

فصل ۴

نمایش داده ها

تأیه کننده: آرزاده جابر هاشم

دبیر ریاضی: ناصیه ۲ اهواز

اسفند ۱۳۹۸

امام جعفر صادق (ع) فرمودند:

هیچ نوزدی نیست مگر این که ما در آن روز منتظر فرج هستیم؛

زیرا نوزدی از روزها / ما و شیعیان / ماست. ایرانیان آنرا حفظ نمودند و شما

کتاب را از دست دادید.

البصار، ۵۹۴، ۹۳۸



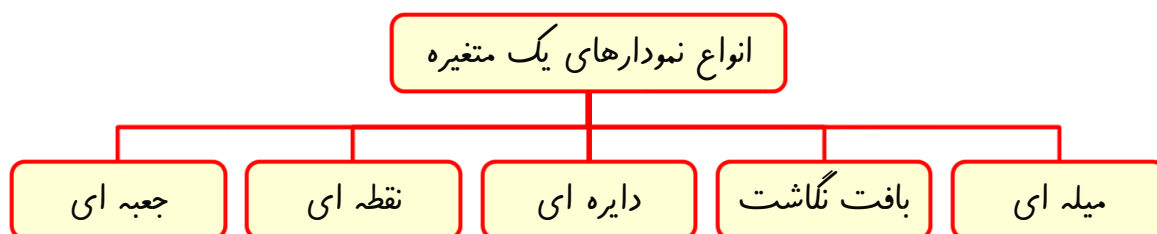
نمایش داده‌ها روشی برای کمک به استخراج اطلاعات از داده‌ها با حس بینایی است.

نمودارها شامل قسمت‌های زیر است:

عنوان: زیر هر نمودار باید موضوع مورد مطالعه به طور خلاصه نوشته شود.

برچسب محورها: هر یک از محورها برچسبی دارند که مشخص کننده متغیری است که آن محور نشان می‌دهد.

مقیاس: مقیاس هر محور باید مشخص باشد.



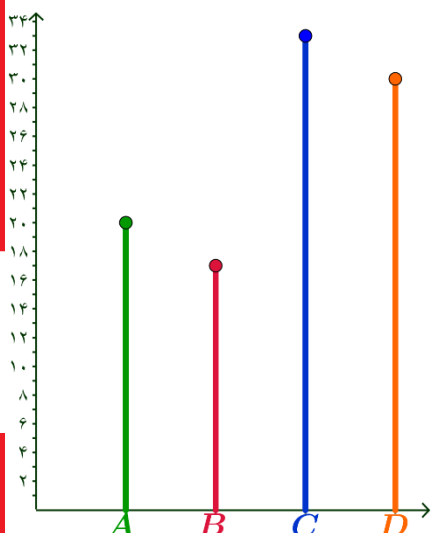
نمودار **میله ای** بیشتر برای تمام متغیرهای کیفی و کمی با مقیاس فاصله ای مناسب است. برای رسم این نمودار کافی است، متغیر را روی محور طول‌ها مشخص و روی هر یک از آن‌ها میله ای رسم کنید که طول میله متناسب با مقدار آن متغیر باشد.

ترتیب قرار گرفتن میله‌ها اهمیت ندارد.

آنچه که در این نمودار مهم است مقایسه فراوانی داده‌ها است.

تمرین ۱: در یک فروشگاه از بین ۱۰۰۰ محصول مشابه ۱۰۰ نمونه معیوب بوده است. پس

از بررسی مشخص شده که این اجناس از ۴ کارگاه تهیه شده و تعداد اجناس معیوب هر کارگاه در جدول زیر آمده است. برای این داده‌ها نمودار میله ای رسم کنید.



| کارگاه | A | B | C | D |
|--------------|----|----|----|----|
| فراوانی مطلق | ۲۰ | ۱۷ | ۳۳ | ۳۰ |

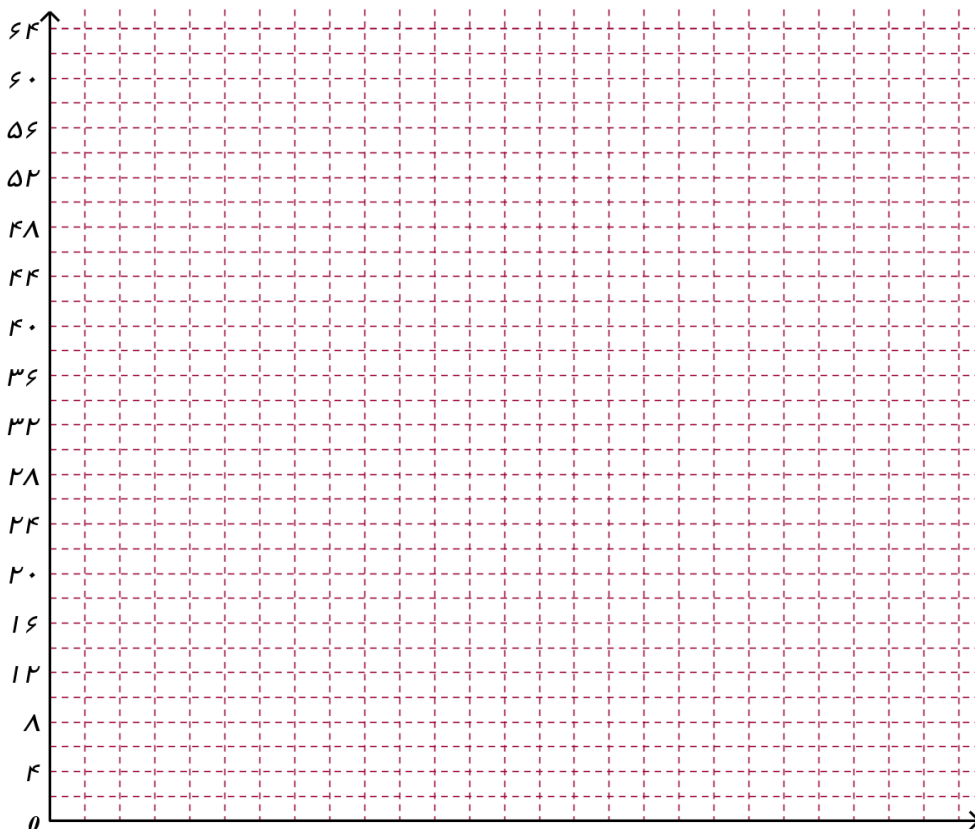
تمرین ۲: حسن در مورد موضوع علل آسیب دیدگی ۲۰۰ نفر در منازل اطلاعاتی کسب کرده بود. او گزارش خود را در یک شکل خلاصه کرده است. او با اطلاعاتی که در اختیار داشته است، ابتکار جالبی به خرج داده و نمودار زیر را رسم کرده است.



| نوع آسیب دیدگی | درصد | فراوانی |
|----------------------|------|---------|
| افتادن یا زمین خوردن | | |
| مسمومیت | | |
| سوختگی | | |
| تنگی نفس | | |
| موارد دیگر | | |
| جراحت | | |

الف) از این نمودار چه اطلاعاتی می توان کسب کرد؟

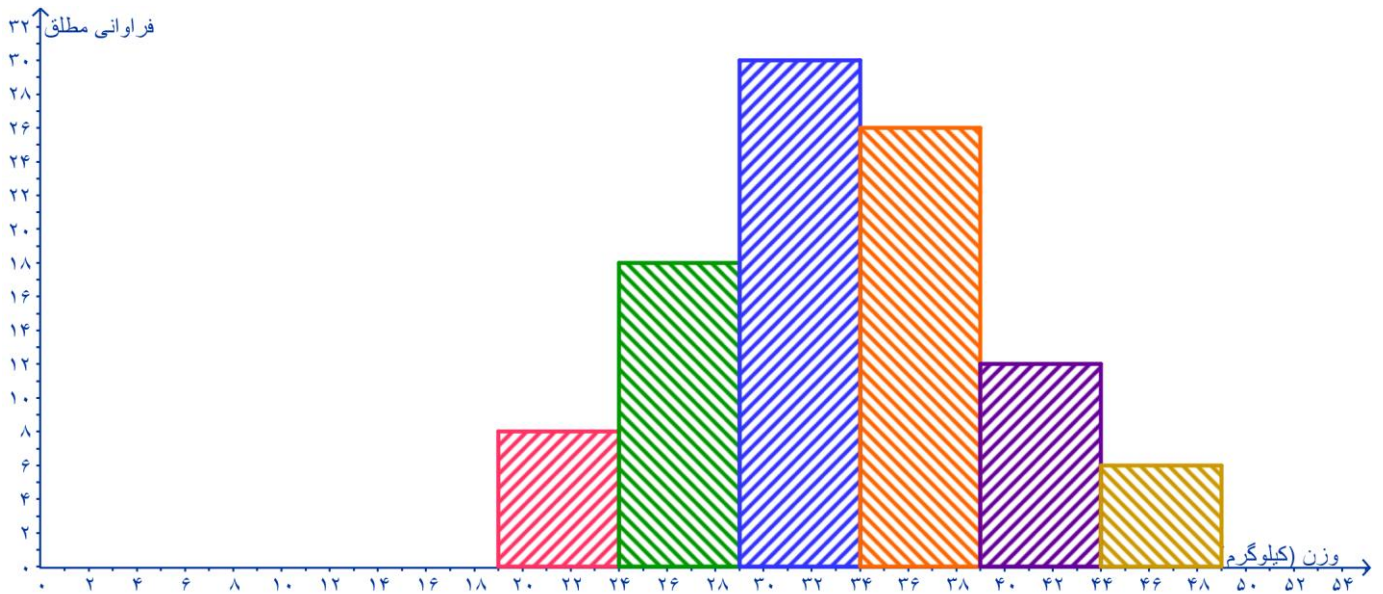
ب) نمودار آسیب دیدگی را بر حسب تعداد رسم کنید.



