استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

بخش اول: گردآوری داده‌ها

جامعه آماری: به کل افراد، اشیا یا اجسام یا گروهی که آن‌ها را از نظر موضوع و مبحث خاصی مورد مطالعه و بررسی قرار دهیم.

واحد آماری: به هر یک از اعضای جامعه آماری یک واحد آماری می‌گوییم.

نمونه: هر زیر مجموعه از جامعه آماری را که با روش مشخص انتخاب شده باشد را نمونه گوئیم.

نمونه تصادفی: نمونه‌ای که در آن همه‌ی اعضای جامعه، شانس انتخاب یکسان در نمونه را داشته باشند.

اندازه نمونه: تعداد اعضای نمونه را اندازه نمونه گوئیم.

داده آماری: واقعیت‌هایی درباره یک چیزند که در محاسبه، استنباط یا برنامه‌ریزی به کار می‌روند که به صورت عددی یا غیر عددی هستند.

مثال: می‌توانیم دانش‌آموزان یک مدرسه را به عنوان یک جامعه آماری در نظر بگیریم. در این صورت هر دانش‌آموز یک واحد آماری است. اگر با استفاده از روش‌های خاص مثل قرعه‌کشی و ... تعدادی دانش‌آموز را انتخاب کنیم، این تعداد دانش‌آموز را نمونه تصادفی گوییم.

نکته: چون نمونه‌گیری مهمترین بخش آماری است، باید در انتخاب اعضای آن به نکات زیر توجه کنیم:

۱) اعضای نمونه باید به صورت تصادفی و شانسی انتخاب شوند و الگوی خاصی برای انتخاب آنها وجود نداشته باشد.

۲) اندازه نمونه باید به قدر کافی بزرگ باشد.

۳) نمونه مورد نظر باید اصلاعاتی را که ما می‌خواهیم در مورد جامعه آماری بدست بیاوریم را در اختیار ما قرار بدهد.

ضرب‌المثل‌های معروف و مربوط به نمونه: «با یک گل بهار نمی‌شود» - «مشت نمونه خروار است»

سرشماری: اگر تمام افراد جامعه را مورد مطالعه قرار دهیم می‌گوئیم سرشماری کرده‌ایم.

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مشکلات سرشماری:

۱) هزینه زیاد

۲) زمان بَر بودن

۳) در دسترس نبودن تمام اعضای جامعه

۴) بالا رفتن خطا در جمع‌آوری داده‌ها

۵) امکان استفاده در بررسی‌های مخرب وجود ندارد. (لامپ و هندوانه و ...)

۶) کم و زیاد شدن اعضا در طول مدت سرشماری (مرگ و میر و زاد و ولد و ...)

آمارگیری: گردآوری داده‌ها را آمارگیری گویند و به شخص آمارگیر، آمارگر می‌گویند.

روش‌های جمع‌آوری داده‌ها (یا آمارگیری):

۱- مشاهده (آزمایش): جمع‌آوری داده بدون نیاز به فرد پاسخ‌گو (**تذکر:** اگر به دقت زیادی نیاز داشته باشیم، مناسب نیست)

۲- مصاحبه (پرسش شفاهی): معمولا بین دو نفر اتفاق می‌افتد که یکی مصاحبه‌گر (آمارگیر) و دیگری مصاحبه شونده (پاسخگو) است.

(**تذکر:** از این روش زمانی استفاده می‌شود که مصاحبه‌گر از پاسخ‌های احتمال مصاحبه شونده خبر ندارد.)

مثال: برای کاهش ترافیک با صاحب‌نظران مصاحبه کردن

۳- دادگان (داده‌های از قبل تهیه شده): اطلاعاتی هستند که ذخیره شده‌اند و در این روش در وقت و هزینه صرفه‌جویی می‌شود.

(**تذکر:** همیشه اطلاعات ثبتی در اختیار نیست.)

مثال: تعداد افراد فوت شده بر اثر کرونا در سال ۱۴۰۰ در شش ماهه اول – نمرات ریاضی مثبت شده در اداره کل استان‌ها

۴- پرسش‌نامه: مجموعه سوالاتی از پیش تعیین شده که توسط تعداد افرادی تکمیل می‌شود (مرسوم‌ترین ابزار گرفتن اطلاعات از مردم)

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

نکته: مرکز آمار ایران هر ده سال یکبار با استفاده از پرسش‌نامه اطلاعات همه‌ی خانوارهای ساکن در ایران را جمع‌آوری می‌کند که به این فرآیند، سرشماری نفوس و مسکن می‌گوئیم.

نکته: سوالات پرسش‌نامه باید ویژگی‌های زیر را داشته باشند:

۱- سوالات ساده و واضح باشند.

۲- جواب سوالات کوتاه، یک کلمه‌ای، عددی و یا به صورت تستی (گزینه‌ای) باشد.

۳- برخی سوالات به گونه‌ای باشد که اولاً پاسخ دهنده مایل به جواب دادن آن‌ها باشد در ثانی به صورت حدودی باشد مانند: سن و درآمد و ...

۴- از سوالات هدایت کننده دوری کنید.

۵- دستورالعمل کامل و واضح پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه را ضمیمه کنید.

مثال: اگر سوالات پرسش‌نامه در مورد جنس مو افراد باشد، در پرسش نامه سوالات هر بخش از موهای افراد (خشک، چرب و ...) دسته‌بندی شود.

تذکر: (اگر تعداد واحدهای نمونه زیاد باشد، این روش زمان بر است.)

متغیر تصادفی: ویژگی یا موضوعی از افراد یا اشیاء که قرار است مورد مطالعه قرار گیرد را متغییر گوئیم.

انواع متغیرها:

۱- متغیر کمی: متغیرهایی هستند که قابل اندازه‌گیری هستند، یعنی عدد هستند و می‌توانیم عملیات ریاضی (جمع، تفریق و معدل‌گیری و ...) را برای آنها انجام دهیم.

مثال: قد، وزن، سن، شدت زلزله، در آمد، میزان بارندگی، تعداد افراد خانواده و ...

متغیر کیفی: متغیرهایی هستند که برای دسته‌بندی افراد یا اشیا استفاده می‌شوند و در بعضی از اعداد استفاده می‌شود ولی قابل اندازه‌گیری نیستند.

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: رتبه در کنکور، مراحل تحصیلات، نوع شغل، کیفیت کالا، جنسیت و ملیت و ...

انواع مقیاس‌های کیفی:

۱-اسمی: این مقیاس برای متغیرهایی که شامل نام‌ها، برچسب‌ها و گروه‌ها می‌شود. در اینجا هیچ معیاری که با آن بتوان داده‌ها را از کوچک به بزرگ یا بر عکس مرتب کرد وجود ندارد مانند، گروه خونی انسان‌ها، شماره دانش‌آموزی، رنگ چشم و ...

تذکر: در مقایس اسمی اعداد صرفا برای دسته‌بندی به کار می‌روند.

۲-ترتیبی: این مقیاس با استفاده از الفاظ، ضمن ایجاد تفکیک بین افراد و اشیاء ارجحیت نیز قائل می‌شود.

مقیاس ترتیبی برای متغیرهایی است که قابل مرتب کردن هستند و در عین حال محاسبه اختلاف یا معدل بین داده‌ها یا امکان‌پذیر نیست یا بی‌معناست.

مثال: رتبه دانش‌آموزان در کنکور، مراحل رشد انسان، مراحل تحصیلات، کیفیت غذا یا کالا (عالی، خوب، متوسط و بد)

انواع مقیاس‌های کمی:

۱-فاصله‌ای (گسسته): این مقیاس برای داده‌هایی است که قابل مرتب کردن و مقایسه کردن هستند و اختلاف بین مقادیر داده‌ها با معناست و صفر در این مقیاس قرار دادی (نسبی) است یعنی صفر به معنی نبود ویژگی در فرد یا شیء نیست.

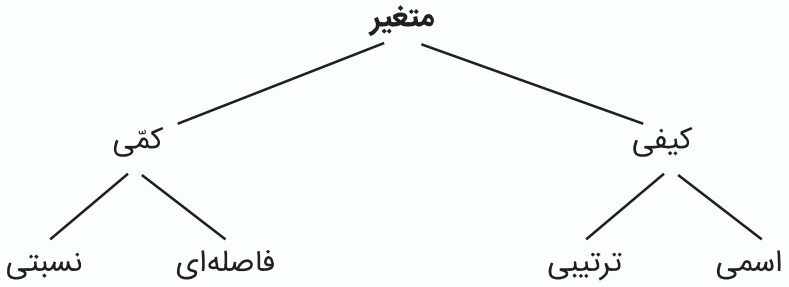
مثال: درجه حرارت شهرها: اگر دمای بوشهر ۲۰ و تهران ۱۰ درجه سلسیوس باشد نمی‌توان گفت (دمای بوشهر دو برابر دمای تهران است ولی می‌توان گفت اختلاف دما ۱۰ درجه سلسیوس است.)
در اینجا دمای صفر به معنی این نیست که شهر دما ندارد.

۲-نسبتی (پیوسته): این مقیاس برای داده‌هایی است که قابل مرتب کردن و مقایسه کردن هستند و اختلاف بین مقادیر داده‌ها و نسبت مقادیر داده‌ها نیز با معناست و صفر به معنای نبود ویژگی در فرد یا شیء است.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

یعنی صفر در اینجا مطلق است. مانند: نمره، قد، وزن و متغیرهایی که با واژه تعداد شروع می‌شوند و...



مثال: نوع متغیر داده‌های زیر را مشخص کنید.

الف) محسن، محمود، محمد، میثم همگی اسامی مذکر هستند.

ب) در یک دبیرستان ۳۱۹ دانش‌آموز فارغ‌التحصیل وجود دارد. احمد رتبه بیست و پنجم، رضا مرتبه نوزدهم، صادق مرتبه دهم و جواد مرتبه ۴ را کسب کرده است و می‌دانیم که مرتبه یک بهترین است.

پ) دمای بدن ماهی‌های قزل‌آلای رودخانه هراز (بر حسب درجه سلسیوس)

ت) طول ماهی‌های قزل‌آلا در رودخانه هراز

ث) اسامی افراد در یک گروه کوهنوردی

ج) میزان رضایت مشتریان از یک فروشگاه (خوب، بد و متوسط)

چ) شدت زلزله در یک شهر

ج) مدت زمان پاسخ‌گویی به سوالات یک امتحان

خ) زمان اولین کلاس

و) رشته تحصیلی

د) نمره آخرین آزمون (از ۱۰۰ امتیاز)

مفهوم پارامتر و آماره:

پارامتر جامعه: یک مشخصه عددی است که توصیف کننده جنبه‌ای خاص از جامعه است و در صورتی که داده‌های کل جامعه در اختیار باشند قابل محاسبه است.

نکته: بررسی نسبت یک ویژگی به کل جامعه معرف یک پارامتر است.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

آماره نمونه: مشخصه‌ای عددی که توصیف کننده جنبه‌ای خاص از نمونه است و از داده‌های نمونه بدست می‌آید.

نکته: نسبت یک ویژگی به داده‌های نمونه‌ای را آماره (مقدار آماره) گویند.

تذکر: آماره از یک نمونه به نمونه دیگر تغییر می‌کند ولی پارامترهای جامعه همیشه ثابت هستند.

نکته ۱: تعداد اعضای مورد نظر تقسیم بر تعداد کل اعضای یک مجموعه را نسبت گوئیم.

نکته ۲: اگر متغیر مورد بررسی کیفی باشد از نسبت استفاده می‌شود ولی اگر متغیر کمّی باشد از میانگین استفاده می‌کنیم.

مثال: مثال هندوانه در کتاب که مزه کیفی و وزن کمی است.

علم آمار: به مطالعه نحوه گردآوری، سازمان‌دهی، تحلیل و تفسیر داده‌ها برای استخراج اطلاعات و تصمیم گیری علم آمار گفته می‌شود.

تست ۱: در کدام بررسی، اندازه نمونه برابر اندازه جامعه است؟ سراسری تجربی ۸۹

۱) نمونه‌گیری تصادفی ۲) دسته‌بندی ۳) سرشماری ۴) هیچ‌کدام

تست ۲: در کدام مورد لزوماً عمل سرشماری انجام نشده است؟ سراسری انسانی ۹۲

۱) تمام افراد جامعه مورد مطالعه قرار گیرد. ۲) نمونه برابر جامعه باشد.

۳) اندازه نمونه برابر اندازه جامعه باشد. ۴) نمونه، زیر مجموعه جامعه آماری باشد.

تست ۳: جمع‌آوری داده‌ها به کدام طریق مورد قبول نیست؟ تجربی ۹۱

۱) مصاحبه ۲) مشاهده ۳) دادگان ۴) پرسش هدایت کننده

دانلود از سایت ریاضی سرا www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۴: کدام طریق برای جمع آوری داده‌ها مناسب نیست. خارج از کشور ۹۰

۱) مصاحبه ۲) الگوی خاص ۳) مشاهده. ۴) پرسش‌نامه

تست ۵: برای بررسی حداکثر مقاومت لامپ‌های تولیدی یک شرکت در مقابل ولتاژهای مختلف، کدام روش مناسب است.

۱) سرشماری مشاهده ۲) سرشماری، دادگان

۳) نمونه‌گیری، مصاحبه ۴) نمونه‌گیری، مشاهده

تست ۶: برای موضوع «رنگ آبی، رنگ مورد علاقه بیشتر مردم برای ماشین است.» بهترین روش جمع‌آوری داده‌ها برای بررسی این قضیه کدام است؟

۱) مصاحبه، پرسش‌نامه ۲) مشاهده

۳) آزمایش ۴) دادگان

تست ۷: «میزان بارندگی در شهر کرد در سال های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰، تقریباً ۳۰٪ کاهش یافته است.» گزارش روش جمع‌آوری داده‌ها کدام است؟

۱) پرسش‌نامه کتبی ۲) مشاهده

۳) استفاده از دادگان ۴) انجام آزمایش

تست ۸: روش جمع‌آوری داده در انتخاب ریاست جمهوری کشور چیست؟

۱) مصاحبه ۲) مشاهده

۳) پرسشنامه ۴) دادگان

تست ۹: پس از آنکه نمونه را به صورت تصادفی انتخاب کردیم، ویژگی یا ویژگی‌هایی را روی آن مطالعه می‌کنیم. این ویژگی یا ویژگی‌ها را چه می‌نامیم.

۱) داده ۲) متغیر تصادفی

۳) الگوی آماری ۴) نتایج آماری

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۰: چند مورد از متغیرهای زیر کیفی هستند.

مقدار مقاومت یک لامپ – تعداد ماشین‌های یک نمایشگاه – رتبه کنکور دانش‌آموزان یک کلاس

جنسیت افراد دیگر گروه اندازه مساحت یک سری از شکل‌های هندسی – مزه غذا (خوب، بد، متوسط)

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

تست ۱۱: کدام گزینه در مورد اطلاعات کمی درست است.

۱) به صورت اعداد و ارقام بیان نمی‌شوند.

۲) اندازه‌گیری، اقدام نهایی در رسیدن به اطلاعات عددی است.

۳) شنونده برداشت‌های متفاوتی از آن ندارد.

۴) قابل تفسیر می‌باشد.

تست ۱۲: کدام یک از متغیرهای زیر، کمّی است؟

۱) مراحل زندگی یک فرد

۲) گروه خونی

۳) وضعیت تاهل کارمندان یک شرکت

۴) خسارت مالی ناشی از تصادفات

تست ۱۳: کدام یک از داده‌های زیر قابل اندازه‌گیری نیست.

۱) مقاومت یک ترانزیستور

۲) مراحل تحصیل یک فرد

۳) میزان آلودگی هوا

۴) میزان بارندگی در یک شهر در طول سال

تست ۱۴: گروه خونی افراد، کدام نوع متغیر است؟ تجربی ۹۰

۱) کیفی اسمی

۲) کیفی ترتیبی

۳) کمّی فاصله‌ای

۴) کمّی نسبتی

دانلود از سایت ریاضی سرا www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۵: «میزان تحصیلات افراد یک شهر» کدام نوع متغیر است. سراسری انسانی ۸۸

۱) کیفی ترتیبی ۲) کیفی اسمی

۳) کمّی فاصله‌ای ۴) کمّی نسبتی

تست ۱۶: مراحل تحصیل، متغیر تصادفی است، نوع آن کدام است؟ خارج از کشور ۸۶

۱) کمی نسبتی ۲) کمی فاصله‌ای

۳) کیفی اسمی ۴) کیفی ترتیبی

تست ۱۷: نوع آلایندگی هوا چگونه متغیری است؟ (تجربی ۹۱)

۱) کمّی نسبتی ۲) کمّی فاصله‌ای

۳) کیفی اسمی ۴) کیفی ترتیبی

تست ۱۸: نوع متغیرهای زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

نوع مدرسه دانش‌آموز (دولتی غیر انتفاعی - سمپاد) / حقوق یک کارگر در ماه / مراحل زندگی انسان (کودکی – جوانی - پیری) / وضعیت تاهل

۱) اسمی – کمی – ترتیبی – اسمی ۲) ترتیبی – نسبتی – ترتیبی – ترتیبی

۳) ترتیبی – ترتیبی – اسمی - ترتیبی ۴) اسمی – نسبتی – اسمی - ترتیبی

تست ۱۹: تفاوت بین آماره و پارامتر این است که آماره در ..... و پارامتر در ..... کاربرد دارد و ..... همواره ثابت است.

