



**نکات:**

- ۱- مد و میانه و میانگین همواره جوگیر هستند. داده‌ها با هر عددی جمع یا در هر عددی ضرب شوند این ۳ به همان میزان تغییر می‌کنند.
- ۲- مد و میانه نسبت به اندازه‌ی داده‌ها حساسیت نشان نمی‌دهند.
- ۳- اگر تعداد داده‌ها مضرب ۴ باشد  $\frac{1}{4}$  آن‌ها در ظرفیت چارک‌ها قرار می‌گیرند.
- ۴- اگر داده‌های آماری دنباله‌ی حسابی تشکیل دهند داریم:  $Q_z = \bar{x} = \frac{x_{\min} + x_{\max}}{2}$  داده‌ی وسط

\* روش سریع محاسبه‌ی میانگین ← عددی حدسی تعیین می‌کنیم، اختلاف داده‌ها از میانگین حدسی را جمع و بر تعداد تقسیم می‌کنیم و عدد حاصل را با میانگین حدسی جمع می‌کنیم.

$$\begin{array}{c|cccccc}
 x & 110 & 116 & 122 & 128 & 134 \\
 \hline
 \text{تعداد} & 5 & 8 & 15 & 20 & 10
 \end{array}
 \rightarrow \bar{x} = \frac{5(-12) + 8(-6) + \dots + 122}{58}$$

شاخص‌های پراکندگی

- ← هر چقدر داده‌ها از میانگین دورتر باشند میزان پراکندگی بیشتر است.
- ← دامنه‌ی تغییرات ← بعضی مواقع پراکندگی را خوب نشان نمی‌دهد.  $R = x_{\max} - x_{\min}$
- ← انحراف از میانگین
- ← واریانس:
- ← اگر داده‌ها برابر باشند واریانس صفر می‌شود. واحد آن مجذور واحد داده هاست.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} - \bar{x}^2$$

$$\sqrt{\sigma^2} = \sigma$$

← انحراف معیار ← واحد آن همان واحد داده هاست.  $\sqrt{\sigma^2} = \sigma$

جهت مقایسه‌ی بهتر دو داده با واحد غیر یکسان واحد ندارد.

← ضریب تغییرات ← برای داده‌های مثبت تعریف می‌شود.  $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$

← اگر داده‌ها را با عددی + جمع کنیم CV کوچک و با عددی - جمع کنیم CV بزرگ می‌شود ولی اگر در عددی ضرب کنیم تغییر نمی‌کند.

$$\sigma^2 = \left( \frac{n^2 - 1}{12} \right) d^2$$

$$\sigma = d \sqrt{\frac{n^2 - 1}{12}}$$

← اگر داده‌ها دنباله حسابی با قدر نسبت d باشند ⇐

تغییرات در داده‌ها:

$$ax + b \begin{cases} |a| R_x \rightarrow \text{دامنه‌ی تغییرات} \\ a^2 \sigma_x^2 \rightarrow \text{واریانس} \\ |a| \sigma_x \rightarrow \text{انحراف معیار} \\ \frac{|a| \sigma}{ax + b} \rightarrow \text{ضریب تغییرات} \end{cases}$$





۱۳- فرض کنید ۲۳ داده آماری متمایز داریم. میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول  $\frac{9}{8}$  و میانگین داده‌ها از خود چارک اول تا قبل از چارک سوم و ۱۸ میانگین باقی مانده داده‌ها نیز ۲۱ است. میانگین تمام این ۲۳ داده کدام است؟

- ①  $\frac{11}{5}$       ②  $\frac{15}{5}$       ③ ۱۷      ④ ۱۹

۱۴- میانگین و واریانس ۲۵ داده آماری به ترتیب از راست به چپ ۸ و ۶ می‌باشد. ۱۰ داده را که با میانگین برابرند از بین داده‌ها حذف می‌کنیم. ضریب تغییرات چند برابر می‌شود؟

- ①  $\sqrt{\frac{10}{3}}$       ②  $\sqrt{\frac{5}{3}}$       ③  $\sqrt{\frac{5}{4}}$       ④  $\sqrt{\frac{5}{8}}$

۱۵- اگر چارک سوم داده‌های  $x, x+5, x+10, \dots, x+5$  برابر ۷۲ باشد، میانه کدام است؟

- ① ۵۷      ② ۶۷      ③ ۵۹      ④ ۶۱

۱۶- اگر از داده‌های آماری ۱۹، ۱۵، ۱۳، ۱۰، ۱۰، ۷، ۷، ۵، ۲، ۲، داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و داده‌های بین چارک اول و دوم را حذف کنیم، ضریب تغییرات داده‌های باقی مانده کدام است؟

- ①  $\frac{3\sqrt{2}}{7}$       ②  $\frac{\sqrt{2}}{7}$       ③  $\frac{3\sqrt{2}}{5}$       ④  $\frac{\sqrt{2}}{5}$

۱۷- در داده‌های آماری ۹، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۲، ۶، ۳، ۸، ۸، ۶، ۴، ۳، داده‌های کمتر از چارک اول و بیشتر از چارک سوم را حذف می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های باقی مانده کدام است؟

- ①  $\frac{3\sqrt{2}}{7}$       ②  $\frac{3\sqrt{2}}{8}$       ③  $\frac{3}{8}\sqrt{\frac{2}{7}}$       ④  $\frac{3}{7}\sqrt{\frac{2}{7}}$

