

# Capítulo 1

## Matemática Elementar Conjuntos

31 de março de 2023

Igor Oliveira

`matematicaelementar@imd.ufrn.br`

Instituto Metrópole Digital  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Natal-RN

# Índice

Apresentação  
Introdução  
Pertinência  
Inclusão  
União e Interseção  
Complementar  
Atividade Online  
Conjuntos Numéricos  
Atividade Online  
Conjuntos Numéricos  
Atividade Online  
Conjuntos Numéricos  
Operações  
Potenciação  
Atividade Online  
Exercícios  
Bibliografia

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Motivação

Praticamente toda a matemática atual é formulada na linguagem de conjuntos mesmo sendo a mais simples das ideias matemáticas. Portanto, o bom entendimento de como trabalhar com conjuntos é fundamental.

# A Noção de Conjunto

- Um conjunto é definido por seus elementos (e nada mais). Isso nos traz imediatamente que dois conjuntos são iguais se, e somente se, possuem os mesmos elementos.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

4

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# A Noção de Conjunto

- ▶ Um conjunto é definido por seus elementos (e nada mais). Isso nos traz imediatamente que dois conjuntos são iguais se, e somente se, possuem os mesmos elementos.
- ▶ Dados um conjunto  $A$  e um objeto qualquer  $b$ , há somente uma pergunta cabível para nós:  $b$  é um elemento do conjunto  $A$ ? Tal pergunta só admite sim ou não como resposta. Isso se dá porque, na Matemática, qualquer afirmação é verdadeira ou é falsa, sem possibilidade de uma terceira opção ou de ser as duas coisas ao mesmo tempo.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

4

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# A Noção de Conjunto

- ▶ Um conjunto é definido por seus elementos (e nada mais). Isso nos traz imediatamente que dois conjuntos são iguais se, e somente se, possuem os mesmos elementos.
- ▶ Dados um conjunto  $A$  e um objeto qualquer  $b$ , há somente uma pergunta cabível para nós:  $b$  é um elemento do conjunto  $A$ ? Tal pergunta só admite sim ou não como resposta. Isso se dá porque, na Matemática, qualquer afirmação é verdadeira ou é falsa, sem possibilidade de uma terceira opção ou de ser as duas coisas ao mesmo tempo.
  - ▶ O item anterior faz parecer que a Matemática é infalível se utilizada corretamente, mas ela não é. Gödel provou que todo sistema formal que inclua a aritmética é falho no sentido de que vai possuir verdades que não podem ser provadas – os chamados paradoxos. Antes de assistir ao vídeo Este vídeo está mentindo, reflita se você vai acreditar nele ou não.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

4

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# A Noção de Conjunto

## Exemplo 1

Temos  $V = \{a, e, i, o, u\}$  como sendo o conjunto das vogais.

# A Noção de Conjunto

## Exemplo 1

Temos  $V = \{a, e, i, o, u\}$  como sendo o conjunto das vogais.

## Exemplo 2

O conjunto  $P$  dos números primos pares pode ser representado por  $P = \{x ; x \text{ é primo e par}\} = \{2\}$ . Nunca escreva  $P = \{\text{números primos pares}\}$ .



## Definição 3 (Relação de Pertinência)

Dados um objeto  $x$  e um conjunto  $A$ , se for o caso de  $x$  ser um elemento de  $A$ , dizemos que  $x$  pertence a  $A$ . Para denotar esse fato, escrevemos  $x \in A$ .

Quando  $x$  não é um elemento de  $A$  dizemos que  $x$  não pertence a  $A$ , o que denotamos por  $x \notin A$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

6 Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 3 (Relação de Pertinência)

Dados um objeto  $x$  e um conjunto  $A$ , se for o caso de  $x$  ser um elemento de  $A$ , dizemos que  $x$  pertence a  $A$ . Para denotar esse fato, escrevemos  $x \in A$ .

Quando  $x$  não é um elemento de  $A$  dizemos que  $x$  não pertence a  $A$ , o que denotamos por  $x \notin A$ .

## Exemplo 4

Considere  $P$  e  $V$  conforme definido anteriormente. Temos que  $e \in V$  e  $3 \notin P$ .

## Exemplo 5

Considere o conjunto  $A = \{\{1, 2\}, \{2\}, 1\}$ . Observe que existem elementos em  $A$  que são conjuntos. Além disso:

1.  $\{1, 2\} \in A$ ;
2.  $\{2\} \in A$ ;
3.  $1 \in A$ ;
4.  $2 \notin A$ .

