

۱- در فاصله (0 و 1) به تصادف ۱۰۰ عدد را انتخاب می کنیم، احتمال تقریبی اینکه میانگین این ۱۰۰ عدد بزرگتر از  $\frac{1}{2}$  باشد، چقدر است؟

۱.  $\frac{1}{2}$       ۲.  $\frac{3}{4}$       ۳. 1      ۴.  $\frac{1}{4}$

۲- وقتی از یک جامعه نامحدود نمونه می گیریم، انحراف معیار میانگین نمونه چه تغییری پیدا می کند اگر اندازه نمونه از ۱۰۰ به ۲۰۰ افزایش یابد؟

۱. دو برابر می شود.      ۲. تقسیم بر  $\sqrt{2}$  می شود.  
۳. تقسیم بر دو می شود.      ۴. تغییر نمی کند.

۳- اگر از جامعه  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  یک نمونه ۳ تایی به تصادف انتخاب کنیم  $Var(\bar{X})$  برابر است با:

۱.  $\frac{1}{2}$       ۲.  $\frac{1}{3}$       ۳.  $\frac{2}{3}$       ۴.  $\frac{1}{6}$

۴- متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  است. نمونه تصادفی  $X_1, X_2, \dots, X_n$  از  $X$  گرفته شده و

بر اساس آن متغیر تصادفی  $Y$  به صورت  $\frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$  تعریف شده است. توزیع  $Y$  کدام است؟

۱.  $t_{n-1}$       ۲. نرمال استاندارد      ۳.  $t_1$       ۴.  $t_n$

۵- فرض کنید  $X$  دارای توزیع خی دو با  $n$  درجه آزادی باشد. اگر  $n$  خیلی بزرگ باشد،  $P(X \geq n)$  تقریباً برابر کدام است؟

۱. ۰.۵      ۲. صفر      ۳. ۱      ۴. ۰.۲۵

۶- فرض کنید  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیعی با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد. اگر  $\bar{X}$

نماینگر میانگین نمونه باشد، مقدار  $COV(X_i, X_i - \bar{X})$  کدام است؟

۱. 0      ۲.  $\frac{1}{n} \sigma^2$       ۳.  $(1 - \frac{1}{n}) \sigma^2$       ۴.  $\sigma^2$

تعداد سوالات: نستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

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

۷- بر اساس نمونه تصادفی  $X_1, X_2, \dots, X_n$  از یک توزیع یکنواخت در فاصله  $[0, \alpha]$ ، برآورد پارامتر  $\alpha$  از روش گشتاورها کدام است؟

۱.  $\bar{X}$  .۱  
۲.  $2\bar{X}$  .۲  
۳.  $\frac{\bar{X}}{2}$  .۳  
۴.  $\frac{Max(x_i) + Min(x_i)}{2}$  .۴

۸- در توزیع زیر یک برآورد نااریب برای  $\Theta$  براساس یک تک مشاهده از  $X$  کدام است؟

$x$	1	2	4
$P(X = x)$	$\Theta$	$\frac{1}{2} - \Theta$	$\frac{1}{2}$

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

۹- کدام برآورد کننده برای میانگین جامعه کارتر است، اگر نمونه ای ۳ تایی گرفته شده باشد؟

۱.  $\frac{X_1}{2}$  .۱  
۲.  $2X_2 - X_1$  .۲  
۳.  $\frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}$  .۳  
۴.  $\frac{X_1 + 2X_3}{3}$  .۴

۱۰- اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از تابع چگالی  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}, x > 0$  باشد، برآورد درستنمایی ماکزیمم برای میانگین این توزیع کدام است؟

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

۱۱- برای جمع آوری اطلاعات و برآورد میانگین یک جامعه نرمال با واریانس ۴، تقریباً چه تعداد نمونه باید انتخاب شود تا با اطمینان ۹۵٪ طول فاصله اطمینان ۲ باشد؟ ( $Z_{0.05} = 1.65, Z_{0.025} = 1.96$ )

۱. ۱۴ .۱  
۲. ۱۶ .۲  
۳. ۱۸ .۳  
۴. ۲۰ .۴

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

۱. ۶۸ .۱  
۲. ۷۹ .۲  
۳. ۸۶ .۳  
۴. ۹۷ .۴

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

تعداد سوالات: نستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

۱۳- در توزیع نمونه گیری میانگین از یک جامعه نرمال ( $\delta$  مجهول) اگر  $n$  کوچک باشد. می توان آزمون فرض  $\mu = \mu_0$  را بر اساس کدام آماره زیر بنا نهاد؟

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma} \quad .4 \quad t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \quad .3 \quad \chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} \quad .2 \quad t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad .1$$

۱۴- متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع  $N(\mu, 25)$  است. یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی استخراج کرده و یک فاصله اطمینان ۰.۹۵ برای  $\mu$  به صورت  $(L, U)$  بدست می آوریم. انحراف معیار کران بالای این فاصله اطمینان کدام است؟

۱. ۱  
۲. ۲۵  
۳. ۵  
۴. ۰.۵

۱۵- در یک آزمون فرض، خطای نوع دوم عبارت است از:

۱. احتمال قبول کردن فرض صفر درحالیکه فرض صفر درست است.  
۲. احتمال قبول کردن فرض صفر درحالیکه فرض صفر درست نیست.  
۳. احتمال رد کردن فرض صفر درحالیکه فرض صفر درست است.  
۴. احتمال رد کردن فرض صفر درحالیکه فرض صفر درست نیست.

