



نام آزمون: آمار قلم چی و سراسری شاکریان

منبع: سراسری تا ۱۴۰۰ و قلمچی تا ۹۹

خرید: ۰۹۰۱۴۲۵۳۰۵۰



سبقت (۳۸۱۱۷-۰۵۱)

تعاریف اولیه و متغیرهای آماری

۱ متغیر "مرحله ی برداشت محصول" از چه نوعی است؟ منبع 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 همه ی اعضای جامعه مورد بررسی قرار بگیرد؟

- ۱ کیفیت گوشت ماهی آزاد دریای خزر
۲ مقدار حداکثر ولتاژی که لامپ های تولیدی یک کارخانه می توانند تحمل کنند.
۳ بررسی کیفیت چای یک مزرعه برای خرید کردن از آن
۴ وضعیت نمرات دانش آموزان یک کلاس در درس ریاضی

۳ «رنگ اتومبیل» و «قطر تنه ی درختان» به ترتیب کدام نوع متغیر هستند؟ منبع 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؟

- 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؟ منبع 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



منبع قلم چی - ۱۳۹۶

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

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

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

- 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؟

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

- 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

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

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

- 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)

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

۱۰ کدام گزینه متغیر کمی گسسته است؟

- ۱ سن دانش‌آموزان یک کلاس ۲ تعداد پرنده‌گان 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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۱۲ نوع کدام متغیر با بقیه تفاوت دارد؟

- 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 پاره‌خط» و «تعداد طبقات یک ساختمان»، به ترتیب چه نوع متغیری

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

هستند؟

- 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؟

منبع 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؟

منبع 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،

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

در این صورت $a - b$ کدام است؟

مراحل زندگی (کودکی، نوجوانی، جوانی، پیری)، رنگ ماشین‌های عبوری از چهارراه، تعداد اعضای خانواده
یک محله، درجه‌ی دمای یک 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؟

منبع 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؟

منبع 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؟ منبع 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؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

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

۲۱) سرعت دوندگان یک مسابقه‌ی دو چه نوع متغیری است؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

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

۲۲) کدام گزینه در مورد متغیر کیفی، صحیح است؟ منبع 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؟ منبع 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؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

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

۲۵) در کدام یک از گزینه‌های زیر، هر دو متغیر کیفی است؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

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

۲۶) کدام گزینه بیانگر یک متغیر کمّی پیوسته است؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

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



منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۲۷) نوع کدام متغیر زیر با بقیه فرق می‌کند؟

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۸

۲۸) چند تا از متغیرهای زیر کیفی اسمی است؟

- الف) سطح تحصیلات
ب) گروه خونی
پ) نوع بارندگی (باران - برف)
ت) میزان بارندگی بر حسب میلی‌متر
ث) رنگ اتومبیل‌ها
ج) شاخص توده بدن
- ۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

منبع قلم چی - ۱۳۹۸

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

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

۳۰) چه تعداد از متغیرهای زیر کمی پیوسته‌اند؟

- الف) نوع آلودگی هوا
ب) میزان هوش (بالا، متوسط، پایین)
ج) تعداد برنج‌های یک گونی
د) سن
هـ) شاخص توده بدن
- ۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

۳۱) کدام گزینه نادرست است؟

- 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 ماشین 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؟

منبع 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 نانوايي - مقدار آب موجود در یک مخزن - گروه خونی دانش‌آموزان یک مدرسه

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- نوع برنامه‌های شبکه‌های صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

- نام شبکه‌های صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران

- 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

(۳۵) در همه گزینه‌ها، نوع متغیرها دوه‌دو باهم متفاوت است به جز ...

منبع قلم چی - ۱۳۹۸

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

۲ مراحل رشد انسان - دمای هوا - قد افراد

۳ فشار هوا - نوع بارندگی (باران یا برف) - تعداد پاسخ‌های صحیح شما در این آزمون

۴ میزان بارندگی - گروه خونی - جمعیت افراد یک شهر



معیارهای گرایش به مرکز

۳۶) میانگین ۸ داده‌ی آماری ۱۵ است. اگر میانگین چهار داده‌ی اول ۱۲ باشد، مجموع چهار داده‌ی دیگر کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۸۰ (۴)

۷۲ (۳)

۶۴ (۲)

۶۰ (۱)

۳۷) ۱۲ داده‌ی آماری با میانگین ۲۵ را با ۱۸ داده‌ی آماری جدید ترکیب کرده‌ایم که میانگین کل داده‌ها ۲۳٫۸ شده است. میانگین داده‌های آماری جدید کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۲۳٫۶ (۴)

۲۳ (۳)

۲۲٫۸ (۲)

۲۲ (۱)

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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۴۷ (۴)

۴۵٫۵ (۳)

۴۳ (۲)

۴۱٫۵ (۱)

۳۹) اگر انحراف از میانگین ۵ داده‌ی آماری ۲، ۴، ۱، $a + ۱$ ، ۰ و -۱ باشد، مقدار a کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۱ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

-۶ (۱)

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

۳۹ (۴)

۴۱ (۳)

۱۳ (۲)

۲۶ (۱)

۴۱) میانگین ده داده‌ی آماری برابر ۱۷ و میانگین ۵ داده از آن‌ها برابر ۱۸ است. اگر ۵ داده‌ی دیگر را دو برابر کنیم، میانگین این ۵ داده، کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

۳۴ (۴)

۳۲ (۳)

۳۱ (۲)

۳۰ (۱)



(۴۲) اگر میانگین داده‌های $۳x_1 - ۲, ۳x_2 - ۲, \dots, ۳x_n - ۲$ برابر ۱۳ باشد، میانگین داده‌های

منبع قلم چی - ۱۳۹۷ $\frac{x_1}{۵} + ۶, \frac{x_2}{۵} + ۶, \dots, \frac{x_n}{۵} + ۶$ کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۷ (۱)

(۴۳) میانگین ۵ عدد فرد متوالی برابر با ۱۳ است، کوچک‌ترین عدد کدام است؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۷ (۴)

۹ (۳)

۱۳ (۲)

۱۱ (۱)

(۴۴) کدام عدد را در کنار داده‌های ۶، ۱۲، ۸ و ۱۴ قرار دهیم تا میانگین داده‌های حاصل، یک واحد

نسبت به میانگین اولیه کم‌تر باشد؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

(۴۵) میانگین شش عدد ۱۶ حدس زده شده است. اگر تفاضل از میانگین تخمینی این شش داده به صورت

منبع قلم چی - ۱۳۹۷ $-۱, ۰, -۲, ۳, ۴, -۱$ باشد، میانگین واقعی این شش عدد کدام است؟

۱۷ (۴)

۱۶٫۵ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

(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 $۲x_1 - ۱, ۲x_2 - ۱, \dots, ۲x_7 - ۱$ کدام است؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۱۸ (۴)

۳۶ (۳)

۱۹ (۲)

۳۷ (۱)

(۴۷) اگر میانگین داده‌های $\frac{1}{۲}x_1 + ۱, \frac{1}{۲}x_2 + ۱, \dots, \frac{1}{۲}x_n + ۱$ برابر ۴ باشد، میانگین داده‌های

منبع قلم چی - ۱۳۹۸ $۳x_1 - ۲, ۳x_2 - ۲, \dots, ۳x_n - ۲$ کدام است؟

۱ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۲۴ (۱)



(۴۸) در ۴۵ 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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۸

(۴) ۱۱۲۲

(۳) ۱۱۲۱

(۲) ۱۱۲۰

(۱) ۱۱۱۹

(۴۹) اگر میانگین ۴ داده طبیعی متوالی، $6\frac{5}{8}$ برابر دامنه تغییرات آن‌ها باشد، کوچک‌ترین داده کدام

است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

(۴) ۱۸

(۳) ۹

(۲) ۱۹

(۱) ۲۱

(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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

(۵۱) میانگین ۱۰ داده آماری ۱۱ است. اگر بزرگ‌ترین داده را نصف کنیم، میانگین $1\frac{5}{8}$ واحد کم

می‌شود. بزرگ‌ترین داده در بین داده‌های اولیه کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۸

(۴) ۱۰

(۳) ۲۶

(۲) ۲۰

(۱) ۱۶

(۵۳) اگر میانگین داده‌های $x_1, x_2 + 1, x_3 + 2, \dots, x_{10} + 9$ برابر با میانگین

$9 - 2x_1, 2x_2 - 1, \dots, 2x_{10}$ باشد، در این صورت میانگین $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

(۴) صفر

(۳) ۴۵

(۲) ۹

(۱) $\frac{9}{2}$



۵۴) اگر میانگین داده‌های آماری $۴x_1 + ۵, ۴x_2 + ۵, \dots, ۴x_n + ۵$ برابر ۱۷ باشد، میانگین

smart- ۱۴۰۰

داده‌های آماری $۳x_1 - ۱, ۳x_2 - ۱, \dots, ۳x_n - ۱$ کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۵۵) اگر میانگین داده‌های $۳x_1 + ۱, ۳x_2 + ۲, \dots, ۳x_{۱۵} + ۱۵$ با میانگین داده‌های

$۱۵ - ۶x_1, ۱۵ - ۶x_2, \dots, ۱۵ - ۶x_{۱۵}$ برابر باشد، ضریب تغییرات داده‌های با واریانس ۹ کدام

smart- ۱۴۰۰

است؟

$\frac{۵}{۸}$ (۴)

