9 física y 7 química; 4 enseñan matemáticas y física pero ninguno enseña matemáticas y química. Es cierto que*

a) 3 profesores enseñan química y física.
b) 5 profesores enseñan sólo matemáticas.
c) 5 profesores enseñan sólo química.
d) 2 profesores enseñan sólo física.

154. *La igualdad* $n(A \cap B) + n(A' \cup B') = n(A \cup B)$ *es cierta si*

a) $A \cap B = \emptyset$.
b) $B \subset A$.
c) $A \cap B \neq \emptyset$.
d) Nunca.

155. *En el conjunto formado por todos los números naturales menores que 100, ¿cuántos hay que son múltiplos de 5 ó de 7?*

a) 32.
b) 31.
c) 68.
d) 69.

156. *En el conjunto formado por todos los números naturales menores que 100, ¿cuántos hay que no son múltiplos ni de 5 ni de 7?*

a) 32.
b) 31.
c) 68.
d) 69.

157. *En el conjunto formado por todos los números naturales menores que 100, ¿cuántos hay que son múltiplos de 2 ó de 3 ó de 5?*

a) 74.
b) 73.
c) 26.
d) 27.

158. *De entre los números naturales que son múltiplos de 2, ó de 3 ó de 5 menores que 100, ¿cuántos lo son sólo de 2?*

a) 74.
b) 49.
c) 50.
d) 27.

159. *En el conjunto formado por todos los números naturales menores que 100, ¿cuántos hay que son sólo múltiplos de un sólo número 2, 3 ó 5?*

a) 48.
b) 49.
c) 26.
d) 51.

160. *En el conjunto formado por todos los números naturales menores que 100, ¿cuántos hay que no son múltiplos ni de 2 ni de 3 ni de 5?*

a) 48.
b) 49.
c) 26.
d) 54.

161. *En el conjunto formado por todos los números naturales menores que 100, ¿cuántos hay que son múltiplos de 3, 5 ó 7?*

a) 48.
b) 49.
c) 26.
d) 54.

162. *En el conjunto formado por todos los números naturales menores que 100, ¿cuántos hay que no son múltiplos ni de 2 ni de 3 ni de 11?*

a) 69.
b) 30.
c) 47.
d) 70.

163. *A una Ponencia en un Congreso internacional asistieron 25 personas; entre ellos había 20 militares, 12 universitarios, 17 españoles, 8 militares universitarios, 12 militares españoles y 11 universitarios españoles. Eran militares y universitarios*

a) 6.
b) 7.
c) 8.
d) 9.

164. *A una Ponencia de un Congreso internacional asistieron 25 personas; entre ellas había 20 militares, 12 universitarios, 17 españoles, 8 militares universitarios, 12 militares españoles y 11 universitarios españoles. Si 7 españoles eran militares y universitarios a la vez, ¿cuántos españoles eran militares o universitarios pero no ambas cosas a la vez?*

a) 6.
b) 7.
c) 8.
d) 9.

2. RELACIONES

1. *Dados los conjuntos A y B, el producto cartesiano A × B, se define*

a) $A \times B = \{(x, y) \mid x \in B, y \in A\}$.
b) $A \times B = \{(y, x) \mid y \in B, x \in A\}$.
c) $A \times B = \{(x, y) \mid x \in A, y \in B\}$.
d) $A \times B = \{(y, x) \mid x \in A, y \in B\}$.

2. *Si $A = \{1, 2, 3\}$ y $B = \{m, p\}$, el par $(m, 1)$ pertenece a*

a) A.
b) B.
c) $A \times B$.
d) $B \times A$.

3. *El producto cartesiano de $A = \{a, b\}$ y $B = \{1, 2\}$ es igual a*

a) $\{(a, 1), (b, 2)\}$.
b) $a \cdot 1 + b \cdot 2$.
c) $\{(a, 1), (a, 2), (b, 1), (b, 2)\}$.
d) $a \cdot 1 + a \cdot 2 + b \cdot 1 + b \cdot 2$.

4. *Si A y B son dos conjuntos cualesquiera, $(A \times B) \cap (A \times B')$ es igual a*

a) A.
b) B.
c) $\varnothing$.
d) U.

5. *Si A y B son dos conjuntos cualesquiera $(A' \times B') \cup (A' \times B) \cup (A \times B')$ es igual a*

a) $A \times B$.
b) $A' \times B$.
c) $(A \times B)'$.
d) $A \times B'$.

6. *Si los pares ordenados $(x + y, 3)$ y $(5, x - y)$ son iguales*

a) $x = 2$ e $y = 1$.
b) $x = 4$ e $y = 1$.
c) $x = 1$ e $y = 2$.
d) $x = 1$ e $y = 4$.

7. *Si los pares ordenados $(x - 1, 2x + 1)$ e $(y - 2, y + 2)$ son iguales*

a) $x = 2$ e $y = 3$.
b) $x = 3$ e $y = 2$.
c) $x = -2$ e $y = 3$.
d) $x = 2$ e $y = -3$.

8. *Si A y B son dos conjuntos no vacíos y $A_1 \subset A$, $A_2 \subset A$, $B_1 \subset B$ y $B_2 \subset B$, entonces $(A_1 \times B_1) \cap (A_2 \times B_2)$ es igual a*

a) $(A_1 \times A_2) \cap (B_1 \times B_2)$.
b) $(A_1 \cap A_2) \times (B_1 \cap B_2)$.
c) $(A_1 \cap B_1) \times (A_2 \cap B_2)$.
d) Ninguna de las anteriores.

9. *Si $A = \{a, e, i\}$ y $B = \{m, p\}$, ¿cuál de las siguientes expresiones es correcta?*

a) $(p, a) \in A \times B$.
b) $(e, m) \subset A \times B$.
c) $(p, i) \in B \times A$.
d) $(a, a) \in B \times A$.

10. *Si $A = \{a, b\}$ y $B = \{a, c\}$, $(A \times B) \cap (B \times A)$ es igual a*

a) $\{(a, a), (b, c)\}$.
b) $\{(a, a)\}$.
c) $\emptyset$.
d) $\{(a, a), (b, c), (a, c)\}$.

11. *De las siguientes expresiones, indicar la correcta*

a) $A \times B = B \times A$.
b) $n(A \times B) = n(A) \times n(B)$.
c) $n(A \times B) = n(A) \cap n(B)$.
d) $n(A \times B) \neq n(B \times A)$.

12. *Si $A = \{(x, y) \in N \times N \mid x + 2y = 19\}$ y $B = \{(x, y) \in N \times N \mid 2x - y = 3\}$*

a) $A \cap B = \{(7, 5)\}$.
b) $A \cap B = \{(5, 7)\}$.
c) $A \cap B = \emptyset$.
d) $A \cap B = A \times B$.

13. *Si $A = \{a, b\}$, $B = \{2, 3\}$ y $C = \{3, 4\}$*

a) $A \times (B \cap C) = \{(a, 2), (a, 3), (a, 4), (b, 2), (b, 3), (b, 4)\}$.
b) $A \times (B \cap C) = \{(a, 2), (b, 3)\}$.
c) $A \times (B \cap C) = \{(a, 3), (b, 3)\}$.
d) $A \times (B \cap C) = \{(3, a), (3, b)\}$.

14. *Dados los conjuntos* $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 4\}$, $C = \{3, 5\}$ *y* $D = \{1, 2\}$, $(A \times B) \cap (C \times D)$ *es igual a*

a) $A \times C$.
b) $B \cap C$.
c) $\varnothing$.
d) $(A \times C) \cap (B \times D)$.

15. $(A \times B) \cup (A \times C)$ *es igual a*

a) $(A \times B) \cup C$.
b) $A \times (B \cup C)$.
c) $(A \times C) \cup B$.
d) $A \times (B \times C)$.

16. *La igualdad* $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$ *es cierta*

a) Siempre.
b) Cuando $C \subset B$.
c) Nunca.
d) Si $B \cap C = \varnothing$.

17. *Dados los conjuntos* $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 4\}$, $C = \{3, 5\}$ *y* $D = \{1, 2\}$, $(A \times B) \cap (D \times C)$ *es igual a*

a) $\varnothing$.
b) $\{(1, 3), (2, 3)\}$.
c) $(A \times C) \cap (B \times D)$.
d) $B \cap C$.

18. *Si* $A = \{a, b\}$, $B = \{2, 3\}$ *y* $C = \{3, 4\}$

a) $A \times (B - C) = \{(a, 3), (b, 3)\}$.
b) $A \times (C - B) = \{(a, 4), (b, 4)\}$.
c) $(A \times C) - B = \{(a, 2), (b, 2)\}$.
d) $(A \times B) - C = \{(a, 4), (b, 4)\}$.

19. $(A \times B) - (A \times C)$ *es igual a*

a) $(A \times B) - C$.
b) $A - (B \times C)$.
c) $A \times (B - C)$.
d) $A \times (C - B)$.

20. *La igualdad* $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$ *es cierta*

a) Si B y C son disjuntos.
b) Siempre.
c) Cuando $B \cup C = A$.
d) Cuando $B \subset C$.

21. *Si* $A = \{x \in N \mid 1 < x \leq 3\}$ *y* $B = \{x \in N \mid 1 \leq x < 23\}$

a) $A \times B = \{(1, 1), (2, 1)\}$.
b) $A \times B = \{(2, 1), (3, 2)\}$.
c) $A \times B = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$.
d) $A \times B = \{(2, 1), (3, 1), (2, 2), (3, 2)\}$.

22. *Si A, B y C son tres conjuntos cualesquiera,* $(A \times B) \cup (A \times C)$ *es igual a*

a) $(A \cup B) \times C$.
b) $A \times (B \cup C)$.
c) $A \times (B \cap C)$.
d) $(A \times B) \cup C$.

23. *Si* $(x, y) \notin A \times B$*, se cumple*

a) $x \notin A, y \notin B$.
b) $x \in A, y \notin B$.
c) $x \notin A, y \in B$.
d) $x \notin A, y \notin B$ ó $x \notin A, y \in B$ ó $x \in A, y \notin B$.

24. *Si* $n(A \cap B') = 5$, $n(A' \cap B) = 12$ *y* $n(A \cap B) = 8$

a) $n(A \times B) = 33$.
b) $n(A) = 20$.
c) $n(B) = 13$.
d) $n(B \times A) = 260$.

25. *Si* $n(A \cap B') = 4$, $n(A \cap B) = 5$ *y* $n(A \times B) = 108$

a) $n(A) = 11$.
b) $n(B) = 12$.
c) $n(A \cup B) = 7$.
d) $n(A' \cap B) = 16$.

26. *Si* $A \subset B$ *y* $C \subset D$ *entonces*

a) $A \times C \subset B \times D$.
b) $A \times D \subset B \times C$.
c) $B \times D \subset A \times C$.
d) $A \times B \subset C \times D$.

27. *Si A, B y C son tres conjuntos cualesquiera,* $(A \times B) - (A \times C)$ *es igual a*

a) $(A \times B) - C$.
b) $A \times (B \cap C)$.
c) $A \times (B - C)$.
d) $A \times (B \cup C)$.

28. *$(A - B) \times C$ es igual a*

a) $A - (B \times C)$.
b) $A \times (B - C)$.
c) $(A \times C) - (B \times C)$.
d) $A - (B \times C)'$.

29. *Si $C \neq \varnothing$ y $A \times C = B \times C$ entonces*

a) $A \neq B$.
b) $A = B$.
c) $A \cap B = \varnothing$.
d) $A \cup B = C$.

30. *Si A, B y C son tres conjuntos cualesquiera $(A \cup B) \times C$ es igual a*

a) $A \cup (B \times C)$.
b) $(A \times C) \cap (B \times C)$.
c) $(A \cup C) \times (B \cup C)$.
d) $(A \times C) \cup (B \times C)$.

31. *Si $A = \{m, p\}$, $B = \{a, e, i\}$ y $C = \{a, o\}$, $(A \times B) \cap C$ es*

a) $\{(m, a), (p, a)\}$.
b) $\varnothing$.
c) $A \times (B \cap C)$.
d) $(A \times B) \cap (B \times C)$.

32. *Si A, B, C y D son cuatro conjuntos, $(A \times B) \cap (C \times D) = (A \times D) \cap (C \times B)$*

a) Cuando los cuatro conjuntos son disjuntos.
b) Cuando $A \times B \subset C \times D$.
c) Siempre.
d) Cuando $(A \times B) \cap (C \times D) = \varnothing$.

33. *Si $A = \{m, p\}$, $B = \{a, e, i\}$ y $C = \{a, o\}$, $A \times (B - C)$ es*

a) $\{(e, m), (i, m), (e, p), (i, p)\}$.
b) $\{(m, e), (p, i)\}$.
c) $\{(m, e), (m, i), (p, e), (p, i)\}$.
d) $\{(m, i), (p, e)\}$.

34. *Si A y B son conjuntos no vacíos y $A_1 \subset A$, $A_2 \subset A$, $B_1 \subset B$ y $B_2 \subset B$ entonces*

a) $(A_1 \times A_2) \cap (B_1 \times B_2) = (A_1 \cap A_2) \times (B_1 \cap B_2)$.
b) $(A_1 \times B_1) \cap (A_2 \times B_2) = (A_1 \cap A_2) \times (B_1 \cap B_2)$.
c) $(A_1 \times B_1) \cup (A_2 \times B_2) = (A_1 \cap A_2) \times (B_1 \cap B_2)$.
d) $(A_1 \times B_2) \cup (A_2 \times B_1) = (A_1 \cap A_2) \times (B_1 \cap B_2)$.

35. *$(A \cup B) \times C$ es igual a* .

a) $A \cup (B \times C)$.
b) $A \times (B \cup C)$.
c) $(A \times C) \cap (B \times C)$.
d) $(A \times C) \cup (B \times C)$.

36. *Del conjunto $C \times C$ se conocen los elementos (a, b) y (c, d) y se sabe que tiene 16 elementos. El conjunto C será*

a) $C = \{a, b, c\}$.
b) $C = \{a, b, c, d\}$.
c) $C = \{a, b, c, d, e\}$.
d) $C = \{a, b, d\}$.

37. *El grafo de una relación $\mathfrak{R}$ definida en un conjunto M es*

a) Igual a $M \times M$.
b) Un subconjunto de $M \times M$.
c) Contiene a $M \times M$.
d) No es ninguna de las respuestas anteriores.

38. *Si $\mathfrak{R}(P) = \{(1, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 4)\}$ y P tiene 4 elementos*

a) $P = \{1, 2, 3, 3\}$.
b) $P = \{1, 2\}$.
c) $P = \{1, 2, 3, 4\}$.
d) $P = \{1, 2, 3, 5\}$.

39. *En el conjunto Z de los números enteros se define la relación: $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow 3a - b \geq 2$. Indicar de los siguientes pares el que no está relacionado*

a) $(2, 0)$.
b) $(-2, 0)$.
c) $(1, 1)$.
d) $(1, 0)$.

40. *Una relación binaria $\mathfrak{R}$ establecida entre los elementos de un conjunto M, tiene la propiedad reflexiva cuando*

a) Algún elemento de M está relacionado consigo mismo.
b) Todo elemento de M está relacionado con otro elemento de M.
c) Algún elemento de M está relacionado.
d) Todo elemento de M está relacionado consigo mismo.

41. *Una relación binaria $\mathfrak{R}$ establecida entre los elementos de un conjunto M, tiene la propiedad simétrica cuando*

a) $x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \mathfrak{R} x$.
b) $\forall x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \mathfrak{R} x$.
c) $x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \not\mathfrak{R} x$.
d) $\forall x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \not\mathfrak{R} x$.

42. *Una relación binaria $\mathfrak{R}$ establecida entre los elementos de un conjunto M, tiene la propiedad antisimétrica cuando*

a) $x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \mathfrak{R} x$.
b) $\forall x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \mathfrak{R} x$.
c) $x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \not\mathfrak{R} x$.
d) $\forall x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \not\mathfrak{R} x$.

43. *Dados dos elementos x e y de M, si $x \mathfrak{R} y$ e $y \mathfrak{R} x \Rightarrow x = y$, se dice que tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Conexa.

44. *Una relación binaria $\mathfrak{R}$ establecida entre los elementos de un conjunto M, tiene la propiedad transitiva cuando*

a) Si $x \mathfrak{R} y$ e $y \mathfrak{R} z \Rightarrow x \not\mathfrak{R} z$.
b) Si $x \mathfrak{R} y$ e $y \mathfrak{R} z \Rightarrow x \mathfrak{R} z$.
c) Si $x \mathfrak{R} y$ e $y \mathfrak{R} z \Rightarrow z \mathfrak{R} x$.
d) Si $x \mathfrak{R} y$ e $y \mathfrak{R} z \Rightarrow z \not\mathfrak{R} x$.

45. *Una relación binaria $\mathfrak{R}$ establecida entre los elementos de un conjunto M, tiene la propiedad conexa cuando*

a) $\forall x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \mathfrak{R} x$.
b) $x, y \in M \Rightarrow x \mathfrak{R} y$ ó $y \mathfrak{R} x$.
c) $x, y \in M \Rightarrow x \mathfrak{R} y$ ó $y \mathfrak{R} x$.
d) $x, y \in M$ si $x \mathfrak{R} y \Rightarrow y \not\mathfrak{R} x$.

46. *Una relación que no cumple la propiedad simétrica, cumplirá la antisimétrica*

a) Siempre.
b) Nunca.
c) Algunas veces.
d) Cuando el conjunto es finito.

47. *La relación $\mathfrak{R}$ dada por su grafo $\mathfrak{R}(A) = \{(a, b), (a, a), (b, a)\}$ definida en el conjunto $A = \{a, b\}$ tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Conexa.

48. *En el conjunto $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ de los vértices de un exágono regular se define la relación «es vértice opuesto de». Tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Transitiva.

49. *En el conjunto N se define la relación:* $a \mathcal{R} b \Leftrightarrow 2a + 3b = 48$. *Tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Transitiva.

50. *La relación* $\mathcal{R}$ *dada por su grafo* $\mathcal{R}(A) = \{(a, b), (b, c), (c, c), (a, a)\}$ *definida en el conjunto* $A = \{a, b, c\}$ *tiene la propiedad*

a) Transitiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Reflexiva.

51. *La relación «ser múltiplo de» definida en el conjunto de los números naturales, cumple la propidad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Conexa.

52. *Si en* $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ *se definen las relaciones* $\mathcal{R}(A) = \{(1, 2), (2, 4), (1, 4)\}$ *y* $\mathcal{S}(A) = \{(2, 4), (4, 5), (2, 5)\}$, *la relación* $\mathcal{R}(A) \cup \mathcal{S}(A)$

a) Es simétrica.
b) Es transitiva.
c) No es transitiva.
d) Es reflexiva.

53. *La relación* $\mathcal{R}$ *dada por su grafo* $\mathcal{R}(A) = \{(a, c), (c, b), (b, a)\}$ *definida en el conjunto* $A = \{a, b, c\}$ *tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Antisimétrica.
c) Transitiva.
d) Simétrica.

54. *La relación* $\mathcal{R}$ *dada por su grafo* $\mathcal{R}(A) = \{(a, a), (a, b), (b, b), (b, a)\}$ *definida en el conjunto* $A = \{a, b, c\}$ *tiene las propiedades*

a) Reflexiva y Simétrica.
b) Reflexiva y Antisimétrica.
c) Simétrica y Transitiva.
d) Reflexiva y Transitiva.

55. *En el conjunto* $V = \{a, e, i, o, u\}$ *se considera la relación* $\mathcal{R}$ *cuyo grafo es* $\mathcal{R}(V) = \{(a, a), (e, o), (e, i), (e, u), (i, e), (u, i), (u, e), (i, i), (i, u), (u, u)\}$, *tiene las propiedades*

a) Reflexiva y Simétrica.
b) Reflexiva y Antisimétrica.
c) Simétrica y Transitiva.
d) Antisimétrica y Transitiva.

56. *En el conjunto $Z \times Z^*$ se define la relación: $(a, b) \, \Re \, (c, d) \Leftrightarrow ad = bc$. Cumple las propiedades*

a) Reflexiva y Simétrica.
b) Reflexiva y Antisimétrica.
c) Antisimétrica y Transitiva.
d) Transitiva y Conexa.

57. *La relación $\Re$ dada por su grafo $\Re(A) = \{(a, a), (a, b), (b, a), (b, b), (c, d)\}$ definida en el conjunto $A = \{a, b, c, d\}$ tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Transitiva.

58. *La relación de perpendicularidad definida en el conjunto de rectas del plano, cumple la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Conexa.

59. *Si $A = \{1, 2, 3, 4\}$, indicar la relación que cumple la propiedad antisimétrica*

a) $\Re(A) = \{(1, 2), (2, 1)\}$.
b) $\Re(A) = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (3, 1)\}$.
c) $\Re(A) = \{(1, 3), (2, 4)$.
d) $\Re(A) = A \times A$.

60. *En el conjunto $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ se define la relación: $a \, \Re \, b \Leftrightarrow a + b > 0$. Tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Antisimétrica.
c) Simétrica.
d) Transitiva.

61. *En el conjunto de los números naturales definimos la relación: $a \, \Re \, b \Leftrightarrow 5a + b = 20$. Cumple la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Ninguna de las anteriores.

62. *La relación $\Re$ dada por su grafo $\Re(A) = \{(a, a), (a, b), (b, a), (a, c), (b, c), (b, b)\}$ definida en el conjunto $A = \{a, b, c\}$ tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Transitiva.

63. *Si $A = \{1, 2, 3, 4\}$ indicar la relación que cumple la propiedad simétrica*

a) $\Re(A) = \{(1, 1), (1, 2)\}$.
b) $\Re(A) = \{(1, 1), (2, 3), (1, 4)\}$.
c) $\Re(A) = \{(3, 1), (2, 4)\}$.
d) $\Re(A) = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$.

64. *En el conjunto $M = \{1, 2, 3, 4\}$ la relación «menor que» cumple las propiedades*

a) Reflexiva y Simétrica.
b) Reflexiva y Antisimétrica.
c) Simétrica y Transitiva.
d) Transitiva y Conexa.

65. *La relación $\Re$ dada por su grafo $\Re(A) = \{(a, a), (a, b), (b, b), (b, c), (c, c), (a, c)\}$ definida en el conjunto $A = \{a, b, c\}$ tiene las propiedades*

a) Simétrica y Transitiva.
b) Reflexiva y Transitiva.
c) Reflexiva y Simétrica.
d) Reflexiva y Antisimétrica.

66. *En el conjunto Z se define la relación: $a \,\Re\, b \Leftrightarrow |a - b| \leq 1$. Indicar qué propiedad cumple*

a) Transitiva.
b) Antisimétrica.
c) Reflexiva.
d) Conexa.

67. *En el conjunto $M = \{-3, -1, 0, 2, 4\}$ se define la relación: $a \,\Re\, b \Leftrightarrow a^2 + b \geq 3$. Tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Transitiva.
d) Ninguna de las anteriores.

68. *La relación $\Re$ dada por su grafo $\Re(A) = \{(a, b), (b, c), (c, a), (c, b), (a, c)\}$ definida en el conjunto $A = \{a, b, c\}$ tiene la propiedad*

a) Simétrica.
b) Transitiva.
c) Reflexiva.
d) Ninguna de las anteriores.

69. *En el conjunto Z, se define la relación: $a \,\Re\, b \Leftrightarrow a^2 + a = b^2 + b$. Indicar que propiedad no cumple*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Transitiva.
d) Conexa.

70. *Si* $A = \{1, 2, 3, 4\}$ *indicar la relación que cumple la propiedad reflexiva*

a) $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$.
b) $\mathfrak{R}(A) = A \times A$.
c) $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 2), (3, 1), (2, 4)\}$.
d) $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 1), (2, 2), (4,4)\}$.

71. *Si* $A = \{1, 2, 3, 4\}$ *indicar la relación que no es transitiva*

a) $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 2), (3, 4)\}$.
b) $\mathfrak{R}(A) = \{(2, 2), (2, 3)\}$.
c) $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 1), (2, 3), (4, 1)\}$.
d) $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 2), (2, 3)\}$.

72. *En el conjunto de los números naturales se define la relación:* $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow$ *m.c.d.* $(a, b) = 1$. *Tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Conexa.

73. *La relación dada por su grafo* $\mathfrak{R}(A) = \{(a, b), (b, c), (c, d), (a, c), (a, d), (b, d)\}$ *definida en el conjunto* $A = \{a, b, c, d\}$ *tiene la propiedad*

a) Simétrica.
b) Transitiva.
c) Reflexiva.
d) Antisimétrica.

74. *Una relación binaria establecida entre los elementos de un conjunto, es de equivalencia si verifica las propiedades*

a) Conexa, Reflexiva y Simétrica.
b) Reflexiva, Transitiva y Antisimétrica.
c) Reflexiva, Transitiva y Simétrica.
d) Transitiva, Simétrica y Conexa.

75. *Una relación binaria establecida entre los elementos de un conjunto, es de orden estricto si verifica las propiedades*

a) Simétrica y Transitiva.
b) Transitiva y Antisimétrica.
c) Reflexiva y Transitiva.
d) Reflexiva y Conexa.

76. *Una relación binaria establecida entre los elementos de un conjunto, es de orden parcial, si verifica las propiedades*

a) Simétrica y Transitiva.
b) Transitiva y Antisimétrica.
c) Reflexiva y Transitiva.
d) Reflexiva y Conexa.

77. *Una relación binaria establecida entre los elementos de un conjunto, es de orden si verifica las propiedades*

a) Reflexiva, Simétrica y Transitiva.
b) Conexa, Reflexiva y Simétrica.
c) Transitiva, Antisimétrica y Reflexiva.
d) Transitiva, Antisimétrica y Conexa.

78. *Una relación binaria establecida entre los elementos de un conjunto, es de orden total si verifica las propiedades*

a) Reflexiva, Antisimétrica y Conexa.
b) Conexa, Simétrica, Transitiva y Reflexiva.
c) Conexa, Reflexiva y Simétrica.
d) Conexa, Antisimétrica, Reflexiva y Transitiva.

79. *En el conjunto* $A = \{-2, -1, 1, 2\}$ *se define la relación:* $a \,\Re\, b \Leftrightarrow a^2 + b^2 > 0$. *Esta relación es de*

a) Orden estricto.
b) Orden.
c) Preorden.
d) Equivalencia.

80. *En el conjunto* $N \times N$ *se define la relación:* $(a, b) \,\Re\, (c, d) \Leftrightarrow a + d = b + c$. *Es una relación de*

a) Preorden.
b) Orden.
c) Equivalencia.
d) Orden estricto.

81. *Toda relación de equivalencia establecida en un conjunto origina una partición*

a) Algunas veces.
b) Siempre.
c) Cuando el conjunto es numérico.
d) Nunca.

82. *Las clases de equivalencia tienen tres características. Señala la que no es*

a) Son subconjuntos.
b) Están formadas por los elementos relacionados entre sí.
c) Son disjuntos.
d) El conjunto de las clases de equivalencia es igual al conjunto original.

83. *El conjunto cociente*

a) Está formado por elementos.
b) Es el conjunto que forman las clases de equivalencia.
c) Es un conjunto numérico.
d) Coincide con el conjunto universal.

84. *En el conjunto Q de los números racionales se define la relación de equivalencia:*

$$x \mathfrak{R} y \Leftrightarrow \exists \hbar \in Z \mid x = \frac{3y + \hbar}{3}.$$

Pertenecen a la misma clase

a) 2/3 y 4/5.
b) 9/2 y 7/6.
c) 2/5 y 4/3.
d) 5/2 y 3/4.

85. *En el conjunto Z de los números enteros se define la relación:* $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow a - b = \dot{3}$. *Esta relación es de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Orden.
d) Equivalencia.

86. *Si* $X = \{a, b, c, d, e\}$ *y* $\mathfrak{R}$ *la relación definida por su grafo* $\mathfrak{R}(X) = \{(a, a), (b, b), (c, c), (d, d), (e, e), (a, b), (b, a), (b, c), (c, b), (a, c), (c, a)\}$. *Si* $\mathfrak{R}$ *es de equivalencia, el conjunto cociente es*

a) $\{\{a, b\}, \{c\}, \{d\}, \{e\}\}$.
b) $\{\{a, b, c\}, \{d\}, \{e\}\}$.
c) $\{\{a, b\}, \{c, d\}, \{e\}\}$.
d) No es ninguno de los anteriores.

87. *La relación «ser múltiplo de» definida en el conjunto de los números enteros, es relación de*

a) Orden.
b) Preorden.
c) Orden estricto.
d) Orden total.

88. *La relación* $\mathfrak{R}$ *dada por su grafo* $\mathfrak{R}(A) = \{(a, a), (a, b), (b, b)\}$ *definida en el conjunto* $A = \{a, b\}$ *es de*

a) Orden.
b) Equivalencia.
c) Orden estricto.
d) Preorden.

89. *La relación «ser múltiplo de» definida en el conjunto de los números naturales, es relación de*

a) Orden.
b) Preorden.
c) Orden estricto.
d) Orden total.

90. *La relación $\Re$ dada por su grafo $\Re(A) = \{(a, a), (a, b), (b, b), (b, c), (a, c)\}$ definida en el conjunto $A = \{a, b, c\}$ es de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Orden.
d) Equivalencia.

91. *En el conjunto $A = \{15, 17, 24, 52, 60\}$ se define la relación «tiene la misma suma de cifras que». Esta relación es de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Equivalencia.
d) Orden.

92. *La relación «ser menor o igual que» definida en el conjunto de los números naturales, es una relación de*

a) Orden.
b) Preorden.
c) Orden estricto.
d) Orden total.

93. *En el conjunto N de los números naturales, se define la relación: $a \Re b \Leftrightarrow a + b = \dot{2}$. Esta relación es de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Orden.
d) Equivalencia.

94. *En el conjunto de los números enteros se define la relación: $x \Re y \Leftrightarrow x - y$ es número par. Esta relación es de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Equivalencia.
d) Orden.

95. *Si en un conjunto de triángulos, círculos y cuadrados de distinto tamaño y distinto color se establece la relación «tener la misma forma que», la relación es de*

a) Orden.
b) Equivalencia.
c) Preorden.
d) Orden estricto.

96. *La relación: $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow a - b = \dot{4}$ definida en Z resulta ser de equivalencia. El conjunto cociente está formado por*

a) $\{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}\}$.
b) $\{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}\}$.
c) $\{\bar{1}, \bar{2}, \bar{3}\}$.
d) $\{\bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}\}$.

97. *La relación $\mathfrak{R}$ dada por su grafo $\mathfrak{R}(A) = \{(a, a), (a, b), (b, b), (b, a), (c, c), (c, d), (d, d), (d, c)\}$ definida en el conjunto $A = \{a, b, c, d\}$ es de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Orden.
d) Equivalencia.

90. *De las siguientes relaciones, indicar la que no es de equivalencia*

a) «Ser igual de alto que» en un conjunto de niños.
b) «Ser más larga que» en un conjunto de reglas.
c) «Tener el mismo número de lados» en un conjunto de polígonos.
d) «Tener el mismo precio que» en el conjunto de localidades de un cine.

99. *La relación $\mathfrak{R}$ dada por: $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow a - b = \dot{5}$ en el conjunto Z resulta ser de equivalencia. La clase $\bar{1}$ está formada por*

a) $\{..., -11, -6, -1, 1, 6, 11, ...\}$.
b) $\{1, 6, 11, 16, ...\}$.
c) $\{-9, -4, 1, 6, 11\}$.
d) $\{..., -9, -4, 1, 6, 11, ...\}$.

100. *Una relación $\mathfrak{R}$ es circular si: $a \mathfrak{R} b$ y $b \mathfrak{R} c \Rightarrow c \mathfrak{R} a$. Si $A = \{1, 2, 3\}$ y $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 2), (2, 1), (1, 1), (2, 2)\}$*

a) Si $\mathfrak{R}$ es de equivalencia, $\mathfrak{R}$ es circular.
b) Si $\mathfrak{R}$ es circular, $\mathfrak{R}$ es de equivalencia.
c) Si $\mathfrak{R}$ es de orden, $\mathfrak{R}$ es circular.
d) Si $\mathfrak{R}$ es circular, $\mathfrak{R}$ es de orden.

101. *La relación «C y C' tienen el mismo centro» defienda en el conjunto de circunferencias del plano, es una relación de*

a) Preorden.
b) Orden total.
c) Equivalencia.
d) Orden estricto.

102. *En el conjunto Z se define la relación: $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow a - b = \dot{m}$ $(m \in N)$*

a) $\mathfrak{R}$ es una relación de orden estricto.
b) $\mathfrak{R}$ es una relación de preorden.
c) $\mathfrak{R}$ es una relación de orden.
d) $\mathfrak{R}$ es una relación de equivalencia.

103. *La relación «C y C′ son ortogonales» definida en el conjunto de circunferencias del plano, es una relación de*

a) Preorden.
b) Equivalencia.
c) Orden.
d) Ninguna de las anteriores.

104. *De las siguientes relaciones, indicar la que no es de orden*

a) «Ser mayor o igual que» en un conjunto de niños.
b) «Tener menor o igual número de sílabas» en el conjunto de palabras.
c) «Tener la misma edad» en un conjunto de mujeres.
d) «Ser múltiplo de» en el conjunto de los números naturales.

105. *En el conjunto $M = \{a, b, c, d\}$ se considera la relación $\mathfrak{R}$ cuyo grafo es $\mathfrak{R}(A) = \{(a, a), (a, c), (a, d), (b, b), (c, a), (c, c), (c, d), (d, a), (d, c), (d, d)\}$. Es una relación de*

a) Preorden.
b) Equivalencia.
c) Orden estricto.
d) Orden.

106. *En el conjunto $\mathbb{R}$ de los números reales se define la relación de equivalencia:*

$$a \,\mathfrak{R}\, b \Leftrightarrow \frac{a^2}{a-1} = \frac{b^2}{b-1}.$$

Pertenecen a la misma clase

a) 2 y 3.
b) 5 y 5/6.
c) 3 y 3/2.
d) 4 y 4/5.

107. *En $Z \times Z$ se establece la relación: $(a, b) \,\mathfrak{R}\, (c, d) \Leftrightarrow a^2 + b^2 = c^2 + d^2$. Es de*

a) Preorden.
b) Equivalencia.
c) Orden estricto.
d) Orden total.

108. *En $Z \times Z$ se establece la relación de equivalencia: $(a, b) \,\mathfrak{R}\, (c, d) \Leftrightarrow a^2 + b^2 = c^2 + d^2$. Pertenecen a la misma clase*

a) (2, 1) y (3, 2).
b) (1, 2) y (−2, −1).
c) (2, 0) y (1, 1).
d) (3, 1 y (0, 2).

109. *La relación $|x - y| = \dot{3}$ definida en el conjunto Z es de equivalencia, las clases de equivalencia son tres, indicar la que no es*

a) $\bar{1} = \{..., -8, -5, -2, 1, 4, 7, ...\}$.
b) $\bar{0} = \{..., -6, -3, 0, 3, 6, ...\}$.
c) $\bar{2} = \{..., -7, -4, -1, 2, 5, 8, ...\}$.
d) $\bar{3} = \{0, 3, 6, 9, ...\}$.

110. *Sea una relación de orden $\Re$ definida en A. Un subconjunto $B \subset A$ está acotado superiormente si*

a) $\exists k \in A \mid \forall b \in A \Rightarrow b \,\Re\, k$.
b) $\exists k \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow b \,\Re\, k$.
c) $\exists k \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow b \,\Re\, k$.
d) $\exists k \in B \mid \forall b \in A \Rightarrow b \,\Re\, k$.

111. *Sea una relación de orden $\Re$ definida en A. Un subconjunto $B \subset A$ está acotado inferiormente si*

a) $\exists m \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow m \,\Re\, b$.
b) $\exists m \in A \mid \forall b \in A \Rightarrow m \,\Re\, b$.
c) $\exists m \in B \mid \forall b \in A \Rightarrow m \,\Re\, b$.
d) $\exists m \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow m \,\Re\, b$.

112. *Sea $\Re$ una relación de orden definida en A y $B \subset A$ si $\exists k \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow b \,\Re\, k$, k recibe el nombre de*

a) Minorante de B.
b) Cota superior de B.
c) Cota inferior de B.
d) Ninguna de las anteriores.

113. *Sea $\Re$ una relación de orden definida en A y $B \subset A$, si $\exists k \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow b \,\Re\, k$, k recibe el nombre de*

a) Cota inferior de B.
b) Minorante de B.
c) Mayorante de B.
d) Ninguna de las anteriores.

114. *Sea $\Re$ una relación de orden definida en A y $B \subset A$, si $\exists m \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow m \,\Re\, b$, m recibe el nombre de*

a) Cota superior de B.
b) Cota inferior de B.
c) Mayorante de B.
d) Ninguna de las anteriores.

115. *Sea $\Re$ una relación de orden definida en A y $B \subset A$, si $\exists m \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow m \,\Re\, b$, m recibe el nombre de*

a) Cota superior de B.
b) Mayorante de B.
c) Minorante de B.
d) Ninguna de las anteriores.

116. *Sea $\Re$ una relación de orden definida en A y $B \subset A$, se dice que está acotado si*

a) Tiene mayorante y cota superior.
b) Tiene minorante y cota inferior.
c) Tiene mayorante y cota inferior.
d) No tiene mayorante ni minorante.

117. *Sea $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$ y la relación de orden: $x \Re y \Leftrightarrow x \mid y$ (x divide a y). Dado el conjunto $B = \{8, 12, 16\}$*

a) Cotas superiores de B = {48} y cotas inferiores de B = {1, 2}.
b) Cotas superiores de B = {48} y cotas inferiores de B = {1, 2, 4}.
c) Cotas superiores de B = {48} y cotas inferiores de B = {1}.
d) Ninguna de las anteriores.

118. *Sea $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ y la relación binaria definida por su grafo $\Re(A) = \{(1, 1), (1, 4), (1, 5), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (3, 3), (3, 4), (4, 4), (5, 5)\}$. Se considera el subconjunto $B = \{1, 2, 3, 4\}$ y se cumple*

a) Cota superior de B = {4} y cota inferior de B = {2}.
b) Cota superior de B = {2} y cota inferior de B = {1}.
c) Cota superior de B = {5} y cota inferior de B = {3}.
d) Cota superior de B = {4, 5} y cota inferior de B = {1, 2}.

119. *Sea $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ y $\Re$ una relación de orden definida por su grafo $\Re(A) = \{(1, 1), (1, 3), (1, 4), (1, 6), (1, 7), (1, 9), (2, 2), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (2, 7), (2, 8), (2, 9), (3, 3), (3, 6), (4, 4), (4, 6), (4, 7), (4, 9), (5, 5), (5, 7), (5, 9), (6, 6), (7, 7), (7, 9), (8, 8), (9, 9)\}$. Si $B = \{2, 4, 7\}$, las cotas inferiores de B y cotas superiores son*

a) I = {1, 2} y S = {7, 8, 9}.
b) I = {1} y S = {8, 9}.
c) I = {2} y S = {7, 9}.
d) I = {1} y S = {7, 9}.

120. *Si $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ es un subconjunto de N en donde se ha definido la relación de orden: $a \Re b \Leftrightarrow b = \dot{a}$*

a) Cotas superiores = {420}.
b) Cotas Inferiores = {2}.
c) Cotas Inferiores = {1, 2}.
d) Cotas superiores = $\overline{\text{m.c.m. } (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)} = \dot{420}$.

121. *En el conjunto N se define la relación de orden: $a \Re b \Leftrightarrow a \mid b$ (a divide a b). Si $A = \{3, 6, 12\}$ las cotas superiores de A son*

a) m.c.m. (3, 6, 12) = 12.
b) $\overline{\text{m.c.m. } (3, 6, 12)} = \dot{12}$.
c) {1, 3}.
d) $\dot{3}$.

122. *En el conjunto N se define la relación de orden: $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow a \mid b$ (a divide a b). Si $A = \{3, 6, 12\}$ las cotas inferiores de A son*

a) m.c.m. $(3, 6, 12) = 12$.
b) $\overline{\text{m.c.m. } (3, 6, 12)} = \dot{12}$.
c) $\{1, 3\}$.
d) $\dot{3}$.

123. *En el conjunto de los números naturales se define la relación de orden: $a \mathfrak{R} b \Leftrightarrow b = \dot{a}$. Si $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ las cotas superiores e inferiores de B son*

a) $S = \{8, 9\}$ e $I = \{1\}$.
b) $S = \overline{\text{m.c.m. } (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)} = \dot{2520}$ e $I = \{1\}$.
c) $S = \dot{2520}$ e $I = \{1, 2, 3\}$.
d) $S = \dot{9}$ e $I = \dot{2}$.

124. *Si $A = \{2, 3, 4, 6, 12, 18, 36\}$ y la relación de orden $b = \dot{a}$, si $B = \{2, 4, 6, 12\}$*

a) Cotas inferiores de $B = \{6\}$.
b) Cotas superiores de $B = \{36\}$.
c) Cotas superiores de $B = \{12, 36\}$.
d) Cotas inferiores de $B = \{2, 4\}$.

125. *Sea $\mathfrak{R}$ una relación de orden definida en A. Si $B \subset A$ y $k \in B$ siendo a la vez cota superior de B, recibe k el nombre de*

a) Ultimo elemento de B.
b) Primer elemento de B.
c) Mínimo de B.
d) Ninguna de las anteriores.

126. *Sea $\mathfrak{R}$ una relación de orden definida en A. Si $B \subset A \; \exists \; k \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow b \mathfrak{R} k$, k recibe el nombre de*

a) Primer elemento de B.
b) Mínimo de B.
c) Máximo de B.
d) Ninguna de las anteriores.

127. *Sea $\mathfrak{R}$ una relación de orden definida en A. Si $B \subset A$ y $m \in B$ siendo a la vez cota inferior de B, m recibe el nombre de*

a) Ultimo elemento de B.
b) Primer elemento de B.
c) Extremo inferior de B.
d) Ninguna de las anteriores.

128. *Sea $\mathfrak{R}$ una relación de orden definida en A. Si $B \subset A \; \exists \; m \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow m \mathfrak{R} b$, m recibe el nombre de*

a) Ultimo elemento de B.
b) Extremo inferior de B.
c) Mínimo de B.
d) Ninguna de las anteriores.

129. *Sea una relación de orden $\Re$ definida en A. Un subconjunto $B \subset A$ tiene máximo o último elemento si*

a) $\exists k \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow b \Re k$.
b) $\exists m \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow m \Re b$.
c) $\exists k \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow b \Re k$.
d) $\exists k \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow k \Re b$.

130. *Sea una relación de orden $\Re$ definida en A, un subconjunto $B \subset A$ tiene mínimo o primer elemento si*

a) $\exists m \in A \mid \forall b \in B \Rightarrow m \Re b$.
b) $\exists m \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow m \Re b$.
c) $\exists m \in B \mid \forall b \in A \Rightarrow m \Re b$.
d) $\exists k \in B \mid \forall b \in B \Rightarrow b \Re k$.

131. *Sea $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$ y la relación de orden: $x \Re y \Leftrightarrow x \mid y$. Si del conjunto $C = \{2, 4, 6, 8\}$ las cotas inferiores son $I = \{1, 2\}$ y las superiores $S = \{24, 48\}$*

a) Máximo no tiene y mínimo = 1.
b) Máximo = 24 y mínimo = 2.
c) Máximo no tiene y mínimo = 2.
d) Máximo = 48 y mínimo no tiene.

132. *En el conjunto N se define la relación de orden: $a \Re b \Leftrightarrow a \mid b$. Si $A = \{3, 6, 12\}$ el mínimo es*

a) 3.
b) 1.
c) 12.
d) Ninguna de las anteriores.

133. *En el conjunto N se define la relación de orden: $a \Re b \Leftrightarrow a \mid b$. Si $A = \{3, 6, 12\}$ el máximo es*

a) 3.
b) 1.
c) 12.
d) Ninguna de las anteriores.

134. *Sea $\Re$ una relación de orden definida en A. Si $B \subset A$, se llama extremo superior o supremo de B a*

a) La mayor cota inferior de B.
b) La menor cota inferior de B.
c) La mayor cota superior de B.
d) La menor cota superior de B.

135. *Sea $\mathfrak{R}$ una relación de orden definida en A. Si $B \subset A$, se llama extremo inferior o ínfimo de B a*

a) La menor cota superior de B.
b) La menor cota inferior de B.
c) La mayor cota inferior de B.
d) La mayor cota superior de B.

