فصل پنجم ریاضی دهم انسانی (نمایش داده‌ها)

درس ۱ : نمودارهای یک متغیره

در سال‌های قبل با نمودارهای میله‌ای (ستونی) ، خط‌شکسته (چندضلعی - چندبر) ، نمودار دایره‌ای و نمودار مستطیلی آشنا شدید؛ در این درس ابتدا به چگونگی رسم این نمودارها اشاره می‌کنیم و سپس نمودار جعبه‌ای داده‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

* در این نمودارها وضعیت فراوانی (مقادیر) یک متغیر را بررسی می‌کنیم.

نمودار میله‌ای : در این نمودار بر روی محور عمودی فراوانی (تعداد تکرار) و بر روی محور افقی نام متغیرها یا داده‌ها نمایش داده می‌شود سپس در نقاطی که روی محور افقی مشخص کرده‌ایم خط‌هایی عمودی (میله‌ها - ستون‌ها) به بلندی فراوانی هر متغیر رسم می‌کنیم بدین ترتیب نموداری بدست می‌آید که به آن نمودار میله‌ای داده‌ها می‌گوییم.

* این نمودار بیشتر برای متغیرهای کیفی و کمی نسبتی به کار می‌رود.

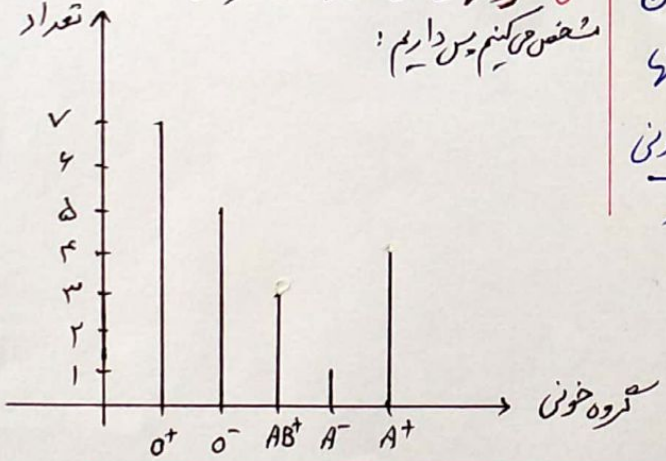
تذکر: هر وقت بخواهیم مقایسه‌ای بین هر گروه از متغیرها با کل آن‌ها انجام دهیم بر روی محور عمودی به جای فراوانی آن‌ها ، از درصد فراوانی آن‌ها استفاده می‌کنیم. ($\frac{\text{فراوانی}}{\text{تعداد}} \times 100$).

مثال : در یک کلاس وضعیت گروه خونی دانش‌آموزان به شرح جدول زیر است نمودار میله‌ای گروه خونی آن‌ها را رسم کنید :

گروه خونی	O^+	O^-	AB^+	A^-	A^+
تعداد	۷	۵	۳	۱	۴

تذکر: این میله‌ها را به شکل دوبعدی یا سه بعدی هم می‌توان رسم کرد.

حل: گروه‌های خونی را بر روی محور افقی و تعداد را روی محور عمودی مشخص می‌کنیم پس داریم :



مثال : نمودار میله‌ای درصدی گروه خونی افراد کلاس در مثال قبل را رسم کنید.

حل : ابتدا درصد هر گروه را بدست می‌آوریم و سپس نمودار را رسم می‌کنیم

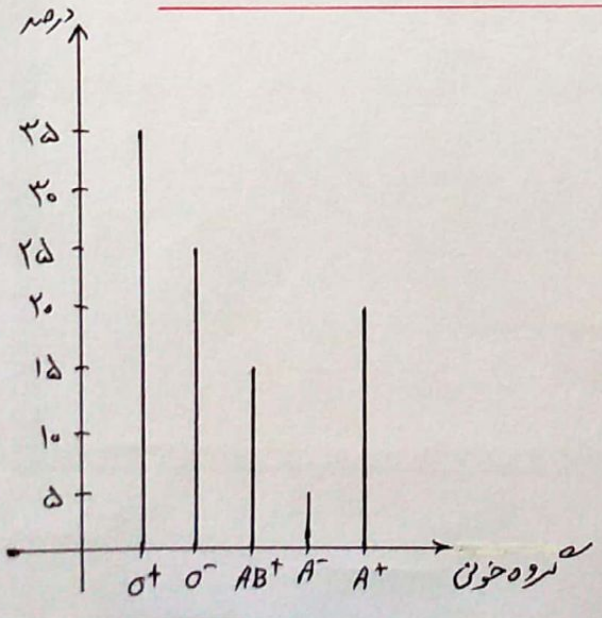
$O^+ : \frac{7}{20} \times 100 = 35\%$

$O^- : \frac{5}{20} \times 100 = 25\%$

$AB^+ : \frac{3}{20} \times 100 = 15\%$

$A^- : \frac{1}{20} \times 100 = 5\%$

$A^+ : \frac{4}{20} \times 100 = 20\%$

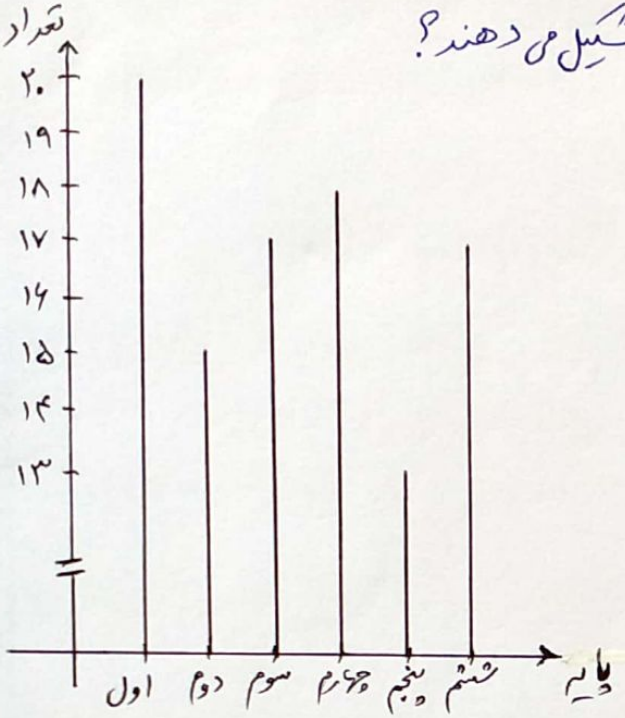


Scanned with CamScanner

مثال: تعداد کلاسهای مقطع ابتدایی در یک منطقه به شرح جدول زیر است:

پایه	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
تعداد	۲۰	۱۵	۱۷	۱۸	۱۳	۱۷

نمودار میله‌ای مربوط به تعداد کلاسها در این منطقه را رسم کنید. چند درصد کلاسها را پایه‌های پنجم و ششم تشکیل می‌دهند؟



حل: بر روی محور افقی پایه‌ها و بر روی محور عمودی تعداد را مشخص می‌کنیم پس داریم:

برای جواب به قسمت دوم سؤال تعداد کلاسهای پنجم و ششم را با هم جمع می‌کنیم و حاصل را بر تعداد کل کلاسها تقسیم نموده و حاصل را در ۱۰۰ ضرب می‌کنیم پس:

$$۱۳ + ۱۷ = ۳۰$$

$$\frac{۳۰}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۳۰\ \%$$

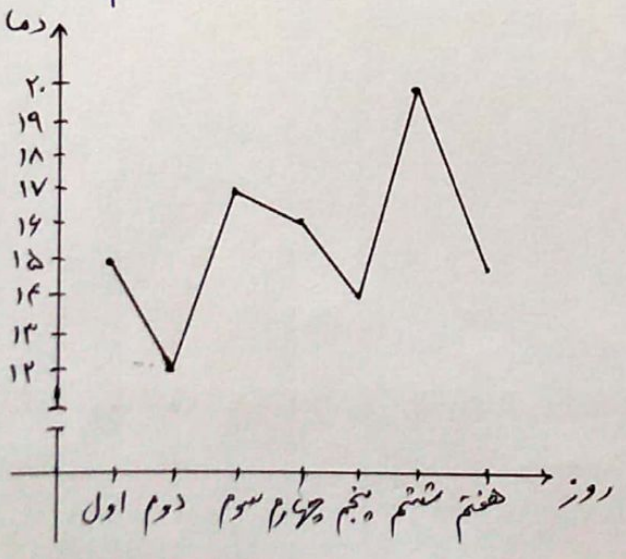
* برای جواب دادن به قسمت دوم سؤال می‌توانیم نمودار میله‌ای درصدی را رسم کنیم و از روی نمودار درصد را بدست آوریم.

نمودار خط شکسته (چندضلعی - چندپر): این نوع نمودار بیشتر برای متغیرهایی که پیوسته اند به کار می‌رود مانند دما، زمان و... و برای رسم آن بر روی محور افقی متغیر و بر روی محور عمودی مقدارها (فراوانی) را مشخص می‌کنیم سپس نقاطی به مختصات (x_i, F_i) را مشخص نموده و آنها را به ترتیب به هم وصل می‌کنیم از به هم وصل کردن این نقاط با پاره خطها، نموداری به صورت یک خط شکسته بوجود می‌آید.

مثال: وضعیت دمای یک شهر در ساعت ۹ صبح در هفت روز به شرح جدول زیر بوده است نمودار چندضلعی دما در این شهر را رسم کنید:

روز	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم
دما	۱۵	۱۲	۱۷	۱۶	۱۴	۲۰	۱۵

حل: بر روی محور افقی روزها و بر روی محور عمودی دمای هوا را مشخص می‌کنیم و سپس نقاطی با مختصات (دما، روز) را مشخص می‌کنیم و در پایان این نقاط را به ترتیب و با پاره خطهایی به هم وصل می‌کنیم

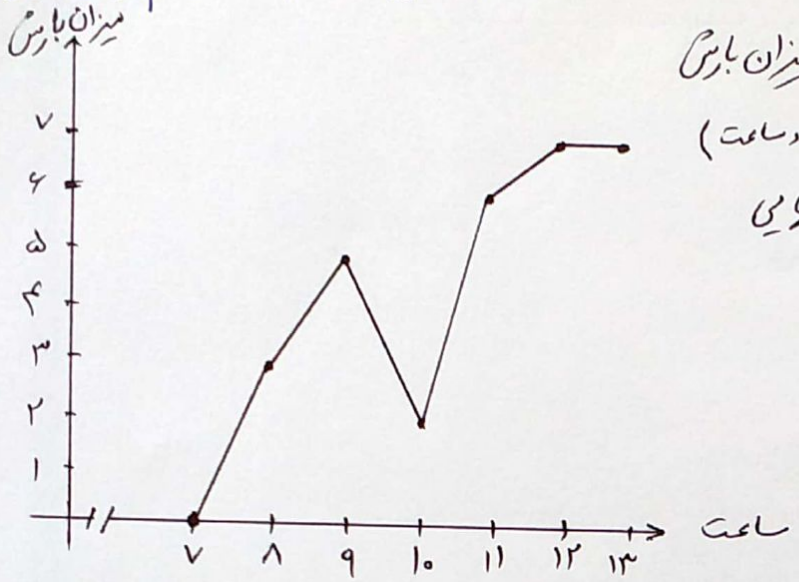


Scanned with CamScanner

مثال: میزان بارش در یک منطقه بر حسب میلی متر از ساعت ۷ صبح تا ۱۳ در جدول زیر ثبت شده است نمودار چندضلعی میزان بارش در این منطقه را رسم کنید:

ساعت	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
میزان بارش	۰	۳	۵	۲	۶	۷	۷

حل: بر روی محور افقی ساعت و بر روی محور عمودی میزان بارش را مشخص می کنیم و سپس نقاطی با مختصات (میزان بارش، ساعت) را بدست می آوریم و در پایان این نقاط را با پاره خطهایی به ترتیب به هم وصل می کنیم

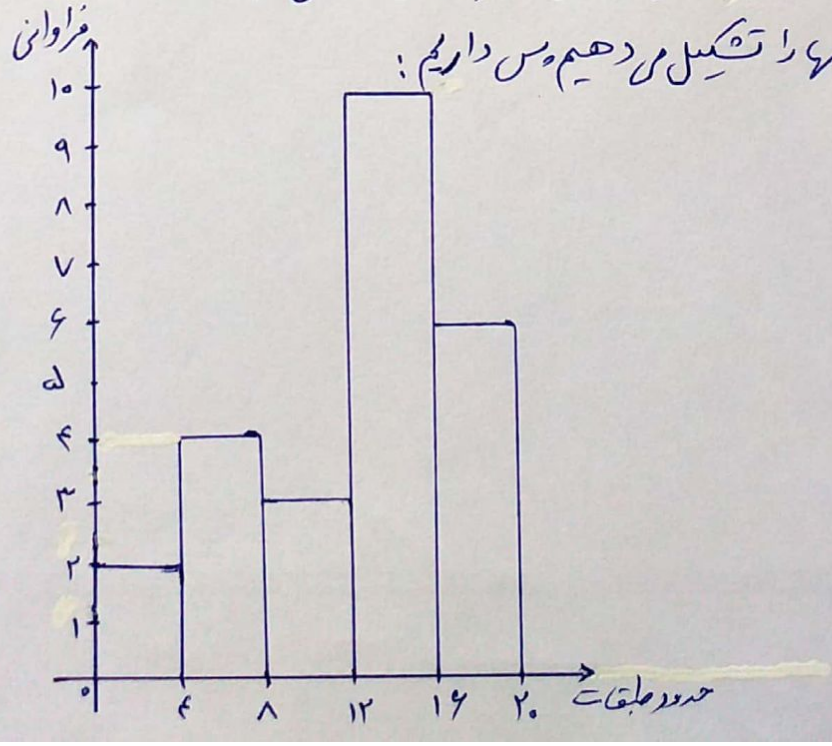


نمودار مستطیلی: این نوع نمودار بیشتر برای متغیرهایی که دسته بندی شده اند به کار می رود و برای رسم آن بر روی محور افقی حدود دسته ها را مشخص می کنیم و بر روی محور عمودی فراوانی آنها را می نویسیم سپس مستطیلهایی به پهنای حدود طبقات و به بلندای فراوانی طبقات رسم می کنیم بدین ترتیب نموداری بوجود می آید که به آن نمودار مستطیلی (هیستوگرام) فراوانی داده ها می گوئیم.