نمودار **بافت نگاشت** برای نوعی از متغیر های کمی مناسب است. در این نمودار مستطیل هایی رسم می کنیم که طول آن ها روی محور x ها (محور طول ها) و برابر طول هر یک از دسته ها است و ارتفاع آن ها به موازات محور y ها که متناسب با فراوانی دسته ها است.

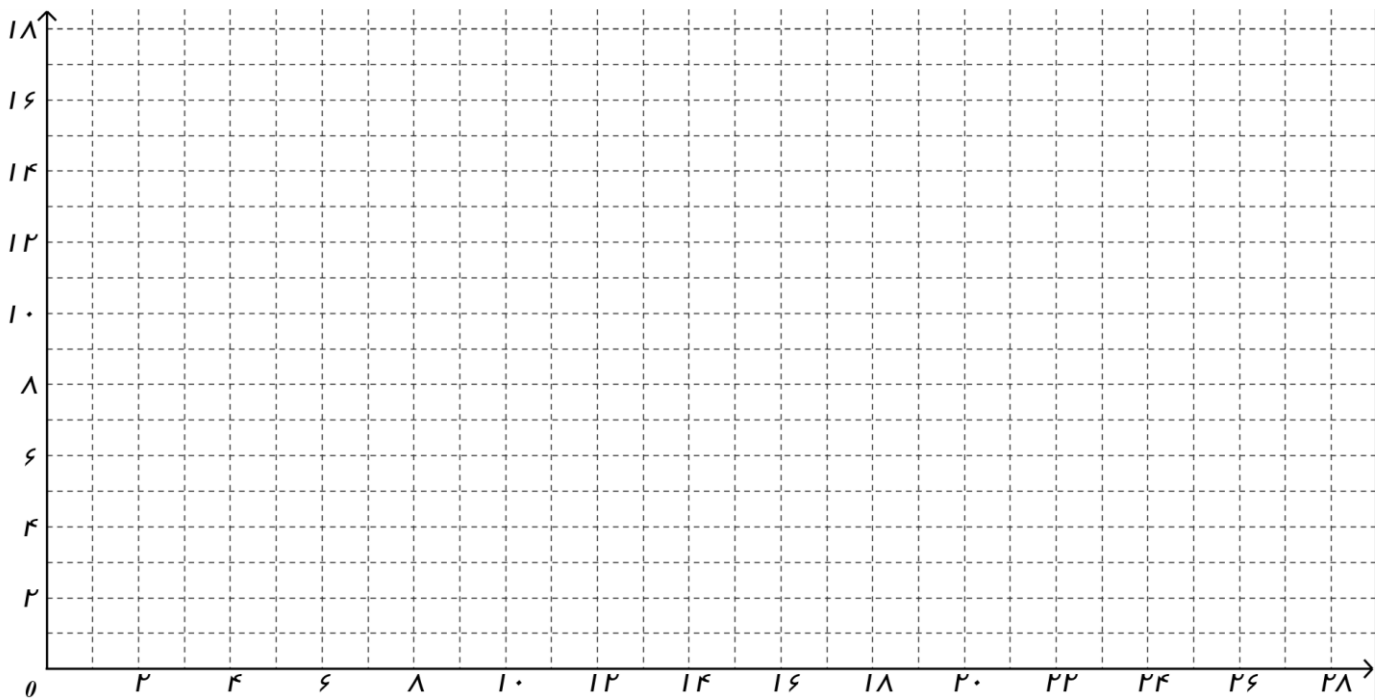
تمرین ۳: جدول زیر وزن ۱۰۰ نفر برحسب کیلوگرم را نشان می دهد. نمودار بافت نگاشت مربوط به این داده ها را بر حسب وزن و فراوانی آن ها رسم کنید.

| وزن (کیلوگرم) | ۱۹ - ۲۴ | ۲۴ - ۲۹ | ۲۹ - ۳۴ | ۳۴ - ۳۹ | ۳۹ - ۴۴ | ۴۴ - ۴۹ |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| فراوانی مطلق | ۸ | ۱۸ | ۳۰ | ۲۶ | ۱۲ | ۶ |



تمرین ۴: داده های روبرو در مورد زمان انتظار بیماران در یک مطب دندان پزشکی است. نمودار بافت نگاشت مربوط به این داده ها رسم کنید.

| زمان (دقیقه) | فراوانی مطلق |
|--------------|--------------|
| ۰ - ۷ | ۹ |
| ۷ - ۱۴ | ۸ |
| ۱۴ - ۲۱ | ۱۷ |
| ۲۱ - ۲۸ | ۱۲ |



نمودار دایره ای یکی دیگر از نمودارهایی که برای نمایش متغیرهای کیفی مناسب است. برای رسم نمودار دایره ای، مساحت دایره به قطاع هایی تقسیم می شود که سطح هر قطاع متناسب با مقدار متغیر مورد نظر است.

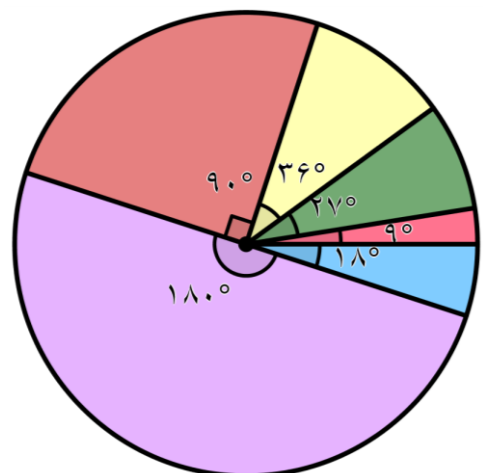
برای تشکیل نمودار دایره ای باید زاویه های متناسب با هر متغیر را پیدا کرد، برای این کار اگر مقدار هر

متغیر را برابر f_i باشد، زاویه نظیر آن θ_i از رابطه زیر به دست می آید:

$$\theta_i = \frac{f_i}{n} \times 360^\circ$$

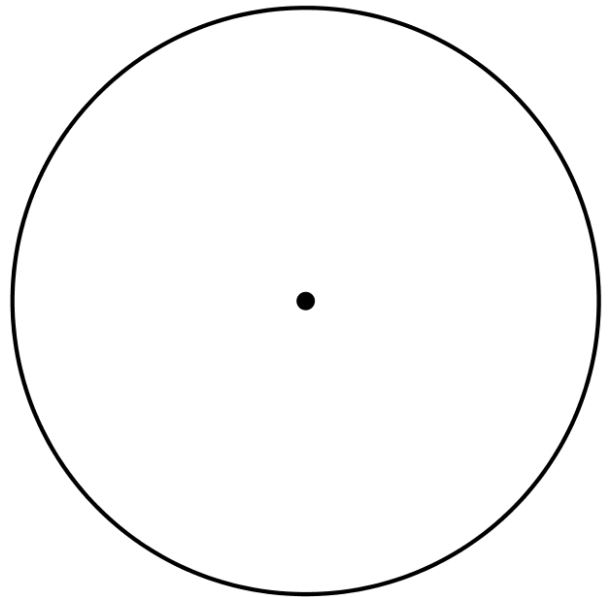
تمرین ۵: یک مؤسسه بزرگ ۴۰۰ نفر کارمند دارد که بر حسب سطح سواد به صورت زیر توزیع شده اند. نمودار دایره ای این داده ها را رسم کنید.