## Definição 6 (O Conjunto Vazio)

O conjunto que não possui elementos é chamado de conjunto vazio e é representado por  $\emptyset$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

8 Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 6 (O Conjunto Vazio)

O conjunto que não possui elementos é chamado de conjunto vazio e é representado por  $\emptyset$ .

## Exemplo 7

Quais outros conjuntos você conhece? Que tal pensar sobre o conjunto  $A = \{x ; x \notin A\}$ ?

## Definição 8 (Relação de Inclusão)

Sejam  $A$  e  $B$  conjuntos. Se todo elemento de  $A$  for também elemento de  $B$ , diz-se que  $A$  é um subconjunto de  $B$ , que  $A$  está contido em  $B$ , ou que  $A$  é parte de  $B$ . Para indicar esse fato, usa-se a notação  $A \subseteq B$ .

Quando  $A$  não é um subconjunto de  $B$ , escreve-se  $A \not\subseteq B$ . Em outras palavras, existe pelo menos um elemento  $a$  tal que  $a \in A$  e  $a \notin B$ .

Quando  $A \subseteq B$ , dizemos que  $B$  contém  $A$  e escrevemos  $B \supseteq A$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

9 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Exemplo 9

Sejam  $T$  o conjunto de todos os triângulos e  $P$  o conjunto dos polígonos do plano. Todo triângulo é um polígono, logo  $T \subseteq P$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

10 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Exemplo 9

Sejam  $T$  o conjunto de todos os triângulos e  $P$  o conjunto dos polígonos do plano. Todo triângulo é um polígono, logo  $T \subseteq P$ .

## Exemplo 10

Na Geometria, uma reta, um plano e o espaço são conjuntos. Seus elementos são pontos.

Quando dizemos que uma reta  $r$  está no plano  $\Pi$ , estamos afirmando que  $r$  está contida em  $\Pi$  ou, equivalentemente, que  $r$  é um subconjunto de  $\Pi$ , pois todos os pontos que pertencem a  $r$  pertencem também a  $\Pi$ .

Nesse caso, deve-se escrever  $r \subseteq \Pi$ . Porém, não é correto dizer que  $r$  pertence a  $\Pi$ , nem escrever  $r \in \Pi$ . Os elementos do conjunto  $\Pi$  são pontos e não retas.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

10 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia



## Exemplo 11

Considere os conjuntos  $N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ,  $I = \{1, 3, 5\}$  e  $P = \{0, 2, 4, 6\}$ . Analisando o cenário, podemos concluir que:

1.  $I \subseteq N$ . Observe que todos os elementos de  $I$  também são elementos de  $N$ .
2.  $P \not\subseteq N$ . Observe que nem todos os elementos de  $P$  são elementos de  $N$ , pois  $0 \in P$  mas  $0 \notin N$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

11 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Proposição 12 (Inclusão universal do $\emptyset$ )

Para todo conjunto  $A$ , vale  $\emptyset \subseteq A$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

12 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Proposição 12 (Inclusão universal do $\emptyset$ )

Para todo conjunto  $A$ , vale  $\emptyset \subseteq A$ .

## Definição 13 (Inclusão Própria)

Dizemos que um conjunto  $A$  é um subconjunto próprio de  $B$  quando  $A \subseteq B$  e  $A \neq B$ . Denotamos esse fato por  $A \subsetneq B$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

12 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Proposição 14 (Propriedades da inclusão)

Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  conjuntos. Tem-se:

- i. Reflexividade:  $A \subseteq A$ ;
- ii. Antissimetria:  $A = B$  se, e somente se,  $A \subseteq B$  e  $B \subseteq A$ ;
- iii. Transitividade: Se  $A \subseteq B$  e  $B \subseteq C$ , então  $A \subseteq C$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

13 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Exemplo 15

Considere os conjuntos  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$  e  $C = \{1, 4\}$ .  
Analisando o cenário, podemos concluir que:

1.  $A \subseteq B$ , mas  $B \not\subseteq A$ , então não poderíamos ter  $A = B$ .
2.  $A \subseteq B$ , mas  $B \not\subseteq C$  e  $A \not\subseteq C$ . Até poderia ocorrer a inclusão  $A \subseteq C$ , mas isso só seria obrigatório se tivéssemos  $B \subseteq C$  além de  $A \subseteq B$ .

## Definição 16 (Conjunto das Partes)

Dado um conjunto  $A$ , chamamos de conjunto das partes de  $A$  o conjunto formado por todos os seus subconjuntos, e denotamo-lo  $\mathcal{P}(A)$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

15 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 16 (Conjunto das Partes)

Dado um conjunto  $A$ , chamamos de conjunto das partes de  $A$  o conjunto formado por todos os seus subconjuntos, e denotamo-lo  $\mathcal{P}(A)$ .

