



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۷۰۲۱ -، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۷۰۷۸ -، آموزش ریاضی ۱۱۱۷۱۴۴ -، مهندسی صنایع چندبخشی (۱۱۲۲۰۷۸)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر  $x_1, x_2, x_3$  یک نمونه سه تایی از جامعه نرمالی با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\delta^2$  باشد. کارایی  $\frac{x_1 + 2x_2 + x_3}{4}$  نسبت به  $\bar{x}$  چقدر است؟

۱.  $\frac{8}{9}$       ۲.  $\frac{3}{4}$       ۳.  $\frac{5}{6}$       ۴.  $\frac{8}{10}$

۲- اگر توزیع جامعه نرمال باشد. احتمال اینکه واریانس یک نمونه تصادفی ۹ تایی، بیشتر از  $1/5$  برابر واریانس جامعه باشد کدام است؟

۱.  $p(\chi^2 > 12)$       ۲.  $p(\chi^2 > 20)$       ۳.  $p(\chi^2 > 13.5)$       ۴.  $p(\chi^2 > 10.5)$

۳- اگر از جامعه ای نمونه به حجم ۱۲ انتخاب کنیم و میانگین و انحراف معیار این نمونه ها به ترتیب  $3/66$  و  $4/8$  بدست آید، کران بالای فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین جامعه چقدر است؟ ( $t_{0.025,11} = 2.201, t_{0.05,11} = 1.89$ )

۱.  $71/64$       ۲.  $58/64$       ۳.  $89/94$       ۴.  $74/34$

۴- اگر بخواهیم در برآورد فاصله ای ۹۵ درصدی، خطای  $0/01$  بدست آید چنانچه واریانس ۳ باشد، حجم نمونه چقدر باشد؟ ( $z = 1.96$ )

۱. ۱۷۸      ۲. ۲۸۹      ۳. ۳۳۹      ۴. ۴۳۲

۵- اگر  $x_1, x_2, x_3$  نمونه تصادفی از جامعه نامتناهی با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\delta^2$  باشد. به ازای چه  $k$ ،  $\frac{kx_1 + x_2 + x_3}{4}$  یک برآورد کننده نااریب برای است؟

۱. ۲      ۲. -۳      ۳. ۱      ۴. -۲

۶- اگر بخواهیم انحراف معیار میانگین نمونه ای بر اساس حجم نمونه ۶۴ تایی از جامعه ای که دارای انحراف معیار ۶ است به نصف کاهش دهیم حجم نمونه چقدر باید باشد؟

۱. ۱۴۴      ۲. ۲۵۶      ۳. ۳۶      ۴. ۱۴۹

۷- اگر  $G(x)$  تابع تجمعی متغیر تصادفی پیوسته  $X$  باشد، چگالی احتمال  $Y = G(X)$  کدام است؟

۱.  $g(x)$       ۲. یکنواخت      ۳. نرمال      ۴. کای-دو

۸- حجم نمونه چقدر است تا توزیع  $\bar{x}$  هم توزیع  $X$  باشد؟

۱.  $n = 1$       ۲.  $n = N$       ۳.  $n = 30$       ۴.  $n > 30$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۷۰۲۱) -، علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۷۰۷۸) -، آموزش ریاضی (۱۱۱۷۱۴۴) -، مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۷۸)

۹- اگر  $x_1, x_2$  دو متغیر تصادفی نرمال استاندارد باشند متغیر تصادفی  $\frac{(x_1 + x_2)^2}{(x_2 - x_1)^2}$  دارای چه توزیعی است؟

۱.  $\chi_2^2$  .۱      ۲.  $\chi_1^2$  .۲      ۳.  $F_{1,1}$  .۳      ۴.  $F_{2,1}$  .۴

۱۰- اگر تابع چگالی توأم  $x_1, x_2$  به صورت  $x_1 > 0, x_2 > 0$   $f(x_1, x_2) = e^{-(x_1+x_2)}$  باشد تابع چگالی  $Y = \frac{X_1}{X_1 + X_2}$  کدام است؟

۱. نرمال استاندارد .۱      ۲. کای-دو .۲      ۳. یکنواخت .۳      ۴. فیشر .۴

۱۱- اگر  $x_1, x_2, \dots, x_n$  یک نمونه تصادفی از توزیعی با تابع چگالی  $x > 0$   $f(x, \theta) = \theta x^{-\theta-1}$  باشد برآورد به روش ماکزیمم درستنمایی  $\theta$  چقدر است؟