136. *Sea $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ y $\mathfrak{R}$ una relación de orden definida por su grafo $\mathfrak{R}(A) = \{(1, 1), (1, 3), (1, 4), (1, 6), (1, 7), (1, 9), (2, 2), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (2, 7), (2, 8), (2, 9), (3, 3), (3, 6), (4, 4), (4, 6), (4, 7), (4, 9), (5, 5), (5, 7), (5, 9), (6, 6), (7, 7), (7, 9), (8, 8), (9, 9)\}$. Si $B = \{2, 4, 7\}$ los extremos inferior y superior de B son*

a) $I = \{2\}$ y $S = \{8\}$.
b) $I = \{1\}$ y $S = \{8\}$.
c) $I = \{2\}$ y $S = \{9\}$.
d) $I = \{1\}$ y $S = \{9\}$.

137. *En el conjunto N se define la relación de orden: $a \,\mathfrak{R}\, b \Leftrightarrow a \mid b$. Si $A = \{3, 6, 12\}$, el extremo inferior es*

a) 3.
b) 1.
c) 12.
d) Ninguno de los anteriores.

138. *En el conjunto N se define la relación de orden: $a \,\mathfrak{R}\, b \Leftrightarrow a \mid b$. Si $A = \{3, 6, 12\}$, el extremo superior es*

a) 3.
b) 1.
c) 12.
d) Ninguno de los anteriores.

139. *Sea $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$ y la relación de orden: $a \,\mathfrak{R}\, b \Leftrightarrow a \mid b$. Si del conjunto $D = \{12, 16, 24, 48\}$ las cotas inferiores son $I = \{1, 2, 4\}$ y las cotas superiores $S = \{48\}$*

a) Extremo inferior = 4 y Extremo superior = 48.
b) Extremo inferior = 1 y Extremo superior = 48.
c) Extremo inferior = 2 y Extremo superior = 48.
d) Ninguna de las anteriores.

140. *En el conjunto de los números naturales se define la relación de orden: $a \,\mathfrak{R}\, b \Leftrightarrow b = \dot{a}$. Si del conjunto $A = \{3, 6, 12\}$ las cotas superiores son $\{\dot{12}\}$ y las cotas inferiores $\{1, 3\}$*

a) Extremo superior = 12 y Extremo inferior = 3.
b) Extremo superior = 24 y Extremo inferior = 1.
c) Extremo superior = 24 y Extremo inferior = 3.
d) Extremo superior = 12 y Extremo inferior = 1.

141. *Si* $B = \{2, 3, 4, 8, 12\}$ *es un subconjunto de* N *en donde se ha definido la relación de orden:* $a \, \Re \, b \Leftrightarrow b = \dot{a}$

a) Extremo superior = 12.
b) Extremo inferior = 2.
c) Extremo superior = 24.
d) Extremo inferior = 3.

3. APLICACIONES

1. *Una correspondencia f entre dos conjuntos A y B es*

a) Norma que asocia los elementos en A.
b) Norma que asocia los elementos en B.
c) Operación definida en B × A.
d) Norma que asocia los elementos de A con los de B.

2. *Si $f: A \to B$ es una correspondencia*

a) A todo elemento de A le asociamos un elemento en B.
b) A todo elemento de B se le asocia con elementos de A.
c) Todos los elementos de A se asocian con todos los elementos de B.
d) A elementos de A le asociamos elementos de B.

3. *Si $f: A \to B$ y $f(a) = b$*

a) a se llama imagen y b origen.
b) a se llama origen y b imagen.
c) a se llama subconjunto de partida.
d) b se llama subconjunto de llegada.

4. *En una correspondencia $f: A \to B$ puede ocurrir*

a) Que existan elementos $a \in A$ sin imagen en B.
b) Que un mismo elemento $a \in A$ tenga varias imágenes en B.
c) Que existan elementos $b \in B$ que no sean imágenes de ninguno de A.
d) Las tres anteriores.

5. *En una correspondencia $f: A \to B$*

a) A es el conjunto origen.
b) B es el conjunto imagen.
c) B es el conjunto de llegada.
d) Ninguna de las anteriores es cierta.

6. *En una correspondencia $f: A \to B$*

a) El conjunto origen lo forman todos los elementos de A.
b) El conjunto origen lo forman los elementos de A de los que sale una flecha hacia B.
c) El conjunto imagen lo forman todos los elementos de B.
d) El conjunto imagen lo forman los números naturales.

7. *En una correspondencia $f: A \to B$ el conjunto imagen es*

a) $f(A) = \{f(x) \mid x \in B\} \subset A$.
b) $f(A) = \{f(x) \mid x \in A\} \subset B$.
c) $f(A) = \{f(x) \mid x \in A\} = B$.
d) $f(B) = \{f(x) \mid x \in B\} \subset A$.

8. *Si $A = \{a, b, c, d, e\}$ y $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $f(a) = f(b) = 1$, $f(c) = 2$ y $f(d) = 3$, el grafo de f es*

a) $G(f) = \{(a, 1), (c, 2), (d, 3)\}$.
b) $G(f) = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2)\}$.
c) $G(f) = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2), (d, 3)\}$.
d) $G(f) = \{(1, a), (1, b), (2, c), (3, d)\}$.

9. *Si $A = \{m, p, q, r\}$, $B = \{1, 5, 6\}$, $f(m) = f(p) = f(q) = 1$ y $f(r) = 5$, el grafo de la correspondencia f de A en B es*

a) $G(f) = \{(m, 1), (p, 1), (r, 5)\}$.
b) $G(f) = \{(m, 1), (p, 1), (q, 1), (r, 5)\}$.
c) $G(f) = \{(1, m), (1, p), (1, q), (5, r)\}$.
d) $G(f) = \{(m, 1), (p, 1), (q, 1)\}$.

10. *Grafo de una correspondencia f entre A y B es*

a) Un subconjunto de $B \times A$.
b) Un subconjunto de $A \times A$.
c) Un subconjunto de $B \times B$.
d) Un subconjunto de $A \times B$.

11. *En una correspondencia $f: A \to B$*

a) El conjunto imagen lo forman todos los elementos de B.
b) El conjunto imagen lo forman los números naturales.
c) El conjunto imagen lo forman los elementos de B a los que llega una flecha.
d) Ninguna de las anteriores es cierta.

12. *Si $f: \{a, b, c, d, e, f\} \to \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ es una correspondencia dada por su grafo: $G(f) = \{(a, 2), (b, 3), (c, 3), (d, 5), (e, 6)\}$*

a) El conjunto origen es $\{a, b, c, d, e, f\}$.
b) El conjunto imagen es $\{2, 3, 5, 6\}$.
c) El conjunto de partida es $\{2, 3, 5, 6\}$.
d) El conjunto de llegada es $\{1, 2, 3, 5, 6\}$.

13. *Se considera la correspondencia f de N en N definida por $G(f) = \{(x, y) \mid x + 2y = 10\}$. El grafo de esta correspondencia por extensión es*

a) $G(f) = \{(4, 2), (3, 4), (2, 6), (1, 8)\}$.
b) $G(f) = \{(2, 4), (4, 3), (6, 2), (8, 1)\}$.
c) $G(f) = \{(4, 2), (3, 4)\}$.
d) $G(f) = \{(1, 4{,}5), (2, 4), (3, 3{,}5), (4, 3) (5, 2{,}5), (6, 2), (7, 1{,}5), (8, 1), (9, 0{,}5)\}$.

14. *Si* $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$, $B = \{-1, 0, 1, 2, 4\}$ *y* $G(f) = \{(-2, 4), (-1, 1), (0, 0), (1, 1), (2, 4)\}$ *la correspondencia f es*

a) $f(x) = -x$.
b) $f(x) = x^2 + 1$.
c) $f(x) = (x + 1)^2$.
d) $f(x) = x^2$.

15. *Una correspondencia* $f: A \rightarrow B$ *es unívoca cuando*

a) Un mismo elemento $a \in A$ tiene varias imágenes en B.
b) Todo elemento de A tiene una imagen en B.
c) Los elementos de A tienen a lo más una imagen en B.
d) Es también biunívoca.

16. *Una correspondencia* $f: A \rightarrow B$ *es biunívoca cuando*

a) Un mismo elemento $a \in A$ tiene varias imágenes en B.
b) Todo elemento de A tiene una imagen en B.
c) Los elementos de A tienen a lo más una imagen en B.
d) Siendo unívoca los elementos de B reciben a lo más una flecha de A.

17. *Si* $f: A \rightarrow B$ *es una correspondencia directa, su inversa es*

a) $f^{-1}: B \rightarrow B$.
b) $f^{-1}: A \rightarrow A$.
c) $f^{-1}: B \rightarrow A$.
d) $f^{-1}: A \rightarrow B$.

18. *El grafo de una correspondencia inversa de* $f: A \rightarrow B$ *es*

a) Un subconjunto de $B \times A$.
b) Un subconjunto de $A \times A$.
c) Un subconjunto de $B \times B$.
d) Un subconjunto de $A \times B$.

19. *Si* $f: \{a, b, c, d, e\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$ *viene dado por su grafo:* $G(f) = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2), (d, 3)\}$

a) $G(f^{-1}) = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2)\}$.
b) $G(f^{-1}) = \{(a, 1), (b, 1), (2, c), (d, 3)\}$.
c) $G(f^{-1}) = \{(1, a), (1, b), (2, c), (3, d)\}$.
d) $G(f^{-1})$ no se puede definir.

20. *Si* $f: \{-3, -2, 1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 4, 9\}$ *viene dada por* $f(x) = x^2$, *la correspondencia inversa viene dada por el grafo*

a) $G(f^{-1}) = \{(-3, 9), (-2, 4), (1, 1)\}$.
b) $G(f^{-1}) = \{(9, -3), (9, 3), (4, -2), (4, 2), (1, 1)\}$.
c) $G(f^{-1}) = \{(-3, 9), (-2, 4), (1, 1), (2, 4), (3, 9)\}$.
d) $G(f^{-1}) = \{(9, 3), (4,2), (1, 1)\}$.

21. *En el conjunto* $\mathbb{R}$ *de los números reales se define la correspondencia* $f(x) = \dfrac{x}{x^2+1}$

a) $f^{-1}(x) = \dfrac{x^2+1}{x}$.

b) $f^{-1}(x) = \dfrac{1 \pm \sqrt{1-x^2}}{x}$.

c) $f^{-1}(x) = \dfrac{1 \pm \sqrt{1-4x^2}}{2x}$.

d) $f^{-1}(x) = \dfrac{2x}{1 \pm \sqrt{1-x^2}}$.

22. *Si* $G(f) \subset A \times B$ *entonces*

a) $G(f^{-1}) \subset A \times B$.
b) $G(f^{-1}) \not\subset B \times A$.
c) $G(f^{-1}) \subset B \times A$.
d) $G(f^{-1}) = G(f)$.

23. *Una correspondencia f de A en B se llama aplicación*

a) Cuando a elementos de A le corresponden elementos de B.
b) Cuando a todo elemento de A le corresponde un elemento de B y sólo uno.
c) Cuando a todo elemento de A le corresponde al menos un elemento de B.
d) Cuando todo elemento de B es imagen de A.

24. *Una correspondencia f:* $A \to B$ *es aplicación cuando*

a) Hay elementos en A que no tienen imagen en B.
b) A un elemento de A le corresponden 2 ó más imágenes en B.
c) Todo elemento de A tiene una sola imagen en B.
d) Todo elemento de B es imagen de algún elemento de A.

25. *Para que una correspondencia sea aplicación*

a) Todos los elementos del conjunto imagen deben tener una única imagen recíproca.
b) Todos los elementos del conjunto origen deben tener una única imagen.
c) Todos los elementos del conjunto origen tienen alguna imagen.
d) Algunos elementos del conjunto origen tienen una sola imagen.

26. *Si f:* $A \to B$ *es una aplicación, se dice que*

a) B es la imagen de A por f.
b) A es el conjunto origen de f.
c) f(A) es la imagen recíproca de B.
d) Es una correspondencia biunívoca.

27. *Si f: $Z \to Z$ es una aplicación dada por $f(x) = x^2 - 5x + 4$*

a) $f(-1) = 10$.
b) $f(0) = 2$.
c) $f(3) = -2$.
d) $f(1) = 1$.

28. *Dado el conjunto $A = \{1, 2, 3\}$ indicar la relación que es una aplicación*

a) $\Re(A) = \{(1, 1), (3, 3)\}$.
b) $\Re(A) = \{(1, 1), (1, 3), (2, 3)\}$.
c) $\Re(A) = \{(1, 1), (2, 1), (3, 1)\}$.
d) $\Re(A) = \{(1, 2), (2, 3)\}$.

29. *Dado $A = \{a, b, c, d\}$ indicar la relación que es una aplicación*

a) $\Re(A) = \{(a, b), (b, c), (c, d), (c, a)\}$.
b) $\Re(A) = \{(d, c), (c, b), (a, b), (d, d)\}$.
c) $\Re(A) = \{(a, a), (b, a), (c, a), (d, d)\}$.
d) $\Re(A) = \{(b, a), (a, c), (d, d)\}$.

30. *Una aplicación f: $A \to B$ es inyectiva si*

a) $f(A) = B$.
b) $\forall a_1, a_2 \in A$ si $a_1 \neq a_2 \Rightarrow f(a_1) \neq f(a_2)$.
c) $f^{-1}(B) = A$.
d) Todo elemento de B es imagen de un solo elemento de A.

31. *En una aplicación f: $A \to B$ si $\forall a_1, a_2 \in A$, $f(a_1) = f(a_2) \Rightarrow a_1 = a_2$, la aplicación f es*

a) Inyectiva.
b) Sobreyectiva.
c) Biyectiva.
d) Solamente aplicación.

32. *Si f: $A \to B$ es una aplicación, ¿cuando no se define una aplicación inyectiva?*

a) $f(a) = f(b) \Rightarrow a \neq b$.
b) $a = b \Rightarrow f(a) = f(b)$.
c) $f(a) \neq f(b) \Rightarrow a \neq b$.
d) Ninguna de las anteriores.

33. *Una aplicación f: $A \to B$ es sobreyectiva si*

a) $f(A) = B$.
b) $\forall a_1, a_2 \in A$ si $a_1 \neq a_2 \Rightarrow f(a_1) \neq f(a_2)$.
c) $f^{-1}(B) = A$.
d) Todo elemento de B es imágen de un solo elemento de A.

34. *En una aplicación $f: A \to B$ si $\forall b \in B$ $\exists a \in A \mid f(x) = y$, la aplicación es*

a) Inyectiva.
b) Sobreyectiva.
c) Biyectiva.
d) Solamente aplicación.

35. *Para que una aplicación $f: A \to B$ sea sobreyectiva*

a) Todos los elementos de A deben tener alguna imagen.
b) Todos los elementos de B deben ser imagen de algún elemento de A.
c) Todos los elementos de B deben ser imágen de un único elemento de A.
d) Cada dos elementos distintos de A deben tener imagen distinta en B.

36. *Si una aplicación es sobreyectiva*

a) No puede ser inyectiva.
b) Puede ser inyectiva.
c) Es inyectiva.
d) Sólo es biyectiva.

37. *Una aplicación $f: A \to B$ es biyectiva si*

a) $f(A) = B$.
b) $\forall a_1, a_2 \in A$ si $a_1 \neq a_2 \Rightarrow f(a_1) \neq f(a_2)$.
c) $f^{-1}(B) = A$.
d) Todo elemento de B es imagen de un solo elemento de A.

38. *En una aplicación $f: A \to B$ si $\forall b \in B$ $\exists x \in A$ único $\mid f(x) = y$, la aplicación f es*

a) Inyectiva.
b) Sobreyectiva.
c) Biyectiva.
d) Aplicación solamente.

39. *La correspondencia $f: Z \to Z$ dada por su grafo $G(f) = \{(x, y) \mid x - y - 5 = 0\}$*

a) Es aplicación.
b) Es aplicación inyectiva.
c) Es aplicación sobreyectiva.
d) Es aplicación biyectiva.

40. *Dada una circunferencia se considera la correspondencia «a cada punto le asocia su proyección sobre un diámetro»*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente una aplicación.
d) No es aplicación.

41. *Si $f: A \to B$ es una aplicación inyectiva*

a) $n(A) \geq n(B)$.
b) $n(A) \leq n(B)$.
c) $n(A) = n(B)$.
d) Ninguna de las anteriores.

42. *Si $f: A \to B$ es una aplicación sobreyectiva*

a) $n(A) \geq n(B)$.
b) $n(A) \leq n(B)$.
c) $n(A) = n(B)$.
d) Ninguna de las anteriores.

43. *Dada la aplicación $f: Z \to Z$ definida por $f(x) = x^2 - 3$*

a) Es inyectiva.
b) Es sobreyectiva.
c) Es biyectiva.
d) Es simplemente aplicación.

44. *La aplicación $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ dada por $f(x) = \operatorname{sen} x$*

a) Es inyectiva.
b) Es sobreyectiva.
c) Es biyectiva.
d) Es simplemente aplicación.

45. *Si $f: \{x \mid 0 < x < \pi\} \to \{y \mid 0 \leq y \leq 1\}$ dada por $y = \operatorname{sen} x$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es aplicación simplemente.
d) No es aplicación.

46. *La aplicación $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ dada por $f(x) = \cos x$*

a) Es inyectiva.
b) Es sobreyectiva.
c) Es biyectiva.
d) Es simplemente aplicación.

47. *Dados $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ y la aplicación $f: M \to \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x^2 + 2x - 1$, el grafo de f es*

a) $G(f) = \{(1, 2), (2, 5), (3, 14)\}$.
b) $G(f) = \{(34, 5), (23, 4), (14, 3), (5, 2), (2, 1)\}$.
c) $G(f) = \{(1, 2), (2, 5), (3, 14), (4, 25)\}$.
d) $G(f) = \{(1, 2), (2, 5), (3, 14), (4, 23), (5, 34)\}$.

48. *En el conjunto de los números enteros se define la correspondencia $f(x) = -x$*

a) Es una aplicación.
b) Es una aplicación inyectiva.
c) Es una aplicación sobreyectiva.
d) Es una aplicación biyectiva.

49. *Si $f(x) = -x$ definida en el conjunto de los enteros es biyectiva, el grafo de f^{-1} es*

a) $G(f^{-1}) = \{..., (-2, 2), (-1, 1), (0, 0)\}$.
b) $G(f^{-1}) = \{..., (-2, 2), (-1, 1), (0, 0), (1, -1), (2, -2), ...\}$.
c) $G(f^{-1}) = \{(0, 0), (1, -1), (2, -2), ...\}$.
d) $G(f^{-1})$ no existe.

50. *Si $f: A \to B$ es una aplicación, el conjunto $f^{-1}(B) = \{x \in A \mid f(x) = b \in B\}$ se llama*

a) Conjunto imagen.
b) Conjunto de llegada.
c) Conjunto de partida.
d) Conjunto origen.

51. *Si f es una correspondencia en $\mathbb{R}$ dada por su grafo $G(f) = \{(x, x^2) \mid x \in \mathbb{R}\}$*

a) $G(f^{-1}) = \{(x, x) \mid x \in \mathbb{R}\}$.
b) $G(f^{-1}) = \{(x^2, x) \mid x \in \mathbb{R}\}$.
c) $G(f^{-1}) = \{(x, \sqrt{x}) \mid x \in \mathbb{R}\}$.
d) $G(f^{-1}) = \{(\sqrt{x}, x) \mid x \in \mathbb{R}\}$.

52. *Si f es una aplicación de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}$ dada por $G(f) = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid 2x + 5y - 3 = 0\}$*

a) $G(f^{-1}) = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid 5x + 2y - 3 = 0\}$.
b) $G(f^{-1}) = \{(y, x) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid 5x + 2y - 3 = 0\}$.
c) $G(f^{-1}) = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid 2x - 5y + 3 = 0\}$.
d) $G(f^{-1}) = \{(y, x) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid 2x - 5y + 3 = 0\}$.

53. *La correspondencia $f: \{1, 2, 3\} \to \{a, e, i\}$ dada por su grafo $G(f) = \{(1, a), (3, e)\}$ es*

a) Unívoca.
b) Biunívoca.
c) Aplicación.
d) Aplicación biyectiva.

54. *La correspondencia $f: \{1, 2, 3, 4\} \to \{a, b, c\}$ dada por su grafo $G(f) = \{(1, a), (2, a), (3, b)\}$ es*

a) Unívoca.
b) Biunívoca.
c) Aplicación.
d) Aplicación sobreyectiva.

55. *La correspondencia* $f(x) = \dfrac{1}{x}$ *definida en Z, es*

a) Aplicación.
b) Aplicación inyectiva.
c) Aplicación sobreyectiva.
d) No es aplicación.

56. *En el conjunto N de los naturales se establece la correspondencia* $f(x) = 2x - 1$

a) Es una aplicación.
b) Es una aplicación inyectiva.
c) Es una aplicación sobreyectiva.
d) Es una aplicación biyectiva.

57. *La correspondencia* $f: \{a, b, c, d\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$ *dada por su grafo* $G(f) = \{(a, 1), (b, 1), (c, 3), (d, 4)\}$

a) Es una aplicación.
b) Es una aplicación inyectiva.
c) Es una aplicación sobreyectiva.
d) No es aplicación.

58. *Sea* $f: \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} \rightarrow \{0, 1, 2, 3\}$ *y* $f(x) = |x|$

a) Es una aplicación.
b) Es una aplicación inyectiva.
c) Es una aplicación sobreyectiva.
d) Es una aplicación biyectiva.

59. *Si* $f: \{0, 1, 2\} \rightarrow \{0, 1, 2, 4\}$ *tal que* $f(x) = x^2$

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente aplicación.
d) No es aplicación.

60. *Si* $f: \{x \mid x \in Z\} \rightarrow \{y \mid y \in Z\}$ *tal que* $y = x^2$

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente aplicación.
d) No es aplicación.

61. *Si* $f: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \rightarrow \{0, 1, 4\}$ *tal que* $f(x) = x^2$

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente una aplicación.
d) No es aplicación.

62. *Si f: $\{x \mid x \in N\} \rightarrow \{y \mid y \in N\}$ tal que $y = x^2$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente aplicación.
d) No es aplicación.

63. *Sea f: $\{-2, -1, 1, 2, 3\} \rightarrow \{0, 3, 5, 8\}$ y $f(x) = x^2 - 1$*

a) Es una aplicación.
b) Es una aplicación inyectiva.
c) Es una aplicación sobreyectiva.
d) Es una aplicación biyectiva.

64. *Dados los conjuntos $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ y $B = \{1, 2, 3, 4\}$, la correspondencia $f: A \rightarrow B$ definida por el grafo $G(f) = \{(a, 1), (b, 2), (c, 3), (d, 4), (e, 4)\}$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es una aplicación biyectiva.
d) No es aplicación.

65. *La aplicación f: $\{a, b, c, d, e, f\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$ dada por su grafo $G(f) = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2), (c, 3), (d, 4), (e, 4)\}$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es una aplicación biyectiva.
d) No es aplicación.

66. *La aplicación f: $\{a, b, c, d\} \rightarrow \{a, b, c, d\}$ dada por su grafo $G(f) = \{(a, b), (b, d), (c, a), (d, c)\}$*

a) f^{-1} es inyectiva.
b) f^{-1} es sobreyectiva.
c) f^{-1} es biyectiva.
d) f^{-1} no es aplicación.

67. *La aplicación f: $\{a, b, c, d\} \rightarrow \{a, b, c, d\}$ dada por su grafo $G(f) = \{(a, b), (b, b), (c, d), (d, a)\}$*

a) f^{-1} es inyectiva.
b) f^{-1} es sobreyectiva.
c) f^{-1} es biyectiva.
d) f^{-1} no es aplicación.

68. *La aplicación f: $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por su grafo $G(f) = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 = 1\}$*

a) Es inyectiva.
b) Es sobreyectiva.
c) Es simplemente aplicación.
d) No es aplicación.

69. *Si $f: A \to B$ es sobreyectiva*

a) $\forall y \in B \Rightarrow f^{-1}(y) = \varnothing$.
b) $\forall x \in A \Rightarrow f^{-1}(y) = x$.
c) $\forall x \in A \Rightarrow f(x) = y$.
d) $\forall y \in B \Rightarrow f^{-1}(y) \neq \varnothing$.

70. *Si $f: A \to B$ es una aplicación y $S \subset A$, se cumple*

a) $f^{-1}(S) \subset B$.
b) $f^{-1}(A) \subset S$.
c) $f(A) \subset f(S)$.
d) $f(S) \subset f(A)$.

71. *Si $f: A \to B$ es una aplicación y $P \subset B$, se define*

a) $f^{-1}(P) = \{x \in P \mid f^{-1}(x) \in A\}$.
b) $f^{-1}(P) = \{x \in A \mid f^{-1}(x) \in P\}$.
c) $f^{-1}(P) = \{x \in A \mid f(x) \in P\}$.
d) $f^{-1}(P) = \{x \in P \mid f(x) \in A\}$.

72. *La aplicación $f: \{a, b, c, d\} \to \{1, 2, 3\}$ dada por su grafo $G(f) = \{(a, 1), (b, 2), (c, 2), (d, 2)\}$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente una aplicación.
d) No es aplicación.

73. *Si $f: A \to B$ es sobreyectiva, f^{-1} es*

a) Aplicación sobreyectiva.
b) Aplicación inyectiva.
c) Aplicación.
d) Correspondencia.

74. *Si $f: A \to B$ es inyectiva, f^{-1} es*

a) Aplicación sobreyectiva.
b) Aplicación inyectiva.
c) Aplicación.
d) Correspondencia.

75. *Si $f: A \to B$ es biyectiva, f^{-1} es*

a) Aplicación.
b) Correspondencia.
c) Aplicación biyectiva.
d) Ninguna de las anteriores.

76. *Si $f: A \to B$ es una aplicación, para que $f^{-1}: B \to A$ sea aplicación f es*

a) Inyectiva.
b) Sobreyectiva.
c) Biyectiva.
d) Solo aplicación.

77. *La aplicación $f(x) = x^2 + 1$ de Z en Z*

a) Es inyectiva.
b) Es sobreyectiva.
c) Es biyectiva.
d) Sólo es aplicación.

78. *Se considera la aplicación $f: Z \to Z$ definida por $f(x) = x^2 - 2x + 1$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente una aplicación.
d) Es una aplicación biyectiva.

79. *Si $f: N \to Z$ es $f(x) = 3x + 4$ y $g: N \to Q$ es $g(x) = 3x + 4$*

a) f y g son iguales.
b) f y g son distintas.
c) f y g son sobreyectivas.
d) f y g son biyectivas.

80. *Si $X = \{1, 2, 3, 4\}$, la relación dada por el grafo $\Re(X) = \{(2, 5), (5, 3), (2, 1), (3, 2), (4, 4)\}$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente una aplicación.
d) No es aplicación.

81. *Si $A = \{a, e, i, o, u\}$, la relación dada por el grafo $\Re(A) = \{(a, e), (e, i), (i, i), (o, u), (u, u)\}$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es una aplicación biyectiva.
d) Es aplicación simplemente.

82. *Si $X = \{1, 2, 3, 4\}$, la relación dada por su grafo $\Re(X) = \{(2, 1), (3, 4), (1, 4), (4, 5), (5, 4)\}$*

a) Es una aplicación inyectiva.
b) Es una aplicación sobreyectiva.
c) Es solamente una aplicación.
d) No es aplicación.

83. *Sea $f: E \to F$ una aplicación y $A, B \subset E$*

a) $f(A - B) \subset f(A) - f(B)$.
b) $A = f^{-1}(f(A))$.
c) $f(A - B) \supset f(A) - f(B)$.
d) $f(A \cup B) \neq f(A) \cup f(B)$.

84. *Si $f: A \to B$ es biyectiva*

a) $\forall y \in B$ también $y \in f(A)$ y $f^{-1}(y) = \varnothing$.
b) $\forall y \in B$ también $y \in f(A)$ y $f^{-1}(y)$ es un conjunto unitario.
c) $\forall y \in B$ también $y \in f(A)$ y $f^{-1}(y) \neq \varnothing$.
d) $\forall y \in B$ también $y \in f(A)$ y $f^{-1}(y)$ es un conjunto de 2 elementos.

85. *Si $f: A \to B$ es una aplicación*

a) $f(A) = B$.
b) $f^{-1}(B) = A$.
c) $f^{-1}(B)$ es el conjunto imagen.
d) $B \subset f(A)$.

86. *Si $f: N \to N$ viene dado por $f(x) = x + 5$, $f^{-1}(x)$ es*

a) x.
b) $x + 5$.
c) $x - 5$.
d) No existe.

87. *Sea $f: E \to F$ una aplicación y $C, D \subset F$*

a) $f^{-1}(C - D) \subset f^{-1}(C) \cap f^{-1}(D)$.
b) $f^{-1}(C \cap D) = f^{-1}(C) \cap f^{-1}(D)$.
c) $f \cdot f^{-1}(C) = C \cap f(E)$.
d) $f^{-1}(C \cup D) \subset f^{-1}(C) \cup f^{-1}(D)$.

88. *Sea $f: E \to F$ una aplicación y $C, D \subset F$*

a) $f^{-1}(C - D) \subset f^{-1}(C) \cap f^{-1}(D)$.
b) $f^{-1}(C - D) \supset f^{-1}(C) \cup f^{-1}(D)$.
c) $f^{-1}(C - D) = f^{-1}(C) - f^{-1}(D)$.
d) $f^{-1}(C \cap D) \subset f^{-1}(C) \cap f^{-1}(D)$.

89. *Sea $f: E \to F$ una aplicación y $A, B \subset E$*

a) $A \subset f^{-1}(f(A))$.
b) $A \supset f^{-1}(f(A))$.
c) $A = f^{-1}(f(A))$.
d) $f(A \cup B) \neq f(A) \cup f(B)$.

90. *La aplicación f: $\{a, b, c\} \rightarrow \{0, 1, 2\}$ dada por $f(a) = 1$, $f(b) = 2$ y $f(c) = 0$*

a) No es aplicación sobreyectiva.
b) Es sólo una aplicación.
c) No es aplicación inyectiva.
d) Es aplicación biyectiva.

91. *La aplicación f: $\{a, b, c\} \rightarrow \{1, 2\}$ dada por $f(a) = f(b) = 1$ y $f(c) = 2$*

a) Es inyectiva.
b) Es sobreyectiva.
c) Es biyectiva.
d) Sólo es aplicación.

92. *Si f: $A \rightarrow B$ es una aplicación sobreyectiva, se cumple*

a) $f^{-1}(B) = B$.
b) $f^{-1}(A) \subset B$.
c) $f(A) = B$.
d) $f(A) \not\subset B$.

93. *Si en una aplicación f de A en B, $\forall b \in B$ corresponde una ecuación $f(x) = b$, la solución x*

a) Es múltiple.
b) Es única.
c) Es $f^{-1}(b)$.
d) No existe.

94. *En una ecuación $f(x) = b$, si f es una aplicación de A en B y $b \notin f(A)$,*

a) Existe una solución única.
b) Existe por lo menos una solución.
c) Existen muchas soluciones.
d) No existe solución.

95. *En una ecuación $f(x) = b$ si f es aplicación de A en B y $b \in f(A)$*

a) Existe una única solución.
b) Existe por lo menos una solución.
c) No existe solución.
d) No está definida la ecuación.

96. *En una ecuación $f(x) = b$, si f es aplicación sobreyectiva de A en B*

a) Existe una única solución.
b) Existe por lo menos una solución.
c) No existe solución.
d) No esta definida la ecuación.

97. *En una ecuación $f(x) = b$ si f es aplicación inyectiva de A en B y $b \notin f(A)$*

a) Existe una única solución.
b) Existe por lo menos una solución.
c) No existe solución.
d) No está definida la ecuación.

98. *En una ecuación $f(x) = b$ si f es aplicación inyectiva de A en B y $b \in f(A)$*

a) Existe una única solución.
b) Existe por lo menos una solución.
c) No existe solución.
d) No esta definida la ecuación.

99. *Si $f(x) = x^2 - 3x + 2$ definida en Z, la ecuación $f(x) = 0$ tiene como solución*

a) 1 y -2.
b) 1 y -1.
c) 2 y 1.
d) -2 y -1.

100. *Si $f: A \to B$ y $g: B \to C$ son aplicaciones entonces $h: A \to C$ es*

a) $h = f \cdot g$.
b) $h \cdot f = g$.
c) $g \cdot f = h$.
d) $g = h \cdot f$.

101. *Si $f: A \to B$ y $g: B \to C$ son aplicaciones siendo $f(x) = y$, $g(y) = z$, entonces $h: A \to C$ siendo $h = g \cdot f$ resulta*

a) $h(y) = z$.
b) $h(x) = z$.
c) $h(z) = x$.
d) $h(x) = y$.

102. *Si $f: A \to B$ y $g: B \to C$ son aplicaciones*

a) $f \cdot g$ es una aplicación de A en C.
b) $f \cdot g$ es una aplicación de C en A.
c) $g \cdot f$ es una aplicación de A en C.
d) $g \cdot f$ es una aplicación de C en A.

103. *Si $f: A \to B$ y $g: B \to C$ son aplicaciones, $\forall x \in A$*

a) $g \cdot f(x) = g(x) \cdot f(x)$.
b) $g \cdot f(x) = g[f(x)]$.
c) $g \cdot f(x) = f \cdot g(x)$.
d) $g \cdot f(x) = f[g(x)]$.

104. *Sea* f: $\{a, b, c\} \to \{0, 1, 2, 3\}$ *y* g: $\{0, 1, 2, 3\} \to \{a, b, c\}$ *son dos aplicaciones dadas por:* $f(a) = 1$, $f(b) = f(c) = 2$ *y* $g(0) = g(1) = a$, $g(2) = b$, $g(3) = c$

a) $g \cdot f(a) = a$, $g \cdot f(b) = b$, $g \cdot f(c) = c$.
b) $g \cdot f(a) = a$, $g \cdot f(b) = c$, $g \cdot f(c) = b$.
c) $g \cdot f(a) = a$, $g \cdot f(b) = b$, $g \cdot f(c) = b$.
d) $G(g \cdot f) = \{(a, a), (b, b), (c, c)\}$.

105. *Si* f *y* g *son dos aplicaciones definidas en* Z

a) $g \cdot f = f \cdot g$.
b) $g \cdot f \neq f \cdot g$.
c) $g \cdot f \cdot g = f \cdot g \cdot f$.
d) No se cumple ninguna de las anteriores.

106. *Si* $f(x) = x + 5$ *y* $g(x) = x^2$ *definidas en* Z

a) $g \cdot f(x) = x^2 + 5$.
b) $g \cdot f(x) = (x - 5)^2$.
c) $g \cdot f(x) = (x + 5)^2$.
d) $g \cdot f(x) = x^2 - 5$.

107. *Si* f, g *y* h *son aplicaciones de* $\mathbb{R}$ *en* $\mathbb{R}$*, la composición de aplicaciones es*

a) Conmutativa: $f \cdot g = g \cdot f$.
b) Asociativa: $(h \cdot g) \cdot f = h \cdot (g \cdot f)$.
c) $(g \cdot f)^{-1} = f^{-1} \cdot g^{-1}$.
d) Ninguna de las anteriores.

108. *Si* f: $A \to B$ *y* g: $B \to C$ *son inyectivas,* $g \cdot f$: $A \to C$ *es*

a) Sólo una aplicación.
b) Una aplicación sobreyectiva.
c) Una aplicación inyectiva.
d) Una aplicación biyectiva.

109. *Si* f: $A \to B$ *y* g: $B \to C$ *son sobreyectivas,* $g \cdot f$: $A \to C$ *es*

a) Sólo una aplicación.
b) Una aplicación sobreyectiva.
c) Una aplicación inyectiva.
d) Una aplicación biyectiva.

110. *Si en* $\mathbb{R}$ *se definen las aplicaciones:* $f(x) = 2x + 3$, $g(x) = x^3$ *y* $h(x) = x^2$

a) $h \cdot g \cdot f(x) = (2x + 3)^5$.
b) $f \cdot g \cdot h(x) = 2x^5 + 3$.
c) $h \cdot g \cdot f(x) = (2x + 3)^6$.
d) $f \cdot g \cdot h(x) = 2(x^6 + 3)$.

111. *Si $f: A \to B$ y $g: B \to C$ son aplicaciones biyectivas*

a) $g \cdot f^{-1} = f^{-1} \cdot g$.
b) $g \cdot f = f \cdot g$.
c) $(g \cdot f)^{-1} = g^{-1} \cdot f^{-1}$.
d) $(g \cdot f)^{-1} = f^{-1} \cdot g^{-1}$.

112. *Si f y g son aplicaciones de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}$ dadas por $G(f) = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = x^2\}$ y $G(g) = \{(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \mid y = 2x + 1\}$*

a) $G(g \cdot f) = \{(x, y) \mid y = (x + 1)^2\}$.
b) $G(f \cdot g) = \{(x, y) \mid y = 2x^2 + 1\}$.
c) $G(g \cdot f) = \{(x, y) \mid y = 2x^2 + 1\}$.
d) $G(f \cdot g) = \{(x, y) \mid y = (2x - 1)^2\}$.

113. *Si $f: A \to B$, $g: B \to C$, $h: C \to D$ son aplicaciones dadas por $f(x) = x + 1$, $g(y) = y^2$, $h(z) = \dfrac{z}{4}$ entonces $h \cdot g \cdot f(x)$ es*

a) $\dfrac{x+1}{4}$.
b) $\dfrac{(x+1)^2}{4}$.
c) $\dfrac{x^2}{4} + 1$.
d) Ninguna de las anteriores.

114. *Si $f: A \to B$, $g: B \to C$ y $g \cdot f = i_A$*

a) $g = f^{-1}$.
b) f es sobreyectiva.
c) f es inyectiva.
d) g es inyectiva.

115. *Una correspondencia $f: A \to B$ en donde A y B son numéricos, se llama*

a) Correspondencia unívoca.
b) Función.
c) Correspondencia biunívoca.
d) Función uniforme.

116. *En una función $f: A \to B$*

a) A se llama conjunto de valores.
b) B se llama conjunto de definición.
c) El conjunto origen es el dominio de la variable.
d) Ninguna de las anteriores.

117. *En una función $f: A \rightarrow B$*

a) A se llama conjunto de definición.
b) El conjunto origen es el dominio de la función.
c) El conjunto imagen es el dominio de la variable.
d) Ninguna de las anteriores.

118. *En una función $f: A \rightarrow B$*

a) A se llama dominio de la variable.
b) B se llama dominio de la función.
c) El conjunto imagen es el dominio de la función.
d) Ninguna de las anteriores.

119. *En una función $f: A \rightarrow B$*

a) A se llama dominio de la variable.
b) B se llama conjunto de valores.
c) El conjunto origen es el dominio de la función.
d) Ninguna de las anteriores.

120. *En una función uniforme*

a) A un elemento le corresponde una sola imagen.
b) A un elemento le corresponde al menos una imagen.
c) A todo elemento le corresponde una sola imagen.
d) A todo elemento le corresponde al menos una imagen.

121. *En una función multiforme*

a) A un elemento le corresponde una sola imagen.
b) A un elemento le corresponde al menos una imagen.
c) A todo elemento le corresponde una sola imagen.
d) A todo elemento le corresponde al menos una imagen.

122. *En una función $f: A \rightarrow B$ en la que $f(x) = y$*

a) x es la variable dependiente.
b) y es la variable independiente.
c) y es la variable dependiente.
d) Ninguna de las anteriores.

123. *En una función $f: A \rightarrow B$ en la que $f(x) = y$*

a) x es la variable dependiente.
b) y es la variable independiente.
c) x es la variable independiente.
d) Ninguna de las anteriores.

124. *En la función $f(x) = \sqrt{x}$ definida en Z*

a) El dominio de la variable es Z.
b) El dominio de la función son los enteros positivos cuadrados perfectos.
c) El dominio de la variable son los enteros positivos cuadrados perfectos.
d) El dominio de la función son los enteros positivos.

125. *La correspondencia f: $\{x, y, z\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$ dada por su grafo $G(f) = \{(x, 1), (y, 1), (z, 2)\}$ es*

a) Biunívoca.
b) Función.
c) Aplicación.
d) Aplicación sobreyectiva.

126. *La correspondencia $f(x) = \dfrac{x}{x^2 + x - 6}$ no es aplicación de Q en Q, para que lo sea es preciso excluir del conjunto de partida*

a) 0.
b) 2 y 3.
c) 2 y −3.
d) −2 y 3.

127. *Dada la aplicación $f(x) = x^2 + 1$ de Z en Z, ¿qué entero x cumple la condición $f(x) = 3x$?*

a) 1 y 1/2.
b) 1.
c) 0.
d) Ninguno.

128. *Sean f y g dos aplicaciones de Z × Z en Z tales que $f(x, y) = 3x + 7y$ y $g(x, y) = 7x + 8y$. ¿Existe algún entero x y alguno y tal que $f(x, y) = -5$ y $g(x, y) = 5$?*

a) No.
b) $x = 3, y = 2$.
c) $x = 3, y = -2$.
d) $x = 2, y = 3$.

129. *Si f y g son aplicaciones en Z dadas por: $f(x) = x + 1$, $g(x) = x^2 + 3$*

a) $g \cdot f(x) = x^2 + 4$.
b) $f \cdot g(x) = x^2 + 2x + 4$.
c) $f^{-1}(x) = x + 1$.
d) $g^{-1}(x) = \sqrt{x - 3}$.

130. *Si $f(x, y) = x^2 + y$ es una aplicación de $Q \times Q$ en Q y $g(x) = (2x + 6, x^2 + 3)$ es una aplicación de Q en $Q \times Q$*

a) $g \cdot f(1, 2) = 12$.
b) $f \cdot g(0) = (39, 39)$.
c) $g \cdot f(1, 2) = (12, 0)$.
d) $f \cdot g(0) = 39$.

131. *Si f: $\{a, e, i, o, u\} \to \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ viene dada por $f(a) = f(e) = 1$, $f(i) = 2$, $f(o) = 3$ y $f(u) = 4$; g: $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to \{m, n, p, q\}$ viene dada por $g(1) = m$, $g(2) = n$, $g(3) = p$ y $g(4) = g(5) = g(6) = q$, la aplicación $h = g \cdot f$ viene dada por*

a) $h(a) = h(e) = m$, $h(i) = n$, $h(o) = p$.
b) $h(a) = m$, $h(i) = n$, $h(o) = p$, $h(u) = q$.
c) $h(a) = h(e) = m$, $h(i) = n$, $h(o) = p$, $h(u) = q$.
d) No se puede establecer.

132. *Sea f: $\{0, 1, 2, 3\} \to \{x, y\}$ y g: $\{x, y\} \to \{a, b, c\}$ dos aplicaciones dadas por $f(0) = f(1) = x$, $f(2) = f(3) = y$; $g(x) = b$, $g(y) = a$*

a) $G(f^{-1}) = \{(x, 0), (x, 1), (2, y), (3, y)\}$.
b) $G(f) = \{(0, x), (2, y)\}$.
c) $G(g^{-1}) = \{(x, b), (y, a)\}$.
d) $G(g \cdot f) = \{(0, b), (1, b), (2, a), (3, a)\}$.

133. *Si $f(x) = x + 1$ y $g(x) = x^2 + 2x + 1$ son dos aplicaciones en Z*

a) $g \cdot f(x) = x + 2$.
b) $f \cdot g(x) = x + 2x + 2$.
c) $f^{-1}(x) = x - 1$.
d) $g^{-1}(x) = \sqrt{x} - 1$.

134. *Sean las aplicaciones f: $\{a, b\} \to \{x, y, z\}$ y g: $\{x, y, z\} \to \{1, 2\}$ dadas por $f(a) = z$, $f(b) = x$, $g(x) = g(y) = 1$, $g(z) = 2$*

a) $G(g \cdot f) = \{(a, 2), (b, 2)\}$.
b) $G(f \cdot g) = \{(a, 2), (b, 1)\}$.
c) $G(g \cdot f^{-1}) = \{(2, a), (1, a)\}$.
d) $G(g^{-1} \cdot f)$ no se puede calcular.

135. *Si $f(x) = \dfrac{1}{2} - x$ y $g(x) = 2x^2 - \dfrac{1}{2}$ son aplicaciones de Q en Q, $\dfrac{g(x)}{f(x)} = ax + b$. Se cumple cuando a y b son números enteros de valor*

a) $a = 2$ y $b = 1$.
b) $a = -2$ y $b = -1$.
c) $a = 2$ y $b = -1$.
d) No existen números enteros que lo cumplan.

