

منبع:

۱ در داده‌های ۱۱، ۱۷/۵، ۱۵، ۸، ۲۰، ۱۰/۵، ۱۲، ۱۸ و ۲۳، نسبت میانه به میانگین کدام است؟

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۱/۲۵

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۴۰۳

۲ در داده‌های ۱۵، ۱۱/۵، ۴، ۵، ۹، ۱۱، ۱۰/۵، ۱۷ و ۱، حاصل ضرب میانه و میانگین کدام است؟

- (۱) ۶۳ (۲) ۷۲
(۳) ۸۴ (۴) ۹۸

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۳

۳ اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی می‌شوند که در هر دسته، بزرگ‌ترین شمارنده مشترک بزرگ‌ترین عضو دسته و عضو دیگری از دسته، برابر ۳ است. اختلاف میانه و میانگین دسته ششم کدام است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۷۵
(۳) ۱ (۴) صفر

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

۴ اگر واریانس داده‌های ۵، ۱ و $3a$ ، برابر $\frac{8}{3}$ باشد، میانگین این داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۳/۵
(۳) ۴ (۴) ۴/۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

۵ میانگین دسته اول با ۴ داده مختلف، برابر میانگین دسته دوم با ۵ داده است؛ به طوری که تنها داده متفاوت دو دسته، داده a است. اگر واریانس دسته اول، یک واحد بیشتر از دسته دوم باشد، انحراف معیار دسته اول کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲
(۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

۶

میانگین دسته اول با ۵ داده مختلف، برابر میانگین دسته دوم با ۶ داده است؛ به طوری که تنها داده متفاوت بین دو دسته، داده a است. اگر واریانس دسته اول، $\frac{2}{3}$ از واریانس دسته دوم بیشتر باشد، واریانس دسته اول کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) $\frac{2}{25}$
(۳) ۴
(۴) $\frac{6}{25}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

۷

اگر انحراف معیار داده‌های مثبت ۳، $2a$ و a ، برابر $\sqrt{14}$ باشد، مقدار $\frac{a}{3}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$
(۲) ۲
(۳) $\frac{3}{5}$
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

۸

برای داده‌های زیر، چارک اول و سوم به ترتیب برابر ۹ و ۳۹ است. اگر میانگین داده‌های بین چارک اول و چارک سوم برابر ۲۶ باشد، میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم کدام است؟

۹، ۲۳، $2a + 1$ ، a ، a ، ۴۲، ۳، ۱، ۳۹، ۲۳، ۱۸

- (۱) ۲۰
(۲) $\frac{21}{8}$
(۳) ۴۵
(۴) $\frac{54}{5}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

۹

میانگین دسته اول با ۴ داده برابر میانگین دسته دوم با ۵ داده است. یک داده از دسته اول را با یک داده از دسته دوم جابه‌جا می‌کنیم به طوری که میانگین دسته‌های جدید مجدداً برابر خواهند شد. اگر واریانس دسته اول قبل از جابه‌جایی داده‌ها برابر $\frac{1}{25}$ باشد، واریانس دسته اول بعد از جابه‌جایی داده‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{25}$
(۲) $\frac{2}{5}$
(۳) $\frac{3}{25}$
(۴) $\frac{4}{5}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

۱۰

اگر یکی از داده‌های ۲، ۴، ۶ و ۸ را با یک عدد فرد که فقط کوچک‌تر از همان عدد است، جایگزین کنیم، به طوری که واریانس داده‌های جدید کمتر از واریانس داده‌های اولیه باشد؛ میانگین داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) $\frac{4}{25}$
(۳) $\frac{4}{5}$
(۴) $\frac{4}{75}$

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۳

اعداد ۹ تا ۱۹ در اختیار است. دو عدد دلخواه از بین این اعداد را حذف نموده و با مقدار اختلاف آن دو عدد جایگزین می‌شود. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که همه اعداد زوج، غیرتکراری و با بیشترین میانگین ممکن باشند. انحراف معیار داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $\sqrt{11}$
(۳) $\sqrt{21}$ (۴) $\sqrt{28}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

در یک دسته ۷ تایی از اعداد زوج متوالی (دسته اول)، انحراف معیار نصف میانگین است. هر بار، کوچک‌ترین عدد دسته را حذف نموده و عدد زوج دیگر را اضافه می‌کنیم به طوری که اعداد دسته جدید نیز متوالی هستند. ساختن دسته‌های مختلف را تا جایی ادامه می‌دهیم که میانگین آن دسته (دسته آخر)، مجذور انحراف معیار باشد. اختلاف بزرگ‌ترین عضو دسته اول و آخر، کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸
(۳) ۶ (۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در یک دسته ۷ تایی از اعداد طبیعی متوالی (دسته اول)، انحراف معیار نصف میانگین است. هر بار، کوچک‌ترین عدد دسته را حذف نموده و عدد طبیعی دیگری را اضافه می‌کنیم به طوری که اعداد دسته جدید نیز متوالی هستند. ساختن دسته‌های مختلف را تا جایی ادامه می‌دهیم که میانگین دسته آخر، مکعب انحراف معیار باشد. اختلاف کوچک‌ترین عضو دسته اول و دسته آخر، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴
(۳) ۶ (۴) ۷

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

اعداد ۱ تا ۱۰۰ در یک دسته (دسته اول) قرار دارند. دو عدد از بین اعداد دسته اول را حذف نموده و مقدار اختلاف آن دو عدد را در دسته جدید قرار می‌دهیم. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که همه اعداد دسته اول حذف شده و همه اعداد در دسته جدید فرد و غیرتکراری باشند. میانگین داده‌های دسته جدید کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) $25/5$
(۳) ۵۰ (۴) $50/5$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

اگر ۱، ۲a، ۱، ۴ به ترتیب مربع انحراف از میانگین داده‌های ۱۱، ۶a، ۹، ۸ باشد، مقدار انحراف معیار داده‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{\sqrt{10}}$ (۲) $\frac{3}{\sqrt{5}}$
(۳) $1/8$ (۴) $2/5$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۴۰۲

۱۶

اگر ۲۵، ۱۷، ۲a - ۱۶، ۴ به ترتیب مربع انحراف از میانگین داده‌های متمایز ۱۳، a، ۴، ۶ باشد، واریانس این داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۹
(۲) ۹/۵
(۳) ۱۱
(۴) ۱۱/۵

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۲

۱۷

انحراف معیار شش داده آماری ۲ و اختلاف آن‌ها از میانگین برابر a، ۰، -۱، b، -۱، ۳ است. اگر $a > 0$ باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) -۲
(۴) -۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

۱۸

چارک دوم تعدادی داده آماری برابر ۳ است. قرینه میانگین داده‌های کوچک‌تر از میانه، ۶ واحد کوچک‌تر از میانگین داده‌های بزرگ‌تر از میانه است. اگر تعداد داده‌ها زوج باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۴/۵
(۳) ۳
(۴) ۱/۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

۱۹

شش داده آماری با میانگین ۱۲ و واریانس ۶ با ۹ داده دیگر با میانگین ۱۴ و واریانس ۴ ترکیب شده‌اند. انحراف معیار گروه جدید، کدام است؟

- (۱) ۲/۲
(۲) ۲/۳
(۳) ۲/۴
(۴) ۲/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

۲۰

در یک دسته از اعداد، چهار عدد فرد یک رقمی در اختیار داریم. دوتای آن‌ها را با کوچک‌ترین عدد زوج بعد از خود و دوتای دیگر را با بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از خود جایگزین می‌کنیم به‌طوری‌که اعداد در دسته دوم (دسته جدید) تک‌رقمی و غیرتکراری باشند. نسبت ضریب تغییرات دسته اول به دسته دوم کدام است؟

