

۱- سن بازیکنان تیم ملی فوتبال یک کشور به شرح زیر است:

۲۷, ۲۴, ۲۶, ۲۶, ۲۹, ۱۹, ۳۱, ۱۸, ۲۳, ۲۲, ۲۵, ۲۶, ۲۷, ۲۳, ۲۹, ۲۵, ۲۵, ۳۳, ۳۱, ۲۱, ۲۶, ۲۵

الف) نمودار نقطه‌ای آن را رسم کنید و مقادیر میانگین، مد و میانه‌ی سن بازیکنان این تیم را روی محور افقی نشان دهید.

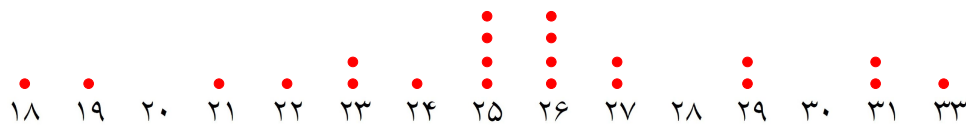
ب) نمودار جعبه‌ای داده‌ها را رسم کنید.

پ) آیا تعداد بازیکنانی که سن آن‌ها بیش‌تر از میانگین است، بیش‌تر است یا تعداد بازیکنانی که سن آن‌ها کم‌تر از میانگین است.

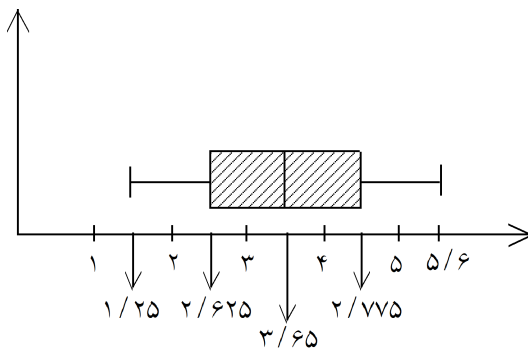
ت) آیا تعداد بازیکنانی که سن آن‌ها بیش‌تر از میانه است بیش‌تر است یا تعداد بازیکنانی که سن آن‌ها کم‌تر از میانه است؟ میانه و میانگین را در این بررسی مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید.

ث) سن چه تعدادی از بازیکنان، بین چارک اول و سوم قرار دارد؟ آیا بدون محاسبه‌ی چارک‌ها می‌توانستید به این سؤال پاسخ دهید؟

الف)



ب)



$$\text{میانه} = 25/5$$

$$\text{مد} = 25, 26$$

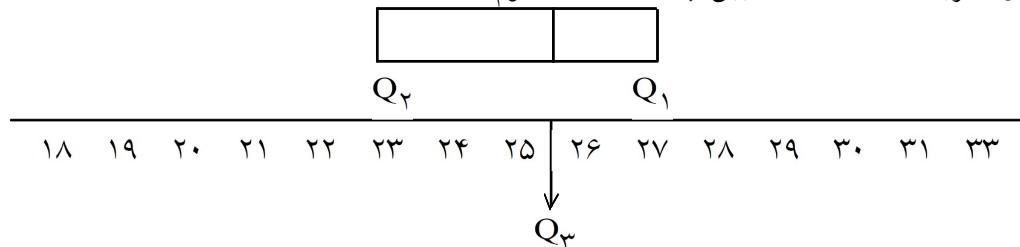
$$Q_1 = 23$$

$$Q_2 = 25/5 \text{ (بیش‌تر میانه (۱۱))}$$

$$Q_3 = 27 \text{ (کمتر میانه (۱۱))}$$

ت) با هم برابرند.

ث) ۱۰ - بله طبق تعریف ۵۰٪ داده‌ها بین چارک اول و سوم هستند.



۲- نمودارهای میله‌ای، فراوانی یا درصدها را نشان می‌دهند. چه زمانی باید از فراوانی‌ها استفاده کرد و چه زمانی از درصدها؟

وقتی فاصله فراوانی داده‌ها کم باشد ← فراوانی
وقتی فاصله فراوانی داده‌ها زیاد باشد ← درصد فراوانی

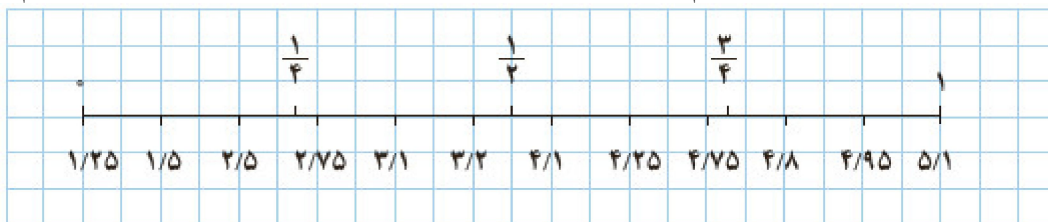
۳- برای مجموعه داده‌های زیر، نمودار جعبه‌ای بکشید.

