MATEMÁTICAS BÁSICAS

Autora: Jeanneth Galeano Peñaloza
Edición: Oscar Guillermo Riaño

Universidad Nacional de Colombia
Departamento de Matemáticas
Sede Bogotá

Enero de 2015

Parte I

Conjuntos

Definición intuitiva de conjunto

Definición

Un **conjunto** es una colección de objetos.

Definición intuitiva de conjunto

Definición

Un **conjunto** es una colección de objetos.

Ejemplos

- $A = \{Laura, Gabriela, Diana\}$

Definición intuitiva de conjunto

Definición

Un **conjunto** es una colección de objetos.

Ejemplos

- $A = \{Laura, Gabriela, Diana\}$
- $B = \{\text{Cuadrado, rectángulo, rombo, trapecio}\}$

Definición intuitiva de conjunto

Definición

Un **conjunto** es una colección de objetos.

Ejemplos

- $A = \{Laura, Gabriela, Diana\}$
- $B = \{\text{Cuadrado, rectángulo, rombo, trapecio}\}$
- $C = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, \ldots\}$

Definición intuitiva de conjunto

Definición

Un **conjunto** es una colección de objetos.

Ejemplos

- $A = \{Laura, Gabriela, Diana\}$
- $B = \{\text{Cuadrado, rectángulo, rombo, trapecio}\}$
- $C = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, \ldots\}$
- $D = \{x |\ x \text{ es un estudiante activo de la UN}\}$

Conjuntos determinados por extensión y por comprensión

Extensión y Comprensión

Cuando un conjunto es descrito por una propiedad que comparten sus elementos se dice que está determinado por **comprensión**.

Extensión y Comprensión

Cuando un conjunto es descrito por una propiedad que comparten sus elementos se dice que está determinado por **comprensión**.

Cuando damos una lista explícita de los elementos del conjunto, decimos que está determinado por **extensión**.

Ejemplo

- $A = \{x|\ x \text{ es un número impar positivo, menor que } 30\}$

Conjuntos determinados por extensión y por comprensión

Ejemplo

- $A = \{x |\ x \textit{ es un número impar positivo, menor que } 30\}$
- $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29\}$

Ejemplo

- $B = \{x |\ x\ es\ un\ entero\ mayor\ que\ -3\}$

Conjuntos determinados por extensión y por comprensión

Ejemplo

- $B = \{x|\ x\ es\ un\ entero\ mayor\ que\ -3\}$
- $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots\}$

Ejemplo

- $B = \{x|\ x \textit{ es un entero mayor que } -3\}$
- $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots\}$

Ejemplo

- $C = \{x|\ x \textit{ es un entero mayor o igual que } -3\}$

Conjuntos determinados por extensión y por comprensión

Ejemplo

- $B = \{x|\ x \text{ es un entero mayor que } -3\}$
- $B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

Ejemplo

- $C = \{x|\ x \text{ es un entero mayor o igual que } -3\}$
- $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

Ejemplo

- $D = \{x \mid x \text{ es un número par y primo}\}$

Ejemplo

- $D = \{x|\ x \ es\ un\ número\ par\ y\ primo\}$
- $D = \{2\}$

Ejemplo

- $D = \{x \mid x \text{ es un número par y primo}\}$
- $D = \{2\}$

Ejemplo

- $E = \{x \mid x \text{ es un número impar y primo}\}$

Ejemplo

- $D = \{x | \ x \text{ es un número par y primo}\}$
- $D = \{2\}$

Ejemplo

- $E = \{x | \ x \text{ es un número impar y primo}\}$
- $E = \{3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, \dots\}$

Ejemplos

Consideremos el conjunto

$$G = \{x|\ x \text{ es par, primo y mayor que } 5\}$$

Ejemplos

Consideremos el conjunto

$$G = \{x |\ x \text{ es par, primo y mayor que } 5\}$$

El conjunto que no tiene elementos se conoce como el conjunto **vacío** y se acostumbra a notar por $\emptyset$ o $\{\ \}$.