- (۱) $0/2\sqrt{5}$
(۲) $0/4\sqrt{10}$
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) $1/25$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

۲۱

کوچک‌ترین ضریب تغییرات دسته‌های سه‌تایی از اعداد زوج متوالی دورقمی با رقم دهگان یکسان، کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{\frac{2}{3}}$
(۲) $\frac{1}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$
(۳) $\frac{1}{12\sqrt{6}}$
(۴) $\frac{1}{24\sqrt{6}}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

۲۲

در یک مطالعه آماری ۸۳ داده جمع‌آوری شده است. اگر توان دوم انحراف از میانگین داده‌ها برابر ۱ یا صفر باشد، حداقل چند داده با میانگین این داده‌ها برابر هستند؟

- (۱) صفر
(۲) ۱۳
(۳) ۳
(۴) ۱

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

۲۳

اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که تعداد عضوهای هر دسته (به جز دسته اول) برابر بزرگ‌ترین عضو دسته قبل است؛ یعنی $\{1, 2\}$, $\{3, 4\}$, $\{5, 6, 7, 8\}$, میانه عضوهای دسته سیزدهم، کدام است؟

- (۱) ۶۱۴۴/۵
(۲) ۶۱۴۵/۵
(۳) ۱۲۲۸۹/۵
(۴) ۱۲۲۸۸/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

۲۴

میانگین شش داده آماری، عددی طبیعی است و توان دوم انحراف از میانگین این داده‌ها به صورت $1, b^2, 9, 0, a^2, 9$ است. اگر واریانس این داده‌ها برابر ۴ باشد، مقدار ab کدام است؟ $(a, b \in \mathbb{Z})$

- (۱) -۴
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) -۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

۲۵

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

- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۴۸
(۳) ۰/۵۲
(۴) ۰/۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۵

۲۶

در ۲۵ داده آماری، میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ است. اگر داده‌های ناجور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰ از بین آن‌ها حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده، تقریباً کدام است؟

- (۱) ۱۴/۷۲
(۲) ۱۴/۸۱
(۳) ۱۵/۳۳
(۴) ۱۶/۶۶

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

۲۷

در یک کارگاه، دو گروه مشغول کار هستند. میانگین نمرات مسئولیت‌پذیری و واریانس در گروه اول به ترتیب ۸۰ و ۲۵ و در گروه دوم ۷۲ و ۱۶ می‌باشد. کدام گروه بهتر است؟

- (۱) گروه اول
(۲) گروه دوم
(۳) یکسان
(۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

داده‌های جمع‌آوری شده در یک مطالعه آماری اعداد طبیعی متوالی هستند. اگر به همه داده‌ها ۲ واحد بیافزاییم، اختلاف میانه و میانگین داده‌های جدید چقدر است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

۹ داده آماری را در نظر بگیرید. اختلاف هشت داده آماری، از میانگین برابر ۱+ یا ۱- و اختلاف یک داده از میانگین برابر صفر است. انحراف معیار این داده‌ها، کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$
(۲) $2\sqrt{2}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

در داده‌های ۱۰، ۲، ۵، ۴، ۸، ۱۲، ۲ با حذف داده‌های کوچک‌تر از چارک اول و داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم، دامنه تغییرات چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۵۰
(۲) ۴۰
(۳) ۲۵
(۴) ۲۰

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۱

اگر انحراف معیار پنج داده برابر صفر باشد و با ترکیب داده‌های ۸، ۵ و ۱۱ با پنج داده اولیه، میانگین هشت داده تغییر نکند، انحراف معیار این هشت داده، کدام است؟

- (۱) $1/25$
(۲) $1/5$
(۳) $2/25$
(۴) $2/5$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۴۰۱

نمرات ادبیات دانش‌آموزی در ۱۰ آزمون به صورت زیر است. با حذف دو نمره کمترین و بیشترین آن‌ها، مقدار انحراف معیار، تقریباً کدام است؟

۱۴، ۱۲، ۱۵، ۹، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۵، ۲۰، ۱۱

- (۱) $0/9$
(۲) $1/2$
(۳) $1/5$
(۴) $1/6$

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۳۹۸

۳۳

در داده‌های آماری ۱۸، ۸، ۱۵، ۷، ۱۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۸، ۱۰، ۱۲، ۱۷، انحراف معیار داده‌های بیشتر از چارک اول و کمتر از چارک سوم کدام است؟

- (۱) $1/6$ (۲) $1/9$
(۳) $2/1$ (۴) $2/4$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۳۹۸

۳۴

در داده آماری، مجموع تمام داده‌ها ۲۷۵ و مجموع مربعات آن‌ها ۳۲۵۰ می‌باشد. ضریب تغییرات در این داده‌ها کدام است؟

- (۱) 0.2572 (۲) 0.2645
(۳) 0.2672 (۴) 0.2727

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

۳۵

در داده‌های آماری ۱۵، ۱۷، ۱۰، ۱۲/۵، ۱۳، ۹، ۱۶، ۱۷/۵، ۱۴، تفاضل میانه از میانگین، کدام است؟

- (۱) $0/1$ (۲) $0/2$
(۳) $0/3$ (۴) $0/4$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۳۹۹

۳۶

اگر میانگین ۹ عدد ۲۰، ۹، ۱۸، ۱۶، ۱۱، ۱۴، ۱۰، ۷ و a ، برابر با ۱۳ باشد، میانه آن‌ها کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱
(۳) ۱۲ (۴) ۱۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

۳۷

یک جامعه به‌اندازه ۱۲ و واریانس $12/6$ ، با جامعه دیگری به‌اندازه ۲۴ و واریانس $7/2$ ، تشکیل جامعه جدیدی داده‌اند. اگر میانگین این دو جامعه یکسان باشد، انحراف معیار جامعه جدید کدام است؟

- (۱) $2/9$ (۲) ۳
(۳) $3/1$ (۴) $3/2$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۶

۳۸

نمرات آزمون مهارت فنی دو کارگر A و B به‌صورت زیر است:

A : ۱۵، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹
B : ۱۶، ۱۴، ۱۷، ۱۴، ۱۷، ۱۸

دقت عمل کدام بیشتر است؟

- (۱) A (۲) B
(۳) یکسان (۴) غیرقابل پیش‌بینی

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

۳۹

دستگاه A کالایی با میانگین وزن ۱۵۰ و انحراف معیار ۳/۶ و دستگاه B همان کالا را با میانگین وزن ۱۶۰ و انحراف معیار ۳/۸۴ بسته‌بندی می‌کند. دقت عمل کدام، پیرامون میانگین با اطمینان بیشتر است؟

(۱) یکسان

(۲) A

(۳) B

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

۴۰

در ۱۵۰ داده آماری با میانگین ۱۲، به دو برابر هریک از داده‌ها ۳ واحد اضافه می‌کنیم تا داده‌های جدیدی حاصل شود. ضریب تغییرات داده‌های جدید چندبرابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟

(۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{8}{9}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۲

۴۱

داده‌های آماری ۵، ۷، ۸، ۸، ۸، ۱۰ و ۱۰ مفروض‌اند. ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟ $\left(\sqrt{\frac{2}{7}} \simeq 0.534\right)$

(۱) ۰/۱۵

(۲) ۰/۲۰

(۳) ۰/۲۵

(۴) ۰/۳۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۴۲

ضریب تغییرات داده‌های آماری به صورت جدول زیر، کدام است؟

داده	۱۰، ۱۰، ۱۰، ۱۰، ۱۱، ۱۱، ۱۱، ۱۱، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴
------	--

