



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲

رشته تحصیلی/کد درس: - ریاضی (کاردانی)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۷۰۲۱ - علوم کامپیوتر (چندبخشی))  
آموزش ریاضی ۱۱۱۷۱۴۴

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- اگر  $X$  بطور یکنواخت در فاصله  $(0, \infty)$  باشد تابع چگالی  $y = e^x$  چیست؟

۱.  $\ln y$       ۲.  $\frac{1}{e}$       ۳.  $\frac{1}{y}$       ۴.  $\frac{1}{e-1}$

۲- اگر  $X$  یک متغیر تصادفی نمایی با پارامتر  $\lambda = 1$  باشد تابع چگالی  $y = \ln x$  کدام است؟

۱.  $e^{-(e^y - y)}$       ۲.  $e^{-(e^y - 1)}$       ۳.  $e^{(e^y - 1)}$       ۴.  $e^{(e^y - y)}$

۳- متغیر  $X$  دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ۲ است.  $E(X^4)$  چقدر است؟

۱. ۲۴      ۲. ۴۸      ۳. ۱۲      ۴. ۶

۴- اگر  $-1 < x < 1$   $f_x(X) = \frac{3x^2}{2}$  باشد تابع تجمعی  $y = |x|$  چقدر است؟

۱.  $3y^2$       ۲.  $y^2$       ۳.  $y^3$       ۴.  $3y^3$

۵- اگر  $X$  دارای تابع چگالی  $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$  باشد تابع چگالی  $y = \frac{1}{x}$  چقدر است؟

۱.  $\frac{1}{\pi(1+y^2)}$       ۲.  $\pi e^{-\pi y}$       ۳.  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}}$       ۴.  $\frac{\pi}{1 + \left(\frac{y}{\pi}\right)^2}$

۶- اگر  $X$  و  $Y$  دارای توزیع نمایی مستقل با پارامتر یکسان  $\lambda$  باشد توزیع  $\frac{X}{X+Y}$  کدام است؟

۱. یکنواخت در  $(0, \frac{1}{\lambda})$       ۲. یکنواخت  $(0, \infty)$   
۳. نمایی با  $\lambda = \frac{1}{2}$       ۴. گاما با  $\alpha = 2$  و  $\beta = 4$

۷- یک نمونه ۳ تایی از یک توزیع یکنواخت در فاصله  $(0, \infty)$  را در نظر بگیرید. احتمال اینکه  $X_{(2)}$  (دومین آماره ترتیبی) در

فاصله  $(\frac{1}{8}, \frac{1}{2})$  باشد چقدر است؟

۱. ۰/۹۴۲      ۲. ۰/۷۹۲      ۳. ۰/۶۳۲      ۴. ۰/۶۵۲



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاردانی)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۷۰۲۱ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۷۰۷۸ -  
www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net  
آموزش ریاضی ۱۱۷۱۴۴

۸- اگر  $X_1$  و  $X_2$  مستقل و دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس یک باشند در این حالت  $\frac{X_1 + X_2}{\sqrt{(X_1 + X_2)^2}}$  دارای چه

توزیعی است؟

۱.  $t$  با یک درجه آزادی  
۲.  $t$  با ۲ درجه آزادی  
۳. کای - دو با یک درجه آزادی  
۴. کای - دو با دو درجه آزادی

۹- اگر  $x_1, x_2, \dots, x_n$  متغیرهای نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma^2$  باشند در این حالت  $\frac{x_1}{\sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1}}}$  دارای چه توزیعی

است؟

۱. کای - دو با درجه  $n-1$   
۲. کای - دو با درجه  $n-2$   
۳.  $t$  با درجه  $n-1$   
۴.  $t$  با درجه  $n-2$

۱۰- اگر  $X$  دارای توزیع یکنواخت  $(-\theta, +\theta)$  باشد برآورد  $\theta$  با استفاده از روش گشتاوری چقدر است؟

۱.  $2\bar{x}$   
۲.  $x_{(n)}$   
۳.  $\sqrt{\frac{3}{n} \sum x_i^2}$   
۴.  $\frac{3}{n} \sum x_i^2$

۱۱- اگر  $x_1, x_2, \dots, x_n$  یک نمونه  $n$  تایی از توزیع  $f_\theta(x) = (\theta+1)x^\theta$   $0 < x < 1$  باشد برآورد  $\theta$  با استفاده از روش گشتاوری چقدر است؟

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

۱۲- اگر  $x_1, x_2, x_3$  یک نمونه ی تصادفی از توزیع نرمالی با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد کارایی

نسبت  $T_1 = \frac{2x_1 - x_2 + 2x_3}{3}$  برای برآورد  $\mu$  کدام است؟

۱.  $\frac{9}{8}$   
۲.  $\frac{4}{3}$   
۳.  $\frac{15}{16}$   
۴.  $\frac{1}{3}$

۱۳- برای جمع آوری اطلاعات و برآورد میانگین یک جامعه نرمال با واریانس ۴ چه تعداد نمونه باید انتخاب شود تا با اطمینان ۹۵ درصد طول اطمینان ۲ باشد؟