۱) جامعه آماری – نمونه - پارامتر ۲) نمونه – جامعه آماری – آماره

۳) نمونه - جامعه آماری - پارامتر ۴) نمونه – جامعه آماری – هیچ‌کدام ثابت نیستند

تست ۲۰: مطالعه نحوه گردآوری، ..... تحلیل و تفسیر ..... جهت استخراج اطلاعات و تصمیم گیری ..... می‌گویند.

۱) سازمان دهی – داده‌ها – واحد آماری ۲) طبقه‌بندی – داده‌ها– واحد آماری

۳) سازمان دهی – داده‌ها - آمار ۴) طبقه‌بندی – نمونه‌ها – آمار

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۲۱: به متن زیر توجه کنید:

«در یک مدرسه با ۷۰۰ دانش‌آموز، ۳ نمونه ۱۰ نفره از دانش‌آموزان به تصادف انتخاب می‌کنیم و قد تک‌تک بچه‌ها را اندازه گرفته و سپس میانگین قد هر ۳ گروه را حساب می‌کنیم و به اعداد ۱۴۰، ۱۴۴ و ۱۵۱ متر می‌رسیم. سپس تخمین می‌زنیم که میانگین قد تمام دانش‌آموزان این مدرسه برابر است با $\frac{۱۴۰+۲۴۴+۱۵۱}{۳}=۱۴۵$ سانتی‌متر»

در متن بالا ۱۴۰، ۱۴۴، ۱۵۱، ۱۴۵ به ترتیب از راست به چپ چه نام دارد؟

۱) پارامتر، آماره، پارامتر، آماره

۲) آماره، آماره، آماره، آماره

۳) آماره، پارامتر، آماره، پارامتر

۴) آماره، آماره، آماره، پارامتر

تست ۲۲: در یک دانشکده که ۳۰۰ دانشجو دارد، نسبت تعداد دختران به کل دانشجویان $\frac{۱۸۰}{۳۰۰}$ است. در کلاس عربی نسبت تعداد دختران به کل افراد کلاس $\frac{۱۷}{۲۰}$ است و در کلاس ریاضی به این نسبت برابر با $\frac{۱۷}{۲۱}$ است. با توجه به متن ذکر شده و همچنین مفهوم پارامتر و آماره کدام گزینه صحیح است؟

۱) نسبت $\frac{۱۸۰}{۳۰۰}$ را آماره می‌گویند.

۲) نسبت‌های $\frac{۱۷}{۲۰}$، $\frac{۱۷}{۲۱}$ را آماره می‌گویند.

۳) نسبت $\frac{۱۷}{۲۰}$، را آماره و نسبت $\frac{۱۷}{۲۱}$ را پارامتر می‌گویند.

۴) نسبت $\frac{۱۲۰}{۳۰۰}$ را آماره‌ای می‌گویند که تعداد پسران دانشکده را نشان می‌دهد.

تست ۲۳: در مورد ردآوری داده‌ها، کدام بیان درست است؟ سراسری داخل ۹۹

۱) علم آمار نمودار گردآوری، سازمان‌دهی، تحلیل و تفسیر اطلاعات است.

۲) یک روش آماری مناسب می‌تواند دقیق‌تر از داده‌ها و حقایق اصلی باشد.

۳) دادگان‌ها همیشه اطلاعات ثبتی را در اختیار آمارگر قرار می‌دهند.

۴) عدد آماره همواره کوچکتر از عدد پارامتر است.

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۲۴: در یک جامعه آماری، کدام مشخصه عددی، درست است؟ سراسری ۹۹ داخل

۱) پارامتر ثابت و آماره ثابت

۲) پارامتر ثابت و آمده متغیر

۳) پارامتر متغیر و آمده ثابت

۴) پارامتر متغیر و آماره متغیر

تست ۲۵: نوع متغیر رتبه‌های شرکت کنندگان، در آزمون سراسری کدام است؟ ۹۹ داخل

۱) کمی – نسبتی

۲) کمی – فاصله‌ای

۳) کمی – ترتیبی

۴) کیفی – ترتیبی

تست ۲۶: برای اندازه‌گیری داده‌هایی که قابل مرتب کردن بوده و اختلاف بین مقادیر داده‌ها با مضاعف، از کدام مقیاس اندازه‌گیری استفاده می‌شود؟ انسانی داخل ۱۴۰۰

۱) کمی – نسبتی

۲) کمی – فاصله‌ای

۳) کمی – ترتیبی

۴) کیفی – ترتیبی

تست ۲۷: برای اندازه‌گیری ویژگی افراد یا اشیاء با دقت زیاد از کدام مقیاس اندازه‌گیری، استفاده می‌شود؟ انسانی خارج ۱۴۰۰

۱) اسمی

۲) نسبتی

۳) ترتیبی

۴) فاصله‌ای

دانلود از سایت ریاضی سرا www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

بخش دوم: معیار گرایش به مرکز

مُد: مقداری از متغیر است که بیشترین فراوانی را دارد و آن را با M نمایش می‌دهند.

مثال: فروشندگان پوشاک و در رای‌گیری‌ها از مد استفاده می‌شود.

مثال: برای داده‌های ۲ و ۴ و ۹ و ۳ و ۷ و ۳ و ۵ و ۱ و ۴ و ۳ و ۱ مُد کدام است؟

پاسخ: عدد ۳، سه بار تکرار شده است پس $M = ۳$

نکته: مد ممکن است منحصر به فرد نباشد.

مثال: در مثال بالا اگر داده‌ی ۱ را به داده‌ها اضافه کنیم آنگاه مُد برابر است با $M = ۱,۳$

نکته: اگر مُد داده‌های $x_۱,...,x_n$ برابر M باشد در این صورت:

الف: اگر داده‌ها در عدد غیر صفری مثل a ضرب شوند، مُد داده‌ها هم در همان عدد ضرب می‌شود. $(ax_۱,...,ax_n \xrightarrow{\text{مُد}} aM)$

ب: اگر داده‌ها با عدد حقیقی مثل b جمع شوند، مُد داده‌ها هم با عدد b جمع می‌شود. $(x_۱+b,...,x_n+b \xrightarrow{\text{مُد}} M+b)$

مثال: اگر مُد داده‌های $x_۱,...,x_n$ برابر ۱۲ باشد، مُد داده‌های $۳x_۱+۲,۳x_۲+۲,...,۳x_n+۲$ را بدست آورید؟

میانگین: اگر $x_۱,x_۲,...,x_n$ داده‌های مورد نظر ما باشند، میانگین را با $\bar{x}$ نمایش داده و برابر است با:

$$\bar{x}=\frac{x_۱+x_۲+...+x_n}{n}=\frac{\sum_{i=۱}^{n} x_i}{n}$$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: میانگین اعداد زیر را محاسبه کنید.

۲,۴,۶,۸,۱۰,۱۲,۱۴

نکته: اگر میانگین داده‌های $x_1,...,x_n$ برابر با $\bar{x}$ باشد در این صورت:

الف: اگر داده‌ها در عدد غیر صفر a ضرب کنیم، میانگین هم در همان عدد ضرب می‌شود. $(ax_1, ax_2, ..., ax_n \xrightarrow{\text{میانگین}} a\bar{x})$

ب: اگر داده‌ها را با عدد حقیقی b جمع کنیم، میانگین هم با همان عدد جمع می‌شود. $(x_1+b, ..., x_n+b \xrightarrow{\text{میانگین}} \bar{x}+b)$

پ: اگر فاصله داده‌ها یکسان باشد، میانگین داده‌ها با میانگین داده‌های اول و آخر برابر است.

M $\quad x_{i+1}-x_i = \underset{\text{ثابت}}{Cte} \xrightarrow[1\le i\le n]{} \bar{x} = \frac{x_1+x_n}{2}$

ت: مجموع اختلاف داده‌های از میانگین برابر صفر است.

$(x_1-\bar{x})+(x_2-\bar{x})+...+(x_n-\bar{x})=0$

مثال: $\bar{x}$ میانگین ۸ داده می‌باشد اگر اختلاف ۳ داده از میانگین ۳، اختلاف ۳ داده دیگر ۱- و اختلاف ۲ داده دیگر a باشد مقدار a کدام است؟

مثال: اگر میانگین داده‌های $x_1+2, x_2+2, ..., x_n+2$ برابر ۸۰ باشد، میانگین داده‌های $\frac{1}{3}x_1-3, \frac{1}{3}x_2-3, ..., \frac{1}{3}x_n-3$ کدام است؟

میانگین وزن دار: اگر همه داده‌ها یا بعضی از آنها دارای تکرار باشند، برای راحتی کار هر داده را در تعداد دفعاتی که تکرار شده ضرب می‌کنیم، پس جواب‌ها را با هم جمع می‌کنیم و در مجموع داده‌ها (فراوانی) تقسیم می‌کنیم. به عبارت دیگر اگر $x_1+...+x_n$ داده‌ها و به ترتیب $f_1,...,f_n$ فراوانی آنها باشند، میانگین به صورت زیر است:

داده‌ها x_i	x_1	x_2	...	x_n
فراوانی f_i	f_1	f_2	...	f_n

$$\bar{x} = \frac{f_1x_1+f_2x_2+...+f_nx_n}{f_1+f_2+...+f_n}$$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: میانگین داده‌های زیر را بدست آورید.

۱) ۲,۲,۲,۸,۱۰,۲۰,۱۰,۸,۱۰,۸

۲)

x_i	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
f_i	۲	۳	۲	۲	۱

میانه (Q_2): اگر داده‌ها را از کوچک به بزرگ یا بر عکس مرتب کنیم، داده‌های که در وسط قرار می‌گیرد را میانه می‌گوئیم و برای بدست آوردن آن از دو روش زیر استفاده می‌کنیم:

الف: اگر تعداد داده‌ها فرد باشد $(2k+1)$ میانه برابر است با داده $k+1$ ام.

ب: اگر تعداد داده‌ها زوج باشد $(2k)$ میانه برابر است با میانگین دو داده وسط یعنی داده‌های k اُم و $k+1$ اُم

مثال: میانه داده‌های مقابل را بدست آورید.

الف) ۳,۲,۱۰,۱۵,۲۰,۱۶,۸,۱۱,۲

ب) ۱,۳,۱,۹,۴,۵,۳۷,۸,۱,۱۲,۱۸,۲۰,۲۱,۲۰,۳۰,۳۴,۶/۵۷,۵۸

نکته: الف) اگر داده‌ها را در عدد حقیقی و غیر صفر a ضرب کنیم، میانه داده‌ها هم در a ضرب می‌شود.

ب) اگر داده‌ها را با عدد حقیقی b جمع کنیم، میانه داده‌ها هم با عدد b جمع می‌شود.

مثال: اگر میانه داده‌های $2x_1-1, 2x_2-1, \ldots, 2x_n-1$ برابر ۹۹ باشد، میانه داده‌های $0/2x_1, 0/2x_2, \ldots, 0/2x_n$ کدام است؟

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۲۸: اگر مُد در داده‌های $11,16,10,5a-b,2a+b,13,14,9,11$ فقط برابر ۱۴ باشد، $a+b$ کدام است؟

۱) ۱۰

۲) ۱۴

۳) ۹

۴) ۱۱

تست ۲۹: تعداد داده آماری با کاهش ۱۰ درصدی مواجه شده‌اند، مُد آن‌ها چگونه تغییر کرده است؟

۱) ۱/۱ برابر شده است.

۲) ۰/۹ برابر شده است.

۳) ۱/۲ برابر شده است.

۴) تغییر نکرده است.

تست ۳۰: میانگین مضرب‌های طبیعی عدد ۵ کوچکتر از ۱۰۰ کدام است.

۱) ۴۰

۲) ۴۵

۳) ۵۰

۴) ۵۵

تست ۳۱: اگر میانگین داده‌های x_1,x_2,x_3,x_4 برابر $\bar{x}$ باشد، میانگین داده‌های $2x_1+x_2, 2x_2+x_3, 2x_3+x_4, 2x_4+x_1$ کدام است؟

۱) $\bar{x}$

۲) $2\bar{x}$

۳) $3\bar{x}$

۴) $2\bar{x}+1$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۳۲: جدول زیر، مقادیر انحراف از میانگین داده های آماری دسته‌بندی شده را مشخص می‌کند. فراوانی در دسته ۶ اُم چقدر است.

خارج از کشور تجربی ۸۵

x_i	۳	۲	۱	۷	−۱	−۲	−۴
انحراف از میانگین							
فراوانی	۳	x	۸	۴	۹	۱۱	۷

۱) ۷

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۰

تست ۳۳: در جدول زیر، میانگین به صورت $\bar{x} = ۱۲ + ۲a$ محاسبه شده است. a کدام است؟

سراسری ریاضی ۸۸

داده‌ها	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
فراوانی	۲	۵	۵	۹	۳

۱) ۰/۲۵

۲) ۰/۳۶

۳) ۰/۴۵

۴) ۰/۵۴

تست ۳۴: اگر میانگین داده‌های جدول زیر بدون در نظر گرفتن وزن آنها برابر ۱۲/۲۵ و با در نظر گرفتن وزن آنها برابر ۱۲ باشد $a + b$ کدام است؟

داده‌ها	۱۳	۱۴	a	۹
وزن	b	۳	۱	۲/۵

۱) ۱۵/۵

۲) ۱۴/۵

۳) ۱۶/۵

۴) ۱۳/۵

تست ۳۵: مجموع هفت عدد فرد متوالی برابر ۱۱۹ است. اگر فراوانی هر عدد، برابر باقی‌مانده تقسیم آن عدد بر ۱۰ باشد، آنگاه میانگین وزنی داده‌ها تقریباً برابر کدام گزینه است؟

۱) ۱۳

۲) ۱۴

۳) ۱۵

۴) ۱۷/۴

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۳۶: میانه داده‌های ۱۱,۱۵,۲۳,۱۴,۱۷ چقدر از میانه داده‌های ۱۷,۳۳,۱۹,۱۸,۲۰,۴۴ کم‌تر است؟

۱) ۲/۵

۲) ۴/۵

۳) ۱۱

۴) ۸

تست ۳۷: در جدول مربوط به فراوانی داده‌های زیر، میانه و میانگین داده‌ها با هم برابرند. مقدار x کدام است؟ $(x > 11)$

داده‌ها	۷	۱۱	x
فراوانی	۳	۴	۵

۱) ۱۲/۵

۲) ۱۳/۵

۳) ۱۳/۴

۴) ۱۲/۲

تست ۳۸: اگر در داده‌های مثبت $2,2x+1,5,7,4,8,3$ مجموع مُد و میانه ۷ باشد، مقدار x کدام است؟

۱) ۲

۲) -۱

۳) ۱

۴) ۳

تست ۳۹: اگر مُد داده‌های $12,13,a-b,a-2,7,6,14,13$ برابر ۱۲ باشد. میانه داده‌های $10,7,b,a,6$ کدام است؟

۱) ۶

۲) ۷

۳) ۸

۴) ۹

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

بخش سوم: معیارهای پراکندگی

داده دور افتاده: اگر داده‌ای از بقیه داده‌ها خیلی بزرگتر یا خیلی کوچکتر باشد، به آن داده دور افتاده می‌گوئیم.

مثال:

۱) ۱,۲,۳,۷,۸,۹,۲۰۰

۲) ۹۰,۴۰,۵۰,۶۰,۷۰,۸۰,۲

اگر داده دور افتاده داشته باشیم، میانگین شاخص مناسبی برای توصیف داده‌ها نمی‌باشد و از شاخص‌های پراکندگی استفاده می‌کنیم. دامنه تغییرات: اختلاف بین بزرگترین داده و کوچکترین داده در بین داده‌ها را گویند.

$$R = \text{Max}_{\text{داده}} - \text{Min}_{\text{داده}}$$

نکته: الف) اگر داده‌ها در عددی غیر صفر مثل a ضرب شوند، دامنه تغییرات نیز در آن عدد ضرب می‌شود.

ب) اگر داده‌ها را با عددی دلخواه جمع کنیم، دامنه تغییرات هیچ تغییری نمی‌کند.

پ) اگر تمام داده‌ها با هم برابر باشند داریم: $R = 0$

مثال: تعدادی داده با دامنه تغییرات ۵ موجود است، اگر داده‌ها را ۳ برابر کرده و از آن‌ها ۲ واحد کم کنیم، دامنه تغییرات جدید چه مقداری است؟

مثال: اگر دامنه تغییرات داده‌های a، b و c و ۱۰ صفر باشد، میانگین داده‌های ۳a و ۴b و ۵b چقدر است؟

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تذکر: دامنه تغییرات شاخص خوبی برای نشان دادن پراکندگی داده‌ها نیست، چون در محاسبه آن دو داده از کل داده‌ها تاثیر گذارند و از بقیه داده‌ها اطلاعی نداریم.

واریانس (σ^2): میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین داده‌هاست. برای محاسبه واریانس داده‌های $x_1,...,x_2,x_n$ از روش زیر استفاده می‌کنیم:

$$\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+...+(x_n-\bar{x})^2}{n}=\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n} \quad (*)$$

که در آن $\bar{x}$ میانگین داده‌ها و n تعداد کل داده‌هاست.

مثال: واریانس داده‌های زیر را بدست آورید.