## Exemplo 17

Dado  $A = \{1, 2, 3\}$ , determine  $\mathcal{P}(A)$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

15 Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 18 (União e Interseção)

Dados os conjuntos  $A$  e  $B$ :

- i. A união  $A \cup B$  é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a pelo menos um dos conjuntos  $A$  e  $B$ ;
- ii. A interseção  $A \cap B$  é o conjunto formado por elementos que pertencem a ambos  $A$  e  $B$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

16 União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia



# União e Interseção de Conjuntos

## Definição 18 (União e Interseção)

Dados os conjuntos  $A$  e  $B$ :

- i. A união  $A \cup B$  é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a pelo menos um dos conjuntos  $A$  e  $B$ ;
- ii. A interseção  $A \cap B$  é o conjunto formado por elementos que pertencem a ambos  $A$  e  $B$ .

## Exemplo 19

Sejam  $A = \{1, 2, 3\}$  e  $B = \{2, 5\}$ . Determine  $A \cup B$  e  $A \cap B$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

16 União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# União e Interseção de Conjuntos

## Definição 18 (União e Interseção)

Dados os conjuntos  $A$  e  $B$ :

- i. A união  $A \cup B$  é o conjunto formado pelos elementos que pertencem a pelo menos um dos conjuntos  $A$  e  $B$ ;
- ii. A interseção  $A \cap B$  é o conjunto formado por elementos que pertencem a ambos  $A$  e  $B$ .

## Exemplo 19

Sejam  $A = \{1, 2, 3\}$  e  $B = \{2, 5\}$ . Determine  $A \cup B$  e  $A \cap B$ .

## Definição 20 (Conjuntos disjuntos)

Sejam  $A$  e  $B$  conjuntos. Dizemos que  $A$  e  $B$  são conjuntos disjuntos quando  $A \cap B = \emptyset$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

16 União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# União e Interseção de Conjuntos

Algumas propriedades das operações de união e interseção de conjuntos dizem respeito a um conjunto chamado de *conjunto universo*, que denotaremos por  $\mathcal{U}$ . Esse conjunto deve ser fixado a fim de que fique claro quais são os possíveis objetos que podem ser elementos dos conjuntos a serem abordados. Uma vez fixado  $\mathcal{U}$ , todos os elementos considerados pertencerão a  $\mathcal{U}$  e todos os conjuntos serão subconjuntos de  $\mathcal{U}$ .

## Exemplo 21

Na geometria plana,  $\mathcal{U}$  é o plano onde os elementos são pontos, e todos os conjuntos são constituídos por pontos desse plano. As retas servem como exemplos desses conjuntos; portanto, são subconjuntos de  $\mathcal{U}$  (não elementos! Conforme vimos no Exemplo 10).

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

17 União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# União e Interseção de Conjuntos

## Proposição 22 (Propriedades da união e interseção)

Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  conjuntos. Tem-se:

- i.  $A \subseteq (A \cup B)$  e  $(A \cap B) \subseteq A$ ;
- ii. União/interseção com o universo:  $A \cup \mathcal{U} = \mathcal{U}$  e  $A \cap \mathcal{U} = A$ ;
- iii. União/interseção com o vazio:  $A \cup \emptyset = A$  e  $A \cap \emptyset = \emptyset$ ;
- iv. Comutatividade:  $A \cup B = B \cup A$  e  $A \cap B = B \cap A$ ;
- v. Associatividade:  $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$  e  $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ ;
- vi. Distributividade, de uma em relação à outra:  
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$  e  
 $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

18 União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# União e Interseção de Conjuntos

## Proposição 22 (Propriedades da união e interseção)

Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  conjuntos. Tem-se:

- i.  $A \subseteq (A \cup B)$  e  $(A \cap B) \subseteq A$ ;
- ii. União/interseção com o universo:  $A \cup \mathcal{U} = \mathcal{U}$  e  $A \cap \mathcal{U} = A$ ;
- iii. União/interseção com o vazio:  $A \cup \emptyset = A$  e  $A \cap \emptyset = \emptyset$ ;
- iv. Comutatividade:  $A \cup B = B \cup A$  e  $A \cap B = B \cap A$ ;
- v. Associatividade:  $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$  e  $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$ ;
- vi. Distributividade, de uma em relação à outra:  
 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$  e  
 $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ .

## Exemplo 23

Sejam  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{2, 5\}$  e  $C = \{3, 4\}$ . Calcule  $A \cap (B \cup C)$ ,  $(A \cap B) \cup (A \cap C)$  e  $(A \cap B) \cup C$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

18 União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# O Complementar de um Conjunto

## Definição 24 (Complementar)

Dado um conjunto  $A$  (isto é, um subconjunto de  $\mathcal{U}$ ), chama-se complementar de  $A$  ao conjunto  $A^C$  formado pelos elementos de  $\mathcal{U}$  que não pertencem a  $A$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

19 Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# O Complementar de um Conjunto

## Definição 24 (Complementar)

Dado um conjunto  $A$  (isto é, um subconjunto de  $\mathcal{U}$ ), chama-se complementar de  $A$  ao conjunto  $A^C$  formado pelos elementos de  $\mathcal{U}$  que não pertencem a  $A$ .

## Exemplo 25

Seja  $\mathcal{U}$  o conjunto dos triângulos. Qual o complementar do conjunto dos triângulos escalenos?

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

19 Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# O Complementar de um Conjunto

## Proposição 26 (Propriedades do complementar)

Fixado um conjunto universo  $\mathcal{U}$ , sejam  $A$  e  $B$  conjuntos.  
Tem-se:

- i.  $\mathcal{U}^C = \emptyset$  e  $\emptyset^C = \mathcal{U}$ ;
- ii.  $A^{CC} = A$  (Todo conjunto é complementar do seu complementar);
- iii. Se  $A \subseteq B$  então  $B^C \subseteq A^C$  (se um conjunto está contido em outro, seu complementar contém o complementar desse outro);
- iv.  $A \cup A^C = \mathcal{U}$  e  $A \cap A^C = \emptyset$ ;
- v. Leis de DeMorgan:  $(A \cup B)^C = A^C \cap B^C$  e  $(A \cap B)^C = A^C \cup B^C$ .



# O Complementar de um Conjunto

## Exemplo 27

Sejam  $\mathcal{U} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A = \{1, 2, 3\}$  e  $B = \{2, 5\}$ . Calcule  $(A \cup B)^C$ ,  $A^C \cap B^C$  e  $A^C \cup B^C$ .

# O Complementar de um Conjunto

## Definição 28 (Diferença)

A diferença entre dois conjuntos  $A$  e  $B$  é definida por:

$$B \setminus A = \{x ; x \in B \text{ e } x \notin A\}.$$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

22 Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# O Complementar de um Conjunto

## Definição 28 (Diferença)

A diferença entre dois conjuntos  $A$  e  $B$  é definida por:

$$B \setminus A = \{x ; x \in B \text{ e } x \notin A\}.$$

- ▶ Note que  $A^C = \mathcal{U} \setminus A$  e  $B \setminus A = B \cap A^C$ ;
- ▶ Em geral, não temos  $B \setminus A = A \setminus B$ . O exemplo a seguir comprova essa afirmação.

# O Complementar de um Conjunto

## Definição 28 (Diferença)

A diferença entre dois conjuntos  $A$  e  $B$  é definida por:

$$B \setminus A = \{x ; x \in B \text{ e } x \notin A\}.$$

- ▶ Note que  $A^C = \mathcal{U} \setminus A$  e  $B \setminus A = B \cap A^C$ ;
- ▶ Em geral, não temos  $B \setminus A = A \setminus B$ . O exemplo a seguir comprova essa afirmação.

## Exemplo 29

Sejam  $A = \{1, 2, 3\}$  e  $B = \{2, 5\}$ . Determine  $A \setminus B$  e  $B \setminus A$ .

## Atividade 01 - Notação Básica de Conjunto

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

23 Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 30

Ao conjunto  $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots, n, n + 1, \dots\}$  damos o nome de conjunto dos números naturais.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

24

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 30

Ao conjunto  $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \dots, n, n+1, \dots\}$  damos o nome de conjunto dos números naturais.

- ▶ Denotamos  $\mathbb{N} \setminus \{0\} = \{1, 2, \dots, n, n+1, \dots\}$  por  $\mathbb{N}^*$ .
- ▶ Usamos o conjunto dos números naturais para contar coisas, como casas, animais, etc.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

24 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 31

Ao conjunto

$\mathbb{Z} = \{\dots, -m-1, -m, \dots, -1, 0, 1, \dots, n, n+1, \dots\}$  damos o nome de conjunto dos números inteiros.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

25

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia



## Definição 31

Ao conjunto

$\mathbb{Z} = \{\dots, -m-1, -m, \dots, -1, 0, 1, \dots, n, n+1, \dots\}$  damos o nome de conjunto dos números inteiros.