مثال: نمرات دانش آموزان یک کلاس در یک درس به شرح جدول زیر می باشد نمودار مستطیلی نمرات این دانش آموزان را رسم کنید:

حدود نمرات	فراوانی
$[0,4)$	۲
$[4,8)$	۴
$[8,12)$	۳
$[12,16)$	۱۰
$[16,20]$	۶

حل: بر روی محور افقی حدود طبقات و بر روی محور عمودی فراوانی طبقات را مشخص می کنیم و مستطیلها را تشکیل می دهیم پس داریم:



Scanned with CamScanner

نمودار دایره‌ای: این نوع نمودار به سه روش قابل رسم می‌باشد که برهمین اساس به اسم همان روش نام‌گذاری می‌شود: ۱- درصدی ۲- درجه‌ای ۳- نسبتی

در این کتاب نمودار دایره‌ای درصدی مورد توجه است و زمانی که درصد گزارش می‌دهیم برای مقایسه‌ی بهتر از آن استفاده می‌کنیم این نمودار بیشتر برای متغیرهای کیفی و کمی نسبتی به کار می‌رود.

برای رسم این نمودار دایره‌ای رسم می‌کنیم و سپس درصدهای مربوط به هر گروه یا داده را از دستور $\frac{\text{فراوانی}}{\text{تعداد کل}} \times 100$ بدست می‌آوریم و آن‌ها را با تقسیم‌بندی مناسب در دایره نشان می‌دهیم.

تذکر: در نمودار دایره‌ای درجه‌ای زوایای مرکزی مربوطه را از دستور: $\frac{\text{فراوانی}}{\text{تعداد کل}} \times 360$ می‌یابیم و سپس با استفاده از نقاله زاویه‌ها را جدا می‌کنیم. در نمودار دایره‌ای نسبتی نیز ابتدا نسبت هر گروه را از دستور: $\frac{\text{فراوانی}}{\text{تعداد کل}}$ بدست می‌آوریم و سپس دایره را به آن نسبت‌ها تقسیم می‌کنیم.

مثال: در یک منطقه دانش‌آموزان علاقه‌مندی خود به رشته‌های تحصیلی را اعلام نموده‌اند که نتیجه‌ی آن به شرح جدول زیر می‌باشد:

رشته	هنر	ادبیات و علوم انسانی	ریاضی	تجربی	کاردانش	فنی و حرفه‌ای
تعداد	۳۰	۴۵	۴۰	۷۵	۶۰	۵۰

نمودار دایره‌ای میزان علاقه‌مندی دانش‌آموزان به رشته‌های تحصیلی را رسم کنید.

حل: روش اول درصدی: ابتدا دایره را به ۴ قسمت ۲۵ درصدی تقسیم می‌کنیم و هرکدام از آن‌ها را به ۵ قسمت ۵ درصدی تقسیم می‌کنیم و سپس درصدهای مربوط را جدا می‌کنیم

$S_1 = \frac{50}{300} \times 100 \simeq 17\%$

$S_2 = \frac{60}{300} \times 100 = 20\%$

$S_3 = \frac{75}{300} \times 100 = 25\%$

$S_4 = \frac{40}{300} \times 100 \simeq 13\%$

$S_5 = \frac{45}{300} \times 100 = 15\%$

$S_6 = \frac{30}{300} \times 100 = 10\%$



روش دوم درجه‌ای: ابتدا دایره را به ۴ قسمت ۹۰ درجه‌ای تقسیم می‌کنیم و سپس با نقاله زاویه‌ها را جدا می‌کنیم

$S_1 = \frac{50}{300} \times 360 = 60^\circ$

$S_2 = \frac{60}{300} \times 360 = 72^\circ$

$S_3 = \frac{75}{300} \times 360 = 90^\circ$

$S_4 = \frac{40}{300} \times 360 = 48^\circ$

$S_5 = \frac{45}{300} \times 360 = 54^\circ$

$S_6 = \frac{30}{300} \times 360 = 36^\circ$



روش سوم نسبتی: ابتدا دایره را به ۶ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم و هرکدام از آن‌ها را به ۱۵ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم و سپس نسبت‌های مربوطه را جدا می‌کنیم

$S_1 = \frac{50}{300} = \frac{10}{60}$

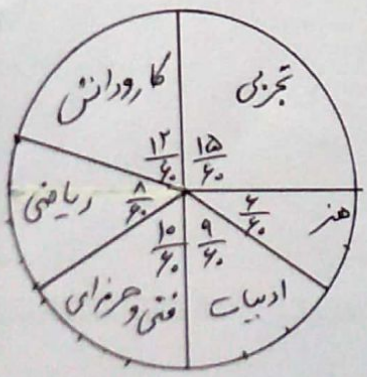
$S_2 = \frac{60}{300} = \frac{12}{60}$

$S_3 = \frac{75}{300} = \frac{15}{60}$

$S_4 = \frac{40}{300} = \frac{8}{60}$

$S_5 = \frac{45}{300} = \frac{9}{60}$

$S_6 = \frac{30}{300} = \frac{6}{60}$



تذکر: در نمودار دایره‌ای و میله‌ای ترتیب قرار گرفتن گروه‌ها مهم نیست.

Scanned with CamScanner

۵

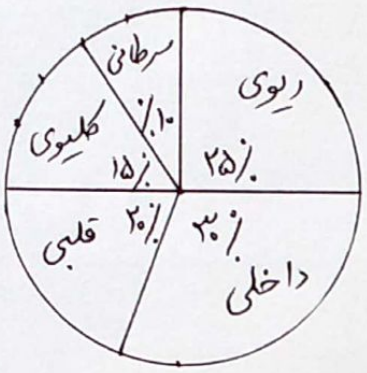
مثال: بیماران بستری در یک بیمارستان به شرح جدول زیر می باشند نمودار دایره ای مربوط به این بیماران را رسم کنید.

نوع بیماری	قلبی	ریوی	کلیوی	سرطانی	داخلی	مجموع
تعداد بیماران	۴۰	۵۰	۳۰	۲۰	۶۰	۲۰۰

حل: ابتدا درصدها را مشخص می کنیم و سپس آنها را در یک دایره جدا می کنیم بنابراین داریم:

$S_1 = \frac{۴۰}{۲۰۰} = ۰/۲۰$ ، $S_2 = \frac{۵۰}{۲۰۰} = ۰/۲۵$ ، $S_3 = \frac{۳۰}{۲۰۰} = ۰/۱۵$

$S_4 = \frac{۲۰}{۲۰۰} = ۰/۱۰$ ، $S_5 = \frac{۶۰}{۲۰۰} = ۰/۳۰$



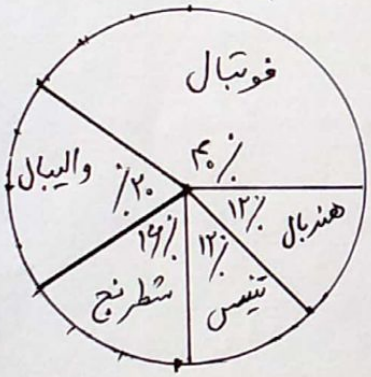
با ضرب این نسبتها در عدد ۱۰۰ درصدها بدست می آیند.

