CURSO 0

Universidad Politécnica de Cartagena

Juan Medina Molina

Damos la definición de conjunto dada por G. Cantor:

Damos la definición de conjunto dada por G. Cantor:

Definición 1 *Un* conjunto *es la reunión en un todo de determinados objetos bien definidos y diferenciables los unos de los otros.*

Damos la definición de conjunto dada por G. Cantor:

Definición 1 *Un* conjunto *es la reunión en un todo de determinados objetos bien definidos y diferenciables los unos de los otros.*

Ejemplos $A = \{a, b, c\}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{N}^*$, $\mathbb{C}$, etc...

Damos la definición de conjunto dada por G. Cantor:

Definición 1 *Un* conjunto *es la reunión en un todo de determinados objetos bien definidos y diferenciables los unos de los otros.*

Ejemplos $A = \{a, b, c\}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{N}^*$, $\mathbb{C}$, etc...

Definición 2 *Si A es un conjunto, a los objetos que lo forman se les llaman* elementos.

Damos la definición de conjunto dada por G. Cantor:

Definición 1 *Un* conjunto *es la reunión en un todo de determinados objetos bien definidos y diferenciables los unos de los otros.*

Ejemplos $A = \{a, b, c\}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{N}^*$, $\mathbb{C}$, etc...

Definición 2 *Si A es un conjunto, a los objetos que lo forman se les llaman* elementos. *Si a es un elemento de A escribiremos $a \in A$.*

Damos la definición de conjunto dada por G. Cantor:

Definición 1 *Un* conjunto *es la reunión en un todo de determinados objetos bien definidos y diferenciables los unos de los otros.*

Ejemplos $A = \{a, b, c\}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{N}^*$, $\mathbb{C}$, etc...

Definición 2 *Si A es un conjunto, a los objetos que lo forman se les llaman* elementos. *Si a es un elemento de A escribiremos $a \in A$.*

Si un conjunto A es finito, al número de elementos se le llama cardinal de A y se denota $|A|$.

Damos la definición de conjunto dada por G. Cantor:

Definición 1 *Un* conjunto *es la reunión en un todo de determinados objetos bien definidos y diferenciables los unos de los otros.*

Ejemplos $A = \{a, b, c\}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{N}^*$, $\mathbb{C}$, etc...

Definición 2 *Si A es un conjunto, a los objetos que lo forman se les llaman* elementos. *Si a es un elemento de A escribiremos $a \in A$.*

Si un conjunto A es finito, al número de elementos se le llama cardinal de A y se denota $|A|$.

Se define el conjunto vacío *como el conjunto que no tiene ningún elemento. El conjunto vacío se denota $\emptyset$.*

Formas de definir un conjunto:

Formas de definir un conjunto:

1) Enumerando sus elementos:

Formas de definir un conjunto:

1) Enumerando sus elementos:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}.$$

Formas de definir un conjunto:

1) Enumerando sus elementos:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}.$$

2) Definiéndolo por las propiedades que verifican sus elementos:

Formas de definir un conjunto:

1) Enumerando sus elementos:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}.$$

2) Definiéndolo por las propiedades que verifican sus elementos:

$$A = \{x \in \mathbb{N}^* \mid x \leq 5\}.$$

Definición 3 *Un conjunto B se dice que es* subconjunto *de un conjunto A si cada elemento de B es elemento de A. Lo denotaremos $B \subseteq A$. Así:*

$$B \subseteq A \Leftrightarrow (x \in B \Rightarrow x \in A).$$

Definición 3 *Un conjunto B se dice que es* subconjunto *de un conjunto A si cada elemento de B es elemento de A. Lo denotaremos $B \subseteq A$. Así:*

$$B \subseteq A \Leftrightarrow (x \in B \Rightarrow x \in A).$$

Claramente $\emptyset \subseteq A$ para todo conjunto A.

Definición 3 *Un conjunto B se dice que es* subconjunto *de un conjunto A si cada elemento de B es elemento de A. Lo denotaremos $B \subseteq A$. Así:*

$$B \subseteq A \Leftrightarrow (x \in B \Rightarrow x \in A).$$

Claramente $\emptyset \subseteq A$ para todo conjunto A.

Además, si $A \subseteq B$ y $B \subseteq C$ entonces $A \subseteq C$.

Definición 3 *Un conjunto B se dice que es* subconjunto *de un conjunto A si cada elemento de B es elemento de A. Lo denotaremos $B \subseteq A$. Así:*

$$B \subseteq A \Leftrightarrow (x \in B \Rightarrow x \in A).$$

Claramente $\emptyset \subseteq A$ para todo conjunto A.

Además, si $A \subseteq B$ y $B \subseteq C$ entonces $A \subseteq C$.

También claramente $A = B \Leftrightarrow (A \subseteq B \wedge B \subseteq A)$.

Operaciones con conjuntos

Operaciones con conjuntos

Definición 4 *Sean* A, B *conjuntos.*

Operaciones con conjuntos

Definición 4 *Sean A, B conjuntos.*

I) *Se define A* unión *B y se denota $A \cup B$ a :*

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

Operaciones con conjuntos

Definición 4 *Sean A, B conjuntos.*

I) *Se define A* unión *B y se denota $A \cup B$ a :*

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

II) *Se define A* intersección *B y se denota $A \cap B$ a:*

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

Operaciones con conjuntos

Definición 4 *Sean A, B conjuntos.*

I) *Se define A* unión *B y se denota $A \cup B$ a :*

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

II) *Se define A* intersección *B y se denota $A \cap B$ a:*

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

III) *Se define $A \setminus B = \{x \mid x \in A \wedge x \notin B\}$.*

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{ \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{\quad\ \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{\quad\ \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{ \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2 \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2\quad\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2\quad\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{ \qquad\qquad\qquad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{ \qquad\qquad\qquad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{ \qquad\qquad\qquad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5 \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5 \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5 \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5 \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{\qquad\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{ \qquad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{\qquad\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{ \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{\qquad\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{\qquad\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{ \quad \}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\ \ \}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\},\ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\ \ \}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\;\;\}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\ \ \}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\;\;\}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\ \}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\;\}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\;\;\}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{\ \}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \; B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{6\}.$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, \ B = \{2, 4, 6\}.$$

$$A \cap B = \{2, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3, 5\}$$

$$B \setminus A = \{6\}.$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{ \qquad \}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{\qquad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{\qquad\qquad\qquad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e \qquad \}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e \qquad \}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e \qquad \}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{\quad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{\quad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{\quad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{\quad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{a, c\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{a, c\}$$

$$Y \setminus X$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{a, c\}$$

$$Y \setminus X = \{\quad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{a, c\}$$

$$Y \setminus X = \{\quad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{a, c\}$$

$$Y \setminus X = \{\quad\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{a, c\}$$

$$Y \setminus X = \{f, g\}$$

$$X = \{a, b, c, d, e\},\ Y = \{b, d, e, f, g\}.$$

$$X \cap Y = \{b, d, e\}$$

$$X \cup Y = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

$$X \setminus Y = \{a, c\}$$

$$Y \setminus X = \{f, g\}$$

Propiedades

Propiedades

1. Propiedad Asociativa.

$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C.$
$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C.$

Propiedades

1. Propiedad Asociativa.

$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C.$
$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C.$

2. Propiedad Conmutativa.

$A \cup B = B \cup A.$
$A \cap B = B \cap A.$

Propiedades

1. Propiedad Asociativa.

$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C.$
$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C.$

2. Propiedad Conmutativa.

$A \cup B = B \cup A.$
$A \cap B = B \cap A.$

3.

$A \cup \emptyset = A.$
$A \cap \emptyset = \emptyset.$

Propiedades

1. Propiedad Asociativa.

$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C.$
$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C.$

2. Propiedad Conmutativa.

$A \cup B = B \cup A.$
$A \cap B = B \cap A.$

3.

$A \cup \emptyset = A.$
$A \cap \emptyset = \emptyset.$

4. Propiedad Distributiva.

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C).$
$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C).$

Propiedades

1. Propiedad Asociativa.

$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C.$

$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C.$

2. Propiedad Conmutativa.

$A \cup B = B \cup A.$

$A \cap B = B \cap A.$

3.

$A \cup \emptyset = A.$

$A \cap \emptyset = \emptyset.$

4. Propiedad Distributiva.

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C).$

$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C).$

5. Leyes de De Morgan.

$A, B \subseteq X$. *Entonces:*

$$\overline{(A \cap B)}^X = \overline{A}^X \cup \overline{B}^X.$$

$$\overline{(A \cup B)}^X = \overline{A}^X \cap \overline{B}^X.$$

Definición 5 *Dados* A, B *conjuntos se define el* producto cartesiano *de* A *y* B *y se denota* $A \times B$ *a:*

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

Definición 5 *Dados* A, B *conjuntos se define el* producto cartesiano *de* A *y* B *y se denota* $A \times B$ *a:*

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

Si $A_1, A_2, \ldots, A_n$ *son conjuntos, se define el producto cartesiano de* $A_1, A_2, \ldots, A_n$ *y se denota* $A_1 \times A_2 \times \ldots \times A_n$ *a:*

$$A_1 \times A_2 \times \ldots \times A_n = \{(a_1, a_2, \ldots, a_n) \mid a_i \in A_i, 1 \leq i \leq n\}.$$

Definición 5 *Dados A, B conjuntos se define el* producto cartesiano *de A y B y se denota $A \times B$ a:*

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

Si $A_1, A_2, \ldots, A_n$ son conjuntos, se define el producto cartesiano de $A_1, A_2, \ldots, A_n$ y se denota $A_1 \times A_2 \times \ldots \times A_n$ a:

$$A_1 \times A_2 \times \ldots \times A_n = \{(a_1, a_2, \ldots, a_n) \mid a_i \in A_i, 1 \leq i \leq n\}.$$

Dado A un conjunto y $n \in \mathbb{N}^*$ de define:

$$A^n = \overbrace{A \times A \times \ldots \times A}^{\text{n veces}} = \{(a_1, a_2, \ldots, a_n) \mid a_i \in A, 1 \leq i \leq n\}.$$

Ejemplos

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

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

$$A \times B$$

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

$$A \times B = \{ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \}.$$

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

$$A \times B = \{(a, 1), \qquad \qquad \}.$$

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

$$A \times B = \{(a, 1), (a, 2), \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \}.$$

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

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

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

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

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

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

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

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

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

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

2. $\mathbb{R}^3 = \{(x, y, z) \mid x, y, z \in \mathbb{R}\}.$

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

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

2. $\mathbb{R}^3 = \{(x, y, z) \mid x, y, z \in \mathbb{R}\}$.

Conjunto de las ternas de elementos de $\mathbb{R}$.

Ejemplos

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

$A \times B$ sería el conjunto de todas las parejas cuyos primeros elementos son de A y segundos elementos son de B.