## Notação

$$\mathbb{Z}^* = \mathbb{Z} \setminus \{0\};$$

$$\mathbb{Z}_+ = \mathbb{N} \text{ (Inteiros não negativos);}$$

$$\mathbb{Z}_+^* = \mathbb{N}^* \text{ (Inteiros positivos);}$$

$$\mathbb{Z}_- = \{\dots, -m-1, -m, \dots, -1, 0\} \text{ (Inteiros não positivos);}$$

$$\mathbb{Z}_-^* = \mathbb{Z}_- \setminus \{0\} \text{ (Inteiros negativos).}$$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

25 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 32

Ao conjunto  $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} ; p, q \in \mathbb{Z} \text{ e } q \neq 0 \right\}$  damos o nome de conjunto dos números racionais.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

26 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 32

Ao conjunto  $\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} ; p, q \in \mathbb{Z} \text{ e } q \neq 0 \right\}$  damos o nome de conjunto dos números racionais.

A representação decimal de um número racional é finita ou é uma dízima periódica (infinita).

## Exemplo 33

Reescreva as frações  $\frac{12}{30}$  e  $\frac{3}{9}$  em forma de número decimal.

Além disso, reescreva os números 0,6; 1,37; 0,222...; 0,313131... e 1,123123123... em forma de fração irredutível, ou seja, já simplificada.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

26 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Atividade 02 - Conversão de Dízimas Periódicas Compostas em Frações

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

27

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 34

O conjunto dos números irracionais é constituído por todos os números que possuem uma representação decimal infinita e não periódica.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

28 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 34

O conjunto dos números irracionais é constituído por todos os números que possuem uma representação decimal infinita e não periódica.

## Exemplo 35

$\sqrt{2}$ ,  $e$  e  $\pi$  são números irracionais.

Você sabia que existem infinitos “maiores” que outros? Qual conjunto você diria que tem mais elementos: racionais ou irracionais?

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

28 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# Problema

O Grande Hotel Georg Cantor tinha uma infinidade de quartos, numerados consecutivamente, um para cada número natural. Todos eram igualmente confortáveis. Num fim de semana prolongado, o hotel estava com seus quartos todos ocupados, quando chega um visitante. A recepcionista vai logo dizendo:

-Sinto muito, mas não há vagas.

Ouvindo isto, o gerente interveio:

-Podemos abrigar o cavalheiro sim, senhora.

E ordena:

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

29

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# Problema

O Grande Hotel Georg Cantor tinha uma infinidade de quartos, numerados consecutivamente, um para cada número natural. Todos eram igualmente confortáveis. Num fim de semana prolongado, o hotel estava com seus quartos todos ocupados, quando chega um visitante. A recepcionista vai logo dizendo:

-Sinto muito, mas não há vagas.

Ouvindo isto, o gerente interveio:

-Podemos abrigar o cavalheiro sim, senhora.

E ordena:

Transfira o hóspede do quarto 1 para o quarto 2, passe o do quarto 2 para o quarto 3 e assim por diante. Quem estiver no quarto  $n$ , mude para o quarto  $n+1$ . Isto manterá todos alojados e deixará disponível o quarto 1 para o recém chegado.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

29 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia



# Problema

O Grande Hotel Georg Cantor tinha uma infinidade de quartos, numerados consecutivamente, um para cada número natural. Todos eram igualmente confortáveis. Num fim de semana prolongado, o hotel estava com seus quartos todos ocupados, quando chega um visitante. A recepcionista vai logo dizendo:

-Sinto muito, mas não há vagas.

Ouvindo isto, o gerente interveio:

-Podemos abrigar o cavalheiro sim, senhora.

E ordena:

Transfira o hóspede do quarto 1 para o quarto 2, passe o do quarto 2 para o quarto 3 e assim por diante. Quem estiver no quarto  $n$ , mude para o quarto  $n+1$ . Isto manterá todos alojados e deixará disponível o quarto 1 para o recém chegado. Logo depois chegou um ônibus com 30 passageiros, todos querendo hospedagem. Como deve proceder a recepcionista para acomodar todos?

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

29 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

# Problema

O Grande Hotel Georg Cantor tinha uma infinidade de quartos, numerados consecutivamente, um para cada número natural. Todos eram igualmente confortáveis. Num fim de semana prolongado, o hotel estava com seus quartos todos ocupados, quando chega um visitante. A recepcionista vai logo dizendo:

-Sinto muito, mas não há vagas.

