

تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی^(ع): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. یک دستگاه خودکار فروشنده نوشابه لیوانی را طوری تنظیم کرده اند که مقدار نوشابه ای که بعد از فشار هر دکمه از آن خارج می شود، متغیری تصادفی با میانگین ۲۰۰ میلی لیتر و انحراف معیار ۱۵ میلی لیتر است. احتمال اینکه متوسط مقدار نوشابه ای که در یک نمونه تصادفی به اندازه ۳۶ از آن خارج می شود، حداقل ۲۰۴ میلی لیتر باشد، چقدر است؟

$$p(Z \leq 1/6) = 0.9452$$

الف. ۰/۹۴۵۲ ب. ۰/۵۴۸۰ ج. ۰/۵ د. ۰

۲. $P(-1.38 \leq [(\bar{X} - \mu) \sqrt{10/S}] \leq 1.38)$ را پیدا کنید اگر S و \bar{X} مبتنی بر ۱۰ مشاهده باشند.

$$t_{0.1,9} = 1.38 \text{ و } p[t \geq t_{a,v}] = a$$

الف. ۰/۹ ب. ۰/۱ ج. ۰/۱۳۸۳ د. نمی توان تعیین کرد

۳. اگر x_1, \dots, x_n یک نمونه تصادفی n تایی از توزیع نمایی با پارامتر λ با تابع چگالی احتمال مقابل باشد: $f_\lambda(x) = \lambda e^{-\lambda x}, x > 0, \lambda > 0$ برآوردگر ماکسیم درستنمایی برای $p_\lambda(X \geq 1) = \gamma(\lambda)$ کدام است؟

الف. e^{-x} ب. $e^{-\frac{1}{x}}$

ج. $1 - e^{-x}$ د. $1 - e^{-\frac{1}{x}}$

۴. متغیر تصادفی X توزیع t با ۵ درجه آزادی و متغیر تصادفی Y توزیع F با ۱ و ۵ درجه آزادی دارد. اگر $P(X > 4.032) = 0.005$ باشد. $P(Y > 16.257)$ کدام است؟

الف. ۰/۰۰۵ ب. ۰/۰۲۵ ج. ۰/۰۵ د. ۰/۰۱

۵. اگر x_1, x_2, \dots, x_{16} یک نمونه تصادفی ۱۶ تایی از یک توزیع نرمال با میانگین μ باشد در این صورت متغیر تصادفی

$$U = \frac{15(x_{16} - \mu)^2}{\sum_{i=1}^{15} (x_i - \mu)^2}$$

دارای کدام توزیع می باشد؟

الف. t با ۱۵ درجه آزادی

ب. t با ۱۴ درجه آزادی

ج. F با ۱ و ۱۵ درجه آزادی

د. F با ۱ و ۱۴ درجه آزادی



تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. اگر x_1, x_2, \dots, x_n متغیرهای تصادفی مستقل نرمال با میانگین μ و واریانس σ^2 باشند و اگر z_1, z_2, \dots, z_k دارای توزیع نرمال استاندارد باشند در این صورت متغیر تصادفی

$$Y = \frac{\sqrt{nk}(\bar{x}^2 - \mu)}{\sigma \sqrt{\sum_{i=1}^k z_i^2}}$$

دارای توزیع:



ب. t با $k-1$ درجه آزادی

الف. نرمال استاندارد

د. مربع کای با k درجه آزادی

ج. t با k درجه آزادی

۷. فرض کنید x_1, \dots, x_n یک نمونه تصادفی π تایی از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر

$$f(x) = \begin{cases} (\theta + 1)x^{-\theta-2} & x > 1 \\ 0 & x \leq 1 \end{cases}$$

باشد: θ به روش گشتاوری کدام است؟

د. $\frac{1}{\bar{x} - 1}$

ج. $\frac{1}{1 - \bar{x}}$

ب. $1 - \bar{x}$

الف. \bar{x}

۸. دو نوع فیلتر آب برای مقایسه متوسط میزان عبور ناخالصی مورد ارزیابی قرار گرفته اند. بر اساس یک نمونه تصادفی

۳۲ تایی از هر فیلتر نتایج زیر حاصل شده است:

فیلتر اول: $n_1 = 32, \bar{x}_1 = 8, S_1^2 = 4.5$

فیلتر دوم: $n_2 = 32, \bar{x}_2 = 6.5, S_2^2 = 2$

با فرض نرمال بودن و مستقل بودن توزیع ها و $\sigma_1 = \sigma_2$ یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای تفاضل میانگین ها یعنی $\mu_1 - \mu_2$ کدام است؟