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

2. $\mathbb{R}^3 = \{(x,y,z) \mid x,y,z \in \mathbb{R}\}$.

Conjunto de las ternas de elementos de $\mathbb{R}$.

$$(1,2,3),(0,0,0),\ldots \in \mathbb{R}^3.$$

$\mathbb{N}$

$\mathbb{N}$

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \ldots\}$$

$$\mathbb{N}$$

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \ldots\}$$

Teorema fundamental de la aritmética

$$\mathbb{N}$$

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \ldots\}$$

Teorema fundamental de la aritmética

Todo número natural mayor que 1 *se expresa de forma única como producto de potencias de números primos.*

$$\mathbb{N}$$

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \ldots\}$$

Teorema fundamental de la aritmética

Todo número natural mayor que 1 se expresa de forma única como producto de potencias de números primos.

Un número natural $n > 1$ es un número primo si solo es divisible por 1 y por él mismo.

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z}$$

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \ldots\}$$

Teorema fundamental de la aritmética

Todo número natural mayor que 1 se expresa de forma única como producto de potencias de números primos.

Un número natural $n > 1$ es un número primo si solo es divisible por 1 y por él mismo.

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z}$$

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

Teorema fundamental de la aritmética

Todo número natural mayor que 1 se expresa de forma única como producto de potencias de números primos.

Un número natural $n > 1$ es un número primo si solo es divisible por 1 y por él mismo.

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^* \qquad \mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^* \qquad \mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\} \qquad \frac{a}{b}, \quad b \neq 0$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^* \qquad \mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\} \qquad \frac{a}{b}, \quad b \neq 0$$

$$\frac{a}{b} \text{ equivalente a } \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^* \qquad \mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\} \qquad \frac{a}{b}, \quad b \neq 0$$

$$\frac{a}{b} \text{ equivalente a } \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c$$

Identificar fracciones equivalentes

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^* \qquad \mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\} \qquad \frac{a}{b}, \quad b \neq 0$$

$$\frac{a}{b} \text{ equivalente a } \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c$$

Identificar fracciones equivalentes $\implies \mathbb{Q}$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

$$\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^* \qquad \mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\} \qquad \frac{a}{b}, \quad b \neq 0$$

$$\frac{a}{b} \text{ equivalente a } \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c$$

$$\Downarrow$$

$$\text{En } \mathbb{Q} \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$\text{Identificar fracciones equivalentes} \implies \mathbb{Q}$$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional:

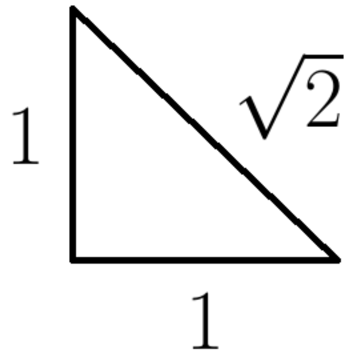
$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional: $\sqrt{2}$

Conjuntos numéricos

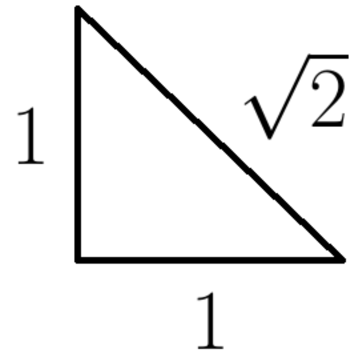
$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional: $\sqrt{2}$



$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

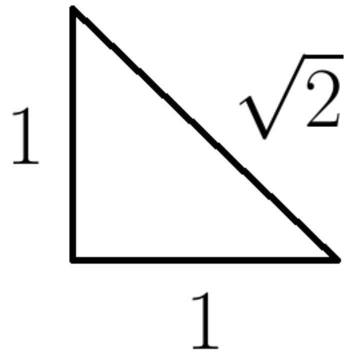
No todo número es racional: $\sqrt{2}$



También:

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional: $\sqrt{2}$



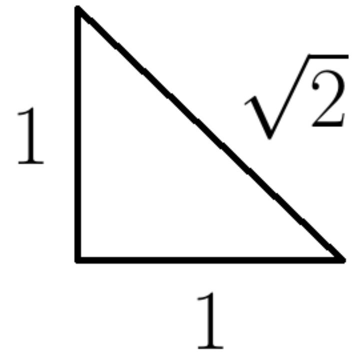
También: π

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional: $\sqrt{2}$

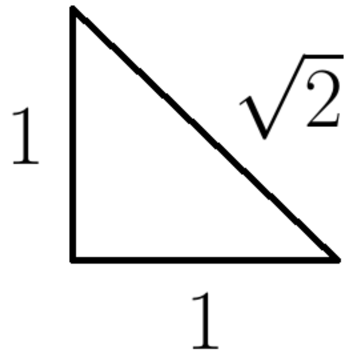
También: π, e



Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

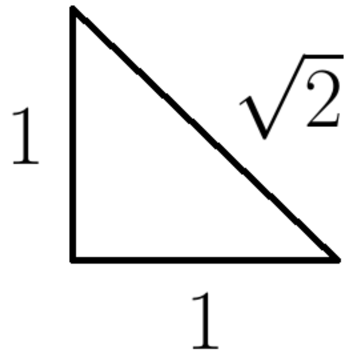
No todo número es racional: $\sqrt{2}$



También: π, e, ...

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional: $\sqrt{2}$



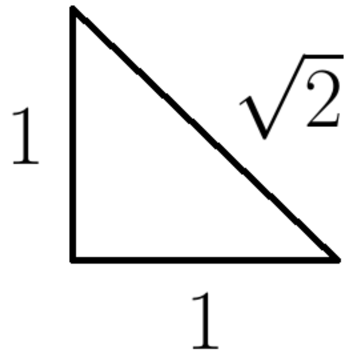
También: π, e, ...

Números Irracionales $\quad \mathbb{I}$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional: $\sqrt{2}$

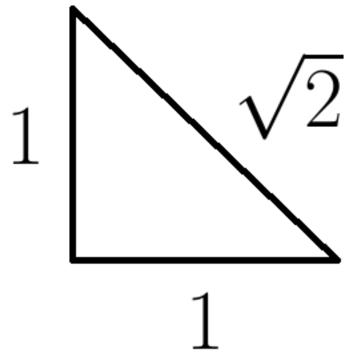


También: π, e, ...

Números Irracionales $\quad \mathbb{I}$

$\mathbb{R}$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$



No todo número es racional: $\sqrt{2}$

También: π, e, ...

Números Irracionales $\mathbb{I}$

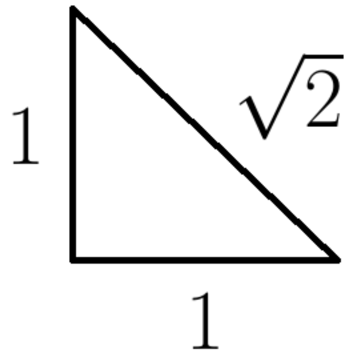
$\mathbb{R}$

Completar la recta real

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

No todo número es racional: $\sqrt{2}$



También: π, e, ...

Números Irracionales $\quad \mathbb{I}$

$\mathbb{R}$

Completar la recta real $\qquad \mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

- Todo número real admite una expresión decimal:

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

- Todo número real admite una expresión decimal:
- Los números racionales son aquellos que poseen un número finito de cifras decimales o son números decimales periódicos.

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

- Todo número real admite una expresión decimal:
- Los números racionales son aquellos que poseen un número finito de cifras decimales o son números decimales periódicos.
- En las expresiones decimales no se permite que el periodo sea 9:

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

- Todo número real admite una expresión decimal:
- Los números racionales son aquellos que poseen un número finito de cifras decimales o son números decimales periódicos.
- En las expresiones decimales no se permite que el periodo sea 9:

$$0.9999999\ldots$$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

- Todo número real admite una expresión decimal:
- Los números racionales son aquellos que poseen un número finito de cifras decimales o son números decimales periódicos.
- En las expresiones decimales no se permite que el periodo sea 9:

$$0.99999999... \;\Rightarrow\; 1.$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

- Todo número real admite una expresión decimal:
- Los números racionales son aquellos que poseen un número finito de cifras decimales o son números decimales periódicos.
- En las expresiones decimales no se permite que el periodo sea 9:

$$0.99999999... \Rightarrow 1.$$

$$2.019999999...$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

- Todo número real admite una expresión decimal:
- Los números racionales son aquellos que poseen un número finito de cifras decimales o son números decimales periódicos.
- En las expresiones decimales no se permite que el periodo sea 9:

$$0.99999999... \Rightarrow 1.$$

$$2.019999999... \Rightarrow 2.02.$$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$$x^2 + 1 = 0$$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$$x^2 + 1 = 0 \qquad i = \sqrt{-1}$$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$$x^2 + 1 = 0 \qquad i = \sqrt{-1} \quad \text{Unidad imaginaria}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$x^2 + 1 = 0$ $\qquad$ $i = \sqrt{-1}$ Unidad imaginaria

$$a + b\,i$$

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$x^2 + 1 = 0 \qquad i = \sqrt{-1}$ Unidad imaginaria

$a + b\,i$ Números complejos

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$x^2 + 1 = 0$ $\qquad$ $i = \sqrt{-1}$ Unidad imaginaria

$a + b\,i$ $\quad$ Números complejos

Parte
real

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$x^2 + 1 = 0$ $\quad$ $i = \sqrt{-1}$ Unidad imaginaria

$a + b\,i$ Números complejos

Parte real

Parte imaginaria

Conjuntos numéricos

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{C}$$

En estos conjuntos podemos definir dos operaciones principales:

$$+ \qquad \cdot$$

$\boxed{(\mathbb{R}, +, \cdot) \text{ es un cuerpo.}}$

$\boxed{(\mathbb{R}, +, \cdot) \text{ es un cuerpo.}}$

Suma $(+)$

$\boxed{(\mathbb{R}, +, \cdot) \text{ es un cuerpo.}}$

Suma $(+)$

1. Propiedad asociativa: $(a+b)+c = a+(b+c), \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.
2. Elemento neutro: $a + 0 = 0 + a = a, \forall\, a \in \mathbb{R}$.
3. Elemento simétrico: $a + (-a) = (-a) + a = 0, \forall\, a \in \mathbb{R}$. Opuesto
4. Propiedad conmutativa: $a + b = b + a, \forall\, a, b \in \mathbb{R}$.

$\boxed{(\mathbb{R}, +, \cdot) \text{ es un cuerpo.}}$

Suma $(+)$ $(\mathbb{R}, +)$ es un grupo abeliano.

1. Propiedad asociativa: $(a+b)+c = a+(b+c), \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.
2. Elemento neutro: $a+0 = 0+a = a, \forall\, a \in \mathbb{R}$.
3. Elemento simétrico: $a+(-a) = (-a)+a = 0, \forall\, a \in \mathbb{R}$. Opuesto
4. Propiedad conmutativa: $a+b = b+a, \forall\, a, b \in \mathbb{R}$.