Conjuntos determinados por extensión y por comprensión

Ejemplos

Consideremos el conjunto

$$G = \{x|\ x \text{ es par, primo y mayor que } 5\}$$

El conjunto que no tiene elementos se conoce como el conjunto **vacío** y se acostumbra a notar por $\emptyset$ o $\{\ \}$.

OJO $\{\emptyset\}$ NO es el conjunto vacío, es un conjunto con un elemento.

Pertenencia

Definición

Consideremos una relación binaria denotada por $\in$, definida entre un elemento a y un conjunto A.

Pertenencia

Definición

Consideremos una relación binaria denotada por $\in$, definida entre un elemento a y un conjunto A.
Decimos que a *pertenece* a A si a es un elemento de A, lo cual denotamos por $a \in A$.

Pertenencia

Definición

Consideremos una relación binaria denotada por $\in$, definida entre un elemento a y un conjunto A.
Decimos que a *pertenece* a A si a es un elemento de A, lo cual denotamos por $a \in A$.
En caso contrario, decimos que a *no pertenece a* A y lo escribimos $a \notin A$.

Conjunto de referencia o conjunto universal

Consideremos el conjunto

$$A = \{x \mid x \text{ es primo}\},$$

Conjunto de referencia o conjunto universal

Consideremos el conjunto

$$A = \{x | \ x \text{ es primo}\},$$

¿hay un conjunto de referencia?

Conjunto de referencia o conjunto universal

Consideremos el conjunto

$$A = \{x \mid x \text{ es primo}\},$$

¿hay un conjunto de referencia?

- ¿letras?

Conjunto de referencia o conjunto universal

Consideremos el conjunto

$$A = \{x|\ x \text{ es primo}\},$$

¿hay un conjunto de referencia?

- ¿letras?
- ¿colores?

Conjunto de referencia o conjunto universal

Consideremos el conjunto

$$A = \{x|\ x \text{ es primo}\},$$

¿hay un conjunto de referencia?

- ¿letras?
- ¿colores?
- ¿reales?

Conjunto de referencia o conjunto universal

Consideremos el conjunto

$$A = \{x|\ x \text{ es primo}\},$$

¿hay un conjunto de referencia?

- ¿letras?
- ¿colores?
- ¿reales?
- ¿naturales?

Conjunto de referencia o conjunto universal

Consideremos el conjunto

$$A = \{x \mid x \text{ es primo}\},$$

¿hay un conjunto de referencia?

- ¿letras?
- ¿colores?
- ¿reales?
- ¿naturales?

El conjunto referente donde se puede hablar de la propiedad del conjunto lo tomamos como el **conjunto universal**.

Conjunto de referencia o conjunto universal

Ejemplos

Son ejemplos de conjuntos universales:

Conjunto de referencia o conjunto universal

Ejemplos

Son ejemplos de conjuntos universales:

- $U : \mathbb{N}$

Conjunto de referencia o conjunto universal

Ejemplos

Son ejemplos de conjuntos universales:

- $U : \mathbb{N}$
- $U : \mathbb{Z}$

Conjunto de referencia o conjunto universal

Ejemplos

Son ejemplos de conjuntos universales:

- $U : \mathbb{N}$
- $U : \mathbb{Z}$
- $U : \mathbb{R}$

Conjunto de referencia o conjunto universal

Ejemplos

Son ejemplos de conjuntos universales:

- $U : \mathbb{N}$
- $U : \mathbb{Z}$
- $U : \mathbb{R}$
- U : Estudiantes activos de la Universidad Nacional

Conjunto de referencia o conjunto universal

Ejemplos

Son ejemplos de conjuntos universales:

- U : $\mathbb{N}$
- U : $\mathbb{Z}$
- U : $\mathbb{R}$
- U : Estudiantes activos de la Universidad Nacional
- U : Habitantes de Colombia

Subconjuntos

Definición

Consideremos dos conjuntos A y B. Decimos que A es un subconjunto de B si todo elemento de A es también elemento de B,

Subconjuntos

Definición

Consideremos dos conjuntos A y B. Decimos que A es un subconjunto de B si todo elemento de A es también elemento de B, lo cual se nota por $A \subseteq B$ y se lee A está contenido en B.

