

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- ۱۶۵ نفر به دو سوال جواب دادند که ۱۲ نفر آنها به سوال اول جواب غلط و به سوال دوم جواب درست و ۳۲ نفر از آنها به سوال اول جواب درست و به سوال دوم جواب غلط دادند. مقدار عددی آماره آزمون همگنی دو سوال برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۳۸ ۲. ۲۲ ۳. ۱۲/۵۶ ۴. ۹/۰۹

۲- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع برنولی با پارامتر θ باشند، آنگاه حوزه تعریف مدل چیست؟

۱. $(-\infty, \infty)$ ۲. مجموعه اعداد طبیعی ۳. مجموعه اعداد صحیح ۴. $(-\infty, 0)$

۳- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع برنولی با پارامتر θ باشند، آنگاه تکیه گاه مدل چیست؟

۱. $(0, 1)$ ۲. مجموعه اعداد صحیح ۳. $\{0, 1, 2, \dots, n\}$ ۴. مجموعه اعداد طبیعی

۴- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع پواسن با پارامتر θ باشند، آنگاه پارامتر کانونی مدل لگ خطی چیست؟

۱. وجود ندارد ۲. $\ln \theta$ ۳. $\ln(\theta - 1)$ ۴. $\ln(2\theta - 1)$

۵- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ توزیع چند جمله ای با پارامترهای $\mathbf{n}$ و $p_1, \dots, p_n$ داشته باشند، آنگاه بعد مدل لگ خطی چند است؟

۱. $n-1$ ۲. n ۳. ۲ ۴. ۱

۶- در یک مدل لگ خطی اگر بین پارامترهای آن ۵ قید وجود داشته باشد، آنگاه توزیع حدی آماره آزمون نسبت درست نمایی تبدیل یافته چه توزیعی دارد؟

۱. کای دو با ۵ درجه آزادی ۲. کای دو با ۴ درجه آزادی ۳. پواسن با پارامتر ۵ ۴. پواسن با پارامتر ۴

۷- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با تابع احتمال زیر باشند، آنگاه برآورد درست نمایی ماکسیمم θ چیست؟

$$f(x; \theta) = \left(\frac{1+\theta}{4}\right)^{\frac{1+x}{2}} \left(\frac{3-\theta}{4}\right)^{\frac{1-x}{2}}, \quad x = -1, 1, \quad -1 < \theta < 3$$

۱. $2\bar{X} + 1$ ۲. $2\bar{X} - 1$ ۳. $2\bar{X}$ ۴. ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۸- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با تابع احتمال زیر باشند آنگاه پارامتر کانونی چیست؟

$$f(x; \theta) = \left(\frac{1+\theta}{4}\right)^{\frac{1+x}{2}} \left(\frac{3-\theta}{4}\right)^{\frac{1-x}{2}}, \quad x = -1, 1, \quad -1 < \theta < 3$$

۴. $\sqrt{\frac{1+|\theta|}{3+|\theta|}}$

۳. $\ln \sqrt{\frac{1+\theta}{3-\theta}}$

۲. $\ln \sqrt{\frac{1+\theta}{3+\theta}}$

۱. $\sqrt{\frac{1+\theta}{3+\theta}}$

۹- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با تابع احتمال زیر باشند آنگاه برآورد درستنمایی ماکسیمم θ چیست؟

$$f(x; \theta) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^{2k} (1-\theta^2)^x, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

۴. $\bar{X} / k$

۳. $\sqrt{\frac{k}{k+\bar{X}}}$

۲. $\frac{k}{k-\bar{X}}$

۱. $\frac{k}{k+\bar{X}}$

۱۰- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با تابع احتمال زیر باشند آنگاه آماره بسنده θ چیست؟

$$f(x; \theta) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^{2k} (1-\theta^2)^x, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

۴. $\sum_{i=1}^n X_i$

۳. $\left(\sum_{i=1}^n X_i, \sum_{i=1}^n X_i^2\right)$

۲. $\prod_{i=1}^n X_i^2$

۱. $\sum_{i=1}^n X_i^2$

۱۱- اگر در یک طرح نمونه گیری اندازه نمونه از قبل مشخص باشد. آنگاه مشاهدات جدول توافقی مربوطه دارای چه توزیعی هستند؟

۲. پواسن

۱. چند جمله ای

۴. هندسی

۳. حاصل ضرب چند جمله ای

۱۲- اگر در یک طرح نمونه گیری داده ها در یک فاصله زمانی خاصی جمع آوری شود آنگاه مشاهدات جدول توافقی مربوطه دارای چه توزیعی هستند؟

۲. پواسن

۱. چند جمله ای

۴. هندسی

۳. حاصل ضرب چند جمله ای

۱۳- اگر مشاهدات یک جدول توافقی دو طرفه با ۵ سطر و ۶ ستون دارای توزیع چند جمله ای باشند آنگاه بعد مدل لگ خطی چند است؟

۴. ۱۹

۳. ۱۲

۲. ۲۹

۱. ۳۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۴- کدام گزینه را می توان از مدل پواسنی با شرط معلوم بودن حجم نمونه نتیجه گرفت؟

۱. حاصل ضرب چند جمله ای
۲. هندسی
۳. فوق هندسی
۴. چند جمله ای

۱۵- بر اساس داده های جدول توافقی زیر بر آورد نسبت بخت ها چقدر است؟

۱۲۷	۳۱
۲۳	۱۱۸

۱. ۱/۲۶۵
۲. ۰/۰۴۷۶
۳. ۰/۷۶۵
۴. ۰/۸۹۷

۱۶- بر اساس کدام فاصله اطمینان نسبت بخت ها را می توان فرضیه استقلال عوامل سطر و ستون را پذیرفت؟

۱. (۰/۰۲۶, ۰/۰۸۶)
۲. (۰/۰۲۶, ۰/۰۸۶)
۳. (۰/۰۲۶, ۰/۰۸۶)
۴. (۰/۰۶۷, ۰/۰۹۶)

۱۷- فرض کنید در جدول چهارخانه ای تحت مدل حاصل ضرب چند جمله ای $X_{11} \sim B(6, p)$ و $X_{21} \sim B(4, p)$ باشند، توزیع

$X_{11} | X_{11} + X_{21} = 5$ چیست؟

۱. هندسی
۲. فوق هندسی
۳. چند جمله ای
۴. پواسن

۱۸- مدلی که به تعداد خانه های جدول پارامتر دارد چه نام دارد؟

۱. چند جمله ای
۲. پواسنی
۳. اشباع شده
۴. هندسی

۱۹- در جدول های توافقی دو طرفه تحت کدام طرح نمونه گیری فرض عدم وجود اثر متقابل به معنی استقلال عوامل سطر و

ستون است؟

۱. چند جمله ای
۲. پواسنی
۳. حاصل ضرب چند جمله ای
۴. هر سه مورد

۲۰- در کدام گزینه فرض عدم وجود اثر متقابل به معنی همگنی توزیع ستون نسبت به سطرها است؟

۱. چند جمله ای
۲. پواسنی
۳. حاصل ضرب چند جمله ای
۴. دوجمله ای

۲۱- برای آزمون ۸ فرض پایه ای مستقل با سطح معنی داری پنج درصد به روش سلسله مراتبی مقدار خطای توام چقدر است؟

۱. ۰/۳۳۷
۲. ۰/۲۵۶
۳. ۰/۶۷۵
۴. ۰/۵۶۷

۲۲- در جدول توافقی سه طرفه با عوامل A و B و C تحت فرض $H_{12,33}$ حاشیه های کافی چیست؟

۱. وجود ندارد
۲. A
۳. BC
۴. BC و A

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۲۳- در یک جدول توافقی سه طرفه با $I = 5, J = 4, K = 7$ درجه آزادی فرض H_{11} چیست؟

۱. ۸۴ ۲. ۹۶ ۳. ۹۰ ۴. ۷۲

۲۴- در مدل لجیت $g_{jkl} = \beta_0 + \beta^B z(j)$ اگر $\hat{\beta}_0 = 0.112$ و $\hat{\beta}_1 = -1.522$ باشند. آنگاه مقدار g_{1kl} چیست؟

۱. $-1/41$ ۲. $1/41$ ۳. $-1/634$ ۴. $1/634$

۲۵- در مدل لجیت $g_{jkl} = \beta_0 + \beta^B z(j)$ اگر $\hat{\beta}_0 = 0.112$ و $\hat{\beta}_1 = -1.522$ باشند آنگاه مقدار P_{1kl} چیست؟

۱. 0.1837 ۲. 0.1196 ۳. 0.241 ۴. 0.1654

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

۱- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع زیر باشند.

$$f(x) = \frac{x^\theta}{C(\theta)}, \quad x=1, 2, \dots$$

معادله درستنمایی را تشکیل داده و را بپه $\sum_{x=1}^n x^\theta \ln x = C'(\theta)$ را ثابت کنید.

۱.۲۰ نمره

۲- اگر X_1, X_2, X_3, X_4 متغیرهای تصادفی مستقل باشند و به ازای $i=1, 2, 3, 4$ دارای توزیع پواسن با پارامتر

λ_i باشند. بر اساس داده‌های زیر، مقدار عددی آماره آزمون نسبت درستنمایی تعمیم یافته فرض $H_0: \lambda_1 = \dots = \lambda_4$ را به دست آورید.

i	۱	۲	۳	۴
X_i	۴	۸	۶	۲

۱.۲۰ نمره

۳- در یک نمونه‌گیری، افراد را به دو گروه مالک و مستاجر طبقه‌بندی کرده و بر حسب وضعیت اشتغال آنان، جدول زیر تنظیم شده است. اولاً: مدل داده‌ها را تعیین کنید. ثانیاً: نسبت بخت‌ها را تعیین نموده و فاصله اطمینان نود و پنج درصدی آن را تعیین کنید.

	آزاد	دولتی
مستاجر	۶۰۰	۲۰۰
مالک	۵۰۰	۴۰۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

- ۴- فرض کنید در جدول چهارخانه‌ای تحت مدل حاصل ضرب چند جمله‌ای، $X_{11} \sim B(6, p)$ و $X_{21} \sim B(4, p)$ باشند. ۱.۲۰ نمره
- الف) مقدار $P(X_{11}=3 | X_{11}+X_{21}=5)$ را به دست آورید.
- ب) فرض کنید در جدول توافقی $I \times J$ با $J=10$ ، برای $j=1, 2, \dots, J$ داریم $\tau_j^B = 2j^2$. تحت مدل حاصل ضرب چند جمله‌ای $P_{j=5|i=2}$ را بیابید.

- ۵- بر اساس داده‌های زیر که از یک جدول توافقی $4 \times 4 \times 4$ با عوامل A و B و C به دست آمده است. ۱.۲۰ نمره
- الف) درجات آزادی فرض‌های پایه‌ای را تعیین کنید.
- ب) با فرض $\alpha=0.10$ نتیجه آزمون به روش سلسله مراتبی را به دست آورید.