ب. $1/5 \pm 0/45 \cdot \sqrt{t_{(60, 0/025)}}$

الف. $1/5 \pm 0/45 \cdot \sqrt{t_{(62, 0/025)}}$

د. $1/5 \pm 0/45 \cdot \sqrt{t_{(62, 0/05)}}$

ج. $1/5 \pm 0/45 \cdot \sqrt{t_{(60, 0/05)}}$

۹. متغیر تصادفی X دارای تابع چگالی احتمال مذکوری باشد: $0 < \theta < 1, 0 \leq x \leq 1, f_x(x, \theta) = (1 + \theta)x^\theta$ فرض صفر را به شکل $H_0: \theta = 2$ و ناحیه بحرانی (مکمل ناحیه پذیرش) را به صورت $x < 0.25$ در نظر بگیرید. خطای نوع اول کدام است؟

د. $\frac{3}{4}$

ج. $\frac{1}{64}$

ب. $\frac{1}{4}$

الف. $\frac{1}{16}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. از یک نمونه تصادفی به اندازه ۲۵ از یک جامعه نرمال میانگین نمونه برابر ۴۷ و انحراف معیار آن برابر ۸ شد. اگر بخواهیم فرض $H_0: \mu = a$ را در مقابل فرض $H_1: \mu > a$ در سطح $\alpha = 0.05$ آزمون کنیم، حداکثر اندازه a چقدر می

تواند باشد در حالیکه H_0 رد شود؟ $Z_{0.05} = 1.645$; $Z_{0.025} = 1.96$; $t_{0.05, 24} = 1.711$; $t_{0.025, 24} = 2.064$

الف. $47 - (1.6 \times 1.711)$ ب. ۴۷

ج. $47 + (1.6 \times 2.064)$ د. $47 + (1.6 \times 1.711)$

۱۱. اگر یک جعبه محتوی ۵ مهره قرمز و ۲ مهره سیاه باشد و از این جعبه ۳ مهره به تصادف انتخاب و X تعداد مهره های سیاه فرض شود. پس از ۷۰ مرتبه تکرار تجربه نتایج زیر به دست آمده است. در سطح معناداری ۰/۵ برای انطباق (نیکویی برازش) این توزیع با توزیع فوق هندسی، از چه توزیعی باید استفاده کرد و مقدار آماره آزمون چقدر است؟

O_i	۱۶	۴۰	۱۴
e_i	۲۰	۴۰	۱۰

الف. توزیع نرمال با مقدار ۲/۲ برای آماره

ب. توزیع دو جمله ای با مقدار تقریبی ۲/۲ برای آماره

ج. توزیع مربع کای با مقدار ۲/۴ برای آماره

د. توزیع فوق هندسی با مقدار ۲/۴ برای آماره

۱۲. در یک نمونه تصادفی ۲۰ تایی از یک جمعیت نرمال با میانگین μ و واریانس σ^2 مقادیر نمونه ای $S^2 = 16$ و $\bar{x} = 11$ حاصل شده است. برای آزمون فرضیه $H_0: \sigma^2 = 9$ در مقابل $H_1: \sigma^2 > 9$ آماره محاسبه شده و تعداد درجات آزادی آن کدام است؟

الف. $t = 33.78$ با ۱۹ درجه آزادی ب. $\chi^2 = 36.19$ با ۲۰ درجه آزادی

ج. $t = 36.19$ با ۲۰ درجه آزادی د. $\chi^2 = 33.78$ با ۱۹ درجه آزادی

۱۳. دو نوع فیلتر آب برای مقایسه بر حسب میانگین تقلیل مواد ناخالصی موجود در آب مورد بررسی قرار می گیرند. ۲۱ نمونه آب با هر یک از فیلترها آزمایش می شوند. خلاصه اطلاعات به شرح زیر

است: $\bar{x} = 8, S_x^2 = 4/5; \bar{y} = 6/5, S_y^2 = 2$

مقدار آماره آزمون برابری واریانس ها کدام است؟

الف. ۱.۲۳ ب. ۲.۲۵ ج. ۲.۵ د. ۳.۲۵



تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴. اگر x_1, \dots, x_n نمونه ای تصادفی از جامعه ای با میانگین μ باشد، چه شرطی باید بر ثابت های a_1, a_2, \dots, a_n اعمال کرد به طوری که $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$ برآورد کننده ای نا اریب برای μ باشد؟

