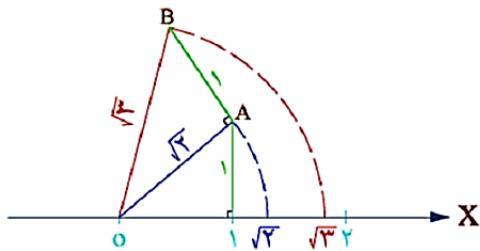


محور: محور خط جهت دارای است که دارای مبدأ می‌باشد و بین نقاط روی آن محور و مجموعه اعداد حقیقی تناظر یک به

یک وجود دارد یعنی (هر نقطه روی محور عددی را نشان می‌دهد و به هر عدد یک نقطه از محور را می‌توان اختصاص داد).



مثال) اعداد $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ را روی محور اعداد مشخص کنید.

بازه یا فاصله: هر زیر مجموعه پیوسته از اعداد حقیقی یک بازه نامیده می‌شود.

مثلاً بازه باز (4 و 1) یعنی مجموعه تمام اعدادی که از 1 بزرگتر و از 4 کوچکترند.

$$(1,4) = \{x | 1 < x < 4\}$$



معرفی چند بازه:

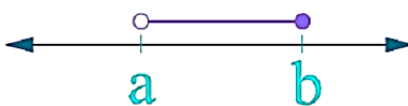
1) $[a, b] = \{x | a \leq x \leq b\}$



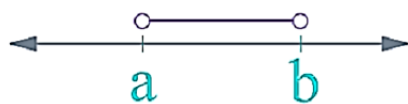
2) $[a, b) = \{x | a \leq x < b\}$



3) $(a, b] = \{x | a < x \leq b\}$



4) $(a, b) = \{x | a < x < b\}$



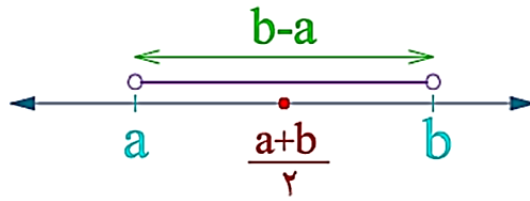
5) $[a, +\infty) = \{x | x \geq a\}$



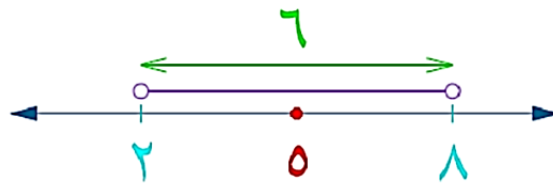
6) $(-\infty, b] = \{x | x \leq b\}$



نکته: نقطه میانی بازه (a,b) برابر است با $\frac{a+b}{2}$ و طول این بازه برابر است با $b-a$

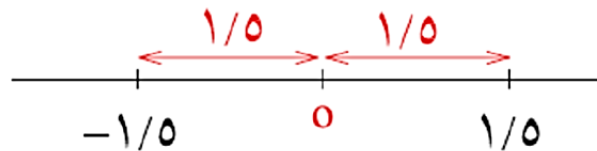


مثال) نقطه میانی بازه $(2,8)$ نقطه ای بطول $x = \frac{2+8}{2} = 5$ بوده و طول بازه برابر $8 - 2 = 6$ است.



قدر مطلق: فاصله هر عدد حقیقی x از مبدا را قدر مطلق آن عدد می نامند و با نماد $|x|$ نشان

$$|-1/5| = |1/5| = 1/5$$



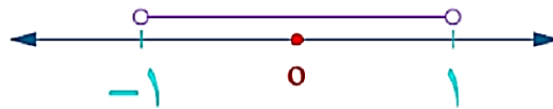
می دهند.

پس همیشه $|x| \geq 0$ است و $|x| = 0 \Leftrightarrow x = 0$

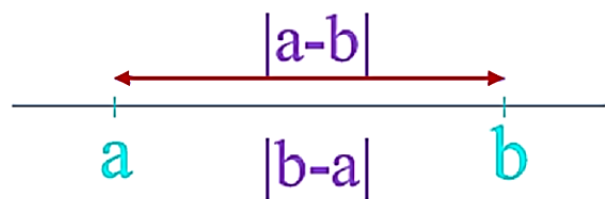
مثال) مجموعه جواب نامعادله $|x| < 1$ را مشخص کنید.