فرض	H_{123}	H_{12}	H_{13}	H_{23}	$H_{12,13}$	$H_{13,23}$	$H_{12,23}$	$H_{12,13,23}$
آماره آزمون	۳۱/۹۲	۴۵/۵۰	۵۳/۸۳	۴۷/۰۷	۶۸/۷۱	۷۲/۳۸	۵۹/۱۴	۷۳/۰۲

H_1	H_2	H_3
۸۹/۶۴	۹۷/۶۷	۱۱۰/۰۸

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- برای مدل لگ خطی $\ln f(t, \tau) = t\tau + h(t) - nk(\tau)$ کدام گزینه درست است؟

۱. $\text{Var}(T|\tau) = nk''(\tau)$ ۲. $\text{Var}(T|\tau) = nk'(\tau)$ ۳. $\text{Var}(T|\tau) = nh'(\tau)$ ۴. $\text{Var}(T|\tau) = nh''(\tau)$

۲- اگر $X_1, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل از توزیع

$$f(x) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^{x-k}, 0 < \theta < 1, x = 0, 1, 2, \dots$$

باشند، پارامتر کانونی چیست؟

۱. $\ln(1-\theta)$ ۲. $\ln \theta$ ۳. $1-\theta$ ۴. θ

۳- اگر $X_1, \dots, X_n$ متغیرهای تصادفی مستقل از توزیع

$$f(x) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^{x-k}, 0 < \theta < 1, x = 0, 1, 2, \dots$$

باشند، واریانس مجانبی برآورد ماکسیمم θ

چیست؟

۱. $\frac{\theta(1-\theta)}{nk}$ ۲. $\frac{\theta}{nk}$ ۳. $\frac{(1-\theta)}{nk}$ ۴. $\frac{(1-\theta)^2}{nk}$

۴- فرض کنید تعداد کتابهای به امانت گرفته شده در روزهای شنبه تا چهارشنبه یک هفته از کتابخانه دانشکدهای به ترتیب 16، 10، 20، 24 و 70 باشد. مقدار عددی آماره آزمون فرضیه (بستگی نداشتن تعداد کتابهای به امانت گرفته شده به روزهای مختلف هفته) برابر با کدام گزینه است؟

۱. 20/11 ۲. 11/20 ۳. 75/82 ۴. 82/57

۵- در کدام طرح نمونه‌گیری، اندازه نمونه از قبل مشخص است؟

۱. چند جمله‌ای ۲. پیواسنی ۳. حاصل ضرب چند جمله‌ای ۴. نرمال

۶- در یک جدول توافقی دو طرفه تحت مدل پیواسنی توزیع شرطی مشاهدات به شرط مجموع مشاهدات چیست؟

۱. چند جمله‌ای ۲. پیواسنی ۳. حاصل ضرب چند جمله‌ای ۴. فوق هندسی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۷- در جدول توافقی چهارخانه‌ای با مدل حاصل ضرب چند جمله‌ای توزیع $X_{11} | X_{11} + X_{21} = x_{01}$ تحت شرط $P_{111} = P_{112}$ چیست؟

۱. برنولی ۲. پواسن ۳. هندسی ۴. دوجمله‌ای

۸- در جدول‌های توافقی دو طرفه تحت چه مدلی فرض عدم وجود اثر متقابل به معنی استقلال عوامل سطر و ستون است؟

۱. پواسنی ۲. چندجمله‌ای ۳. حاصل ضرب چندجمله‌ای ۴. هر سه مورد

۹- در کدام مدل فرض عدم وجود اثر متقابل به معنی همگنی توزیع ستون نسبت به سطرها است؟

۱. چندجمله‌ای ۲. حاصل ضرب چندجمله‌ای ۳. پواسنی ۴. هر سه مورد

۱۰- در جدول‌های توافقی $I \times J$ با مدل حاصل ضرب چندجمله‌ای فرض‌های $H_{12} : \tau_{ij}^{AB} = 0$ و $H_2 : \tau_j^B = 0$ هم ارز با کدام گزینه است؟

۱. $P_{ilj} = \frac{1}{jI}$ ۲. $P_{ilj} = \frac{1}{I}$ ۳. $\frac{1}{iJ}$ ۴. $P_{jli} = \frac{1}{J}$

۱۱- در یک جدول توافقی سه طرفه حاشیه‌های کافی فرض $H_{12,23}$ چیست؟

۱. AB, AC ۲. BC, A ۳. AC, BC ۴. وجود ندارد

۱۲- در یک جدول توافقی سه طرفه تعبیر احتمالی فرض $H_{1,2,3}$ چیست؟

۱. $\frac{1}{JK}$ ۲. $\frac{I}{JK}$ ۳. $\frac{1}{IJK}$ ۴. وجود ندارد

۱۳- در یک جدول توافقی سه طرفه با $K = 6, J = 5, I = 4$ درجه آزادی فرض $H_{1,2}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۱۱۹ ۲. ۱۱۶ ۳. ۱۱۵ ۴. ۱۱۴

۱۴- اگر بخواهیم ۸ فرض پایه‌ای مستقل از هم که هر کدام خطای ۵ درصد دارند را به روش سلسله مراتبی آزمون کنیم، مقدار خطای توأم چند می‌شود؟

۱. ۰/۳۳۷ ۲. ۰/۹۵ ۳. ۰/۰۵ ۴. ۰/۸۷۶

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۵- اگر بخواهیم ۸ فرض پایه ای مستقل از هم که هر کدام خطای ۵ درصد دارند را به روش سلسله مراتبی آزمون کنیم، مقدار خطای توأم به روش بن فرنی چقدر است؟

۱. ۰/۸۷۶ ۲. حداکثر ۵ درصد ۳. حداقل ۵ درصد ۴. ۰/۳۳۷

۱۶- کدام گزینه حوزه تعریف مدل لگ خطی است؟

۱. $(-1, 0)$ ۲. $(-1, 1)$ ۳. $(0, 1)$ ۴. $(-\infty, \infty)$

۱۷- کدام گزینه درباره تابع لوجیت درست است؟

۱. تابعی یکنوا است. ۲. حوزه مقادیرش $(-\infty, \infty)$ است. ۳. متغیر پاسخ دو سطحی دارد. ۴. هر سه مورد

۱۸- فرض کنید لوجیت مدلی با عوامل A و B و C به صورت $g_{jkl} = \beta_0 + \beta^B z(j) + \beta^C z(k)$ باشد، که $\beta_0 = -2/56$ و $\beta^B = -0/324$ و $\tau_{11}^{AC} = 0/151$ هستند. مقدار β^C برابر با کدام گزینه است؟

۱. -۰/۳۰۲ ۲. ۰/۳۰۲ ۳. -۱/۹۳۴ ۴. ۰/۱۲۶

۱۹- فرض کنید لوجیت مدلی با عوامل A و B و C به صورت $g_{jkl} = \beta_0 + \beta^B z(j) + \beta^C z(k)$ باشد، که $\beta_0 = -2/56$ و $\beta^B = -0/324$ و $\tau_{11}^{AC} = 0/151$ هستند. مقدار g_{21} برابر با کدام گزینه است؟

۱. -۰/۳۰۲ ۲. -۱/۹۳۴ ۳. ۱/۹۳۴ ۴. ۰/۱۲۶

۲۰- فرض کنید لوجیت مدلی با عوامل A و B و C به صورت $g_{jkl} = \beta_0 + \beta^B z(j) + \beta^C z(k)$ باشد، که $\beta_0 = -2/56$ و $\beta^B = -0/324$ و $\tau_{11}^{AC} = 0/151$ هستند. مقدار $P_{1|21}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱. ۰/۳۰۲ ۲. -۰/۳۰۲ ۳. -۱/۹۳۴ ۴. ۰/۱۲۶

سوالات تشریحی

۱- ۱۶۵ نفر به دو سوال جواب دادند، که نتیجه آزمون در جدول زیر آورده شده است. در سطح ۹۵ درصد آزمون

۱،۲۰ نمره

کنید آیا دو سوال همگن هستند؟ ($\chi^2_{1,0/05} = 3/84$)

جواب سوال ها	جواب غلط (سوال اول)	جواب درست (سوال اول)
جواب درست (سوال دوم)	12	58
جواب غلط (سوال دوم)	58	32

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

- ۲- جدول زیر تعداد سوانح رانندگی منجر به فوت در روزهای مختلف هفته طی یکسال را نشان می دهد. اگر تعداد وقایع در روزهای مختلف هفته که به ترتیب با X_1 و ... و X_7 نشان داده می شوند از هم مستقل و دارای توزیع پواسن با پارامترهای به ترتیب λ_1 و ... و λ_7 داشته باشند. در سطح ۵ درصد فرض تساوی پارامترها آزمون کنید. ($\chi^2_{6,0/05} = 12 / 60$)

روز هفته	تعداد سوانح (X_i)	$\ln(X_i)$
شنبه	279	5/63
یکشنبه	256	5/55
دوشنبه	304	5/44
سه شنبه	330	5/72
چهارشنبه	210	5/80
پنجشنبه	120	5/35
		4/87

- ۳- جدول زیر تلفات گروه سنی 1-4 سال را در شهری در سالی نشان می دهد. آزمون استقلال عوامل سطر و ستون یعنی نوع بیماری و جنس و آزمون بی اثر بودن عامل سطر یعنی یکسان بودن تلفات در اثر عوامل مختلف و آزمون بی اثر بودن عامل ستون یعنی جنس را در سطح ۵ درصد را انجام دهید.

$$(Z_{12} = 6 / 62, \chi^2_{4,0/05} = 9 / 49, \chi^2_{1,0/05} = 3 / 84)$$

شرح بیماری	پسر	دختر
سوانح	89	61
بیماریهای عفونی	58	49
بیماریهای دستگاه تنفسی	43	49
بیماریهای دستگاه گوارش	15	10
بیماریهای دستگاه اعصاب	8	14

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۴- در یک نمونه گیری افراد به دو گروه مالک و مستاجر طبقه بندی شده و بر حسب وضعیت اشتغال آنان در جدول زیر تنظیم شده است.

الف) نسبت بخت ها را محاسبه کرده و فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای آن به دست آورید.
ب) آیا داده ها تأیید می کنند که مالکیت واحدهای مسکونی بین افراد با شغل دولتی و افراد با شغل آزاد یکسان توزیع شده است؟ ($Z_{0/025} = 1/96$)

	شغل آزاد	شغل دولتی
مستاجر	2584	300
مالک	1096	795

۵- در جدول توافقی چهار عاملی تعبیرهای نمادی و احتمالی و بر آورد امید ریاضی مشاهدات را تحت فرضیه صفر بودن اثر متقابل چهار عاملی و همه اثرهای متقابل سه عاملی و اثر متقابل دو عاملی CD به دست آورید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر n متغیر تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع برنولی با پارامتر θ باشند، پارامتر کانونی کدام گزینه است؟

۱. $\ln \frac{\theta}{1-\theta}$ ۲. e^θ ۳. $\ln \theta$ ۴. $\ln(1-\theta)$

۲- کدام گزینه توزیع مجانبی آماره آزمون نسبت درستنمایی تعمیم یافته تحت فرض $H_0: \begin{cases} \lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_5 \\ \lambda_6 = \lambda_7 \end{cases}$ است؟

۱. χ^2_2 ۲. χ^2_5 ۳. دوجمله‌ای ۴. پواسن

۳- برای مطالعه احساس مسئولیت افراد مختلف در امور اجتماعی، اطلاعاتی از 4229 نفر در مورد موضوع معینی پرسیده شده است که در جدول زیر ثبت شده‌اند. نسبت بخت‌ها چیست؟

زن	مرد	
1838	1893	پاسخ داده‌اند
258	240	پاسخ نداده‌اند

۱. 14/2 ۲. 17/9 ۳. 1/1 ۴. 2/6

۴- در جدول توافقی چهار طرفه، تعبیر نمادی مدل با حاشیه‌های کافی ABC، AD، BD چیست؟

۱. $D \oplus B, C | A$ ۲. $C \oplus D | A, B$ ۳. $D \oplus A, B, C$ ۴. $D \oplus A, B, C, D = U$

۵- در جدول توافقی چهار طرفه تحت فرض با حاشیه‌های کافی ABC، AD برآورد درستنمایی ماکسیمم امید ریاضی مشاهدات چقدر است؟

۱. $\hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ijk} \cdot x_{j..}}{x_{i..}}$ ۲. $\hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{.jk} \cdot x_{ij..}}{x_{.j..}}$ ۳. $\hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ij..} \cdot x_{.kl}}{x_{..l}}$ ۴. $\hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ijk} \cdot x_{.jk}}{x_{.k}}$

۶- حوزه‌ی تعریف مدل لگ خطی $\ln f(t, \tau) = t\tau + h(t) - nk(\tau)$ عبارت است از:

۱. $\left\{ \tau: \sum_i e^{t\tau+h(t)} < \infty \right\}$ ۲. $\left\{ t: \sum_\tau e^{t\tau+h(t)} < \infty \right\}$ ۳. $\{ \tau: f(t, \tau) > 0 \}$ ۴. $\{ t: f(t, \tau) > 0 \}$

۷- در یک جدول توافقی دو طرفه با عوامل A، B (B در دو سطح)، اگر $x_{01} = 213$ و $x_{02} = 183$ باشند، برآورد پارامتر $\hat{\tau}_1^B$ تحت فرض عدم وجود اثر متقابل کدام گزینه است؟

۱. 0/1 ۲. 0/07 ۳. 2/23 ۴. 0/98

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۸- در یک جدول توافقی $I \times J \times K$ درجهی آزادی آماره آزمون $H_{1,2}$ چیست؟

۱. $I(JK - 1)$ ۲. $J(IK - 1)$ ۳. $K(IJ + 1)$ ۴. $K(IJ - 1)$

۹- اگر $X_1, \dots, X_n$ نمونه‌ای تصادفی از توزیع $f(x, \theta) = \theta^{\frac{1+x}{2}} (1-\theta)^{\frac{1-x}{2}}, x = -1, 1$ باشد، آنگاه تابع احتمال $T = \sum_{i=1}^n X_i$

کدام گزینه است؟

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

۱۰- می‌خواهیم تأثیر تفاوت سنی زوج و زوجه (B) را در طول عمر زندگی مشترک (A) تعدادی زوج که ازدواج آن‌ها به جدایی منتهی گردیده است را مورد مطالعه قرار دهیم. اگر عامل A در 6 سطح و عامل B در 3 سطح در نظر گرفته شود، آنگاه درجهی آزادی آزمون فرض عدم وجود اثر متقابل عوامل A, B کدام گزینه است؟

۱. 12 ۲. 10 ۳. 8 ۴. 6

۱۱- در جدول توافقی سه طرفه $I \times J \times K$ چند فرض مختلف وجود دارد؟

۱. 2^I ۲. 2^{JK} ۳. 2^{IK} ۴. 2^{JK}

۱۲- در یک جدول توافقی سه طرفه با عوامل A, B, C، آماره‌ی آزمون فرض H_1 در برابر فرض H_2 کدام گزینه است؟

۱. $Z(H_1 | H_A) - Z(H_2 | H_A)$ ۲. $Z(H_2 | H_A) + Z(H_A)$ ۳. $Z(H_1 | H_A) + Z(H_2 | H_A)$ ۴. $Z(H_2 | H_A) - Z(H_1 | H_A)$

۱۳- در یک جدول توافقی چهار طرفه، برآورد امید ریاضی مشاهدات مربوط به فرض صفر بودن اثر متقابل چهار عاملی و همه اثرات متقابل سه عاملی و اثر متقابل CD کدام است؟

۱. $\frac{x_{ijk.}}{x_{ij..}}$ ۲. $\frac{x_{ij..}}{x_{ijk.}}$ ۳. $\frac{x_{ijk.} x_{ij.l}}{x_{ij..}}$ ۴. وجود ندارد.

۱۴- برای آزمون 9 فرض مستقل در سطح 0/10 دومین سطح معنی‌دار بودن با چه عددی مقایسه می‌شود؟

۱. 0/05 ۲. 0/10 ۳. 0/011 ۴. 0/0125

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۵- فرض کنید برای n متغیر تصادفی دارای توزیع برنولی با پارامترهای متناظر $P_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 Z_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 Z_i}}$ باشند که در آن Z_i متغیر

کمکی و β_1, β_0 پارامترهای نامعلومند، این مدل چه نام دارد؟

۱. رگرسیون لجیت ۲. پواسن ۳. نرمال ۴. دوجمله‌ای

۱۶- اگر متغیر تصادفی X با تابع احتمال $f(x, \theta) = \frac{1}{c(\theta)} x^\theta, x = 1, 2, 3, \dots$ باشد آنگاه $\sum_{x=1}^{+\infty} (\ln x) x^\theta$ برابر با کدام گزینه

است؟

۱. $C(\theta)$ ۲. $C'(\theta)$ ۳. $C''(\theta)$ ۴. $\frac{1}{C'(\theta)}$

۱۷- در آزمون زنجیر فرض‌های مستقل $H_1, H_2, \dots, H_m$ اگر مقدار خطای هر یک از این فرض‌ها α باشد، آنگاه خطای توأم برابر است با:

۱. $(1 - \alpha)^m$ ۲. $1 - (1 - \alpha)^m$ ۳. $1 - \alpha$ ۴. α

۱۸- در یک جدول توافقی چهار طرفه با عوامل A, B, C, D تحت فرض صفر بودن «اثر متقابل چهار عاملی، همه اثرهای متقابل سه عاملی و CD و BD برآورد امید ریاضی مشاهدات کدام گزینه است؟

۱. $\frac{x_{ijk.}}{x_{..k.}}$ ۲. $\frac{x_{ij..} x_{ijk.}}{x_{i..}}$ ۳. $\frac{x_{i..} x_{i..}}{x_{i..}}$ ۴. $\frac{x_{ijk.} x_{i..}}{x_{i..}}$

۱۹- در یک جدول توافقی سه طرفه $2 \times 2 \times 2$ اگر $x_{1..} = 240, \hat{\mu}_{111}^{(1)} = 131.5, \hat{\mu}_{121}^{(1)} = 57.5$ باشند، آنگاه $\hat{\mu}_{111}^{(2)}$ چیست؟

۱. $166/9$ ۲. $123/5$ ۳. $12/98$ ۴. $15/87$

۲۰- درجه آزادی آماره آزمون برای فرضیه $H_2: \tau^{AB} = \tau^A = \tau^B = 0$ در یک جدول توافقی 5×4 کدام گزینه است؟

۱. ۲۰ ۲. ۱۹ ۳. ۱۱ ۴. ۱۰

سوالات تشریحی

- ۱- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ مشاهده مستقل و هم توزیع و تابع احتمال آنها به صورت لگ خطی یک بعدی باشد. ثابت کنید تحت فرض H_0 آماره آزمون نسبت درستنمایی تبدیل یافته توزیع مجانبی مربع کای با یک درجه آزادی دارد.

۱، ۲۰ نمره

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ : تشریحی : ۵ زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰ سری سوال : ۱ یک

عنوان درس : روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس : آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۲- جدول تلفات اطفال گروه سنی ۱-۴ سال شهری به صورت زیر است. آزمونهای مربوط به استقلال عوامل سطر و ستون را انجام داده، نتیجه را بیان کنید.

شرح بیماری	پسر	دختر	$\ln x_i$
سوانح	89	61	5/011
بیماریهای عفونی	58	49	4/673
بیماریهای تنفسی	43	49	4/522
بیماریهای دستگاه گوارش	15	10	3/219
بیماریهای دستگاه اعصاب	8	14	3/091
$\ln x_j$	5/361	5/209	

$$\ln \frac{x_{..}}{J} = 5.288, \quad \ln \frac{x_{..}}{I} = 4.372, \quad \chi^2_{0.05}(4) = 9.488$$

$$\chi^2(1) = 3.841, \quad z_{12} = 6.626$$

۳- با توجه به جدول زیر فرآیند آزمونها را به روشهای سلسله مراتبی و بنفرونی در سطح 0/01 انجام دهید. (۱،۲۰ نمره)

$$(\chi^2_{0.01}(1) = 6.6351)$$

فرض	آماره‌ی آزمون	سطح معنی داری	فرض	آماره‌ی آزمون	سطح معنی داری
H_{123}	0/06	0/800	H_3	167/48	0/000
H_{23}	71/9	0/000	H_2	118/00	0/000
H_{13}	19/71	0/000	H_1	159/29	0/000
H_{12}	5/39	0/068	$H_{2,3}$	167/48	0/000
$H_{13,23}$	102/11	0/000	$H_{1,3}$	208/77	0/000
$H_{12,23}$	87/79	0/000	$H_{1,2}$	159/29	0/000
$H_{12,13}$	35/60	0/000	$H_{1,2,3}$	220/00	0/000
$H_{12,13,23}$	118/00	0/000			

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/گد درس: آمار ۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۷۲۲۴

۴- در یک نمونه گیری افراد را به دو گروه مالک و مستأجر طبقه بندی کرده و بر حسب وضعیت اشتغال در جدول زیر تنظیم شده اند.

الف) مدل این داده ها چیست؟

ب) نسبت بخت ها را محاسبه کرده و یک فاصله ی اطمینان ۰/۹۵ برای آن پیدا کرده و نتیجه را نیز بیان کنید.

شغل آزاد	شغل دولتی	
2584	300	مستأجر
1096	795	مالک

۵- در یک جدول توافقی چهار طرفه با عوامل A, B, C, D

اولاً: تعبیر پیوندی، نمادی و احتمالی فرض پایه ای و اثر متقابل چهار عاملی و همه اثرهای متقابل سه عاملی و CD, BD, BC صفرند، را مشخص کنید.

ثانیاً: حاشیه های کافی و بر آورد امید ریاضی مشاهدات، فرض اشاره شده را تعیین کنید.

شماره سوال	پاسخ صحيح	وصفیت کلبه
1	الف	همادي
2	ب	همادي
3	ج	همادي
4	ب	همادي
5	الف	همادي
6	الف	همادي
7	ب	همادي
8	د	همادي
9	ب	همادي
10	ب	همادي
11	ب	همادي
12	الف	همادي
13	ج	همادي
14	د	همادي
15	الف	همادي
16	ب	همادي
17	ب	همادي
18	د	همادي
19	الف	همادي
20	ب	همادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- 165 نفر به دو سوال جواب دادند که 12 نفر آنها به سوال اول جواب غلط و به سوال دوم جواب درست و 32 نفر آنها به سوال اول جواب درست و به سوال دوم جواب غلط دادند. آماره آزمون همگنی دو سوال چند است؟

۱. 9/09 ۲. 11 ۳. 12/9 ۴. 21/12

۲- 165 نفر به دو سوال جواب دادند که 12 نفر آنها به سوال اول جواب غلط و به سوال دوم جواب درست و 32 نفر آنها به سوال اول جواب درست و به سوال دوم جواب غلط دادند. اگر $\chi^2_{0.05,1} = 3.84146$, $\chi^2_{0.025,1} = 5.02389$ باشد آنگاه کدام گزینه درست است؟

۱. دو سوال همگن است. ۲. سوال دوم مشکل تر است.
۳. سوال اول مشکل تر است. ۴. نمی توان قضاوت کرد.