۳,۴,۵,۶,۲

نکته: اگر جدول توزیع فراوانی داشته باشیم که در آن $f_1,f_2,...,f_n$ فراوانی داده‌های به ترتیب $x_1,x_2,...,x_n$ هستند از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

x_i	x_1	x_2	...	x_n
f_i	f_1	f_2	...	f_n

$$\sigma^2=\frac{f_1(x_1-\bar{x})^2+f_2(x_2-\bar{x})^2+...+f_n(x_n-\bar{x})^2}{f_1+f_2+...+f_n}$$

مثال: واریانس داده‌های جدول مقابل را بدست آورید.

x_i	۱	۳	۵	۷
f_i	۲	۴	۱	۳

نکته: با یک ساده‌سازی جبری می‌توان رابطه $(*)$ را به صورت زیر نیز نوشت.

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

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

نکته: الف) هر چه پراکندگی داده‌ها بیشتر باشد مقدار واریانس داده‌ها نیز بیشتر است و بالعکس، به بیان دیگر هر چه مقدار واریانس بیشتر باشد، مقدار داده‌ها از میانگین دور هست یعنی داده‌ها به شکل پراکنده‌تری حول میانگین توزیع شده‌اند و بالعکس

ب) اگر داده‌ها برابر باشند، واریانس برابر صفر است و بالعکس

پ) اگر داده‌ها در عددی غیر صفر مثل a ضرب شوند. واریانس آنها در عدد a^2 ضرب می‌شود.

ت) اگر داده‌های آماری با عدد حقیقی b جمع شوند، واریانس آنها تغییری نمی‌کند.

مثال: واریانس داده‌های $x+4, x+4, x, x$ کدام است؟

مثال: اگر واریانس داده‌های $x_1,...,x_n$ برابر ۵ باشد، واریانس $2x_1+3, 2x_2+3, ..., 2x_n+3$ کدام است؟

مثال: در ۱۰ داده آماری، مجموع داده‌ها ۱۵ و مجموع مربعات آنها ۶۲/۵ است، واریانس چقدر است؟

نکته: اگر فاصله داده‌ها از هم یکسان باشد، واریانس را از رابطه زیر بدست می‌آوریم.

N : تعداد داده‌ها

d : فاصله داده‌ها از هم $\quad \sigma^2 = d^2\left(\frac{N^2-1}{12}\right)$

مثال: واریانس داده‌های $2,4,6,8,10$ را بدست آورید.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

انحراف معیار (σ): جذر مثبت واریانس را انحراف معیار گوئیم یعنی اگر n داده $x_1,...,x_n$ را داشته باشیم انحراف معیار را با σ نشان داده و داریم:

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

نکته: همه روابطی که با ساده کردن چیزی واریانس و همچنین جدول توزیع فراوانی نیز در اینجا صدق می‌کند یعنی.

$$1)\ \frac{x_i \mid x_1 \ \ldots \ x_n}{f_i \mid f_1 \ \ldots \ f_n} \Rightarrow \sigma=\sqrt{\frac{f_1(x_1-\bar{x})^2+f_2(x_2-\bar{x})^2+...+f_n(x_n-\bar{x})^2}{f_1+f_2+...+f_n}}$$

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

نکته: الف) هر چه انحراف معیار کوچکتر باشد، مقدار داده‌ها به میانگین نزدیک‌تر هست و هر چه انحراف معیار بزرگتر باشد یعنی داده‌ها به شکل پراکنده‌تری حول میانگین توزیع شده‌اند.

ب) اگر داده‌ها برابر باشند انحراف معیار صفر است و بالعکس

پ) اگر داده‌ها در عددی غیر صفر مثل a ضرب شود، انحراف معیار $|a|$ ضرب می‌شود.

ت) اگر داده‌های آماری با عدد حقیقی b جمع شوند انحراف معیار آنها تغییری نمی‌کند.

ث) چون انحراف معیار جذر واریانس است، انحراف معیار، پراکندگی داده‌ها را از واریانس نشان می‌دهد.

مثال: انحراف معیار داده‌های زیر را بدست آورید.

$۱۰, ۲۰, ۵۰, ۲۰, ۱۵, ۵$

نکته: اگر فاصله داده‌ها از هم یکسان باشد، انحراف معیار از رابطه زیر بدست می‌آید:

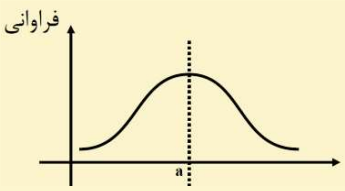
$$\sigma=\sqrt{d^2(\frac{N^2-1}{12})}$$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

مثال: واریانس و انحراف معیار داده‌های $\underset{1}{2,4,6,8,10}$ و داده‌های $\underset{2}{3,5,7,9}$ را بدست آورید.

خم بهنجار (منحنی نرمال): اگر تعداد داده‌ها زیاد باشد، بافت نگاشت (هیستوگرام) آن را می‌توان به صورت یک خم تصور کرد. اگر این خم به صورت یک «زنگ» باشد، به آن خم بهنجار یا منحنی نرمال گفته می‌شود که مطابق شکل زیر است.

نکته: عدد a در منحنی نرمال، میانگین، میانه و مُد را نشان می‌دهد، یعنی هر سه بر هم منطبق هستند (برابرند)



نکته: نحوه پخش داده‌ها در اطراف میانگین:

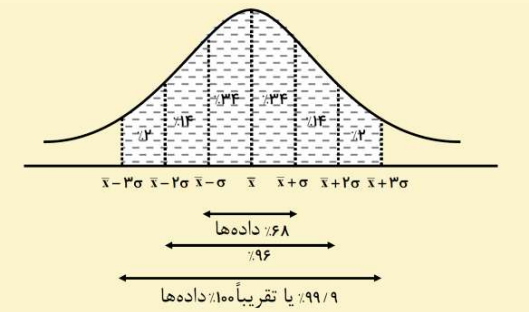
۱) تقریباً ۶۸٪ داده‌ها در بازه $(\bar{x}-\sigma,\bar{x}+\sigma)$ قرار دارند که به این بازه فاصله ۱ برابر انحراف معیار از میانگین گفته می‌شود.

یعنی ۳۴٪ داده‌ها در فاصله $(\bar{x},\bar{x}+\sigma)$ و ۳۴٪ دیگر داده‌ها در فاصله $(\bar{x}-\sigma,\bar{x})$ هستند.

۲) تقریباً ۹۶٪ داده‌ها در بازه $(\bar{x}-2\sigma,\bar{x}+2\sigma)$ قرار دارند که به این بازه فاصله ۲ برابر انحراف معیار از میانگین گفته می‌شود.

یعنی ۴۸٪ داده‌ها در بازه $(\bar{x},\bar{x}+2\sigma)$ و ۴۸٪ دیگر داده‌ها در فاصله $(\bar{x}-2\sigma,\bar{x})$ هستند.

۳) تقریباً ۹۹/۹٪ داده‌ها (تقریباً همه داده‌ها) در بازه $(\bar{x}-3\sigma,\bar{x}+3\sigma)$ قرار دارند که به این بازه فاصله ۳ برابر انحراف معیار از میانگین گویند.



استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: در یک سری از داده‌های آماری دارای منحنی نرمال، با میانگین ۱۰ و انحراف معیار ۳ به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) ۶۸٪ داده‌ها در چه بازه‌ای قرار دارند.

ب) ۹۶٪ داده‌ها در چه بازه‌ای قرار دارند.

پ) ۹۹/۹٪ داده‌ها در چه بازه‌ای قرار دارند.

نکته: در کارخانجات وزن (حجم) کالا معمولا به صورت $\bar{w} \pm 2\sigma$ نوشته می‌شود که در آن $\bar{w}$ میانگین وزن (حجم) محصولات و σ انحراف معیار است. نوشتن $w + 2\sigma$ بر روی محصولات به این معنی است که ۹۶٪ محصولات این کارخانه وزنی (حجمی) در محدوده $(\bar{w} - 2\sigma, \bar{w} + 2\sigma)$ دارند، که $+2\sigma$ را خطای اندازه‌گیری محصولات کارخانه است.

مثال: اگر ۹۶٪ محصولات یک کارخانه در محدوده وزنی ۹۶۰ گرم تا ۱۰۴۰ گرم باشد، چه عددی روی محصولات به عنوان وزن نوشته می‌شوند.

مثال: در پراکندگی منحنی نرمال با میانگین ۷ و انحراف معیار ۱/۵، چند درصد داده‌ها در بازه $(4,10)$ قرار دارند؟

چارک‌ها:

چارک دوم (Q_2): در ابتدا در مورد آن بحث شد.

چارک اول (Q_1): میانه داده‌های قبل از میانه (Q_2) را چارک اول گوئیم و با Q_1 نشان می‌دهیم.

چارک سوم (Q_3): میانه داده‌های بعد از میانه (Q_2) را چارک سوم گوئیم و با Q_3 نشان می‌دهیم.

دامنه میان چارکی IQR: تفاضل چارک اول از چارک سوم داده‌ها را دامنه میان چارکی گوئیم و با IQR نشان می‌دهیم.

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: برای داده‌های $(2,8,10,20,9,11,12,13,7,20)$ چارک‌ها، دامنه میان چارک، دامنه میان چارکی را بدست آورید.

نکته: الف) اگر داده‌ها در a ضرب شوند $(a \neq 0)$، چارک‌ها و دامنه میان چارکی هم در عدد a ضرب می‌شوند.

ب) اگر داده‌ها را با عدد b جمع کنیم، چارک‌ها هم با عدد b جمع می‌شوند اما دامنه میان چارکی تغییری نمی‌کند.

پ) اگر داده دور افتاده داشته باشیم، از دامنه میان چارکی به عنوان معیار پراکندگی به جای انحراف و معیار یا واریانس استفاده می‌کنیم.

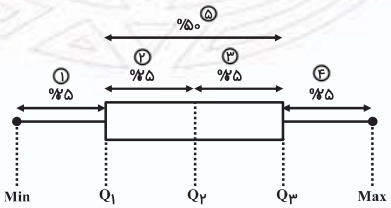
مثال: در داده‌های زیر، برای بررسی میزان پراکندگی داده‌ها بهتر است از چارک‌ها استفاده کنیم یا میانگین و انحراف معیار؟

نحوه پخش (توزیع) داده‌ها را به صورت درصد نشان دهید.

$5,8,11,9,3,1,17,6,2,10,4000,8000$

نحوه پخش داده‌ها توسط چارک‌ها:

نمودار زیر نمودار جعبه‌ای است (که در قسمت بعد بیشتر در مورد آن توضیح خواهیم داد) که نحوه پخش داده‌ها را به صورت درصدی و مقداری نشان می‌دهد. با استفاده از نمودار می‌توانیم نتایج زیر را بدست آوریم:



۱- تقریباً ۲۵% داده‌ها ($\frac{1}{4}$ داده‌ها) از چارک اول کوچکترند $\Leftarrow$ ۷۵% داده‌ها از چارک اول بزرگترند.

۲- تقریباً ۲۵% داده‌ها بین چارک اول و چارک دوم قرار دارند.

۳- تقریباً ۲۵% داده‌ها بین چارک دوم و چارک سوم قرار دارند.

۴- تقریباً ۲۵% داده‌ها از چارک سوم بزرگترند $\Leftarrow$ تقریباً ۷۵% داده‌ها از چارک سوم کوچکترند.

۵- تقریباً ۵۰% داده‌ها بین چارک اول و چارک سوم هستند.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: با توجه به داده‌های مقابل چند مورد از عبارات زیر درست است؟

۲,۴,۵,۳,۲,۱,۷,۷,۷,۸,۵۰,۱۱,۱۸,۴۰,۳۴,۲۲,۴۱,۱۰

الف) تقریباً ۲۵٪ داده‌ها از ۲۲ بزرگترند.

ب) تقریباً ۵۰٪ داده‌ها بین ۷/۵ و ۲۲ قرار دارند.

پ) تقریباً ۲۵٪ داده‌ها از عدد ۷ کوچکترند.

ت) تقریباً ۷۵٪ داده‌ها از ۴ بزرگترند.

تست ۴۰: اگر انحراف معیار داده‌های $\{2,4,8,10,12\}$ برابر a باشد، آنگاه انحراف معیار داده‌های $\{4,5,7,8,9\}$ کدام است؟

۱) $\frac{a}{2}$

۲) $2a$

۳) $\frac{a^2}{4}$

۴) $4a^2$

تست ۴۱: انحراف معیار ۸ دادی آماری برابر ۱/۵ شده است. در این بررسی مقدار $(x_1-\bar{x})^2+\ldots+(x_8-\bar{x})^2$ چقدر است؟

۱) ۲۴

۲) ۱۸

۳) ۱۲

۴) ۹

تست ۴۲: مجموع ۴۰ داده آماری برابر ۱۰۰ و مجموع مربعات این داده‌های ۳۴۰ می‌باشد، انحراف معیار کدام است؟ خارج از کشور ۸۶

۱) ۱/۲۵

۲) ۱/۵

۳) ۲/۲۵

۴) ۲/۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۴۳: انحراف مقادیر تعداد ۷ داده از میانگین آنها به صورت اعداد متوالی بوده، انحراف معیار داده‌ها چقدر است؟

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

تست ۴۴: اگر انحراف معیار داده‌های $b, 2a, a+3, 2c-3b$ صفر باشد، $a+b+c$ کدام است؟

۱) ۲۰

۲) ۲۱

۳) ۲۴

۴) ۱۲

تست ۴۵: جدول زیر مربوط به تعداد لامپ‌هایی است که ۲ کارگر در روز های متوالی کاری خود ساخته‌اند. کدام کارگر با نظم بیشتری کارکرده است.

A	۱۰	۱۱	۱۰	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۱۲	۸	۹
B	۸	۱۰	۱۲	۱۱	۱۰	۱۲	۹	۱۰	۸	۱۰

۱) A

۲) B

۳) هر دو

۴) نمی‌توان مشخص کرد.

تست ۴۶: در ۱۰۰ داده آماری با میانگین ۱۸ و انحراف معیار ۲، تمام داده‌ها را در ۱/۵ ضرب می‌کنیم، واریانس داده‌های جدید کدام است؟ انسانی ۸۷

۱) ۵

۲) ۶

۳) ۹

۴) ۶/۲۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۴۷: واریانس ۱۱ داده‌ی آماری صفر است. اگر داده‌های ۲۴ و ۱۶ و ۲۶ به آنها اضافه شود، میانگین داده ها تغییر نمی‌کند، انحراف معیار ۱۴ داده حاصل کدام است؟ ریاضی خارج از کشور ۹۱

۱) ٪۷۵

۲) ۱/۲۵

۳) ۱/۵

۴) ۲

تست ۴۸: ۱۵ داده آماری با واریانس ۱۲ و ۱۰ داده‌های آماری دیگر با واریانس ۷/۶ را با هم ترکیب می‌کنیم، اگر میانگین هر دو گروه یکسان باشد، انحراف معیار ۲۵ داده حاصل کدام است؟

۱) ۳/۱۰

۲) ۳/۵۰

۳) ۳/۲۵

۴) ۳/۲۰

تست ۴۹: در ۲۵ داده آماری میانگین را انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد. اگر داده‌های ناجور ۱۰ و ۱۵ و ۴۵ و ۵۰ ، از بین آنها حذف شود، واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

۱) ۱۴/۷۲

۲) ۱۴/۸۱

۳) ۱۵/۳۳

۴) ۱۶/۶۶

تست ۵۰: از داده‌های آماری ۱۱، ۶ ، ۵، ۱۳، ۸، ۷، ۱۰، ۷، ۱۳ داده‌های کم‌تر از میانه را حذف می‌کنیم. واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟ سراسری انسانی ۸۸

۱) ۲/۸

۲) ۳/۲

۳) ۳/۶

۴) ۴/۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۵۱: در جدول فراوانی مقابل، واریانس داده‌ها کدام است؟

داده	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴
فراوانی	۴	۳	۹	۷	۲

۱) ۱۱/۷۲
۲) ۱۱/۹۶
۳) ۱۲/۲۴
۴) ۱۲/۳۶

تست ۵۲: در داده‌های آماری دسته بندی شده زیر، مقدار واریانس کدام است؟

داده	۱	۳	۵	۷	۹
فراوانی	۳	۶	۴	۲	۱

۱) ۴
۲) ۴/۵
۳) ۵
۴) ۵/۵

تست ۵۳: در داده‌ها با جدول زیر، اگر واریانس برابر ۶ باشد، فراوانی دسته سوم کدام است؟ خارج از کشور ۸۹

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

تست ۵۴: هشت داده آماری با میانگین ۱۵ و واریانس ۴ مفروض است اگر دو داده ۱۲ و ۱۸ به آن‌ها افزوده شود، واریانس، ۱۰ داده حاصل کدام است؟ تجربی ۸۴

۱) ۴
۲) ۴/۵
۳) ۴/۸
۴) ۵

تست ۵۵: نمره ادبیات دانش‌آموزی در ۱۰ آزمون به صورت زیر است. با حذف دو نمره کمترین و بیشترین آن‌ها، مقدار انحراف معیار تقریباً کدام است؟ سراسری ۹۸

۱۴, ۱۲, ۱۵, ۹, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۵, ۲۰, ۱۱

۱) ۰/۹
۲) ۱/۲
۳) ۱/۵
۴) ۱/۶

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۵۶: در داده‌های آماری ۱۸ و ۸ و ۱۵ و ۷ و ۱۴ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۸ و ۱۰ و ۱۲ و ۱۷ انحراف معیار داده‌های بیشتر از چارک اول و کمتر از چارک سوم، کدام است؟ سراسری ۹۹ انسانی