Definición

Consideremos dos conjuntos A y B. Decimos que A es un subconjunto de B si todo elemento de A es también elemento de B, lo cual se nota por $A \subseteq B$ y se lee A está contenido en B.

En otras palabras

$$(\forall x)(x \in A \longrightarrow x \in B).$$

Subconjuntos

Definición

Consideremos dos conjuntos A y B. Decimos que A es un subconjunto de B si todo elemento de A es también elemento de B, lo cual se nota por $A \subseteq B$ y se lee A está contenido en B.
En otras palabras

$$(\forall x)(x \in A \longrightarrow x \in B).$$

Para decir $A \not\subseteq B$ negamos la proposición anterior,

Subconjuntos

Definición

Consideremos dos conjuntos A y B. Decimos que A es un subconjunto de B si todo elemento de A es también elemento de B, lo cual se nota por $A \subseteq B$ y se lee A está contenido en B.

En otras palabras

$$(\forall x)(x \in A \longrightarrow x \in B).$$

Para decir $A \not\subseteq B$ negamos la proposición anterior, así

$$\sim (\forall x)(x \in A \longrightarrow x \in B) \Longleftrightarrow (\exists x)(x \in A \wedge x \notin B)$$

Diagramas de Venn

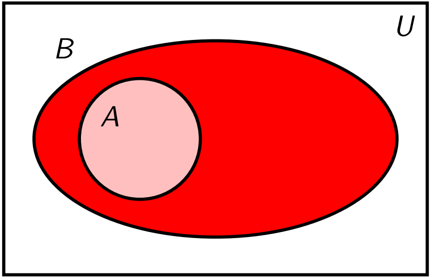

Figura: $A \subseteq B$

Subconjuntos

Propiedades

- Dado un conjunto A se tiene que $\emptyset \subseteq A$.

Propiedades

- Dado un conjunto A se tiene que $\emptyset \subseteq A$.
  Pues de no ser así, existiría $x \in \emptyset$ tal que $x \notin A$,

Subconjuntos

Propiedades

- Dado un conjunto A se tiene que $\emptyset \subseteq A$.
  Pues de no ser así, existiría $x \in \emptyset$ tal que $x \notin A$, lo cual contradice el hecho de que vacío no tiene elementos.

Subconjuntos

Si $A \subseteq B$ y $B \subseteq C$ entonces $A \subseteq C$.

Subconjuntos

Si $A \subseteq B$ y $B \subseteq C$ entonces $A \subseteq C$. Veamos

$$\begin{cases} (\forall x)(x \in A \to x \in B) \\ (\forall x)(x \in B \to x \in C) \end{cases}$$

Subconjuntos

Si $A \subseteq B$ y $B \subseteq C$ entonces $A \subseteq C$. Veamos

$$\left\{ \begin{array}{l} (\forall x)(x \in A \to x \in B) \\ (\forall x)(x \in B \to x \in C) \end{array} \right. \Longrightarrow (\forall x)(x \in A \to x \in C)$$

Igualdad entre conjuntos

Dos conjuntos A y B son iguales si y sólo si $A \subseteq B$ y $B \subseteq A$.