| سطح سواد | تعداد کارمندان | زاویه مرکزی بر حسب درجه |
|-------------------|----------------|--|
| ابتدایی | ۱۰ | $\frac{10}{400} \times 360^\circ = \frac{3600}{400} = 9^\circ$ |
| راهنمایی | ۳۰ | $\frac{30}{400} \times 360^\circ = \frac{10800}{400} = 27^\circ$ |
| دیپلم | ۴۰ | $\frac{40}{400} \times 360^\circ = \frac{14400}{400} = 36^\circ$ |
| کاردانی | ۱۰۰ | $\frac{100}{400} \times 360^\circ = \frac{36000}{400} = 90^\circ$ |
| کارشناسی | ۲۰۰ | $\frac{200}{400} \times 360^\circ = \frac{72000}{400} = 180^\circ$ |
| بالتر از کارشناسی | ۲۰ | $\frac{20}{400} \times 360^\circ = \frac{7200}{400} = 18^\circ$ |



تمرین ۶: حسن در مورد موضوع علل آسیب دیدگی ۲۰۰ نفر در منازل اطلاعاتی کسب کرده بود. او گزارش خود را در یک جدول خلاصه کرده است. نمودار دایره ای جدول زیر را رسم کنید.

| نوع آسیب دیدگی | درصد |
|----------------------|------|
| افتادن یا زمین خوردن | ۶۵ |
| مسمومیت | ۵۰ |
| سوختگی | ۳۰ |
| تنگی نفس | ۲۵ |
| موارد دیگر | ۲۰ |
| جراحت | ۱۰ |



برای متغیرهای اسمی، نمودار میله ای بهتر از بافت نگاشت است.



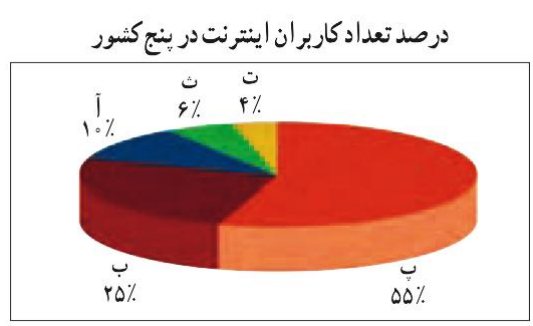
زمانی که درصد را گزارش می کنیم، بهتر است از نمودار دایره ای استفاده کنیم. تا بهتر بتوانیم مقایسه را انجام دهیم؛ البته به شرطی که بیشتر از ۶ مقدار نداشته باشیم.



تمرین ۷: اگر یک دانش آموز در روز شنبه ۳ نوع ، یکشنبه ۶ نوع ، دوشنبه ۵ نوع ، سه شنبه ۴ نوع ، چهارشنبه ۳ نوع ، پنج شنبه ۷ نوع و جمعه ۸ نوع میوه و سبزی خورده باشد. با یک نمودار مناسب این اطلاعات را نشان دهید.



تمرین ۸: از نمودار دایره ای زیر، برای نشان دادن وضعیت استفاده از اینترنت در پنج کشور استفاده شده است.



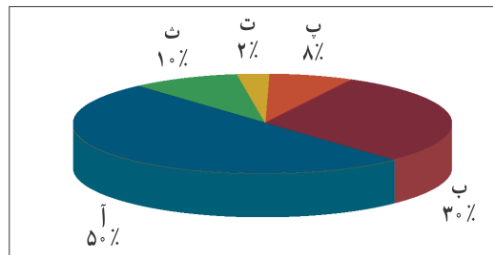
الف) کدام کشور دسترسی بیشتری به اینترنت دارد؟

ب) آیا اطلاعات این نمودار برای پاسخ به این سوال کافی است؟

پ) چه اطلاعاتی از نمودار کسب می کنید؟

تمرین ۹: اگر عامل جمعیت را در نظر بگیریم، واقعیت میزان توسعه اینترنت و میزان استفاده از آن در این کشورها را می توان به صورت زیر نشان داد.

درصد کاربران اینترنت نسبت به کل جمعیت در پنج کشور



الف) آیا برداشت شما از نمودار قبل تغییر کرد؟

ب) به نظر شما رسم نمودار دایره ای به صورت دو بعدی که در سال گذشته با آن آشنا شده اید، بهتر است یا سه بعدی مانند دو نمودار قبلی؟

خواندنی

ارزش یک تصویر به اندازه هزار کلمه است. انتقال اطلاعات از طریق نمایش داده ها بسیار جذاب تر و سریع تر از ارائه همان اطلاعات در جدول ها است. نمودارها باید به گونه ای رسم شوند که از آنها سوء برداشت نشود و بی طرفی را حفظ کنند.

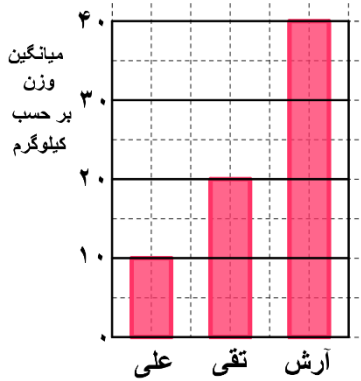
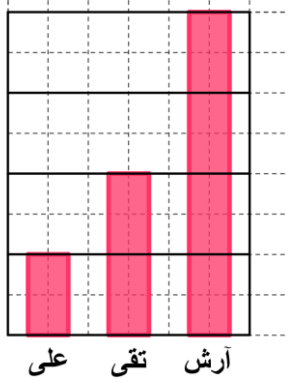
بازی با نمودارها

به کارگیری غلط نمودارها، راه ساده ای برای گمراه کردن افراد است. افراد مایل اند به نمودارها به عنوان روشی سریع برای ارزیابی مجموعه ای از اعداد بنگرند. اما مراقب باشید که فریب نخورید.

تمرین ۹: از کدو تنبل های باغ های آرش ، تقی و علی استفاده کنیم.

(الف) اولین نمودار به صورت مقابل است. این نمودار چه چیزی را نمایش می دهد؟

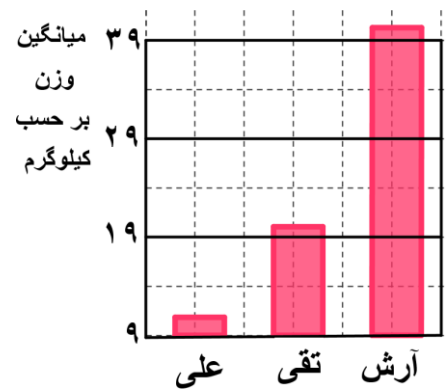
وزن ، حجم ، پهنا یا ارتفاع کدو تنبل ها را؟



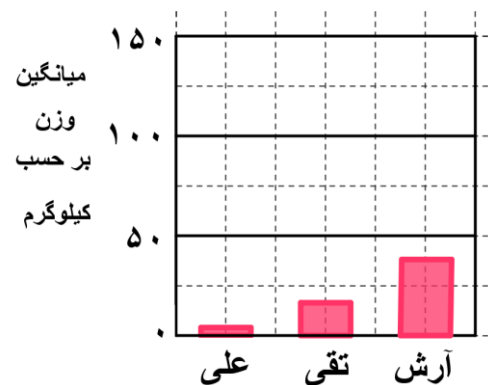
(ب) نمودار مقابل چه تفاوتی با نمودار بالا دارد؟

این نمودار به چه اطلاعات بیشتری اشاره می کند؟

(پ) اگر نقطه شروع محور عرض ها را از صفر به ۹ تغییر دهیم، چه تغییری در نتیجه حاصل می شود؟ در واقع اعداد همان اعداد قبلی اند، اما محور عرض ها تغییر کرده است. اکنون این طور به نظر می رسد که کدو تنبل های



(ت) اگر کسی بخواهد دیگران را متقاعد کند که همه کدو تنبل ها حدوداً به یک اندازه اند، چه کاری می تواند بکند؟ به این نمودار نگاه کنید: اعداد تغییری نکرده اند؛ اما محور عمودی دوباره تغییر کرده است. چه تغییری کرده است؟



اگر هر یک از اعداد را به صورت نقطه بالای یک محور علامت بزنیم، نمودار حاصل، نمودار نقطه ای داده ها می گویند.



این نمودار که به صورت نقطه روی یک محور مشخص می شود کمک می کند که معیار گرایش به مرکز و پراکندگی را بهتر بررسی کنیم.

