

نام درس: روش‌های ناپارامتری

رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۴)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.۱. اگر  $y_1, \dots, y_5$  آماره‌های مرتب  $x_1, \dots, x_5$  با تابع توزیع  $F(x)$  باشند  $P[Y_3 \leq y]$  برابر است با:

الف. 
$$\sum_{K=3}^5 \binom{5}{K} (F(y))^K (1-F(y))^{5-K}$$

ب.  $F^2(y)$

ج.  $F^3(y)(1-F(y))^2$

د.  $F^2(y)(1-F(y))^3$

۲. اگر متغیر تصادفی  $X$  در فاصله  $(0,1)$  دارای تابع چگالی  $f(x) = 3x^2$  باشد چارک سوم برابر با:

الف.  $\frac{1}{4}$

ب.  $\sqrt[3]{\frac{3}{4}}$

ج.  $\sqrt[3]{\frac{1}{4}}$

د.  $\frac{1}{2}$

۳. اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع دو جمله‌ای  $B(3, \frac{1}{2})$  باشد  $P[F(X) \leq \frac{1}{2}]$  برابر با:

الف.  $\frac{1}{8}$

ب.  $\frac{2}{8}$

ج.  $\frac{7}{8}$

د.  $\frac{1}{2}$

$x$	$\frac{1}{3}$	۱
	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$
$f(x)$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

باشد  $P(X < \frac{2}{3})$  برابر با:

الف.  $\frac{1}{3}$

ب.  $\frac{2}{3}$

ج. ۱

د. صفر

۵. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه تصادفی با میانگین  $\mu$  باشند امید ریاضی  $\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$  برابر با:

الف.  $\frac{\mu}{n}$

ب.  $\frac{n+1}{\mu}$

ج.  $n\mu$

د.  $\frac{1}{n}$

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: روش‌های ناپارامتری  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۴)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. اگر  $U_1, U_2, U_3$  نمونه تصادفی از توزیع یکنواخت روی  $(0, 1)$  باشند و  $V_1, V_2, V_3$  آماره‌های مرتب نمونه مذکور باشند متغیر  $V_3 - V_1$  چه توزیعی دارد؟

الف. بتا      ب. یکنواخت گسسته      ج. گاما      د. نرمال

۷. اگر  $V_r \sim B_e(r, n - r + 1)$  باشد،  $E[V_r]$  برابر با:

الف.  $\frac{r}{n+1}$       ب.  $\frac{r}{n-1}$       ج.  $\frac{r+1}{n}$       د.  $\frac{r-1}{n}$

۸. مقدار  $\int_0^1 V^4 (1-V)^{15} dV$  برابر با:

الف.  $1 - B(20, \frac{1}{4}; 15)$       ب.  $1 - B(20, \frac{1}{4}; 15)$

ج.  $B(20, \frac{1}{4}; 15)$       د.  $B(20, \frac{1}{4}; 15)$

۹. اگر  $Y(K)$  آماره مرتبه  $K$  -ام یک برآوردگر چارک اول باشد توزیع مجانبی  $Y(K)$  کدام است؟

الف. بتا      ب. دو جمله‌ای      ج. نرمال      د. نمایی

۱۰. اگر  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه  $n$ -تایی باشد، برای آزمون فرض  $H_0: Q_P = a$ ، متغیر  $B$  مقدار مثبت‌های

$X_1 - a, \dots, X_n - a$  باشد آنگاه  $B$  دارای چه توزیعی است؟

الف. نرمال      ب. دو جمله‌ای      ج. هندسی      د. پواسن

۱۱. اگر  $X \stackrel{d}{=} Y$  آنگاه

الف.  $Y, X$  مستقل‌اند.      ب.  $Y, X$  برابرند.

ج.  $2X - Y \stackrel{d}{=} 2Y + X$       د.  $P(X < 1) = 1 - P(Y \geq 1)$

۱۲.  $n$  آماره مرتب  $Y_1, \dots, Y_n$  سطح زیر منحنی  $f(x)$  را به چند قطعه تقسیم می‌کند و امید ریاضی هر قطعه به ترتیب برابرند با:

الف.  $n$ ،  $\frac{1}{n}$       ب.  $n+1$ ،  $\frac{1}{n+1}$

ج.  $n+1$ ،  $\frac{1}{n}$       د.  $n+2$ ،  $\frac{1}{n+2}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: روش‌های ناپارامتری  
رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۴)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. اگر  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از توزیع  $F(x)$  باشند و  $R_i$  رتبه متغیر  $X_i$  باشد، مقدار  $P(R_i = K)$  برابر با:

- الف.  $\frac{1}{n}$       ب.  $\frac{k}{n}$       ج.  $\frac{n}{k}$       د.  $\frac{1}{k}$

۱۴. اگر  $R_i, R_j$  به ترتیب رتبه‌های  $X_i, X_j$  در یک نمونه تصادفی از  $F(x)$  باشند.  $COV(R_i, R_j)$  برابر با:

- الف.  $-\frac{n+1}{6}$       ب.  $\frac{n+1}{12}$       ج.  $\frac{n+1}{6}$       د.  $-\frac{n+1}{12}$

۱۵. فرض کنید  $X_1, \dots, X_m$  و  $Y_1, \dots, Y_n$  به ترتیب نمونه‌های تصادفی از  $F(x)$  و  $F(y-c) = G(y)$  باشند، برای آزمون فرض  $H_0: c > 0$  از چه آماره‌ای استفاده می‌کنیم؟

- الف. آزمون علامت      ب. آزمون رتبه ویلکاکسون  
ج. آزمون نشانه      د. همه موارد

۱۶. اگر  $X_1 = 2, X_2 = 1/5, Y_1 = 5, Y_2 = 3, Y_3 = 7$  باشد مجموع رتبه‌ای  $X_i$  ها در نمونه ادغام شده برابر با:

- الف. ۱      ب. ۳      ج. ۳/۵      د. ۴

۱۷. اگر  $G(y) = F(y-c)$  باشد برای آزمون فرض  $H_0: c = 0$  از چه آماره‌ای استفاده می‌کنیم؟

- الف. آزمون من-ویتنی      ب. آزمون جمعی-رتبه‌ای ویلکاکسون  
ج. الف و ب      د. آزمون نشانه

۱۸. اگر متغیر  $R = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y}$  ضریب همبستگی بین متغیرهای  $X, Y$  باشد، میانگین تقریبی متغیر  $\frac{1}{2} \ln \frac{1+R}{1-R}$  برابر با:

- الف. صفر      ب.  $\frac{1}{2} \ln \frac{1+\rho}{1-\rho}$       ج.  $\frac{1}{2} \ln \frac{1-\rho}{1+\rho}$       د. یک

۱۹. اگر  $(x, y)$  یک نمونه زوجی به حجم ۲ باشند مقدار ضریب همبستگی اسپیرمن برابر با:

- الف. صفر      ب. -۱      ج. ۱      د.  $\frac{1}{2}$

۲۰. برای مقایسه میانگین‌های  $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$  با فرض مستقل بودن توزیع‌های جوامع و معلوم نبودن توزیع جامعه‌ها از چه آزمونی استفاده می‌شود؟

- الف. استودنت      ب. کراسکال-والیس      ج. من-ویتنی      د. ویلکاکسون

نام درس: روش‌های ناپارامتری

رشته تحصیلی و کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۴)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

## سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۴ نمره می‌باشد.

۱. اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی  $f(x) = \frac{1}{4} e^{-\frac{x}{4}}$ ,  $x > 0$  باشد

الف. نمونه ۴ چهارتایی براساس چهار عدد تصادفی ۰/۲۵, ۰/۵, ۰/۱۲۵, و ۰/۰۲۵ از  $f(x)$  تولید کنید.

ب.  $\int_0^1 V^4 (1-V)^4 dV$  را حساب کنید.

۲. براساس داده‌های زیر فرض  $H_0: Q_1 = 160$  در مقابل  $H_1: Q_1 > 160$  را آزمون کنید. (عدد جدول ۱۴)

۱۶۳	۱۶۵	۱۶۰	۱۸۹	۱۶۱	۱۷۱	۱۵۸	۱۵۱	۱۶۹	۱۸۲
۱۶۳	۱۳۹	۱۷۲	۱۶۵	۱۴۸	۱۶۶	۱۷۲	۱۶۳	۱۸۷	۱۷۳

۳. آزمون من-ویتنی را شرح دهید.

۴. برای داده‌های زیر ضریب همبستگی پیرسن و رتبه‌ای اسپیرمن را محاسبه و با هم مقایسه کنید.

$X$	۵	۸	۴	۳	۶	۲	۷	۱
$Y$	۸	۵	۴	۲	۸	۱	۶	۳

۵. الف. اگر  $nF_n(x)$  دارای توزیع دو جمله‌ای  $B(n, F(x))$  باشد مقدار کران بالایی  $P[|F_n(x) - F(x)| \geq 4]$  را بدست آورید.

ب. آزمون کراسکال-والیس را توضیح دهید.