

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۱۷۰۷۹ - مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۲۰۷۸

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  متغیرهای تصادفی مستقل برنولی با پارامتر  $\theta$  باشند توزیع  $Y = \sum_{i=1}^n X_i$  کدام است؟

۱. دو جمله ای      ۲. پواسن      ۳. فوق هندسی      ۴. برنولی

۲- اگر  $X$  دارای چگالی یکنواخت بر بازه  $(0,1)$  باشد، متغیر تصادفی  $Y = -2\ln X$  دارای چه توزیعی است؟

۱. نرمال      ۲. خی دو      ۳. نمایی با  $\theta = 2$       ۴. نرمال استاندارد

۳- اگر  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  متغیرهای تصادفی مستقل باشند که توزیع نمایی با پارامتر  $\theta$  دارند، توزیع  $Y = \sum_{i=1}^n X_i$  چیست؟

۱. خی دو      ۲. نمایی با پارامتر  $n\theta$

۳. گاما با پارامتر  $(n, \theta)$       ۴. نمایی با پارامتر  $\theta$

۴- واریانس جامعه ای متناهی را که مرکب از ۱۰ عدد ۱۵، ۱۳، ۱۸، ۱۰، ۶، ۲۱، ۷، ۱۱، ۲۰، ۹ است را بیابید؟

۱. ۱۹.۸      ۲. ۲۲.۱      ۳. ۲۳.۷      ۴. ۲۵.۶

۵- اگر  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  متغیرهای تصادفی مستقل باشند که توزیع های برنولی با پارامتر  $\theta$  دارند آنگاه  $\bar{X}$  نسبت موفقیت ها در  $n$  آزمایش است. کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

۱.  $E(\theta) = \hat{\theta}$       ۲.  $E(\hat{\theta}) = \theta$       ۳.  $E(\hat{\theta}) = 1 - \theta$       ۴.  $E(\hat{\theta}) = 0$

۶- اگر  $X$  دارای توزیع نرمال استاندارد باشد آنگاه  $X^2$  دارای چه توزیعی است؟

۱. نرمال استاندارد      ۲. نرمال      ۳. خی دو      ۴. گاما

۷- اگر  $X$  دارای توزیع  $F$  با  $\nu_1, \nu_2$  درجه آزادی باشد و  $\nu_2 \rightarrow \infty$  آنگاه توزیع  $Y = \nu_1 X$  به چه توزیعی میل می کند؟

۱. خی دو با  $\nu_1$  درجه آزادی      ۲. خی دو با  $\nu_2$  درجه آزادی

۳. توزیع  $F$  با  $\nu_1 = 1, \nu_2$  درجه آزادی      ۴. هیچ توزیعی



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۲۰۷۸

۸- اگر  $T$  دارای توزیع  $t$  با  $\nu$  درجه آزادی باشد آنگاه  $T^2$  دارای چه توزیعی است؟۱. توزیع  $T$  با  $\nu^2$  درجه آزادی۲. توزیع  $T$  با  $2\nu$  درجه آزادی۳. توزیع  $F$  با  $\nu_1 = \nu, \nu_2 = 1$  درجه آزادی۴. توزیع  $F$  با  $\nu_1 = 1, \nu_2 = \nu$  درجه آزادی۹- اگر  $X$  دارای توزیع  $F$  با  $\nu_1, \nu_2$  درجه آزادی باشد آنگاه  $Y = \frac{1}{X}$  دارای چه توزیعی است؟۱. توزیع  $F$  با  $\nu_1, \nu_2$  درجه آزادی۲. توزیع  $F$  با  $\nu_2, \nu_1$  درجه آزادی۳. توزیع  $t$  با  $\nu_1 + \nu_2$  درجه آزادی۴. توزیع  $t$  با  $\nu_1 \cdot \nu_2$  درجه آزادی

۱۰- با انتگرال گیری از چگالی خی دوی مناسب، احتمال اینکه واریانس یک نمونه تصادفی به اندازه ۵ از توزیع نرمال با واریانس ۲۵ بین ۲۰ و ۳۰ قرار گیرد، چقدر است؟