مثال: در یک کلاس ۱۰ نفر علاقه مند به فوتبال و ۵ نفر علاقه مند به والیبال و ۳ نفر علاقه مند به تنیس و ۴ نفر علاقه مند به شطرنج و ۳ نفر نیز علاقه مند به هندبال هستند درصورتی که این گروهها فرد مشترک نداشته باشند نمودار دایره ای مربوط به ورزشهای مورد علاقه ی آنها را رسم کنید.

حل: چون فرد مشترک در این گروههای ورزشی وجود ندارد پس تعداد کل افراد کلاس برابر $۱۰+۵+۳+۴+۳ = ۲۵$ می باشد با محاسبه ی درصدها و نمایش در دایره داریم:

$S_1 = \frac{۱۰}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۴۰\%$ ، $S_2 = \frac{۵}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$

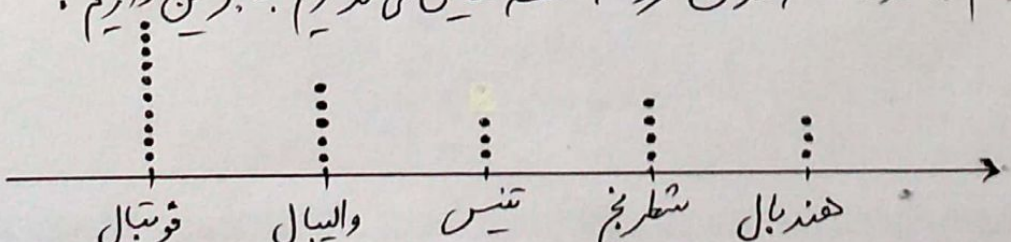
$S_3 = \frac{۳}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۱۲\% = S_5$ ، $S_4 = \frac{۴}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۱۶\%$



نمودار نقطه ای: در رسم این نوع نمودار در بالای متغیرها (گروهها) به تعداد فراوانی آنها نقطه قرار می دهیم

مثال: نمودار نقطه ای مثال قبل را رسم کنید:

حل: یک محور رسم می کنیم و بر روی آن فوتبال و والیبال و تنیس و شطرنج و هندبال را می نویسیم سپس در بالای هرکدام به تعداد علاقه مندان هر رشته نقطه هایی می گذاریم بنابراین داریم:



Scanned with CamScanner

نمودار جعبه‌ای : این نوع نمودار در واقع کیفیت و چگونگی توزیع داده ها را نشان می دهد و امکان مقایسه بیش از یک مجموعه از داده ها را فراهم می کند همچنین دامنه‌ی تغییرات داده ها، ماکزیمم و مینیمم داده ها و چارک‌های اول و سوم و میانه‌ی داده ها و دامنه‌ی میان چارکی را همزمان نمایش می دهد.
برای رسم این نوع نمودار ابتدا کوچکترین داده و بزرگترین داده را مشخص می کنیم و میانه‌ی داده ها (چارک دوم) را تعیین می نمائیم بدین ترتیب داده ها به دو بخش قبل و بعد از میانه تقسیم می شوند در هر بخش میانه‌ی داده ها را بدست می آوریم میانه‌ی بخش اول را چارک اول نامیده و با Q_1 نشان می دهیم و میانه‌ی بخش دوم را چارک سوم نامیده و با Q_3 نشان می دهیم حال بین Q_1 و Q_3 یک جعبه‌ی مستطیل شکل رسم می کنیم و از آن به کوچکترین داده (مینیمم داده ها) و به بزرگترین داده (ماکزیمم داده ها) به صورت خطی وصل می کنیم هرکدام از این پاره خطها را دنباله‌ی خطی (سبیل) می گوئیم.

مثال : نمرات ۱۵ دانش آموز در یک درس به شرح زیر بوده است نمودار جعبه ای نمرات آنها را رسم کنید و آن را تفسیر کنید: ۹ و ۱۰ و ۱۷ و ۱۱ و ۷ و ۱۴ و ۱۸ و ۵ و ۶ و ۱۷ و ۵ و ۲۰ و ۱۲ و ۹ و ۱۷

حل : ابتدا داده ها را از کوچک به بزرگ مرتب می کنیم پس:

۵ و ۵ و ۶ و ۷ و ۹ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۴ و ۱۷ و ۱۷ و ۱۷ و ۱۸ و ۲۰

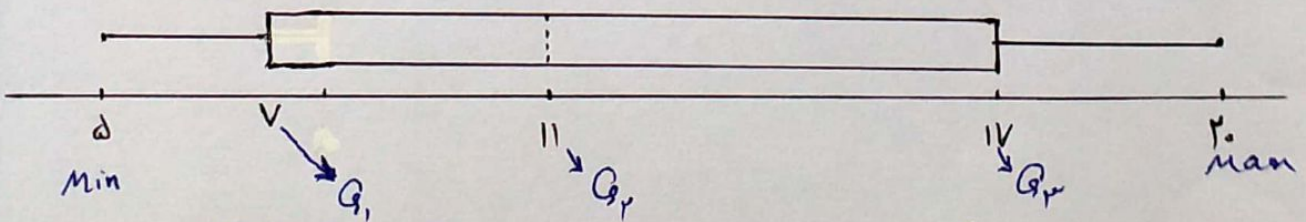
(۱۱ ↓ میانه)

داده‌ای که در وسط قرار می گیرد (عدد ۱۱) میانه‌ی داده هاست

حال میانه‌ی داده های قبل از عدد ۱۱ را تعیین می کنیم که عدد وسط یعنی ۷ می باشد پس $Q_1 = ۷$.

همچنین میانه‌ی داده های بعد از عدد ۱۱ را می یابیم که ۱۷ (عدد وسطی) می باشد پس $Q_3 = ۱۷$.

با اطلاعات بدست آمده نمودار جعبه ای را می توانیم رسم کنیم:



تفسیر : چون تعداد داده ها بین کمترین داده و Q_1 با داده های بین Q_1 تا Q_2 با تعداد داده های بین Q_2 تا Q_3 با تعداد داده های بین Q_3 تا بزرگترین داده برابرند با توجه به این نمودار نتیجه می گیریم که تراکم داده ها در سمت چپ میانه بیشتر از تراکم در سمت راست میانه می باشد و نیز تراکم در سمت چپ جعبه بیشتر از تراکم در سمت راست جعبه است و تراکم در دنباله های خطی نیز همینطور می باشد.
یا می توانیم بگوئیم پراکندگی در سمت راست جعبه بیشتر از پراکندگی در سمت راست جعبه است.