$\frac{۳}{۱۶}$ (۳)

$\frac{۹}{۱۶}$ (۲)

$\frac{۳}{۸}$ (۱)

۵۶) اگر میانگین داده‌های $x_1 + ۱, x_2 + ۲, \dots, x_{۱۵} + ۱۵$ برابر $۱۷,۵$ باشد، میانگین داده‌های

smart- ۱۴۰۰

$\frac{x_1}{۲}, \frac{x_2}{۲}, \dots, \frac{x_{۱۵}}{۲}$ چقدر است؟

$۴,۱۵$ (۴)

$۲,۷۹$ (۳)

$۹,۵$ (۲)

$۴,۷۵$ (۱)

۵۷) اگر میانگین ۹ عدد $۲۰, ۹, ۱۸, ۱۶, ۱۱, ۱۴, ۱۰, ۷$ و a برابر ۱۳ باشد، میانه‌ی آن‌ها کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۷ (۴) ۱۴

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۵۸) اگر از داده‌های ۱۲ و ۵ و ۷ و ۶ و ۱۰ و ۸ و ۱۶ و ۱۰ و ۴ و ۱۰ و ۷ داده‌های ۷ و ۱۲ را حذف

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

کنیم، میانه چه تغییری می‌کند؟

دو برابر می‌شود. (۱)

یک واحد افزایش می‌یابد. (۲)

تغییر نمی‌کند. (۳)

دو واحد کاهش می‌یابد. (۴)

۵۹) اگر دامنه‌ی تغییرات داده‌های $۱, x_1, x_2, x_3$ برابر صفر است. آن‌گاه میانه‌ی داده‌های

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

$۶, ۴x_3, ۲x_2, x_1$ کدام است؟

۴ (۴)

$۳,۵$ (۳)

۳ (۲)

$۲,۵$ (۱)

۶۰) اختلاف میانه و میانگین داده‌های آماری $۲, ۲, ۲, ۴, ۵, ۱, ۴, ۳, ۴$ کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۸

۳ (۴)

صفر (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۱) اگر میانگین داده‌های آماری $۱, ۳, a, ۶, a + ۲$ برابر با $\frac{۳}{۶}$ باشد، آنگاه میانه‌ی داده‌های $۱, a, ۴, ۲a - ۳$ چقدر است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۴ (۱) ۴٫۵ (۲) ۵ (۳) ۵٫۵ (۴)

۶۲) در جدول فراوانی داده‌های زیر، مقدار میانه برابر $۱۳٫۵$ و اختلاف چارک اول از سوم ۱۷ است به هر یک از داده‌های جدول ۴ واحد اضافه می‌کنیم. واریانس جدل جدید کدام است؟
سراسری - ۱۴۰۰

داده	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۲۸	۳۱	a
فراوانی	۳	۲	۶	۳	۲	۵	۱

- ۷۱ (۱) ۷۱٫۵ (۲) ۷۲ (۳) ۷۲٫۵ (۴)

معیارهای پراکندگی

۶۳) در داده‌های آماری $۱۶, ۴b^۲, ۹, ۶a + a^۲$ دامنه‌ی تغییرات صفر است. اگر a و b مثبت باشند، حاصل $a + ۲b$ کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

- ۳ (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴)

۶۴) در داده‌های $(۳, ۵, ۹, ۷, ۱۳, ۱۵, ۱۶)$ اگر به کوچک‌ترین داده ۳ واحد اضافه کنید و از بزرگ‌ترین داده ۳ واحد کم کنیم، دامنه‌ی تغییرات داده‌های جدید کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۷ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

۶۵) اگر دامنه‌ی تغییرات داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر با ۱۲ باشد، دامنه‌ی تغییرات داده‌های $۲ - ۳x_1, ۲ - ۳x_2, \dots, ۲ - ۳x_n$ کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱۲ (۱) ۳۴ (۲) ۳۶ (۳) ۳۸ (۴)



۶۶ در داده‌های ۵۰، ۱، ۴، ۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۲، ۲۵، ۲۷، ۳۰، ۳۲، ۴۵، ۵۴، ۵۵، ۶۰ با حذف داده‌های

کوچک‌تر از چارک اول و بزرگ‌تر از چارک سوم، دامنه‌ی تغییرات چه قدر کاهش می‌یابد؟

۴۵ (۱) ۴۶ (۲) ۴۷ (۳) ۴۸ (۴) منبع قلم‌چی - ۱۳۹۵

۶۷ 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. منبع قلم‌چی - ۱۳۹۹

داده‌ها: ۵۰، ۵۵، ۶۰، ۶۲، ۶۳، ۶۷، ۶۹، ۷۰، ۷۲، ۷۵

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸ اگر چارک سوم داده‌های $x + 50, x + 10, x + 5, x$ برابر ۷۲ باشد، میانه کدام است؟

۵۷ (۱) ۶۷ (۲) ۵۹ (۳) ۶۱ (۴) منبع قلم‌چی - ۱۳۹۸

۶۹ فرض کنید ۲۳ داده آماری متمایز داریم. میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول ۹٫۸ 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؟ منبع قلم‌چی - ۱۳۹۸

۱۱٫۵ (۱) ۱۵٫۵ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴)

۷۰ در ۲۰ داده آماری که اعداد طبیعی متمایزند، چارک سوم ۳۶ و چارک اول ۱۵ است. حداقل دامنه

تغییرات این داده‌ها کدام است؟ منبع قلم‌چی - ۱۳۹۸

۳۱ (۱) ۲۱ (۲) ۴۲ (۳) ۴۱ (۴)

۷۱ تعداد داده‌های آماری برابر کدام باشد تا مطمئن شویم که چارک‌های اول، دوم و سوم با سه تا از

داده‌های موجود برابرند؟ (داده‌ها متمایزاند). منبع قلم‌چی - ۱۳۹۹

۱۳ (۱) ۱۸ (۲) ۲۳ (۳) ۲۵ (۴)



۷۲) اختلاف چارک اول و سوم داده‌های $a + ۲۹, \dots, a + ۵, a + ۲$ و $a - ۱$ کدام است؟

- ۱) ۱۷,۵ ۲) ۱۷ ۳) ۲۰ ۴) ۱۸ منبع قلم چی - ۱۳۹۹

۷۳) اگر واریانس داده‌های $۱, c + ۲, ۲b - ۲, ۳a + ۱, ۴$ برابر صفر باشد، میانگین a, b, c کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) $\frac{۵}{۴}$ ۳) $\frac{۷}{۳}$ ۴) ۱ منبع قلم چی - ۱۳۹۶

۷۴) اگر σ^2 واریانس داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ باشد، واریانس داده‌های $۲x_1 - ۳, ۲x_2 - ۳, \dots, ۲x_n - ۳$ کدام است؟

- ۱) σ^2 ۲) $\sigma^2 - ۳$ ۳) $۲\sigma^2$ ۴) $۴\sigma^2$ منبع قلم چی - ۱۳۹۶

۷۵) مجموع مجزورات ۱۱ داده‌ی آماری برابر ۲۲۰۰ و میانگین این داده‌ها برابر ۱۴ است. واریانس این داده‌ها کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۷۶) انحراف از میانگین شش داده‌ی آماری به صورت $-۳, -۲, -۱, ۰, ۲, ۴$ است. واریانس این داده‌ها چه قدر است؟

- ۱) $\frac{۱۷}{۳}$ ۲) $\frac{۱۶}{۳}$ ۳) ۵ ۴) ۶ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۷۷) واریانس داده‌های کم‌تر از چارک اول در مجموعه‌ی اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۳۱ کدام است؟

- ۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{۳۵}{۱۲}$ ۴) $\frac{۲۱}{۴}$ منبع قلم چی - ۱۳۹۸

۷۸) واریانس داده‌های بین چارک اول و سوم داده‌های زیر کدام است؟

- ۱) ۳۲ ۲) ۳۰ ۳) ۳۱ ۴) ۳۳ ۳, ۷, ۱۸, ۵, ۱۹, ۱۰, ۱۴, ۲۴, ۳, ۲۵, ۳۱, ۱, ۴ منبع قلم چی - ۱۳۹۸



۷۹) واریانس ۵ داده آماری برابر صفر است. اگر سه داده ۵، ۸، ۱۰ را به داده‌ها اضافه کنیم، میانگین داده‌ها ۶ می‌شود. واریانس کل ۸ داده کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۵

- ۱) ۳٫۷۵ ۲) ۳٫۲۵ ۳) ۳٫۴ ۴) ۳٫۵

۸۰) هشت داده آماری با میانگین ۱۱ و انحراف معیار $\sqrt{10}$ داریم. اگر یک داده جدید با مقدار ۲ به آن‌ها اضافه شود واریانس کل ۹ داده حاصل تقریباً کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) ۱۰ ۲) ۱۲٫۲ ۳) ۱۴٫۷ ۴) ۱۶٫۹

۸۱) میانگین و واریانس ۲۹ داده آماری به ترتیب ۱۷ و ۵ می‌باشد. اگر داده‌های ۱۲ و ۱۳ و ۲۱ و ۲۲، از بین آنان حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده، کدام است؟
سراسری - ۱۳۹۶

- ۱) ۲٫۵۲ ۲) ۲٫۵۴ ۳) ۲٫۶۴ ۴) ۲٫۶۶

۸۲) 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) ۸ ۲) ۹٫۶ ۳) ۷٫۲ ۴) ۶٫۲