(۱) ۰/۱۲

(۲) ۰/۱۵

(۳) ۰/۱۷

(۴) ۰/۱۸

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۴۳

میانگین و انحراف معیار ۱۸ داده آماری به ترتیب ۲۵ و ۳ است. اگر داده‌های ۲۰، ۲۷ و ۲۸ به آنان افزوده شود، واریانس ۲۱ داده جدید کدام است؟

(۱) ۹/۲۵

(۲) ۹/۳۶

(۳) ۹/۵۲

(۴) ۹/۶۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

۴۴

واریانس ۱۱ داده آماری صفر است. اگر داده‌های ۱۶،۲۴ و ۲۶ به آن اضافه شود، میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند، انحراف معیار ۱۴ داده حاصل کدام است؟

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۲۵
(۳) ۱/۵ (۴) ۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

۴۵

اگر میانگین و ضریب تغییرات اندازه اضلاع مربع‌هایی ۱۵ و ۰/۲ باشد، میانگین مساحت این مربع‌ها کدام است؟

- (۱) ۲۲۷ (۲) ۲۲۹
(۳) ۲۳۲ (۴) ۲۳۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

۴۶

نرخ بیکاری یک کشور در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است، مقدار $\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$ کدام است؟

۱۲/۷، ۳۰/۲، ۱۰/۶، ۱۱/۹، ۱۰/۶، ۱۲/۳، ۱۱/۲، ۱۳/۵، ۱۲/۸، ۱۱/۵

- (۱) -۰/۲۲۵ (۲) -۰/۱۲۵
(۳) ۰/۱۷۵ (۴) ۰/۲۷۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

۴۷

میانگین محیط مربع‌هایی برابر ۸۴ و میانگین مساحت این مربع‌ها ۴۹۰ می‌باشند. ضریب تغییرات در طول ضلع این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۲۷
(۳) ۰/۲۸ (۴) ۰/۳۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

۴۸

در ۱۲ داده آماری مجموع تمام داده‌ها ۷۲ و مجموع مجذورات آن‌ها ۴۸۰ است، ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{9}$
(۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{5}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

۴۹

میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۲ و واریانس آن‌ها ۵ است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) ۱۲۴ (۲) ۱۳۴
(۳) ۱۴۹ (۴) ۱۶۹

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

۵۰

میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۵ واحد با ضریب تغییرات $0/2$ محاسبه شده است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) ۲۲۹
(۲) ۲۳۲
(۳) ۲۳۴
(۴) ۲۳۶

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۵۱

در ۳۰ داده آماری، مجموع تمام داده‌ها برابر ۲۴۰ و مجموع مربعات این داده‌ها ۲۱۹۰ است. ضریب تغییرات، کدام است؟

- (۱) $0/225$
(۲) $0/275$
(۳) $0/325$
(۴) $0/375$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

۵۲

میانگین اضلاع مربع‌هایی برابر ۸ و میانگین مساحت آن‌ها $65/44$ است. ضریب تغییرات در طول اضلاع این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) $0/12$
(۲) $0/15$
(۳) $0/2$
(۴) $0/25$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

۵۳

نمرات مهارت برای کارگر (A) : ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳ و ۱۲ و برای کارگر (B) : $16/5$ ، ۱۶، $15/5$ ، ۱۳ و $11/5$ بوده است. دقت عمل کدام بیشتر است؟

- (۱) A
(۲) B
(۳) یکسان
(۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۵۴

میانگین طول ضلع مربع‌هایی ۲۵ واحد با ضریب تغییرات $0/06$ است. میانگین مساحت این مربع‌ها کدام است؟

- (۱) $626/5$
(۲) $627/25$
(۳) $627/75$
(۴) $628/5$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

منبع:

گزینه ۲

۱

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

 $۸, ۱۰/۵, ۱۱, ۱۲, \underline{۱۵}, ۱۷/۵, ۱۸, ۲۰, ۲۳$
 میانه

تعداد داده‌ها، ۹ تا است، پس دادهٔ وسط، یعنی پنجم، میانه است:

 $۱۵ = \text{میانه}$

$$\bar{x} = \frac{۸ + ۱۰/۵ + ۱۱ + ۱۲ + ۱۵ + ۱۷/۵ + ۱۸ + ۲۰ + ۲۳}{۹}$$

$$= \frac{۱۳۵}{۹} = ۱۵$$

$$\frac{\text{میانه}}{\text{میانگین}} = \frac{۱۵}{۱۵} = ۱$$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۴۰۳

گزینه ۴

۲

داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

 $۱, ۴, ۵, ۹, \underline{۱۰/۵}, ۱۱, ۱۱/۵, ۱۵, ۱۷$
 میانه

$$\text{میانه} = ۱۰/۵ = \frac{۲۱}{۲}$$

$$\text{میانگین} = \frac{۸۴}{۹} = \frac{۲۸}{۳}$$

$$\text{حاصل ضرب میانه و میانگین} = \frac{۲۱}{۲} \times \frac{۲۸}{۳} = ۷ \times ۱۴ = ۹۸$$

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۳

گزینه ۴

۳

دسته‌بندی، به‌صورت زیر خواهد بود:

 $\{۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶\}, \{۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲\}, \dots$

اما همهٔ دسته‌ها، جملات متوالی طبیعی‌اند؛ بنابراین میانه و میانگین آن‌ها باهم برابرند، پس اختلاف، صفر خواهد شد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

$$\bar{x} = \frac{3a + 1 + 5}{3} = a + 2$$

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

$$\Rightarrow \frac{(3a - a - 2)^2 + (1 - a - 2)^2 + (5 - a - 2)^2}{3} = \frac{\lambda}{3}$$

$$\Rightarrow (2a - 2)^2 + (a + 1)^2 + (3 - a)^2 = \lambda$$

$$\Rightarrow 6a^2 - 12a + 6 = 0 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow \bar{x} = 3$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

$$\text{دسته اول: } x_1, x_2, x_3, x_4 \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^4 x_i}{4}$$

$$\text{دسته دوم: } y_1, y_2, y_3, y_4, a \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^4 y_i + a}{5}$$

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^4 x_i &= 4\bar{x} \\ \sum_{i=1}^4 y_i + a &= 5\bar{x} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 5\bar{x} - 4\bar{x} = \bar{x} \quad (\text{داده متفاوت})$$

$$\sigma_1^2 - 1 = \sigma_2^2 \Rightarrow \frac{\overbrace{\sum_{i=1}^4 (x_i - \bar{x})^2}^P}{4} - 1 = \frac{\overbrace{\sum_{i=1}^4 (x_i - \bar{x})^2}^P + \cancel{(\bar{x} - \bar{x})^2}}{5}$$

$$\Rightarrow P = 20 \Rightarrow \sigma_1 = \sqrt{\frac{P}{4}} = \sqrt{5}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

σ_1^2 , $\bar{x}_1$: گروه اول

σ_2^2 , $\bar{x}_2$: گروه دوم

می‌دانیم برای آن‌که میانگین دو دسته با هم برابر باشند، عدد a که (در گروه دوم) متفاوت است، باید با میانگین ۵ داده دیگر (که یکسان هستند)، برابر باشد. پس در صورت کسر واریانس، تفاوتی ایجاد نخواهد کرد. داریم:

$$\sigma_1^2 = \frac{\bigcirc}{5} \Rightarrow \bigcirc = 5\sigma_1^2 \quad (*)$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\bigcirc + 6}{6} \Rightarrow \bigcirc = 6\sigma_2^2$$

$$\xrightarrow{(*)} 5\sigma_1^2 = 6\sigma_2^2 \Rightarrow \sigma_2^2 = \frac{5}{6}\sigma_1^2 \quad (**)$$

