با ریاضیدانان نامی آشنا شوید

ابوبکر بن محمد بن حسین یا حسن کرجی، ریاضیدان بزرگ در اواخر سده دهم میلادی/ چهارم قمری تا اوایل قرن یازدهم میلادی/پنجم قمری می‌زیسته است. تاریخ وفات کرجی را حدود سال ۱۰۲۹/۴۲۰تعیین کرده‌اند. کرجی در تاریخ ریاضیات جایگاه مهمی دارد. کار عمده‌ی کرجی عملیات بر روی عبارت‌های جبری است. وویکه می‌گوید : او مهم‌ترین و کمابیش تنها نظریه‌ی حساب جبری در میان دانشمندان عرب زبان را تا به امروز بیان کرده است. کرجی جبر را یکی از روش‌های حساب می‌داند و حساب را در مقدمه الفخری چنین تعریف می‌کند :

چنین دریافتم که موضوع علم حساب، درباره‌ی استخراج مجهول‌ها از روی معلوم‌ها در انواع آن است و پی‌بردم که واضح‌ترین راه به سوی آن و نخستین وسیله برای رسیدن به آن صنعت جبر و مقابله است.

کرجی با آغاز شرح نظریه‌ی حساب جبری در بین جبردانان (خوارزمی و ابوکامل) رویکرد جدیدی را به کار گرفت. هدف مهم آن درک به صورت مستقل بود. تا پیش از کرجی همه مفاهیم ریاضیات از جمله جبر در سایه‌ی هندسه با معنی بود زیرا در ریاضیاتی که از یونان آمده بود، قضایا باید به روش هندسی اثبات می‌شد. از نظر کرجی همچون خوارزمی جبر، روش بیان عملیات جبری بود و از نمادهایی مانند x و y استفاده نمی‌شد و به جای آن واژه‌هایی مخصوص به کار می‌بردند. مثلاً شیء (x یا مقدار مجهول)، مال (توان دوم)،کعب (توان سوم)، مال مال (توان چهارم مقدار مجهول یا x^4) و مال کعب (توان پنجم مقدار مجهول یا x^5) و... و عدد یا درهم(مقدار معلوم). اثرش به نام الفخری نخستین شرح جبر چند جمله‌ای بود.

کرجی در الفخری ابتدا توان‌های جبری را منظم می‌کند و سپس به کاربرد عملیات حساب و اصطلاحات جبری می‌پردازد. کرجی کوشش کرد که عملیات حساب را در مورد عبارات و جمله‌های غیرگویا به کار بندد. از راه کاربرد منظم اعمال حساب در بازه، مبنای تازه‌ای برای جبر پی نهاد و این کار در اثر آشنایی با جبر خوارزمی و خواندن آثار دیوفانتوس در حساب امکان‌پذیر شد. رهیافت جدید به همت جانشینان کرجی، به ویژه سموئل بسط یافت. برخی از دانشمندان اعتقاد دارند که ممکن است بر لئوناردو فیبوناتچی و لوی بن گرسون تأثیر گذاشته باشد. کار مهم کرجی در ریاضیات و جبر، بررسی و حل معادله‌های سیال (جبر نامعین) است که آن‌ها را براساس کتاب دیوفانتوس آغاز کرد و تا معادله‌های درجه بالاتر از محاسبه‌های دیوفانتوس ادامه داد. کرجی معادله یک، دو و سه مجهولی، دو معادله تک مجهولی، دو معادله دو مجهولی، دو معادله سه‌مجهولی، سه معادله دو مجهولی و سه معادله سه مجهولی را بررسی کرده است. تمام آثار کرجی درباره‌ی حساب است. آثار مهم کرجی عبارت‌اند از :

۱) الفخری فی الجبر و المقابله ۲) الکافی فی الحساب ۳) البدیع فی الحساب ۴) علل حساب و الجبر و المقابله و شرح‌ها ۵) مختصر فی الحساب و المساحه ۶) فی حساب الهند ۷) فی‌الاستقراء ۸) الاجذار ۹) المسائل و الاجوبه في الحساب ۱۰) انباط المیاه الخفیه ۱۱) العقود و الابنیه ۱۲) المدخل فی علم النجوم ۱۳) نوادر الاشکال ۱۴) الدور و الوصایا.

بخش اول

فصل دوم

بازه

هدف کلی

یادآوری مفهوم بازه و تکمیل مفهوم‌های وابسته به آن

هدف‌های رفتاری: انتظار می‌رود فراگیر پس از پایان این فصل بتواند :

۱ــ بازه را تعریف کند.

۲ــ انواع بازه را به‌صورت مجموعه بنویسد.

۳ــ انواع بازه را روی محور اعداد نمایش دهد.

۴ــ اعمال روی بازه‌ها را انجام دهد.

پیش‌آزمون (۲)

محل پاسخ به سؤالات پیش آزمون

۱ــ مجموعه‌ی $\{x \in \mathbb{R}: 1 \le x \le 3\}$ را روی محور اعداد نمایش دهید و به‌صورت بازه نیز بنویسید (شکل ۱۶ــ۱).

شکل ۱۶ــ۱

۲ــ بازه‌ی $(-۱, -۳]$ را روی محور اعداد نمایش دهید (شکل ۱۷ــ۱). این بازه را به‌صورت مجموعه نیز بنویسید.

شکل ۱۷ــ۱

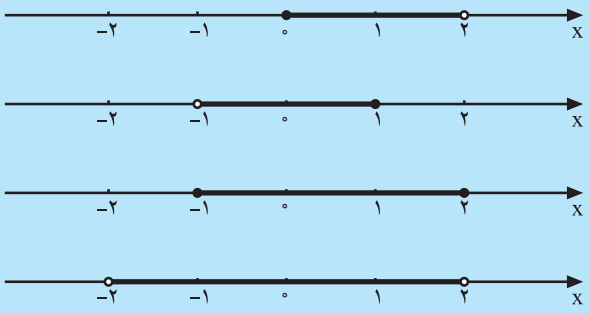
۳ــ بازه‌ی مربوط به هر محور اعداد را بنویسید (شکل ۱۸ــ۱).

