

عنوان درس: آمار زیستی

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱(۱۰۱۰) کدامیک از موارد زیر مربوط به امار استنباطی می شود؟

۱(۱۰۱۰) دسته بندی داده ها ۲(۱۰۱۰) رسم نمودارها

۳(۱۰۱۰) خلاصه کردن ۴(۱۰۱۰) نتیجه گیری

۲(۱۰۱۰) متغیر توانمندی کارگران کارخانه جزء کدامیک از انواع متغیرها ست؟

۱(۱۰۱۰) اسمی ۲(۱۰۱۰) ترتیبی ۳(۱۰۱۰) فاصله ای ۴(۱۰۱۰) نسبتی

۳(۱۰۱۰) چنانچه برای 20 نمونه دامنه تغییرات برابر با 20 باشد تعداد و فاصله طبقاتی به ترتیب مساوی است با:

۱(۱۰۱۰) 4 و 5 ۲(۱۰۱۰) 4 و 5 ۳(۱۰۱۰) 3 و 7 ۴(۱۰۱۰) 3 و 7

۴(۱۰۱۰) کدام گزینه متغیر کمی گسسته است؟

۱(۱۰۱۰) سن ۲(۱۰۱۰) فشارخون ۳(۱۰۱۰) وزن ۴(۱۰۱۰) تعداد دندانها

۵(۱۰۱۰) اگر هر کدام از اعضا یک گروه را به یک عدد ثابت تقسیم کنیم میانگین گروه جدید چه تغییری می کند؟

۱(۱۰۱۰) تغییری نمی کند

۲(۱۰۱۰) میانگین گروه جدید برابر است با میانگین گروه قدیم تقسیم بر عدد ثابت

۳(۱۰۱۰) میانگین گروه جدید برابر است با میانگین گروه قدیم ضربدر عدد ثابت

۴(۱۰۱۰) میانگین گروه جدید برابر است با صفر

۶(۱۰۱۰) اگر $\sum f_i x_i = 4290$, $\sum f_i x_i^2 = 370910$ در یک نمونه ۵۰ تایی باشد واریانس چه مقداری است؟

۱(۱۰۱۰) 57/714 ۲(۱۰۱۰) ۷/۵۹۷ ۳(۱۰۱۰) 86/45 ۴(۱۰۱۰) ۷۳۳۲/۴

۷(۱۰۱۰) میانه اعداد ۳-۱۲-۸-۶-۱۰-۸-۱۱-۱۵ چه عددی است

۱(۱۰۱۰) 8 ۲(۱۰۱۰) 10 ۳(۱۰۱۰) 9 ۴(۱۰۱۰) 9/125

۸(۱۰۱۰) با توجه به اطلاعات زیر برای یک مدل رگرسیونی ضریب عرض از مبدا (a) کدام است؟

$$\bar{Y} = 9, \hat{b} = 1.5, \bar{X} = 2$$

۱(۱۰۱۰) 4 ۲(۱۰۱۰) 6 ۳(۱۰۱۰) 5 ۴(۱۰۱۰) 7

۹) برای مقایسه سه نوع ویتامین A و B و C از چه روشی استفاده کنیم

۱) آزمون مقایسه میانگین های دو بدو (۰.۱۰)۱

۲) آزمون t زوج شده (۰.۱۰)۲

۳) آنالیز واریانس یک راهه (۰.۱۰)۳

۴) رگرسیون خطی (۰.۱۰)۴

۱۰) کدام مقیاس زیر دارای صفر واقعی است؟

۱) نسبتی (۰.۱۰)۱

۲) فاصله ای (۰.۱۰)۲

۳) ترتیبی (۰.۱۰)۳

۴) اسمی (۰.۱۰)۴

۱۱) اگر احتمال قبولی ازمون راهنمایی و رانندگی $0/4$ باشد و ۵ نفر شرکت کنند چقدر احتمال دارد دقیقاً ۳ نفر قبول شوند؟

۱) $0/2410$ (۰.۱۰)۱

۲) $0/1152$ (۰.۱۰)۲

۳) $0/2304$ (۰.۱۰)۳

۴) $0/4607$ (۰.۱۰)۴

۱۲) اگر احتمال بدنیا آمدن نوزاد پسر $0/5$ باشد و خانواده ای دارای ۵ فرزند باشند میانگین و واریانس تعداد پسرها به ترتیب برابر است با:

۱) 25 و $12/5$ (۰.۱۰)۱

۲) $2/5$ و $1/25$ (۰.۱۰)۲

۳) $0/1$ و $0/5$ (۰.۱۰)۳

۴) $0/5$ و $1/25$ (۰.۱۰)۴

۱۳) برای چه توزیعی میانگین و میانه و نما یک عدد است؟

۱) نرمال (۰.۱۰)۱

۲) توزیع F (۰.۱۰)۲

۳) دو جمله ای (۰.۱۰)۳

۴) پواسون (۰.۱۰)۴

۱۴) جمعیتی دارای ۲۰ عضو است اگر نمونه ی ۵ تایی از این جمعیت به ترتیب زیر انتخاب شود برآورد نقطه ای میانگین برابر با چه عددی است؟

۱۰-۹-۲۳-۱۸-۱۱

۱) $3/55$ (۰.۱۰)۱

۲) 23 (۰.۱۰)۲

۳) 9 (۰.۱۰)۳

۴) $14/2$ (۰.۱۰)۴

۱۵) هرگاه در یک جامعه نرمال واریانس نامعلوم باشد برای محاسبه برآورد فاصله ای میانگین از چه توزیعی استفاده می شود؟

۱) توزیع Z (۰.۱۰)۱

۲) توزیع t (۰.۱۰)۲

۳) توزیع $2C$ (۰.۱۰)۳

۴) توزیع F (۰.۱۰)۴

۱۶) برای آزمون واریانس جامعه از چه توزیعی استفاده می شود

۱) توزیع t صفر (۰.۱۰)۱

۲) توزیع χ^2 (۰.۱۰)۲

۳) توزیع نرمال (۰.۱۰)۳

۴) توزیع F (۰.۱۰)۴

۱۷) (۱۰۱۰) فرض کنید سطح قند خون دارای توزیع نرمال با واریانس ۱۴۴ باشد اندازه نمونه چقدر باید باشد تا با اطمینان ۹۹٪ خطای برآورد میانگین قند خون عدد ۳ باشد

26 (۱۰۱۰)۴

9 (۱۰۱۰)۳

318 (۱۰۱۰)۲

106 (۱۰۱۰)۱

۱۸) (۱۰۱۰) در یک آزمایش تاثیر یک دارو را بر روی ۴۵ موش بررسی کردند و در پایان ۳۹ موش بهبود حاصل کردند یک فاصله اطمینان ۹۵٪ را برای نسبت بهبود یافتگان کدام گزینه است

0/768 و 0/966 (۱۰۱۰)۲

0/749 و 0/985 (۱۰۱۰)۱

0/849 و 0/756 (۱۰۱۰)۴

0/876 و 0/910 (۱۰۱۰)۳

۱۹) (۱۰۱۰) اگر جمعیتی دارای میانگین μ و واریانس σ^2 باشد و $X_1, \dots, X_n$ یک نمونه n تایی از این جمعیت باشد؛ آنگاه:

$$\text{var}(\bar{x}) = \sigma^2 E(\bar{x}) = \mu \quad (۱۰۱۰)۲$$

$$\text{var}(\bar{X}) = \sigma^2 \text{ و } E(\bar{X}) = \mu \quad (۱۰۱۰)۱$$

$$\text{var}(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}, E(\bar{X}) = \mu \quad (۱۰۱۰)۴$$

$$\text{var}(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}, E(\bar{X}) = \mu \quad (۱۰۱۰)۳$$

۲۰) (۱۰۱۰) در آزمون فرض خطای نوع دوم عبارت است از

H_0 درست باشد و نتایج نمونه منجر به رد H_0 شود (۱۰۱۰)۱

H_0 درست باشد و نتایج نمونه منجر به قبول H_0 شود (۱۰۱۰)۲

H_0 نا درست باشد و نتایج نمونه منجر به قبول H_0 شود (۱۰۱۰)۳

H_0 نا درست باشد و نتایج نمونه منجر به رد H_0 شود (۱۰۱۰)۴

۲۱) (۱۰۱۰) اگر بخواهیم تاثیر دارو بر کاهش فشار خون را بررسی کنیم از چه آزمونی باید استفاده کرد؟

آزمون فیشر (۱۰۱۰)۴

آزمون t زوج (۱۰۱۰)۳

آزمون کای دو (۱۰۱۰)۲

آزمون t (۱۰۱۰)۱

۲۲) (۱۰۱۰) اگر ضریب همبستگی بین دو متغیر ۱- باشد چه رابطه ای بین دو متغیر برقرار است؟

رابطه مستقیم برقرار است (۱۰۱۰)۲

همبستگی وجود ندارد (۱۰۱۰)۱

رابطه خطی با ضریب زاویه مثبت برقرار است (۱۰۱۰)۴

رابطه خطی با ضریب زاویه منفی برقرار است (۱۰۱۰)۳

۲۳) (۱۰۱۰) برای چه توزیعی میانگین و واریانس برابر است؟

توزیع t (۱۰۱۰)۴

دو جمله ای (۱۰۱۰)۳

پواسون (۱۰۱۰)۲

نرمال (۱۰۱۰)۱

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

۱(۱۰۱) در جدول توزیع فروانی زیر میانگین و نما را محاسبه کنید

حدود طبقات	فراوانی
۱۲۵-۱۳۴	۵
۱۳۵-۱۴۴	۹
۱۴۵-۱۵۴	۱۰
۱۵۵-۱۶۵	۱۶

۱.۲۰ نمره

۲(۱۰۱) محقق مدعی است میانگین آلبومین در گردش خون بر حسب گرم مردان جوان سالم ۱۳۲ گرم است. برای این کار نتایج مربوط به یک نمونه ۳۶ تایی میانگین برابر با ۱۳۴ گرم می باشد. فرض کنید انحراف معیار جامعه برابر با ۴ گرم باشد.

الف: فرض صفر و مقابل را نوشته و ادعای محقق را با میزان خطای $\alpha = 0.05$ آزمون کنید.

ب: یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین جامعه بدست آورید. راهنمایی: $Z_{0.025} = 1.96$

۱.۲۰ نمره

۳(۱۰۱) مقدار قند خون مراجعه کنندگان به یک آزمایشگاه دارای توزیع نرمال با میانگین ۱۰۰ و انحراف معیار ۲۰ است اگر فردی انتخاب شود احتمال های زیر را بدست آورید

الف- قند خون بین ۸۰ و ۱۱۰ باشد

ب- قند خون بیشتر از ۹۰ باشد

راهنمایی: $P(0 < Z < 1) = 0.3413$ و $P(0 < Z < 0.5) = 0.1915$

۱.۲۰ نمره

۴(۱۰۱) محقق میخواهد تاثیر یک داروی گیاهی A و یک داروی شیمیایی B را بر روی کرونا بررسی کند مدت زمان بهبودی بر حسب روز از لحظه استفاده ثبت شده است

$$n_A = 10, \quad \bar{x}_A = 20, \quad s_A^2 = 7$$

$$n_B = 14, \quad \bar{x}_B = 18, \quad s_B^2 = 5$$

با فرض برابری واریانس ها آیا تاثیر هر دو دارو یکسان است. (خطای نوع اول ۰/۰۵).

راهنمایی: عدد جدول: ۲/۰۷۳۹

۵(۱۰۱۰) پژوهشگری معتقد است واریانس ضربان قلب مردان ۸۶ است در یک نمونه ۵۰ نفری واریانس برابر با ۸۰ شده ۱.۲۰ نمره است ادعای پژوهشگر را با خطای ۰.۰۱ بسنجید.