Ouvindo isto, o gerente interveio:

-Podemos abrigar o cavalheiro sim, senhora.

E ordena:

Transfira o hóspede do quarto 1 para o quarto 2, passe o do quarto 2 para o quarto 3 e assim por diante. Quem estiver no quarto  $n$ , mude para o quarto  $n+1$ . Isto manterá todos alojados e deixará disponível o quarto 1 para o recém chegado. Logo depois chegou um ônibus com 30 passageiros, todos querendo hospedagem. Como deve proceder a recepcionista para acomodar todos?

Horas depois, chegou um trem com uma infinidade de passageiros. Como proceder para acomodá-los?

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

29 Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

Atividade 03 - Classifique Números: Racionais e Irracionais

Atividade 04 - Expressões Racionais Versus Irracionais

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

30 Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 36

À reunião de  $\mathbb{Q}$  com o conjunto dos números irracionais, nomeamos de conjunto dos números reais. Denotamos por  $\mathbb{R}$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

31 Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 36

À reunião de  $\mathbb{Q}$  com o conjunto dos números irracionais, nomeamos de conjunto dos números reais. Denotamos por  $\mathbb{R}$ .

- ▶  $\mathbb{R} \setminus \mathbb{Q} = \{x ; x \text{ é irracional}\};$
- ▶ Usamos os números reais para medir algo. A cada número real está associado um ponto na reta graduada e vice-versa;
- ▶ Entre dois números reais distintos sempre há pelo menos um número racional e um irracional. Este vídeo do Khan Academy mostra que entre dois racionais distintos sempre há pelo menos um número irracional;
- ▶ A igualdade  $0,999 \dots = 1$  é verdadeira?

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

31 Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 37

Sejam  $a, b \in \mathbb{R}$  tais que  $a < b$ . Definimos o intervalo aberto de  $a$  a  $b$ , denotado por  $(a, b)$ , como sendo o seguinte subconjunto de  $\mathbb{R}$ :

$$(a, b) = \{x \in \mathbb{R}; a < x < b\}.$$

Definimos o intervalo fechado de  $a$  a  $b$ , denotado por  $[a, b]$ , como sendo o seguinte subconjunto de  $\mathbb{R}$ :

$$[a, b] = \{x \in \mathbb{R}; a \leq x \leq b\}.$$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

32 Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

Além dos intervalos da definição anterior, nas mesmas condições, temos os seguintes:

- ▶  $(a, b] = \{x \in \mathbb{R}; a < x \leq b\};$
- ▶  $[a, b) = \{x \in \mathbb{R}; a \leq x < b\};$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

33 Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

Além dos intervalos da definição anterior, nas mesmas condições, temos os seguintes:

- ▶  $(a, b] = \{x \in \mathbb{R}; a < x \leq b\};$
- ▶  $[a, b) = \{x \in \mathbb{R}; a \leq x < b\};$
- ▶  $(a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R}; x > a\};$
- ▶  $[a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R}; x \geq a\};$
- ▶  $(-\infty, a) = \{x \in \mathbb{R}; x < a\};$
- ▶  $(-\infty, a] = \{x \in \mathbb{R}; x \leq a\};$
- ▶  $(-\infty, +\infty) = \mathbb{R}.$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

33 Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia



## Definição 38

Chamamos  $i = \sqrt{-1}$  de número imaginário, e ao conjunto  $\mathbb{C} = \{a + bi ; a, b \in \mathbb{R}\}$  damos o nome de conjunto dos números complexos.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

34 Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 38

Chamamos  $i = \sqrt{-1}$  de número imaginário, e ao conjunto  $\mathbb{C} = \{a + bi ; a, b \in \mathbb{R}\}$  damos o nome de conjunto dos números complexos.

Seja  $a + bi \in \mathbb{C}$ . Nomeamos o número  $a - bi$  de conjugado de  $a + bi$ .

Temos a seguinte cadeia de inclusões próprias:  $\mathbb{N} \subsetneq \mathbb{Z} \subsetneq \mathbb{Q} \subsetneq \mathbb{R} \subsetneq \mathbb{C}$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

34 Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

Definimos duas operações básicas com os elementos dos conjuntos numéricos: a adição e a multiplicação. A subtração e a divisão provêm da adição e da multiplicação, respectivamente.

- ▶ Adição

- ▶ Subtração: é a soma de números negativos;

- ▶ Multiplicação

- ▶ Divisão: é a multiplicação de números da forma  $\frac{1}{q}$ .