$\boxed{(\mathbb{R}, +, \cdot) \text{ es un cuerpo.}}$

Suma $(+)$ $(\mathbb{R}, +)$ es un grupo abeliano.

1. Propiedad asociativa: $(a+b)+c = a+(b+c), \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.
2. Elemento neutro: $a+0 = 0+a = a, \forall\, a \in \mathbb{R}$.
3. Elemento simétrico: $a+(-a) = (-a)+a = 0, \forall\, a \in \mathbb{R}$. Opuesto
4. Propiedad conmutativa: $a+b = b+a, \forall\, a, b \in \mathbb{R}$.

Producto $(\cdot)$

$\boxed{(\mathbb{R}, +, \cdot) \text{ es un cuerpo.}}$

Suma $(+)$ $(\mathbb{R}, +)$ es un grupo abeliano.

1. Propiedad asociativa: $(a+b)+c = a+(b+c), \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.
2. Elemento neutro: $a+0 = 0+a = a, \forall\, a \in \mathbb{R}$.
3. Elemento simétrico: $a+(-a) = (-a)+a = 0, \forall\, a \in \mathbb{R}$. Opuesto
4. Propiedad conmutativa: $a+b = b+a, \forall\, a, b \in \mathbb{R}$.

Producto $(\cdot)$

5. Propiedad asociativa: $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c), \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.
6. Elemento neutro: $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a, \forall\, a \in \mathbb{R}$.
7. Todo elemento distinto de 0 tiene simétrico: Inverso
   Si $a \neq 0$, entonces $\exists\, a^{-1}$ tal que $a \cdot a^{-1} = a^{-1} \cdot a = 1$.
8. Propiedad conmutativa: $a \cdot b = b \cdot a, \forall\, a, b \in \mathbb{R}$.

$\boxed{(\mathbb{R}, +, \cdot) \text{ es un cuerpo.}}$

Conjuntos numéricos

Suma $(+)$ $(\mathbb{R}, +)$ es un grupo abeliano.

1. Propiedad asociativa: $(a+b)+c = a+(b+c), \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.
2. Elemento neutro: $a+0 = 0+a = a, \forall\, a \in \mathbb{R}$.
3. Elemento simétrico: $a+(-a) = (-a)+a = 0, \forall\, a \in \mathbb{R}$. Opuesto
4. Propiedad conmutativa: $a+b = b+a, \forall\, a, b \in \mathbb{R}$.

Producto $(\cdot)$

5. Propiedad asociativa: $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c), \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.
6. Elemento neutro: $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a, \forall\, a \in \mathbb{R}$.
7. Todo elemento distinto de 0 tiene simétrico: Inverso
   Si $a \neq 0$, entonces $\exists\, a^{-1}$ tal que $a \cdot a^{-1} = a^{-1} \cdot a = 1$.
8. Propiedad conmutativa: $a \cdot b = b \cdot a, \forall\, a, b \in \mathbb{R}$.
9. Propiedad distributiva: $a \cdot (b+c) = a \cdot b + a \cdot c, \forall\, a, b, c \in \mathbb{R}$.

Una ecuación es una igualdad que incluye números, letras, que llamaremos incógnitas, y operaciones aritméticas entre ellos, cumpliéndose esta igualdad para ciertos valores de las incógnitas.

Una ecuación es una igualdad que incluye números, letras, que llamaremos incógnitas, y operaciones aritméticas entre ellos, cumpliéndose esta igualdad para ciertos valores de las incógnitas.

Resolver una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas, tales que al sustituirlos en la ecuación, se satisface la igualdad.

Ecuaciones

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**
2. **Ecuaciones de segundo grado.**

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**
2. **Ecuaciones de segundo grado.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^2 + bx + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**
2. **Ecuaciones de segundo grado.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^2 + bx + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

3. **Ecuaciones bicuadradas.**

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**
2. **Ecuaciones de segundo grado.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^2 + bx + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

3. **Ecuaciones bicuadradas.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^4 + bx^2 + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**
2. **Ecuaciones de segundo grado.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^2 + bx + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

   $$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

3. **Ecuaciones bicuadradas.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^4 + bx^2 + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

   Se realiza el cambio: $z = x^2 \;\Rightarrow\; x^4 = z^2$.

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**
2. **Ecuaciones de segundo grado.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^2 + bx + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

   $$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

3. **Ecuaciones bicuadradas.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^4 + bx^2 + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

   Se realiza el cambio: $z = x^2 \;\Rightarrow\; x^4 = z^2$.

4. **Ecuaciones irracionales**

Algunas ecuaciones que aprendimos a resolver en educación secundaria:

1. **Ecuaciones de primer grado.**
2. **Ecuaciones de segundo grado.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^2 + bx + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

   $$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

3. **Ecuaciones bicuadradas.**

   Pueden reducirse a la forma: $ax^4 + bx^2 + c = 0$, $a, b, c \in \mathbb{R}$.

   Se realiza el cambio: $z = x^2 \;\Rightarrow\; x^4 = z^2$.

4. **Ecuaciones irracionales**

   La incógnita viene afectada por raíces.

Un polinomio es una expresión de la forma:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \ldots + a_1 x + a_0,$$

donde a_n, a_{n-1}, $\ldots$ a_1, a_0 son números reales, que llamaremos coeficientes del polinomio, y n es un número natural, que llamaremos grado del polinomio. Se dice que a_0 es el término independiente de dicho polinomio.

Un polinomio es una expresión de la forma:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \ldots + a_1 x + a_0,$$

donde a_n, a_{n-1}, $\ldots$ a_1, a_0 son números reales, que llamaremos coeficientes del polinomio, y n es un número natural, que llamaremos grado del polinomio. Se dice que a_0 es el término independiente de dicho polinomio.

Normalmente, llamaremos a los polinomios por una letra y entre paréntesis x: $p(x)$, $q(x)$, $r(x)$, etc.

Un polinomio es una expresión de la forma:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \ldots + a_1 x + a_0,$$

donde a_n, a_{n-1}, $\ldots$ a_1, a_0 son números reales, que llamaremos coeficientes del polinomio, y n es un número natural, que llamaremos grado del polinomio. Se dice que a_0 es el término independiente de dicho polinomio.

Normalmente, llamaremos a los polinomios por una letra y entre paréntesis x: $p(x)$, $q(x)$, $r(x)$, etc.

Como puedes observar, un polinomio no es más que una suma de monomios no semejantes. Entonces se tiene que el grado de un polinomio es el grado de su monomio de mayor grado y su término independiente es su monomio de grado 0.

Un polinomio es una expresión de la forma:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \ldots + a_1 x + a_0,$$

donde a_n, a_{n-1}, $\ldots$ a_1, a_0 son números reales, que llamaremos coeficientes del polinomio, y n es un número natural, que llamaremos grado del polinomio. Se dice que a_0 es el término independiente de dicho polinomio.

Normalmente, llamaremos a los polinomios por una letra y entre paréntesis x: $p(x)$, $q(x)$, $r(x)$, etc.

Como puedes observar, un polinomio no es más que una suma de monomios no semejantes. Entonces se tiene que el grado de un polinomio es el grado de su monomio de mayor grado y su término independiente es su monomio de grado 0.

Podemos ver a los números como polinomios de grado 0. Llamaremos a estos polinomios constantes.

Podemos definir:

Suma, resta, multiplicación, potencias de polinomios.

Podemos definir:

Suma, resta, multiplicación, potencias de polinomios.

División de polinomios:

Podemos definir:

Suma, resta, multiplicación, potencias de polinomios.

División de polinomios:

Regla clásica con la caja. Regla de Ruffini.

Regla de Ruffini.

$$p(x) : x - a$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) : x - a$$

$$\begin{array}{c|cc}
 & \text{Coeficientes de } p(x) & \\
a & & \\
\hline
 & \text{Coeficientes del cociente} & \multicolumn{1}{|c}{R} \longleftarrow \text{Resto}
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\longrightarrow p(x) : q(x)$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ & & & & & & & \\ \hline & & & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$

$q(x) = x - 2$

$\Rightarrow p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ & & & & & & & \\ \hline & & & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & & & & & & \\
\hline
 & & & & & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$

$q(x) = x - 2$

$\Rightarrow \; p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & \boxed{1} & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & & & & & & \\ \hline & & & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & & & & & & \\ \hline & 1 & & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\longrightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{r|rrrrrrr} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ \boxed{2} & & & & & & & \\ \hline & \boxed{1} & & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$

$q(x) = x - 2$

$\Rightarrow p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & & & & & \\
\hline
 & 1 & & & & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & & & & & \\ \hline & 1 & & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{r|rrrrrrr} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & & & & & \\ \hline & 1 & 0 & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{r|rrrrrrr} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ \boxed{2} & & 2 & & & & & \\ \hline & 1 & \boxed{0} & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & & & & \\
\hline
 & 1 & 0 & & & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & 0 & & & & \\ \hline & 1 & 0 & & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & 0 & & & & \\ \hline & 1 & 0 & 0 & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\longrightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
\boxed{2} & & 2 & 0 & & & & \\
\hline
 & 1 & 0 & \boxed{0} & & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
\boxed{2} & & 2 & 0 & 0 & & & \\
\hline
 & 1 & 0 & \boxed{0} & & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\longrightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & \boxed{-1} & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & 0 & \boxed{0} & & & \\ \hline & 1 & 0 & 0 & & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\longrightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & 0 & 0 & & & \\ \hline & 1 & 0 & 0 & -1 & & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
\boxed{2} & & 2 & 0 & 0 & & & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & \boxed{-1} & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
\boxed{2} & & 2 & 0 & 0 & -2 & & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & \boxed{-1} & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & & \\ \hline & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
\boxed{2} & & 2 & 0 & 0 & -2 & & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & \boxed{-2} & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & & \\
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & \\ \hline & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\longrightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
\boxed{2} & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & \boxed{-1} &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|rrrrrr|r}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 &
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \boxed{-4}
\end{array}$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \boxed{-4}
\end{array}$$

Cociente:

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|cccccc|c}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \boxed{-4}
\end{array}$$

Cociente:

Regla de Ruffini.

$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$

$q(x) = x - 2$

$\longrightarrow \quad p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|cccccc|c}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \boxed{-4}
\end{array}$$

Cociente: $x^5 - x^2 - 2x - 1$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$$
$$q(x) = x - 2$$

$$\longrightarrow \quad p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \boxed{-4}
\end{array}$$

Cociente: $x^5 - x^2 - 2x - 1$

Resto:

Regla de Ruffini.

$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$

$q(x) = x - 2$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\ 2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\ \hline & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \boxed{-4} \end{array}$$

Cociente: $x^5 - x^2 - 2x - 1$

Resto:

Regla de Ruffini.