۸۳) اگر میانگین و واریانس ۶ داده آماری به ترتیب ۱۲ و ۳ باشد و داده‌های (۸، ۱۰ و ۱۸) را به داده‌های قبلی اضافه کنیم، واریانس ۹ داده نهایی کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

- ۱) $\frac{74}{9}$ ۲) صفر ۳) $\frac{80}{9}$ ۴) $\frac{25}{3}$

۸۴) در ۱۳ داده آماری، میانگین و واریانس به ترتیب ۱۲ و ۲۰ هستند. با حذف داده‌های ۱۰ و ۹ و ۱۷، واریانس ۱۰ داده باقی‌مانده کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۹

- ۱) ۲۳٫۲ ۲) ۲۲٫۲ ۳) ۲۳٫۸ ۴) ۲۲٫۸



۸۵) اگر واریانس داده‌های $۳y + ۱$ ، ۱۳ ، $۵x + ۳$ ، $۳y + ۱$ ، ۱۳ ، $۵x + ۳$ و $۹z - ۵$ برابر صفر باشد، واریانس

smart- ۱۴۰۰

داده‌های $۲ + x$ ، $۴ - y$ ، $۵ + z$ و t کدام است؟

۶٫۵ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۸۶) اگر واریانس داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ را با σ^2 نشان دهیم، مجموع واریانس داده‌های

$۳x_1 - ۷$ ، $۳x_2 - ۷$ ، $\dots$ ، $۳x_n - ۷$ و $۳٫۵x_1 + ۳!$ ، $۳٫۵x_2 + ۳!$ ، $\dots$ ، $۳٫۵x_n + ۳!$

smart- ۱۴۰۰

کدام است؟

۱۲٫۲۵ σ^2 (۴)

۲۱٫۲۵ σ^2 (۳)

۱۵٫۲۵ σ^2 (۲)

۱۱٫۵۶ σ^2 (۱)

۸۷) انحراف معیار داده‌های a, b, c برابر $\frac{1}{2}$ است. واریانس داده‌های $\frac{2}{3}a$ ، $\frac{2}{3}b$ ، $\frac{2}{3}c$ کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{1}{9}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۸۸) اگر برای ۱۰ داده آماری $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_{10}$ بدانیم که میانگین x_1, x_2, x_3 با میانگین x_8

منبع قلم چی - ۱۳۹۸

و x_{10} برابر است، انحراف معیار داده‌ها چقدر است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۸۹) اگر انحراف معیار داده‌های $۲ - \frac{1}{2}x_1$ ، $۲ - \frac{1}{2}x_2$ ، $\dots$ ، $۲ - \frac{1}{2}x_n$ برابر $\frac{1}{2}$ باشد،

منبع قلم چی - ۱۳۹۵

انحراف معیار داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ کدام است؟

۴٫۸ (۴)

۳٫۲ (۳)

۲٫۴ (۲)

۰٫۸ (۱)

۹۰) در ۵ داده آماری، تفاضل میانگین از هر یک از داده‌ها عبارت است از: ۳ ، ۱ ، ۰ ، -۱ ، -۳ ،

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

انحراف معیار داده‌ها کدام است؟

$\sqrt{۳}$ (۴)

$\sqrt{۲}$ (۳)

$\sqrt{۵}$ (۲)

۲ (۱)



۹۱) اگر انحراف معیار داده‌های $x_1, x_2, x_3, 6$ برابر صفر باشد، میانگین اعداد $2, x_2, 4, x_1$ کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۴ (۱) $4/5$ (۲) ۵ (۳) $5/5$ (۴)

۹۲) انحراف معیار داده‌های آماری $16, 20, 18, 15, 19, 20$ ، کدام است؟
خارج از کشور - ۱۳۹۷

- $1/6$ (۱) $1/7$ (۲) $1/5$ (۳) $1/9$ (۴)

۹۳) 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴)

۹۴) اگر میانگین داده‌های $1, 2, 6, 7, 10, x$ برابر ۵ شود، انحراف معیار آن‌ها چقدر است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

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

۹۵) اختلاف مقادیر ۷ داده از میانگین آن‌ها اعداد متمایز و متوالی هستند، انحراف معیار داده‌ها چه قدر است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

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

۹۶) یک جامعه با اندازه ۱۲ و واریانس $12/6$ ، با جامعه‌ی دیگری به اندازه 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

- $2/9$ (۱) ۳ (۲) $3/1$ (۳) $3/2$ (۴)

۹۷) 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۸

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴)



۹۸) 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

۲٫۵ (۴)

۲٫۴ (۳)

۲٫۳ (۲)

۲٫۲ (۱)

۹۹) در یک بررسی آماری، اگر انحراف از میانگین داده‌ها برابر با ۱، ۳، -۱، -۲، a باشد، انحراف معیار داده‌ها کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

 $\sqrt{۳٫۶}$ (۴) $\sqrt{۳٫۴}$ (۳) $\sqrt{۳٫۲}$ (۲) $\sqrt{۳}$ (۱)

۱۰۰) 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

۵٫۲ (۴)

۵٫۱ (۳)

۴٫۹ (۲)

۴٫۸ (۱)

۱۰۱) انحراف معیار ۱۱ داده آماری برابر با ۳ است. اگر یکی از داده‌ها که با میانگین برابر است از بین آن‌ها حذف شود، واریانس ۱۰ داده باقی‌مانده کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۸

۱۰ (۴)

۹٫۹ (۳)

۹٫۵ (۲)

۹ (۱)

۱۰۲) 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 $\frac{۸}{۵}$ می‌شود. حاصل $|a - b|$ چه قدر است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۰۳) اگر انحراف معیار داده‌های $\frac{۱}{۳}x_1 + ۵, \frac{۱}{۳}x_2 + ۵, \dots, \frac{۱}{۳}x_n + ۵$ برابر ۲٫۵ باشد، انحراف

smart- ۱۴۰۰

معیار داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ کدام است؟

۵٫۸ (۴)

۵٫۸ (۳)

۷٫۵ (۲)

۲٫۵ (۱)



۱۰۴) 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

④ $\frac{1}{2}$

③ $\frac{2}{5}$

② $\frac{7}{25}$

① $\frac{1}{4}$

۱۰۵) اگر ضریب تغییرات اعداد $1, c+2, b-2, a+2$ و ۷ برابر صفر باشد، میانگین اعداد a, b, c و ۸ کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

④ ۸

③ ۷

② ۶

① ۵

۱۰۶) 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۸

① ۱/۵ کاهش می‌یابد. ② ۵/۵ کاهش می‌یابد. ③ ۱/۵ افزایش می‌یابد. ④ ۵/۵ افزایش می‌یابد.

۱۰۷) دستگاه A کالایی را با میانگین وزن ۱۵۰ و انحراف معیار $3/6$ و دستگاه B همان کالا را با میانگین وزن ۱۶۰ و انحراف معیار $3/84$ بسته‌بندی می‌کنند. دقت عمل کدام، پیرامون میانگین با اطمینان بیشتر است؟
خارج از کشور - ۱۳۹۵

① یکسان ② A ③ B ④ نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۱۰۸) کدام گزینه در مورد میزان پراکندگی به ازای یک واحد از میانگین داده‌های دو گروه الف و ب درست است؟ ($k > 0$)
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

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

① میزان پراکندگی داده‌های گروه الف از گروه ب بیش‌تر است.

② میزان پراکندگی هر دو گروه یکسان است.

③ اطلاعات کافی نیست.

④ میزان پراکندگی داده‌های گروه ب از گروه الف بیش‌تر است.



۱۰۹ اگر از هر یک از داده‌های آماری متمایز، ۷ واحد کم کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها دو برابر می‌شود. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

- ۷ (۱) ۹ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴)

۱۱۰ ضریب تغییرات داده‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ چند برابر ضریب تغییرات داده‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴ است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۸

- $\frac{1}{9}$ (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳ (۳) ۹ (۴)

۱۱۱ میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۵ واحد با ضریب تغییرات $\frac{2}{5}$ محاسبه شده است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟
سراسری - ۱۳۹۵

- ۲۲۹ (۱) ۲۳۲ (۲) ۲۳۴ (۳) ۲۳۶ (۴)

۱۱۲ ضریب تغییرات داده‌های ۲، ۲، ۵، ۳، ۳، ۳ چند برابر ضریب تغییرات داده‌های ۱، ۱، ۴، ۲، ۲، ۲ است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

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

۱۱۳ اگر واریانس داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر ۲۰ و میانگین برابر ۴۰ باشد، ضریب تغییرات داده‌های $\frac{x_1}{2} - 1, \frac{x_2}{2} - 1, \dots, \frac{x_n}{2} - 1$ کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- $\frac{5}{19}$ (۱) $\frac{19}{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{19}$ (۳) ۲ (۴)

۱۱۴ 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 داده‌های جدید کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- $\frac{25}{9}$ (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{6}{9}$ (۴)



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

- ۱) ۱۲٪ ۲) ۱۴٪ ۳) ۸٪ ۴) ۱۸٪

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

- ۱) ۱۲۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۸۰ ۴) ۳۰۰

۱۱۷ 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) ۱ ۲) ۱٫۵ ۳) ۲ ۴) ۲٫۵

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

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

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

- ۱) $\frac{3\sqrt{2}}{7}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{7}$ ۳) $\frac{3\sqrt{2}}{5}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{5}$

