



نام آزمون: امار سراسری و قلمچی از ۹۴

تلفن سبقت: ۰۵۱۳۸۱۱۷ و ۰۹۳۵۰۶۲۱۰۰۶

سایت سبقت: sebhatebartar.com

تعاریف اولیه و متغیرهای آماری

۱) متغیر "مرحله‌ی برداشت محصول" از چه نوعی است؟

قلم چی - ۱۳۹۵

- ۱) کیفی اسمی ۲) کیفی ترتیبی ۳) کمی گسسته ۴) کمی پیوسته

۲) در بررسی کدام یک از موارد زیر، بهتر است همه‌ی اعضای جامعه مورد بررسی قرار بگیرد؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) کیفیت گوشت ماهی آزاد دریای خزر ۲) مقدار حداکثر ولتاژی که لامپ‌های تولیدی یک کارخانه می‌توانند تحمل کنند.
۳) بررسی کیفیت چای یک مزرعه برای خرید کردن از آن ۴) وضعیت نمرات دانش‌آموزان یک کلاس در درس ریاضی

۳) «رنگ اتومبیل» و «قطر تنه‌ی درختان» به ترتیب کدام نوع متغیر هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) کیفی اسمی - کیفی اسمی ۲) کیفی ترتیبی - کمی گسسته ۳) کیفی اسمی - کمی پیوسته ۴) کیفی اسمی - کمی گسسته

۴) گروه خونی افراد و میزان آلودگی هوای یک شهر به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) کیفی ترتیبی - کمی پیوسته ۲) کیفی اسمی - کمی پیوسته ۳) کیفی ترتیبی - کمی گسسته ۴) کیفی اسمی - کمی گسسته

۵) «نوع گوشی همراه اعضای خانواده» و «رکورد پرتاب نیزه یک نفر در المپیک» به ترتیب کدام نوع متغیر هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) متغیر کیفی ترتیبی - متغیر کیفی اسمی ۲) متغیر کیفی ترتیبی - متغیر کمی گسسته
۳) متغیر کیفی اسمی - متغیر کمی پیوسته ۴) متغیر کیفی اسمی - متغیر کمی گسسته

۶) کدام یک از متغیرهای زیر، متغیر کمی پیوسته است؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) تعداد مکالمات تلفنی ۲) جنسیت افراد ۳) گنجایش آب یک تانکر ۴) تعداد صفحه‌های یک کتاب

۷) «ارتفاع کوه‌های ایران از سطح دریا» چه نوع متغیری است؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) کمی گسسته ۲) کمی پیوسته ۳) کیفی اسمی ۴) کیفی ترتیبی

۸) متغیرهای زیر به ترتیب از راست به چپ چه نوع متغیری محسوب می‌شوند؟

قلم چی - ۱۳۹۶

«انواع ماشین‌های یک کارخانه‌ی خودروسازی - تیراژ روزنامه‌ی ایران در شهریور ماه - میانگین سرعت حرکت مترو در یک ماه»

- ۱) کیفی اسمی - کمی پیوسته - کمی گسسته ۲) کیفی ترتیبی - کمی پیوسته - کمی پیوسته
۳) کیفی اسمی - کمی گسسته - کمی پیوسته ۴) کیفی ترتیبی - کمی گسسته - کمی گسسته

۹) کدام یک از متغیرهای زیر از نوع متغیر کیفی است؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) نوع گوشی‌های همراه - شدت زلزله ۲) جنس پارچه‌های یک پارچه‌فروشی - تعداد مکالمات تلفنی
۳) نمرات درس عربی یک کلاس - انواع غذاهای یک رستوران ۴) مراحل زندگی - وضعیت مسکن (مالک، مستأجر)

۱۰) کدام گزینه متغیر کمی گسسته است؟

قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) سن دانش‌آموزان یک کلاس ۲) تعداد پرندگان مهاجر در شهریور ماه ۳) رنگ چشم دانش‌آموزان یک کلاس ۴) طول قد دانش‌آموزان یک کلاس

۱۱) «جنسیت افراد یک شهر» و «طول مکالمات تلفنی یک اداره» به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) کیفی اسمی، کمی پیوسته ۲) کیفی اسمی، کمی گسسته ۳) کمی ترتیبی، کمی گسسته ۴) کیفی ترتیبی، کمی پیوسته



۱۲) نوع کدام متغیر با بقیه تفاوت دارد؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) سرعت شناگران
۲) درجه‌ی حرارت بدن انسان
۳) تعداد تابلوهای راهنمایی و رانندگی در یک خیابان
۴) محیط مستطیل

۱۳) «عطر مورد علاقه»، «طول یک پاره خط» و «تعداد طبقات یک ساختمان»، به ترتیب چه نوع متغیری هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) کیفی اسمی - کمی گسسته - کیفی ترتیبی
۲) کیفی ترتیبی - کمی پیوسته - کمی گسسته
۳) کیفی اسمی - کمی پیوسته - کمی گسسته
۴) کیفی ترتیبی - کمی پیوسته - کمی پیوسته

۱۴) متغیرهای کدام گزینه همگی از نوع کیفی اسمی است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) رنگ خودرو - مراحل زندگی
۲) مراحل زندگی - دمای هوای اتاق
۳) رنگ خودرو - نوع گوشی تلفن همراه
۴) سطح سواد - دمای هوای اتاق

۱۵) نوع متغیر کدام گزینه با سایر گزینه‌های زیر متفاوت است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) گروه خونی افراد
۲) تعداد بیماران مراجعه کننده به پزشک
۳) تعداد نامه‌های یک صندوق پست
۴) تعداد دانش‌آموزان یک کلاس

۱۶) اگر a تعداد متغیرهای کیفی ترتیبی و b تعداد متغیرهای کمی گسسته در بین متغیرهای زیر باشد، در این صورت $a - b$ کدام است؟

مراحل زندگی (کودکی، نوجوانی، جوانی، پیری)، رنگ ماشین‌های عبوری از چهارراه، تعداد اعضای خانوار یک محله، درجه‌ی دمای یک قلم چی - ۱۳۹۷
شهر، مصرف اینترنت جوانان یک شهر به مگابایت، تراز آزمون دانش‌آموزان یک مدرسه، نوع تلفن (همراه، ثابت)

- ۱) ۱
۲) -۱
۳) ۲
۴) -۲

۱۷) چه تعداد از موارد زیر متغیر کیفی اسمی هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۷

الف) نوع کشت (ب) میزان بارندگی یک شهر در یک ماه (ج) مراحل تحصیل

- ۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۱۸) حجم یک تانکر چه نوع متغیری است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) کمی پیوسته
۲) کمی گسسته
۳) کیفی ترتیبی
۴) کیفی اسمی

۱۹) نوع متغیر کدام گزینه با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) میانگین وزن دانش‌آموزان یک کلاس
۲) فاصله‌ی محل کار تا محل سکونت کارمندان یک اداره
۳) میزان ساعات مطالعه‌ی گروهی از داوطلبان کنکور
۴) میزان مرگ و میر در یک شهر در طول یک ماه

۲۰) تعداد صفحات یک کتاب و شدت زلزله، به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) کمی پیوسته - کمی پیوسته
۲) کمی پیوسته - کمی گسسته
۳) کمی گسسته - کمی پیوسته
۴) کمی گسسته - کمی گسسته

۲۱) سرعت دوندگان یک مسابقه‌ی دو چه نوع متغیری است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) کمی گسسته
۲) کمی پیوسته
۳) کیفی اسمی
۴) کیفی ترتیبی

۲۲) کدام گزینه در مورد متغیر کیفی، صحیح است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) با مجموعه‌ی اعداد طبیعی بیان می‌شود.
۲) قابل اندازه‌گیری نیست.
۳) می‌تواند مثبت، منفی یا صفر باشد.
۴) همیشه دارای یک نوع ترتیب می‌باشد.

۲۳) نوع متغیر تصادفی در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) تعداد افراد مراجعه‌کننده به یک بانک در روزهای یک ماه
۲) رنگ لباس تیم‌های فوتبال لیگ برتر ایران
۳) نوع گوشی همراه کارمندان یک اداره
۴) گروه خونی افراد یک لباس

۲۴) نوع بیماری بیماران یک بیمارستان چه نوع متغیری است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) کمی گسسته
۲) کمی پیوسته
۳) کیفی اسمی
۴) کیفی ترتیبی



۲۵ در کدام یک از گزینه‌های زیر، هر دو متغیر کیفی است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱ شدت زلزله - رنگ پوست انسان
۲ مراحل تحصیلی - میزان بنزین مصرفی خودرو
۳ سابقه ی کار دبیران - میزان پرداخت مالیات
۴ گروه خونی - ماه‌های سال

۲۶ کدام گزینه بیانگر یک متغیر کمی پیوسته است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱ جنسیت افراد یک جامعه
۲ رنگ اتومبیل‌های موجود در یک نمایشگاه اتومبیل
۳ تعداد نامه‌های یک صندوق
۴ میزان آلودگی هوا

۲۷ نوع کدام متغیر زیر با بقیه فرق می‌کند؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱ وضعیت تأهل کارمندان یک شرکت
۲ وضع سواد افراد یک جامعه
۳ مقاومت یک ترانزیستور
۴ مزه ی غذا

۲۸ چند تا از متغیرهای زیر کیفی اسمی است؟

قلم چی - ۱۳۹۸

- الف) سطح تحصیلات
ب) گروه خونی
پ) نوع بارندگی (باران - برف)
ت) میزان بارندگی برحسب میلی متر
ث) رنگ اتومبیل‌ها
ج) شاخص توده بدن

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۹ شدت زلزله و مراحل هضم غذا به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱ کیفی ترتیبی - کمی پیوسته
۲ کمی پیوسته - کیفی ترتیبی
۳ کمی پیوسته - کیفی اسمی
۴ کمی گسسته - کیفی ترتیبی

۳۰ چه تعداد از متغیرهای زیر کمی پیوسته‌اند؟

قلم چی - ۱۳۹۹

- الف) نوع آلودگی هوا
ب) میزان هوش (بالا، متوسط، پایین)
ج) تعداد برنج‌های یک گونی
د) سن
هـ) شاخص توده بدن

- ۱ ۲ ۳ ۴

۳۱ کدام گزینه نادرست است؟

قلم چی - ۱۳۹۹

- ۱ متغیر، ویژگی از اعضای یک جامعه است.
۲ حجم نمونه نمی‌تواند بیش‌تر از حجم جامعه باشد.
۳ اولین قدم در علم آمار سازماندهی و نمایش داده‌هاست.
۴ آمار، مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.

۳۲ در یک کارخانه تولید ماشین، ۲۰۰۰ دستگاه تولید شده است. برای بررسی وضعیت ترمزهای این ماشین‌ها، ۱۵۰ ماشین انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. در این صورت کدام گزینه به ترتیب بیانگر جامعه، اندازه جامعه، نمونه و اندازه نمونه می‌باشد؟

قلم چی - ۱۳۹۹

- ۱ ماشین‌های انتخاب شده - ۱۵۰ - ماشین‌های تولیدی - ۲۰۰۰
۲ ماشین‌های انتخاب شده - ۲۰۰۰ - کارخانه - ۱۵۰
۳ ماشین‌های تولیدی - ۱۵۰ - ماشین‌های انتخاب شده - ۲۰۰۰
۴ ماشین‌های تولیدی - ۲۰۰۰ - ماشین‌های انتخاب شده - ۱۵۰

۳۳ چند مورد از متغیرهای زیر از نوع کیفی اسمی است؟

میانگین تعداد تصادفات یک شهر در روزهای تعطیل یک سال - رنگ چشم اعضای یک خانواده - میزان تحصیلات کارمندان یک شرکت - جنسیت دانشجویان یک رشته - زمان انتظار در صف نانواپی - مقدار آب موجود در یک مخزن - گروه خونی دانش آموزان یک مدرسه

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱ ۲ ۳ ۴

۳۴ هر کدام از متغیرهای تصادفی زیر به ترتیب از چه نوعی هستند؟

قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱ نوع برنامه‌های شبکه‌های صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران
۲ نام شبکه‌های صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران
۳ زمان برنامه‌های اجتماعی در شبکه‌های صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

- ۱ کیفی اسمی - کیفی ترتیبی - کمی پیوسته
۲ کیفی اسمی - کیفی ترتیبی - کمی گسسته
۳ کیفی ترتیبی - کیفی ترتیبی - کمی گسسته
۴ کیفی اسمی - کیفی اسمی - کمی پیوسته



قلم چی - ۱۳۹۸

۳۵ در همه گزینه ها، نوع متغیرها دوه دو باهم متفاوت است به جز ...

① شاخص توده بدن - غذای موردعلاقه - تعداد شهرهای یک کشور

② مراحل رشد انسان - دمای هوا - قد افراد

③ فشار هوا - نوع بارندگی (باران یا برف) - تعداد پاسخ های صحیح شما در این آزمون

④ میزان بارندگی - گروه خونی - جمعیت افراد یک شهر

معیارهای گرایش به مرکز

۳۶ میانگین ۸ داده ای آماری ۱۵ است. اگر میانگین چهار داده ای اول ۱۲ باشد، مجموع چهار داده ای دیگر کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① ۶۰ ② ۶۴ ③ ۷۲ ④ ۸۰

۳۷ ۱۲ داده ای آماری با میانگین ۲۵ را با ۱۸ داده ای آماری جدید ترکیب کرده ایم که میانگین کل داده ها ۲۳٫۸ شده است. میانگین داده های آماری جدید کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① ۲۲ ② ۲۲٫۸ ③ ۲۳ ④ ۲۳٫۶

۳۸ میانگین وزن هشت نفر ۴۰ کیلوگرم است. اگر دو نفر جمعاً به وزن ۱۳۵ کیلوگرم به این افراد اضافه شوند، میانگین وزن جدید افراد کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① ۴۱٫۵ ② ۴۳ ③ ۴۵٫۵ ④ ۴۷

۳۹ اگر انحراف از میانگین ۵ داده ای آماری ۲، ۴، ۱، ۰ و ۱- باشد، مقدار a کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① -۶ ② -۱ ③ ۲ ④ ۱

۴۰ اگر میانگین داده های آماری $(2x_1 - 3), (2x_2 - 3), \dots, (2x_n - 3)$ برابر ۱۳ باشد، میانگین داده های آماری $(3x_1 + 2), (3x_2 + 2), \dots, (3x_n + 2)$ کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۶

① ۲۶ ② ۱۳ ③ ۴۱ ④ ۳۹

۴۱ میانگین ده داده ای آماری برابر ۱۷ و میانگین ۵ داده از آن ها برابر ۱۸ است. اگر ۵ داده ای دیگر را دو برابر کنیم، میانگین این ۵ داده، کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۶

① ۳۰ ② ۳۱ ③ ۳۲ ④ ۳۴

۴۲ اگر میانگین داده های $2 - 3x_1, 2 - 3x_2, \dots, 2 - 3x_n$ برابر ۱۳ باشد، میانگین داده های $\frac{x_1}{5} + 6, \frac{x_2}{5} + 6, \dots, \frac{x_n}{5} + 6$ کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① ۷ ② ۶ ③ ۵ ④ ۴

۴۳ میانگین ۵ عدد فرد متوالی برابر با ۱۳ است، کوچک ترین عدد کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① ۱۱ ② ۱۳ ③ ۹ ④ ۷