Igualdad entre conjuntos

Igualdad entre conjuntos

Dos conjuntos A y B son iguales si y sólo si $A \subseteq B$ y $B \subseteq A$.
En otras palabras

$$(\forall x)(x \in A \longleftrightarrow x \in B)$$

Subconjuntos

Ejemplo

Sean $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\},\ B = \{2, 4, 6, 8\},\ C = \{1, 3, 5, 7, 9\}.$

Subconjuntos

Ejemplo

Sean $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$, $C = \{1, 3, 5, 7, 9\}$.
Tenemos que $B \subseteq A$, *pero* $C \not\subseteq A$.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Sea A un conjunto. Definimos la colección

$$\mathcal{P}(A) := \{X |\ X \subseteq A\}$$

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Sea A un conjunto. Definimos la colección

$$\mathcal{P}(A) := \{X |\ X \subseteq A\}$$

Se conoce como el conjunto de Partes de A, o el conjunto Potencia de A.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Ejemplo

Sea $A = \{a\}$.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Ejemplo

Sea $A = \{a\}$. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}\}$.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Ejemplo

Sea $A = \{a\}$. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}\}$.

Ejemplo

Sea $A = \{a, b\}$.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Ejemplo

Sea $A = \{a\}$. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}\}$.

Ejemplo

Sea $A = \{a, b\}$. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Ejemplo

$Sea\ A = \{a\}.\ \mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}\}.$

Ejemplo

$Sea\ A = \{a, b\}.\ \mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}.$

Ejemplo

$Sea\ A = \{a, b, c\}.$

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Ejemplo

Sea $A = \{a\}$. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}\}$.

Ejemplo

Sea $A = \{a, b\}$. $\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$.

Ejemplo

Sea $A = \{a, b, c\}$.
$\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Propiedades

- Si $A \subseteq B$ entonces $\mathcal{P}(A) \subseteq \mathcal{P}(B)$.

Conjunto Potencia o conjunto de Partes

Propiedades

- Si $A \subseteq B$ entonces $\mathcal{P}(A) \subseteq \mathcal{P}(B)$.
- Si A es un conjunto finito con n elementos, entonces $\mathcal{P}(A)$ tiene 2^n elementos.

Unión

Sean A y B dos conjuntos, definimos la unión de A y B como

$$A \cup B := \{x |\ x \in A \vee x \in B\} .$$

Unión

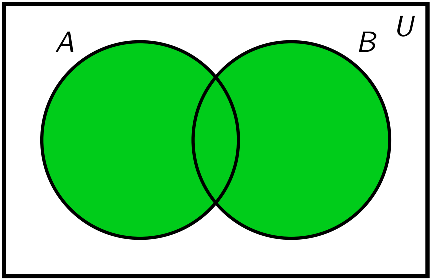

Figura: $A \cup B$

Intersección

Intersección

Sean A y B dos conjuntos, definimos la intersección de A y B como

$$A \cap B := \{x |\ x \in A \wedge x \in B\}.$$

Intersección

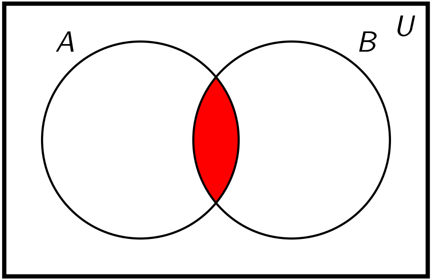

Figura: $A \cap B$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \cap B = B \cap A$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \cup B = B \cup A$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \cup B = B \cup A$
- $A \cap \emptyset = \emptyset$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \cup B = B \cup A$
- $A \cap \emptyset = \emptyset$
- $A \cup \emptyset = A$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \cup B = B \cup A$
- $A \cap \emptyset = \emptyset$
- $A \cup \emptyset = A$
- $A \cup A = A$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \cap B = B \cap A$
- $A \cup B = B \cup A$
- $A \cap \emptyset = \emptyset$
- $A \cup \emptyset = A$
- $A \cup A = A$
- $A \cap A = A$

Propiedades

- $A \subseteq A \cup B$

Propiedades

- $A \subseteq A \cup B$
- $A \cap B \subseteq A$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \subseteq A \cup B$
- $A \cap B \subseteq A$
- $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \subseteq A \cup B$
- $A \cap B \subseteq A$
- $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
- $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$

Unión e Intersección

Propiedades

- $A \subseteq A \cup B$
- $A \cap B \subseteq A$
- $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
- $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$
- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

Propiedades

- $A \subseteq A \cup B$
- $A \cap B \subseteq A$
- $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$
- $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$
- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

Complemento

Definición

Sea A un conjunto considerado como subconjunto de un conjunto universal U. Definimos el complemento de A (con respecto a U) como

$$A' := \{a \in U |\ a \notin A\}$$

El complemento de A se nota por A' o por A^C.