فرمول ها و مقادیر مورد نیاز

در مدل رگرسیون

$$\hat{a} = \overline{Y} - \hat{b} \overline{X}$$

$$Z0/05=1/645 \quad Z0/025=1/96 \quad Z0/005=2/576$$

$$k=1+3/322\log n$$

$$w=\frac{R}{K}$$

$$\sigma^2=\frac{\sum fi\left(xi-\mu \right)^2}{N}$$

$$\mu=\frac{\sum fixi}{N}$$

$$md=L_{0/5}+\frac{\frac{n}{2}-cf_{i-1}}{fi}W$$

$$mo=L_{mo}+\frac{d1}{d1+d2}W \qquad CV=\frac{S}{\overline{X}}\times 100 \qquad s^2=\frac{\sum f_ix_i^2-\frac{(\sum f_ix_i)^2}{n}}{n-1}$$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	ب
3	الف
4	د
5	ب
6	الف
7	ج
8	ب
9	ج
10	الف
11	ج
12	ب
13	الف
14	د
15	ب
16	ب
17	الف
18	ب
19	ج
20	ج
21	ج
22	ج
23	ب

۱- اعدادی که در اندازه گیری دما به وسیله ی دماسنج به دست می آید ، جزو کدام یک از مقیاس های اندازه گیری می باشد؟

۱. نسبتی ۲. فاصله ای ۳. اسمی ۴. ترتیبی

۲- توزیع صفت متغیر X در جامعه ای به صورت جدول زیر است. میانگین صفت متغیر X کدام است؟

X	1	3	5	6	9
f	2	7	5	5	1

۱. 4/90 ۲. 3/35 ۳. 4/57 ۴. 4/35

۳- توزیع صفت متغیر X در جامعه ای به صورت جدول زیر است. میانه صفت متغیر X کدام است؟

X	1	3	5	6	9
f	2	7	5	5	1

۱. 5 ۲. 4 ۳. 6 ۴. 4/5

۴- برای چه توزیعی میانگین و واریانس برابر است.

۱. نرمال ۲. دوجمله ای ۳. پواسون ۴. نمایی

۵- اگر برای یک نمونه $n=45$ نفری برای شاخص خاصی بدانیم که بزرگترین مشاهده 55 و کوچکترین مشاهده 20 باشد، برای ساختن یک جدول توزیع فراوانی، فاصله طبقات چه عددی می باشد.

۱. 7 ۲. 4 ۳. 6 ۴. 5

۶- میانگین انحراف ها را برای جدول توزیع فراوانی زیر را بدست آورید.

فراوانی	حدود طبقات
2	5-0
5	10-5
3	15-10

۱. 7.2 ۲. 3.5 ۳. 6.3 ۴. 2.7

۷- میانه برای جدول توزیع فراوانی زیر را بدست آورید.

فراوانی	حدود طبقات			
2	5-0			
5	10-5			
3	15-10			
۴ . 5	۳ . 6	۲ . 7	۱ . 8	

۸- نما برای جدول توزیع فراوانی زیر را بدست آورید.

فراوانی	حدود طبقات			
2	0-5			
5	5-10			
3	10-15			
۴ . 8	۳ . 7	۲ . 6	۱ . 9	

۹- برای یک نمونه با $n = 20$ مشاهده می دانیم $\sum x_i = 100$ و $\sum x_i^2 = 580$ ضریب تغییر چند درصد است؟

۱ . 55 درصد	۲ . 41 درصد	۳ . 35 درصد	۴ . 65 درصد
-------------	-------------	-------------	-------------

۱۰- تعداد ترتیب های مختلف ممکن کلمه google را پیدا کنید؟

۱ . 120	۲ . 150	۳ . 180	۴ . 90
---------	---------	---------	--------

۱۱- برای دو پیشامد مستقل A و B داریم : $P(A) = 0.2$ و $P(B) = 0.4$ در این صورت $P(A \cup B) = ?$ چقدر است؟

۱ . 0.34	۲ . 0.08	۳ . 0.6	۴ . 0.52
----------	----------	---------	----------

۱۲- متغیر تصادفی X با توزیع احتمال زیر را در نظر بگیرید

X	1	2	3
P(X)	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{2}{6}$

امید ریاضی X را بدست آورید؟

۱ . $\frac{5}{6}$	۲ . $\frac{12}{6}$	۳ . $\frac{13}{6}$	۴ . $\frac{11}{6}$
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------

۱۳- یک آزمون دارای 20 سوال چهار گزینه ای است که یک گزینه صحیح دارد. اگر دانشجویی در این آزمون شرکت کند، احتمال اینکه به 4 سوال پاسخ درست بدهد چقدر است؟

۱. 0.3217 ۲. 0.1897 ۳. 0.1339 ۴. 0.2251

۱۴- فرض کنید متوسط تعداد پلانکتونها در هر لیتر از آب دریاچه ای برابر 2 است. احتمال اینکه در یک نمونه یک لیتری از آب این دریاچه یک پلانکتون دیده شود، چقدر است؟

۱. $4e^{-4}$ ۲. $2e^{-2}$ ۳. e^{-2} ۴. e^{-4}

۱۵- مقدار کل کلسترول برای جمعیت معینی به طور نرمال با میانگین 200 میلی گرم (در 100 میلی لیتر) و انحراف معیار 20 میلی گرم (در 100 میلی لیتر توزیع شده است. احتمال آن که فردی که به طور تصادفی از این جمعیت انتخاب شده، سطح مقدار کلسترولی کمتر از 200 میلی گرم (در 100 میلی لیتر) داشته باشد چقدر است؟

۱. 0.37 ۲. 0.84 ۳. 0.5 ۴. 0.75

۱۶- برای چه توزیعی میانگین، میانه و نما یکسان است؟

۱. دوجمله ای ۲. پواسون ۳. نرمال ۴. فوق هندسی

۱۷- اگر بدانیم که $t_{0.05,9} = 1.83$ ، $n = 9$ ، $S^2 = 9$ ، $\bar{x} = 5$ حد بالای یک فاصله اطمینان 90 درصد برای میانگین جامعه چقدر است؟

۱. 5.67 ۲. 5.67 ۳. 6.83 ۴. 6.99

۱۸- به منظور برآورد انحراف استاندارد وزن خرگوشهای پارک شهر یک نمونه 5 تایی به تصادف از آنها در نظر گرفتیم. فرض کنید وزن آنها به کیلو گرم به عبارت زیر باشد.

3-4-2-4-2

این برآورد کدام است؟

۱. 1 ۲. 1/5 ۳. 2 ۴. 3

۱۹- به منظور یافتن یک برآورد فاصله ای با ضریب اطمینان 95 درصدی برای میانگین وزن خرگوشهای پارک شهر، یک نمونه 5 تایی به تصادف از آنها در نظر گرفتیم.

فرض کنید وزن آنها به کیلو گرم به عبارت زیر باشد. 2-4-2-4-3

این برآورد فاصله ای کدام است؟ راهنمایی: عدد مورد نیاز از جدول 2.78

۱. (1.45, 4.90) ۲. (1.15, 4.40) ۳. (1.76, 4.24) ۴. (2.25, 4.89)

۲۰- برای برآورد نسبت افراد دارای حداقل یک خودرو شهر تهران، یک نمونه تصادفی 100 نفری گرفته شد و 40 نفر از آنها حداقل دارای یک خودرو بودند. حد بالای یک فاصله اطمینان 95 درصدی برای نسبت این افراد کدام است؟

$$Z_{0.025} = 1.96$$

۱. 0.496 ۲. 0.545 ۳. 0.476 ۴. 0.486

۲۱- فرض کنید انحراف معیار جامعه برای یک ویژگی خون 3 باشد، برای برآورد میانگین جامعه چه تعداد نمونه لازم است تا با اطمینان 95 درصد تفاوت میانگین نمونه ای و میانگین جامعه 0.5 شود؟ $Z_{0.025} = 1.96$

۱. 135 ۲. 136 ۳. 145 ۴. 139

۲۲- خطای نوع اول کدام است؟

۱. احتمال رد کردن فرضیه H_1 وقتی این فرضیه درست است.

۲. (خطای نوع دوم - 1)

۳. احتمال رد کردن فرضیه H_0 وقتی این فرضیه درست است.

۴. احتمال رد کردن فرضیه H_0 وقتی این فرضیه نادرست است.

۲۳- یک متخصص زیست شناسی ادعا دارد که میانگین طول بال حشرات خانگی حداکثر 5 میلیمتر است برای بررسی این ادعا یک نمونه 16 تایی از این حشرات میانگین طول بالشان 4.5 میلی متر است. اگر بدانیم انحراف استاندارد طول بالها 0.4 باشد فرضیه های صفر و مقابل کدامند؟

۱. $\begin{cases} H_0: \mu > 5 \\ H_1: \mu \leq 5 \end{cases}$ ۲. $\begin{cases} H_0: \mu \geq 5 \\ H_1: \mu < 5 \end{cases}$ ۳. $\begin{cases} H_0: \mu = 5 \\ H_1: \mu \leq 5 \end{cases}$ ۴. $\begin{cases} H_0: \mu \leq 5 \\ H_1: \mu > 5 \end{cases}$

۲۴- یک متخصص زیست شناسی ادعا دارد که میانگین طول بال حشرات خانگی حداکثر 5 میلیمتر است برای بررسی این ادعا یک نمونه 16 تایی از این حشرات میانگین طول بالشان 4.5 میلی متر است. اگر بدانیم انحراف استاندارد طول بالها 0.4 باشد، آماره آزمون چقدر است؟

۱. -4.35 ۲. -5 ۳. 5 ۴. -0.5

۲۵- برای بررسی یک ادعا که داروی جدید میزان تب را کاهش می دهد از چه آزمونی استفاده کنیم؟

۱. آزمون مقایسه دو میانگین ۲. آزمون t - زوج
۳. تحلیل واریانس یک طرفه ۴. آزمون مقایسه نسبت ها

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

۱- فرض کنید 48 درصد از جامعه ای را مردان و 52 درصد بقیه زنان باشند. اگر 0.04 از مردان و 0.05 از زنان مبتلا به بیماری دیابت باشند. اگر شخصی به تصادف از این جامعه انتخاب شود و دیابتی باشد، چقدر احتمال دارد که مرد باشد؟

۱.۲۰ نمره

۲- برای دو متغیر تصادفی X و Y مدل رگرسیون خطی ساده را بدست آورید؟

X	Y
1	0
2	1
3	2

۱.۲۰ نمره

۳- جدول زیر توزیع نمرات درس ریاضی یک کلاس دانشگاه را برای 25 دانشجو را نشان می دهد. جدول را کامل کرده و میانگین و میانه را محاسبه و نمودار هیستوگرام را رسم کنید.

حدود طبقات	نماینده طبقه	فراوانی	فراوانی تجمعی
[6.5 – 9.5)		3	
[9.5 – 12.5)		5	
[12.5 – 15.5)		10	
[15.5 – 18.5)		7	
		25	

۱.۲۰ نمره

۴- برای دو متغیر تصادفی X و Y ضریب همبستگی را بدست آورده و تفسیر کنید را بدست آورید؟

X	Y
1	0
2	1
3	2

۵- آزمایشی برای تحقیق در مورد تاثیر قوت بی حسی موضعی روی 4 گوزن انجام می گیرد. مدت زمان واکنش بر حسب دقیقه عبارت است از 10 ، 9 ، 7 ، 10 در سطح معنی داری 5 درصد آیا می توان ادعای اینکه میانگین زمان واکنش برابر با 10 دقیقه است را پذیرفت. عدد جدول 3.182

فرمولهای پیوست

$$k = 1 + 3/322 \log n$$

$$w = \frac{R}{K}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \mu)^2}{N}$$

$$\mu = \frac{\sum f_i x_i}{N}$$

$$md = L_{0/5} + \frac{\frac{n}{2} - cf_{i-1}}{f_i} W$$

$$mo = L_{mo} + \frac{d1}{d1 + d2} W \quad CV = \frac{S}{X} \times 100 \quad P_r^k = \frac{K!}{(k-r)!} \quad \binom{k}{r} = \frac{K!}{(K-r)!r!}$$

$$\frac{\bar{d} - \delta_{\sigma}}{S_d / \sqrt{n}} < -t_{\alpha/2} \quad P(B/A) = \frac{B(A) \times P(A/B)}{P(B) \times P(A/B) + P(\bar{B}) \times P(A/\bar{B})}$$

$$P(X = x) = \binom{n}{x} P^x (1-P)^{n-x}$$

$$P(X = n) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad F(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-Z^2}{2}} \quad Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}} \quad n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2} \quad P \left[\bar{X} - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

$$P \left[\bar{X} - t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} \right] = 1 - \alpha$$

$$P\left[-Z_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1}+\frac{\sigma_2^2}{n_2}}}<Z_{\alpha/2}\right]=1-\alpha$$

$$S^2_P=\frac{(n_1-1)+(n_2-1)}{n_1+n_2-2}$$

$$\hat{p}\sim N(P,\frac{\hat{p}\hat{q}}{n})\ P\left[\bar{P}-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}}<\mu<\bar{P}+Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}}\right]=1-\alpha$$

$$P\left[-t_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{S_p\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2}\right]=1-\alpha$$

$$p\left[\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}<P_1-P_2<\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}\right]=1-\alpha$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b}=\frac{n(\sum x_i y_i)-(\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a}=\bar{y}-\bar{b}\bar{x}$$

$$R=\frac{n\sum X_iY_i-\sum X_i\sum^iY}{\sqrt{n\sum X_i^2-(\sum X_i)^2}\sqrt{n\sum Y_i^2-(\sum Y_i)^2}}$$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	د
3	الف
4	ج
5	د
6	د
7	الف
8	د
9	ب
10	ج
11	ج
12	ج
13	ب
14	ب
15	ج
16	ج
17	ج
18	الف
19	ج
20	الف
21	د
22	ج
23	د
24	ب
25	ب