راهنمایی:

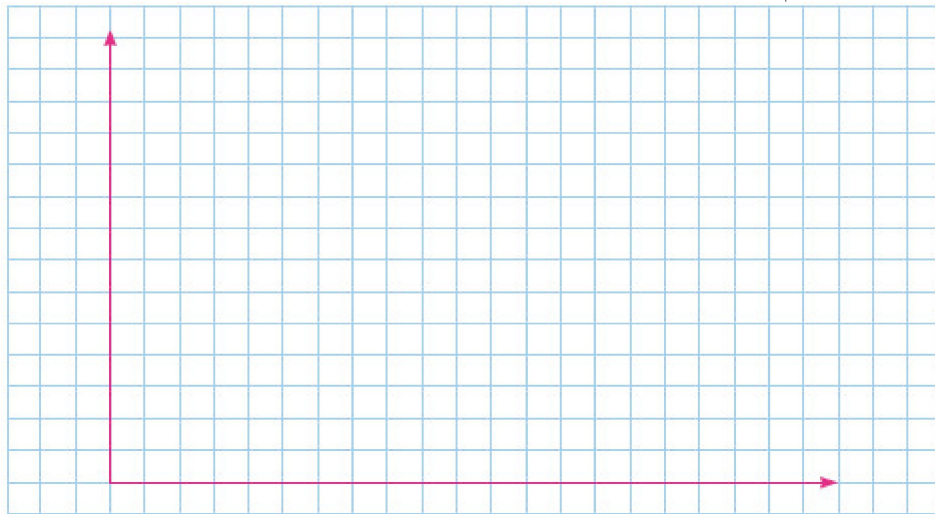
گام اول: کم‌ترین مقدار و بیش‌ترین مقدار را مشخص کنید.

از آن‌جا که اعداد به ترتیب از کوچک به بزرگ چیده شده‌اند، اولین عدد مقدار است و آخرین عدد مقدار. گام دوم: چارک‌ها را مشخص کنید.

در این مجموعه ۱۲ عدد وجود دارد. می‌توانیم از شکل زیر یا از فرمول برای تعیین چارک‌ها استفاده کنیم.



با نگاه به شکل بالا در می‌یابیم که میانه بین مقادیر و است. بنابراین، مقدار میانه می‌شود: چارک اول، بین مقادیر و قرار می‌گیرد. بنابراین، مقدار اولین چارک می‌شود: چارک سوم، بین مقادیر و قرار می‌گیرد. بنابراین، مقدار سومین چارک می‌شود: گام سوم: نمودار جعبه‌ای را رسم کنید.



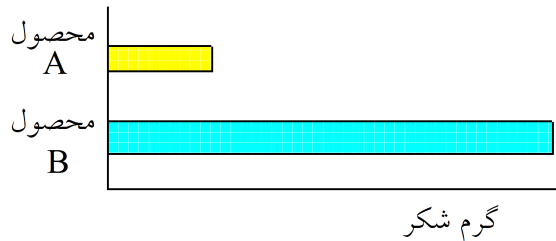
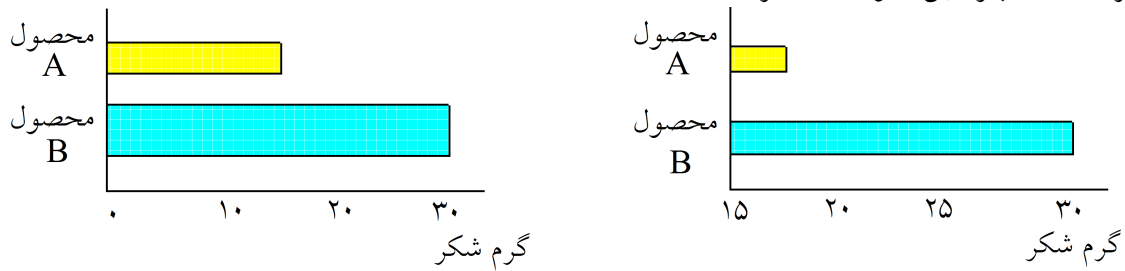
از آن‌جا که اعداد به ترتیب از کوچک به بزرگ چیده شده‌اند، اولین عدد کم‌ترین مقدار است و آخرین عدد بیش‌ترین مقدار.

