

سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار مهندسی، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی/کد درس: - مهندسی صنایع ۱۱۷۰۷۹ - مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۲۰۷۸ - مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ - مهندسی راه آهن  
بهره برداری ۱۳۲۰۱۱

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- اگر  $X_s, X_r$  متغیرهای تصادفی از یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از جامعه ای به حجم  $N = 50$  باشد. مقدار  $Cov(X_r, X_s)$  کدام است؟

۱.  $\frac{\sigma^2}{50}$       ۲.  $\frac{\sigma^2}{49}$       ۳.  $-\frac{\sigma^2}{50}$       ۴.  $-\frac{\sigma^2}{49}$

۲- فرض کنید  $\sum_{i=1}^{10} X_i^2 = 400$  و  $\sum_{i=1}^{10} X_i = 15$  در اینصورت مقدار برآورد نااریب واریانس جامعه کدام است؟

۱. 41/94      ۲. 37/74      ۳. 49/41      ۴. 49/54

۳- فرض کنید ۶، ۸، ۲، ۵، ۴ مقادیر مشاهده شده یک نمونه تصادفی ۵ تایی از توزیعی با چگالی

$f_\theta(x) = \frac{2x}{1-\theta^2}; \theta < x < 1$  باشد برآورد حداکثر درست‌نمایی  $MLE$  پارامتر  $\theta$  کدام است؟

۱. ۲      ۲. ۴      ۳. ۳      ۴. ۲.۵

۴- اگر  $X_1, \dots, X_n$  نمونه تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال  $f(x) = \theta(1-x)^{\theta-1}, 0 < x < 1, \theta > 0$  باشد برآورد گشتاوری پارامتر  $\theta$  کدام است؟

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

۵- فرض کنید  $\bar{X}, S^2$  بترتیب میانگین و واریانس یک نمونه تصادفی ۲۵ از جامعه نرمال با میانگین ۵ و واریانس ۹ باشد، مقدار  $V(5\bar{X} + 8)$  کدام است؟

۱. 22/5      ۲. ۹      ۳. 24      ۴. 12/5

۶- اگر  $X \sim N(0, 3)$  باشد  $V(X^2)$  کدام است؟

۱. ۱۲      ۲. ۱۶      ۳. ۱۸      ۴. ۹

۷- توزیع حدی توزیع دوجمله ای کدام است؟

۱. دوجمله ای      ۲. نرمال      ۳. پواسن      ۴. کی دو

۸- کارایی مجانبی میانه نمونه نسبت به میانگین نمونه برابر با:

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

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار مهندسی، 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 - ، مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ - ، مهندسی راه آهن -  
بهره برداری ۱۳۲۰۰۱۱

۹- اگر  $X_1, X_2, X_3$  یک نمونه تصادفی 3 تایی از جامعه نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد.

کارایی نسبی برآورد کننده  $\bar{X}$  نسبت به  $\frac{X_1 + 2X_2 + X_3}{4}$  برای تخمین میانگین جامعه  $\mu$  کدام است؟

۱.  $\frac{16}{9}$       ۲.  $\frac{3}{8}$       ۳.  $\frac{3}{16}$       ۴.  $\frac{8}{9}$

۱۰- اگر  $X$  دارای توزیع  $T$  با  $\nu$  درجه آزادی باشد آنگاه  $Y = \frac{1}{X^2}$  دارای توزیع ..... است.

۱.  $F(\nu, 1)$       ۲. گاما      ۳.  $X^2_{(\nu)}$       ۴.  $F(1, \nu)$

۱۱- یک برآوردکننده ناریب باکمترین واریانس برای پارامتر  $\lambda$  از توزیع پواسن کرات در نمونه تصادفی  $n$  تایی کدام است؟

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

۱۲- اگر  $X_1, \dots, X_n$  نمونه تصادفی از جامعه یکنواخت  $\beta, \alpha = 0$  باشد. برآوردکننده ناریب  $\beta$  کدام است؟

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

۱۳- اگر انحراف معیار جامعه 20 و میزان خطای برآورد 5 باشد حداقل تعداد نمونه لازم برای بدست آوردن فاصله اطمینان 95 درصد میانگین کدام است؟  $z=2$

۱. 62      ۲. 157      ۳. 64      ۴. 140

۱۴- در یک نمونه تصادفی 20 تایی از جامعه ای نرمال با واریانس  $\sigma^2$  مقادیر نمونه ای  $\bar{X} = 11$  و  $S^2 = 4$  حاصل شده است برای آزمون  $H_0: \sigma^2 = 9$  در مقابل  $H_1: \sigma^2 > 9$  آماره آزمون و درجه آزادی کدام است؟

۱.  $df = 19, t = 33.78$       ۲.  $df = 20, \chi^2 = 36.19$

۳.  $df = 19, \chi^2 = 8.44$       ۴.  $df = 20, t = 36.19$

۱۵- میانگین کاهش وزن 16 توپ در اثر سائیدگی در یک زمان معین برابر 52 گرم با انحراف معیار 68 گرم است. حد پایین فاصله اطمینان 99 درصد برای میانگین واقعی کاهش وزن برابر است با:  $t_{0.005} = 2.947$

۱.  $1/9$       ۲.  $2/9$       ۳.  $50/38$       ۴.  $39/47$

۱۶- برای استنباط در مورد اختلاف میانگینها دو جامعه  $\mu_1 - \mu_2$  از چه توزیعی استفاده می کنیم؟

۱.  $t_{n-1}$       ۲.  $t_{n_1+n_2-1}$       ۳.  $F$       ۴.  $t_{n_1+n_2+1}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
سری سوال: ۱ یک  
عنوان درس: آمار مهندسی، 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 - ، مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ - ، مهندسی راه آهن -  
بهره برداری ۱۳۲۰۰۱۱

۱۷- خطای نوع دوم عبارت است از :

- ۰۱ پذیرش  $H_0$  به شرط اینکه  $H_0$  نادرست باشد.  
۰۲ پذیرش  $H_0$  به شرط اینکه  $H_0$  درست باشد.  
۰۳ رد  $H_0$  به شرط اینکه  $H_0$  درست باشد.  
۰۴ رد  $H_0$  به شرط اینکه  $H_1$  درست باشد.