$p(x) = -x^3 + x^6 - 2x^5 + 3x - 2$
$q(x) = x - 2$

$\Rightarrow$ $p(x) : q(x)$

$$p(x) = x^6 - 2x^5 + 0x^4 - x^3 + 0x^2 + 3x - 2.$$

$$\begin{array}{c|ccccccc}
 & 1 & -2 & 0 & -1 & 0 & 3 & -2 \\
2 & & 2 & 0 & 0 & -2 & -4 & -2 \\
\hline
 & 1 & 0 & 0 & -1 & -2 & -1 & \boxed{-4}
\end{array}$$

Cociente: $x^5 - x^2 - 2x - 1$

Resto: -4

Regla de Ruffini.

$$p(x) = x^3 - 5x + 1$$
$$q(x) = x + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow p(x) : q(x)$$

Regla de Ruffini.

$$p(x) = x^3 - 5x + 1$$

$$q(x) = x + \frac{1}{2}$$

$$p(x) : q(x)$$

$$p(x) = x^3 + 0x^2 - 5x + 1$$

$$\begin{array}{c|cccc}
 & 1 & 0 & -5 & 1 \\
-\frac{1}{2} & & -\frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{19}{8} \\
\hline
 & 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{19}{4} & \boxed{\frac{27}{8}}
\end{array}$$

Cociente: $x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{19}{4} - 1$

Resto: $\frac{27}{8}$

Un polinomio no constante se dice que es irreducible si no admite factorizaciones, esto es, no puede expresarse como producto de polinomios de grado mayor o igual que 1.

Factorización de polinomios

Un polinomio no constante se dice que es irreducible si no admite factorizaciones, esto es, no puede expresarse como producto de polinomios de grado mayor o igual que 1.

Se puede comprobar que los polinomios irreducibles son:

1. Los polinomios de grado 1.
2. Los polinomios de grado 2 sin raíces reales.

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x + 1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x+1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- $p(x) = -2x^2 + 7x - 6$

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x+1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- $p(x) = -2x^2 + 7x - 6$

$$-2x^2 + 7x - 6 = 0$$

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x+1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- $p(x) = -2x^2 + 7x - 6$

$$-2x^2 + 7x - 6 = 0 \qquad a = -2,\ b = 7 \text{ y } c = -6$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-6)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 48}}{-4} = \frac{-7 \pm \sqrt{1}}{-4} = \frac{-7 \pm 1}{-4} =$$

$$= \begin{cases} \dfrac{-7+1}{-4} = \dfrac{-6}{-4} = \dfrac{3}{2} \\[2ex] \dfrac{-7-1}{-4} = \dfrac{-8}{-4} = 2 \end{cases}$$

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x+1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- $p(x) = -2x^2 + 7x - 6$

$$-2x^2 + 7x - 6 = 0 \qquad a = -2,\ b = 7 \text{ y } c = -6$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-6)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 48}}{-4} = \frac{-7 \pm \sqrt{1}}{-4} = \frac{-7 \pm 1}{-4} =$$

$$= \begin{cases} \dfrac{-7+1}{-4} = \dfrac{-6}{-4} = \dfrac{3}{2} \\[2ex] \dfrac{-7-1}{-4} = \dfrac{-8}{-4} = 2 \end{cases}$$

$$-2x^2 + 7x - 6$$

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x+1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- $p(x) = -2x^2 + 7x - 6$

$$-2x^2 + 7x - 6 = 0 \qquad a = -2,\ b = 7 \text{ y } c = -6$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4\cdot(-2)\cdot(-6)}}{2\cdot(-2)} = \frac{-7 \pm \sqrt{49-48}}{-4} = \frac{-7\pm\sqrt{1}}{-4} = \frac{-7\pm 1}{-4} =$$

$$= \begin{cases} \dfrac{-7+1}{-4} = \dfrac{-6}{-4} = \dfrac{3}{2} \\[2ex] \dfrac{-7-1}{-4} = \dfrac{-8}{-4} = 2 \end{cases}$$

$$-2x^2 + 7x - 6 = (-2)\cdot\left(x - \frac{3}{2}\right)\cdot(x-2)$$

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x+1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- $p(x) = -2x^2 + 7x - 6$

$$-2x^2 + 7x - 6 = 0 \qquad a = -2,\ b = 7 \text{ y } c = -6$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4\cdot(-2)\cdot(-6)}}{2\cdot(-2)} = \frac{-7 \pm \sqrt{49-48}}{-4} = \frac{-7 \pm \sqrt{1}}{-4} = \frac{-7 \pm 1}{-4} =$$

$$= \begin{cases} \dfrac{-7+1}{-4} = \dfrac{-6}{-4} = \dfrac{3}{2} \\[2ex] \dfrac{-7-1}{-4} = \dfrac{-8}{-4} = 2 \end{cases}$$

$$-2x^2 + 7x - 6 = (-2)\cdot\left(x - \frac{3}{2}\right)\cdot(x-2) = (-2x+3)\cdot(x-2)$$

Factorización de polinomios

- El polinomio x es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- El polinomio $-2x+1$ es irreducible ya que es un polinomio de grado 1.
- $p(x) = -2x^2 + 7x - 6$

$$-2x^2 + 7x - 6 = 0 \qquad a = -2,\ b = 7 \text{ y } c = -6$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-6)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 48}}{-4} = \frac{-7 \pm \sqrt{1}}{-4} = \frac{-7 \pm 1}{-4} =$$

$$= \begin{cases} \dfrac{-7+1}{-4} = \dfrac{-6}{-4} = \dfrac{3}{2} \\[2ex] \dfrac{-7-1}{-4} = \dfrac{-8}{-4} = 2 \end{cases}$$

$\boxed{p(x) \text{ no es irreducible}}$

$$-2x^2 + 7x - 6 = (-2) \cdot \left(x - \frac{3}{2}\right) \cdot (x-2) = (-2x+3) \cdot (x-2)$$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0$$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

Factorización de polinomios

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

$$-8x^2 + 3 = 0$$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

$$-8x^2 + 3 = 0 \;\Rightarrow\; -8x^2 = -3 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-3}{-8} = \frac{3}{8} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{3}{8}}.$$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

$$-8x^2 + 3 = 0 \;\Rightarrow\; -8x^2 = -3 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-3}{-8} = \frac{3}{8} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{3}{8}}.$$

Como $r(x)$ es un polinomio de grado 2 que sí posee raíces reales, $r(x)$ no es irreducible.

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

$$-8x^2 + 3 = 0 \;\Rightarrow\; -8x^2 = -3 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-3}{-8} = \frac{3}{8} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{3}{8}}.$$

Como $r(x)$ es un polinomio de grado 2 que sí posee raíces reales, $r(x)$ no es irreducible.

- El polinomio $x^3 - 5x + 2$

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

$$-8x^2 + 3 = 0 \;\Rightarrow\; -8x^2 = -3 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-3}{-8} = \frac{3}{8} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{3}{8}}.$$

Como $r(x)$ es un polinomio de grado 2 que sí posee raíces reales, $r(x)$ no es irreducible.

- El polinomio $x^3 - 5x + 2$ no es irreducible ya que tiene grado 3.

Factorización de polinomios

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

$$-8x^2 + 3 = 0 \;\Rightarrow\; -8x^2 = -3 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-3}{-8} = \frac{3}{8} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{3}{8}}.$$

Como $r(x)$ es un polinomio de grado 2 que sí posee raíces reales, $r(x)$ no es irreducible.

- El polinomio $x^3 - 5x + 2$ no es irreducible ya que tiene grado 3.
- El polinomio $x^5 + 3x - 2$

Factorización de polinomios

- $q(x) = 2x^2 + 5$

$$2x^2 + 5 = 0 \;\Rightarrow\; 2x^2 = -5 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-5}{2} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{-5}{2}} \notin \mathbb{R}.$$

Como $q(x)$ es un polinomio de grado 2 sin raíces reales, $q(x)$ es un polinomio irreducible.

- $r(x) = -8x^2 + 3$

$$-8x^2 + 3 = 0 \;\Rightarrow\; -8x^2 = -3 \;\Rightarrow\; x^2 = \frac{-3}{-8} = \frac{3}{8} \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{\frac{3}{8}}.$$

Como $r(x)$ es un polinomio de grado 2 que sí posee raíces reales, $r(x)$ no es irreducible.

- El polinomio $x^3 - 5x + 2$ no es irreducible ya que tiene grado 3.
- El polinomio $x^5 + 3x - 2$ no es irreducible ya que tiene grado 5.

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$

   - $x^2 + 6x + 9$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 \qquad + 3^2$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x + 3)^2$.

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$
    - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x + 3)^2.$
    - $x^2 - 4x + 4$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2$.
- $x^2 - 4x + 4 = x^2 \qquad\qquad + 2^2$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$
    - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2$.
    - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2$.
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2$.

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2$.
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2$.
   - $x^2 - 25$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2$.
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2$.
   - $x^2 - 25 = x^2 - 5^2$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x + 3)^2$.
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x - 2)^2$.
   - $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x + 5)(x - 5)$.

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
- $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
- $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
- $x^2 - 7$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2$.
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2$.
   - $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5)$.
   - $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2\cdot x\cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2\cdot x\cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
   - $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
   - $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x+\sqrt{7}\right)\cdot\left(x-\sqrt{7}\right).$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2\cdot x\cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2\cdot x\cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
   - $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
   - $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x+\sqrt{7}\right)\cdot\left(x-\sqrt{7}\right).$
   - $4x^2 - x + \dfrac{1}{16}$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x + 3)^2$.
- $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x - 2)^2$.
- $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x + 5)(x - 5)$.
- $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x + \sqrt{7}\right) \cdot \left(x - \sqrt{7}\right)$.
- $4x^2 - x + \frac{1}{16} = (2x)^2 \qquad + \left(\frac{1}{4}\right)^2$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2\cdot x\cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2\cdot x\cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
   - $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
   - $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x+\sqrt{7}\right)\cdot\left(x-\sqrt{7}\right).$
   - $4x^2 - x + \frac{1}{16} = (2x)^2 - 2\cdot(2x)\cdot\frac{1}{4} + \left(\frac{1}{4}\right)^2$:

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2\cdot x\cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
- $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2\cdot x\cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
- $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
- $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x+\sqrt{7}\right)\cdot\left(x-\sqrt{7}\right).$
- $4x^2 - x + \dfrac{1}{16} = (2x)^2 - 2\cdot(2x)\cdot\dfrac{1}{4} + \left(\dfrac{1}{4}\right)^2 = \left(2x - \dfrac{1}{4}\right)^2.$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
- $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
- $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
- $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x + \sqrt{7}\right) \cdot \left(x - \sqrt{7}\right).$
- $4x^2 - x + \frac{1}{16} = (2x)^2 - 2 \cdot (2x) \cdot \frac{1}{4} + \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \left(2x - \frac{1}{4}\right)^2.$
- $-2x^4 + 8$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$
   - $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2\cdot x\cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
   - $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2\cdot x\cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
   - $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
   - $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x+\sqrt{7}\right)\cdot\left(x-\sqrt{7}\right).$
   - $4x^2 - x + \frac{1}{16} = (2x)^2 - 2\cdot(2x)\cdot\frac{1}{4} + \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \left(2x - \frac{1}{4}\right)^2.$
   - $-2x^4 + 8 = -2(x^4 - 4)$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$
2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$
3. $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2$.
- $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2$.
- $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5)$.
- $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x + \sqrt{7}\right) \cdot \left(x - \sqrt{7}\right)$.
- $4x^2 - x + \dfrac{1}{16} = (2x)^2 - 2 \cdot (2x) \cdot \dfrac{1}{4} + \left(\dfrac{1}{4}\right)^2 = \left(2x - \dfrac{1}{4}\right)^2$.
- $-2x^4 + 8 = -2(x^4 - 4) = -2\left(\left(x^2\right)^2 - 2^2\right)$

Factorización de polinomios

Las igualdades notables vistas al revés permiten factorizar algunos polinomios.

