

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): نسی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نسی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

رشته تحصیلی/کد درس: آمار: ۱۱۱۷۰۳۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۷

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- فرض کنید  $X_1, X_2, X_3, X_4$  یک نمونه تصادفی با تابع توزیع احتمال  $F(x)$  و آماره های مرتب شده متناظر  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4$  باشند. مقدار  $P(Y_2 \leq y)$  کدام است؟

$$\begin{aligned} & (F(y))^2 (1-F(y))^2 \quad .۲ \qquad (F(y))^2 \quad .۱ \\ & \sum_{k=2}^4 \binom{4}{k} (F(y))^k (1-F(y))^{4-k} \quad .۴ \qquad (F(y))^3 (1-F(y)) \quad .۳ \end{aligned}$$

۲- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  در فاصله  $(a, b)$  دارای توزیع پیوسته  $F(x)$  باشد، آنگاه متغیر تصادفی  $F(x)$  دارای کدام توزیع احتمال است؟

۱. بتا  
۲. یکنواخت  
۳. نرمال استاندارد  
۴. کی-دو با یک درجه آزادی

۳- فرض کنید  $U_1, U_2, U_3$  یک نمونه تصادفی از توزیع یکنواخت روی فاصله  $(0, 1)$  با آماره های مرتب شده نمونه متناظر  $V_1, V_2, V_3$  باشند توزیع متغیر  $V_3 - V_1$  کدام است؟

۱. بتا  
۲. یکنواخت  
۳. گاما  
۴. نرمال

۴- مقدار انتگرال  $I = \int_0^{\frac{1}{2}} x^5 (1-x)^7$  کدام است؟

$$\begin{aligned} & \frac{57!}{13!} \sum_{k=6}^{13} \binom{13}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^{13+k} \quad .۴ \qquad \frac{57!}{13!} \sum_{k=6}^{13} \binom{13}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^{13} \quad .۳ \qquad \frac{13!}{7!} \sum_{k=1}^{13} \binom{13}{k} \left(\frac{4}{5}\right)^k \quad .۲ \qquad \frac{7!}{13!} \sum_{k=1}^7 \binom{13}{k} \left(\frac{1}{2}\right)^k \quad .۱ \end{aligned}$$

۵- فرض کنید  $Y_1, Y_2, \dots, Y_{10}$  آماره های مرتب شده یک نمونه تصادفی  $Y_i$  تایی از تابع توزیع  $F(x)$  باشند. آنگاه مقدار  $P(Y_2 < m < Y_9)$  که در آن  $m$  میانه جامعه و  $p = 0/5$  می باشد، کدام است؟

۱. ۰/۶۶۷۵  
۲. ۰/۸۷۰۰  
۳. ۰/۹۷۸۶  
۴. ۰/۰۹۸۷

۶- فرض کنید  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع پیوسته  $F(x)$  باشد. اگر متغیر تصادفی  $B$  تعداد  $X_i$  ها بیشتر از  $a$  باشد، برای آزمون فرض  $H_0: Q_p = a$ ، متغیر تصادفی  $B$  دارای کدام توزیع است؟

$$\begin{aligned} & B(n, 1-p) \quad .۴ \qquad B\left(n, \frac{1}{2}\right) \quad .۲ \qquad B\left(n, \frac{1}{4}\right) \quad .۲ \qquad B\left(n, \frac{3}{4}\right) \quad .۱ \end{aligned}$$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ نسی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نسی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۷

۷- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی به صورت  $f(x) = 3x^2$ ,  $0 < x < 1$  باشد، آنگاه مقدار چارک اول کدام است؟

۱.  $\sqrt[3]{\frac{1}{4}}$       ۲.  $\sqrt{\frac{1}{2}}$       ۳.  $\frac{1}{3}$       ۴.  $\frac{1}{2}$

۸- فرض کنید  $X_1, X_2, X_3, X_4$  یک نمونه تصادفی از تابع چگالی  $f(x)$  با پوشش های متناظر  $C_1, C_2, C_3, C_4$  باشند. کوواریانس  $C_1 + C_2$  و  $C_3 + C_4$  کدام است؟

۱.  $\frac{-4}{(n+1)(n+2)}$       ۲.  $\frac{-4}{(n+1)^2(n+2)}$       ۳.  $\frac{4}{(n+1)(n+2)}$       ۴.  $\frac{-n+1}{n+2}$

