



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۴۵

عنوان درس: آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/گد درس: - مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۷۰۷۶ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۷۱۳۸)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- اگر حجم جامعه مورد بررسی متناهی باشد، میانگین هندسی از کدام فرمول محاسبه می شود؟

$$G = \sqrt[n-1]{\frac{x_n}{x_1} \times 100} \quad .2$$

$$G = \frac{1}{n} \sum_i \log x_i \quad .1$$

$$\sqrt[N]{\prod_{i=1}^N x_i} \quad .4$$

$$G = \frac{n}{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}} \quad .3$$

۲- فرض کنید میانگین و انحراف معیار طول قد دانشجویان دو کلاس بصورت زیر مفروض باشند. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

$$\bar{x} = 175, s_x = 5, \bar{y} = 160, s_y = 5$$

۱. پراکندگی صفت  $Y$  بیش از پراکندگی صفت  $X$  است.
۲. پراکندگی صفت  $Y$  کمتر از پراکندگی صفت  $X$  است.
۳. پراکندگی صفت  $Y$  برابر پراکندگی صفت  $X$  است.
۴. اطلاعات برای محاسبه پراکندگی صفات  $X$  و  $Y$  کافی نیست.

۳-  $(A' \cap B) \cup (A \cap B)$  برابر است با:

۱.  $A$       ۲.  $B$       ۳.  $A'$       ۴.  $B'$

۴- با ارقام ۰ و ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ چند عدد سه رقمی قابل قسمت بر ۵ می توان نوشت بطوریکه ارقام تکراری نباشند.

۱. ۳۶      ۲. ۳۲      ۳. ۵۰      ۴. ۴۰

۵- در یک نمونه گیری از کامپیوتر استفاده می کنیم. کامپیوتر بطور تصادفی شماره تلفن ها را انتخاب می کند. مطلوبست محاسبه احتمال اینکه رقم آخر فرد یا کوچکتر از ۴ باشد.

۱.  $\frac{9}{10}$       ۲.  $\frac{8}{10}$       ۳.  $\frac{7}{10}$       ۴.  $\frac{6}{10}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۴۵

عنوان درس: آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (س)  
مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۷۰۷۶ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۷۱۳۸

۶- متغیر تصادفی  $X$  چهار مقدار با احتمال های  $\frac{1-4x}{4}$ ,  $\frac{1+2x}{4}$ ,  $\frac{1-x}{4}$ ,  $\frac{1+3x}{4}$  اختیار می کند. به ازای چه

مقادیری از  $x$  این توزیع، یک تابع احتمال است؟

۱.  $-\frac{1}{3} < x \leq 1$       ۲.  $-3 < x \leq 1$       ۳.  $-\frac{1}{4} < x \leq \frac{1}{3}$       ۴.  $-\frac{1}{3} < x \leq \frac{1}{4}$

۷- متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع چگالی بصورت زیر است:

$$f_X(x) = a(4x - 2x^2), \quad 0 < x < 2$$

آنگاه مقدار  $a$  برابر است با:

۱.  $\frac{1}{3}$       ۲.  $\frac{3}{8}$       ۳.  $1$       ۴.  $\frac{1}{2}$

۸- اگر تابع چگالی احتمال توام  $Y, X$  به صورت زیر تعریف شده باشد، کدام گزینه برابر مقدار  $P(X < Y)$  است؟

$$f(x, y) = \begin{cases} 2e^{-x}e^{-2y} & x > 0, y > 0 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

۱.  $\frac{1}{3}$       ۲.  $\frac{1}{2}$       ۳.  $\frac{1}{4}$       ۴.  $\frac{2}{3}$

۹- اگر توزیع احتمال توام دو متغیر تصادفی  $Y, X$  بصورت زیر باشد، آنگاه:

|  |               |               |               |               |   |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---|
|  | $x$           |               |               |               |   |
|  | ۲             | ۱             | -۱            | -۲            |   |
|  | ۰             | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | ۰             | ۱ |
|  | $\frac{1}{4}$ | ۰             | ۰             | $\frac{1}{4}$ | ۴ |
|  |               |               |               |               |   |

۱.  $Y, X$  ناهمبسته و مستقلند.

۲.  $Y, X$  همبسته و وابسته اند.

۳.  $Y, X$  همبسته و وابسته اند.