۳- برای مدل لگ خطی به فرم $\ln f(t, \tau) = t\tau + h(t) - nk(\tau)$ امید ریاضی $T|\tau$ چیست؟

۱. $k''(\tau)$ ۲. $nk''(\tau)$ ۳. $k'(\tau)$ ۴. $nk'(\tau)$

۴- فرض کنید $X_1, \dots, X_n$ متغیرهای مستقل و هم توزیع با توزیع برنولی با پارامتر θ باشند، برآورد درستنمایی ماکسیمم پارامتر θ چیست؟

۱. $\frac{4e^\tau}{1-2e^\tau}$ ۲. $\frac{e^\tau}{1-2e^\tau}$ ۳. $\frac{e^\tau}{1-e^\tau}$ ۴. $\frac{e^\tau}{1+e^\tau}$

۵- فرض کنید $X_1, \dots, X_n$ متغیرهای مستقل و هم توزیع با توزیع برنولی با پارامتر θ باشند، آنگاه حوزه تعریف چیست؟

۱. $(-\infty, 0)$ ۲. $(-\infty, \infty)$ ۳. $(0, \infty)$ ۴. $(0, 1)$

۶- اگر $X_1, \dots, X_{10}$ متغیرهای مستقل و هم توزیع و تابع احتمال آنها به صورت لگ خطی یک بعدی باشند آنگاه تحت فرض $H_0: \tau = \tau_0$ آماره آزمون نسبت درستنمایی تبدیل یافته چه توزیعی دارد؟

۱. کای دو با ۱۰ درجه آزادی ۲. کای دو با ۹ درجه آزادی
۳. کای دو با یک درجه آزادی ۴. نرمال استاندارد

۷- بعد مدل لگ خطی در جدول توافقی دو طرفه $I \times J$ با مدل حاصل ضرب چند جمله ای چند است؟

۱. IJ ۲. $J(I-1)$ ۳. $I(J-1)$ ۴. $IJ-1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۸- در جدول توافقی چهارخانه‌ای فرض کنید مشاهده X_{ij} به ازای $i, j = 1, 2$ دارای توزیع پواسن با پارامتر ij باشد آنگاه مقدار $P(X_{11}=2, X_{12}=3, X_{21}=2, X_{22}=3 | X_{00}=x_{00})$ برابر با کدام گزینه است؟؟

$$1. \binom{10}{2,3,2,3} \left(\frac{2}{9}\right)^{10} \quad 2. 2 \binom{10}{2,3,2,3} \left(\frac{2}{9}\right)^{10} \quad 3. \binom{10}{2,3,2,3} \left(\frac{1}{9}\right)^{10} \quad 4. 4 \binom{10}{2,3,2,3} \left(\frac{1}{9}\right)^{10}$$

۹- در جدول توافقی چهارخانه‌ای فرض کنید مشاهده X_{ij} به ازای $i, j = 1, 2$ دارای توزیع پواسن با پارامتر ij باشد. اگر مدل حاصلضرب چند جمله‌ای برقرار باشد آنگاه توزیع $X_{11} | X_{11} + X_{21} = x_{01}$ چیست؟

۱. چند جمله‌ای

۲. پواسنی

۳. حاصلضرب چند جمله‌ای

۴. فوق هندسی

۱۰- در جدول‌های توافقی دو طرفه تحت کدام مدل فرض عدم وجود اثر متقابل هم ارز استقلال عوامل سطر و ستون است؟

۱. چند جمله‌ای

۲. حاصلضرب چند جمله‌ای

۳. پواسنی

۴. هر سه مدل

۱۱- در جدول توافقی سه طرفه حاشیه‌های کافی فرض $H_{12,13}$ چیست؟

۱. وجود ندارد

۲. AB, BC

۳. AB, AC

۴. BC, A

۱۲- در جدول توافقی سه طرفه تعبیر احتمالی P_{ijk} بنابر فرض H_1 چیست؟

۱. $\frac{P_{0/0} P_{00k}}{I}$

۲. $\frac{P_{100} P_{00k}}{J}$

۳. $\frac{P_{100} P_{0/0}}{K}$

۴. وجود ندارد

۱۳- در جدول توافقی سه طرفه برآورد امید ریاضی مشاهدات تحت فرض $H_{1,2,3}$ چیست؟

۱. $\frac{1}{nK}$

۲. $\frac{1}{IJK}$

۳. $\frac{x_{...}}{IJK}$

۴. $\frac{IJK}{x_{...}}$

۱۴- در جدول توافقی چهار عاملی حاشیه‌های کافی فرضی که بیانگر صفر بودن اثرهای متقابلی چهار عاملی و همه اثرهای متقابل سه عاملی و AC و AD و BD باشد کدام گزینه است؟

۱. $D \oplus A, B | C$

۲. $A \oplus C, D | B$

۳. $A \oplus C \oplus D | B$

۴. گزینه‌های ۱ و ۲

۱۵- تبدیل لوجیت برای $0 < x < 1$ چیست؟

۱. $\ln(1-x)$

۲. $\ln(1+x)$

۳. $\ln\left(\frac{1-x}{x}\right)$

۴. $\ln\left(\frac{x}{1-x}\right)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۶- کدام مورد زیر در باره تابع لجیت درست است؟

۱. یکنواست.
۲. برد آن (0,1) است.
۳. حوزه تعریف آن (0,1) است.
۴. موارد 1 و 2

۱۷- فرض کنید $\ln E(X_{ijkl}) = \tau_0 + \tau_i^A + \tau_j^B + \tau_k^C + \tau_{ij}^{AB} + \tau_{jk}^{BC} + \tau_{il}^{AD} + \tau_{jl}^{BD} + \tau_{ijl}^{ABD}$ ، لجیت این مدل چیست؟

۱. $2(\tau_1^A + \tau_{1j}^{AB} + \tau_{1l}^{AD} + \tau_{1jl}^{ABD})$
۲. $2(\tau_1^B + \tau_{1k}^{BC} + \tau_{1jl}^{ABD})$
۳. $e^{2(\tau_1^A + \tau_{1j}^{AB} + \tau_{1l}^{AD} + \tau_{1jl}^{ABD})}$
۴. $e^{2(\tau_1^B + \tau_{1k}^{BC} + \tau_{1jl}^{ABD})}$

۱۸- تحت مدل $\ln E(X_{ijkl}) = \tau_0 + \tau_i^A + \tau_j^B + \tau_k^C + \tau_{ij}^{AB} + \tau_{jk}^{BC} + \tau_{il}^{AD} + \tau_{jl}^{BD} + \tau_{ijl}^{ABD}$ اگر لجیت مدل با g نشان داده شود آنگاه P_{lljkl} چیست؟

۱. $\frac{2e^g}{2e^g - 1}$
۲. $\frac{2e^g}{e^g - 1}$
۳. $\frac{e^g}{e^g - 1}$
۴. $\frac{e^g}{e^g + 1}$

۱۹- تحت مدل $\ln E(X_{ijkl}) = \tau_0 + \tau_i^A + \tau_j^B + \tau_k^C + \tau_{ij}^{AB} + \tau_{jk}^{BC} + \tau_{il}^{AD} + \tau_{jl}^{BD} + \tau_{ijl}^{ABD}$ اگر لجیت مدل با g نشان داده شود و مقدار g بیشتر شود آنگاه کدام گزینه درست است؟

۱. شانس مشاهده پاسخ در سطح اول پاسخ زیادتیر می شود.
۲. شانس مشاهده پاسخ در سطح اول پاسخ کمتر می شود.
۳. شانس مشاهده پاسخ در سطحهای اول و دوم پاسخ یکسان می شود.
۴. قضاوتی نمی توان کرد

۲۰- سطوح متغیر پاسخ در مدل لجیت چند است؟

۱. 2
۲. 1
۳. 3
۴. 4

سوالات تشریحی

۱- فرض کنید تعداد سوانح رانندگی در روزهای مختلف هفته از هم مستقل و دارای توزیع پواسن با پارامترهای مختلف باشند. تحت فرض تساوی پارامترهای توزیع پواسن آماره آزمون نسبت درستنمایی تبدیل یافته را به دست آورید.

۱،۵۰ نمره

تعداد سوالات: تستی: ۲۰: تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۲- در جدول سه طرفه با داده‌های زیر تحت فرض H_{123} به روش برازش متناسب تکراری برآوردهای $\hat{\mu}_{ijk}^{(1)}$ ها و $\hat{\mu}_{221}^{(2)}$ و $\hat{\mu}_{121}^{(2)}$ را به دست آورید.

$$X_{111} = X_{221} = 156, X_{211} = X_{121} = 84, X_{112} = 107, X_{212} = 133, X_{122} = 31, X_{222} = 209$$

۳- در جدول چهار عاملی با عوامل A و B و C و D برای فرض‌های صفر بودن اثر متقابل چهار عاملی و همه اثرهای متقابل سه عاملی و BD و CD و صفر بودن اثر متقابل چهار عاملی و همه اثرهای متقابل سه عاملی و AC و BD حاشیه‌های کافی و تعبیرهای نمادی و احتمالی و امیدریاضی مشاهدات را به دست آورید.

۴- در جدول چهار عاملی که هر عامل دو سطحی هستند با توجه به داده‌های زیر، و با فرض $\ln E(X_{ijkl}) = \tau_i^A + \tau_{1j}^{AB} + \tau_{1k}^{AC} + \tau_{1l}^{AD}$ و $g_{jkl} = \beta_0 + \beta^B z(j) + \beta^C z(k)$ به عنوان مناسب‌ترین مدل لوجیت پارامترهای β_0 و β^B و β^C و مقادیر g_{21} و P_{1121} را به دست آورید.

$$X_{1111} = 12, X_{1112} = 31, X_{1121} = 5, X_{1122} = 20, X_{1211} = 16, X_{1212} = 37, X_{1221} = 19, X_{1222} = 73$$

$$X_{2111} = 175, X_{2112} = 375, X_{2121} = 162, X_{2122} = 475, X_{2211} = 111, X_{2212} = 266, X_{2221} = 241, X_{2222} = 906$$

فرمولهای مورد نیاز

$$nk(\tau) \ln \sum_i \exp[t\tau + h_1(t)]$$

$$\chi^2 = \frac{(n_1 - n_4)^2}{n_1 + n_4}$$

$$\tau = \varphi_1(\theta) \ln \left(\frac{1}{1-\theta} \right)$$

شماره سوال	پاسخ صحيح	وصفیت کلبه
1	الف	همادي
2	ج	همادي
3	ب	همادي
4	د	همادي
5	ب	همادي
6	ج	همادي
7	ج	همادي
8	ب	همادي
9	د	همادي
10	د	همادي
11	د	همادي
12	الف	همادي
13	ج	همادي
14	ج	همادي
15	د	همادي
16	د	همادي
17	الف	همادي
18	د	همادي
19	الف	همادي
20	الف	همادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- فرض کنید $X_1, \dots, X_n$ یک نمونه تصادفی از توزیع برنولی با پارامتر θ باشد پارامتر کانونی مدل لگ خطی چیست؟

۱. θ ۲. $\ln \frac{1}{1-\theta}$ ۳. $\frac{\theta}{1-\theta}$ ۴. $\ln \frac{\theta}{1-\theta}$

۲- فرض کنید $X_1, \dots, X_n$ یک نمونه تصادفی از توزیع برنولی با پارامتر θ باشد حوزه تعریف پارامتر کانونی مدل لگ خطی کدام گزینه است؟

۱. $(0, \infty)$ ۲. $(0, \infty)$ ۳. $(-\infty, 0)$ ۴. $(-\infty, +\infty)$

۳- خانواده توزیع دوجمله ای با پارامتر θ را در نظر بگیرید. کدام گزینه تکیه گاه مدل است؟

۱. $(-\infty, -1)$ ۲. $(-\infty, 0)$ ۳. $\{0, 1, \dots, n\}$ ۴. $\{-n, 0, 1, \dots, n\}$

۴- اگر $X_1, \dots, X_7$ متغیرهای تصادفی مستقل از هم باشند به طوری که X_i توزیع پواسن با پارامتر λ_i داشته باشد. آماره آزمون فرض $H_0: \lambda_1 = \dots = \lambda_7$ دارای کدام توزیع هست؟

۱. چندجمله ای ۲. کای دو با ۶ درجه آزادی ۳. نرمال ۴. پواسن

۵- اگر $X_1, \dots, X_7$ متغیرهای تصادفی مستقل از هم باشند به طوری که X_i توزیع پواسن با پارامتر λ_i داشته باشد. آماره آزمون فرض $H_0: \lambda_1 = \dots = \lambda_5, \lambda_6 = \lambda_7$ دارای کدام توزیع هست؟

$$f(x) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^x, \quad x=0,1,2,\dots$$

۱. چندجمله ای ۲. نرمال ۳. کای دو با ۵ درجه آزادی ۴. کای دو با ۴ درجه آزادی

۶- اگر $X_1, \dots, X_5$ یک نمونه تصادفی از توزیع زیر باشند به ازای $k=4$ و $\bar{X}=3$ برآورد درست نمایی ماکسیمم θ چیست؟

$$f(x) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^x, \quad x=0,1,2,\dots$$