Scanned with CamScanner

مثال: میزان بارشها در سه شهر شهرکرد و بن و سامان در ۱۰ روز به شرح جدول زیر می باشد نمودار جعبه ای بارشها در این سه شهر را رسم کنید:

شهرکرد	۵	۲	۷	۱۲	۶	۱۴	۱۳	۵	۹	۸
بن	۱۲	۱۵	۱۰	۱۴	۱۸	۲۰	۲۰	۱۸	۱۶	۱۵
سامان	۳	۸	۶	۲	۰	۱۰	۱۴	۱۱	۹	۷

حل: ابتدا داده ها را برای هر سه شهر مرتب می کنیم و میانه و چارکها را مشخص می کنیم:

شهرکرد: ۲ ، ۵ ، ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۲ ، ۱۳ ، ۱۴

$Q_2 = \text{میانه} = \frac{7+8}{2} = 7/5$ ، $Q_1 = 5$ ، $Q_3 = 12$ ،

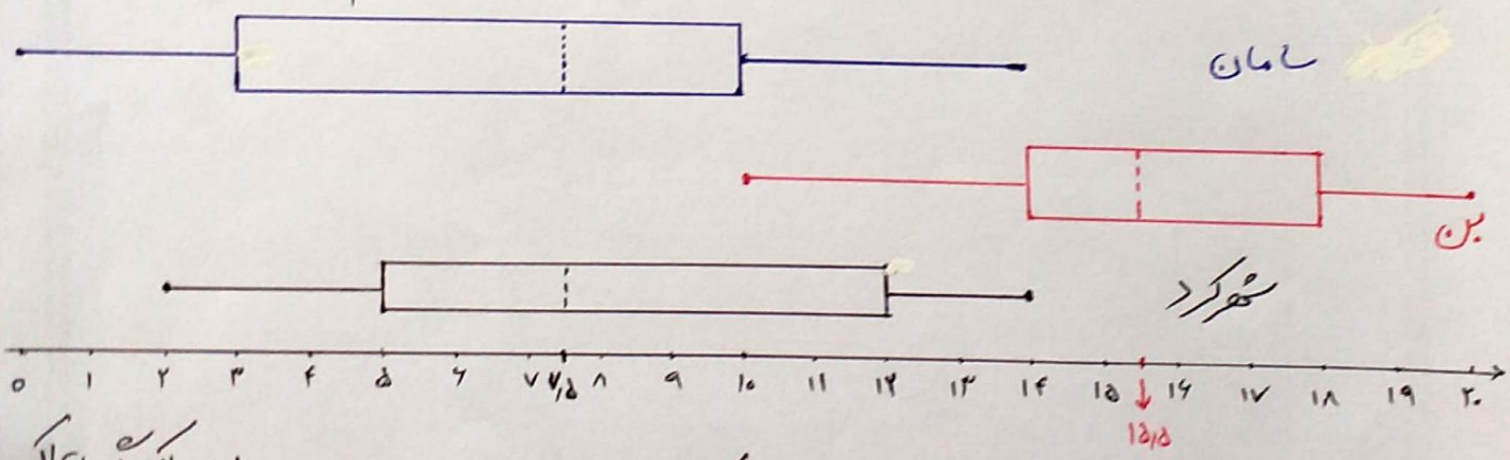
بن: ۱۰ ، ۱۲ ، ۱۴ ، ۱۵ ، ۱۵ ، ۱۶ ، ۱۸ ، ۱۸ ، ۲۰ ، ۲۰

$Q_2 = \text{میانه} = \frac{15+16}{2} = 15/5$ ، $Q_1 = 14$ ، $Q_3 = 18$

سامان: ۰ ، ۲ ، ۳ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰ ، ۱۱ ، ۱۴

$Q_2 = \text{میانه} = \frac{7+8}{2} = 7/5$ ، $Q_1 = 3$ ، $Q_3 = 10$

حال این اطلاعات را روی محور مشخص می کنیم و نمودار جعبه ای هر شهر را رسم می کنیم:



همانطور که دیده می شود گرچه میانه ی بارشها در شهرکرد و سامان برابر ۷/۵ است ولی پراکندگی یا تراکم بارشها در این دو شهر یکسان نیست همچنین ملاحظه می شود که میانه ی بارشها در شهر بن از حداکثر بارشها در شهرکرد و سامان بیشتر است یعنی شهر بن پربارش تر بوده است.

اگر تک تک هم بررسی کنیم در شهرکرد تراکم در سمت چپ جعبه بیشتر از تراکم در سمت راست آن است و تراکم در دنباله ی خطی سمت راست بیشتر از تراکم در دنباله ی خطی سمت چپ است. در بن نیز وضعیت به همین ترتیب است ولی در سامان تراکم در سمت راست جعبه بیشتر از تراکم در سمت چپ جعبه است و تراکم در دنباله ی خطی سمت چپ از تراکم در دنباله ی خطی سمت راست بیشتر می باشد.

Scanned with CamScanner

مثال: در یک مطالعه‌ی آماری میزان مطالعه‌ی افراد در یک شهر برای زنان و مردان در طول شبانه روز به شرح جدول زیر بوده است (زمان برحسب دقیقه است):

مردان	۱۲	۱۹	۲	۱۴	۲۰	۱۳	۲	۱۲	۱۶	۹	۱۷	۱۰	۱۸	۱۵	۳	۹	۱۷	۱۰	۱۸	۱۴	۱۱	۱۷	۴	۱۶	۷
زنان	۱۷	۲۴	۱۸	۱۵	۱۰	۱۶	۱۸	۲۵	۲۰	۱۵	۱۱	۱۴	۲۴	۱۸	۱۰	۲۰	۲۳	۱۵	۱۱	۱۸	۱۹	۲۴	۱۲	۱۳	۱۶

نمودار جعبه ای میزان مطالعه‌ی هر دو گروه را روی یک نمودار رسم کنید و با هم مقایسه کنید.

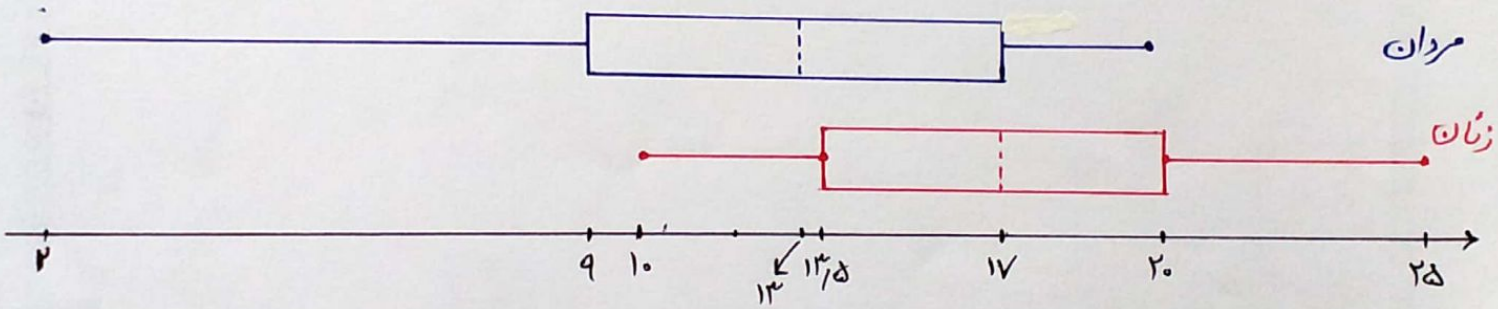
حل: همانند مثال‌های قبل ابتدا داده ها را مرتب می‌کنیم و میانه و Q_1 و Q_3 را مشخص نموده و نمودار جعبه‌ای هر گروه را رسم می‌کنیم:

مردان: ۲، ۲، ۳، ۴، ۷، ۹، ۹، ۱۰، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۶، ۱۷، ۱۷، ۱۸، ۱۸، ۱۹، ۲۰

$Q_1 = 9$ ، میانه $= Q_2$ ، $Q_3 = 17$

زنان: ۱۰، ۱۰، ۱۱، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۵، ۱۵، ۱۶، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۸، ۱۸، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۰، ۲۳، ۲۴، ۲۴، ۲۵

$Q_1 = \frac{۱۳+۱۴}{۲} = ۱۳/۵$ ، میانه $= Q_2$ ، $Q_3 = ۲۰$



همانطور که ملاحظه می‌شود سرانه‌ی مطالعه‌ی زنان از مردان بیشتر می باشد به طور دقیق‌تر تقریباً $\frac{۳}{۴}$ زنان از میانه‌ی سرانه‌ی مطالعه‌ی مردان، بیشتر مطالعه می‌کنند همچنین میزان مطالعه‌ی تقریباً $\frac{۱}{۴}$ از مردان از حداقل میزان مطالعه‌ی زنان کمتر است.

به صورت جداگانه هم می‌توان گفت پراکندگی در دو طرف میانه در جعبه برای مردان یکسان می باشد ولی پراکندگی در دنباله‌ی خطی سمت چپ بیشتر از پراکندگی در دنباله‌ی خطی سمت راست می باشد.

در مورد زنان نیز پراکندگی در درون جعبه تقریباً در سمت چپ و راست میانه یکسان است ولی پراکندگی در دنباله‌ی خطی سمت راست بیشتر از پراکندگی در دنباله‌ی خطی سمت چپ می باشد.

تذکر: اگر به جای «پراکندگی» از «تراکم» استفاده کنیم مطالب بالا برعکس می‌شوند مثلاً در مورد زنان تراکم در دنباله‌ی خطی سمت راست کمتر از تراکم در دنباله‌ی خطی سمت چپ می باشد.

Scanned with CamScanner

درس ۲ : نمودارهای چند متغیره

این نوع نمودارها برای نمایش بیش از دو متغیر و بررسی وضعیت آنها به کار می‌روند در ادامه به معرفی و بررسی نمودار حبابی و نمودار راداری (تار عنکبوتی - ستاره‌ای) می‌پردازیم :

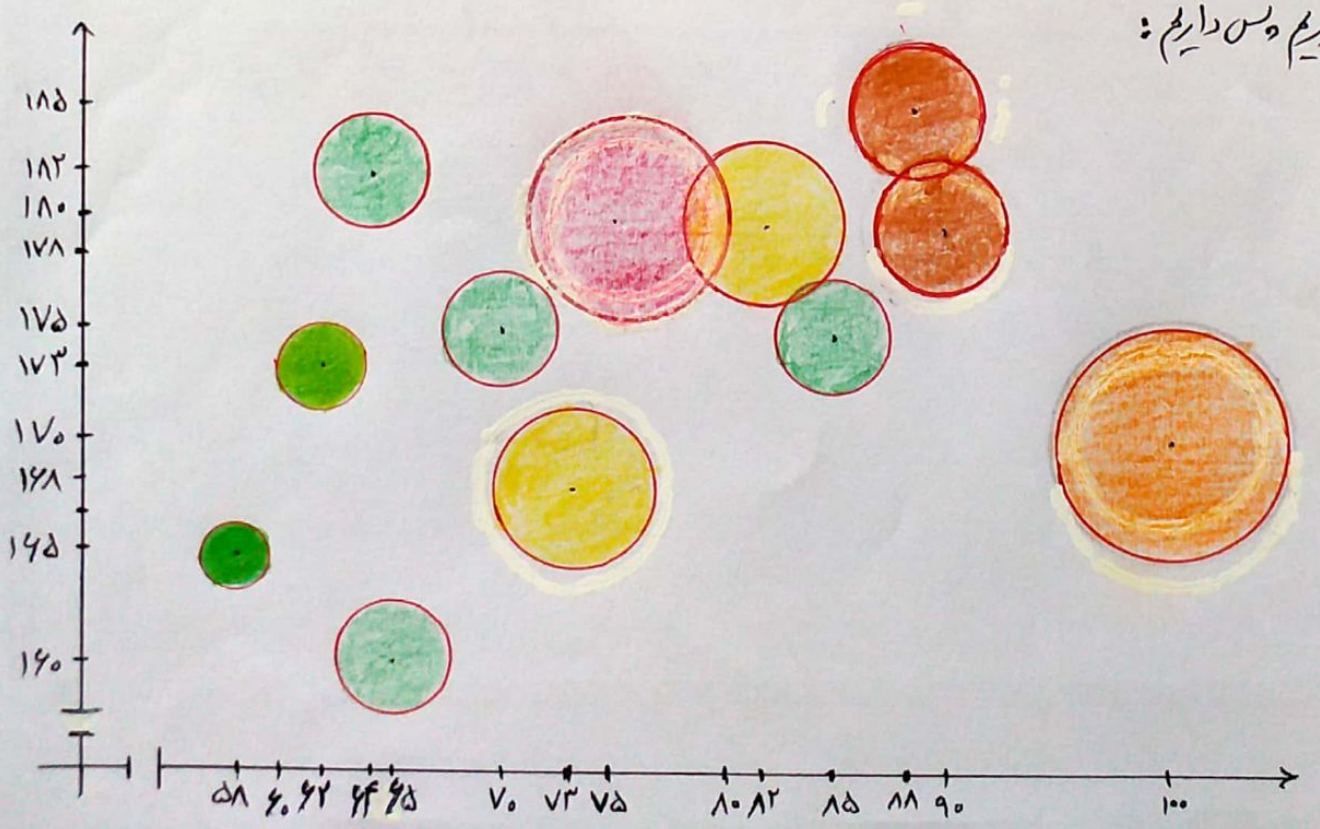
نمودار حبابی : برای رسم این نوع نمودار ۲ تا از متغیرها را روی محورهای افقی و عمودی مشخص می‌کنیم و نمودار پراکنش آن دو متغیر را رسم می‌کنیم سپس متغیر بعدی را متناسب با بزرگ و کوچک کردن نقطه‌ها مشخص می‌کنیم یا به بیان دیگر متغیر سوم را با مساحت دایره‌ها مشخص می‌کنیم.
چنانچه متغیر دیگری داشته باشیم مثلاً می‌توانیم با استفاده از رنگ آن را نمایش دهیم ولی معمولاً نمودار حبابی برای سه متغیر استفاده می‌شود.

تذکر : در نمودار حبابی متغیر سوم (مساحت‌های دایره‌ها) نباید صفر یا منفی باشد.