سوالات تشریحی

۱- نظیر مثال 10 - 2 - 2 ص 101 جواب برابر 0/425

۲- حل: با محاسبه پارامترهای a و b مدل برازش داده شده عبارت است از

$$Y = -1 + X$$

۳-

حدود طبقات	نمایند ه طب قه	فراوانی	فراوانی تجمعی
[6.5 - 9.5)	8	3	3
[9.5 - 12.5)	11	5	8
[12.5 - 15.5)	14	10	18
[15.5 - 18.5)	17	7	25
		25	

میانگین برابر با 13/52

میانه برابر با 13/85

۴- ضریب همبستگی دقیقاً یک و همبستگی مثبت کامل است

۵- $\bar{X} = 9, S = \sqrt{2}, t = (9 - 10) / (\sqrt{2} / 2) = -1.43$

میانگین برابر با 9

انحراف معیار برابر با $\sqrt{2}$

آماره ی آزمون برابر با $-1/43$ - لذا فرضیه صفر پذیرفته می شود. چون مقدار آماره در محدوده پذیرش $(3/182$ و $-3/182)$ فرضیه صفر واقع می شود

فرمولهای پیوست

$$k=1+3/322\log n$$

$$w=\frac{R}{K}$$

$$\sigma^2=\frac{\sum fi\left(xi-\mu \right)^2}{N}$$

$$\mu=\frac{\sum fixi}{N}$$

$$md=L_{0/5}+\frac{\frac{n}{2}-cf_{i-1}}{fi}W$$

$$mo=L_{mo}+\frac{d1}{d1+d2}W\qquad CV=\frac{S}{X}\times 100\qquad P_r^k=\frac{K!}{(k-r)!}\qquad \binom{k}{r}=\frac{K!}{(K-r)!r!}$$

$$\frac{\overline{d}-\delta_{\sigma}}{S_d/\sqrt{n}}<-t_{\alpha/2}\quad P(B/A)=\frac{B(A)\times P(A/B)}{P(B)\times P(A/B)+P(\overline{B})\times P(A/\overline{B})}$$

$$P(X=x)={n\choose x}P^x(1-P)^{n-x}$$

$$P(X=n)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}\qquad F(Z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-Z^2}{2}}\qquad Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$$t=\frac{\overline{X}-\mu}{S/\sqrt{n}}\qquad n=\frac{Z^2_{\alpha/2}\sigma^2}{d^2}\qquad P\bigg[\overline{X}-Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\bigg]$$

$$P\bigg[\overline{X}-t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}\bigg]=1-\alpha$$

$$P\bigg[-Z_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1}+\frac{\sigma_2^2}{n_2}}}<Z_{\alpha/2}\bigg]=1-\alpha\qquad S^2_P=\frac{(n_1-1)+(n_2-1)}{n_1+n_2-2}$$

$$\hat{p} \sim N(P, \frac{\hat{p} \hat{q}}{n}) \quad P \left[\bar{P} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{pq}{n}} < \mu < \bar{P} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{pq}{n}} \right] = 1 - \alpha$$

$$P \left[-t_{\alpha/2} < \frac{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} < t_{\alpha/2} \right] = 1 - \alpha$$

$$p \left[\hat{P}_1 - \hat{P}_2 - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} < P_1 - P_2 < \hat{P}_1 - \hat{P}_2 + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} \right] = 1 - \alpha$$

$$y = a + bx$$

$$\hat{b} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \bar{b}\bar{x}$$

$$R = \frac{n\sum X_iY_i - \sum X_i\sum_i Y}{\sqrt{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}\sqrt{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

۱- برای یک نمونه با تعداد 100 عضو اگر بخواهیم جدول توزیع فراوانی بسازیم به چند طبقه نیاز داریم؟ راهنمایی: $\log(100) = 2$

۱. 10 ۲. 9 ۳. 7 ۴. 8

۲- واریانس برای جدول توزیع فراوانی زیر را بدست آورید.

فراوانی	حدود طبقات
2	5-0

5 10-5

3 15-10

۱. 13.61 ۲. 15.54 ۳. 14.65 ۴. 12.67

۳- میانه برای جدول توزیع فراوانی زیر را بدست آورید.

فراوانی	حدود طبقات
2	5-0

5 10-5

3 15-10

۱. 7 ۲. 8 ۳. 9 ۴. 7/5

۴- میانگین انحراف ها را برای جدول توزیع فراوانی زیر را بدست آورید.

فراوانی	حدود طبقات
2	5-0

5 10-5

3 15-10

۱. 6.9 ۲. 2.7 ۳. 1.9 ۴. 3.6

۵- برای یک نمونه با $n = 20$ مشاهده می دانیم $\sum x_i = 100$ و $\sum x_i^2 = 580$ ضریب تغییر چند درصد است؟

۱. 36 درصد ۲. 35 درصد ۳. 41 درصد ۴. 20 درصد

۶- اگر جامعه مورد نظر همگن نباشد از چه روش نمونه گیری استفاده کنیم؟

۱. خوشه ای ۲. تصادفی ساده ۳. طبقه ای ۴. منظم

۷- تعداد ترتیب های ممکن حروف کلمه CORONA چند تاست؟

۱. 630 ۲. 420 ۳. 360 ۴. 325

۸- مقدار فشار خون برای جمعیت معینی به طور نرمال با میانگین 115 mmhg و انحراف معیار 15 mmhg توزیع شده است. فشار خون 99 درصد از افراد کمتر از چه عددی است؟

راهنمایی $P(Z < 2.326) = 0.99$

۱. 165 ۲. 154.82 ۳. 170.3 ۴. 149.89

۹- به چند طریق می توان از بین 5 نفر از کارمندان یک اداره یک نفر به عنوان رئیس و یک نفر به عنوان معاون انتخاب کرد؟

۱. 10 ۲. 15 ۳. 20 ۴. 25

۱۰- 52 درصد از جامعه یک شهری زن می باشند. براساس یک بررسی علمی مشخص شده است که داشته باشیم که 0.004 از زنان و 0.003 از مردان مبتلا به بیماری دیابت هستند. اگر شخصی به تصادف از اهالی این شهر انتخاب شود و دیابتی باشد چقدر احتمال دارد زن باشد؟

۱. 0.425 ۲. 0.591 ۳. 0.591 ۴. 0.591

۱۱- اگر در یک گروه از داده ها به هر کدام سه واحد اضافه کنیم آنگاه انحراف معیار داده ها چه تغییری می کند؟

۱. انحراف معیار سه واحد اضافه می شود
۲. انحراف معیار در سه ضرب می شود
۳. انحراف معیار 9 واحد اضافه می شود
۴. انحراف معیار ثابت می ماند

۱۲- احتمال ابتلاء به بیماری کرونا در اثر تماس مستقیم با بیمار 0.7 می باشد اگر در یک روز پنج نفر با یک بیمار کرونایی تماس نزدیک داشته باشند، احتمال اینکه دو نفر از این 5 نفر به این بیماری مبتلا شود چقدر است؟

۱. 0.651 ۲. 0.1323 ۳. 0.871 ۴. 0.321

۱۳- متغیر تصادفی X با توزیع احتمال زیر را در نظر بگیرید

X	1	2	3
P(X)	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{6}$	؟

امید ریاضی X را بدست آورید؟

۱. $\frac{13}{6}$ ۲. $\frac{11}{6}$ ۳. $\frac{7}{6}$ ۴. $\frac{9}{6}$

۱۴- متغیر تصادفی X با توزیع احتمال زیر را در نظر بگیرید

X	1	2	3
$P(X)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{6}$	؟

واریانس X را بدست آورید؟

۱. $\frac{5}{36}$

۲. $\frac{17}{36}$

۳. $\frac{19}{36}$

۴. $\frac{11}{36}$

۱۵- فرض کنید متوسط تعداد پلانکتونها در هر لیتر از آب دریاچه ای برابر 3 است. احتمال اینکه هیچ پلانکتونی در یک نمونه ی نیم لیتری از آب این دریاچه دیده نشود چقدر است؟

۱. e^{-6}

۲. e^{-3}

۳. $e^{-1.5}$

۴. $1.5e^{-3}$

۱۶- برای توزیع کدام یک از نتایج زیر درست است؟

۱. پواسون-میانگین و میانه و واریانس برابرند

۲. دو جمله ای -میانگین < نما < میانه

۳. نرمال - میانگین و نما و میانه برابرند

۴. فقط میانگین و میانه برابرند

۱۷- مقدار کل کلاسترول برای جمعیت معینی به طور نرمال با میانگین 200 میلی گرم (در 100 میلی لیتر) و انحراف معیار 20 میلی گرم (در 100 میلی لیتر توزیع شده است. احتمال آن که فردی که به طور تصادفی از این جمعیت انتخاب شده، سطح مقدار کلاسترولی کمتر از 200 میلی گرم (در 100 میلی لیتر) داشته باشد چقدر است؟

۱. 0.27

۲. 0.75

۳. 0.5

۴. 0.45

۱۸- بر اساس یک نمونه 9 نفری اگر بدانیم $\bar{x} = 8$ و انحراف معیار جامعه 3 باشد حد بالای یک فاصله اطمینان 90 درصد برای میانگین جامعه کدام است؟ راهنمایی

$Z_{0.05} = 1.645$

۱. 8.765

۲. 10.32

۳. 9.645

۴. 10.67

۱۹- برای بررسی این ادعا که میانگین مقدار آلبومین در گردش خون مردان برحسب گرم برابر 132 است برای یک نمونه 25 تایی از مردان میانگین و انحراف نمونه به ترتیب 134 و 10 شده است، مقدار آماره ی از مون کدام است؟

۱. 1.43

۲. 1

۳. 2

۴. 0.91

۲۰- برای دو متغیر X و Y در جدول زیر ضریب همبستگی را بدست آورید

X	Y
1	5
3	4
4	2
8	1

۱. 0.87 ۲. 0.45 ۳. 0.93 ۴. -0.93

۲۱- برای دو متغیر X و Y در جدول زیر معادله رگرسیونی را بدست آورید

X	Y
1	5
3	4
4	2
8	1

۱. $\hat{y} = -0.577 + 5.308x$ ۲. $\hat{y} = 2.76 - 7.56x$ ۳. $\hat{y} = 5.308 - 0.577x$ ۴. $\hat{y} = -7.56 + 2.76x$

۲۲- در چه توزیعی میانگین و واریانس مساوی است؟

۱. نرمال ۲. دوجمله ای ۳. پیواسون ۴. کای دو

۲۳- کدام متغیر زیر ، مقیاسی فاصله ای دارد؟

۱. وزن افراد ۲. درجه حرارت ۳. قد افراد ۴. جنسیت

۲۴- سطح معنی دار بودن آزمون چه نام دارد؟

۱. خطای نوع دوم ۲. توان آزمون ۳. ناحیه بحرانی ۴. خطای نوع اول

۲۵- برای مقایسه یکسان بودن بیش از دو میانگین از کدام روش زیر استفاده می کنیم؟

۱. آنالیز واریانس ۲. مقایسه دو بدوی دو میانگین ها ۳. آزمون t زوج شده ۴. آزمون بلوک های تصادفی

سوالات تشریحی

۱- برای مطالعه میزان غلظت نوعی آلاینده در دو دریاچه بر اساس نمونه های گرفته شده از این دو دریاچه میانگین و انحراف معیار غلظت آلاینده در جدول زیر ارائه شده باشد. در سطح معنی داری پنج درصد آیا این ادعا که میانگین غلظت آلاینده در دو دریاچه یکسان است را می توان پذیرفت؟ فرض کنید واریانس دو جامعه مساویند.