۴۴ کدام عدد را در کنار داده های ۶، ۱۲، ۸ و ۱۴ قرار دهیم تا میانگین داده های حاصل، یک واحد نسبت به میانگین اولیه کم تر باشد؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① ۴ ② ۵ ③ ۶ ④ ۷

۴۵ میانگین شش عدد ۱۶ حدس زده شده است. اگر تفاضل از میانگین تخمینی این شش داده به صورت $-1, 0, -2, 3, 4, -1$ باشد، میانگین واقعی این شش عدد کدام است؟ قلم چی - ۱۳۹۷

① ۱۵ ② ۱۶ ③ ۱۶٫۵ ④ ۱۷



- ۴۶) میانگین داده‌های x_1, x_2, x_3 برابر ۱۵ و میانگین داده‌های x_4, x_5, x_6, x_7 برابر ۲۲ است. در این صورت میانگین داده‌های $2x_1 - 1, 2x_2 - 1, \dots, 2x_7 - 1$ کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۷
- ۱) ۳۷ ۲) ۱۹ ۳) ۳۶ ۴) ۱۸
- ۴۷) اگر میانگین داده‌های $1 + \frac{1}{p}x_1 + 1, \dots, 1 + \frac{1}{p}x_p + 1$ برابر ۴ باشد، میانگین داده‌های $2 - 3x_1 - 2, 3x_2 - 2, \dots, 3x_n - 2$ کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۸
- ۱) ۲۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۱
- ۴۸) در داده آماری مقدار میانگین ۱۱۲۴ محاسبه شده است. در بررسی مجدد داده‌ها متوجه شدیم که به جای داده ۱۰۲۴ عدد ۱۲۰۴ محاسبه شده است. با رفع اشتباه، میانگین واقعی کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۸
- ۱) ۱۱۱۹ ۲) ۱۱۲۰ ۳) ۱۱۲۱ ۴) ۱۱۲۲
- ۴۹) اگر میانگین ۴ داده طبیعی متوالی، $\frac{5}{6}$ برابر دامنه تغییرات آن‌ها باشد، کوچک‌ترین داده کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۹
- ۱) ۲۱ ۲) ۱۹ ۳) ۹ ۴) ۱۸
- ۵۰) اگر میانگین ساعت مطالعه هفتگی علی در طول چهار هفته اول برابر ۶ باشد و از ابتدای هفته پنجم به بعد هر هفته ۱۰ ساعت مطالعه کند، مجموعاً بعد از گذشت چند هفته از ابتدا، میانگین ساعت مطالعه او به ۸ می‌رسد؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۹
- ۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰
- ۵۱) میانگین ۱۰ داده آماری ۱۱ است. اگر بزرگ‌ترین داده را نصف کنیم، میانگین $\frac{1}{5}$ واحد کم می‌شود. بزرگ‌ترین داده در بین داده‌های اولیه کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۹
- ۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰
- ۵۲) چند درصد از داده‌های $\frac{1}{1 \times 2}, \frac{1}{2 \times 3}, \dots, \frac{1}{18 \times 19}, \frac{1}{19 \times 20}, \frac{1}{20 \times 21}$ از میانگین آن‌ها بزرگ‌ترند؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۸
- ۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۲۶ ۴) ۱۰
- ۵۳) اگر میانگین داده‌های $9 + x_1 + x_2 + 1, x_3 + 2, \dots, x_{10} + 9$ برابر با میانگین $9 - 2x_1, 2x_2 - 1, \dots, 2x_{10} - 9$ باشد، در این صورت میانگین $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۷
- ۱) $\frac{9}{2}$ ۲) ۹ ۳) ۴۵ ۴) صفر
- ۵۴) اگر میانگین ۹ عدد ۹، ۲۰، ۹، ۱۸، ۱۶، ۱۱، ۱۴، ۱۰، ۷ و a برابر ۱۳ باشد، میانه‌ی آن‌ها کدام است؟
 خارج از کشور - ۱۳۹۷
- ۱) ۱۰ ۲) ۱۱ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴
- ۵۵) اگر از داده‌های ۱۲ و ۵ و ۷ و ۶ و ۱۰ و ۸ و ۱۶ و ۱۰ و ۴ و ۱۰ و ۷ و ۷ داده‌های ۷ و ۱۲ را حذف کنیم، میانه چه تغییری می‌کند؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۷
- ۱) دو برابر می‌شود. ۲) یک واحد افزایش می‌یابد. ۳) تغییر نمی‌کند. ۴) دو واحد کاهش می‌یابد.
- ۵۶) اگر دامنه‌ی تغییرات داده‌های $1, x_2, x_3, x_1$ برابر صفر است. آن‌گاه میانه‌ی داده‌های $6, 4x_3, 2x_2, x_1$ کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۷
- ۱) ۲٫۵ ۲) ۳ ۳) ۳٫۵ ۴) ۴
- ۵۷) اختلاف میانه و میانگین داده‌های آماری $2, 2, 2, 4, 1, 5, 1, 4, 3, 4$ کدام است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۸
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) صفر ۴) ۳
- ۵۸) اگر میانگین داده‌های آماری $6, a, 3, 1, a + 2$ برابر $\frac{3}{6}$ باشد، آن‌گاه میانه‌ی داده‌های $2a, 4, a, 1 - 3a$ چقدر است؟
 قلم‌چی - ۱۳۹۷
- ۱) ۴ ۲) ۴٫۵ ۳) ۵ ۴) ۵٫۵



معیارهای پراکندگی

۵۹ در داده‌های آماری $a^2 + 6a + 9$, $16, 4b^2$ دامنه‌ی تغییرات صفر است. اگر a و b مثبت باشند، حاصل $a + 2b$ کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۶

۹ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۶۰ در داده‌های $(3, 5, 9, 7, 13, 15, 16)$ اگر به کوچک‌ترین داده ۳ واحد اضافه کنید و از بزرگ‌ترین داده ۳ واحد کم کنیم، دامنه‌ی تغییرات داده‌های جدید کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۷

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۶۱ اگر دامنه‌ی تغییرات داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر با ۱۲ باشد، دامنه‌ی تغییرات داده‌های $2 - 3x_1, 2 - 3x_2, \dots, 2 - 3x_n$ کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۷

۳۸ (۴)

۳۶ (۳)

۳۴ (۲)

۱۲ (۱)

۶۲ در داده‌های $0, 1, 4, 8, 19, 21, 22, 22, 25, 27, 30, 32, 45, 54, 55, 60$ با حذف داده‌های کوچک‌تر از چارک اول و بزرگ‌تر از چارک سوم، دامنه‌ی تغییرات چه قدر کاهش می‌یابد؟ قلم‌چی-۱۳۹۵

۴۸ (۴)

۴۷ (۳)

۴۶ (۲)

۴۵ (۱)

۶۳ نرخ تورم در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر بوده است. مقدار $\frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{Q_1 + Q_3 - Q_2}$ کدام است؟ $(Q_1$: چارک اول، Q_2 : چارک دوم و Q_3 : چارک سوم است). قلم‌چی-۱۳۹۹

داده‌ها: $50, 55, 60, 62, 63, 67, 69, 70, 72, 75$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴ اگر چارک سوم داده‌های $x, x + 5, x + 10, \dots, x + 50$ برابر ۷۲ باشد، میانه کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۸

۶۱ (۴)

۵۹ (۳)

۶۷ (۲)

۵۷ (۱)

۶۵ فرض کنید ۲۳ داده آماری متمایز داریم. میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول $9/8$ و میانگین داده‌ها از خود چارک اول تا قبل از چارک سوم ۱۸ و میانگین باقی مانده داده‌ها نیز ۲۱ است. میانگین تمام این ۲۳ داده کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۸

۱۹ (۴)

۱۷ (۳)

۱۵/۵ (۲)

۱۱/۵ (۱)

۶۶ در ۲۰ داده آماری که اعداد طبیعی متمایزند، چارک سوم ۳۶ و چارک اول ۱۵ است. حداقل دامنه تغییرات این داده‌ها کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۸

۴۱ (۴)

۴۲ (۳)

۲۱ (۲)

۳۱ (۱)

۶۷ تعداد داده‌های آماری برابر کدام باشد تا مطمئن شویم که چارک‌های اول، دوم و سوم با سه تا از داده‌های موجود برابرند؟ (داده‌ها متمایزاند). قلم‌چی-۱۳۹۹

۲۵ (۴)

۲۳ (۳)

۱۸ (۲)

۱۳ (۱)

۶۸ اختلاف چارک اول و سوم داده‌های $a - 1, a + 2, a + 5, \dots, a + 29$ و $a + 1$ کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۹

۱۸ (۴)

۲۰ (۳)

۱۷ (۲)

۱۷/۵ (۱)

۶۹ اگر واریانس داده‌های $1, 2, c + 1, 3a + 4$ برابر صفر باشد، میانگین a, b, c کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۶

۱ (۴)

$\frac{7}{3}$ (۳)

$\frac{5}{3}$ (۲)

۲ (۱)

۷۰ اگر σ^2 واریانس داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ باشد، واریانس داده‌های $3 - 2x_1, 3 - 2x_2, \dots, 3 - 2x_n$ کدام است؟ قلم‌چی-۱۳۹۶

$4\sigma^2$ (۴)

$2\sigma^2$ (۳)

$\sigma^2 - 3$ (۲)

σ^2 (۱)



- ۷۱) مجموع مجزورات ۱۱ داده‌ی آماری برابر ۲۲۰۰ و میانگین این داده‌ها برابر ۱۴ است. واریانس این داده‌ها کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۷
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵
- ۷۲) انحراف از میانگین شش داده‌ی آماری به صورت $-۳, -۲, -۱, ۰, ۲, ۴$ است. واریانس این داده‌ها چه قدر است؟
 قلم چی- ۱۳۹۷
- ۱) $\frac{۱۷}{۳}$ ۲) $\frac{۱۶}{۳}$ ۳) ۵ ۴) ۶
- ۷۳) واریانس داده‌های کم‌تر از چارک اول در مجموعه‌ی اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۳۱ کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۸
- ۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳۵}{۱۲}$ ۴) $\frac{۲۱}{۴}$
- ۷۴) واریانس داده‌های بین چارک اول و سوم داده‌های زیر کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۸
- ۴, ۱, ۳۱, ۲۵, ۳, ۲۴, ۱۴, ۱۰, ۱۹, ۵, ۱۸, ۷, ۳
- ۱) ۳۲ ۲) ۳۰ ۳) ۳۱ ۴) ۳۳
- ۷۵) واریانس ۵ داده‌ی آماری برابر صفر است. اگر سه داده‌ی ۵, ۸, ۱۰ را به داده‌ها اضافه کنیم، میانگین داده‌ها ۶ می‌شود. واریانس کل ۸ داده کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۵
- ۱) ۳,۷۵ ۲) ۳,۲۵ ۳) ۳,۴ ۴) ۳,۵
- ۷۶) هشت داده‌ی آماری با میانگین ۱۱ و انحراف معیار $\sqrt{۱۰}$ داریم. اگر یک داده‌ی جدید با مقدار ۲ به آن‌ها اضافه شود واریانس کل ۹ داده‌ی حاصل تقریباً کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۶
- ۱) ۱۰ ۲) ۱۲,۲ ۳) ۱۴,۷ ۴) ۱۶,۹
- ۷۷) میانگین و واریانس ۲۹ داده‌ی آماری به ترتیب ۱۷ و ۵ می‌باشد. اگر داده‌های ۱۲ و ۱۳ و ۲۱ و ۲۲ از بین آنان حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده، کدام است؟
 سراسری- ۱۳۹۶
- ۱) ۲,۵۲ ۲) ۲,۵۴ ۳) ۲,۶۴ ۴) ۲,۶۶
- ۷۸) میانگین و واریانس ۱۸ داده به ترتیب ۱۳ و ۷ می‌باشد. اگر داده‌های ۱۳, ۱۶ و ۱۰ از بین آن‌ها حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۷
- ۱) ۸ ۲) ۹,۶ ۳) ۷,۲ ۴) ۶,۲
- ۷۹) اگر میانگین و واریانس ۶ داده‌ی آماری به ترتیب ۱۲ و ۳ باشد و داده‌های (۸, ۱۰ و ۱۸) را به داده‌های قبلی اضافه کنیم، واریانس ۹ داده‌ی نهایی کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۶
- ۱) $\frac{۷۴}{۹}$ ۲) صفر ۳) $\frac{۸۰}{۹}$ ۴) $\frac{۲۵}{۳}$
- ۸۰) در ۱۳ داده‌ی آماری، میانگین و واریانس به ترتیب ۱۲ و ۲۰ هستند. با حذف داده‌های ۱۰ و ۹ و ۱۷، واریانس ۱۰ داده‌ی باقی‌مانده کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۹
- ۱) ۲۳,۲ ۲) ۲۲,۲ ۳) ۲۳,۸ ۴) ۲۲,۸
- ۸۱) انحراف معیار داده‌های a, b, c برابر $\frac{۱}{۲}$ است. واریانس داده‌های $\frac{۲}{۳}a, \frac{۲}{۳}b, \frac{۲}{۳}c$ کدام است؟
 قلم چی- ۱۳۹۷
- ۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$
- ۸۲) اگر برای ۱۰ داده‌ی آماری $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_{10}$ بدانیم که میانگین x_3, x_4, x_5 با میانگین x_8 و x_1 برابر است، انحراف معیار داده‌ها چقدر است؟
 قلم چی- ۱۳۹۸
- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳



۸۳) اگر انحراف معیار داده‌های $\frac{1}{p}x_1 + 2, -\frac{1}{p}x_2 + 2, \dots, -\frac{1}{p}x_n + 2$ برابر $1/2$ باشد، انحراف معیار داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ کدام است؟

قلم چی- ۱۳۹۵

- ۱) ۰٫۸ ۲) $2/4$ ۳) $3/2$ ۴) $4/8$

۸۴) در ۵ داده‌ی آماری، تفاضل میانگین از هر یک از داده‌ها عبارت است از: $3, 1, 0, -1, -3$ ، انحراف معیار داده‌ها کدام است؟

قلم چی- ۱۳۹۶

- ۱) ۲ ۲) $\sqrt{5}$ ۳) $\sqrt{2}$ ۴) $\sqrt{3}$

۸۵) اگر انحراف معیار داده‌های $x_1, x_2, x_3, 6$ برابر صفر باشد، میانگین اعداد $x_1, 4, x_2, 2$ کدام است؟

قلم چی- ۱۳۹۷

- ۱) ۴ ۲) $4/5$ ۳) ۵ ۴) $5/5$

۸۶) انحراف معیار داده‌های آماری $16, 20, 18, 15, 19, 20$ ، کدام است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۷

- ۱) $1/6$ ۲) $1/7$ ۳) $1/8$ ۴) $1/9$

۸۷) اگر انحراف معیار داده‌های $3x_1, 3x_2, \dots, 3x_n$ برابر ۶ باشد، واریانس داده‌های $2x_1 + 5, 2x_2 + 5, \dots, 2x_n + 5$ کدام است؟

قلم چی- ۱۳۹۷

- ۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۸۸) اگر میانگین داده‌های $1, 2, 6, 7, 10, x$ برابر ۵ شود، انحراف معیار آن‌ها چقدر است؟