الف) $(\cdots, \cdots]$

ب) $(\cdots, \cdots]$

پ) $[\cdots, \cdots]$

ت) $(\cdots, \cdots)$



شکل ۱۸ــ۱

۴ــ مجموعه‌ی جواب هر یک از نامعادله‌های زیر را به‌صورت بازه بنویسید.

الف) $۰ \le ۳x + ۲ \le ۱$

ب) $-۱ \le \frac{۲x - ۱}{۳} \le ۲$

۲ــ۱ــ بازه

به دماسنج پزشکی نگاه کنید. این دماسنج دماهای $35^\circ C$ تا $42^\circ C$ را اندازه می‌گیرد (شکل ۱۹ــ۱).

بازه‌ی دمایی این دماسنج $[35,42]$ است. توجه داشته باشید که در بازه‌ی بالا، تمام اعداد حقیقی از ۳۵ تا ۴۲، و اعداد ۳۵ و ۴۲، قرار دارند. یعنی،

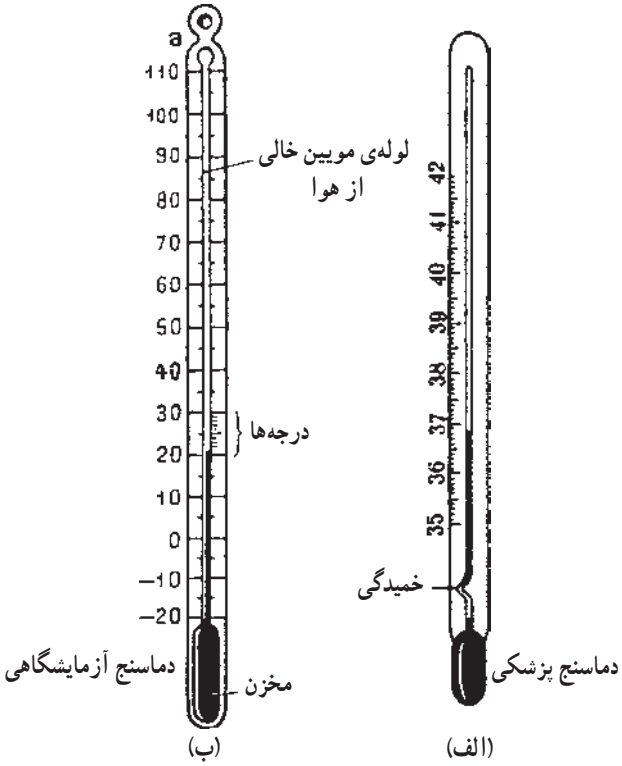
$$[35,42]=\{x\in\mathbb{R}: 35\le x\le 42\}$$

فعالیت ۵ــ۱

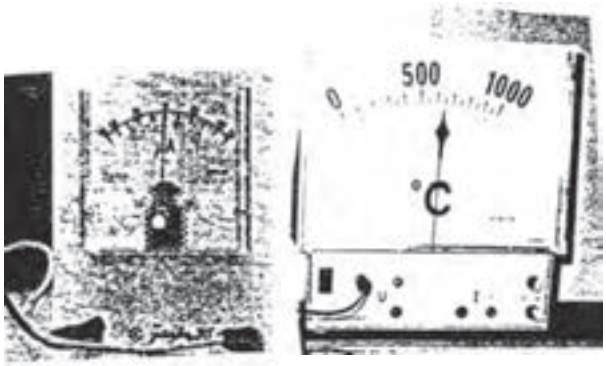
۱) بازه‌ی دمایی دماسنج آزمایشگاهی را بنویسید و آن را با نماد مجموعه نیز نشان دهید (شکل ۱۹ــ۱).

۲) بازه‌ی دمایی دماسنج عقربه‌ای را بنویسید و آن را با نماد مجموعه نیز نشان دهید (شکل ۲۰ــ۱).

۳) به میکروآمپرمتر (گالوانومتر) نگاه کنید (شکل ۲۰ــ۱). بازه‌ی جریان‌های الکتریکی را که این دستگاه اندازه می‌گیرد بنویسید و آن را با مجموعه نیز نمایش دهید.



شکل ۱۹ــ۱



شکل ۲۰ــ۱

هر بازه را به سه صورت می‌توان نشان داد :

الف) با استفاده از نماد بازه، برای نمونه، $[1,2]$ ؛

ب) با استفاده از نماد مجموعه، برای نمونه،

$\{x\in\mathbb{R}:1\le x\le 2\}$ ؛

ج) با استفاده از محور اعداد برای نمونه،

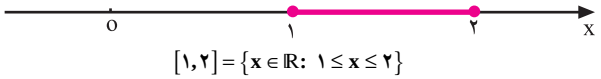
بازه‌ی $[1,2]$ را **بازه‌ی بسته‌ی یک و دو** می‌خوانیم ؛ زیرا عددهای ۱ و ۲ نیز به این بازه تعلق دارند (شکل ۲۱ــ۱).

نمونه‌های دیگری از بازه را در زیر ملاحظه می‌کنید.

بازه‌ی $(1,2)$ را **بازه‌ی باز یک و دو** می‌گوییم. این بازه شامل **تمام اعداد حقیقی بین یک و دو**، به جز یک و دو، است (شکل ۲۲ــ۱).

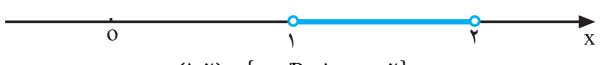
بازه‌ی $[1,2)$ را نیم باز از راست می‌گویند (شکل ۲۳ــ۱).

$[1,2)$ را بخوانید : **بازه‌ی بسته‌ی یک و باز دو**.