Complemento

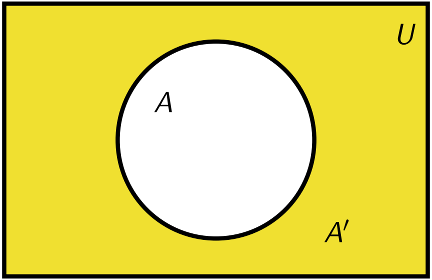

Figura: A'

Complemento

Propiedades

- $A'' = A$

Complemento

Propiedades

- $A'' = A$
- $A \subseteq B$ si y sólo si $B' \subseteq A'$

Complemento

Propiedades

- $A'' = A$
- $A \subseteq B$ si y sólo si $B' \subseteq A'$
- $(A \cap B)' = A' \cup B'$

Complemento

Propiedades

- $A'' = A$
- $A \subseteq B$ si y sólo si $B' \subseteq A'$
- $(A \cap B)' = A' \cup B'$
- $(A \cup B)' = A' \cap B'$

Diferencia

Definición

Sean A y B dos conjuntos. Definimos la diferencia de A y B como

$$A - B := \{x \mid x \in A \wedge x \notin B\}$$

Diferencia

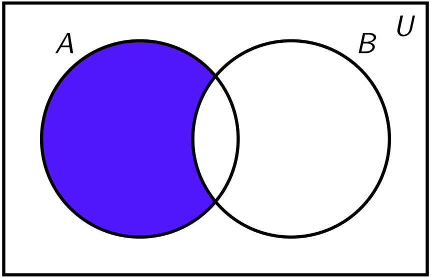

Figura: $A - B$

Propiedades

- $A - B = A \cap B'$

Diferencia

Propiedades

- $A - B = A \cap B'$
- $A - A = \emptyset$

Diferencia

Propiedades

- $A - B = A \cap B'$
- $A - A = \emptyset$
- $A - \emptyset = A$

Diferencia

Propiedades

- $A - B = A \cap B'$
- $A - A = \emptyset$
- $A - \emptyset = A$
- $A - B = A$ si y sólo si $A \cap B = \emptyset$

Diferencia

Propiedades

- $A - B = A \cap B'$
- $A - A = \emptyset$
- $A - \emptyset = A$
- $A - B = A$ si y sólo si $A \cap B = \emptyset$
- $A - B = \emptyset$ si y sólo si $A \subseteq B$

Diferencia

Ejercicio

Sean $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k\}$, $A = \{a, b, d, f, h\}$, $B = \{b, c, d, e, f\}$ y $C = \{c, g, h, k\}$. Encuentre

- $A - B$
- $B - A$
- $(A - B) \cup C'$

Diferencia Simétrica

Definición

Sean A y B dos conjuntos. Definimos la diferencia simétrica de A y B como

$$A \triangle B = (A - B) \cup (B - A)$$

Diferencia Simétrica

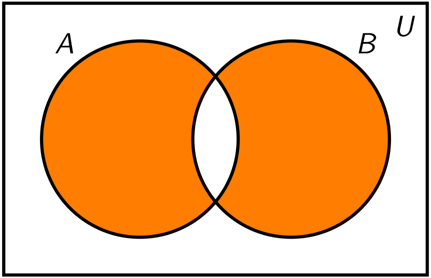

Figura: $A \triangle B$

Diferencia Simétrica

Propiedades

- $A \triangle B = B \triangle A$

Diferencia Simétrica

Propiedades

- $A \triangle B = B \triangle A$
- $A \triangle \emptyset = A$

Diferencia Simétrica

Propiedades

- $A \triangle B = B \triangle A$
- $A \triangle \emptyset = A$
- $A \triangle A = \emptyset$

