

KÜMELER

Kontrol Noktası



- Bir kümeyi oluşturan nesnelere o kümenin **elemanları** denir. a , A kümesinin elemanı ise $a \in A$; elemanı değilse $a \notin A$ biçiminde gösterilir. Kümelerde her eleman bir kez yazılır.
- Herhangi bir A kümesinin eleman sayısı, $s(A)$ ile gösterilir.
- Herhangi iki küme A ve B olmak üzere bu kümelerin elemanlarının tamamının oluşturduğu kümeye **A ve B kümelerinin birleşim kümesi** denir, $A \cup B$ biçiminde gösterilir. $A \cup B$ ifadesi, “**A birleşim B**” biçiminde okunur. Burada kullanılan “ $\cup$ ” sembolü, “**birleşim**” anlamına gelir.
- Herhangi iki küme A ve B olmak üzere bu kümelerin ortak elemanlarından oluşan kümeye **A ve B kümelerinin kesişim kümesi** denir, $A \cap B$ biçiminde gösterilir. $A \cap B$ ifadesi, “**A kesişim B**” biçiminde okunur. Burada kullanılan “ $\cap$ ” sembolü, “**kesişim**” anlamına gelir.
- A kümesinde olup B kümesinde olmayan elemanların oluşturduğu kümeye **A fark B kümesi** denir, $A \setminus B$ biçiminde gösterilir. $A \setminus B$ ifadesi, “**A fark B**” biçiminde okunur. Burada kullanılan “ $\setminus$ ” sembolü, “**fark**” anlamına gelir.
- Üzerinde işlem yapılan kümelere ait tüm elemanları kapsayan kümeye **evrensel küme** denir. Gerçek sayılar kümesi; doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar ve irrasyonel sayıları kapsayan en geniş kümedir. Gerçek sayılar kümesi, evrensel küme olarak ifade edilir.
- Bir A kümesinin elemanı olmayıp evrensel kümeye ait olan elemanların oluşturduğu küme, A' ile ifade edilir; “**A kümesinin tümleyeni**” biçiminde okunur. Burada kullanılan “ $'$ ” sembolü, “**tümleme**” anlamına gelir.
- Herhangi bir A kümesindeki elemanların tümü bir B kümesinin de elemanı ise bu durum **A kümesinin B kümesine eşit** veya **A kümesinin B kümesinin alt kümesi** olduğu anlamına gelir. $A \subseteq B$ biçiminde gösterilir ve “**A alt kümesidir B nin**” biçiminde okunur. Burada kullanılan “ $\subseteq$ ” sembolü, “**alt küme**” anlamına gelir.

Kontrol Noktası



- Sayı doğrusu, gerçekte sayıların bir temsildir.
- Gerçek sayı aralıkları sayı doğrusu üzerinde, cebirsel ve küme gösterimiyle ifade edilebilir.
- Gerçek sayı aralıkları ve bu aralıklarla yapılacak işlemler için evrensel küme, gerçekte sayılar kümesidir.
- $a, b \in \mathbb{R}$ ve $a < b$ olmak üzere gerçekte sayı aralıklarının gösterim biçimleri tablodaki gibi ifade edilebilir.

Aralık	Sayı Doğrusu	Cebirsel Temsil ($x \in \mathbb{R}$)	Küme Gösterimi
(a, b)		$a < x < b$	$A = \{x \mid a < x < b, x \in \mathbb{R}\}$
$[a, b)$		$a \leq x < b$	$B = \{x \mid a \leq x < b, x \in \mathbb{R}\}$
$(a, b]$		$a < x \leq b$	$C = \{x \mid a < x \leq b, x \in \mathbb{R}\}$
$[a, b]$		$a \leq x \leq b$	$D = \{x \mid a \leq x \leq b, x \in \mathbb{R}\}$
$(-\infty, a)$		$x < a$ veya $a > x$	$F = \{x \mid x < a, x \in \mathbb{R}\}$
$(-\infty, a]$		$x \leq a$ veya $a \geq x$	$G = \{x \mid x \leq a, x \in \mathbb{R}\}$
(b, ∞)		$x > b$ veya $b < x$	$H = \{x \mid x > b, x \in \mathbb{R}\}$
$[b, \infty)$		$x \geq b$ veya $b \leq x$	$I = \{x \mid x \geq b, x \in \mathbb{R}\}$

- (a, b) nin mutlak değeri eşitsizlik olarak gösterimi $x \in \mathbb{R}$, $c = \frac{a+b}{2}$ ve $d = \frac{|a-b|}{2}$ olmak üzere $|x - c| < d$ biçimindedir.
- $[a, b]$ nin mutlak değeri eşitsizlik olarak gösterimi $x \in \mathbb{R}$, $c = \frac{a+b}{2}$ ve $d = \frac{|a-b|}{2}$ olmak üzere $|x - c| \leq d$ biçimindedir.

$x, a \in \mathbb{R}$ ve $b \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere

- $|x - a| < b$ eşitsizliğinin aralık gösterimi, $(-b + a, b + a)$ biçimindedir.
- $|x - a| \leq b$ eşitsizliğinin aralık gösterimi, $[-b + a, b + a]$ biçimindedir.
- $|x - a| > b$ eşitsizliğinin aralık gösterimi, $(-\infty, -b + a) \cup (b + a, \infty)$ biçimindedir.
- $|x - a| \geq b$ eşitsizliğinin aralık gösterimi, $(-\infty, -b + a] \cup [b + a, \infty)$ biçimindedir.

Sıralama Özelliği	Sayı Kümeleri	N	Z	Q	R
$a \leq a$		$3 \leq 3$	$-2 \leq -2$	$\frac{2}{5} \leq \frac{2}{5}$	$\sqrt{5} \leq \sqrt{5}$
$a \leq b$ veya $b \leq a$					
$a \leq b$ ve $b \leq a$ ise $a = b$ dir.					
$a \leq b$ ve $b \leq c$ ise $a \leq c$ dir.					
$a \leq b$ ise $a + c \leq b + c$ dir.					
$a \leq b$ ve $0 \leq c$ ise $a \cdot c \leq b \cdot c$ dir.					
$a \leq b$ ve $0 \geq c$ ise $a \cdot c \geq b \cdot c$ dir.					
$0 < a < b$ veya $a < b < 0$ ise $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ dir.					
$0 < a < b$ ise $a^n < b^n$ dir. ($n \in \mathbb{Z}^+$)					



Kontrol Noktası



- Doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar ve gerçekte sayılar kümeleri sıralı kümelerdir.
- Ardışık iki doğal sayı arasında herhangi bir doğal sayı yer almaz.
- Ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir tam sayı yer almaz.
- $\mathbb{N}$ ve $\mathbb{Z}$ kümelerinde arada olma özelliği yoktur.
- Herhangi iki rasyonel sayı arasında istenen sayıda rasyonel sayı bulunabilir.
- Herhangi iki gerçekte sayı arasında istenen sayıda gerçekte sayı bulunabilir.
- $\mathbb{Q}$ ve $\mathbb{R}$ kümelerinde arada olma özelliği vardır.

Kontrol Noktası



Aşağıdaki bilgi görselinde $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{Q} - \{0\}$, $\mathbb{R}$ ve $\mathbb{R} - \{0\}$ kümelerinin hangi işlemlere göre kapalı olduğu verilmiştir.