۱) ۱/۶

۲) ۱/۹

۳) ۲/۱

۴) ۲/۴

تست ۵۷: در داده‌های آماری ۱۵، ۱۷، ۱۰، ۱۲/۵، ۱۳، ۹، ۱۶، ۱۷/۵، ۱۳ و ۱۴، تفاضل میانه از میانگین کدام است؟ سراسری خارج انسانی ۹۹

۱) ۰/۱

۲) ۰/۲

۳) ۰/۳

۴) ۰/۴

تست ۵۸: در داده‌های آماری ۱۳، ۱۸، ۲۰، ۱۸/۵، ۱۴/۵، ۱۲، ۱۵، ۱۵/۵، ۱۷، با نمودار جعبه‌ای نشان داده شده است. انحراف معیار داده‌های داخل جعبه، کدام است؟ سراسری انسانی ۹۹

۱) ۱/۵

۲) ۱/۳

۳) ۱/۲

۴) ۱/۱

تست ۵۹: در نمودار جعبه‌ای داده‌های ۱۶، ۱۷/۵، ۱۴، ۱۷، ۱۳، ۱۰، ۱۲/۵، ۹، ۱۵ و ۱۳، تفاضل داده‌های ابتدا و انتهای جعبه کدام است؟ سراسری انسانی ۹۹

۱) ۳

۲) ۳/۲۵

۳) ۳/۵

۴) ۴

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۶۰: میانگین و واریانس داده‌های یک جامعه به‌ترتیب ۱۵۲ و ۳۶ است. تقریباً ۹۶% درصد داده‌ها در کدام فاصله قرار می‌گیرند؟

انسانی ۱۴۰۰

۱) (۱۱۶,۱۸۸)

۲) (۱۳۴,۱۷۰)

۳) (۱۴۶,۱۵۸)

۴) (۱۴۰,۱۶۴)

تست ۶۱: در یک جعبه با میانگین ۴۰ تقریباً ۶۸ درصد داده‌ها بین ۳۵ و ۴۵ قرار می‌گیرند. واریانس داده‌ها کدام است؟

انسانی خارج ۱۴۰۰

۱) ۵

۲) ۱۵

۳) ۲۵

۴) ۴۰

تست ۶۲: جمعیت ده کشور دنیا برحسب میلیون نفر به صورت داده‌های زیر است :

۳۶,۲۵,۴۲/۸,,۳۰,۶۵,۸۵,۲۴۰,۱۰۵۰,۸۵

نسبت دامنهٔ کل به دامنه میان چارکی کدام است؟

انسانی خارج ۱۴۰۰

۱) ۱۲/۳۵

۲) ۱۷/۴۵

۳) ۱۹/۳۵

۴) ۱۹/۵۵

تست ۶۳: در داده‌های ۲,۱۲,۸,,۴,۵,۲,۱۰ با حذف داده‌های کوچکتر از چارک اول و داده‌های بزرگتر از چارک سوم، دامنه تغییرات چند درصد کاهش می‌یابد؟

انسانی ۱۴۰۱

۱) ۵۰

۲) ۴۰

۳) ۲۵

۴) ۲۰

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۶۴: اگر انحراف معیار پنج داده برابر صفر باشد و با ترکیب داده‌های ۸، ۵ و ۱۱ با پنج داده اولیه، میانگین هشت داده تغییر نکند. انحراف معیار این هشت داده کدام است؟ انسانی خارج ۱۴۰۱

۱) ۱/۲۵

۲) ۱/۵

۳) ۲/۲۵

۴) ۲/۵

تست ۶۵: محصول تولیدی یک شرکت، در بطری بسته‌بندی می‌شود. بنابر آنچه روی بطری ما درج شده، تقریباً حجم ۹۶٪ بطری‌های بسته‌بندی شده، بین ۲۲۰ و ۲۳۰ میلی‌لیتر است. واریانس حجم بطری‌ها کدام است؟ سراسری ۱۴۰۲

۱) ۲/۵۶

۲) ۶/۲۵

۳) ۱۶

۴) ۲۵

تست ۶۶: اگر $۱۴, ۱۶, ۲a-۱۷, ۲۵$ به‌ترتیب مربع انحراف از میانگین داده‌های متمایز $۶, ۴, a, ۱۳$ باشد، واریانس این داده‌ها کدام است؟ انسانی ۱۴۰۲

۱) ۹

۲) ۹/۵

۳) ۱۱

۴) ۱۱/۵

تست ۶۷ : اگر $۴, ۱, ۲a, ۱$ به‌ترتیب مربع انحراف از میانگین داده‌های $۸, ۹, ۶a, ۱۱$ باشد، مقدار انحراف معیار داده‌ها کدام است؟ انسانی ۱۴۰۲

۱) $\frac{۵}{\sqrt{۱۰}}$

۲) $\frac{۳}{\sqrt{۵}}$

۳) ۱/۸

۴) ۲/۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۶۸ : اگر توزیع تعداد داده آماری بر طبق منحنی خم بهنجار و میانگین و انحراف معیار داده‌ها به‌ترتیب ۲,۱۰۰ می‌باشد، ۹۹/۹ درصد داده‌ها در چه محدوده‌هایی هستند؟

۱)بین ۱۰۲ تا ۹۸

۲) بین ۱۰۴ تا ۹۶

۳) بین ۱۰۶ تا ۹۴

۴)دقیقا ۱۰۰

تست ۶۹ : نمودار زیر تعداد گل‌های یک فصل ۴ بازیکن A، B، C و D را نشان می‌دهد. میانگین گل زده این چهار بازیکن، کدام عدد زیر می‌تواند باشد؟ انسانی ۱۴۰۱



۱) ۸

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۲

تست ۷۰ : در یک نمایندگی خودرو، روزانه حداقل یک دستگاه خودرو به فروش می‌رسد، اطلاعات فروش روزانه این نمایندگی در یک هفته، مطابق جدول زیر کامل می‌شود. اگر معلوم شود بیشترین فروش روزانه در روز یک‌شنبه بوده، متوسط تعداد فروش روزانه این نمایندگی در این هفته، کدام عدد زیر می‌تواند باشد؟ انسانی خارج ۱۴۰۱

روز	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنج‌شنبه
تعداد فروش		۸				

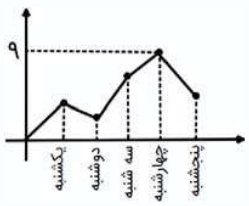
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۵

۴) ۸

تست ۷۱: به یک مرکز درمانی، هر روز تعدادی بیمار مراجعه می‌کنند. نمودار زیر، تعداد مراجعه کنندگان در روزهای کاری یک هفته به این مرکز درمانی را نشان می‌دهد. کدام عدد می‌تواند میانه تعداد بیماران در این هفته باشد؟ انسانی ۱۴۰۲



۱) ۲

۲) ۳

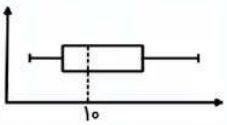
۳) ۶

۴) ۷

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۷۲ : داده‌های نمودار زیر، اعداد زوج هستند. اگر مقدار ۴ داده بیشتر از میانه باشد، کدام می‌تواند بیشترین مقدار ممکن برای میانگین داده‌های کمتر از میانه باشد؟ انسانی ۱۴۰۲



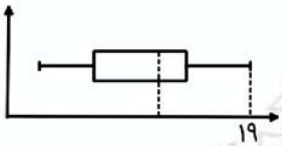
۱) ۵

۲) ۷/۵

۳) ۸/۵

۴) ۹

تست ۷۳ : داده‌های نمودار زیر، اعداد فرد هستند. اگر ۵ داده کمتر از میانه باشد، کدام می‌تواند بیشترین مقدار ممکن برای میانه باشد؟ (انسانی ۱۴۰۲)



۱) ۱۸

۲) ۱۲

۳) ۱۴

۴) ۱۶

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

بخش چهارم: نمودارهای یک متغیره

در این بخش نمودارهایی را بررسی می‌کنیم که فقط یک متغیر را بررسی می‌کنند.

۱- نمودار میله‌ای عمودی: در این نمودار محور طول‌ها (x ها) فراوانی هر داده را مشخص می‌کند.

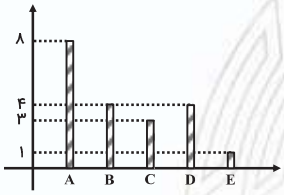
نکته: الف) در این نمودار ترتیب قرار گرفتن داده‌ها مهم نیست و فقط فراوانی هر داده مهم است.

ب) از این نمودار می‌توان برای متغیرهای کیفی و کمّی که مقدارشان اعداد حسابی است استفاده کرد.

مثال: نمودار میله‌ای را برای داده‌های زیر رسم کنید.

۱۸,۱۸,۱۸,۱۵,۱۳,۱۴,۱۳,۱۵,۱۵,۱۸,۲۰,۲۰,۲۰,۲۰,۲۰

مثال: چند درصد داده‌ها در نمودار میله‌ای مقابل فراوانی‌اشان حداقل ۴ هستند؟



۲- نمودار میله‌ای افقی: اگر در نمودار میله‌ای عمودی جای دو محور را با هم عوض کنیم نمودار میله‌ای ساخته می‌شود.

مثال: نمودار میله‌ای افقی مثال قبل را رسم کنید.

۳- نمودار مستطیلی (هیستوگرام): در نمودار مستطیلی محور طول‌ها (x ها) حدود دسته‌ها و محور عرض‌ها (y ها) فراوانی هر دسته را مشخص می‌کند. برای اینکه بخواهیم داده‌ها را به m دسته تقسیم کنیم برای بدست آوردن حدود دسته به صورت زیر عمل می‌کنیم:

۱- دامنه تغییرات را بدست می‌آوریم $(R = \text{داده } \max - \text{داده } \min)$

۲- برای بدست آوردن حدود دسته (h) دامنه تغییرات را بر تعداد دسته تقسیم می‌کنیم $(h = \frac{R}{m})$

۳- حال با استفاده از حدود دسته، از داده $\min$ شروع می‌کنیم و به اندازه h به آن اضافه می‌کنیم تا m دسته را بسازیم.

۴- بعد از مشخص شدن دسته‌ها، فراوانی آنها را مشخص می‌کنیم.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: نمودار مستطیلی را برای داده‌های زیر رسم کنید. بطوری که به ۴ دسته تقسیم شوند.

۱۲, ۷, ۵, ۱۴, ۱۳, ۱۵, ۱۷, ۱۰, ۸, ۲۱, ۱۹

نکته: برای بدست آوردن میانگین داده‌ها در جدولی که حدود دسته‌ها داده شده است، مانند میانگین موزون عمل می‌کنیم، با این تفاوت که در اینجا داده‌ها برابر است با مرکز هر دسته. یعنی داریم:

مرکز هر دسته: میانگین ابتدا و انتهای هر دسته را گوئیم.

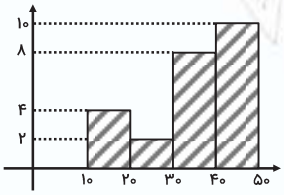
حدود دسته	فراوانی
$x_1 \le x < x_2$	f_1
$x_2 \le x < x_3$	f_2
$\vdots$	$\vdots$
$x_{n-1} \le x_1 < x_n$	f_n

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{f_1(\frac{x_1+x_2}{2}) + f_2(\frac{x_2+x_3}{2}) + \ldots + f_n(\frac{x_{n-1}+x_n}{2})}{f_1+f_2+\ldots+f_n} = \frac{\sum_{i=2}^{n} f_i(\frac{x_i+x_{i-1}}{2})}{f_1+\ldots+f_n}$$

مثال: میانگین داده‌های جدول زیر را بدست آورید.

حدود دسته	$1 \le x < 3$	$3 \le x < 5$	$5 \le x < 7$	$7 \le x \le 9$
فراوانی	۴	۲	۱	۸

مثال: در نمودار مستطیلی مقابل، چند درصد داده‌ها بزرگتر یا مساوی ۳۰ هستند.



۴- نمودار دایره‌ای: اگر m داده داشته باشیم که هر کدام به ترتیب دارای $f_1, f_2, \ldots, f_m$ فراوانی باشند بطوریکه $f_1+f_2+\ldots+f_m = n$ برای رسم نمودار دایره آن به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\alpha_i = \frac{f_i}{f_1+f_2+\ldots+f_m} \times ۳۶۰ = \frac{f_i}{n} \times ۳۶۰ \qquad (1 \le i \le m)$$

که در آن d_i زاویه مرکزی مربوط به داده iام است و برای بهتر متوجه شدن به مثال زیر دقت کنید.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: جدول زیر نظرسنجی دانش‌آموزان یک کلاس در مورد رشته ورزشی مورد علاقه‌شان می‌باشد، نمودار دایره‌ی آن را رسم کنید.

رشته ورزشی	تعداد
فوتبال	۸
هندبال	۲
تنیس	۴
والیبال	۶

نکته: اگر بخواهیم دایره‌ای را بر اساس درصد نشان دهیم، دقیقاً به روش بالا عمل می‌کنیم با این تفاوت که بجای ۳۶۰ عدد ۱۰۰ را قرار می‌دهیم. که عددهای بدست آمده نسبت به عددهای زاویه مرکزی متفاوت است ولی شکل یا نمودار دایره‌ای به همان صورت رسم خواهد شد.

مثال: مثال قبل را به صورت درصد رسم کنید.

مثال: توزیع زاویه‌های مربوط به گروه‌های خونی در نمودار دایره‌ای تعدادی از افراد به صورت جدول زیر است. چند درصد افراد دارای گروه خونی AB می‌باشند.

گروه خونی	A	B	AB	O
زاویه‌ی مرکزی	۳۶	۵۴	α	۱۲۶

نکته: نمودار دایره را می‌توان به صورت سه بعدی نیز نشان داد، درواقع با این کار نمودار جذاب‌تر به نظر می‌رسد.

۵- نمودار خطی شکسته: این نمودار همانند نمودار میله‌ای محور طول‌ها داده‌ها و محور عرض‌ها فراوانی را نشان می‌دهد. با این تفاوت که پس از بدست آوردن نقاط، این نقاط را به هم وصل می‌کنیم.

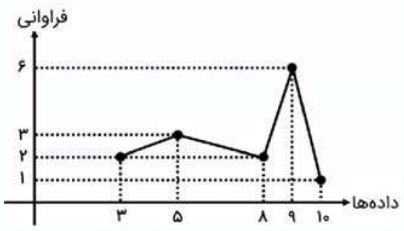
مثال: نمودار خط شکسته مثال نظرسنجی دانش‌آموزان در مورد رشته ورزشی مورد علاقه‌شان را رسم کنید.

رشته ورزشی	تعداد
فوتبال	۸
هندبال	۲
تنیس	۴
والیبال	۶

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: در نمودار مقابل اختلاف مُد و میانگین کدام است؟

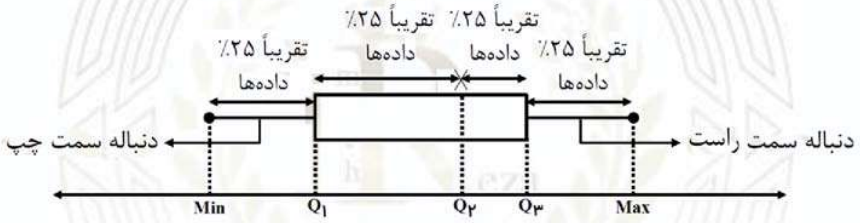


۷- نمودار نقطه‌ای: این نمودار نیز شبیه نمودار میله‌ای است، با این تفاوت که به تعداد فراوانی داده، روی هر داده، قرار می‌دهند.

مثال: اگر نمره ریاضی ۱۰ دانش‌آموز یک کلاس به صورت مقابل باشد نمودار نقطه‌ای آن را رسم کنید.

۱۵,۱۶,۱۵,۱۸,۱۷,۱۸,۱۶,۱۸,۲۰,۱۸

۸- نمودار جعبه‌ای: در فصل قبل کاملاً در مورد نمودار جعبه‌ای صحبت کردیم. این نمودار به نمودار جعبه و سبیل نیز معروف است.



نکته: الف) قرار گرفتن میانه در داخل ۳ حالت را به وجود می‌آورد:

حالت اول: اگر میانه در وسط باشد، تراکم داده‌ها بین، Q_1، Q_2 با تراکم داده‌ها بین Q_2 و Q_3 برابر است.

حالت دوم: اگر میانه در سمت چپ جعبه باشد نشان می‌دهد که تراکم داده‌ها بین Q_1، Q_2 بیشتر از تراکم داده‌ها بین Q_2 و Q_3 است. (بیان دیگر؟)

حالت سوم: اگر میانه در سمت راست جعبه باشد نشان دهید که تراکم داده‌های بین Q_3، Q_2 بیشتر از تراکم داده‌ها بین Q_1 و Q_2 است. (بیان دیگر؟)

ب) برای دنباله نیز دو حالت وجود دارد:

حالت اول: اگر دنباله سمت راست کشیده‌تر از دنباله سمت چپ باشد، به این معنی است که تراکم داده‌های بزرگتر از چارک سوم، کمتر از تراکم داده‌های کوچکتر از چارک اول است.

حالت دوم: اگر دنباله سمت راست کشیده‌تر از دنباله سمت راست باشد، به این معنی است که تراکم داده‌های بزرگتر از چارک سوم، بیشتر از تراکم داده‌های کوچکتر از چارک اول است.

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

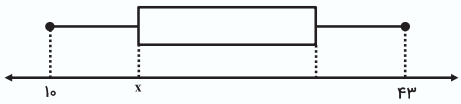
استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: نمودار جعبه‌ای را برای داده‌های زیر رسم کرده و پراکندگی داده‌ها را در ۴ ناحیه مشخص کنید.

