



تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰، تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

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

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- سه عدد باطری را که طول عمر هر یک دارای چگالی $x > 0$; $f(x) = \frac{1}{5}e^{-\frac{x}{5}}$ می‌باشند و به‌طور کار می‌کنند، در

دستگاهی به صورت موازی نصب شده‌اند. تابع چگالی طول عمر برابر کدام گزینه است؟

۱. $\frac{3}{5}e^{-\frac{3y}{5}}$ ۲. $\frac{3}{5}(1-e^{-\frac{y}{5}})^2$ ۳. $\frac{3}{5}e^{-\frac{y}{5}}(1-e^{-\frac{y}{5}})^2$ ۴. $\frac{3}{5}e^{-\frac{y}{5}}(1-e^{-\frac{y}{5}})$

۲- فرض کنید که X دارای جدول توزیع احتمال زیر باشد و بخواهیم یک نمونه تصادفی از آن تولید کنیم.

$X=x$	x_1	x_2	x_3
$P(X=x)$	p_1	p_2	p_3

که در آن $\sum_{i=1}^3 p_i = 1$ و $x_1 < x_2 < x_3$. عدد تصادفی u را در فاصله $(0, 1)$ به تصادف بر می‌گزینیم. اگر $p_1 < u \leq p_1 + p_2$ ، آنگاه کدام عدد تولید می‌شود؟

۱. x_2 ۲. x_1 ۳. x_3 ۴. x_4

۳- اگر چارک اول یک نمونه‌ی تصادفی سه‌تایی در بازه (Y_2, Y_3) باشد، آنگاه ضریب اطمینان چقدر است؟

۱. $\frac{3}{8}$ ۲. $\frac{3}{64}$ ۳. $\frac{8}{9}$ ۴. $\frac{9}{64}$

۴- دهک پنجم برای تابع چگالی $0 < x < 1$ ، $f(x) = 3x^2$ ، برابر کدام گزینه است؟

۱. $0/63$ ۲. $0/36$ ۳. $0/79$ ۴. $0/35$

۵- فرض کنید X_1, \dots, X_n یک نمونه تصادفی n تایی از توزیع پیوسته و اکیداً صعودی $F(x)$ باشند. در این صورت با

فرض $n = 8$ ، واریانس C_5 (پنجمین پوشش) برابر با کدام گزینه است؟

۱. $\frac{1}{3}$ ۲. $\frac{5}{252}$ ۳. $\frac{4}{4 \cdot 5}$ ۴. $\frac{1}{9}$

۶- در یک نمونه تصادفی n تایی اگر بازه $(-\infty, Y_k)$ به عنوان یک فاصله تحمل یک طرفه باشد و

$P(P(-\infty < X < Y_n) \geq 0/9) \geq 0/9$ ، آنگاه n برابر کدام گزینه است؟

۱. ۲۲ ۲. ۲۰ ۳. ۱۹ ۴. ۲۱



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

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

۷- اگر $R = (R_1, R_2, \dots, R_n)$ بردار رتبه‌ها باشد، آنگاه چگالی توام بردار رتبه‌ها برابر کدام گزینه است؟

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

۸- کدام گزینه در مورد آزمون جمعی رتبه‌ای ویلکاکسون نادرست است؟

۱. آزمون من-ویتنی و آزمون رتبه‌ای ویلکاکسون معادلند.

۲. $E(w_s) = \frac{n(m+n+1)}{2}$

۳. در آزمون جمعی رتبه‌ای ویلکاکسون برای $m=1$ و $n=1$ داریم $p_{1,1}(2) = \frac{1}{3}$.