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

- ۱) ۶۲۶٫۵ ۲) ۶۲۷٫۲۵ ۳) ۶۲۷٫۷۵ ۴) ۶۲۸٫۵



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

است؟
سراسری - ۱۳۹۵

۰٫۶ (۴)

۰٫۵۲ (۳)

۰٫۴۸ (۲)

۰٫۴ (۱)

۱۲۲) مجموع ۱۰ داده 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۸

$\frac{13}{39}$ (۴)

$\frac{15}{13}$ (۳)

$\frac{15}{39}$ (۲)

$\frac{13}{15}$ (۱)

۱۲۳) در ۲۰ داده 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؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۸

۳۳٫۳ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۲۴) 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

اظهار نظر نمی‌توان کرد. (۴)

یکسان (۳)

گروه دوم (۲)

گروه اول (۱)

۱۲۵) 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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۵

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۲۶) میانگین و واریانس تعدادی داده‌ی آماری به ترتیب ۴ و ۳ است. اگر به تمام داده‌ها یک واحد

افزافه کنیم، درصد ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۶

$$(\sqrt{3} \simeq 1,7)$$

۸۰ (۴)

۷۶ (۳)

۳۴ (۲)

۳۳ (۱)



۱۲۷) 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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۰٫۳ (۴)

۰٫۲۵ (۳)

۰٫۲ (۲)

۰٫۱۵ (۱)

۱۲۸) 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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۷۵ (۴)

۴۶ (۳)

۲۵ (۲)

۳۱ (۱)

۱۲۹) 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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

$\frac{1}{7}$ (۴)

$\frac{2}{7}$ (۳)

۰٫۱ (۲)

$\frac{1}{5}$ (۱)

۱۳۱) انحراف معیار داده‌های $(x_1, x_2, \dots, x_{10}, 12)$ برابر صفر است. ضریب تغییرات داده‌های $(x_1, x_2, x_3, 4)$ کدام است؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۷

$\sqrt{3}$ (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{5}$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۱)

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

منبع قلم چی - ۱۳۹۶

۰٫۵۵ (۴)

۰٫۷۵ (۳)

۰٫۵ (۲)

۰٫۲۵ (۱)



۱۳۳ واریانس و ضریب تغییرات ۲۰ داده آماری به ترتیب ۱۶ و ۸۰ است، مجموع مربعات داده‌ها کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۵

۷۸۰ (۴)

۷۶۰ (۳)

۸۲۰ (۲)

۸۶۰ (۱)

۱۳۴ میانگین و ضریب تغییرات داده‌های $\{x_1, x_2, x_3, 5\}$ برابر ۸ و ۵۰ است. مجموع مجزورات داده‌های $\{x_1, x_2, x_3\}$ کدام است؟
منبع قلم چی - ۱۳۹۵

۲۹۵ (۴)

۲۷۰ (۳)

۳۲۰ (۲)

۳۲۴ (۱)

۱۳۵ در ۳۰ داده آماری، مجموع تمام داده‌ها برابر ۲۴۰ و مجموع مربعات این داده‌ها ۲۱۹۰ می‌باشد. ضریب تغییرات، کدام است؟
خارج از کشور - ۱۳۹۵

۰٫۳۷۵ (۴)

۰٫۳۲۵ (۳)

۰٫۲۷۵ (۲)

۰٫۲۲۵ (۱)

۱۳۶ در ۲۵ داده آماری، مجموع تمام داده‌ها ۲۷۵ و مجموع مربعات آن‌ها ۳۲۵۰ می‌باشد. ضریب تغییرات در این داده‌ها کدام است؟
خارج از کشور - ۱۳۹۶

۰٫۲۷۲۷ (۴)

۰٫۲۶۷۲ (۳)

۰٫۲۶۴۵ (۲)

۰٫۲۵۷۲ (۱)

۱۳۷ 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؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

رونالدو (۲)

مسی (۱)

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۳) عملکرد هر دو یکسان است.

۱۳۸ ضریب تغییرات ده داده آماری ۱٫۲ است. اگر این داده‌ها را ابتدا ۳ برابر کرده و سپس $\frac{1}{2}$ میانگین داده‌های اولیه را به آن‌ها اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام خواهد بود؟

منبع قلم چی - ۱۳۹۹ $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{7}{2}$ (۳)

۱ (۲)

 $\frac{6}{7}$ (۱)



۱۳۹) سه داده آماری با میانگین ۶ مفروض است. اگر داده ۲ به آن‌ها اضافه شود، ضریب تغییرات ۴

داده موجود ۱٫۲ برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی می‌شود. مجموع مربعات ۳ داده اولیه کدام است؟

- ۱) ۱۶۸ ۲) ۱۴۴ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۰۸ منبع قلم چی - ۱۳۹۶

۱۴۰) میانگین و واریانس ۲۵ داده آماری به ترتیب از راست به چپ ۸ و ۶ می‌باشد. ۱۰ داده را که با

میانگین برابرند از بین داده‌ها حذف می‌کنیم. ضریب تغییرات چند برابر می‌شود؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۸

- ۱) $\sqrt{\frac{10}{3}}$ ۲) $\sqrt{\frac{5}{3}}$ ۳) $\sqrt{\frac{5}{4}}$ ۴) $\sqrt{\frac{5}{8}}$

۱۴۱) میانگین و واریانس داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_6$ به ترتیب ۱۵ و ۵ می‌باشد. اگر به این داده‌ها دو

عدد ۱۰ و ۲۰ را اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه

خواهد شد؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۸

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

۱۴۲) نمرات مهارت برای کارگر (A): ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳ و ۱۲ و برای کارگر (B): ۱۶٫۵، ۱۶، ۱۵٫۵،

۱۳ و ۱۱٫۵ بوده است. دقت عمل کدام بیشتر است؟ خارج از کشور - ۱۳۹۸

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

۱۴۳) در ۶۰ داده آماری، مجموع اختلافات داده‌ها از عدد ۱۰، برابر صفر است و مجموع مجزورات

(مربعات) اختلاف داده‌ها از عدد ۱۰ برابر ۳۰۰ می‌باشد. ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{5}}{10}$ ۴) $\sqrt{5}$ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

۱۴۴) در داده‌های آماری ۹، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۲، ۶، ۳، ۸، ۴، ۳ داده‌های کمتر از چارک اول و

بیشتر از چارک سوم را حذف می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های باقی‌مانده کدام است؟ منبع قلم چی - ۱۳۹۷

- ۱) $\frac{3\sqrt{2}}{7}$ ۲) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$ ۳) $\frac{3}{8}\sqrt{\frac{2}{7}}$ ۴) $\frac{3}{7}\sqrt{\frac{2}{7}}$



۱۴۵) مجموع و ضریب تغییرات ۱۲ داده آماری به ترتیب برابر ۷۲ و $\frac{1}{3}$ است. اگر داده‌های ۳، ۶ و ۹

منبع قلم چی - ۱۳۹۵

به آنان افزوده شود، واریانس ۱۵ داده جدید کدام است؟

۴٫۷ (۴)

۴٫۶ (۳)

۴٫۵ (۲)

۴٫۴ (۱)

۱۴۶) اگر میانگین و واریانس داده‌های $2x_i - 1$ به ترتیب ۳ و ۹ باشد، ضریب تغییرات داده‌های

منبع قلم چی - ۱۳۹۹

$\frac{1}{2}x_i + 1$ کدام است؟

۰٫۲۵ (۴)

۰٫۱۲۵ (۳)

۰٫۷۵ (۲)

۰٫۳۷۵ (۱)

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

سراسری - ۱۳۹۹

داده	۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴
------	--

۰٫۱۸ (۴)

۰٫۱۷ (۳)

۰٫۱۵ (۲)

۰٫۱۲ (۱)

۱۴۸) داده‌های آماری ۵، ۷، ۸، ۸، ۸، ۱۰ و ۱۰ مفروض‌اند. ضریب تغییرات داده‌ها، کدام است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹

$$\left(\sqrt{\frac{2}{7}} \cong 0.534\right)$$

۰٫۳۰ (۴)

۰٫۲۵ (۳)

۰٫۲۰ (۲)

۰٫۱۵ (۱)

۱۴۹) اگر از هر یک از داده‌های آماری متمایز ۵ واحد کم کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها سه برابر می‌شود.

smart- ۱۴۰۰

میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

۵ (۴)

۷٫۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۱۵۰) تعدادی داده داریم که اگر آن‌ها را ۵ برابر کرده و از آن‌ها ۲ واحد کم کنیم، میانگین و واریانس

به ترتیب برابر ۱۳ و ۲۵ می‌شود. حال اگر داده‌های اولیه را نصف کرده و ۴ واحد به آن‌ها اضافه کنیم،

smart- ۱۴۰۰

اختلاف ضریب تغییرات این داده‌ها با ضریب تغییرات داده‌های اولیه چقدر است؟

$\frac{7}{66}$ (۴)

$\frac{14}{33}$ (۳)

$\frac{8}{33}$ (۲)

$\frac{19}{66}$ (۱)



۱۵۱) در مقایسه داده‌های $۱۸,۵$ ، $۱۲,۱$ ، ۹ ، $۵,۷۵$ و $۳,۵$ با داده‌های ۲۶ ، $۱۹,۶$ ، $۱۶,۵$ ، $۱۳,۲۵$ و ۱۱

smart- ۱۴۰۰

چه تعداد از شاخص‌های زیر تغییر می‌کند؟

الف) ضریب تغییرات ب) انحراف معیار ج) میانه

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

۱۵۲) اگر انحراف معیار و ضریب تغییرات داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ به ترتیب برابر ۴ و k باشد و