136. *En $M = \{a, e, i, o, u\}$ se definen las aplicaciones f y g de grafos $G(f) = \{(a, i), (e, u), (i, i), (o, o), (u, o)\}$ y $G(g) = \{(a, e), (e, o), (i, a), (o, i), (u, u)\}$*

a) $G(g \cdot f) = \{(a, u), (e, o), (i, i), (o, i), (u, o)\}$.
b) $G(g \cdot f) = \{(a, a), (e, u), (i, a), (o, i), (u, i)\}$.
c) $G(f \cdot g) = \{(a, i), (e, o), (i, i), (o, i), (u, o)\}$.
d) $G(f \cdot g) = \{(a, a), (e, u), (i, a), (o, i), (u, i)\}$.

137. *Dada la función $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ definida por $f(x) = \dfrac{3x - 2}{x - 1}$*

a) La antimagen de 4 es 1.
b) Es aplicación.
c) $f^{-1}(x) = \dfrac{x - 2}{x - 3}$.
d) La imagen de 1 es 0.

138. *Si $f(x) = 2 - x^2$ y $g(x) = x - 1$ son dos aplicaciones de Z en Z*

a) f(x) es aplicación sobreyectiva.
b) g(x) no es aplicación.
c) $g \cdot f(x) = -x^2 + 2x + 1$.
d) $f \cdot g(x) = -x^2 + 2x + 1$.

139. *Dadas las aplicaciones $f(x) = \dfrac{1 - 2x}{2}$ y $g(x) = \dfrac{4x^2 - 1}{2}$ de Q en Q, cuando $x = 0$*

a) $f(x) = -1/2$.
b) $g(x) = 1/2$.
c) $g \cdot f(x) = 0$.
d) $f \cdot g(x) = 0$.

140. *Dadas las aplicaciones $f(x) = \dfrac{1 - 2x}{2}$ y $g(x) = \dfrac{4x^2 - 1}{2}$ de Q en Q, cuando $x = 0$*

a) $g(x) = 0$.
b) $g \cdot f(x) = -1/2$.
c) $f \cdot g(x) = -1/2$.
d) $x = -1/2$.

141. *Dadas las aplicaciones $f(x) = \dfrac{1 - 2x}{2}$ y $g(x) = \dfrac{4x^2 - 1}{2}$ de Q en Q, cuando $g \cdot f(x) = 4$*

a) $f \cdot g(x) = 1$.
b) $g(x) = -3/2$.
c) $f(x) = -3/2$.
d) $x = -1$.

142. *Si $f(x) = 3x^2 - 1$ y $g(x) = -x + 3$ son dos aplicaciones de Z en Z*

a) $g^{-1} \cdot g \cdot f(x) = -x + 3$.
b) $f^{-1} \cdot g \cdot f(x) = -3x^2 + 18x - 23$.
c) $g \cdot f \cdot f^{-1}(x) = -x + 3$.
d) $g^{-1} \cdot f \cdot g(x) = -3x^2 + 18x - 23$.

143. *Si $f(x) = x^3$ y $g(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$*

a) $g(x) = x + 1$.
b) $g(x) = x - 1$.
c) $g(x) = x$.
d) $g(x) = x^2$.

144. *Si $f(x) = x^2$, $f \cdot g(x) = x^4 + 4x^2 + 4$*

a) $g(x) = (x + 2)^2$.
b) $g(x) = x^2 - 2$.
c) $g(x) = x^2 + 2$.
d) $g(x)$ no existe.

145. *Si $g \cdot f(x) = 4x^2 + 2x - 5$ y $g(x) = 2x + 3$*

a) $f(x) = x^2 + x - 4$.
b) $f(x) = 2x^2 + x - 4$.
c) $f(x) = 2x^2 - x + 4$.
d) $f(x)$ no existe.

4. ESTRUCTURAS

1. *A toda aplicación de $A \times B$ en C se le llama*

a) Producto cartesiano.
b) Conjunto cociente.
c) Relación de equivalencia.
d) Ley de composición.

2. *Una aplicación de $A \times B$ en C hace corresponder*

a) A todo par $(a, b) \in A \times B$ un elemento $c \in C$.
b) A todo par $(a, c) \in A \times C$ un elemento $b \in B$.
c) A todo elemento $c \in C$ un par $(a, b) \in A \times B$.
d) A un par $(a, b) \in A \times B$ un elemento $c \in C$.

3. *Una operación interna definida en un conjunto A es*

a) Toda aplicación de $A \times A$ en B.
b) Toda aplicación de A en $A \times A$.
c) Toda aplicación de $A \times A$ en A.
d) Toda aplicación de $A \times B$ en C.

4. *Una operación externa definida en un conjunto A es*

a) Toda aplicación de $A \times B$ en B.
b) Toda aplicación de $A \times B$ en A.
c) Toda aplicación de A en $A \times B$.
d) Toda aplicación de B en $A \times B$.

5. *En una operación externa $A \times B$ en A, el conjunto B recibe el nombre de*

a) Conjunto de números.
b) Conjunto complementario.
c) Dominio de la operación.
d) Dominio de operadores.

6. *La operación potenciación establecida mediante la aplicación $N \times Z \rightarrow Q$ en la que a $(a, b) \in N \times Z$ le corresponde $a^b \in Q$*

a) Es una ley de composición externa.
b) Es una ley de composición interna.
c) Es una ley de composición que no es ni interna ni externa.
d) Es un dominio de operadores.

7. *En un conjunto C, se dice que la operación $*$ es interna si*

   a) $a, b \in C \Rightarrow a * b \in C$.
   b) $\forall a, b \in C \Rightarrow a * b \in C$.
   c) $\forall a, b \in C \Rightarrow a * b \notin C$.
   d) $\forall a, b \in C \Rightarrow a * b' \in C$.

8. *En el conjunto $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ se define la operación: $a * b = a + 2b$. ¿Cuál de las siguientes composiciones no pertenece a A?*

   a) $(-1) * 1$.
   b) $0 * 2$.
   c) $2 * (-2)$.
   d) $1 * (-2)$.

9. *La operación suma definida en N es*

   a) Una operación externa.
   b) Una operación interna.
   c) Una operación que no es ni interna ni externa.
   d) Un dominio de operadores.

10. *Una de las siguientes operaciones no es interna*

    a) La adición en N.
    b) La multiplicación en N.
    c) La sutracción en N.
    d) La sustracción en Z.

11. *La operación producto definida en N es*

    a) Una operación externa.
    b) Una operación interna.
    c) Una operación que no es ni interna ni externa.
    d) Un dominio de operadores.

12. *Una de las siguientes operaciones no es interna*

    a) La división en R.
    b) La división en $Q - \{0\}$.
    c) La división en Z.
    d) La potenciación en Q.

13. *El producto de un número natural por un segmento es*

    a) Una operación externa.
    b) Una operación interna.
    c) Una operación que no es externa ni interna.
    d) Un dominio de operadores.

14. *El producto de un número natural por un número entero es*

a) Una operación externa.
b) Una operación interna.
c) Una operación que no es externa ni interna.
d) Un dominio de operadores.

15. *El producto de un número entero por un número racional es*

a) Una operación externa.
b) Una operación interna.
c) Una operación que no es externa ni interna.
d) Un dominio de operadores.

16. *En el producto de un número entero por un número racional, el dominio de operadores es*

a) N.
b) Z.
c) Q.
d) Z × Q.

17. *En el producto de un número natural por un número entero, el dominio de operadores es*

a) N.
b) Z.
c) Q.
d) N × Z.

18. *En el conjunto* $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12\}$ *se define la operación:* $a * b = \text{m.c.d. } (a, b)$

a) Es una operación externa.
b) Es una operación interna.
c) No es una operación interna.
d) No es operación ni interna ni externa.

19. *En el conjunto* $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24, 48, 72\}$ *se define la operación:* $a * b = \text{m.c.m. } (a, b)$

a) Es una operación externa.
b) Es una operación interna.
c) No es operación interna.
d) No es operación ni interna ni externa.

20. *Si* $A = (1, 0)$, $B = (-1, 0)$, $C = (0, 1)$ *y* $D = (0, -1)$ *y se define la operación:* $(a, b) * (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$, *se cumple*

a) $B * C = A$.
b) $C * D = B$.
c) $D * B = C$.
d) $A * A = B$.

21. *Si $A = (1, 0)$, $B = (-1, 0)$, $C = (0, 1)$ y $D = (0, -1)$ se define la operación: $(a, b) * (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$, se cumple*

a) $A * (B * C) = A$.
b) $(A * B) * C = D$.
c) $(A * C) * B = B$.
d) $A * (C * D) = C$.

22. *Un conjunto C respecto de una operación $*$, tiene elemento neutro e, si*

a) $a \in C \; \exists e \in C \mid a * e = a$.
b) $\forall a \in C \; \exists e \in C \mid a * e = a$.
c) $\forall a \in C \; \exists e \in C \mid a * e = e * a = a$.
d) $a \in C \; \exists \; e \in C \mid a * e = e * a = a$.

23. *Dado el conjunto $C = \{a, b, c\}$ y definida la operación $*$ según la tabla*

	a	*b*	*c*
a	*a*	*b*	*c*
b	*b*	*c*	*a*
c	*c*	*a*	*b*

el elemento neutro es

a) a.
b) b.
c) c.
d) No tiene.

24. *Si $A = (1, 0)$, $B = (-1, 0)$, $C = (0, 1)$ y $D = (0, -1)$ y se define la operación: $(a, b) * (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$, el elemento neutro es*

a) D.
b) C.
c) B.
d) A.

25. *Es el conjunto $Z/15$ se considera el subconjunto $A = \{\overline{3}, \overline{6}, \overline{9}, \overline{12}\}$. En $(A, \times)$ el elemento neutro es*

a) $\overline{12}$.
b) $\overline{3}$.
c) $\overline{6}$.
d) $\overline{9}$.

26. *En un conjunto C respecto de una operación $*$ un elemento a tiene elemento simétrico si*

a) $a \in C \; \exists a' \in C \mid a * a' = e$.
b) $\forall a \in C \; \exists a' \in C \mid a * a' = e$.
c) $a \in C \; \exists a' \in C \mid a * a' = a' * a = e$.
d) $\forall a \in C \exists \; a' \in C \mid a * a' = a' * a = e$.

27. *Dado el conjunto $C = \{a, b, c\}$ y definida la operación $*$ según la tabla*

	a	b	c
a	a	b	c
b	b	c	a
c	c	a	b

a) El simétrico de a es a, el de b es a y el de c es a.
b) El simétrico de a es a, el de b es b y el de c es c.
c) El simétrico de a es a, el de b es c y el de c es b.
d) No tiene elemento simétrico.

28. *Si $A = (1, 0)$, $B = (-1, 0)$, $C = (0, 1)$ y $D = (0, -1)$ y definida la operación $(a, b) * (c, d) = (ac - bd, ad + bc)$*

a) El simétrico de A es A, el de B es B, el de C es C y el de D es D.
b) El simétrico de A es B, el de B es C, el de C es D y el de D es A.
c) El simétrico de A es A, el de B es B, el de C es D y el de D es C.
d) El simétrico de A es A, el de B es C, el de C es B y el de D es D.

29. *En el grupo $A = \{\overline{3}, \overline{6}, \overline{9}, \overline{12}\}$ respecto de la operación de multiplicar*

a) El simétrico de $\overline{3}$ es $\overline{3}$, el de $\overline{6}$ es $\overline{6}$, el de $\overline{9}$ es $\overline{9}$ y el de $\overline{12}$ es $\overline{12}$.
b) El simétrico de $\overline{3}$ es $\overline{6}$, el de $\overline{6}$ es $\overline{9}$, el de $\overline{9}$ es $\overline{12}$ y el de $\overline{12}$ es $\overline{3}$.
c) El simétrico de $\overline{3}$ es $\overline{12}$, el de $\overline{6}$ es $\overline{6}$, el de $\overline{9}$ es $\overline{9}$ y el de $\overline{12}$ es $\overline{3}$.
d) No tiene elemento simétrico.

30. *La operación media aritmética definida en el conjunto de los números racionales, cumple la propiedad*

a) Asociativa.
b) Elemento neutro.
c) Elemento simétrico.
d) Conmutativa.

31. *En el conjunto universal U se define la operación $*$ como diferencia de conjuntos: $A * B = A - B$*

a) Es conmutativa.
b) Es asociativa.
c) Tiene elemento neutro.
d) Ninguna de las anteriores.

32. *En el conjunto de los números naturales se define la operación potencia: $\forall a, b \in N \Rightarrow a * b = a^b$, cumple la propiedad*

a) Asociativa.
b) Elemento neutro.
c) Conmutativa.
d) Operación interna.

33. *En el conjunto (Z, $\bullet$) se define la operación: $a \bullet b = a^2 + ab + b^2$, cumple la propiedad*

a) Asociativa.
b) Elemento neutro.
c) Elemento simétrico.
d) Conmutativa.

34. *En el conjunto Q de los números racionales se define la operación $a \bullet b = \dfrac{ab}{a+b}$, cumple las propiedades*

a) Asociativa.
b) Elemento neutro.
c) Elemento simétrico.
d) Ninguna de las anteriores.

35. *El conjunto de los números naturales respecto de la suma es*

a) Semigrupo.
b) Grupo.
c) Semigrupo unitario.
d) Semigrupo conmutativo.

36. *El conjunto de los números naturales respecto del producto es*

a) Semigrupo.
b) Grupo.
c) Semigrupo unitario conmutativo.
d) Semigrupo conmutativo.

37. *En el conjunto de los números enteros, se define la operción: $x \bullet y = 2x + 3y$*

a) Es conmutativa.
b) Tiene elemento neutro.
c) Es asociativa.
d) No tiene ninguna de las anteriores.

38. *En el conjunto N de los números naturales se define la operación: $a \bullet b$ = m.c.m. (a, b). ¿Qué propiedad no cumple?*

a) Asociativa.
b) Conmutativa.
c) Elemento neutro.
d) Elemento simétrico.

39. *En el conjunto de los enteros, se define la operción: $x \bullet y = xy + 1$*

a) Es conmutativa.
b) Es asociativa.
c) Es operación interna.
d) Tiene elemento neutro.

40. *En el conjunto de los enteros, se define la operación:* $x * y = x$

a) Es conmutativa.
b) Es asociativa.
c) Tiene elemento neutro.
d) Tiene elemento simétrico.

41. *En el conjunto de los números naturales, se define la operación:* $a * b = a^2 + b^2$

a) Es asociativa.
b) Tiene elemento neutro.
c) Tiene elemento simétrico.
d) Es conmutativa.

42. *En el conjunto Z, la operación:* $a * b = ab - a - b + 2$ *no tiene la propiedad*

a) Operación interna.
b) Asociativa.
c) Elemento neutro.
d) Elemento simétrico.

43. *En el conjunto Q de los números racionales, la operación:* $a * b = \dfrac{ab}{a + b}$ *tiene la propiedad*

a) Elemento neutro.
b) Elemento simétrico.
c) Asociativa.
d) Ninguna de las anteriores.

44. *En el conjunto Q de los números racionales, la operación:* $a * b = \dfrac{a + b}{1 - ab}$ *tiene la propiedad*

a) Elemento neutro.
b) Elemento simétrico.
c) Conmutativa.
d) Todas las anteriores.

45. *En el conjunto de los números racionales se define la operación* $a * b = \dfrac{a + b - ab}{2}$, *el elemento neutro es*

a) 0.
b) 1.
c) 2.
d) No tiene.

46. *En el conjunto $Q - \{0\}$ se define la operación:* $a * b = a + \frac{1}{b}$

a) Es asociativa.
b) Es conmutativa.
c) Tiene elemento neutro.
d) Es operación interna.

47. *Si un conjunto C respecto de una operación * tiene las propiedades: ley de composición interna y asociativa, tiene estructura de*

a) Semigrupo unitario.
b) Semigrupo conmutativo.
c) Semigrupo.
d) Grupo.

48. *(C, *) es grupo si tiene las propiedades*

a) Operación interna, Asociativa, Elemento neutro y Conmutativa.
b) Conmutativa, Asociativa, Elemento neutro y Elemento simétrico.
c) Elemento simétrico, Conmutativa, Operación interna y Asociativa.
d) Operación interna, Asociativa, Elemento neutro y Elemento simétrico.

49. *En toda estructura de grupo se cumplen tres de estas propiedades, decir la que no es verdad*

a) El elemento neutro es único.
b) El simétrico del simétrico de un elemento es el propio elemento.
c) $(a * b)' = a' * b'$.
d) Todos los elementos de un grupo son regulares.

50. *Decir que un elemento es regular a la izquierda es*

a) $b = c \Rightarrow a * b = a * c$.
b) $a * b = a * c \Rightarrow b = c$.
c) $b * a = c * a \Rightarrow b = c$.
d) $b = c \Rightarrow b * a = c * a$.

51. *En el conjunto Q de los números racionales se define la operación $a * b = 7a + mab + 7b - 7$. El valor de m para que el neutro sea 1 es*

a) 6.
b) -6.
c) 1.
d) -1.

52. *En el conjunto Q se define la operación: $a * b = a + b + 4ab$. El simétrico de $-2/5$ es*

a) 2/5.
b) 0.
c) $-2/3$.
d) 2/3.

53. *En el conjunto $(N, +)$ la ecuación $a + x = b$*

a) Tiene muchas soluciones.
b) Tiene solución única.
c) No siempre tiene solución.
d) Puede tener solución doble.

54. *En el conjunto $(N, \times)$ la ecuación $ax = b$*

a) Tiene muchas soluciones.
b) Tiene solución única.
c) No siempre tiene solución.
d) Puede tener solución doble.

55. *En el conjunto $(Z, +)$ la ecuación $a + x = b$*

a) Tiene muchas soluciones.
b) Tiene solución única.
c) No siempre tiene solución.
d) Puede tener solución doble.

56. *En el conjunto $(Z, \times)$ la ecuación $ax = b$*

a) Tiene muchas soluciones.
b) Tiene solución única.
c) No siempre tiene solución.
d) Puede tener solución doble.

57. *En el conjunto $(Q, +)$ la ecuación $a + x = b$*

a) Tiene muchas soluciones.
b) Tiene solución única.
c) No siempre tiene solución.
d) No puede tener solución doble.

58. *En el conjunto $(Q, \times)$ la ecuación $ax = b$*

a) Tiene muchas soluciones.
b) Tiene solución única.
c) No siempre tiene solución.
d) Puede tener solución doble.

59. *En $(Q, +, \times)$ la ecuación $ax + b = 0$*

a) Tiene muchas soluciones.
b) Tiene solución única.
c) No tiene solución.
d) Puede tener solución.

60. *En el conjunto $(Z/15, +)$ se considera el subconjunto $A = \{\overline{0}, \overline{5}, \overline{10}\}$, $(A, +)$ es*

a) Semigrupo.
b) Semigrupo conmutativo.
c) Grupo.
d) Grupo conmutativo.

61. *En el grupo $(C, *)$ la ecuación: $a * x = b$, tiene como solución*

a) $x = b * a'$.
b) $x = a' * b$.
c) $x = b - a$.
d) No tiene solución.

62. *En el grupo $(C, *)$ la ecuación: $x * a = b$, tiene como solución*

a) $x = b * a'$.
b) $x = a' * b$.
c) $x = b - a$.
d) No tiene solución.

63. *En el grupo conmutativo $(C, \cdot)$ la ecuación: $abxc = cxax$ tiene como solución*

a) a.
b) b.
c) c.
d) No tiene solución.

60. *Si $C = \{f_1, f_2, f_3\}$ siendo $f_1(x) = x$, $f_2(x) = \dfrac{1}{1-x}$ y $f_3(x) = \dfrac{x-1}{x}$ respecto de la operación composición de aplicaciones en $\mathbb{R}$ es*

a) Semigrupo.
b) Grupo.
c) Anillo.
d) Semigrupo conmutativo.

65. *En el conjunto $C = \{1, -i, i, -1\}$ con $i^2 = -1$, se define la operación de multiplicar, tiene la propiedad*

a) Asociativa.
b) Elemento neutro.
c) Elemento simétrico.
d) Todas las anteriores.

66. *La operación $*$ definida en el conjunto universal: $A * B = (A \cup B) - (A \cap B)$ es*

a) Semigrupo.
b) Semigrupo conmutativo.
c) Grupo.
d) Grupo conmutativo.

67. *En el conjunto $C = \{a, b\}$ se define la operación $*$ dada por*

$*$	a	b
a	a	b
b	a	a

a) $(C, *)$ es semigrupo.
b) $(C, *)$ es semigrupo unitario.
c) $(C, *)$ es grupo.
d) $(C, *)$ es grupo conmutativo.

68. *El conjunto $G = \{1, x, x^2\}$ siendo $x^3 = 1$ y $x \neq 1$ con la operación producto es*

a) Semigrupo.
b) Grupo.
c) Grupo conmutativo.
d) No es ninguna estructura.

69. *Se llama grupo cíclico a todo grupo generado por*

a) Un subconjunto.
b) Un solo elemento.
c) El conjunto vacío.
d) El mismo grupo.

70. *El grupo $C = \{1, -1, i, -i\}$ con $i^2 = -1$ con la operación de multiplicar es grupo cíclico de elementos generador*

a) 1.
b) -1.
c) i.
d) Ninguno de los anteriores.

71. *El grupo $C = \{1, -1, i, -i\}$ con $i^2 = -1$, con la operación de multiplicar es grupo cíclico de elemento generador*

a) 1.
b) -1.
c) $-i$.
d) Ninguno de los anteriores.

72. *En el grupo $(Z/5, \cdot)$ el elemento generador es*

a) $\overline{1}$.
b) $\overline{2}$.
c) $\overline{4}$.
d) Ninguno de los anteriores.

73. *En el grupo (Z/5, ·) el elemento generador es*

a) $\overline{1}$.
b) $\overline{3}$.
c) $\overline{4}$.
d) Ninguno de los anteriores.

74. *En el grupo (Z/7, ·) el elemento generador es*

a) $\overline{1}$.
b) $\overline{2}$.
c) $\overline{3}$.
d) $\overline{4}$.

75. *En el grupo (Z/7, ·) el elemento generador es*

a) $\overline{6}$.
b) $\overline{5}$.
c) $\overline{4}$.
d) Ninguno de los anteriores.

76. *El conjunto* $G = \{1, -1, x, -x, x^2, -x^2\}$ *siendo* $x^3 = 1$ *y* $x \neq 1$, *con la operación de multiplicar es grupo cíclico de elemento generador*

a) 1.
b) −1.
c) x.
d) −x.

77. *El conjunto* $G = \{1, -1, x, -x, x^2, -x^2\}$ *siendo* $x^3 = 1$ *y* $x \neq 1$, *con la operación de multiplicar es grupo cíclico de elemento generador*

a) x.
b) x^2.
c) $-x^2$.
d) 1.

78. *Un subconjunto no vacío H de un grupo (G, *) es subgrupo si*

a) $a, b \in H \Rightarrow a * b' \in H$.
b) $\forall a, b \in H \Rightarrow a - b \in H$.
c) $\forall a, b \in H \Rightarrow a * b' \in H$.
d) $a, b \in H' \Rightarrow a - b \in H$.

79. *Dados los grupos (Z, +) y (Q, +)*

a) (Q, +) es subgrupo de (Z, +).
b) (Z, +) es subgrupo de (Q, +).
c) (Q, +) y (Z, +) son subgrupos uno del otro.
d) No es cierta ninguna de las anteriores.

80. *Del grupo $C = \{1, -1, i, -i\}$ con $i^2 = -1$ con la operación de multiplicar, un subgrupo es*

a) $\{1, i\}$.
b) $\{-1, i\}$.
c) $\{i, -i\}$.
d) $\{1, -1\}$.

81. *Dados los grupos $(Z, +)$ y $(3Z, +)$*

a) Ninguno es subgrupo del otro.
b) $(Z, +)$ y $(3Z, +)$ son subgrupos uno del otro.
c) $(Z, +)$ es un subgrupo de $(3Z, +)$.
d) $(3Z, +)$ es un subgrupo de $(Z, +)$.

82. *La intersección de dos subgrupos de $(G, *)$*

a) No es subgrupo de $(G, *)$.
b) Es subgrupo de $(G, *)$.
c) Es un subconjunto de G.
d) Contiene a $(G, *)$.

83. *En el conjunto $(Z, +)$ se consideran los subgrupos $(2Z, +)$ y $(3Z, +)$, la intersección $(6Z, +)$*

a) Es un subgrupo de $(2Z, +)$.
b) Es con subgrupo de $(3Z, +)$.
c) Es un subgrupo de $(Z, +)$.
d) Son ciertas todas las anteriores.

84. *En el conjunto $(C, *, \cdot)$ la propiedad distributiva es*

a) $a \cdot (b * c) = (a \cdot b) *$.
b) $a \cdot (b * c) = (a \cdot b) \cdot (a \cdot c)$.
c) $a * (b \cdot c) = (a * b) \cdot c$.
d) $a \cdot (b * c) = (a \cdot b) * (a \cdot c)$.

85. *La operación potencia: $\forall a, b \in N \Rightarrow a * b = a^b$*

a) Es distributiva respecto a la suma.
b) Es distributiva respecto al producto.
c) Es distributiva respecto a la diferencia.
d) $a * (b + c) = (a * b) \cdot (a * c)$.

86. *Dadas las operaciones en Z: $a * b = a + 2b$ y $a \cdot b = a - b$*

a) Es distributiva $*$ respecto $\cdot$.
b) Es distributiva $\cdot$ respecto $*$.
c) Es asociativa $*$.
d) Ninguna de las anteriores.

87. *En el conjunto Z de los números enteros:* $a * b = a + b - 1$ *y* $a \cdot b = a + b - ab$

a) Es distributiva $*$ respecto $\cdot$.
b) Es distributiva $\cdot$ respecto $*$.
c) No es distributiva $\cdot$ respecto $*$.
d) No se cumple ninguna de las anteriores.

88. *En el conjunto Z se definen las operaciones:* $a * b = a + b - 2$ *y* $a \cdot b = a + b - ab$

a) Es distributiva $\cdot$ respecto $*$.
b) Es distributiva $*$ respecto $\cdot$.
c) No es distributiva $\cdot$ respecto $*$.
d) $(Z, *, \cdot)$ es un anillo.

89. *$(A, *, \cdot)$ es un Semianillo si*

a) $(A, *)$ es semigrupo conmutativo y $(A, \cdot)$ semigrupo.
b) $(A, \cdot)$ es semigrupo conmutativo, $(A, *)$ semigrupo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.
c) $(A, *)$ es semigrupo conmutativo, $(A, \cdot)$ semigrupo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.
d) $(A, *)$ es semigrupo conmutativo, $(A, \cdot)$ semigrupo conmutativo.

90. *Si $(A, *)$ es semigrupo conmutativo y $(A, \cdot)$ es semigrupo conmutativo*

a) $(A, *, \cdot)$ es semianillo.
b) $(A, *, \cdot)$ es semianillo conmutativo.
c) Es $(A, *, \cdot)$ anillo.
d) No es ninguna de las anteriores.

91. *De los siguientes conjuntos, no es anillo*

a) $(N, +, \times)$.
b) $(Z, +, \times)$.
c) $(Q, +, \times)$.
d) $(R, +, \times)$.

92. *$(A, *, \cdot)$ es anillo si*

a) $(A, *)$ = grupo conmutativo y $(A, \cdot)$ = semigrupo.
b) $(A, *)$ = grupo, $(A, \cdot)$ = semigrupo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.
c) $(A, *)$ = grupo conmutativo, $(A, \cdot)$ = semigrupo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.
d) $(A, *)$ = grupo y $(A, \cdot)$ = grupo.

93. *$(A, *, \cdot)$ es anillo unitario si*

a) $(A, *)$ = semigrupo unitario conmutativo y $(A, \cdot)$ = grupo.
b) $(A, *)$ = grupo conmutativo, $(A, \cdot)$ = semigrupo unitario y distributiva de $\cdot$ resp. $*$.
c) $(A, \cdot)$ = grupo conmutativo, $(A, *)$ = semigrupo unitario y distributiva de $\cdot$ resp. $*$.
d) $(A, *)$ = semigrupo, $(A, \cdot)$ = semigrupo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.

94. *(Z/4, +, ×) es un anillo unitario conmutativo*

a) El simétrico de $\overline{0}$ es $\overline{0}$, el de $\overline{1}$ es $\overline{3}$, el de $\overline{2}$ es $\overline{2}$ y el de $\overline{3}$ es $\overline{1}$.
b) El simétrico de $\overline{0}$ es $\overline{0}$, el de $\overline{1}$ es $\overline{2}$, el de $\overline{2}$ es $\overline{3}$ y el de $\overline{3}$ es $\overline{0}$.
c) El simétrico de $\overline{0}$ es $\overline{1}$, el de $\overline{1}$ es $\overline{2}$, el de $\overline{2}$ es $\overline{3}$ y el de $\overline{3}$ es $\overline{0}$.
d) No tiene elemento simétrico.

95. *¿Para qué valores de $m \in Z$ la operación $a * b = ab + ax + ay + 42$ es asociativa?*

a) 6 y −7.
b) 7 y −6.
c) 6.
d) −7.

96. *En un anillo no conmutativo (Z, +, ·) se define la operación: $a \cdot b = ab - ba$*

a) $a \cdot b = b \cdot a$.
b) $a \cdot b = -(b \cdot a)$.
c) $a \cdot b - b \cdot a = 0$.
d) Ninguna de las anteriores.

97. *En el anillo (Z/3, +, ·) la ecuación $\overline{1} \cdot x + \overline{1} = \overline{0}$*

a) No tiene solución.
b) $x = \overline{1}$.
c) $x = \overline{2}$.
d) $x = \overline{0}$.

98. *En el anillo (Z/3, +, ·) la ecuación $\overline{2} \cdot x + \overline{1} = \overline{0}$*

a) No tiene solución.
b) $x = \overline{1}$.
c) $x = \overline{2}$.
d) $x = \overline{0}$.

99. *En el anillo (Z/3, +, ·) la ecuación $\overline{1} \cdot x + \overline{2} = \overline{0}$*

a) No tiene solución.
b) $x = \overline{1}$.
c) $x = \overline{2}$.
d) $x = \overline{0}$.

100. *En el anillo (Z/3, +, ·) la ecuación $\overline{2} \cdot x + \overline{2} = \overline{0}$*

a) No tiene solución.
b) $x = \overline{1}$.
c) $x = \overline{2}$.
d) $x = \overline{0}$.

101. *En el anillo $(Z/5, +, \cdot)$ la ecuación $\overline{2} \cdot x + \overline{3} = \overline{1}$ tiene como solución*

a) $x = -1$.
b) $x = \overline{3}$.
c) $x = \overline{4}$.
d) No tiene solución.

102. *En el anillo $(Z/6, +, \cdot)$ la ecuación $\overline{3} \cdot x + \overline{4} = \overline{1}$ tiene como solución*

a) $x = -1$.
b) $x = \overline{1}$.
c) $x = \overline{2}$.
d) No tiene solución.

103. *Todo elemento de un anillo $(A, *, \cdot)$ siendo e el elemento neutro de $(A, *)$ verifica*

a) $a * e = e$.
b) $a \cdot e = e \cdot a = e$.
c) $a * e = e * a = e$.
d) Ninguna de las anteriores.

104. *En un anillo no conmutativo $(Z, +, \cdot)$ se define la operación: $a \cdot b = ab - ba$*

a) $a \cdot (b \cdot c) - (a \cdot b) \cdot c = (a \cdot b) \cdot c$.
b) $a \cdot (b \cdot c) - (a \cdot b) \cdot c = (b \cdot a) \cdot c$.
c) $a \cdot (b \cdot c) - (a \cdot b) \cdot c = (c \cdot a) \cdot b$.
d) $a \cdot (b \cdot c) - (a \cdot b) \cdot c = (a \cdot c) \cdot b$.

105. *Dados dos elementos a y b de un anillo $(A, *, \cdot)$ siendo a' y b' los simétricos de a y b, se verifica*

a) $a' \cdot b' = (a \cdot b)'$.
b) $a' \cdot b' = a \cdot b$.
c) $a' \cdot b = a \cdot b' = a \cdot b$.
d) $a' \cdot b' = (b \cdot a)'$.

106. *$(C, *, \cdot)$ es cuerpo si*

a) $(C, *)$ grupo, $(C, \cdot)$ = grupo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.
b) $(C, *)$ = grupo, $(C, \cdot)$ = grupo conmutativo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.
c) $(C, *)$ = grupo conmutativo, $(C, \cdot)$ = grupo y distributiva de $\cdot$ respecto $*$.
d) $(C, *)$ = grupo conmutativo y $(C, \cdot)$ = grupo conmutativo.

107. *En el cuerpo $(C, *, \cdot)$ siendo a y b dos elementos cualesquiera y e el neutro de $(C, *)$ se verifica*

a) Si $a \cdot b = e \Rightarrow a = e$ y $b = e$.
b) Si $a \cdot b = e \Rightarrow a = e$ ó $b = e$.
c) Si $a \cdot b = e \Rightarrow a \neq e$ y $b \neq e$.
d) Ninguna de las anteriores.

108. *En todo cuerpo $(C, \bullet, \cdot)$ siendo e el neutro de $(C, \bullet)$, b' el simétrico de b y a^{-1} el inverso de a, la ecuación: $a \cdot x \bullet b = e$ tiene como solución*

a) $x = b^{-1} \cdot a'$.
b) $x = a' \cdot b^{-1}$.
c) $x = b' \cdot a^{-1}$.
d) $x = a^{-1} \cdot b'$.

109. *Un subconjunto no vacío S de un anillo $(A, \bullet, \cdot)$ es subanillo si $\forall a, b \in S$ (siendo a' simétrico de a)*

a) $a \bullet b \in S$ y $a \cdot b' \in S$.
b) $a \bullet b \in S$ y $a \cdot b \in S$.
c) $a \bullet b' \in S$ y $a \cdot b \in S$.
d) $a \bullet b' \in S$ y $a \cdot b' \in S$.

110. *Un subconjunto no vacío L de un cuerpo $(C, \bullet, \cdot)$ es subcuerpo si $\forall a, b \in L$ (siendo a' simétrico de a y a^{-1} inverso de a)*

a) $a \bullet b \in S$, $a \cdot b' \in S$ y $\forall a \in L - \{0\} \Rightarrow a^{-1} \in L - \{0\}$.
b) $a \bullet b' \in S$, $a \cdot b \in S$ y $\forall a \in L - \{0\} \Rightarrow a^{-1} \in L - \{0\}$.
c) $a \bullet b \in S$, $a \cdot b \in S$ y $\forall a \in L - \{0\} \Rightarrow a^{-1} \in L - \{0\}$.
d) $a \bullet b' \in S$, $a \cdot b' \in S$ y $\forall a \in L - \{0\} \Rightarrow a^{-1} \in L - \{0\}$.

111. *Dados dos elementos a y b de un anillo $(A, \bullet, \cdot)$ son divisores de cero, siendo e el neutro de $(A, \bullet)$, si*

a) $a \cdot b \neq e$ siendo $a = e$ y $b \neq e$.
b) $a \cdot b = e$ siendo $a \neq e$ y $b = e$.
c) $a \cdot b \neq e$ siendo $a \neq e$ y $b \neq e$.
d) $a \cdot b = e$ siendo $a \neq e$ y $b \neq e$.

112. *En el anillo $(Z/6, +, \cdot)$ son divisores de cero*

a) $\overline{0}$ y $\overline{4}$.
b) $\overline{2}$ y $\overline{3}$.
c) $\overline{3}$ y $\overline{5}$.
d) $\overline{2}$ y $\overline{4}$.

113. *En el anillo $(Z \times Z, +, \cdot)$ se define la operación: $(a, b) \cdot (c, d) = (ac, ad + bc)$, los divisores de cero son pares de la forma*

a) $(0, 0)$.
b) (a, b).
c) $(0, b)$.
d) $(a, 0)$.

114. *Un anillo de integridad es todo anillo*

a) Sin divisores de cero.
b) Con divisores de cero.
c) Conmutativo sin divisores de cero.
d) Conmutativo con divisores de cero.

115. *El anillo* $(2\mathbb{Z}, +, \cdot)$

a) No es un anillo de integridad.
b) Es un anillo de integridad.
c) Tiene divisores de cero.
d) Es un cuerpo.

116. *Un dominio de integridad es*

a) Todo anillo unitario conmutativo sin divisores de cero.
b) Todo anillo unitario conmutativo con divisores de cero.
c) Todo anillo con divisores de cero.
d) Todo anillo sin divisores de cero.

117. *Si* $(A, *, \cdot)$ *es un anillo,* $I \subset A$ *es un ideal de* A *si* $\forall x, y \in I$ *y* $a \in A$

a) $x * y' \in I$ y $ax \in I$.
b) $x * y' \in I$, $ax \in I$ y $xa \in I$.
c) $x * y \in I$, $ax \in I$.
d) $x * y \in I$, $ax \in I$ y $xa \in I$.

118. *Una aplicación* f *de* $(A, *)$ *en* $(B, \cdot)$, *siendo* $*$ *y* $\cdot$ *operaciones internas, es un homomorfismo si* $\forall x, y \in A$

a) $f(x * y) = f(x) * f(y)$.
b) $f(x \cdot y) = f(x) \cdot f(y)$.
c) $f(x \cdot y) = f(x) * f(y)$.
d) $f(x * y) = f(x) \cdot f(y)$.

119. *Cuando en un homomorfismo los dos conjuntos son iguales, se llama*

a) Isomorfismo.
b) Monomorfismo.
c) Epimorfismo.
d) Endomorfismo.

120. *Cuando en un homomorfismo la aplicación es biyectiva, se llama*

a) Isomorfismo.
b) Monomorfismo.
c) Epimorfismo.
d) Endomorfismo.

121. *Cuando en un homomorfismo la aplicación es inyectiva, se llama*

a) Isomorfismo.
b) Monomorfismo.
c) Epimorfismo.
d) Endomorfismo.

122. *Cuando en un homomorfismo la aplicación es sobreyectiva, se llama*

a) Isomorfismo.
b) Monomorfismo.
c) Epimorfismo.
d) Endomorfismo.

123. *Cuando en un isomorfismo los dos conjuntos son iguales, se llama*

a) Monomorfismo.
b) Epimorfismo.
c) Endomorfismo.
d) Automorfismo.

124. *La aplicación $f(x) = 2x$ entre $(Z, +)$ y $(P, +)$ siendo P los enteros pares*

a) Es con automorfismo.
b) Es un endomorfismo.
c) Es un esomorfismo.
d) No es ninguna de las anteriores.

125. *En el conjunto Z se define la aplicación $f(a) = -a$*

a) Es un homomorfismo aditivo.
b) Es un homomorfismo multiplicativo.
c) Es un isomorfismo multiplicativo.
d) No es ninguna de las anteriores.

126. *En el conjunto N se define la aplicación $f(a) = a^2$*

a) Es un homomorfismo aditivo.
b) Es un homomorfismo multiplicativo.
c) Es un isomorfismo aditivo.
d) No es ninguna de las anteriores.

127. *En $(\mathbb{R}, \times)$ se define la aplicación $f(x) = -\dfrac{1}{x}$ $(x \neq 0)$*

a) Es homomorfismo.
b) Es isomorfismo.
c) No es homomorfismo.
d) No es ninguna de las anteriores.

128. *La aplicación $f(x) = a^x$ $(a \in N)$ entre $(Z, +)$ y $(Q, \times)$ es un*

a) Automorfismo.
b) Endomorfismo.
c) Isomorfismo.
d) Homomorfismo.

129. *En el conjunto $(\mathbb{R}, \times)$ se define la aplicación $f(x) = ax$ $(a \in N)$.*

a) Es homomorfismo.
b) Es isomorfismo.
c) No es homomorfismo.
d) No se cumple ninguna de las anteriores.

130. *En el conjunto $\mathbb{R}$ se define la operación: $\forall x, y \in \mathbb{R}, x \bullet y = \sqrt[3]{x^3 + y^3}$ y una aplicación de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}$ tal que $f(x) = x^3$*

a) Es un homomorfismo de $(\mathbb{R}, \bullet)$ en $(\mathbb{R}, +)$.
b) Es un isomorfismo de $(\mathbb{R}, +)$ en $(\mathbb{R}, \bullet)$.
c) Es un homomorfismo de $(\mathbb{R}, +)$ en $(\mathbb{R}, \bullet)$.
d) Es un isomorfismo de $(\mathbb{R}, \bullet)$ en $(\mathbb{R}, +)$.

131. *La aplicación f de $(Z/4, +)$ en $(Z/5, \cdot)$ definida por: $f(\bar{0}) = \bar{1}, f(\bar{1}) = \bar{2}, f(\bar{2}) = \bar{4}$ y $f(\bar{3}) = \bar{3}$*

a) No es homomorfismo.
b) Es homomorfismo.
c) Es isomorfismo.
d) No es isomorfismo.

132. *La aplicación f de $(Z/4, +)$ en $(Z/5, \cdot)$ definida por: $f(\bar{0}) = \bar{1}, f(\bar{1}) = \bar{2}, f(\bar{2}) = \bar{3}$ y $f(\bar{3}) = \bar{4}$*

a) No es homomorfismo.
b) Es homomorfismo.
c) Es isomorfismo.
d) No es ninguna de las anteriores.

133. *La aplicación f de $(Z \times Z, \cdot)$ en $(Z, \cdot)$ dada por $f(a, b) = a$, siendo $(a, b) \cdot (c, d) = (ac, ad + bc)$ es un*

a) Isomorfismo.
b) Homomorfismo.
c) Automorfismo.
d) Epimorfismo.

136. *La aplicación f de $(Z/4, +)$ en $(Z/5, \cdot)$ definida por: $f(\bar{0}) = \bar{4}, f(\bar{1}) = \bar{3}, f(\bar{2}) = \bar{2}$ y $f(\bar{3}) = \bar{1}$*

a) No es un homomorfismo.
b) Es un homomorfismo.
c) Es un isomorfismo.
d) No es ninguna de las anteriores.

137. *Si f es un homomorfismo entre (A, •) y (B, •) y g es homomorfismo entre (B, •) y (C, •), entonces*

a) $f \cdot g$ es homomorfismo entre (A, •) y (C, •).
b) $g \cdot f$ es homomorfismo entre (A, •) y (C, •).
c) $g \cdot f$ es homomorfismo entre (C, •) y (A, •).
d) $f \cdot g$ es homomorfismo entre (C, •) y (A, •).

138. *Si f es isomorfismo entre (A, •) y (B, •)*

a) f^{-1} es automorfismo entre (B, •) y (A, •).
b) f^{-1} es endomorfismo entre (B, •) y (A, •).
c) f^{-1} es isomorfismo entre (B, •) y (A, •).
d) f^{-1} no es isomorfismo entre (B, •) y (A, •).

139. *Si $f(G_0) = \bar{0}$, $f(G_{120}) = \bar{1}$ y $f(G_{240}) = \bar{2}$ siendo los giros del mismo centro, la aplicación f definida entre (G, ·) y (Z/3, +) es*

a) Automorfismo.
b) Endomorfismo.
c) Isomorfismo.
d) Homomorfismo.

140. *En $(\mathbb{R} \times \mathbb{R}, +)$ se define la suma: $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$ y la aplicación de $(\mathbb{R} \times \mathbb{R}, +)$ en $(\mathbb{R}, +)$ dada por $f(a, b) = 2a + b$*

a) Es homomorfismo aditivo.
b) Es homomorfismo multiplicativo.
c) Es Isomorfismo aditivo.
d) Es isomorfismo multiplicativo.

141. *En $(\mathbb{R} \times \mathbb{R}, +)$ se define la suma $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$ y la aplicación de $(\mathbb{R}, +)$ en $(\mathbb{R} \times \mathbb{R}, +)$ dado por $f(a) = (a, 2a)$*

a) Es homomorfismo aditivo.
b) Es homomorfismo multiplicativo.
c) Es isomorfismo multiplicativo.
d) Es isomorfismo aditivo.

142. *Si f es un homomorfismo entre los grupos (E, •) y (F, ·) siendo e y e' los elementos neutros de E y F respectivamente, se cumple*

a) $f(e') = e$.
b) $f(e) \in e'$.
c) $f(e) \neq e'$.
d) $f(e) = e'$.

143. *Si f es un homomorfismo entre los grupos (E, •) y (F, ·), si $x \in E$ y x' es su simétrico y e es el neutro de (E, •)*

a) $f(x) \cdot f(x') = e$.
b) $f(x) = f(x')$.
c) $f(x') = [f(x)]'$.
d) $f(x') \cdot [f(x)]' = e$.

144. *Dado un homomorfismo f entre los grupos (E, •) y (F, ·) el conjunto imagen de E es*

a) Un subgrupo de E.
b) Un subgrupo de F.
c) Un conjunto vacío.
d) Ninguna de las anteriores.