راهنمایی از واریانس ادغام شده و آزمون t استفاده کنید عدد جدول 2.042

دریاچه	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار
1	$n_1 = 16$	$\bar{x}_1 = 77$	$s_1 = 3.3$
2	$n_2 = 16$	$\bar{x}_2 = 72$	$s_2 = 3.1$

۲- در تحقیقاتی بر روی سم تولید شده به وسیله کپک هایی که محصولات ذرت را آلوده می کنند، بیوشیمیستی عصاره حاصل از کشت کپک را به کمک حلال های آلی تهیه کرده و آنگاه مقدار ماده سمی در هر گرم از محلول را اندازه می گیرد. از پنج بار تهیه عصاره کپک اندازه های زیر برای ماده سمی بر حسب میلی گرم به دست آمده است:

5, 6, 4, 5, 5

یک فاصله اطمینان 95 درصدی برای میانگین وزن ماده سمی بدست آورید؟ عدد جدول 2.132

۳- در تحقیقاتی بر روی سم تولید شده به وسیله کپک هایی که محصولات ذرت را آلوده می کنند، بیوشیمیستی عصاره حاصل از کشت کپک را به کمک حلال های آلی تهیه کرده و آنگاه مقدار ماده سمی در محلول را اندازه می گیرد. از پنج بار تهیه عصاره کپک، اندازه های زیر برای ماده سمی بر حسب میلی گرم به دست آمده است:

5, 6, 4, 5, 5

حال ادعای محقق که معتقد است میانگین ماده سمی بیشتر از 4 میلی گرم است (را در سطح خطای پنج درصد) آزمون کنید. عدد جدول 2.132

۴- فرض کنید 4 نوع ویتامین مختلف به 22 خرگوش داده شده است و می خواهیم یکسان بودن اضافه وزن آنها را آزمون کنیم نتایج در جدول

تحلیل واریانس زیر آمده است. جدول را کامل کرده و آماره ی آزمون را بدست آورید

منبع تغییرات	مجموع توانهای دوم	درجه آزادی	میانگین توانهای دوم	F
بین نمونه ها	68	؟	؟	؟
خطا	؟	؟	5.22	
کل	؟	؟		

۵- برای هر کدام از عبارات زیر در یک جمله تعریف مناسب را بیان نمایید

الف : خطای نوع اول

ب: ضریب تغییر

ج: نمونه گیری خوشه ای

د: ضریب همبستگی

ه- مدل رگرسیونی

فرمولهای پیوست

$$k = 1 + 3 / 322 \log n$$

$$w = \frac{R}{K}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \mu)^2}{N}$$

$$\mu = \frac{\sum f_i x_i}{N}$$

$$md = L_{0.5} + \frac{\frac{n}{2} - cf_{i-1}}{f_i} W$$

$$mo = L_{mo} + \frac{d1}{d1 + d2} W \quad CV = \frac{S}{X} \times 100 \quad P_r^k = \frac{K!}{(k-r)!} \quad \binom{k}{r} = \frac{K!}{(K-r)!r!}$$

$$\frac{\overline{d}-\boldsymbol{\delta}_{\sigma}}{S_d/\sqrt{n}}<-t_{\alpha/2} \quad P(B/A)=\frac{B(A)\times P(A/B)}{P(B)\times P(A/B)+P(\overline{B})\times P(A/\overline{B})}$$

$$P(X=x)=\binom{n}{x}P^x(1-P)^{n-x}$$

$$P(X=n)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!} \qquad F(Z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-Z^2}{2}} \qquad Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$$t=\frac{\overline{X}-\mu}{S/\sqrt{n}} \qquad n=\frac{Z^2_{\alpha/2}\sigma^2}{d^2} \qquad P\bigg[\overline{X}-Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\bigg]$$

$$P\bigg[\overline{X}-t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}\bigg]=1-\alpha$$

$$P\bigg[-Z_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1}+\frac{\sigma_2^2}{n_2}}}<Z_{\alpha/2}\bigg]=1-\alpha \qquad S^2_P=\frac{(n_1-1)+(n_2-1)}{n_1+n_2-2}$$

$$\hat{p}\sim N(P,\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}) \quad P\bigg[\overline{P}-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}}<\mu<\overline{P}+Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}}\bigg]=1-\alpha$$

$$P\bigg[-t_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{S_p\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2}\bigg]=1-\alpha$$

$$p\bigg[\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}<P_1-P_2<\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}\bigg]=1-\alpha$$

$$y = a + bx$$

$$\hat{b} = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{Y} - \hat{b}\bar{X}$$

$$R = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X_i)^2} \sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	الف
3	ب
4	ب
5	ب
6	ب
7	ب
8	د
9	ب
10	ب
11	د
12	ب
13	الف
14	ب
15	ب
16	ب
17	ب
18	ب
19	ب
20	د
21	ب
22	ب
23	ب
24	د
25	الف

سوالات تشریحی

۱- نخست مقدار انحراف معیار ادغام شده را بدست می آوریم برابر با $3/2$ می شود و سپس آماره آزمون که برابر $5/3$ که از مقدار عدد جدول بیشتر است و لذا فرض برابری میانگین ها رد می شود

۲- $5 \pm 2.132 \sqrt{\frac{0.5}{5}}$ جواب مساله

۳- آماره آزمون t برابر با $3/16$ که چون از مقدار عدد جدول بیشتر است فرضیه صفر رد و ادعا پذیرفته می شود

۴-

منبع تغییرات	مجموع توانهای دوم	درجه آزادی	میانگین توانهای دوم	F
بین نمونه ها	68	3	22/67	4/34
خطا	93/96	18	5.22	
کل	161/96	21		

۵- به فصول یک و 5 و 7 مراجعه شود

فرمولهای پیوست

$$k=1+3/322\log n$$

$$w=\frac{R}{K}$$

$$\sigma^2=\frac{\sum fi\left(xi-\mu \right)^2}{N}$$

$$\mu = \frac{\sum fixi}{N}$$

$$md=L_{0/5}+\frac{\frac{n}{2}-cf_{i-1}}{fi}W$$

$$mo=L_{mo}+\frac{d1}{d1+d2}W\qquad CV=\frac{S}{X}\times 100\qquad P_r^k=\frac{K!}{(k-r)!}\qquad \binom{k}{r}=\frac{K!}{(K-r)!r!}$$

$$\frac{\overline{d}-\boldsymbol{\delta}_{\sigma}}{S_d/\sqrt{n}}<-t_{\alpha/2}\quad P(B/A)=\frac{B(A)\times P(A/B)}{P(B)\times P(A/B)+P(\overline{B})\times P(A/\overline{B})}$$

$$P(X=x)=\binom{n}{x}P^x(1-P)^{n-x}$$

$$P(X=n)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}\qquad F(Z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-Z^2}{2}}\qquad Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$$t=\frac{\overline{X}-\mu}{S/\sqrt{n}}\qquad n=\frac{Z^2_{\alpha/2}\sigma^2}{d^2}\qquad P\bigg[\overline{X}-Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\bigg]$$

$$P\bigg[\overline{X}-t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}\bigg]=1-\alpha$$

$$P\bigg[-Z_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1}+\frac{\sigma_2^2}{n_2}}}<Z_{\alpha/2}\bigg]=1-\alpha\qquad S^2_P=\frac{(n_1-1)+(n_2-1)}{n_1+n_2-2}$$

$$\hat{p} \sim N(P, \frac{\hat{p}\hat{q}}{n}) \quad P\left[\bar{P}-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}} < \mu < \bar{P}+Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}}\right] = 1-\alpha$$

$$P\left[-t_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{S_p\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2}\right]=1-\alpha$$

$$p\left[\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}<P_1-P_2<\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}\right]=1$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \overline{y} - \bar{b}\overline{x}$$

$$R = \frac{n\sum X_iY_i - \sum X_i\sum^iY}{\sqrt{n\sum X^2_i - (\sum X_i)^2}\sqrt{n\sum Y^2_i - (\sum Y_i)^2}}$$

۱- کدام گزینه ها متغیر فاصله ای است؟

۱. دما ۲. وزن ۳. مسافت ۴. مهارت افراد

۲- در یک نمونه ۵۷ نفره تعداد طبقات جدول توزیع فراوانی طبق دستوراستورگس چقدر است؟ ($\log 57$ برابر است با ۱/۷۵)

۱. ۸ ۲. ۶ ۳. ۵ ۴. ۷

۳- برای داده های (۹-۲-۴-۵) به ترتیب واریانس و ضریب تغییرات چقدر است؟

۱. ۸/۶۶ - ۰/۵۸۸۶ ۲. ۵۸/۸۶ - ۸/۵ ۳. ۸/۶۶ - ۵۸/۸۶ ۴. ۸/۵ - ۰/۵۸۸۶

۴- اگر از هر کدام از اعضا گروه یک عدد ثابت کم کنیم واریانس گروه جدید چه تغییری می کند؟

۱. واریانس گروه جدید برابر با نصف واریانس گروه قبلی است

۲. واریانس گروه جدید برابر با واریانس گروه قبلی ضربدر عدد ثابت است

۳. واریانس گروه جدید برابر با واریانس گروه قبلی تقسیم بر عدد ثابت است

۴. واریانس گروه جدید برابر با واریانس گروه قبلی است

۵- با توجه به جدول زیر مقدار میانه را محاسبه کنید

فراوانی	حدود طبقات
۳	۲۰-۲۴
۶	۲۵-۲۹
۲	۳۰-۳۴
۴	۳۵-۳۹

۱. ۲۸/۲۵ ۲. ۲۵ ۳. ۲۸/۷۵ ۴. ۲۹

۶- به چند طریق می توان از بین ۷ نفر یک کمیته ۳ نفره تشکیل داد؟

۱. ۱۲۵ ۲. ۲۱۰ ۳. ۳۵ ۴. ۳۶۲۸۸۰

۷- چقدر احتمال دارد در پرتاب یک تاس عدد ۳ بیاید در صورتیکه بدانیم عدد بدست آمده زوج است؟

۱. $\frac{1}{3}$ ۲. صفر ۳. $\frac{2}{3}$ ۴. $\frac{1}{2}$

۸- تعداد جایگشت های ممکن حروف کلمه " زیست شناسی " چقدر است؟

۱. ۱۵۱۲۰ ۲. ۱۵۱۲۰۰ ۳. ۳۶۲۸۸۰ ۴. ۱۴۲۵۰

۹- برای محاسبه احتمال شیر آمدن در یک سکه آنرا ۱۰۰ بار پرتاب می کنیم اگر تعداد ۴۵ دفعه شیر باشد این احتمال را چه می نامند؟

۱. احتمال شرطی ۲. احتمال کلاسیک ۳. احتمال عینی ۴. احتمال شخصی

۱۰- یک آزمون دارای ۴۰ سوال چهار گزینه ای است که تنها یک گزینه صحیح است میانگین و واریانس تعداد پاسخ های صحیح به ترتیب چقدر است؟

۱. ۱۰ و ۳/۷۵ ۲. ۰/۲۵ و ۱۰ ۳. ۱۰ و ۷/۵ ۴. ۰/۲۵ و ۴۰

۱۱- تعداد متوسط مرگ در اثربیماری کرونا ۵ نفر در یک روز است چقدر احتمال دارد که در یک روز کسی از بیماری فوت نکند؟

۱. ۲۰/۰۸ ۲. ۰/۰۰۶۷ ۳. ۱/۵ ۴. ۲/۲۳

۱۲- در یک توزیع نرمال سطح بین $\mu - 2\sigma$ و $\mu + 2\sigma$ تقریباً برابر است با

۱. ۰/۹۵ ۲. ۰/۹۰ ۳. ۰/۹۹ ۴. ۰/۶۸

۱۳- کدام گزینه در مورد توزیع t صحیح نمی باشد؟

۱. میانگین توزیع صفر است ۲. حول محور صفر متقارن است
۳. واریانس توزیع برابر است با s^2/n ۴. دامنه تغییرات توزیع اعداد حقیقی است

۱۴- فرض کنید سطح هموگلوبین دارای توزیع نرمال با انحراف معیار ۱/۰۲۶ در ۱۰۰ میلی لیتر باشد برای برآورد μ اندازه نمونه چقدر باید باشد تا با اطمینان ۹۵٪ اختلاف میانگین نمونه و جامعه برابر ۰/۵ باشد. $Z_{0.025} = 1.96$

۱. ۲۵ ۲. ۲۰ ۳. ۲۳ ۴. ۳۰

۱۵- برای برآورد حدود اطمینان واریانس از چه توزیعی و با چه درجه آزادی استفاده می شود؟

۱. توزیع t و درجه آزادی $n-1$ ۲. توزیع t و درجه آزادی $n_1 + n_2 - 2$
۳. توزیع χ^2 و درجه آزادی $n-1$ ۴. توزیع χ^2 و درجه آزادی $n_1 + n_2 - 2$

۱۶- برای بررسی یک دارو به ۴۵ هاستر دارو تزریق شد که در ۳۰ هاستر بهبودی حاصل شد با استفاده از تقریب نرمال فاصله اطمینان ۹۵٪ نسبت بهبود یافتگان چقدر است؟

۱. ۰/۸۰۷۲-۰/۹۶۵۴ ۲. ۰/۳۳۳۳-۰/۶۶۶۶ ۳. ۰/۵۳۲۸-۰/۸۰۷۲ ۴. ۰/۳۴۵۵-۰/۸۰۱۲

۱۷- در بحث آزمون فرض چه زمانی خطای نوع اول اتفاق می افتد

۱. هنگامیکه H_0 درست باشد اما نتایج نمونه منجر به رد H_0 شود
۲. هنگامیکه H_1 درست باشد اما نتایج نمونه منجر به رد H_1 شود
۳. هنگامیکه H_0 غلط باشد اما نتایج نمونه منجر به قبول H_0 شود
۴. هنگامیکه H_0 درست باشد اما نتایج نمونه منجر به رد H_1 شود

۱۸- در یک نمونه ۲۵ تایی با میانگین $0/4044$ و انحراف معیار $0/0396$ حد بالایی یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین جامعه کدام است. $t_{0.025} = 2.0639$

۱. $0/421$
۲. $0/388$
۳. $0/495$
۴. $2/0639$

۱۹- اگر جمعیتی دارای میانگین μ و واریانس σ^2 باشد و $x_1, x_2, \dots, x_n$ یک نمونه n تایی از این جمعیت باشد آنگاه...