نسبت ضریب تغییرات این داده‌ها به داده‌های $1, 8x_2 + 1, \dots, 8x_n + 1, 8x_1 + 1$ برابر $1,0625$

smart- ۱۴۰۰

باشد، مقدار k کدام است؟

۲ (۴)

۲,۵ (۳)

۱ (۲)

۱,۵ (۱)

۱۵۳) واریانس داده‌های آماری $x_1, \dots, x_{25}$ برابر $۵,۲۹$ است. اگر ضریب تغییرات داده‌های

$6, x_1 + 6, \dots, x_{25} + 6$ برابر $۱۱۵,۰$ باشد، میانگین داده‌های اولیه کدام است؟ smart- ۱۴۰۰

۲۶ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۲۰ (۱)

۱۵۴) میانگین و انحراف معیار تعدادی داده به ترتیب برابر ۱۲ و $۳\sqrt{2}$ است. به تمام داده‌ها چند واحد

smart- ۱۴۰۰

اضافه کنیم تا درصد ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر $۱۲,۵\sqrt{2}$ شود؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۱۴ (۲)

۱۱ (۱)

۱۵۵) اگر تعدادی داده آماری را ۴ برابر کرده و ۷ واحد از آن‌ها کم کنیم، نسبت ضریب تغییرات

داده‌های جدید به داده‌های اولیه برابر ۸ می‌شود. نسبت میانگین داده‌های جدید به میانگین داده‌های اولیه

smart- ۱۴۰۰

چقدر است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{5}{3}$ (۳)

$\frac{19}{2}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۵۶) نسبت ضریب تغییرات داده‌های $۱, ۴, ۷, ۲, ۹, ۱۲, ۹, ۴$ به داده‌های $۳, ۱۱, k, ۶, ۴, ۹, ۴, ۱۳$

smart- ۱۴۰۰

برابر m است. k و m کدام‌اند؟

$\frac{7}{5} - ۶$ (۴)

$\frac{4}{3} - ۶$ (۳)

$\frac{4}{3} - ۱۴$ (۲)

$\frac{7}{5} - ۱۴$ (۱)

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 پاره‌خط ← 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) ۱ ۲ ۳ ۴ مراحل علم آمار:

۱) جمع‌آوری اعداد و ارقام

۲) سازماندهی و نمایش داده‌ها

۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها

۴) نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی

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

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

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) ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

نام شبکه‌های صدا و سیما عبارتند از: شبکه ۱ سیما، شبکه 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) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

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.



۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

مجموع کل داده $8 \times 15 = 120$ مجموع ۴ داده‌ی اول $4 \times 12 = 48$ $120 - 48 = 72$ مجموع ۴ داده‌ی دوم $\Rightarrow$ 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 $\bar{x}$

$$23\bar{x} = 300 + 18\bar{x} \Rightarrow 5\bar{x} = 300 \Rightarrow \bar{x} = 60$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

کیلوگرم $8 \times 40 = 320$ = مجموع وزن ۸ نفرکیلوگرم $10 \times 35 = 350$ = مجموع وزن ۱۰ نفر

$$\bar{x} = \frac{320 + 350}{18} = \frac{670}{18} = 37.2$$

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 $\bar{x}$ باشد میانگین داده‌های $3x_1 - 2, 3x_2 - 2, \dots, 3x_n - 2$ برابر با $3\bar{x} - 2$ و میانگین داده‌های

$$\frac{x_1}{5} + 6, \frac{x_2}{5} + 6, \dots, \frac{x_n}{5} + 6$$
 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:

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

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

$$\Rightarrow 5x + 20 = 65 \Rightarrow 5x = 45 \Rightarrow x = 9$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴

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

$$6, 8, 12, 14, a \Rightarrow \bar{x}_2 = \frac{6 + 8 + 12 + 14 + a}{5} = \bar{x}_1 - 1 = 9 \Rightarrow 40 + a + 45 = 50 \Rightarrow a = 5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

$$\text{مجموع اختلافات داده‌ها از میانگین حدسی} + \frac{\text{میانگین حدسی}}{\text{تعداد داده‌ها}} = \text{میانگین واقعی}$$

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



مجموع داده‌ها را می‌یابیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

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

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

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

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

۴۷ 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

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

۴۸ 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 $50580 - 180 = 50400$ در نتیجه:

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

۴۹ 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.

۵۱ 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:

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

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



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

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

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۳)

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

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

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

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

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

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.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۴) باید مشخص شود چه تغییراتی روی داده‌های جامعه آماری اول انجام می‌شود تا به داده‌های جامعه آماری دوم تبدیل شود و سپس همین تغییرات را روی میانگین اعمال کنیم.

$$4x_n + 5 \xrightarrow{-5} 4x_n \xrightarrow{\div 4} x_n \xrightarrow{\times 3} 3x_n \xrightarrow{-1} 3x_n - 1$$

$$17 \xrightarrow{-5} 12 \xrightarrow{\div 4} 3 \xrightarrow{\times 3} 9 \xrightarrow{-1} 8$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۵) نکته: مجموع اعداد طبیعی ۱ تا n برابر $\frac{n(n+1)}{2}$ است.

$$\bar{x}_1 = \bar{x}_2 \Rightarrow \frac{(3x_1 + 1) + (3x_2 + 2) + \dots + (3x_{15} + 15)}{15} = \frac{(6x_1 - 1) + (6x_2 - 2) + \dots + (6x_{15} - 15)}{15}$$

$$\rightarrow 3(x_1 + x_2 + \dots + x_{15}) + (1 + 2 + \dots + 15) = 6(x_1 + x_2 + \dots + x_{15}) - 120 \rightarrow 3(x_1 + x_2 + \dots + x_{15}) = 240$$

$$\rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{15} = 80$$

بنابراین میانگین داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_{15}$ برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{15} x_i}{n} = \frac{80}{15} = \frac{16}{3}$$

$$\sigma^2 = 9 \rightarrow \sigma = 3 \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{\frac{16}{3}} = \frac{9}{16}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۶) نکته: مجموع اعداد طبیعی از ۱ تا n برابر $\frac{n(n+1)}{2}$ است.

$$\bar{x}_1 = 17,5 \rightarrow \frac{(x_1 + 1) + (x_2 + 2) + \dots + (x_{15} + 15)}{15} = 17,5 \rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{15} + 1 + 2 + \dots + 15}{15} = 17,5$$

$$\rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{15} + 120}{15} = 17,5 \rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{15} = 142,5$$

حال میانگین داده‌های $\frac{x_1}{2}, \frac{x_2}{2}, \dots, \frac{x_{15}}{2}$ برابر است با:

$$\bar{x}_2 = \frac{\frac{x_1}{2} + \frac{x_2}{2} + \dots + \frac{x_{15}}{2}}{15} = \frac{\frac{1}{2}(x_1 + x_2 + \dots + x_{15})}{15} = \frac{\frac{1}{2} \times 142,5}{15} = 4,75$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۷)

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

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

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.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۸) برای تعیین میانه، ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

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

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



$$۴, ۵, ۶, ۸, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۶ \xrightarrow{\text{تعداد زوج}} \text{میانۀ} = \frac{۸ + ۱۰}{۲} = ۹$$

ملاحظه می‌شود که میانه یک واحد افزایش می‌یابد.

۵۹ (۱) (۲) (۳) (۴) اگر دامنه‌ی تغییرات صفر باشد، آن‌گاه تمام داده‌ها با هم برابرند. بنابراین:

$$x_1 = x_p = x_n = 1$$

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

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

۶۰ (۱) (۲) (۳) (۴) (۵)

برای به دست آوردن میانه با مرتب کردن داده‌ها داریم:

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

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

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

بنابراین اختلاف میانه و میانگین، صفر است.

۶۱ (۱) (۲) (۳) (۴) (۵)

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

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

۶۲ (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) در کل ۲۲ داده داریم میانه در واقع میانگین دو داده‌ای یازدهم و دوازدهم است و داده ششم چارک اول و داده هفدهم چارک سوم خواهد بود.

$$Q_1 = x_6 = 13 \\ Q_3 - Q_1 = 17 \Rightarrow Q_3 = 30$$

در جدول، داده با مقدار ۳۰ موجود نیست. پس به ناچار باید $a = 30$ باشد. در ضمن با اضافه کردن عدد به داده‌ها واریانس تغییری نمی‌کند. پس واریانس همین جدول را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه میانگین از روش میانگین سریع استفاده می‌کنیم.

$$\bar{x} = 20 + \frac{3(-9) + 2(-8) + 6(-7) + 3(-6) + 2(8) + 10 + 5(11)}{22} \Rightarrow \bar{x} = 20 + \frac{-103 + 81}{22} = 19$$

$$\sigma^2 = \frac{3(-8)^2 + 2(-7)^2 + 6(-6)^2 + 3(-5)^2 + 2(9)^2 + 11^2 + 5(12)^2}{22} = \frac{1584}{22} = 72$$

۶۳ (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) اگر در مجموعه‌ای از داده‌های آماری دامنه‌ی تغییرات صفر باشد یعنی همه‌ی داده‌ها با هم برابر هستند. لذا:

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

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

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

۶۴ (۱) (۲) (۳) (۴) (۵)

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

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

$$R = 15 - 5 = 10$$

۶۵ (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) 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: $3 \times 12 = 36$

$$\frac{32 + 45}{2} = 38,5 \text{ و } \frac{8 + 19}{2} = 13,5 \text{ چارک اول برابر } 13,5 \text{ و چارک سوم برابر } 38,5 \text{ است با حذف داده‌های}$$

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. $60 - 13 = 47$

۶۷ (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) ابتدا چارک‌ها را مشخص می‌کنیم. چون تعداد داده‌ها ۱۰ تا است، Q_2 یا همان میانه، میانگین دو داده وسطی می‌شود ولی Q_1 و Q_3 عضو داده‌ها هستند.

$$\begin{matrix} Q_1 & Q_2=65 & Q_3 \\ 50 & 55 & \boxed{60} \end{matrix} \quad \begin{matrix} 62 & 63 & 67 & 69 & \boxed{70} & 72 & 75 \end{matrix}$$



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

ابتدا تعداد کل داده‌ها را پیدا می‌کنیم که برابر است با $11 = \frac{50 - 0}{5} + 1$ بنابراین داده ششم میانه و داده نهم چارک سوم خواهد بود و می‌دانیم $Q_3 = 72$.