قلم چی- ۱۳۹۶

- ۱) $\frac{2}{3}\sqrt{21}$ ۲) $2\sqrt{21}$ ۳) $3\sqrt{21}$ ۴) $\sqrt{21}$

۸۹) اختلاف مقادیر ۷ داده از میانگین آن‌ها اعداد متمایز و متوالی هستند، انحراف معیار داده‌ها چه قدر است؟

قلم چی- ۱۳۹۷

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

۹۰) یک جامعه با اندازه‌ی ۱۲ و واریانس $12/6$ ، با جامعه‌ی دیگری به اندازه‌ی ۲۴ و واریانس $7/2$ ، تشکیل جامعه‌ی جدیدی داده اند. اگر میانگین این دو جامعه یکسان باشد، انحراف معیار جامعه‌ی جدید، کدام است؟

سراسری- ۱۳۹۶

- ۱) $2/9$ ۲) ۳ ۳) $3/1$ ۴) $3/2$

۹۱) انحراف معیار ۵ داده آماری صفر است. اگر ۵ داده ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ را به داده‌ها اضافه کنیم، میانگین ۱۰ داده جدید برابر ۷ می‌شود. واریانس ۱۰ داده جدید کدام است؟

قلم چی- ۱۳۹۸

- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۵

۹۲) 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؟

خارج از کشور- ۱۳۹۷

- ۱) $2/2$ ۲) $2/3$ ۳) $2/4$ ۴) $2/5$

۹۳) در یک بررسی آماری، اگر انحراف از میانگین داده‌ها برابر با $1, 3, -1, -2, a$ باشد، انحراف معیار داده‌ها کدام است؟

قلم چی- ۱۳۹۷

- ۱) $\sqrt{3}$ ۲) $\sqrt{3/2}$ ۳) $\sqrt{3/4}$ ۴) $\sqrt{3/6}$

۹۴) میانگین و انحراف معیار ۲۲ داده آماری به ترتیب ۱۶ و ۲ می‌باشد، اگر داده‌های ۱۷ و ۲۰ و ۱۱، به آنان افزوده شوند، واریانس ۲۵ داده حاصل، کدام است؟

خارج از کشور- ۱۳۹۶

- ۱) $4/8$ ۲) $4/9$ ۳) $5/1$ ۴) $5/2$

۹۵) انحراف معیار ۱۱ داده آماری برابر ۳ است. اگر یکی از داده‌ها که با میانگین برابر است از بین آن‌ها حذف شود، واریانس ۱۰ داده باقی مانده کدام است؟

قلم چی- ۱۳۹۸

- ۱) ۹ ۲) $9/5$ ۳) $9/9$ ۴) ۱۰



۹۶) انحراف معیار سه داده آماری با میانگین ۱۵ برابر صفر است. اگر داده‌های a و b به آن‌ها اضافه شود و میانگین تغییر نکند، واریانس پنج داده حاصل $\frac{8}{5}$ می‌شود. حاصل $|a - b|$ چه قدر است؟

قلم چی - ۱۳۹۹

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۹۷) یک سری از داده‌های آماری با میانگین ۵ و واریانس ۹ مفروض است. اگر به هر داده یک واحد اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

قلم چی - ۱۳۹۶

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{7}{25}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۹۸) اگر ضریب تغییرات اعداد $1 + c$ ، $b - 2$ و $a + 2$ برابر صفر باشد، میانگین اعداد a ، b و c کدام است؟

قلم چی - ۱۳۹۷

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۹۹) میانگین و واریانس ۱۸ داده آماری به ترتیب ۸ و ۴ است. اگر به دو برابر هریک از داده‌ها چهار واحد اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید نسبت به داده‌های اولیه چگونه است؟

قلم چی - ۱۳۹۸

۵٪ افزایش می‌یابد. (۴)

۱٪ افزایش می‌یابد. (۳)

۵٪ کاهش می‌یابد. (۲)

۱٪ کاهش می‌یابد. (۱)

۱۰۰) دستگاه A کالایی را 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 می‌کنند. دقت عمل کدام، پیرامون میانگین با اطمینان بیشتر است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۵

نمی‌توان اظهار نظر کرد. (۴)

B (۳)

A (۲)

یکسان (۱)

۱۰۱) کدام گزینه در مورد میزان پراکندگی به ازای یک واحد از میانگین داده‌های دو گروه الف و ب درست است؟ ($k > 0$)

قلم چی - ۱۳۹۶

الف ($x_1, x_2, \dots, x_n$) ب ($kx_1, kx_2, \dots, kx_n$)

میزان پراکندگی هر دو گروه یکسان است. (۲)

میزان پراکندگی داده‌های گروه الف از گروه ب بیش تر است. (۱)

میزان پراکندگی داده‌های گروه ب از گروه الف بیش تر است. (۴)

اطلاعات کافی نیست. (۳)

۱۰۲) اگر از هر یک از داده‌های آماری متمایز، ۷ واحد کم کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها دو برابر می‌شود. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

قلم چی - ۱۳۹۶

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۹ (۲)

۷ (۱)

۱۰۳) ضریب تغییرات داده‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ چند برابر ضریب تغییرات داده‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴ است؟

قلم چی - ۱۳۹۸

۹ (۴)

۳ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{1}{9}$ (۱)

۱۰۴) میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۵ واحد با ضریب تغییرات $\frac{2}{5}$ محاسبه شده است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

سراسری - ۱۳۹۵

۲۳۶ (۴)

۲۳۴ (۳)

۲۳۲ (۲)

۲۲۹ (۱)

۱۰۵) ضریب تغییرات داده‌های ۳، ۳، ۳، ۵، ۲، ۲ چند برابر ضریب تغییرات داده‌های ۲، ۲، ۴، ۱، ۱ است؟

قلم چی - ۱۳۹۶

۱ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{4}{9}$ (۱)

۱۰۶) اگر واریانس داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر ۲۰ و میانگین برابر ۴۰ باشد، ضریب تغییرات داده‌های

قلم چی - ۱۳۹۷

$\frac{x_1}{2} - 1, \frac{x_2}{2} - 1, \dots, \frac{x_n}{2} - 1$ کدام است؟

۲ (۴)

$\frac{\sqrt{5}}{19}$ (۳)

$\frac{19}{5}$ (۲)

$\frac{5}{19}$ (۱)

۱۰۷) در ۲۵ داده‌ی آماری با واریانس ۴ و ضریب تغییرات $\frac{1}{5}$ ، داده‌ها را دو برابر کرده و سپس چهار واحد از آن‌ها کم می‌کنیم. ضریب تغییرات

قلم چی - ۱۳۹۷

داده‌های جدید کدام است؟

۰٫۶ (۴)

۰٫۴ (۳)

۰٫۵ (۲)

۰٫۲۵ (۱)



۱۰۸ در یک سری داده‌ی آماری مجموع داده‌ها ۷۵ و مجموع مربعات داده‌ها ۶۱۵ است. اگر تعداد داده‌ها ۱۵ باشد، ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟ قلم چی- ۱۳۹۷

- ① ۰٫۱۲ ② ۰٫۱۴ ③ ۰٫۸ ④ ۰٫۱۸

۱۰۹ اگر در یک سری داده‌ی آماری واریانس ۰٫۲۵، مجموع داده‌ها ۲۰۰ و ضریب تغییرات ۰٫۳ باشد، تعداد داده‌ها کدام است؟ قلم چی- ۱۳۹۷

- ① ۱۲۰ ② ۱۰۰ ③ ۸۰ ④ ۳۰۰

۱۱۰ اگر هریک از داده‌های آماری را در ۲ ضرب کرده و سپس به آن‌ها ۳ واحد اضافه کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها نصف می‌شود. میانگین داده‌های آماری اولیه کدام است؟ قلم چی- ۱۳۹۷

- ① ۱ ② ۱٫۵ ③ ۲ ④ ۲٫۵

۱۱۱ قدرمطلق اختلاف از میانگین داده‌هایی برابر ۲، ۲، ۲، ۳، ۳ است. اگر مجموع این داده‌ها ۱۵ باشد، ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟ قلم چی- ۱۳۹۸

- ① $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ② $\frac{\sqrt{6}}{6}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{3}$ ④ $\sqrt{\frac{2}{3}}$

۱۱۲ اگر از داده‌های آماری ۱۹، ۱۵، ۱۳، ۱۰، ۱۰، ۷، ۷، ۷، ۵، ۲، ۲، داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و داده‌های بین چارک اول و دوم را حذف کنیم، ضریب تغییرات داده‌های باقی‌مانده کدام است؟ قلم چی- ۱۳۹۸

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

۱۱۳ میانگین طول ضلع مربع‌هایی ۲۵ واحد، با ضریب تغییرات ۰٫۰۶ است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟ سراسری- ۱۳۹۷

- ① ۶۲۶٫۵ ② ۶۲۷٫۲۵ ③ ۶۲۷٫۷۵ ④ ۶۲۸٫۵

۱۱۴ داده‌های $x_i = 1, 2, 3, 4, 5$ مفروض است. ضریب تغییرات داده‌های $u_i = 12x_i + 6$ کدام است؟ سراسری- ۱۳۹۵

- ① ۰٫۴ ② ۰٫۴۸ ③ ۰٫۵۲ ④ ۰٫۶

۱۱۵ مجموع ۱۰ داده‌ی آماری ۱۵۰ و واریانس آن‌ها ۱۶ می‌باشد. اگر هر داده را ۳ برابر کرده و سپس ۶ واحد از آن کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌ها چند برابر می‌شود؟ قلم چی- ۱۳۹۸

- ① $\frac{13}{15}$ ② $\frac{15}{39}$ ③ $\frac{15}{13}$ ④ $\frac{13}{39}$

۱۱۶ در ۲۰ داده‌ی آماری مجموع اختلاف داده‌ها از عدد ۱۲ برابر صفر است. اگر مجموع مجذورات اختلاف داده‌ها از ۱۲ برابر ۱۸۰ باشد، ضریب تغییرات چند درصد است؟ قلم چی- ۱۳۹۸

- ① ۲۰ ② ۲۵ ③ ۳۰ ④ ۳۳٫۳

۱۱۷ 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 از نظر مسئولیت‌پذیری یکدست‌تر است؟ (با تغییر) سراسری- ۱۳۹۸

- ① گروه اول ② گروه دوم ③ یکسان ④ اظهار نظر نمی‌توان کرد.

۱۱۸ تعدادی داده‌ی آماری را دو برابر کرده و سپس ۵ واحد از آن‌ها کم می‌کنیم. اگر ضریب تغییرات داده‌های جدید دو برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه باشد، میانگین داده‌های جدید کدام است؟ قلم چی- ۱۳۹۵

- ① ۴ ② ۵ ③ ۸ ④ ۱۲

۱۱۹ میانگین و واریانس تعدادی داده‌ی آماری به ترتیب ۴ و ۳ است. اگر به تمام داده‌ها یک واحد اضافه کنیم، درصد ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟ $(\sqrt{3} \approx 1,7)$ قلم چی- ۱۳۹۶

- ① ۳۳ ② ۳۴ ③ ۷۶ ④ ۸۰



۱۲۵ اگر یک سری داده‌ی آماری را ۳ برابر کنیم، واریانس و میانگین داده‌های حاصل، هر دو برابر با ۹ خواهد شد. اگر هر کدام از این داده‌های اولیه را با یک جمع کرده و عدد حاصل را بر دو تقسیم کنیم، ضریب تغییرات کدام خواهد بود؟

- ۱) ۰٫۱۵ ۲) ۰٫۲ ۳) ۰٫۲۵ ۴) ۰٫۳

۱۲۱ به ۲ برابر هر یک از ۱۰ داده‌ی آماری موجود، ۱۰ واحد اضافه می‌کنیم. ضریب تغییرات $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود. مجموع داده‌های اولیه کدام است؟

- ۱) ۳۱ ۲) ۲۵ ۳) ۴۶ ۴) ۷۵

۱۲۲ اگر واریانس یک سری داده‌ی آماری برابر ۰٫۴، ضریب تغییرات داده‌ها برابر ۱٫۰ و مجموع داده‌ها برابر با ۲۴ باشد، تعداد داده‌ها چه قدر است؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۴

۱۲۳ مجموع مجذورات ۱۰ داده‌ی آماری ۵۰۰ و میانگین داده‌ها ۷ می‌باشد. ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{5}$ ۲) ۰٫۱ ۳) $\frac{2}{7}$ ۴) $\frac{1}{7}$

۱۲۴ انحراف معیار داده‌های $(x_1, x_2, \dots, x_{12})$ برابر صفر است. ضریب تغییرات داده‌های $(x_1, x_2, x_3, 4)$ کدام است؟

- ۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ ۳) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ۴) $\sqrt{3}$

۱۲۵ مجموع مربعات ۵ داده با انحراف معیار ۶، برابر ۵۰۰ است. ضریب تغییرات این ۵ داده کدام است؟

- ۱) ۰٫۲۵ ۲) ۰٫۵ ۳) ۰٫۷۵ ۴) ۰٫۵۵

۱۲۶ واریانس و ضریب تغییرات ۲۰ داده‌ی آماری به ترتیب ۱۶ و ۰٫۸ است، مجموع مربعات داده‌ها کدام است؟

- ۱) ۸۶۰ ۲) ۸۲۰ ۳) ۷۶۰ ۴) ۷۸۰

۱۲۷ میانگین و ضریب تغییرات داده‌های $\{x_1, x_2, x_3, 5\}$ برابر ۸ و ۰٫۵ است. مجموع مجذورات داده‌های $\{x_1, x_2, x_3\}$ کدام است؟

- ۱) ۳۲۴ ۲) ۳۲۰ ۳) ۲۷۰ ۴) ۲۹۵

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

- ۱) ۰٫۲۲۵ ۲) ۰٫۲۷۵ ۳) ۰٫۳۲۵ ۴) ۰٫۳۷۵

۱۲۹ در ۲۵ داده‌ی آماری، مجموع تمام داده‌ها ۲۷۵ و مجموع مربعات آن‌ها ۳۲۵۰ می‌باشد. ضریب تغییرات در این داده‌ها کدام است؟

- ۱) ۰٫۲۵۷۲ ۲) ۰٫۲۶۴۵ ۳) ۰٫۲۶۷۲ ۴) ۰٫۲۷۲۷

۱۳۰ در رقابت‌های لالیگا در ۶ فصل متوالی، مسی و رونالدو در رقابت برای آقای گلی بودند. میانگین گل زده و واریانس برای مسی به ترتیب ۴۰ و ۶۴ و برای رونالدو میانگین و انحراف معیار هم به ترتیب ۴۰ و ۸ است. کدام یک از این دو فوتبالیست عملکرد بهتری در طول ۶ فصل مذکور داشته‌اند؟

- ۱) مسی ۲) رونالدو ۳) عملکرد هر دو یکسان است. ۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

۱۳۱ ضریب تغییرات ده داده‌ی آماری ۱٫۲ است. اگر این داده‌ها را ابتدا ۳ برابر کرده و سپس $\frac{1}{4}$ میانگین داده‌های اولیه را به آن‌ها اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام خواهد بود؟

- ۱) $\frac{6,8}{7}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{7,2}{7}$ ۴) $\frac{7,6}{7}$