۱۸- مجموع و ضریب تغییرات ۱۲ داده آماری به ترتیب برابر  $\frac{1}{3}$  و ۷۲ است. اگر داده‌های ۳، ۶ و ۹ به آنان افزوده شود، واریانس ۱۵ داده جدید کدام است؟

- ①  $\frac{4}{4}$       ②  $\frac{4}{5}$       ③  $\frac{4}{6}$       ④  $\frac{4}{7}$

۱۹- هشت داده آماری با میانگین ۱۱ و انحراف معیار  $\sqrt{10}$  داریم. اگر یک داده جدید با مقدار ۲ به آن‌ها اضافه شود واریانس کل ۹ داده حاصل تقریباً کدام است؟

- ① ۱۰      ②  $\frac{12}{2}$       ③  $\frac{14}{7}$       ④  $\frac{16}{9}$

۲۰- میانگین و ضریب تغییرات داده‌های  $\{x_1, x_2, x_3, 5\}$  برابر ۸ و  $\frac{1}{5}$  است. مجموع مجزورات داده‌های  $\{x_1, x_2, x_3\}$  کدام است؟

- ① ۳۲۴      ② ۳۲۰      ③ ۲۷۰      ④ ۲۹۵

۲۱- یک جامعه با اندازه‌ی ۱۲ و واریانس  $\frac{12}{6}$ ، با جامعه‌ی دیگری به اندازه‌ی ۲۴ و واریانس  $\frac{7}{2}$ ، تشکیل جامعه‌ی جدیدی داده‌اند. اگر میانگین این دو جامعه یکسان باشد، انحراف معیار جامعه‌ی جدید، کدام است؟

- ①  $\frac{2}{9}$       ② ۳      ③  $\frac{3}{1}$       ④  $\frac{3}{2}$



۲۲- میانگین و واریانس ۲۹ داده آماری به ترتیب ۱۷ و ۵ می‌باشد. اگر داده‌های ۱۲ و ۱۳ و ۲۱ و ۲۲، از بین آنان حذف شوند، واریانس داده‌های باقی مانده، کدام است؟

- ① ۲/۵۲      ② ۲/۵۴      ③ ۲/۶۴      ④ ۲/۶۶

۲۳- دو نفر در یک آزمایشگاه، در ۵ روز متوالی همزمان شروع به کار کردند. امتیازات دقت کاری آنان، مطابق جدول زیر است، دقت کاری کدام بیشتر است؟

|         |    |   |   |   |   |
|---------|----|---|---|---|---|
| نفر اول | ۷  | ۹ | ۸ | ۹ | ۷ |
| نفر دوم | ۱۰ | ۸ | ۶ | ۷ | ۹ |

- ① نفر اول      ② نفر دوم      ③ یکسان      ④ نیاز به اطلاعات بیشتر

۲۴- داده‌های  $x_i = 1, 2, 3, 4, 5$  مفروض است. ضریب تغییرات داده‌های  $u_i = 12x_i + 6$  کدام است؟

- ① ۰/۴      ② ۰/۴۸      ③ ۰/۵۲      ④ ۰/۶

۲۵- نمرات آزمون مهارت فنی دو کارگر  $A$  و  $B$  به صورت زیر است:

$A : 15, 14, 15, 16, 17, 19$   
 $B : 16, 14, 17, 14, 17, 18$

دقت عمل کدام بیش تر است؟

- ①  $A$       ②  $B$       ③ یکسان      ④ غیر پیش بینی

۲۶- اگر هر یک از داده‌ها  $a$  درصد افزایش یابند، ضریب تغییرات چه تغییری می‌کند؟

- ① ثابت می‌ماند.      ② کاهش می‌یابد.      ③ افزایش می‌یابد.      ④ بستگی به  $a$  دارد.

۲۷- اگر دامنه تغییرات داده‌های  $5, a-1, b-2, c-3, d-4$  برابر صفر باشد، واریانس داده‌های  $\frac{c}{2} + 1395^2, \frac{b}{2} + 1395^2, \frac{a}{2} + 1395^2$  و  $\frac{d}{2} + 1395^2$  کدام است؟

- ①  $\frac{\sqrt{5}}{2}$       ②  $\frac{5}{4}$       ③  $\frac{5}{16}$       ④  $\frac{5}{81}$

۲۸- واریانس داده‌های  $16, x_1, \dots, x_3, \dots, x_5, x_6, \dots, x_9$  برابر صفر است. میانگین داده‌های  $19, x_5, \dots, x_2, x_1$  کدام است؟

- ① ۱۶      ②  $16/5$       ③ ۱۷      ④ ۵

۲۹- اگر انحراف ۷ داده آماری از میانگین آن‌ها، اعداد صحیح متوالی باشند، انحراف معیار چقدر است؟

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۳۰- در تعدادی داده آماری، واریانس و میانگین به ترتیب برابر ۴ و ۸ است. اگر داده‌ها را ۲ برابر کرده و با عدد ۴ جمع کنیم، ضریب تغییرات چه مقدار کاهش می‌یابد؟

- ① ۰/۵      ② ۰/۳      ③ ۰/۰۳      ④ ۰/۰۵