از طرفی مشخص است داده نهم ۱۵ واحد از داده ششم بیشتر است. پس:

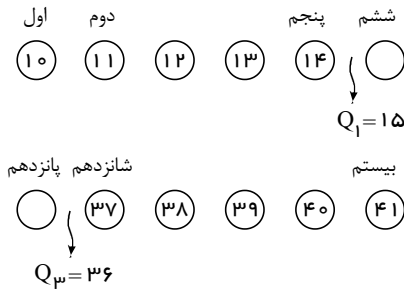
$$m = 72 - 15 = 57$$

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:

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

در ۲۰ داده آماری میانه بین دهمی و یازدهمی است. چارک اول میانگین داده پنجم و ششم و چارک سوم میانگین داده 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 دامنه تغییرات حداقل شود.

$$41 - 10 = 31 \text{ حداقل دامنه تغییرات}$$

چارک‌ها باید از خود داده‌ها باشند پس فرض می‌کنیم که a چارک اول، b چارک دوم و c چارک سوم است.

$$\underbrace{\dots}_{\text{داده } x}, \underbrace{\dots}_{\text{داده } x}, \underbrace{\dots}_{\text{داده } x}, \underbrace{\dots}_{\text{داده } x}$$

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

$$\text{نادرست: } 4x + 3 = 13 \rightarrow 4x = 10 \rightarrow x = \frac{5}{2} \notin \mathbb{N}$$

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

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

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

داده‌ها تشکیل دنباله 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 جمله ششم، میانه، جمله سوم برابر چارک اول و جمله نهم برابر چارک سوم است.

$$Q_3 - Q_1 = a_9 - a_7 = (a_1 + 8d) - (a_1 + 2d) = 6d = 6(3) = 18$$

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

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

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

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.

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

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



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

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

میانۀ در داده‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ برابر ۴ است. حال میانۀ داده‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰ برابر ۱۵٫۵ است. پس باید واریانس داده‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ را حساب کنیم: ۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

داده‌ها را مرتب می‌کنیم: ۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

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

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

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

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

چون واریانس ۵ داده آماری برابر صفر است پس همه آن‌ها با هم 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: $a, a, a, a, a, 5, 8, 10$ ۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

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

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

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

با اضافه کردن داده جدید $x = 2$ داریم:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_9 = 88 + 2 = 90 \rightarrow \text{میانگین جدید} = \frac{90}{9} = 10$$

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

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

۲۹ داده آماری را به صورت ۱۲، ۱۳، ۲۱، ۲۲، $x_1, x_2, \dots, x_{25}$ نشان می‌دهیم. ۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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



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

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

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

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 باقی مانده را حساب می کنیم.

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

میانگین داده های ۱۰، ۱۳، ۱۶ برابر ۱۳ است. بنابراین با حذف این داده ها، میانگین داده ها تغییر نمی کند. بنابراین می توان نوشت:

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

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

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

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

میانگین داده های جدید برابر ۱۲ است.

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

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

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

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

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

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

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

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

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

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



نکته: واریانس داده‌ها زمانی برابر صفر است که داده‌ها با هم برابر باشند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

با توجه به نکته فوق داریم:

$$\begin{cases} 5x + 3 = 13 \rightarrow x = 2, & 9z - 5 = 13 \rightarrow z = 2 \\ 3y + 1 = 13 \rightarrow y = 4, & 8t + 5 = 13 \rightarrow t = 1 \end{cases}$$

داده‌های $2, x + 4, y - 5, z + 5$ به صورت مقابل هستند:

$$4, 0, 7, 1$$

واریانس داده‌های فوق برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{4 + 0 + 7 + 1}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

$$\sigma^2 = \frac{(4-3)^2 + (0-3)^2 + (7-3)^2 + (1-3)^2}{4} = \frac{1 + 9 + 16 + 4}{4} = \frac{30}{4} = 7.5$$

نکته: اگر داده‌های آماری را در k ضرب کنیم واریانس k^2 برابر می‌شود و اگر به داده‌های آماری مقداری ثابت را اضافه کنیم، واریانس بدون تغییر باقی می‌ماند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

داده‌های $3! + 3.5x_1, 3! + 3.5x_2, \dots, 3! + 3.5x_n$ با توجه به داده‌های اولیه، 3.5 برابر شده‌اند و به آن‌ها $3!$ واحد اضافه شده است در نتیجه واریانس 12.25 برابر می‌شود. $12.25\sigma^2$

داده‌های $3x_1 - 7, 3x_2 - 7, \dots, 3x_n - 7$ با توجه به داده‌های اولیه، 3 برابر شده‌اند و از آن‌ها 7 واحد کم شده است، در نتیجه واریانس 9 برابر می‌شود. $(9\sigma^2)$

$$\Rightarrow 12.25\sigma^2 + 9\sigma^2 = 21.25\sigma^2$$

چون داده‌ها در $\frac{2}{3}$ ضرب شده‌اند، انحراف معیار هم در $\frac{2}{3}$ ضرب می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

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

چون داده‌ها صعودی مرتب شده‌اند، تنها زمانی میانگین $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ با میانگین x_1 و x_n برابر است که تمامی داده‌ها با هم برابر باشند و بنابراین واریانس و انحراف معیار آن‌ها صفر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

از داده‌ها دو واحد کم می‌کنیم که تأثیر روی انحراف معیار ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

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

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 $2 \times 1.2 = 2.4$

چون تفاضل میانگین از تک تک داده‌ها معلوم است، ابتدا هر یک از آن‌ها را به توان 2 رسانده، جواب‌ها را جمع کرده و بر تعداد کل داده‌ها تقسیم می‌کنیم تا واریانس به دست آید: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

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

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

اگر انحراف معیار یا واریانس یک سری داده برابر صفر باشد، همه‌ی داده‌ها با هم برابرند. یعنی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

$$x_1 = x_2 = x_3 = 6$$

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

ابتدا میانگین داده‌های داده شده را به دست می‌آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

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

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:

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

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: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

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

در نتیجه واریانس $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر 4 است.

چون داده‌ها دو برابر شده‌اند پس واریانس 4 برابر می‌شود یعنی $4 \times 4 = 16$ و چون به تمام داده‌ها 5 واحد اضافه شده است واریانس تغییر نمی‌کند و همان 16 می‌ماند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴

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



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

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

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

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

با توجه به اینکه مجموع اختلاف از میانگین ها برابر صفر است این هفت عدد عبارتند از: ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

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

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

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 ۹۶

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

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 ۹۷

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

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

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

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

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 ۹۸

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

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

اکنون اگر دو دسته را با هم ترکیب کنیم داریم:

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

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

مجموع انحرافات از میانگین برابر صفر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹

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

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



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

$$\rightarrow \sigma^2 = \frac{(-1)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + 3^2 + 1^2}{5} = \frac{16}{5} = 3.2 \Rightarrow \sigma = \sqrt{3.2}$$

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) (۱۰۰)

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

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

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

سه داده ۱۷ و ۲۰ و ۱۱ که به این ۲۲ داده اضافه می شوند میانگین شان برابر ۱۶ = $\frac{11 + 20 + 17}{3} = \frac{48}{3}$ است. بنابراین میانگین ۲۵ داده جدید همان ۱۶ است. اکنون واریانس ۲۵ داده جدید را حساب می کنیم.

$$\sigma^2 = \frac{1}{25} \left(\underbrace{(x_1 - 16)^2 + (x_2 - 16)^2 + \dots + (x_{22} - 16)^2}_{88} + (11 - 16)^2 + (20 - 16)^2 + (17 - 16)^2 \right)$$

$$= \frac{1}{25} (88 + 25 + 16 + 1) = \frac{130}{25} = 5.2$$

واریانس داده ها برابر با $3^2 = 9$ 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 (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۱)

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:

$$\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2}{10} = \frac{99}{10} = 9.9$$

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 (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۲)

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 $15, 15, 15, a, b$ هستند.