۱۳۲ سه داده‌ی آماری با میانگین ۶ مفروض است. اگر داده‌ی ۲ به آن‌ها اضافه شود، ضریب تغییرات ۴ داده‌ی موجود ۱٫۲ برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی می‌شود. مجموع مربعات ۳ داده‌ی اولیه کدام است؟

- ۱) ۱۶۸ ۲) ۱۴۴ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۰۸

قلم چى - ۱۳۹۸

$$\sqrt{\frac{10}{3}} \quad (1)$$

قلم چى - ۱۳۹۸

$$\frac{3}{2} \mid 2$$

خارج از کشور - ۱۳۹۸

A 

قلم چى - ۱۳۹۷

$$-\frac{1}{2}$$

قلم چی - ۱۳۹۷

$$\frac{\sqrt[3]{x^2}}{y} \quad (1)$$

قلم چى - ۱۳۹۵

μ, μ ①

قلم چی، - ۱۳۹۹

0.375 (1)



پاسخنامه تشریحی

- ۱) مرحله‌ی برداشت محصول قابل اندازه‌گیری نمی‌باشد پس متغیر کیفی است و چون تا رسیدن به مرحله برداشت، ترتیبی وجود دارد پس ترتیبی است.
- ۲) عمل نمونه‌گیری وقتی انجام می‌شود که بررسی تمام اعضای جامعه‌ی آماری غیرممکن باشد. در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، سرشماری امکان‌پذیر نیست مثلاً نمی‌توانیم تک تک ماهی‌های آزاد دریای خزر را صید کرده و کیفیت گوشت آن‌ها را بررسی کنیم. ولی در بررسی وضعیت نمرات دانش‌آموزان یک کلاس در درس ریاضی می‌توانیم همه‌ی آن‌ها را بررسی کنیم.
- ۳) رنگ اتومبیل‌ها قابل اندازه‌گیری نیست پس کیفی بوده و چون ترتیب خاصی نیز ندارد پس متغیر کیفی اسمی است. قطر تنه‌ی درختان قابل اندازه‌گیری بوده و بین دو مقدار اندازه‌گیری شده هر مقداری را می‌تواند قبول کند پس کمی پیوسته است.
- ۴) گروه خونی افراد متغیر کیفی اسمی و میزان آلودگی هوای یک شهر چون قابل اندازه‌گیری است و بین دو مقدار اندازه‌گیری شده هر مقداری را می‌تواند قبول کند پس کمی پیوسته است.
- ۵) نوع گوشی همراه قابل اندازه‌گیری نیست، پس کیفی بوده و چون ترتیب خاصی نیز ندارد، پس متغیر کیفی اسمی است. رکورد پرتاب نیزه قابل اندازه‌گیری بوده و متغیر کمی پیوسته است.
- ۶) تعداد مکالمات تلفنی قابل شمارش است و کمی گسسته است. جنسیت افراد قابل اندازه‌گیری نیست و در آن ترتیب خاصی وجود ندارد، پس کیفی اسمی است. گنجایش آب یک تانکر قابل اندازه‌گیری بوده و هر مقداری را بین دو مقدار اندازه‌گیری شده می‌تواند اختیار کند، پس کمی پیوسته است. تعداد صفحه‌های یک کتاب قابل اندازه‌گیری است و متغیر کمی گسسته است.
- ۷) ارتفاع یک متغیر کمی است که می‌تواند بین دو مقدار a و b هر مقدار دیگری را اختیار کند. پس از نوع کمی پیوسته است.
- ۸) انواع ماشین‌های ایران خودرو: کیفی اسمی
تیراژ روزنامه‌ی ایران در شهریور ماه: کمی گسسته
میانگین سرعت حرکت مترو در یک ماه: کمی پیوسته
- ۹) مراحل زندگی و وضعیت مسکن (مستأجر - مالک)، به ترتیب متغیر کیفی ترتیبی و اسمی می‌باشند. تشریح گزینه‌های دیگر:
- گزینه‌ی ۱: نوع گوشی‌های همراه کیفی اسمی و شدت زلزله کمی پیوسته است.
- گزینه‌ی ۲: جنس پارچه‌های یک پارچه‌فروشی، کیفی اسمی و تعداد مکالمات تلفنی متغیر کمی گسسته است.
- گزینه‌ی ۳: نمرات درس عربی کمی پیوسته و انواع غذاهای یک رستوران کیفی اسمی است.
- ۱۰) تعداد پرنده‌گان مهاجر یک متغیر کمی گسسته است. تشریح گزینه‌های دیگر:
- گزینه‌ی ۱: سن دانش‌آموزان کمی پیوسته است.
- گزینه‌ی ۲: رنگ چشم دانش‌آموزان متغیر کیفی اسمی است.
- گزینه‌ی ۳: طول قد دانش‌آموزان متغیر کمی پیوسته است.
- ۱۱) جنسیت افراد یک شهر متغیر کیفی اسمی و طول مکالمات تلفنی یک اداره متغیر کمی پیوسته است.
- ۱۲) گزینه‌ی ۳، متغیر کمی گسسته است. در حالی که گزینه‌های دیگر متغیر کمی پیوسته هستند.
- ۱۳) نوع متغیرها عبارت است از:
عطر مورد علاقه ← کیفی اسمی
طول یک پاره خط ← کمی پیوسته
تعداد طبقات یک ساختمان ← کمی گسسته
- ۱۴) متغیرهای رنگ خودرو و نوع گوشی تلفن همراه از نوع کیفی اسمی هستند. تشریح گزینه‌های دیگر:
- متغیرهای مراحل زندگی و سطح سواد از نوع کیفی ترتیبی و متغیر دمای هوای اتاق از نوع کمی پیوسته‌اند.
- ۱۵) نوع متغیر گروه خونی افراد کیفی اسمی است در صورتی که نوع متغیرهای سایر گزینه‌ها کمی گسسته است.
- ۱۶) متغیرهای کیفی ترتیبی: مراحل زندگی؛ پس $a = 1$
متغیرهای کمی گسسته: تعداد اعضای خانواده، تراز آزمون؛ پس $b = 2$. بنابراین $a - b = 1 - 2 = -1$ است.
- ۱۷) نوع کشت (نوع دیمی و نوع آبی) متغیر کیفی اسمی است. میزان بارندگی یک شهر در یک ماه قابل اندازه‌گیری است و بین دو مقدار اندازه‌گیری شده هر مقداری می‌تواند قبول کند، پس متغیر کمی پیوسته است.
- مراحل تحصیل (دیپلم، لیسانس، فوق‌لیسانس و ...) متغیر کیفی ترتیبی است.
- ۱۸) حجم یک تانکر یک متغیر کمی پیوسته است زیرا قابل اندازه‌گیری است و بین دو مقدار اندازه‌گیری شده می‌تواند هر مقدار دیگری را نیز قبول کند.



۱۹) میزان مرگ و میر متغیر کمی گسسته است. ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، متغیر کمی پیوسته‌اند، زیرا قابل اندازه‌گیری هستند و اگر دو مقدار a و b را بتواند اختیار کنند هر مقدار بین آن‌ها را نیز می‌تواند اختیار کنند.

۲۰) تعداد صفحات یک کتاب متغیر کمی گسسته و شدت زلزله متغیر کمی پیوسته است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۱) سرعت دوندگان یک مسابقه متغیر کمی است چون قابل اندازه‌گیری است و از آن جهت کمی پیوسته است که اگر دو مقدار a و b را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن‌ها را هم می‌تواند اختیار کند. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۲) متغیر کیفی قابل اندازه‌گیری نیست و نمی‌توانیم آن را با عدد و رقم بیان کنیم. ضمناً به دو دسته‌ی اسمی و ترتیبی تقسیم می‌شوند پس متغیر کیفی، همیشه دارای یک نوع ترتیب نیست. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۳) تعداد افراد مراجعه‌کننده به یک بانک در روزهای یک ماه، متغیر کمی گسسته است و نوع متغیر سایر گزینه‌ها کیفی اسمی است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۴) نوع بیماری یک متغیر کیفی اسمی است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۵) گروه خونی و ماه‌های سال هر دو متغیر کیفی هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۶) میزان آلودگی هوا یک متغیر کمی پیوسته است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۷) مقاومت یک ترانزیستور متغیر کمی پیوسته است، اما نوع متغیر گزینه‌های دیگر کیفی اسمی است. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸) سطح تحصیلات (دیپلم، فوق دیپلم و کارشناسی و ...) کیفی ترتیبی است. ۱ ۲ ۳ ۴

گروه خونی کیفی اسمی است.

نوع بارندگی کیفی اسمی است.

میزان بارندگی برحسب میلی‌متر (عدد یا مقدار دارد) کمی پیوسته است.

رنگ اتومبیل‌ها کیفی اسمی است.

شاخص توده بدن کمی پیوسته است.

بنابراین ۳ مورد، کیفی اسمی است.

۲۹) متغیرهای شدت زلزله و مراحل هضم غذا به ترتیب کمی و کیفی‌اند. از آن جایی که شدت زلزله اگر دو مقدار را بتواند اختیار کند، هر مقدار بین آن دو را نیز می‌تواند اختیار کند، پس از نوع پیوسته است. ۱ ۲ ۳ ۴

در مورد مراحل هضم غذا به دلیل آن که نوعی ترتیب در آن‌ها وجود دارد، از نوع ترتیبی می‌باشد.

۳۰) الف) کیفی اسمی ۱ ۲ ۳ ۴

ب) کیفی ترکیبی

ج) کمی گسسته

د) کمی پیوسته

هـ) کمی پیوسته

۳۱) مراحل علم آمار: ۱ ۲ ۳ ۴

۱) جمع‌آوری اعداد و ارقام

۲) سازماندهی و نمایش داده‌ها

۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها

۴) نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی

۳۲) عضوهای جامعه ۲۰۰۰ ماشین تولیدی می‌باشند. یعنی اندازه جامعه ۲۰۰۰ عدد ماشین است و ۱۵۰ ماشین تست شده، نمونه‌ها می‌باشند. ۱ ۲ ۳ ۴

۳۳) میانگین تعداد تصادفات ← کمی گسسته ۱ ۲ ۳ ۴

رنگ چشم، گروه خونی و جنسیت دانشجویان یک رشته ← کیفی اسمی

میزان تحصیلات ← کیفی ترتیبی

زمان انتظار در صف و مقدار آب موجود در مخزن ← کمی پیوسته

۳۴) نوع برنامه‌های صدا و سیما عبارتند از فرهنگی و اجتماعی، ورزشی، معارف اسلامی و ... که قابل اندازه‌گیری نیستند (کیفی) و ترتیب خاصی هم ندارند، پس (کیفی اسمی) است. ۱ ۲ ۳ ۴

نام شبکه‌های صدا و سیما عبارتند از: شبکه‌ی ۱ سیما، شبکه‌ی ۲ سیما، شبکه‌ی تهران، رادیو فرهنگ، رادیو جوان، شبکه‌ی ورزش و ...، این متغیر تصادفی اگر چه در ابتدا ترتیبی به نظر می‌رسد ولی وقتی تمامی موارد آن را در نظر بگیریم ترتیب خاصی ندارد. پس (کیفی اسمی) است.

زمان برنامه‌های اجتماعی صدا و سیما در هر شبکه قابل اندازه‌گیری است و اگر دو عدد a و b را اختیار کند، پس می‌تواند هر مقداری بین آن دو را نیز اختیار کند. پس (کمی پیوسته) است.

۳۵) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: کمی پیوسته - کیفی اسمی - کمی گسسته

گزینه ۲: کیفی ترتیبی - کمی پیوسته - کمی پیوسته

گزینه ۳: کمی پیوسته - کیفی اسمی - کمی گسسته

گزینه ۴: کمی پیوسته - کیفی اسمی - کمی گسسته

بنابراین گزینه ۲، صحیح است.

۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴



مجموع ۴ داده‌ی اول $4 \times 12 = 48$

$72 = 120 - 48 = 72$ مجموع ۴ داده‌ی دوم $\Rightarrow$ مجموع ۴ داده‌ی دوم + مجموع ۴ داده‌ی اول = مجموع ۸ داده

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

مجموع ۱۲ داده‌ی آماری $12 \times 25 = 300$

$18\bar{x} =$ مجموع ۱۸ داده‌ی آماری جدید با میانگین $\bar{x}$

$23 \Rightarrow \bar{x} = 23 \rightarrow 18\bar{x} = 414 \rightarrow 18\bar{x} = 714 \rightarrow 300 + 18\bar{x} = 714 \rightarrow \frac{300 + 18\bar{x}}{18} = 23 \rightarrow 23 \times 18 = 414$ میانگین کل داده‌ها

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

کیلوگرم $8 \times 40 = 320$ = مجموع وزن ۸ نفر

کیلوگرم $135 + 320 = 455$ = مجموع وزن ۱۰ نفر

$\bar{x} = \frac{455}{10} = 45.5$ میانگین وزن ۱۰ نفر = $\frac{\text{مجموع وزن}}{\text{تعداد افراد}}$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹ مجموع انحراف از میانگین داده‌ها برابر با صفر است، پس خواهیم داشت:

$$2 + 4 + (a + 1) + 0 + (-1) = 0 \Rightarrow a + 6 = 0 \Rightarrow a = -6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰ باید مشخص کنیم که چه تغییری روی یک داده از جامعه‌ی آماری اول انجام می‌شود تا به یک داده از جامعه‌ی آماری دوم تبدیل می‌شود.

$$2x_1 - 3 \xrightarrow{+3} 2x_1 \xrightarrow{\div 2} x_1 \xrightarrow{\times 3} 3x_1 \xrightarrow{+2} 3x_1 + 2$$

همین تغییرات باید به ترتیب روی میانگین انجام شود.

$$13 \xrightarrow{+3} 16 \xrightarrow{\div 2} 8 \xrightarrow{\times 3} 24 \xrightarrow{+2} 26$$

بنابراین میانگین داده‌های جامعه‌ی آماری دوم برابر ۲۶ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱

$$\bar{x} = 17 \Rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{10}}{10} = 17 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{10} = 170$$

فرض کنید ۵ داده‌ای که میانگین آن‌ها ۱۸ است داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_5$ باشند:

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_5}{5} = 18 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_5 = 90$$

$$\Rightarrow x_6 + x_7 + \dots + x_{10} = 170 - 90 = 80 \Rightarrow \frac{2(x_6 + x_7 + \dots + x_{10})}{5} = \frac{2 \times 80}{5} = 32$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲ اگر میانگین داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر با $\bar{x}$ باشد میانگین داده‌های $3x_1 - 2, 3x_2 - 2, \dots, 3x_n - 2$ برابر با $3\bar{x} - 2$ و میانگین داده‌های

$\frac{x_1}{5} + 6, \frac{x_2}{5} + 6, \dots, \frac{x_n}{5} + 6$ برابر با $\frac{\bar{x}}{5} + 6$ می‌باشد، بنابراین:

$$3\bar{x} - 2 = 13 \Rightarrow 3\bar{x} = 15 \Rightarrow \bar{x} = 5$$

$$\text{پس: } \frac{\bar{x}}{5} + 6 = \frac{5}{5} + 6 = 7$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳ اگر اولین عدد فرد را x در نظر بگیریم، ۵ عدد فرد متوالی بدین صورت است:

$$x, x + 2, x + 4, x + 6, x + 8$$

$$\bar{x} = 13 \Rightarrow \frac{x + (x + 2) + (x + 4) + (x + 6) + (x + 8)}{5} = 13$$

$$\Rightarrow 5x + 20 = 65 \Rightarrow 5x = 45 \Rightarrow x = \frac{45}{5} = 9$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴

$$6, 8, 12, 14 \Rightarrow \bar{x}_1 = \frac{6 + 8 + 12 + 14}{4} = \frac{40}{4} = 10$$

$$6, 8, 12, 14, a \Rightarrow \bar{x}_2 = \frac{6 + 8 + 12 + 14 + a}{5} = \bar{x}_1 - 1 = 9 \Rightarrow 40 + a = 45 \Rightarrow a = 5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