۱. ۱۶  
۲. ۱۷  
۳. ۱۸  
۴. ۱۹

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاردانی)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۷۰۲۱ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۱۷۰۷۸ -  
 آموزش ریاضی ۱۱۱۷۱۴۴

www.PnuNews.com  
 www.PnuNews.net

۱۴- اگر نمونه ای به حجم ۴ از جامعه ای انتخاب شود واریانس ۷ بدست آید در سطح ۹۵ درصد کران بالا بر آورد فاصله واریانس جامعه چقدر است؟ (مقدار جدول = ۰/۲۱)

۱. ۱۰۰ .۰۲      ۲. ۲۱ .۰۲      ۳. ۱۳ .۰۳      ۴. ۱۲۰ .۰۴

۱۵- اگر بر اساس یک نمونه ی  $n$  تایی از جامعه ای  $N(\mu, \delta^2)$  یک فاصله ی اطمینان ۹۵ درصد برای  $\mu$  به صورت  $(\frac{4}{64} \text{ و } \frac{7}{32})$  باشد. میانگین نمونه چقدر است؟

۱. اطلاعات کافی نیست.      ۲. ۵/۸۸      ۳. ۵/۹۸      ۴. ۵/۴۸

۱۶- اگر دو فاصله ی اطمینان  $1 - \alpha$  درصدی برای  $\mu$  جامعه ی نرمالی با واریانس معلوم به صورت (۱۰ و ۱۲) و (۹ و ۱۳) باشند نسبت اندازه ی نمونه ی اول به نمونه ی دوم یا  $\frac{n_1}{n_2}$  چقدر است؟

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

۱۷- محققى برای جمع آوری اطلاعات و برآورد میانگین یک صفت از یک جامعه با واریانس ۲۵ چه تعداد نمونه باید انتخاب کرد تا با اطمینان ۹۵ درصد خطای برآورد یک شود؟

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

۱۸- اگر  $X_1, X_2$  دارای توزیع نرمال استاندارد باشد، آنگاه توزیع  $\frac{X_1}{X_2}$  کدام است؟

۱. نرمال      ۲. کوشی      ۳. گاما      ۴. خی دو

۱۹- اگر در توزیع دو جمله ای با  $n = 3$  راداشته باشیم و فرض  $H_0: p = 0/1$  در برابر  $H_1: p > 0/1$  آزمون کنیم. اگر  $x = 3$  ناحیه ی بحرانی باشد خطای نوع اول چقدر است؟

۱. ۰/۰۰۱      ۲. ۰/۰۱      ۳. ۰/۰۵      ۴. ۰/۱

۲۰- اگر مدل رگرسیون  $y = -1.5 + 0.25x$  راداشته باشیم کدام گزینه صحیح است؟

۱. ضریب همبستگی خطی در این مورد منفی است.      ۲. ضریب همبستگی خطی میتواند منفی یا مثبت باشد.  
 ۳. ضریب همبستگی ۰/۲۵ است      ۴. ضریب همبستگی با شیب خط رگرسیون متناسب است.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲

www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاردانی)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۷۰۲۱ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۷۰۷۸ -  
آموزش ریاضی ۱۱۷۱۴۴

۲۱- اگر  $X$  دارای توزیع  $t$  با  $n$  درجه ی آزادی باشد.  $X^2$  دارای چه توزیعی است؟

۱. کای-دو با  $n-1$  درجه آزادی  
۲. کای-دو با یک درجه آزادی  
۳.  $F$  با  $n$  و  $n$  درجه آزادی  
۴.  $F$  با  $n$  و  $n$  درجه آزادی

۲۲- اگر نمونه ای به حجم  $2n+1$  از جامعه ای نرمال گرفته شود. در این صورت واریانس میانه چقدر است؟

۱.  $\frac{n\delta^2}{4\pi}$   
۲.  $\frac{\pi\delta^2}{4n}$   
۳.  $\frac{4\delta^2}{n\pi}$   
۴.  $\frac{4\pi}{n\delta^2}$

۲۳- اگر  $x_1, x_2, \dots, x_n$  دارای تابع چگالی  $x > \delta$   $f(x) = e^{-(x-\delta)}$  باشد بر آوردناریب برای  $\delta$  چقدر است؟

۱.  $\bar{x}$   
۲.  $\bar{x} + 1$   
۳.  $2\bar{x} - 1$   
۴.  $\bar{x} - 1$

۲۴- اگر در جامعه ای نسبت دختر و پسر برابر باشد در این حالت در سطح ۹۵ درصد و با خطای ۰/۰۱ حجم نمونه را چقدر انتخاب کنیم؟

۱. ۲۵۰۴  
۲. ۹۶۰۴  
۳. ۱۰۲۵  
۴. ۳۵۹۶

۲۵- خطای نوع اول یعنی:

۱. رد کردن به حق فرض صفر  
۲. رد کردن به حق فرض یک  
۳. رد کردن ناحق فرض صفر  
۴. رد کردن به ناحق فرض یک

۲۶- برای  $n$  های بزرگ توزیع  $-2Ln\Lambda$  (آماره نسبت درستنمایی) دارای چه توزیعی است؟

۱. خی-دو با  $n$  درجه آزادی  
۲. خی-دو با یک درجه آزادی  
۳.  $t$  با یک درجه آزادی  
۴.  $t$  با  $n$  درجه آزادی

۲۷- اگر جامعه ای دارای واریانس ۴ باشد و نمونه ای به حجم ۱۶ از این جامعه انتخاب کنیم و مقدار میانگین ۱۴ بدست آید.