۱. ۰.۲۶۵

۲. ۰.۲۱۶

۳. ۰.۳۱۶

۴. ۰.۳۵۲

۱۱- میانگین توزیع نمونه گیری  $Y_1$  برای نمونه های تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه یکنواخت پیوسته با  $\alpha = 0, \beta = 1$  چقدر است؟۱.  $\frac{1}{n+1}$ ۲.  $\frac{n+1}{2}$ ۳.  $\frac{n+1}{n}$ ۴.  $\frac{n}{n+1}$ ۱۲- اگر  $\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2$  برآوردکننده های ناریب پارامتر  $\theta$  باشند، چه شرطی باید بر ثابت های  $k_1, k_2$  اعمال کرد به طوری که  $k_1 \hat{\theta}_1 + k_2 \hat{\theta}_2$  نیز برآوردکننده ی ناریب  $\theta$  باشد؟۱.  $k_1 + k_2 = 0$ ۲.  $k_1 - k_2 = 0$ ۳.  $k_1 = 1, k_2 = 0$ ۴.  $k_1 + k_2 = 1$ ۱۳- با مفروض بودن نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه ای نمایی، با استفاده از روش گشتاورها برآوردکننده پارامتر  $\theta$  کدام است؟۱.  $\bar{X}$ ۲.  $\frac{\bar{X}}{n}$ ۳.  $\frac{\bar{X}}{2}$ ۴.  $2\bar{X}$ ۱۴- با مفروض بودن نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه ای یکنواخت با  $\alpha = 0$ ، برآوردکننده  $\beta$  از روش گشتاورها کدام است؟۱.  $\frac{\bar{X}}{2}$ ۲.  $\bar{X}$ ۳.  $2\bar{X}$ ۴.  $\frac{\bar{X}}{n}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۲۰۷۸

۱۵- با مفروض بودن نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه ای پواسن، با استفاده از روش گشتاورها برآوردکننده ی پارامتر  $\lambda$  کدام است؟

۱.  $\frac{\bar{X}}{n}$       ۲.  $\bar{X}$       ۳.  $2\bar{X}$       ۴.  $\frac{\bar{X}}{2}$

۱۶- اگر  $X$  مقداری از یک متغیر با توزیع نمایی باشد،  $k$  چقدر باشد که بازه  $0$  تا  $kx$ ، یک فاصله اطمینان  $100(1 - \alpha)\%$  برای پارامتر  $\theta$  باشد؟

۱.  $\frac{1}{\ln(1 - \alpha)}$       ۲.  $\frac{1}{\ln(1 - \alpha)}$       ۳.  $\frac{1}{\ln(\alpha - 1)}$       ۴.  $\frac{1}{\ln(\alpha - 1)}$

۱۷- از یک جامعه نمونه ای به حجم  $n=4$  انتخاب شده است و بر اساس ۴ متغیر  $x_1, x_2, x_3, x_4$  (که مستقل از یکدیگر می باشند) توابعی از این متغیرها تعریف شده است. کدام یک از توابع زیر کارآترند؟

۱.  $\frac{1}{6}(x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4)$       ۲.  $\frac{1}{6}(2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4)$   
۳.  $\frac{1}{4}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$       ۴.  $\frac{1}{8}(x_1 + 3x_2 + x_3 + 3x_4)$

۱۸- در یک ناحیه از شهر نسبت طرفداران به یک کاندید ۰،۵۲ است. می خواهیم ۹۵ درصد اطمینان حاصل کنیم که نسبت طرفداران این فرد بیشتر از مقدار معینی مانند  $p$  نیست. حداکثر مقدار  $p$  چقدر است؟ در صورتی که در یک نمونه گیری از ۴۰۰ نفر از این ناحیه ۲۰۰ نفر طرفدار این کاندید بوده اند؟

۱. ۰،۵۴۹      ۲. ۰،۵      ۳. ۰،۵۵      ۴. ۰،۵۵۵

۱۹- تغییر عبارت  $P(-25.1 < \mu_1 - \mu_1 < -6.7) = 0.95$  این است که در سطح تشخیص خطای ۵ درصد می توان ادعا کرد:

۱.  $\mu_1 > \mu_1$       ۲.  $\mu_1 < \mu_1$       ۳.  $\mu_1 = \mu_1$       ۴.  $\mu_1 \neq \mu_1$

۲۰- معادله رگرسیون دو متغیر فای به صورت  $y = 400 - 20x$  است. مقدار واقعی  $y$  به ازای  $x=15$  برابر ۱۵۰ است. ضریب همبستگی کدام است؟

۱.  $0 < r < 1$       ۲.  $-1 < r < 0$       ۳.  $r=1$       ۴.  $r=-1$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱ یک

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

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۲۰۷۸

۲۱- ادعا شده است که اکثریت افراد در جامعه ای موافق قانون خاصی هستند. یک نمونه ۱۰۰ تایی از افراد این جامعه بطور تصادفی انتخاب کرده ایم. ملاحظه می شود که ۵۵ نفر موافق قانون مزبور هستند. در آزمون فرضیه برای پذیرفتن یا رد ادعا، آماره آزمون برابر است با:

z=1 .۴

t=2 .۳

t=1.75 .۲

z=1.5 .۱

۲۲- محقق برای جمع آوری اطلاعات و برآورد میانگین یک صف از یک جامعه بزرگ با واریانس ۲۵، چه تعداد نمونه باید انتخاب کند تا با ۹۵ درصد اطمینان خطای برآورد حداکثر یک باشد؟

۹۷ .۴

۸۶ .۳

۷۹ .۲

۶۸ .۱

۲۳- اگر  $X_1, X_2$  نمونه های تصادفی مستقل از نرمال استاندارد باشند، در آن صورت توزیع  $Y = \frac{(X_2 - X_1)^2}{(X_2 + X_1)^2}$  دارای توزیع:

۲. مربع کای با یک درجه آزادی است.

۱. مربع کای با دو درجه آزادی است.

۴. F با دو و دو درجه آزادی است.

۳. F با یک و یک درجه آزادی است.

۲۴- در یک جامعه بزرگ از کالاهای تولیدی برای برآورد کالای معیوب تولید شده، اگر بخواهیم ۹۵ درصد اطمینان داشته باشیم خطای حاصل از برآورد کمتر از ۲ درصد باشد، کمترین حجم نمونه لازم کدام است؟ ( $Z_{0.025} \cong 2$ )

۳۰۰۰ .۴

۳۵۰۰ .۳

۲۰۰۰ .۲

۲۵۰۰ .۱

۲۵- اگر  $X_1, X_2$  یک نمونه تصادفی دوتایی از توزیع زیر باشد، در این صورت توزیع احتمال متغیر تصادفی  $Y = \frac{X_1}{X_2}$  کدام

است؟

$$f(x) = \frac{1}{2} e^{-\frac{1}{2}x}, x > 0$$

۲. کای دو با یک درجه آزادی

۱. یکنواخت در فاصله (0,1)

۴. F با (2,2) درجه آزادی

۳. گاما با پارامترهای (2,2)



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۷

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

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۲۰۷۸

## سوالات تشریحی

۱.۰۰ نمره

۱- اگر توزیع توام  $X_1, X_2$  به صورت زیر باشد:

$$f(x_1, x_2) = \begin{cases} 6e^{-3x_1-2x_2} & x_1 > 0, x_2 > 0 \\ 0 & \text{نقاط سایر} \end{cases}$$

تابع چگالی متغیر تصادفی  $Y = X_1 + X_2$  را بیابید؟

۱.۰۰ نمره

۲- یک نمونه تصادفی به اندازه  $n=100$  از جامعه ای نامتناهی با میانگین ۷۵ و واریانس ۲۵۶ انتخاب شده است. با استفاده از قضیه چبیشف با چه احتمالی، مقدار به دست آمده برای  $\bar{X}$  بین ۶۷ و ۸۳ قرار می گیرد؟

۱.۰۰ نمره

۳- با مفروض بودن  $X$  (موفقیت) در  $n$  آزمایش، برآورد درستنمایی ماکزیمم پارامتر  $\theta$  را در توزیع دو جمله ای نظیر بیابید؟

۱.۰۰ نمره

۴- نشان دهید که  $S_p^2$  یک برآوردکننده نارایب  $\sigma^2$  است؟

۱.۰۰ نمره

۵- یک مشاهده واحد از یک متغیر تصادفی که دارای توزیع نمایی است برای آزمون این فرض به کار می رود که میانگین توزیع  $\theta = 2$  در برابر فرض مقابل  $\theta = 5$  است. اگر فرض صفر را فقط و فقط وقتی بپذیریم که مقدار مشاهده شده متغیر تصادفی کمتر از ۳ است، احتمال خطاهای نوع یک و دو را بیابید؟

۱.۰۰ نمره

۶- در آزمون فرضی معین،  $p$ -مقدار متناظر با آماره آزمون ۰،۰۳۱۶ است. رد فرض صفر در حالات زیر بررسی نمائید؟

الف) سطح معنی دار بودن ۰،۰۱

ب) سطح معنی دار بودن ۰،۰۵

ج) سطح معنی دار بودن ۰،۱۰

۱.۰۰ نمره

۷- با مفروض بودن متغیرهای تصادفی  $X, Y$  با چگالی توام زیر، معادله رگرسیون  $Y$  روی  $X$  را بیابید؟

$$f(x, y) = \begin{cases} xe^{-x(1+y)} & x > 0, y > 0 \\ 0 & \text{نقاط سایر} \end{cases}$$