مثال: جدول زیر وضعیت وزن و قد و فشارخون کارکنان یک کارگاه را نشان می‌دهد نمودار حبابی وزن ، قد ، فشارخون افراد این کارگاه را رسم کنید:

وزن	۵۸	۶۲	۶۴	۶۵	۷۰	۷۳	۷۵	۸۲	۸۵	۸۸	۹۰	۱۰۰
قد	۱۶۵	۱۷۳	۱۸۲	۱۶۰	۱۷۵	۱۶۸	۱۸۰	۱۸۰	۱۷۵	۱۸۵	۱۸۰	۱۷۰
فشارخون	۱۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۴	۱۵	۱۴	۱۲	۱۳	۱۳	۱۶

حل : بر روی محور افقی وزن و بر روی محور عمودی قد را مشخص می‌کنیم و فشارخون را متناسب با مساحت دایره‌ها در نظر می‌گیریم و پس داریم :



Scanned with CamScanner

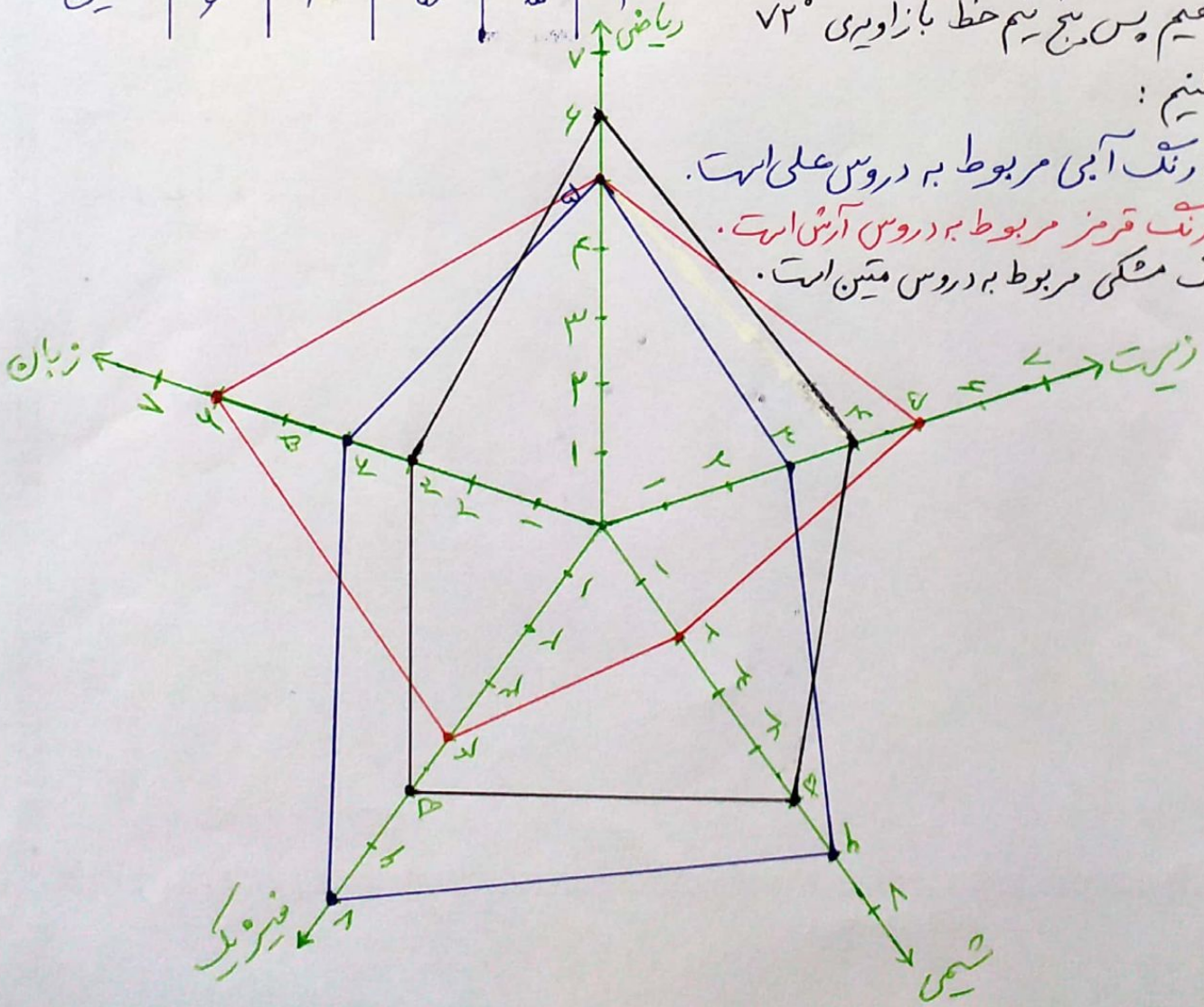
نمودار راداری (تارعنکبوتی - ستاره‌ای) : برای نمایش داده های چند متغیره به صورت نموداری دوبعدی از نمودار راداری استفاده می شود که در آن سه یا چند متغیر کمی بر روی محورهایی نشان داده می شوند که مبدأ همه‌ی آنها یک نقطه می باشد. نمودار راداری درواقع از چند نیم خط با مبدأ مشترک تشکیل شده است که زاویه‌ی بین هر دوتای متوالی از آنها باهم برابر است مثلاً اگر سه متغیر داشته باشیم زاویه‌ی بین هر جفت متوالی از آنها برابر $\frac{360}{3}=120^\circ$ می باشد یا اگر پنج متغیر داشته باشیم زاویه‌ی بین هر جفت متوالی از نیم خطی برابر $\frac{360}{5}=72^\circ$ می باشد. به هرکدام از این نیم خطی یک شعاع از نمودار راداری می گوئیم که بر روی آنها واحد بندی باواحدهای مساوی انجام می دهیم و پس از وصل کردن نقاط به همدیگر نمودار راداری داده ها رسم می شود.

مثال: علی و آرش و متین در یک آزمون شرکت کرده اند تعداد سؤالاتی که هرکدام در هر درس درست زده اند در جدول زیر آمده است نمودار راداری مربوط به هرکدام از آنها در این دروس را رسم کنید.

	ریاضی	زبان	فیزیک	شیمی	زیست
علی	۵	۴	۷	۶	۳
آرش	۵	۶	۴	۲	۵
متین	۶	۳	۵	۵	۴

حل: چون پنج درس را می خواهیم روی نمودار نشان دهیم پس پنج نیم خط با زاویه‌ی 72° باید رسم کنیم:

نمودار به رنگ آبی مربوط به دروس علی است.
نمودار به رنگ قرمز مربوط به دروس آرش است.
نمودار به رنگ مشکی مربوط به دروس متین است.