Você está bem treinado nas operações com frações? Dê uma treinada aqui no Khan Academy!

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

35 Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 39

A potência  $n \in \mathbb{N}^*$  de um número real  $a$  é definida como sendo a multiplicação de  $a$  por ele mesmo  $n$  vezes, ou seja:

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ vezes}}$$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

36 Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Definição 39

A potência  $n \in \mathbb{N}^*$  de um número real  $a$  é definida como sendo a multiplicação de  $a$  por ele mesmo  $n$  vezes, ou seja:

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ vezes}}$$

## Definição 40

Quando  $a \neq 0$ ,  $a^0 = 1$ .  $0^0$  é uma indeterminação;

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n};$$

$$a^{1/n} = \sqrt[n]{a}, \text{ para } n > 0.$$

É importante ressaltar que é comum definir  $0^0 = 1$  dependendo da abordagem que se quer com as potências. Saiba mais aqui.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

36

Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Proposição 41 (Propriedades)

Sejam  $a, b, n, m \in \mathbb{R}$  a menos que se diga o contrário.

- i.  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ;
- ii.  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ ,  $a \neq 0$ ;
- iii.  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ ;
- iv.  $a^{m^n} = a^{\overbrace{m \cdot m \dots m}^{n \text{ vezes}}}$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$ ;
- v.  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ ;
- vi.  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ ;
- vii.  $a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$ ,  $n \neq 0$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

37 Potenciação

Atividade Online

Exercícios

Bibliografia

## Observação 42

Seja  $a \in \mathbb{R}$ . Temos que  $\sqrt{a^2} = |a|$ . Mais geralmente,  $\sqrt[n]{a^n} = |a|$  para  $n$  par.

É errado dizer que  $\sqrt{4} = \pm 2$ . O correto é  $\sqrt{4} = 2$ , mesmo que escrevas  $\sqrt{4} = \sqrt{(-2)^2}$ .

Tal erro é comum, e o fator de confusão é que responder o conjunto solução da equação  $x^2 = 4$  não é equivalente a responder qual a raiz de 4, e sim responder quais números que elevados ao quadrado são iguais a 4.

Atividade 05 - Introdução às Propriedades da  
Potenciação (Expoentes Racionais)

Atividade 06 - Propriedades da Potenciação (Expoentes  
Racionais)

Atividade 07 - Simplifique Raízes Quadradas (Variáveis)

Atividade 08 - Simplifique Expressões de Raiz Quadrada

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

39 Atividade Online

Exercícios

Bibliografia



# Exercícios

1. De que outras formas podemos representar o conjunto vazio utilizando as duas notações de definição de conjuntos que conhecemos?

2. Decida quais das afirmações a seguir estão corretas. Justifique suas respostas.

- a)  $\emptyset \in \emptyset$ ;
- b)  $\emptyset \subseteq \emptyset$ ;
- c)  $\emptyset \in \{\emptyset\}$ ;
- d)  $\emptyset \subseteq \{\emptyset\}$ .

3. Dê exemplos de conjuntos  $A$ ,  $B$  e  $C$ , justificando, que satisfaçam:

- a)  $A \supseteq B$ ;
- b)  $A \not\supseteq B$ ;
- c)  $A \subsetneq B$ ;
- d)  $A \subseteq B$ ,  $B \not\subseteq C$  e  $A \subseteq C$ ;
- e)  $A \not\subseteq B$ ,  $B \subseteq C$  e  $A \not\subseteq C$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

40

Exercícios

Bibliografia

46

UFRN  
Natal-RN

4. Considere  $A = \{x \in \mathbb{Z}_+ ; x < 3\}$ . Calcule  $\mathcal{P}(A)$ .
5. Dê exemplos de conjuntos  $A$ ,  $B$  e  $C$ , justificando com os cálculos, que satisfaçam:
- a)  $A \cup (B \cap C) \neq (A \cup B) \cap C$ . Qual o conjunto que será sempre igual a  $A \cup (B \cap C)$ ?
  - b)  $A \subseteq B$  mas  $A^C \not\subseteq B^C$ . Qual inclusão é sempre válida envolvendo  $A^C$  e  $B^C$ ?
  - c)  $A \subsetneq B$ ;
  - d)  $(A \cap B)^C \neq A^C \cap B^C$ . Qual o conjunto que será sempre igual a  $(A \cap B)^C$ .
6. As igualdades abaixo acerca dos conjuntos  $A$ ,  $B$  e  $C$  não são válidas geralmente. Em cada um dos itens, dê exemplos que ilustram esses fatos.
- a)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ ;
  - b)  $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

41 Exercícios

Bibliografia

7. Sejam  $A$ ,  $B$  conjuntos quaisquer. Classifique como verdadeiro ou falso cada sentença abaixo. Justifique ou dê um contra-exemplo no caso da sentença ser falsa.

a)  $(A \setminus B) \subset B$ ;

b)  $(A \setminus B) \subset (A \cup B)$ .