مجموع اختلافات داده‌ها از میانگین حدسی + میانگین حدسی = میانگین واقعی
تعداد داده‌ها

$$= 16 + \frac{-1 + 4 + 3 - 2 + 0 - 1}{6} = 16 + \frac{1}{2} = 16.5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶ مجموع داده‌ها را می‌یابیم:



$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \times 15 = 45 \\ x_4 + \dots + x_7 = 4 \times 22 = 88 \end{cases} \Rightarrow x_1 + \dots + x_7 = 45 + 88 = 133$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_7}{7} = \frac{133}{7} = 19$$

در نتیجه میانگین داده‌های $1, 2x_1 - 1, 2x_2 - 1, \dots, 2x_7 - 1$ برابر است با:

$$(2 \times 19) - 1 = 37$$

اگر هریک از داده‌های آماری را در مقدار ثابتی ضرب کنیم و یا با مقدار ثابتی جمع کنیم، میانگین آن‌ها نیز در همان مقدار ثابت ضرب و یا با همان مقدار ثابت جمع می‌شود، بنابراین:

$$\frac{1}{2}x_1 + 1, \frac{1}{2}x_2 + 1, \dots, \frac{1}{2}x_n + 1 \Rightarrow \text{میانگین} = 4$$

داده‌ها شش برابر شوند

$$\rightarrow 3x_1 + 6, 3x_2 + 6, \dots, 3x_n + 6 \Rightarrow \text{میانگین} = 6 \times (4) = 24$$

از داده‌ها ۸ واحد کم شود

$$\rightarrow 3x_1 - 2, 3x_2 - 2, \dots, 3x_n - 2 \Rightarrow \text{میانگین} = 24 - 8 = 16$$

با توجه به تعریف میانگین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \Rightarrow \bar{x} \times N = x_1 + x_2 + \dots + x_N$$

پس حاصل جمع داده‌ها برابر است با میانگین $\times$ تعداد داده‌ها.

با توجه به اطلاعات مسئله:

$$\text{مجموع اشتباه داده‌ها} = 45 \times 1124 = 50580$$

به دلیل اینکه به جای 1024 عدد 1204 قرار گرفته است، مجموع داده‌ها $1204 - 1024 = 180$ واحد بیشتر محاسبه شده است، در نتیجه مجموع واقعی داده‌ها برابر است با $50580 - 180 = 50400$.

$$\text{میانگین درست} = \frac{\text{مجموع درست}}{\text{تعداد داده‌ها}} = \frac{50400}{45} = 1120$$

داده‌ها را $a, a+1, a+2, a+3$ فرض می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

$$R = \text{Max} - \text{Min} = a + 3 - a = 3, \quad \bar{x} = \frac{4a + 6}{4}$$

$$\frac{4a + 6}{4} = 6,5(3) \rightarrow 4a + 6 = 78 \rightarrow 4a = 72 \rightarrow a = 18$$

طبق فرض:

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۰

$$\text{میانگین مطالعه} = \frac{\text{مجموع ساعات}}{\text{تعداد هفته‌ها}}$$

$$\text{میانگین} = \frac{4 \times 6 + 10x}{4 + x} = 8 \Rightarrow 24 + 10x = 32 + 8x \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

پس مجموعاً ۸ هفته باید بگذرد.

فرض کنید داده‌ها به صورت $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ هستند. اگر بزرگ‌ترین داده را x_{10} در نظر بگیریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۱

$$\frac{x_1 + \dots + x_9 + x_{10}}{10} = 11 \Rightarrow x_1 + \dots + x_9 + x_{10} = 110$$

$$\frac{x_1 + \dots + x_9 + \frac{x_{10}}{2}}{10} = 9,5 \Rightarrow x_1 + \dots + x_9 + \frac{x_{10}}{2} = 95$$

$$x_{10} - \frac{x_{10}}{2} = 110 - 95 = 15 \Rightarrow \frac{x_{10}}{2} = 15 \Rightarrow x_{10} = 30$$

عبارت‌های بالا را از هم کم می‌کنیم: داریم:

برای یافتن میانگین ابتدا باید مجموع تمام داده‌ها را حساب کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۲

$$\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \dots + \frac{1}{19 \times 20} + \frac{1}{20 \times 21} = (1 - \frac{1}{2}) + (\frac{1}{2} - \frac{1}{3}) + \dots + (\frac{1}{19} - \frac{1}{20}) + (\frac{1}{20} - \frac{1}{21}) = 1 - \frac{1}{21} = \frac{20}{21}$$

$$\text{میانگین} = \frac{\text{مجموع داده‌ها}}{\text{تعداد}} = \frac{\frac{20}{21}}{20} = \frac{1}{21}$$



داده‌های $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{20}, \frac{1}{21}$ بیشتر هستند بنابراین $20 = 100 \times \frac{4}{20}$ درصد داده‌ها از میانگین بیشتر هستند.

(۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$x_1, x_2 + 1, x_3 + 2, \dots, x_{10} + 9 \rightarrow \bar{x}_1 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{10} + 45}{10}$$

$$2x_1, 2x_2 - 1, 2x_3 - 2, \dots, 2x_{10} - 9 \rightarrow \bar{x}_2 = \frac{2(x_1 + x_2 + \dots + x_{10}) - 45}{10}$$

$$\bar{x}_1 = \bar{x}_2 \rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{10} + 45}{10} = \frac{2(x_1 + x_2 + \dots + x_{10}) - 45}{10}$$

$$\rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{10} + 45 = 2(x_1 + x_2 + \dots + x_{10}) - 45$$

$$\rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{10} = 90 \rightarrow \text{میانگین} = \frac{90}{10} = 9$$

توجه کنید که $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ است براساس این فرمول $45 = \frac{9 \times 10}{2} = 1 + 2 + \dots + 9$ است.

(۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

داده‌ها به صورت ۲۰ و ۱۸ و ۱۶ و ۱۴ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ و ۹ و ۷ درمی‌آیند که میانه برابر ۱۲ است.

(۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ برای تعیین میانه، ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

$$4, 5, 6, 7, 7, 8, 10, 10, 10, 12, 16 \xrightarrow{\text{تعداد فرد}} \text{میانه} = 10$$

اگر اعداد ۷ و ۱۲ را حذف کنیم داده‌ها به صورت زیر خواهند شد:

$$4, 5, 6, 8, 10, 10, 10, 16 \xrightarrow{\text{تعداد زوج}} \text{میانه} = \frac{10 + 10}{2} = 10$$

ملاحظه می‌شود که میانه یک واحد افزایش می‌یابد.

(۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر دامنه‌ی تغییرات صفر باشد، آن‌گاه تمام داده‌ها با هم برابرند. بنابراین:

$$x_1 = x_2 = x_3 = 1$$

حال داده‌های جدید را مشخص نموده و میانه‌ی آن‌ها را می‌یابیم:

$$x_1, 2x_2, 4x_3, 6 \Rightarrow 1, 2, 4, 6 \rightarrow \text{میانه} = \frac{2 + 4}{2} = 3$$

(۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$1, 1, 2, 2, 2, \boxed{3}, 4, 4, 4, 5, 5 \rightarrow \text{میانه} = 3$$

برای به دست آوردن میانه با مرتب کردن داده‌ها داریم:

$$\bar{x} = \frac{1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 3 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5}{11} = 3$$

اگر تعداد داده‌ها فرد باشد، عدد وسطی، میانه است.

بنابراین اختلاف میانه و میانگین، صفر است.

(۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\bar{x} = 3.6 \rightarrow \frac{2 + (a + 1) + 3 + a + 6}{5} = 3.6 \Rightarrow 2a + 12 = 18 \Rightarrow 2a = 6 \Rightarrow a = 3$$

$$3a - 1, a, 4, 2a \xrightarrow{a=3} 8, 3, 4, 6 \xrightarrow{\text{مرتبه می‌کنیم}} 3, 4, 6, 8 \xrightarrow{\text{تعداد داده‌ها زوج}} \text{میانه} = \frac{4 + 6}{2} = 5$$

(۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر در مجموعه‌ای از داده‌های آماری دامنه‌ی تغییرات صفر باشد یعنی همه‌ی داده‌ها با هم برابر هستند. لذا:

$$a^2 + 6a + 9 = 16 \Rightarrow a^2 + 6a - 7 = 0 \Rightarrow (a + 7)(a - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -7 & \text{غ ق} \\ a = 1 & \text{ق ق} \end{cases}$$

$$4b^2 = 16 \Rightarrow b^2 = 4 \xrightarrow{b > 0} b = 2 \Rightarrow a + 2b = 1 + 4 = 5$$

(۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$3, 5, 7, 9, 13, 15, 16$$

به کوچک‌ترین داده ۳ واحد اضافه می‌کنیم: $3 + 3 = 6$

از بزرگ‌ترین داده ۳ واحد کم می‌کنیم: $16 - 3 = 13$

پس داده‌های جدید به صورت روبرو است: ۵، ۶، ۷، ۹، ۱۳، ۱۳، ۱۵

$10 = 15 - 5$ = کوچک‌ترین داده - بزرگ‌ترین داده R (دامنه‌ی تغییرات)



۶۱) ۱ ۲ ۳ ۴ اضافه و کم کردن یک عدد ثابت به تمام داده‌ها، تأثیری در دامنه‌ی تغییرات ندارد. در نتیجه ۲ واحد کم کردن از داده‌ها تغییری در دامنه‌ی تغییرات ندارد. اگر تمام داده‌ها را ۳ برابر کنیم، دامنه‌ی تغییرات هم ۳ برابر می‌شود، پس دامنه‌ی تغییرات داده‌های جدید برابر است با: $3 \times 12 = 36$

۶۲) ۱ ۲ ۳ ۴ دامنه‌ی تغییرات داده‌های داده شده برابر ۶۰ می‌باشد. چارک اول برابر $13.5 = \frac{8+19}{2}$ و چارک سوم برابر $38.5 = \frac{32+45}{2}$ است با حذف داده‌های کمتر از چارک اول و بیشتر از چارک سوم داریم:

$$19, 21, 22, 22, 25, 27, 30, 32 \rightarrow R = 32 - 19 = 13$$

واضح است که دامنه‌ی تغییرات ۴۷ واحد، کاهش یافته است. $60 - 13 = 47$

۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا چارک‌ها را مشخص می‌کنیم. چون تعداد داده‌ها ۱۰ تا است، Q_2 یا همان میانه، میانگین دو داده‌ی وسطی می‌شود ولی Q_1 و Q_3 عضو داده‌ها هستند.

$Q_1 = 60$ $Q_2 = 65$ $Q_3 = 70$

۵۰ ۵۵ ۶۰ ۶۲ ۶۳ ۶۷ ۶۹ ۷۰ ۷۲ ۷۵

$$\frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{Q_1 + Q_3 - Q_2} = \frac{60 + 65 + 70}{60 + 70 - 65} = \frac{3(65)}{65} = 3$$

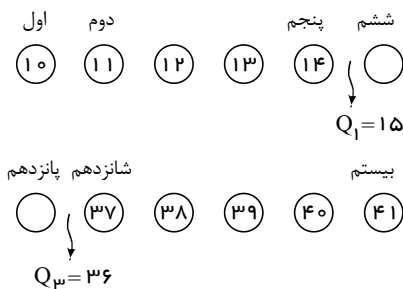
۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا تعداد کل داده‌ها را پیدا می‌کنیم که برابر است با $11 = \frac{50 - 0}{5} + 1$ بنابراین داده‌ی ششم میانه و داده‌ی نهم چارک سوم خواهد بود و می‌دانیم $Q_3 = 72$. ازطرفی مشخص است داده‌ی نهم ۱۵ واحد از داده‌ی ششم بیشتر است. پس:

$$m = 72 - 15 = 57$$

۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به تعداد داده‌ها، چارک اول و چارک سوم به ترتیب داده‌های ششم و هجدهم خواهند بود. بنابراین تعداد داده‌های قبل از چارک اول ۵ تا، تعداد داده‌ها از خود چارک اول تا قبل چارک سوم ۱۲ تا و تعداد داده‌ها از خود چارک سوم به بعد ۶ تا داده خواهد بود. بنابراین میانگین این سه دسته داده با هم به شکل زیر محاسبه خواهد شد:

$$\bar{x} = \frac{5 \times 9.8 + 12 \times 18 + 6 \times 21}{23} = 17$$

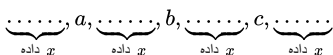
۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در ۲۰ داده‌ی آماری میانه بین دهمی و یازدهمی است. چارک اول میانگین داده‌ی پنجم و ششم و چارک سوم میانگین داده‌ی پانزدهم و شانزدهم است.



پس با توجه به متمایز بودن داده‌های آماری، مقادیر داده‌ها باید ۴۱ و ۴۰ و ۳۹ و ۳۸ و ۳۷ در راست و ۱۴ و ۱۳ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ در چپ باشند تا دامنه‌ی تغییرات حداقل شود.

۴۱ - ۱۰ = ۳۱ حداقل دامنه‌ی تغییرات

۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ چارک‌ها باید از خود داده‌ها باشند پس فرض می‌کنیم که a چارک اول، b چارک دوم و c چارک سوم است.



$$\text{تعداد کل داده‌ها} = x + 1 + x + 1 + x + 1 + x = 4x + 3$$

$$\text{نادرست: } 4x + 3 = 13 \rightarrow 4x = 10 \rightarrow x = \frac{5}{4} \notin \mathbb{N}$$

$$\text{نادرست: } 4x + 3 = 18 \rightarrow 4x = 15 \rightarrow x = \frac{15}{4} \notin \mathbb{N}$$

$$\text{درست: } 4x + 3 = 23 \rightarrow 4x = 20 \rightarrow x = 5 \in \mathbb{N}$$

$$\text{نادرست: } 4x + 3 = 25 \rightarrow 4x = 22 \rightarrow x = \frac{11}{2} \notin \mathbb{N}$$

۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴ داده‌ها تشکیل دنباله‌ی حسابی با قدرنسبت ۳ را داده‌اند.

$$a_n = a_1 + (n-1)d \rightarrow a + 29 = a - 1 + (n-1)3 \rightarrow a + 29 = a - 1 + 3n - 3 \rightarrow 3n = 33 \rightarrow n = 11$$

تعداد داده‌ها فرد و برابر ۱۱ می‌باشد. پس جمله‌ی ششم، میانه، جمله‌ی سوم برابر چارک اول و جمله‌ی نهم برابر چارک سوم است.

$$Q_3 - Q_1 = a_9 - a_3 = (a_1 + 8d) - (a_1 + 2d) = 6d = 6(3) = 18$$



۶۹) چون واریانس داده‌ها برابر صفر است، پس همه‌ی داده‌ها با هم برابرند یعنی:

$$c + 1 = 4 \Rightarrow c = 3 \quad \text{و} \quad 2b - 2 = 4 \Rightarrow b = 3 \quad \text{و} \quad 3a + 1 = 4 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین میانگین a, b, c برابر $\frac{a+b+c}{3} = \frac{7}{3}$ است.