145. *Siendo $f(x) = a^x$ ($a \in N$) un homomorfismo entre (Z, +) y (Q, ×), indicar la expresión no correcta*

a) Al neutro de (Z, +) le corresponde el neutro de (Q, ×).
b) Al simétrico de $x \in Z$ le corresponde el simétrico de f(x).
c) f(Z) es un subgrupo de (Q, ×).
d) Es un isomorfismo entre grupos.

146. *En el homomorfismo f entre (E, •) y (F, ·) siendo e neutro de E y e' neutro de F, el núcleo del homomorfismo es*

a) $N(f) = \{x \in F \mid f(x) = e\}$.
b) $N(f) = \{x \in E \mid f(x) = e'\}$.
c) $N(f) = \{x \in F \mid f(x) = e'\}$.
d) $N(f) = \{x \in E \mid f(e) = e'\}$.

147. *El núcleo de un homomorfismo entre (E, •) y (F, ·) es*

a) Un subconjunto de F.
b) Un subconjunto de E.
c) Un conjunto unitario.
d) Un conjunto vacío.

148. *Si $f(x) = |x|$ es una aplicación de (Q, ×) en (Q, ×)*

a) Es un homomorfismo.
b) Es un isomorfismo.
c) No es homomorfismo.
d) Es un monomorfismo.

149. *En $(\mathbb{R}, \times)$ la aplicación $f(x) = \dfrac{1}{x}$ $(x \neq 0)$ es un homomorfismo, su núcleo es*

a) $N(f) = \{0\}$.
b) $N(f) = \{-1\}$.
c) $N(f) = \{1\}$.
d) $N(f) = \{1, -1\}$.

150. *En $(\mathbb{R}, \times)$ la aplicación $f(x) = x^2$ es un homomorfismo, su núcleo es*

a) $N(f) = \{0, 1\}$.
b) $N(f) = \{1, -1\}$.
c) $N(f) = \{0, -1\}$.
d) $N(f) = \{1\}$.

5. NUMEROS NATURALES. SISTEMAS DE NUMERACION

1. *Dos conjuntos A y B son coordinables, cuando se puede establecer entre ellos*

   a) Una aplicación.
   b) Una aplicación inyectiva.
   c) Una aplicación sobreyectiva.
   d) Una aplicación biyectiva.

2. *Una relación de coordinabilidad es*

   a) Una relación de preorden.
   b) Una relación de orden.
   c) Una relación de orden estricto.
   d) Una relación de equivalencia.

3. *El conjunto de los números naturales es*

   a) $N = \{1, 2, 3, 4, 5, ...\}$.
   b) $N = \{..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...\}$.
   c) $N = Q \cup Z$.
   d) Ninguno de los anteriores.

4. *El conjunto de los números naturales con la operación de sumar es*

   a) Semigrupo.
   b) Grupo.
   c) Anillo.
   d) Cuerpo.

5. *Si $n(A) = a$ y $n(B) = b$, se define la suma $a + b$ como*

   a) $n(A \cup B)$.
   b) $n(A \cap B)$.
   c) $n(A \times B)$.
   d) No se puede definir.

6. *Si $n(A) = a$ y $n(B) = b$, se define la resta $a - b$ como*

   a) $n(A \cup B)$.
   b) $n(A - B)$.
   c) $n(A \cap B)$.
   d) No se puede definir.

7. *Si $n(A) = a$, $n(B) = b$ y $A \cap B = \varnothing$, se define la suma $a + b$ como*

a) $n(A \cup B)$.
b) $n(A \cap B$.
c) $n(A \times B)$.
d) No se puede definir.

8. *Si $n(A) = a$, $n(B) = b$ y $B \subset A$, se define la resta $a - b$ como*

a) $n(A \cup B)$.
b) $n(A - B)$.
c) $n(A \cap B)$.
d) No se puede definir.

9. *Si A es un conjunto unitario y B un conjunto cualquiera*

a) $A \times B = B$.
b) $n(A \times B) = n(B)$.
c) $n(A \times B) \neq n(B)$.
d) Ninguna de las anteriores.

10. *La propiedad asociativa de los números naturales respecto a la suma, se basa en*

a) $(A \cup B) \cup C = A \cap (B \cap C)$.
b) $(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$.
c) $n[(A \cup B) \cup C] = n[A \cup (B \cup C)]$.
d) $n[(A \times B) \times C] = n[A \times (B \times C)]$.

11. *La propiedad asociativa de los números naturales respecto al producto, se basa en*

a) $(A \cup B) \cup C = A \cap (B \cap C)$.
b) $(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$.
c) $n[(A \cup B) \cup C] = n[A \cup (B \cup C)]$.
d) $n[(A \times B) \times C] = n[A \times (B \times C)]$.

12. *El conjunto de los números naturales con la operación de multiplicar es*

a) Semigrupo.
b) Grupo.
c) Anillo.
d) Cuerpo.

13. *El conjunto de los números naturales respecto a la suma y el producto es*

a) Semigrupo.
b) Semianillo.
c) Anillo.
d) Cuerpo.

14. *La diferencia de números naturales es*

a) Una operación interna.
b) Una operación externa.
c) Una operación ni interna ni externa.
d) No es nada.

15. *Dados tres conjuntos A, B y C, siendo $n(A) = a$, $n(B) = b$ y $n(C) = c$, la propiedad distributiva del producto respecto a la resta es*

a) $a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c)$.
b) $A \times (B - C) \neq (A \times B) - (A \times C)$.
c) $a \times (b - c) = (a \times b) + (a \times c)$.
d) No se puede definir.

16. *En el conjunto de los números naturales la potenciación es distributiva por la izquierda respecto de la*

a) Multiplicación.
b) División.
c) Suma.
d) Ninguna de las anteriores.

17. *En el conjunto de los números naturales la radicación es distributiva a la izquierda respecto de la*

a) Resta.
b) Suma.
c) Multiplicación.
d) Ninguna de las anteriores.

18. *En el conjunto de los números naturales la potenciación es distributiva*

a) Por la izquierda respecto de la multiplicación.
b) Por la derecha respecto de la multiplicación.
c) Por la izquierda respecto de la división.
d) Por la derecha respecto de la suma.

19. *En N es cierta*

a) $\sqrt{ab} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$.
b) $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$.
c) $\sqrt{abc} = \sqrt{ab} \times \sqrt{ac}$.
d) $\sqrt{a(b + c)} = \sqrt{ab} + \sqrt{ac}$.

20. *En N es cierta*

a) $\sqrt{a(m + n)^2} = \sqrt{a}(m + n)$.
b) $\sqrt{a(m + n)^2} = a(m + n)$.
c) $\sqrt{a(m + n)^2} = m\sqrt{a} + n\sqrt{a}$.
d) $\sqrt{a(m + n)^2} = \sqrt{am} + \sqrt{an}$.

21. *Si en N: $a + c = b + c \Rightarrow a = b$, esta propiedad es*

a) Simplificativa respecto a la suma.
b) Simplificativa respecto al producto.
c) Monotonía respecto a la suma.
d) Ninguna de las anteriores.

22. *Si en N: $a \times c = b \times c \Rightarrow a = b$, esta propiedad es*

a) Simplificativa respecto a la suma.
b) Simplificativa respecto al producto.
c) Monotonía respecto al producto.
d) Ninguna de las anteriores.

23. *Si en N: $a = b \Rightarrow a + c = b + c$, esta propiedad es*

a) Simplificativa respecto a la suma.
b) Monotonía respecto a la suma.
c) Idempotente.
d) Ninguna de las anteriores.

24. *Si en N: $a = b \Rightarrow a \times c = b \times c$, esta propiedad es*

a) Simplificativa respecto al producto.
b) Simplificativa respecto a la suma.
c) Monotonía respecto al producto.
d) Ninguna de las anteriores.

25. *Dados dos números naturales a y b, siempre se verifica: $a < b$, $a = b$ ó $a > b$. Esta ley es*

a) Uniforme.
b) Interna.
c) Tricotomía.
d) Simplificativa.

26. *Dados dos números naturales a y b, se dice que $a < b$ si*

a) $\forall d \in N \mid a = b + d$.
b) $\exists d \in N \mid a = b + d$.
c) $\forall d \in N \mid a + d = b$.
d) $\exists d \in N \mid a + d = b$.

27. *La relación de desigualdad definida en N es*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Transitiva.
d) Conexa.

28. *Si a es un número natural y $a < b < a + 1$*

a) b es un número natural.
b) b es un número entero positivo.
c) b es un número entero negativo.
d) Ninguna de las anteriores.

29. *Si a y b son dos números naturales, no puede valer $a < b < a + 1$ porque*

a) El conjunto de los naturales es finito.
b) Entre dos números naturales consecutivos existe otro natural.
c) La suma de dos números naturales puede valer 1.
d) Entre dos números naturales consecutivos no existe otro número natral.

30. *Si m y n son dos números naturales y $m^2 < m \cdot n < n^2$ entonces*

a) $m > n$.
b) $m = n$.
c) $m < n$.
d) $m \leq n$.

31. *Si n es el producto de dos números naturales consecutivos, $4n + 1$ es*

a) Un número par.
b) Un número impar.
c) Un cuadrado perfecto.
d) Ninguna de las anteriores.

32. *Si a un número natural a se le añaden n unidades, su cuadrado aumenta en*

a) $a^2 + 2n$.
b) $a + n$.
c) $2a + n^2$.
d) $a^2 + n^2$.

33. *Al añadirle a un número 5 unidades, su cuadrado ha aumentado en 525 unidades. El número es*

a) 55.
b) 25.
c) 50.
d) Ninguno de los anteriores.

34. *¿Cuánto habrá que añadirle al cuadrado de 250 para obtener el cuadrado de 251?*

a) 49.
b) 510.
c) 500.
d) 501.

35. *¿Cuánto habrá que restar al cuadrado de 785 para obtener el de 784?*

a) 1.500.
b) 1.569.
c) 785.
d) 1.567.

36. *¿En qué se diferencian los cuadrados de dos números que se diferencian en 2 unidades?*

a) $4(a + 1)$.
b) $2(a + 1)$.
c) $2a + 1$.
d) $4a + 1$.

37. *Si el cuadrado de 30 es 900, ¿cuánto hay que añadirle para obtener el de 32?*

a) 124.
b) 62.
c) 61.
d) 121.

38. *¿Cuántos números naturales de tres cifras son cuadrados perfectos?*

a) 10.
b) 25.
c) 30.
d) 22.

39. *Si la suma de los cuadrados de dos números naturales es 10.324 y el menor es 60, el mayor es*

a) 80.
b) 82.
c) 75.
d) Ninguno de los anteriores.

40. *La diferencia de los cuadrados de dos números naturales consecutivos es 245, el menor es*

a) 102.
b) 122.
c) 121.
d) Ninguno de los anteriores.

41. *Un alumno recuerda que la diferencia de los cuadrados de dos números impares consecutivos es un número de tres cifras consecutivas, siendo la primera 4. ¿Cuál es el número menor?*

a) 115.
b) 113.
c) 117.
d) 111.

42. *¿A qué es igual la diferencia de los cuadrados de dos números consecutivos?*

a) Al doble del mayor más uno.
b) Al doble del mayor menos uno.
c) Al doble del menor más uno.
d) Al doble del menor menos uno.

43. *Escribiendo dos ceros a la derecha de un número éste aumenta en 23.166 unidades. El número es*

a) 231.
b) 234.
c) 123.
d) Ninguno de los anteriores.

44. *La paginación de un libro ha exigido 669 caracteres. El libro tiene*

a) 120 páginas.
b) 158 páginas.
c) 160 páginas.
d) 180 páginas.

45. *¿Qué cambio experimenta el número 1234 escribiendo un cero entre el 2 y el 3*

a) 1080.
b) 10800.
c) 108.
d) Ninguno de los anteriores.

46. *Hallar un número de dos cifras cuya suma sea 7 y tal que si se invierte el orden de sus cifras la diferencia entre ambos es 27. Uno de ellos es*

a) 25.
b) 34.
c) 16.
d) Ninguno de ellos.

47. *¿Cuántos caracteres de imprenta se necesitan para paginar un libro de 1.650 páginas*

a) 3.300.
b) 5.601.
c) 1.650.
d) 5.493.

48. *¿Qué número aumentado de su cuadrado da 272?*

a) 15.
b) 16.
c) 17.
d) 18.

49. *¿Qué número restado de su cuadrado da 600?*

a) 23.
b) 24.
c) 25.
d) 26.

50. *¿Cuál es el número cuyo duplo y su cuadrado suman 624?*

a) 23.
b) 24.
c) 25.
d) 26.

51. *Si el siguiente de a en N se indica por sg(a), es cierta*

a) $a \cdot sg(n) = a(n - 1)$.
b) $a + sg(n) = a \cdot n + a$.
c) $a + sg(n) = sg(a + n)$.
d) Ninguna de las anteriores.

52. *Si el siguiente de a en N se indica por sg(a), es cierta*

a) $a + sg(n) = sg(a) + n$.
b) $a \cdot sg(n) = a \cdot n + a$.
c) $a \cdot sg(n) = sg(a + n)$.
d) Ninguna de las anteriores.

53. *Si el siguiente de a en N se indica por sg(a), es cierta*

a) $sg(a) + sg(b) = a\ sg(sg(b))$.
b) $sg(a) \cdot sg(b) = a + sg(sg(b))$.
c) $sg(a) + sg(b) = a + sg(sg(b))$.
d) Ninguna de las anteriores.

54. *Si $(a + b) + sg(c) = a + (b + sg(c))$, se demuestra por Peano la propiedad*

a) Conmutativa.
b) Asociativa.
c) Distributiva.
d) Ninguna de las anteriores.

55. *Si $(a + b)sg(c) = a\ sg(c) + b\ sg(c)$, se demuestra por Peano la propiedad*

a) Conmutativa.
b) Asociativa.
c) Distributiva.
d) Ninguna de las anteriores.

56. *En un sistema de numeración en base 3, los dígitos utilizados son*

a) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
b) 0, 1, 2, 11, 12, 20, 21, 22.
c) 0, 1, 2.
d) 0, 1, 2, 3.

57. *Si un número natural n expresado en base B es:* $n = c_4r_4r_3r_2r_{1_B}$ *es*

a) r_1 = unidades de 5.° orden.
b) r_2 = unidades de 2.° orden.
c) c_4 = unidades de 1.^er orden.
d) r_4 = unidades de 2.° orden.

58. *Si un número natural n expresado en base B es:* $n = c_3B^3 + r_3B^2 + r_2B + r_1$ *es*

a) c_3 = unidades de 1.^er orden.
b) r_1 = unidades de 1.^er orden.
c) r_2 = unidades de 3.^er orden.
d) r_3 = unidades de 2.° orden.

59. *Si un número natural n expresado en base B es:* $n = c_5B^5 + r_5B^4 + r_4B^3 + r_3B^2 + r_2B + r_1$

a) r_1, r_2, r_3, r_4, r_5 y c_5 números menores que B.
b) c_5 es mayor que B y r_1, r_2, r_3, r_4 y r_5 menores que B.
c) r_1, r_2, r_3, r_4, r_5 y c_5 pueden ser mayores o menores que B.
d) Ninguna de las anteriores.

60. *Un número natural n expresado en base B*

a) Se puede expresar de muchas formas distintas.
b) Se puede expresar de dos formas distintas.
c) Se puede expresar de forma única.
d) No se puede expresar siempre.

61. *El número natural 17 es 101*

a) En base 2.
b) En base 3.
c) En base 4.
d) En base 5.

62. *El número natural 30 es 1010*

a) En base 2.
b) En base 3.
c) En base 4.
d) En base 5.

63. *El número natural 25 es 34*

a) En base 5.
b) En base 6.
c) En base 7.
d) En base 8.

64. *El número natural 50 es 46*

a) En base 8.
b) En base 9.
c) En base 11.
d) En base 12.

65. *El número 30 en base 2 es*

a) 11110.
b) 11101.
c) 11011.
d) 10111.

66. *El número 123 en base 5, es en base decimal*

a) 86.
b) 38.
c) 18.
d) 83.

67. *El número 40 en base 3 es*

a) 1110.
b) 1111.
c) 1101.
d) 1011.

68. *El número 123 en base 4, es en base decimal*

a) 2010.
b) 1001.
c) 1000.
d) 1002.

69. *El número $123_{(5}$ en base 4 es*

a) 1112.
b) 212.
c) 21111.
d) 121.

70. *El número 321 en base 4, es en base decimal*

a) 57.
b) 27.
c) 228.
d) 75.

71. *El número $321_{(4}$ en base 3 es*

a) 2010.
b) 1000.
c) 1001.
d) 2001.

72. *El número $321_{(5}$ en base 4 es*

a) 1112.
b) 212.
c) 2111.
d) 1111.

73. *Dado el número $54321_{(6}$*

a) En base decimal es 1865.
b) En base decimal es 7465.
c) En base doce es 4301.
d) En base cuatro es 1310220.

74. *¿En qué base debe escribirse 84 del sistema decimal para que se convierta en 1110?*

a) 3.
b) 4.
c) 5.
d) 6.

75. *En el sistema de numeración en base 5 se adopta la clave: a = 0, e = 1, i = 2, o = 3 y u = 4. El número natural 150 en clave es*

a) aeio.
b) eaea.
c) eeaa.
d) aaee.

76. *En el sistema de numeración en base 5 se adopta la clave: a = 0, e = 1, i = 2, o = 3 y u = 4. El número $uoiea_{(5}$ es en base decimal*

a) 1930.
b) 2930.
c) 2900.
d) 3920.

77. *En el sistema de numeración en base 4, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$ y $p = 3$. El número natural 125 en clave es*

a) pepa.
b) pepe.
c) eppe.
d) peep.

78. *En el sistema de numeración en base 4, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$ y $t = 3$. El número $mama_{(4}$ es en base decimal*

a) 2020.
b) 163.
c) 130.
d) 136.

79. *En el sistema de numeración en base 4, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$ y $t = 3$. El número $tema_{(4}$ es en base decimal*

a) 210.
b) 216.
c) 612.
d) 39.

80. *De los siguientes números: $104_{(5}$, $131_{(4}$, $1010_{(3}$ y $11011_{(2}$*

a) El mayor es $11011_{(2}$.
b) El menor es $104_{(5}$.
c) El mayor es $104_{(5}$.
d) El menor es $11011_{(2}$.

81. *El número $45_{(6}$ en base 11 es*

a) 29.
b) 27.
c) 72.
d) 92.

82. *El número $215_{(12}$ en base 8 es*

a) 305.
b) 164.
c) 461.
d) Ninguno de los anteriores.

83. *El mayor número en la tabla de sumar de base 8 es*

a) 14.
b) 16.
c) 61.
d) 41.

84. *El último número en la tabla de sumar en base B es*

a) $\underline{(B-2)}2_{(B}$.
b) $\underline{(B-2)}1_{(B}$.
c) $\underline{(B-1)}2_{(B}$.
d) $1\underline{(B-2)}_{(B}$.

85. *El mayor número en la tabla de multiplicar de base 8 es*

a) 14.
b) 16.
c) 61.
d) 41.

86. *El último número en la tabla de multiplicar en base B es*

a) $2\underline{(B-2)}_{(B}$.
b) $\underline{(B-2)}1_{(B}$.
c) $\underline{(B-1)}2_{(B}$.
d) $1\underline{(B-2)}_{(B}$.

87. *Escribir del 20 al 25 en base 3*

a) 202, 203, 210, 211, 212, 213.
b) 20, 21, 22, 23, 24, 25.
c) 202, 210, 211, 212, 220, 221.
d) 200, 201, 202, 210, 211, 212.

88. *Escribir del 50 al 55 en base 4*

a) 202, 203, 210, 211, 212, 213.
b) 302, 303, 310, 311, 312, 331.
c) 302, 303, 304, 310, 311, 312.
d) 302, 303, 310, 311, 312, 313.

89. *Escribir del 100 al 105 en base 5*

a) 400, 401, 402, 403, 404, 405.
b) 400, 401, 402, 403, 404, 410.
c) 400, 410, 420, 430, 440, 1000.
d) 400, 401, 402, 403, 410, 411.

90. *Escribir en base 6 del 155 al 160*

a) 410, 411, 412, 413, 414, 420.
b) 415, 416, 420, 421, 422, 423.
c) 415, 420, 421, 422, 423, 424.
d) 415, 416, 417, 418, 419, 420.

91. *Escribir en base 7 los números que acaben en 0 y que se correspondan a los comprendidos entre 200 y 225*

a) 400, 410, 420, 430, 440.
b) 410, 420, 430, 440.
c) 410, 420, 430, 440, 450.
d) 420, 430, 440, 450.

92. *Escribir en base 8 los números que acaben en 1 y que se correspondan a los comprendidos entre 300 y 325*

a) 461, 471, 481.
b) 471, 501, 511.
c) 461, 471, 501.
d) 461, 471, 481, 501.

93. *Los números naturales pares comprendidos entre 250 y 255 expresados en base 9 son*

a) 308, 310, 312.
b) 307, 310, 312.
c) 306, 308, 310.
d) 307, 309, 311.

94. *Del 325 al 340 escribir en base 11 los que sean múltiplos de 5*

a) 276, 280, 285, 290.
b) 275, 280, 285, 290.
c) 275, 280, 285, 28α.
d) 276, 280, 285, 28α

95. *Del 400 al 425 escribir en base 12 los números que sean múltiplos de 7*

a) 298, 2α3, 2α9.
b) 29β, 2β5, 2β1.
c) 29α, 2α5, 2β0.
d) 299, 2α4, 2β1.

96. *Del 1000 al 10000 en base 2 indicar los que en base decimal serían pares*

a) 1000, 1010, 1100.
b) 1000, 1010, 1100, 1110, 10000.
c) 1000, 1100, 10000.
d) 1010, 1110, 10000.

97. *Del 100 al 200 en base 3 indicar los que en base decimal serían múltiplos de 3*

a) 22, 102, 121, 112.
b) 22, 100, 110, 120.
c) 100, 110, 120, 200.
d) 110, 120, 200, 210.

98. *Del 100 al 200 en base 5 indicar los que en base decimal serían múltiplos de 7*

a) 103, 114, 132, 144.
b) 104, 121, 133, 200.
c) 102, 114, 131, 143.
d) 103, 120, 132, 144.

99. *Del 2000 al 2022 en base 7 indicar los que en base decimal serían múltiplos de 5*

a) 2004, 2012, 2020.
b) 2000, 2005, 2010.
c) 2000, 2005, 2010, 2015, 2020.
d) 2000, 2010, 2020.

100. *Dada una colección de pesas de 1 kg, 4 kg, 16 kg, 64 kg, etc., pesar con ellas 1 quintal empleando el menor número posible de pesas*

a) 2 de 16 kg y 1 de 64 kg.
b) 1 de 4 kg y 6 de 16 kg.
c) 1 de 4 kg, 2 de 16 kg y 1 de 64 kg.
d) 5 de 4 kg, 1 de 16 kg y 1 de 64 kg.

101. *Dada una colección de pesas de 1 kg, 2 kg, 4 kg, 8 kg..., pesar con ellas un quintal empleando el menor número posible de pesas*

a) 1 de 4 kg y 3 de 32 kg.
b) 1 de 4 kg, 1 de 32 kg y 1 de 64 kg.
c) 1 de 4 kg, 2 de 16 kg y 1 de 64 kg.
d) 2 de 2 kg, 1 de 32 kg y 1 de 64 kg.

102. *De una colección de pesas de 1 kg, 3 kg, 9 kg, 27 kg..., pesar con ellas un quintal empleando el menor número posible de pesas*

a) 1 de 1 kg, 3 de 3 kg, 1 de 9 kg y 1 de 81 kg.
b) 1 de 1 kg, 2 de 9 kg y 1 de 81 kg.
c) 1 de 1 kg, 2 de 9 kg y 3 de 27 kg.
d) 1 de 1 kg, 6 de 3 kg y 3 de 27 kg.

103. *Se tienen pesas de 1, 2, 4, 8, 16, ... kilos, ¿qué pesas deben usarse para pesar una tonelada usando como máximo una de cada tipo y poniendo las pesas en un solo platillo?*

a) De 4 kg, 32 kg, 64 kg, 128 kg, 256 kg y 512 kg.
b) De 2 kg, 16 kg, 32 kg, 182 kg, 256 kg y 512 kg.
c) De 8 kg, 32 kg, 64 kg, 128 kg, 256 kg y 512 kg.
d) De 4 kg, 36 kg, 64 kg, 128 kg, 256 kg y 512 kg.

104. *La suma de 3452 y 2543 en base 6 es*

a) 5435.
b) 5995.
c) 10435.
d) 11435.

105. *La suma de 3503 y 4235 en base 7 es*

a) 7738.
b) 11041.
c) 11141.
d) 11031.

106. *En base 8 la suma de 4762 y 3156 es*

a) 10040.
b) 7140.
c) 10138.
d) 10140.

107. *En base 6 la suma de 425, 324 y 223 es*

a) 972.
b) 1420.
c) 1410.
d) 1320.

108. *La suma en base 12 de 33αβ8 y 2679α es*

a) 59696.
b) 5α696.
c) 931α.
d) 9320.

109. *La suma en base 11 de 2567α, 46089 y 678α es*

a) 87437.
b) 67437.
c) 76437.
d) 77437.

110. *En el sistema de numeración en base 4, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$ y $t = 3$. La suma mama + mama es*

a) mama.
b) eaea.
c) eaeaa.
d) $2 \cdot$ mama.

111. *En el sistema de numeración en base 4, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$ y $p = 3$. La suma mama + papa es*

a) eeeae.
b) eaeae.
c) aeeee.
d) eeeea.

112. *En el sistema de numeración en base 5, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$, $s = 3$ y $t = 4$. La suma mates + mates + mates es*

a) 3 · mates.
b) ee mmtt.
c) emetmt.
d) 2 · emt.

113. *En el sistema de numeración en base 5, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$, $s = 3$ y $t = 4$. La operación 3 · temas es*

a) tema + tema + tema.
b) mmteet.
c) 2 · mte.
d) mtemte.

114. *La resta de 3012 y 2034 en base 5 es*

a) 423.
b) 978.
c) 1423.
d) 1023.

115. *En base 7, la diferencia de 45213 y 26154 es*

a) 16025.
b) 19059.
c) 16026.
d) 16116.

116. *La resta de 5356 y 4767 en base 8 es*

a) 1367.
b) 367.
c) 589.
d) 377.

117. *La diferencia entre 1α30 y 68β en base 12 es*

a) 1361.
b) 361.
c) 24ββ.
d) 341.

118. *La resta en base 11 de α0α0α y 19191 es*

a) 10α0α0.
b) 82829.
c) 82828.
d) 81829.

119. *La resta en base 12 de 33αβ8 y 2679α es*

a) 5969α.
b) 5α696.
c) 931α.
δ) 9320.

120. *En el sistema de numeración en base 4, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$ y $t = 3$. La resta: tema-meta es*

a) ta.
b) man.
c) tat.
d) tta.

121. *En una base n: $10 + 113 + 104 = 232$. La base es*

a) 8.
b) 7.
c) 6.
d) 5.

122. *El producto 36×45 en base 8 es*

a) 2120.
b) 2126.
c) 2125.
d) 2127.

123. *En el sistema de numeración en base 5, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$, $s = 3$ y $t = 4$. La operación: mates + setas − estas es*

a) sstss.
b) tates.
c) sates.
d) sstes.

124. *En el sistema de numeración en base 5, se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$, $s = 3$ y $t = 4$. La operación: $4 \cdot$ mesas $- 2 \cdot$ setas es*

a) metam.
b) matem.
c) metem.
d) mmtee.

125. *En el sistema de numeración en base 5 se adopta la clave: $a = 0$, $e = 1$, $m = 2$, $s = 3$ y $t = 4$. La operación: mas $\times$ mas es*

a) mtetm.
b) tmemt.
c) tmmet.
d) tamet.

126. *Si en una división en base 5 el cociente es 4321, el divisor es 4 y el resto, es 2, el dividendo es*

a) 33332.
b) 33334.
c) 33341.
d) 33340.

127. *Si en una división en base 6 el divisor es 4, el cociente 3532 y el resto 3, el dividendo es*

a) 23414.
b) 23415.
c) 23416.
d) 23420.

128. *Si en una división en base 7 el dividendo es 45263, el resto es 4 y el cociente 1652, el divisor es*

a) 32.
b) 14.
c) 23.
d) 24.

129. *El número 12620 escrito en base n tiene de raíz cuadrada 112 y de resto 43. La base n es*

a) 8.
b) 9.
c) 6.
d) 5.

130. *¿En qué base la suma de 123 y 156 es el doble de 140?*

a) 6.
b) 7.
c) 8.
d) 9.

131. *Hallar la base del sistema en el que el número 551 representa el cuadrado de 23*

a) 6.
b) 7.
c) 8.
d) 9.

132. *Un número de tres cifras en el sistema de base 6 menos el número que resulta invirtiendo el orden de sus cifras es $253_{(6}$. Si la suma de sus dígitos es $11_{(6}$, el número es*

a) 322.
b) 124.
c) 421.
d) 232.

133. *Si $abc_{(6} - cba_{(6} = 253_{(6}$ y $a + b + c = 11_{(6}$, el número $abc_{(6}$ es*

a) 412.
b) 214.
c) 205.
d) 502.

134. *En base $n > 3$ siendo $a = n - 1$, $b = n - 2$ y $c = n - 3$, $aa_{(n}$ al cuadrado es*

a) ac02aa.
b) ab01.
c) aaaa.
d) Ninguno de los anteriores.

135. *En base $n > 3$ siendo $a = n - 1$, $b = n - 2$ y $c = n - 3$*

a) $a^2 = 1b_{(n}$.
b) $a^3 = c0a_{(n}$.
c) $a^3 = c2a_{(a}$.
d) $a^2 = 11b_{(n}$.

136. *En base $n > 3$ siendo $a = n - 1$, $b = n - 2$ y $c = n - 3$*

a) $a^2 = 1b_{(n}$.
b) $a \times b = c2_{(n}$.
c) $a \times b = 2c_{(n}$.
d) Ninguna igualdad se cumple.

137. *Si un número se escribe en el sistema de base 3 con seis cifras, ¿cuántas tendrá en base 11?*

a) dos.
b) tres.
c) cuatro.
d) dos o tres.

138. *Si un número se escribe en el sistema de base 2 con ocho cifras, ¿cuántas tendrá en base 12?*

a) dos.
b) tres.
c) cuatro.
d) dos o tres.

139. *La suma de todos los números que se pueden escribir en base 2 con cinco cifras es*

a) Menos de 300.
b) Entre 300 y 400.
c) Más de 400.
d) No se puede calcular.

140. *La suma de todos los números que se pueden escribir en base 3 con cuatro cifras es*

a) Menos de 2000.
b) Entre 2000 y 2500.
c) Más de 2500.
d) No se puede calcular.

141. *¿Cuánto suman los números de dos cifras que se pueden escribir en base 3?*

a) Menos de 1020.
b) 1020.
c) Más de 1020.
d) No se puede calcular.

142. *¿Cuántos números de seis cifras se pueden escribir en base 3?*

a) Menos de 150.
b) 150.
c) Más de 150.
d) No se puede calcular.

143. *¿Cuánto suman los números de tres cifras que se pueden escribir en base 3?*

a) Menos de 1111.
b) 1111.
c) Más de 1111.
d) No se puede calcular.

144. *¿Cuántos números de ocho cifras se pueden escribir en base 2?*

a) Menos de 125.
b) 125.
c) Más de 125.
d) No se puede calcular.

145. *La base en la que el número 554 representa el cuadrado de 24 es*

a) 8.
b) 9.
c) 11.
d) 12.

146. *La base en la que el número 74 representa el cuadrado de 12 es*

a) 3.
b) No existe.
c) 8.
d) 5.

147. *¿En qué sistema de numeración se duplica 25 invirtiendo sus cifras?*

a) 6.
b) 7.
c) 8.
d) 9.

148. *¿En qué sistema de numeración se triplica 15 invirtiendo sus cifras?*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

149. *¿En qué sistema de numeración 1024 es el cuadrado de 25?*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

150. *Si* $127 = 1002_{(x}$, *x vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

151. *¿En qué base debe escribirse 217 del sistema decimal para que se convierta en 1001?*

a) 3.
b) 4.
c) 5.
d) 6.

152. *Si* $51_{(x} = 44_{(x+1}$, *x vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

153. *Si* $55_{(x} + 43_{(x} = 131_{(x}$, *x vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

154. *Si* $433_{(x} = 324_{(x}$, *x vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

155. *Si* $435_{(n} = 326_{(n+1}$, *n vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

156. *Si* $1902 = 30102_{(x}$, *x vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

157. *Si* $151_{(x} = 85$, *x vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

158. *¿En qué sistema* $54_{(x} \cdot 3_{(x} = 250_{(x}$

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

159. *Sabiendo que* $36_{(x} + 45_{(x} = 103_{(x}$, *x vale*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

160. *¿En qué base de numeración se verifica: $2311_{(n} = [43_{(n}]^2$?*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 8.

161. *Si $n > 5$, $13542_{(n} : 122_{(n}$ es*

a) 101.
b) 111.
c) 211.
d) 112.

162. *Un número de tres cifras en el sistema de base 7 tiene sus cifras invertidas cuando se le expresa en base 9. El número es en base 7*

a) 234.
b) 305.
c) 503.
d) 432.

163. *El número $N = cba = (2c)(2b)(2a)_{(7}$. N vale*

a) 420.
b) 210.
c) 120.
d) 240.

164. *El número $N = cba = (2c)(2b)(2a)_{(7}$. N vale*

a) 321.
b) 213.
c) 312.
d) 123.

165. *El número $N = cba = (2c)(2b)(2a)_{(7}$. N vale*

a) 204.
b) 102.
c) 402.
d) 201.

6. ENTEROS Y RACIONALES

1. *Una ecuación de la forma $b + x = a$, siempre tiene solución*

a) En el conjunto de los números naturales.
b) En el conjunto de los números enteros.
c) En el subconjunto de los números enteros positivos.
d) En el subconjunto de los números enteros negativos.

2. *En $N \times N$ se define la relación: $(a, b)\ \mathfrak{R}\ (c, d) \Leftrightarrow a + d = b + c$*

a) Es relación de preorden.
b) Es relación de orden.
c) Es relación de orden estricto.
d) Es relación de equivalencia.

3. *La relación $\mathfrak{R}$ definida en $N \times N$: $(a, b)\ \mathfrak{R}\ (c, d) \Leftrightarrow a + d = b + c$, tiene las propiedades*

a) Reflexiva y transitiva.
b) Transitiva y conexa.
c) Reflexiva y antisimétrica.
d) Conexa y antisimétrica.

4. *La relación $\mathfrak{R}$ definida en $N \times N$: $(a, b)\ \mathfrak{R}\ (c, d) \Leftrightarrow a + d = b + c$, origina un conjunto cociente, llamado*

a) Conjunto de los números naturales.
b) Conjunto de los números enteros.
c) Conjunto de los enteros positivos.
d) Conjunto de los enteros negativos.

5. *Un número entero es*

a) Un par ordenado de números naturales.
b) Un par de números naturales.
c) Una clase de equivalencia.
d) Un conjunto cociente.

6. *El par (5, 3) representa a un número entero. Representa al mismo número*

   a) (3, 5).
   b) (10, 6).
   c) (5, 4).
   d) (8, 6).

7. *El par (2, 6) pertenece a la misma clase que*

   a) (4, 12).
   b) (1, 5).
   c) (5, 4).
   d) (6, 2).

8. *Si $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ son dos números enteros, su suma $a + b$ es*

   a) $(a_1b_2 + a_2b_1, a_2b_2)$.
   b) (a_1b_1, a_2b_2).
   c) $(a_1 + b_1, a_2 + b_2)$.
   d) $(a_1b_1 + a_2b_2, a_1b_2 + a_2b_1)$.

9. *La suma de dos números enteros es*

   a) Siempre un número natural.
   b) Siempre un número entero.
   c) Casi siempre un número irracional.
   d) Siempre un número imaginario.

10. *El elemento neutro en la suma de números enteros es*

    a) El par (0, 0).
    b) El par (m, m).
    c) La clase formada por pares de números naturales iguales.
    d) La clase formada por pares de números naturales en donde la primera componente sea cero.

11. *El simétrico del entero (a_1, a_2) es*

    a) $(-a_1, -a_2)$.
    b) (a_2, a_1).
    c) $(-a_1, a_2)$.
    d) $(a_2, -a_1)$.

12. *El conjunto Z de los enteros respecto a la suma es*

    a) Semigrupo.
    b) Semigrupo conmutativo.
    c) Grupo conmutativo.
    d) Anillo.

13. *Si en $N \times N / \Re$: $a_1 + b_1 = a_2 + b_2$, entonces*

a) $(a_1, a_2) = (b_1, b_2)$.
b) $(a_2, a_1) = (b_1, b_2)$.
c) $(a_2, a_1) = (b_2, b_1)$.
d) Ninguna de las anteriores.

14. *En el conjunto Z de los enteros, si $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ el producto $a \times b$ es*

a) (a_1b_1, a_2b_2).
b) $(a_1 + b_1, a_2 + b_2)$.
c) $(a_1b_1 + a_2b_2, a_1b_2 + a_2b_1)$.
d) $(a_1b_1 + a_2b_2, a_1b_2 - a_2b_1)$.

15. *En el conjunto Z de los números enteros $(2, 5) \times (4, 6)$ es*

a) (38, 32).
b) (32, 30).
c) (8, 30).
d) (7, 1).

16. *En el conjunto Z de los números enteros $(7, 3) \times (2, 4)$ es*

a) (7, 6).
b) (2, 10).
c) (9, 1).
d) (14, 12).

17. *El producto de dos números enteros es*

a) Siempre un número natural.
b) Siempre un número entero.
c) Siempre un número irracional.
d) Siempre un número imaginario.

18. *El elemento unidad en $(Z, \times)$ es*

a) El par (m, m).
b) El par (m + 1, m).
c) La clase formada por todos los pares de números naturales donde la primera componente supere a la segunda componente en una unidad.
d) La clase formada por todos los pares de números naturales iguales.

19. *El inverso del entero (a_1, a_2) es*

a) (a_2, a_1).
b) $(-a_2, a_1)$.
c) $(1/a_1, 1/a_2)$.
d) No existe.

20. *El conjunto Z con la operación de multiplicar es*

a) Semigrupo.
b) Semigrupo unitario conmutativo.
c) Grupo.
d) Anillo.

21. *En el conjunto Z de los números enteros si $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ la diferencia $a - b$ es*

a) $(a_1 - b_1, a_2 - b_2)$.
b) $(a_1b_2 - a_2b_1, a_2b_2)$.
c) $(a_1b_1 - a_2b_2, a_1b_2 - a_2b_1)$.
d) $(a_1 + b_2, a_2 + b_1)$.

22. *Si $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ son números enteros, $(a_1 + b_2 + c_1, a_2 + b_1 + c_2)$ es igual*

a) $a - (b - c)$.
b) $(a - b) - c$.
c) $a - b - c$.
d) $a + b - c$.

23. *Si $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ son números enteros, $(a_1 + b_2 + c_2, a_2 + b_1 + c_1)$ es igual a*

a) $a - (b - c)$.
b) $(a - b) - c$.
c) $a - b + c$.
d) $a + b - c$.

24. *Si $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ son números enteros, $(a_1b_1 + a_1c_2 + a_2b_2 + a_2c_1, a_2b_1 + a_2c_2 + a_1b_2 + a_1c_2)$ es igual a*

a) $(a - b) \times c$.
b) $a \times (b + c)$.
c) $ab - ac$.
d) $ab + ac$.

25. *Un número entero $a = (a_1, a_2)$ es positivo si*

a) $a_1 < a_2$.
b) $a_1 = a_2$.
c) $a_1 > a_2$.
d) $a_1 \neq a_2$.

26. *Un número entero $a = (a_1, a_2)$ es negativo si*

a) $a_1 < a_2$.
b) $a_1 = a_2$.
c) $a_1 > a_2$.
d) $a_1 \neq a_2$.

27. *Un número entero $a = (a_1, a_2)$ es cero si*

a) $a_1 < a_2$.
b) $a_1 = a_2$.
c) $a_1 > a_2$.
d) $a_1 \neq a_2$.

28. *Un número entero positivo $+p$, en forma de par es*

a) $(a + p, a)$.
b) $(a, a + p)$.
c) (p, p).
d) $(0, p)$.

29. *El número entero negativo $-n$, en forma de par es*

a) $(a + n, a)$.
b) $(a, a + n)$.
c) (n, n).
d) $(n, 0)$.

30. *Dados dos números enteros $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$, $a > b$ cuando*

a) $a_1 + a_2 > b_1 + b_2$.
b) $a_1 + b_2 = a_2 + b_1$.
c) $a_1 + b_2 > a_2 + b_1$.
d) $a_1 + b_2 < a_2 + b_1$.

31. *Dados dos números enteros $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$, $a < b$ cuando*

a) $a_1 + a_2 < b_1 + b_2$.
b) $a_1 + b_2 = a_2 + b_1$.
c) $a_1 + b_2 > a_2 + b_1$.
d) $a_1 + b_2 < a_2 + b_1$.

32. *Dados dos números enteros $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$, $a \leqslant b$ cuando*

a) $a_1 + a_2 \leqslant b_1 + b_2$.
b) $a_1 + b_2 = a_2 + b_1$.
c) $a_1 + b_2 \geqslant a_2 + b_1$.
d) $a_1 + b_2 \leqslant a_2 + b_1$.

33. *En el conjunto Z de los números enteros la relación:* $(a_1, a_2) \mathfrak{R} (b_1, b_2) \Leftrightarrow a_1 + b_2 \leqslant a_2 + b_1$ *no tiene la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Transitiva.
d) Conexa.

34. *En el conjunto Z de los números enteros, la relación:* $(a_1, a_2) \mathfrak{R} (b_1, b_2) \Leftrightarrow a_1 + b_2 \leqslant a_2 + b_1$ *es una relación de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Orden.
d) Orden total.

35. *Siendo* $a = (a_1, a_2)$ *y* $b = (b_1, b_2)$ *números enteros, si* $a_1 + b_2 < a_2 + b_1$

a) $-a < -b$.
b) $-a = -b$.
c) $-a > -b$.
d) Ninguna de las anteriores.

36. *Siendo* $a = (a_1, a_2)$ *y* $b = (b_1, b_2)$ *números enteros, si* $(a_1 + b_2, a_2 + b_1) < (a_1 + b_1, a_2 + b_2)$ *entonces*

a) a es entero positivo.
b) b es entero positivo.
c) a es entero negativo.
d) b es entero negativo.

37. *Siendo* $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ *y* $c = (c_1, c_2)$ *números enteros, si* $a_1 + b_2 + c_2 < b_1 + c_1 + a_2$ *entonces*

a) $a < b - c$.
b) $a - b < c$.
c) $a < b$.
d) $a < c$.

38. *Siendo* $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ *y* $c = (c_1, c_2)$ *números enteros, si* $a_1 + c_1 + b_2 + c_2 > b_1 + c_1 + a_2 + c_2$ *entonces*

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) Ninguna de las anteriores.

39. *Siendo $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ números enteros, si $(a_1, a_2) < (b_1 + c_1, b_2 + c_2)$ entonces*

a) $a < b - c$.
b) $a - b < c$.
c) $a < b$.
d) $a < c$.

40. *Siendo $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ números enteros y $c_1 = c_2 + n$, si $(a_1, a_2)(c_1, c_2) < (b_1, b_2)(c_1, c_2)$ entonces*

a) $a_1n + b_2n > b_1n + a_2n$.
b) $a_1 + b_2 < b_1 + a_2$.
c) $a_1 + b_2 > b_1 + a_2$.
d) No se cumple ninguna de las anteriores.

41. *Siendo $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ números enteros y $c < 0$, si $a_1c_1 + a_2c_2 + b_1c_2 + b_2c_1 < b_1c_1 + b_2c_2 + a_1c_2 + a_2c_1$, entonces*

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) $ac > bc$.

42. *La aplicación f entre $(N, +)$ y $(Z^+, +)$ en la que $f(p) = +p$, es un*

a) Homomorfismo.
b) Isomorfismo.
c) Automorfismo.
d) Endomorfismo.

43. *La aplicación f entre $(N, \times)$ y $(Z^+, \times)$ en la que $f(p) = +p$, es un*

a) Homomorfismo.
b) Isomorfismo.
c) Automorfismo.
d) Endomorfismo.

44. *En el conjunto Z de los números enteros $(a + p, a) \times (b + q, q)$ es*

a) $+(p \times q)$.
b) $-(p \times q)$.
c) 0.
d) No existe.