۱. $E(\bar{x}) = \mu$ $Var(\bar{x}) = \sigma^2$
۲. $E(\bar{x}) = \mu - 1$ $Var(\bar{x}) = n\sigma^2$
۳. $E(\bar{x}) = \mu$ $Var(\bar{x}) = \sigma^2/n$
۴. $E(\bar{x}) = \mu$ $Var(\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n^2}$

۲۰- برای آزمون واریانس های دو جامعه از چه آماره آزمونی استفاده می شود؟

۱. آزمون t
۲. آزمون Z
۳. آزمون χ^2
۴. آزمون F

۲۱- اگر داشته باشیم $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ و بخواهیم تاثیر یک عامل را بیازماییم از چه روش آماری استفاده می شود؟

۱. رگرسیون خطی
۲. آزمون t زوج
۳. آنالیز واریانس دو طرفه
۴. آنالیز واریانس یکطرفه

۲۲- اگر $\rho = 1$ باشد بین X و Y چه رابطه ای وجود دارد؟

۱. رابطه خطی با ضریب زاویه منفی
۲. رابطه خطی با ضریب زاویه مثبت
۳. همبستگی وجود ندارد
۴. رابطه معکوس برقرار است

۲۳- با توجه به جدول مقابل ضریب همبستگی خطی کدام گزینه است؟

X	۱	۲	۳	۴	۵
Y	۱-	۰	۱	۲	۳

۱. $r = 1$
۲. $r = -1$
۳. $r = -0.93$
۴. $r = -0.6$

۲۴- اگر احتمال دختر بودن ۰/۵ باشد و خانواده ای ۵ فرزند داشته باشد چقدر احتمال دارد حداکثر دارای یک فرزند دختر باشند؟

۱. ۰/۴۴۹ ۲. ۰/۳۱۲۵ ۳. ۰/۱۸۷۴ ۴. ۲/۵

۲۵- در یک جدول توافقی ۳ در ۴ درجه آزادی برابر با چه عددی است

۱. ۱۲ ۲. ۹ ۳. ۶ ۴. ۷

سوالات تشریحی

۱- نمره هوشی افراد یک مدرسه دارای توزیع نرمال با میانگین ۶۰ و انحراف معیار ۱۰ می باشد مطلوب است محاسبه :

الف) احتمال اینکه نمره هوشی یک فرد بزرگتر از ۷۵ باشد

ب) احتمال اینکه نمره هوشی یک فرد بین ۵۰ تا ۷۵ باشد

$$(p(0 < z < 1.5) = 0.4319, p(0 < z < 1) = 0.3413)$$

۲- یک نمونه ۱۲۰ نفری مردان و یک نمونه ۱۴۰ نفری زنان انتخاب شدند ویتامین دی آنها اندازه گیری شد اگر مقادیر زیر مد نظر باشد. با فرض نرمال بودن جامعه و $\alpha = 0.05$ آیا می توان گفت میزان ویتامین دی مردان و زنان برابر است

میانگین گروه اول: ۴/۶ میانگین گروه دوم: ۵/۱ واریانس جامعه اول: ۵ واریانس جامعه دوم: ۴

۳- ظرفی شامل ۶ مهره سفید و ۴ مهره آبی است. ۲ مهره پشت سر هم و بدون جایگذاری انتخاب می شود. احتمال اینکه اولین و دومین مهره خارج شده، هر دو سفید باشند چقدر است

۴- با توجه به جدول مقادیر زیر را محاسبه کنید میانگین - واریانس - ضریب تغییرات و نمودار چند ضلعی؟

حدود طبقات	فراوانی
۱۲۵-۱۳۴	۳
۱۳۵-۱۴۴	۴
۱۴۵-۱۵۴	۱۰
۱۵۵-۱۶۵	۳

۵- پژوهشگری معتقد است واریانس ضربان قلب مردان ۹۵ است در یک نمونه ۲۸ نفری واریانس برابر با ۸۹ شده
 است ادعای پژوهشگر را با خطای ۰/۰۵ بسنجید؟

$$\chi^2_{0.025}=43.194,\chi^2_{0.975}=14.573$$

فرمولهاي پيوست

$$k=1+3/322\log n$$

$$w=\frac{R}{K}$$

$$\sigma^2=\frac{\sum f_i(x_i-\mu)^2}{N}$$

$$\mu=\frac{\sum f_ix_i}{N}$$

$$md=L_{0/5}+\frac{\frac{n}{2}-cf_{i-1}}{f_i}W$$

$$mo=L_{mo}+\frac{d1}{d1+d2}W\qquad CV=\frac{S}{\overline{X}}\times100\qquad P_r^k=\frac{K!}{(k-r)!}\qquad \binom{k}{r}=\frac{K!}{(K-r)!r!}$$

$$\frac{\overline{d}-\delta_{\sigma}}{S_d/\sqrt{n}}<-t_{\alpha/2}$$

$$P(X=x)=\binom{n}{x}P^x(1-P)^{n-x}$$

$$P(B/A)=\frac{B(A)\times P(A/B)}{P(B)\times P(A/B)+P(\overline{B})\times P(A/\overline{B})}$$

$$P(X=n)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}$$

$$F(Z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-Z^2}{2}}\qquad Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$$t=\frac{\overline{X}-\mu}{S/\sqrt{n}}\qquad n=\frac{Z_{\alpha/2}^2\sigma^2}{d^2}\qquad P\left[\overline{X}-Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+Z_{\alpha/2}\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$$

$$P\left[\overline{X}-t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}<\mu<\overline{X}+t_{\alpha/2}\frac{S}{\sqrt{n}}\right]=1-\alpha$$

$$P\left[-Z_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1}+\frac{\sigma_2^2}{n_2}}}<Z_{\alpha/2}\right]=1-\alpha$$

$$S^2_P=\frac{(n_1-1)+(n_2-1)}{n_1+n_2-2}$$

$$\hat{p}\sim N(P,\frac{\hat{p}\hat{q}}{n})\quad P\left[\bar{P}-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}}<\mu<\bar{P}+Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{pq}{n}}\right]=1-\alpha$$

$$P\left[-t_{\alpha/2}<\frac{(\overline{X}_1-\overline{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{S_p\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2}\right]=1-\alpha$$

$$P\left[\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}<P_1-P_2<\hat{P}_1-\hat{P}_2-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1\hat{q}_1}{n_1}+\frac{\hat{p}_2\hat{q}_2}{n_2}}\right]=1-\alpha$$

$$P(\frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{\alpha/2}}<\sigma^2<\frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}})=1-\alpha$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b}=\frac{n(\sum x_i y_i)-(\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a}=\bar{y}-\bar{b}\bar{x}$$

$$R = \frac{{}^n\sum X_iY_i - \sum X_i\sum Y_i}{\sqrt{{}^n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}\sqrt{{}^n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}}$$

$$C.V = \frac{S}{\overline{X}} \times 100 \qquad P(A \mid B) = P(A \cap B) / P(B)$$

$$E(X) = \sum xp(x) \qquad \mu = np, \sigma^2 = npq$$

$$\overline{x} = \sum fx / n \qquad Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$P(B \mid A) = \frac{P(B)P(A \mid B)}{P(B)P(A \mid B) + P(\overline{B})P(A \mid \overline{B})}$$

$$md = L_{0.5} + \frac{n/2 + cf_{i-1}}{f_i} \times W$$

$$R = \frac{{}^n\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{{}^n\sum X^2 - (\sum X)^2}\sqrt{{}^n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$Z = \frac{\hat{P} - P_o}{\sqrt{\frac{P_o(1 - P_o)}{n}}} \qquad P(X = x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}, x = 0,1,2,3,...$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \qquad \bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

$$M.D = \frac{\sum f_i \mid x_i - \bar{x} \mid}{n}$$

$$P_r^k = \frac{K!}{(K-r)!} \qquad C_r^k = \frac{k!}{r!(k-r)!}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$\mu_x = \sum x_i \; P(X = x_i) \qquad \sigma_x^2 = \sum (x_i - \mu_x)^2 P(X = x_i)$$

$$P(X=x_i)=\binom{n}{x}p^x(1-p)^{n-x}$$

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$P(-Z_{\alpha/2}<\frac{\bar{x}-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}<Z_{\alpha/2})=1-\alpha$$

$$P(\bar{X}-t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}<\mu<\bar{X}+t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}})=1-\alpha$$

$$P(-t_{\alpha/2}<\frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{sp\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2})=1-\alpha$$

$$\hat{p}\sim N(p,\frac{\hat{p}\hat{q}}{n})$$

$$\hat{p}=\frac{x}{n}$$

$$Z=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b}=\frac{n(\sum x_iy_i)-(\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a}=\bar{y}-\bar{b}\bar{x}$$

$$R=\frac{\sum (x_i-\bar{x})-(y_i-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i-\bar{x})^2}\sqrt{\sum (y_i-\bar{y})^2}}$$

$$SSB=\sum_1^4\frac{T_i^2}{n_i}-\frac{T^2}{n}$$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	الف
2	د
3	ج
4	د
5	الف
6	ج
7	ب
8	الف
9	ج
10	ج
11	ب
12	الف
13	ج
14	ج
15	ج
16	ج
17	الف
18	الف
19	ج
20	د
21	د
22	ب
23	الف
24	ج
25	ج

<u>۱۰۲۰ نمره</u>	۱- ۱۲۷،۱۲۸
<u>۱۰۲۰ نمره</u>	۲- صفحه ۱۷۹،،،۱۸۰
<u>۱۰۲۰ نمره</u>	۳- ۹۵
<u>۱۰۲۰ نمره</u>	۴- ۶۸
<u>۱۰۲۰ نمره</u>	۵-

فرمولهاي پيوست

$$k=1+3/322\log n$$

$$w=\frac{R}{K}$$

$$\sigma^2=\frac{\sum fi\left(xi-\mu \right)^2}{N}$$

$$\mu =\frac{\sum fixi}{N}$$

$$md=L_{0/5}+\frac{\frac{n}{2}-cf_{i-1}}{fi}W$$

$$mo=L_{mo}+\frac{d1}{d1+d2}W\qquad CV=\frac{S}{X}\times 100\qquad P_r^k=\frac{K!}{(k-r)!}\qquad \binom{k}{r}=\frac{K!}{(K-r)!r!}$$

$$\frac{\overline{d}-\delta_{\sigma}}{S_d/\sqrt{n}}<-t_{\alpha/2}$$

$$P(X=x)=\binom{n}{x}P^x(1-P)^{n-x}$$

$$P(B\,/\,A)=\frac{B(A)\times P(A\,/\,B)}{P(B)\times P(A\,/\,B)+P(\overline{B})\times P(A\,/\,\overline{B})}$$

$$P(X=n)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}$$

$$F(Z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-Z^2}{2}}\qquad Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{S / \sqrt{n}} \quad n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2} \quad P \left[\overline{X} - Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \overline{X} + Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

$$P \left[\overline{X} - t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \overline{X} + t_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}} \right] = 1 - \alpha$$

$$P \left[-Z_{\alpha/2} < \frac{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} < Z_{\alpha/2} \right] = 1 - \alpha \quad S_{P}^2 = \frac{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$\hat{p} \sim N(P, \frac{\hat{p}\hat{q}}{n}) \quad P \left[\bar{P} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{pq}{n}} < \mu < \bar{P} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{pq}{n}} \right] = 1 - \alpha$$

$$P \left[-t_{\alpha/2} < \frac{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} < t_{\alpha/2} \right] = 1 - \alpha$$

$$P \left[\hat{P}_1 - \hat{P}_2 - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} < P_1 - P_2 < \hat{P}_1 - \hat{P}_2 + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \hat{q}_1}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \hat{q}_2}{n_2}} \right] = 1 - \alpha$$