1. $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$

2. $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$

3. $a^2 - b^2 = (a+b)\cdot(a-b)$

- $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 2\cdot x\cdot 3 + 3^2 = (x+3)^2.$
- $x^2 - 4x + 4 = x^2 - 2\cdot x\cdot 2 + 2^2 = (x-2)^2.$
- $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x+5)(x-5).$
- $x^2 - 7 = x^2 - \left(\sqrt{7}\right)^2 = \left(x+\sqrt{7}\right)\cdot\left(x-\sqrt{7}\right).$
- $4x^2 - x + \dfrac{1}{16} = (2x)^2 - 2\cdot(2x)\cdot\dfrac{1}{4} + \left(\dfrac{1}{4}\right)^2 = \left(2x-\dfrac{1}{4}\right)^2.$
- $-2x^4 + 8 = -2(x^4-4) = -2\left(\left(x^2\right)^2 - 2^2\right) = -2(x^2+2)(x^2-2).$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x+3$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x + 3 = -2x + 3.$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x + 3 = -2x + 3.$
- $x^2 + 4$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x + 3 = -2x + 3.$
- $x^2 + 4 = x^2 + 4.$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x + 3 = -2x + 3.$
- $x^2 + 4 = x^2 + 4.$
- $x^6 + 2x^5 + x^4$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x+3=-2x+3.$
- $x^2+4=x^2+4.$
- $x^6+2x^5+x^4=x^4(x^2+2x+1)$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x + 3 = -2x + 3.$
- $x^2 + 4 = x^2 + 4.$
- $x^6 + 2x^5 + x^4 = x^4(x^2 + 2x + 1) = x^4(x + 1)^2.$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

  $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

  $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{c|ccccc} & 1 & 3 & -3 & -7 & 6 \\ 1 & & 1 & 4 & 1 & -6 \\ \hline & 1 & 4 & 1 & -6 & \boxed{0} \end{array}$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{c|ccccc} & 1 & 3 & -3 & -7 & 6 \\ 1 & & 1 & 4 & 1 & -6 \\ \hline & 1 & 4 & 1 & -6 & \boxed{0} \end{array}$$

$$x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6 = (x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6)$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$
$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{c|ccccc}
 & 1 & 3 & -3 & -7 & 6 \\
1 & & 1 & 4 & 1 & -6 \\
\hline
 & 1 & 4 & 1 & -6 & \boxed{0}
\end{array}$$

$$x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6 = (x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6)$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{c|cccc}
 & 1 & 4 & 1 & -6 \\
1 & & 1 & 5 & 6 \\
\hline
 & 1 & 5 & 6 & \boxed{0}
\end{array}$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 4 & 1 & -6 \\ 1 & & 1 & 5 & 6 \\ \hline & 1 & 5 & 6 & \boxed{0} \end{array}$$

$$x^3 + 4x^2 + x - 6 = (x-1)(x^2 + 5x + 6)$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{c|cccc} & 1 & 4 & 1 & -6 \\ 1 & & 1 & 5 & 6 \\ \hline & 1 & 5 & 6 & \boxed{0} \end{array}$$

$$x^3 + 4x^2 + x - 6 = (x-1)(x^2 + 5x + 6)$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$1,\ -1,\ 2,\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{c|ccc} & 1 & 5 & 6 \\ 1 & & 1 & 6 \\ \hline & 1 & 6 & \boxed{12} \end{array} \qquad \begin{array}{c|ccc} & 1 & 5 & 6 \\ -1 & & -1 & -4 \\ \hline & 1 & 4 & \boxed{2} \end{array} \qquad \begin{array}{c|ccc} & 1 & 5 & 6 \\ 2 & & 2 & 14 \\ \hline & 1 & 7 & \boxed{20} \end{array}$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$
$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$\cancel{1}, \cancel{-1}, \cancel{2}, -2, 3, -3, 6, -6.$

$$\begin{array}{c|ccc} & 1 & 5 & 6 \\ 1 & & 1 & 6 \\ \hline & 1 & 6 & \boxed{12} \end{array} \qquad \begin{array}{c|ccc} & 1 & 5 & 6 \\ -1 & & -1 & -4 \\ \hline & 1 & 4 & \boxed{2} \end{array} \qquad \begin{array}{c|ccc} & 1 & 5 & 6 \\ 2 & & 2 & 14 \\ \hline & 1 & 7 & \boxed{20} \end{array}$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$\cancel{1},\ \cancel{-1},\ \cancel{2},\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$\cancel{1},\ \cancel{-1},\ \cancel{2},\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

	1	5	6
-2		-2	-6
	1	3	$\boxed{0}$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$\cancel{1}, \cancel{-1}, \cancel{2}, -2, 3, -3, 6, -6.$$

$$\begin{array}{r|rrr} & 1 & 5 & 6 \\ -2 & & -2 & -6 \\ \hline & 1 & 3 & \boxed{0} \end{array}$$

$$x^2 + 5x + 6 = (x - (-2))(x+3)$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$\cancel{1},\ \cancel{-1},\ \cancel{2},\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{r|rrr} & 1 & 5 & 6 \\ -2 & & -2 & -6 \\ \hline & 1 & 3 & \boxed{0} \end{array}$$

$$x^2 + 5x + 6 = (x - (-2))(x+3) = (x+2)(x+3)$$

Factorización de polinomios

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2$

$$x^6 + 3x^5 - 3x^4 - 7x^3 + 6x^2 = x^2(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 7x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)(x^3 + 4x^2 + x - 6) = x^2(x-1)^2(x^2 + 5x + 6) =$$

$$= x^2(x-1)^2(x+2)(x+3).$$

$$\cancel{1},\ \cancel{-1},\ \cancel{2},\ -2,\ 3,\ -3,\ 6,\ -6.$$

$$\begin{array}{r|rrr} & 1 & 5 & 6 \\ -2 & & -2 & -6 \\ \hline & 1 & 3 & \boxed{0} \end{array}$$

$$x^2 + 5x + 6 = (x - (-2))(x+3) = (x+2)(x+3)$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x^4 - 2x^2$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x^4 - 2x^2$

$$-2x^4 - 2x^2$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x^4 - 2x^2$

$$-2x^4 - 2x^2 = x^2(-2x^2 - 2)$$

Factoricemos los siguientes polinomios:

- $-2x^4 - 2x^2$

$$-2x^4 - 2x^2 = x^2(-2x^2 - 2) = -2x^2(x^2 + 1)$$

$$x^2 + 1 = 0 \;\Rightarrow\; x^2 = -1 \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{-1} \notin \mathbb{R}.$$

Fracciones algebraicas

Una fracción algebraica es una fracción $\dfrac{p(x)}{q(x)}$*, con* $p(x)$ *y* $q(x)$ *polinomios, siendo* $q(x) \neq 0$*. Diremos que* $p(x)$ *es el numerador y* $q(x)$ *es el denominador de esta fracción algebraica.*

Fracciones algebraicas

Una fracción algebraica es una fracción $\dfrac{p(x)}{q(x)}$, *con* $p(x)$ *y* $q(x)$ *polinomios, siendo* $q(x) \neq 0$. *Diremos que* $p(x)$ *es el numerador y* $q(x)$ *es el denominador de esta fracción algebraica.*

$$\frac{x}{x+3},\ \frac{2}{2x^2-3},\ \frac{-2x^6-5x^3-4x^2+2x-4}{-x^3+3x^2-2x+1},\ \frac{-2x}{\frac{-1}{3}x+2},$$

$$\frac{-2x^3-5x+3}{2},\ \frac{x^5-\pi}{x^{10}+3},\ldots$$

Fracciones algebraicas

Una fracción algebraica es una fracción $\dfrac{p(x)}{q(x)}$*, con* $p(x)$ *y* $q(x)$ *polinomios, siendo* $q(x) \neq 0$*. Diremos que* $p(x)$ *es el numerador y* $q(x)$ *es el denominador de esta fracción algebraica.*

$$\frac{x}{x+3},\ \frac{2}{2x^2-3},\ \frac{-2x^6-5x^3-4x^2+2x-4}{-x^3+3x^2-2x+1},\ \frac{-2x}{\frac{-1}{3}x+2},$$

$$\frac{-2x^3-5x+3}{2},\ \frac{x^5-\pi}{x^{10}+3},\ldots$$

Los polinomios son fracciones algebraicas, ya que si $p(x)$ es un polinomio:

Fracciones algebraicas

Una fracción algebraica es una fracción $\dfrac{p(x)}{q(x)}$, *con* $p(x)$ *y* $q(x)$ *polinomios, siendo* $q(x) \neq 0$. *Diremos que* $p(x)$ *es el numerador y* $q(x)$ *es el denominador de esta fracción algebraica.*

$$\frac{x}{x+3},\ \frac{2}{2x^2-3},\ \frac{-2x^6-5x^3-4x^2+2x-4}{-x^3+3x^2-2x+1},\ \frac{-2x}{\frac{-1}{3}x+2},$$
$$\frac{-2x^3-5x+3}{2},\ \frac{x^5-\pi}{x^{10}+3},\ldots$$