45. *En el conjunto Z de los números enteros $(a + p, a) \times (b, b + q)$ es*

a) $+(p \times q)$.
b) $-(p \times q)$.
c) 0.
d) No existe.

46. *En el conjunto Z de los números enteros $(a, a + p) \times (b, b + q)$ es*

a) $+(p \times q)$.
b) $-(p \times q)$.
c) 0.
d) No existe.

47. *Todo número entero elevado a cero es*

a) El mismo número.
b) Cero.
c) Uno.
d) No es número entero.

48. *Si a, b y c son números enteros*

a) $a(b + c) = ab + c$.
b) $(a + b)c = a + bc$.
c) $a(bc) = (ab)c$.
d) $a(bc) = (ab)(ac)$.

49. *Si a, b y c son números enteros, $(a + b)(a + c)$ es igual a*

a) $a^2 + bc$.
b) $a^2 + ab + ac + bc$.
c) $a^2 + ab + bc$.
d) $ab + ac$.

50. *Si a, b y c son números enteros, $(a + b - c)^2 - (a - b + c)^2$ es igual a*

a) $a(b - c)$.
b) $4a(b - c)$.
c) $a^2 - b^2$.
d) $a^2 - b^2 + c^2$.

51. *Si a, b y c son números enteros, $(a + b - c)(a - b + c) - (c - b)^2$ es igual a*

a) a^2.
b) b^2.
c) c^2.
d) abc.

52. *Si a y b son números enteros, $(2a - b)(2b - a) + 2(a - b)^2$ es igual a*

a) $a + b$.
b) $a - b$.
c) ab.
d) 2ab.

53. *Si a, b y c son números enteros, $(a + b)^2 - (a - b)^2$ es igual a*

a) a.
b) b.
c) 4ab.
d) 2ab.

54. *Si a y b son números enteros, $(a + b)^2$ es igual a*

a) $a^2 + b^2$.
b) $a^2 + ab + b^2$.
c) $a^2 + 2ab + b^2$.
d) $a^2 + b^2 + 2a + 2b$.

55. *Si a y b son números enteros, $(a - b)^2$ es igual a*

a) $a^2 - b^2$.
b) $a^2 - ab + b^2$.
c) $a^2 - 2ab + b^2$.
d) $a^2 + b^2 - 2a - 2b$.

56. *Si $a, b \in Z$ y $c \in N$, $(a \times b)^c$ es igual a*

a) abc.
b) $a^c \times b^c$.
c) $a \times b^c$.
d) No existe.

57. *Si $a \in Z$ y $b, c \in N$, $a^b \times a^c$ es igual a*

a) a^{b-c}.
b) a^{bc}.
c) a^{b+c}.
d) $a^{b:c}$.

58. *Si $a \in Z$ y $b, c \in N$ siendo $b > c$, $a^b : a^c$ es igual a*

a) a^{b-c}.
b) a^{bc}.
c) a^{b+c}.
d) $a^{b:c}$.

59. *Si $a \in Z$ y $b, c \in N$, $(a^b)^c$ es igual a*

a) a^{b-c}.
b) a^{bc}.
c) a^{b+c}.
d) $a^{b:c}$.

60. *La raíz de índice par de un número entero, si existe, es*

a) Doble.
b) Unica y positiva.
c) Unica y negativa.
d) No existe.

61. *La raíz de índice par de un número entero negativo, si existe, es*

a) Doble.
b) Unica y positiva.
c) Unica y negativa.
d) No existe.

62. *La raíz de índice impar de un número entero positivo, si existe, es*

a) Doble.
b) Unica y positiva.
c) Unica y negativa.
d) No existe.

63. *La raíz de índice impar de un número entero negativo, si existe, es*

a) Doble.
b) Unica y positiva.
c) Unica y negativa.
d) No existe.

64. *De las siguientes expresiones, es cierta en Z*

a) $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$.
b) $\sqrt{a-b} = \sqrt{a} - \sqrt{b}$.
c) $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$.
d) Ninguna de las anteriores.

65. $a^2 = b^2 \Rightarrow a = b$ *es cierta cuando a y b son*

a) Números naturales.
b) Números enteros.
c) Números racionales.
d) Números cualesquiera.

66. $a^3 = b^3 \Rightarrow a = b$ *es cierta*

a) Siempre.
b) Nunca.
c) Sólo con números naturales.
d) Sólo con números enteros.

67. *El módulo o valor absoluto de un número entero a, se representa por $|a|$, indicar la expresión que no es cierta*

a) $|a| = a$ si $a > 0$.
b) $|a| = 0$ si $a = 0$.
c) $|a| = a$ si $a < 0$.
d) Todas son correctas.

68. *En el conjunto Z de los enteros, si $|a| < m$ entonces*

a) $-m > a > +m$.
b) $a < -m$.
c) $-m < a < +m$.
d) $a > m$.

69. *Si a y b son números enteros*

a) $|ab| \leqslant |a|\,|b|$.
b) $|ab| = |a|\,|b|$.
c) $|ab| > |a|\,|b|$.
d) $|ab| \geqslant |a|\,|b|$.

70. *Si a y b son números enteros*

a) $|a + b| = |a| + |b|$.
b) $|a + b| > |a| + |b|$.
c) $|a + b| < |a| + |b|$.
d) $|a + b| \leqslant |a| + |b|$.

71. *Si a es número entero*

a) $-|a| \geqslant a \geqslant +|a|$.
b) $-|a| < a < +|a|$.
c) $-|a| \leqslant a \leqslant +|a|$.
d) $-|a| > a > +|a|$.

72. *Si a, b y c son números enteros distintos, $(a - b)(a - c)(b - c)$*

a) Nunca es cero.
b) Puede ser cero.
c) Siempre es un número positivo.
d) Siempre es un número negativo.

73. *Si a, b y c son números enteros, $(a + b)(a + c)(b + c)$*

a) Nunca es cero.
b) Puede ser cero.
c) Siempre es un número positivo.
d) Siempre es un número negativo.

74. *Una ecuación de la forma $bx = a$, siempre tiene solución*

a) En el conjunto de los números naturales.
b) En el conjunto de los números enteros.
c) En el conjunto de los números racionales.
d) En ninguno de los anteriores.

75. *En $Z \times Z^*$ siendo $Z^* = Z - \{0\}$ se define la relación: $(a, b) \mathfrak{R} (c, d) \Leftrightarrow ad = bc$*

a) Es relación de preorden.
b) Es relación de orden.
c) Es relación de orden estricto.
d) Es relación de equivalencia.

76. *La relación $\mathfrak{R}$ definida en $Z \times Z^*$ siendo $Z^* = Z - \{0\}$: $(a, b) \mathfrak{R} (c, d) \Leftrightarrow ad = bc$ tiene las propiedades*

a) Reflexiva y transitiva.
b) Transitiva y conexa.
c) Reflexiva y antisimétrica.
d) Conexa y antisimétrica.

77. *La relación $\mathfrak{R}$ definida en $Z \times Z^*$ siendo $Z^* = Z - \{0\}$: $(a, b) \mathfrak{R} (c, d) \Leftrightarrow ad = bc$, origina un conjunto cociente, llamado*

a) Conjunto de los números naturales.
b) Conjunto de los números enteros.
c) Conjunto de los números racionales.
d) Conjunto de los números reales.

78. *Un número racional, es*

a) Un par ordenado de números enteros.
b) Un par de números enteros.
c) Una clase de equivalencia.
d) Un conjunto cociente.

79. *El par (5, 3) representa a un número racional. Representa al mismo número*

a) (3, 5).
b) (10, 6).
c) (5, 4).
d) (8, 6).

80. *El par (2, 6) pertenece a la misma clase que*

a) (4, 12).
b) (1, 5).
c) (5, 4).
d) (6, 2).

81. *Una fracción equivalente al racional (15, 20) y cuyos términos sumen 252 es*

a) (216, 288).
b) (108, 144).
c) (54, 72).
d) (104, 148).

82. *Una fracción equivalente al racional (2, 3) y cuyos términos se diferencien en 30 es*

a) (20, 50).
b) (90, 60).
c) (60, 90).
d) (63, 93).

83. *Si $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ son racionales, su suma $a + b$ es*

a) $(a_1b_2 + a_2b_1, a_2b_2)$.
b) (a_1b_1, a_2b_2).
c) $(a_1 + b_1, a_2 + b_2)$.
d) $(a_1b_1 + a_2b_2, a_1b_2 + a_2b_1)$.

84. *La suma de dos números racionales es*

a) Siempre un número natural.
b) Siempre un número entero.
c) Casi siempre un número racional.
d) Siempre un número racional.

85. *El elemento neutro en la suma de números racionales es*

a) El par (0, 1).
b) El par (0, m).
c) La clase formada por los pares de números enteros de primera componente cero.
d) La clase formada por los pares de números enteros de segunda componente cero.

86. *El simétrico del racional (a_1, a_2) es*

a) $(-a_1, -a_2)$.
b) (a_2, a_1).
c) $(-a_1, a_2)$.
d) No tiene.

87. *El conjunto Q de los números racionales respecto a la suma es*

a) Semigrupo.
b) Semigrupo conmutativo.
c) Grupo conmutativo.
d) Anillo.

88. *Si en $Z \times Z^*/\Re$: $a_1b_1 = a_2b_2$ entonces*

a) $(a_1, a_2) = (b_1, b_2)$.
b) $(a_2, a_1) = (b_1, b_2)$.
c) $(a_2, a_1) = (b_2, b_1)$.
d) Ninguna de las anteriores.

89. *¿Qué número ha de añadirse a los dos términos de la fracción 23/40 para que sea igual a 2/3*

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) Ninguno de los anteriores.

90. *En el conjunto Q de los números racionales si $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ el producto $a \times b$ es*

a) (a_1b_1, a_2b_2).
b) $(a_1 + b_1, a_2 + b_2)$.
c) $(a_1b_1 + a_2b_2, a_1b_2 + a_2b_1)$.
d) $(a_1b_1 + a_2b_2, a_1b_2 - a_2b_1)$.

91. *En el conjunto Q de los números racionales (2, 5) × (4, 6) es*

a) (38, 32).
b) (32, 30).
c) (8, 30).
d) (7, 1).

92. *En el conjunto Q de los números racionales (7, 3) × (2, 4) es*

a) (7, 6).
b) (2, 10).
c) (9, 1).
d) (14, 12).

93. *El producto de números racionales es*

a) Siempre un número natural.
b) Siempre un número entero.
c) Casi siempre un número racional.
d) Siempre un número racional.

94. *El elemento unidad en (Q, ×) es*

a) El par (m, m).
b) El par (m + 1, m).
c) La clase formada por todos los pares de números enteros iguales.
d) La clase formada por todos los pares de números enteros donde la primera componente supere a la segunda en una unidad.

95. *El elemento inverso del racional (a_1, a_2) es*

a) (a_2, a_1).
b) $(-a_1, a_2)$.
c) $(1/a_1, 1/a_2)$.
d) No existe.

96. *El conjunto Q con la operación de multiplicar es*

a) Semigrupo.
b) Semigrupo unitario conmutativo.
c) Grupo.
d) Anillo.

97. *El conjunto Q con la suma y el producto es*

a) Semianillo.
b) Semigrupo unitario conmutativo.
c) Anillo.
d) Cuerpo.

98. *En el conjunto Q de los números racionales si $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ la diferencia $a - b$ es*

a) $(a_1 - b_1, a_2 - b_2)$.
b) $(a_1b_2 - a_2b_1, a_2b_2)$.
c) $(a_1b_1 - a_2b_2, a_1b_2 - a_2b_1)$.
d) $(a_1 + b_2, a_2 + b_1)$.

99. *Un número racional $a = (a_1, a_2)$ es positivo si*

a) $a_1a_2 > 0$.
b) $a_1a_2 = 0$.
c) $a_1a_2 < 0$.
d) $a_1 \neq a_2$.

100. *Un número racional $a = (a_1, a_2)$ es negativo si*

a) $a_1a_2 > 0$.
b) $a_1a_2 = 0$.
c) $a_1a_2 < 0$.
d) $a_1 \neq a_2$.

101. *Siendo $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ números racionales, si $a_1b_2 < a_2b_1$*

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) Ninguna de las anteriores.

102. *Entre estos dos números racionales (1, 2) y (4, 5) está comprendido*

a) (10, 11).
b) (20, 11).
c) (11, 10).
d) (11, 20).

103. *Siendo $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ números racionales, si $a_1b_2 < a_2b_1$*

a) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$
b) $\frac{1}{a} = \frac{1}{b}$
c) $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$
d) Ninguna de las anteriores.

104. *Si $a = (a_1, a_2)$ y $b = (b_1, b_2)$ son dos números racionales (a_2b_2, a_1b_1) es igual a*

a) ab^{-1}.
b) $a^{-1}b^{-1}$.
c) ab^{-1}.
d) ab.

105. *Siendo $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ números racionales con $c > 0$ si $a_1c_1b_2c_2 < a_2c_2b_1c_1$ entonces*

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) Ninguna de las anteriores.

106. *Siendo $a = (a_1, a_2)$, $b = (b_1, b_2)$ y $c = (c_1, c_2)$ números racionales con $c > 0$, si $a_1c_2b_2c_2 + a_2c_1b_2c_2 < b_1c_2a_2c_2 + b_2c_1a_2c_2$ entonces*

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) No se deduce nada.

107. *Si x, y, $z \in Q$ y $z < 0$, ver que si $(x_1z_1, x_2z_2) < (y_1z_1, y_2z_2)$ entonces*

a) $x_1y_2 < y_1x_2$.
b) $(x_1, x_2) < (y_1, y_2)$.
c) $(x_1, x_2) > (y_1, y_2)$.
d) Ninguna de las anteriores.

108. *Si* $a = (a_1, a_2)$ *y* $b = (b_1, b_2)$ *son números racionales, la igualdad* $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$ *es cierta*

a) Siempre.
b) Nunca.
c) Cuando a y b son positivos.
d) Cuando a y b son negativos.

109. *La aplicación f entre Z y* $Q_1 = \{(a, 1) \mid a \in Z\}$ *en la que* $f(a) = (a, 1)$*, respecto de la suma es un*

a) Homomorfismo.
b) Isomorfismo.
c) Automorfismo.
d) Endomorfismo.

110. *La aplicación f entre Z y* $Q_1 = \{(a, 1) \mid a \in Z\}$ *si* $f(a) = (a, 1)$ *y* $f(b) = (b, 1)$*, entonces*

a) $f(a) + f(b) = (a + b, 2)$.
b) $f(a) + f(b) = (a + b, 1)$.
c) $f(a) + f(b) = f(ab)$.
d) $f(a) \times f(b) = f(a + b)$.

111. *La aplicación f entre Z y* $Q_1 = \{(a, 1) \mid a \in Z\}$ *si* $f(a) = (a, 1)$ *y* $f(b) = (b, 1)$

a) $f(a) \times f(b) = (a + b, 2)$.
b) $f(a) \times f(b) = (ab, 1)$.
c) $f(a) \times f(b) = f(a + b)$.
d) $f(a) + f(b) = f(a \times b)$.

112. *La aplicación f entre Z y* $Q_1 = \{(a, 1) \mid a \in Z\}$ *en la que* $f(a) = (a, 1)$*, respecto al producto es un*

a) Homomorfismo.
b) Isomorfismo.
c) Automorfismo.
d) Endomorfismo.

113. *En el conjunto Q de los números racionales si* $a = (a_1, a_2)$ *y* $b = (b_1, b_2)$*, el cociente* $a : b$ *es*

a) $(a_1 : b_1, a_2 : b_2)$.
b) $(a_1b_2 - a_2b_1, a_2b_2)$.
c) (a_1b_1, a_2b_2).
d) (a_1b_2, a_2b_1).

114. *Dos números racionales cuya suma, producto y cociente coinciden son*

a) (2, 1) y (1, −1).
b) (−1, 2) y (1, 1).
c) (2, 4) y (−3, 3).
d) (2, 3) y (1, −1).

115. *Un número racia_2) y b vado a una potencia de exponente negativo es*

a) Uno menos la misma potencia con exponente positivo.
b) Uno dividido por la misma potencia con exponente positivo.
c) Uno multiplicado por la misma potencia con exponente positivo.
d) Ninguna de las anteriores.

116. *La raíz de un número racional*

a) Es distributiva respecto a la suma.
b) Es distributiva respecto al producto.
c) Es distributiva respecto a la diferencia.
d) No es distributiva.

117. *Siendo $a \in Q$ y $m, n \in Z$*

a) $a^{m/n} = \sqrt[m]{a^n}$.
b) $a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$.
c) $a^{n/m} = \sqrt[n]{a^m}$.
d) No es cierta ninguna de las anteriores.

118. *Si $x, y \in Q$, un número racional z tal que $x < z < y$ es*

a) $\dfrac{x - y}{2}$

b) $\dfrac{xy}{2}$

c) $\dfrac{y - x}{2}$

d) $\dfrac{x + y}{2}$

119. *Siendo a y b números racionales, si $a < \dfrac{2ab}{a + b}$ entonces*

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) $2a < b$.

120. *Siendo a y b números racionales, si* $\frac{2ab}{a+b} < \sqrt{ab}$ *entonces*

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) $2a < a - b$.

121. *Siendo a y b números racionales, si* $\sqrt{ab} < \frac{a+b}{2}$

a) $a < b$.
b) $a = b$.
c) $a > b$.
d) $2a < a - b$.

122. *Siendo a un número racional positivo*

a) $a + \frac{1}{a} = 1$.
b) $a + \frac{1}{a} \geqslant 2$.
c) $a + \frac{1}{a} \leqslant 2$.
d) $a + \frac{1}{a} < 1$.

123. *Para que existan y sean distintos x,* $-x$, $\frac{1}{x}$ *y* $-\frac{1}{x}$ *siendo x un número racional, ¿qué valores hay que excluir de Q?*

a) $\{2, 1, 0\}$.
b) $\{1, 2, 3\}$.
c) $\{0, 1\}$.
d) $\{-1, 0, 1\}$.

124. *El número* $4 + \frac{13}{x+3}$ *para que sea un número entero, x ha de valer*

a) -2 y -4.
b) -16.
c) 10.
d) Todos los anteriores.

125. *El denominador de una fracción generatriz de un número decimal exacto contiene como factores*

a) El 2 ó el 5 ó ambos.
b) Cualquiera menos el 2 y el 5.
c) El 2 ó el 5 junto con otros.
d) Cualquier número natural.

126. *El denominador de una fracción generatriz de un número decimal periódico puro contiene como factores*

a) El 2 ó el 5 ó ambos.
b) Cualquiera menos el 2 y el 5.
c) El 2 ó el 5 junto con otros.
d) Cualquier número natural.

127. *El denominador de una fracción generatriz de un número decimal periódico mixto contiene como factores*

a) El 2 ó el 5 ó ambos.
b) Cualquiera menos el 2 y el 5.
c) El 2 ó el 5 junto con otros.
d) Cualquier número natural.

128. *El número* $3,\widehat{45}$ *expresado en forma de fracción es*

a) $\frac{345}{100}$
b) $\frac{342}{99}$
c) $\frac{342}{90}$
d) $\frac{345}{990}$

129. *El número* $22,\widehat{45}$ *expresado en forma de fracción es*

a) $\frac{2245}{100}$
b) $\frac{247}{11}$
c) $22 + \frac{45}{90}$
d) $22 + \frac{5}{12}$

130. *El número* $4,2\widehat{87}$ *expresado en forma de fracción es*

a) $\frac{4245}{990}$
b) $\frac{4287}{990}$
c) $\frac{4287}{1000}$
d) $\frac{4245}{900}$

131. *La suma de* $4{,}1\overset{\frown}{3} + 2{,}\overset{\frown}{6}$ *es*

a) $6{,}\overset{\frown}{73}$.
b) $6{,}\overset{\frown}{7}$.
c) $6{,}8$.
d) $6{,}\overset{\frown}{8}$.

132. *La resta de* $32{,}5\overset{\frown}{7}$ *y* $18{,}\overset{\frown}{6}$ *es*

a) $13{,}\overset{\frown}{91}$.
b) $13{,}\overset{\frown}{9}$.
c) $13{,}97$.
d) $13{,}9\overset{\frown}{1}$.

133. *La suma de* $4{,}2\overset{\frown}{8} + 3{,}12\overset{\frown}{7}$ *es*

a) $7{,}407$.
b) $7{,}4$.
c) $7{,}4\overset{\frown}{16}$.
d) $7{,}41\overset{\frown}{6}$.

134. *La resta de* $51{,}4\overset{\frown}{28}$ *y* $42{,}3\overset{\frown}{7}$ *es*

a) $9{,}0\overset{\frown}{5}$.
b) $9{,}058$.
c) $9{,}05$.
d) $9{,}\overset{\frown}{05}$.

135. *El producto* $5{,}8 \times 3{,}\overset{\frown}{6}$ *es*

a) $20{,}88$.
b) $21{,}2\overset{\frown}{6}$.
c) $21{,}\overset{\frown}{26}$.
d) $21{,}\overset{\frown}{266}$.

136. *El cociente* $14{,}56 : 7{,}8$ *es*

a) $1{,}86$.
b) $1{,}8$.
c) $1{,}8\overset{\frown}{6}$.
d) $1{,}\overset{\frown}{86}$.

137. *La fracción generatriz de* $0{,}8\overset{\frown}{3}$ *es*

a) $\frac{75}{90}$
b) $\frac{5}{6}$
c) $\frac{83}{100}$
d) Ninguna de las anteriores.

138. *Si N = conjunto de los naturales, Z el de los enteros y Q el de los racionales*

a) $Z \subset Q \subset N$.
b) $Q \subset Z \subset N$.
c) $Z \subset N \subset Q$.
d) $N \subset Z \subset Q$.

7. DIVISIBILIDAD

1. *En una división exacta, no es cierto*

   a) Dividendo = divisor × cociente.
   b) Dividendo : divisor = cociente.
   c) Dividendo : cociente = divisor.
   d) Divisor : cociente = dividendo.

2. *Los múltiplos de un número natural a se obtienen*

   a) Dividiendo los elementos del conjunto N por a.
   b) Multiplicando los elementos del conjunto N por a.
   c) Restando a los elementos del conjunto N a.
   d) Sumando a los elementos del conjunto N a.

3. *Dados dos números naturales a y b se dice que a es múltiplo de b si existe un número natural n tal que*

   a) $b = an$.
   b) $a = b : n$.
   c) $a = bn$.
   d) $b = n : a$.

4. *a es múltiplo de b, siendo $a, b \in N$ si*

   a) a : b es una división entera.
   b) a : b es una división exacta.
   c) b : a es una división entera.
   d) b : a es una división exacta.

5. *Dados dos números naturales a y b, a es divisible por b si existe un número natural n tal que*

   a) $b = an$.
   b) $b = n : a$.
   c) $a = b : n$.
   d) $a = bn$.

6. *Siendo a y b dos números naturales, si a es múltiplo de b*

a) b es divisor de a.
b) a divide a b.
c) b es divisible por a.
d) Ninguna de las anteriores.

7. *Siendo a y b números naturales, si a es divisible por b*

a) a es múltiplo de b.
b) a divide a b.
c) b es divisor de a.
d) Ninguna de las anteriores.

8. *Siendo a y b números naturales, si b divide a a*

a) b es divisor de a.
b) b es múltiplo de a.
c) b es divisible por a.
d) Ninguna de las anteriores.

9. *Siendo a y b números naturales, si b es divisor de a*

a) a divide a b.
b) a es divisible por b.
c) b es múltiplo de a.
d) Ninguna de las anteriores.

10. *La relación de divisibilidad, a es divisible por b, se expresa*

a) $a/b \Rightarrow \exists n \in N \mid b = an$.
b) $b/a \Rightarrow \exists n \in N \mid a = bn$.
c) $b/a \Rightarrow \exists n \in N \mid b = an$.
d) $a/b \Rightarrow \exists n \in N \mid a = bn$.

11. *La relación ser múltiplo de, a es múltiplo de b, se expresa*

a) $a = \dot{b} \Rightarrow \exists n \in N \mid b = an$.
b) $a = \dot{b} \Rightarrow \exists n \in N \mid a = bn$.
c) $b = \dot{a} \Rightarrow \exists n \in N \mid b = an$.
d) $b = \dot{a} \Rightarrow \exists n \in N \mid a = bn$.

12. *Si $a, b, c \in N$ y $c = ab$ decimos que*

a) c divide a a y b.
b) a y b dividen a c.
c) a y b son múltiplos de c.
d) Ninguna de las anteriores.

13. *Si a es un divisor de c entonces*

a) $c = ab$.
b) $a = cb$.
c) $b = ac$.
d) Ninguna de las anteriores.

14. *Si a/b y $b \neq 0$ entonces no es cierto que*

a) $\exists c \in Z \mid b = ac$.
b) Si $b = ac \Rightarrow |b| = |a|\,|c|$.
c) $|b| < |a|$.
d) $|b| \geq |a|$.

15. *La relación de divisibilidad definida en N : $a/b \Rightarrow \exists n \in N \mid b = an$*

a) Es reflexiva.
b) Es simétrica.
c) Es conexa.
d) Ninguna de las anteriores.

16. *La relación de divisibilidad definida en N : $a/b \Rightarrow \exists n \in N \mid b = an$*

a) Es simétrica.
b) Es antisimétrica.
c) Es conexa.
d) Ninguna de las anteriores.

17. *Si a/b y b/c entonces*

a) $a = \dot{b}$.
b) $a = \dot{c}$.
c) $b = \dot{c}$.
d) $c = \dot{a}$.

18. *Si a/b y b/a*

a) $a = \dot{b}$.
b) $b = \dot{a}$.
c) $a = b$.
d) Ninguna de las anteriores.

19. *Si m/a y m/b siendo a, b, $m \in N$*

a) ab/m.
b) a + b/m.
c) m/a + b.
d) a − b/m.

20. *Si m/a y m/b siendo a, b, m $\in$ N*

a) ab/m.
b) a + b/m.
c) m/a − b.
d) a − b/m.

21. *Si a/b y a, b $\in$ N*

a) a + c/b + c.
b) ac/bc.
c) a − c/b − c.
d) a : c/b : c.

22. *La relación de divisibilidad definida en N : a/b $\Rightarrow \exists n \in N \mid b = an$*

a) Es relación de preorden.
b) Es relación de orden estricto.
c) Es relación de orden.
d) Es relación de orden total.

23. *Un número natural a es primo si*

a) a/a y 1/a.
b) a/a y a/1.
c) 1/a y b/a para $\forall b \in N$.
d) 1/a y b/a para $\forall b \in N$ excepto a.

24. *Si p es primo y si a, b $\in$ N entonces*

a) p/a y p/b.
b) a/p y b/p.
c) a/p ó b/p.
d) Ninguna de las anteriores.

25. *Un número a es compuesto si*

a) Existen números naturales que lo dividen.
b) Puede ser dividido.
c) Admite al menos dos factores.
d) Admite tres o más factores.

26. *Un número a es primo si*

a) No tiene divisores.
b) Admite solamente dos factores.
c) No tiene más divisores que los números primos.
d) Admite más de 2 factores.

27. *Un número compuesto*

a) Sólo es divisible por el mismo y por la unidad.
b) Sólo es divisible por 1.
c) Tiene más divisores que el mismo y la unidad.
d) Acaba siempre en 0.

28. *Un número es divisible por 2 cuando*

a) Acaba en cero.
b) La suma de sus cifras es múltiplo de 2.
c) Acaba en cero o en cifra par.
d) La suma de las cifras que ocupan lugar par menos la suma de las cifras que ocupan lugar impar es 0 ó múltiplo de 2.

29. *Un número es divisible por 3 cuando*

a) La cifra de las unidades es 3.
b) La suma de todas sus cifras es múltiplo de 3.
c) La suma de sus cifras es 0.
d) Acaba en número impar.

30. *El número* $n = dcba$ *es divisible por 3 si*

a) $d + c + b + a = 0$.
b) $d + c + b + a = \dot{3}$.
c) $d + c + b + a = 3$.
d) $(d + b) - (c + a) = \dot{3}$.

31. *El número* $n = dcba$ *es divisible por 11 si*

a) $d + c + b + a = 0$.
b) $d + c + b + a = \dot{11}$.
c) $d + c + b + a = 11$.
d) $(d + b) - (c + a) = \dot{11}$.

32. *El número* $n = dcba$ *es divisible por 4 si*

a) $b + a = 4$.
b) $ba = \dot{4}$.
c) $ba = 4$.
d) $(d + b) - (c + a) = \dot{4}$.

33. *El número* $n = dcba$ *es divisible por 25 si*

a) $b + a = 25$.
b) $ba = \dot{25}$.
c) $ba = 25$.
d) $(d + b) - (c + a) = \dot{25}$.

34. *El número n = dcba es divisible por 9 si*

a) $d + c + b + a = 0$.
b) $d + c + b + a = \dot{9}$.
c) $d + c + b + a = 9$.
d) $(d + b) - (c + a) = \dot{9}$.

35. *Si un número n es divisible por 3 y por 6*

a) Siempre es divisible por 18.
b) Nunca es divisible por 18.
c) A veces es divisible por 18.
d) Ninguna de las anteriores.

36. *Si un número n es divisible por 3 y por 5*

a) Siempre es divisible por 15.
b) Nunca es divisible por 15.
c) A veces es divisible por 15.
d) Ninguna de las anteriores.

37. *El número natural aba es divisible por 3 y por 5, los valores de b son*

a) $b + 2 = \dot{3}$.
b) $b + 1 = \dot{3}$.
c) $b = \dot{3}$.
d) Ninguna de las anteriores.

38. *Entre los números 25 y 50, son primos*

a) 29, 31, 33, 37, 41 y 47.
b) 29, 31, 37, 41, 43 y 47.
c) 31, 37, 41, 43 y 47.
d) 29, 31, 37, 43 y 47.

39. *Entre los números 50 y 75, son primos*

a) 53, 62, 71 y 73.
b) 53, 59, 61, 71 y 73.
c) 53, 59, 61, 67, 71 y 73.
d) 53, 59, 61, 67, 69, 71 y 73.

40. *Entre los números 75 y 100, son primos*

a) 79, 85, 89, 91 y 97.
b) 79, 83 y 89.
c) 79, 83, 89, 91 y 97.
d) 79, 83, 89 y 97.

41. *Entre los números 100 y 125, son primos*

a) 101, 103, 107, 109 y 113.
b) 101, 103, 107, 109, 113 y 117.
c) 101, 103, 109, 113, 117 y 123.
d) 101, 107, 109 y 113.

42. *Si* $A = \{x \mid x = \dot{5},\ 1 \leq x < 500\}$ *y* $B = \{x \mid x = \dot{7},\ 1 \leq x < 500\}$ *no es cierto*

a) $n(A) = 100$.
b) $n(B) = 71$.
c) $n(A \cup B) = 156$.
d) $n(A \cap B) = 14$.

43. *Si* $B = \{x \mid x = \dot{7},\ 1 \leq x < 500\}$ *y* $C = \{x \mid x = \dot{11},\ 1 \leq x < 500\}$ *no es cierto*

a) $n(B) = 71$.
b) $n(C) = 45$.
c) $n(B \cup C) = 110$.
d) $n(B \cap C) = 7$.

44. *La descomposición en factores primos del número natural 60 es*

a) $3 \times 4 \times 5$.
b) $3 \times 2 \times 10$.
c) $2^2 \times 3 \times 5$.
d) $2 \times 6 \times 5$.

45. *La descomposición en factores primos del número natural 360 es*

a) $8 \times 9 \times 5$.
b) $2 \times 4 \times 3^2 \times 5$.
c) $2 \times 3^2 \times 5^3$.
d) $2^3 \times 3^2 \times 5$.

46. *El número 1050 descompuesto en factores primos es*

a) $6 \times 5^2 \times 7$.
b) $2 \times 3 \times 5^2 \times 7$.
c) $2 \times 3 \times 25 \times 7$.
d) $2 \times 3 \times 5 \times 7^2$.

47. *Para que un número a sea divisible por otro b*

a) a contiene todos los factores primos de b con exponentes iguales o menores.
b) a contiene todos los factores primos de b con exponentes iguales o mayores.
c) a contiene algunos de los factores primos de b.
d) a contiene todos los factores primos de b.

48. *Todos los divisores del número 24 son*

a) 1, 2, 3, 8, 12, 24.
b) 1, 3, 6, 24.
c) 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 14.
d) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 24.

49. *Si* $n = a^{\alpha}b^{\beta}c^{\gamma}$ *en su descomposición en factores primos, el número total de divisores es*

a) $N = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$.
b) $N = (\alpha + 1)(\beta + 1)(\gamma + 1)$.
c) $N = \alpha(\beta + 1)(\gamma + 2)$.
d) $N = (\alpha - 1)(\beta - 1)(\gamma - 1)$.

50. *El número de divisores de 1512 es*

a) 16.
b) 32.
c) 9.
d) 18.

51. *El número de divisores de 540 es*

a) 6.
b) 24.
c) 12.
d) 18.

52. *Si n es un número natural cualquiera, se cumple que* $(n - 1)n(n + 1)$ *es múltiplo de*

a) 7.
b) 9.
c) 6.
d) 24.

53. *Si n es un número natural cualquiera, se cumple que* $(n - 2)(n - 1)n(n + 1)$ *es múltiplo de*

a) 7.
b) 9.
c) 16.
d) 24.

54. *Si n es un número natural par, entonces* $n(n^2 + 4)$ *es múltiplo de*

a) 3.
b) 6.
c) 8.
d) 9.

55. *Si n es un número natural par, entonces $n(n^2 - 4)$ es múltiplo de*

a) 3.
b) 6.
c) 8.
d) 9.

56. *Si n es un número natural par, entonces $n(n^2 + 20)$ es múltiplo de*

a) 3.
b) 6.
c) 8.
d) 9.

57. *Si n es un número natural par, entonces $n(n^2 - 20)$ es múltiplo de*

a) 3.
b) 6.
c) 8.
d) 9.

58. *El máximo común divisor de dos números es*

a) El mayor de los dos números.
b) El menor de los dos números.
c) El mayor de sus divisores comunes.
d) El menor de sus divisores comunes.

59. *Si los divisores de 8 y de 20 son: $D(8) = \{1, 2, 4, 8\}$ y $D(20) = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$*

a) m.c.d. (8, 20) = 2.
b) m.c.d. (8, 20) = 1.
c) m.c.d. (8, 20) = 20.
d) m.c.d. (8, 20) = 4.

60. *Si los divisores de 45 y 60 son: $D(45) = \{1, 3, 5, 9, 15, 45\}$ y $D(60) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60\}$, el m.c.d. (45, 60) es*

a) 1.
b) 15.
c) 5.
d) 3.

61. *El m.c.d. de dos o más números se obtiene multiplicando los factores primos*

a) Comunes y no comunes, elevados al mayor exponente.
b) Elevados al menor exponente.
c) Comunes elevados al menor exponente.
d) Elevados al mayor exponente.

62. *Dos números son primos entre sí, si*

a) Tienen divisores comunes.
b) Son primos los dos.
c) Su máximo común divisor es 1.
d) Ninguna de las anteriores.

63. *Si m.c.d. (a, b) = 1*

a) a y b son primos.
b) a y b tienen divisores comunes.
c) a y b son impares.
d) a y b con primos entre sí.

64. *Dos números naturales son primos entre sí, si su m.c.d. es*

a) 0.
b) El menor de los dos.
c) El mayor de los dos.
d) 1.

65. *Si a y b son primos entre sí*

a) a y b son primos.
b) a y b no tienen factores primos comunes.
c) a y b no tienen múltiplos comunes.
d) a y b son siempre compuestos.

66. *Si m.c.d. (a, b) = D, a = Da' y b = Db'*

a) m.c.d. (a', b') = D.
b) m.c.d. (a', b') = 1.
c) m.c.d. (a', b') = a.
d) m.c.d. (a', b') = b.

67. *Si m.c.d. (a, b) = D, entonces m.c.d. (a/D, b/D) es*

a) D.
b) a.
c) b.
d) 1.

68. *Si m.c.d. (a, b) = D entonces m.c.d. (an, bn) vale*

a) D.
b) Dn.
c) an.
d) bn.

69. *Si m.c.d. $(a, b) = D$ entonces m.c.d. $(a/n, b/n)$ vale*

a) D.
b) an.
c) bn.
d) D/n.

70. *Si a y b son números naturales y $a = bq + r$, m.c.d. (a, b) es igual a*

a) m.c.d. (a, r).
b) m.c.d. (b, r).
c) m.c.d. (q, r).
d) m.c.d. (b, q).

71. *m.c.d. (370, 145) no es igual a*

a) m.c.d. (145, 80).
b) m.c.d. (370, 65).
c) m.c.d. (80, 65).
d) m.c.d. (65, 15).

72. *Si m.c.d. (176, 80) = m.c.d. (80, 16) entonces m.c.d. (176, 80) es*

a) 7.
b) 6.
c) 5.
d) 16.

73. *El mayor número que divide a 182 y 137 dando de resto 2 es*

a) 46.
b) 45.
c) 47.
d) 48.

74. *Siendo $a, b, n \in N$, si a/bn y m.c.d. $(a, b) = 1$ entonces*

a) a/b.
b) n/a.
c) a/n.
d) b/a.

75. *El mínimo común múltiplo de dos números es*

a) El mayor de los dos números.
b) El menor de los dos números.
c) El mayor de sus múltiplos comunes.
d) El menor de sus múltiplos comunes.

76. *El m.c.m. (4, 6) es*

a) 4.
b) 6.
c) 24.
d) 12.

77. *El mínimo común múltiplo de 2 ó más números se obtiene multiplicando los factores primos*

a) Comunes y no comunes elevados al mayor exponente.
b) Elevados al menor exponente.
c) Comunes elevados al menor exponente.
d) Elevados al mayor exponente.

78. *Si m.c.m. (a, b) = M, entonces m.c.m. (an, bn) es*

a) M.
b) Mn.
c) an.
d) bn.

79. *Si m.c.m. (a, b) = M, entonces m.c.m. (a/n, b/n) es*

a) M.
b) an.
c) bn.
d) M/n.

80. *Si* $a, b, n \in N$, $m = \dot{a}$, $m = \dot{b}$ *y m.c.m.* $(a, b) = M$, *entonces*

a) $M = \dot{a}$.
b) $m = \dot{M}$.
c) $M = \dot{m}$.
d) $M = \dot{b}$.

81. *Si* $a \times b/c \times d$ *se cumple*

a) $a/c \times d$.
b) $a \times b/c$.
c) a/c.
d) b/d.

82. *Si m.c.d. (a, b) = D y m.c.m. (a, b) = M, entonces m.c.d. (M/a, M/b) es*

a) a.
b) b.
c) D.
d) 1.

83. *El menor número que dividido por 5, 7 y 15 da siempre de resto 3 es*

a) 105.
b) 106.
c) 107.
d) 108.

84. *Si m.c.d. (a, b) = D y m.c.m. (a, b) = M, entonces*

a) $D \times M = a \times b$.
b) $D \times M \times a \times b = 1$.
c) $D \times a = M \times b$.
d) $D \times b = M \times a$.

85. *Si m.c.d. (45, 60) = 15, entonces m.c.m. (45, 60) es*

a) 11.
b) 180.
c) 90.
d) 20.

86. *Si m.c.d. (a, b) = a × b entonces a y b son*

a) Primos.
b) Primos entre sí.
c) Compuestos.
d) Números naturales cualesquiera.

87. *Si a y b son primos entre sí, entonces m.c.m. (a, b) es*

a) a.
b) b.
c) 1.
d) $a \times b$.

88. *Si m.c.m. (a, b) = a, entonces*

a) a/b.
b) b/a.
c) m.c.d. (a, b) = a.
d) b = à.

89. *Si m.c.m. (a, b) = M entonces m.c.d. (M/a, M/b) es*

a) a.
b) b.
c) 1.
d) $a \times b$.

90. *Si m.c.d. (a, b) = D y m.c.m. (a, b) = M, entonces m.c.d. (MD/a, MD/b) es*

a) a.
b) b.
c) 1.
d) D.

91. *Si x e y son primos y* $a = x^2y$, $b = xy^2$ *entonces*

a) m.c.d. (a, b) = xy.
b) m.c.d. (a, b) = x^2y^2.
c) m.c.m. (a, b) = xy.
d) m.c.m. (a, b) = x^3y^3.

92. *Si a/b se cumple que*

a) m.c.d. (a, b) = b.
b) m.c.d. (a, b) = a.
c) m.c.m. (a, b) = a.
d) m.c.m. (a, b) = b.

93. *Si a y b son dos números naturales*

a) m.c.d. (a, b) = a.
b) m.c.m. (a, b) = a.
c) m.c.m. (a, b) = b.
d) Ninguna de las anteriores.

94. *Si* $b = \dot{a}$ *se cumple que*

a) m.c.m. (a, b) = a.
b) m.c.d. (a, b) = b.
c) m.c.m. (a, b) = b.
d) Ninguna de las anteriores.

95. *El m.c.d. (8.296, 732) es igual a*

a) m.c.d. (244, 11).
b) m.c.d. (732, 244).
c) m.c.d. (8.296, 244).
d) m.c.d. (732, 11).

96. *El m.c.d. (6.004, 7.268) es igual a*

a) m.c.d. (948, 1.264).
b) m.c.d. (316, 948).
c) m.c.d. (6.004, 1.264).
d) m.c.d. (316, 1.264).

97. *Si m.c.d. (a, b) = D ⇔ aDb no tiene la propiedad*

a) Idempotente.
b) Asociativa.
c) Conmutativa.
d) Elemento neutro.

98. *Si m.c.m. (a, b) = M ⇔ aMb no tiene la propiedad*

a) Idempotente.
b) Asociativa.
c) Conmutativa.
d) Elemento neutro.

99. *La propiedad simplificativa de D y M es*

a) (aDb)Ma = a.
b) (aDa)Mb = a.
c) (aDb)Mb = a.
d) (aDb)Ma = b.

100. *La propiedad distributiva de D respecto M es*

a) aD(bMc) = (aMb)D(aMc).
b) aD(bMc) = (aDb)Mc.
c) aD(bMc) = (aDb)M(aDc).
d) aM(bDc) = (aMb)D(aMc).

101. *La propiedad distributiva de M respecto D es*

a) aM(bDc) = (aDb)M(aDc).
b) aD(bMc) = (aDb)Mc.
c) aD(bMc) = (aDb)M(aDc).
d) aM(bDc) = (aMb)D(aMc).

102. *El conjunto de los números naturales respecto M y D es*

a) Un grupo.
b) Un anillo.
c) Un retículo.
d) Un retículo distributivo.

103. *La relación a/b en el conjunto Z es de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Orden.
d) Orden total.

104. *Si en Z a/b y b/a*

a) a = b.
b) a = −b.
c) a = ±b.
d) Ninguna de las anteriores.

105. *El m.c.d. de dos números es 10 y su m.c.m. es 240. Los números son*

a) 20 y 120.
b) 30 y 80.
c) 40 y 60.
d) Ninguno de los anteriores.

106. *Si m.c.d. (a, b) = 9 y m.c.m. (a, b) = 1.188, los números a y b son*

a) 594 y 18.
b) 3.564 y 3.
c) 36 y 297.
d) 54 y 198.

107. *Si m.c.d. (a, b) = 15 y m.c.m. (a, b) = 360, uno de los números es*

a) 1.080.
b) 1.350.
c) 30.
d) Ninguno de los anteriores.

108. *Si m.c.d. (a, b) = 8 y m.c.m. (a, b) = 504 entonces a y b son*

a) 4 y 1.008.
b) 72 y 56.
c) 360 y 11.
d) 16 y 252.

109. *El m.c.m. de dos números es 1.260 y su m.c.d. es 35, los números son*

a) 100 y 441.
b) 140 y 315.
c) 50 y 882.
d) 294 y 150.

110. *Si la diferencia de dos números es 240 y su m.c.m. es 1.260, el m.c.d. de los dos números es*

a) 120.
b) 60.
c) 180.
d) 420.

111. *Si la suma de dos números es 1.090 y su m.c.m. es 4.200, el m.c.d. es*

a) 40.
b) 30.
c) 20.
d) 10.

112. *Si la suma de dos números es 240 y su m.c.m. es 1.768, el m.c.d. es*

a) 13.
b) 12.
c) 8.
d) 20.

113. *Si la diferencia de dos números es 24 y su m.c.m. 1.260, uno de los números es*

a) 180.
b) 200.
c) 240.
d) 120.

114. *Dos números naturales tienen como suma 371 y el cociente entre el m.c.m. y el m.c.d. es 430, los números son*

a) 51 y 320.
b) 62 y 309.
c) 68 y 303.
d) 70 y 301.