حل: باید تمام عددهایی را پیدا کنیم که فاصله ی آنها از مبدأ کوچکتر از 1 باشد. پس می توان نوشت:

$$|x| < 1 \rightarrow -1 < x < 1$$



همچنین فاصله بین دو عدد حقیقی a و b روی محور را با $|a-b| = |b-a|$ بیان می کنند.



تذکر ($\sqrt{x^2} = |x|$)

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \text{ اگر} \\ -x, & x < 0 \text{ اگر} \end{cases}$$

تعریف قدر مطلق:

1) $|xy| = |x||y|$

2) $|\frac{x}{y}| = \frac{|x|}{|y|}, (y \neq 0)$

3) $|x| = k \rightarrow x = \pm k$

4) $\sqrt{x^2} = \sqrt{y^2} \Leftrightarrow |x| = |y|$

5) $\begin{cases} |x| < k \rightarrow -k < x < k \\ |x| > k \rightarrow \begin{cases} x > k \\ x < -k \end{cases} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x^2 \leq k \rightarrow -\sqrt{k} \leq x \leq \sqrt{k} \\ x^2 \geq k \rightarrow \begin{cases} x \geq \sqrt{k} \\ x \leq -\sqrt{k} \end{cases} \end{cases}$

$N = \{1, 2, 3, \dots\}$ (طبیعی)

$W = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ (حسابی)

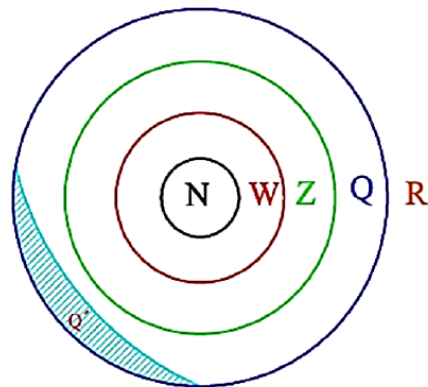
$Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ (صحیح)

$Q = \{\frac{a}{b} \mid a, b \in Z, b \neq 0\}$ (گویا)

$Q' = \{\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}, \dots\}$ (غیرگویا)

$R = Q \cup Q'$ (حقیقی)

مجموعه اعداد



$$N \subset W \subset Z \subset Q \subset R$$

مثال 1) مجموعه جواب نامعادله روبرو را تعیین کرده و به صورت بازه نشان دهید

$$\frac{2x-1}{3} \leq 1-x \rightarrow 2x-1 \leq 3-3x$$

$$2x+3x \leq 3+1 \rightarrow 5x \leq 4 \rightarrow x \leq \frac{4}{5} \rightarrow (-\infty, \frac{4}{5}] \text{ مجموعه جواب}$$

مثال 2) نامعادله مقابل را حل کنید و مجموعه جواب آن را روی محور نشان دهید.

$$|x-1| \leq \frac{1}{2}$$

مثال 3) اگر $C = \{x | x \in R, x \geq -1\}$, $B = \{x | x \in R, x < 4\}$, $A = \{x | x \in R, -2 < x < 1\}$

باشد، حاصل $(A \cap B) \cup C$ را بصورت بازه بنویسید.

مثال 4) اگر $B = \{x | x \in R, 4 < 3x - 2 \leq 10\}$, $A = \{x | x \in R, x < 3\}$ باشد مجموعه های A و B و

$A \cap B$ را بصورت بازه بنویسید.

مثال 5) اگر $B = \{x | x \in R, |x| < 2\}$, $A = \{x | x \in R, -1 \leq \frac{x-2}{3} < +1\}$ باشد حاصل $A \cap B$ را

به صورت بازه نمایش دهید.

مثال 6) اگر $B = \{x | x \in R, |x+1| \leq 2\}$, $A = \{x | x \in R, -1 < \frac{x-1}{3} < 2\}$ باشد.

$A \cup B, A \cap B$ را بصورت بازه بنویسید.