با نگاه به شکل بالا در می‌یابیم که میانه بین مقادیر $3/2$ و $4/1$ است. بنابراین، مقدار میانه می‌شود: $3/65$

چارک اول، بین مقادیر $2/5$ و $2/75$ قرار می‌گیرد. بنابراین، مقدار اولین چارک می‌شود: $2/625$

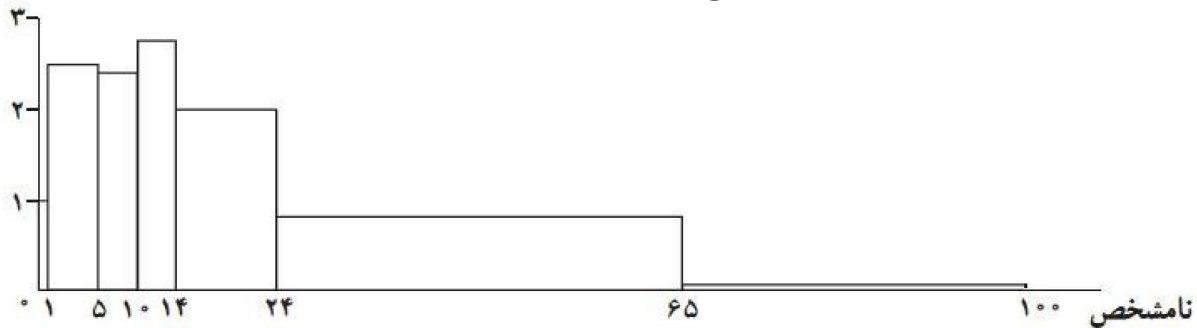
چارک سوم، بین مقادیر $4/75$ و $4/8$ قرار می‌گیرد. بنابراین، مقدار سومین چارک می‌شود: $4/775$

۴- دو شرکت A و B نوعی شیرینی تولید می کنند. در نمودارهای زیر شرکت B سعی دارد اعلام کند شیرینی های او شکر بیش تری دارد. چرا این نمودارها گمراه کننده هستند؟



چون در نمودارها وزن شیرینی تولید شده در دو شرکت A و B معلوم نمی باشد.

با توجه به نمودار جمعیت زیر به سوال ۴ زیر پاسخ دهید.



۵- در یک نمودار بلوکی، طول قاعده ی ستون ها نشان گر چیست؟ ارتفاع ستون ها نشان گر چیست؟

طول قاعده ی ستون ها نشان دهنده ی طول دسته ها (گروه سنی جمعیت) و ارتفاع ستون ها نشان گر فراوانی مطلق هر دسته (جمعیت مربوط به رهر گروه سنی) می باشد.

۶- اگر به طور متوسط دانش آموزان در سن ۱۵ سالگی در کلاس اول دبیرستان مشغول به تحصیل باشند، آیا می توانید با استفاده از نمودار فوق بگویید در این سال چند دانش آموز در کلاس اول دبیرستان مشغول به تحصیل هستند؟

با توجه به جدول، در دسته ی (۱۵ - ۲۴) که شامل ۱۰ رده ی سنی {۱۵, ۱۶, ... , ۲۴} می باشد، اگر فرض کنیم فراوانی در همه ی رده های سنی یکسان باشد، پس:

$$\text{نفر } ۱۲۳۳۷۵۲۹ \div ۱۰ = ۱۲۳۳۷۵۲/۹$$

۷- با استفاده از نمودار، جمعیت جوان و نوجوان کشور را تخمین بزنید.

$$\text{نفر } ۱۲۳۳۷۵۲۹ + ۷۲۰۲۰۸۵ = ۱۹۵۳۹۶۱۴$$

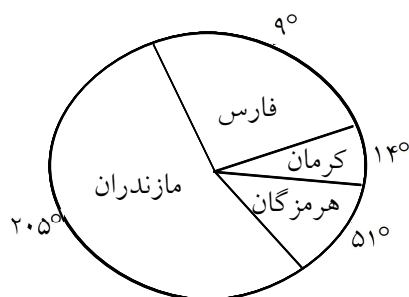
۸- همان طور که مشاهده می شود با استفاده از نموداری چون نمودار ستونی می توان به سؤال های مربوط به مجموعه ای از داده ها سریع تر پاسخ داد. اگر شما دست اندرکار طراحی و برنامه ریزی در امر آموزش باشید، با توجه به نمودار فوق، سؤال هایی طرح کنید و به آنها در کلاس پاسخ دهید.

