

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع (سنتی : ۱۱۱۷۰۷۹) (تجميع : ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام می گیرد.

۱. متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  بطور یکنواخت روی دایره‌ای به شعاع یک توزیع شده‌اند. داخل یا روی دایره  $X, Y$  ،  

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{\pi} & , \text{داخل یا روی دایره } X, Y \\ 0 & , o.w \end{cases}$$

تابع چگالی  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$  کدام است؟

الف.  $f(z) = z^2$  ب.  $f(z) = 2z$  ج.  $f(z) = z$  د.  $f(z) = z + 1$

۲. اگر متغیرهای تصادفی مستقل  $X_1, X_2, \dots, X_n$  دارای توزیع نمایی با میانگین یک باشند، توزیع  $Y = \frac{X_1}{X_1 + X_2 + \dots + X_n}$  چیست؟

الف. نمایی با میانگین یک ب. یواسون با پارامتر یک

ج. یکنواخت بر  $(0, 1)$  د. بتا

۳. اگر  $X$  دارای توزیع یکنواخت در  $(0, 1)$  باشد، در مورد  $y = a + (b - a)x$  کدام گزینه صحیح است؟

الف.  $x, y$  هر دو میانگین برابر دارند. ب.  $x, y$  مستقل‌اند.

ج.  $y$  دارای توزیع یکنواخت در  $(a, b)$  است. د.  $x, y$  دارای توزیع یکسان هستند.

۴. اگر  $X$  دارای چگالی احتمال  $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$  باشد، چگالی  $Y = \frac{1}{x}$  کدام است؟

الف.  $\frac{1}{\pi(1+y^2)}$  ب.  $\pi e^{-\pi y}$

ج.  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}}$  د.  $\frac{1}{1+(\frac{y}{\pi})^2}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (سنتی: ۱۱۱۷۰۷۹) (تجمیع: ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. اگر  $X \sim t(n)$  باشد، در این صورت توزیع  $Y = \frac{1}{x^p}$  کدام است؟

الف.  $t(n)$       ب.  $t(n^p)$       ج.  $F_{(1,n)}$       د.  $F_{(n,1)}$

۶. در فاصله (۰، ۱) به تصادف ۱۰۰ عدد را انتخاب می‌کنیم. احتمال تقریبی اینکه میانگین آنها بزرگتر از  $\frac{1}{p}$  باشد، کدام است؟

الف.  $\frac{1}{p}$       ب.  $\frac{1}{2}$       ج.  $\frac{3}{4}$       د. ۱

۷. اگر  $S^2$  یک نمونه تصادفی عتایی از توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس ۱۰ باشد،  $P(22/2 < S^2 < 2/3)$  کدام است؟

الف. ۹۵٪      ب. ۵٪      ج. ۹٪      د. ۹۹٪

۸. اگر  $T_1$  برای  $\theta$  و  $T_2$  برای  $\frac{\theta}{v}$  ناریب باشند، کدام برآورد زیر برای  $\theta$  ناریب است؟

الف.  $\frac{1}{2}(\frac{T_2}{v} + T_1)$       ب.  $\frac{T_1 + T_2}{v}$       ج.  $\frac{v}{2}T_2 + \frac{1}{2}T_1$       د.  $5T_1 + T_2$

۹.  $T_1, T_2$  دو برآورد کننده ناریب مستقل برای  $\theta$  هستند. با فرض  $Var(T_1) = 2$ ،  $Var(T_2) = 3$  مقادیر  $a, b$  را

طوری بیابید که  $T = aT_1 + bT_2$  برآورد کننده با کمترین واریانس برای  $\theta$  باشد.



الف.  $a = \frac{3}{5}$ ،  $b = \frac{2}{5}$       ب.  $a = \frac{1}{5}$ ،  $b = \frac{4}{5}$