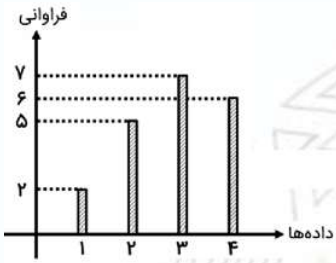
۱۲,۱۰,۲,۴,۵,۷,۹,۱۱,۱۳,۱۸,۲۰,۲۵,۴۰

مثال: نمودار جعبه‌ای مربوط به داده‌های زیر است، مقدار x کدام است؟

۱۰,۴۳,۴۱,۳۴,۳۲,۳۱,۲۷,۲۵,۲۳,۱۹,۱۸,۱۶,۱۵,۱۴,۱۲



تست ۷۴ : در نمودار میله‌ای مقابل، میانگین چقدر است؟



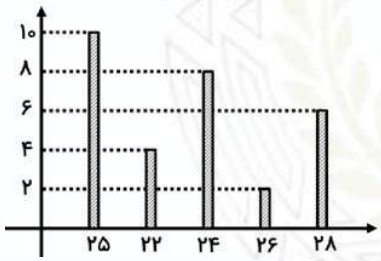
۱) ۲/۸۵

۲) ۳/۸۵

۳) ۴/۸۵

۴) ۵/۸۵

تست ۷۵ : برای نمودار میله‌ای روبرو، اختلاف مُد و میانه کدام است؟



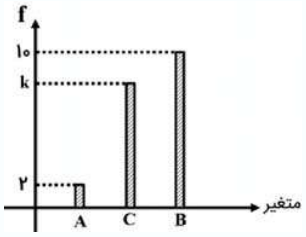
۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۱

تست ۷۶ : اگر برای نمودار میله‌ای روبرو، یک نمودار دایره‌ای سه بُعدی رسم کنیم، درصد مساحت میله‌ی B برابر ۵۰ خواهد بود، مقدار K کدام است؟



۱) ۷

۲) ۸

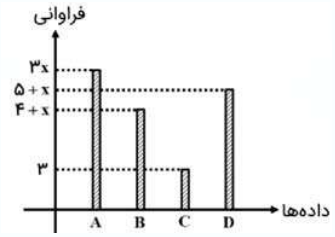
۳) ۹

۴) ۱۰

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۷۷: نمودار میله‌ای مربوط به ۴ گروه مختلف دانشجویی، به صورت روبرو است. اگر فراوانی نسبی گروه A برابر $\frac{۱}{۳}$ باشد، تعداد اعضای گروه D چند نفر است؟



۱) ۷

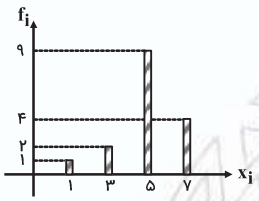
۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۰

تست ۷۸: بر اساس نمودار میله‌ای مقابل، انحراف معیار داده‌ها کدام است؟

سراسری خارج از کشور ۸۵



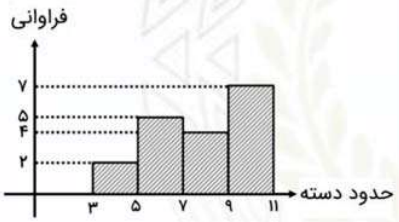
۱) $\sqrt{۱۰}$

۲) $\frac{۱}{۲}\sqrt{۱۰}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) ۲

تست ۷۹: در نمودار مستطیل مقابل، مجموع مُد و میانگین کدام است؟



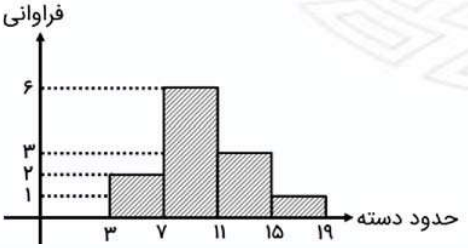
۱) ۱۷ / ۷۸

۲) ۱۴ / ۷۸

۳) ۹

۴) ۱۰

تست ۸۰: با توجه به نمودار مقابل، مقدار واریانس کدام است؟



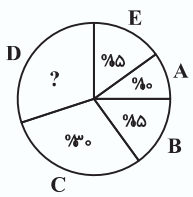
۱) ۹

۲) ۲۵

۳) ۱۸

۴) ۱۱

تست ۸۱: با توجه به نمودار دایره‌ای مقابل، زاویه‌ی مرکزی مربوط به قسمت D چند درجه است؟



۱) ۱۰۰

۲) ۱۵۰

۳) ۱۰۸

۴) ۱۲۸

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۸۲: در نمودار دایره‌ای بر اثر کدام یک از موارد زیر، ممکن است تفسیر جدیدی از توزیع داده‌ها به دست آید؟

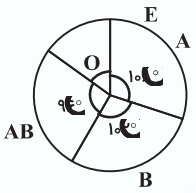
۱) دو برابر کردن فراوانی همه‌ی داده‌ها

۲) تغییر شعاع دایره‌ی نمودار

۳) تغییر فراوانی داده‌های همه‌ی نواحی

۴) نحوه ترتیب کنار هم قرار گرفتن نواحی نمودار

تست ۸۳: نمودار دایره‌ای اهدای خون افراد، به صورت مقابل است. چند درصد افراد در گروه خونی O قرار دارن؟ سراسری- ۸۵



۱) ۱۵

۲) ۱۶

۳) ۱۸

۴) ۲۰

تست ۸۴: در نمودار دایره‌ای مقابل، اگر فراوانی بزرگترین دسته ۲۰ باشد، فراوانی کوچکترین دسته کدام است؟



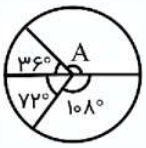
۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

تست ۸۵: نمودار دایره‌ای زیر، نسبت نمرات مسئولیت‌پذیر ۸۰ نفر از کارکنان یک شرکت در ۴ بازهٔ مورد قبول را نشان می‌دهد. تعداد کارکنان در گروه A کدام است؟ انسانی خارج ۹۹



۱) ۳۰

۲) ۳۲

۳) ۳۴

۴) ۳۶

تست ۸۶: جدول روبه‌رو، درصد فراوانی نسبی گروه خونی افراد یک جامعه است. در نمودار دایره‌ای، زاویه مرکزی مربوط به گروه خونی O چنددرجه است؟

گروه خونی	A	B	AB	O
درصد فراوانی نسبی	۲۴	۲۷/۵	۳۶	k

۱) ۴۵

۲) ۵۴

۳) ۶۳

۴) ۷۲

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۸۷: شرکتی ۱۶۰ کارمند دارد که مدرک تحصیلی آنها با ۶ کُد مختلف مشخص شده‌اند. در نمودار دایره‌ای، زاویه‌ی مرکزی هر گروه با واحد درجه، مطابق جدول روبه‌رو است. تعداد کارکنان با کد ۴ کدام است؟ سراسری خارج ۹۰

کد مدرک	۱	۲	۳	۴	۵	۶
زاویه‌ی مرکزی	۲۷	۴۵	۹۹	k	۵۴	۱۸

۱) ۵۲

۲) ۵۴

۳) ۵۶

۴) ۵۸

تست ۸۸: جدول روبرو مربوط به کارمنان یک شرکت است، در نمودار دایره‌ای آن، زاویه‌ی مرکزی مربوط به کارکنان بیشترین فراوانی چند درجه است؟ خارج- ۹۲

سطح مهارت	۱	۲	۳	۴	۵	۶
درصد فراوانی نسبی	۱۰	۱۵	۳۰	۲۵	۱۲	۸

۱) 100°

۲) 108°

۳) 90°

۴) 85°

تست ۸۹: در یک شرکت دارویی، جدول توزیع کارکنان را با نمودار دایره‌ای نمایش می‌دهیم. زاویه‌ی مربوط به کارکنان ارشد، چقدر از زاویه مربوط به کارکنان دیپلم بیشتر است؟ سراسری- ۹۳

نوع مدرک	دیپلم	کاردانی	کارشناسی	ارشد	دکترا
تعداد	۳۰	۹۰	۱۸۰	۱۲۰	۳۰

۱) 60°

۲) 72°

۳) 90°

۴) 82°

تست ۹۰: در نمودار دایره‌ای جدول روبه‌رو، زاویه مرکزی دسته‌ی به مرکز ۱۲ برابر 60° است. چند درصد حداقل ۱۰/۵ هستند.

دسته‌ها	۴/۵ – ۷/۵	۷/۵ – ۱۰/۵	۱۰/۵ – ۱۳/۵	۱۳/۵ – ۱۶/۵
فراوانی	۵	۷	x	۳

۱) ۳۳/۳۳

۲) ۳۱/۵۵

۳) ۳۰/۶۶

۴) ۲۲/۲۲

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۹۱: نمودار دایره‌ای برای کدام متغیر مناسب‌تر است و اندازه‌ی زاویه‌ی مرکزی هر قسمت، متناسب با کدام است؟ سراسری- ۹۵

۱) کیفی- فراوانی نسبی
۲) کیفی- شعاع دایره
۳) کمی- فراوانی نسبی
۴) کمی- شعاع دایره

تست ۹۲: با توجه به نمودار جعبه‌ای مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

۱) تقریباً ۷۵٪ داده‌ها بزرگتر از ۱۰ هستند. ($\frac{۳}{۴}$ داده‌ها)
۲) در داخل جعبه، تراکم داده‌ها در سمت راست میانه، بیشتر از سمت چپ آن است.
۳) دامنه میان‌چارکی برابر ۴ است.
۳) دامنه‌ی تغییرات داده‌های داخل و روی جعبه برابر ۱۵ است.



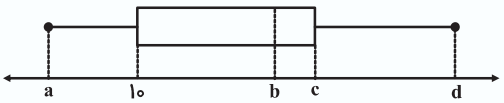
تست ۹۳: در نمودار جعبه‌ای داده‌های آماری ۸, ۷, ۲۱, ۱۹, ۱۰, ۵, ۱۲, ۹, ۱۱, ۱۷, ۱۴, ۱۶, ۲۳, ۲۰, ۱۸، دامنه تغییرات داده‌های داخل ورودی جعبه کدام است؟ سراسری- ۸۶

۱) ۱۰
۲) ۱۱
۳) ۱۲
۴) ۱۳

تست ۹۴: اگر داده‌های آماری ۱۴, ۱۸, ۱۵, ۱۲, ۱۱, ۹, ۱۴, ۱۶, ۱۷, ۱۵, ۱۱ را با نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، انحراف معیار داده‌های داخل جعبه کدام است؟ سراسری- ۸۸

۱) ۱/۱
۲) ۱/۲
۳) ۱/۲۵
۴) ۱/۳

تست ۹۵: در نمودار جعبه‌ای روبرو، طول دنباله سمت چپ برابر ۴ و دامنه‌ی تغییرات داده‌ها برابر ۱۰ می‌باشد. اگر تقریباً ۲۵٪ داده‌ها بزرگتر از ۱۴ باشد و دامنه‌ی تغییرات داده‌های داخل و روی جعبه را R' بنامیم حاصل $\frac{acd}{R'}$ کدام است؟

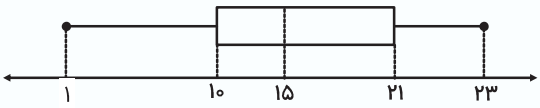


۱) ۳۳۶
۲) ۳۴۶
۳) ۵۴۰
۴) ۵۸۰

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۹۶: در نمودار جعبه‌ای مقابل، بیشترین پراکندگی، مربوط به کدام قسمت است؟



۱) بین min و Q_1

۲) بین Q_1 و Q_2

۳) بین Q_2 و Q_3

۴) بین Q_3 و max

تست ۹۷: در نمودار جعبه‌ای ۳۱ داده آماری، میانگین داده‌های دنباله سمت چپ ۱۲ و دنباله‌ی سمت راست ۲۱ است. اگر میانگین داده‌های داخل روی جعبه ۱۵ باشد، میانگین کل این داده‌ها تقریباً چقدر است؟ سراسری- ۹۲

۱) ۱۵/۴۵

۲) ۱۵/۵۴

۳) ۱۵/۶۷

۴) ۱۵/۷۶

تست ۹۸: داده‌های آماری ۱۳,۱۲,۲۱,۱۷,۱۲,۱۱,۱۰,۹,۱۷,۱۶,۲۰,۷,۱۸ را با نمودار جعبه‌ای نشان می‌دهیم واریانس داده‌های داخل تقریباً کدام است؟ خارج از کشور ۹۰- ریاضی

۱) ۴/۵۹

۲) ۴/۹۵

۳) ۵/۲۴

۴) ۵/۷۱

تست ۹۹: در نمودار جعبه‌ای ۳۶ داده آماری، میانگین داده‌های سمت چپ و راست جعبه جداگانه به ترتیب ۲۲ و ۳۰ می‌باشد و میانگین کل داده‌ها ۲۷/۵ باشد. آنگاه میانگین داده‌های داخل جعبه کدام است؟ سراسری ریاضی ۹۰

۱) ۲۸

۲) ۲۸/۵

۳) ۲۹

۴) ۲۹/۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۰۰: داده‌های آماری ۱۳,۱۸,۲۰,۵ / ۱۴,۱۲,۱۵,۵ / ۱۵,۱۷، با نمودار جعبه‌ای نشان داده شده است. انحراف معیار داده‌های داخل جعبه کدام است؟ سراسری- ۹۹

۱) ۱/۵

۲) ۱/۳

۳) ۱/۲

۴) ۱/۱

تست ۱۰۱: در نمودار جعبه‌ای داده‌های ۱۶,۵ / ۱۷,۱۴,۱۷,۱۳,۱۰,۵ / ۱۲,۹,۱۵,۱۳ تفاضل داده‌های ابتدا و انتهای جعبه کدام است؟ سراسری- ۹۹

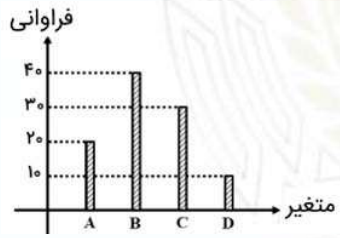
۱) ۳

۲) ۳/۲۵

۳) ۳/۵

۴) ۴

تست ۱۰۲: نمودار میله‌ای زیر، درصد تعداد عضوهای متغیر کیفی است. در نمودار دایره‌ای آن، زاویه‌ی مربوط به گروه B چند درجه است؟ سراسری- ۹۹



۱) ۱۳۲

۲) ۱۴۴

۳) ۱۵۰

۴) ۱۵۶

تست ۱۰۳: دامنه میان چارکی نمودار جعبه‌ای شامل ۱۰ داده، ۲۵ و اختلاف چارک اول با سیبل‌ها ۳۸ و ۲۶ است. اگر کوچکترین عضو داده ۳ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای چارک سوم کدام است؟ انسانی ۱۴۰۰

۱) ۱۲۰

۲) ۱۰۰

۳) ۶۴

۴) ۳۶

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

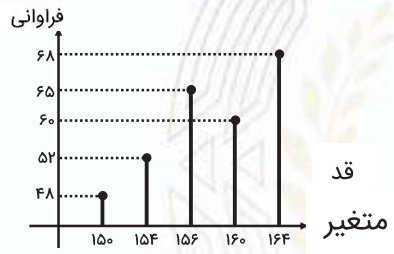
بخش پنجم: نمودارهای چندمتغیره

نمودارهای این بخش دو یا چند متغیر را همزمان بررسی می‌کنند، به همین خاطر نمودار چندمتغیره گفته می‌شوند.

۱- نمودار پراکنش نگاشت: این نمودار مقادیر دو متغیر را به صورت یک نقطه با طول و عرض (V_1, V_2) نشان می‌دهد که V_1 مقدار متغیر را روی محور طول‌ها و V_2 مقدار متغیر را روی محور عرض‌ها نشان می‌دهد.

مثال: فعالیت صفحه ۱۱۰ کتاب که در آن دو متغیر مساحت و جمعیت مساحت و جمعیت را با هم در یک نمودار (نمودار بالای صفحه ۱۱۱) بررسی کرده است.

مثال: نمودار پراکنش نگاشت روبرو مربوط به قد و وزن ۵ نوجوان است. میانگین قد (سانتی‌متر) و وزن (کیلوگرم) این پنج دانش‌آموز کدام است؟



۲- نمودار حبابی: نموداری است که ۳ متغیر مختلف را در کنار هم و به طور همزمان مورد مطالعه قرار می‌دهد، به‌طوری که هر دایره در نمودار حبابی درواقع یک سه‌تایی مرتب به صورت (V_1, V_2, V_3) را مشخص می‌کند که داریم:

V_1 : موقعیت نقطه روی محور افقی (x ها)

V_2 : موقعیت نقطه روی محور عمودی (y ها)

V_3 : اندازه نقطه (مساحت دایره)

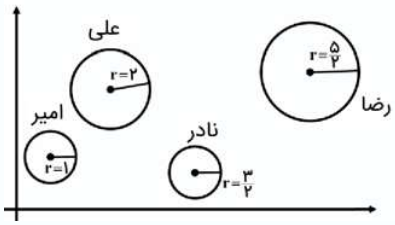
نکته: متغیر سوم نمی‌تواند منفی یا صفر باشد.