۱. 0/00625 ۲. 0/785 ۳. 0/57 ۴. 0/75

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۷- اگر $X_1, \dots, X_5$ یک نمونه تصادفی از توزیع زیر باشند به ازای $k=4$ و $\bar{X}=3$ ، مقدار واریانس مجانبی برآورد ماکسیمم درستنمایی θ چیست؟

$$f(x) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^x, \quad x=0,1,2,\dots$$

۱. 0/57 ۲. 0/00625 ۳. 1/5 ۴. 0/785

۸- اگر $X_1, \dots, X_5$ یک نمونه تصادفی از توزیع زیر باشند به ازای $k=4$ و $\bar{X}=3$ مقدار آماره‌ی آزمون نسبت درستنمایی تعمیم یافته $H_0: \theta=0/5$ برابر با کدام گزینه است؟

$$f(x) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^x, \quad x=0,1,2,\dots$$

۱. 0/785 ۲. 0/57 ۳. 0/00625 ۴. 0/489

۹- کدام طرح نمونه‌گیری حجم نمونه از قبل مشخص نیست؟

۱. چند جمله‌ای
۲. حاصلضرب چند جمله‌ای
۳. پیواسنی
۴. هندسی

۱۰- در کدام طرح نمونه‌گیری حجم نمونه از قبل مشخص است؟

۱. چند جمله‌ای ۲. پیواسنی ۳. هندسی ۴. نرمال

۱۱- از روی کدام گزینه، می‌توان مدل چندجمله‌ای را با شرطی کردن به دست آورد؟

۱. چندجمله‌ای
۲. پیواسنی
۳. حاصلضرب چندجمله‌ای
۴. موارد ۲ و ۳

۱۲- کدام گزینه درباره‌ی نسبت بخت‌ها درست است؟

۱. تحت تعویض سطرها ثابت است.
۲. تحت تعویض ستون‌ها ثابت است.
۳. اگر همه مشاهدات در عددی ثابت ضرب شوند نسبت بخت‌ها تغییری نمی‌کند.
۴. هر سه مورد

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۳-

اگر در جدول چهارخانه‌ای داشته باشیم

31	127
118	23

، آنگاه برآورد نسبت بخت‌ها برابر کدام گزینه است؟

۱. 0/5 ۲. 0/98 ۳. 0/56 ۴. 0/0476

۱۴-

در جدول چهارخانه‌ای

31	127
118	23

، فاصله اطمینان با ضریب اطمینان 0/95 برای نسبت بخت‌ها برابر کدام گزینه است؟

۱. (0/086 , 0/026) ۲. (1 , 0/026) ۳. (0/5 , 0/026) ۴. (0/05 , 0/026)

۱۵-

کدام گزینه برای جدول توافقی

31	127
118	23

 درست است؟

۱. فرض استقلال عوامل سطر و ستون پذیرفته می‌شود.
۲. فرض استقلال عوامل سطر و ستون رد می‌شود.
۳. درباره‌ی استقلال عوامل سطر و ستون قضاوتی نمی‌توان کرد.
۴. مدل جدول چند جمله‌ای است.

۱۶- در جدول چهارخانه‌ای، تحت مدل حاصلضرب چند جمله‌ای با شرط $P_{11} = P_{12} = p$ توزیع $X_{11} = x_{11}$ به شرط $X_{11} + X_{21} = x_{01}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱. چند جمله‌ای ۲. حاصلضرب چند جمله‌ای
۳. پواسنی ۴. فوق هندسی

۱۷- در جدول چهارخانه‌ای تحت مدل پواسنی کدام گزینه درست است؟

۱. $e^{-4\tau_{11}^{AB}} = \rho$ ۲. $e^{4\tau_{22}^{AB}} = \rho$ ۳. $\tau_{12}^{AB} = \ln \rho$ ۴. $\tau_{12}^{AB} = \rho$

۱۸- در جدول توافقی دو طرفه $I \times J$ با مدل حاصلضرب چند جمله‌ای، کدام گزینه مفهوم وجود اثر متقابل است؟

۱. همگنی توزیع ستون نسبت به سطرها ۲. همگنی توزیع سطر نسبت به ستون‌ها
۳. عدم استقلال سطر و ستون ۴. موارد ۲ و ۳

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۹- در جدول توافقی دوطرفه $I \times J$ با عامل A (سطر) و عامل B (ستون) و با توجه به اطلاعات زیر مقدار عددی آماره‌ی آزمون بی اثر بودن عامل سطر برابر با کدام گزینه است؟

x_{i0}	$\ln x_{i0}$	x_{0j}	$\ln x_{0j}$
150	5/011	213	5/361
107	4/673	183	5/209
92	4/522		
25	3/219		
22	3/091		
$(\ln \frac{x_{00}}{I} = 4/372, \ln \frac{x_{00}}{J} = 5/288)$			

۴. 169/7

۳. 2/184

۲. 6/626

۱. 396

۲۰- با توجه به اطلاعات زیر، مقدار آماره آزمون بی اثر بودن عامل ستون برابر کدام گزینه است؟

x_{i0}	$\ln x_{i0}$	x_{0j}	$\ln x_{0j}$
150	5/011	213	5/361
107	4/673	183	5/209
92	4/522		
25	3/219		
22	3/091		
$(\ln \frac{x_{00}}{I} = 4/372, \ln \frac{x_{00}}{J} = 5/288)$			

۴. 169/8

۳. 2/154

۲. 6/626

۱. 396

۲۱- کدام گزینه، جدول توافقی با عوامل A و B و C نمودار پیوندی فرض H_3 است؟

۴. $B \oplus A | C$

۳. $C \oplus A, B$

۲. $C \oplus A, B, C = u$

۱. $C \oplus A | B$

۲۲- در جدول توافقی با سه عامل، تعبیر احتمالی H_3 کدام گزینه است؟

۴. $\frac{P_{00k}}{K}$

۳. $\frac{P_{ij0} \cdot P_{00k}}{IJ}$

۲. $P_{ij0} \cdot P_{00k}$

۱. $\frac{P_{ij0}}{K}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۲۳- در جدول توافقی با $I = 6, J = 5, k = 7$ درجه آزادی فرض H_{12} برابر با کدام گزینه است؟

۱. 326 ۲. 210 ۳. 203 ۴. 128

۲۴- برای آزمون 8 فرض پایه‌ای مستقل در سطح معنی‌داری پنج درصد به روش سلسله مراتبی مقدار خطای توأم چقدر است؟

۱. 0/245 ۲. 0/05 ۳. 0/337 ۴. 0/158

۲۵- در مدل لجیت متغیر پاسخ چند سطحی است؟

۱. 1 ۲. 4 ۳. 3 ۴. 2

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

۱- برای مدل لگ خطی $\ln f(t, \tau) = t\tau + h(t) - nK(\tau)$ موارد ذیل را اثبات کنید.

الف - معادله درست‌نمایی ماکسیمم عبارت است از: $E(T | \tau) = t, t = nK'(\tau)$

$$\text{ب - } \frac{d^2(nK(\tau))}{d\tau^2} = \text{Var}(T | \tau)$$

۱.۲۰ نمره

۲- فرض کنید X و Y و Z توزیع سه جمله‌ای و تابع احتمال آنها به صورت زیر باشد به ازای $X = 4$ و $Y = 3$ و $Z = 5$ آماره‌ی آزمون فرض $H_0: p = q = r$ را به دست آورید.

$$f(x, y, z) = \binom{n}{x, y, z} p^x q^y r^z, \quad p + q + r = 1$$

۱.۲۰ نمره

۳- در جدول توافقی دوطرفه $I \times J$ با مدل پواسنی توزیع $X_{11} = x_{11}, \dots, X_{IJ} = x_{IJ}$ را به شرط $X_{00} = x_{00}$ به دست آورید.

۱.۲۰ نمره

۴- در جدول توافقی دوطرفه $I \times J$ ثابت کنید تحت مدل چندجمله‌ای فرض عدم وجود اثر متقابل به معنی استقلال عوامل سطر و ستون است.

۱.۲۰ نمره

۵- در جدول توافقی دو طرفه $I \times J$ ثابت کنید با توجه به توابع درست‌نمایی $L(H_{12}) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J x_{ij} \ln \left(\frac{x_{i0} x_{0j}}{x_{00}} \right)$ و

$$L(H_1) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J x_{ij} \ln \left(\frac{x_{0j}}{I} \right)$$

آماره‌ی آزمون $H_1: \tau_i^A = 0$ در برابر فرض $H_{12}: \tau_{ij}^{AB} = 0$ عبارت است از:

$$Z(H_1 | H_{12}) = 2 \sum_i x_{i0} \left(\ln x_{i0} - \ln \frac{x_{00}}{I} \right)$$

1117224 - 97-98-1

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰: تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر $x_1, \dots, x_n$ ، n متغیر تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع برنولی با پارامتر θ باشند، پارامتر کانونی کدام گزینه است؟

۱. e^θ ۲. $\ln \frac{\theta}{1-\theta}$ ۳. $\ln(1-\theta)$ ۴. $\ln \theta$

۲- ۱۶۵ نفر به دو سؤال جواب داده اند که نتیجه ی آزمون در جدول زیر ثبت شده است. مقدار عددی آماره آزمون همگن بودن دو سؤال برابر با کدام گزینه است؟

سؤال ۱	جواب غلط	جواب صحیح
سؤال ۲		
جواب درست	۱۲	۵۸
جواب غلط	۵۸	۳۲

۱. ۴/۲۳ ۲. ۱/۳۲ ۳. ۹/۰۹ ۴. ۵/۸۷

۳- می خواهیم تعداد سوانح رانندگی منجر به فوت در روزهای مختلف هفته طی یکسال را بررسی کنیم. برای این مدل فرض می کنیم که تعداد وقایع در روزهای مختلف هفته مستقل از هم و دارای توزیع پواسن با پارامتر λ_i ، $i = 1, 2, \dots, 7$ باشد. بعد مدل لگ خطی برای این داده ها چند است؟

۱. ۶ ۲. ۵ ۳. ۴ ۴. ۷

۴- سه عامل A، B، C را در نظر بگیرید. حاشیه ای های کافی فرض H_{23} کدام گزینه است؟

۱. AC، BC ۲. AB، AC ۳. AB، C ۴. A، BC

۵- کدام گزینه حوزه ی تعریف مدل لگ خطی $\ln f(t, \tau) = t\tau + h(t) - nk(\tau)$ است؟

۱. $\{t: f(t, \tau) > 0\}$ ۲. $\{\tau: f(t, \tau) > 0\}$ ۳. $\left\{t: \sum_{\tau} e^{t\tau + h(t)} < \infty\right\}$ ۴. $\left\{\tau: \sum_t e^{t\tau + h(t)} < \infty\right\}$

۶- در جدول توافقی چهارخانه عوامل سطر و ستون مستقلند، اگر مقدار یک در بازه اطمینان قرار گیرد. (ρ نسبت بخت ها)

۱. $\ln(\rho + 1)$ ۲. $\ln(1 - \rho)$ ۳. $\ln \rho$ ۴. $-\ln \rho$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۷- اگر $\ln f(t, \tau) = t\tau + h(t) - n \ln(1 + e^\tau)$ یک مدل لگ خطی و T نیز آماره‌ی بسنده‌ی این مدل باشد، آن‌گاه $\text{var}(T | \tau)$ کدام گزینه است؟

۱. $\frac{ne^t}{(1+e^t)^2}$ ۲. $\frac{ne^\tau}{(1+e^\tau)^2}$ ۳. $\frac{e^\tau}{(1+e^\tau)^2}$ ۴. $\frac{e^t}{(1+e^t)^2}$

۸- در جدول توافقی چهارطرفه، تغییر نمادی مدل با حاشیه‌های کافی ABC, AD, BD کدام گزینه است؟

۱. $D \oplus A, B, C, D = U$ ۲. $D \oplus A, B, C$ ۳. $D \oplus B, C | A$ ۴. $C \oplus D | A, B$