115. *Si la diferencia de los cuadrados de dos números es 7.344 y el m.c.d. es 12, entonces el m.c.m. es*

a) 840.
b) 120.
c) 84.
d) 100.

116. *Si m.c.d.* $(a, b) = 6$ *y* $a \times b = 5.184$, *los números son*

a) 12 y 432.
b) 54 y 96.
c) 36 y 144.
d) 24 y 216.

117. *Si m.c.d.* $(a, b) = 15$ *y* $a \times b = 5.850$, *uno de los números es*

a) 25.
b) 30.
c) 190.
d) 45.

118. *Si m.c.m. $(a, b) = 504$ y $a \times b = 3.024$, el m.c.d. (a, b) es*

a) 6.
b) 42.
c) 18.
d) 24.

119. *Si m.c.d. $(a, b) = D$ y m.c.m. $(a, b) = M$ se sabe que $D \cdot M = 504$ y $M/D = 14$. Uno de los números es*

a) 7.
b) 5.
c) 42.
d) 24.

120. *Dos números tienen como cociente 13/17 y su m.c.d. es 40. Uno de los números es*

a) 480.
b) 500.
c) 520.
d) 540.

121. *Si la suma de los cuadrados de dos números naturales es 10.530 y su m.c.m. es 297, uno de ellos es*

a) 8.
b) 25.
c) 27.
d) 64.

122. *Si $a/D = 8$ y $b/D = 15$ y $D + M = 726$, el m.c.d. $(a, b) = D$ vale*

a) 90.
b) 48.
c) 8.
d) 6.

123. *Si m.c.d. $(a, b) = 30$ y $1/a + 1/b = 19/2100$, uno de los números es*

a) 120.
b) 150.
c) 180.
d) 210.

124. *Si m.c.d. $(a, b) = 18$, a tiene 10 divisores y b tiene 21 divisores, los números son*

a) $a = 576$ y $b = 162$.
b) $a = 162$ y $b = 576$.
c) $a = 162$ y $b = 198$.
d) $a = 90$ y $b = 576$.

125. *Si n es un número natural cuadrado perfecto, que al dividirlo por 11 da un cociente primo y un resto igual a 9 y además tiene 9 divisores, ese número es*

a) 144.
b) 196.
c) 169.
d) 225.

126. *Dos números a y b son congruentes módulo m, siendo $m \in N$ si*

a) Dan el mismo resto al ser divididos por m.
b) Dan distinto resto al ser divididos por m.
c) $a = \dot{m}$.
d) $b = \dot{m}$.

127. *Dos números a y b son congruentes módulo m, siendo $m \in N$ si*

a) $a = \dot{b} + m$.
b) $a - b = \dot{m}$.
c) $a - b \neq \dot{m}$.
d) Ninguna de las anteriores.

128. *Si $725 \equiv 437(m)$ y $533 \equiv 125(m)$, m no puede valer*

a) 12.
b) 24.
c) 8.
d) 9.

129. *La relación de congruencia $a - b = \dot{m}$ siendo $a, b \in Z$ y $m \in N$, tiene las propiedades*

a) Reflexiva y antisimétrica.
b) Antisimétrica y transitiva.
c) Simétrica y transitiva.
d) Transitiva y conexa.

130. *Si $a - b = \dot{m}$ y $b - c = \dot{m}$, entonces $(a - b) + (b - c) = \dot{m}$ es la propiedad*

a) Reflexiva.
b) Simétrica.
c) Antisimétrica.
d) Transitiva.

131. *La relación de congruencia $a \equiv b(m)$ siendo a y b números enteros y m número natural, es una relación de*

a) Preorden.
b) Orden estricto.
c) Orden.
d) Equivalencia.

132. *La relación $a \equiv b(m)$ origina una partición del conjunto Z y cada clase de llama*

a) Número entero.
b) Número racional.
c) Clases residuales módulo m.
d) Ninguna de las anteriores.

133. *El conjunto cociente originado en Z por la relación $a \equiv b(m)$ es*

a) $\{\overline{0}, \overline{1}, \overline{2}, \overline{3}\}$.
b) $\{\overline{0}, \overline{1}, \overline{2}, ..., \overline{m}\}$.
c) $\{\overline{0}, \overline{1}, \overline{2}, ..., \overline{m-1}\}$.
d) Ninguna de las anteriores.

134. *Las clases residuales módulo 3 son*

a) $\{\overline{0}, \overline{1}, \overline{2}, \overline{3}\}$.
b) $\{\overline{0}, \overline{1}, \overline{2}\}$.
c) $\{\overline{1}, \overline{2}, \overline{3}, \overline{4}\}$.
d) Ninguna de las anteriores.

135. *Si $a \equiv b(m)$ y $a' \equiv b'(m)$, no es cierta*

a) $a - b = \dot{m}$.
b) $a' - b' = \dot{m}$.
c) $(a + a') - (b + b') = \dot{m}$.
d) $(a + b) + (a' + b') = \dot{m}$.

136. *Si $a \equiv b(m)$ y $a' \equiv b'(m)$*

a) $a - b \equiv a' - b'(m)$.
b) $a + b \equiv a' + b'(m)$.
c) $a - a' \equiv b - b'(m)$.
d) $(a + b) - (a' + b') = \dot{m}$.

137. *Si $a \equiv b(m)$ y $a' \equiv b'(m)$ no es cierta*

a) $aa' \equiv bb'(m)$.
b) $a + a' \equiv b + b'(m)$.
c) $a - a' \equiv b - b'(m)$.
d) $a : a' \equiv b : b'(m)$.

138. *Si $a \equiv b(m)$ y $c \in Z$, no es cierta*

a) $ac \equiv bc(m)$.
b) $a + c \equiv b + c(m)$.
c) $a : c \equiv b : c(m)$.
d) $a - c \equiv b - c(m)$.

139. *Si $a, b \in N$, no es cierto que*

a) $(a + b)^2 \equiv a^2 + b^2 (2)$.
b) $(a + b)^3 \equiv a^3 + b^3 (3)$.
c) $(a - b)^2 \equiv a^2 - b^2 (2)$.
d) $(a - b)^2 \equiv a^2 + b^2 (2)$.

140. *Restos potenciales de 10 módulo m se obtienen*

a) Al dividir m por las potencias de 10.
b) Al dividir 10 por m.
c) Al dividir las potencias de 10 por m.
d) Al dividir m por 10.

141. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 2 son*

a) 1, 1, 1, 1.
b) 2, 1, 0, 0.
c) 1, 0, 0, 0.
d) 1, 2, 0, 0.

142. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 3 son*

a) 1, 0, 1, 0.
b) 1, 1, 1, 1.
c) 1, 0, 0, 0.
d) 1, 2, 0, 0.

143. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 4 son*

a) 1, 0, 1, 0.
b) 1, 1, 1, 1.
c) 1, 0, 0, 0.
d) 1, 2, 0, 0.

144. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 5 son*

a) 1, 0, 1, 0.
b) 1, 1, 1, 1.
c) 1, 0, 0, 0.
d) 1, 2, 0, 0.

145. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 6 son*

a) 1, 0, 1, 0.
b) 1, 1, 1, 1.
c) 1, 4, 4, 4.
d) 1, 2, 0, 0.

146. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 7 son*

a) 1, 1, 1, 1.
b) 1, 3, 2, 6.
c) 1, 4, 4, 4.
d) 1, 2, 4, 0.

147. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 8 son*

a) 1, 1, 1, 1.
b) 1, 3, 2, 6.
c) 1, 4, 4, 4.
d) 1, 2, 4, 0.

148. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 9 son*

a) 1, 1, 1, 1.
b) 1, 3, 2, 6.
c) 1, 4, 4, 4.
d) 1, 2, 4, 0.

149. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 11 son*

a) 1, 1, 1, 1.
b) 1, −1, 1, −1.
c) −1, 1, −1, 1.
d) −1, −1, −1, −1.

150. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 13 son*

a) 1, 10, 9, 1.
b) 1, 10, 9, 12.
c) 1, 0, 9, 12.
d) 1, 10, 4, 1.

151. *Los cuatro primeros restos potenciales de 10 módulo 101 son*

a) 1, 10, 1, 10.
b) 1, 10, −1, −10.
c) 1, −10, 1, −10.
d) 1, −10, 1, 10.

152. *Todo número de la forma* $n = abcabc$ *es divisible por*

a) 2.
b) 3.
c) 5.
d) 7.

153. *Todo número de la forma n = abcabc es divisible por*

a) 9.
b) 11.
c) 17.
d) 6.

154. *Todo número de la forma n = abcabc es divisible por*

a) 8.
b) 9.
c) 10.
d) 13.

155. *El número n = aabb es divisible siempre por*

a) 3.
b) 5.
c) 7.
d) 11.

156. *El número n = xxyy es divisible por 11 y su cociente será divisible por 11 si*

a) $2x + 2y = 11$.
b) $x - y = 0$.
c) $x + y = 11$.
d) $x + y = 22$.

157. *El número 4a7b3 será divisible por 7 si*

a) $3b + a + 5 = \dot{7}$.
b) $3b - a - 5 = \dot{7}$.
c) $3b + a - 5 = \dot{7}$.
d) $3b - a + 5 = \dot{7}$.

158. *El número 3x02y será divisible por 8 si*

a) $y - 4 = \dot{8}$.
b) $y + 4 = \dot{8}$.
c) $y + 4 + x + 3 = \dot{8}$.
d) $y - 4 + x = \dot{8}$.

159. *El número 2ab31 será divisible por 9 si*

a) $a + b + 7 = \dot{9}$.
b) $a + b - 7 = \dot{9}$.
c) $a - b = \dot{9}$.
d) $a + b = \dot{9}$.

160. *El número 6a1b5 será divisible por 11 si*

a) $1 - a + b = \dot{11}$.
b) $1 + a + b = \dot{11}$.
c) $1 - b - a = \dot{11}$.
d) $1 + a - b = \dot{11}$.

161. *El número ab23b1 es múltiplo de 33, los valores de b son*

a) $2b = \dot{3}$.
b) $2b + 1 = \dot{3}$.
c) $2b + 2 = \dot{3}$.
d) Ninguna de las anteriores.

162. *Para que ab123 = $\dot{33}$ los dígitos valen*

a) $a + b = \dot{3}$ y $a + b - 2 = \dot{11}$.
b) $a - b = \dot{3}$ y $a - b + 2 = \dot{11}$.
c) $a + b = \dot{3}$ y $a - b + 2 = \dot{11}$.
d) Ninguna de las anteriores.

163. *Para que el número 123ab = $\dot{35}$, los valores de a son*

a) $3a + 1 = \dot{7}$.
b) $3a + 6 = \dot{7}$.
c) $a + 6 = \dot{7}$.
d) $3a - 6 = \dot{7}$.

164. *Para que el número 2a34b sea divisible por 72*

a) $b + 6 = \dot{8}$ y $a + b + 1 = \dot{9}$.
b) $b - 6 = \dot{8}$ y $a + b - 1 = \dot{9}$.
c) $b + 6 = \dot{8}$ y $a - b + 1 = \dot{9}$.
d) $b - 6 = \dot{8}$ y $a - b - 1 = \dot{9}$.

165. *Para que el número 3a04b sea divisible por 72*

a) $b = \dot{2}$ y $a - b + 7 = \dot{9}$.
b) $b = \dot{2}$ y $a + b + 7 = \dot{9}$.
c) $b = \dot{8}$ y $a - b + 7 = \dot{9}$.
d) $b = \dot{8}$ y $a + b + 7 = \dot{9}$.

166. *Para que el número 2a45b sea divisible por 88*

a) $b - 2 = \dot{8}$ y $b + a - 1 = \dot{11}$.
b) $b + 2 = \dot{8}$ y $b - a + 1 = \dot{11}$.
c) $b + 2 = \dot{4}$ y $b - a + 1 = \dot{11}$.
d) $b - 2 = \dot{8}$ y $b - a - 1 = \dot{11}$.

167. *Para que el número 8a31b sea divisible por 88*

a) $b - 4 = \dot{8}$ y $b - a + 1 = \dot{11}$.
b) $b - 4 = \dot{8}$ y $b - a - 1 = \dot{11}$.
c) $b + 4 = \dot{8}$ y $b - a - 1 = \dot{11}$.
d) $b + 4 = \dot{8}$ y $b - a + 1 = \dot{11}$.

8. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE GEOMETRIA

1. *Un punto es*

   a) La intersección de dos planos.
   b) La intersección de dos rectas.
   c) La intersección de dos semiplanos.
   d) Ninguna de las anteriores.

2. *Una recta es*

   a) La intersección de dos planos.
   b) La intersección de dos rectas.
   c) La intersección de dos semirrectas.
   d) Ninguna de las anteriores.

3. *Un semiplano es*

   a) Cada una de las dos partes en que un punto divide a una recta.
   b) Cada una de las dos partes en que una recta divide al plano.
   c) La intersección de dos planos.
   d) Ninguna de las anteriores.

4. *Un segmento es*

   a) Conjunto de puntos de la recta situados entre dos puntos.
   b) Conjunto de puntos del plano comprendidos entre dos semirrectas de origen común.
   c) Cada una de las dos partes en que un punto divide a una recta.
   d) Cada una de las dos partes en que una recta divide al plano.

5. *Un ángulo es*

   a) Conjunto de puntos de la recta situados entre dos puntos.
   b) Conjunto de puntos del plano comprendidos entre dos semirrectas de origen común.
   c) Cada una de las dos partes en que un punto divide a una recta.
   d) Cada una de las dos partes en que una recta divide al plano.

6. *Mediatriz de un segmento es*

a) La semirrecta que lo divide en dos partes iguales.
b) La recta perpendicular trazada por su punto medio.
c) La recta perpendicular al segmento.
d) La recta que pasa por su punto medio.

7. *Dos segmentos están concatenados cuando*

a) Están en la misma línea y cada uno tiene un extremo común con el anterior.
b) Cada uno tiene un extremo común con el que le sigue.
c) Son consecutivos.
d) Ninguna de las anteriores.

8. *Dos segmentos están consecutivos cuando*

a) Son concatenados.
b) Cada uno tiene un extremo común con el que le sigue.
c) Son concatenados y están en la misma recta.
d) Ninguna de las anteriores.

9. *Dos ángulos son consecutivos, si tienen*

a) El mismo vértice y suman 180°.
b) El mismo vértice y los lados de uno son prolongación de los lados del otro.
c) Un lado común y el no común sobre la misma recta.
d) Un lado común y el mismo vértice.

10. *Dos ángulos son adyacentes, si tienen*

a) El mismo vértice y suman 90°.
b) El mismo vértice y los lados de uno son prolongación de los lados del otro.
c) Un lado común y el no común sobre la misma recta.
d) Un lado común y el mismo vértice.

11. *Dos ángulos son opuestos por el vértice, si tienen*

a) El mismo vértice y suman 45°.
b) El mismo vértice y los lados de uno son prolongación de los lados del otro.
c) Un lado común y el no común sobre la misma recta.
d) Un lado común y el mismo vértice.

12. *Angulo llano es*

a) El que tiene sus lados en prolongación sobre una misma recta y abarca un semiplano.
b) Cada uno de los dos ángulos adyacentes iguales.
c) El ángulo convexo cuyos lados coinciden.
d) El ángulo cóncavo cuyos lados coinciden.

13. *Angulo recto es*

a) El que tiene sus lados en prolongación sobre una misma recta y abarca un semiplano.
b) Cada uno de los dos ángulos adyacentes iguales.
c) El ángulo convexo cuyos lados coinciden.
d) El ángulo cóncavo cuyos lados coinciden.

14. *Angulo nulo es*

a) El que tiene sus lados en prolongación sobre una misma recta y abarca un semiplano.
b) Cada uno de los dos ángulos adyacentes iguales.
c) El ángulo convexo cuyos lados coinciden.
d) El ángulo cóncavo cuyos lados coinciden.

15. *Angulo completo es*

a) El que tiene sus lados en prolongación sobre una misma recta y abarca un semiplano.
b) Cada uno de los dos ángulos adyacentes iguales.
c) El ángulo convexo cuyos lados coinciden.
d) El ángulo cóncavo cuyos lados coinciden.

16. *Angulo agudo, es el que tiene sus lados*

a) Más abiertos que el recto y menos que el llano.
b) Menos abiertos que el recto.
c) Más abiertos que el llano.
d) Menos abiertos que el llano.

17. *Angulo convexo, es el que tiene sus lados*

a) Más abiertos que el recto y menos que el llano.
b) Menos abiertos que el recto.
c) Más abiertos que el llano.
d) Menos abiertos que el llano.

18. *Angulo obtuso, es el que tiene sus lados*

a) Más abiertos que el recto y menos que el llano.
b) Menos abiertos que el recto.
c) Más abiertos que el llano.
d) Menos abiertos que el llano.

19. *Angulo cóncavo, es el que tiene sus lados*

a) Más abiertos que el recto y menos que el llano.
b) Menos abiertos que el recto.
c) Más abiertos que el llano.
d) Menos abiertos que el llano.

20. *De las siguientes desigualdades, es cierta*

a) Angulo convexo > ángulo nulo > ángulo cóncavo > ángulo total.
b) Angulo nulo < ángulo completo < ángulo convexo < ángulo cóncavo.
c) Angulo nulo < ángulo convexo < ángulo completo < ángulo cóncavo.
d) Angulo nulo < ángulo convexo < ángulo cóncavo < ángulo total.

21. *De las siguientes desigualdades, es cierta*

a) Angulo agudo < ángulo llano < ángulo recto < ángulo obtuso.
b) Angulo agudo < ángulo recto < ángulo obtuso < ángulo llano.
c) Angulo agudo > ángulo recto > ángulo obtuso > ángulo llano.
d) Angulo obtuso > ángulo recto > ángulo agudo > ángulo llano.

22. *El ángulo de medida 85° 42′ 16″ es*

a) 308.516″.
b) 306.256″.
c) 308.536″.
d) 335.158″.

23. *El ángulo de medida 425.803″ es*

a) 118° 6′ 43″.
b) 118° 16′ 43″.
c) 116° 16′ 43″.
d) 116° 16′ 3″.

24. *Si* $\hat{a} = 48° 53' 29''$ *y* $\hat{b} = 16° 42' 38''$, $\hat{a} + \hat{b}$ *mide*

a) 64° 6′ 7″.
b) 65° 6′ 7″.
c) 64° 36′ 7″.
d) 65° 36′ 7″.

25. *Si* $\hat{a} = 85° 45' 16''$ *y* $\hat{b} = 42° 38' 29''$, $\hat{a} - \hat{b}$ *mide*

a) 43° 6′ 47″.
b) 42° 6′ 47″.
c) 43° 5′ 47″.
d) 43° 6′ 7″.

26. *Si* $\hat{a} = 18° 25' 43''$, $4 \times \hat{a}$ *mide*

a) 73° 2′ 52″.
b) 73° 42′ 52″.
c) 73° 42′ 2″.
d) 72° 40′ 52″.

27. *Si $\hat{a} = 125° 36'$, $\hat{a}/2$ mide*

a) 61° 8'.
b) 61° 48'.
c) 62° 48'.
d) 62° 8'.

28. *Bisectriz de un ángulo es*

a) La recta perpendicular en su punto medio.
b) La semirrecta que lo divide en dos ángulos iguales.
c) El segmento que pasa por el vértice.
d) La semirrecta que pasa por el vértice.

29. *Dos ángulos son complementarios, cuando su suma es un*

a) Angulo llano.
b) Angulo recto.
c) Angulo convexo.
d) Angulo cóncavo.

30. *Dos ángulos son suplementarios, cuando su suma es un*

a) Angulo llano.
b) Angulo recto.
c) Angulo convexo.
d) Angulo cóncavo.

31. *El complementario del ángulo $\hat{a} = 15° 48' 37''$ es*

a) 164° 11' 23".
b) 74° 11' 23".
c) 29° 19' 33".
d) 254° 11' 23".

32. *Los ángulos $\hat{a} = 30°$ y $\hat{b} = 60°$ son*

a) Complementarios.
b) Suplementarios.
c) Opuestos por el vértice.
d) Contiguos.

33. *Los ángulos $\hat{a} = 25° 37' 48''$ y $\hat{b} = 154° 22' 12''$, son*

a) Complementarios.
b) Suplementarios.
c) Opuestos por el vértice.
d) Adyacentes.

34. *El suplementario del ángulo $\hat{a} = 74° \, 17' \, 23''$ es*

a) $15° \, 42' \, 37''$.
b) $105° \, 42' \, 37''$.
c) $105° \, 40' \, 37''$.
d) $15° \, 42' \, 27''$.

35. *Dos rectas paralelas*

a) No tienen ningún punto común.
b) Tienen un punto común.
c) Tienen al menos un punto común.
d) Se cortan.

36. *Dos rectas perpendiculares*

a) No tienen ningún punto común.
b) Tienen un punto común.
c) Se cortan formando cuatro ángulos iguales.
d) Se cortan.

37. *Dos rectas paralelas al ser cortadas por otra recta secante, forman 8 ángulos, los ángulos internos son los que están*

a) Situados a un mismo lado de la secante.
b) Entre las paralelas.
c) Fuera de las paralelas.
d) Situados a distinto lado de la secante.

38. *Dos rectas paralelas al ser cortadas por otra recta secante, forman 8 ángulos, dos ángulos internos no adyacentes y situados a distinto lado de la secante, se llaman*

a) Angulos correspondientes.
b) Angulos internos.
c) Angulos alternos-internos.
d) Angulos conjugados internos.

39. *Dos rectas paralelas al ser cortadas por otra recta secante, forman 8 ángulos, dos ángulos internos situados a un mismo lado de la secante, se llaman*

a) Angulos correspondientes.
b) Angulos internos.
c) Angulos alternos-internos.
d) Angulos conjugados internos.

40. *Dos rectas paralelas al ser cortadas por otra recta secante forman 8 ángulos, los ángulos externos son los que están*

a) Situados a un mismo lado de la secante.
b) Entre las paralelas.
c) Fuera de las paralelas.
d) Situados a distinto lado de la recta secante.

41. *Dos rectas paralelas, al ser cortadas por otra recta secante, forman 8 ángulos, dos ángulos uno interior y otro exterior, situados a un mismo lado de la secante y no adyacentes, se llaman*

a) Angulos alternos-internos.
b) Angulos correspondientes.
c) Angulos conjugados externos.
d) Angulos internos-externos.

42. *Dos rectas paralelas al ser cortadas por otra recta secante forman 8 ángulos, dos ángulos externos situados a un mismo lado de la secante, se llaman*

a) Correspondientes.
b) Externos.
c) Conjugados externos.
d) Alternos-externos.

43. *Dos rectas paralelas al ser cortadas por otra secante forman 8 ángulos, dos ángulos externos no adyacentes y situados a un mismo lado de la secante, se llaman*

a) Correspondientes.
b) Externos.
c) Conjugados externos.
d) Alternos-externos.

44. *Dos ángulos alternos-internos son*

a) Complementarios.
b) Suplementarios.
c) Iguales.
d) Agudos.

45. *Dos ángulos alternos-externos son*

a) Complementarios.
b) Suplementarios.
c) Iguales.
d) Obtusos.

46. *Dos ángulos correspondientes son*

a) Complementarios.
b) Suplementarios.
c) Iguales.
d) Agudos.

47. *Dos ángulos conjugados-internos son*

a) Complementarios.
b) Suplementarios.
c) Iguales.
d) Agudos.

48. *Dos ángulos conjugados-externos son*

a) Complementarios.
b) Suplementarios.
c) Iguales.
d) Obtusos.

49. *Si la suma de dos ángulos es 128° 45′ y su diferencia 36° 25′, uno de ellos mide*

a) 82° 5′.
b) 82° 35′.
c) 46° 20′.
d) 46° 15′.

50. *Las bisectrices de dos ángulos opuestos por el vértice*

a) Son paralelas.
b) Son perpendiculares.
c) Están en línea recta.
d) Ninguna de las anteriores.

51. *Si dos ángulos consecutivos son suplementarios, el ángulo que forman sus bisectrices siempre es un ángulo*

a) Agudo.
b) Recto.
c) Obtuso.
d) Llano.

52. *¿Qué ángulo forman las agujas del reloj a las $8^h\ 45^m$?*

a) 15° 30′.
b) 22° 30′.
c) 7° 30′.
d) 10° 30′.

53. *¿Qué ángulo forman las agujas del reloj a las $2^h\ 15^m$?*

a) 15° 30′.
b) 22° 30′.
c) 7° 30′.
d) 10° 30′.

54. *Tres semirrectas OA, OB y OC forman alrededor del punto O tres ángulos consecutivos iguales. La bisectriz de cada ángulo es*

a) Perpendicular a la prolongación de un lado.
b) La prolongación de un lado.
c) La otra semirrecta.
d) Ninguna de las anteriores.

55. *Dos ángulos de lados paralelos, son siempre*

a) Iguales.
b) Complementarios.
c) Suplementarios.
d) Ninguna de las anteriores.

56. *Dos ángulos de lados perpendiculares, son siempre*

a) Iguales.
b) Complementarios.
c) Suplementarios.
d) Ninguna de las anteriores.

57. *Una línea poligonal está formada*

a) Por rectas.
b) Por semirrectas.
c) Por segmentos consecutivos.
d) Por segmentos concatenados.

58. *Una línea poligonal abierta está formada por*

a) Dos o más segmentos concatenados y un extremo libre.
b) Dos segmentos concatenados y dos extremos libres.
c) Mas de dos segmentos concatenados y un extremo libre.
d) Dos o más segmentos concatenados y dos extremos libres.

59. *Una línea poligonal cerrada*

a) Tiene un extremo libre.
b) Tiene dos extremos libres.
c) No tiene ningún extremo libre.
d) Es un polígono.

60. *Una línea poligonal convexa es la que*

a) Puede ser cortada por una recta en más de 2 puntos.
b) No puede ser cortada por una recta en más de 2 puntos.
c) Está formada por segmentos convexos.
d) Está formada por segmentos no convexos.

61. *Polígono es*

a) La medida de una línea poligonal cerrada.
b) La parte del plano comprendida dentro de una poligonal cerrada.
c) Lo mismo que una poligonal cerrada.
d) Ninguna de las anteriores.

62. *La medida de un polígono, es su*

a) Perímetro.
b) Volumen.
c) Area.
d) Tamaño.

63. *La medida de una poligonal cerrada, es su*

a) Perímetro.
b) Volumen.
c) Area.
d) Tamaño.

64. *Polígono regular es el que tiene*

a) Todos sus lados iguales.
b) Todos sus ángulos iguales.
c) Todos sus lados y ángulos iguales.
d) Ninguna de las anteriores.

65. *Un polígono de 12 lados, se llama*

a) Endecágono.
b) Eneágono.
c) Dodecágono.
d) Decágono.

66. *Un polígono de 11 lados, se llama*

a) Endecágono.
b) Eneágono.
c) Dodecágono.
d) Decágono.

67. *Un polígono de 9 lados, se llama*

a) Endecágono.
b) Eneágono.
c) Dodecágono.
d) Decágono.

68. *La suma de los ángulos de un triángulo es*

a) 90°.
b) 180°.
c) 360°.
d) 270°.

69. *La suma de los ángulos de un cuadrilátero es*

a) 90°.
b) 180°.
c) 360°.
d) 270°.

70. *La suma de los ángulos de un polígono de n lados es*

a) 360°.
b) 90(n − 2).
c) 180(n − 1).
d) 180(n − 2).

71. *Un ángulo exterior de un triángulo es igual*

a) Al complementario del interior.
b) A la diferencia de los dos ángulos interiores no adyacentes.
c) A la suma de los dos ángulos interiores no adyacentes.
d) Al suplementario de la suma de los dos ángulos interiores no adyacentes.

72. *La suma de los ángulos exteriores de un triángulo es*

a) 180°.
b) 270°.
c) 360°.
d) 90°.

73. *La suma de los ángulos exteriores de un cuadrilátero es*

a) 180°.
b) 270°.
c) 360°.
d) 90°.

74. *La suma de los ángulos exteriores de un polígono de n lados es*

a) 180(n − 2).
b) 180(n + 2).
c) 360°.
d) 90(n − 2).

75. *Un triángulo cuyos ángulos están representados por:* $x + 15$, $3x - 75$ *y* $2x - 30$ *es*

a) Equilátero.
b) Isósceles.
c) Escaleno.
d) Rectángulo.

76. *Un triángulo cuyos ángulos están representados por: $4x$, $3x - 35$ y $x + 15$, es*

a) Equilátero.
b) Isósceles.
c) Escaleno.
d) Rectángulo.

77. *Un triángulo cuyos ángulos están representados por: $2x$, $3x$ y $5x$ es*

a) Equilátero.
b) Isósceles.
c) Escaleno.
d) Rectángulo.

78. *Si los ángulos de un triángulo cumplen la condición de que el menor es la tercera parte del mayor y el mediano es la semisuma de los otros dos, uno de ellos mide*

a) 45°.
b) 60°.
c) 40°.
d) 20°.

79. *En un triángulo isósceles el ángulo desigual mide 64° 12′. Cada uno de los dos ángulos iguales mide*

a) 57° 24′.
b) 115° 48′.
c) 57° 54′.
d) 25° 48′.

80. *Si los ángulos de un triángulo cumplen la condición de que el mediano valga 30° menos que el mayor y 15° más que el menor, uno de los ángulos mide*

a) 45°.
b) 60°.
c) 40°.
d) 20°.

81. *Diagonal de un polígono es*

a) La recta que une dos vértices.
b) La semirrecta que une dos vértices no consecutivos.
c) El segmento que une dos vértices cualesquiera.
d) El segmento que une dos vértices no consecutivos.

82. *Un exágono tiene*

a) 6 diagonales.
b) 8 diagonales.
c) 9 diagonales.
d) 12 diagonales.

83. *Un polígono de n lados tiene*

a) $\frac{n(n + 3)}{2}$ diagonales.
b) $n(n - 3)$ diagonales.
c) $\frac{n(n - 3)}{2}$ diagonales.
d) $(n - 1)(n - 2)$ diagonales.

84. *El polígono que tiene 77 diagonales es el de*

a) 12 lados.
b) 13 lados.
c) 14 lados.
d) 15 lados.

85. *El polígono cuyo número de diagonales es el cuadrado del número de sus lados es el de*

a) 12 lados.
b) 13 lados.
c) 10 lados.
d) No hay ningún polígono que lo cumpla.

86. *¿Cuál es el polígono que al triplicar el número de lados se obtiene otro que tiene 27 veces el número de diagonales que contenía el primero?*

a) Triángulo.
b) Cuadrilátero.
c) Pentágono.
d) Exágono.

87. *En un dodecágono regular, el ángulo central mide*

a) 150°.
b) 30°.
c) 72°.
d) 60°.

88. *Si el ángulo exterior de un polígono regular es 15°, el polígono tiene*

a) 12 lados.
b) 18 lados.
c) 24 lados.
d) 30 lados.

89. *Si el número total de diagonales que pueden trazarse en un polígono regular es 170, un ángulo interior mide*

a) 120°.
b) 162°.
c) 160°.
d) 157° 30'.

90. *Un polígono regular cuyo ángulo exterior vale 30° tiene*

a) 8 lados.
b) 10 lados.
c) 12 lados.
d) 14 lados.

91. *Un polígono regular cuya suma de ángulos interiores es 1.440°, tiene*

a) 8 lados.
b) 10 lados.
c) 12 lados.
d) 14 lados.

92. *En un triángulo uno de los ángulos mide 40° 30′ y otro 82° 20′. El ángulo exterior al tercer ángulo es*

a) 41° 50′.
b) 122° 50′.
c) 57° 10′.
d) 99°.

93. *El ángulo desigual de un triángulo isósceles mide 70°. El ángulo exterior a uno de los ángulos iguales mide*

a) 140°.
b) 110°.
c) 55°.
d) 125°.

94. *Si en un triángulo ABC,* $\hat{B} = 2\hat{A}$ *y* $\hat{C} = 3\hat{A}$*, el triángulo es*

a) Equilátero.
b) Rectángulo.
c) Isósceles.
d) Obtusángulo.

95. *Si en un triángulo ABC,* $\hat{A} - \hat{B} = 45°$ *y* $\hat{A} - \hat{C} = 30°$*, el ángulo* $\hat{A}$ *es*

a) 55°.
b) 40°.
c) 85°.
d) 80°.

96. *Si los ángulos interiores de un pentágono están representados por* $x - 10$, $x + 35$, $2x - 30$, $3x - 10$ *y* $3x - 45$*, los tres ángulos exteriores más pequeños son*

a) 50°, 60° y 70°.
b) 45°, 85° y 90°.
c) 10°, 45° y 85°.
d) 20°, 40° y 70°.

97. *Los ocho ángulos de un octógono están en progresión aritmética de razón 20°. Los tres ángulos mayores miden*

a) 160°, 180° y 200°.
b) 125°, 185° y 205°.
c) 145°, 165° y 205°.
d) 165°, 185° y 205°.

98. *Los seis ángulos de un exágono regular están en progresión aritmética y la diferencia entre el mayor y el menor es 90°. Los tres ángulos más pequeños miden*

a) 80°, 98° y 116°.
b) 70°, 88° y 106°.
c) 75°, 93° y 111°.
d) 83°, 111° y 129°.

99. *Circunferencia es una línea*

a) Cerrada y plana.
b) Cerrada, plana y cuyos puntos equidistan de uno interior llamado centro.
c) Cerrada cuyos puntos equidistan de uno interior llamado centro.
d) Abierta y plana.

100. *Radio de una circunferencia es*

a) Una recta que pasa por el centro.
b) Segmento que une dos puntos de la circunferencia.
c) Segmento que une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro.
d) Segmento que une el centro con un punto de la circunferencia.

101. *Diámetro es*

a) Una recta que pasa por el centro de una circunferencia.
b) Segmento que une dos puntos de la circunferencia.
c) Segmento que une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro.
d) Segmento que une el centro con un punto de la circunferencia.

102. *Un segmento que une dos puntos de la circunferencia se llama*

a) Arco.
b) Cuerda.
c) Diámetro.
d) Radio.

103. *Un trozo de circunferencia comprendido entre dos puntos, se llama*

a) Arco.
b) Cuerda.
c) Diámetro.
d) Radio.

104. *Si r y r' son los radios de dos circunferencias y d la distancia entre sus centros, son exteriores si*

a) $d < r + r'$.
b) $d > r + r'$.
c) $d = r + r'$.
d) $d = r - r'$.

105. *Si r y r' son los radios de dos circunferencias y d la distancia entre sus centros, son interiores si*

a) $d < r + r'$.
b) $d < r - r'$.
c) $d = r + r'$.
d) $d > r + r'$.

106. *Si r y r' son los radios de dos circunferencias y d la distancia entre sus centros, son tangentes exteriores si*

a) $d < r + r'$.
b) $d < r - r'$.
c) $d = r + r'$.
d) $d > r + r'$.

107. *Si r y r' son los radios de dos circunferencias y d la distancia entre sus centros, son tangentes interiores si*

a) $d < r + r'$.
b) $d = r - r'$.
c) $d = r + r'$.
d) $d > r - r'$.

108. *Dos circunferencias de radios r y r' y distancia d entre sus centros, son secantes si*

a) $d^2 = r^2 + r'^2$.
b) $r < d < r'$.
c) $r + r' < d < r - r'$.
d) $r - r' < d < r + r'$.

109. *Dos circunferencias de radios r y r' y distancia d entre sus centros, son ortogonales si*

a) $d^2 = r^2 + r'^2$.
b) $r < d < r'$.
c) $r + r' < d < r - r'$.
d) $r - r' < d < r + r'$.

110. *Un ángulo central es el que tiene su vértice*

a) En un punto interior a la circunferencia.
b) En un punto exterior a la circunferencia.
c) Sobre la circunferencia.
d) En el centro de la circunferencia.

111. *Un ángulo convexo cuyo vértice está en la circunferencia y sus lados son secantes a la circunferencia se llama*

a) Angulo inscrito.
b) Angulo semiinscrito.
c) Angulo interior.
d) Angulo exterior.

112. *Un ángulo convexo cuyo vértice está en la circunferencia y los lados son uno tangente y otro secante a la circunferencia, se llama*

a) Angulo inscrito.
b) Angulo semiinscrito.
c) Angulo interior.
d) Angulo exterior.

113. *Un ángulo convexo cuyo vértice está dentro de la circunferencia, se llama*

a) Angulo inscrito.
b) Angulo semiinscrito.
c) Angulo interior.
d) Angulo exterior.

114. *Un ángulo convexo cuyo vértice es un punto exterior a la circunferencia y sus lados tienen algún punto común con ella, se llama*

a) Angulo inscrito.
b) Angulo semiinscrito.
c) Angulo interior.
d) Angulo exterior.

115. *Todo ángulo inscrito a una circunferencia mide*

a) La mitad del arco comprendido entre sus lados.
b) El doble del arco comprendido entre sus lados.
c) El arco comprendido entre sus lados.
d) 180°.

116. *Todo ángulo interior a una circunferencia mide*

a) La semisuma del arco comprendido entre sus lados y el comprendido entre las semirrectas opuestas a sus lados.
b) La semidiferencia de los ángulos centrales correspondientes a los arcos abarcados por sus lados.
c) La mitad del arco comprendido entre sus lados.
d) El doble del arco comprendido entre sus lados.

117. *Todo ángulo exterior a una circunferencia mide*

a) La semisuma del arco comprendido entre sus lados y el comprendido entre las semirrectas opuestas a sus lados.
b) La semidiferencia de los ángulos centrales correspondientes a los arcos abarcados por sus lados.
c) La mitad del arco comprendido entre sus lados.
d) El doble del arco comprendido entre sus lados.

118. *Un polígono está circunscrito a una circunferencia si*

a) Todos los vértices del polígono pertenecen a la circunferencia.
b) Todos sus lados son tangentes a la circunferencia.
c) Todos sus lados son tangentes a la circunferencia y todos sus vértices pertenecen a la circunferencia.
d) Ninguna de las anteriores.

119. *Un polígono está inscrito a una circunferencia si*

a) Todos los vértices del polígono pertenecen a la circunferencia.
b) Todos sus lados son tangentes a la circunferencia.
c) Todos sus lados son tangentes a la circunferencia y todos sus vértices pertenecen a la circunferencia.
d) Ninguna de las anteriores.

120. *El cociente entre la longitud de una circunferencia y su diámetro es*

a) Un número entero.
b) Un número racional.
c) Un número irracional.
d) Un número natural.

121. *Un ángulo de 60° tiene sus lados tangentes a la circunferencia. El arco menor en que los puntos de tangencia dividen a la circunferencia mide*

a) 150°.
b) 139°.
c) 240°.
d) 120°.

122. *En todo triángulo la propiedad triangular dice*

a) Un lado es menor que la suma de los otros dos.
b) Un lado es mayor que la diferencia de los otros dos.
c) Un lado es mayor que la diferencia de los otros dos y menor que su suma.
d) $a < b < c$ siendo los lados del triángulo.

123. *Es posible construir un triángulo cuyos lados sean*

a) 12, 4, 4.
b) 4, 5, 10.
c) 3, 5, 8.
d) 4, 9, 6.

124. *Alturas de un triángulo son*

a) Las semirrectas trazadas desde el vértice al lado opuesto.
b) Los segmentos de perpendicular trazados por el vértice al lado opuesto.
c) Los segmentos que unen el vértice con el punto medio del lado opuesto.
d) Las rectas perpendiculares a cada lado en su punto medio.

125. *Medianas de un triángulo son*

a) Las semirrectas trazadas desde el vértice al lado opuesto.
b) Los segmentos de perpendicular trazados desde el vértice al lado opuesto.
c) Los segmentos que unen cada vértice con el punto medio del lado opuesto.
d) Las rectas perpendiculares a cada lado trazadas por su punto medio.

126. *Mediatrices de un triángulo son*

a) Las semirrectas trazadas desde el vértice al lado opuesto.
b) Los segmentos de perpendicular trazados desde el vértice al lado opuesto.
c) Los segmentos que unen cada vértice con el punto medio del lado opuesto.
d) Las rectas perpendiculares a cada lado trazadas por su punto medio.

127. *El punto donde se cortan las alturas o su prolongación, se llama*

a) Circuncentro.
b) Incentro.
c) Ortocentro.
d) Baricentro.

128. *El punto donde se cortan las medianas, se llama*

a) Circuncentro.
b) Incentro.
c) Ortocentro.
d) Baricentro.

129. *El ortocentro es siempre*

a) Un punto interior al triángulo.
b) Un punto situado en el borde del triángulo.
c) Un punto exterior al triángulo.
d) Puede ser cualquiera de las anteriores.

130. *En un triángulo acutángulo el ortocentro es siempre*

a) Un punto interior al triángulo.
b) Un punto situado en el borde del triángulo.
c) Un punto exterior al triángulo.
d) Ninguna de las anteriores.

131. *En un triángulo rectángulo el ortocentro es siempre*

a) Un punto interior al triángulo.
b) Un punto situado en el borde del triángulo.
c) Un punto exterior al triángulo.
d) Puede ser cualquiera de las anteriores.

132. *En un triángulo obtusángulo el ortocentro es siempre*

a) Un punto interior al triángulo.
b) Un punto situado en el borde del triángulo.
c) Un punto exterior al triángulo.
d) Ninguna de las anteriores.

133. *Un punto interior a un triángulo es siempre*

a) El baricentro.
b) El ortocentro.
c) El circuncentro.
d) Ninguno de los anteriores.

134. *El circuncentro está situado en el borde de un triángulo*

a) Equilátero.
b) Acutángulo.
c) Rectángulo.
d) Obtusángulo.

135. *El ortocentro está situado en el exterior de un triángulo*

a) Equilátero.
b) Acutángulo.
c) Rectángulo.
d) Obtusángulo.

136. *El circuncentro de un triángulo es*

a) El centro de gravedad.
b) El centro de la circunferencia inscrita al triángulo.
c) El centro de la circunferencia circunscrita al triángulo.
d) Ninguna de las anteriores.

137. *El incentro de un triángulo es*

a) El centro de gravedad.
b) El centro de la circunferencia inscrita al triángulo.
c) El centro de la circunferencia circunscrita al triángulo.
d) Ninguna de las anteriores.

138. *El baricentro, ortocentro, circuncentro e incentro coinciden en un triángulo*

a) Rectángulo.
b) Acutángulo.
c) Obtusángulo.
d) Equilátero.

139. *Los triángulos que tienen el ortocentro y el circuncentro en el borde son*

a) Rectángulos.
b) Acutángulos.
c) Obtusángulos.
d) Equiláteros.

140. *El paralelogramo que tiene dos diagonales iguales pero no perpendiculares es*

a) Cuadrado.
b) Rectángulo.
c) Rombo.
d) Romboide.

141. *El trapecio isósceles tiene*

a) Dos lados paralelos y los no paralelos iguales.
b) Dos lados paralelos y los no paralelos desiguales.
c) Dos lados paralelos y dos ángulos rectos.
d) Dos ángulos iguales y dos desiguales.

142. *De un triángulo isósceles el ángulo desigual mide 80°. El ángulo que forman las bisectrices de los otros dos ángulos es*

a) 50°.
b) 120°.
c) 130°.
d) 100°.

143. *El ángulo $\hat{A}$ de un triángulo mide 64° y el ángulo $\hat{B}$ mide 74°. El ángulo que forman las bisectrices de los ángulos A y B es*

a) 112°.
b) 111°.
c) 42°.
d) Ninguno de los anteriores.

144. *Los ángulos de un triángulo ABC miden $\hat{A} = 30°$, $\hat{B} = 70°$ y $\hat{C} = 80°$, el ángulo que forman las bisectrices de A y C es*

a) 55°.
b) 40°.
c) 85°.
d) 80°.

145. *En un triángulo rectángulo de ángulos $\hat{B} = 60°$ y $\hat{C} = 30°$, el ángulo que forman la altura y la mediana correspondiente a la hipotenusa es*

a) 40°.
b) 45°.
c) 60°.
d) 30°.

146. *Uniendo los tres vértices de un triángulo con un punto interior, la suma de los tres segmentos de unión*

a) Es menor o igual al perímetro del triángulo.
b) Es mayor o igual al semiperímetro del triángulo.
c) Es mayor que el semiperímetro y menor que el perímetro.
d) Puede ser cualquiera de las tres.

147. *En un triángulo rectángulo $\hat{B} = 2/5$ del recto. Los ángulos que forman la altura correspondiente a la hipotenusa con los catetos es*

a) 30° y 60°.
b) 36° y 54°.
c) 36° y 50°.
d) 36° y 56°.

148. *En un triángulo isósceles no es cierto que*

a) La altura relativa al lado desigual es mediana y mediatriz de ese lado.
b) La altura relativa al lado desigual es bisectriz del ángulo opuesto.
c) La bisectriz del ángulo externo del lado desigual es perpendicular al lado desigual.
d) Las alturas y medianas correspondientes a los lados iguales, son iguales.