از طرفی، صورت سؤال گفته است که:

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 + \frac{2}{3} \xrightarrow{(**)} \sigma_1^2 = \frac{5}{6}\sigma_1^2 + \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6}\sigma_1^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow \sigma_1^2 = 4$$

واریانس دسته اول برابر ۴ است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

$$\bar{x} = \frac{a + 2a + 3}{3} = a + 1$$

$$\sigma = \sqrt{14} \Rightarrow \sigma^2 = 14$$

$$\Rightarrow \frac{(a+1-a)^2 + (a+1-2a)^2 + (a+1-3)^2}{3} = 14$$

$$\Rightarrow 1 + (1-a)^2 + (a-2)^2 = 42$$

$$\Rightarrow 1 + a^2 - 2a + 1 + a^2 - 4a + 4 = 42$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 6a - 36 = 0 \Rightarrow a^2 - 3a - 18 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ a = -3 \end{cases}$$

$a = 6$ قابل قبول است؛ پس $\frac{a}{3} = 2$.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

چارک اول $Q_1 = 9$ و چارک سوم $Q_3 = 39$ است، بنابراین داده‌های بین چارک‌های اول و سوم $a, a, 23, 23, 18$ خواهد بود.

$$\frac{a + a + 23 + 23 + 18}{5} = 26 \Rightarrow 2a + 64 = 130$$

$$\Rightarrow 2a = 66 \Rightarrow a = 33$$

داده‌ها به صورت زیر مرتب می‌شود.

$$1 \quad 3 \quad \boxed{9} \quad 18 \quad 23 \quad \boxed{23} \quad 33 \quad 33 \quad \boxed{39} \quad 42 \quad 64$$

$\downarrow$ Q_1 $\downarrow$ Q_2 $\downarrow$ Q_3

میانگین داده‌های بزرگتر از چارک سوم برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{42 + 64}{2} = \frac{106}{2} = 53$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

داده‌ای که جابه‌جا شده با هم برابر بوده است پس بعد از جابه‌جایی واریانس تغییر نخواهد کرد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

تنها با تبدیل ۸ به ۷ می‌توانیم عددی فرد اضافه کنیم که فقط از ۸ کوچکتر باشد و از ۲، ۴ و ۶ بزرگتر است، پس:

$$\bar{x} = \frac{2 + 4 + 6 + 7}{4} = \frac{19}{4} = 4.75$$

دقت کنید که در این حالت با کم شدن دامنه تغییرات، واریانس و انحراف معیار نیز کم می‌شود.

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۳

۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹

باید اعداد زوج، غیرتکراری و با بیشترین میانگین باشند. بنابراین همه اعداد زوج ۱۸, ۱۶, ۱۴, ۱۲, ۱۰ را کنار می‌گذاریم. از اعداد باقی‌مانده که فرد هستند (۹, ۱۱, ۱۳, ۱۵, ۱۷, ۱۹) به‌صورتی دوتا دوتا انتخاب می‌کنیم که اختلاف آن‌ها تکراری نباشد و همچنین بیشترین میانگین شود. بنابراین داریم:

$$۱۷ - ۹ = ۸$$

$$۱۹ - ۱۳ = ۶$$

$$۱۵ - ۱۱ = ۴$$

در نتیجه دنباله اعداد زیر حاصل می‌شود:

۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۶, ۱۸

حال انحراف معیار این اعداد را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{۴ + ۶ + ۸ + ۱۰ + ۱۲ + ۱۴ + ۱۶ + ۱۸}{۸} = \frac{۸۸}{۸} = ۱۱$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{۷^۲ + ۵^۲ + ۳^۲ + ۱^۲ + ۱^۲ + ۳^۲ + ۵^۲ + ۷^۲}{۸}} = \sqrt{\frac{۲(۴۹ + ۲۵ + ۹ + ۱)}{۸}}$$

$$= \sqrt{\frac{۲(۸۴)}{۸}} = \sqrt{۲۱}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

دسته ۷ تایی از اعداد زوج متوالی را به شکل زیر نشان می‌دهیم (دسته اول):

$$2k, 2k + 2, 2k + 4, 2k + 6, 2k + 8, 2k + 10, 2k + 12$$

اعداد متوالی و تعدادشان فرد است، پس میانگین برابر عدد وسط است یعنی $2k + 6$

$$\bar{x} = 2k + 6$$

از همه اعداد موجود در دسته $2k$ را کم می‌کنیم و مطمئن هستیم که انحراف معیار دسته ایجاد شده با انحراف معیار دسته قبلی برابر است:

$$0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 \text{ : دسته جدید}$$

$$\sigma = 4$$

در سؤال گفته شده در دسته اول میانگین دو برابر انحراف معیار است پس: $\bar{x} = 8$.

$$\bar{x} = 2k + 6 = 8 \Rightarrow 2k = 2 \Rightarrow k = 1$$

میانگین دسته آخر، مجذور انحراف معیار است، پس:

$$8 = \text{میانگین} = \text{داده وسط} : \text{دسته اول}$$

$$16 = \sigma^2 = \text{داده وسط} : \text{دسته آخر}$$

اختلاف بزرگ‌ترین عضو دسته اول و آخر برابر اختلاف داده‌های وسط دو دسته است: $16 - 8 = 8$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

نکته: واریانس n داده آماری که تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت d می‌دهند برابر است با:

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{7^2 - 1}{12}} = 2 \text{ : داده اول را } 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \text{ فرض کنیم، میانگین برابر } 4 \text{ دارند و انحراف معیار } 2 \text{ که نصف میانگین است. دسته‌ای که میانگین (داده$$

وسطی) آن $\sigma^2 = 8$ است، دسته ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶، ۵ می‌باشد. کوچک‌ترین عضو دسته اول برابر ۱ و کوچک‌ترین عضو دسته آخر برابر ۵ است. پس اختلاف آن‌ها $5 - 1 = 4$ می‌باشد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

باتوجه به توضیحات داده شده در صورت سؤال اعداد به صورت یک عدد زوج و یک عدد فرد از دسته اول به صورت زیر انتخاب می کنیم:

$$\underbrace{1, 100}_{99} \quad \underbrace{2, 99}_{97} \quad \underbrace{3, 98}_{95} \quad \underbrace{4, 97}_{93} \quad \dots \quad \underbrace{49, 52}_3 \quad \underbrace{50, 51}_1$$

اعداد دسته جدید : ۱, ۳, ۵, ..., ۹۹

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{1 + 3 + 5 + \dots + 99}{50} = \frac{1 + 3 + \dots + (2 \times 50 - 1)}{50} \\ &= \frac{(50)^2}{50} = 50 \Rightarrow \bar{x} = 50 \end{aligned}$$

نکته: می دانیم: $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

میانگین داده ها عبارت است از:

$$\bar{x} = \frac{8 + 9 + 6a + 11}{4} = \frac{24 + 6a}{4} = 6 + \frac{3a}{2}$$

با توجه به مربع انحراف از میانگین داده ها پس:

$$\left(8 - 6 - \frac{3a}{2}\right)^2 = 4 \Rightarrow 1 - \frac{3a}{2} = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} 1 - \frac{3a}{2} = 2 \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \\ 1 - \frac{3a}{2} = -2 \Rightarrow a = 2 \end{cases} \times$$