۷۰) داده‌ها دو برابر شده‌اند و از آن‌ها ۳ واحد کم شده است بنابراین واریانس ۴ برابر می‌شود.

توجه کنید اگر تمام داده‌های آماری را k برابر کنیم واریانس k^2 برابر می‌شود و اگر به تمام داده‌های آماری مقداری ثابت اضافه کنیم واریانس تغییر نمی‌کند.

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - \bar{x}^2 \rightarrow \sigma^2 = \frac{2200}{11} - (14)^2 = 200 - 196 = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$\rightarrow \sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_6 - \bar{x})^2}{6}$$

$$\sigma^2 = \frac{4^2 + 2^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + (-3)^2}{6} = \frac{34}{6} = \frac{17}{3}$$

۷۳) میانه در داده‌های ۱, ۲, ..., ۳۰ برابر ۱۵٫۵ است. حال میانه داده‌های ۱, ۲, ..., ۱۵ برابر ۸ است، پس باید واریانس داده‌های ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷ حساب کنیم:

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7}{7} = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2}{N} \Rightarrow \sigma^2 = \frac{9 + 4 + 1 + 0 + 1 + 4 + 9}{7} = 4$$

۷۴) داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$1, 3, \boxed{3, 4}, \quad 5, 7, \boxed{10}, 14, 18, \boxed{19, 24}, \quad 25, 31$$

$$Q_1 = \frac{3+4}{2} = 3.5 \quad Q_2 = 10 \quad Q_3 = \frac{19+24}{2} = 21.5$$

داده‌های بین چارک اول و سوم: ۴, ۵, ۷, ۱۰, ۱۴, ۱۸, ۱۹

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{4 + 5 + 7 + 10 + 14 + 18 + 19}{7} = 11$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$\sigma^2 = \frac{(-7)^2 + (-6)^2 + (-4)^2 + (-1)^2 + 3^2 + 7^2 + 8^2}{7} = \frac{224}{7} = 32$$

۷۵) چون واریانس ۵ داده آماری برابر صفر است پس همه آن‌ها باهم برابرند بنابراین می‌توان آن‌ها را به صورت a, a, a, a, a نشان داد با اضافه کردن این سه داده، هشت داده به این صورت خواهند شد: $a, a, a, a, a, 5, 8, 10$

$$\bar{x} = \frac{a + a + a + a + a + 5 + 8 + 10}{8} = 6 \rightarrow 5a + 23 = 48 \rightarrow 5a = 25 \rightarrow a = 5$$

حال، باید واریانس داده‌های ۵, ۵, ۵, ۵, ۵, ۵, ۸, ۱۰ را حساب کنیم که میانگین‌شان هم ۶ است.

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right) = \frac{1}{8} \left(6(5 - 6)^2 + (8 - 6)^2 + (10 - 6)^2 \right) = \frac{26}{8} = \frac{13}{4} = 3.25$$

$$\bar{x} = 11 \rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_8}{8} = 11 \rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 88$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2 \right) - (\bar{x})^2 \rightarrow 10 = \frac{1}{8} \left(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_8^2 \right) - 121$$

$$\rightarrow \frac{1}{8} \left(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_8^2 \right) = 131 \rightarrow \left(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_8^2 \right) = 1048$$



$$\text{میانگین جدید} = \frac{90}{9} = 10 \rightarrow 90 = 88 + 2 \Rightarrow \text{مجموع داده‌ها در حالت جدید}$$

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_8^2 + 4 = 1052 \quad \text{مجموع مربعات داده‌ها در حالت جدید}$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{9}(1052) - (10)^2 = \frac{1052}{9} - 100 = \frac{152}{9} \sim 16.9$$

۲۹ داده آماری را به صورت ۱۲، ۱۳، ۲۱، ۲۲، $x_{25}, \dots, x_2, x_1$ نشان می‌دهیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\rightarrow 5 = \frac{1}{29}((x_1 - 17)^2 + (x_2 - 17)^2 + \dots + (x_{25} - 17)^2 + (12 - 17)^2 + (13 - 17)^2 + (21 - 17)^2 + (22 - 17)^2)$$

$$\rightarrow 5 \times 29 = (x_1 - 17)^2 + (x_2 - 17)^2 + \dots + (x_{25} - 17)^2 + 25 + 16 + 16 + 25$$

$$\rightarrow (x_1 - 17)^2 + (x_2 - 17)^2 + \dots + (x_{25} - 17)^2 = 145 - 82$$

$$\rightarrow (x_1 - 17)^2 + (x_2 - 17)^2 + \dots + (x_{25} - 17)^2 = 63$$

چون چهار داده حذف شده، میانگین شان ۱۷ است $(\frac{12 + 13 + 21 + 22}{4} = \frac{68}{4} = 17)$ بنابراین پس از حذف شان دوباره میانگین همان ۱۷ است. اکنون واریانس ۲۵ داده باقی‌مانده را حساب می‌کنیم.

$$\sigma^2 = \frac{1}{25}((x_1 - 17)^2 + (x_2 - 17)^2 + \dots + (x_{25} - 17)^2) = \frac{1}{25}(63) = \frac{63}{25} = 2.52$$

میانگین داده‌های ۱۰، ۱۳ و ۱۶ برابر ۱۳ است. بنابراین با حذف این داده‌ها تغییر نمی‌کند. بنابراین می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$= \frac{(x_1 - 13)^2 + \dots + (x_{15} - 13)^2 + (10 - 13)^2 + (13 - 13)^2 + (16 - 13)^2}{18} = 7$$

$$\Rightarrow (x_1 - 13)^2 + \dots + (x_{15} - 13)^2 = 18 \times 7 - 9 - 9 = 108$$

$$\text{واریانس ۱۵ داده} = \frac{(x_1 - 13)^2 + \dots + (x_{15} - 13)^2}{15} = \frac{108}{15} = 7.2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_6}{6} = 12 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_6 = 72$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_6 + 8 + 10 + 18}{9} = \frac{72 + 36}{9} = 12$$

میانگین داده‌های جدید برابر ۱۲ است.

باتوجه به این که میانگین تغییری نکرده، از فرمول زیر برای محاسبه واریانس بهره می‌بریم:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\rightarrow \frac{(x_1 - 12)^2 + \dots + (x_6 - 12)^2}{6} = 3 \Rightarrow (x_1 - 12)^2 + \dots + (x_6 - 12)^2 = 18$$

$$\text{واریانس ۹ داده} = \frac{(x_1 - 12)^2 + \dots + (x_6 - 12)^2 + (18 - 12)^2 + (10 - 12)^2 + (8 - 12)^2}{9}$$

$$= \frac{18 + 36 + 4 + 16}{9} = \frac{74}{9}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$



$$\rightarrow 20 = \frac{1}{13}((x_1 - 12)^2 + (x_2 - 12)^2 + \dots + (x_{13} - 12)^2)$$

$$\rightarrow (x_1 - 12)^2 + (x_2 - 12)^2 + \dots + (x_{13} - 12)^2 = 260$$

میانگین اعداد ۱۰ و ۹ و ۱۷ نیز برابر ۱۲ است پس با حذف آنها میانگین ۱۰ داده باقی‌مانده ۱۲ خواهد بود.

$$(x_1 - 12)^2 + (x_2 - 12)^2 + \dots + (x_{10} - 12)^2 + (17 - 12)^2 + (9 - 12)^2 + (10 - 12)^2 = 260$$

$$\rightarrow (x_1 - 12)^2 + (x_2 - 12)^2 + \dots + (x_{10} - 12)^2 = 260 - 25 - 9 - 4 = 222$$

$$\text{واریانس ده داده باقی‌مانده} = \frac{222}{10} = 22.2$$

۸۱) چون داده‌ها در $\frac{2}{3}$ ضرب شده‌اند، انحراف معیار هم در $\frac{2}{3}$ ضرب می‌شود.

$$\sigma = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sigma^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

۸۲) چون داده‌ها صعودی مرتب شده‌اند، تنها زمانی میانگین x_1, x_2, x_3 با میانگین x_4 و x_{10} برابر است که تمامی داده‌ها با هم برابر باشند و بنابراین واریانس و انحراف معیار آن‌ها صفر است.

۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴

از داده‌ها دو واحد کم می‌کنیم که تأثیر روی انحراف معیار ندارد.

$$-\frac{1}{2}x_1, -\frac{1}{2}x_2, \dots, -\frac{1}{2}x_n$$

حال، تمام داده‌ها را در (-2) ضرب می‌کنیم که می‌شود: $x_1, x_2, \dots, x_n$ پس انحراف معیار در $|-2|$ ضرب می‌شود یعنی $2 \times 1.2 = 2.4$

۸۴) چون تفاضل میانگین از تک تک داده‌ها معلوم است، ابتدا هر یک از آن‌ها را به توان ۲ رسانده، جواب‌ها را جمع کرده و بر تعداد کل داده‌ها تقسیم می‌کنیم تا واریانس به دست آید:

$$\sigma^2 = \frac{3^2 + 1^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-3)^2}{5} = \frac{9 + 1 + 1 + 9}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

$$\Rightarrow \text{انحراف معیار } \sigma = \sqrt{4} = 2$$

۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر انحراف معیار یا واریانس یک سری داده برابر صفر باشد، همه‌ی داده‌ها با هم برابرند. یعنی:

$$x_1 = x_2 = x_3 = 6$$

$$x_1, 4, x_2, 2 \Rightarrow 6, 4, 6, 2 \Rightarrow \bar{x} = \frac{6 + 4 + 6 + 2}{4} = \frac{18}{4} = 4.5$$

۸۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا میانگین داده‌های داده شده را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{20 + 19 + 15 + 18 + 20 + 16}{6} = \frac{108}{6} = 18$$

برای محاسبه انحراف معیار، ابتدا واریانس را محاسبه می‌کنیم و سپس از آن جذر می‌گیریم.

$$\sigma^2 = \frac{(20 - 18)^2 + (19 - 18)^2 + (15 - 18)^2 + (18 - 18)^2 + (20 - 18)^2 + (16 - 18)^2}{6}$$

$$\sigma^2 = \frac{4 + 1 + 9 + 0 + 4 + 4}{6} = \frac{22}{6} = \frac{11}{3}$$

انحراف معیار جذر واریانس است:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{11}{3}} \approx 1.9$$

۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر انحراف معیار داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر σ باشد، انحراف معیار داده‌های $3x_1, 3x_2, \dots, 3x_n$ برابر 3σ است، پس:

$$3\sigma = 6 \Rightarrow \sigma = 2$$

در نتیجه واریانس $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر $\sigma^2 = 4$ است.

چون داده‌ها دو برابر شده‌اند پس واریانس ۴ برابر می‌شود یعنی $4 \times 4 = 16$ و چون به تمام داده‌ها ۵ واحد اضافه شده است واریانس تغییر نمی‌کند و همان ۱۶ می‌ماند.

۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{x + 10 + 7 + 6 + 2 + 1}{6} = 5 \Rightarrow x + 26 = 30 \rightarrow x = 4$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)}$$



$$\rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{(4-5)^2 + (10-5)^2 + (7-5)^2 + (6-5)^2 + (2-5)^2 + (1-5)^2}{6}}$$

$$= \sqrt{\frac{1+25+4+1+9+16}{6}}$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{56}{6}} = \sqrt{\frac{28}{3}} = 2\sqrt{\frac{7}{3}} = \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3}\sqrt{21}$$

با توجه به اینکه مجموع اختلاف از میانگین ها برابر صفر است این هفت عدد عبارتند از: ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

$$x_i - \bar{x} : -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2) = \frac{1}{7}(9 + 4 + 1 + 0 + 1 + 4 + 9) = \frac{28}{7} = 4 \rightarrow \sigma = 2$$

اگر یک جامعه با اندازه n_1 و واریانس σ_1^2 و جامعه دیگری با اندازه n_2 و واریانس σ_2^2 وجود داشته باشد و میانگین دو جامعه با هم برابر باشند، واریانس جامعه حاصل از اجتماع این دو جامعه، از رابطه زیر بدست می آید: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

$$\sigma^2 = \left(\frac{n_1}{n_1 + n_2}\right)\sigma_1^2 + \left(\frac{n_2}{n_1 + n_2}\right)\sigma_2^2 = \left(\frac{12}{36}\right)(12,6) + \left(\frac{24}{36}\right)(7,2) = \frac{1}{3}(12,6) + \frac{2}{3}(7,2) = 9 \rightarrow \sigma = 3$$

اگر انحراف معیار چند داده آماری برابر صفر باشد، تمام داده ها با هم برابر هستند. عدد مورد نظر را x در نظر می گیریم. پس داده ها به صورت زیر هستند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

$$x, x, x, x, x, 3, 4, 5, 6, 7$$

$$\bar{x} = 7 = \frac{5x + 3 + 4 + 5 + 6 + 7}{10} \Rightarrow 5x + 25 = 70 \Rightarrow 5x = 45 \Rightarrow x = 9$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\sigma^2 = \frac{5 \times (9-7)^2 + (7-7)^2 + (7-6)^2 + (7-5)^2 + (7-4)^2 + (7-3)^2}{10} = \frac{20 + 0 + 1 + 4 + 9 + 16}{10} = 5$$

می دانیم که $\sigma^2 = \frac{1}{N}(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

$$\begin{cases} \bar{x} = 12 \rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_6 = 6 \times 12 = 72 \\ \sigma_x^2 = 6 \rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_6^2}{6} - 144 = 6 \rightarrow x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_6^2 = 900 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \bar{y} = 14 \rightarrow y_1 + y_2 + \dots + y_9 = 9 \times 14 = 126 \\ \sigma_y^2 = 4 \rightarrow \frac{y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_9^2}{9} - 196 = 4 \rightarrow y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_9^2 = 1800 \end{cases}$$

اکنون اگر دو دسته را با هم ترکیب کنیم داریم:

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{72 + 126}{6 + 9} = \frac{198}{15} = 13,2$$

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{900 + 1800}{15} - (13,2)^2 = 180 - 174,24 = 5,76 \rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \sqrt{5,76} = 2,4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

مجموع انحرافات از میانگین برابر صفر است.

$$(x_1 - \bar{x}) + (x_2 - \bar{x}) + (x_3 - \bar{x}) + (x_4 - \bar{x}) + (x_5 - \bar{x}) = 0 \rightarrow a - 2 - 1 + 3 + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\rightarrow \sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + (x_4 - \bar{x})^2 + (x_5 - \bar{x})^2}{5}$$



$$\rightarrow \sigma^2 = \frac{(-1)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 3^2 + 1^2}{5} = \frac{16}{5} = 3,2 \Rightarrow \sigma = \sqrt{3,2}$$

۲۲ داده آماری را به صورت: $x_1, x_2, \dots, x_{22}$ در نظر می گیریم که میانگین شان برابر ۱۶ و واریانس آنها برابر ۴ است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۴)

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{1}{22}((x_1 - 16)^2 + (x_2 - 16)^2 + \dots + (x_{22} - 16)^2)$$

$$\Rightarrow (x_1 - 16)^2 + (x_2 - 16)^2 + \dots + (x_{22} - 16)^2 = 4 \times 22 = 88$$