ج.  $a = \frac{1}{4}$ ،  $b = \frac{3}{4}$       د.  $a = \frac{1}{3}$ ،  $b = \frac{2}{3}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (سنتی: ۱۱۱۷۰۷۹) (تجمیع: ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. اگر  $X_1, X_2, X_3$  یک نمونه تصادفی از جامعه نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشند کارایی

$$\hat{\mu} = \frac{3}{4}\bar{X} + \frac{1}{4}X_1$$

چقدر است؟

الف.  $\frac{9}{8}$

ب.  $\frac{8}{9}$

ج.  $\frac{16}{15}$

د.  $\frac{7}{8}$

۱۱. نمونه تصادفی  $0/5, 0/4, 0/3, 0/8$  را از توزیعی با چگالی

$$f(x, m) = \begin{cases} mx^{m-1}, & 0 < x < 1 \\ 0, & o.w \end{cases}$$

مشاهده کرده‌ایم. برآورد گشتاوری  $m$  کدام است؟

الف. ۲

ب.  $1/2$

ج. ۱

د.  $0/1$

۱۲. اگر  $X$  مقداری از یک متغیر تصادفی دارای توزیع نمایی باشد و فاصله  $(0, kx)$  یک فاصله اطمینان  $(1-\alpha)\%$  برای

پارامتر توزیع باشد. مقدار  $k$  کدام است؟



الف.  $-\frac{1}{\ln(1-\alpha)}$

ب.  $\frac{1}{\ln(1-\alpha)}$

ج.  $\ln(\alpha-1)$

د.  $\ln(1-\alpha)$

۱۳. انحراف معیار جامعه‌ای برابر ۳ است. حداقل حجم نمونه برای تعیین یک بازه اطمینان تقریبی ۹۶٪ به طول ۰/۱ برای

میانگین این جامعه برابر است با:

الف. ۳۶۰۰

ب. ۱۳۶۰۰

ج. ۴۴۰۰

د. ۱۴۴۰۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (سنتی : ۱۱۱۷۰۷۹) (تجميع : ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴. به منظور ارزیابی نسبت خانوارهای کم درآمد، تعداد ۱۰۰ خانوار انتخاب شده که بین آنها ۲۰ خانوار کم درآمد بوده اند. حداکثر خطای ممکن در سطح اطمینان ۹۵٪ کدام است؟

- الف. ۴/۷۸۰٪ ب. ۲/۰٪ ج. ۶/۱۹۶٪ د. ۴/۲۳۴٪

۱۵. توان آزمون برابر است با احتمال.....

الف. قبول فرضی که غلط است. ب. قبول فرضی که درست است.

ج. رد فرضی که غلط است. د. رد فرضی که درست است.

۱۶. فرض کنید  $Z_1$  و  $Z_2$  دارای توزیع نرمال استاندارد باشند در این صورت  $\frac{(Z_1 - Z_2)^2}{2}$  دارای توزیع:

الف. نرمال استاندارد ب. خی دو با ۲ درجه آزادی

ج.  $t$  با ۱ درجه آزادی د. خی دو با ۱ درجه آزادی

۱۷. اگر  $X_1, X_2, X_3$  یک نمونه تصادفی از جامعه نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد. کارایی برآوردگر

$$U = \frac{2X_1 + 3X_2 + \sqrt{3}X_3}{6}$$

نسبت به  $\bar{X}$  چگونه است؟

الف.  $\bar{X}$  از  $U$  کارتر است. ب.  $U$  از  $\bar{X}$  کارتر است.

ج. واریانس  $\bar{X}$  از واریانس  $U$  کارتر است. د. الف و ج



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (سنتی : ۱۱۱۷۰۷۹) (تجميع : ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. در آزمون فرض افزایش خطای نوع اول به شرط ثابت بودن سایر عوامل موجب می شود که .....



الف. احتمال خطای نوع دوم افزایش یابد. ب. احتمال خطای نوع دوم ثابت بماند.

ج. توان آزمون افزایش یابد. د. توان آزمون کاهش یابد.

۱۹. در آزمون فرض  $H_0: \theta = \theta_0$  در برابر  $H_1: \theta = \theta_1$  کدام گزاره درست است؟

الف.  $\alpha + \beta = 1$  ب.  $\pi + \beta = 1$  ج.  $\alpha < \beta$  د.  $\alpha > \beta$

۲۰. در توزیع دوجمله‌ای  $b(3, p)$  فرض  $H_0: p = 0.1$  را در برابر فرض  $H_1: p > 0.1$  آزمون می‌کنیم. اگر  $x = 3$  ناحیه رد فرض صفر باشد احتمال خطای نوع اول کدام است؟