الف. $a_1 + a_2 + \dots + a_n = 1$ ب. $a_1 + a_2 + \dots + a_n = \mu$

ج. $a_1 + a_2 + \dots + a_n = n$ د. این برآوردکننده در همه شرایط نا اریب می باشد

۱۵. اگر چگالی احتمال x به صورت زیر باشد. چگالی احتمال $Y = X^3$ کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 6x(1-x) & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

الف. $g(y) = 2(y^{-3} - 1); 0 < y < 1$ ب. $g(y) = 2(y^{-3} - 1); 0 < y < 1$

ج. $g(y) = 3(y^{-2} - 1); 0 < y < 1$ د. $g(y) = 2(y^{-3} - 1); 0 < y < \infty$

۱۶. فرض کنید x_1, x_2, x_3 نمونه ای تصادفی به اندازه ۳ از جامعه برنولی با پارامتر θ باشد. اگر

$\hat{\theta}_1 = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$ و $\hat{\theta}_2 = \frac{x_1 + 2x_2 + x_3}{4}$ باشد. کارایی نسبی θ_1 نسبت به θ_2 کدام است؟

الف. $\frac{1}{2}$ ب. $\frac{8}{9}$ ج. ۱ د. $\frac{9}{8}$

۱۷. یک نمونه تصادفی به اندازه $n=100$ از جامعه نامتناهی با میانگین $\mu = 75$ و واریانس $\sigma^2 = 256$ انتخاب شده است. اگر از قضیه چبیشف استفاده کنیم، با چه احتمالی می توانیم حکم کنیم که مقدار به دست آمده برای \bar{X} بین ۶۷ و ۸۳ قرار می گیرد؟

الف. ۰/۹۶ ب. ۰/۹۹ ج. ۰/۹۴ د. ۰/۹۵

۱۸. در سوال قبل اگر از قضیه حد مرکزی استفاده کنیم، چه مقداری برای این احتمال به دست می آید؟

الف. ۰/۹۶ ب. ۰/۹۹ ج. ۰/۹۴ د. ۰/۹۵

۱۹. متغیر تصادفی پیوسته x با چگالی احتمال $f_X(x) = 1; 0 < x < 1$ مفروض است. با استفاده از روش تبدیل، توزیع متغیر تصادفی $Y = -2 \ln(x)$ کدام مورد می باشد؟

الف. $0 < y < 1; f_Y(y) = \frac{1}{2} e^{-\frac{y}{2}}$ ب. $0 < y < \infty; f_Y(y) = 2e^{-\frac{y}{2}}$

ج. $0 < y < \infty; f_Y(y) = \frac{1}{2} e^{-\frac{y}{2}}$ د. $0 < y < 1; f_Y(y) = 2e^{-\frac{y}{2}}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. یک شرکت تولیدی فرآورده های نفتی مدعی است که کمتر از ۲۰ درصد کلیه دارندگان اتومبیل ، بنزین تولیدی آن شرکت را نمی خرند. برای آزمون این ادعا در صورتی که یک بررسی تصادفی نشان دهد که از صاحبان ۲۰۰ اتومبیل ۲۲ نفر از بنزین تولیدی این شرکت استفاده نکرده اند، مقدار آماره آزمون چقدر است؟

الف. ۳/۱۸ ب. ۲/۳۳ ج. ۳/۸۱ د. ۲/۱۳

۲۱. فرض کنید $\hat{\theta}$ یک تخمین زننده نا اریب برای θ باشد. حداقل مقدار برای واریانس $\hat{\theta}$ چیست؟

الف. $nE\left[\frac{d}{d\theta} \text{Ln}f(x, \theta)\right]^2$ ب. $\frac{n}{E\left[\frac{d}{d\theta} \text{Ln}f(x, \theta)\right]^2}$

ج. $\frac{E\left[\frac{d}{d\theta} \text{Ln}f(x, \theta)\right]^2}{n}$ د. $\frac{1}{nE\left[\frac{d}{d\theta} \text{Ln}f(x, \theta)\right]^2}$

۲۲. فرض کنید \bar{X}_1 میانگین نمونه n_1 تایی از جامعه ای با واریانس σ^2 و \bar{X}_2 میانگین نمونه n_2 تایی مستقل از اولی از

همان جامعه باشد، واریانس $\mu = \frac{n_1\bar{X}_1 + n_2\bar{X}_2}{n_1 + n_2}$ کدام است؟



الف. $\frac{\sigma^2}{(n_1 + n_2)^2}$ ب. $\frac{\sigma^2}{(n_1 + n_2)}$

ج. $\left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}\right) \sigma^2$ د. $\left(\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}\right) \sigma^2$

۲۳. فرض کنید x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 یک نمونه تصادفی ۵ تایی از توزیع $N(0,1)$ باشد، به ازای چه مقدار از c عبارت

دارای توزیع t است؟ $\frac{c(x_1 - x_2)}{\sqrt{x_3^2 + x_4^2 + x_5^2}}$

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)



سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱ نمره می باشد.

۱. اگر x_1, x_2, \dots, x_n نمونه ای تصادفی به اندازه n از جامعه ای نرمال با میانگین μ و واریانس σ^2 باشد، برآوردهای درست‌نمایی ماکسیمم توام این دو پارامتر را پیدا کنید.

۲. یک فاصله اطمینان ۹۴٪ برای تفاضل واقعی بین طول عمر های متوسط دو نوع لامپ روشنایی $(\mu_1 - \mu_2)$ بسازید، با فرض اینکه نمونه ای تصادفی از ۴۰ لامپ روشنایی از یک نوع به طور متوسط ۴۱۸ ساعت و ۵۰ لامپ از نوع دوم به طور متوسط ۴۰۲ ساعت در استفاده مستمر دوام آورند. می دانیم که انحراف معیارهای جامعه ها $\sigma_1 = ۲۶$; $\sigma_2 = ۲۲$ هستند.

$$z_{0.03} = 1.88; t_{0.03, 88} \cong 1.8$$

۳. برای داده هایی که در جدول زیر نشان داده شده اند مستقل بودن سطح تحصیلات مادر و تعداد فرزندان را در سطح

معنی دار بودن ۰.۰۵ آزمون کنید. $\chi^2_{0.05, 4} = 9.48$; $\chi^2_{0.05, 6} = 12.59$

تعداد فرزندان \n تحصیلات مادر	تعداد فرزندان		
	۰-۱	۲-۳	بیشتر از ۳
بی سواد و کم سواد	۵	۲۰	۲۵
دیپلم	۱۰	۳۰	۲۰
تحصیلات عالی	۳۰	۵	۵

۴. تصور کنید X_1 و X_2 متغیر های تصادفی مستقل با توزیع نرمال و به ترتیب با میانگین های μ_1 و μ_2 و واریانس های σ_1^2 و σ_2^2 هستند و $Y = a_1 X_1^2 + a_2 X_2^2 + a_3 X_1 + a_4 X_2 + a_5$ مقادیر a_i را چنان تعیین کنید که Y توزیع مربع کای با ۲ درجه آزادی داشته باشد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. چهار سکه ۱۶۰ بار پرتاب شده اند و ۰ و ۱ و ۲ و ۳ و ۴ شیر به ترتیب ۱۹ و ۵۴ و ۵۸ و ۲۳ و ۶ بار ظاهر شده اند. از سطح معنادار بودن $a=0.05$ استفاده کرده و آزمون کنید که آیا این فرض موجه است که سکه ها منصف بوده و به تصادف پرتاب شده اند یا نه. $(\chi^2_{0.05,4} = 9.488)$

۶. نشان دهید که اگر $\hat{\theta}$ برآوردکننده نااریب برای θ باشد و $\text{var}(\hat{\theta}) \neq 0$ ، آنگاه $\hat{\theta}^2$ یک برآوردکننده نااریب θ^2 نیست.

۷. در مقایسه تغییر پذیری قوه کشش دو نوع فولاد ساختمانی، نتایج زیر طی یک آزمایش به دست آمده اند:

$n_1 = 13; S_1^2 = 19/2; n_2 = 16; S_2^2 = 3/5$ ، با فرض اینکه اندازه گیری ها تشکیل نمونه های تصادفی مستقلی از دو

جامعه نرمال را بدهند، فرض صفر $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ را در برابر فرض $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ در سطح معنی داری ۰/۰۲ آزمون

کنید. $(f_{0.01,13,15} = 3.67)$



تعداد سوالات: تستی: ۲۳ تشریحی: ۷

نام درس: کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۹۰

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

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

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

پاسخنامه تستی درس کاربرد آمار و احتمال در مهندسی صنایع نیم سال اول ۹۰ - ۸۹



شماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
۱	ب	عادی
۲	الف	عادی
۳	ب	عادی
۴	د	عادی
۵	ج	عادی
۶	ج	عادی
۷	د	عادی
۸	الف	عادی
۹	ج	عادی
۱۰	الف	عادی
۱۱	ج	عادی
۱۲	د	عادی
۱۳	ب	عادی
۱۴	الف	عادی
۱۵	ب	عادی
۱۶	د	عادی
۱۷	الف	عادی
۱۸	ب	عادی
۱۹	ج	عادی
۲۰	الف	عادی
۲۱	د	عادی
۲۲	ب	عادی
۲۳	ج	عادی