Los polinomios son fracciones algebraicas, ya que si $p(x)$ es un polinomio:

$$p(x) = \frac{p(x)}{1}.$$

Fracciones algebraicas

Una fracción algebraica es una fracción $\dfrac{p(x)}{q(x)}$, *con* $p(x)$ *y* $q(x)$ *polinomios, siendo* $q(x) \neq 0$. *Diremos que* $p(x)$ *es el numerador y* $q(x)$ *es el denominador de esta fracción algebraica.*

$$\frac{x}{x+3},\ \frac{2}{2x^2-3},\ \frac{-2x^6-5x^3-4x^2+2x-4}{-x^3+3x^2-2x+1},\ \frac{-2x}{\frac{-1}{3}x+2},$$

$$\frac{-2x^3-5x+3}{2},\ \frac{x^5-\pi}{x^{10}+3},\dots$$

Los polinomios son fracciones algebraicas, ya que si $p(x)$ es un polinomio:

$$p(x) = \frac{p(x)}{1}. \qquad -x^2-x+3 = \frac{-x^2-x+3}{1}$$

Fracciones algebraicas

Una fracción algebraica es una fracción $\dfrac{p(x)}{q(x)}$, *con* $p(x)$ *y* $q(x)$ *polinomios, siendo* $q(x) \neq 0$. *Diremos que* $p(x)$ *es el numerador y* $q(x)$ *es el denominador de esta fracción algebraica.*

$$\frac{x}{x+3}, \ \frac{2}{2x^2-3}, \ \frac{-2x^6-5x^3-4x^2+2x-4}{-x^3+3x^2-2x+1}, \ \frac{-2x}{\frac{-1}{3}x+2},$$

$$\frac{-2x^3-5x+3}{2}, \ \frac{x^5-\pi}{x^{10}+3}, \ldots$$

Los polinomios son fracciones algebraicas, ya que si $p(x)$ es un polinomio:

$$p(x) = \frac{p(x)}{1}. \qquad -x^2-x+3 = \frac{-x^2-x+3}{1} \qquad -3 = \frac{-3}{1}.$$

Dadas dos fracciones algebraicas $\dfrac{p(x)}{q(x)}$ y $\dfrac{r(x)}{s(x)}$, diremos que estas son equivalentes si:

$$p(x) \cdot s(x) = q(x) \cdot r(x).$$

Dadas dos fracciones algebraicas $\dfrac{p(x)}{q(x)}$ y $\dfrac{r(x)}{s(x)}$, diremos que estas son equivalentes si:

$$p(x) \cdot s(x) = q(x) \cdot r(x).$$

A partir de ahora, consideraremos a las fracciones algebraicas equivalentes como iguales.

Dadas dos fracciones algebraicas $\dfrac{p(x)}{q(x)}$ y $\dfrac{r(x)}{s(x)}$, diremos que estas son equivalentes si:

$$p(x) \cdot s(x) = q(x) \cdot r(x).$$

A partir de ahora, consideraremos a las fracciones algebraicas equivalentes como iguales.

Así, si $\dfrac{p(x)}{q(x)}$ y $\dfrac{r(x)}{s(x)}$ son fracciones algebraicas equivalentes, escribiremos:

$$\frac{p(x)}{q(x)} = \frac{r(x)}{s(x)}.$$

Se define la suma, resta, multiplicación, potencia y división de fracciones algebraicas de la misma forma que se hace para números racionales.

Se define la suma, resta, multiplicación, potencia y división de fracciones algebraicas de la misma forma que se hace para números racionales.

Para la suma y resta de fracciones algebraicas, reduciremos estas a común denominador, que será el mínimo común múltiplo de los denominadores.

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}$$

$x^2 - x$

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$x^2 - x = x(x-1),$$

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$x^2 - x = x(x-1),$$
$$x^4 - x^2$$

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$x^2 - x = x(x-1),$$
$$x^4 - x^2 = x^2(x^2 - 1)$$

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$x^2 - x = x(x-1),$$
$$x^4 - x^2 = x^2(x^2 - 1) = x^2(x+1)(x-1).$$

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$x^2 - x = x(x-1),$$
$$x^4 - x^2 = x^2(x^2 - 1) = x^2(x+1)(x-1).$$
$$x^2 + 2x - 3$$

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$x^2 - x = x(x-1),$$
$$x^4 - x^2 = x^2(x^2 - 1) = x^2(x+1)(x-1).$$
$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}$$

$$x^2-x=x(x-1),$$
$$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1).$$

$$x^2+2x-3=0$$

$$x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-4\cdot 1\cdot(-3)}}{2\cdot 1}=\begin{cases}\dfrac{-2+4}{2}=\dfrac{2}{2}=1\\[2ex]\dfrac{-2-4}{2}=\dfrac{-6}{2}=-3\end{cases}$$

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}$$

$x^2-x=x(x-1)$,

$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1)$.

$x^2+2x-3=0$

$$x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-4\cdot 1\cdot(-3)}}{2\cdot 1}=\begin{cases}\dfrac{-2+4}{2}=\dfrac{2}{2}=1\\[2ex]\dfrac{-2-4}{2}=\dfrac{-6}{2}=-3\end{cases}$$

$x^2+2x-3=(x-1)(x+3)$.

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2 - x} + \frac{2x+1}{x^4 - x^2} - \frac{x}{x^2 + 2x - 3}$$

$$x^2 - x = x(x-1),$$

$$x^4 - x^2 = x^2(x^2 - 1) = x^2(x+1)(x-1).$$

$$x^2 + 2x - 3 = (x-1)(x+3).$$

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$x^2-x=x(x-1),$$
$$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1).$$
$$x^2+2x-3=(x-1)(x+3).$$

=

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$x^2-x=x(x-1),$$
$$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1).$$
$$x^2+2x-3=(x-1)(x+3).$$

mcm

=

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$x^2-x=x(x-1),$$
$$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1).$$
$$x^2+2x-3=(x-1)(x+3).$$

$$\text{mcm}=x\ \ (x-1)(x+1)(x+3)$$

$=$

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$x^2-x=x(x-1),$$
$$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1).$$
$$x^2+2x-3=(x-1)(x+3).$$

$$\text{mcm}=x^2(x-1)(x+1)(x+3)$$

=

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$=\frac{}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}+\frac{}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}-\frac{}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}$$

$x^2-x=x(x-1),$
$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1).$
$x^2+2x-3=(x-1)(x+3).$

$$\text{mcm}=x^2(x-1)(x+1)(x+3)$$

=

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x(x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}+\frac{(2x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}-\frac{x^3(x+1)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}$$

$$x^2-x=x(x-1),$$
$$x^4-x^2=x^2(x^2-1)=x^2(x+1)(x-1).$$
$$x^2+2x-3=(x-1)(x+3).$$

$$\text{mcm}=x^2(x-1)(x+1)(x+3)$$

$=$

Fracciones algebraicas

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x(x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}+\frac{(2x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}-\frac{x^3(x+1)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}$$

=

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x(x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}+\frac{(2x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}-\frac{x^3(x+1)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x^3+8x^2+6x+2x^2+7x+3-x^4-x^3}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}$$

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x(x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}+\frac{(2x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}-\frac{x^3(x+1)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x^3+8x^2+6x+2x^2+7x+3-x^4-x^3}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}=\frac{-x^4+x^3+10x^2+13x+3}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}$$

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x(x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}+\frac{(2x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}-\frac{x^3(x+1)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x^3+8x^2+6x+2x^2+7x+3-x^4-x^3}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}=\frac{-x^4+x^3+10x^2+13x+3}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}$$

$$p(x)=-x^4+x^3+10x^2+13x+3$$

$$\frac{2}{x^2-x}+\frac{2x+1}{x^4-x^2}-\frac{x}{x^2+2x-3}=\frac{2}{x(x-1)}+\frac{2x+1}{x^2(x+1)(x-1)}-\frac{x}{(x-1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x(x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}+\frac{(2x+1)(x+3)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}-\frac{x^3(x+1)}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}=$$

$$=\frac{2x^3+8x^2+6x+2x^2+7x+3-x^4-x^3}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}=\frac{-x^4+x^3+10x^2+13x+3}{x^2(x-1)(x+1)(x+3)}$$

$$p(x)=-x^4+x^3+10x^2+13x+3$$

$p(1)=-1^4+1^3+10\cdot 1^2+13\cdot 1+3=-1+1+10+13+3=26\neq 0 \;\Rightarrow\; x-1\nmid p(x)$,

$p(-1)=-(-1)^4+(-1)^3+10\cdot(-1)^2+13\cdot(-1)+3=-1+(-1)+10-13+3=-2\neq 0$
$\Rightarrow\; x+1\nmid p(x)$,

$p(-3)=-(-3)^4+(-3)^3+10\cdot(-3)^2+13\cdot(-3)+3=-81+(-27)+90-39+3=-54\neq 0$
$\Rightarrow\; x+3\nmid p(x)$.

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}$$

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$$
$$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$$
$$x^2+2x=x(x+2)$$

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$$
$$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$$
$$x^2+2x=x(x+2)$$
$$x^2+x-2$$

Fracciones algebraicas

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$$

$$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$$

$$x^2+2x=x(x+2)$$

x^2+x-2 $\qquad\qquad$ $x^2+x-2=0$

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$

$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$

$x^2+2x=x(x+2)$

x^2+x-2 $\qquad\qquad$ $x^2+x-2=0$

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot 1\cdot(-2)}}{2\cdot 1}=\frac{-1\pm\sqrt{1+8}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{2}=\frac{-1\pm 3}{2}=$$

$$=\begin{cases}\dfrac{-1+3}{2}=\dfrac{2}{2}=1\\[2ex]\dfrac{-1-3}{2}=\dfrac{-4}{2}=-2\end{cases}$$

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$$
$$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$$
$$x^2+2x=x(x+2)$$
$$x^2+x-2=(x-1)(x+2). \qquad x^2+x-2=0$$

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot 1\cdot(-2)}}{2\cdot 1}=\frac{-1\pm\sqrt{1+8}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{2}=\frac{-1\pm 3}{2}=$$
$$=\begin{cases}\dfrac{-1+3}{2}=\dfrac{2}{2}=1\\[2ex]\dfrac{-1-3}{2}=\dfrac{-4}{2}=-2\end{cases}$$

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$$=\frac{(x-2)^2\cancel{(x-1)}\cancel{(x+2)}}{(x+1)\cancel{(x-1)}x\cancel{(x+2)}}$$

$$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$$

$$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$$

$$x^2+2x=x(x+2)$$

$$x^2+x-2=(x-1)(x+2). \qquad x^2+x-2=0$$

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot 1\cdot(-2)}}{2\cdot 1}=\frac{-1\pm\sqrt{1+8}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{2}=\frac{-1\pm 3}{2}=$$

$$=\begin{cases}\dfrac{-1+3}{2}=\dfrac{2}{2}=1\\[2ex]\dfrac{-1-3}{2}=\dfrac{-4}{2}=-2\end{cases}$$

