

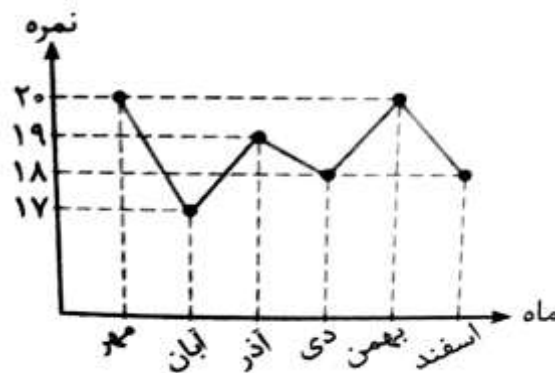
## نمودار خط شکسته

اگر وسط انتهای میله ها را به هم وصل کنیم ، نمودار خط شکسته به دست می آید . این نمودار برای نمایش متغیر کاربرد دارد. بنابراین برای موضوعاتی که تغییر اهمیت دارد مثل بازار های سکه طلا و نفت و ... از نمودار خط شکسته استفاده می شود

مثال : نمره دانش آموزی در درس ریاضی در ماه های مختلف سال در جدول زیر آمده است :

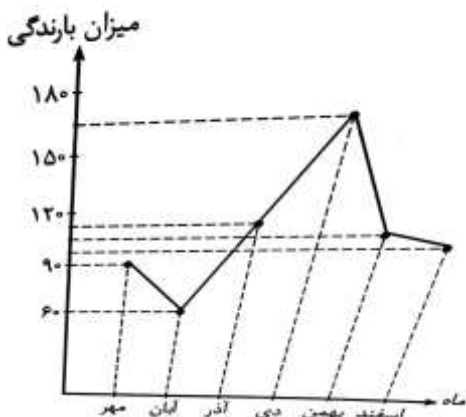
نام ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
نمره	۲۰	۱۷	۱۹	۱۸	۲۰	۱۸

نمودار خط شکسته داده های بالا :



مثال : نمودار مقابل میزان بارندگی شهری را نشان می دهد . نسبت میانگین بارندگی فصل پاییز

به فصل زمستان را بیابید ؟



پاسخ :

فاصله هر دو واحد از هم ۳۰ تا و هر کدام ۴ قسمت شده است. پس هر قسمت کوچک ۷/۵ تا می باشد.

$$\text{مجموع بارندگی در فصل پاییز} = ۹۰ + ۶۰ + ۱۱۲/۵ = ۲۶۲/۵$$

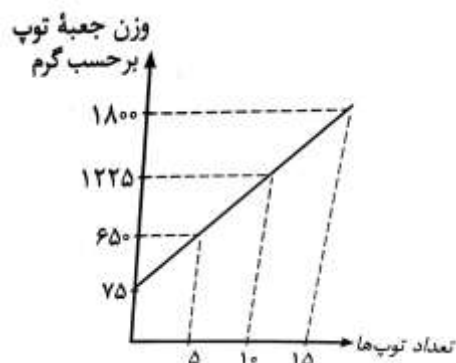
$$\Rightarrow \text{میانگین بارندگی در فصل پاییز} = \frac{۲۶۲/۵}{۳} = ۸۷/۵$$

$$\text{مجموع بارندگی در فصل زمستان} = ۱۶۵ + ۱۰۵ + ۹۷/۵ = ۳۶۷/۵$$

$$\Rightarrow \text{میانگین بارندگی در فصل زمستان} = \frac{۳۶۷/۵}{۳} = ۱۲۲/۵$$

$$\Rightarrow \frac{۸۷/۵}{۱۲۲/۵} = \frac{۸۷۵ \div ۲۵}{۱۲۲۵ \div ۲۵} = \frac{۳۵ \div ۷}{۴۹ \div ۷} = \frac{۵}{۷}$$

مثال : نمودار مقابل وزن یک جعبه توپ تنیس ( با احتساب وزن خود جعبه ) را بر حسب تعداد توپ های درون آن نشان می دهد . وزن هر توپ تنیس چند گرم است ؟



پاسخ :

از روی نمودار مشخص است که وزن جعبه برابر ۷۵ گرم می باشد. هم چنین وزن ۵ توپ همراه با جعبه برابر ۶۵۰ گرم است.

$$\text{وزن هر توپ} = \frac{۵۷۵}{۵} = ۱۱۵ \Rightarrow \text{وزن تنها ۵ توپ} = ۶۵۰ - ۷۵ = ۵۷۵$$

## نمودار تصویری

وقتی تعداد داده های دسته ها عددی بزرگی باشند ، می توانیم به جای استفاده از مقادیر دقیق آن ها از مقادیر تقریبی آن ها استفاده کنیم . در واقع برای به دست آوردن سریع اطلاعات تعداد داده ها را گرد کرده و سپس به کمک نماد های تصویری نمودار مناسب رسم می کنیم.