۴.  $Y, X$  ناهمبسته و وابسته اند.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۴۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (س)  
مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۷۰۷۶ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۷۱۳۸

۱۰- کدامیک از روابط زیر نادرست است؟

$$E(aX + b) = aE(X) + b \quad .۲ \quad E(X + Y) = E(X) + E(Y) \quad .۱$$

$$E(X - Y) = E(X) - E(Y) \quad .۴ \quad E(X.Y) = E(X)E(Y) \quad .۳$$

۱۱- اگر  $a$  و  $c$  هم علامت باشند آنگاه  $\rho_{aX+b, cY+d}$  برابر است با:

$$\rho_{X,Y} \quad .۴ \quad \rho_{X,Y} + bd \quad .۳ \quad ac\rho_{X,Y} + bd \quad .۲ \quad ac\rho_{X,Y} \quad .۱$$

۱۲- میانگین توزیع دو جمله ای منفی برابر است با:

$$\frac{p}{r(1-p)} \quad .۴ \quad \frac{(1-p)}{p} \quad .۳ \quad \frac{rp}{(1-p)} \quad .۲ \quad \frac{r(1-p)}{p} \quad .۱$$

۱۳- مقدار  $\int_0^1 x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} dx$  برابر است با:

$$\frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} \quad .۴ \quad \frac{\Gamma(\alpha)}{\beta^\alpha} \quad .۳ \quad \frac{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)}{\Gamma(\alpha+\beta)} \quad .۲ \quad \frac{\Gamma(\alpha+\beta)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} \quad .۱$$

۱۴- اگر  $X_1, X_2$  متغیرهای تصادفی مستقل با میانگین های  $\mu_1 = 3, \mu_2 = -4$  و واریانس های  $\sigma_1^2 = 8, \sigma_2^2 = 9$  باشند. آنگاه واریانس  $3X_1 - 2X_2$  برابر است با:

$$۴۹ \quad .۴ \quad ۱۱ \quad .۳ \quad ۴۳ \quad .۲ \quad ۱۱۳ \quad .۱$$

۱۵- اگر  $Z$  دارای توزیع نرمال استاندارد باشد، آنگاه  $Z^2$  دارای چه توزیعی است؟

$$t_{(n-1)} \quad .۴ \quad \chi_{(1)}^2 \quad .۳ \quad \chi_{n-1}^2 \quad .۲ \quad t_{(1)} \quad .۱$$

۱۶- اگر  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از توزیع یکنواخت روی بازه  $(0, \theta)$  باشد. آنگاه برآورد گشتاوری  $\theta$  برابر است با:

$$\min X_i \quad .۴ \quad \max X_i \quad .۳ \quad 2\bar{X} \quad .۲ \quad \bar{X} \quad .۱$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۴۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (س)  
مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۷۰۷۶ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۷۱۳۸

۱۷- اگر  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه  $n$  تایی از توزیع نمایی با پارامتر  $\theta$  باشد، آنگاه برآورد  $\theta$  به روش درست‌نمایی ماکسیمم برابر است با:

$$\begin{array}{ll}
 \prod X_i & \cdot 1 \\
 \frac{1}{\prod X_i} & \cdot 2 \\
 \frac{1}{\bar{X}} & \cdot 3 \\
 \bar{X} & \cdot 4
 \end{array}$$

۱۸- یک کمیت محوری برای محاسبه ی فاصله اطمینان  $\mu$ ، وقتی  $\sigma^2$  مجهول است، کدام گزینه است؟

$$\begin{array}{ll}
 Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} & \cdot 1 \\
 T = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} & \cdot 2 \\
 X^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma^2} & \cdot 3 \\
 F = \frac{s_1^2}{s_2^2} & \cdot 4
 \end{array}$$

۱۹- در یک نظرخواهی از ۱۵۰ نفر در مورد احداث پارک علوم، ۹۰ نفر از این طرح استقبال کرده اند. یک فاصله اطمینان ۹۹٪

برای نسبت کسانی که از این طرح استقبال کرده اند بدست آورید.  $Z_{\alpha/2} = 1/645$

$$\begin{array}{ll}
 (0/534, 0/665) & \cdot 1 \\
 (0/2, 1/41) & \cdot 2 \\
 (0/59, 0/602) & \cdot 3 \\
 (9/27, 10/47) & \cdot 4
 \end{array}$$

۲۰- برای نوشتن فاصله اطمینان تفاضل میانگین دو جامعه، وقتی که واریانسها مجهول ولی برابر هستند از توزیع  $t$  با چند درجه آزادی استفاده می کنیم؟

$$\begin{array}{ll}
 n + m - 1 & \cdot 1 \\
 n + m & \cdot 2 \\
 n + m - 2 & \cdot 3 \\
 n - m - 2 & \cdot 4
 \end{array}$$

۲۱- یک فاصله اطمینان  $\alpha(1-\alpha)\%$  برای انحراف معیار جامعه نرمال برابر است با:

$$\begin{array}{ll}
 \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{\alpha/2}^2}} < \sigma < \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2}} & \cdot 1 \\
 \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2}} < \sigma < \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{\alpha/2}^2}} & \cdot 2 \\
 \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{\alpha/2}^2}} < \sigma < \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2}} & \cdot 3 \\
 \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2}} < \sigma < \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi_{\alpha/2}^2}} & \cdot 4
 \end{array}$$