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$$=\frac{(x-2)^2\cancel{(x-1)}\cancel{(x+2)}}{(x+1)\cancel{(x-1)}x\cancel{(x+2)}}=\frac{(x-2)^2}{(x+1)x}$$

$$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$$

$$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$$

$$x^2+2x=x(x+2)$$

$$x^2+x-2=(x-1)(x+2).\qquad x^2+x-2=0$$

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot 1\cdot(-2)}}{2\cdot 1}=\frac{-1\pm\sqrt{1+8}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{2}=\frac{-1\pm 3}{2}=$$

$$=\begin{cases}\dfrac{-1+3}{2}=\dfrac{2}{2}=1\\[2ex]\dfrac{-1-3}{2}=\dfrac{-4}{2}=-2\end{cases}$$

$$\frac{x^2-4x+4}{x^2-1}\cdot\frac{x^2+x-2}{x^2+2x}=\frac{(x^2-4x+4)\cdot(x^2+x-2)}{(x^2-1)\cdot(x^2+2x)}=$$

$$=\frac{(x-2)^2\cancel{(x-1)}\cancel{(x+2)}}{(x+1)\cancel{(x-1)}x\cancel{(x+2)}}=\frac{(x-2)^2}{(x+1)x}=\frac{x^2-4x+4}{x^2+x}.$$

$$x^2-4x+4=x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2=(x-2)^2$$

$$x^2-1=x^2-1^2=(x+1)(x-1)$$

$$x^2+2x=x(x+2)$$

$$x^2+x-2=(x-1)(x+2).\qquad x^2+x-2=0$$

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot 1\cdot(-2)}}{2\cdot 1}=\frac{-1\pm\sqrt{1+8}}{2}=\frac{-1\pm\sqrt{9}}{2}=\frac{-1\pm 3}{2}=$$

$$=\begin{cases}\dfrac{-1+3}{2}=\dfrac{2}{2}=1\\[2ex]\dfrac{-1-3}{2}=\dfrac{-4}{2}=-2\end{cases}$$

$$\frac{x^3 - x^2}{x+3} : \frac{x^2 - 2x}{x+1}$$

$$\frac{x^3 - x^2}{x+3} : \frac{x^2 - 2x}{x+1} = \frac{(x^3 - x^2) \cdot (x+1)}{(x+3) \cdot (x^2 - 2x)} =$$

$$\frac{x^3 - x^2}{x+3} : \frac{x^2 - 2x}{x+1} = \frac{(x^3 - x^2)\cdot(x+1)}{(x+3)\cdot(x^2-2x)} =$$

$$\begin{aligned} x^3 - x^2 &= x^2(x-1), \\ x^2 - 2x &= x(x-2). \end{aligned}$$

$$\frac{x^3 - x^2}{x+3} : \frac{x^2 - 2x}{x+1} = \frac{(x^3 - x^2) \cdot (x+1)}{(x+3) \cdot (x^2 - 2x)} =$$

$$= \frac{x^{\cancel{2}}(x-1)(x+1)}{(x+3)\cancel{x}(x-2)}$$

$$x^3 - x^2 = x^2(x-1),$$
$$x^2 - 2x = x(x-2).$$

Fracciones algebraicas

$$\frac{x^3 - x^2}{x+3} : \frac{x^2 - 2x}{x+1} = \frac{(x^3 - x^2)\cdot(x+1)}{(x+3)\cdot(x^2 - 2x)} =$$

$$= \frac{x^{\cancel{2}}(x-1)(x+1)}{(x+3)\cancel{x}(x-2)} = \frac{x(x-1)(x+1)}{(x+3)(x-2)}$$

$$x^3 - x^2 = x^2(x-1),$$
$$x^2 - 2x = x(x-2).$$

$$\frac{x^3-x^2}{x+3} : \frac{x^2-2x}{x+1} = \frac{(x^3-x^2)\cdot(x+1)}{(x+3)\cdot(x^2-2x)} =$$

$$= \frac{x^{\cancel{2}}(x-1)(x+1)}{(x+3)\cancel{x}(x-2)} = \frac{x(x-1)(x+1)}{(x+3)(x-2)} = \frac{x^3-x}{x^2+x-6},$$

$$x^3-x^2 = x^2(x-1),$$
$$x^2-2x = x(x-2).$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

En la parte izquierda, al factorizar los denominadores se tiene que $9 = 3^2$ y $12 = 2^2 \cdot 3$, luego el mínimo común múltiplo de estos es:

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

En la parte izquierda, al factorizar los denominadores se tiene que $9 = 3^2$ y $12 = 2^2 \cdot 3$, luego el mínimo común múltiplo de estos es:

$$\text{mcm} = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36,$$

$$\frac{-2x+1}{9}-\frac{2(x-2)}{12}<\frac{3(x-1)}{15}-1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36}<\frac{3x-18}{15}$$

En la parte izquierda, al factorizar los denominadores se tiene que $9=3^2$ y $12=2^2\cdot 3$, luego el mínimo común múltiplo de estos es:

$$\text{mcm}=2^2\cdot 3^2=4\cdot 9=36,$$

y entonces se tiene:

$$\frac{-2x+1}{9}-\frac{2(x-2)}{12}=\frac{4(-2x+1)}{36}-\frac{6(x-2)}{36}=\frac{4(-2x+1)-6(x-2)}{36}=$$

$$=\frac{-8x+4-6x+12}{36}=\frac{-14x+16}{36}.$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

En la parte izquierda, al factorizar los denominadores se tiene que $9 = 3^2$ y $12 = 2^2 \cdot 3$, luego el mínimo común múltiplo de estos es:

$$\text{mcm} = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36,$$

y entonces se tiene:

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} = \frac{4(-2x+1)}{36} - \frac{6(x-2)}{36} = \frac{4(-2x+1) - 6(x-2)}{36} =$$

$$= \frac{-8x+4-6x+12}{36} = \frac{-14x+16}{36}.$$

Realizamos también la resta de la parte derecha de la desigualdad:

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

En la parte izquierda, al factorizar los denominadores se tiene que $9 = 3^2$ y $12 = 2^2 \cdot 3$, luego el mínimo común múltiplo de estos es:

$$\text{mcm} = 2^2 \cdot 3^2 = 4 \cdot 9 = 36,$$

y entonces se tiene:

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} = \frac{4(-2x+1)}{36} - \frac{6(x-2)}{36} = \frac{4(-2x+1)-6(x-2)}{36} =$$

$$= \frac{-8x+4-6x+12}{36} = \frac{-14x+16}{36}.$$

Realizamos también la resta de la parte derecha de la desigualdad:

$$\frac{3(x-1)}{15} - \frac{1}{1} = \frac{3(x-1)}{15} - \frac{15}{15} = \frac{3x-3-15}{15} = \frac{3x-18}{15}.$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

$$\Rightarrow 15(-14x+16) < 36(3x-18)$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

$$\Rightarrow 15(-14x+16) < 36(3x-18) \Rightarrow -210x+240 < 108x-648$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

$$\Rightarrow 15(-14x+16) < 36(3x-18) \Rightarrow -210x + 240 < 108x - 648$$

$$\Rightarrow -210x - 108x < -648 - 240$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

$$\Rightarrow 15(-14x+16) < 36(3x-18) \Rightarrow -210x + 240 < 108x - 648$$

$$\Rightarrow -210x - 108x < -648 - 240 \Rightarrow -318x < -888$$

$$\frac{-2x+1}{9} - \frac{2(x-2)}{12} < \frac{3(x-1)}{15} - 1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36} < \frac{3x-18}{15}$$

$$\Rightarrow 15(-14x+16) < 36(3x-18) \Rightarrow -210x+240 < 108x-648$$

$$\Rightarrow -210x - 108x < -648 - 240 \Rightarrow -318x < -888 \Rightarrow x > \frac{-888}{-318}$$

$$\frac{-2x+1}{9}-\frac{2(x-2)}{12}<\frac{3(x-1)}{15}-1 \Rightarrow \frac{-14x+16}{36}<\frac{3x-18}{15}$$

$$\Rightarrow 15(-14x+16)<36(3x-18) \Rightarrow -210x+240<108x-648$$

$$\Rightarrow -210x-108x<-648-240 \Rightarrow -318x<-888 \Rightarrow x>\frac{-888}{-318}=\frac{444}{159}=\frac{148}{53}.$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \;\Rightarrow\; -2x^2-3x+2+3>0$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \;\Rightarrow\; -2x^2-3x+2+3>0$$

$$-2x^2-3x+5>0.$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \;\Rightarrow\; -2x^2-3x+2+3>0$$

$$-2x^2-3x+5>0.$$

Si resolvemos la ecuación segundo grado asociada:

$$-2x^2-3x+5=0,$$

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\cdot(-2)\cdot 5}}{2\cdot(-2)}=\frac{3\pm\sqrt{9+40}}{-4}=\frac{3\pm\sqrt{49}}{-4}=\frac{3\pm 7}{-4}=$$

$$=\begin{cases}\dfrac{3+7}{-4}=\dfrac{10}{-4}=\dfrac{-5}{2}\\[2ex]\dfrac{3-7}{-4}=\dfrac{-4}{-4}=1\end{cases}$$

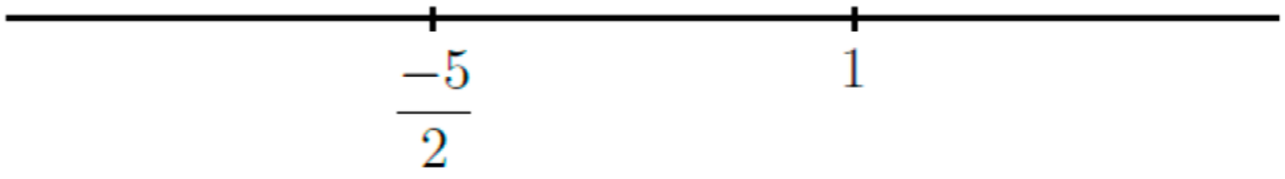
Inecuaciones

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \ \Rightarrow\ 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \ \Rightarrow\ -2x^2-3x+2+3>0$$

$$-2x^2-3x+5>0.$$

$$-2x^2-3x+5$$

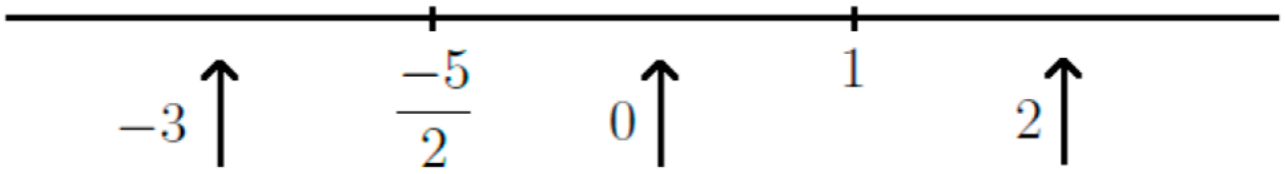


$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \;\Rightarrow\; -2x^2-3x+2+3>0$$