۹- جدول زیر اطلاعات راجع به سطح زیرکشت و میزان تولید مرکبات کشور در سال ۷۳ را برای استان‌های ذکر شده نشان می‌دهد.

سطح زیر کشت (هکتار)		بارور	نهال	استان
میزان تولید (تن)	عمل کرد (کیلوگرم)			
۱۳۷۳۶۸۰	۱۷۸۹۲	۷۶۷۷۵	۵۶۲۰	مازندران
۶۱۷۶۳۰	۱۵۷۷۶	۳۹۱۵۱	۳۲۱۸	فارس
۹۴۸۷۶	۸۵۷۸	۱۱۰۴۹	۱۶۹۱	کرمان
۳۴۱۲۳۹	۱۳۸۴۹	۲۴۲۶۰	۵۴۷۹	هرمزگان

آمارنامه کشاورزی، سال ۷۳ - اداره کل آمار و اطلاعات، معاونت طرح و برنامه وزارت کشاورزی، نشریه شماره ۱۸، دی ماه ۷۴.

نمودار دایره‌ای مربوط به میزان تولید مرکبات برحسب تن را برای این استان‌ها رسم کنید.

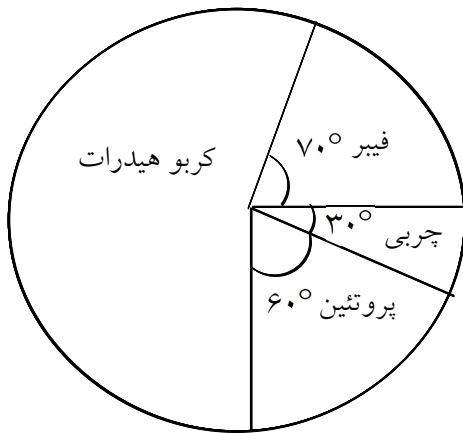


۱۰- نمودار دایره‌ای زیر سهم وزنی ترکیبات تشکیل دهنده یک بسته غذای کنسرو شده را نشان می‌دهد.

الف - چه کسری از این ترکیبات:

چربی است؟ کربوهیدرات است؟

ب - چند گرم پروتئین در یک بسته ۳۶ گرمی از این محصول وجود دارد؟



$$\frac{30}{360} = \frac{1}{12} \text{ چربی}$$

$$360 - (70 + 30 + 60) = 200$$

$$\frac{200}{360} = \frac{5}{9} \text{ کربوهیدرات}$$

$$\frac{60}{360} = \frac{1}{6} \text{ پروتئین}$$

$$36 \times \frac{1}{6} = 6 \text{ گرم پروتئین}$$

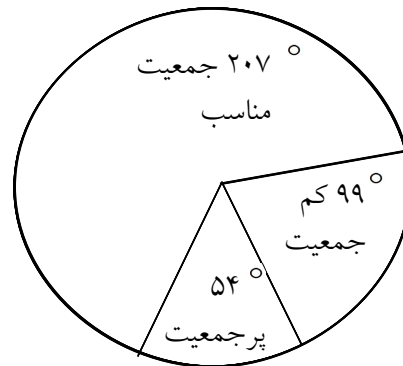
۱۱- با توجه به جدول زیر، نمودار دایره‌ای توزیع خانوارها برحسب جمعیت را رسم کنید.

نوع خانوار	کم جمعیت	با جمعیت مناسب	پرجمعیت	جمع
تعداد خانوار	۱۱	۲۳	۶	۴۰

$$\alpha_1 = \frac{11}{40} \times 360 = 99$$

$$\alpha_2 = \frac{23}{40} \times 360 = 207$$

$$\alpha_3 = \frac{6}{40} \times 360 = 54$$



۱۲- نمودار دایره‌ای برای چه نوع متغیری مناسب است؟

کیفی

۱۳- در یک نمودار دایره‌ای اگر یک زاویه مرکزی دو برابر زاویه مرکزی دیگر باشد، چه رابطه‌ای بین فراوانی این دو زاویه وجود دارد؟

$$\alpha_1 = 2\alpha_2 \rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{\frac{f_1}{n} \times 360}{\frac{f_2}{n} \times 360} \rightarrow \frac{2\alpha_2}{\alpha_2} = \frac{f_1}{f_2} \rightarrow f_1 = 2f_2$$

فراوانی f_1 نیز دو برابر فراوانی f_2 می‌باشد.