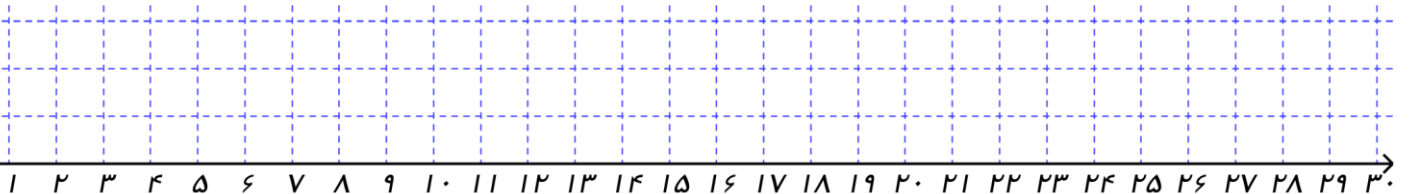
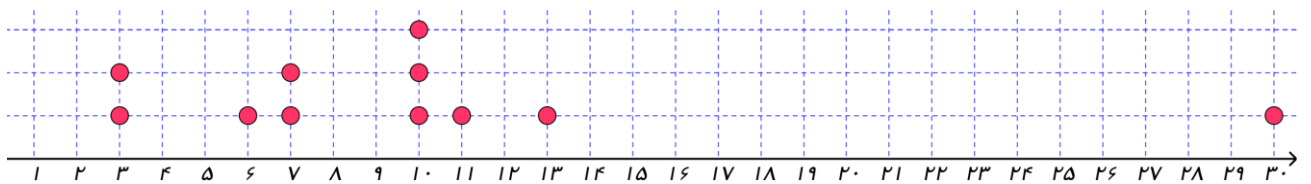
تمرین ۱۰: مربی گروه (تیم) بسکتبال شهر می خواهد براساس نتایج بازی های قبلی دو بازیکن، نسبت به حضور یکی از آنها در بازی بعدی تصمیم بگیرد. امتیازهای کسب شده توسط این دو بازیکن به صورت زیر است.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|---|---|---|---------------------------|
| ۳۰ | ۱۳ | ۱۱ | ۱۰ | ۷ | ۶ | ۳ | امتیاز کسب شده بازیکن الف |
| ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۲ | ۱ | ۲ | تعداد بازی |
| ۱۳ | ۱۲ | ۱۱ | ۱۰ | ۹ | ۸ | ۷ | امتیاز کسب شده بازیکن ب |
| ۱ | ۱ | ۲ | ۲ | ۲ | ۱ | ۱ | تعداد بازی |

الف) داده ها هر بازیکن را به صورت مرتب از کوچک به بزرگ بنویسید.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------------|
| ۳ | ۳ | ۶ | ۷ | ۷ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۳ | ۳۰ | بازیکن الف |
| | | | | | | | | | | | بازیکن ب |

ب) نمودار نقطه ای هر دو بازیکن را رسم کنید.



پ) گروه مقابل تاکنون امتیاز بیشتری به گروه شهر کسب کرده است، به نظر شما کدام بازیکن بهتر است؟

ت) اگر به شما بگویم این بازی آخر است به نظر شما کدام بازیکن بهتر است؟



ملاحظه کردید با توجه به موارد ذکر شده در دو قسمت آخر پاسخ سوال « کدام بازیکن بهتر است » عوض می شود.

نمودار جعبه ای

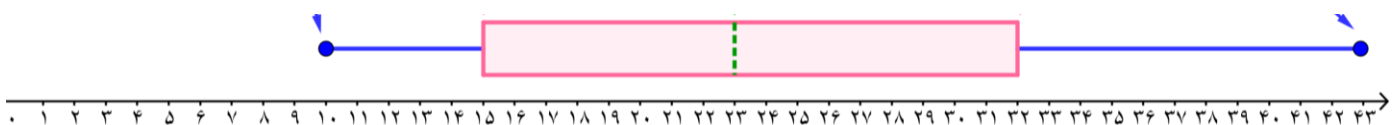
نمودار جعبه ای نمودار تصویری است که داده ها را بر اساس پنج مقدار نمایش می دهد. این داده ها عبارتند از :

۱- کوچک ترین داده ۲- چارک اول ۳- میانه ۴- چارک سوم ۵- بزرگترین داده



تمرین ۱۱: تعداد تصادفات اتومبیل در شهری در ۱۵ روز اول تابستان در زیر آمده است نمودار جعبه ای این داده ها را رسم کنید.

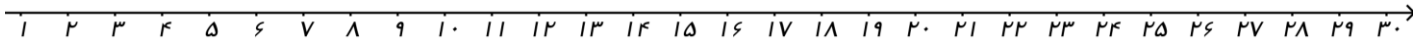
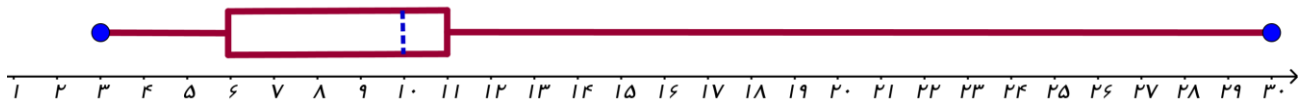
۱۲ و ۱۰ و ۱۵ و ۲۳ و ۱۴ و ۲۷ و ۱۶ و ۳۴ و ۳۱ و ۴۱ و ۴۳ و ۳۲ و ۱۸ و ۲۵ و ۳۱ و ۱۹



تمرین ۱۲: مربی گروه (تیم) بسکتبال شهر می خواهد براساس نتایج بازی های قبلی دو بازیکن، نسبت به حضور یکی از آنها در بازی بعدی تصمیم بگیرد. امتیازهای کسب شده توسط این دو بازیکن به صورت زیر است. برای هر کدام از بازیکنان نمودار جعبه ای رسم کنید.

| | | | | | | | | | | |
|------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|
| بازیکن الف | ۳۰ | ۱۳ | ۱۱ | ۱۰ | ۱۰ | ۷ | ۷ | ۶ | ۳ | ۳ |
| بازیکن ب | ۱۳ | ۱۲ | ۱۱ | ۱۰ | ۱۰ | ۹ | ۹ | ۸ | ۷ | |

بازیکن الف $a=3, Q_1=6, Q_2=10, Q_3=11, b=30$



نمودار جعبه ای، روشی سودمند برای نمایش دامنه ها و چارک های داده هاست. یک جعبه، مکان قرارگیری چارک ها و دامنه میان چارکی را نشان می دهد و سیل ها کمترین و بیشترین مقادیر داده ها را نشان می دهند. در یک نمودار جعبه ای می توان بیش از یک مجموعه داده را نشان داد؛ پس این نمودار برای مقایسه مناسب است.

تمرین ۱۳: با توجه به نمودار های جعبه ای و بطور مثال نمودار تمرین ۱۱ در می یابیم که:

(الف) میانه بین مقادیر و است. بنابراین، مقدار میانه می شود:

(ب) چارک اول بین مقادیر و است. بنابراین، مقدار اولین چارک می شود:

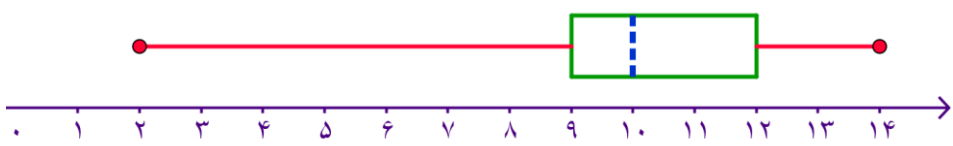
پ) چارک سوم بین مقادیر و است. بنابراین، مقدار سومین چارک می شود:

تمرین ۱۴: برای داده های زیر میان، چارک اول، چارک سوم را معین نموده و نمودار جعبه ای آنها را رسم کنید.

- $5/1, 4/9, 4/8, 4/2, 3/2, 3/1, 2/5, 1/5, 1/2, 4, 2/7, 4/8$



تمرین ۱۵: با توجه به نمودار جعبه ای زیر به سنوالات زیر پاسخ دهید:



الف) میان داده ها کدام است؟

ب) چارک اول و چارک سوم کدام عدد است؟

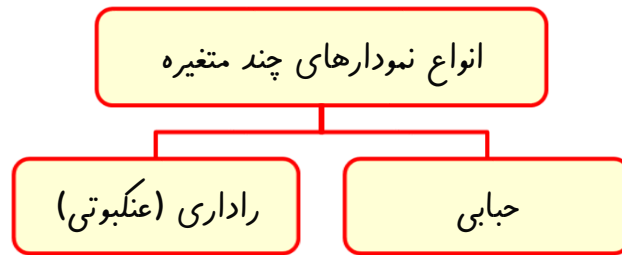
پ) عدد ۱۲ در نمودار فوق نشان می دهد که:

b) ۷۵ درصد داده ها برابر ۱۲ هستند.

a) ۲۵ درصد داده ها کوچکتر از ۱۲ هستند.

c) ۷۵ درصد داده ها بزرگتر از ۱۲ هستند.

d) ۲۵ درصد داده ها بزرگتر از ۱۲ هستند.