سه داده ۱۷ و ۲۰ و ۱۱ که به این ۲۲ داده اضافه می شوند میانگین شان برابر ۱۶ = $\frac{11 + 20 + 17}{3}$ است. بنابراین میانگین ۲۵ داده جدید همان ۱۶ است. اکنون واریانس ۲۵ داده جدید را حساب می کنیم.

$$\sigma^2 = \frac{1}{25}((x_1 - 16)^2 + (x_2 - 16)^2 + \dots + (x_{22} - 16)^2 + (11 - 16)^2 + (20 - 16)^2 + (17 - 16)^2)$$

$$= \frac{1}{25}(88 + 25 + 16 + 1) = \frac{130}{25} = 5,2$$

۳۲ = ۹ واریانس داده ها برابر با ۹ است. با توجه به آن که یکی از داده ها برابر میانگین ($\bar{x}$) است، پس ۱۱ داده به صورت $\bar{x}, x_1, x_2, \dots, x_{10}$ هستند. اگر داده برابر با میانگین را حذف کنیم، میانگین تغییر نمی کند. اگر واریانس ۱۱ داده اولیه را حساب کنیم، داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2}{11} = 9$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2 = 9 \times 11 = 99$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2 = 99$$

حال واریانس ۱۰ داده باقی مانده را حساب می کنیم:

$$\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2}{10} = \frac{99}{10} = 9,9$$

۹۶ چون انحراف معیار برابر صفر است پس هر ۳ داده با هم برابرند و چون میانگین آنها ۱۵ است بنابراین هر سه داده ۱۵ می باشند چون با اضافه شدن a و b به داده ها میانگین تغییر نکرده است. بنابراین میانگین a و b نیز ۱۵ است. ($\frac{a+b}{2} = 15 \rightarrow a+b = 30$) داده ها $a, b, 15, 15, 15$ هستند.

$$\sigma^2 = \frac{1}{N}((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\rightarrow \frac{\lambda}{5} = \frac{1}{5}((15 - 15)^2 + (15 - 15)^2 + (15 - 15)^2 + (a - 15)^2 + (b - 15)^2)$$

$$\lambda = (a - 15)^2 + (b - 15)^2 \xrightarrow{a+b=30 \rightarrow b=30-a} \lambda = (a - 15)^2 + (30 - a - 15)^2$$

$$\rightarrow \lambda = (a - 15)^2 + (-a + 15)^2 \rightarrow \lambda = (a - 15)^2 + (a - 15)^2$$

$$\rightarrow 2(a - 15)^2 = \lambda \rightarrow (a - 15)^2 = \frac{\lambda}{2} \rightarrow (a - 15)^2 = 4$$

$$\rightarrow \begin{cases} a - 15 = 2 \rightarrow a = 17 \rightarrow b = 30 - 17 = 13 \rightarrow |a - b| = 4 \\ a - 15 = -2 \rightarrow a = 13 \rightarrow b = 30 - 13 = 17 \rightarrow |a - b| = 4 \end{cases}$$

۹۷ اگر به هر داده یک واحد اضافه کنیم، به میانگین نیز یک واحد اضافه می شود اما انحراف معیار تغییر نمی کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۷)

$$6 = 5 + 1 = \text{میانگین جدید} \quad \text{و} \quad 3 = \text{انحراف معیار جدید} \quad \Rightarrow \sqrt{9} = 3 = \text{جزر واریانس} = \text{انحراف معیار}$$

$$\text{ضریب تغییرات جدید} = \frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

۹۸ چون ضریب تغییرات اعداد $a + 1$ و $b - 2$ و $c + 2$ برابر صفر است پس همی داده ها با هم برابرند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۸)

$$a + 2 = 7 \Rightarrow a = 5, \quad b - 2 = 7 \Rightarrow b = 9, \quad c + 1 = 7 \Rightarrow c = 6$$

$$\bar{x} = \frac{\lambda + a + b + c}{4} = \frac{\lambda + 5 + 9 + 6}{4} = \frac{2\lambda}{4} = \lambda$$



۹۹ اگر هریک از داده‌های آماری را در مقدار ثابت ضرب کنیم و یا با همان مقدار ثابت جمع کنیم، میانگین آن‌ها نیز در همان مقدار ثابت ضرب و یا با همان مقدار ثابت جمع می‌شود.

اگر هریک از داده‌های آماری را در a ضرب کنیم، انحراف معیار آن‌ها در $|a|$ ضرب می‌شود.

حال اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید را به ترتیب به صورت $\bar{x}_y$ و σ_y نشان دهیم، داریم:

$$\sigma_1^2 = 4 \Rightarrow \sigma_1 = 2$$

$$\bar{x}_y = 2\bar{x}_1 + 4 = 2(8) + 4 = 20$$

$$\sigma_y = 2\sigma_1 = 2(2) = 4$$

$$\Rightarrow CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = \frac{2}{8} = 0.25 \quad \text{و} \quad CV_y = \frac{\sigma_y}{\bar{x}_y} = \frac{4}{20} = 0.2$$

$$CV_y - CV_1 = 0.2 - 0.25 = -0.05$$

بنابراین ضریب تغییرات ۰.۰۵ کاهش می‌یابد.

۱۰۰ ضریب تغییرات هر دو را محاسبه می‌کنیم و باهم مقایسه می‌کنیم.

$$CV_A = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3.6}{150} = 0.024, \quad CV_B = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3.84}{160} = 0.024$$

بنابراین دقت عمل آن‌ها یکسان است.

۱۰۱ میزان پراکندگی به‌ازای یک واحد از میانگین همان ضریب تغییرات است و می‌دانیم اگر تمام داده‌های آماری را در عدد ثابتی مانند k ضرب کنیم ضریب تغییرات تغییر نمی‌کند و چون داده‌های گروه ب، k برابر داده‌های گروه الف هستند پس ضریب تغییرات دو گروه یکسان است.

۱۰۲ اگر از هر یک از داده‌های آماری ۷ واحد کم کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند ولی از میانگین ۷ واحد کم می‌شود.

$$\left. \begin{aligned} CV_{\text{قدیم}} &= \frac{\sigma}{\bar{x}} \\ CV_{\text{جدید}} &= \frac{\sigma}{\bar{x} - 7} \end{aligned} \right\} \rightarrow CV_{\text{جدید}} = 2CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x} - 7} = 2 \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \frac{1}{\bar{x} - 7} = \frac{2}{\bar{x}} \rightarrow 2\bar{x} - 14 = \bar{x} \rightarrow \bar{x} = 14$$

۱۰۳ در ابتدا توجه داشته باشد که اضافه کردن یک عدد ثابت به تمام داده‌ها واریانس (و در نتیجه انحراف معیار آن‌ها) را تغییر نمی‌دهد. پس انحراف معیار داده‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ برابر با انحراف معیار داده‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴ است. زیرا به داده‌های اول، ۲۰ واحد اضافه شده است. بنابراین نسبت ضریب تغییرات آن‌ها، عکس نسبت میانگین‌هاست:

$$\left. \begin{aligned} x_i : 1, 2, 3, 4 &\Rightarrow CV_x = \frac{\sigma}{2.5} \\ y_i : 21, 22, 23, 24 &\Rightarrow CV_y = \frac{\sigma}{22.5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{CV_x}{CV_y} = \frac{\frac{\sigma}{2.5}}{\frac{\sigma}{22.5}} = \frac{22.5}{2.5} = 9$$

۱۰۴ اگر اضلاع مربع‌ها را به صورت x_i نشان دهیم در این صورت $x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2$ مجموع مساحت‌های این مربع‌ها و $\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N}$ میانگین مساحت این مربع‌ها می‌باشد.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow 0.2 = \frac{\sigma}{15} \rightarrow \sigma = 3 \rightarrow \sigma^2 = 9$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 \rightarrow 9 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - (15)^2$$

$$\rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} = 234$$

۱۰۵ باتوجه به این که داده‌های گروه اول، هر کدام یک واحد از داده‌های گروه دوم بیش‌تر هستند، بنابراین انحراف معیار در هر دو یکسان است.

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{2+2+5+3+3+3}{6} = 3 \\ \bar{x}_2 &= \frac{1+1+4+2+2+2}{6} = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{CV_1}{CV_2} = \frac{\frac{\sigma}{\bar{x}_1}}{\frac{\sigma}{\bar{x}_2}} = \frac{\bar{x}_2}{\bar{x}_1} = \frac{2}{3}$$

۱۰۶ چون داده‌ها نصف شده‌اند پس واریانس $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود و چون از داده‌ها یک واحد کم شده است واریانس تغییر نمی‌کند.

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{1}{4}(20) = 5 \rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \sqrt{5}$$

چون داده‌ها نصف شده‌اند پس میانگین نیز نصف می‌شود و چون از داده‌ها یک واحد کم شده است از میانگین هم یک واحد کم می‌شود.

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{1}{2}(40) - 1 = 19$$

$$\text{پس } CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5}}{19} \text{ است.}$$

۱۰۷ واریانس برابر ۴ و در نتیجه انحراف معیار برابر ۲ است. از آن‌جا که ضریب تغییرات برابر $\frac{1}{5}$ است، در نتیجه:



$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{2}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = 10$$

وقتی داده‌ها را دو برابر و سپس چهار واحد از آن‌ها کم می‌کنیم در میانگین هم، همین تغییرات انجام می‌شود. اما انحراف معیار فقط دو برابر می‌شود. پس ضریب تغییرات جدید برابر است با:

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{2(2)}{2(10) - 4} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0,25$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$\bar{x} = \frac{75}{15} = 5$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2} = \sqrt{\frac{615}{15} - \left(\frac{75}{15}\right)^2} = \sqrt{41 - 25} = \sqrt{16} = 4$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4}{5} = 0,8$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

$$\sigma^2 = 0,25 \Rightarrow \sigma = \sqrt{0,25} = 0,5$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow 0,3 = \frac{0,5}{\frac{200}{N}} \Rightarrow 0,3 = \frac{0,5N}{200} \Rightarrow 0,5N = 60 \Rightarrow N = \frac{60}{0,5} = 120$$

وقتی داده‌ها را دو برابر می‌کنیم، انحراف معیار و میانگین هم دو برابر می‌شوند و وقتی به داده‌ها سه واحد اضافه می‌کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند ولی به میانگین سه واحد اضافه می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$CV_{\text{قدیم}} = \frac{\sigma}{\bar{x}}, \quad CV_{\text{جدید}} = \frac{2\sigma}{2\bar{x} + 3}$$

$$\frac{CV_{\text{جدید}}}{CV_{\text{قدیم}}} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{\frac{2\sigma}{2\bar{x} + 3}}{\frac{\sigma}{\bar{x}}} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{2\bar{x}}{2\bar{x} + 3} = \frac{1}{2} \rightarrow 4\bar{x} = 2\bar{x} + 3 \rightarrow 2\bar{x} = 3 \rightarrow \bar{x} = \frac{3}{2} = 1,5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$|x_i - \bar{x}| = 2, 2, 2, 2, 3$$

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

$$\rightarrow \sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_5 - \bar{x})^2}{5} = \frac{(2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

$$\rightarrow \sigma = \sqrt{6}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\text{پس: } CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{6}}{3} = \sqrt{\frac{6}{9}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$2, 2, \underbrace{5, 7, 7, 10, 10}_{\text{چارک اول}}, \underbrace{13, 15, 15, 19}_{\text{چارک سوم}} \rightarrow 2, 2, 5, 10, 10, 13$$

$$\bar{x} = \frac{2 + 2 + 5 + 10 + 10 + 13}{6} = \frac{42}{6} = 7$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$= \frac{1}{6} \left((2 - 7)^2 + (2 - 7)^2 + (5 - 7)^2 + (10 - 7)^2 + (10 - 7)^2 + (13 - 7)^2 \right)$$

$$= \frac{1}{6} (25 + 25 + 4 + 9 + 9 + 36) = \frac{108}{6} = 18 \rightarrow \sigma = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

$$\text{پس: } CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3\sqrt{2}}{7}$$



۱۱۳ اگر اضلاع مربع‌ها را به صورت x_i نشان دهیم در این صورت $x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2$ مجموع مساحت‌های این مربع‌ها و $\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N}$ میانگین مساحت این مربع‌ها می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \frac{6}{100} = \frac{\sigma}{25} \rightarrow \sigma = 1,5 \rightarrow \sigma^2 = 2,25$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 \rightarrow 2,25 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - 625$$

$$\rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} = 627,25$$

۱۱۴ ابتدا ضریب تغییرات داده‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ را حساب می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} ((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

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

$$= \frac{10}{5} = 2 \rightarrow \sigma = \sqrt{2} \sim 1,4$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1,4}{3}$$

حال اگر داده‌ها را ۱۲ برابر کنیم میانگین و انحراف معیار نیز ۱۲ برابر می‌شوند و اگر ۶ واحد به داده‌ها اضافه کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند و به میانگین ۶ واحد اضافه می‌شود.

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{12 \times 1,4}{(12 \times 3) + 6} = \frac{16,8}{42} = 0,4$$

۱۱۵ میانگین داده‌ها $\frac{150}{10} = 15$ و انحراف معیار آنها برابر $\sqrt{16} = 4$ است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4}{15}$$

اگر هر داده را ۳ برابر کرده و سپس ۶ واحد از آن کم کنیم؛ میانگین داده‌های جدید از ۳ برابر میانگین داده‌های قبلی ۶ واحد کمتر می‌شود:

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = 3\bar{x}_{\text{قدیم}} - 6 = 3(15) - 6 = 39$$

همچنین انحراف معیار داده‌ها نیز ۳ برابر می‌شود:

$$\sigma_{\text{جدید}} = 3 \times \sigma_{\text{قدیم}} = 3 \times 4 = 12$$

$$\Rightarrow CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{12}{39} \Rightarrow \frac{CV_{\text{جدید}}}{CV_{\text{قدیم}}} = \frac{\frac{12}{39}}{\frac{4}{15}} = \frac{15}{13}$$

۱۱۶ مجموع اختلاف داده‌ها از ۱۲ صفر است پس $\bar{x} = 12$ است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} ((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{20} ((x_1 - 12)^2 + (x_2 - 12)^2 + \dots + (x_{20} - 12)^2) = \frac{1}{20} (180) = 9 \rightarrow \sigma = 3$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} = 0,25$$

۱۱۷ کافی است ضریب تغییرات هر دو گروه را به دست آوریم. ۱ ۲ ۳ ۴

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \begin{cases} CV_1 = \frac{\sqrt{25}}{100} = \frac{5}{100} = \frac{1}{20} \\ CV_2 = \frac{\sqrt{16}}{72} = \frac{4}{72} = \frac{1}{18} \end{cases}$$



چون $CV_1 > CV_2$ است پس گروه دوم از نظر مسئولیت پذیری یکدست تر است.