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

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

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

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

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

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

از داده ها، ۵ واحد کم می کنیم که تاثیری روی انحراف معیار ندارد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۳)

$$\frac{1}{3}x_1, \frac{1}{3}x_2, \dots, \frac{1}{3}x_n$$

تمام داده ها را در ۳ ضرب می کنیم که انحراف معیار هم در ۳ ضرب می شود:

$$x_1, x_2, \dots, x_n \quad \sigma_{\text{جدید}} = 2.5 \times 3 = 7.5$$

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) (۱۰۴)



$۵ + ۱ = ۶$ = میانگین جدید و ۳ = انحراف معیار جدید $\rightarrow \sqrt{۹} = ۳$ = جذر واریانس = انحراف معیار

$$\text{ضرب تغییرات جدید} = \frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}} = \frac{۳}{۶} = \frac{۱}{۲}$$

چون ضرب تغییرات اعداد $۱ + c$ و $۲ - b$ و $۲ + a$ برابر صفر است پس همه‌ی داده‌ها با هم برابرند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۵)

$$a + ۲ = ۷ \Rightarrow a = ۵, \quad b - ۲ = ۷ \Rightarrow b = ۹, \quad c + ۱ = ۷ \Rightarrow c = ۶$$

$$\bar{x} = \frac{۸ + a + b + c}{۴} = \frac{۸ + ۵ + ۹ + ۶}{۴} = \frac{۲۸}{۴} = ۷$$

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. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۶)

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 $\bar{x}_p$ و σ_p نشان دهیم، داریم:

$$\sigma_1^2 = ۴ \Rightarrow \sigma_1 = ۲$$

$$\bar{x}_p = ۲\bar{x}_1 + ۴ = ۲(۸) + ۴ = ۲۰$$

$$\sigma_p = ۲\sigma_1 = ۲(۲) = ۴$$

$$\Rightarrow CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = \frac{۲}{۸} = ۰٫۲۵ \quad \text{و} \quad CV_p = \frac{\sigma_p}{\bar{x}_p} = \frac{۴}{۲۰} = ۰٫۲$$

$$CV_p - CV_1 = ۰٫۲ - ۰٫۲۵ = -۰٫۰۵$$

بنابراین ضرب تغییرات $۰٫۰۵$ کاهش می‌یابد.

ضرب تغییرات هر دو را محاسبه می‌کنیم و با هم مقایسه می‌کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۷)

$$CV_A = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{۳٫۶}{۱۵۰} = ۰٫۰۲۴, \quad CV_B = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{۳٫۸۴}{۱۶۰} = ۰٫۰۲۴$$

بنابراین دقت عمل آن‌ها یکسان است.

میزان پراکندگی به‌ازای یک واحد از میانگین همان ضرب تغییرات است و می‌دانیم اگر تمام داده‌های آماری را در عدد ثابتی مانند k ضرب کنیم ضرب تغییرات تغییر نمی‌کند و چون داده‌های گروه ب، k برابر داده‌های گروه الف هستند پس ضرب تغییرات دو گروه یکسان است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۸)

اگر از هر یک از داده‌های آماری ۷ واحد کم کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند ولی از میانگین ۷ واحد کم می‌شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۹)

$$\left. \begin{aligned} CV_{\text{قدیم}} &= \frac{\sigma}{\bar{x}} \\ CV_{\text{جدید}} &= \frac{\sigma}{\bar{x} - ۷} \end{aligned} \right\} \rightarrow CV_{\text{جدید}} = ۲CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x} - ۷} = ۲\frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \frac{۱}{\bar{x} - ۷} = \frac{۲}{\bar{x}} \rightarrow ۲\bar{x} - ۱۴ = \bar{x} \rightarrow \bar{x} = ۱۴$$

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 $۱، ۲، ۳، ۴$ و $۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴$ برابر با انحراف معیار داده‌های $۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴$ و ۲۰ واحد اضافه شده است. بنابراین نسبت ضرب تغییرات آن‌ها، عکس نسبت میانگین‌هاست: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۰)

$$\left. \begin{aligned} x_i : ۱, ۲, ۳, ۴ &\Rightarrow CV_x = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{۲٫۵}{۲٫۵} = ۱ \\ y_i : ۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۴ &\Rightarrow CV_y = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{۲٫۵}{۲۲٫۵} = ۰٫۱۱۱ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{CV_x}{CV_y} = \frac{\frac{\sigma}{\bar{x}}}{\frac{\sigma}{\bar{x}}} = \frac{۲٫۵}{۲۲٫۵} = ۰٫۱۱۱$$

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) (۱۱۱)

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow ۰٫۲ = \frac{\sigma}{۱۵} \rightarrow \sigma = ۳ \rightarrow \sigma^2 = ۹$$

$$\sigma^2 = \frac{۱}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 \rightarrow ۹ = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - (۱۵)^2$$

$$\rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} = ۲۳۴$$

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. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۲)

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{۲ + ۲ + ۵ + ۳ + ۳ + ۳}{۶} = ۳ \\ \bar{x}_p &= \frac{۱ + ۱ + ۴ + ۲ + ۲ + ۲}{۶} = ۲ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{CV_1}{CV_p} = \frac{\frac{\sigma}{\bar{x}_1}}{\frac{\sigma}{\bar{x}_p}} = \frac{\bar{x}_p}{\bar{x}_1} = \frac{۲}{۳}$$

چون داده‌ها نصف شده‌اند پس واریانس $\frac{۱}{۴}$ برابر می‌شود و چون از داده‌ها یک واحد کم شده است واریانس تغییر نمی‌کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۳)

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{۱}{۴} (۲۰) = ۵ \rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \sqrt{۵}$$



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.

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

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

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 ۴ ۱۱۴

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

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

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

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 ۴ ۱۱۷

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

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

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

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

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹

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

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

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



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

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

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

۱۲۰ 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.

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

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2 \right) - (\bar{x})^2 \rightarrow 2,25 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - 6^2$$

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

۱۲۲ میانگین داده‌ها $\frac{150}{10} = 15$ و انحراف معیار آنها برابر $\sqrt{16} = 4$ است.

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

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:

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

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

۱۲۳ مجموع اختلاف داده‌ها از ۱۲ صفر است پس $\bar{x} = 12$ است.

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

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



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

کافی است ضریب تغییرات هر دو گروه را به دست آوریم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۴)

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \begin{cases} CV_1 = \frac{\sqrt{25}}{80} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16} \\ CV_2 = \frac{\sqrt{16}}{72} = \frac{4}{72} = \frac{1}{18} \end{cases}$$

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

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 تغییری نمی‌کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۵)

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

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

اگر به تمام داده‌ها یک واحد اضافه کنیم به میانگین نیز یک واحد اضافه می‌شود ولی واریانس تغییری نمی‌کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۶)

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

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

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.

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

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) (۱۲۸)

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

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

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

می‌دانیم انحراف معیار برابر با جذر واریانس می‌باشد، پس داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۹)

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{0,4} = 0,2$$

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

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

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۰)

$$\sigma = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2}{N} - \bar{x}^2} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{500}{10} - 4} = \sqrt{50 - 49} = \sqrt{1} = 1$$

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

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۱)

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.

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

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



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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

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

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2) - (\bar{x})^2 \rightarrow 16 = \frac{1}{20} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{20}^2) - 25$$

$$\rightarrow 41 = \frac{1}{20} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{20}^2) \rightarrow x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{20}^2 = 820$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

$$\begin{cases} CV = 0.5 \rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow 0.5 = \frac{\sigma}{8} \rightarrow \sigma = 4 \\ \bar{x} = 8 \end{cases}$$

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

$$\rightarrow 80 = \frac{1}{4} (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 25) \rightarrow x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 295$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

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

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷

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

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

ضریب تغییرات هر دو نفر یکسان است.



۱۳۸ 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:

$$\sigma_r = 3\sigma_1$$

(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:

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

$$CV_r = \frac{\sigma_r}{\bar{x}_r} = \frac{3\sigma_1}{\frac{10}{3}\bar{x}_1} \Rightarrow CV_r = \frac{9}{10} \left(\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} \right) = \frac{9}{10} (1/2) = \frac{9}{20}$$

بنابراین:

۱۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

$$CV_{\text{جدید}} = 1/2 CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{5} = 1/2 \frac{\sigma_{\text{قدیم}}}{6} \rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = \sigma_{\text{قدیم}} \rightarrow \sigma_{\text{جدید}}^2 = \sigma_{\text{قدیم}}^2$$

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

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 می‌شود.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_r - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2}{N} \text{ می‌دانیم که } 140 \text{ ۱ ۲ ۳ ۴}$$

چون ۱۰ داده حذف شده با میانگین برابرند، بنابراین مجموع مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین و همچنین خود میانگین در حالت اول و دوم برابر خواهد بود، پس:

$$\sigma_1^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{15} - \bar{x})^2}{15} = 6 \Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{15} - \bar{x})^2 = 90$$

$$\Rightarrow \sigma_r^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{15} - \bar{x})^2}{15} = \frac{90}{15} = 6 \Rightarrow \sigma_r = \sqrt{6}$$

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} CV_r = \frac{\sigma_r}{\bar{x}_r} = \frac{\sqrt{6}}{10} \\ CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = \frac{\sqrt{6}}{10} \end{cases} \Rightarrow \frac{CV_r}{CV_1} = \frac{\frac{\sqrt{6}}{10}}{\frac{\sqrt{6}}{10}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{5}{3}}$$

۱۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴

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

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

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

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

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



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

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

می‌دانیم ضریب تغییرات از تقسیم انحراف معیار بر میانگین به‌دست می‌آید.