نمودار جابی، هر نقطه در نمودار جابی در واقع یک سه تایی مرتب به صورت (V_1, V_2, V_3) را مشخص می کند،
 V_1 : موقعیت نقطه روی محور افقی V_2 : موقعیت نقطه روی محور عمودی V_3 : اندازه نقطه (مساحت دایره).
 نمودارهای جابی را می توان گونه خاصی از پراکنش نگاشت دانست که برای نمایش هم زمان سه متغیر عددی به کار می روند و در آنها به جای نقطه از دایره توپر استفاده می شود.

نکته

سیستم بینایی انسان به طور طبیعی اندازه یک دایره را بر اساس مساحت آن در نظر می گیرد. مساحت دایره هم متناسب با توان دوم شعاع است.

پس اگر شعاع دایره ها را متناسب با مقادیر متغیر سوم در نظر بگیریم، اختلاف ظاهری اندازه دایره ها غیر واقعی و گمراه کننده خواهد بود. برای بر طرف کردن این مشکل باید شعاع دایره ها را متناسب با جذر مقادیر متغیر سوم در نظر گرفت.

نکته

متغیر سوم در نمودارهای جابی نباید دارای مقادیر منفی یا صفر باشد.

تمرین ۱۶: مقدار متغیر سوم در نمودار جابی، متناسب با کدام یک از موارد زیر است؟

الف) شعاع دایره ها

ب) قطر دایره ها

پ) محیط دایره ها

ت) مساحت دایره ها

تمرین ۱۷: در نمودار جابجایی شعاع دایره‌ها را متناسب با مقادیر متغیر سوم است.

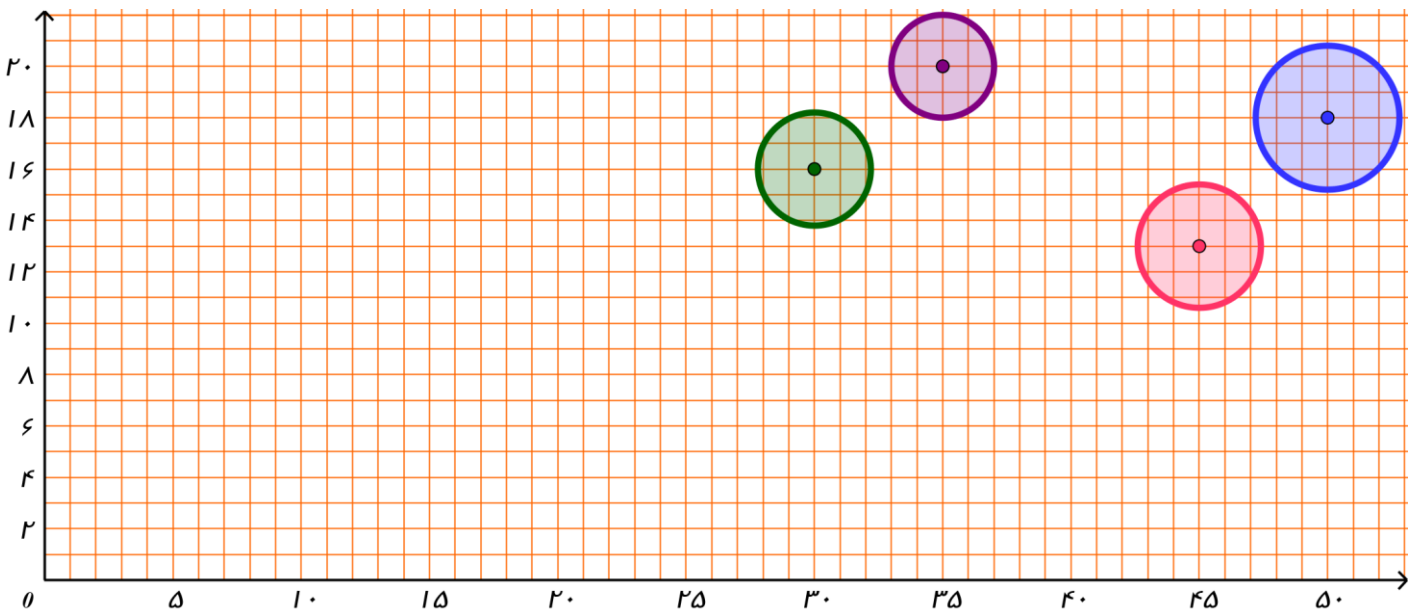
(الف) توان ۲ (ب) جذر (پ) دو برابر (ت) نصف

تمرین ۱۸: در نمودار جابجایی مقدار متغیر سوم متناسب با کدام یک از موارد زیر است؟

(الف) شعاع دایره‌ها (ب) توان دو شعاع دایره‌ها (پ) جذر شعاع دایره‌ها (ت) قطر دایره‌ها

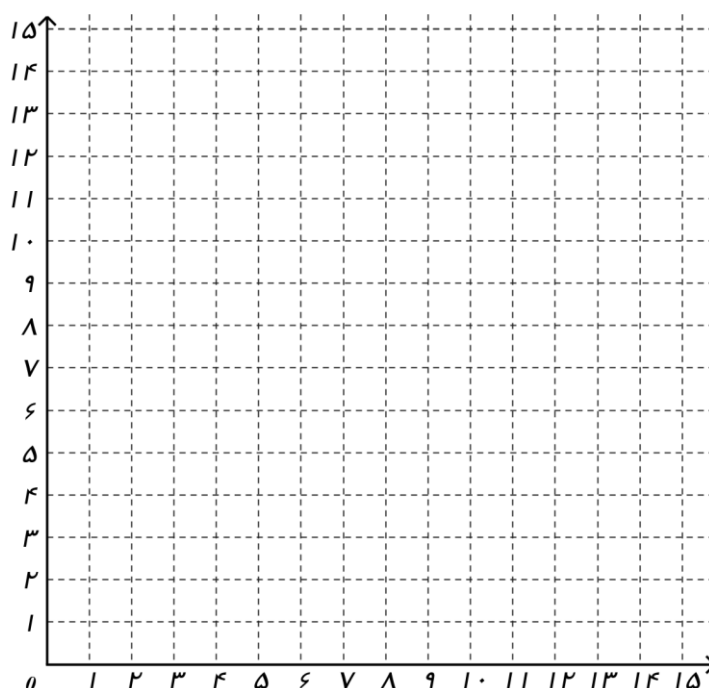
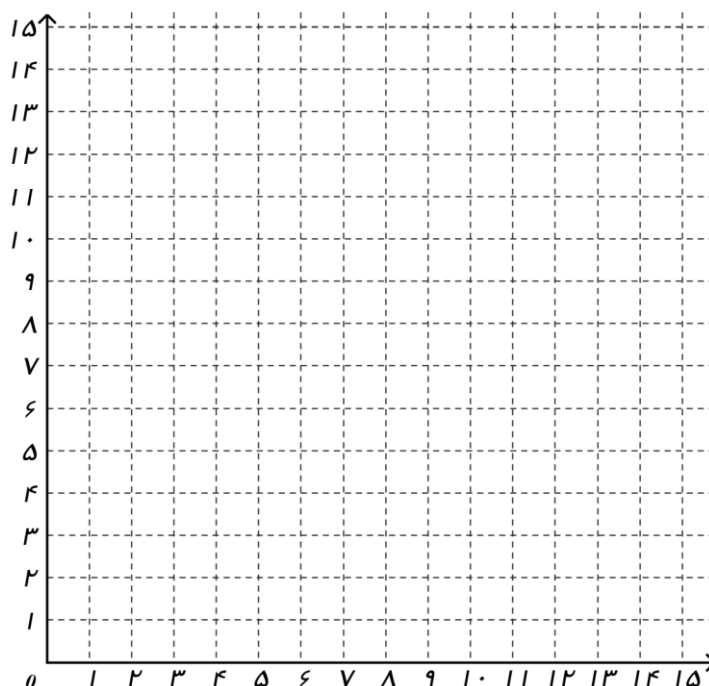
تمرین ۱۹: اگر وضعیت قد، وزن و نمره چند دانش‌آموز مطابق جدول زیر باشد. برای این داده‌ها نمودار جابجایی رسم کنید.

| نام دانش‌آموز | وزن | نمره | قد |
|---------------|-----|------|------|
| مریم | ۴۵ | ۱۳ | ۱/۴۴ |
| سارا | ۳۵ | ۲۰ | ۱ |
| فاطمه | ۵۰ | ۱۸ | ۱/۹۶ |
| آرزو | ۳۰ | ۱۶ | ۱/۲۱ |



تمرین ۲۰: داده های جدول زیر را که مربوط به سه باغچه است. این اطلاعات را در قالب یک نمودار جابی نمایش دهید.

| نام باغچه | مساحت | تعداد گل ها | تعداد غنچه ها |
|------------|-------|-------------|---------------|
| باغچه لادن | ۴ | ۷ | ۳ |
| باغچه زرگس | ۹ | ۱۲ | ۵ |
| باغچه میخک | ۱۶ | ۱۱ | ۸ |



تمرین ۲۱: نمودار جابجایی روشی برای نمایش متغیر عددی در قالب نمودار دو بعدی است.