۹- اگر  $Y_1 = 5$ ,  $Y_2 = 3$ ,  $Y_3 = 7$ ,  $X_1 = 2$ ,  $X_2 = 1/5$  باشد. مجموع رتبه ای  $X_i$  در نمونه ادغام شده کدام است؟

۱. ۱      ۲. ۳/۵      ۳. ۳      ۴. ۶

۱۰- فرض کنید  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه  $n$  تایی از تابع توزیع  $F(x)$  باشند. اگر  $R_i$  و  $R_j$  به ترتیب رتبه های مشاهده  $i$ ام و  $j$ ام باشند. مقدار  $COV(R_i, R_j)$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{n}$       ۲.  $\frac{n(n+1)}{12}$       ۳.  $\frac{n}{k}$       ۴.  $\frac{-n+1}{12}$

۱۱- فرض کنید  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$  رتبه های نمونه ای تصادفی به حجم ۵ از یک توزیع پیوسته باشند. در این صورت مقدار احتمال  $P(R_1 = 5, R_2 = 4, R_3 = 3, R_4 = 2, R_5 = 1)$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{120}$       ۲.  $\frac{1}{25}$       ۳.  $\frac{1}{5}$       ۴.  $\frac{1}{10}$

۱۲- برای مقایسه ی میانگینهای دو گروه، هرگاه توزیع گروه اول نرمال باشد، آنگاه -----

۱. آزمون نرمال توانمندتر از آزمون تی است.

۲. آزمون جمعی-رتبه ای ویلکاکسون معادل آزمون تی است.

۳. آزمون تی توانمندتر از آزمون جمعی-رتبه ای ویلکاکسون است.

۴. آزمون جمعی-رتبه ای ویلکاکسون توانمندتر از آزمون تی است.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰: نسی: ۶۰: تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نسی: ۲۰: تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۷۰۳۴ - آمار و کاربردها ۱۱۷۱۶۷

۱۳- فرض کنید متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  به ترتیب دارای توزیع های  $F(x)$  و  $G(y)$  باشند. اگر  $G(y) = F(y - c)$  باشد، آنگاه برای آزمون فرض  $H_0: c = 0$  در مقابل  $H_1: c > 0$  از کدام آزمون می توان استفاده کرد.

۱. آزمون من-ویتنی

۲. آزمون جمعی-رتبه ای ویلکاکسون

۳. آزمون نشانه

۴. ۱ و ۲

۱۴- فرض کنید  $W_R$  آماره مجموع رتبه های  $X_i$  ها برای یک نمونه  $n$  تایی و  $W_S$  آماره مجموع رتبه های  $Y_i$  ها برای یک نمونه  $m$  تایی در آزمون جمعی رتبه ویلکاکسون باشند. اگر  $W_{XY}$  آماره آزمون من-ویتنی باشد، آنگاه کدام رابطه برقرار نیست؟

$$W_S(n, m) = W_R(m, n) \quad ۲ \quad W_{XY}(m, n) = W_S(m, n) - \frac{n(n+1)}{2} \quad ۱$$

$$W_{XY}(m, n) = W_S(m, n) + W_R(m, n) \quad ۴ \quad W_{XY}(m, n) = W_R(m, n) - \frac{m(m+1)}{2} \quad ۳$$

۱۵- اگر ضریب همبستگی ساده نمونه ای بین نمرات آمار و تربیت بدنی برای ۶ دانشجو برابر با  $0.90$  باشد. آنگاه مقدار آماره آزمون برای فرض  $H_0: \rho = 0$  کدام است؟

$$۱ \quad ۱. \quad \sqrt{19} \quad ۲. \quad \frac{18}{\sqrt{19}} \quad ۳. \quad 1 \quad ۴.$$

۱۶- اگر  $(x, y)$  و  $(y, x)$  یک نمونه زوجی به حجم ۲ باشند. مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن کدام است؟

۱. صفر

۲. ۱

۳.  $0.15$

۴.  $-1$

۱۷- فرض کنید زوج متغیر تصادفی  $(X, Y)$  دارای یک توزیع دوبعدی پیوسته با ضریب همبستگی کندال  $\tau$  باشند. در این صورت کدام شرایط برقرار نیست؟

$$۱. \quad -1 \leq \tau \leq +1$$

۲. اگر  $X$  و  $Y$  مستقل باشند، آنگاه  $\tau = 0$  است.