$$P \left(\frac{(n-1)S^2}{\chi_{\alpha/2}^2} < \sigma^2 < \frac{(n-1)S^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2} \right) = 1 - \alpha$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b}=\frac{n(\sum x_i y_i)-(\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a}=\overline{y}-\overline{b}\overline{x}$$

$$R=\frac{n\sum X_iY_i-\sum X_i\sum Y_i}{\sqrt{n\sum X_i^2-(\sum X_i)^2}\sqrt{n\sum Y_i^2-(\sum Y_i)^2}}$$

$$C.V=\frac{S}{\overline{X}}\times 100 \qquad P(A|B)=P(A\cap B)/P(B)$$

$$E(X)=\sum xp(x) \qquad \mu=np,\sigma^2=npq$$

$$\overline{x}=\sum fx/n \qquad Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$$P(B|A)=\frac{P(B)P(A|B)}{P(B)P(A|B)+P(\overline{B})P(A|\overline{B})}$$

$$md=L_{0.5}+\frac{n/2+cf_{i-1}}{f_i}\times W$$

$$R=\frac{n\sum XY-\sum X\sum Y}{\sqrt{n\sum X^2-(\sum X)^2}\sqrt{n\sum Y^2-(\sum Y)^2}}$$

$$Z=\frac{\hat{P}-P_o}{\sqrt{\frac{P_o(1-P_o)}{n}}} \qquad P(X=x)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!},x=0,1,2,3,...$$

$$\overline{X}=\frac{\sum x_i}{n} \qquad \overline{X}=\frac{\sum f_ix_i}{n}$$

$$M.D=\frac{\sum f_i\mid x_i-\overline{x}\mid}{n}$$

$$P_r^k=\frac{K!}{(K-r)!}\qquad C_r^k=\frac{k!}{r!(k-r)!}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$\mu_x=\sum x_i~P(X=x_i)\qquad\sigma_x^2=\sum (x_i-\mu_x)^2P(X=x_i)$$

$$P(X=x_i)={n\choose x}p^x(1-p)^{n-x}$$

$$f\left(x \right) = \frac{1}{{\sigma \sqrt {2\pi } }}e^{\frac{{ - {\left({x - \mu } \right)}^2}}{{2{\sigma ^2}}}}$$

$$P(-Z_{a/2}<\frac{\bar{x}-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}<Z_{a/2})=1-a$$

$$P(\bar{X}-t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}<\mu<\bar{X}+t_{a/2}\frac{s}{\sqrt{n}})=1-a$$

$$P(-t_{a/2}<\frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{sp\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2})=1-a$$

$$\hat{p}\sim N(p,\frac{\hat{p}\hat{q}}{n})$$

$$\hat{p}=\frac{x}{n}$$

$$Z=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b}=\frac{n(\sum x_iy_i)-(\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a}=\bar{y}-\bar{b}\bar{x}$$

$$R = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) - (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$SSB = \sum_1^4 \frac{T_{i.}^2}{n_i} - \frac{T^2}{n}$$

$$SSE = \sum_1^4 \sum_1^{ni} x_{ij}^2 - \sum_1^4 \frac{T_{i.}^2}{n_i}$$

۱- احتمال این که در خانواده ای با ۵ فرزند حداقل دارای ۳ فرزند پسر باشند چقدر است؟

۱. ۰/۵ ۲. ۰/۳ ۳. ۰/۱ ۴. ۰/۴

۲- در یک توزیع نرمال استاندارد ۹۵ درصد از مشاهدات حدوداً در چه فاصله ای قرار می گیرند؟

۱. ۱ تا +۱ ۲. -۲ تا +۲ ۳. -۳ تا +۳ ۴. -۰/۵ تا +۰/۵

۳- اگر انحراف معیار و میانگین n مشاهده ، به ترتیب $۱۵/۶$ و $۲۷۹/۷۷$ باشند . ضریب تغییرات برابر است با :

۱. ۲/۵۷ ۲. ۳/۵۷ ۳. ۴/۵۷ ۴. ۵/۵۷

۴- در یک توزیع نرمال استاندارد مقدار میانگین و واریانس به ترتیب برابر است با:

۱. صفر و صفر ۲. یک و یک ۳. یک و صفر ۴. صفر و یک

۵- می خواهیم بدانیم به ازای هر واحد کالری مصرفی میزان وزن چه تغییری می کند. بهترین روش آماری کدام است؟

۱. همبستگی ۲. رگرسیون ۳. تحلیل واریانس ۴. مقایسه میانگین

۶- در یک مجموعه داده های آماری $x_{min}=۲۲۱$ و $x_{max}=۴۲۰$ و تعداد طبقه ها $k=۱۰$ می باشد. فاصله طبقه ها (W) برابر است با :

۱. ۲۰ ۲. ۱۹ ۳. ۱۸ ۴. ۱۷

۷- به منظور برآورد حدود اعتماد میانگین در یک جامعه هنگامی که واریانس جامعه مشخص باشد از کدام یک از توزیع های زیر استفاده می شود؟

۱. Z ۲. t ۳. F ۴. کای اسکویر

۸- متغیر تصادفی X بر طبق قانون دو جمله ای با پارامتر $n=30$ و $P=0.4$ توزیع می شود واریانس متغیر تصادفی X کدام است؟

۱. ۱/۲ ۲. ۱۲ ۳. ۷/۲ ۴. ۲/۷

۹- به منظور مقایسه میانگین دو جامعه با توزیع نرمال و واریانس نامعلوم از کدام یک از آزمون های آماری زیر بهتر است استفاده شود؟

۱. Z ۲. t ۳. F ۴. کای اسکویر

۱۰- فرض کنید سطح هموگلوبین دارای توزیع نرمال با انحراف استاندارد ۱/۲۰۶ گرم در صد میلی لیتر باشد، برای برآورد میانگین سطح هموگلوبین اندازه نمونه چقدر باشد تا با اطمینان ۹۰ در صد، اختلاف میانگین نمونه و جامعه برابر ۰/۵ باشد.
 $Z_{0/025} = 1/96$ و $Z_{0/05} = 1/64$

۱۶ .۱ ۲۳ .۲ ۳۲ .۳ ۱۹ .۴

۱۱- در صورتی که ۰/۲ پیچ و مهره هایی که توسط ماشین در یک کارخانه تولید می شوند معیوب باشند، احتمال اینکه در ۴ پیچ و مهره ای که به طور تصادفی انتخاب میشوند ۲ عدد معیوب باشد چقدر است؟

۰/۱۵۳۶ .۱ ۰/۱۶۳۵ .۲ ۰/۱۷۱۶ .۳ ۰/۶۴۶۴ .۴

۱۲- اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع زیر باشد مقدار واریانس برابر است با :

X	-۱	۰	۱	۲
P(X=x)	۰/۲	۰/۳	۰/۴	۰/۱

۰/۴ .۱ ۰/۱۶ .۲ ۰/۸۴ .۳ ۱ .۴

۱۳- فرض کنید در مدرسه ای ۱۰ نفر برای بازی بسکتبال انتخاب شده اند، چند تیم مختلف ۵ نفری از این مدرسه می توان به زمین ورزش فرستاد؟

۲۵۲ .۱ ۵۰۰ .۲ ۱۰۲۴ .۳ ۲۷۶ .۴

۱۴- در خانواده ای با ۶ فرزند به طور متوسط انتظار داشتن چند فرزند پسر را داریم؟

۲ .۱ ۳ .۲ ۴ .۳ ۵ .۴

۱۵- با فرض اینکه میانگین طول قد ۵۰۰ دانشجو ۱۵۵ و انحراف معیار ۱۵ می باشد، در صورتی که دانشجویی به طور تصادفی انتخاب شود چقدر احتمال دارد قد این دانشجو بیشتر از ۱۸۵ سانتی متر باشد؟ (بدون استفاده از جدول Z پاسخ دهید)

۰/۰۲۲۸ .۱ ۰/۹۷۷۲ .۲ ۰/۹۵۴۵ .۳ ۰/۵۲۲۸ .۴

۱۶- در صورتی که آزمون t برای نمونه های مستقل داشته باشیم، مقدار درجه آزادی برابر است با:

$n_1 + n_2 - 1$.۱ $n_1 + n_2 - 2$.۲ $n - 2$.۳ $n + 2$.۴

۱۷- منظور مقایسه میانگین ۳ گروه مختلف از کدام یک از آزمون های آماری زیر بهتر است استفاده شود؟

Z .۱ t .۲ F .۳ کای مربع .۴

۱۸- کدام مورد زیر در ارتباط با خطای نوع اول درست می باشد؟

۱. رد فرض H_0 صحیح
۲. پذیرش فرض H_1 غلط
۳. احتمال ارتکاب خطای نوع اول برابر است با α
۴. همه موارد

۱۹- مفهوم ضریب همبستگی منفی یک آن است که بین دو متغیر، همبستگی ...

۱. وجود ندارد
۲. کامل و نا همسو وجود دارد
۳. کامل و همسو وجود دارد
۴. تا اندازه ای وجود دارد

۲۰- در صورتی که در یک آزمون تحلیل واریانس تعداد گروههای مورد مقایسه برابر با ۴ تعداد افراد هر گروه برابر با ۵ و مقدار مجموع مجذورات انحراف از میانگین برابر ۵۰ و مقدار مجموع مجذورات انحراف از میانگین درون گروهها برابر ۳۲ باشد مقدار F برابر با ... خواهد بود.

۱. ۲
۲. ۳
۳. ۴
۴. ۹

۲۱- در یک جدول توافقی 2×2 مقدار درجه آزادی برابر است با:

۱. چهار
۲. سه
۳. دو
۴. یک

۲۲- کدام یک از آزمون های زیر از دسته آزمون های ناپارامتریک می باشد؟

۱. تحلیل واریانس
۲. آزمون Z
۳. آزمون χ^2
۴. آزمون t

۲۳- برای برآورد متوسط درآمد هفتگی کارکنان یک کارگاه، دانشجویی درآمد هفتگی نمونه ای تصادفی مرکب از ۲۵ نفر را سوال نموده است. میانگین و انحراف معیار نمونه به ترتیب ۱۲۷۰ و ۱۵۰ تومان بوده است. حدود اعتماد ۹۵ درصد متوسط درآمد هفتگی را محاسبه نمایید

t بحرانی با درجه آزادی ۲۴ و سطح معنی داری ۰/۰۵ برابر با ۲/۰۶۴

۱. ۱۳۳۱/۹۲ و ۱۲۰۸/۰۸
۲. ۱۲۷۰/۰۹ و ۱۱۵۶/۰۹
۳. ۱۵۰ و ۱۲۷۰
۴. ۱۳۷۸ و ۱۳۷۸

۲۴- اگر میانگین نمونه ای ۱۶ نفره برابر با ۱۰۴ و انحراف استاندارد آن برابر با ۲۰ باشد در حالی که میانگین جامعه برابر با ۹۲ است، با استفاده از آزمون t تک نمونه ای، مقدار t مشاهده شده برابر خواهد بود با:

۱. ۲/۴
۲. ۴
۳. ۴/۲
۴. ۵

۲۵- کدام یک برای مقایسه پراکندگی آزمایشهای مختلف مناسب تر است؟

۱. انحراف استاندارد
۲. واریانس
۳. میانگین
۴. ضریب تغییرات

سوالات تشریحی

۰.۸۶ نمره

- ۱- آزمایشی روی زمانهای واکنش با شوک الکتریکی روی پنج قورباغه، سه موش، چهار خرگوش و سه خوکچه هندی صورت گرفته است، در سطح ۰/۰۱ بیازمایید آیا میانگین های زمان واکنش در چهار حیوان یکسان است؟
 $F = 6/22$ با درجه آزادی ۳ و ۱۱ و سطح معنی داری ۰/۰۱

قورباغه	۶/۱	۵/۴	۷/۲	۶/۳	۷/۹
موش	۵/۲	۷/۳	۶/۲		
خرگوش	۶/۸	۵/۵	۷/۳	۴/۹	
خوکچه هندی	۴/۲	۵/۶	۶/۳		

۰.۸۶ نمره

- ۲- در جدول توزیع فراوانی زیر مقدار واریانس، انحراف معیار و ضریب تغییرات را محاسبه نمایید.

حدود طبقات	فراوانی
۷۰-۷۴	۴
۷۵-۷۹	۷
۸۰-۸۴	۱۰
۸۵-۸۹	۱۴
۹۰-۹۴	۶
۹۵-۹۹	۹

۰.۸۶ نمره

- ۳- قصد داریم رابطه خطی بین درجه حرارت و تعداد ضربان نبض را در انسان بیابیم. به این منظور درجه حرارت و تعداد ضربان نبض را در ۵ بیمار اندازه گیری می کنیم.