149. *La mediana de un triángulo es*

a) Mayor que la semisuma de los lados adyacentes.
b) Igual a la semisuma de los lados adyacentes.
c) Menor que la semisuma de los lados adyacentes.
d) Ninguna de las anteriores.

150. *Si se dividen en tres segmentos iguales los lados de un triángulo equilátero y se unen los puntos del mismo orden, el triángulo que se forma es*

a) Rectángulo.
b) Isósceles.
c) Equilátero.
d) Escaleno.

151. *El minutero de un reloj es de 18 cm, la distancia que recorre su extremo en 35 minutos es*

a) 16π.
b) 21π.
c) 24π.
d) 18π.

152. *En una circunferencia de radio 5 cm, ¿qué ángulo corresponde a un arco de longitud igual al diámetro?*

a) $90/\pi$.
b) $180/\pi$.
c) $360/\pi$.
d) $270/\pi$.

153. *La bisectriz del ángulo A del triángulo ABC forma con la base BC dos ángulos cuya diferencia es igual a*

a) $\hat{A} - \hat{B}$.
b) $\hat{A} - \hat{C}$.
c) $\hat{B} - \hat{C}$.
d) $(\hat{B} + \hat{C})/2$.

154. *La suma de las alturas es menor que el perímetro de un triángulo*

a) Rectángulo.
b) Equilátero.
c) Isósceles.
d) Cualquiera.

155. *Si en un triángulo ABC la mediana AM es perpendicular al lado BC, el triángulo es*

a) Equilátero.
b) Isósceles.
c) Escaleno.
d) Rectángulo.

156. *El ángulo inscrito en una semicircunferencia es*

a) Un ángulo agudo.
b) Un ángulo recto.
c) Un ángulo obtuso.
d) Un ángulo llano.

157. *En un triángulo rectángulo inscrito en una circunferencia*

a) Hipotenusa < diámetro.
b) Hipotenusa > diámetro.
c) Hipotenusa = diámetro.
d) Hipotenusa = radio.

158. *La suma de las tres medianas de un triángulo*

a) Es menor o igual al perímetro.
b) Es mayor o igual al semiperímetro.
c) Es mayor que el semiperímetro y menor que el perímetro.
d) Puede ser cualquiera de las tres.

159. *¿Cuál es el lado de un rombo si su perímetro es igual al de un triángulo equilátero de lado 12 cm?*

a) 12 cm.
b) 9 cm.
c) 8 cm.
d) 10 cm.

160. *Si el perímetro de un rectángulo mide 60 cm siendo la altura los 2/3 de la base, la altura mide*

a) 9 cm.
b) 18 cm.
c) 12 cm.
d) 15 cm.

161. *¿Se podría embaldosar una nave industrial con baldosas que sean pentágonos regulares?*

a) Sí, siempre.
b) No, nunca.
c) Depende del tamaño de la nave.
d) A veces sí y a veces no.

162. *Para embaldosar una habitación lo puedo hacer con mosaicos*

a) De forma pentagonal regular.
b) De forma exagonal regular.
c) De forma de dodecágono regular.
d) De forma de octógono regular.

163. *Dos cuerdas paralelas trazadas por los extremos de un diámetro son*

a) Proporcionales.
b) Iguales.
c) Perpendiculares.
d) Distintas.

164. *La suma de los diámetros de las circunferencias circunscrita e inscrita a un triángulo rectángulo es igual a*

a) La hipotenusa.
b) La suma de los catetos menos la hipotenusa.
c) La suma de los catetos.
d) La hipotenusa menos la suma de los catetos.

165. *Dos circunferencias iguales de centros O y O' se cortan en A y B. Por el punto A se traza la secante común CAD. El triángulo CBD es*

a) Equilátero.
b) Isósceles.
c) Escaleno.
d) Rectángulo.

166. *En un triángulo ABC, $\hat{A} = 58°$ y $\hat{B} = 60°$, el ángulo formado por las bisectrices interiores de $\hat{A}$ y $\hat{B}$ es*

a) 59°.
b) 121°.
c) 58°.
d) 89°.

167. *Un arco de 21° 15' correspondiente a una circunferencia de radio r tiene la misma longitud que otro arco de 35° 25' relativo a una circunferencia de radio r'. La relación que existe entre r/r' es*

a) 2.
b) 3/5.
c) 5/3.
d) 1/2.

168. *Una circunferencia inscrita en un triángulo rectángulo de hipotenusa a y de catetos b y c tiene como radio*

a) $r = \dfrac{a + b - c}{2}$.
b) $r = \dfrac{b + c - a}{2}$.
c) $r = \dfrac{a + c - b}{2}$.
d) $r = b + c - a$.

169. *Dos cuerdas iguales que se cortan en la misma circunferencia son las diagonales de*

a) Un rectángulo.
b) Un rombo.
c) Un trapecio rectángulo.
d) Un trapecio isósceles.

170. *Todo paralelogramo inscrito en una circunferencia es*

a) Un rectángulo.
b) Un rombo.
c) Un trapecio isósceles.
d) Un trapecio rectángulo.

171. *En todo paralelogramo inscrito en una circunferencia, la diagonal es*

a) El radio.
b) El diámetro.
c) Una cuerda.
d) Una secante.

172. *Un polígono regular tiene un lado más que otro y los ángulos de aquél tienen 4° más que los de éste. Los polígonos tienen*

a) 4 y 5 lados.
b) 7 y 8 lados.
c) 9 y 10 lados.
d) 11 y 12 lados.

173. *Uniendo un punto cualquiera M de la circunferencia circunscrita a un triángulo equilátero ABC con los tres vértices del triángulo (siendo B el más distante a M), es cierto*

a) $MA = MB + MC$.
b) $MB = MA + MC$.
c) $MC = MA + MB$.
d) Ninguna de las anteriores.

174. *Si en un cuadrado inscrito en una circunferencia se prolongan los lados en ambos sentidos una longitud igual al radio y unimos sus extremos, se obtiene*

a) Un octógono regular de lado el lado del cuadrado.
b) Un octógono irregular.
c) Un octógono de lado el radio.
d) Un decágono regular.

175. *Potencia de un punto P respecto a una circunferencia, siendo A y A' dos puntos de intersección de la secante que pasa por P a la circunferencia, es*

a) $PA \times PA' = \pi$.
b) $PA \times PA' = \text{cte}$.
c) $PA \times PA' = \pi r$.
d) Ninguna de las anteriores.

176. *La potencia de un punto P respecto a una circunferencia siendo d la distancia del punto al centro de la circunferencia y r su radio*

a) $p = d^2 + r^2$.
b) $p = d^2 - 2r$.
c) $p = d^2 - r^2$.
d) $p = r^2 - d^2$.

177. *Si el punto P es interior a la circunferencia su potencia p es*

a) $p > 0$.
b) $p = 0$.
c) $p < 0$.
d) p = puede ser cualquiera de las anteriores.

178. *Si la potencia $p = 0$ el punto P se encuentra*

a) Exterior a la circunferencia.
b) Interior a la circunferencia.
c) Sobre la circunferencia.
d) Puede ser cualquiera de las anteriores.

9. RELACIONES METRICAS EN UN TRIANGULO

1. *Razón es*

   a) La suma de dos números.
   b) La diferencia de dos números.
   c) El producto de dos números.
   d) El cociente de dos números.

2. *En una razón* $\frac{a}{b}$ *el numerador a recibe el nombre de*

   a) Consecuente.
   b) Antecedente.
   c) Medio.
   d) Extremo.

3. *Si se multiplican por n los dos términos de una razón, ésta*

   a) queda multiplicada por n.
   b) queda dividida por n.
   c) no varía.
   d) Ninguna de las anteriores.

4. *Si se dividen por n los dos términos de una razón, ésta*

   a) queda multiplicada por n.
   b) queda dividida por n.
   c) No varía.
   d) Ninguna de las anteriores.

5. *La razón inversa de* $\frac{a}{b}$ *es*

   a) $1 - \frac{a}{b}$.
   b) $\frac{b}{a}$.
   c) $1 - \frac{b}{a}$.
   d) Ninguna de las anteriores.

6. *Una proporción es*

   a) La suma de dos razones.
   b) El cociente de dos razones.
   c) La diferencia de dos razones.
   d) La igualdad de dos razones.

7. *En una proporción* $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

   a) a y b se llaman medios.
   b) c y d se llaman extremos.
   c) a y d se llaman extremos.
   d) a y d se llaman medios.

8. *En una proporción* $a : b :: c : d$

   a) a y c se llaman medios.
   b) b y c se llaman medios.
   c) b y c se llaman extremos.
   d) b y d se llaman extremos.

9. *En una proporción* $a : b :: c : d$

   a) El producto de los extremos es igual al producto de los medios.
   b) El producto de los extremos es mayor que el producto de los medios.
   c) El producto de los extremos es menor que el producto de los medios.
   d) El producto de los extremos es distinto que el producto de los medios.

10. *Si* $ad = bc$, *no es correcto*

   a) $a : b :: c : d$.
   b) $a : c :: b : d$.
   c) $d : b :: c : a$.
   d) $a : b :: d : c$.

11. *Un medio es igual*

   a) A la suma de los extremos menos el otro medio.
   b) Al producto de los extremos menos el otro medio.
   c) Al producto de los extremos dividido por el otro medio.
   d) Al cociente de los extremos por el otro medio.

12. *Una proporción es continua, si tiene*

   a) Sus extremos iguales.
   b) Sus medios iguales.
   c) Sus medios mayores que sus extremos.
   d) Sus extremos mayores que sus medios.

13. *En una proporción, el medio proporcional es*

a) El cociente de la raíz cuadrada de sus extremos.
b) La raíz cuadrada de la suma de sus extremos.
c) La raíz cuadrada del producto de sus extremos.
d) El producto de la raíz cuadrada de sus extremos.

14. *Si a y b son dos números dados en* $\frac{a}{b} = \frac{b}{x}$, *x recibe el nombre de*

a) Primero proporcional.
b) Segundo proporcional.
c) Tercero proporcional.
d) Cuarto proporcional.

15. *El medio proporcional a 3 y 12 es*

a) 36.
b) 6.
c) 8.
d) 9.

16. *El tercero proporcional a 2 y 8 es*

a) 8.
b) 16.
c) 32.
d) 64.

17. *Determinar un tercero proporcional a m y n siendo* $m = 2{,}8$ *y* $n = 4{,}1$

a) 5.
b) 6.
c) 7.
d) 6,5.

18. *En toda serie de razones iguales, la suma de antecedentes dividida por la suma de consecuentes es igual a*

a) Uno.
b) Una cualquiera de las razones.
c) La inversa de una cualquiera de las razones.
d) Ninguna de las anteriores.

19. *Si* $a : b :: c : d$

a) $(a + b) : b :: (c + d) : d$.
b) $a : (a + b) :: (c + a)) : d$.
c) $(a + b) : b :: (c - d) : d$.
d) Ninguna de las anteriores.

20. *Si a : b :: c : d*

a) $(a + b) : a :: c : (c + d)$.
b) $(a + b) : a :: (c + d) : c$.
c) $(a + b) : b :: c : (c + d)$.
d) $a : (a + b) :: (c + d) : d$.

21. *La división de un segmento en dos partes tales que la mayor sea media proporcional entre la menor y el segmento total, se llama*

a) Cuarto proporcional.
b) Potencia medical.
c) Sección radical.
d) Sección aurea.

22. *Indicar la que no es propiedad de la sección aurea siendo el segmento a*

a) $\dfrac{a - x}{x} = \dfrac{x}{a}$.
b) $\dfrac{a}{x + a} = \dfrac{x}{a}$.
c) $\dfrac{x - (a - x)}{a - x} = \dfrac{a - x}{x}$.
d) $\dfrac{a}{x} = \dfrac{x - a}{a}$.

23. *La porción aurea de un segmento a es*

a) 0,82 a.
b) 0,31 a.
c) 0,62 a.
d) 0,16 a.

24. *Repartir un número N en partes proporcionales a a, b y c en obtener x, y z tales que*

a) $\dfrac{N}{a + b + c} = \dfrac{x}{a} = \dfrac{y}{b} = \dfrac{z}{c}$.
b) $\dfrac{N}{a + b + c} = \dfrac{x}{a}$.
c) $\dfrac{N}{a + b + c} = \dfrac{y}{b}$.
d) $\dfrac{N}{a + b + c} = \dfrac{z}{c}$.

25. *Repartir un número N en partes inversamente proporcionales a a, b y c es obtener x, y, z tales que*

a) $\dfrac{N}{\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}+\dfrac{1}{c}}=\dfrac{x}{\dfrac{1}{a}}$.

b) $\dfrac{N}{\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}+\dfrac{1}{c}}=\dfrac{y}{\dfrac{1}{b}}$.

c) $\dfrac{N}{\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}+\dfrac{1}{c}}=\dfrac{z}{\dfrac{1}{c}}$.

d) $\dfrac{N}{\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}+\dfrac{1}{c}}=\dfrac{x}{\dfrac{1}{a}}=\dfrac{y}{\dfrac{1}{b}}=\dfrac{z}{\dfrac{1}{c}}$.

26. *Repartir 450 en partes proporcionales a 5, 10 y 15 es encontrar tres números respectivamente*

a) 50, 175, 225.
b) 75, 150, 225.
c) 50, 150, 250.
d) 150, 175, 225.

27. *Repartir 26 en partes inversamente proporcionales a 2, 3 y 4 es encontrar tres números respectivamente*

a) 6, 8 y 12.
b) 14, 10, 2.
c) 12, 8, 6.
d) 8, 6, 12.

28. *Se reparte 18 en partes directamente proporcionales a 21, 16 y 12 y a la vez inversamente proporcionales a 3, 2 y 4. Los números son respectivamente*

a) 7, 3 y 8.
b) 7, 8 y 3.
c) 8, 7 y 3.
d) 3, 7 y 8.

29. *Repartir 957 directamente proporcional a 2, 3 y 5 y a la vez inversamente proporcional a 36, 40 y 45. Los números son respectivamente*

a) 440, 297 y 220.
b) 220, 440 y 297.
c) 220, 297 y 440.
d) 220, 440 y 297.

30. *Dos triángulos son semejantes cuando tienen*

a) Sus lados proporcionales.
b) Sus ángulos iguales.
c) Los lados homólogos proporcionales y sus ángulos respectivamente iguales.
d) El mismo perímetro.

31. *La razón de semejante de dos triángulos semejantes es el cociente*

a) Entre la medida de dos ángulos correspondientes.
b) Entre la medida de dos lados.
c) Entre los perímetros de los dos triángulos.
d) Ninguna de las anteriores.

32. *Cuando la razón de semejanza es 1, los triángulos son*

a) Proporcionales.
b) Semejantes.
c) Iguales.
d) Rectángulos.

33. *En dos triángulos semejantes de lados a, b, c y a', b', c' se conocen $a = 6$, $b = 8$, $a' = 12$ y $c + c' = 30$*

a) $c' = 12$.
b) $c' = 16$.
c) $c' = 20$.
d) $c' = 10$.

34. *En dos triángulos semejantes de lados a, b, c y a', b', c' se conocen $a = 6$, $b = 8$, $a' = 12$ y $c + c' = 30$*

a) $c = 12$.
b) $c = 16$.
c) $c = 20$.
d) $c = 10$.

35. *En dos triángulos semejantes de lados a, b, c y a', b', c' se conocen $a = 6$, $b = 8$, $a' = 12$ y $c + c' = 30$*

a) $b' = 12$.
b) $b' = 16$.
c) $b' = 20$.
d) $b' = 10$.

36. *Un triángulo tiene como medida de sus lados 18, 30 y 36 cm. Los lados de otro triángulo semejante de perímetro 252 cm son*

a) 48, 90 y 114.
b) 50, 90 y 112.
c) 52, 90 y 110.
d) 54, 90 y 108.

37. *Si el perímetro de un triángulo es 80 cm y sus lados son entre sí como los números 5, 7 y 8, dos lados del triángulo son*

a) 26 y 28.
b) 28 y 30.
c) 20 y 32.
d) 30 y 32.

38. *Una recta paralela a un lado de un triángulo determina en el otro lado dos segmentos de 15 y 10 cm. Uno de los segmentos que forma con el lado restante que tiene 60 cm es*

a) 30 cm.
b) 36 cm.
c) 20 cm.
d) 24 cm.

39. *Dos lados de un triángulo miden 120 y 150 cm. Desde el vértice común se toma sobre el primer lado una longitud de 80 cm. En el segundo lado es preciso tomar una longitud para que la recta trazada por estos dos puntos sea paralela al tercer lado, y vale*

a) 100 cm.
b) 50 cm.
c) 125 cm.
d) 75 cm.

40. *Los lados de un triángulo miden 18, 30 y 36 cm. ¿En que segmentos queda dividido el lado de longitud 30 por la bisectriz del ángulo opuesto?*

a) 12 y 18 cm.
b) 15 y 15 cm.
c) 10 y 20 cm.
d) 14 y 16 cm.

41. *Los lados de un triángulo son $AB = 12$, $AC = 15$ y $BC = 15$. Si se traza una paralela MN a BC siendo $AM = 8$*

a) $AN = 8$.
b) $AN = 10$.
c) $NC = 4$.
d) $NC = 6$.

42. *Si cuatro paralelas determinan sobre una recta segmentos de 3, 5 y 6 cm, sobre un segmento transversal de 64 cm determinan segmentos*

a) 14, 20 y 30 cm.
b) 10, 20 y 30 cm.
c) 12, 20 y 32 cm.
d) 9, 15 y 24 cm.

43. *Si los lados de un triángulo son 12, 16 y 20 los segmentos que sobre el lado mayor determina la bisectriz del ángulo opuesto son*

a) 6 y 14.
b) 7 y 13.
c) 8 y 12.
d) 8,57 y 11,43.

44. *¿Que relación existe entre los perímetros de dos triángulos equiláteros que tienen respectivamente 12 y 18 cm de lado?*

a) 2/5.
b) 2/3.
c) 3/2.
d) 5/2.

45. *Si un triángulo tiene por lados 10, 13 y 15 cm los dos lados menores de otro triángulo semejante de perímetro 57 son*

a) 15 y 18 cm.
b) 19,5 y 22,5 cm.
c) 15 y 22,5 cm.
d) 15 y 19,5 cm.

46. *En todo triángulo rectángulo la altura correspondiente a su hipotenusa es media proporcional entre los dos segmentos en que la divide, es el teorema*

a) Del cateto.
b) De la altura.
c) De Pitágoras.
d) Ninguno de los anteriores.

47. *En todo triángulo rectángulo cada cateto es media proporcional entre la hipotenusa y su proyección sobre ella, es el teorema*

a) Del cateto.
b) De la altura.
c) De Pitágoras.
d) Ninguno de los anteriores.

48. *Si un triángulo rectángulo tiene de catetos b y c, de hipotenusa a, de altura sobre la hipotenusa h, la proyección de b sobre a es n y la de c sobre a es m, no es cierta*

a) $h^2 = m \cdot n$.
b) $c^2 = an$.
c) $b^2 = an$.
d) $a^2 = b^2 + c^2$.

49. *En un triángulo rectángulo de catetos b y c y de hipotenusa a, no es cierto*

a) $a^2 = b^2 + c^2$.
b) $b^2 = a^2 + c^2$.
c) $c^2 = a^2 - b^2$.
d) $a < b + c$.

50. *La altura h de un triángulo rectángulo divide a la hipotenusa en dos segmentos de 4 y 9 cm. La altura h mide*

a) 12 cm.
b) 36 cm.
c) 6 cm.
d) 9 cm.

51. *Si en un triángulo rectángulo la hipotenusa al cuadrado es igual al doble del producto de los catetos, los ángulos son*

a) 30°, 60° y 90°.
b) 60°, 60° y 60°.
c) 45°, 45° y 90°.
d) 20°, 70° y 90°.

52. *Si los lados de un triángulo rectángulo estan en progresión aritmética de razón 5 la hipotenusa mide*

a) 20.
b) 25.
c) 13.
d) 15.

53. *Si los lados de un triángulo rectángulo estan en progresión aritmética de razón 10 el cateto mayor mide*

a) 30.
b) 40.
c) 50.
d) 20.

54. *En un triángulo rectángulo de hipotenusa BC = 16 cm, la proyección del cateto AB sobre la hipotenusa es 4 cm*

a) $AB = 8\sqrt{3}$ cm.
b) $AB = 8$ cm.
c) $AC = 8$ cm.
d) Ninguna de las anteriores.

55. *Si los lados de un triángulo rectángulo estan en progresión aritmética de razón 6, el cateto menor mide*

a) 12.
b) 18.
c) 24.
d) 30.

56. *Si en un triángulo rectángulo de hipotenusa 50 la diferencia de las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa es 14, las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa vale*

a) 28 y 24.
b) 32 y 18.
c) 30 y 26.
d) Ninguno de los anteriores.

57. *En un triángulo rectángulo de catetos b y c de hipotenusa a, la altura h sobre la hipotenusa mide*

a) $\dfrac{bc}{b^2 + c^2}$.
b) $\dfrac{bc}{\sqrt{b^2 + c^2}}$.
c) $\dfrac{b^2 + c^2}{bc}$.
d) $\dfrac{\sqrt{b^2 + c^2}}{bc}$.

58. *Si las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa son 32 y 18, uno de los catetos mide*

a) 20.
b) 25.
c) 30.
d) 35.

59. *En un triángulo rectángulo la suma de los catetos es 42 y la hipotenusa es 30 cm. Un cateto mide*

a) 14 cm.
b) 16 cm.
c) 18 cm.
d) 20 cm.

60. *Dos circunferencias de radios 12 y 16 cm se cortan ortogonalmente. La distancia entre los centros es*

a) 14 cm.
b) 16 cm.
c) 18 cm.
d) 20 cm.

61. *Dos circunferencias se cortan ortogonalmente. Si la distancia entre los centros es 26 cm y uno de los radios es 10 cm, el otro mide*

a) 12 cm.
b) 24 cm.
c) 16 cm.
d) 18 cm.

62. *Las diagonales de un rombo son 6 y 8 cm. Su lado mide*

a) 9 cm.
b) 5 cm.
c) 10 cm.
d) 13 cm.

63. *Si en un triángulo rectángulo un cateto es doble que el otro, la relación entre los cuadrados de los catetos es*

a) 1/2.
b) 1/4.
c) 3/4.
d) 2/5.

64. *Si en un triángulo rectángulo un cateto es triple que otro, la relación del cuadrado de cada cateto con el cuadrado de la hipotenusa es*

a) 1/9 y 2/9.
b) 1/10 y 9/10.
c) 2/9 y 7/9.
d) 3/10 y 7/10.

65. *Los cuadrados de los lados de un triángulo rectángulo son entre sí como 1, 2 y 5. Si la hipotenusa mide 50 cm, el cateto menor vale*

a) 12 cm.
b) 10 cm.
c) 7 cm.
d) 9 cm.

66. *Un triángulo cuyos lados son entre sí como los números 3, 4 y 5 es siempre*

a) Equilátero.
b) Acutángulo.
c) Rectángulo.
d) Obtusángulo.

67. *En un triángulo rectángulo isósceles la mediana correspondiente a la hipotenusa la divide en dos segmentos iguales de valor 5 cm. Cada cateto mide*

a) 10 cm.
b) 25 cm.
c) 50.cm.
d) 7,1 cm.

68. *Si en un triángulo rectángulo la suma de los catetos es 35 cm y la hipotenusa 25 cm, no es cierto*

a) Altura correspondiente a la hipotenusa = 12 cm.
b) Un cateto = 20 cm.
c) Otro cateto = 15 cm.
d) Proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa 15 y 10 cm.

69. *Si en un triángulo rectángulo un cateto vale 15 cm y la altura sobre la hipotenusa 12 cm, no es cierto*

a) Hipotenusa = 25 cm.
b) Otro cateto = 20 cm.
c) Una proyección sobre la hipotenusa 16 cm.
d) La otra proyección 10 cm.

70. *La altura de un triángulo rectángulo correspondiente a la hipotenusa mide 12 cm y la diferencia entre las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa es 7 cm. No es cierta*

a) Un cateto = 20 cm.
b) Otro cateto = 15 cm.
c) Una proyección = 16 cm.
d) Otra proyección = 10 cm.

71. *De las siguientes expresiones indicar la que no es correcta, siendo a la hipotenusa, h la altura sobre la hipotenusa y b y c los catetos*

a) $bc = ah$.
b) $\dfrac{a^2}{b^2} = \dfrac{c^2}{h^2}$.
c) $\dfrac{1}{b^2} + \dfrac{1}{c^2} = \dfrac{1}{h^2}$.
d) $\dfrac{1}{b^2} - \dfrac{1}{c^2} = \dfrac{1}{h^2}$.

72. *En todo triángulo «la suma de los cuadrados de los otros dos lados menos el doble producto de uno de ellos por la proyección del otro sobre él» es el teorema*

a) El cuadrado del lado opuesto a un ángulo obtuso.
b) De Pitágoras.
c) De la cuerda.
d) El cuadrado del lado opuesto a un ángulo agudo.

73. *En un triángulo de lado mayor a y lados menores b y c, si $a^2 < b^2 + c^2$, es triángulo*

a) Acutángulo.
b) Rectángulo.
c) Obtusángulo.
d) Equilátero.

74. *En un triángulo de lado mayor a y lados menores b y c, si $a^2 = b^2 + c^2$, el triángulo es*

a) Acutángulo.
b) Rectángulo.
c) Obtusángulo.
d) Equilátero.

75. *En un triángulo de lado mayor a y lados menores b y c, si $a^2 > b^2 + c^2$, el triángulo es*

a) Acutángulo.
b) Rectángulo.
c) Obtusángulo.
d) Equilátero.

76. *Los lados de un triángulo ABC miden 10, 12 y 15 cm el triángulo es*

a) Acutángulo.
b) Rectángulo.
c) Obtusángulo.
d) Isósceles.

77. *Los lados de un triángulo ABC miden 15, 10 y 8 cm el triángulo es*

a) Acutángulo.
b) Rectángulo.
c) Obtusángulo.
d) Equilátero.

78. *En un triángulo rectángulo de catetos desiguales la altura h y la mediana m correspondientes a la hipotenusa son*

a) $m < h$.
b) $m = h$.
c) $m > h$.
d) $m^2 = h^2$.

79. *Siendo a, b y c los lados de un triángulo y p su semiperímetro, el área del triángulo es*

a) $\frac{1}{2}\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$.

b) $\sqrt{p(p+a)(p+b)(p+c)}$.

c) $\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$.

d) $\frac{1}{2}\sqrt{p(p+a)(p+b)(p+c)}$.

80. *Una cuerda de una circunferencia es media proporcional entre*

a) El diámetro que parte de uno de sus extremos y el radio respectivo.
b) El diámetro que parte de uno de sus extremos y su proyección sobre él.
c) El radio que parte de uno de sus extremos y su proyección sobre él.
d) Ninguna de las anteriores.

81. *El teorema de la cuerda es sobre la circunferencia*

a) El teorema del cateto.
b) El teorema de la altura.
c) El teorema de Pitágoras.
d) Ninguna de las anteriores.

82. *En una circunferencia de radio 36 cm se traza una cuerda de 48 cm. La proyección de la cuerda sobre un diámetro que pasa por uno de sus extremos es*

a) 16 cm.
b) 32 cm.
c) 48 cm.
d) Ninguno de los anteriores.

83. *Si las dos partes en que divide la altura de un triángulo rectángulo a la hipotenusa miden 9 y 4 cm, los catetos miden*

a) 13 y 52 cm.
b) 117 y 52 cm.
c) 10,82 y 7,21 cm.
d) 10 y 7 cm.

84. *Si las dos partes en que divide la altura de un triángulo rectángulo a la hipotenusa miden 10 y 8 cm la longitud de la circunferencia circunscrita es*

a) 12 π.
b) 81 π.
c) 9 π.
d) 18 π.

85. *Un triángulo rectángulo de catetos 3 y 4 tiene como proyección sobre la hipotenusa respectivamente*

a) 3,2 y 1,8.
b) 1,8 y 3,2.
c) 18 y 32.
d) 2 y 3.

86. *La longitud de una circunferencia circunscrita a un rectángulo de lados 6 y 8 cm es*

a) $20\,\pi$ cm.
b) $10\,\pi$ cm.
c) $5\,\pi$ cm.
d) $15\,\pi$ cm.

87. *En un triángulo rectángulo de catetos b y c, de hipotenusa a y de altura sobre la hipotenusa h*

a) $h = \dfrac{a}{bc}$.
b) $a = bch$.
c) $h = \dfrac{bc}{a}$.
d) $ab = ch$.

88. *El radio de la circunferencia circunscrita a un triángulo rectángulo de catetos 5 y 12 cm es*

a) 169 cm.
b) 26 cm.
c) 13 cm.
d) 6,5 cm.

89. *Si la hipotenusa es 40 cm y la altura sobre la hipotenusa 19,2 cm las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa son*

a) 15 y 25 cm.
b) 25,6 y 14,4 cm.
c) 25 y 15 cm.
d) 24,5 y 15,5 cm.

90. *En un triángulo rectángulo de hipotenusa 50 cm y un cateto 30 cm, el perímetro de uno de los triángulos obtenidos al trazar la altura sobre la hipotenusa es*

a) 90 cm.
b) 94 cm.
c) 72 cm.
d) 70 cm.

91. *En un triángulo rectángulo ABC, sobre la hipotenusa a se trazan la mediana m y la altura h siendo n la proyección de la mediana sobre la hipotenusa. De las siguientes igualdades indicar la que no es correcta*

a) $b^2 = m^2 + \frac{a^2}{4} + an.$
b) $c^2 = m^2 + \frac{a^2}{4} - an.$
c) $b^2 - c^2 = 2an.$
d) $b^2 - c^2 = 2am.$

92. *Tres circunferencias tangentes dos a dos tienen por centro los vértices de un triángulo rectángulo de catetos 3 y 4. Los radios de dos de estas circunferencias son*

a) 3 y 4.
b) 1 y 2.
c) 1 y 4.
d) 2 y 4.

93. *En un triángulo rectángulo de catetos 30 y 40 cm, la altura relativa a la hipotenusa mide*

a) 50 cm.
b) 30 cm.
c) 20 cm.
d) 24 cm.

94. *En todo triángulo equilátero inscrito en una circunferencia*

a) lado = $\sqrt{2}$ · radio.
b) lado = $\sqrt{3}$ · radio.
c) lado = $2\sqrt{3}$ · radio.
d) lado = $3\sqrt{2}$ · radio.

95. *En todo triángulo equilátero circunscrito a una circunferencia*

a) lado = $\sqrt{2}$ · radio.
b) lado = $\sqrt{3}$ · radio.
c) lado = $2\sqrt{3}$ · radio.
d) lado = $3\sqrt{2}$ · radio.

96. *En todo cuadrado inscrito a una circunferencia*

a) diámetro = $\sqrt{3}$ · lado.
b) diámetro = lado.
c) diámetro = $\sqrt{2}$ · lado.
d) diámetro = $3\sqrt{2}$ · lado.

97. *En todo cuadrado circunscrito a una circunferencia*

a) diámetro = $\sqrt{3} \cdot$ lado.
b) diámetro = lado.
c) diámetro = $\sqrt{2} \cdot$ lado.
d) diámetro = $3\sqrt{2} \cdot$ lado.

98. *En todo exágono inscrito a una circunferencia*

a) lado = $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$ radio.
b) lado = radio.
c) lado = $\sqrt{3} \cdot$ radio.
d) lado = $3\sqrt{2} \cdot$ radio.

99. *En todo exágono circunscrito a una circunferencia*

a) lado = $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$ radio.
b) lado = radio.
c) lado = $\sqrt{3} \cdot$ radio.
d) lado = $3\sqrt{2} \cdot$ radio.

100. *A una circunferencia de radio 9 cm se le inscribe un exágono regular, su perímetro es*

a) 28 cm.
b) 54 cm.
c) 62,4 cm.
d) 31,2 cm.

101. *A un exágono de 10 cm de lado se le circunscribe una circunferencia. Su longitud es*

a) 31,4 cm.
b) 62,8 cm.
c) 125,6 cm.
d) Ninguna de las anteriores.

102. *A un exágono regular de 10 cm de lado se le inscribe una circunferencia. Su radio es*

a) 5 cm.
b) 10 cm.
c) 8,66 cm.
d) 12 cm.

103. *A una circunferencia de radio 18 cm se le circunscribe un exágono regular. Su perímetro es*

a) 120 cm.
b) 108 cm.
c) 20,78 cm.
d) 124,7 cm.

104. *¿Cuál es la apotema de un exágono regular de 120 cm de perímetro?*

a) 5 cm.
b) 17,32 cm.
c) 16 cm.
d) 3,16 cm.

105. *Si la apotema de un exágono regular es 5 cm el perímetro mide*

a) 28,4 cm.
b) 20 cm.
c) 25,98 cm.
d) Ninguna de las anteriores.

106. *El radio r de la circunferencia inscrita en un triángulo rectángulo de catetos 10 y 24 es*

a) 4.
b) 6.
c) 8.
d) 13.

107. *El radio r de la circunferencia circunscrita a un triángulo rectángulo de catetos 10 y 24 es*

a) 4.
b) 6.
c) 8.
d) 13.

108. *Si las proyecciones de los catetos sobre la hipotenusa son 9 y 16 cm y un cateto 15 cm el perímetro del triángulo es*

a) 45 cm.
b) 50 cm.
c) 60 cm.
d) 72 cm.

109. *Un triángulo rectángulo tiene como proyección de los catetos sobre la hipotenusa 10,8 cm y 19,2 cm. El perímetro del triángulo es*

a) 45 cm.
b) 50 cm.
c) 60 cm.
d) 72 cm.

110. *En una circunferencia de diámetro AB = 17 cm una cuerda AM mide 8 cm. La proyección de BM sobre el diámetro es*

a) 6 cm.
b) 7,1 cm.
c) 15 cm.
d) 10 cm.

111. *El radio de una circunferencia inscrita en un rombo de diagonales 30 y 40 es*

a) 8.
b) 10.
c) 12.
d) 14.

112. *Las diagonales de un trapecio rectángulo miden 15 y 20 cm y la altura 12 cm. Las bases miden*

a) 9 y 16 cm.
b) 10 y 18 cm.
c) 15 y 18 cm.
d) Ninguna de las anteriores.

113. *La diferencia de los cuadrados de dos lados de un triángulo es igual a*

a) La suma de los cuadrados de las proyecciones sobre el tercer lado.
b) La diferencia de los cuadrados de las proyecciones sobre el tercer lado.
c) El cuadrado del tercer lado.
d) El producto de las proyecciones sobre el tercer lado.

114. *Si un punto O del plano interior a una circunferencia trazamos dos secantes que cortan a la circunferencia en A y B la primera y en C y D la segunda, se cumple*

a) $OA \times OB = OC \times OD$.
b) $OA \times OC = OB \times OD$.
c) $OA \times OD = OB \times OC$.
d) Ninguna de las anteriores.

115. *Si por un punto O del plano, exterior a una circunferencia, trazamos dos secantes que cortan a la circunferencia en A y B la primera y en C y D la segunda, se cumple*

a) $OA \times OB = OC \times OD$.
b) $OA \times OC = OB \times OD$.
c) $OA \times OD = OB \times OC$.
d) Ninguna de las anteriores.

116. *Por un punto P se traza una tangente a una circunferencia PA = 10 cm y desde P una secante a la circunferencia que la corta en B y C siendo la parte externa PB = 4 cm. El segmento BC mide*

a) 40 cm.
b) 25 cm.
c) 14 cm.
d) 8 cm.

117. *Por un punto P se traza una tangente a una circunferencia PA = 6,5 cm y desde P una secante que la corta en B y C, siendo PB = 2,5 cm y PC = 16,9 cm. El triángulo ABC es*

a) Equilátero.
b) Isósceles.
c) Rectángulo.
d) Ninguno de los anteriores.

10. AREAS DE FIGURAS PLANAS

1. *Dos superficies son equivalentes, cuando*

   a) Tienen la misma forma.
   b) Miden lo mismo.
   c) Son del mismo tamaño.
   d) Se representan en un mismo plano.

2. *La unidad principal de medida de superficies es*

   a) El kilómetro cuadrado.
   b) El centímetro cuadrado.
   c) La hectárea.
   d) El metro cuadrado.

3. *Un metro cuadrado es una unidad de medida que tiene por superficie un cuadrado de*

   a) 1 km de lado.
   b) 1 dam de lado.
   c) 1 m de lado.
   d) 1 ha de lado.

4. *1 km^2 son*

   a) 1.000 m^2.
   b) 1.000.000 m^2.
   c) 0,01 m^2.
   d) 10.000 m^2.

5. *1 ha es igual a*

   a) 1 km^2.
   b) 1 hm^2.
   c) 1 dam^2.
   d) 1 m^2.

6. *1 área es igual a*

   a) 1 km^2.
   b) 1 hm^2.
   c) 1 dam^2.
   d) 1 m^2.

7. *1 centiárea es igual a*

a) 1 cm^2.
b) 1 dm^2.
c) 1 dam^2.
d) 1 m^2.

8. *Expresado en m^2, 8 ha 7 a y 5 ca es*

a) 80,705 m^2.
b) 8,0705 m^2.
c) 807,05 m^2.
d) 80705 m^2.

9. *1 ha es igual a*

a) 100 ca.
b) 1.000 ca.
c) 10.000 ca.
d) 10 ca.

10. *1 área es igual a*

a) 0,1 ha.
b) 0,01 ha.
c) 10 ca.
d) 1.000 ca.

11. *¿Cuántos m^2 son 6 dam^2, 15 m^2 y 27 dm^2?*

a) 6,1527 m^2.
b) 615,27 m^2.
c) 61527 m^2.
d) Ninguna de las anteriores.

12. *¿Cuántos m^2 son 3 hm^2, 7 dam^2 y 8 m^2?*

a) 3,0708 m^2.
b) 307,08 m^2.
c) 30708 m^2.
d) 3070800 m^2.

13. *El área de una figura plana es*

a) Su superficie.
b) La medida de su contorno.
c) La medida de su superficie.
d) Su contorno.

14. *El área de un rectángulo es*

a) Base por altura dividido por 2.
b) Lado al cuadrado dividido por 2.
c) Lado al cuadrado.
d) Base por altura.

15. *El área de un cuadrado es*

a) Base por altura dividido por 2.
b) Lado al cuadrado dividido por 2.
c) Lado al cuadrado.
d) Base por altura.

16. *El área de un rombo es*

a) Producto de las diagonales.
b) Semiproducto de las diagonales.
c) Base por altura.
d) Lado al cuadrado.

17. *El área de un romboide es*

a) Producto de las diagonales.
b) Semiproducto de las diagonales.
c) Base por altura.
d) Lado al cuadrado.

18. *El área del triángulo es*

a) Producto de base por altura.
b) Semiproducto de base y altura.
c) Diagonal por diagonal.
d) Lado al cuadrado.

19. *El área del trapecio es*

a) Semisuma de las bases.
b) Semisuma de las bases por la altura.
c) Base por altura.
d) Diagonal por diagonal.

20. *El área de un polígono regular es*

a) Perímetro por apotema.
b) Semiperímetro por apotema.
c) Lado por apotema.
d) Ninguna de las anteriores.

21. *Apotema de un polígono regular es*

a) El radio de la circunferencia circunscrita al polígono.
b) El radio de la circunferencia inscrita al polígono.
c) La distancia del centro del polígono a un vértice.
d) Ninguna de las anteriores.

22. *La distancia del centro de un polígono regular a la mitad del lado, se llama*

a) Radio de la circunferencia circunscrita.
b) Mediatriz del lado.
c) Apotema.
d) Ninguna de las anteriores.

23. *Si se cambian dos terrenos equivalentes, el primero es un cuadrado de 200 m de perímetro y el segundo es un triángulo de 80 m de base, la altura del triángulo es*

a) 1,25 m.
b) 31,25 m.
c) 62,5 m.
d) 5 m.

24. *¿Qué lado ha de tener una mesa cuadrada para que su área sea igual a la de otra mesa rectángular de medidas 2,5 y 1,2 m?*

a) 3 m.
b) 1,73 m.
c) 2,5 m.
d) 1,85 m.

25. *Un rectángulo tiene de perímetro 32 m y de superficie 63 m^2. Uno de sus lados mide*

a) 5 m.
b) 6 m.
c) 7 m.
d) 8 m.

26. *La diagonal de un cuadrado es* $x + y$. *¿Cuál será el perímetro de otro cuadrado cuya área es el doble del primer cuadrado?*

a) $2(x + y)$.
b) $3(x + y)$.
c) $4(x + y)$.
d) $5(x + y)$.

27. *¿Cuántas baldosas de forma cuadrada son necesarias para embaldosar una habitación de 16 m de largo por 12 m de ancho, sabiendo que las baldosas son de 0,40 × 0,40 m?*

a) 1.000.
b) 1.100.
c) 1.200.
d) 1.400.

28. *¿Cuántas tablas de 2,40 m de largo por 40 cm de ancho se necesitan para entarimar un escenario rectangular de 16 m de largo por 5 m de ancho?*

a) 80.
b) 84.
c) 83.
d) 85.

29. *¿Cuál es la razón entre la altura de un triángulo y de un cuadrado sabiendo que la base del triángulo es dos veces el área del cuadrado y que las áreas son iguales?*

a) 2.
b) 1.
c) 1/2.
d) 1/4.

30. *Un triángulo de base y altura igual tiene de área 72 m^2. La base mide*

a) 9 m.
b) 10 m.
c) 11 m.
d) 12 m.

31. *Un trapecio isósceles tiene 180 m de perímetro. Si la diferencia entre las bases es 24 y uno de los lados iguales mide 20 m. Una base mide*

a) 56 m.
b) 58 m.
c) 80 m.
d) 72 m.

32. *Un triángulo isósceles de perímetro 36 cm y de lado desigual 10 cm, tiene de área*

a) 80 cm^2.
b) 30 cm^2.
c) 60 cm^2.
d) 120 cm^2.

33. *El área de un triángulo rectángulo sabiendo que la hipotenusa mide 30 cm y la suma de los catetos 42 cm, es*

a) 648 cm^2.
b) 432 cm^2.
c) 216 cm^2.
d) 108 cm^2.

34. *El área de un triángulo rectángulo e isósceles de hipotenusa 10 m es*

a) 25 m^2.
b) 50 m^2.
c) 75 m^2.
d) 100 m^2.

35. *Un campo tiene forma cuadrada. Si sumamos 2 dam a un lado y restamos 1 hm a otro, resulta un rectángulo de superficie 88 ha. El lado del cuadrado es*

a) 90 dam.
b) 98 dam.
c) 98 m.
d) 90 hm.

36. *Un triángulo rectángulo de cateto 5 m y de hipotenusa 1 m más que el otro cateto, tiene de área*

a) 50 m^2.
b) 40 m^2.
c) 30 m^2.
d) Ninguna de las anteriores.

37. *La diferencia entre las áreas de dos cuadrados es 24 cm^2 y la diferencia entre sus lados es 2 cm. El área de un cuadrado es*

a) 9 cm^2.
b) 16 cm^2.
c) 25 cm^2.
d) 36 cm^2.

38. *Cuando se alarga 8 m una cuerda que da la vuelta a un cuadrado, el cuadrado que se puede rodear tiene 224 m^2 más que el primero. La cuerda primitiva mide*

a) 330 m.
b) 220 m.
c) 110 m.
d) 440 m.

39. *Si se disminuye 1 m el lado de un cuadrado se obtiene otro de 81 m^2 menos que el primero. Su lado era*

a) 38 m.
b) 40 m.
c) 41 m.
d) 42 m.

40. *Aumentando 1 m la longitud a y la anchura b de un rectángulo, su área aumenta*

a) a + 1.
b) b + 1.
c) a + b + 1.
d) a + b + 2.

41. *Aumentando el lado de un cuadrado 5 m el área aumenta 225 m^2. El lado del cuadrado es*

a) 10 m.
b) 15 m.
c) 20 m.
d) 25 m.

42. *El área de un rectángulo es 28 m^2 y sus dimensiones se diferencian en 3 m. Uno de los lados es*

a) 6 m.
b) 7 m.
c) 8 m.
d) 9 m.

43. *El área de un triángulo isósceles, sabiendo que la altura sobre el lado desigual es 16 cm y el perímetro 64 cm, es*

a) 96 cm^2.
b) 192 cm^2.
c) 288 cm^2.
d) 180 cm^2.