مقدار آماره برای فرض  $H_0: \mu = 15$  در مقابل  $H_1: \mu \neq 15$  چقدر است؟

۱. ۲  
۲. -۲  
۳. -۱  
۴. ۱



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاردانی)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۷۰۲۱ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۱۷۰۷۸ -  
www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net  
آموزش ریاضی ۱۱۱۷۱۴۴

۲۸- اگر تعداد نمونه هارا سه برابر کنیم با فرض ثابت ماندن بقیه مشخصه ها طول اطمینان برای میانگین جامعه وقتی واریانس معلوم است چقدر می شود؟

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

۲۹- مقدار آماره آزمون  $H_0: \sigma^2 = 5$  به ازای  $n = 15$ ,  $S^2 = 7$  چقدر است؟

۱. ۲۱      ۲.  $19/6$       ۳.  $16/9$       ۴.  $9/6$

۳۰- اگر  $X$  دارای تابع چگالی  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$   $x > 0$  با پارامتر  $\lambda$  باشد و فاصله اطمینان  $(0, \frac{b}{x})$  یک فاصله

اطمینان نود درصدی برای  $\lambda$  باشد مقدار  $b$  چقدر است؟

۱.  $\ln 8$       ۲.  $\ln 10$       ۳.  $\ln 6$       ۴.  $\ln 4$

### سوالات تشریحی

۱- اگر  $X_1, X_2$  متغیرهای تصادفی مستقلی باشند که دارای توزیع دوجمله ای به ترتیب با پارامترهای  $\theta, n_1$  و  $\theta, n_2$  هستند، نشان دهید که  $Y = X_1 + X_2$  توزیع دوجمله ای با پارامترهای  $\theta, n_1 + n_2$  دارد.

۲- توزیع میانگین برای جامعه های متناهی را بیابید.

۳- اگر  $X_1, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی از جامعه ای با چگالی  $f(x) = \begin{cases} e^{-(x-\delta)} & x > \delta \\ 0 & o.w. \end{cases}$  باشد، نشان دهید که کوچکترین مقدار نمونه (اولین آماره ترتیبی) یک برآورد کننده سازگار پارامتر  $\delta$  است

۴- نمونه های تصادفی مستقل به اندازه  $n_1 = 16, n_2 = 14$  از جامعه های نرمال با  $\sigma_1 = 4.8, \sigma_2 = 3.5$  دارای میانگینهای  $\bar{x}_1 = 18.2, \bar{x}_2 = 23.4$  بوده اند. یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای  $\mu_1 - \mu_2$  بیابید.

۵- یک مشاهده واحد از یک متغیر تصادفی که دارای توزیع نمایی است برای آزمون این فرض بکار می رود که میانگین توزیع  $\theta = 2$  در برابر فرض مقابل  $\theta = 5$  است. اگر فرض صفر را وقتی و فقط وقتی بپذیریم که مقدار مشاهده شده متغیر تصادفی کمتر از ۳ است، احتمال خطاهای نول اول و دوم را پیدا کنید.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آمار و احتمال ۲، آمار و احتمال ۲

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاردانی)، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۷۰۲۱ - علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (۱۱۱۷۰۷۸ -  
www.PnuNews.com  
www.PnuNews.net

آموزش ریاضی ۱۱۱۷۱۴۴

۱.۲۷ نمره -۶ برای مقایسه دو نوع سپر اتومبیل ، ۶ سپر از هر نوع را بر نوع خاصی خودرو کوچک نصب می کنند. و مقادیر  $\bar{x}_2 = 72.2, \bar{x}_1 = 77.4$  و انحراف معیارهای متناظر  $s_2 = 2.1, s_1 = 3.3$  را به دست می آورند. در سطح معنی دار بودن ۱۰٪ آزمون کنید که آیا فرض تساوی واریانسهای دو جامعه مورد نمونه گیری موجه است یا خیر؟

$$t_{10,0.05} = 1.812, f_{5,5,0.05} = 5.05$$

۱.۲۸ نمره -۷ دزهای متفاوتی از یک سم به گروههایی از ۲۵ موش داده شده و نتایج زیر به دست آمده است.

دز x	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
تعداد مرگها y	۱	۳	۶	۸	۱۴	۱۶	۲۰

معادله خط کمترین مربعات را که بر این داده ها برازش کند را پیدا کنید.