بیمار	درجه حرارت	تعداد ضربان نبض
A	۱۰۰	۹۶
B	۸۸	۹۰
C	۸۵	۷۶
D	۷۶	۷۳
E	۷۴	۷۰

الف- روی یک دستگاه مختصات مقدار X و Y را تعیین کنید.

ب- مقدار a و b را پیدا کنید.

ج- بهترین خط رگرسیون را رسم کنید.

د- پیش بینی کنید اگر میزان درجه حرارت برابر با ۸۳ باشد. میزان ضربان نبض بیمار چه میزان خواهد شد؟

- ۴- میزان ضریب هبستگی را برای درجه حرارت و تعداد ضربان نبض بیمار بدست آورده و شدت و جهت رابطه بین آنها را بدست آورید.

بیمار	درجه حرارت	تعداد ضربان نبض
A	۱۰۰	۹۶
B	۸۸	۹۰
C	۸۵	۷۶
D	۷۶	۷۳
E	۷۴	۷۰

- ۵- حدود اطمینان ۹۵ درصد را برای میانگین توانایی ماهیچه بازوی جوانان ۱۶ ساله در صورتی که واریانس توانایی ماهیچه ها ۱۴۴ بوده و در یک نمونه ۲۵ نفری از جوانان میانگین برابر ۷۶ باشد، بدست آورید.

- ۶- محقق مدعی است که میانگین آلبومین در گردش خون مردان سالم ۲۰ تا ۲۹ ساله برابر ۱۳۲ گرم است، ادعای این محقق را با سطح معنی داری ۵ درصد در صورتی که واریانس آلبومین خون در مردان ۲۰ تا ۲۹ ساله برابر با ۷۸ و مقدار میانگین آلبومین در یک نمونه ۳۰ تایی برابر با ۱۲۹/۹ باشد، آزمون کنید.

- ۷- احتمال آمدن عدد ۴ را در پرتاب یک تاس بیابید در صورتی که بدانیم عدد بدست آمده زوج می باشد؟

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \qquad P(A \mid B) = P(A \cap B) / P(B)$$

$$E(X) = \sum xp(x) \qquad \mu = np, \sigma^2 = npq$$

$$\bar{x} = \sum fx / n \qquad Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$P(B \mid A) = \frac{P(B)P(A \mid B)}{P(B)P(A \mid B) + P(\overline{B})P(A \mid \overline{B})}$$

$$md = L_{0.5} + \frac{n / 2 + cf_{i-1}}{f_i} \times W$$

$$R = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$Z = \frac{\hat{P} - P_o}{\sqrt{\frac{P_o(1 - P_o)}{n}}} \qquad P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, x = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \qquad \bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

$$M.D = \frac{\sum f_i \mid x_i - \bar{x} \mid}{n}$$

$$P_r^k = \frac{K!}{(K-r)!} \qquad C_r^k = \frac{k!}{r!(k-r)!}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\mu_x = \sum x_i \: P(X = x_i) \qquad \sigma_x^2 = \sum (x_i - \mu_x)^2 P(X = x_i)$$

$$P(X = x_i) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$P(-Z_{\alpha/2} < \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} < Z_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

$$P(\bar{X} - t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}) = 1 - \alpha$$

$$P(-t_{\alpha/2} < \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} < t_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

$$\hat{p} \sim N(p, \frac{\hat{p}\hat{q}}{n})$$

$$\hat{p} = \frac{x}{n}$$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \bar{b}\bar{x}$$

$$R = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) - (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$SSB = \sum_1^4 \frac{T_{i.}^2}{n_i} - \frac{T^2}{n}$$

$$SSE = \sum_1^4 \sum_1^{ni} x_{ij}^2 - \sum_1^4 \frac{T_{i.}^2}{n_i}$$

شماره سوال	پاسخ صحيح
1	الف
2	ب
3	د
4	د
5	ب
6	الف
7	الف
8	ج
9	ب
10	الف
11	الف
12	ج
13	الف
14	ب
15	الف
16	ب
17	ج
18	د
19	ب
20	ب
21	د
22	ج
23	الف
24	الف
25	د

$$M.D=\frac{\sum f_i\mid x_i-\bar{x}\mid}{n}$$

$$P_r^k=\frac{K!}{(K-r)!}\qquad C_r^k=\frac{k!}{r!(k-r)!}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$\mu_x=\sum x_i~P(X=x_i)\qquad\qquad\qquad\sigma_x^2=\sum (x_i-\mu_x)^2P(X=x_i)$$

$$P(X=x_i)=\binom{n}{x}p^x(1-p)^{n-x}$$

$$f\left(x \right) = \frac{1}{{\sigma \sqrt {2\pi } }}e^{\frac{{ - {\left({x - \mu } \right)}^2}}{{2{\sigma ^2}}}}$$

$$P(-Z_{a/2}<\frac{\bar{x}-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}<Z_{a/2})=1-a$$

$$P(\bar{X}-t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}<\mu<\bar{X}+t_{a/2}\frac{s}{\sqrt{n}})=1-a$$

$$P(-t_{a/2}<\frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{sp\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2})=1-a$$

$$\hat{p}\sim N(p,\frac{\hat{p}\hat{q}}{n})$$

$$\hat{p}=\frac{x}{n}$$

$$Z=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b}=\frac{n(\sum x_iy_i)-(\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$R = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) - (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$SSB = \sum_1^4 \frac{T_{i.}^2}{n_i} - \frac{T^2}{n}$$

$$SSE = \sum_1^4 \sum_1^{ni} x_{ij}^2 - \sum_1^4 \frac{T_{i.}^2}{n_i}$$

۱- هرگاه بین مقادیر قابل تصور متغیری فاصله وجود داشته باشد به آن متغیر گویند.

۱. فاصله ای ۲. گسسته ۳. پیوسته ۴. نسبتی

۲- متغیری نظیر درجه ی حرارت از چه مقیاسی پیروی می کند؟

۱. فاصله ای ۲. ترتیبی ۳. اسمی ۴. نسبتی

۳- جدول زیر توزیع فراوانی نمرات درس آمار زیستی 10 نفر از دانشجویان را نشان می دهد. میانگین نمرات چقدر است؟

فراوانی تجمعی	فراوانی	فاصله ی طبقات
2	2	0-5
5	3	5-10
9	4	10-15
10	1	15-20
-	10	مجموع

۱. 10 ۲. 11.5 ۳. 9.5 ۴. 12

۴- جدول زیر توزیع فراوانی نمرات درس آمار زیستی 10 نفر از دانشجویان را نشان می دهد. میانه نمرات چقدر است؟

فراوانی تجمعی	فراوانی	فاصله ی طبقات
2	2	0-5
5	3	5-10
9	4	10-15
10	1	15-20
-	10	مجموع

۱. 9.5 ۲. 10 ۳. 12 ۴. 8.5

۵- برای داده های $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ، واریانس را بدست آورید؟

۱. 5 ۲. 10 ۳. 3 ۴. 2.5

۶- برای داده های $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ، ضریب تغییر را بدست آورید؟

۱. 25 ۲. 52.7 ۳. 50.54 ۴. 83.3

۷- در مواردی که جمعیت مورد مطالعه همگن نباشد از چه روش نمونه گیری استفاده می شود؟

۱. خوشه ای ۲. منظم ۳. طبقه بندی ۴. تصادفی

۸- در یک بررسی برای شناخت عامل تولید سرطان، 9 موش در دسترس است که 4 تا از آنها را به عنوان گروه شاهد نگه می دارند. به چند طریق مختلف می توان گروه شاهد را انتخاب کرد؟

۱. 15120 ۲. 126 ۳. 3024 ۴. 36

۹- احتمال اینکه در پرتاب یک تاس عدد 2 بیاید در صورتی که بدانیم عدد بدست آمده زوج است چقدر است؟

۱. $\frac{1}{2}$ ۲. $\frac{1}{4}$ ۳. $\frac{1}{3}$ ۴. $\frac{1}{6}$

۱۰- مطلوب است احتمال اینکه در یک خانواده از سه بچه، دو تا پسر و یکی دختر باشند.

۱. $\frac{1}{6}$ ۲. $\frac{1}{8}$ ۳. $\frac{2}{3}$ ۴. $\frac{3}{8}$

۱۱- فرض کنید احتمال اینکه یک نوزاد پسر باشد برابر با 0.5 است. اگر خانواده ای دارای 5 فرزند باشد احتمال اینکه حداقل دارای یک پسر باشد چقدر است؟

۱. 0.9688 ۲. 0.3125 ۳. 0.9534 ۴. 0.1874

۱۲- تعداد مراجعین اضطراری به بخش اورژانس یک بیمارستان از چه توزیعی پیروی می کند؟

۱. نرمال ۲. دو جمله ای ۳. پواسون ۴. توزیع t استودنت

۱۳- بر اساس تجربیات چند ماهه می دانیم که متوسط تعداد مراجعین اضطراری به بخش اورژانس یک بیمارستان سه بیمار در روز است. احتمال اینکه در یک روز معین هیچ مراجعه کننده ای نداشته باشیم چقدر است؟

۱. $3e^{-3}$ ۲. e^3 ۳. e^{-3} ۴. $\frac{1}{3}e^{-3}$

۱۴- برای توزیع نرمال سطح بین $\mu+2\sigma$ و $\mu-2\sigma$ تقریباً برابر است با..؟

۱. 0.68 ۲. 0.95 ۳. 0.99 ۴. 0.997

۱۵- بر اساس یک نمونه 9 نفری اگر بدانیم $\bar{x} = 8$ و انحراف معیار جامعه 3 باشد حد بالای یک فاصله اطمینان 90 درصد برای میانگین جامعه کدام است؟ $Z_{0.05} = 1.645$

۱. 6.355 ۲. 9.246 ۳. 7.654 ۴. 9.645

۱۶- فرض کنید: انحراف معیار جامعه برای یک ویژگی خون 2 باشد برای برآورد میانگین جامعه چه تعداد نمونه لازم است تا با اطمینان 90 درصد تفاوت میانگین نمونه ای و میانگین جامعه برابر با یک شود؟ $Z_{0.025} = 1.96$

۱. 13 ۲. 15 ۳. 16 ۴. 14

۱۷- در توزیع میانگین و واریانس

۱. نرمال - مساوی است. ۲. پواسون - مساوی است.
۳. دو جمله ای - مساوی است. ۴. پواسون - نا مساوی است.

۱۸- فرض کنید برای یک گروه 9 نفری از دانشجویان میانگین و انحراف معیار وزن به ترتیب برابر kg 60 و kg 3 باشد. حد بالای یک فاصله اطمینان 95 درصدی برای میانگین وزن این جامعه چقدر است. (عدد مورد نیاز جدول 2/306)

۱. 63.212 ۲. 63.306 ۳. 61.306 ۴. 62.306

۱۹- برای برآورد نسبت افراد تک فرزند در جامعه یک نمونه تصادفی 100 نفری گرفته شد و 50 نفر از آنها تک فرزند بودند. حد بالای یک فاصله اطمینان 95 درصدی برای نسبت افراد تک فرزند کدام است؟ $Z_{0.025} = 1.96$

۱. 0.598 ۲. 0.651 ۳. 0.532 ۴. 0.589

۲۰- برای برآورد حدود اطمینان واریانس از چه توزیعی استفاده می کنند؟

۱. توزیع نرمال ۲. توزیع کای دو ۳. توزیع پواسون ۴. توزیع t استودنت

۲۱- اگر فرضیه صفر درست باشد اما نتایج نمونه منجر به رد این فرضیه شود چه خطایی را مرتکب شده ایم؟

۱. خطای نوع دوم ۲. خطای آزمون ۳. خطای تشخیصی ۴. خطای نوع اول

۲۲- محقق ادعا می کند مقدار آلبومین در خون برحسب گرم مردان سالم 132 گرم است. اگر مقدار واریانس 81 فرض شود و برای یک نمونه 25 نفری مقدار میانگین 135 شود، آماره آزمون از چه توزیعی پیروی می کند؟

۱. توزیع t استودنت ۲. توزیع کای دو
۳. توزیع نرمال ۴. توزیع نرمال استاندارد

۲۳- محققى ادعا مى کند مقدار آلبومين در خون برحسب گرم مردان سالم 132 گرم است. اگر مقدار واریانس 81 فرض شود و برای یک نمونه 25 نفری مقدار میانگین 135 شود، آماره آزمون چقدر است؟

۱. 2.23 ۲. 1.67 ۳. 0.98 ۴. 1.98

۲۴- برای مقایسه بیش از دو میانگین از چه روشی استفاده می شود

۱. آزمون مقایسه بیش از دو میانگین
۲. مدلهای رگرسیون
۳. آنالیز واریانس
۴. آزمون های ناپارامتری

۲۵- برای بررسی میزان رابطه خطی بین دو متغیر تصادفی..... از استفاده می کنیم.