۱۱۸ اگر داده‌های آماری را دو برابر کنیم در این صورت، میانگین و انحراف معیار نیز دو برابر می‌شوند و وقتی ۵ واحد از آنها کم کنیم، از میانگین نیز ۵ واحد کم می‌شود ولی انحراف معیار تغییر نمی‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴

$$CV_{\text{جدید}} = 2CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{2\sigma}{2\bar{x} - 5} = 2 \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \frac{1}{2\bar{x} - 5} = \frac{1}{\bar{x}} \rightarrow 2\bar{x} - 5 = \bar{x} \rightarrow \bar{x} = 5$$

$$\text{میانگین داده‌های جدید} = 2(5) - 5 = 5$$

۱۱۹ اگر به تمام داده‌ها یک واحد اضافه کنیم به میانگین نیز یک واحد اضافه می‌شود ولی واریانس تغییر نمی‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_{\text{جدید}} &= 4 + 1 = 5 \\ \sigma_{\text{جدید}}^2 &= 3 \end{aligned} \right\} \rightarrow CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{\sqrt{3}}{5} = \frac{1,7}{5}$$

$$\text{درصد ضریب تغییرات داده‌های جدید} = \frac{1,7}{5} \times 100 = 20 \times 1,7 = 34$$

۱۲۰ اگر تمام داده‌های آماری را k برابر کنیم میانگین نیز k برابر و واریانس k^2 برابر می‌شود. چون بر اثر سه برابر کردن داده‌ها واریانس برابر ۹ شده است پس واریانس داده‌های اولیه برابر یک بوده است و چون بر اثر سه برابر کردن داده‌ها میانگین برابر ۹ شده است پس میانگین داده‌های اولیه برابر ۳ بوده است. اکنون اگر هر یک از داده‌های اولیه را با یک جمع کنیم انحراف معیار تغییر نمی‌کند ولی میانگین با یک جمع می‌شود و اگر آنها را بر ۲ تقسیم کنیم انحراف معیار و میانگین نیز بر ۲ تقسیم می‌شوند.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow CV = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3+1}{2}} = \frac{1}{2} = \frac{1}{4} = 0,25$$

۱۲۱ وقتی داده‌ها را دو برابر می‌کنیم انحراف معیار و میانگین نیز دو برابر می‌شوند و وقتی ۱۰ واحد به آنها اضافه کنیم به میانگین نیز ۱۰ واحد اضافه می‌شود ولی انحراف معیار تغییر نمی‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{1}{3} CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{2\sigma}{2\bar{x} + 10} = \frac{1}{3} \times \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \frac{2}{2\bar{x} + 10} = \frac{1}{3\bar{x}} \rightarrow 6\bar{x} = 2\bar{x} + 10$$

$$\rightarrow 4\bar{x} = 10 \rightarrow \bar{x} = 2,5$$

$$\text{مجموع داده‌های اولیه} = N\bar{x} = 10 \times 2,5 = 25$$

۱۲۲ می‌دانیم انحراف معیار برابر با جذر واریانس می‌باشد، پس داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0,04} = 0,2$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow 0,1 = \frac{0,2}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = \frac{0,2}{0,1} = 2$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \Rightarrow 2 = \frac{24}{N} \Rightarrow 2N = 24 \Rightarrow N = 12$$

۱۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sigma = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - \bar{x}^2} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{500}{10} - 7^2} = \sqrt{50 - 49} = \sqrt{1} = 1$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1}{7}$$

۱۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

چون انحراف معیار صفر است، پس همه داده‌ها با هم برابرند و چون یک داده را ۱۲ داده‌اند پس تمام داده‌ها ۱۲ می‌باشند. حال باید ضریب تغییرات داده‌های ۱۲، ۱۲، ۱۲، ۴ را پیدا کنیم.

$$\bar{x} = \frac{12 + 12 + 12 + 4}{4} = \frac{40}{4} = 10$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)}$$

$$\rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{(12 - 10)^2 + (12 - 10)^2 + (12 - 10)^2 + (4 - 10)^2}{4}} = \sqrt{\frac{4 + 4 + 4 + 36}{4}}$$

$$= \sqrt{\frac{48}{4}} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2\sqrt{3}}{10} = \frac{\sqrt{3}}{5}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2$$

$$\rightarrow 36 = \frac{500}{5} - (\bar{x})^2 \rightarrow 36 = 100 - (\bar{x})^2 \rightarrow (\bar{x})^2 = 64 \rightarrow \bar{x} = 8$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0.75$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow 0.8 = \frac{4}{\bar{x}} \rightarrow \bar{x} = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 \rightarrow 16 = \frac{1}{30} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{30}^2) - 25$$

$$\rightarrow 41 = \frac{1}{30} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{30}^2) \rightarrow x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{30}^2 = 1230$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$\left\{ \begin{array}{l} CV = 0.5 \rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow 0.5 = \frac{\sigma}{8} \rightarrow \sigma = 4 \\ \bar{x} = 8 \end{array} \right.$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 \rightarrow 16 = \frac{(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 5^2)}{4} - 8^2$$

$$\rightarrow 10 = \frac{1}{4} (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 25) \rightarrow x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 295$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

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

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 \rightarrow \sigma^2 = \frac{2190}{30} - 8^2 = 73 - 64 = 9 \rightarrow \sigma = 3$$

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$\bar{x} = \frac{275}{25} = 11$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 = \frac{3250}{25} - (11)^2 = 130 - 121 = 9 \rightarrow \sigma = 3$$

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

برای مقایسه باید از ضریب تغییرات استفاده کنیم. هرچه ضریب تغییرات عدد کوچک‌تری باشد، دقت بالاتر و عملکرد بهتری خواهیم داشت. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

$$\text{مسی: } \sigma^2 = 64 \Rightarrow \sigma = 8 \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$$

$$\text{رونالدو: } \sigma = 8 \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$$

ضریب تغییرات هر دو نفر یکسان است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱ اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های اولیه را به ترتیب به صورت σ_1 و $\bar{x}_1$ نشان دهیم، داریم:

(I) داده‌ها در ۳ ضرب شده‌اند؛ بنابراین انحراف معیار آن‌ها نیز در ۳ ضرب می‌شود اما جمع و تفریق عدد ثابت روی مقدار انحراف معیار تأثیری ندارد:

$$\sigma_2 = 3\sigma_1$$

(II) داده‌ها در ۳ ضرب و با نصف میانگین جمع شده‌اند، پس میانگین آن‌ها نیز در ۳ ضرب و با $\frac{1}{3}\bar{x}_1$ جمع می‌شود:

$$\bar{x}_2 = 3\bar{x}_1 + \frac{1}{3}\bar{x}_1 = \frac{10}{3}\bar{x}_1$$



$$CV_r = \frac{\sigma_r}{\bar{x}_r} = \frac{3\sigma_1}{\frac{1}{3}\bar{x}_1} \Rightarrow CV_r = \frac{6}{1} \left(\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} \right) = \frac{6}{1} (1,2) = \frac{7,2}{1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

$$x_1, x_r, x_p \rightarrow \frac{x_1 + x_r + x_p}{3} = 6 \rightarrow x_1 + x_r + x_p = 18$$

اگر داده ۲ به این ۳ داده اضافه شود میانگین این ۴ داده برابر ۵ می شود.

$$CV_{\text{جدید}} = 1,2 CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}} = 1,2 \frac{\sigma_{\text{قدیم}}}{\bar{x}} \rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \sigma_{\text{قدیم}} \rightarrow \sigma_{\text{جدید}}^2 = \sigma_{\text{قدیم}}^2$$

$$\frac{x_1^2 + x_r^2 + x_p^2 + 4}{4} - 25 = \frac{x_1^2 + x_r^2 + x_p^2}{3} - 36$$

با فرض $x_1^2 + x_r^2 + x_p^2 = A$ داریم:

$$\frac{A+4}{4} - 25 = \frac{A}{3} - 36 \rightarrow \frac{A}{3} - \frac{A+4}{4} = 11 \xrightarrow{\times 12} 4A - 3A - 12 = 132$$

$$\rightarrow A = 144 \rightarrow x_1^2 + x_r^2 + x_p^2 = 144$$

توجه کنید که واریانس از رابطه $\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_r^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2$ نیز محاسبه می شود.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_r - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2}{N} \quad \text{می دانیم که} \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 133$$

چون ۱ داده حذف شده با میانگین برابرند، بنابراین مجموع مجذور اختلاف داده ها از میانگین و همچنین خود میانگین در حالت اول و دوم برابر خواهد بود، پس:

$$\sigma_1^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{15} - \bar{x})^2}{25} = 6 \Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{15} - \bar{x})^2 = 150$$

$$\Rightarrow \sigma_r^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{15} - \bar{x})^2}{15} = \frac{150}{15} = 10 \Rightarrow \sigma_r = \sqrt{10}$$

$$\sigma_1^2 = 6 \Rightarrow \sigma_1 = \sqrt{6}$$

حال با توجه به رابطه $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} CV_r = \frac{\sigma_r}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{10}}{1} \\ CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{6}}{1} \end{cases} \Rightarrow \frac{CV_r}{CV_1} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{1}}{\frac{\sqrt{6}}{1}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{5}{3}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

$$\frac{x_1 + x_r + \dots + x_6}{6} = 15 \rightarrow x_1 + x_r + \dots + x_6 = 90$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} ((x_1 - \bar{x})^2 + (x_r - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2)$$

$$\rightarrow \frac{(x_1 - 15)^2 + (x_r - 15)^2 + \dots + (x_6 - 15)^2}{6} = 5$$

$$\rightarrow (x_1 - 15)^2 + (x_r - 15)^2 + \dots + (x_6 - 15)^2 = 30$$

اگر ۲ داده ۱۰ و ۲۰ را اضافه کنیم چون میانگین این دو داده ۱۵ است پس میانگین ثابت می ماند و داریم:

$$\bar{x}' = 15$$

$$\sigma'^2 = \frac{(x_1 - 15)^2 + \dots + (x_6 - 15)^2 + (10 - 15)^2 + (20 - 15)^2}{8} = \frac{30 + 25 + 25}{8} = 10$$

می دانیم ضریب تغییرات از تقسیم انحراف معیار بر میانگین به دست می آید.



$$\frac{CV_{\text{جدید}}}{CV_{\text{قدیم}}} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{15}}{\frac{\sqrt{5}}{10}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \sqrt{2}$$

کافی است ضریب تغییرات را برای هر دو کارگر حساب کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

$$\bar{x}_A = \frac{70}{5} = 14 \rightarrow \sigma_A^2 = \frac{1}{5} \left((12-14)^2 + (13-14)^2 + (14-14)^2 + (15-14)^2 + (16-14)^2 \right)$$

$$\rightarrow \sigma_A^2 = \frac{1}{5} (4 + 1 + 0 + 1 + 4) = \frac{10}{5} = 2 \rightarrow \sigma_A = \sqrt{2} \xrightarrow{CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}} CV_A = \frac{\sqrt{2}}{14} \sim 0,101$$

$$\bar{x}_B = \frac{72,5}{5} = 14,5 \rightarrow \sigma_B^2 = \frac{1}{5} \left((11,5-14,5)^2 + (13-14,5)^2 + (15,5-14,5)^2 + (16-14,5)^2 + (16,5-14,5)^2 \right)$$

$$\rightarrow \sigma_B^2 = \frac{1}{5} (9 + 2,25 + 1 + 2,25 + 4) = \frac{18,5}{5} = 3,7 \rightarrow \sigma_B = \sqrt{3,7} \xrightarrow{CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}} CV_B = \frac{\sqrt{3,7}}{14,5} \sim 0,132$$

چون $CV_B > CV_A$ است پس کارگر A دقت عمل بیشتری دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

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

از جمله‌ی «مجموع اختلافات (انحرافات) داده‌ها از عدد ۱۰ برابر صفر است» نتیجه می‌گیریم که میانگین داده‌ها ۱۰ است. از جمله «مجموع مجزورات اختلاف داده‌ها از ۱۰ برابر ۳۰۰ است» نتیجه می‌گیریم که $(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 = 300$ است، لذا خواهیم داشت:

$$\sigma^2 = \frac{300}{60} = 5 \xrightarrow{\text{جذر}} \sigma = \sqrt{5}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{5}}{10}$$

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷

۳, ۳, ۴, ۶, ۶, ۸, ۸, ۸, ۹, ۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۳

چون تعداد داده‌ها $N = 13$ است پس میانه، داده هفتم است یعنی $Q_4 = 8$ است.

$$3, 3, 4, 6, 6, 8, 8 \Rightarrow Q_1 = \frac{4+6}{2} = 5$$

$$8, 9, 11, 12, 12, 13 \Rightarrow Q_3 = \frac{11+12}{2} = 11,5$$

اگر داده‌های کوچک‌تر از $Q_1 = 5$ و بزرگ‌تر از $Q_3 = 11,5$ را حذف کنیم، خواهیم داشت:

۶, ۶, ۸, ۸, ۸, ۹, ۱۱

$$\bar{x} = \frac{6+6+8+8+8+9+11}{7} = \frac{56}{7} = 8$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$\sigma^2 = \frac{(6-8)^2 + (6-8)^2 + (8-8)^2 + (8-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (11-8)^2}{7} = \frac{18}{7}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{18}{7}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{7}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{7}}}{8} = \frac{3\sqrt{2}}{8\sqrt{7}} = \frac{3}{8}\sqrt{\frac{2}{7}}$$



$$\bar{x} = \frac{72}{12} = 6, \quad CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{\sigma}{6} \rightarrow \sigma = 2 \rightarrow \sigma^2 = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$\rightarrow 4 = \frac{(x_1 - 6)^2 + (x_2 - 6)^2 + \dots + (x_{12} - 6)^2}{12} \rightarrow (x_1 - 6)^2 + (x_2 - 6)^2 + \dots + (x_{12} - 6)^2 = 48$$

سه داده جدید میانگین شان برابر ۶ است پس در محاسبه واریانس ۱۵ داده آماری جدید، میانگین تغییر نمی‌کند.

$$\sigma^2 = \frac{\overbrace{(x_1 - 6)^2 + (x_2 - 6)^2 + \dots + (x_{12} - 6)^2}^{48} + (3 - 6)^2 + (6 - 6)^2 + (9 - 6)^2}{15} = \frac{48 + 9 + 9}{15} = \frac{66}{15} = 4.4$$

اول باید ببینیم چگونه می‌توان با $2x_i - 1$ عبارت $\frac{1}{2}x_i + 1$ را ساخت. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

$$\frac{1}{2}x_i + 1 = \frac{1}{4}(2x_i - 1) + \frac{5}{4}$$

معنی تساوی بالا این است که داده‌ها در $\frac{1}{4}$ ضرب و با $\frac{5}{4}$ جمع شده‌اند.

می‌دانیم اگر داده‌ها را در a ضرب کنیم میانگین هم در a ضرب و اگر داده‌ها را با b جمع کنیم، میانگین هم با b جمع می‌شود.

می‌دانیم اگر داده‌ها را در a ضرب کنیم، انحراف معیار در $|a|$ و واریانس در a^2 ضرب می‌شود و اگر داده‌ها را با b جمع کنیم، انحراف معیار و واریانس تغییر نمی‌کنند.

$$\text{میانگین جدید} = \frac{1}{4}(\text{میانگین قبلی}) + \frac{5}{4} = \frac{1}{4}(3) + \frac{5}{4} = 2$$

$$\text{انحراف معیار جدید} = \frac{1}{4}(\text{انحراف معیار قدیم}) = \frac{1}{4}(3) = \frac{3}{4} = 0.75$$

$$\text{ضریب تغییرات جدید} = \frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}} = \frac{0.75}{2} = 0.375$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴

۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