۱۴- اگر شعاع دایره را تغییر دهیم، آیا تفسیر جدیدی از توزیع داده‌ها به دست می‌آید یا خیر؟
خیر.

۱۵- آیا ترتیب کنار هم قرار گرفتن نواحی در نمودار دایره‌ای اهمیت دارد؟ توضیح دهید.
خیر، فقط زاویه‌ی آنها مهم است.

۱۶- قد و وزن و نمره‌ی درس‌های ریاضی و ادبیات فارسی دانش‌آموزان کلاس را مشابه آنچه در فعالیت دیدید، در یک جدول یادداشت کنید.

برای هر کدام از دسته‌های سه‌تایی متغیرهای زیر، نمودار حبابی رسم کنید:

الف) قد، وزن، نمره‌ی ریاضی

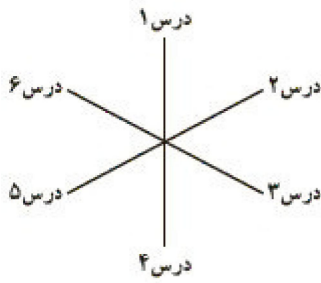
ب) قد، وزن، نمره‌ی ادبیات فارسی

پ) قد، نمره‌ی ریاضی، نمره‌ی ادبیات فارسی

سپس در هر نمودار، جای متغیرها را چنان عوض کنید؛ که دایره‌ها هر بار، نشان‌دهنده‌ی یکی از متغیرها باشند.

۱۷- آموزگارتان شش درس را انتخاب و برای شما به صورت زیر فهرست می کند:

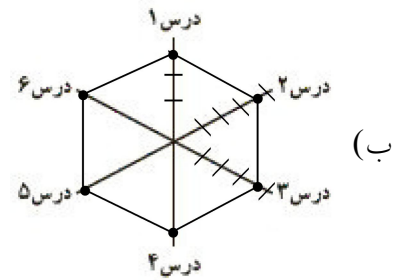
- ۱- ۱
- ۲- ۲
- ۳- ۳
- ۴- ۴
- ۵- ۵
- ۶- ۶



الف) نمودار راداری نموده های خود را به صورت مقابل رسم کنید:
 ب) نمودار خود را با یکی دیگر از دانش آموزان ادغام کنید و با کمک یک دیگر، نمودار جدیدی رسم کنید.
 پ) به نظر شما نموده های کدامتان بهتر است؟

- ۲- منطق ۱۶
- ۴- معارف ۱۷
- ۶- ادبیات ۱۸

- ۱- ریاضی و آمار ۱۵
- ۳- عربی ۱۶
- ۵- ورزش ۲۰



پ) هر نمودار که درونی تر باشد.

۱۸- نمودار راداری برای نمایش داده های چند متغیر کمی به طور هم زمان به کار می رود؟
 ۳ یا بیش تر

۱۹- زاویه ی بین شعاع های مجاور در نمودار راداری، چه چیزی را نشان می دهد؟
 وابسته به تعداد متغیرها است و مورد خاصی را نشان نمی دهد.

۲۰- نمودار راداری چه چیزی به ما می گوید؟

کدام مشاهده ها شبیه یک دیگرند - آیا داده دوره افتاده وجود دارد - مقدار کدام متغیر برای یک مشاهده نسبت به متغیرهای دیگر بیش تر یا کم تر است. مقدار کدام متغیر نسبت به مشاهده های دیگر بیش تر یا کم تر است.

۲۱- کاربرد نمودار راداری در ورزش چیست؟
 قدرت و ضعف بازیکنان

۲۲- اگر زاویه ی بین دو شعاع مجاور در نمودار راداری، ۴۰ درجه باشد، چند متغیر در نمودار حضور دارد؟
 ۹ متغیر

۲۳- داده‌های زیر را که مربوط به شاخص‌های سلامت است، در قالب یک نمودار راداری نمایش دهید:

متغیر		ایران	پاکستان	ترکیه	بیشینه
X _۱	عمر مورد انتظار در بدو تولد (سال)	۷۵/۵	۶۶/۴	۷۵/۸	۸۴
X _۲	نسبت متخصصان سلامت (به ازای هر ۱۰ هزار نفر جمعیت)	۲۳/۰	۱۴/۰	۴۱/۱	۲۴۵
X _۳	نسبت ولادت‌ها به وسیله‌ی متخصصان سلامت (درصد)	۹۶	۵۲	۹۷	۱۰۰
X _۴	نسبت جمعیت دارای دسترسی به شبکه‌ی فاضلاب	۹۰	۶۴	۹۵	۱۰۰
X _۵	شاخص آمادگی اجرای مقررات بین‌المللی سلامت	۸۵	۴۳	۷۸	۱۰۰

متغیر		ایران	پاکستان	ترکیه	بیشینه
X _۱	عمر مورد انتظار در بدو تولد (سال)	۷۵/۵	۶۶/۴	۷۵/۸	۸۴
X _۲	نسبت متخصصان سلامت (به ازای هر ۱۰ هزار نفر جمعیت)	۲۳/۰	۱۴/۰	۴۱/۱	۲۴۵
X _۳	نسبت ولادت‌ها به وسیله‌ی متخصصان سلامت (درصد)	۹۶	۵۲	۹۷	۱۰۰
X _۴	نسبت جمعیت دارای دسترسی به شبکه‌ی فاضلاب	۹۰	۶۴	۹۵	۱۰۰
X _۵	شاخص آمادگی اجرای مقررات بین‌المللی سلامت	۸۵	۴۳	۷۸	۱۰۰

شعاع‌ها

۲۴- داده‌های زیر را که مربوط به شاخص‌های سلامت است، در قالب یک نمودار راداری نمایش دهید:

متغیر		ایران	پاکستان	ترکیه	بیشینه
X _۱	عمر مورد انتظار در بدو تولد (سال)	۷۵/۵	۶۶/۴	۷۵/۸	۸۴
X _۲	نسبت متخصصان سلامت (به ازای هر ۱۰ هزار نفر جمعیت)	۲۳/۰	۱۴/۰	۴۱/۱	۲۴۵
X _۳	نسبت ولادت‌ها به وسیله‌ی متخصصان سلامت (درصد)	۹۶	۵۲	۹۷	۱۰۰
X _۴	نسبت جمعیت دارای دسترسی به شبکه‌ی فاضلاب	۹۰	۶۴	۹۵	۱۰۰
X _۵	شاخص آمادگی اجرای مقررات بین‌المللی سلامت	۸۵	۴۳	۷۸	۱۰۰

متغیر		ایران	پاکستان	ترکیه	بیشینه
X _۱	عمر مورد انتظار در بدو تولد (سال)	۷۵/۵	۶۶/۴	۷۵/۸	۸۴
X _۲	نسبت متخصصان سلامت (به ازای هر ۱۰ هزار نفر جمعیت)	۲۳/۰	۱۴/۰	۴۱/۱	۲۴۵
X _۳	نسبت ولادت‌ها به وسیله‌ی متخصصان سلامت (درصد)	۹۶	۵۲	۹۷	۱۰۰
X _۴	نسبت جمعیت دارای دسترسی به شبکه‌ی فاضلاب	۹۰	۶۴	۹۵	۱۰۰
X _۵	شاخص آمادگی اجرای مقررات بین‌المللی سلامت	۸۵	۴۳	۷۸	۱۰۰

شعاع‌ها

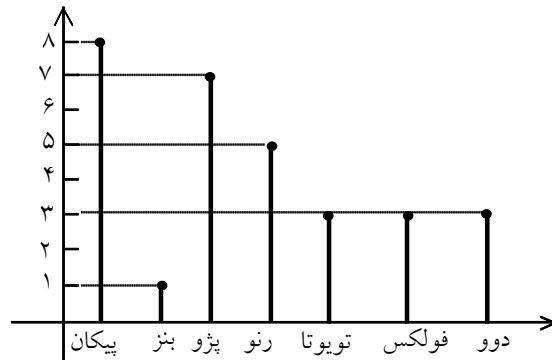
به عنوان پروژه‌ی آماری، محمد می‌بایست یک نمونه‌ی ۳۰ تایی از ماشین‌هایی که در یک پارکینگ در کنار یک ورزشگاه بزرگ پارک شده بودند انتخاب نموده و نام ماشین و سال ماشین را به دست می‌آورد. به ۵ سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۵- اگر در این پارکینگ ۹۵۰ ماشین پارک شده باشد، توضیح دهید که محمد با استفاده از اعداد تصادفی چگونه می‌تواند نمونه خود را انتخاب کند.