انحراف معیار داده ها برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{4 + 1 + 4 + 1}{4} = \frac{5}{2} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{5}{2}} = \frac{5}{\sqrt{10}}$$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۴۰۲

ابتدا میانگین را حساب می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{6 + 4 + a + 13}{4} = \frac{23 + a}{4}$$

برای داده ۶ داریم:

$$\left(6 - \frac{23 + a}{4}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{24 - 23 - a}{4} = \pm 2 \Rightarrow \frac{1 - a}{4} = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} 1 - a = 8 \Rightarrow a = -7 \\ 1 - a = -8 \Rightarrow a = 9 \end{cases}$$

اگر برای داده ۴ امتحان کنیم:

$$\left(4 - \frac{23 + a}{4}\right)^2 \Rightarrow \begin{cases} a = -7 \Rightarrow (4 - 4)^2 = 0 & \text{غ ق ق} \\ a = 9 \Rightarrow (4 - 8)^2 = 16 & \text{درست} \end{cases}$$

پس:

$$\sigma^2 = \frac{4 + 16 + 2a - 17 + 25}{4} = \frac{20 + 18 - 17 + 25}{4} = \frac{46}{4} = 11/5$$

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۲

$$\sigma = 2 \Rightarrow \sigma^2 = 4 \Rightarrow 4 = \frac{3^2 + (-1)^2 + b^2 + (-1)^2 + 0^2 + a^2}{6}$$

$$a^2 + b^2 + 11 = 24 \Rightarrow a^2 + b^2 = 13 \quad (1)$$

ازطرفی می‌دانیم جمع انحرافات از میانگین همواره صفر است یعنی:

$$3 + (-1) + b + (-1) + 0 + a = 0 \Rightarrow a + b = -1 \quad (2)$$

$$a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab \xrightarrow{(1), (2)} 13 = 1 - 2ab \Rightarrow ab = -6$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 = b \\ x = 2 = a \end{cases}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

$$\text{زوج } n: x_1, x_2, \dots, x_{\frac{n}{2}}, x_{\frac{n}{2}+1}, \dots, x_n$$

$$- \left(\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{\frac{n}{2}}}{\frac{n}{2}} \right) = \left(\frac{x_{\frac{n}{2}+1} + \dots + x_n}{\frac{n}{2}} \right) - 6$$

$$\Rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{\frac{n}{2}} = 6 \Rightarrow 2 \left(\frac{x_1 + \dots + x_n}{n} \right) = 6 \Rightarrow 2\bar{x} = 6 \Rightarrow \bar{x} = 3$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

گام اول: ابتدا میانگین تمام داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\bar{X} = \frac{6 \times 12 + 9 \times 14}{6 + 9} = 13/2$$

گام دوم: رابطه دوم واریانس را برای هرکدام از دسته داده‌ها می‌نویسیم:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum x_i^2}{n_1} - \bar{x}^2 \Rightarrow 6 = \frac{\sum x_i^2}{6} - 12^2 \Rightarrow \sum x_i^2 = 900$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum y_i^2}{n_2} - \bar{y}^2 \Rightarrow 4 = \frac{\sum y_i^2}{9} - 14^2 \Rightarrow \sum y_i^2 = 1800$$

گام سوم: حال واریانس تمام داده‌های ترکیب‌شده را می‌یابیم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2 + \sum y_i^2}{n_1 + n_2} - \bar{X}^2 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{900 + 1800}{15} - (13/2)^2 \Rightarrow \sigma^2 = 5/76$$

$$\Rightarrow \sigma = 2/4$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

باتوجه به صورت مسئله اعداد دسته دوم همگی زوج تکریمی و غیرتکراری هستند پس اعداد دسته دوم ۱، ۳، ۷، ۹ خواهند بود. در نتیجه اعداد دسته اول ۲، ۴، ۶، ۸ می‌باشند. داریم:

$$\{1, 3, 7, 9\} \Rightarrow \bar{x} = \frac{1 + 3 + 7 + 9}{4} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{(1-5)^2 + (3-5)^2 + (7-5)^2 + (9-5)^2}{4} = 10 \Rightarrow \sigma = \sqrt{10}$$

$$\{2, 4, 6, 8\} \Rightarrow \bar{x} = \frac{2 + 4 + 6 + 8}{4} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{(2-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (8-5)^2}{4} = 5 \Rightarrow \sigma = \sqrt{5}$$

$$\frac{CV_1}{CV_2} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{5}}{\frac{\sqrt{5}}{5}} = \sqrt{2}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

سه عدد زوج متوالی را به شکل زیر در نظر می‌گیریم:

$$x - 2, x, x + 2 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{(-2)^2 + 0^2 + 2^2}{3} = \frac{8}{3}$$

میانگین هر سه عدد زوج متوالی عدد وسط است و چون در محاسبه ضریب تغییرات، میانگین در مخرج قرار دارد، بنابراین برای یافتن کوچک‌ترین ضریب تغییرات بزرگ‌ترین میانگین را انتخاب می‌کنیم که متعلق به سه‌تایی $\{94, 96, 98\}$ می‌باشد: $\bar{X} = 96$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}{96} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} \times 48} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{24\sqrt{6}}$$

نکته: واریانس سه عدد زوج متوالی برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{d^2}{12}(N^2 - 1) = \frac{4}{12}(9 - 1) = \frac{1}{3} \times 8 = \frac{8}{3}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

اگر هیچ‌کدام از داده‌ها با میانگین برابر نباشند، مجموع انحرافات از میانگین نمی‌تواند صفر شود! چون ۸۳ داده داریم و امکان ندارد که جمع تعداد فردی از ۱+ یا ۱- باهم به صفر برسند، پس حداقل یکی از داده‌ها باید برابر میانگین باشد!

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

تعداد اعداد دسته دوم برابر ۲ تا است. دسته سوم ۴ تا، دسته چهارم ۸ تا و به همین طریق پیش خواهد رفت یعنی 2^{n-1} ، پس دسته سیزدهم با جمله ۱ + 2^{12} آغاز شده و به 2^{13} ختم می‌شود. همچنین می‌دانیم این دسته 2^{12} یعنی ۴۰۹۶ عضو دارد.

$\{4097, 4098, \dots, 8191, 8192\}$: دسته سیزدهم

میانۀ این ۴۰۹۶ داده برابر میانگین داده‌های ۲۰۴۸ و ۲۰۴۹ ام است.

$$\text{میانۀ} = \frac{(4096 + 2048) + (4096 + 2049)}{2} = 6144/2$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

$$\sigma^2 = 4 \Rightarrow 4 = \frac{1 + b^2 + 9 + 0 + a^2 + 9}{6} \Rightarrow a^2 = 5 - b^2$$

چون a و b اعدادی صحیح هستند، پس حتماً یکی از آن‌ها اندازه ۱ دارد و دیگری اندازه ۲. اما برای این که مجموع انحرافات از میانگین صفر شود، حتماً باید یکی از آن‌ها را منفی در نظر بگیریم. پس $ab = -2$.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

گام اول

اگر n داده $x_1, x_2, \dots, x_n$ داشته باشیم، ضریب تغییرات این داده‌ها به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

که $\bar{x}$ میانگین داده‌هاست و داریم:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

و σ انحراف معیار داده‌هاست و داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

گام دوم

با دو روش می‌توان ضریب تغییرات u_i ها را محاسبه کرد.
روش اول:

$$u_i = 12x_i + 6 \Rightarrow u_i = 18, 30, 42, 54, 66$$

$$\bar{x} = \frac{18 + 30 + 42 + 54 + 66}{5} = \frac{210}{5} = 42$$

$$\sigma^2 = \frac{(18 - 42)^2 + (30 - 42)^2 + (42 - 42)^2 + (54 - 42)^2 + (66 - 42)^2}{5} = \frac{576 + 144 + 0 + 144 + 576}{5} = 288$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{288} = 12\sqrt{2}$$

بنابراین ضریب تغییرات u_i ها برابر است با:

$$CV = \frac{12\sqrt{2}}{42} = \frac{2\sqrt{2}}{7} \simeq \frac{2 \times 1/4}{7} = 0/4$$

روش دوم:

نکته ۱: اگر تمام داده‌ها را در یک عدد ثابت ضرب کنیم آنگاه میانگین داده‌ها نیز در آن عدد ثابت ضرب می‌شود و اگر تمام داده‌ها با یک عدد ثابت جمع شود آنگاه میانگین داده‌ها نیز با آن عدد ثابت جمع می‌شود.