8. Sejam  $A$ ,  $B$  e  $C$  conjuntos tais que  $A \cup B \cup C = \mathcal{U}$ . Em cada um dos itens, use propriedades para obter um conjunto igual a esses escrito somente com uniões de conjuntos.

a)  $A \cup (B \cap C^c) \cup (A^c \cap B^c \cap C^c) \cup C$ ;

b)  $[(A^c \cap B \cap C) \cup (A \cap B \cap C)]^c$ ;

c)  $[(A \cup B^c \cup C) \cup (B \cup C^c)]^c$ .

9. Sejam  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  conjuntos. Use propriedades do nosso material para obter um conjunto igual ao abaixo escrito somente com interseções de, no máximo, 3 conjuntos.

$$[A^c \cap B \cap (C \cup D^c)^c] \cup [A \cap (B^c \cup C)^c \cap D].$$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

42

Exercícios

Bibliografia

46

UFRN  
Natal-RN

**10.** O Diagrama de Venn para os conjuntos  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  decompõe o plano em oito regiões. Numere essas regiões e exprima cada um dos conjuntos abaixo como reunião de algumas dessas regiões. (Por exemplo:  $X \cap Y = 1 \cup 2$ .)

- a.  $(X^C \cup Y)^C$ ;
- b.  $(X^C \cup Y) \cup Z^C$ ;
- c.  $(X^C \cap Y) \cup (X \cap Z^C)$ ;
- d.  $(X \cup Y)^C \cap Z$ .

**11.** Exprimindo cada membro como reunião de regiões numeradas, verifique as igualdades:

- a.  $(X \cup Y) \cap Z = (X \cap Z) \cup (Y \cap Z)$ ;
- b.  $X \cup (Y \cap Z)^C = X \cup Y^C \cup Z^C$ .

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

43

Exercícios

Bibliografia

46

UFRN  
Natal-RN

**12.** Reduza as expressões abaixo a um intervalo ou a união de intervalos disjuntos.

- a.  $[12; 36) \cup [-2; 37];$
- b.  $(-\infty; -2) \cap (-1; \frac{-1}{2});$
- c.  $([4; 6] \cup (5; 8]) \cap ([4; 6] \cup [4; 9));$
- d.  $[2; +\infty)^C;$
- e.  $([3; 5] \cup [6; 9])^C;$
- f.  $([2; 5]^C \cap (-\infty; 6))^C;$
- g.  $((2; 4] \cap (1; 4)) \cup (7; 12];$
- h.  $[\frac{\pi}{6}; 2\pi] \cup [\pi; 3\pi);$
- i.  $(\pi; +\infty) \setminus \mathbb{R};$
- j.  $\mathbb{R} \setminus (-\infty; 3].$

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

44

**Exercícios**

Bibliografia

**13.** Faça os testes do Khan Academy das unidades que envolvam frações em Aritmética. Ao final, revise os assuntos que você teve problema.

**14.** Faça o estudo completo (vídeos e exercícios) no Khan Academy da unidade Números Irracionais.

**15.** Faça o estudo completo (vídeos e exercícios) no Khan Academy da unidade Radicais e Expoentes Racionais.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

45

**Exercícios**

Bibliografia

46

- [1] LIMA, Elon L; CARVALHO, Paulo César P; Wagner, Eduardo; MORGADO, Augusto C.  
*A Matemática do Ensino Médio. Vol. 1.*  
9. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.
- [2] LIMA, Elon L.  
*Números e Funções Reais.*  
1. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- [3] OLIVEIRA, Krerley I M; FERNÁNDEZ, Adán J C.  
*Iniciação à Matemática: um Curso com Problemas e Soluções.*  
2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2010.
- [4] MEDEIROS, Valéria Z; CALDEIRA, André M; SILVA, Luiza M O; MACHADO, Maria A S.  
*Pré-Cálculo.*  
2. ed. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2009.

Matemática Elementar

Igor Oliveira

Apresentação

Introdução

Pertinência

Inclusão

União e Interseção

Complementar

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Atividade Online

Conjuntos Numéricos

Operações

Potenciação

Atividade Online

Exercícios