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

کافی است ضریب تغییرات را برای هر دو کارگر حساب کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲

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

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

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

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

از جمله‌ی «مجموع اختلافات (انحرافات) داده‌ها از عدد ۱۰ برابر صفر است، نتیجه می‌گیریم که میانگین داده‌ها ۱۰ است. از جمله‌ی «مجموع مجذورات اختلاف داده‌ها از ۱۰ برابر ۳۰۰ است،

نتیجه می‌گیریم که $300 = (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2$ است، لذا خواهیم داشت:

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

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

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

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

چون تعداد داده‌ها $N = 13$ است پس میانه، داده‌ی هفتم است یعنی $Q_7 = 8$ است.

$$\text{نیمه اول داده‌ها: } 3, 3, 4, 6, 6, 8 \Rightarrow Q_1 = \frac{4 + 6}{2} = 5$$

$$\text{نیمه دوم داده‌ها: } 8, 9, 11, 12, 12, 13 \Rightarrow Q_3 = \frac{11 + 12}{2} = 11,5$$

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

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

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

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

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



$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{7}}}{\frac{1}{\sqrt{7}}} = \frac{3\sqrt{2}}{1\sqrt{7}} = \frac{3}{1}\sqrt{\frac{2}{7}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

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

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

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

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 ۴ ۱۴۶

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

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.

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

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

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

$$\bar{x} = \frac{5(10) + 4(11) + 7(14)}{16} = \frac{192}{16} = 12$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right) = \frac{1}{16} (5(10 - 12)^2 + 4(11 - 12)^2 + 7(14 - 12)^2) = \frac{1}{16} (20 + 4 + 28) = \frac{52}{16}$$

$$= \frac{13}{4} \rightarrow \sigma = \frac{\sqrt{13}}{2} \sim 1.8$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1.8}{12} = 0.15$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

$$\bar{x} = \frac{2(10) + 3(8) + 7 + 5}{9} = \frac{56}{9} = 6.22$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right) = \frac{1}{9} (2(10 - 6.22)^2 + 3(8 - 6.22)^2 + (7 - 6.22)^2 + (5 - 6.22)^2) = \frac{1}{9} (8 + 0 + 1 + 9) = \frac{18}{9}$$

$$\rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{18}{9}} = 3\sqrt{\frac{2}{9}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3\sqrt{\frac{2}{9}}}{6.22} = \frac{3(0.534)}{6.22} \approx 0.26$$

اگر از هر یک از داده‌های آماری متمایز ۵ واحد کم کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند. ولی از میانگین ۵ واحد کم می‌شود. بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

$$CV_{\text{جدید}} = 3CV_{\text{قدیم}} \rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x} - 5} = 3\frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow 3\bar{x} - 15 = \bar{x} \rightarrow 2\bar{x} = 15 \rightarrow \bar{x} = 7.5$$



۱۵۰ (۱ ۲ ۳ ۴) نکته: اگر تمام داده‌های آماری را k برابر کنیم، واریانس k^2 برابر می‌شود.

داده‌های اولیه را ۵ برابر کرده و ۲ واحد از آن‌ها کم می‌کنیم، پس واریانس ۲۵ برابر و میانگین برابر شده و از میانگین ۲ واحد کم می‌شود.

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_2 &= 5\bar{x}_1 - 2 \rightarrow 13 = 5\bar{x}_1 - 2 \rightarrow \bar{x}_1 = 3 \\ \sigma_2^2 &= 25\sigma_1^2 \rightarrow 25 = 25\sigma_1^2 \rightarrow \sigma_1^2 = 1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\sigma_1=1} CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = \frac{1}{3}$$

حال اگر داده‌های اولیه را نصف کرده و ۴ واحد به آن‌ها اضافه کنیم، میانگین نصف شده و ۴ واحد به آن اضافه می‌شود و واریانس $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_3 &= \frac{1}{2}\bar{x}_1 + 4 \rightarrow \frac{3}{2} + 4 = 5.5 \\ \sigma_3^2 &= \frac{1}{4}\sigma_1^2 = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow CV_3 = \frac{\sigma_3}{\bar{x}_3} = \frac{\frac{1}{2}}{5.5} = \frac{1}{11}$$

در نتیجه:

$$\rightarrow CV_1 - CV_3 = \frac{1}{3} - \frac{1}{11} = \frac{11-3}{33} = \frac{8}{33}$$

۱۵۱ (۱ ۲ ۳ ۴) نکته: اگر به داده‌های آماری عددی را اضافه یا از آن کم کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند. داده‌های دسته دوم در مقایسه با داده‌های دسته اول، ۷٫۵ واحد

بیشتر هستند. در نتیجه میانگین و میانه آن‌ها ۷٫۵ واحد بیشتر از دسته اول است، اما انحراف معیار بدون تغییر باقی می‌ماند.

از طرفی چون انحراف معیار ثابت است و میانگین تغییر می‌کند پس ضریب تغییرات هم تغییر می‌کند و ثابت نمی‌ماند.

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

۱۵۲ (۱ ۲ ۳ ۴) انحراف معیار و ضریب تغییرات داده‌های اولیه $x_1, x_2, \dots, x_n$ به ترتیب برابر ۴ و k است.

در نتیجه:

$$CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow k = \frac{4}{\bar{x}} \rightarrow \bar{x} = \frac{4}{k}$$

داده‌های $8x_1 + 1, 8x_2 + 1, \dots, 8x_n + 1$ نسبت به داده‌های اولیه ۸ برابر شده‌اند، پس انحراف معیار و میانگین هم ۸ برابر می‌شوند و به همه داده‌ها یک واحد اضافه شده است، بنابراین انحراف معیار تغییر نکرده و به میانگین یک واحد اضافه می‌شود.

$$CV_2 = \frac{32}{8\bar{x} + 1} = \frac{32}{(8 \times \frac{4}{k}) + 1} = \frac{32}{\frac{32}{k} + 1}$$

$$\frac{CV_1}{CV_2} = \frac{1.0625}{\frac{32}{\frac{32}{k} + 1}} \rightarrow \frac{\frac{4}{k}}{\frac{32}{\frac{32}{k} + 1}} = 1.0625 \rightarrow \frac{128}{32k} + 4 = 1.0625 \xrightarrow{\text{جایگذاری گزیندها}} k = 2$$

۱۵۳ (۱ ۲ ۳ ۴) نکته: اگر به داده‌های آماری عددی را اضافه یا از آن کم کنیم، انحراف معیار داده‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

به داده‌های اولیه ۶ واحد اضافه شده است، بنابراین انحراف معیار تغییر نکرده و به میانگین ۶ واحد اضافه می‌شود.

$$CV_{\text{جدید}} = 0.115 \rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x} + 6} = 0.115 \xrightarrow{\sigma^2 = 5.29 \rightarrow \sigma = 2.3} \frac{2.3}{\bar{x} + 6} = 0.115 \rightarrow \bar{x} + 6 = 20 \rightarrow \bar{x} = 14$$

۱۵۴ (۱ ۲ ۳ ۴) اگر به تمام واحدهای اضافه شده به داده‌ها برابر k باشد، به میانگین k واحد اضافه شده و انحراف معیار تغییری نمی‌کند.

درصد ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر است با:

$$12.5\sqrt{2} = \frac{\sigma}{12+k} \times 100 \rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{12+k} \times 100 = 12.5\sqrt{2} \rightarrow \frac{300}{12+k} = 12.5 \rightarrow 150 + 12.5k = 300 \rightarrow 12.5k = 150 \rightarrow k = 12$$

در نتیجه ۱۲ واحد به داده‌ها اضافه شده است.

۱۵۵ (۱ ۲ ۳ ۴) نکته: اگر داده‌های آماری را در k ضرب کنیم، میانگین و انحراف معیار k برابر می‌شوند و اگر مقداری ثابت به تمام داده‌ها اضافه کنیم، انحراف معیار بدون

تغییر باقی‌مانده و به میانگین آن مقدار ثابت اضافه می‌شود.

$$CV_2 = 8CV_1 \rightarrow \frac{4\sigma}{4\bar{x} - 7} = 8 \frac{\sigma}{\bar{x}} \rightarrow \bar{x} = 8\bar{x} - 14 \rightarrow 7\bar{x} = 14 \rightarrow \bar{x} = 2$$

نسبت میانگین داده‌های جدید به میانگین داده‌های اولیه برابر است با:

$$\frac{1}{2} : \text{مطلوب سوال} \Rightarrow \bar{x} = 4\bar{x} - 7 = (4 \times 2) - 7 = 1$$

۱۵۶ (۱ ۲ ۳ ۴) نکته: اگر به تمام داده‌های آماری عددی ثابت اضافه شود، انحراف معیار تغییری نمی‌کند. داده‌های دسته دوم ۲ واحد از داده‌های دسته اول بیشتر هستند، پس

انحراف معیار تغییری نکرده و به میانگین ۲ واحد اضافه می‌شود.

$$\bar{x}_1 = \frac{1+4+7+2+9+12+9+4}{8} = \frac{48}{8} = 6 \rightarrow \bar{x}_2 = \bar{x}_1 + 2 = 6 + 2 = 8 \rightarrow \frac{3+11+k+6+4+9+4+13}{8} = 8$$

$$\rightarrow 50 + k = 64 \rightarrow k = 14$$



$$\frac{CV_1}{CV_2} = \frac{\frac{\sigma}{\bar{x}_1}}{\frac{\sigma}{\bar{x}_2}} = \frac{\bar{x}_2}{\bar{x}_1} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

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
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