۱۸- برای آزمون  $H_0: \mu = 30$  در برابر فرض مقابل آن یک نمونه تصادفی به اندازه ۲۵ از جامعه نرمال انتخاب شده است . میانگین نمونه ای ۳۴ واریانس نمونه ای ۲۰ است. آماره آزمون برابر است با :

- ۰۱ ۱۶      ۰۲ ۴/۳۵      ۰۳ ۵/۸۷      ۰۴ ۴/۴۷

۱۹- آماره آزمون برای مقایسه نسبتها دو جامعه مستقل دارای چه توزیع است؟

- ۰۱ نرمال      ۰۲ نرمال استاندارد      ۰۳ استودنت      ۰۴ کی دو

۲۰- برای آزمون فرض در نسبت واریانس دو جامعه از چه توزیعی استفاده می کنیم؟

- ۰۱ خی دو      ۰۲ Z      ۰۳ F      ۰۴ t

۲۱- از جامعه ای نامتناهی با میانگین ۱۲ و انحراف معیار ۹ نمونه تصادفی به حجم ۹ انتخاب می کنیم واریانس  $\bar{X}$  چقدر است ؟

- ۰۱ ۳      ۰۲ ۹      ۰۳ ۹      ۰۴ ۴

۲۲- در یک نمونه تصادفی ۱۰۰ تایی از کارگران ۳۰ نفر بیسوادند ، انحراف معیار نسبت کارگران بیسواد چقدر است ؟

- ۰۱ ۰/۰۰۲      ۰۲ ۰/۰۴۶      ۰۳ ۰/۲۱۴      ۰۴ ۰/۰۵۷

۲۳- بر اساس نمونه ۶۴ تایی با میانگین ۱۲۰ و واریانس ۱۲۱ طول فاصله اطمینان ۹۹ درصدی برای میانگین برابر است با:  
( $Z_{0.005} = 2.58$ )

- ۰۱ ۷/۰۹۵      ۰۲ ۲/۰۷۵      ۰۳ ۳/۵۷۵      ۰۴ ۵/۵۸

۲۴- اگر با افزایش حجم نمونه  $n$  برآوردکننده  $\hat{\theta}$  به  $\theta$  نزدیک شود گوئیم  $\hat{\theta}$  یک برآورد کننده ..... است .

- ۰۱ اریب      ۰۲ ناریب      ۰۳ کارا      ۰۴ سازگار

۲۵- اگر  $n = 61$ ،  $s^2 = 85$ ،  $\sigma^2 = 80$  باشد ، مقدار آماره آزمون برای فرض در باره واریانس جامعه کدامست ؟

- ۰۱ ۶۳/۷۵      ۰۲ ۶۵/۷۵      ۰۳ ۷۵/۶۳      ۰۴ ۵۶/۴۷

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار مهندسی، 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 -، مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ -، مهندسی راه آهن -  
بهره برداری ۱۳۲۰۰۱۱

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه برنولی  $\theta$  باشد، نشان دهید  
$$\hat{\theta} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$
 یک برآوردگر بسنده پارامتر  $\theta$  است.

نمره ۱.۴۰

۲- اگر ۱۳۲ نفر از ۲۰۰ رای دهنده مذکر و ۹۰ نفر از ۱۵۹ رای دهنده مونث موافق کاندیدای خاصی برای انتخاب ریاست جمهوری باشند یک بازه اطمینان ۹۹٪ برای تفاضل بین نسبت های واقعی رای دهندگان مرد و زن که موافق این کاندیدا هستند، به دست آورید. ( $Z_{0/005} = 2/575$ )

نمره ۱.۴۰

۳- ناحیه بحرانی آزمون نسبت درستنمایی برای آزمون فرض صفر در برابر فرض مقابل مرکب  
را بر  $H_0: \mu = \mu_0$  و  $H_1: \mu \neq \mu_0$  مبنای نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از جامعه ای نرمال با واریانس معلوم  $\sigma^2$  پیدا کنید.

نمره ۱.۴۰

۴- بر مبنای داده های نمونه ای که در جدول زیر نشان داده شده، تعیین کنید که آیا نسبت واقعی مشتریان که ماده شوینده A را به ماده شوینده B ترجیح میدهند، در هر سه شهر یکسان است یا نه؟  
عده ای که ماده شوینده B را ترجیح می دهند      عده ای که ماده شوینده A را ترجیح می دهند

شهر الف	۲۳۲	۱۶۸	۴۰۰
شهر ب	۲۶۰	۲۴۰	۵۰۰
شهر ج	۱۹۷	۲۰۳	۴۰۰

از سطح معنی دار بودن 0/05 استفاده کنید. ( $X^2_{0/05,2} = 5/991$ )

نمره ۱.۴۰

۵- با مفروض بودن متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  با چگالی توام  
$$f(x, y) = \begin{cases} x e^{-x(1+y)} & x > 0, y > 0 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$
 معادله رگرسیون  $Y$  روی  $X$  را بیابید.