44. *El área de un triángulo rectángulo de perímetro 120 cm y de diferencia entre la hipotenusa y uno de los catetos 32 cm, es*

a) 120 cm^2.
b) 240 cm^2.
c) 360 cm^2.
d) 480 cm^2.

45. *El perímetro de un rectángulo es 160 cm. Si la base es tres veces mayor que la altura, su área es*

a) 12 cm^2.
b) 12 dm^2.
c) 1.200 dm^2.
d) 1.400 cm^2.

46. *Si en un triángulo la base más la altura es 55 cm y el producto de la base por la altura es 250 cm^2, la base mide*

a) 50 cm.
b) 3 cm.
c) 10 cm.
d) 25 cm.

47. *Un triángulo y un trapecio tienen áreas y alturas iguales. Sabiendo que la base del triángulo mide 20 cm, la base media del trapecio mide*

a) 10 cm.
b) 15 cm.
c) 20 cm.
d) 30 cm.

48. *El área de un trapecio es 120 m^2, la altura 8 m y una de las bases es 10 m. La otra base mide*

a) 15 m.
b) 20 m.
c) 25 m.
d) 10 m.

49. *Los dos segmentos en que queda dividida la hipotenusa de un triángulo rectángulo por el punto de contacto del círculo inscrito, miden 6 cm y 4 cm. El área del triángulo es*

a) 12 cm^2.
b) 16 cm^2.
c) 18 cm^2.
d) 24 cm^2.

50. *En un triángulo de lados 17, 25 y 26 cm la altura correspondiente al lado mediano es*

a) 15,32 cm.
b) 16,32 cm.
c) 8,16 cm.
d) 10,2 cm.

51. *El área de un trapecio equivale a la de un rombo de diagonales 16 m y 24 m. Si la altura es igual a la diagonal menor, las bases miden*

a) 6 y 12 m.
b) 6 y 18 m.
c) 12 y 18 m.
d) 16 y 18 m.

52. *El lado de un triángulo equilátero cuyo perímetro es igual al de un cuadrado de lado 12 cm mide*

a) 8 cm.
b) 12 cm.
c) 16 cm.
d) 18 cm.

53. *Un rectángulo tiene 10 cm de perímetro y 4 cm^2 de área. Uno de los lados mide*

a) 2 cm.
b) 3 cm.
c) 4 cm.
d) 5 cm.

54. *La hipotenusa de un triángulo rectángulo es 30 cm y la proyección de un cateto sobre ella 10,8 cm. El área del triángulo es*

a) 108 cm^2.
b) 216 cm^2.
c) 324 cm^2.
d) 94 π cm^2.

55. *Si sobre los cuatro lados de un cuadrado se construyen triángulos isósceles de altura la mitad del lado y hacia fuera, el área de la figura obtenida es*

a) El doble del área del cuadrado.
b) El triple del área del cuadrado.
c) 1,5 veces el área del cuadrado.
d) 2,5 veces el área del cuadrado.

56. *De un trapecio ABCD se sabe que $\hat{A} = \hat{B}$ y $\hat{D} = \frac{1}{3}\hat{C}$, la base AD mide 8 m, la base BC mide 50 dm. El área es*

a) 39 m^2.
b) 58,5 m^2.
c) 19,5 m^2.
d) 6,5 m^2.

57. *Un trapecio rectángulo de 610 m^2 de área, consta de un cuadrado y un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide 29 m y la base 1 m más que la altura. Las bases miden*

a) 22 y 42 m.
b) 21 y 41 m.
c) 20 y 21 m.
d) 41 y 20 m.

58. *En un triángulo la base mide 72 m, la altura 45 m y la mediana 60 m. Uno de los lados mide*

a) 40 m.
b) 80 m.
c) 45,15 m.
d) 90,30 m.

59. *Los lados de un paralelogramo tienen 50 y 40 m y los ángulos valen 120° y 60°. ¿Qué figura forman uniendo los puntos de concurrencia de las cuatro bisectrices?*

a) Cuadrado.
b) Rectángulo.
c) Rombo.
d) Romboide.

60. *El área de un trapecio rectángulo de altura 12 cm y de diagonales 15 y 20 cm es*

a) $50\ cm^2$.
b) $100\ cm^2$.
c) $150\ cm^2$.
d) $200\ cm^2$.

61. *La altura correspondiente a la hipotenusa de un triángulo rectángulo es de 4,8 cm y su área 24 cm^2. Un cateto mide*

a) 7 cm.
b) 8 cm.
c) 9 cm.
d) 10 cm.

62. *Un círculo es*

a) Una línea.
b) Una superficie.
c) Un polígono regular.
d) Ninguna de las anteriores.

63. *La medida de un círculo es*

a) Su perímetro.
b) Su área.
c) Su longitud.
d) Su volumen.

64. *El área del círculo de radio r es*

a) πr^2.
b) $2\pi r$.
c) $\frac{1}{2}\pi r^2$.
d) $2\pi r^2$.

65. *Si la longitud de una circunferencia es 43,96 cm el área del círculo es*

a) $7\pi\ cm^2$.
b) $49\pi\ cm^2$.
c) $36\pi\ cm^2$.
d) $196\pi\ cm^2$.

66. *El área de un triángulo rectángulo e isósceles es 32 cm^2. La longitud de la circunferencia circunscrita es*

a) 35,5 cm.
b) 17,8 cm.
c) 71 cm.
d) Ninguna de las anteriores.

67. *Sobre los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo se construyen semicircunferencias de diámetro los respectivos lados. El área del semicírculo construido sobre la hipotenusa es*

a) Mayor que la suma de las áreas de los semicírculos construidos sobre los catetos.
b) Igual a la suma de las áreas de los semicírculos construidos sobre los catetos.
c) Menor que la suma de las áreas de los semicírculos construidos sobre los catetos.
d) Distinto a la suma de las áreas de los semicírculos construidos sobre los catetos.

68. *La parte de círculo comprendida entre un arco y los radios que pasan por sus extremos, recibe el nombre de*

a) Segmento circular.
b) Corona circular.
c) Sector circular.
d) Trapecio circular.

69. *Cada una de las partes del círculo limitadas por una cuerda y uno de los arcos comprendidos entre sus extremos, recibe el nombre de*

a) Segmento circular.
b) Corona circular.
c) Sector circular.
d) Trapecio circular.

70. *El área de un cuadrado inscrito en una circunferencia de longitud 18,84 m es*

a) 8 m^2.
b) 12 m^2.
c) 16 m^2.
d) 18 m^2.

71. *El área de un sector circular de n grados es*

a) $\dfrac{2\pi r \times n}{360}$.
b) $\dfrac{\pi r^2 \times n}{90}$.
c) $\dfrac{\pi r^2 \times n}{360}$.
d) $\dfrac{2\pi r \times n}{360}$.

72. *El área del segmento circular es*

a) $\dfrac{\pi r^2 \times n}{360}$.

b) El área del sector circular menos el área del triángulo formado por los 2 radios extremos y la cuerda correspondiente.

c) $\dfrac{2\pi r^2 \times n}{360} - \dfrac{b \times h}{2}$.

d) $\dfrac{\pi r^2 \times n}{90} - \dfrac{l^2}{2}$.

73. *El área del segmento circular correspondiente a 90° es*

a) $\dfrac{r^2(\pi - 1)}{4}$.

b) $\dfrac{\pi r^2 - r^2}{2}$.

c) $\dfrac{(\pi - 2)}{4} r^2$.

d) $\dfrac{\pi r^2}{4} - r^2$.

74. *El área de un sector circular de 90° es 4π cm². La longitud de la circunferencia es*

a) 4π cm.
b) 6π cm.
c) 8π cm.
d) 12π cm.

75. *Una cuerda de 48 cm dista 7 cm del centro de la circunferencia. El área del círculo es*

a) 25π cm².
b) 125π cm².
c) 50π cm².
d) 625π cm².

76. *Pasadas las 12 horas las agujas de un reloj consideradas como radios, abarcan un sector cuya área son los 11/30 del área del círculo. ¿A qué hora más próxima a las 12 se verifica?*

a) 12 h 10 m.
b) 12 h 15 m.
c) 12 h 24 m.
d) 12 h 32 m.

77. *El conjunto de puntos comprendidos entre dos circunferencias concéntricas es*

a) Segmento circular.
b) Corona circular.
c) Sector circular.
d) Trapecio circular.

78. *La parte de corona circular comprendida en un ángulo central, se llama*

a) Segmento circular.
b) Sector circular.
c) Trapecio circular.
d) Ninguno de los anteriores.

79. *El área de la corona circular comprendida entre dos circunferencias de radios r y r' es*

a) $\pi(r + r')(r - r')$.
b) $2\pi(r^2 + r'^2)$.
c) $\pi r^2 + \pi r'^2$.
d) Ninguna de las anteriores.

80. *El área de un trapecio circular de radios r y r' y amplitud n grados es*

a) $\dfrac{\pi(r + r')(r - r')}{360} \times n$.
b) $\dfrac{2\pi(r^2 + r'^2)}{360} \times n$.
c) $\dfrac{\pi r^2 + \pi r'^2}{360} \times n$.
d) Ninguna de las anteriores.

81. *El área de un trapecio circular de radios 10 y 8 cm y amplitud 60° es*

a) $12\ cm^2$.
b) $6\ cm^2$.
c) $6\pi\ cm^2$.
d) $18\pi\ cm^2$.

82. *El área de un rectángulo de perímetro 98 cm inscrito en una circunferencia de diámetro 35 cm es*

a) $147\ cm^2$.
b) $294\ cm^2$.
c) $441\ cm^2$.
d) $588\ cm^2$.

83. *El área de un triángulo rectángulo isósceles es $32\ cm^2$. El área del círculo circunscrito es*

a) $8\pi\ cm^2$.
b) $32\pi\ cm^2$.
c) $16\pi\ cm^2$.
d) $64\pi\ cm^2$.

84. *El área de una corona circular cuyas circunferencias tienen por suma de radios 17 cm y por diferencia 3 cm es*

a) 20π cm^2.
b) 20 cm^2.
c) 51 cm^2.
d) 51π cm^2.

85. *El área de una corona circular es 14 m^2. Si el radio de una circunferencia mide 4 m el radio de la otra mide*

a) 4 m.
b) 4,3 m.
c) 3,4 m.
d) 3 m.

86. *A un cuadrado cuyo perímetro mide 24 cm se le inscribe una circunferencia y se le circunscribe otra. El área de la corona circular es*

a) 9 cm^2.
b) 9π cm^2.
c) 18π cm^2.
d) 6π cm^2.

87. *El área de un sector circular cuya cuerda es el lado del exágono siendo el radio de la circunferencia 12 cm vale*

a) 6π cm^2.
b) 12π cm^2.
c) 24π cm^2.
d) 18π cm^2.

88. *Un triángulo equilátero tiene de apotema 9 cm. El área de uno de los sectores determinados por la circunferencia circunscrita y por los radios que pasan por dos vértices es*

a) 6π cm^2.
b) 12π cm^2.
c) 24π cm^2.
d) 18π cm^2.

89. *Un polígono irregular tiene 160 cm de perímetro. ¿Cuál será el lado del cuadrado equivalente sabiendo que todos los lados del polígono son tangentes a una circunferencia de 20 cm de radio?*

a) 25 cm.
b) 35 cm.
c) 40 cm.
d) 60 cm.

90. *Un círculo y un cuadrado tienen el mismo perímetro*

a) Area círculo < Area cuadrado.
b) Area círculo = Area cuadrado.
c) Area círculo > Area cuadrado.
d) Más de una de las anteriores.

91. *El área del triángulo equilátero de lado a es*

a) $\frac{a^2\sqrt{3}}{2}$.
b) $\frac{a\sqrt{3}}{4}$.
c) $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$.
d) $\frac{a^2\sqrt{2}}{3}$.

92. *Un triángulo equilátero se inscribe en una circunferencia de radio 5 cm. Su área es*

a) 21,6 cm^2.
b) 32,5 cm^2.
c) 129,9 cm^2.
d) 10,8 cm^2.

93. *Un triángulo equilátero se circunscribe a una circunferencia de radio 5 cm. Su área es*

a) 121,6 cm^2.
b) 32,5 cm^2.
c) 64,95 cm^2.
d) 129,9 cm^2.

94. *En una circunferencia de radio 5 cm se inscribe un cuadrado, su área es*

a) 100 cm^2.
b) 25 cm^2.
c) 50 cm^2.
d) 75 cm^2.

95. *En una circunferencia de radio 5 cm se circunscribe un cuadrado, su área es*

a) 100 cm^2.
b) 25 cm^2.
c) 50 cm^2.
d) 75 cm^2.

96. *El área de un exágono regular inscrito en una circunferencia de radio 5 cm es*

a) 32,5 cm^2.
b) 64,95 cm^2.
c) 86,6 cm^2.
d) 129,9 cm^2.

97. *El perímetro de un exágono regular circunscrito a una circunferencia de radio 4 m es*

a) 27,6 m.
b) 20,7 m.
c) 6,9 m.
d) 13,8 m.

98. *El área de un exágono regular circunscrito a una circunferencia de radio 5 cm es*

a) 32,5 cm^2.
b) 64,95 cm^2.
c) 86,6 cm^2.
d) 129,9 cm^2.

99. *En una circunferencia de 10 cm de diámetro se inscribe un rectángulo de 4 cm de altura. El área de los cuatro segmentos comprendidos entre la circunferencia y el rectángulo es*

a) 40,9 cm^2.
b) 41,9 cm^2.
c) 36,64 cm^2.
d) 18,32 cm^2.

100. *En un triángulo la base mide 60 m y la altura 38 m. ¿Qué radio tendrá un círculo que tuviese igual área que el triángulo?*

a) 16 m.
b) 19,05 m.
c) 32 m.
d) 38 m.

101. *Un triángulo rectángulo de catetos 24 m y 10 m. se inscribe en una circunferencia. El área del círculo que queda fuera del triángulo es*

a) 650,7 m^2.
b) 530,7 m^2.
c) 410,7 m^2.
d) 2.002,6 m^2.

102. *Las dos partes en que la altura de un triángulo divide a la hipotenusa miden 9 y 4 cm. El área del círculo circunscrito al triángulo es*

a) 16π cm^2.
b) 81π cm^2.
c) 169π cm^2.
d) $42{,}3\pi$ cm^2.

103. *El radio de la circunferencia circunscrita a un triángulo rectángulo de catetos 3 y 4 es*

a) 1,8.
b) 3,2.
c) 5.
d) 2,5.

104. *Una circunferencia de radio r se inscribe en un triángulo rectángulo de catetos b y c. Si el punto de contacto de la circunferencia con la hipotenusa origina dos segmentos m y n, el área del triángulo es*

a) $\dfrac{mn}{2}$.
b) $m + n$.
c) $m^2 - n^2$.
d) $m \cdot n$.

105. *El área de un triángulo curvilíneo comprendido entre tres circunferencias iguales tangentes exteriores dos a dos y de radio 5 m es*

a) 3 m^2.
b) 4 m^2.
c) 5 m^2.
d) 6 m^2.

106. *A una circunferencia de radio 10 cm se le inscribe y circunscribe un exágono regular. El área comprendida entre los exágonos es*

a) 76,6 cm^2.
b) 80,6 cm^2.
c) 86,6 cm^2.
d) 96,6 cm

107. *Sobre los lados de un exágono regular de lado a se construyen rectángulos de a/2 de altura y luego se unen los vértices próximos del rectángulo con arcos trazados desde los vértices del exágono como centros. El área de la figura obtenida es*

a) $\dfrac{3a^2\sqrt{3}}{2} + \dfrac{\pi a^2}{4}$.
b) $\dfrac{3a^2\sqrt{3}}{2} + \dfrac{\pi a^2}{4} + a^2$.
c) $\dfrac{3a^2\sqrt{3}}{2} + \dfrac{\pi a^2}{4} + 3a^2$.
d) Ninguna de las anteriores.

108. *En una circunferencia de 8 m de radio se traza una cuerda de 8 m de longitud. El área del segmento menor es*

a) $11{,}52\ m^2$.
b) $5{,}76\ m^2$.
c) $57{,}6\ m^2$.
d) $28{,}8\ m^2$.

109. *El área de un triángulo rectángulo inscrito en una circunferencia de diámetro 30 cm y de perímetro 72 cm es*

a) $108\ cm^2$.
b) $216\ cm^2$.
c) $208\ cm^2$.
d) $198\ cm^2$.

110. *El área del octógono regular en función del radio de la circunferencia circunscrita es*

a) $r^2\sqrt{2}$.
b) $\frac{r^2\sqrt{2}}{2}$.
c) $\frac{r^2\sqrt{2}}{4}$.
d) $\frac{r^2\sqrt{3}}{3}$.

111. *Desde un vértice del exágono regular como centro y con el lado a como radio se describe un arco de circunferencia limitado por dos vértices del exágono. El área del sector así formado es*

a) $\frac{\pi a^2}{2}$.
b) πa^2.
c) $\frac{\pi a^2}{3}$.
d) $\frac{\pi a^2}{4}$.

112. *Un triángulo rectángulo ABC está inscrito en una circunferencia de radio r. La altura correspondiente a la hipotenusa la divide en dos segmentos m y n tales que m = 4n. El área del triángulo es*

a) $\frac{2r^2}{3}$.
b) $\frac{4r^2}{5}$.
c) $\frac{3r^2}{4}$.
d) $\frac{2r^2}{5}$.

113. *El área de un triángulo inscrito en una circunferencia de centro O y radio r es en función de los lados y el radio*

a) $\frac{abc}{2r}$.
b) abc − 2r.
c) $\frac{abc}{4} - r$.
d) $\frac{abc}{4r}$.

114. *En una circunferencia de 5 cm de radio se inscribe un rectángulo de 4 cm de altura. El área del rectángulo es*

a) 18,32 cm^2.
b) 30,64 cm^2.
c) 36,64 cm^2.
d) Ninguna de las anteriores.

115. *En una circunferencia de 10 cm de diámetro se inscribe un rectángulo de 4 cm de altura. El área del rombo obtenido uniendo los puntos medios de los lados del rectángulo es*

a) 18,32 cm^2.
b) 30,64 cm^2.
c) 36,64 cm^2.
d) Ninguna de las anteriores.

116. *Hallar el área de un sector determinado por la circunferencia circunscrita a un triángulo equilátero de lado 6 cm y por los radios que pasan por los vértices*

a) 4π cm^2.
b) 6π cm^2.
c) 8π cm^2.
d) 12π cm^2.

117. *El área del segmento circular cuya cuerda es igual al lado del cuadrado inscrito es*

a) $\frac{r^2}{2}(\pi - 2)$.
b) $\frac{r^2}{4}(\pi - 2)$.
c) $\frac{r^2}{2}(\pi - 1)$.
d) $\frac{r^2}{4}(\pi - 1)$.

118. *El área del segmento circular cuya cuerda es igual al lado del octógono regular inscrito es*

a) $\frac{r^2}{4}(\pi - 2\sqrt{2})$.
b) $\frac{r^2}{8}(\pi - 1)$.
c) $\frac{r^2}{8}(\pi - 2\sqrt{2})$.
d) $\frac{r^2}{4}(\pi - 1)$.

119. *El área del dodecágono regular en función del radio de la circunferencia circunscrita es*

a) $\frac{r^2}{2}$.
b) $\frac{r^2\sqrt{2}}{2}$.
c) $\frac{r^2}{3}$.
d) $\frac{r^2}{4}$.

120. *El área de un triángulo equilátero en función de la altura h es*

a) $h^2\sqrt{3}$.
b) $h^2\sqrt{2}$.
c) $\frac{h^2\sqrt{3}}{3}$.
d) $\frac{h^2\sqrt{3}}{2}$.

121. *El área de un sector circular cuya cuerda es el lado del triángulo equilátero inscrito en una circunferencia de radio 3 cm es*

a) 3π cm^2.
b) 6π cm^2.
c) 9π cm^2.
d) 12π cm^2.

122. *Un rombo circunscrito a una circunferencia de 24 cm de radio, tiene de lado 50 cm. El área comprendida entre el rombo y el círculo es*

a) 491,36 cm^2.
b) 501,36 cm^2.
c) 591,36 cm^2.
d) 691,36 cm^2.

123. *El área del triángulo equilátero en función de la apotema a es*

a) $2a^2\sqrt{3}$.
b) $3a^2\sqrt{3}$.
c) $3a^2\sqrt{2}$.
d) $2a^2\sqrt{2}$.

124. *En un cuadrado de lado a se trazan dos arcos de circunferencia de radio a desde dos vértices opuestos. El área de la figura curvilínea formada es*

a) $\frac{a^2}{2}(\pi - 1)$.
b) $\frac{a^2}{2}(\pi - 2)$.
c) $\frac{a^2}{4}(\pi - 1)$.
d) $\frac{a^2}{4}(\pi - 2)$.

125. *El área de un sector circular de 14 m de radio equivale a la de un cuadrado cuyo lado es igual a la longitud del arco de aquél. El área es*

a) 49π m^2.
b) 49 m^2.
c) 7π m^2.
d) 81 m^2.

126. *Si sobre el diámetro AB = 2 r de un semicírculo se trazan dos semicírculos iguales tangentes interiores con el primero, el área del círculo tangente a los tres semicírculos es*

a) $\frac{1}{2}$ área del círculo de radio r.
b) $\frac{1}{3}$ área del círculo de radio r.
c) $\frac{1}{9}$ área del círculo de radio r.
d) Ninguna de las anteriores.

127. *El área del sector circular cuya cuerda es el lado del exágono inscrito en una circunferencia de 6 cm de radio es*

a) 3π cm^2.
b) 6π cm^2.
c) 9π cm^2.
d) 12π cm^2.

128. *En un cuadrado de lado m, desde los vértices se trazan arcos de circunferencia de radio la mitad de la diagonal cortando a los lados del cuadrado. Uniendo los puntos de corte con los vértices del cuadrado se forma una figura en forma de cruz de área*

a) $m^2(4 - \pi)$.
b) $m^2(4 + \pi)$.
c) $\frac{m^2}{2}(4 - \pi)$.
d) $\frac{m^2}{2}(4 + \pi)$.

129. *Desde los vértices de un exágono regular como centro se describen hacia dentro arcos de circunferencia que van hasta los puntos medios de los lados adyacentes. El área comprendida entre los seis arcos es*

a) $a^2(3\sqrt{3} - \pi)$.
b) $\frac{a^2}{2}(4\sqrt{3} + \pi)$.
c) $\frac{a^2}{2}(3\sqrt{3} - \pi)$.
d) $\frac{a^2}{2}(3\sqrt{3} + 2\pi)$.

130. *Desde los vértices de un exágono regular se describen hacia fuera arcos de circunferencia que van hasta los puntos medios de los lados adyacentes. El área de la figura formada es*

a) $a^2(3\sqrt{3} - \pi)$.
b) $\frac{a^2}{2}(4\sqrt{3} + \pi)$.
c) $\frac{a^2}{2}(3\sqrt{3} - \pi)$.
d) $\frac{a^2}{2}(3\sqrt{3} + 2\pi)$.

131. *En un cuadrado de lado 2a se trazan desde los vértices arcos de circunferencia de radio a. El área del cuadrado curvilíneo obtenido por los arcos de circunferencia es*

a) $a^2(6 - \pi)$.
b) $a^2(\pi - 1)$.
c) $a^2(4 - \pi)$.
d) $2a^2(\pi - 2)$.

132. *En un cuadrado de lado 2 cm se inscribe un círculo y en este círculo un cuadrado y en éste otro círculo. El área comprendida entre el último cuadrado y el último círculo es*

a) 43 cm^2.
b) 0,43 cm^2.
c) 21,5 cm^2.
d) Ninguna de las anteriores.

133. *Siendo los vértices de un rombo de lado igual a una diagonal los centros de cuatro circunferencias iguales tangentes dos a dos, el área del rombo es*

a) $r^2\sqrt{3}$.
b) $2r\sqrt{3}$.
c) $2r^2\sqrt{3}$.
d) $2r^2\sqrt{2}$.

134. *Siendo los vértices de un rombo de lado igual a una diagonal los centros de cuatro circunferencias iguales tangentes dos a dos, el área de la superficie curvilínea comprendida entre los cuatro arcos es*

a) $r^2(\sqrt{3} - \pi)$.
b) $r^2(2\sqrt{3} - \pi)$.
c) $r^2(2\sqrt{2} - \pi)$.
d) $r^2(3\sqrt{3} - \pi)$.

135. *Desde un vértice del exágono regular como centro y con el lado a como radio se describe un arco de circunferencia limitado por dos vértices del exágono. La diferencia entre el exágono regular y el sector es*

a) $\dfrac{a^2}{3}(9\sqrt{3} - 2\pi)$.
b) $\dfrac{a^2}{6}(9\sqrt{3} - \pi)$.
c) $\dfrac{a^2}{6}(3\sqrt{3} - \pi)$.
d) $\dfrac{a^2}{6}(9\sqrt{3} - 2\pi)$.

RESPUESTAS

1. CONJUNTOS

1. d
2. b
3. c
4. b
5. a
6. c
7. d
8. b
9. a
10. c
11. b
12. c
13. d
14. c
15. c
16. b
17. d
18. a
19. c
20. d
21. c
22. b
23. b
24. c
25. d
26. c
27. d
28. c
29. d
30. d
31. c
32. b
33. b
34. c
35. b
36. c
37. d
38. b
39. c
40. a
41. a
42. d
43. a
44. d
45. a
46. b
47. a
48. d
49. c
50. d
51. a
52. c
53. c
54. b
55. b
56. a
57. c
58. a
59. c
60. a
61. b
62. c
63. c
64. c
65. d
66. d
67. c
68. b
69. c
70. d
71. b
72. c
73. d
74. d
75. c
76. c
77. b
78. b
79. a
80. a
81. b
82. b
83. b
84. a
85. c
86. d
87. d
88. b
89. a
90. b
91. b
92. c
93. d
94. d
95. b
96. d
97. c
98. a
99. b
100. c
101. b
102. c
103. a
104. c
105. d
106. b
107. c
108. d
109. d
110. b
111. d
112. a
113. a
114. b
115. d
116. c
117. b
118. b
119. a
120. d
121. c
122. b
123. a
124. c
125. c
126. b
127. c
128. b
129. d
130. c
131. c
132. b
133. b
134. b
135. c
136. a
137. b
138. d
139. c
140. c
141. c
142. c
143. a
144. d
145. b
146. b
147. d
148. a
149. b
150. c
151. c
152. d
153. c
154. d
155. b
156. c
157. b
158. d
159. a
160. c
161. d
162. b
163. b
164. d

2. RELACIONES

1. c
2. d
3. c
4. c
5. c
6. b
7. a
8. b
9. c
10. b
11. b
12. b
13. c
14. c
15. b
16. a
17. b
18. b
19. c
20. b
21. d
22. b
23. d
24. d
25. b
26. a
27. c
28. c
29. b
30. d
31. b
32. c
33. c
34. b
35. d
36. b
37. b
38. c
39. b
40. d
41. a
42. c
43. c
44. b
45. a
46. c
47. b
48. b
49. c
50. c
51. b
52. c
53. b
54. c
55. c
56. a
57. d
58. b
59. c
60. c
61. d
62. d
63. d
64. d
65. b
66. c
67. d
68. b
69. d
70. b
71. d
72. b
73. b
74. c
75. b
76. c
77. c
78. d
79. d
80. c
81. b
82. d
83. b
84. b
85. d
86. b
87. b
88. a
89. a
90. c
91. c
92. d
93. d
94. c
95. b
96. b
97. d
98. b
99. d
100. a
101. c
102. d
103. d
104. c
105. b
106. c
107. b
108. b
109. d
110. c
111. d
112. b
113. c
114. b
115. c
116. c
117. b
118. a
119. c
120. d
121. b
122. c
123. a
124. c
125. a
126. c
127. b
128. c
129. c
130. b
131. c
132. a
133. c
134. d
135. c
136. c
137. a
138. c
139. a
140. d
141. c

3. APLICACIONES

1. d
2. d
3. b
4. d
5. c
6. b
7. b
8. c
9. b
10. d
11. c
12. b
13. b
14. d
15. c
16. d
17. c
18. a
19. c
20. b
21. c
22. c
23. b
24. c
25. b
26. b
27. c
28. c
29. c
30. b
31. a
32. b
33. a
34. b
35. c
36. b
37. d
38. c
39. d
40. b
41. b
42. a
43. d
44. d
45. b
46. d
47. d
48. d
49. b
50. d
51. b
52. a
53. b
54. a
55. d
56. b
57. a
58. c
59. a
60. c
61. b
62. a
63. a
64. b
65. d
66. c
67. d
68. d
69. d
70. d
71. c
72. c
73. d
74. d
75. c
76. c
77. d
78. c
79. b
80. d
81. d
82. c
83. c
84. b
85. b
86. c
87. b
88. c
89. a
90. d
91. b
92. c
93. c
94. d
95. b
96. b
97. c
98. a
99. c
100. c
101. b
102. c
103. b
104. c
105. b
106. c
107. b
108. c
109. b
110. c
111. d
112. c
113. b
114. c
115. b
116. c
117. a
118. c
119. b
120. a
121. b
122. c
123. c
124. c
125. c
126. c
127. b
128. c
129. d
130. d
131. c
132. d
133. d
134. d
135. b
136. b
137. c
138. d
139. c
140. b
141. d
142. c
143. b
144. c
145. b

4. ESTRUCTURAS

1. d	**31.** d	**61.** b	**91.** a	**121.** b
2. a	**32.** d	**62.** a	**92.** c	**122.** c
3. c	**33.** d	**63.** b	**93.** b	**123.** d
4. b	**34.** a	**64.** b	**94.** a	**124.** c
5. d	**35.** d	**65.** d	**95.** b	**125.** a
6. c	**36.** c	**66.** d	**96.** b	**126.** b
7. b	**37.** d	**67.** d	**97.** c	**127.** c
8. d	**38.** d	**68.** c	**98.** b	**128.** d
9. b	**39.** c	**69.** b	**99.** b	**129.** c
10. c	**40.** b	**70.** c	**100.** c	**130.** a
11. b	**41.** d	**71.** c	**101.** c	**131.** c
12. c	**42.** d	**72.** b	**102.** d	**132.** a
13. a	**43.** c	**73.** b	**103.** b	**133.** b
14. a	**44.** d	**74.** c	**104.** c	**134.** c
15. a	**45.** d	**75.** b	**105.** b	**135.** b
16. b	**46.** d	**76.** d	**106.** c	**136.** a
17. a	**47.** c	**77.** c	**107.** b	**137.** b
18. b	**48.** d	**78.** c	**108.** d	**138.** c
19. c	**49.** c	**79.** b	**109.** c	**139.** c
20. c	**50.** b	**80.** d	**110.** b	**140.** a
21. b	**51.** b	**81.** d	**111.** d	**141.** a
22. c	**52.** c	**82.** b	**112.** b	**142.** d
23. a	**53.** c	**83.** d	**113.** c	**143.** c
24. d	**54.** c	**84.** d	**114.** c	**144.** b
25. c	**55.** b	**85.** d	**115.** b	**145.** d
26. d	**56.** c	**86.** d	**116.** a	**146.** b
27. c	**57.** b	**87.** b	**117.** b	**147.** b
28. c	**58.** b	**88.** c	**118.** d	**148.** a
29. c	**59.** b	**89.** c	**119.** d	**149.** c
30. d	**60.** d	**90.** d	**120.** a	**150.** b

5. NUMEROS NATURALES. SISTEMAS DE NUMERACION

1. d	**34.** d	**67.** b	**100.** c	**133.** d
2. d	**35.** b	**68.** c	**101.** b	**134.** b
3. a	**36.** a	**69.** b	**102.** b	**135.** c
4. a	**37.** a	**70.** a	**103.** c	**136.** b
5. d	**38.** d	**71.** a	**104.** c	**137.** b
6. d	**39.** b	**72.** a	**105.** b	**138.** d
7. a	**40.** c	**73.** b	**106.** d	**139.** b
8. b	**41.** b	**74.** b	**107.** b	**140.** c
9. b	**42.** c	**75.** c	**108.** b	**141.** b
10. c	**43.** b	**76.** b	**109.** d	**142.** c
11. d	**44.** c	**77.** c	**110.** c	**143.** c
12. a	**45.** b	**78.** d	**111.** d	**144.** c
13. b	**46.** a	**79.** b	**112.** b	**145.** d
14. c	**47.** d	**80.** d	**113.** b	**146.** b
15. d	**48.** b	**81.** b	**114.** a	**147.** c
16. d	**49.** c	**82.** c	**115.** c	**148.** c
17. c	**50.** b	**83.** b	**116.** b	**149.** c
18. b	**51.** c	**84.** b	**117.** b	**150.** a
19. b	**52.** b	**85.** c	**118.** b	**151.** d
20. c	**53.** c	**86.** d	**119.** c	**152.** c
21. a	**54.** b	**87.** c	**120.** d	**153.** c
22. b	**55.** c	**88.** d	**121.** d	**154.** b
23. b	**56.** c	**89.** b	**122.** b	**155.** b
24. c	**57.** b	**90.** c	**123.** d	**156.** a
25. c	**58.** b	**91.** b	**124.** d	**157.** c
26. d	**59.** a	**92.** c	**125.** c	**158.** b
27. c	**60.** c	**93.** b	**126.** c	**159.** d
28. d	**61.** c	**94.** d	**127.** b	**160.** d
29. d	**62.** b	**95.** c	**128.** c	**161.** b
30. c	**63.** c	**96.** b	**129.** b	**162.** c
31. c	**64.** c	**97.** c	**130.** d	**163.** b
32. c	**65.** a	**98.** d	**131.** c	**164.** c
33. c	**66.** b	**99.** a	**132.** c	**165.** b

6. ENTEROS Y RACIONALES

1. b	**29.** b	**57.** c	**85.** c	**113.** d
2. d	**30.** c	**58.** a	**86.** c	**114.** c
3. a	**31.** d	**59.** b	**87.** c	**115.** b
4. b	**32.** d	**60.** a	**88.** b	**116.** b
5. c	**33.** b	**61.** d	**89.** d	**117.** b
6. d	**34.** d	**62.** b	**90.** a	**118.** d
7. b	**35.** c	**63.** c	**91.** c	**119.** a
8. c	**36.** b	**64.** c	**92.** a	**120.** a
9. b	**37.** b	**65.** a	**93.** d	**121.** a
10. c	**38.** c	**66.** a	**94.** d	**122.** b
11. b	**39.** b	**67.** c	**95.** a	**123.** d
12. c	**40.** b	**68.** c	**96.** c	**124.** d
13. b	**41.** c	**69.** b	**97.** d	**125.** a
14. c	**42.** b	**70.** d	**98.** b	**126.** b
15. d	**43.** b	**71.** c	**99.** a	**127.** c
16. b	**44.** a	**72.** a	**100.** c	**128.** b
17. b	**45.** b	**73.** b	**101.** a	**129.** b
18. c	**46.** a	**74.** c	**102.** d	**130.** a
19. d	**47.** c	**75.** d	**103.** c	**131.** c
20. b	**48.** c	**76.** a	**104.** b	**132.** d
21. d	**49.** b	**77.** c	**105.** a	**133.** c
22. a	**50.** b	**78.** c	**106.** a	**134.** d
23. b	**51.** a	**79.** b	**107.** c	**135.** b
24. c	**52.** c	**80.** a	**108.** b	**135.** c
25. c	**53.** c	**81.** b	**109.** b	**137.** b
26. a	**54.** c	**82.** c	**110.** b	**138.** d
27. b	**55.** c	**83.** a	**111.** b	
28. a	**56.** b	**84.** d	**112.** b	

7. DIVISIBILIDAD

1. d
2. b
3. c
4. b
5. d
6. a
7. c
8. a
9. b
10. b
11. b
12. b
13. a
14. c
15. a
16. b
17. d
18. c
19. c
20. c
21. b
22. c
23. a
24. d
25. d
26. b
27. c
28. c
29. b
30. b
31. d
32. b
33. b
34. b
35. c
36. a
37. b
38. b
39. c
40. d
41. a
42. a
43. d
44. c
45. d
46. b
47. b
48. c
49. b
50. b
51. b
52. c
53. d
54. c
55. c
56. c
57. c
58. c
59. d
60. b
61. c
62. c
63. d
64. d
65. b
66. b
67. d
68. b
69. d
70. b
71. b
72. c
73. b
74. c
75. d
76. d
77. a
78. b
79. d
80. b
81. b
82. d
83. d
84. a
85. b
86. b
87. d
88. b
89. c
90. d
91. a
92. b
93. d
94. c
95. b
96. d
97. d
98. d
99. a
100. c
101. d
102. d
103. a
104. c
105. b
106. c
107. c
108. b
109. b
110. b
111. d
112. c
113. a
114. d
115. a
116. b
117. b
118. a
119. c
120. c
121. c
122. d
123. b
124. b
125. b
126. a
127. b
128. d
129. c
130. d
131. d
132. c
133. c
134. b
135. d
136. c
137. d
138. c
139. d
140. c
141. c
142. b
143. d
144. c
145. c
146. b
147. d
148. a
149. b
150. b
151. b
152. d
153. b
154. d
155. d
156. c
157. d
158. b
159. a
160. c
161. c
162. c
163. b
164. a
165. d
166. b
167. c

8. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE GEOMETRIA

1. b	**37.** b	**73.** c	**109.** a	**145.** d
2. a	**38.** c	**74.** c	**110.** d	**146.** c
3. b	**39.** d	**75.** a	**111.** a	**147.** b
4. a	**40.** c	**76.** b	**112.** b	**148.** c
5. b	**41.** b	**77.** d	**113.** c	**149.** c
6. b	**42.** c	**78.** b	**114.** d	**150.** c
7. b	**43.** d	**79.** c	**115.** a	**151.** b
8. c	**44.** c	**80.** c	**116.** a	**152.** c
9. d	**45.** c	**81.** d	**117.** b	**153.** c
10. c	**46.** c	**82.** c	**118.** b	**154.** d
11. b	**47.** b	**83.** c	**119.** a	**155.** b
12. a	**48.** b	**84.** c	**120.** c	**156.** b
13. b	**49.** b	**85.** d	**121.** d	**157.** c
14. c	**50.** c	**86.** b	**122.** c	**158.** c
15. d	**51.** b	**87.** b	**123.** d	**159.** b
16. b	**52.** c	**88.** c	**124.** b	**160.** c
17. d	**53.** b	**89.** b	**125.** c	**161.** b
18. a	**54.** b	**90.** c	**126.** d	**162.** b
19. c	**55.** d	**91.** b	**127.** c	**163.** b
20. d	**56.** d	**92.** b	**128.** d	**164.** c
21. b	**57.** d	**93.** d	**129.** d	**165.** b
22. c	**58.** d	**94.** b	**130.** a	**166.** b
23. b	**59.** c	**95.** c	**131.** b	**167.** c
24. d	**60.** b	**96.** c	**132.** c	**168.** b
25. a	**61.** b	**97.** d	**133.** a	**169.** d
26. b	**62.** c	**98.** c	**134.** c	**170.** a
27. c	**63.** a	**99.** b	**135.** d	**171.** b
28. b	**64.** c	**100.** d	**136.** c	**172.** c
29. b	**65.** c	**101.** c	**137.** b	**173.** b
30. a	**66.** a	**102.** b	**138.** d	**174.** a
31. b	**67.** b	**103.** a	**139.** a	**175.** b
32. a	**68.** b	**104.** b	**140.** b	**176.** c
33. b	**69.** c	**105.** b	**141.** a	**177.** c
34. b	**70.** d	**106.** c	**142.** c	**178.** c
35. a	**71.** c	**107.** b	**143.** b	
36. c	**72.** c	**108.** d	**144.** a	

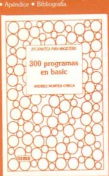
9. RELACIONES METRICAS EN UN TRIANGULO

1. d	**25.** d	**49.** b	**73.** a	**97.** b
2. b	**26.** b	**50.** c	**74.** b	**98.** b
3. c	**27.** c	**51.** c	**75.** c	**99.** a
4. c	**28.** b	**52.** b	**76.** a	**100.** b
5. b	**29.** c	**53.** c	**77.** c	**101.** b
6. d	**30.** c	**54.** b	**78.** c	**102.** c
7. c	**31.** c	**55.** b	**79.** c	**103.** d
8. b	**32.** c	**56.** b	**80.** b	**104.** b
9. a	**33.** c	**57.** b	**81.** a	**105.** d
10. d	**34.** d	**58.** c	**82.** b	**106.** a
11. c	**35.** b	**59.** c	**83.** c	**107.** d
12. b	**36.** d	**60.** d	**84.** d	**108.** c
13. c	**37.** c	**61.** b	**85.** b	**109.** d
14. c	**38.** b	**62.** b	**86.** b	**110.** c
15. b	**39.** a	**63.** b	**87.** c	**111.** c
16. c	**40.** c	**64.** b	**88.** d	**112.** a
17. b	**41.** b	**65.** b	**89.** b	**113.** b
18. b	**42.** c	**66.** c	**90.** c	**114.** a
19. a	**43.** d	**67.** d	**91.** d	**115.** a
20. b	**44.** b	**68.** d	**92.** b	**116.** b
21. d	**45.** d	**69.** d	**93.** d	**117.** c
22. d	**46.** b	**70.** d	**94.** b	
23. b	**47.** a	**71.** d	**95.** c	
24. a	**48.** b	**72.** d	**96.** c	

10. AREAS DE FIGURAS PLANAS

1. b	**28.** b	**55.** a	**82.** d	**109.** b
2. d	**29.** b	**56.** c	**83.** b	**110.** c
3. c	**30.** d	**57.** d	**84.** d	**111.** c
4. b	**31.** b	**58.** c	**85.** c	**112.** b
5. b	**32.** c	**59.** b	**86.** b	**113.** d
6. c	**33.** c	**60.** c	**87.** c	**114.** c
7. d	**34.** a	**61.** b	**88.** b	**115.** a
8. d	**35.** b	**62.** b	**89.** c	**116.** a
9. c	**36.** c	**63.** b	**90.** c	**117.** b
10. b	**37.** c	**64.** a	**91.** c	**118.** c
11. b	**38.** b	**65.** b	**92.** b	**119.** d
12. c	**39.** c	**66.** a	**93.** d	**120.** c
13. c	**40.** c	**67.** b	**94.** c	**121.** a
14. d	**41.** c	**68.** c	**95.** a	**122.** c
15. c	**42.** b	**69.** a	**96.** b	**123.** b
16. b	**43.** b	**70.** d	**97.** d	**124.** b
17. c	**44.** d	**71.** c	**98.** c	**125.** b
18. b	**45.** b	**72.** b	**99.** b	**126.** c
19. b	**46.** a	**73.** c	**100.** b	**127.** b
20. b	**47.** a	**74.** c	**101.** c	**128.** c
21. b	**48.** b	**75.** d	**102.** d	**129.** c
22. c	**49.** d	**76.** c	**103.** d	**130.** d
23. c	**50.** b	**77.** b	**104.** d	**131.** d
24. b	**51.** b	**78.** c	**105.** b	**132.** b
25. c	**52.** c	**79.** a	**106.** c	**133.** c
26. c	**53.** c	**80.** a	**107.** c	**134.** b
27. c	**54.** b	**81.** c	**108.** b	**135.** d

1. Introducción a la informática • 2. Sentencias de entrada; salida y asignación • 3. Transferencias de control y otros comandos • 4. Bucles simples y anidados. Funciones numéricas • 5. Funciones y subrutinas • 6. Listas, tablas, gráficos y ficheros • Apéndice • Bibliografía.



1. Programas elementales • 2. Programas con transferencia de control • 3. Programas con bucles • 4. Programas con funciones y subrutinas • 5. Programas con variables subindicadas • Apéndice • Bibliografía.

Conjuntos • Relaciones • Aplicaciones • Estructuras • Números naturales. Sistemas de numeración • Enteros y racionales • Divisibilidad • Conceptos fundamentales de geometría • Relaciones métricas en un triángulo • Areas de figuras planas.

Teoría de conjuntos • Relaciones • Aplicaciones • Números Naturales • Sistemas de Numeración • Divisibilidad en N • Números Enteros y Racionales • Areas de Figuras Planas • Geometría del plano • Traslaciones. Giros y Simetrías • Apéndice: Problemas Oposiciones. E.G.B. Prueba A).

Conjuntos • Relaciones • Aplicaciones • Estructuras algebraicas • Números naturales. Sistemas de numeración • Números enteros y racionales • Divisibilidad y congruencias • Conceptos fundamentales de geometría • Estudio de polígonos. Areas • Estudio sobre la circunferencia • Relaciones métricas en un triángulo • Poliedros: Areas y volúmenes • Apéndice.

tema