$[1,2]=\{x\in\mathbb{R}:\ 1\le x\le 2\}$

شکل ۲۱ــ۱



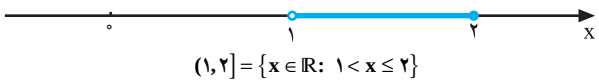
$(1,2)=\{x\in\mathbb{R}:\ 1< x< 2\}$

شکل ۲۲ــ۱

$[1,2)=\{x\in\mathbb{R}:\ 1\le x< 2\}$

شکل ۲۳ــ۱

بازه‌ی $(۱,۲]$ را نیم‌باز از چپ گویند. $[۱,۲)$ را بخوانید : **بازه‌ی باز یک و بسته‌ی دو** (شکل ۲۴ــ۱).



$(۱,۲] = \{x \in \mathbb{R}: \ ۱ < x \leq ۲\}$

شکل ۲۴ــ۱

کار در کلاس ۲ــ۱

۱) هریک از بازه‌های زیر را به‌صورت مجموعه بنویسید.

$[-۲,۱۰۰) =$

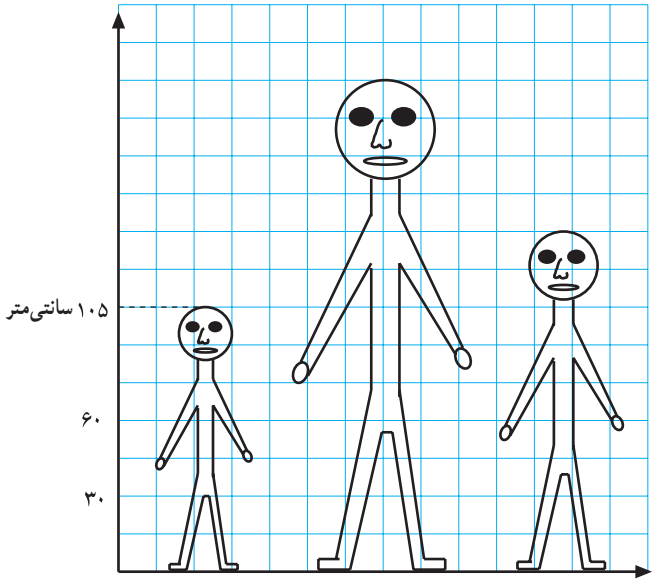
$(۱, \sqrt{۲}) =$

$\left[-۱/۵, \frac{۳}{۷}\right] =$

۲) مجموعه‌های زیر را به‌صورت بازه بنویسید.

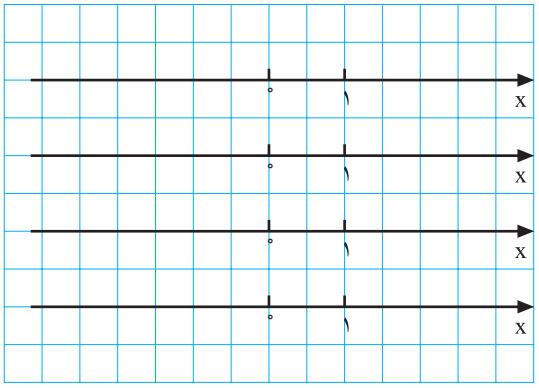
$\{x \in \mathbb{R}: -۱ < x \leq ۲\} =$

$\{x \in \mathbb{R}: \sqrt{۲} \leq x \leq \sqrt{۵}\} =$



شکل ۲۵ــ۱

۳) با توجه به یکای شکل ۲۵ــ ۱، اندازه‌ی قد آدمک را بنویسید.



شکل ۲۶ــ۱

۴) هر بازه را روی محور اعداد نمایش دهید.

$[-۲,۳]$

$[-۳,۰)$

$(۱,۳)$

$(-۱,۲]$

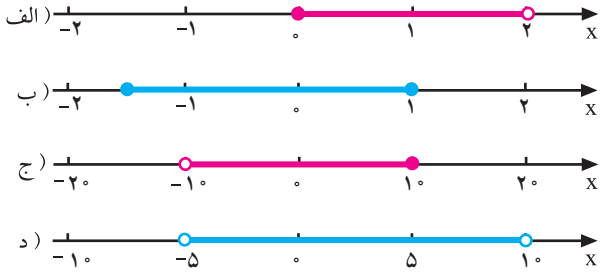
۵) بازه‌ی مربوط به هر شکل را با نماد بازه بنویسید (شکل ۲۷ــ۱).

$[\cdots,\cdots)$

$[\cdots,\cdots]$

$(\cdots,\cdots]$

$(\cdots,\cdots)$

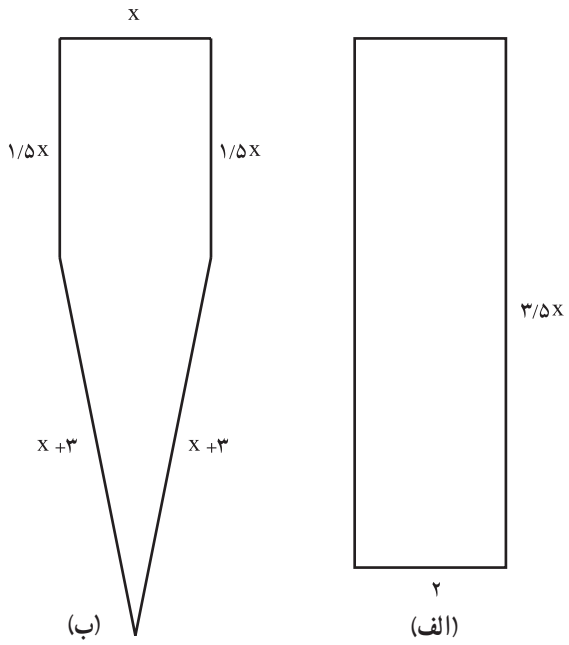


شکل ۲۷ــ۱

تمرین ۲ــ۱

۱) نامعادله‌ی $x^2 > ۴$ را در نظر بگیرید. این نامعادله را حل کنید و مجموعه‌ی جواب آن را به‌صورت بازه بنویسید و روی محور اعداد نیز نمایش دهید.

