

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۶۰ تشریحی : ۵

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/گذ درس:** - مهندسی صنایع ۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۰۷۸ - ، مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ - ، مهندسی راه آهن  
**بهره برداری** ۱۳۲۰۰۱۱

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

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

$$\frac{-\sigma^2}{49} \cdot 4$$

$$-\frac{\sigma^2}{50} \cdot 3$$

$$\frac{\sigma^2}{49} \cdot 2$$

$$\frac{\sigma^2}{50} \cdot 1$$

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

$$49/54 \cdot 4$$

$$49/41 \cdot 3$$

$$37/74 \cdot 2$$

$$41/94 \cdot 1$$

- فرض کنید ۶، ۸، ۵، ۲، ۸، 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 حداقل درستنمایی MLE پارامتر  $\theta$  کدامست؟

$$2.5 \cdot 4$$

$$3 \cdot 3$$

$$4 \cdot 2$$

$$2 \cdot 1$$

- اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال  $f(x) = \theta(1-x)^{\theta-1}, 0 < x < 1, \theta > 0$  باشد برآورد گشتاوری پارامتر  $\theta$  کدامست؟

$$\frac{1}{\bar{X}} - 1 \cdot 4$$

$$\frac{1}{\bar{X}} \cdot 3$$

$$\bar{X} - 1 \cdot 2$$

$$\frac{1}{\bar{X} - 1} \cdot 1$$

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

$$12/5 \cdot 4$$

$$24 \cdot 3$$

$$9 \cdot 2$$

$$22/5 \cdot 1$$

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

$$9 \cdot 4$$

$$18 \cdot 3$$

$$16 \cdot 2$$

$$12 \cdot 1$$

- توزیع حدی توزیع دوجمله‌ای کدام است؟

$$4 \cdot \text{کی دو}$$

$$3 \cdot \text{پواسن}$$

$$2 \cdot \text{نرمال}$$

$$1 \cdot \text{دو جمله‌ای}$$

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

$$\frac{\pi+1}{2} \cdot 4$$

$$\frac{\pi}{2} \cdot 3$$

$$\frac{2}{\pi} \cdot 2$$

$$\frac{2}{\pi+1} \cdot 1$$

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  
و شته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۰۷۸ - ، مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ - ، مهندسی راه آهن -  
بهره برداری ۱۳۲۰۰۱۱

-۹ اگر  $X_1, X_2, X_3$  یک نمونه تصادفی ۳ 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؟

$$\frac{8}{9} \cdot 4$$

$$\frac{3}{16} \cdot 3$$

$$\frac{3}{8} \cdot 2$$

$$\frac{16}{9} \cdot 1$$

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

$$F(1, v) \cdot 4$$

$$X_{(v)}^2 \cdot 3$$

$$2 \cdot \text{گاما}$$

$$F(v, 1) \cdot 1$$

-۱۱ یک برآورد کننده نااریب با کمترین واریانس برای پارامتر  $\lambda$  از توزیع پواسن کرات در نمونه تصادفی  $n$  تایی کدام است؟

$$\frac{1}{\bar{X}} \cdot 4$$

$$\bar{X} \cdot 3$$

$$\bar{X} - 1 \cdot 2$$

$$2\bar{X} \cdot 1$$

-۱۲ اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه تصادفی از جامعه یکنواخت  $\beta, \alpha = 0$  باشد. برآورد کننده نااریب  $\beta$  کدام است؟

$$\bar{X} \cdot 4$$

$$Y_{(1)} \cdot 3$$

$$Y_{(n)} \cdot 2$$

$$2\bar{X} \cdot 1$$

-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؟  $Z=2$

$$140 \cdot 4$$

$$64 \cdot 3$$

$$157 \cdot 2$$

$$62 \cdot 1$$

-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؟

$$df = 20, \chi^2 = 36.19 \cdot 2$$

$$df = 19, t = 33.78 \cdot 1$$

$$df = 20, t = 36.19 \cdot 4$$

$$df = 19, \chi^2 = 8.44 \cdot 3$$

-۱۵ میانگین کاهش وزن 16 توب 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:  $t_{0.005} = 2.947$

$$39/47 \cdot 4$$

$$50/38 \cdot 3$$

$$2/9 \cdot 2$$

$$1/9 \cdot 1$$

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

$$t_{n_1+n_2+1} \cdot 4$$

$$F \cdot 3$$

$$t_{n_1+n_2-1} \cdot 2$$

$$t_{n-1} \cdot 1$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱ یک

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

**عنوان درس:** آمار مهندسی، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
و شته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۰۷۸ - ، مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ - ، مهندسی راه آهن -  
بهره برداری ۱۳۲۰۰۱۱

- ۱۷- خطای نوع دوم عبارت است از :

- ۱. پذیرش  $H_0$  به شرط اینکه  $H_0$  نادرست باشد.
- ۲. رد  $H_0$  به شرط اینکه  $H_0$  درست باشد.
- ۳. رد  $H_0$  به شرط اینکه  $H_0$  نادرست باشد.

- ۱۸- برای آزمون  $\mu = 30$ : 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 :

4/47 .۴

5/87 .۳

4/35 .۲

16 .۱

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

- ۱. نرمال استاندارد
- ۲. استودنت
- ۳. کی دو

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

f .۴

F .۳

Z .۲

1. خی دو

- 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؟

4 .۴

9 .۳

9 .۲

3 .۱

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

0/057 .۴

0/214 .۳

0/046 .۲

0/002 .۱

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

5/58 .۴

3/575 .۳

2/075 .۲

7/095 .۱

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

۴. سازگار

۳. کارا

۲. نازلیب

۱. اریب

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

56/47 .۴

75/63 .۳

65/75 .۲

63/75 .۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

سری سوال: ۱ یک

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

**عنوان درس:** آمار مهندسی، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع، کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
و شته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۱۷۰۷۹ - ، مهندسی صنایع (چندبخشی) ۱۱۲۰۷۸ - ، مهندسی صنایع ۱۳۱۴۰۵۷ - ، مهندسی راه آهن -  
بهره برداری ۱۳۲۰۰۱۱

### سوالات تشریحی

۱،۴۰ نمره

- 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.

۱،۴۰ نمره

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

۱،۴۰ نمره

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

۱،۴۰ نمره

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

شهر	ماده شوینده A	ماده شوینده B	نسبت
شهر اول	۲۳۲	۱۶۸	۴۰۰
شهر ب	۲۶۰	۲۴۰	۵۰۰
شهر ج	۱۹۷	۲۰۳	۴۰۰

عده ای که ماده شوینده A را ترجیح می دهد

عده ای که ماده شوینده B را ترجیح می دهد

شهر اول  
شهر ب  
شهر ج

از سطح معنی دار بودن ۰/۰۵ استفاده کنید. ( $X^2_{0/05,2} = 5/991$ )

۱،۴۰ نمره

- با مفروض بودن متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  با چگالی توان  $f(x, y)$  معادله رگرسیون  $Y$  روی  $X$  را بیابید.

سایر جاهات	$x e^{-x(1+y)}$	$x > 0, y > 0$
۰	۰	