۹- برآورد امید ریاضی مشاهدات در یک جدول توافقی سه طرفه تحت فرض $H_{12,13,23}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱. $\frac{x_{i..} x_{.j.} x_{..k}}{x_{...}^2}$ ۲. $\frac{x_{ij.} x_{i.k}}{x_{...}^2}$ ۳. $\frac{x_{i..} x_{.jk}}{x_{i..}^2}$ ۴. $\frac{x_{i..} x_{.j.} x_{..k}}{x_{...}}$

۱۰- با توجه به اطلاعات زیر از یک جدول توافقی سه طرفه، مقدار آماره آزمون $Z(H_{12,13} | H_{12})$ کدام گزینه است؟

فرض	H_{123}	H_{23}, H_{13}, H_{12}	$H_{13,23}, H_{12,23}, H_{12,13}$	$H_{12,13,23}$	H_3
آماره آزمون	0.06	71.90, 19.71, 5.39	102.11, 87.79, 35.60	118.00	167.48
درجه آزادی	1	2, 2, 2	3, 3, 3	4	5
$\chi_{1,0.01} = 3.841$					

۱. 23/34 ۲. 54/12 ۳. 12/3 ۴. 30/21

۱۱- مطابق با اطلاعات به شرح ذیل، زنجیره‌ی آزمون‌های متوالی چیست؟

فرض	H_{123}	H_{23}, H_{13}, H_{12}	$H_{13,23}, H_{12,23}, H_{12,13}$	$H_{12,13,23}$	H_3
آماره آزمون	0.06	71.90, 19.71, 5.39	102.11, 87.79, 35.60	118.00	167.48
درجه آزادی	1	2, 2, 2	3, 3, 3	4	5
$\chi_{1,0.01} = 3.841$					

۱. $H_{123} \rightarrow H_{23} \rightarrow H_{12,13}$ ۲. $H_{123} \rightarrow H_{12} \rightarrow H_{12,13}$ ۳. $H_{123} \rightarrow H_{13} \rightarrow H_{12,13}$ ۴. $H_{123} \rightarrow H_{13} \rightarrow H_{12,13} \rightarrow H_3$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۲- در یک جدول توافقی سه طرفه با عوامل A, B, C تعبیر نمادی مربوط به H_{13} کدام گزینه است؟

۱. $A \oplus B$ ۲. $A \oplus B | C$ ۳. $A \oplus C | B$ ۴. $B \oplus C | A$

۱۳- در یک جدول توافقی چهار طرفه اگر مدل شامل جملات (اثر متقابل چهار عامل و همه اثرات متقابل سه عاملی شامل A صفر است) باشد، با فرض متغیر A به عنوان متغیر پاسخ و متغیرهای D, C, B متغیرهای توضیحی دو سطحی باشند، لوجیت آن مدل به صورت مقادیر B کدام است؟

۱. $\beta_0 + \beta^B z(j) + \beta^C z(k) + \beta^D z(l)$ ۲. $\beta_0 + \beta_j^B + \beta_k^C + \beta_l^D$
۳. $\beta_0 + \beta^C z(k) + \beta^D z(l)$ ۴. $\beta_0 + \beta^B z(j) + \beta^C z(k) - \beta^D z(l)$

۱۴- اگر هدف آزمون ۸ فرض مستقل در سطح $\alpha = 0/05$ در یک جدول توافقی باشد، آنگاه مقدار خطای توأم به روشهای اصل سلسله مراتبی (R_1) و بن فرونی (R_2) عبارتند از:

۱. $R_1 = R_2 = 0.05$ ۲. $R_1 = 0.337$ ۳. $R_1 = 0.733$ ۴. $R_1 = 0.337$
 $R_2 \leq 0.05$ $R_2 \leq 0.05$ $R_2 \leq 0.05$ $R_2 = 0.05$

۱۵- با توجه به جدول ذیل، مشاهدات حاشیه کافی AC چیست؟

2, 2, 2	1, 2, 2	2, 1, 2	1, 1, 2	2, 2, 1	1, 2, 1	2, 1, 1	1, 1, 1	i, j, k
209	31	133	107	156	84	84	156	X_{ijk}

2,0,2	1,0,2	2,0,1	1,1,0
240	138	342	240

2,0,2	1,0,2	2,0,1	1,0,1
342	138	240	240

2,0,2	1,0,2	2,0,1	1,1,0
138	342	240	240

2,0,2	1,0,2	2,0,1	1,1,0
240	138	240	240

۱۶- کدام مورد درباره تابع لوجیت نادرست است؟

۱. تابعی یکنواست. ۲. حوزه تعریف آن (0, 1) است.
۳. حوزه مقادیرش $(-\infty, \infty)$ است. ۴. دارای ماکسیمم یکتا است.

۱۷- بعد مدل لگ خطی در جدول توافقی با ۶ سطر و ۷ ستون تحت مدل حاصلضرب چند جمله‌ای برابر کدام گزینه است؟

۱. 36 ۲. 42 ۳. 12 ۴. 8

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱، آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۸- در جدول توافقی چهارطرفه تحت فرض با حاشیه‌ای‌های کافی AD، ABC برآورد درست‌نمایی ماکسیمم امید ریاضی مشاهدات برابر کدام گزینه است؟

$$\hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{.jkl} x_{ij..}}{x_{.j..}} \quad .4 \quad \hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ij.l} x_{.kl}}{x_{.l}} \quad .3 \quad \hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ijk.} x_{.jk.}}{x_{.k.}} \quad .2 \quad \hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ijk.} x_{.jl.}}{x_{i...}} \quad .1$$

۱۹- در یک جدول توافقی دوطرفه تحت مدل چندجمله‌ای، فرض‌های $H_1: \tau_i^A = 0$ ، $H_{12}: \tau_{ij}^{AB} = 0$ معرف چیست؟

$$P_i = \frac{1}{I} \quad .4 \quad \lambda_i = \frac{\lambda}{I} \quad .3 \quad \lambda_j = \frac{\lambda}{J} \quad .2 \quad P_j = \frac{1}{J} \quad .1$$

۲۰- می‌خواهیم تأثیر تفاوت سنی زوج و زوجه (B) را در طول عمر زندگی مشترک (A) تعدادی زوج که ازدواج آن‌ها به جدایی منتهی گردیده است را مورد مطالعه قرار دهیم. اگر عامل A در 6 سطح و عامل B در 3 سطح در نظر گرفته شود، آنگاه درجه‌ی آزادی آزمون فرض عدم وجود اثر متقابل عوامل A, B کدام است؟

۱. 5 ۲. 9 ۳. 10 ۴. 6

سوالات تشریحی

- ۱- درباره‌ی عوامل دو سطحی زیر، اطلاعاتی به صورت زیر به دست آمده است.
- الف) حاشیه‌های کافی و لوجیت محدودترین مدل برازش شده به داده‌ها را تعیین کنید.
- ب) با توجه به تعاریف زیر، اشتغال به کار یک زن و یک مرد در بخش دولتی را یافته و برای این ترکیب‌ها، احتمال عضویت داشتن در حزب را به دست آورید.

مدل لگ خطی	فرض	z(H)
AB, AC, AD, BCD	—	64/0
AB, AC, BCD	$\beta^D = 0$	87/0
AB, BCD	$\beta^D = \beta^C = 0$	14/17
A, BCD	$\beta^D = \beta^C = \beta^B = 0$	80/28

- A: عضویت در حزب (1- دارد، 2- ندارد)
- B: جنس (1- زن، 2- مرد)
- C: وضعیت اشتغال (1- دولتی، 2- خصوصی)
- D: محل سکونت (1- پایتخت، 2- شهرهای دیگر)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/گد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

- ۲- جدول زیر اطلاعاتی درباره‌ی تعداد سوانح رانندگی منجر به فوت در روزهای مختلف هفته طی یک سال را نشان می‌دهد. اگر تعداد وقایع در روز ام هفته (X_i) دارای توزیع پواسن با پارامتر m_i باشد فرض $H_0: m_1 = \dots = m_7 = m$ را در سطح $\alpha = 0.05$ آزمون کنید. $(\chi^2_{6,0.05} = 12.6)$

روز	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
Xi	236	236	248	240	240	240	240

- ۳- جدول زیر رضایت شغلی 715 کارگر و سرکارگر و کیفیت مدیریتی کارخانه را نشان می‌دهد.

رضایت کارگر (A)		رضایت سرکارگر (B)		کیفیت مدیریتی کارخانه (C)
بالا	پایین	بالا	پایین	
87	103	پایین	پایین	ضعیف
42	32	بالا	بالا	قوی
109	59	پایین	پایین	
205	78	بالا	بالا	

آماره آزمون نیکویی برازش فرضیه $H_{12}: \tau_{ijk}^{(123)} = \tau_{ij}^{(12)} = 0$ را به دست آورید.

- ۴- اگر $X_1, X_2, \dots, X_n$ مشاهدات مستقل و هم توزیع و تابع احتمال آنها به صورت لگ خطی یک بعدی باشد ثابت کنید تحت فرض H_0 آماره آزمون نسبت درستنمایی تبدیل یافته توزیع مجانبی مربع کای با یک درجه آزادی دارد.

- ۵- مدل‌های چند جمله‌ای و حاصل ضرب چند جمله‌ای را توضیح دهید و تفاوت‌های آن را بیان کنید.

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت گلبه
1	ب	همادي
2	ج	همادي
3	الف	همادي
4	ب	همادي
5	د	همادي
6	ج	همادي
7	ب	همادي
8	د	همادي
9	الف	همادي
10	د	همادي
11	ب	همادي
12	ج	همادي
13	الف	همادي
14	ب	همادي
15	الف	همادي
16	د	همادي
17	الف	همادي
18	الف	همادي
19	د	همادي
20	ج	همادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

سوالات تشریحی

نمره ۱.۲۰

۱- الف) محدودترین مدلی که به داده‌ها می‌برازد، مدل با حاشیه‌ایهای کافی AB، AC، BCD است. لوجیت این مدل عبارت است از:

$$g_{jkl} = \beta_0 + \beta^B z(j) + \beta^C z(k)$$

ب) ابتدا برآورد پارامترهای مدل نهایی، $\hat{\beta}^C, \hat{\beta}^B, \hat{\beta}_0$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\hat{\beta}_0 = 2\hat{\tau}_1^A = -2.56, \quad \hat{\beta}^B = 2\hat{\tau} - 0.324, \quad \hat{\beta}^C = 2\hat{\tau}_{11}^{AC} = 0.302$$

برای $k=1$ و $j=1$ یعنی اشتغال به کار یک زن در بخش دولتی و برای $k=1$ و $j=2$ یعنی اشتغال به کار یک مرد در بخش دولتی داریم:

$$\hat{g}_{11} = -2.582, \quad \hat{g}_{21} = -1.934$$

و برای این ترکیب‌ها احتمال عضویت داشتن در حزب بنا به رابطه‌ی

$$p_{||jkl} = \frac{e^{g_{jkl}}}{1 + e^{g_{jkl}}}$$

برابر است با:

$$\hat{p}_{||11} = 0.070, \quad \hat{p}_{||21} = 0.126$$

لذا می‌توان گفت احتمال اینکه شخص شاغل در بخش دولتی که او را به تصادف انتخاب کرده‌ایم عضو حزب باشد کلاً عددی کوچک است و این احتمال به صورت قابل ملاحظه‌ای برای زن‌ها کمتر از مردها می‌باشد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱، آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱.۲۰ نمره

۲- با توجه به $P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$ به دست می آوریم $\frac{e^{-n\lambda} \lambda^{\sum X_i}}{\prod X_i}$. لذا داریم

$$\ln Lf(x; \theta) = -n\lambda + \sum X_i \cdot \ln \lambda - \ln \sum X_i$$

$$n = 7 : \ln Lf(x; \theta) = -7\lambda + \sum X_i \cdot \ln \lambda - \ln \sum X_i$$

به دست می آوریم

$$T = \sum X_i = 1680, \quad \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = 240, \quad \tau = \ln \lambda, e^\tau = \lambda = \bar{X} = 240 \Rightarrow \tau = \ln 240 = 5.48$$

حال جدول را به صورت زیر کامل می کنیم:

$x_i (\ln x_i - \ln \lambda)$	$\ln x_i - \ln \bar{x}$	$\ln x_i$	x_i
-72/4	-02/0	46/5	236
-72/4	-02/0	46/5	236
+44/7	+03/0	51/5	248
0	0	48/5	240
0	0	48/5	240
0	0	48/5	240
0	0	48/5	240

$$-2 \ln r = 2 \sum x_i (\ln x_i - \ln \bar{x}) = 4 < \chi_6^2 = 12.6 \Rightarrow AH_0$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

نمره ۱.۲۰

$$Z(H_{12} | H_{123}) = Z(H_{12} | H_A) - Z(H_{123} | H_A) = 5.39 - 0.06 = 5.33 \quad -3$$

با $1=2-1$ درجه‌ی آزادی که در سطح $0.1/0$ معنی‌دار نیست.

$$Z(H_{12,13} | H_{12}) = Z(H_{12,13} | H_A) - Z(H_{12} | H_A) = 35.60 - 5.39 = 30.21$$

با $1=2-1$ درجه‌ی آزادی. این مقدار از عدد جدول توزیع کای دو با یک درجه آزادی بای شتر است. لذا فرض $H_{12,13}$ را رد می‌کنیم. عملاً در این مرحله آزمون زنجیر آزمون‌های دنباله‌ای به آخر می‌رسد.

نتیجه می‌گیری که مدل H_{12} یعنی استقلال شرطی عوامل اول و دوم نسبت به عامل سوم برازشی نی‌کو به داده‌ها دارد. یعنی رضایت کارگر مستویاً تحت تأثیر رضایت سرکارگر قرار نمی‌گیرد. یا رضایت سرکارگر صرفاً به دلیل رضایت یا عدم رضایت کارگر نیست. بلکه هر دوی این‌ها وابسته به عملکرد مدیری‌ت‌اند.

$$Z(H_{12} | H_{123}) = Z(H_{12} | H_A) - Z(H_{123} | H_A) = 5.39 - 0.06 = 5.33$$

با $1=2-1$ درجه‌ی آزادی که در سطح $0.1/0$ معنی‌دار نیست.

$$Z(H_{12,13} | H_{12}) = Z(H_{12,13} | H_A) - Z(H_{12} | H_A) = 35.60 - 5.39 = 30.21$$

با $1=2-1$ درجه‌ی آزادی. این مقدار از عدد جدول توزیع کای دو با یک درجه آزادی بای شتر است. لذا فرض $H_{12,13}$ را رد می‌کنیم. عملاً در این مرحله آزمون زنجیر آزمون‌های دنباله‌ای به آخر می‌رسد.

نتیجه می‌گیری که مدل H_{12} یعنی استقلال شرطی عوامل اول و دوم نسبت به عامل سوم برازشی نی‌کو به داده‌ها دارد. یعنی رضایت کارگر مستویاً تحت تأثیر رضایت سرکارگر قرار نمی‌گیرد. یا رضایت سرکارگر صرفاً به دلیل رضایت یا عدم رضایت کارگر نیست. بلکه هر دوی این‌ها وابسته به عملکرد مدیری‌ت‌اند.

نمره ۱.۲۰

-۴: با بسط تابع $k(\tau_0)$ به صورت یک سری تیلور پیرامون $\hat{\tau}$ به دست می‌آوریم

$$k(\tau_0) - k(\hat{\tau}) = (\tau_0 - \hat{\tau}) k'(\hat{\tau}) + \frac{(\tau_0 - \hat{\tau})^2}{2} k''(\tau^*)$$

که در آن τ^* عددی است بین τ_0 و $\hat{\tau}$ ، و $\hat{\tau}$ برآورد درست‌نمایی ماکسیمم τ است. حال با توجه به عبارت

$$\ln r(T) = T(\tau_0 - \hat{\tau}) - n[k(\tau_0) - k(\hat{\tau})]$$

و برابری $T = nk'(\hat{\tau})$ خواهیم داشت

$$-2 \ln r(T) = -2T(\tau_0 - \hat{\tau}) + 2n[k(\tau_0) - k(\hat{\tau})]$$

$$= -2T(\tau_0 - \hat{\tau}) + 2n \left[(\tau_0 - \hat{\tau}) k'(\hat{\tau}) + \frac{(\tau_0 - \hat{\tau})^2}{2!} k''(\tau^*) \right]$$

$$= n(\tau_0 - \hat{\tau})^2 k''(\tau^*)$$

می‌دانیم که تحت فرض H_0 ، $\sqrt{nk''(\tau_0)}(\hat{\tau} - \tau_0)$ توزیع مجانبی نرمال استاندارد دارد و τ^* در احتمال به τ_0

همگراست. بنابراین $-2 \ln r(T) \sim \chi^2(1)$ است.

نمره ۱.۲۰

۵- فصل ۲ صفحه ۵۳

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- توزیع آماری پایه‌ای برای اغلب داده‌های رسته‌ای چه توزیعی است؟

۱. نرمال ۲. پواسن

۳. چندجمله‌ای ۴. حاصلضرب چندجمله‌ای

۲- ۲۵۰ خانواده را به تصادف در نظر گرفته و آن‌ها را برحسب تعداد فرزندان‌شان مطابق جدول زیر طبقه‌بندی نموده‌ایم. آماره آزمون اینکه خانواده‌ها از نظر تعداد اولاد یکسان هستند یا نه چیست؟

تعداد اولاد	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
تعداد خانواده‌ها	17	31	29	18	14	20	35	30	20	36

۱. ۲۳.۲۸ ۲. ۲۹.۳۵ ۳. ۶۵.۳۲ ۴. ۴۵.۲۱

۳- می‌خواهیم تعداد سوانح رانندگی منجر به فوت در روزهای مختلف هفته طی یکسال را بررسی کنیم. برای این مدل فرض می‌کنیم که تعداد وقایع در روزهای

مختلف هفته مستقل از هم و دارای توزیع پواسن با پارامتر λ_i , $i = 1, 2, \dots, 7$ باشد. بعد مدل لگ خطی برای این داده‌ها چند است؟

۱. ۵ ۲. ۴ ۳. ۷ ۴. ۶

۴- توزیع مجانبی آماره آزمون نسبت درست‌نمایی تعمیم‌یافته تحت فرض $H_0: \begin{cases} \lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_5 \\ \lambda_6 = \lambda_7 \end{cases}$ چیست؟

۱. پواسن ۲. χ^2_5 ۳. دوجمله‌ای ۴. چندجمله‌ای

۵- سه عامل A, B, C را در نظر بگیرید. حاشیه‌ای‌های کافی فرض H_{23} کدام‌اند؟

۱. AC, BC ۲. AB, AC ۳. AB, C ۴. A, BC

۶- در یک جدول سه طرفه عوامل A, B, C به ترتیب ۲, ۳, ۴ سطح دارند. درجه‌ی آزادی آماره آزمون فرض H_{12} چقدر است؟

۱. ۸ ۲. ۷ ۳. ۶ ۴. ۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱، آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۷- نسبت بختها در جدول زیر چقدر است؟

مبتلا شده	مبتلا نشده	
25	75	تزریق سرم داشته
35	65	تزریق سرم نداشته

۱. 0.50 ۲. 0.40 ۳. 0.62 ۴. 0.39

۸- اگر $x_1, \dots, x_6$ شش مشاهده مستقل از توزیع $f(x) = \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{1+x}{2}} \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1-x}{2}}$ ، $(x = -1, 1)$ باشند آنگاه برآورد درستنمایی

ماکسیمم پارامتر کانونی کدام است؟

۱. $\frac{1+\bar{X}}{1-\bar{X}}$ ۲. $\ln \frac{1+\bar{X}}{1-\bar{X}}$ ۳. $\ln \sqrt{\frac{1+\bar{X}}{1-\bar{X}}}$ ۴. $\ln \sqrt{\frac{1-\bar{X}}{1+\bar{X}}}$

۹- در جدولهای توافقی دو طرفه تحت چه مدلی فرض عدم وجود اثر متقابل به معنی استقلال عوامل سطر و ستون است.

۱. مدل چند جمله‌ای ۲. مدل حاصل ضرب چند جمله‌ای
۳. مدل پواسنی ۴. هر طرح نمونه‌گیری

۱۰- برای مطالعه احساس مسئولیت افراد مختلف در امور اجتماعی، اطلاعاتی از 4229 نفر در مورد موضوع معینی پرسیده شده است که در جدول زیر ثبت شده‌اند. مدل داده‌ها چیست؟

زن	مرد	
1838	1893	پاسخ داده‌اند
258	240	پاسخ نداده‌اند

۱. پواسن ۲. دوجمله‌ای
۳. حاصلضرب چندجمله‌ای ۴. چندجمله‌ای

۱۱- در جدول توافقی چهارطرفه، تعبیر نمادی مدل با حاشیه‌های کافی AD, BD, ABC چیست؟

۱. $D \oplus B, C | A$ ۲. $D \oplus A, B, C$
۳. $D \oplus A, B, C, D = U$ ۴. $C \oplus D | A, B$

۱۲- در یک جدول سه طرفه عوامل A, B, C به ترتیب 2, 3, 4 سطح دارند. درجه‌ی آزادی آماره آزمون فرض H_{12} چقدر است؟

۱. 9 ۲. 8 ۳. 7 ۴. 6

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱۳- در جدول توافقی چهارطرفه تحت فرض با حاشیه‌ای‌های کافی AD, ABC برآورد درست‌نمایی ماکسیمم امید ریاضی مشاهدات چقدر است؟

$$\hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ijk} \cdot x_{j..}}{x_{i..}} \quad .4 \quad \hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ijk} \cdot x_{.jk}}{x_{..k}} \quad .3 \quad \hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{ij.l} \cdot x_{.kl}}{x_{..l}} \quad .2 \quad \hat{\mu}_{ijkl} = \frac{x_{.jkl} \cdot x_{ij..}}{x_{.j..}} \quad .1$$

۱۴- در یک جدول توافقی دو طرفه با عوامل A, B (در دو سطح)، اگر $x_{01} = 213$ و $x_{02} = 183$ باشد، برآورد پارامتر $\hat{\tau}_1^B$ تحت فرض عدم وجود اثر متقابل کدام است؟

$$0.076 \quad .1 \quad 1.098 \quad .2 \quad 2.045 \quad .3 \quad 1.340 \quad .4$$

۱۵- یک جدول توافقی سه طرفه دارای پانزده فرض پایه‌ای است که سطح معنی‌داری سیزده فرض صفر و دو فرض دارای سطح معنی‌داری غیرصفر متفاوت است. کوچکترین سطح معنی‌داری با کدام عدد در سطح $\alpha = 0.05$ مقایسه می‌شود؟

$$0.05 \quad .1 \quad 0.01 \quad .2 \quad 0.025 \quad .3 \quad 0.55 \quad .4$$

۱۶- در مدل لگ خطی $f(t; \tau) = t\tau + h(t) - nk(\tau)$ کدام مورد درباره‌ی $k(\tau)$ صحیح است؟

۱. همواره $k'(\tau)$ صعودی است.
۲. به ازای تمام مقادیر τ که $Var(T | \tau) \neq 0$ ، $k'(\tau)$ تابع صعودی است.
۳. به ازای تمام مقادیر τ که $Var(T | \tau) \neq 0$ ، معادله‌ی $nk'(\tau) = t$ حداکثر یک جواب دارد.
۴. گزینه ۲ و ۳

۱۷- در یک جدول توافقی 2×2 اگر $x_{..} = 100$ ، $x_{.1} = 45$ ، $x_{.2} = 45$ ، $x_{1.} = 20$ ، $x_{2.} = 20$ باشند، آنگاه $\hat{\mu}_{11}$ تحت فرض استقلال عوامل سطر و ستون چیست؟

$$5.105 \quad .1 \quad 2.197 \quad .2 \quad 3.987 \quad .3 \quad 6/153 \quad .4$$

۱۸- در یک جدول توافقی سه طرفه $2 \times 2 \times 2$ اگر $x_{1..} = 240$ ، $\hat{\mu}_{111}^{(1)} = 131.5$ ، $\hat{\mu}_{121}^{(1)} = 57.5$ باشند، آنگاه $\hat{\mu}_{111}^{(2)}$ چیست؟

$$120.54 \quad .1 \quad 166.98 \quad .2 \quad 190.03 \quad .3 \quad 180.01 \quad .4$$

۱۹- تبدیل لوجیت مدل زیر کدامست؟

$$\ln(nP_{ijkl}) = \tau_0 + \tau_i^A + \tau_{ij}^{AB} + \tau_{ik}^{AC} + \tau_{il}^{AD} + (D \text{ و } C \text{ و } B \text{ شامل})$$

$$\beta_0 + \beta_i^D \quad .1 \quad \beta_0 + \beta_j^B + \beta_k^C \quad .3 \quad \beta_0 + \beta_k^C \quad .2 \quad \beta_0 + \beta_j^B + \beta_k^C + \beta_l^D \quad .4$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۲۰- اثر متغیرهای توضیحی، بر احتمال مشاهده سطح اول پاسخ با معلوم بودن لجیت $g = g_{ijk}$ کدام است؟

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

سوالات تشریحی

۱- اگر $X_1, \dots, X_k$ دارای توزیع چندجمله‌ای با پارامترهای n و $P_1, P_2, \dots, P_k$ باشند، پارامترهای کانونی و آماره‌های بسنده مدل لگ خطی را تعیین کنید.