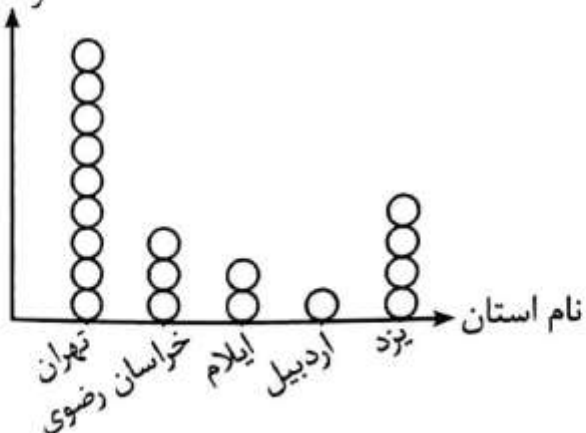
مثال : جمعیت ۵ استان در یک سال به صورت زیر است :

نام استان	تهران	خراسان رضوی	ایلام	اردبیل	یزد
جمعیت	۸,۷۲۸,۳۵۷	۳,۲۷۵,۳۴۸	۱,۸۲۵,۴۸۵	۹۸۹,۷۲۵	۳,۷۸۵,۴۲۵

تعداد جمعیت هر شهر را گرد می کنیم و نمودار تصویری را رسم می کنیم:

نام استان	تهران	خراسان رضوی	ایلام	اردبیل	یزد
جمعیت	۹,۰۰۰,۰۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰

تعداد افراد هر استان



## نمودار دایره ای

اگر بخواهیم در یک نمودار ، نسبت تعداد داده های یک دسته به تعداد داده های کل دسته ها را نشان دهیم ، بهتر است از نمودار دایره ای استفاده کنیم در نمودار دایره ای یک دایره کامل را به نسبت تعداد عضو های هر دسته تقسیم می کنیم.

اگر تعداد اعضای هر دسته  $a$  و تعداد کل داده ها  $b$  باشد ، آن وقت زاویه مربوط به هر دسته را اگر

$x$  فرض کنیم :

$$\frac{x}{360} = \frac{a}{b}$$

مثال : اگر تعداد داده های یک دسته ۶۰ و تعداد کل داده ها برابر ۱۸۰ باشد آن وقت زاویه مربوط به این دسته برابر است با :

$$\frac{x}{360} = \frac{60}{180} \rightarrow x = \frac{360 \times 60}{180} = 120^\circ$$

مثال : نمودار دایره ای مناسب با جدول زیر را رسم کنید:

شماره دسته	۱	۲	۳	۴
تعداد داده	۶	۳	۷	۴

**پاسخ:** ابتدا دقت کنید که تعداد کل داده ها برابر است با  $۶+۳+۷+۴=۲۰$ . حالا فرض کنید می خواهیم زاویه مربوط به دسته اول را پیدا کنیم، اگر فرض کنیم زاویه مربوط به این دسته برابر  $\alpha$  است، آن وقت چون یک دایره کامل  $360^\circ$  است، پس باید نسبت تعداد داده های دسته اول

به تعداد داده های کل با نسبت زاویه  $\alpha$  به زاویه  $360^\circ$  برابر باشد؛ یعنی باید داشته باشیم:

$$\frac{\alpha}{360^\circ} = \frac{6}{20} \Rightarrow \alpha = \frac{360 \times 6}{20} = 108^\circ$$

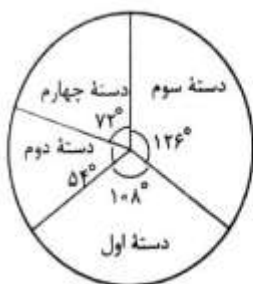
به همین ترتیب اگر فرض کنیم زاویه های مربوط به دسته های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب  $\beta$ ،  $\theta$  و  $\gamma$  هستند، آن وقت باید داشته باشیم:

$$\textcircled{1} \frac{\beta}{360^\circ} = \frac{3}{20} \Rightarrow \beta = \frac{360 \times 3}{20} \Rightarrow \beta = 54^\circ$$

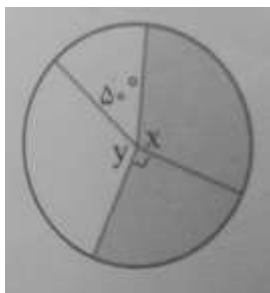
$$\textcircled{2} \frac{\theta}{360^\circ} = \frac{7}{20} \Rightarrow \theta = \frac{360 \times 7}{20} \Rightarrow \theta = 126^\circ$$

$$\textcircled{3} \frac{\gamma}{360^\circ} = \frac{4}{20} \Rightarrow \gamma = \frac{360 \times 4}{20} \Rightarrow \gamma = 72^\circ$$

پس با توجه به زاویه های به دست آمده، نمودار دایره ای مربوط به جدول داده شده به صورت زیر می باشد:



مثال : اگر در نمودار دایره ای روبرو زاویه  $y$  ، چهار درجه از زاویه  $x$  بیشتر باشد ، چند درصد کل داده ها در قسمت رنگی اند ؟



پاسخ :

$$x + 50 + y + 90 = 360 \quad \text{و} \quad y = x + 4$$

$$x + 90 + x + 4 + 50 = 360 \Rightarrow 2x + 144 = 360 \Rightarrow 2x = 216 \Rightarrow x = 108 \Rightarrow y = 112$$

ویژه مربوط به ناحیه رنگی برابر  $90 + 108 = 198^\circ$  است؛ بنابراین درصد داده‌های مربوط به این بخش برابر است با:

$$\frac{198}{360} \times 100 = 55\%$$

مثال : در یک نمودار دایره ای که از ۴ قسمت تشکیل شده است ، دو قسمت میانی با هم برابرند و هر قسمت بزرگتر ، دو برابر قسمت کوچکتر است زاویه مربوط به قسمت بزرگتر چند درجه است ؟

پاسخ :

کوچک‌ترین قسمت را  $x$  در نظر می‌گیریم:

$$x + 2x + 2x + 4x = 9x \Rightarrow \frac{4x}{9x} = \frac{\square}{360^\circ}$$

$$\Rightarrow \square = \frac{4x \times 360^\circ}{9x} = 160^\circ$$