نکته ۲: اگر تمام داده‌ها را در یک عدد ثابت ضرب کنیم آنگاه انحراف معیار داده‌ها نیز در آن عدد ثابت ضرب می‌شود و اگر تمام داده‌ها با یک عدد ثابت جمع شود آنگاه انحراف معیار داده‌ها تغییری نمی‌کند.

ابتدا با استفاده از روابط گام اول، میانگین و انحراف معیار x_i ها را به دست می‌آوریم، سپس با توجه به دو نکته بالا، میانگین و انحراف معیار u_i ها و در آخر ضریب تغییرات آن‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$x_i = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$\bar{x} = \frac{15}{5} = 3 \Rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}} = 12\bar{x} + 6 = 12(3) + 6 = 42$$

$$\sigma^2 = \frac{(1-3)^2 + (2-3)^2 + (3-3)^2 + (4-3)^2 + (5-3)^2}{5} = \frac{4+1+0+1+4}{5} = 2$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{2} \Rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = 12\sigma = 12(\sqrt{2}) = 12\sqrt{2}$$

بنابراین:

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{12\sqrt{2}}{42} \simeq \frac{2 \times 1/4}{7} = 0/4$$

گزینه ۴

۲۶

$$\bar{x} = \frac{25 \times 30 - (50 + 45 + 15 + 10)}{25 - 4} = \frac{750 - 120}{21} = \frac{630}{21} = 30$$

با حذف داده‌ها، میانگین تغییری نکرد، بنابراین برای محاسبه واریانس داده‌های باقی‌مانده، کافی است جملات مربوط به داده‌های ناجور را از واریانس حذف کنیم:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= (8)^2 = 64 \Rightarrow (\sigma')^2 = \frac{64 \times 25 - [(10 - 30)^2 + (15 - 30)^2 + (45 - 30)^2 + (50 - 30)^2]}{25 - 4} \\ &= \frac{1600 - 1250}{21} = \frac{350}{21} = 16/66 \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

گزینه ۲

۲۷

در گروه اول $\bar{X}_1 = 80$ و $\sigma_1 = 5$ و در گروه دوم $\bar{X}_2 = 72$ و $\sigma_2 = 4$ است. برای دو گروه، ضریب تغییرات را محاسبه می‌کنیم:

$$CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{X}_1} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16}$$

$$CV_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{X}_2} = \frac{4}{72} = \frac{1}{18}$$

چون $CV_2 < CV_1$ است، پس گروه دوم بهتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

گزینه ۱

۲۸

نکته: در داده‌هایی که به صورت دنباله حسابی هستند، میانه و میانگین برابرند.

داده‌های آماری اعداد طبیعی متوالی هستند، پس جملات دنباله‌ای حسابی می‌باشند. بنابراین طبق نکته میانگین و میانه برابر است. با افزودن ۲ واحد به تمام داده‌ها، همچنان دنباله‌ای حسابی می‌باشد، بنابراین اختلاف میانه و میانگین برابر با صفر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

می‌دانیم مجموع اختلاف داده‌ها از میانگین برابر با صفر است، بنابراین اختلاف چهار داده از میانگین برابر با ۱ و اختلاف چهار داده از میانگین نیز برابر با ۱- می‌باشد.

$$\sigma^2 = \frac{4(1)^2 + 4(-1)^2 + 0}{9} = \frac{8}{9} \Rightarrow \sigma = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

$$\begin{array}{ccccc} 2, 2, 4, 5, 8, 10, 12 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ Q_1 \quad Q_2 \quad Q_3 \end{array}$$

دامنه تغییرات اولیه را می‌یابیم:

$$R_1 = 12 - 2 = 10$$

دامنه تغییرات جدید بعد از حذف ۱۲:

$$R_2 = 10 - 2 = 8$$

توجه کنید که ۲ کوچک‌تر از ۲ نیست و آن را حذف نمی‌کنیم. (هر چند تأثیری در حل سؤال نداشت)

$$\frac{10}{2} = \frac{100}{x} \Rightarrow x = \frac{2 \times 100}{10} = 20\%$$

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۴۰۱

انحراف معیار زمانی صفر است که داده‌ها برابر باشند. همه پنج داده را x فرض می‌کنیم:

$$x = \frac{5x + 8 + 5 + 11}{8} \Rightarrow x = 8$$

ابتدا واریانس را می‌یابیم:

$$\sigma^2 = \frac{(11-8)^2 + (5-8)^2 + (8-8)^2 + 5(8-8)^2}{8} = \frac{18}{8} = 2.25$$

$$\sigma = \sqrt{2.25} = 1.5$$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۴۰۱

نمرات ۹ و ۲۰ را حذف می‌کنیم:

۱۴, ۱۲, ۱۵, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۵, ۱۱

$$\bar{x} = \frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}} = \frac{112}{8} = 14$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{(11 - 14)^2 + (12 - 14)^2 + 2(14 - 14)^2 + 3(15 - 14)^2 + (16 - 14)^2}{8}$$

$$= \frac{9 + 4 + 0 + 3 + 4}{8} = \frac{20}{8} = 2.5$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{2.5} \simeq 1.6$$

کنکور سراسری علوم انسانی داخل ۱۳۹۸

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۴, ۱۵, ۱۷, ۱۸, ۱۸

چون تعداد داده‌ها زوج است، میانه برابر میانگین دو داده وسط است. چارک اول میانه نیمه اول داده‌ها و چارک سوم میانه نیمه دوم داده‌ها است.

$$Q_1 = \frac{9+10}{2} = 9.5, \quad Q_3 = \frac{15+17}{2} = 16$$

۷, ۸, $\underbrace{9, 10}_{Q_1=9.5}$, ۱۰, $\underbrace{11, 12}_{Q_2=11.5}$, ۱۴, $\underbrace{15, 17}_{Q_3=16}$, ۱۸, ۱۸

۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۴, ۱۵ : داده‌های بین چارک اول و سوم

$$\bar{x} = \frac{10 + 10 + 11 + 12 + 14 + 15}{6} = \frac{72}{6} = 12$$

$$\sigma^2 = \frac{(10 - 12)^2 + (10 - 12)^2 + (11 - 12)^2 + (12 - 12)^2 + (14 - 12)^2 + (15 - 12)^2}{6}$$

$$= \frac{4 + 4 + 1 + 0 + 4 + 9}{6} = \frac{22}{6} = \frac{11}{3} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{11}{3}} \simeq 1.9$$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۳۹۸

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2 = \frac{3250}{25} - \left(\frac{275}{25}\right)^2 = 130 - 121 = 9 \Rightarrow \sigma = 3$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad \bar{x} = \frac{275}{25} = 11$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{11} = 0.2727$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