۱.  $\sum \ln x_i$  .۱      ۲.  $\frac{n}{\sum \ln x_i}$  .۲      ۳.  $\frac{\sum \ln x_i}{n}$  .۳      ۴.  $\prod \ln x_i$  .۴

۱۲- اگر  $\hat{\theta}$  یک برآورد کننده نارایب  $\theta$  باشد مقدار  $MSE$  چقدر است؟

۱.  $Var(\hat{\theta})$  .۱      ۲. صفر .۲      ۳.  $E(\theta - \hat{\theta})^2$  .۳      ۴.  $E(\hat{\theta}^2) - \theta^2$  .۴

۱۳- اگر  $X$  دارای توزیع کای-دو با درجه آزادی  $k$  باشد در اینصورت  $\frac{x-k}{\sqrt{2k}}$  توزیع دارای چه توزیعی است؟

۱. یکنواخت .۱      ۲. کای-دو .۲      ۳.  $F$  .۳      ۴. نرمال استاندارد .۴

۱۴- اگر  $Y$  دارای توزیع خی-دو با  $\delta$  درجه آزادی باشد  $E(\frac{1}{Y})$  چقدر است؟

۱.  $\frac{1}{3}$  .۱      ۲.  $\frac{1}{5}$  .۲      ۳. ۳ .۳      ۴.  $\frac{1}{10}$  .۴

۱۵- اگر نمونه تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه نمایی با پارامتر  $\theta$  با تابع چگالی  $x > 0$   $f(x) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{x}{\theta}}$  باشد تابع چگالی  $x_{(1)}$

(کوچکترین آماره ترتیبی) چقدر است؟

۱.  $f(x) = 1 - e^{-\frac{nx_{(1)}}{\theta}}$  .۱      ۲.  $f(x) = \frac{n}{\theta} (1 - e^{-\frac{nx_{(1)}}{\theta}})$  .۲

۳.  $f(x) = \frac{n}{\theta} e^{-\frac{nx_{(1)}}{\theta}} (1 - e^{-\frac{nx_{(1)}}{\theta}})$  .۳      ۴.  $f(x) = \frac{n}{\theta} e^{-\frac{nx_{(1)}}{\theta}}$  .۴



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۷۰۲۱) - علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۷۰۷۸) - آموزش ریاضی (۱۱۱۷۱۴۴) - مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۷۸)

۱۶- اگر توزیع نمایی به صورت  $f(x) = \beta e^{-\beta x}$   $x > 0$  را داشته باشیم برآورد گشتاوری  $\beta$  چقدر است؟

۱.  $\bar{x}$       ۲.  $\frac{1}{\bar{x}}$       ۳.  $\frac{2}{\bar{x}}$       ۴.  $e^{-\bar{x}}$

۱۷- اگر میانگین نمونه تصادفی مستقل به اندازه  $n_1, n_2$  از جامعه ای نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\delta^2$  باشد. مقدار واریانس برآورد کننده نارایب  $w\bar{x}_1 + (1-w)\bar{x}_2$  به ازای چه مقداری از  $w$  مینیمم است؟

۱.  $\frac{n_2}{n_1 + n_2}$       ۲.  $\frac{n_1}{n_1 + n_2}$       ۳.  $n_1 + n_2$       ۴.  $\frac{1}{2}$

۱۸- اگر  $\hat{\theta}$  یک برآورد نارایب برای  $\theta$  باشد  $2\hat{\theta} + 5$  برای چه کمیتی نارایب است؟

۱.  $2\theta + 5$       ۲.  $\frac{1}{2}\theta - 5$       ۳.  $\frac{1}{2}\theta - \frac{5}{2}$       ۴.  $2\theta - \frac{1}{5}$

۱۹- اگر  $x_1, x_2, \dots, x_n$  نمونه تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه ای به صورت  $0 < x < \theta$  روش گشتاوری  $\theta$  چقدر است؟

۱.  $x_{(n)}$       ۲.  $x_{(1)}$       ۳.  $2\bar{X}$       ۴.  $3\bar{X}$

۲۰- مقدار آماره آزمون  $\frac{\delta_1^2}{\delta_2^2} = 1$  به ازای  $s_1^2 = 12, s_2^2 = 8$  چقدر است؟

۱.  $1/5$       ۲.  $2$       ۳.  $3$       ۴.  $2/5$

۲۱- مقدار ضریب همبستگی برابر چه مقدار است؟

۱.  $r = \pm 1$       ۲.  $-1 < r < 1$       ۳.  $-1 \leq r \leq 1$       ۴.  $-2 \leq r \leq 2$

۲۲- اگر جدول توافقی  $4 \times 5$  داشته باشیم درجه آزادی این جدول چقدر است؟

۱.  $20$       ۲.  $12$       ۳.  $8$       ۴.  $7$

۲۳- اگر  $\sum xy = 6945, \sum y = 564, \sum x^2 = 1376, \sum x = 100, n = 10$  باشد مقدار  $\beta$  در معادله خط رگرسیون چقدر خواهد بود؟

۱.  $1/96$       ۲.  $2/896$       ۳.  $3/471$       ۴.  $3/98$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۷۰۲۱) - علوم کامپیوتر (چندبخشی) (۱۱۱۷۰۷۸) - آموزش ریاضی (۱۱۱۷۱۴۴) - مهندسی صنایع (چندبخشی) (۱۱۲۲۰۷۸)

۲۴- کدامیک از تعاریف زیر تعریف آماره است؟

۱. هر عدد حقیقی را آماره می گوئیم.

۲. تابعی از نمونه تصادفی که به پارامتر مجهول بستگی ندارد.

۳. کمیتی که از روی جامعه بدست می آید.

۴. همان پارامتر جامعه است.

۲۵- در یک نمونه گیری ۲۵ تایی اگر انحراف معیار جامعه برابر ۵ باشد، مقدار واریانس میانگین نمونه چقدر است؟

۲۵ .۴

۱ .۳

۵ .۲

۱ .۱  
۵

## سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- نشان دهید  $\bar{x}$  یک برآورد کننده نااریب با کمترین واریانس برای  $\mu$  جامعه نرمال باشد؟

نمره ۱.۴۰

۲- نشان دهید که آماره  $y = \frac{x_1 + 2x_2 + 3x_3}{6}$  برآورد کننده بسنده برای پارامتر  $\theta$  جامعه برنولی نیست؟

نمره ۱.۴۰

۳- اگر جامعه ای دارای واریانس یک باشد و فرض  $\begin{cases} H_0 : \mu = 10 \\ H_1 : \mu > 10 \end{cases}$  باشد و نمونه ای به حجم ۱۶ از آن انتخاب کنیممقدار  $k$  طوری تعیین که  $\bar{X} > K$  یک ناحیه بحرانی در سطح  $0.05$  باشد؟

نمره ۱.۴۰

۴- اگر مقادیر زیر از دو جامعه بدست آمده باشد. یک فاصله اطمینان در سطح ۹۵ درصد برای تفاضل میانگین دو جامعه بدست آورید؟

$$\begin{cases} n_2 = 8 \\ \bar{x}_2 = 15 \\ s_2^2 = 8 \end{cases} \text{ و } \begin{cases} n_1 = 5 \\ \bar{x}_1 = 18 \\ s_1^2 = 6 \end{cases}$$

نمره ۱.۴۰

۵- در سؤال ۴ فرض  $\begin{cases} H_0 : \mu_1 = \mu_2 \\ H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$  را بررسی کنید و در مورد قبول یا رد فرض صفر در سطح ۹۵ درصد نظر

دهید؟

۱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۴	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> د
۵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۶	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۷	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۸	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/>
۹	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> د
۱۰	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> د
۲۱	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> د
۲۲	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۲۳	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> د
۲۴	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۲۵	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> د
۲۶	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۲۷	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۲۸	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۲۹	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۰	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۱۱	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۱۲	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۱۳	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/>
۱۴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۱۵	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/>
۱۶	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۱۷	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۱۸	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> د
۱۹	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/>
۲۰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۱	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۲	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۳	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۴	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۵	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۶	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۷	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۸	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۳۹	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د
۴۰	<input type="checkbox"/> الف	<input type="checkbox"/> ب	<input type="checkbox"/> ج	<input type="checkbox"/> د