۳. اگر متغیرهای  $X$  و  $Y$  دارای توزیع نرمال باشند، آنگاه  $\tau = +1$  است.

۴. اگر  $\tau = -1$  باشد، آنگاه متغیرهای  $X$  و  $Y$  در دو جهت مخالف تغییر می کنند.

۱۸- تعداد جایگشتهای علامتهای  $X, X, X$  و  $Y, Y$  کدام است؟

۱. ۵

۲. ۱۰

۳. ۱۵

۴. ۲۰

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تئوری: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تئوری: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۷

۱۹- اگر  $D_n^+ = \sup|F_n(x) - F(x)|$  آماره آزمون کلموگروف-اسمیرنوف باشد، آنگاه برای  $n$  های بزرگ، توزیع مجانبی  $4nD_n^{+2}$  کدام است؟

۱. نرمال  
۲. نرمال استاندارد  
۳. کی-دو با ۱ درجه آزادی  
۴. کی-دو با ۲ درجه آزادی

۲۰- برای مقایسه میانگینهای چندین جامعه با فرض مستقل بودن توزیع جوامع و معلوم نبودن توزیع جوامع، از کدام آزمون استفاده می شود؟

۱. آزمون دقیق فیشر  
۲. آزمون کروسکال-والیس  
۳. آزمون جایگشت  
۴. آزمون کی-دو

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- اندازه های قد ۱۰ جوان بیست ساله برحسب سانتیمتر به صورت زیر گزارش شده است.

۱۵۱ ۱۷۷ ۱۷۲ ۱۷۱ ۱۶۴ ۱۵۰ ۱۶۸ ۱۷۰ ۱۸۴ ۱۷۲

با پیدا کردن ناحیه بحرانی و محاسبه  $P$ -مقدار، با میزان ۵ درصد آزمون کنید میانه برای اندازه قد این جوانان برابر با ۱۶۰ است.

۱.۴۰ نمره

۲- برای یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی،  $Z$  و  $k$  را طوری بیابید تا فاصله  $(Y_j, Y_k)$  حداقل ۹۰ درصد کل احتمال را با ۷۰ درصد اطمینان در بگیرد. با استفاده از تقریب نرمال، به طور مستقیم محاسبات را انجام دهید.

۱.۴۰ نمره

۳- یک کارشناس آموزش مدعی است که شیوه آموزشی معنی لغت نوع B نسبت به شیوه آموزشی معنی لغت نوع A بهتر است. تحت تعلیم این دو شیوه، در پایان دوره آموزشی، یک امتحان متشکل از ۱۰۰ لغت برای دو گروه از دانشجویان طراحی شد و نتایج امتحان به شرح جدول ذیل است.

روش	نمره					
نوع A	۷۷	۷۸	۷۰	۷۲	۶۵	۷۴
نوع B	۶۰	۶۲	۷۰	۷۶	۶۸	۷۲

با استفاده از آزمون من-ویتنی ادعای کارشناس را با میزان ۵ درصد آزمون کنید. مقدار احتمال جدول ۰/۳۵۷ است.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): نسی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نسی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۶۷

نمره ۱.۴۰

۴- یک کارخانه دو مهندس، ۱۰ کارگر را طبق جدول زیر رتبه گذاری کرده اند.

مهندس/کارگر	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L
مهندس اول	۱	۳	۲	۵	۴	۸	۷	۶	۱۰	۹
مهندس دوم	۲	۱	۳	۴	۵	۷	۸	۶	۹	۱۰

الف) مقدار ضریب همبستگی کندال را برآورد کنید.

ب) مستقل بودن طرز رتبه گذاری دو مهندس را با میزان ۵ درصد آزمون کنید. مقدار احتمال جدول ۰/۰۰۲۶ است.

نمره ۱.۴۰

۵- نمرات ۳ گروه از دانشجویان در آزمون مشترک درس آمار به صورت زیر گزارش شده است:

گروه اول	۸۴	۷۷	۸۱	۶۴	۷۷	۸۷
گروه دوم	۷۵	۶۹	۷۲	۷۴	۵۱	۶۲
گروه سوم	۵۹	۶۶	۷۹	۶۲	۵۷	

با استفاده از روش آزمون کروسکال-والیس با میزان  $\alpha = 0/05$  آزمون کنید که آیا نمرات آمار سه گروه، به طور متوسط یکسان بوده اند. مقدار عدد جدول ۵/۹۹۱ می باشد.