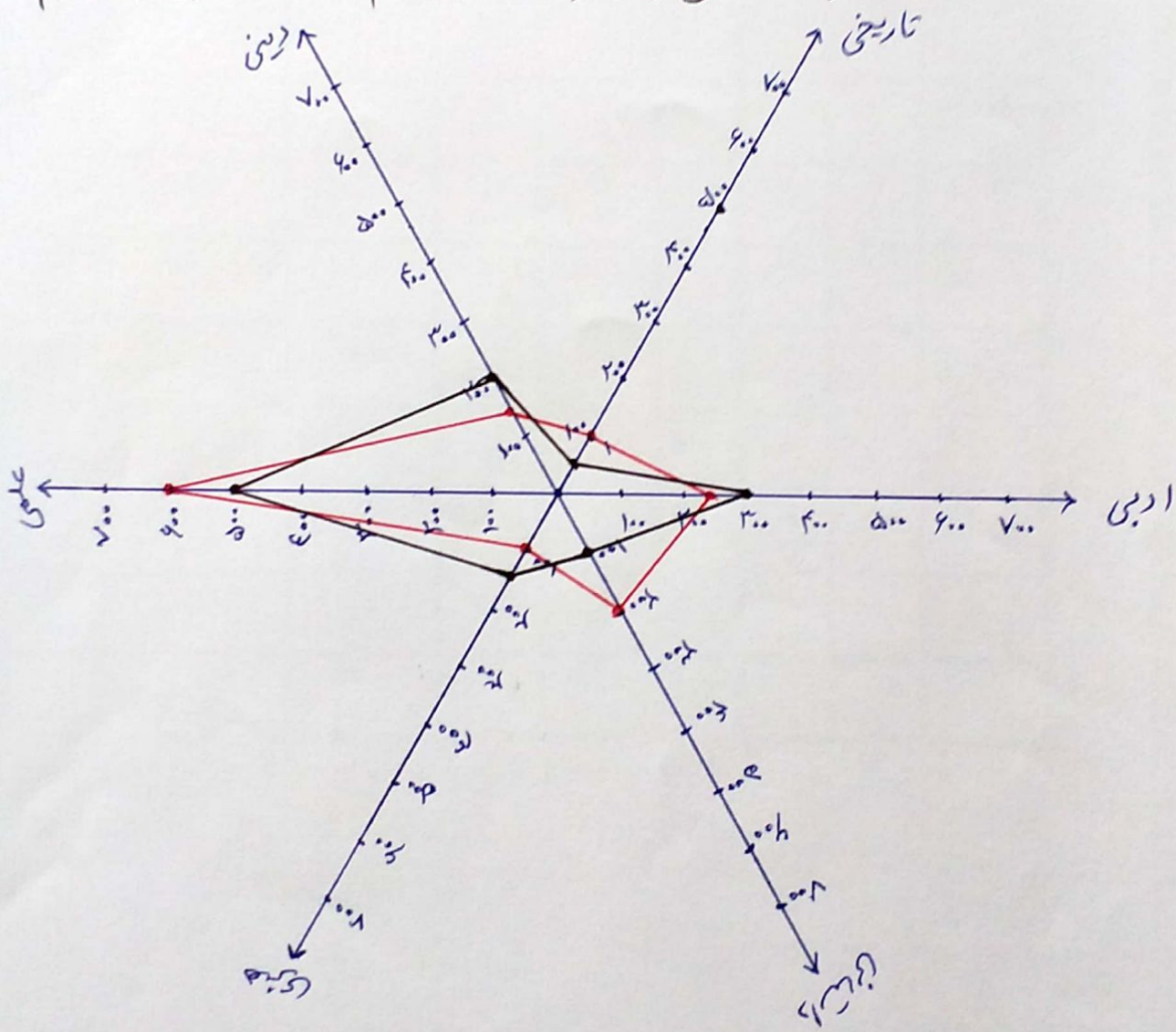


Scanned with CamScanner

مثال: دو کتابخانه در یک روستا وجود دارد که تعداد کتابهای آنها برحسب موضوع آنها در جدول زیر نوشته شده است. نمودار راداری کتابهای آنها برحسب موضوعات را رسم کنید:

	داستانی	هنری	علمی	دینی	تاریخی	ادبی
کتابخانه‌ی اول	۱۰۰	۱۵۰	۵۰۰	۲۰۰	۵۰	۳۰۰
کتابخانه‌ی دوم	۲۰۰	۱۰۰	۶۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۲۵۰

حل: چون شش دسته کتاب از نظر موضوع داریم پس شش محور با زاویه‌ی $\frac{360}{6} = 60^\circ$ رسم می‌کنیم نمودار کتابخانه‌ی اول را با رنگ مشکی و نمودار کتابخانه‌ی دوم را با رنگ قرمز رسم می‌کنیم پس:



تذکر: در نمودار راداری می‌توانیم نسبت هر متغیر را به بیشترین مقدار ثبت شده برای آن متغیر تقسیم کنیم و سپس به درصد تبدیل نموده و روی محور مربوط به آن متغیر نمایش دهیم و این کار را برای همه‌ی متغیرها انجام دهیم و آنها را با پاره خط‌هایی به هم وصل کنیم.

دانش آموزان عزیز ضمن آرزوی سلامتی برای شما لطفاً مطالب کتاب درسی خود و این جزوه را مطالعه نمائید و تمرینات کتاب و تمریناتی که در صفحه‌ی بعد برای شما نوشته شده را حل کنید.

Scanned with CamScanner

تمرین:

۱) یک کشاورز زمینهای خود را مطابق جدول داده شده زیر کشت برده است:

نام محصول	گندم	جو	سیب‌زمینی	ذرت	یونجه
سطح زیر کشت (برحسب جریب)	۴۰	۱۵	۶۰	۵۰	۳۵

الف- نمودار میله‌ای برای سطح زیر کشت محصولات را رسم کنید.

ب- نمودار دایره‌ای سطح زیر کشت محصولات را رسم کنید.

۲) تعداد مراجعین به یک اداره به شرح جدول زیر بوده است:

ساعت	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
تعداد مراجعین	۰	۴	۷	۲	۵	۲	۶

نمودار خط شکسته (چندضلعی) مربوط به تعداد مراجعین را رسم کنید.

۳) سن افراد شرکت کننده در یک جلسه به شرح زیر بوده است:

۴۲، ۴۰، ۴۶، ۴۴، ۵۲، ۳۶، ۴۰، ۴۷ و ۵۱، ۴۸، ۴۲، ۴۱، ۳۹، ۵۰، ۴۲، ۴۰، ۳۸، ۴۵، ۵۲، ۳۵، ۴۲، ۵۰، ۴۵، ۳۷، ۴۰

نمودار جعبه‌ای مربوط به سن این افراد را رسم کنید و آن را تفسیر کنید.

۴) در جدول زیر سن و تعداد ضربان قلب در دقیقه و دمای بدن ده نفر نوشته شده است

سن	۴۵	۵۲	۷۰	۶۵	۶۰	۴۸	۵۰	۸۰	۵۵	۶۲
تعداد ضربان	۸۰	۸۲	۸۴	۷۸	۸۰	۷۵	۸۰	۷۴	۸۲	۷۹
دمای بدن	۳۷	۳۶	۳۸	۳۷	۳۵	۳۸	۳۷	۳۴	۳۸	۳۷

نمودار حبابی مربوط به این جدول را رسم کنید.

۵) در یک منطقه سه شعبه‌ی بانک وجود دارد تعداد مراجعین به این سه شعبه در چهار روز در جدول روبرو آمده است:

	سه‌شنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه
شعبه‌ی اول	۲۵۰	۲۰۰	۱۰۰	۱۵۰
شعبه‌ی دوم	۳۵۰	۲۵۰	۱۵۰	۳۰۰
شعبه‌ی سوم	۱۵۰	۴۰۰	۲۵۰	۲۰۰

نمودار رادایی تعداد مراجعین در این چهار روز را رسم کنید.

«پیروز و سربلند و سرحال باشید» خالقی

Scanned with CamScanner