۲- جدول زیر رضایت شغلی ۷۱۵ کارگر و سرکارگر و کیفیت مدیریتی کارخانه را نشان می‌دهد.

رضایت کارگر (A)		رضایت سرکارگر (B)		کیفیت مدیریتی کارخانه (C)
بالا	پایین	بالا	پایین	
۸۷	۱۰۳	۴۲	۵۹	ضعیف
۱۰۹	۷۸	۲۰۵	۳۲	قوی

آماره آزمون نیکویی برازش فرضیه $H_{12}: \tau_{ijk}^{(123)} = \tau_{ij}^{(12)} = 0$ را به دست آورید.

۳- کارگران کارخانه‌ای برای انجام کار از دو نوع ماشین استفاده می‌کنند. یکی ماشین دستی و دیگری ماشین خودکار. جهت بررسی ایمنی انجام کار با این ماشین‌ها اطلاعات زیر در دست است. آیا با حدود اطمینان ۹۵ درصد می‌توان فرض برابری حوادث را پذیرفت؟ (عدد جدول را ۳/۸۴ بگیرید)

ماشین خودکار	ماشین دستی	
۲۳	۲۵	حادثه دیده
۱۱۲	۱۸۳	سالم

۴- در جدول‌های توافقی چهارخانه‌ای

الف- برآورد درست‌نمایی پارامترهای جدید τ را تعیین کنید.

ب- ثابت کنید عوامل سطر و ستون مستقل‌اند اگر و فقط اگر پارامترهای اثر متقابل $\tau_{ij}^{(AB)} = 0$.

۵- در یک جدول توافقی می‌خواهیم فرض‌های مستقل $H_1, \dots, H_m$ را بیازماییم،

الف) مقدار خطای توأم این آزمون را به روش‌های اصل سلسله مراتبی و بن فرونی یافته و

ب) نحوه اجرای آزمون را به روش بن فرنی توضیح دهید.

شماره سوال	پاسخ صحيح	وصفیت کلبه
۱	ج	عمادي
۲	الف	عمادي
۳	د	عمادي
۴	ب	عمادي
۵	ب	عمادي
۶	الف	عمادي
۷	ج	عمادي
۸	ج	عمادي
۹	د	عمادي
۱۰	د	عمادي
۱۱	د	عمادي
۱۲	ب	عمادي
۱۳	د	عمادي
۱۴	الف	عمادي
۱۵	ج	عمادي
۱۶	د	عمادي
۱۷	ب	عمادي
۱۸	ب	عمادي
۱۹	د	عمادي
۲۰	ج	عمادي

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمره

$$f(x_1, \dots, x_k; p_1, \dots, p_k) = \binom{n}{x_1, \dots, x_k} p_1^{x_1} \dots p_k^{x_k} \quad -1$$

$$\sum_{j=1}^k x_j = n \quad \sum_{j=1}^k p_j = 1$$

در این صورت با توجه به قیود داریم

$$\begin{aligned} \ln f(x_1, \dots, x_k; p_1, \dots, p_k) &= \ln \binom{n}{x_1, \dots, x_k} + \sum_{j=1}^k x_j \ln p_j \\ &= \ln \binom{n}{x_1, \dots, x_k} + \sum_{j=1}^{k-1} x_j \ln p_j + x_k \ln p_k \\ &= \ln \binom{n}{x_1, \dots, x_k} + \sum_{j=1}^{k-1} x_j \ln p_j + (n - \sum_{j=1}^{k-1} x_j) \ln p_k \\ &= \ln \binom{n}{x_1, \dots, x_k} + \sum_{j=1}^{k-1} x_j \ln \left(\frac{p_j}{p_k} \right) + n \ln p_k \end{aligned}$$

پس مدل به صورت لگ خطی با پارامترهای کانونی

$$\tau_j = \ln p_j - \ln p_k, \quad j = 1, \dots, k-1$$

و آماره‌های بسنده

$$T_j = X_j, \quad j = 1, \dots, k-1$$

است. این مدل لگ خطی از بعد $m = k - 1$ است.

۱.۲۰ نمره

$$Z(H_{12} | H_{123}) = Z(H_{12} | H_A) - Z(H_{123} | H_A) = 5.39 - 0.06 = 5.33 \quad -2$$

با $2-1=1$ درجه‌ی آزادی که در سطح 01/0 معنی‌دار نیست.

$$Z(H_{12,13} | H_{12}) = Z(H_{12,13} | H_A) - Z(H_{12} | H_A) = 35.60 - 5.39 = 30.21$$

با $3-2=1$ درجه‌ی آزادی. این مقدار از عدد جدول توزیع کای دو با یک درجه آزادی بیشتر است. لذا فرض $H_{12,13}$ را رد می‌کنیم. عملاً در این مرحله آزمون زنجیر آزمون‌های دنباله‌ای به آخر می‌رسد.

نتیجه می‌گیریم که مدل H_{12} یعنی استقلال شرطی عوامل اول و دوم نسبت به عامل سوم برازشی نیکو به داده‌ها دارد. یعنی رضایت کارگر مستقیماً تحت تأثیر رضایت سرکارگر قرار نمی‌گیرد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱.۲۰ نمره

$$p = \frac{48}{343} = 0.13 \quad -3$$

بنابراین از تعداد ۲۰۸ کارگری که با ماشین دست کار کرده‌اند باید انتظار داشته باشیم
 $208 \times \frac{48}{343} = 29.108$
 نفر دچار حادثه شوند. همین

طور از ۱۳۵ کارگری که با ماشین خودکار کار کرده‌اند می‌توان انتظار داشت که
 $135 \times \frac{48}{343} = 18.892$
 نفر دچار سانحه شوند. بنابراین بای
 فراوانی‌های نظری به صورت زیر باشند:

ماشین دستی	ماشین خودکار	جمع
حادثه دیده $n'_1 = 108/29$	$n'_2 = 892/18$	$n'_1 + n'_2 = 48$
سالم $n'_3 = 892/178$	$n'_4 = 108/116$	$n'_3 + n'_4 = 290$
جمع $n'_1 + n'_3 = 208$	$n'_2 + n'_4 = 135$	$n'_1 + n'_2 + n'_3 + n'_4 = 343$

در نتیجه

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^4 \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

$$= \frac{(29.108 - 25)^2}{29.108} + \frac{(18.892 - 23)^2}{18.892} + \frac{(178.892 - 183)^2}{178.892} + \frac{(116.108 - 183)^2}{116.108} = 1.71$$

با حدود اطمینان ۹۵٪ کار با ماشین معمولی و کار با ماشین خودکار از نظر ایجاد حوادث ناشی از کار اختلاف قابل ملاحظه‌ای با هم ندارند.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چند متغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱، آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱.۲۰ نمره

۴- حل: داریم

$$E(X_{ij}) = \exp[\tau_{ij}^{AB} + \tau_i^A + \tau_j^B + \tau_0] \quad , \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, I \\ j = 1, 2, \dots, J \end{matrix}$$

الف) برای مدل پواسنی با پارامترهای λ_{ij} داریم $E(X_{ij}) = \lambda_{ij}$. بنابراین می توان نوشت

$$\ln \lambda_{ij} = \tau_{ij}^{AB} + \tau_i^A + \tau_j^B + \tau_0$$

$$\sum_{i=1}^I \tau_{ij}^{AB} = \sum_{j=1}^J \tau_{ij}^{AB} = \sum_{i=1}^I \tau_i^A = \sum_{j=1}^J \tau_j^B = 0$$

و با جمع بندی طرفین روی زیر نویس های i و j و در نظر گرفتن قیدهای می آوریم

$$\tau_0 = \frac{1}{IJ} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \ln \lambda_{ij}$$

$$\tau_i^A = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \ln \lambda_{ij} - \frac{1}{IJ} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \ln \lambda_{ij}$$

$$\tau_j^B = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I \ln \lambda_{ij} - \frac{1}{IJ} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \ln \lambda_{ij}$$

$$\tau_{ij}^{AB} = \ln \lambda_{ij} - \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I \ln \lambda_{ij} - \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \ln \lambda_{ij} + \frac{1}{IJ} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \ln \lambda_{ij}$$

ب) با فرض $H_0: \tau_{ij}^{(AB)} = 0$ برای جدول های توافقی 2×2 با قیدهای ذکر شده در قسمت الف داریم

$$\tau_{11}^{AB} = \tau_{12}^{AB} = -\tau_{21}^{AB} = -\tau_{22}^{AB}$$

و با در نظر گرفتن آخرین عبارت قسمت الف

$$\begin{aligned} \tau_{11}^{AB} &= \ln \lambda_{11} - \frac{1}{2} (\ln \lambda_{11} + \ln \lambda_{12}) - \frac{1}{2} (\ln \lambda_{11} + \ln \lambda_{21}) \\ &\quad + \frac{1}{4} (\ln \lambda_{11} + \ln \lambda_{12} + \ln \lambda_{21} + \ln \lambda_{22}) \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{4} (\ln \lambda_{11} - \ln \lambda_{12} - \ln \lambda_{21} + \ln \lambda_{22})$$

$$= \frac{1}{4} \ln \left(\frac{\lambda_{11} \lambda_{22}}{\lambda_{12} \lambda_{21}} \right)$$

$$= \frac{1}{4} \ln \rho$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: روشهای چند متغیره گسسته، روشهای چندمتغیره گسسته

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۴۴ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۸۱ - آمار ۱۱۱۷۲۲۴

۱،۲۰ نمره

۵-

(الف)

$$\alpha = P(Z_j > z_j | H_j) \quad , \quad j = 1, 2, \dots, m$$

$$P(Z_j > z_j | H_1, \dots, H_m) \quad \text{حداقل برای یک } j, \quad \text{خطای توأم} =$$

(ب)

$$P(\text{رد حداقل یک فرض} | H_1, \dots, H_m) = \text{خطای توأم}$$

$$= P\left[\bigcup_{j=1}^m (Z_j > z_j) | H_1, \dots, H_m\right]$$

$$\leq \sum_{j=1}^m P((Z_j > z_j) | H_1, \dots, H_m)$$

$$= \sum_{j=1}^m \left(\frac{\alpha}{m}\right) = \alpha$$