Diferencia Simétrica

Propiedades

- $A \triangle B = B \triangle A$
- $A \triangle \emptyset = A$
- $A \triangle A = \emptyset$
- $A \subseteq B$ entonces $A \triangle B = B - A$

Producto cartesiano

Definición

Dados dos conjuntos A y B definimos el **producto cartesiano** de A y B, notado $A \times B$ como

$$A \times B := \{(a, b) |\ a \in A \wedge b \in B\}$$

Producto cartesiano

Definición

Dados dos conjuntos A y B definimos el **producto cartesiano** de A y B, notado $A \times B$ como

$$A \times B := \{(a, b)|\ a \in A \wedge b \in B\}$$

Los elementos de $A \times B$ se llaman parejas ordenadas, y como su nombre lo indica importa el **orden** en que aparece,

Producto cartesiano

Definición

Dados dos conjuntos A y B definimos el **producto cartesiano** de A y B, notado $A \times B$ como

$$A \times B := \{(a, b) |\ a \in A \wedge b \in B\}$$

Los elementos de $A \times B$ se llaman parejas ordenadas, y como su nombre lo indica importa el **orden** en que aparece, esto es, $(a, b) \neq (b, a)$.

Producto cartesiano

Definición

Dados dos conjuntos A y B definimos el **producto cartesiano** de A y B, notado $A \times B$ como

$$A \times B := \{(a, b) |\ a \in A \wedge b \in B\}$$

Los elementos de $A \times B$ se llaman parejas ordenadas, y como su nombre lo indica importa el **orden** en que aparece, esto es, $(a, b) \neq (b, a)$. Así

$$B \times A = \{(b, a) |\ b \in B \wedge a \in A\}$$

Ejercicio

Sean $A = \{a, b, c\}$ y $B = \{1, 2\}$. Encuentre

- $A \times B$
- $B \times A$

Producto cartesiano

Propiedades

- ¿ $A \times B$ es igual a $B \times A$?

Definición

Si un conjunto A tiene k elementos, donde k es cualquier número natural, decimos que el cardinal de A es k y se nota

Cardinal de un conjunto

Definición

Si un conjunto A tiene k elementos, donde k es cualquier número natural, decimos que el cardinal de A es k y se nota

$$n(A) = k.$$

Cardinal de un conjunto

Definición

Si un conjunto A tiene k elementos, donde k es cualquier número natural, decimos que el cardinal de A es k y se nota

$$n(A) = k.$$

Ejemplo

- Si $A = \{a, b, c\}$

Cardinal de un conjunto

Definición

Si un conjunto A tiene k elementos, donde k es cualquier número natural, decimos que el cardinal de A es k y se nota

$$n(A) = k.$$

Ejemplo

- Si $A = \{a, b, c\}$ entonces $n(A) = 3$

Cardinal de un conjunto

Definición

Si un conjunto A tiene k elementos, donde k es cualquier número natural, decimos que el cardinal de A es k y se nota

$$n(A) = k.$$

Ejemplo

- Si $A = \{a, b, c\}$ entonces $n(A) = 3$
- Si $B = \{x |\ x \text{ es primo y } x < 12\}$

Cardinal de un conjunto

Definición

Si un conjunto A tiene k elementos, donde k es cualquier número natural, decimos que el cardinal de A es k y se nota

$$n(A) = k.$$

Ejemplo

- Si $A = \{a, b, c\}$ entonces $n(A) = 3$
- Si $B = \{x |\ x \text{ es primo y } x < 12\}$ entonces $n(B) = 5$