مثال: در فعالیت صفحه ۱۱۰ کتاب اگر بخواهیم درصد آب‌ها را با متغیر سوم (مساحت دایره‌ها) نشان دهیم، به نمودار دوم صفحه ۱۱۱ خواهیم رسید.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

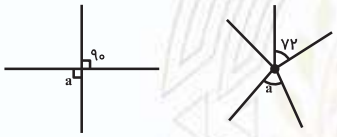
استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: نمودار حبابی مقابل، مساحت دایره‌ها، وزن افراد را نشان می‌دهد. میانگین وزن این افراد چقدر است؟



۳- نمودار راداری: روشی برای نمایش داده‌های چند متغیره در قالب نموداری دوبُعدی است. که در آن سه متغیر کمّی یا بیشتر بر روی محورهایی نشان داده می‌شوند که نقطه شروع همه‌ی آنها یکسان است.

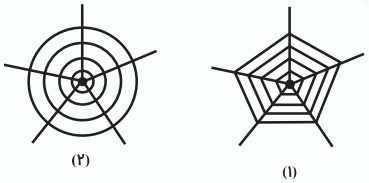
شعاع نمودار راداری: نمودار راداری از چند نیم‌خط به شکل پره‌های چرخ دوچرخه تشکیل شده است. که در نقطه‌ای مرکزی به یکدیگر اتصال دارند و با زاویه‌های یکسان بین هم، گرداگرد آن نقطه قرار گرفته‌اند. هر کدام از این نیم‌خط‌ها یک محور را نشان‌دهنده‌ی یک متغیر است که می‌تواند درجه‌بندی شود، به این نیم‌خط‌ها یک محور و نشان‌دهنده‌ی یک متغیر است که می‌تواند درجه‌بندی شود، به این نیم‌خط‌ها شعاع نمودار راداری می‌گویند.



زاویه بین شعاع‌های نمودار راداری:

زاویه بین شعاع‌ها $d = \frac{۳۶۰}{\text{تعداد متغیرها}}$

توجه ۱: اگر فاصله بین شانه‌های متوالی بر روی همه‌ی شعاع‌ها یکسان باشد، می‌توان خطوط راهنمای مقادیر را هم رسم کرد. این خطوط راهنما را می‌توان به صورت خط راست(شکل ۱) و یا دایره (شکل ۲) رسم کرد.



توجه ۲: چون نمودار راداری گاهی شبیه تار عنکبوت است به آن نمودار «تار عنکبوتی» هم می‌گویند و اگر خطوط راهنما رسم نشوند، این نمودار شبیه یک ستاره می‌شوند که به آن «نمودار ستاره‌ای» هم می‌گویند.

مشاهده: مشاهده یا نقطه‌ی داده‌ای در آمار، مجموعه‌ای شامل یک یا چند مقدار اندازه‌گیری شده برای یک عضو جامعه‌ی واحد آماری است.

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: اگر واحد آماری، دانش‌آموزان کلاس باشند و سن، قد، وزن و گروه خونی آنان را ثبت کنیم، مجموعه‌ی مقادیر این متغیرها برای هر کدام از دانش‌آموزان، یک مشاهده است.

نحوه‌ی رسم نمودار راداری: ابتدا با توجه به تعداد متغیرها، تعداد شعاع نمودار راداری و زاویه بین آنها را بدست آورده و شکل حدودی را رسم می‌کنیم. سپس مقدار متغیر را بر حسب ماکزیمم همان متغیر شعاع مشخص کرده و سپس نقاط بدست آمده روی شعاع‌ها را به هم وصل می‌کنیم.

نکته: اگر بخواهیم مقدار متغیر را بر حسب درصد نشان دهیم، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{مقدار متغیر بر حسب درصد} = \frac{\text{مقدار متغیر}}{\text{مقدار ماکزیمم}} \times ۱۰۰$$

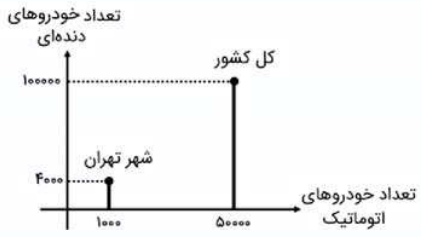
مثال: نمرات علی به صورت مقابل در جدول آمده است:

نمره	درس
۱۶	ریاضی
۱۵	فیزیک
۱۲	عربی
۲۰	ادبیات

الف) نمودار راداری آن را بر حسب مقدار رسم کنید.

ب) نمودار راداری آن را بر حسب درصد رسم کنید.

تست ۱۰۴: با توجه به نمودار پراکنش نگاشت روبرو، مقدار آماره‌ی خودروهای اتومات و مقدار پارامتر خودروهای به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (جامعه آماری، تولیدات خودرو کل کشور است.)



تعداد خودروهای اتوماتیک

۱) $\frac{۱}{۴}, \frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۴}$

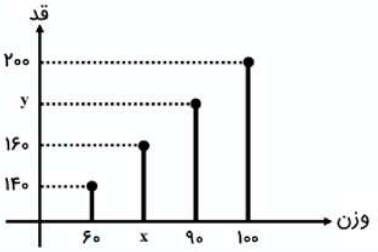
۳) $\frac{۱}{۵}, \frac{۱}{۳}$

۴) $\frac{۱}{۳}, \frac{۱}{۵}$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۰۵: در نمودار پراکنش نگاشت روبرو، میانگین وزن‌ها برابر ۸۰ کیلوگرم و میانه‌ی قدها برابر ۱۷۰ سانتی‌متر است. حاصل $x+y$ کدام است؟



۱) ۲۵۰

۲) ۳۰۰

۳) ۳۵۰

۴) ۴۰۰

تست ۱۰۶: مقدار متغیر سوم در نمودار حبابی، متناسب با کدام یک از موارد زیر است؟

۱) شعاع دایره‌ها ۲) قطر دایره‌ها ۳) محیط دایره‌ها ۴) مساحت دایره‌ها

تست ۱۰۷: نمودارهای حبابی برای نمایش چند متغیر عددی در یک نمودار به کار می‌روند؟

۱) یک متغیر ۲) دو متغیر ۳) سه متغیر ۴) محدودیتی ندارد.

تست ۱۰۸: هر نقطه روی نمودار ..... درواقع یک سه تایی مرتب به صورت (V_1, V_2, V_3) می‌باشد که V_2 موقعیت نقطه در ..... و V_3 ..... است.

۱) دایره‌ای- صفحه- حجم داره ۲) حبابی- محور افقی- مساحت دایره

۳) حبابی- محور عمودی- شعاع دایره ۴) حبابی- محور عمودی- اندازه‌ی نقطه

تست ۱۰۹: اگر نمودار حبابی را بر اساس سه تایی مرتب (V_1, V_2, V_3) رسم کنیم، کدام‌یک از کمیت‌های زیر برای عضو سوم به نظر می‌آید. V_1 ، V_2 و V_3 به ترتیب نشانگر موقعیت افقی، عمودی و اندازه‌ی نقطه هستند.

۱) وزن دانش‌آموزان

۲) سن کودکان مهد کودک

۳) قطر ستون‌های ساختمان بر حسب سانتی‌متر

۴) درجه حرارت شهر بر حسب درجه‌ی سلسیوس

تست ۱۱۰: در یک نمودار حبابی، می‌دانیم متغیر سوم، درصد ذخایر طلای کشورها می‌باشد. اگر درصدهای مربوط به کشورهای ایران و مالزی به ترتیب ۱۰ و ۳۰ باشند، شعاع دایره‌ی مربوطه به مالزی چند برابر شعاع دایره‌ی مربوط به ایران است؟

۱) $\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{3}$

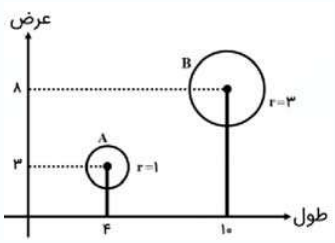
۳) ۳

۴) ۲

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۱۱: در نمودار حبابی مقابل، متغیر سوم، میزان درآمد دو فرد A و B را نشان می‌دهد. اگر شعاع دایره A، سه برابر شعاع دایره B باشد، درآمد فرد A چند برابر درآمد فرد B است؟



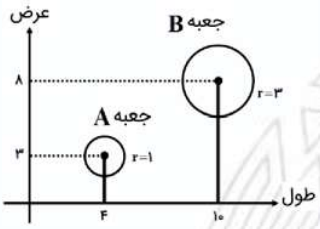
۱) $\sqrt{۲}$

۲) ۹

۳) ۲

۴) ۳

تست ۱۱۲: در نمودار حبابی مقابل، محور x ها، محور y ها و مساحت دایره به ترتیب طول، عرض و ارتفاع یک سری از جعبه‌ها به شکل مکعب مستطیل را نشان می‌دهند. حجم جعبه‌ی A چقدر از حجم جعبه‌ی B کمتر است؟



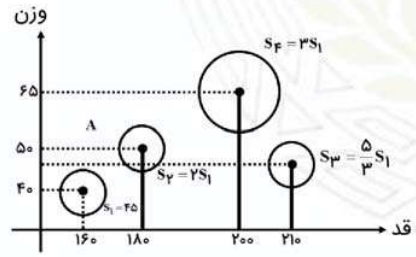
۱) ۷۰۰π

۲) ۷۰۸π

۳) ۸۰۷π

۴) ۸۰۰π

تست ۱۱۳: در نمودار حبابی روبرو، مساحت دایره‌ها وزن افراد، طول مرکز دایره‌ها اندازه‌ی قد آنها و عرض مرکز دایره‌ها سن آن‌ها را نشان می‌دهد. مجموع میانه‌ی وزن‌ها، میانه‌ی قدها و میانه‌ی سن‌های افراد کدام است؟ (وزن بر حسب کیلوگرم)



۱) ۳۴۰/۵

۲) ۳۲۱/۵

۳) ۳۴۰

۴) ۳۲۱

تست ۱۱۴: می‌خواهیم یک نمودار حبابی را به یک نمودار راداری تبدیل کنیم. در این صورت زاویه‌ی بین هر دو شعاع متوالی نمودار راداری چقدر خواهد بود؟

۱) ۳۰°

۲) ۴۵°

۳) ۶۰°

۴) ۱۲۰°

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۱۵: نمودار راداری روشی برای نمایش داده‌های چند متغیره در قالب نموداری ..... است که در آن ..... یا بیشتر بر روی محورهایی نشان داده می‌شوند که نقطه‌ی شروع همه‌ی آنها ..... است.

۱) سه‌بُعدی- چهار متغیر کمی- یکسان

۲) سه‌بُعدی- دو متغیر کمی- متفاوت

۳) دوبُعدی- سه متغیر کمی- متفاوت

۴) دوبُعدی- سه متغیر کمی- یکسان

تست ۱۱۶: کدام گزینه غلط است؟

۱) نمودارهای حبابی را می‌توان گونه خاصی از پراکنش نگاشت دانست.

۲) در نمودار راداری می‌توان گاهی خطوط راهنما را به صورت خط خم و دایره رسم کرد.

۳) در نمودار راداری می‌توان هر تعداد متغیر کمی را نمایش داد.

۴) در نمودار راداری محل قرارگیری و زاویه‌ی محورهای نسبت به هم، هیچ اطلاعات خاصی را بیان نمی‌کند.

تست ۱۱۷: زاویه بین دو شعاع متوالی در نمودار راداری، کدام عدد زیر نمی‌تواند باشد؟

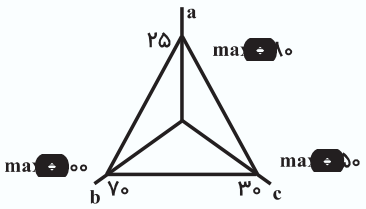
۱) ۳۶

۲) ۹۰

۳) ۲۵

۴) ۴۵

تست ۱۱۸: با توجه به نمودار راداری مقابل، مقدار واریانس چقدر است؟ (مقدار max هر متغیر در کنار شعاعش نوشته شده است.)



۱) ۴۰۰

۲) ۴۲۰

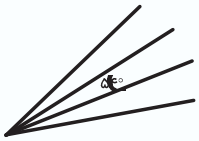
۳) $\frac{۱۸۵۰}{۳}$

۴) $\frac{۱۹۵۰}{۳}$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۱۹: شکل زیر بیانگر قسمتی از یک نمودار راداری است. در این نمودار راداری چند شعاع نموداری وجود دارد؟



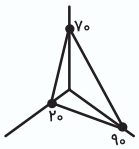
۱) ۲۱

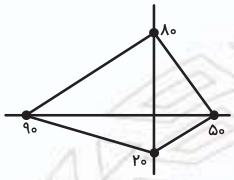
۲) ۱۸

۳) ۱۹

۴) ۲۰

تست ۱۲۰: واریانس مقادیر مشخص شده در نمودار « آ » چند برابر واریانس مقادیر مشخص شده در نمودار راداری « ب » است؟





۱) $\frac{۱}{۲}$

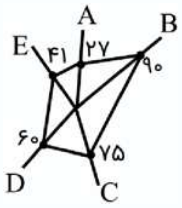
۲) ۲

۳) $\frac{۵۰}{۴۷}$

۴) $\frac{۵۲}{۴۵}$

تست ۱۲۱: یکشرکت تولیدی برای سهولت مقایسه کیفیت محصول خود توسط خریداران داده‌های گردآوری شده ۵ متغیر A، B، C، D و E به‌ترتیب با بیشینه‌های ۷، ۹۵، ۱،۶ و ۵ را به صورت نمودار راداری زیر (برحسب درصد) ارائه کرده است. مقدار متغیر E کدام است؟

انسانی خارج ۱۴۰۱



۱) ۱/۸۹

۲) ۲/۰۵

۳) ۱۸/۹

۴) ۲۰/۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

بخش ششم: شاخص‌های آماری

شاخص‌های آماری: شاخص یک معیار آماری است که تغییرات نسبی در جامعه آماری را نشان می‌دهد.

توجه: شاخص‌ها نه تنها مانند جدول فراوانی و نمودارها، متغیرهای داده‌ها را خلاصه می‌کنند، بلکه واقعیت‌های مفیدی را از جامعه به سادگی به ما نشان می‌دهند و امکان مقایسه را فراهم می‌کند.

مثال: ۵ مورد از شاخص‌هایی که داشبورد اتومبیل به راننده نشان می‌دهد را نام ببرید (صفحه ۵۷ کتاب)

انواع شاخص‌ها:

۱- شاخص خط فقر: حداقل درآمدی است که برای زندگی یک نفر در یک ماه مورد نیاز است که نصف میانگین یا نصف میانه درآمد افراد جامعه می‌باشد:

$$\text{خط فقر بر حسب میانگین} = \frac{\text{میانگین درآمد افراد}}{۲}$$

$$\text{خط فقر بر حسب میانه} = \frac{\text{میانگین درآمد افراد جامعه}}{۲}$$

مثال: با توجه به جدول مقابل با استفاده از خط فقر توسط میانه، مشخص کنید چه تعداد از افراد در زیر خط فقر قرار دارند؟

درآمد ماهیانه (هزار تومان)	تعداد اعضای خانوار
۱۲۰۰	۵
۱۸۰۰	۱
۲۰۰۰	۴
۲۲۰۰	۲
۲۴۰۰	۳

دانلود از سایت ریاضی سرا
www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: اگر خط فقر در یک شرکت به روش نصف میانگین برابر ۲ میلیون تومان باشد و درآمد افراد این اداره بر حسب میلیون تومان به صورت ۲، a، ۶ ،۱/۵، ۴ ،۲/۵، ۳ ، ۵ مقدار a کدام است؟

خط فقر بین‌المللی: اگر نصف میانگین یا میانه درآمد افراد کل دنیا را محاسبه کنیم، خط فقر بین‌المللی به دست می‌آید.

که در سال جاری بر اساس اعلام بانک جهانی برابر ۱/۲۵ دلار آمریکا در یک روز است.

نکته: اگر به متوسط درآمد هرفرد از جامعه m واحد (تومان یا دلار) اضافه شود، آنگاه خط فقر جامعه $\frac{m}{۲}$ واحد (تومان یا دلار) افزایش می‌یابد. اگر متوسط در آمد هر فرد n برابر شود خط فقر جامعه نیز n برابر می‌شود.

مثال: اگر خط فقر در یک جامعه ۲۵۰ هزار تومان باشد و سپس در آمد هر فرد را ۳ برابر کنیم و ۱۰ درصد مالیات آن کم شود، خط فقر کدام است؟

نکته: زمانی از میانه برای محاسبه خط فقر استفاده می‌کنیم که داده دور افتاده داشته باشیم.

مثال: فرض کنید در یک نمونه ۱۰ تایی درآمد ماهانه افراد مختلف یک کشور، داده‌های زیر بر حسب هزار دلار بدست آمده باشد خط فقر را بدست آورید.

۰/۸ – ۳ – ۵/۵ – ۵/۸ – ۹/۵ – ۶ – ۴/۵ – ۳/۳ – ۴ – ۳/۶

۴- شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی (CPi): برابر متوسط مبلغ پرداخت شده از سوی مصرف شدگان به ازای مجموعه‌ای از تعداد زیادی کالا و خدمت در طول یک سال است.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

نکته: ۱- این شاخص تحولات قیمت را بر مبنای یک سال پایه نشان می‌دهد.

۲- این شاخص نشان می‌دهد که قدرت خرید پولمان چقدر است.

۳- در نمودار شاخص بهای کالا و خدمات محور طول‌ها نشان دهنده زمان و محور عرض‌ها نشان دهنده درصد نسبت به سال پایه (عدد شاخص) است.