۴. $w_s - \frac{n(n+1)}{2} = w_r - \frac{m(m+1)}{2}$

۹- یک کمپانی مدعی است که سیگار نوع B نسبت به نوع A کمتر دود می‌کند. میزان دود برای هشت عدد از این دو نوع

سیگار بر حسب میلی‌گرم در جدول زیر داده شده است. مقدار آماره W_{XY} کدام گزینه است؟

نوع A	۱۲	۹	۱۳	۱۱	۱۴
نوع B	۸	۱۰	۷		

۱. 7 ۲. 1 ۳. 357 ۴. 5

۱۰- اگر $n=3$, $m=5$ باشند، آنگاه P-value برای آزمون فرض $H_0: c=0$ در مقابل $H_1: c<0$ به

روش من‌ویتنی ویلکاکسون کدام گزینه است؟

۱. $P(W_{XY} > 1)$ ۲. $P(W_{XY} > 7)$ ۳. $P(W_{XY} \leq 7)$ ۴. $P(W_{XY} \leq 1)$

۱۱- اگر در یک بررسی $n=3$, $m=5$ باشند آنگاه مقدار $V(W_s)$ برابر کدام گزینه است؟

۱. ۱۱/۲۵ ۲. ۱۳/۵ ۳. ۱ ۴. ۷



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

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

۱۲- در یک امتحان شفاهی، دو معلم a و b، هشت دانشجوی A، B، C، D، E، F، G، H را طبق جدول زیر رتبه‌گذاری می‌کنند. ضریب همبستگی کندال برابر کدام گزینه است؟

دانشجو معلم	A	B	C	D	E	F	G	H
a	۲	۱	۳	۵	۴	۸	۷	۶
b	۱	۲	۴	۵	۷	۶	۸	۳

۱. ۵/۰
۲. $\frac{7}{9}$
۳. ۳۸/۰
۴. ۹۹/۰

۱۳- داده‌های زیر رتبه‌ی ساعات مطالعه ۸ دانشجو و رتبه‌ی آنها در یکی از دروس آمار می‌باشد. ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن برابر با کدام گزینه است؟

رتبه برای ساعات	۵	۸	۴	۳	۶	۲	۷	۱
رتبه برای نمرات	۷	۵	۴	۲	۸	۱	۶	۳

۱. ۲۰۸/۰
۲. ۹۱۳/۰
۳. ۷۱۴/۰
۴. ۸۳/۰

۱۴- اگر R_1 تعداد دوهای از نوع x و R_2 تعداد دوهای از نوع y باشند و $R = R_1 + R_2$ ، در این صورت رابطه‌ی بین واریانس

R (σ_R^2) با میانگین R (μ_R) کدام گزینه است؟

۱. $\frac{(\mu_R - 1)(\mu_R + 2)}{n_1 + n_2 - 1}$
۲. $\frac{(\mu_R - 1)(\mu_R - 2)}{n_1 + n_2 - 1}$
۳. $\frac{(\mu_R - 1)(\mu_R - 2)}{n_1 + n_2 - 2}$
۴. $\frac{(\mu_R - 1)(\mu_R + 2)}{n_1 + n_2 - 2}$

۱۵- سکه‌ای را ۱۰۰ بار به تصادف پرتاب کرده، ۶۳ بار شیر و ۳۷ بار خط دیده‌ایم. برای آزمون اینکه آیا این سکه ناریب است یا خیر. مقدار آماره‌ی آزمون کدام است؟

۱. ۸/۸۷
۲. ۱۰
۳. ۲۳/۷۵
۴. ۶/۷۶



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

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

۱۶- کدام گزینه نادرست است؟

$$1. \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} = \sum_{i=1}^n \frac{o_i^2}{e_i} - n$$

۲. در آزمون کراسکال والیس ضرورتی ندارد که واریانس نمونه‌ها برابر باشند.

۳. برای $k = 2$ یعنی داشتن دو نمونه، آزمون کراسکال والیس معادل آزمون من-ویتنی نیست.

$$4. \text{فرض کنید، } (X_1, X_2) \stackrel{d}{=} (Y_1, Y_2) \text{ آنگاه } \sqrt{X_1 X_2} \stackrel{d}{=} \sqrt{Y_1 Y_2}$$

۱۷- توزیع مجانبی، آماره کولموگروف-اسمیرنوف $D_n = \sup_x |F_n(x) - F(x)|$ کدام است؟

۱. اف . ۲. کی دو . ۳. نرمال . ۴. تی

۱۸- برای یک نمونه تصادفی ۵ تایی ۲، ۴/۵، ۴، ۲/۵، ۵ از $F(x)$ ، مقدار تابع توزیع تجربی $F_n(3)$ برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۱ . ۲. ۳/۵ . ۳. ۲/۵ . ۴. ۴/۵

۱۹- متغیر تصادفی X دارای توزیع پواسن با تابع توزیع $F(x)$ است. کدام گزینه درست است؟

۱. $F(X)$ دارای توزیع یکنواخت است. . ۲. $P(X=2) = F(2) - F(1)$

۳. $F(X)$ اکیدا صعودی است. . ۴. مجموع مقادیر $F(x)$ برابر یک است.

۲۰- فرض کنید Y_1, Y_2, Y_3 آماره‌های ترتیبی برای نمونه تصادفی X_1, X_2, X_3 از توزیعی پیوسته با چگالی $f(x)$ و میانگین ۲ و واریانس ۴ باشند، $Var(Y_1 Y_2 Y_3)$ برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۶۴ . ۲. ۸ . ۳. ۳ . ۴. ۴۴۸

سوالات تشریحی

۲۰۰ نمره

۱- الف: نمونه تصادفی زیر از توزیع $U(0, 1)$ می‌باشد:

$$u_1 = 0.5213 \quad u_2 = 0.3012 \quad u_3 = 0.4001$$

به کمک نمونه بالا، یافته‌های یک نمونه تصادفی سه تایی از چگالی زیر را شبیه‌سازی کنید.

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \quad ; \quad 0 < x \leq 1$$

ب: آیا اگر $X - Y \stackrel{d}{=} Y - X$ ، می‌توان نتیجه گرفت که X و Y مستقل و هم‌توزیع هستند؟ توضیح دهید یا

مثالی بیاورید.

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: روشهای ناپارامتری

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

۱،۵۰ نمره

۲- نمرات ۱۵ نفر از دانشجویان به قرار زیر است:

۹۷	۸۰	۸۶	۹۰	۸۹
۹۳	۸۷	۸۲	۹۴	۸۱
۹۸	۷۸	۸۳	۸۴	۹۴

آماره‌ی آزمون $H_0: Q_3 = 85$ را در مقابل $H_1: Q_3 \neq 85$ را به دست آوردید.

۱،۰۰ نمره

۳- در آزمون جمعی رتبه‌ای ویلکاکسون، اگر m (تعداد x ها) برابر ۳ و n (تعداد y ها) برابر ۴ باشد و w_S مجموع رتبه‌های y ها باشند، آنگاه به کمک فرمول بازگشتی، برابر $P(w_S = 15) = \frac{4}{35}$ را نشان دهید.

۱،۰۰ نمره

۴- اعداد زیر یافته‌های یک نمونه تصادفی از توزیع $0 < x < 1$ می باشند. برای $F_4(x) = 6x(1-x)$ آزمون صحت این ادعا، آماره‌ی آزمون را محاسبه کنید.

0/42 ، 0/39 ، 0/31 ، 0/62 ، 0/53 ، 0/47 ، 0/35 ، 0/24 ، 0/48

۱،۵۰ نمره

۵- در جدول زیر نمره‌های آزمون ورودی دانشجویان دوره دکترای سه دانشگاه A و B و C داده شده‌اند. با ذکر دلیل، روش آزمون تساوی میانگین‌های نمره‌های دانشجویان هر سه دانشگاه را بیان کنید و آماره‌ی آزمون آن را محاسبه کنید؟

A	۱۹	۷/۱۱	۸/۱۷	۸/۱۴	۹/۱۳			
B	۲/۱۸	۸/۱۴	۱/۱۳	۶/۱۲	۲/۱۵	۸/۱۲		
C	۴/۱۳	۱/۱۴	۳/۱۲	۳/۱۲	۷/۱۴	۹/۱۳	۸/۱۳	۳/۱۴