به کمک ماشین حساب عدد تصادفی که بین صفر و یک است را در نظر می‌گیریم و اعداد بدست آمده را در ۹۵۰ ضرب می‌کنیم و این عمل را ۳۰ بار تکرار می‌کنیم، قسمت اعشار عدد را حذف و به باقیمانده یک واحد اضافه می‌کنیم.

۲۶- پس از این که محمد نمونه خود را انتخاب کرد، او متوجه شد که ۸ ماشین پیکان، ۷ ماشین پژو، ۵ ماشین رنو، ۳ ماشین تویوتا، ۳ ماشین فولکس، ۳ ماشین دوو و یک ماشین بنز بود. جدول فراوانی داده‌های به دست آمده را تشکیل دهید و نمودار میله‌ای آن را رسم کنید.

نوع	پیکان	بنز	پژو	رنو	تویوتا	فولکس	دوو
فراوانی	۸	۱	۷	۵	۳	۳	۳



۲۷- نمودار دایره‌ای این نمونه را براساس درصد فراوانی ماشین‌ها رسم کنید.

$$\frac{8}{30} \times 360 = 96 \text{ پیکان}$$

$$\frac{1}{30} \times 360 = 12 \text{ بنز}$$

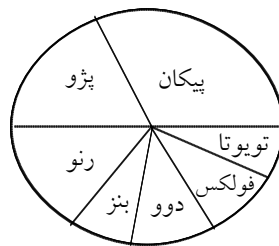
$$\frac{7}{30} \times 360 = 84 \text{ پژو}$$

$$\frac{5}{30} \times 360 = 60 \text{ رنو}$$

$$\frac{3}{30} \times 360 = 36 \text{ تویوتا}$$

$$\text{فولکس} = 36$$

$$\text{دوو} = 36$$



۲۸- در سوال دوم چه نوع متغیری داریم؟ آیا می‌توانیم برای این متغیر نمودار بلوکی رسم کنیم؟ کمی فاصله‌ای. خیر. زیرا نمودار بلوکی برای متغیرهای کمی نسبتی مناسب است.

۲۹- سال ماشین‌ها چه نوع متغیری است؟ آیا می‌توان برای این متغیر نمودار بلوکی رسم کرد؟ کمی فاصله‌ای. خیر.

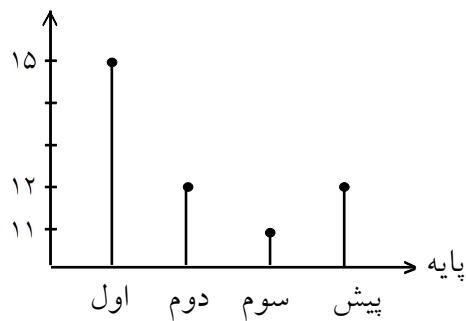
فرض کنید از ۵۰ دانش آموز دبیرستانی پرسیده شده است که سال چندم هستند. جدول زیر نتیجه این بررسی را نشان می دهد. با توجه به جدول به ۲ سوال زیر پاسخ دهید.

اول	دوم	پیش دانشگاهی	سوم	اول	اول	سوم	اول
اول	اول	دوم	دوم	اول	دوم	دوم	دوم
سوم	پیش دانشگاهی	سوم	اول	اول	دوم	سوم	پیش دانشگاهی
پیش دانشگاهی	دوم	دوم	اول	سوم	پیش دانشگاهی	سوم	سوم
اول	پیش دانشگاهی	پیش دانشگاهی	اول	اول	پیش دانشگاهی	دوم	سوم
پیش دانشگاهی	سوم	دوم	سوم	اول	پیش دانشگاهی	دوم	اول
پیش دانشگاهی	پیش دانشگاهی						

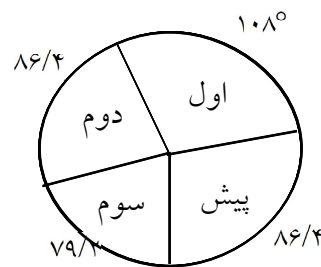
۳۰- جدول فراوانی این داده ها را تشکیل دهید.

پایه	فراوانی
اول	۱۵
دوم	۱۲
سوم	۱۱
پیش دانشگاهی	۱۲

۳۱- نمودار میله ای و دایره ای این داده ها رسم کنید. (با استفاده از MINTAB)



نمودار میله ای



نمودار دایره ای

با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر به ۴ سؤال بعدی پاسخ دهید.