۴- شاخص بهای کالا و خدمات به واحد اندازه‌گیری بستگی ندارد.

۵- با افزایش شاخص بهای کالا و خدمات باید منتظر گران شدن هزینه اقلام خوراکی و خدمات شویم.

۶- شاخص بهای کالا و خدمات بر اساس ۳۰۰ متغیر محاسبه می‌شود.

روش محاسبه شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی:

برای محاسبه شاخص بهای کالاهای مصرفی A و B و ... که قیمت آنها بر حسب یک واحد در سال پایه به ترتیب a و b و ... تومان و در سال مورد نظر a' و b' و ... تومان باشد و در سال از هر یک به مقدار x و y واحد مصرف شود از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{عدد شاخص بهای کالاهای مصرفی A و B و ...} = \frac{a'x + b'y + \dots}{ax + by + \dots} \times ۱۰۰$$

مثال: اگر سبد هزینه خانواری در سال پایه از دو کالای نان و گوشت تشکیل شده باشد و قیمت این دو کالا در سال پایه به ترتیب ۱۰۰۰ و ۵۰۰۰۰ ریال باشد و در سال مورد نظر به ۱۵۰۰ و ۷۰۰۰۰ ریال برسد و با فرض اینکه مقادیر مصرفی نان و گوشت در سال پایه به ترتیب معادل ۲۰۰ و ۸۰ کیلوگرم باشد، عدد شاخص را بدست آورید.

نکته: برای بدست آوردن هزینه هر یک از کالاهای مصرفی در زمان خواسته شده، از رابطه‌های زیر استفاده می‌کنیم:

۱) $$\text{هزینه کالا در زمان خواسته شده} = \frac{\text{هزینه کالا و ارسال پایه} \times \text{عدد شاخص کالا در زمان خواسته شده}}{\text{عدد شاخص کالا در سال پایه}}$$

۲) $$\frac{\text{هزینه کالا در سال پایه}}{\text{هزینه کالا در زمان خواسته شده}} = \frac{\text{عدد شاخص کالا در سال پایه}}{\text{عدد شاخص کالا در زمان خواسته شده}}$$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: شاخص مسکن در سال ۹۰ (پایه) برابر ۱۰۰ و هزینه مسکن برابر یک میلیون تومان بوده است. اگر هزینه مسکن در سال ۹۵، ۲ میلیون تومان باشد، شاخص مسکن را در سال ۹۵ بدست آورید.

۳- تورم: تغییر متوسط کالاها و خدمات در طول زمان را تورم گویند، به عبارت دیگر نرخ تورم، همان درصد تغییر سطح قیمت در واحد زمان است.

نحوه به دست آوردن نرخ تورم:

(با استفاده از قیمت)

$$\text{نرخ تورم} = \frac{\text{قیمت قبلی} - \text{قیمت فعلی}}{\text{قیمت قبلی}} \times ۱۰۰$$

$$\text{نرخ یا درصد تورم} = \frac{\text{شاخص بها کالا و خدمات در سال مورد نظر} - \text{شاخص بهای کالا و خدمات در سال پایه}}{\text{شاخص بها کالا و خدمات در سال پایه}} \times ۱۰۰$$

(با استفاده از شاخص بها کالا و خدمات)

نکته: ۱- اگر مشتری زیاد در مقابل کالای کم قرار گیرد، تورم تولید، قیمت بالا می‌رود.

۲- هر چه نرخ تورم افزایش یابد، قدرت خرید مردم کمتر می‌شود.

مثال: اگر شاخص قیمت مسکن در سال ۹۰ (پایه) برابر ۱۰۰ باشد و این شاخص در سال ۹۶ برابر ۱۱۰ باشد نرخ تورم از سال ۹۰ تا ۹۶ چند درصد است؟

۴- شاخص نرخ بیکاری: عبارت است از نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال

جمعیت بیکار: به فردی ۱۶ ساله به بالا که به طور موقت بیکار شده یا در جستجوی شغل یا منتظر شروع یک کار جدید از تاریخ مشخص باشد.

جمعیت شاغل: فرد ۱۶ ساله به بالا که در یک هفته مرجع حداقل یک ساعت کار کرده باشد.

هفته مرجع: بازه زمانی هفت روزه‌ای که وضع فعالیت افراد در آن در نظر گرفته شود.

جمعیت فعال: جمعیت بیکار بعلاوه‌ی جمعیت شاغل

$$\text{درصد نرخ بیکاری} = \frac{\text{جمعیت بیکار}}{\text{جمعیت فعال}} \times ۱۰۰$$

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: اگر در یک کشور، تعداد بیکاران ۲۴ میلیون نفر و تعداد شاغلین آن ۹۶ میلیون نفر باشد، شاخص نرخ بیکاری چند درصد است؟

۵- شاخص توده‌بدنی یا (نماتوپ): این شاخص را با BMT نشان می‌دهند و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$BMT = \frac{\text{وزن } (kg)}{(\text{قد})^{۲}(m^{۲})}$$

مثال: شاخص توده بدنی فردی برابر ۲۳/۱ است اگر قد او ۱۸۰ سانتی‌متر باشد، وزن او چقدر است؟

۶- شاخص پایه‌آموزش: میزان سهولت درک متن از طریق انتخاب واژه‌های مناسب و رعایت دستور نگارش را خوانایی متن گویند.

کلمات دشوار: کلمات دوهجا بدون در نظر گرفتن اسامی و کلمات ترکیبی آسان را کلمات دشوار گویند.

روش محاسبه شاخص آموزش: این شاخص عددی بین ۱ تا ۱۲ است که نشان دهنده پایه تحصیلی است:

$$\text{شاخص پایه آموزش} = [(\text{درصد کلمات دشوار} + \text{میانگین تعداد کلمات در هر جمله}) \times ۰/۴]$$

[ ] علامت جز صحیح است ←

مثال: در یک متن، میانگین تعدد کلمات در هر جمله ۸ کلمه و درصد کلمات دشوار در آن ۲/۵ است. شاخص پایه آموزش کدام است؟

مثال: در یک کتاب انگلیسی هر جمله به طور متوسط ۱۰ کلمه دارد و لغات دشوار آن ۲۰ درصد هستند، شاخص پایه آموزش کدام است؟

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

۵- شاخص پوسیدگی دندان (OMTF): برای محاسبه OMTF یک جامعه، تعداد دندان‌های پوسیده، پرشده و کشیده شده تک‌تک افراد آن جامعه را شمرده و میانگین آن را حساب می‌کنیم.

نکته: برای محاسبه تغییرات شاخص OMTF در سال مورد نظر نسبت به سال پایه از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد تغییرات شاخص} = \frac{\text{شاخص در سال مورد نظر} - \text{شاخص در سال پایه}}{\text{شاخص در سال پایه}} \times ۱۰۰$$

مثال: اگر شاخص OMTF یک جامعه در سال ۱۳۷۰ برابر ۶ و در سال ۱۳۹۵ برابر ۴ باشد عدد شاخص در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۷۰ چند درصد کاهش داشته است؟ این شاخص در سال ۱۳۷۰ نسبت به سال ۱۳۹۵ چند درصد افزایش داشته است.

تست ۱: اگر درآمد افراد یک روستای کوچک به صورت $۱,۱,۲,۲,۲,x,۳,۵$ (میلیون تومان) بوده و خط فقر به روش نصف میانگین ۱/۵ میلیون تومان باشد، مقدار x کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

تست ۲: در داده‌های آماری ۱۳، ۷ و ۱۰ و ۷ و ۸ و ۱۳ و ۵ و ۶ و ۱۱ و ۱۳ و ۴ که درآمدهای جامعه بر حسب میلیون تومان است، تفاضل مُد و خط فقر به کمک نصف میانه کدام است؟

۱) ۱۳ ۲) ۷ ۳) ۴ ۴) ۹

تست ۳: داده‌های ۱/۷، ۱/۸، ۱/۵، ۱/۶، ۱/۷، ۲/۲، ۱/۹ درآمدهای افراد جامعه بر حسب میلیون تومان هستند. با حذف مد، خط فقر به کمک نصف میانگین کدام است؟

۱) ۱/۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۹۰۰ هزار تومان ۴) ۲ میلیون

دانلود از سایت ریاضی سرا www.riazisara.ir
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۴: کدام گزینه جزء شاخص‌های آماری نیست؟

۱) میانگین ۲) میانه ۳) انحراف معیار ۴) متغیرها

تست ۵: در یک جامعه خط فقر برابر ۶۰۰ هزار تومان است. اگر به هر فرد ۵۰ هزار تومان یارانه داده شود، خط فقر جدید چند هزار تومان است.

۱) ۶۰۰ ۲) ۶۲۵ ۳) ۶۵۰ ۴) ۷۰۰

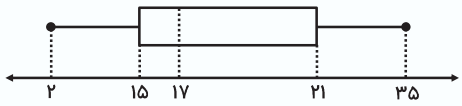
تست ۶: در یک جامعه ۲۰ نفری خط فقر برابر ۳۵۰۰۰۰ تومان و در یک جامعه ۳۰ نفری دیگر خط فقر برابر ۴۰۰۰۰۰ تومان است. اگر هر دو جامعه را با هم ادغام کنیم، خط فقر کدام است؟ (خط فقر به کمک میانگین به دست آمده اند.)

۱) ۳۵۰۰۰۰ ۲) ۴۵۰۰۰۰ ۳) ۳۸۰۰۰۰ ۴) ۴۸۰۰۰۰

تست ۷: در داده‌های آماری ۹، ۸، ۷، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ که درآمدهای افراد یک جامعه بر حسب میلیون تومان هستند، خط فقر را با کمک میانه در آمدها پیدا می‌کنیم. سپس داده‌های بیشتر از دو برابر خط فقر را حذف می‌کنیم. واریانس داده‌های باقی‌مانده است؟

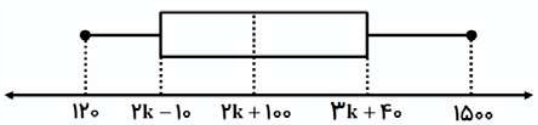
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\sqrt{2}$ ۴) $\sqrt{3}$

تست ۸: با توجه به نمودار جعبه‌ای مقابل مقدار خط فقر با توجه به میانه کدام است؟



۱) ۷/۵ ۲) ۷
۳) ۸/۵ ۴) ۸/۴

تست ۹: اگر خط فقر جامعه‌ای به کمک میانه درآمدها ۳۰۰ هزا تومان باشد، با توجه به نمودار جعبه‌ای این جامعه، مجموع چارک اول و سوم چقدر است؟

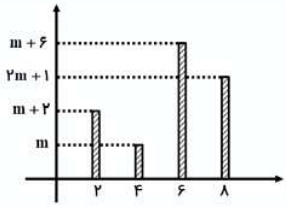


۱) ۱۲۵۰ ۲) ۱۳۵۰
۳) ۱۳۸۰ ۴) ۱۲۸۰

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۱۰: اگر خط فقر به کمک میانگین برابر $\frac{۱۱}{۴}$ باشد، مقدار m چقدر است؟



۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

تست ۱۱: اگر سبد خانواده از گوشت و نان تشکیل شده باشد و قیمت این دو کالا در سال پایه به ترتیب ۸۰۰۰ و ۱۲۰۰ تومان و در سال مورد نظر برابر ۱۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ تومان باشد و مقدار مصرف آن دو نیز به ترتیب ۳۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم باشد، شاخص بهای گوشت نان چند درصد است؟

۱) ۶۰/۶ ۲) ۶۰/۸ ۳) ۱۶۱/۳ ۴) ۱۶۱/۷

تست ۱۲: اگر در شاخص بها کالا و خدمات، واحد اندازه‌گیری ۲ برابر باشد، آنگاه تغییرات مقدار این شاخص، کدام است؟ سراسری انسانی ۹۹

۱) تغییر نمی‌کند ۲) دو برابر می‌شود ۳) نصف می‌شود ۴) قابل پیش‌بینی نیست

تست ۱۳: در سال ۹۰ (پایه) شاخص بهای گوشت و نان برابر ۱۰۰ و هزینه برای یک نفر در ماه به طور میانگین K هزار تومان بوده است اگر در سال ۹۶ هزینه نسبت به سال ۹۰، ۴۰ درصد افزایش داشته باشد، شاخص آن چند برابر شده است؟

۱) ۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۱/۴ ۴) ۱/۲

تست ۱۴: قیمت مرغ در سال ۹۰ (پایه) برابر ۴ هزار تومان بوده است. اگر قیمت مرغ در سال ۹۶ برابر ۶ هزار تومان باشد، تورم مرغ از سال ۹۰ تا ۹۶ چند درصد است؟

۱) ۵۰ ۲) ۶۵ ۳) ۷۰ ۴) ۷۵

تست ۱۵: در یک نمونه تصادفی از کارکنان یک شرکت، میانه و میانگین در آمد ماهیانه آنان به ترتیب، ۲۵۰ و ۳۰۰ واحد پول است. اگر ۳ نفر آنان در آمد بسیار بالایی داشته باشند، خط فقر کدام است؟ سراسری خارج از کشور ۹۹

۱) ۱۲۵ ۲) ۱۵۳ ۳) ۱۸۳ ۴) ۲۵۰

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

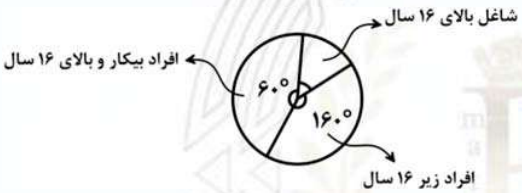
تست ۱۶: قیمت ۳ نوع کالا در سال پایه ۲۰۰۰، ۷۵۰۰ و ۳۵۰۰ واحد پول، در سال مورد نظر به ترتیب ۳۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۵۰۰۰ واحد پول است. تعداد مورد نیاز این ۳ کالا در سال به ترتیب ۶۰، ۱۰۰ و ۸۰ می‌باشد. مقدار تورم آن تقریباً چند درصد است؟ سراسری خارج انسانی ۹۸

۱) ۲۵/۸ ۲) ۳۷/۴ ۳) ۳۹/۲ ۴) ۴۰/۱

تست ۱۷: اگر تورم قیمت مسکن بین سال‌های ۹۱ تا ۹۵، برابر ۴۰ درصد بوده باشد و شاخص بهای مسکن در سال ۹۱ برابر ۵۰ باشد، شاخص بهای مسکن در سال ۹۵ کدام است؟

۱) ۴۵ ۲) ۷۵ ۳) ۴۰ ۴) ۷۰

تست ۱۸: با توجه به نمودار دایره‌ای زیر نرخ بیکاری چند درصد است؟



۱) ۲۰ ۲) ۳۰
۳) ۳۵ ۴) ۴۰

تست ۱۹: در یک کشور ۹۰ میلیون نفری، ۳۰ میلیون نفر زیر ۱۶ سال هستند و از جمعیت بالای ۱۶ سال ۳۵ میلیون نفر شاغل بوده و بقیه نیز بیکارند. باید چند میلیون شغل ایجاد شود تا شاخص نرخ بیکاری ۱۰ درصد شود.

۱) ۱۷ ۲) ۱۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۰

تست ۲۰: در یک استان، جمعیت بیکار ۲۰ درصد جمعیت شاغلین بالای ۱۶ سال است. نرخ بیکاری تقریباً چند درصد است.

۱) ۱۵/۶ ۲) ۱۶/۶ ۳) ۱۷/۴ ۴) ۱۸/۲

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۲۱: در یک منطقه ۱۵۰۰ نفر، از افراد ۱۶ ساله و بیشتر شاغل‌اند. در این منطقه ۱۴۳ نفر ۱۶ ساله و بیشتر جویای کار هستند، حداقل چند شغل ایجاد شود تا نرخ بیکاری ۶ درصد باشد؟

سراسری انسانی ۹۸

۱) ۴۰ ۲) ۴۵ ۳) ۵۰ ۴) ۶۰

تست ۲۲: شاخص نرخ بیکاری در یک کشور، ۳۶ درصد است. اگر جمعیت فعال این کشور ۲۵ میلیون نفر باشد نسبت تعداد شاغلین به بیکاران چقدر است؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱۶}{۹}$

تست ۲۳: کدام گزینه در مورد شاخص سلامت (BMI) درست است.

۱) مقدار BMI متغیری کیفی و ترتیبی است.

۲) مقدار BMI متغیری کمی فاصله‌ای است.

۳) با وزن ثابت هر چه‌قدر قد افراد بلندتر باشد BMI آنها بیشتر است.

۴) با قد ثابت هر چه‌قدر وزن افراد بیشتر باشد BMI آنها بیشتر است.

تست ۲۴: شاخص توده بدنی (BMI) فردی برابر ۳۴ می‌باشد. اگر قد فرد ۱۵۰ سانتی‌متر باشد، وزنش تقریباً چند کیلوگرم است؟

۱) ۷۶ ۲) ۷۶/۵ ۳) ۷۷ ۴) ۷۷/۵

تست ۲۵: عدد شاخص توده بدنی فردی برابر ۲۳ است. اگر قد او ۱۷۰ سانتی‌متر باشد، وزنش تقریباً چند کیلوگرم است؟

۱) ۶۵/۵ ۲) ۶۵ ۳) ۶۶/۵ ۴) ۶۶

تست ۲۶: شاخص توده بدنی علی و پدرش برابر می‌باشد. در حالی که وزن علی $\frac{۲}{۳}$ وزن پدرش است. مربع نسبت قد علی به قد پدرش چقدر است.