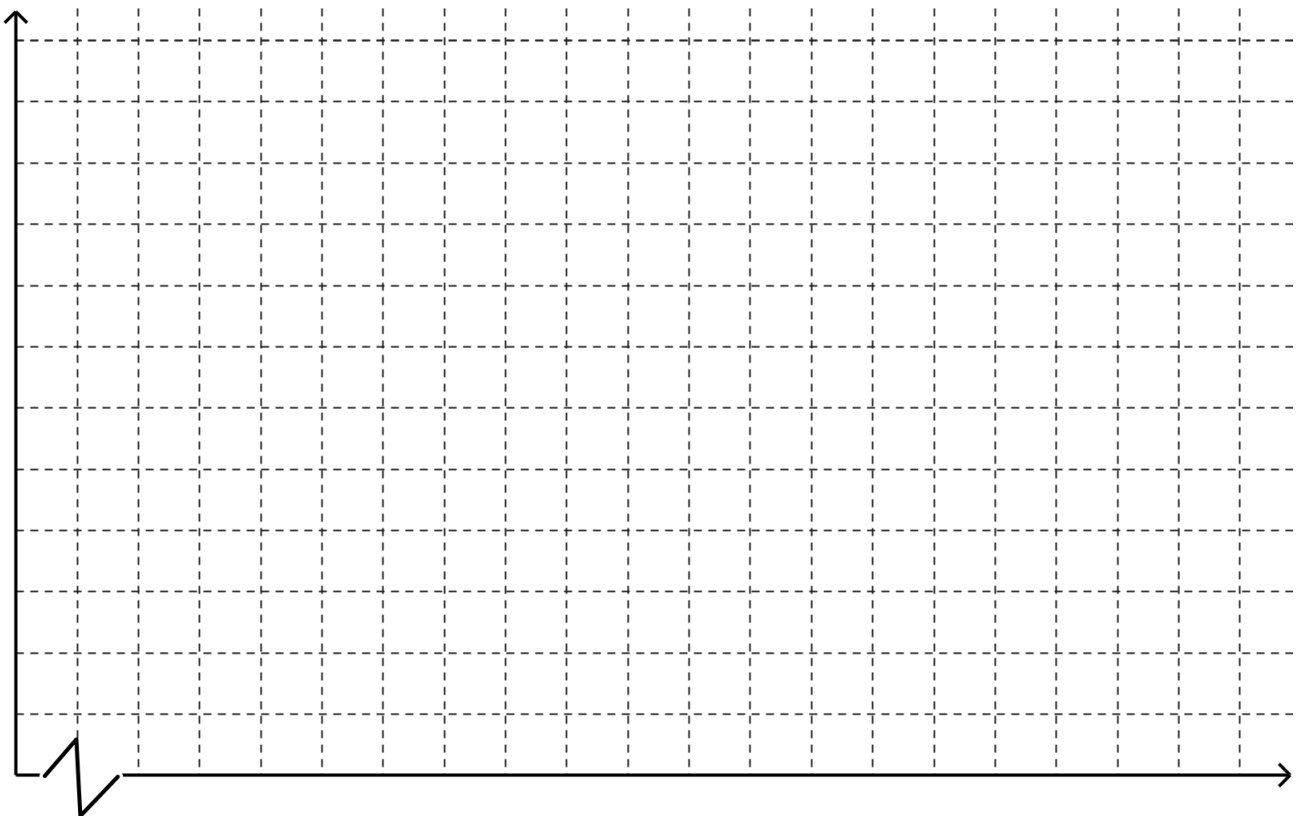
الف) یک متغیر (ب) دو متغیر (پ) سه متغیر (ت) محدودیتی ندارد

تمرین ۲۲: مقدار متغیر سوم در نمودار جابجایی باید به صورت است.

الف) مثبت و صفر (ب) مثبت (پ) منفی و صفر (ت) منفی

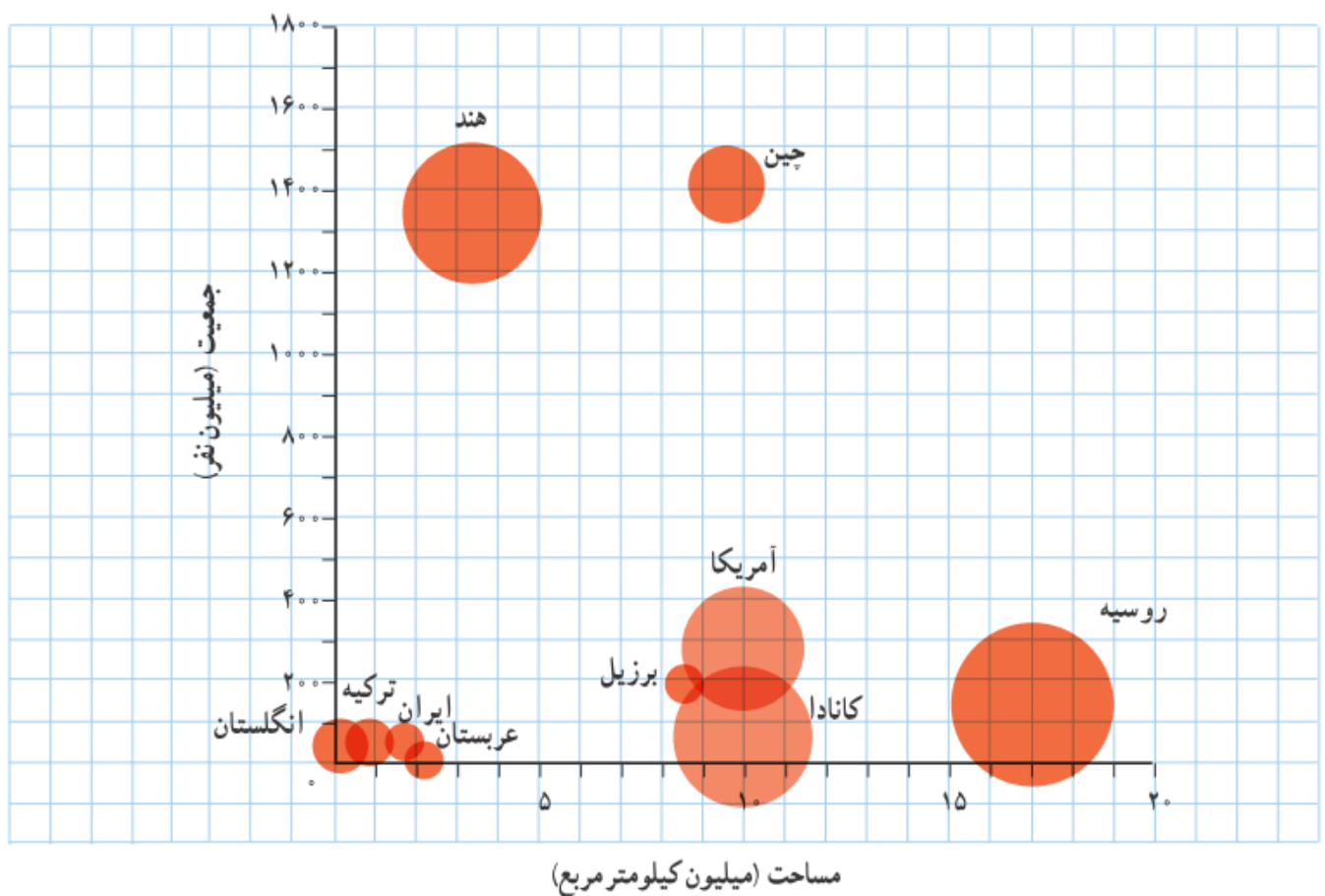
تمرین ۲۳: اگر وضعیت قد، سن و وزن چند نوزاد مطابق جدول زیر باشد. برای این داده ها نمودار جابجایی رسم کنید.

| نوزاد | وزن بر حسب گرم | سن بر حسب ماه | قد (سانتی متر) |
|-------|----------------|---------------|----------------|
| بهزاد | ۳۶۰۰ | ۱ | ۴۵ |
| حسین | ۴۹۰۰ | ۳ | ۵۳ |
| صادق | ۶۴۰۰ | ۸ | ۶۰ |
| رامین | ۲۵۰۰ | ۱ | ۴۸ |



تمرین ۲۴: پوریا در مورد جمعیت، مساحت و درصد آب های ۱۰ کشور اطلاعاتی مطابق جدول زیر جمع آوری کرده است. برای این داده ها نمودار حبابی رسم کنید.

| نام کشور | جمعیت (نفر) | مساحت (کیلومتر مربع) | آبها (درصد) |
|------------|---------------|----------------------|-------------|
| ۱ ایران | ۷۹,۲۰۰,۰۰۰ | ۱,۶۴۸,۱۹۵ | ۰/۷۰ |
| ۲ آمریکا | ۳۲۲,۳۶۹,۳۱۹ | ۹,۸۵۷,۳۰۶ | ۷/۱۰ |
| ۳ انگلستان | ۶۴,۷۱۶,۰۰۰ | ۲۴۲,۴۹۵ | ۱/۳۴ |
| ۴ برزیل | ۲۰۵,۳۳۸,۰۰۰ | ۸,۵۱۵,۷۶۷ | ۰/۶۵ |
| ۵ ترکیه | ۷۹,۴۶۳,۶۶۳ | ۸۱۴,۵۷۸ | ۱/۳۰ |
| ۶ چین | ۱,۳۷۶,۰۴۹,۰۰۰ | ۹,۵۹۶,۹۶۱ | ۲/۸۰ |
| ۷ روسیه | ۱۴۴,۱۹۲,۴۵۰ | ۱۷,۰۹۸,۲۴۲ | ۱۳/۰۰ |
| ۸ عربستان | ۳۰,۷۷۰,۳۷۵ | ۲,۱۴۹,۶۹۰ | ۰/۷۰ |
| ۹ کانادا | ۳۶,۰۴۸,۵۲۱ | ۹,۹۸۴,۶۷۰ | ۸/۹۲ |
| ۱۰ هند | ۱,۲۷۶,۲۶۷,۰۰۰ | ۳,۲۸۷,۲۶۳ | ۹/۶۰ |



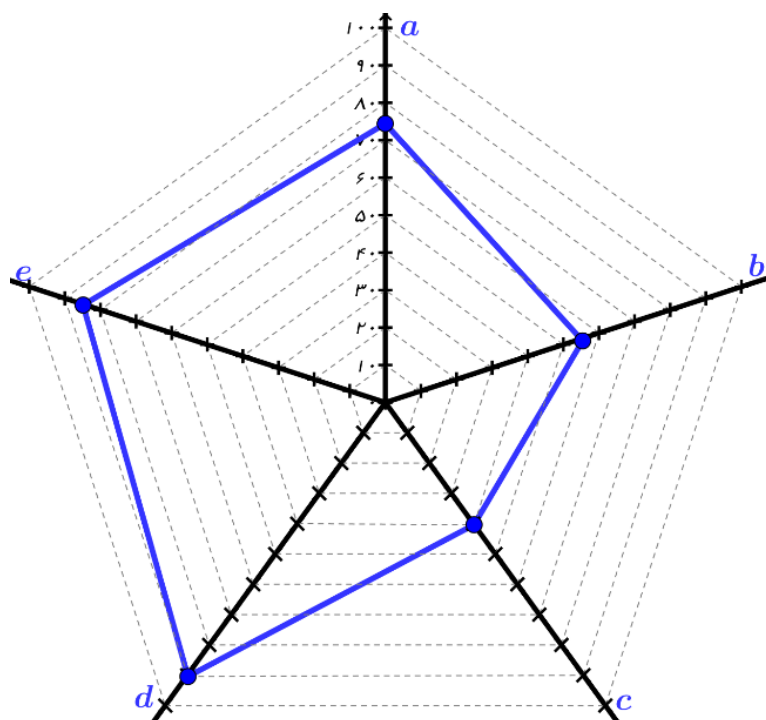


نمودار راداری (عنکبوتی) روشی برای نمایش داده های چند متغیره در قالب نموداری دو بعدی است. که در آن سه متغیر کمی یا بیشتر بر روی محورهای نشان داده می شوند که نقطه شروع همه آنها یکی است. محل قرارگیری محورها نسبت به یکدیگر، هیچ اطلاعات خاصی را بیان نمی کند.

نمودار راداری از چند خط (به طور دقیق تر: نیم خط) به شکل پره های چرخ دوچرخه تشکیل می شود که در نقطه ای مرکزی به یکدیگر اتصال دارند و با زاویه های یکسان بین هم، گرادگرد آن نقطه قرار گرفته اند. هر کدام از این خطوط، در واقع یک محور و نشان دهنده یک متغیر است؛ پس می تواند درجه بندی شود. به این خطوط، اصطلاحاً **شعاع های راداری** می گویند.

تمرین ۲۵: داده های جدول زیر را که مربوط به شاخص های سلامت یک کشور است. در قالب یک نمودار راداری نمایش دهید.

| بیشینه | کشور | درس | |
|--------|------|--|---|
| ۱۰۰ | ۷۵ | عمر مورد انتظار در بدو تولد (سال) | a |
| ۱۰۰ | ۵۵ | نسبت متخصصان سلامت (درصد) | b |
| ۱۰۰ | ۴۰ | نسبت ولادت ها به وسیله متخصصان سلامت (درصد) | c |
| ۱۰۰ | ۹۰ | نسبت جمعیت دارای دسترسی به شبکه فاضلاب (درصد) | d |
| ۱۰۰ | ۸۵ | شاخص آمادگی اجرای مقرارت بین المللی سلامت (درصد) | e |



مشاهده یا نقطه داده ای در آمار، مجموعه ای است شامل یک یا چند مقدار اندازه گیری شده برای یک واحد آماری

مثلاً اگر واحدهای آماری، دانش آموزان کلاس باشند و سن و قد و وزن و گروه خونی آنان را ثبت کنیم، مجموعه مقادیر این متغیرها برای هر کدام از دانش آموزان، یک مشاهده است.

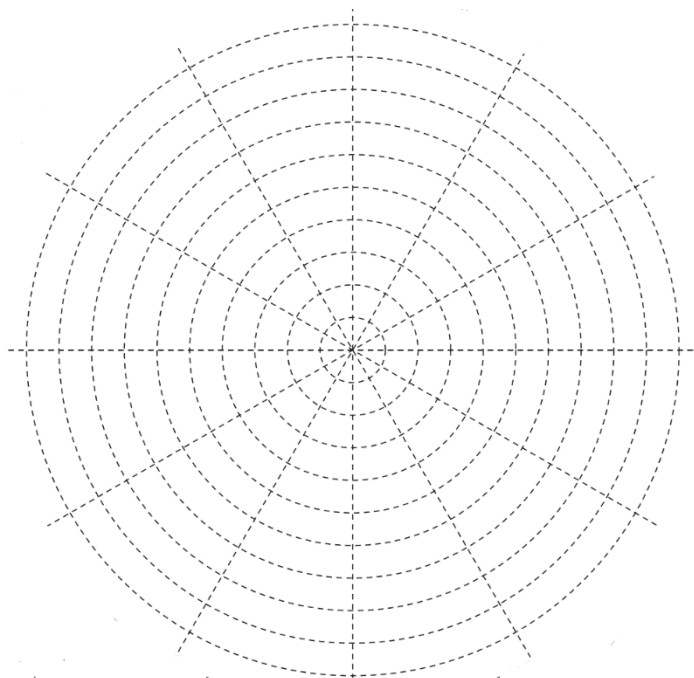
روش رسم نمودار راداری: نسبت مقدار یک متغیر، به بیشینه آن متغیر به ازای همه متغیرها، اندازه آن مقدار را روی شعاع مشخص می کند. سپس نقاط مشخص شده روی شعاع های مجاور را به هم وصل می کنیم. به این ترتیب نمودار راداری برای یک مشاهده به دست خواهد آمد.

اگر نمودار مربوط به دو یا چند مشاهده را روی هم بیندازیم، می توانیم مشاهده ها را با هم مقایسه کنیم.