$$-2x^2-3x+5>0.$$

$$-2x^2-3x+5$$

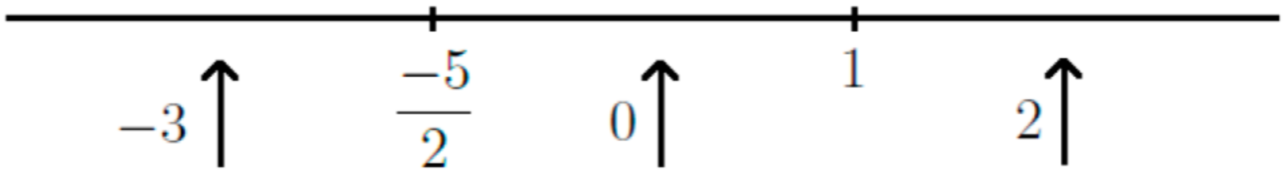


$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \;\Rightarrow\; -2x^2-3x+2+3>0$$

$$-2x^2-3x+5>0.$$

$$-2x^2-3x+5$$



Los signos en los intervalos se obtiene de lo siguiente:

$$-3 \quad\longrightarrow\quad -2\cdot(-3)^2-3\cdot(-3)+5=-2\cdot 9+9+5=-18+14=-4.$$

$$0 \quad\longrightarrow\quad -2\cdot 0^2-3\cdot 0+5=-0-0+5=5$$

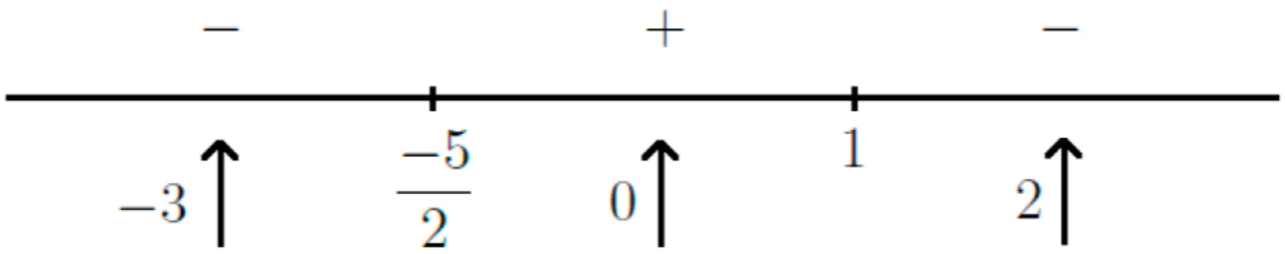
$$2 \quad\longrightarrow\quad -2\cdot 2^2-3\cdot 2+5=-2\cdot 4-6+5=-8-6+5=-9$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \;\Rightarrow\; -2x^2-3x+2+3>0$$

$$-2x^2-3x+5>0.$$

$$-2x^2-3x+5$$



Los signos en los intervalos se obtiene de lo siguiente:

$$-3 \longrightarrow -2\cdot(-3)^2-3\cdot(-3)+5=-2\cdot 9+9+5=-18+14=-4.$$

$$0 \longrightarrow -2\cdot 0^2-3\cdot 0+5=-0-0+5=5$$

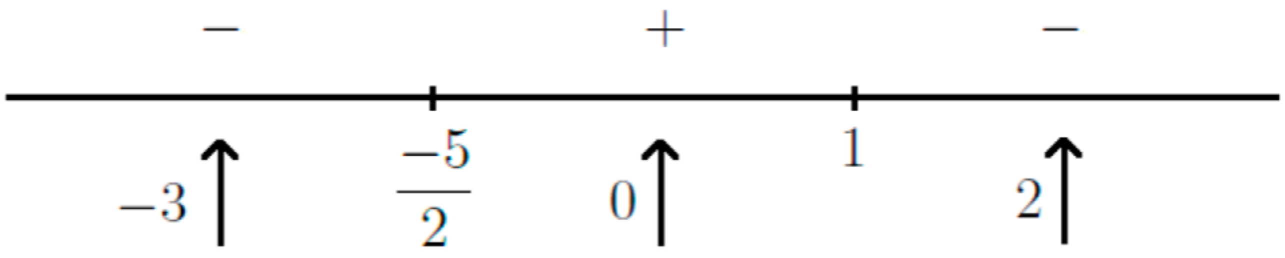
$$2 \longrightarrow -2\cdot 2^2-3\cdot 2+5=-2\cdot 4-6+5=-8-6+5=-9$$

$$(2x-1)^2-(3x+1)(2x-1)>-3 \;\Rightarrow\; 4x^2-4x+1-\left(6x^2-x-1\right)>-3$$

$$\Rightarrow 4x^2-4x+1-6x^2+x+1>-3 \;\Rightarrow\; -2x^2-3x+2+3>0$$

$$-2x^2-3x+5>0.$$

$$-2x^2-3x+5$$



Así, el conjunto de soluciones de la inecuación es el intervalo: $]\frac{-5}{2},1[$.

$$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$$

$$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$$

$$x^2 - 2x + 3 = 0$$

$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$

$x^2 - 2x + 3 = 0$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2}.$$

$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$

$x^2 - 2x + 3 = 0$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2}.$$

$$x^2 - 2x + 3$$

$$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$$

$$x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2}.$$

$$x^2 - 2x + 3$$

$$0$$

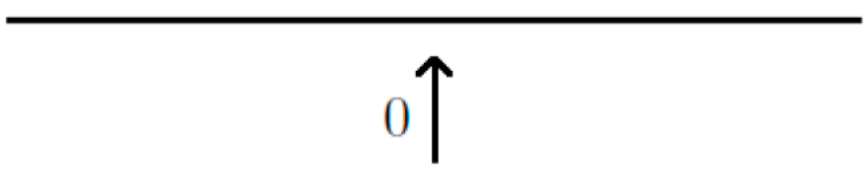
$$0 \quad \longrightarrow \quad 0^2 - 2 \cdot 0 + 3 = 0 - 0 + 3 = 3.$$

$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$

$x^2 - 2x + 3 = 0$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2}.$$

$$x^2 - 2x + 3$$

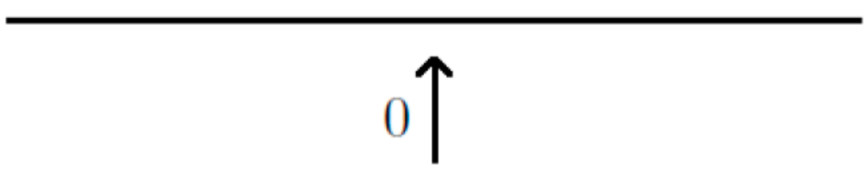


$$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$$

$$x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2}.$$

$$x^2 - 2x + 3$$



$$0 \quad \longrightarrow \quad 0^2 - 2 \cdot 0 + 3 = 0 - 0 + 3 = 3.$$

$$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$$

$$x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2}.$$

$$x^2 - 2x + 3$$

$$+$$

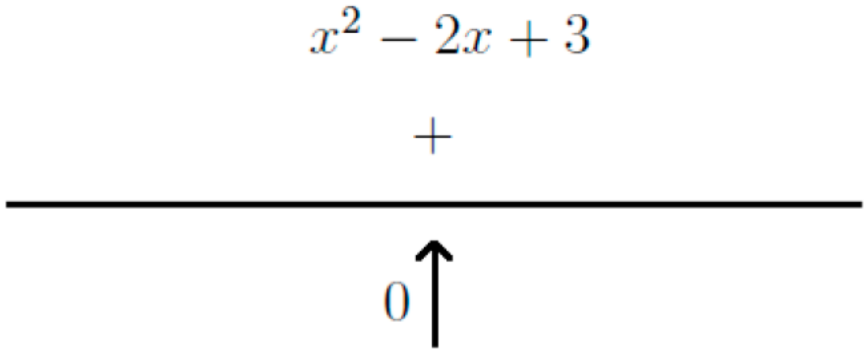
$$0$$

$$0 \quad \longrightarrow \quad 0^2 - 2 \cdot 0 + 3 = 0 - 0 + 3 = 3.$$

$x^2 - 2x + 3 \geq 0.$

$x^2 - 2x + 3 = 0$

$$x = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 12}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{-8}}{2}.$$



$$0 \quad \longrightarrow \quad 0^2 - 2 \cdot 0 + 3 = 0 - 0 + 3 = 3.$$

Así, el polinomio será positivo en cualquier número real, y todos los números reales serán soluciones de la inecuación. Por tanto, el conjunto de soluciones de la inecuación es todo $\mathbb{R}$.

$-x^2 - 4 > 0.$

$-x^2 - 4 > 0.$

$$-x^2 - 4 = 0 \;\Rightarrow\; -x^2 = 4 \;\Rightarrow\; x^2 = -4 \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{-4}.$$

$-x^2 - 4 > 0.$

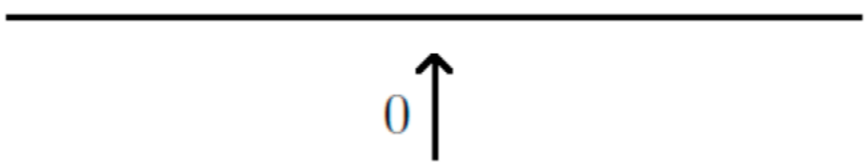
$$-x^2 - 4 = 0 \Rightarrow -x^2 = 4 \Rightarrow x^2 = -4 \Rightarrow x = \pm\sqrt{-4}.$$

$$-x^2 - 4$$

$-x^2 - 4 > 0.$

$$-x^2 - 4 = 0 \;\Rightarrow\; -x^2 = 4 \;\Rightarrow\; x^2 = -4 \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{-4}.$$

$$-x^2 - 4$$



$-x^2 - 4 > 0.$

$$-x^2 - 4 = 0 \;\Rightarrow\; -x^2 = 4 \;\Rightarrow\; x^2 = -4 \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{-4}.$$

$$-x^2 - 4$$

$$0\uparrow$$

$$0 \quad \longrightarrow \quad -0^2 - 4 = -0 - 4 = -4$$

$-x^2 - 4 > 0.$

$$-x^2 - 4 = 0 \;\Rightarrow\; -x^2 = 4 \;\Rightarrow\; x^2 = -4 \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{-4}.$$

$$-x^2 - 4$$

$$-$$

$$0$$

$$0 \quad \longrightarrow \quad -0^2 - 4 = -0 - 4 = -4$$

$-x^2 - 4 > 0.$

$$-x^2 - 4 = 0 \;\Rightarrow\; -x^2 = 4 \;\Rightarrow\; x^2 = -4 \;\Rightarrow\; x = \pm\sqrt{-4}.$$

$$-x^2 - 4$$

$$-$$

$$0\uparrow$$

$$0 \quad \longrightarrow \quad -0^2 - 4 = -0 - 4 = -4$$

Por tanto, la inecuación no tiene ninguna solución, luego el conjunto de soluciones es el conjunto vacío $\emptyset$.