۳۲- برای رسم نمودار میله‌ای برای اطلاعات داده شده چه مشکلاتی خواهید داشت؟

چون اختلاف زیادی بین داده‌ها وجود دارد بنابراین در انتخاب واحد جهت رسم نمودار میله‌ای دچار مشکل خواهیم شد مثلاً در ستون مربوط به بوستان‌های طبیعی، داده‌های ۰ و ۱۰۰ و ۸۵۰ و ۱۴۰۰ و ۳۳۸۴۱ داریم.

۳۳- برای رسم نمودار بلوکی به چه اطلاعاتی نیاز دارید؟

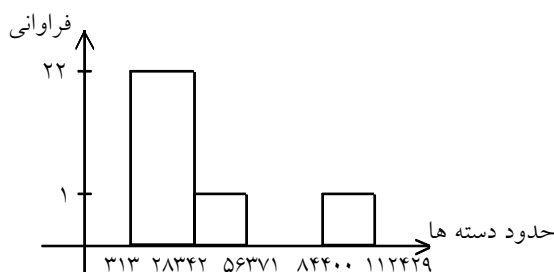
حدود دسته‌ها و فراوانی هر دسته مورد نیاز است که برای تعیین حدود دسته‌ها لازم است دامنه‌ی تغییرات، تعداد دسته‌ها و طول دسته نیز معلوم باشد.

۳۴- نمودار بلوکی مربوط به فضای سبز مراکز استان‌های ایران را با در نظر گرفتن ۴ دسته رسم کنید.

$$\text{دامنه تغییرات} = ۱۱۲۴۲۷ - ۳۱۳ = ۱۱۳۱۱۴$$

$$\text{طول دسته ها} = \frac{۱۱۳۱۱۴}{۴} = ۲۸۰۲۸/۵ \cong ۲۸۰۲۹$$

حدود دسته ها	فراوانی
۳۱۳ - ۲۸۳۴۲	۲۲
۲۸۳۴۲ - ۵۶۳۷۱	۱
۵۶۳۷۱ - ۸۴۴۰۰	۰
۸۴۴۰۰ - ۱۱۲۴۲۷	۱



۳۵- نمودار بلوکی رسم شده چه اطلاعاتی در اختیار شما قرار می‌دهد؟

نشان می‌دهد که پراکندگی فضای سبز در مراکز استان‌ها متعادل نیست زیرا ۲ مرکز استان دارای فضای سبز بیش از ۲۸۳۴۲ هکتار و ۲۲ مرکز دارای فضای سبز کم‌تر از ۲۸۳۴۲ هکتار می‌باشد پس بیش‌ترین داده‌ها در دسته‌ی اول قرار دارند.

در یک مسابقه علمی، شرکت‌کنندگان پس از دادن پاسخ درست به سؤال با گرداندن یک صفحه گردان، جایزه دریافت می‌کنند. اگر نواحی رنگ شده ۴۰° و نواحی بدون رنگ ۲۰° باشند، به ۶ سؤال بعدی پاسخ دهید.

۳۶- امکان بردن جایزه بیشتر است یا نبردن جایزه؟

$$\begin{aligned} \text{امکان نبردن جایزه بیشتر است} &\Rightarrow \text{نواحی پوچ} = ۶ \times ۴۰ = ۲۴۰ \\ \text{نواحی بدون رنگ} &= ۶ \times ۲۰ = ۱۲۰ \end{aligned}$$

۳۷- چند درصد شانس بردن رادیو وجود دارد؟

$$\frac{f_i}{n} \times ۳۶۰ = ۶ \Rightarrow \frac{f_i}{n} = \frac{۱}{۶} \Rightarrow \text{درصد فراوانی نسبی} = \frac{۱۰۰}{۶} = ۱۶/۶\%$$

۳۸- چند درصد شانس بردن تلویزیون وجود دارد؟

$$\frac{f_i}{n} \times ۳۶۰ = ۲۰ \Rightarrow \frac{f_i}{n} = \frac{۱}{۱۸} \Rightarrow \text{درصد فراوانی نسبی تلویزیون} = \frac{۱۰۰}{۱۸} = ۵/۵\%$$

۳۹- چند درصد امکان نبردن جایزه وجود دارد؟

$$\frac{f_i}{n} = \frac{۲۴۰}{۳۶۰} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow \frac{۲}{۳} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰۰}{۳} = ۶۶/۶$$

۴۰- نمودار دایره‌ای نشان‌دهنده‌ی بردن جایزه را رسم کنید.