نکته

تمرین ۲۶: نمرات یک دانش آموز در چند درس مختلف مطابق جدول زیر است. برای این درس ها یک نمودار راداری رسم کنید.

| درس | ادبیات فارسی | دین و زندگی | شیمی | ریاضی | فیزیک | عربی |
|--------|--------------|-------------|------|-------|-------|------|
| نمره | ۱۷ | ۱۹ | ۱۲ | ۳/۵ | ۹ | ۱۳/۵ |
| بیشینه | ۲۰ | ۲۰ | ۱۶ | ۱۴ | ۱۸ | ۱۵ |
| | | | | | | |



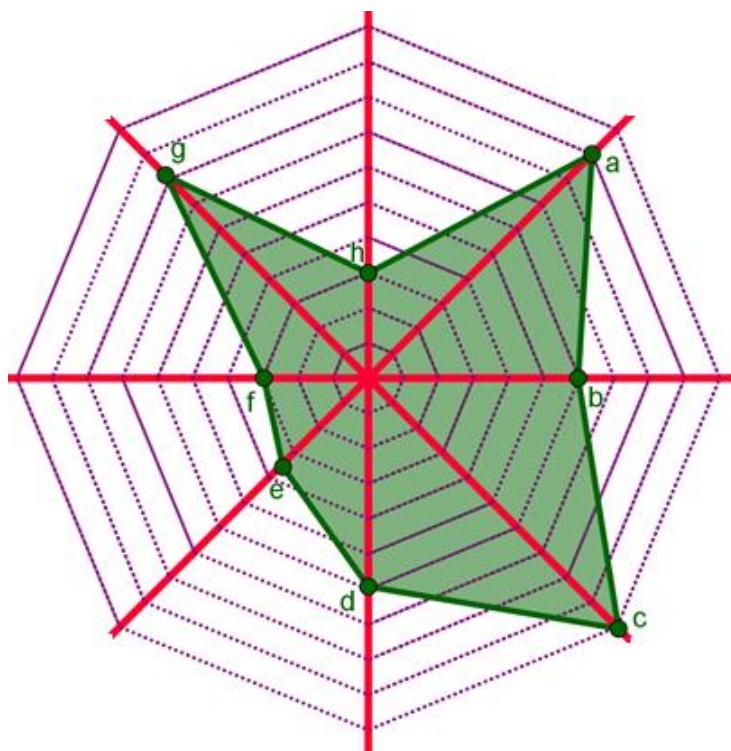
تمرین ۲۷: به کمک زاویه بین شعاع های مجاور در نمودار راداری متغیرها مشخص می شود.

الف) نوع (ب) تعداد (پ) مقدار (ت) هر سه مورد

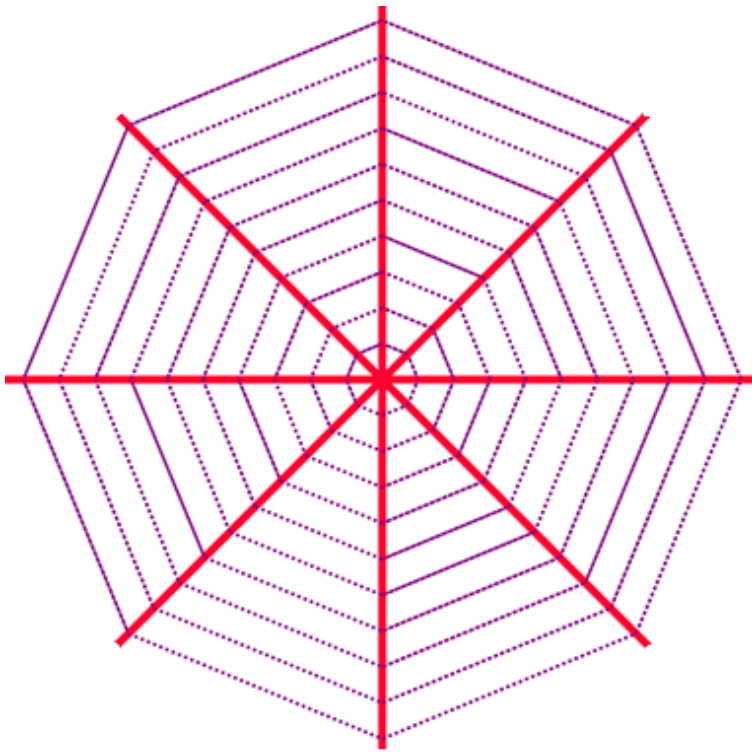
تمرین ۲۸: سه بازیکن A ، B و C بر اساس داده های جدول زیر نامزد دریافت جایزه توپ طلا بودند. نمودار راداری هر کدام را رسم کنید.

| متغیر | A | B | C | بیشینه |
|---------------------|------|------|-----|--------|
| تعداد بازی | ۲۷ | ۲۴ | ۱۸ | ۳۰ |
| گل زده (غیر پنالتی) | ۰/۹۶ | ۱/۲۸ | ۰/۴ | ۱/۶ |
| ضربه به سمت دروازه | ۸ | ۶ | ۲ | ۸ |
| دقت ضربه | ۴۵ | ۵۲/۵ | ۳۰ | ۷۵ |
| ضربه های گل شده | ۱۴ | ۲۸ | ۱۶ | ۴۰ |
| پاس گل | ۰/۳ | ۰/۴ | ۰/۶ | ۱ |
| پاس های موفق | ۷۶ | ۸۵/۵ | ۵۷ | ۹۵ |
| تک (تکل) | ۱/۸ | ۰/۶ | ۳/۹ | ۶ |

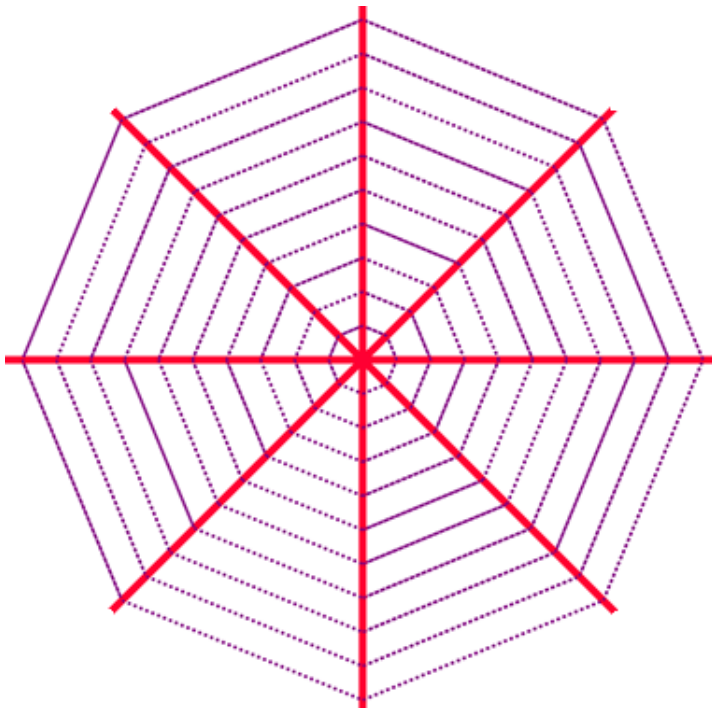
حل:



| متغیر | A | |
|---------------------|------|--------------------------|
| تعداد بازی | ۲۷ | $\frac{۲۷}{۳۰} = ۰/۹$ |
| گل زده (غیر پنالتی) | ۰/۹۶ | $\frac{۰/۹۶}{۱/۶} = ۰/۶$ |
| ضربه به سمت دروازه | ۸ | $\frac{۸}{۸} = ۱/۰$ |
| دقت ضربه | ۴۵ | $\frac{۴۵}{۷۵} = ۰/۶$ |
| ضربه های گل شده | ۱۴ | $\frac{۱۴}{۴۰} = ۰/۳۵$ |
| پاس گل | ۰/۳ | $\frac{۰/۳}{۱} = ۰/۳$ |
| پاس های موفق | ۷۶ | $\frac{۷۶}{۹۵} = ۰/۸$ |
| تک (تکل) | ۱/۸ | $\frac{۱/۸}{۶} = ۰/۳$ |



| متغیر | B | |
|---------------------|----------------|--------------------------|
| تعداد بازی | ۲۴ | $\frac{۲۴}{۳۰} = ۰/۸$ |
| گل زده (غیر پنالتی) | $\frac{۱}{۲۸}$ | $\frac{۱/۲۸}{۱/۶} = ۰/۸$ |
| ضربه به سمت دروازه | ۶ | $\frac{۶}{۸} = ۰/۷۵$ |
| دقت ضربه | $\frac{۵۲}{۵}$ | $\frac{۵۲/۵}{۷۵} = ۰/۷$ |
| ضربه های گل شده | ۲۸ | $\frac{۲۸}{۴۰} = ۰/۷$ |
| پاس گل | $۰/۴$ | $\frac{۰/۴}{۱} = ۰/۴$ |
| پاس های موفق | $\frac{۸۵}{۵}$ | $\frac{۸۵/۵}{۹۵} = ۰/۹$ |
| تک (تکل) | $۰/۶$ | $\frac{۰/۶}{۶} = ۰/۱$ |



| متغیر | C | |
|---------------------|---------------|--|
| تعداد بازی | ۱۸ | |
| گل زده (غیر پنالتی) | $۰/۴$ | |
| ضربه به سمت دروازه | ۲ | |
| دقت ضربه | ۳۰ | |
| ضربه های گل شده | ۱۶ | |
| پاس گل | $۰/۶$ | |
| پاس های موفق | ۵۷ | |
| تک (تکل) | $\frac{۳}{۹}$ | |