۱. گسسته - ضریب رگرسیونی
۲. گسسته - ضریب همبستگی
۳. پیوسته - ضریب همبستگی
۴. پیوسته - ضریب رگرسیونی

سوالات تشریحی

۱- از 50 بیمار گروه خونی آنها پرسیده شده و جدول توزیع فراوانی زیر حاصل شده است. جدول را کامل کرده و نمودار فراوانی نسبی، نمودار فراوانی تجمعی و نمودار دایره ای را رسم کنید. چند درصد افراد، گروه خونی از نوع A دارند؟

گروه خونی	فراوان ی	فراوان ی نسبی	فراوان ی تجمع
A	9		
B	14		
AB	11		
O	16		

۲- یک کیت آزمایشی برای تشخیص ویروس کرونا با احتمال 0.8 فرد بیمار را مثبت و با احتمال 0.1 فرد سالم را مثبت اعلام می کند. هرگاه 30 درصد از افراد بیماری کرونا داشته باشند، احتمال اینکه این کیت فرد مثبتی را بیمار نشان دهد چقدر است؟ راهنمایی: از قضیه بیز استفاده کنید.

۳- پزشکی ادعا می کند احتمال زایمان دو قلو در انسان حداکثر 0.01 است. اگر در 500 زایش 6 مورد زایمان دو قلو وجود دارد. در سطح ده درصد ادعا را آزمون کنید. $Z_{0.05} = 1.282$

۴- یک آزمون دارای 20 سوال 4 گزینه ای با یک پاسخ صحیح است اگر دانشجویی در این آزمون شرکت کند. مطلوب است احتمال اینکه او به 4 سوال پاسخ صحیح بدهد چقدر است؟ به جدول نیازی نیست.

۵- ضریب همبستگی را تعریف کرده در مورد ویژگی های مختلف آن بحث نمایید.

فرمول های پیوست:

$$C.V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$$

$$E(X) = \sum x p(x) \quad \mu = np, \sigma^2 = npq$$

$$\bar{x} = \sum fx / n \quad Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(B)P(A|B) + P(\bar{B})P(A|\bar{B})}$$

$$md = L_{0.5} + \frac{n/2 + cf_{i-1}}{f_i} \times W$$

$$R = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$Z = \frac{\hat{P} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}}} \quad P(X=x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, x=0,1,2,3,\dots$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

$$M.D = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$P_r^k = \frac{K!}{(K-r)!} \quad C_r^k = \frac{k!}{r!(k-r)!}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\mu_x = \sum x_i \; P(X = x_i) \qquad \sigma_x^2 = \sum (x_i - \mu_x)^2 P(X = x_i)$$

$$P(X = x_i) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$P(-Z_{a/2} < \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} < Z_{a/2}) = 1 - a$$

$$P(\bar{X} - t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{a/2} \frac{s}{\sqrt{n}}) = 1 - a$$

$$P(-t_{a/2} < \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} < t_{\alpha/2}) = 1 - a$$

$$\hat{p} \sim N(p, \frac{\hat{p}\hat{q}}{n})$$

$$\hat{p} = \frac{x}{n}$$

$$P(\hat{p} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{n}\hat{q}}{n}} < P < \hat{P} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{n}\hat{q}}{n}} = 1 - \alpha$$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$y = a + bx$$

$$\hat{b} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \bar{b}\bar{x}$$

$$R = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) - (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	الف
3	ج
4	ب
5	د
6	ب
7	ج
8	ب
9	ج
10	د
11	الف
12	ج
13	ج
14	ب
15	د
16	ج
17	ب
18	د
19	الف
20	ب
21	د
22	د
23	ب
24	ج
25	ج

$$P_r^k = \frac{K!}{(K-r)!} \qquad C_r^k = \frac{k!}{r!(k-r)!}$$

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$\mu_x = \sum x_i \; P(X = x_i) \qquad \sigma_x^2 = \sum (x_i - \mu_x)^2 P(X = x_i)$$

$$P(X=x_i) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$f\left(x\right)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$P(-Z_{a/2}<\frac{\bar{x}-\mu}{\sigma/\sqrt{n}}<Z_{a/2})=1-a$$

$$P(\bar{X}-t_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}<\mu<\bar{X}+t_{a/2}\frac{s}{\sqrt{n}})=1-a$$

$$P(-t_{a/2}<\frac{(\bar{X}_1-\bar{X}_2)-(\mu_1-\mu_2)}{sp\sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}}<t_{\alpha/2})=1-a$$

$$\hat{p} \sim N(p,\frac{\hat{p}\hat{q}}{n})$$

$$\hat{p}=\frac{x}{n}$$

$$P(\hat{p}-Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{n}\hat{q}}{n}}<P<\hat{P}+Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{n}\hat{q}}{n}}=1-\alpha$$

$$Z=\frac{\bar{x}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

$$y=a+bx$$

$$\hat{b}=\frac{n(\sum x_i y_i)-(\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2)-(\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \bar{b}\bar{x}$$

$$R = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) - (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

۱- درجه حرارت چه نوع مقیاسی است؟

۱. ترتیبی ۲. فاصله ای ۳. اسمی ۴. نسبتی

۲- اگر به تک تک مشاهدات مقدار ثابت 2 اضافه شود، مقدار واریانس چه تغییری می کند؟

۱. چهار برابر می شود. ۲. ثابت می ماند. ۳. دو برابر می شود. ۴. نصف می شود.

۳- فرض کنید تمام مشاهدات را دو برابر کنیم. گزینه صحیح در مورد ضریب تغییر کدام است؟

۱. نصف می شود. ۲. تغییری نمی کند. ۳. دو برابر می شود. ۴. چهار برابر می شود.

۴- با کلمه "زیست شناس" چند کلمه متمایز دیگر می توان ساخت؟

۱. $\frac{7!}{2!}$ ۲. $\frac{8!}{2!}$ ۳. $8!$ ۴. $2 \times 7!$

۵- احتمال این که در پرتاب یک تاس عدد 2 بیاید در صورتی که بدانیم عدد به دست آمده زوج است، چقدر است؟

۱. $\frac{1}{2}$ ۲. $\frac{5}{6}$ ۳. $\frac{2}{3}$ ۴. $\frac{1}{3}$

۶- سکه ای را دو بار پرتاب می کنیم. اگر X تعداد شیرها در دو پرتاب باشد، $E(X)$ کدام است؟

۱. 1 ۲. 2 ۳. 0/5 ۴. صفر

۷- در توزیع دوجمله ای، اگر میانگین $2/8$ و واریانس $0/84$ باشد، آنگاه اندازه نمونه چقدر است؟

۱. 10 ۲. 8 ۳. 6 ۴. 4

۸- در توزیع پواسون، اگر انحراف معیار 2 باشد، میانگین کدام است؟

۱. 0/5 ۲. 1 ۳. 2 ۴. 4

۹- آماره آزمون فرض د رباره میانگین جامعه نرمال دارای چه توزیعی است؟

۱. نرمال استاندارد ۲. استودنت ۳. کی دو یا خی دو ۴. فیشر

۱۰- در برآورد فاصله ای μ وقتی واریانس جامعه مجهول و اندازه نمونه کوچک باشد، آماره آزمون کدام است؟

۱. $t_{(n)}$ ۲. $t_{(n-1)}$ ۳. Z ۴. χ^2

۱۱- از بین 10 پزشک و 30 پرستار به چند طریق میتوان کمیته 5 نفری مرکب از 2 پزشک برای ریاست و معاونت و 3 پرستار تشکیل داد؟

۱. 3150 ۲. 18900 ۳. 1575 ۴. 2586

۱۲- اگر $F_{30,24,0.95} = 0.53$ باشد، مقدار $F_{24,30,0.05}$ چقدر است؟

۱. 1/88 ۲. 0/47 ۳. 1/24 ۴. 0/69

۱۳- احتمال رد فرض یک در صورتی که فرض یک صحیح باشد، چه نام دارد؟

۱. خطای نوع اول ۲. خطای نوع دوم ۳. سطح اطمینان ۴. توان آزمون

۱۴- یک متخصص زیست شناسی معتقد است که میانگین طول حشرات خانگی کمتر از $4/3$ میلیمتر است. گزینه صحیح کدام است؟

۱. $H_1: \mu > 4.3$ ۲. $H_0: \mu \geq 4.3$ ۳. $H_0: \mu < 4.3$ ۴. $H_1: \mu \leq 4.3$

۱۵- آماره آزمون فرض $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ کدام است؟

۱. $t_{(2)}$ ۲. Z ۳. χ^2 ۴. F

۱۶- در نمودار پراکنش، اگر تمام مشاهدات روی خط با شیب مثبت قرار گیرند، آنگاه ضریب همبستگی چگونه است؟

۱. $\rho = 1$ ۲. $\rho = 0$ ۳. $\rho = \pm 1$ ۴. $\rho \geq 0$

۱۷- کدام یک از روشهای آماری، داشتن فرضیه هایی چون توزیع نرمال و یا برابری واریانس ها را شامل نمی باشد؟

۱. آمار توصیفی ۲. آمار استنباطی ۳. آمار ناپارامتری ۴. آمار کلاسیک

۱۸- در جدول زیر، میانه در کدام رده یا کلاس است؟

فاصله طبقات	60-69	70-79	80-89	90-99
فراوانی	2	7	4	2

۱. اول ۲. دوم ۳. سوم ۴. چهارم

۱۹- فرض کنید که کودکان مراجعه کننده به بخش اتفاقات یک بیمارستان دارای فشار خون با میانگین 115 و واریانس 225 باشند.

اگر این جمعیت دارای توزیع نرمال باشد، احتمال فشار خون کمتر از 115 چقدر است؟

۱. 0/1 ۲. 1 ۳. صفر ۴. 0/5

در یک مدل رگرسیونی با حجم 10 با فرض اینکه $\begin{cases} \sum x = 40 \\ \sum y = 25 \\ \beta = -3 \end{cases}$ باشد. مقدار α کدام است؟

۱. 12

۲. 14/5

۳. 9/5

۴. 10/5

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمر

۱- پنجاه و دو درصد از جمعیت شهری را زنان تشکیل می دهند، 0/003 از زنان و 0/002 از مردان مبتلا به آسم هستند.

اگر شخصی انتخاب شود و مبتلا به آسم باشد، احتمال اینکه زن باشد چقدر است؟

۱.۲۰ نمر

۲- در جدول زیر، میانه را به دست آورید.

حدود طبقات	10-20	20-30	30-40	40-50
فراوانی	5	7	6	2

۱.۲۰ نمر

۳- ضریب همبستگی داده های زیر را بدست آورید و آن را تفسیر کنید.

X	2	1	3	2
Y	1	2	4	3

۱.۲۰ نمر

۴- آیا می توان در سطح 0/05 ادعا کرد که حداقل 20٪ گیاهان در روشنایی به خواب می روند و در تاریکی بیدار می شوند؟

در حالی که در یک نمونه 100 تایی 25 گیاه دارای این خاصیت هستند. (عدد جدول 1/645)

۱.۲۰ نمر

۵- تجربه نشان داده شده است که تعداد مراجعین اضطراری بخش اتفاقات یک بیمارستان دارای توزیع پواسون است. تعداد مراجعین به طور متوسط سه بیمار در روز است. احتمال اینکه بیشتر از یک بیمار مراجعه کند، چقدر است؟

فرمولهای مورد نیاز:

$$C.V=\frac{S}{\overline{X}}\times100\qquad P(A\mid B)=P(A\cap B)/P(B)$$

$$E(X)=\sum xp(x)\qquad \mu=np,\sigma^2=npq$$

$$\overline{x}=\sum f_x/n\qquad Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$$P(B\mid A)=\frac{P(B)P(A\mid B)}{P(B)P(A\mid B)+P(\overline{B})P(A\mid \overline{B})}$$

$$md=L_{0.5}+\frac{n/2+cf_{i-1}}{f_i}\times W$$

$$R=\frac{n\sum XY-\sum X\sum Y}{\sqrt{n\sum X^2-(\sum X)^2}\sqrt{n\sum Y^2-(\sum Y)^2}}$$

$$Z=\frac{\hat{P}-P_o}{\sqrt{\frac{P_o(1-P_o)}{n}}}\qquad P(X=x)=\frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!},x=0,1,2,3,...$$

نمبر رد سواب	ياسخ صحيح
1	ب
2	ب
3	ب
4	ب
5	د
6	الف
7	د
8	د
9	الف
10	ب
11	الف
12	الف
13	ب
14	ب
15	د
16	الف
17	ج
18	ب
19	د
20	ب