برای پیدا کردن میانه، داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$9, 10, 12/5, 13, 13, 14, 15, 16, 17, 17/5$$

تعداد داده‌ها زوج است بنابراین میانه برابر با میانگین دو داده پنجم و ششم است. داریم:

$$\text{میانه} = \frac{13 + 14}{2} = 13/5$$

میانگین داده‌ها را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{میانگین} = \frac{9 + 10 + 12/5 + 13 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 17/5}{10} = 13/7$$

بنابراین تفاضل میانه از میانگین برابر است با:

$$13/7 - 13/5 = 0.2$$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۳۹۹

$$\bar{x} = 13 \Rightarrow \frac{a + 7 + 10 + 14 + 11 + 16 + 18 + 9 + 20}{9} = \frac{a + 105}{9} = 13$$

$$\Rightarrow a + 105 = 117 \Rightarrow a = 12$$

حالا با داشتن a ، داده‌ها را مرتب می‌کنیم تا میانه آن‌ها را پیدا کنیم:

$$7 \quad 9 \quad 10 \quad 11 \quad \underset{\text{میانه}}{12} \quad 14 \quad 16 \quad 18 \quad 20$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

اگر داده‌های جامعه اول را با x_i و داده‌های جامعه دوم را با y_i نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n_1} \Rightarrow 12/6 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{12}$$

$$\Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 151/2$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n_2} \Rightarrow 7/2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{24}$$

$$\Rightarrow \sum (y_i - \bar{y})^2 = 172/8$$

باتوجه به آنکه $\bar{x} = \bar{y}$ ، پس واریانس کل داده‌ها برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}{n_1 + n_2} = \frac{324}{36} = 9$$

و در نتیجه انحراف معیار داده‌ها برابر با $\sigma = 3$ است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۶

ضریب تغییرات نمرات آزمون هر کارگری کمتر باشد به منزله آن است که دقت بیشتری دارد.

$$\bar{x}_A = \frac{15 + 14 + 15 + 16 + 17 + 19}{6} = 16$$

$$\bar{x}_B = \frac{16 + 14 + 17 + 14 + 17 + 18}{6} = 16$$

$$\sigma_A^2 = \frac{(-1)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 1^2 + 3^2}{6} = \frac{8}{3}$$

$$\sigma_B^2 = \frac{0^2 + (-2)^2 + 1^2 + (-2)^2 + 1^2 + 2^2}{6} = \frac{7}{3}$$

$$\sigma_B^2 < \sigma_A^2 \Rightarrow \sigma_B < \sigma_A \xrightarrow{\bar{x}_A = \bar{x}_B} CV_B < CV_A$$

پس دقت عمل B بیشتر است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

برای مقایسه دقت عمل دو دستگاه، باید ضریب تغییرات مربوط به دو دستگاه را به دست آوریم.

$$A \text{ دستگاه : } CV_A = \frac{\sigma_A}{\bar{x}_A} = \frac{3/6}{150} = 0/024$$

$$B \text{ دستگاه : } CV_B = \frac{\sigma_B}{\bar{x}_B} = \frac{3/84}{160} = 0/024$$

چون ضریب تغییرات دو دستگاه یکسان است؛ پس دقت عمل دو دستگاه نیز یکسان می‌باشد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

انحراف معیار و میانگین داده‌های اولیه را به ترتیب با σ_x و $\bar{x}$ نشان می‌دهیم، در این صورت ضریب تغییرات این داده‌ها برابر می‌شود با:

$$CV_x = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} (*)$$

برای محاسبه ضریب تغییرات داده‌های جدید داریم:

$$CV_{(2x+3)} = \frac{\sigma_{(2x+3)}}{2\bar{x} + 3}$$

$$\text{می‌دانیم} \begin{cases} \overline{ax+b} = a\bar{x} + b \\ \sigma_{ax+b} = |a|\sigma_x \end{cases} \text{، پس:}$$

$$CV_{(2x+3)} = \frac{2\sigma_x}{2\bar{x} + 3} (**)$$

$$\xrightarrow{(*),(**)} \frac{CV_{(2x+3)}}{CV_x} = \frac{\frac{2\sigma_x}{2\bar{x} + 3}}{\frac{\sigma_x}{\bar{x}}} = \frac{2\bar{x}}{2\bar{x} + 3}$$

باتوجه به فرض سؤال $\bar{x} = 12$ ، پس نسبت ضریب تغییرات داده‌های جدید به ضریب تغییرات داده‌های اولیه، برابر است با:

$$\frac{2 \times 12}{2 \times 12 + 3} = \frac{24}{27} = \frac{8}{9}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۲

راه حل اول: ابتدا میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{5 + 7 + 3 \times 8 + 2 \times 10}{7} = \frac{12 + 24 + 20}{7} = \frac{56}{7} = 8$$

سپس انحراف معیار را به دست می‌آوریم:

واریانس:

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} \\ &= \frac{(5 - 8)^2 + (7 - 8)^2 + 3 \times (8 - 8)^2 + 2 \times (10 - 8)^2}{7} \\ &= \frac{9 + 1 + 0 + 8}{7} = \frac{18}{7} \\ \Rightarrow \text{انحراف معیار} : \sigma &= \sqrt{\frac{18}{7}} = 3\sqrt{\frac{2}{7}}\end{aligned}$$

حال ضریب تغییرات را محاسبه می‌کنیم:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3\sqrt{\frac{2}{7}}}{8} = \frac{3}{8} \times 0.534 \simeq 0.20$$

راه حل دوم: برای کمتر شدن محاسبات، عدد ۸ را از همه داده‌ها کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned}&-3, -1, 0, 0, 0, 2, 2 \\ \bar{x}_{\text{جدید}} &= \frac{2 + 2 - 1 - 3}{7} = 0 \\ \sigma^2 &= \frac{2 \times 2^2 + (-1)^2 + (-3)^2}{7} = \frac{18}{7} \Rightarrow \sigma = 3\sqrt{\frac{2}{7}} \\ \bar{x}_{\text{اصلی}} &= \bar{x}_{\text{جدید}} + 8 = 0 + 8 = 8 \\ \Rightarrow CV &= \frac{\sigma}{\bar{x}_{\text{اصلی}}} = \frac{3\sqrt{\frac{2}{7}}}{8} \simeq 0.20\end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

راه حل اول:

ابتدا میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{5 \times 10 + 4 \times 11 + 7 \times 14}{16} = \frac{50 + 44 + 98}{16} = \frac{192}{16} = 12$$

سپس انحراف معیار را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} \\ &= \frac{5 \times (10 - 12)^2 + 4 \times (11 - 12)^2 + 7 \times (14 - 12)^2}{16} \\ &= \frac{5 \times 4 + 4 \times 1 + 7 \times 4}{16} = \frac{20 + 4 + 28}{16} = \frac{52}{16} = \frac{13}{4} \\ \Rightarrow \text{انحراف معیار} = \sigma &= \sqrt{\frac{13}{4}} = \frac{\sqrt{13}}{2} \end{aligned}$$

حالت ضریب تغییرات را به دست می‌آوریم:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\frac{\sqrt{13}}{2}}{12} = \frac{\sqrt{13}}{24} \simeq 0/15$$

راه حل دوم:

برای کمتر شدن محاسبات، عدد ۱۰ را از همه داده‌ها کم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{داده‌ها} &: \underbrace{0, 0, \dots, 0}_{\text{ت} 5}, \underbrace{1, \dots, 1}_{\text{ت} 4}, \underbrace{4, 4, \dots, 4}_{\text{ت} 7} \\ \bar{x}_{\text{کوچک}} &= \frac{0 + 4(1) + 7(4)}{16} = \frac{32}{16} = 2 \\ \sigma^2 &= \frac{5(-2)^2 + 4(-1)^2 + 7(2)^2}{16} = \frac{52}{16} = \frac{13}{4} \\ \Rightarrow \sigma &= \sqrt{\frac{13}{4}} = \frac{\sqrt{13}}{2} \\ \bar{x}_{\text{اصلی}} &= \bar{x}_{\text{کوچک}} + 10 = 2 + 10 = 12 \\ CV &= \frac{\sigma}{\bar{x}_{\text{اصلی}}} = \frac{\frac{\sqrt{13}}{2}}{12} \simeq 0/15 \end{aligned}$$

$$\text{واریانس} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow 9 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{18} \Rightarrow \sum_{i=1}^{18} (x_i - 25)^2 = 18 \times 9 = 162$$

از آنجا که میانگین سه داده آماری اضافه شده برابر ۲۵ می باشد $\left(\frac{20 + 27 + 28}{3} = 25 \right)$ ، بنابراین میانگین داده های جدید همان ۲۵ است.

$$\begin{aligned} \sigma'^2 &= \frac{\sum_{i=1}^{21} (x_i - 25)^2}{21} = \frac{\sum_{i=1}^{18} (x_i - 25)^2 + (20 - 25)^2 + (27 - 25)^2 + (28 - 25)^2}{21} \\ &= \frac{162 + 25 + 4 + 9}{21} = \frac{200}{21} \simeq 9.52 \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

چون واریانس برابر صفر است نتیجه می گیریم تمام داده ها باهم برابرند و چون با افزودن ۲۴ و ۱۶ و ۲۶ میانگین تغییر نمی کند میانگین این ۳ عدد برابر یازده داده قبلی است.

$$\bar{x} = \frac{24 + 16 + 26}{3} = 22$$

بنابراین باید انحراف معیار داده های زیر را حساب کنیم:

$$\begin{aligned} &\underbrace{22, \dots, 22}_{11}, 16, 24, 26, \bar{x} = 22 \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(22 - 16)^2 + (24 - 22)^2 + (26 - 22)^2}{14}} = 2 \end{aligned}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

نکته: واریانس داده ها را می توان از رابطه $\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n} \right)^2$ به دست آورد. اگر طول اضلاع مربع ها را x_i در نظر بگیریم، باتوجه به فرض سؤال داریم:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = 0.2 \xrightarrow{\bar{x}=15} \sigma = 15 \times 0.2 = 3 \Rightarrow 9 = \frac{\sum x_i^2}{n} - 15^2 \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{n} = 234$$

از آنجا که مساحت مربع ها به صورت x_i^2 است، پس میانگین مساحت مربع ها برابر ۲۳۴ است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۱۰/۶, ۱۰/۶, ۱۱/۲, ۱۱/۵, ۱۱/۹, ۱۲/۳, ۱۲/۷, ۱۲/۸, ۱۳/۵, ۳۰/۲

چون تعداد داده‌ها زوج است، پس میانه (Q_2) برابر میانگین داده پنجم و ششم است.

$$Q_2 = \frac{11/9 + 12/3}{2} = 12/1$$

۵ عدد قبل از میانه و ۵ عدد بعد از آن قرار دارند، بنابراین:

$$Q_1 = 11/2, \quad Q_3 = 12/8$$

پس:

$$\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1} = \frac{11/2 + 12/8 - 2(12/1)}{12/8 - 11/2} = \frac{-5/2}{1/6} = -5/125$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 \xrightarrow{\bar{P}=4\bar{x}, 4\bar{x}=14 \Rightarrow \bar{x}=21} \sigma^2 = 490 - 441 = 49 \Rightarrow \sigma = 7$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{7}{21} = \frac{1}{3} \simeq 0/33$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

$$\text{میانگین داده‌ها: } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{72}{12} = 6$$

$$\text{واریانس داده‌ها: } \sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{480}{12} - 36 = 4$$

$$\Rightarrow \text{ضریب تغییرات داده‌ها: } CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 \Rightarrow 5 = \frac{\sum x_i^2}{n} - 12^2 \Rightarrow \frac{\sum x_i^2}{n} = 149 = \text{میانگین مساحت‌ها}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

$$\text{ضریب تغییرات} = \frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}} \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \xrightarrow[\text{CV} = 0.2]{\bar{x} = 15} \sigma = 3 \Rightarrow \sigma^2 = 9$$

مطابق رابطه واریانس داریم:

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - \bar{x}^2 \xrightarrow[\bar{x} = 15]{x_i^2 = S_i} 9 + 15^2 = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n} = \bar{S} \Rightarrow \bar{S} = 234$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

گام اول

الف) ضریب تغییرات از رابطه $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ به دست می‌آید که σ انحراف معیار و $\bar{x}$ میانگین داده‌ها است. می‌دانیم:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2$$

ب) داریم:

$$n = 30$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_{30} = 240$$

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{30}^2 = 2190$$

گام دوم

با توجه به اطلاعات موجود، ابتدا میانگین و انحراف معیار داده‌ها را به دست آوریم:

$$\bar{x} = \frac{240}{30} = 8$$

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{30}^2}{30} - (\bar{x})^2 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{2190}{30} - 8^2 = 73 - 64 = 9 \Rightarrow \sigma = \sqrt{9} = 3$$

پس ضریب تغییرات داده‌ها برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{8} = 0.375$$

گام اول

برای به دست آوردن ضریب تغییرات در طول اضلاع این مربعها، ابتدا انحراف معیار طول اضلاع را با σ نشان داده و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2}$$

در این تست $\bar{x} = 8$ و $\frac{\sum x_i^2}{n} = 65/44$ است، پس σ را محاسبه کرده و با استفاده از فرمول $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ ، ضریب تغییرات را مشخص می‌کنیم.

گام دوم

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{65/44 - 8^2} = \sqrt{65/44 - 64} = \sqrt{1/44} = 1/2$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1/2}{8} = 0.0625$$

$$A : 12 \quad 13 \quad 14 \quad 15 \quad 16 \Rightarrow \bar{x}_A = 14$$

$$B : 11/5 \quad 13 \quad 15/5 \quad 16 \quad 16/5 \Rightarrow \bar{x}_B = 14/5$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$\sigma_A^2 = \frac{(12-14)^2 + (13-14)^2 + 0 + (15-14)^2 + (16-14)^2}{5} = \frac{4+1+0+1+4}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\Rightarrow CV_A = \frac{\sqrt{2}}{14}$$

$$\sigma_B^2 = \frac{(11/5 - 14/5)^2 + (13 - 14/5)^2 + (15/5 - 14/5)^2 + (16 - 14/5)^2 + (16/5 - 14/5)^2}{5}$$

$$= \frac{9 + 2/25 + 1 + 2/25 + 4}{5} = \frac{14/5}{5} = 14/25 \Rightarrow CV_B = \frac{\sqrt{14/25}}{14/5}$$

CV_A کوچکتر است، پس کارگر A دقت بیشتری دارد.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow ۰/۰۶ = \frac{\sigma}{۲۵} \Rightarrow \sigma = ۱/۵$$

$$\sigma^2 = ۲/۲۵ = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2$$

$$۲/۲۵ = ۲۵^2 - \text{میانگین مساحت ها}$$

$$۲/۲۵ + ۶۲۵ = ۶۲۷/۲۵ : \text{میانگین مساحت ها}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