الف. ۰/۱ ب. ۰/۰۵ ج. ۰/۰۱ د. ۰/۰۰۱

۲۱. اگر رابطه بین متغیرهای  $X$  و  $Y$  بر اساس  $n = 100$  زوج مشاهده به صورت زیر داده شود، ضریب همبستگی

$$Y = 11.1 + 2.34X, \quad X = 3.67 + 0.37Y$$

کدام است؟

الف. ۰/۹۳ ب. -۰/۹۳ ج. ۰/۸۶ د. -۰/۸۶

۲۲. در مدل ساده خطی  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n$  مقدار آماره آزمون  $F = 4$  است. ضریب همبستگی

نمونه‌ای  $X$  و  $Y$  کدام است؟

الف. ۱ ب.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  ج.  $\frac{1}{2}$  د.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (سنتی : ۱۱۱۷۰۷۹) (تجميع : ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۳. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه‌ای تصادفی از چگالی  $\theta \in R$   $f(x) = e^{-|x-\theta|}$  باشد برآورد درست‌نمایی ماکزیمم

برای  $\theta$  چیست؟

الف.  $\bar{X}$       ب. میانه نمونه      ج.  $\frac{1}{\bar{X}}$       د.  $\frac{n-1}{n} \bar{X}$

۲۴. متغیرهای تصادفی  $X$  و  $Y$  دارای چگالی توام  $F(x, y) = \begin{cases} 6xy, & 0 < x < y < 1 \\ 0, & \text{o.w.} \end{cases}$  می‌باشند. تابع رگرسیون  $Y$  روی

$X$  کدام است؟

الف.  $\frac{1}{1-x}$       ب.  $6x(1-x)$       ج.  $\frac{1+x}{2}$       د.  $\frac{1}{1+x}$

۲۵. فرض کنید یک نمونه ۷۲ تایی از قطعه نوع اول دارای میانگین ۳۸ و انحراف معیار ۶ و یک نمونه ۱۶۲ تایی از قطعه دوم

دارای میانگین ۲۰ و انحراف معیار ۹ باشد. مقدار آماره آزمون‌کننده برای آزمون صفر بودن تفاوت میانگین‌ها چقدر است؟

الف. ۹      ب. ۱۸      ج. ۲۰      د. ۳۸

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع (سنتی : ۱۱۱۷۰۷۹) (تجمیع : ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

۱. با اطلاعات جدول زیر می‌خواهیم عدم وجود اختلاف در حد متوسط محصول حاصل از سه نوع برنج مختلف را بیازمائیم.

آماره آزمون و درجه آزادی آن را بدست آورید. (۱/۵ نمره)

برنج \ شرایط زمین	۱	۲	۳
۱	۷۲	۶۴	۷۴
۲	۵۷	۵۵	۴۷
۳	۶۶	۵۹	۵۸
۴	۵۷	۵۸	۵۳



۲. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه تصادفی از جامعه یکنواخت یا  $\alpha = 0$  باشد. نشان دهید که بزرگترین داده نمونه

برآوردکننده اریب  $\beta$  است. این برآوردکننده چگونه می‌تواند ناریب باشد. (۱ نمره)

۳. اگر چگالی احتمال  $X$  به صورت  $f(x) = \begin{cases} \frac{kx^3}{(1+2x)^6} & , x > 0 \\ 0 & , 0 < x < \infty \end{cases}$  باشد چگالی احتمال  $Y = \frac{2X}{1+2X}$  و مقدار  $k$  را بیابید.

(۱/۵ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۶۰

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (سنتی : ۱۱۱۷۰۷۹) (تجميع : ۱۱۲۲۰۷۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. ادعا شده است که میانگین جامعه نرمالی  $\theta = ۳/۵$  است. اگر نمونه ۵ تایی ۳، ۲، ۳، ۳، ۴ از این جامعه در دست باشد این ادعا را در سطح  $\alpha = ۰/۰۵$  آزمون نمایید.

(۱/۵ نمره)

۵. اگر  $f$  به صورت  $f(x, \theta) = \frac{(x+1-\theta)\theta^x}{x!}$ ،  $x = 0, 1, 2, \dots$  باشد برای یک نمونه  $n$  تایی یک برآورد درست‌نمایی ماکزیمم برای پارامتر  $\theta$  بیابید.

(۱/۵ نمره)

$$z_{0/95} = 1/645, \quad z_{0/975} = 1/96$$

$$t_{0/95,5} = 2/015, \quad t_{0/95,4} = 2/132, \quad t_{0/975,5} = 2/571, \quad t_{0/975,4} = 2/776$$

سلامتی و تعجیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات