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۳

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۲۷: در یک کتاب با هر جمله به طور متوسط دارای ۶ کلمه است و ۲۰ درصد کلمات دشوار هستند. شاخص پایه آموزش کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

تست ۲۸: در یک متن ادبی شاخص پایه آموزش برابر ۴ و درصد کلمات دشوار در هر جمله ۳ است. میانگین تعداد کلمات در هر جمله کدام گزینه می‌تواند باشد.

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

تست ۲۹: اگر شاخص پوسیدگی دندان در سال ۵۰ برابر ۴ و در سال ۶۰ برابر ۳ باشد، عدد این شاخص در سال ۵۰ نسبت به سال ۶۰ چند درصد کاهش یافته است.

۱) ۱۵ درصد کاهش یافته است. ۲) ۲۰ درصد افزایش داشته است.

۳) ۲۵ درصد کاهش داشته است. ۴) ۱۵ درصد افزایش یافته است.

تست ۳۰: اگر شاخص پوسیدگی دندان در سال ۱۳۹۵ برابر ۳ و در سال ۱۴۰۰ برابر ۵ باشد، عدد این شاخص از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ چقدر درصد کاهش داشته است.

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

تست ۳۱: اگر درآمد افراد یک جامعه ۴ برابر شود، مقادیر خط فقر با استفاده از میانگین (a) و خط فقر با استفاده از میانه (b) چه تغییری می‌کنند؟ انسانی ۱۴۰۱

۱) a و b، ۲ برابر می‌شوند.

۲) a و b، ۴ برابر می‌شوند.

۳) a، ۲ برابر و b، ۴ برابر می‌شوند.

۴) a، ۴ برابر و b، ۲ برابر می‌شوند.

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۳۲: داده‌های زیر، درآمد افراد یک جامعه برحسب میلیون تومان و خط فقر با استفاده از میانگین در این جامعه ۳/۵ میلیون تومان است. اگر برای محاسبه‌ی خط فقر از میانه استفاده شود، چند نفر از افراد این جامعه زیر خط فقر هستند؟ انسانی ۱۴۰۲

$$19,8/2,1/8,2/2,6,13,3/4,a,6/2,10,4/8$$

۱) ۵

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۲

تست ۳۳: قیمت گوشت و برنج در سال پایه به‌ترتیب ۴۲ و ۱۳۷/۵ هزار تومان و در سال مورد نظر به‌ترتیب ۱۲۰ و ۲۴۰ هزار تومان است. اگر شاخص بهای برنج و گوشت در سال مورد نظر ۲۴۰ و مقادیر مصرفی برنج و گوشت به‌ترتیب a و ۱۶ کیلوگرم باشد، مقدار a چند کیلوگرم است؟ انسانی ۱۴۰۲

۱) ۴۸

۲) ۵۰

۳) ۶۴

۴) ۷۵

تست ۳۴: در یک منطقه ۱۵۰۰ نفر از افراد ۱۸ ساله و بیشتر هستند. اگر با ایجاد n شغل ۲۰ درصد از تعداد بیکارها کم شود، نرخ بیکاری ۵ درصد کاهش می‌یابد. چند شغل دیگر ایجاد شود تا نرخ بیکاری $\frac{۲}{۳}$ کاهش یابد؟ انسانی ۱۴۰۲

۱) ۵۰

۲) ۱۲۵

۳) ۱۷۵

۴) ۲۵۰

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

سری زمانی: مجموعه داده‌هایی که در طی زمان با فواصل منظم گردآوری شده‌اند.

نمودار سری زمانی: در نمودار سری زمانی محور افقی تغییرات زمان و محور عمودی مقدار متغیر در فواصل زمانی را نشان می‌دهد که در نمودار پراکنش نگاشت به کمک پاره‌خط‌ها داده‌ها را در طول زمان به هم وصل می‌کنیم.

فعالیت صفحه ۶۳ و ۶۴ کار در کلاس ۶۴:

تست ۳۵: در یک منطقه ۲۲۵ نفر از افراد ۱۸ ساله و بیشتر جویای کار هستند. اگر ۴۵ شغل ایجاد شود، ۵ درصد از نرخ بیکاری کمتر می‌شود، چند شغل دیگر ایجاد شود تا نرخ بیکاری $\frac{۱}{۳}$ کاهش یابد؟

انسانی خارج ۱۴۰۲

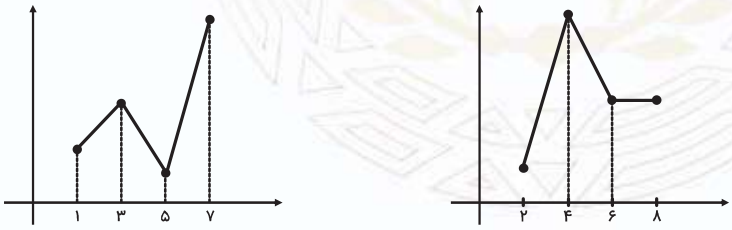
۱) ۳۰

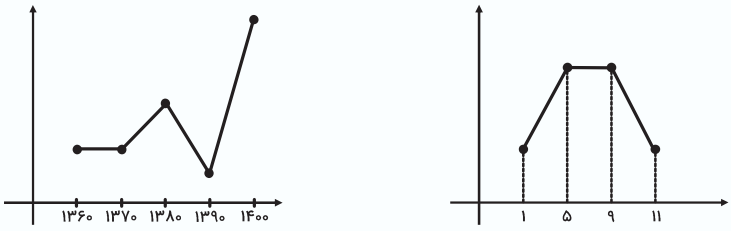
۲) ۶۰

۳) ۷۵

۴) ۱۵۰

مثال: کدام یک از نمودارهای زیر، یک سری زمانی را بیان نمی‌کند.





نمودار سری زمانی متناوب (تکرار شونده): اگر ویژگی در یک سری زمانی در زمان خاصی تکرار شود گوئیم نمودار سری زمانی‌ها

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

مثال: فعالیت صفحه ۶۵ کتاب

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

درون‌یابی: تخمین داده‌های بین داده‌های ثبت شده است.

درون‌یابی خطی: درون یابی که به واسطه یک پاره‌خط انجام شود، درون یابی خطی است.

روش درون‌یابی خطی: برای درون‌یابی خطی مقدار متغیر در زمان t_2 که $t_1 < t_2 < t_3$ است و مقدار متغیر در زمان t_1 و t_3 به ترتیب y_1 و y_3 باشد با استفاده از دو نقطه $A(t_1, y_1)$ ، $B(t_3, y_3)$ معادله خط گذرنده از این دو نقطه را بدست آورده و سپس با جایگذاری $t = t_2$ ، مقدار متغیر در زمان t_2 یعنی y_2 را بدست می‌آوریم.

$$m_{AB} = \frac{y_1 - y_1}{t_3 - t_1} \longrightarrow y - y_1 = (t - t_1) \quad \text{یا} \quad y - y_3 = m(t - t_3)$$

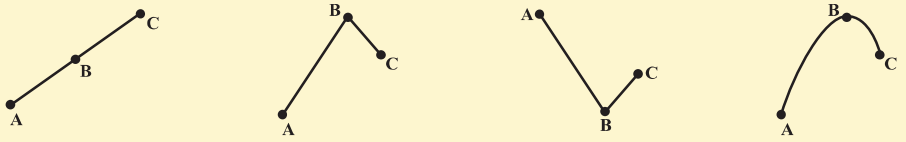
خطای درون‌یابی قدرمطلق: اختلاف بین مقدار واقعی و مقدار تخمین زده شده را خطای درون‌یابی گویند.

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

نکته: زمانی خطای درون‌یابی نقطه B بین نقطه C و A صفر است که هر سه نقطه A، B و C روی یک قرار گرفته باشند.



مثال: با توجه به جدول تعداد مشتری‌ها را در ساعت ۹ محاسبه کنید.

ساعت t	۸	۱۰	۱۲	۱۴
تعداد مشتری y	۵	۲۵	۴۹	۳۷

مثال: با توجه به جدول زر، اگر بدانیم در ساعت ۱۱، دقیقا ۵۲ نان فروخته شده باشد، مقدار خطای درون‌یابی در ساعت ۱۱ چقدر است.

ساعت	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴
تعداد نان فروخته شده	۵۰	۶۰	۴۰	۵۶	۷۰

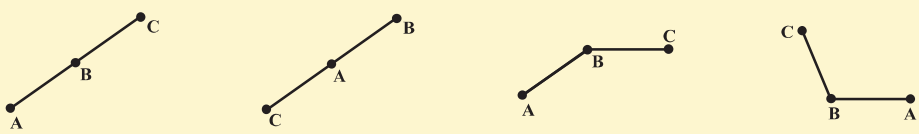
برون‌یابی: تخمین داده‌های بعد یا قبل از داده‌های ثبت شده را برون‌یابی گویند.

برون‌یابی خطی: اگر تخمین برون‌یابی به کمک خط انجام شود، آن را برون‌یابی خطی گویند.

روش به‌دست‌آوردن برون‌یابی خطی: برای برون یابی خطی و تخمین داده‌های بعد (قبل) از داده‌های ثبت شده ابتدا نقطه‌ی میانگین زمان و میانگین داده‌های ثبت شده را بدست می‌آوریم، سپس معادله خط گذرنده از دو نقطه میانگین و نقطه آخر (اول) را بدست می‌آوریم و به کمک خط بدست آمده برون‌یابی خطی را در زمان مورد نظر انجام می‌دهیم.

خطای برون‌یابی قدرمطلق: اختلاف بین مقدار تخمین‌زده شده با مقدار واقعی را خطای برون‌یابی می‌گویند.

نکته: اگر نقطه C قبل یا بعد از دو نقطه A و B باشد، زمانی خطای برون‌یابی صفر است که هر سه روی یک نقطه باشند.



www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

مثال: میزان مراجعه کنندگان به یک مرکز درمانی در هفت روز اول ماه مطابق جدول مقابل است.

با توجه به جدول تعداد مراجعین در روز نهم کدام است؟

روز ماه x	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد مراجعین y	۲۵	۲۹	۳۱	۲۲	۴۰	۴۲	۲۱

تست ۳۶: نمودار سری زمانی (پراکنش نگاشت) درجه حرارت بدن یک بیمار در ۳ شبانه روز شامل ۲۳ پاره خط است. هر چند ساعت یک بار دمای بدن بیمار اندازه‌گیری شده است.

۱) ۸ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

تست ۳۷: در یک مسئله درون‌یابی، اگر دو داده ثبت شده در زمان‌های $t_1 = 5$ و $t_2 = 7$ به ترتیب برابر ۸۱ و ۹۳ باشد، تخمین به کمک درون یابی خطی در $t = 6$ کدام است؟

۱) ۸۶ ۲) ۸۷ ۳) ۸۸ ۴) ۸۹

تست ۳۸: نرخ تورم هر پنج سال یک بار در جدول زیر آمده است. به کمک درون‌یابی خطی نرخ تورم در سال ۹۳ را تخمین می‌زنیم. اگر نرخ تورم واقعی در سال ۹۳ برابر ۱۵/۶ باشد، خطای درون یابی کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۶ ۳) ۲/۱ ۴) ۱/۸

سال x	۷۰	۷۵	۸۰	۸۵	۹۰	۹۵
نرخ تورم y	۲۰/۷	۲۳/۲	۱۱/۴	۱۱/۹	۲۵/۵	۹

تست ۳۹: در نمودار سری زمانی، خطا برای هر نقطه، برابر کدام است؟ داخل ۹۸

۱) قدر مطلق تفاضل مقدار واقعی از درون‌یابی آن

۲) نصف درون‌یابی خطی است.

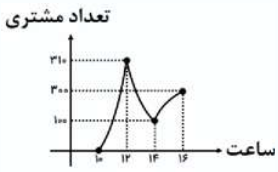
۳) قدر مطلق تفاضل مقدار واقعی از برون‌یابی آن

۴) نصف برون‌یابی خطی است.

دانلود از سایت ریاضی سرا www.riazisara.ir rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۴۰: در نمودار سری زمانی مقابل تعداد مشتریان را در ساعت ۱۱ صبح درون‌یابی می‌کنیم. اگر تعداد دقیق مشتریان در ساعت ۱۱ برابر ۲۷۰ نفر باشد، خطای درون یابی کدام است؟



۱) ۱۸۰

۲) ۱۵۰

۳) ۱۳۰

۴) ۹۰

تست ۴۱: در یک مرکز خرید، تعداد مشتری‌ها بین ساعت ۹ تا ۱۳ در جدول زیر آمده است. درون‌یابی خطی آن در ساعت ۱۰/۵ کدام است؟

انسانی ۹۹

۱) ۱۷۰ ۲) ۱۷۲ ۳) ۱۷۵ ۴) ۱۷۸

ساعت t	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
تعداد مشتری y	۱۰۰	۱۵۰	۱۹۰	۲۵۰	۱۲۰

تست ۴۲: نرخ تورم کشوری با فاصله‌های زمانی دو سال، به صورت جدول زیر است. درون‌یابی آن در سال نهم کدام است؟

انسانی ۹۹

۱) ۲۲ ۲) ۲۳ ۳) ۲۴ ۴) ۲۵

سال (x)	۲	۴	۶	۸	۱۰
تورم (y)	۱۴	۱۸	۱۲	۲۰	۲۶

تست ۴۳: میزان فروش یک شرکت در ۵ سال متوالی بر حسب میلیارد تومان مطابق جدول زیر است. به کمک برون‌یابی خطی میزان فروش در سال ششم بر حسب میلیارد تومان کدام است؟

۱) ۱۷/۵ ۲) ۱۸ ۳) ۱۶/۵ ۴) ۱۷

سال (x)	۱	۲	۳	۴	۵
میزان فروش(y)	۴	۵	۹	۱۲	۱۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۴۴: چند مورد نادرست است.

الف) تخمین داده‌های قبل از داده‌های ثبت شده را برون‌یابی گویند.

ب) تخمین داده‌های بین داده‌های ثبت شده را درون‌یابی گویند.

پ) درون‌یابی که به وسیله یک پاره‌خط انجام می‌شود، درون‌یابی خطی است.

ت) مجموعه داده هایی که در فواصل زمانی نامنظم گردآوری می‌شوند، سری زمانی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تست ۴۵: در چند مورد برونیابی انجام نشده است.

الف) تخصیص تعداد مشتری‌های یک فروشگاه در هفته آینده

ب) تخمین قیمت سکه در سال ۹۰ با توجه به اطلاعات مربوط به سال‌های ۸۵ و ۹۵

پ) تخمین نرخ بیکاری در یک شهر در سال ۵۰ با توجه به اطلاعات مربوطه در سال‌های ۶۰ و ۷۰

ت) تعداد مسافران فرودگاه بوشهر در ماه مهر با توجه به اطلاعات مربوطه در ماه‌های شهریور و آبان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تست ۴۶: در یک نمودار سری زمانی نقطه میانگین $(a+2,16)$ و نقطه آخر $(10,20)$ است اگر در $x=11$ مقدار واقعی $3a$ و مقدار بدست آمده از تخمین به کمک برون‌یابی خطی برابر ۲۴ باشد، خطای برون‌یابی کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

تست ۴۷: تعداد زلزله‌های بالای ۲ ریشتر در یک استان از سال ۱۳۶۰ به بعد در جدول زیر ثبت شده است. به کمک برون‌یابی خطی تعداد زلزله‌های بالای ۲ ریشتر در سال ۱۳۵۰ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

سال (x)	۱۳۶۰	۱۳۶۵	۱۳۷۰	۱۳۷۵	۱۳۸۰
تعداد (y)	۶	۵	۱۰	۶	۸

تست ۴۸: نرخ تورم کشوری در فاصله زمانی ۳ سال، به صورت زیر است. برون‌یابی آن در سال شانزدهم کدام است؟

خارج از کشور انسانی ۹۹

۱) ۲۱ ۲) ۲۱/۲۵ ۳) ۲۱/۷۵ ۴) ۲۲

سال (x)	۳	۶	۹	۱۲	۱۵
تورم (y)	۲۰/۵	۲۴	۲۲	۲۷	۲۱/۵

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74

استاد رضا آذرباد ـ ۰۹۱۴۰۸۵۲۴۵۵

تست ۴۹: تعداد کالای فروخته شده توسط یک فروشگاه در هفته‌های اول تا هفتم به صورت جدول زیر است :

هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد کالاهی فروخته شده	۸	x	۵	y	۱۵	۱۰	۱۲

پیش بینی‌ها نشان می‌دهد که تعداد کالایی که در هفته نهم به فروش می‌رسد ۸ کالاست. مقدار $x+y$ کدام است؟ انسانی ۱۴۰۰

۱) ۲۶ ۲) ۳۶ ۳) ۵۰ ۴) ۷۶

تست ۵۰: مقدار بارندگی یک شهر در روزهای مختلف هفته اول سال، بر حسب میلی‌لیتر، به صورت جدول زیر است :

روز	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
مقدار بارندگی (میلی‌لیتر)	۱۲	۱۱	۵	۱۳	۷	۱۵	x

در جدول فوق داده x معلوم است. پیش‌بینی می‌شود مقدار بارندگی این شهر روز سه شنبه هفته جدید ۱۵ میلی‌لیتر باشد، میانگین مقدار بارندگی در هفته اول سال، کدام است؟ (انسانی خارج ۱۴۰۰)

۱) ۹ ۲) ۱۰/۸ ۳) ۱۱/۲ ۴) ۱۴

www.riazisara.ir
دانلود از سایت ریاضی سرا
rezamath74