Número cardinal de un producto

Si $n(A) = a$ y $n(B) = b$, entonces

$$n(A \times B) =$$

Producto Cartesiano

Número cardinal de un producto

Si $n(A) = a$ y $n(B) = b$, entonces

$$n(A \times B) = n(B \times A) =$$

Número cardinal de un producto

Si $n(A) = a$ y $n(B) = b$, entonces

$$n(A \times B) = n(B \times A) = n(A) \times n(B) =$$

Producto Cartesiano

Número cardinal de un producto

Si $n(A) = a$ y $n(B) = b$, entonces

$$n(A \times B) = n(B \times A) = n(A) \times n(B) = n(B) \times n(A) =$$

Número cardinal de un producto

Si $n(A) = a$ y $n(B) = b$, entonces

$$n(A \times B) = n(B \times A) = n(A) \times n(B) = n(B) \times n(A) = ab.$$

Ejercicios

Encuentre el número cardinal en cada caso

- Si $n(A \times B) = 36$ y $n(A) = 12$, encuentre $n(B)$

Ejercicios

Encuentre el número cardinal en cada caso

- Si $n(A \times B) = 36$ y $n(A) = 12$, encuentre $n(B)$
- Si $n(A \times B) = 100$ y $n(B) = 4$, encuentre $n(A)$

Resumen

Operaciones entre conjuntos

Sean A y B dos conjuntos cualesquiera, donde U es el conjunto universal.

Operaciones entre conjuntos

Sean A y B dos conjuntos cualesquiera, donde U es el conjunto universal.

- El complemento de A es $A' = \{x \in U |\ x \notin A\}$.

Operaciones entre conjuntos

Sean A y B dos conjuntos cualesquiera, donde U es el conjunto universal.

- El complemento de A es $A' = \{x \in U |\ x \notin A\}$.
- La unión de A y B es $A \cup B = \{x |\ x \in A \vee x \in B\}$.

Operaciones entre conjuntos

Sean A y B dos conjuntos cualesquiera, donde U es el conjunto universal.

- El complemento de A es $A' = \{x \in U |\ x \notin A\}$.
- La unión de A y B es $A \cup B = \{x |\ x \in A \vee x \in B\}$.
- La intersección de A y B es $A \cap B = \{x |\ x \in A \wedge x \in B\}$.

Operaciones entre conjuntos

Sean A y B dos conjuntos cualesquiera, donde U es el conjunto universal.

- El complemento de A es $A' = \{x \in U | \; x \notin A\}$.
- La unión de A y B es $A \cup B = \{x | \; x \in A \vee x \in B\}$.
- La intersección de A y B es $A \cap B = \{x | \; x \in A \wedge x \in B\}$.
- La diferencia de A y B es $A - B = \{x | \; x \in A \wedge x \notin B\}$.

Resumen

Operaciones entre conjuntos

Sean A y B dos conjuntos cualesquiera, donde U es el conjunto universal.

- El complemento de A es $A' = \{x \in U|\ x \notin A\}$.
- La unión de A y B es $A \cup B = \{x|\ x \in A \vee x \in B\}$.
- La intersección de A y B es $A \cap B = \{x|\ x \in A \wedge x \in B\}$.
- La diferencia de A y B es $A - B = \{x|\ x \in A \wedge x \notin B\}$.
- La diferencia simétrica de A y B es

$$A \triangle B = \{x|\ (x \in A \wedge x \notin B) \vee (x \notin A \wedge x \in B)\}$$

.

Resumen

Leyes de De Morgan

Para dos conjuntos A y B

Leyes de De Morgan

Para dos conjuntos A y B

$$(A \cap B)' = A' \cup B'$$

$$(A \cup B)' = A' \cap B'$$

Ejercicio

Cierta empresa entrevistó a 160 personas en un centro comercial con el fin de averiguar sus preferencias a la hora de las comunicaciones y obtuvo los siguientes resultados:

- 115 tienen internet en casa,
- 96 tienen cable en casa,
- 91 tienen celular,
- 68 tienen internet y cable en casa,
- 60 tienen internet en casa y celular,
- 54 tienen cable y celular,
- 38 tienen los tres,
- 2 no tienen ni internet , ni cable, ni celular.

Realice un diagrama donde se puedan leer estos datos.