۲) شکل‌های زیر داده شده‌اند. حدود x را چنان تعیین کنید که محیط شکل (ب) بیشتر از محیط شکل (الف) باشد (شکل۲۸ــ۱).



شکل ۲۸ــ۱

۳) مجموعه‌ی $\{x \in \mathbb{R}: -۱ \le x < ۲\}$ با کدام بازه برابر است؟

الف) $[-۱,۲]$

ب) $(-۱,۲)$

پ) $[-۱,۲)$

ت) $(-۱,۲]$

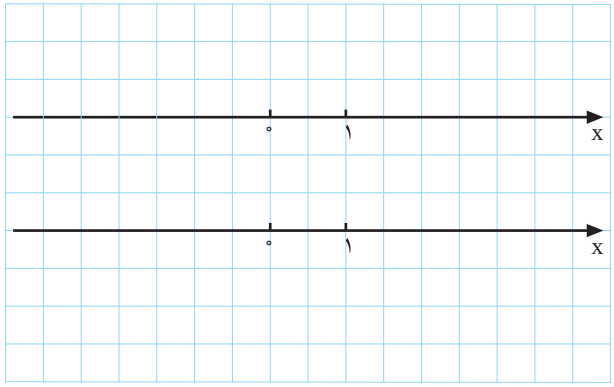
۴) مجموعه‌ی زیر را به‌صورت بازه بنویسید :

$\{x \in \mathbb{R}: -\sqrt{۲} < x \leq ۱/۵\}$ جواب :

۵) بازه‌های زیر را روی محور اعداد نمایش دهید (شکل ۲۹ــ۱).

الف) $(-۱,۳]$

ب) $(-۲,۴)$



شکل ۲۹ــ۱

۶) اگر a یک عدد حقیقی و $r > ۰$ آنگاه $(a-r, a+r)$ یک بازه به مرکز a و شعاع r نامیده می‌شود (شکل ۳۰ــ۱).

شکل ۳۰ــ۱

مثلاً، بازه‌ی $(-۱,۳)$ به مرکز $\frac{-۱+۳}{۲} = ۱$ و شعاع $\frac{۳-(-۱)}{۲} = ۲$ است.

در بازه‌های زیر مرکز و شعاع بازه را تعیین کنید.

الف) $(-۲,۰)$

ب) $(-۴,۱)$

پ) $(۱,۵)$

ت) $(\sqrt{۲}, ۲+\sqrt{۲})$

۱ــ۲ــ۱ــ معرفی بینهایت

فعالیت ۶ــ۱

۱) در عبارت‌های زیر **واژه‌ی بینهایت** را توصیف کنید.

ــ من مادرم را بینهایت دوست دارم ؛

ــ در مجموعه‌ی اعداد طبیعی بینهایت عدد زوج وجود دارد ؛

ــ در بازه‌ی $(0,1)$ بینهایت عدد گویا وجود دارد.

۲) چند عبارت بیان کنید که در آن‌ها واژه‌ی بینهایت به‌کار رفته باشد، سپس منظور خود را از به‌کاربردن این واژه توضیح دهید.

۳) نامعادله‌ی $x > 2$ را در نظر بگیرید. جواب این نامعادله روی محور اعداد شکل ۱ــ۳۱ مشخص شده است.

۴) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آیا عدد ۱۰ در معادله‌ی بالا صدق می‌کند؟ ۱۰۰۰ چطور؟ ۱۰۰ میلیون چطور؟ نقاط متناظر با این اعداد در کدام سمت محور قرار دارند؟

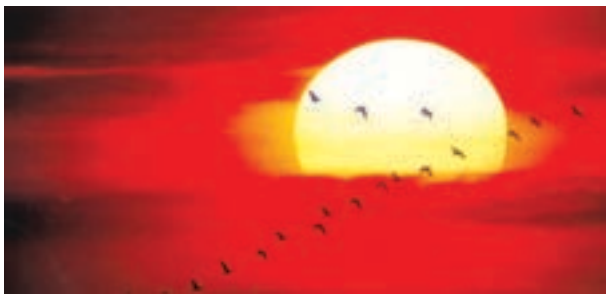
آیا شما، یا یکی از همکلاسی‌های شما، می‌توانید **بزرگ‌ترین عددی** را که در نامعادله صدق می‌کند نام ببرید؟ توضیح دهید چرا؟

ریاضی‌دان‌ها $+\infty$ (بینهایت) را، که نمادی قراردادی است و یک عدد نیست، ابداع کرده‌اند. این نماد بیانگر این مطلب است که اگر x **یک عدد حقیقی دلخواه باشد**، x از $+\infty$ **کوچک‌تر است**. یعنی،

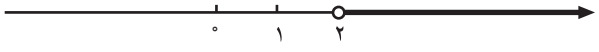
اگر $x \in \mathbb{R}$ آنگاه $x < +\infty$

می‌توان گفت که : $+\infty$ از هر عدد حقیقی مثبت بزرگی، بزرگ‌تر است.

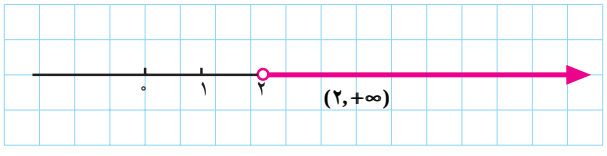
بنابراین، **مجموعه‌ی جواب** نامعادله‌ی $x > 2$ را می‌توان با بازه‌ی $(2,+\infty)$ نمایش داد (شکل ۱ــ۳۲).



غروب خورشید در دریا



شکل ۱ــ۳۱



شکل ۱ــ۳۲

فعالیت ۷ــ۱

نامعادله‌ی $x \leq 2$ را در نظر بگیرید.

۱) جواب این نامعادله را روی محور اعداد (شکل ۳۳ــ۱) مشخص کنید.

۲) آیا عدد -3 در نامعادله‌ی بالا صدق می‌کند؟

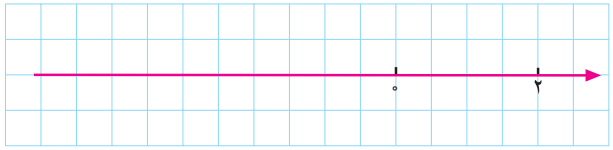
عدد -5 چطور؟

اعداد -3 و -5 را روی یک محور اعداد مشخص کنید.

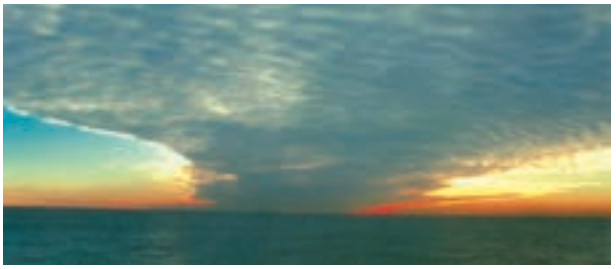
۳) آیا اعداد -10، -100، -1000 و -100000 نیز در این معادله صدق می‌کنند؟

۴) آیا می‌توانید کوچک‌ترین عدد حقیقی را که در این نامعادله صدق می‌کند نام ببرید؟ توضیح دهید چرا؟

مطابق آن‌چه در فعالیت ۶ــ۱ گفته شد، جواب نامعادله‌ی $x \leq 2$ با بازه‌ی $(-\infty, 2]$ نشان داده می‌شود.



شکل ۳۳ــ۱



به‌طورکلی، اگر x یک عدد حقیقی دلخواه باشد آنگاه $x > -\infty$. یعنی، هر عدد حقیقی از $-\infty$ (منهای بینهایت) بزرگ‌تر است. می‌توان گفت که: $-\infty$ از هر عدد حقیقی منفی کوچکی، کوچک‌تر است.

بنابراین، اگر x عددی حقیقی باشد آنگاه،

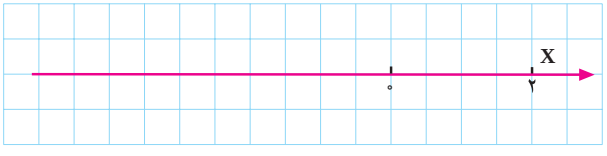
$$-\infty < x < +\infty$$

و درنتیجه می‌توان نوشت:

$$\mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$$

یعنی، مجموعه‌ی اعداد حقیقی همان مجموعه‌ی اعداد متعلق به بازه‌ی $(-\infty, +\infty)$ است.

یادآور می‌شویم که $+\infty$ و $-\infty$ **عدد نیستند**، ضمناً به‌جای $+\infty$ از نماد ∞ نیز استفاده می‌شود.



شکل ۳۴ــ۱

کار در کلاس ۳ــ۱

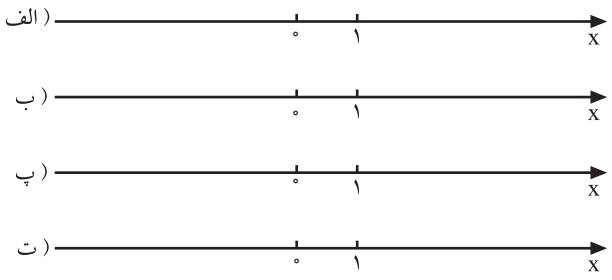
۱) هریک از نامعادله‌های زیر را حل کنید، سپس جواب آن را به‌صورت بازه بنویسید و روی محور اعداد نمایش دهید.

الف) $۲x \leq ۵$

ب) $۳x \leq ۸$

پ) $۲ - ۴x \leq ۶$

ت) $x^۲ \geq ۰$



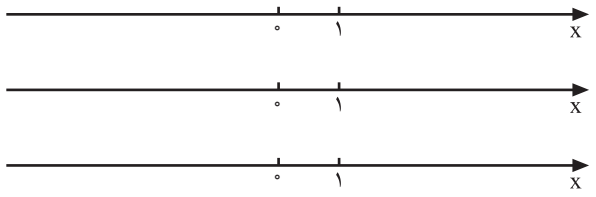
شکل ۳۵ــ۱

۲) مجموعه‌های زیر را به‌صورت بازه بنویسید و روی محور اعداد نمایش دهید.

$\{x \in \mathbb{R} : x < ۳\}$

$\{x \in \mathbb{R} : \geq -۱\}$

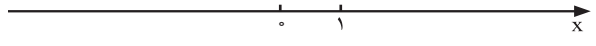
$\{x \in \mathbb{R} : x > ۰\}$



شکل ۳۶ــ۱

۳) مجموعه‌ی جواب‌های نامعادله‌ی $x^۲ > ۱$ را به‌دست آورید و آن را روی محور اعداد شکل ۳۷ــ۱ نمایش دهید. آیا مجموعه‌ی جواب‌های این نامعادله یک بازه است؟

آیا می‌توان مجموعه‌ی جواب‌های نامعادله‌ی $x^۲ > ۱$ را به کمک بازه‌ها نوشت؟ چگونه؟



شکل ۳۷ــ۱

تمرین ۳ــ۱

۱) هریک از بازه‌های روبه‌رو با کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

الف) $(-۱,+\infty)$

ب) $[-۲,۲)$

پ) $[-۱,\sqrt{۳})$

ت) $(-\infty,۲]$

$A=\{x\in\mathbb{R}:x\le ۲\}$ ، $B=\{x\in\mathbb{R}:-۱\le x<\sqrt{۳}\}$

$C=\{x\in\mathbb{R}:x>-۱\}$ ، $D=\{x\in\mathbb{R}:-۲\le x<۲\}$

۲) هر یک از بازه‌های روبه‌رو را به صورت مجموعه بنویسید.

الف) $(-۲,+\infty)$

ب) $[-۲,\sqrt{۲})$

پ) $[-۴,۳]$

ت) $(-\infty,۵]$

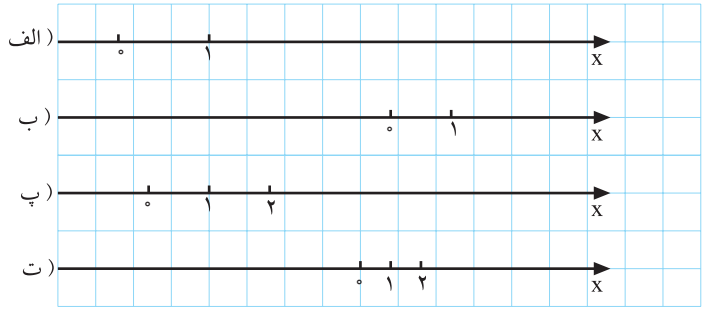
۳) بازه‌های زیر را روی محور اعداد نمایش دهید (شکل ۳۸ــ۱).

الف) $[۱,۴]$

ب) $(-\infty,۱]$

پ) $[۲,+\infty)$

ت) $(-۵,۲)$



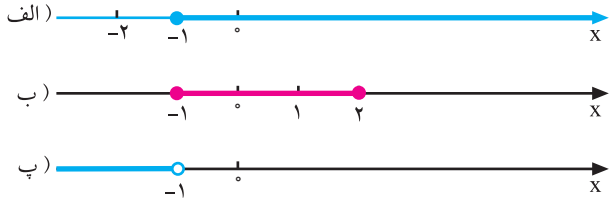
شکل ۳۸ــ۱

۴) مجموعه‌ی نقاطی که روی هر محور نشان داده شده با کدام بازه‌ی مقابل آن برابر است؟ (شکل ۳۹ــ۱)

$(-\infty,-۱]$ ، $[-۱,+\infty)$ ، $[-۲,+\infty)$

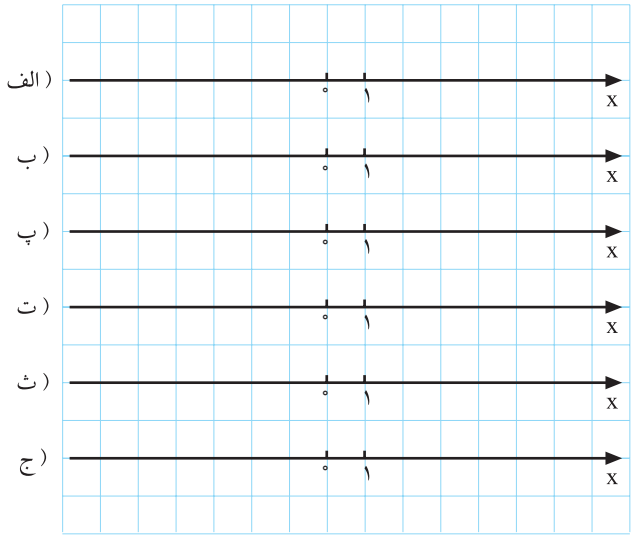
$(-۱,۲)$ ، $[-۱,۲]$ ، $[-۱,۲)$

$(-۱,\infty)$ ، $(-\infty,-۱)$ ، $(-\infty,-۱]$



شکل ۳۹ــ۱

۵) هریک از نامعادله‌های زیر را حل کنید و جواب آن‌ها را به‌صورت مجموعه و بازه بنویسید و روی محور اعداد نیز نمایش دهید (شکل ۴۰ــ۱).



الف) $2x>0$

ب) $3x+1<7$

پ) $x^2\leq 0$

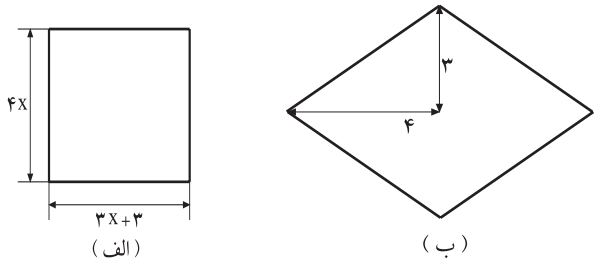
ت) $2x-1<0$

ث) $x^2+1<5$

ج) $(x-1)(x+2)<0$

شکل ۴۰ــ۱

۶) x در چه بازه‌ای باشد تا مساحت شکل (الف) از مساحت شکل (ب) بیشتر باشد؟ (شکل ۴۱ــ۱).



شکل ۴۱ــ۱

۷) می‌خواهیم با استفاده از ۲۷۰۰۰ گرم آلومینیوم با چگالی (جرم واحد حجم) ۲/۷، ورق آلومینیوم بسازیم. درصورتی که ضخامت ورق‌های لازم حداقل ۲ میلی‌متر و حداکثر ۱۰ میلی‌متر باشد، بازه‌ی مساحت ورق‌هایی که می‌توان ساخت تعیین کنید.

۸) هریک از نامعادله‌های زیر را حل کنید و جواب آن‌ها را به صورت بازه بنویسید.

الف) $3x-1<11$

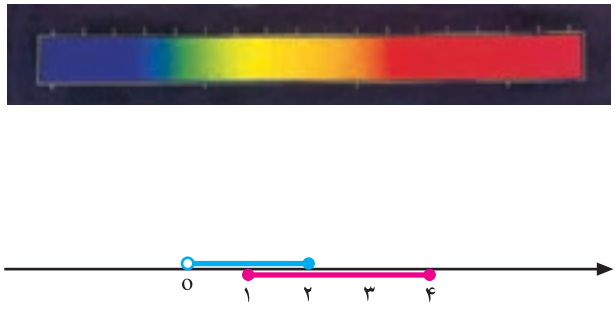
ب) $2-3x\leq 14$

پ) $x^2\leq 16$

۲ــ۲ــ۱ــ عملیات روی بازه‌ها

فعالیت ۸ــ۱

بازه‌های $(۰,۲]$ و $[۱,۴]$ به ترتیب، با رنگ‌های آبی و قرمز، روی محور اعداد روبه‌رو نمایش داده شده‌اند (شکل ۴۲ــ۱).



شکل ۴۲ــ۱

۱) اشتراک این دو بازه را با نماد بازه بنویسید.

$(۰,۲] \cap [۱,۴] =$

۲) اجتماع این دو بازه را با نماد بازه بنویسید.

$(۰,۲] \cup [۱,۴] =$

۳) بازه‌ی سمت راست تساوی زیر را بنویسید.

$[۱,۴] - (۰,۲] =$

۴) در جاهای خالی نمادهای مناسب بنویسید.

$[۱,۴] \quad (۰,۲] = (۰,۴]$

$(۰,۲] \quad [۱,۴] = (۰,۱)$

$(۰,۲] \quad [۱,۴] = [۱,۲]$

$(۰,۲] \quad [۱,۴] = (۰,۴]$

فعالیت ۹ــ۱

۱) یک محور اعداد افقی رسم کنید و آن را محور t′ot بنامید.

۲) روی محور t′ot ساعت‌های صفر تا ۲۴ را مشخص کنید.

فرض کنید بیشترین مصرف برق در شهر شما از ساعت ۱۸ تا ۲۳، و بیشترین مصرف آب در شهر شما از ساعت ۱۱ تا ۲۱ باشد.

۳) بازه‌ی مصرف برق را روی محور t′ot با رنگ قرمز مشخص کنید.

۴) بازه‌ی مصرف آب را روی محور t′ot با رنگ آبی مشخص کنید.

۵) در چه بازه‌ی زمانی مصرف **آب** و **برق**، بیشترین است؟ این بازه را روی شکل مشخص کنید و آن را با نماد بازه نیز بنویسید.

۶) در چه بازه‌ی زمانی میزان مصرف **آب** یا **برق**، بیشترین است؟ این بازه را روی شکل مشخص کنید و آن را با نماد بازه نیز نمایش دهید.

شکل ۴۳ــ۱

کار در کلاس ۴ــ۱

احمد در ساعت ۸ صبح در شهر تنکابن سوار اتوبوس شد. رضا در ساعت ۱۰ صبح در چالوس سوار همان اتوبوس شد. احمد ساعت ۱۵ :۱۳ در کرج پیاده شد. رضا در ساعت ۳۰ :۱۴ به تهران رسید (شکل ۴۳ــ۱).

۱) بازه‌ی زمانی را که احمد در اتوبوس بوده است، بنویسید. این بازه را A بنامید.

۲) بازه‌ی زمانی را که رضا در اتوبوس بوده است، بنویسید. این بازه را B بنامید.

۳) در چه بازه‌ی زمانی احمد و رضا هر دو در اتوبوس بوده‌اند؟

۴) در چه بازه‌ی زمانی احمد بدون رضا در اتوبوس بوده است؟

۵) در چه بازه‌ی زمانی رضا بدون احمد در اتوبوس بوده است؟

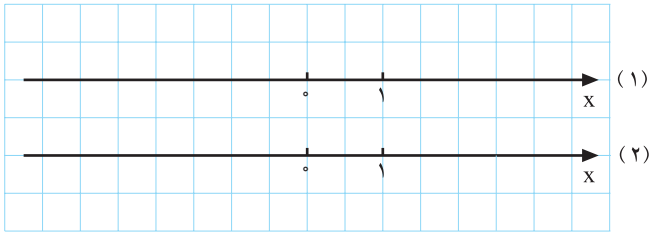
۶) پاسخ قسمت‌های (۳)، (۴) و (۵) را با استفاده از اعمال بازه‌ها (مجموعه‌ها) بنویسید.

تمرین ۴ــ۱

۱) مجموعه جواب نامعادله‌های

(۱) $۲x < ۳$

(۲) $۳ - ۴x \leq ۴$



شکل ۴۴ــ۱

را، به‌ترتیب، با بازه‌های C و D نمایش دهید، سپس به سؤالات زیر پاسخ دهید. (می‌توانید از محور اعداد کمک بگیرید.)

الف) بازه‌های C و D را به‌دست آورید. D= C=

ب) در چه بازه‌ای هر دو نامعادله برقرار است؟

پ) در چه بازه‌ای فقط نامعادله‌ی (۲) برقرار است؟

ت) در چه بازه‌ای فقط نامعادله‌ی (۱) برقرار است؟

ث) در چه بازه‌ای حداقل یکی از دو نامعادله برقرار است؟

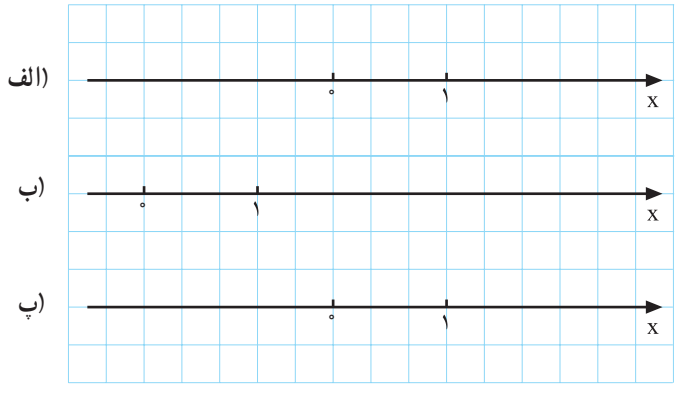
ج) در چه بازه‌ای نامعادله‌ی (۱) برقرار نیست؟

۲) اجتماع و اشتراک هر جفت از بازه‌های زیر را تعیین کنید. (راهنمایی : از محور اعداد کمک بگیرید.)