۱۶- با مفروض بودن نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه پواسن  $(f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!})$ ، برآورد کننده پارامتر  $\lambda$  به روش گشتاورها کدام است؟

$$\bar{X} \quad .1 \quad 2\bar{X} \quad .2 \quad \frac{\bar{X}}{2} \quad .3 \quad \text{Min}(x_i) \quad .4$$

۱۷- برای یک توزیع نمایی با تابع چگالی  $\lambda e^{-\lambda x}, x > 0$ ، فرض  $H_0: \lambda = 2$  را برابر  $H_1: \lambda = 1$  هنگامی رد می کنیم که  $x > 1$  باشد، احتمال خطای  $\alpha$  برابر است با:

$$e^{-2} \quad .1 \quad e^{-4} \quad .2 \quad 1 - e^{-4} \quad .3 \quad 1 - e^{-2} \quad .4$$

۱۸- در یک مسأله آزمون فرض در حجم نمونه ثابت با افزایش خطای نوع اول، کدام مورد رخ می دهد؟

۱. خطای نوع دوم نیز افزایش می یابد.  
۲. ناحیه قبول کاهش می یابد.  
۳. ناحیه رد کاهش می یابد.  
۴. ناحیه رد وسیع تر ولی  $\alpha$  کاهش می یابد.

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

تعداد سوالات: نستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

۱۹- برای آزمون  $H_0: \sigma^2 = 100$  اگر در نمونه ۱۰ تایی انحراف معیار نمونه ۱۵ بدست آید، مقدار آماره آزمون کدام است؟

۱. ۲۰، ۲۵

۲. ۱۵

۳. ۱۳، ۵

۴. ۱، ۳۵

۲۰- اگر  $X_1, X_2 \sim N(0, 1)$  و مستقل باشند، توزیع  $\frac{(X_1 + X_2)^2}{(X_1 - X_2)^2}$  کدام است؟

۱.  $F_{1,1}$

۲.  $F_{2,2}$

۳.  $X_1^2$

۴.  $X_2^2$

۲۱- برای آزمون استقلال دو متغیر تصادفی، آماره ای که بکار می رود دارای چه توزیعی است؟

۱. نرمال

۲.  $\chi^2$

۳. F

۴. t

۲۲- در صورتیکه متغیر تصادفی X دارای توزیع t استیودنت با درجه آزادی ۱ باشد، آنگاه متغیر  $Y = X^2$  دارای چه توزیعی است؟

۱.  $\chi_1^2$

۲.  $\chi_2^2$

۳.  $F_{1,1}$

۴.  $F_{1,2}$

۲۳- معادله برگشت خطی به صورت  $\hat{y} = 5x + a = 0$  برآورد شده است. اگر بر اساس یک نمونه ۵ تایی بدانیم  $\sum x_i = 18, \sum y_i = 25$  می باشد. مقدار a کدام است؟

۱.  $a = -13$

۲.  $a = 0$

۳.  $a = 13$

۴.  $a = 65$

۲۴- در یک نمونه، ضریب زاویه خط رگرسیون Y نسبت به X برابر با ۰،۶ و ضریب زاویه خط رگرسیون X نسبت به Y برابر ۰،۷ است، ضریب همبستگی Y و X کدام است؟

۱. ۳۶ درصد

۲. ۵۱ درصد

۳. ۶۵ درصد

۴. ۴۲ درصد

۲۵- فرض کنید  $X_1, X_2, \dots, X_{64}$  یک نمونه تصادفی از یک توزیع با میانگین یک و واریانس یک باشد، در این صورت  $P(\sum_{i=1}^{64} X_i > 64)$  تقریباً برابر است با:

۱. صفر

۲. ۰،۵

۳. ۱

۴. ۰،۳۶

### سوالات تشریحی

۱- اگر X تعداد شیرهایی باشد که در چهار پرتاب یک سکه همگن به دست می آیند، توزیع احتمال  $y = \frac{1}{1+x}$  را بیابید؟

۱،۴۰ نمره

تعداد سوالات: نستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

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

۲- اگر از جامعه ای نرمال با میانگین و واریانس مجهول نمونه ای  $n$  تایی بگیریم، نشان دهید  $S^2$  برآوردگری سازگار برای  $\sigma^2$  می باشد.

۳- نشان دهید  $S_p^2$  یک برآورد کننده نااریب  $\sigma^2$  است و واریانس آن را نیز محاسبه نمائید؟

۴- فرض کنید که بخواهیم بر مبنای داده هایی (فراوانی های مشاهده شده) که در جدول زیر نشان داده شده، تصمیم بگیریم که آیا تعداد تصادفات در یک چهار راه برای ۱۰۰ روز، متغیری تصادفی با توزیع پواسن می باشد یا نه. این آزمون را در سطح  $\alpha=0.05$  انجام دهید.

$$X^2_{0.05, 2} = 5.991 \text{ و } X^2_{0.05, 3} = 7.815 \text{ و } X^2_{0.05, 4} = 9.488$$

تعداد تصادفات	۰	۱	۲	۳
تعداد روز	۲۰	۳۰	۳۵	۱۵
احتمال پواسن با $\lambda = 1.45$	۰.۲۳۴۶	۰.۳۴۰۲	۰.۲۴۶۶	۰.۱۷۸۶
فراوانی های مورد نیاز	۲۳.۴۶	۳۴.۰۲	۲۴.۶۶	۱۷.۸۶

۵- دزهای متفاوتی از یک سم به گروههای ۲۵ تایی از موشها داده شده و نتایج زیر به دست آمده است:

$X$ بر حسب میلیگرم	4	6	8	10	12	14	16
$Y$ تعداد مرگها	1	3	6	8	14	16	20

الف) معادله خط کمترین مربعات را که تقریبی برای رگرسیون تعداد مرگها بر حسب میلی گرم مصرف سم است، پیدا کنید؟

ب) تعداد مرگها را در یک گروه از ۲۵ موش که ۷ میلی گرم از این سم مصرف کرده اند، برآورد کنید؟