الف) $[۰,۲]$, $[۰,۱)$

ب) $[-۱,۳)$, $(۰,۴]$

پ) $[-۲,۱]$, $[۱,۳)$



شکل ۴۵ــ۱

۳) اگر $A=[-۱,۲]$ و $B=(۰,۳]$ بازه‌های زیر را تعیین کنید.

الف) $A\cup B$ ب) $A\cap B$ پ) $A-B$ ت) $B-A$

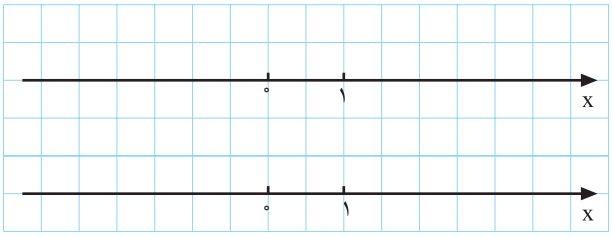
۴) اگر داشته باشیم :

$A=\{x\in\mathbb{R}\ :\ x>۱\}$

$B=\{x\in\mathbb{R}\ :\ x\leq ۴\}$

الف) این مجموعه‌ها را روی محور اعداد نمایش دهید.

ب) مجموعه‌های $A-B$ و $B-A$ را روی محور اعداد نمایش دهید.



شکل ۴۶ــ۱

پ) $A\cap B$ کدام بازه است؟

الف) $(۱,۴)$

ب) $[۱,۴)$

پ) $(۱,۴]$

ت) $[۱,۴]$

ت) $A\cup B$ کدام بازه است؟

الف) $(۱,۴]$

ب) $\mathbb{R}$

پ) $[۴,+\infty)$

ت) $(-\infty,۱)$

دهه‌ی ریاضیات

هر سال از اول آبان ماه تا دهم آبان ماه ***دهه‌ی ریاضیات*** نام دارد.

آزمون پایانی (۲)

۱ــ هریک از مجموعه‌های زیر را به‌صورت بازه بنویسید.

$$A=\{x\in\mathbb{R}:-۲\le x<۴\}$$

$$B=\left\{x\in\mathbb{R}:\frac{۱}{۲}<x\le\frac{۳}{۵}\right\}$$

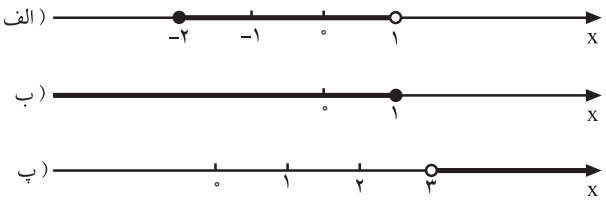
۲ــ هریک از بازه‌های زیر را به‌صورت مجموعه بنویسید و روی محور اعداد نیز نمایش دهید.

الف) $[-۴,۵]$

ب) $(-\frac{۳}{۲},\frac{۷}{۲})$

پ) $[-۱,\frac{۵}{۲})$

۳ــ بازه‌ی مشخص شده روی هر محور را بنویسید.



۴ــ شکل‌های روبه‌رو داده شده‌اند. حدود x را چنان بیابید که محیط شکل (الف) از محیط شکل (پ) بیشتر و از محیط شکل (ب) کمتر باشد (شکل ۴۷ــ۱).

۵ــ هریک از بازه‌های $(۲,+\infty)$، $(-\infty,۳)$، $[۲,+\infty)$ و $(-\infty,۳]$ با کدام یک از مجموعه‌های زیر برابرند؟

$$A=\{x\in\mathbb{R}:x\ge۲\}\quad,\quad B=\{x\in\mathbb{R}:x<۳\}$$

$$C=\{x\in\mathbb{R}:x\le۳\}\quad,\quad D=\{x\in\mathbb{R}:x>۲\}$$

محل پاسخ به سؤالات آزمون پایانی

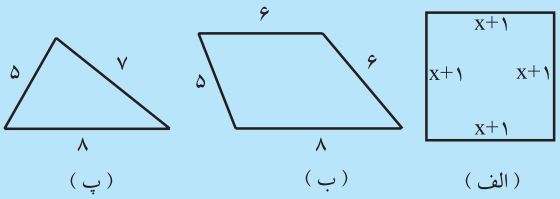
A=

B=

الف)

ب)

پ)



شکل ۴۷ــ۱

A=

B=

C=

D=

محل پاسخ به سؤالات آزمون پایانی

۶ــ هریک از نامعادله‌های زیر را حل کنید و جواب آن‌ها را به‌صورت مجموعه و بازه بنویسید و روی محور اعداد نیز نشان دهید.

الف) $-۲x+۵>۰$

ب) $\frac{x+۱}{۳}>\frac{۱}{۲}$

پ) $\frac{x+۲}{۲}-\frac{x}{۳}<۰$

ت) $۴x^۲<۹$

۷ــ مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $۳x-۶<۰$ را A و مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $-۲x+۱\leq ۰$ را با B نشان دهید. سپس به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.

الف) مجموعه‌های A و B را با نماد بازه بنویسید.

ب) اشتراک بازه‌های به‌دست آمده را تعیین کنید.

پ) اجتماع بازه‌های به‌دست آمده را تعیین کنید.

۸ــ اجتماع و اشتراک هر جفت از بازه‌های زیر را تعیین کنید.

الف) $[-۲,۴]$, $(۲,+\infty)$

ب) $[-۳,۵]$, $[۱,۶)$

پ) $(-\infty,۱)$, $(۲,+\infty)$