۲۲- در چه صورت می توان  $\beta, \alpha$  را همزمان کاهش داد؟

۱. با افزایش توان آزمون
۲. با افزایش ضریب اطمینان
۳. با افزایش سطح خطا
۴. با افزایش حجم نمونه



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۴۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (س)، مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۷۰۷۶ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۷۱۳۸

۲۳- مقدار آماره آزمون برای آزمون  $H_0: \mu = 75$  در مقابل  $H_1: \mu > 75$  برای نمونه ای به حجم  $n = 25$  با میانگین ۷۶ و واریانس ۱۰۰ برابر است با:

۱. ۰/۵      ۲. ۰/۲۵      ۳. ۰/۱۵      ۴. ۰/۲۵

۲۴- اگر  $p(T < t_\alpha) = 0/05$  باشد، آنگاه  $t_\alpha$  برابر است با:

۱. ۱/۶۴      ۲. -۱/۶۴      ۳. -۲/۱۵      ۴. ۲/۱۵

۲۵- در مدل رگرسیون  $Y_i = \alpha + \beta x_i$  ها دارای چه توزیعی هستند؟

۱.  $N(\alpha + \beta x, \sigma^2)$       ۲.  $N(0, \sigma^2)$       ۳.  $N(\alpha, \sigma^2)$       ۴.  $N(\beta, \sigma^2)$

### سوالات تشریحی

۱- متغیر تصادفی  $X$  دارای میانگین ۸ و واریانس ۹ است. بر اساس نامساوی چبیشف، حداقل مقدار  $p(-4 < X < 20)$  را محاسبه کنید.

۲- اگر  $\hat{Y} = 3/6 + 0/7x$ ،  $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 10$ ،  $\sigma^2 = 0/1$  باشد. مقدار آماره آزمون برای فرض  $H_0: \beta = 0$  در مقابل  $H_1: \beta \neq 0$  را محاسبه کنید.

۳- اگر جدول توزیع فراوانی به صورت زیر بیان شده باشد، آنگاه میانگین همساز را پیدا کنید.

| $f_i$ | حدود طبقات |
|-------|------------|
| ۳     | ۱۲-۱۰      |
| ۵     | ۱۵-۱۳      |
| ۲     | ۱۸-۱۶      |

۴- از جعبه ای که محتوی ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است، دو مهره بدون جایگذاری خارج می کنیم. مطلوبست احتمال اینکه مهره ها هم رنگ نباشند را محاسبه کنید.

۵- اگر  $X$  دارای توزیع کی دو با ۴ درجه آزادی باشد، آنگاه  $E(X^2 + 1)$  برابر است با:



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۵ تشریحی: ۴۵

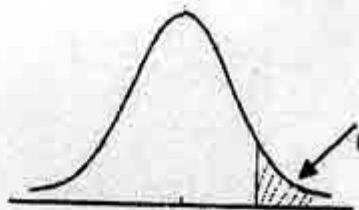
تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات کاربردی، آمار و احتمالات مهندسی

رشته تحصیلی/گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (س)

مهندسی فناوری اطلاعات ۱۱۱۷۰۷۶ - مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۷۱۳۸

جدول ۳. توزیع استودنت



$t(\alpha, r)$

| $r$      | $\alpha = 0.10$ | $\alpha = 0.05$ | $\alpha = 0.025$ | $\alpha = 0.01$ | $\alpha = 0.005$ |
|----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 1        | 3.078           | 6.314           | 12.706           | 31.821          | 63.657           |
| 2        | 1.886           | 2.920           | 4.303            | 6.965           | 9.925            |
| 3        | 1.635           | 2.353           | 3.182            | 4.541           | 5.841            |
| 4        | 1.533           | 2.132           | 2.996            | 3.747           | 4.604            |
| 5        | 1.476           | 2.015           | 2.571            | 3.365           | 4.032            |
| 6        | 1.440           | 1.943           | 2.447            | 3.143           | 3.707            |
| 7        | 1.415           | 1.895           | 2.365            | 2.998           | 3.499            |
| 8        | 1.397           | 1.860           | 2.306            | 2.896           | 3.355            |
| 9        | 1.383           | 1.833           | 2.262            | 2.821           | 3.250            |
| 10       | 1.372           | 1.812           | 2.228            | 2.764           | 3.169            |
| 11       | 1.363           | 1.796           | 2.201            | 2.718           | 3.106            |
| 12       | 1.356           | 1.782           | 2.179            | 2.681           | 3.055            |
| 13       | 1.350           | 1.771           | 2.160            | 2.650           | 3.012            |
| 14       | 1.345           | 1.761           | 2.145            | 2.624           | 2.977            |
| 15       | 1.341           | 1.753           | 2.131            | 2.602           | 2.947            |
| 16       | 1.337           | 1.746           | 2.120            | 2.583           | 2.921            |
| 17       | 1.333           | 1.740           | 2.110            | 2.567           | 2.898            |
| 18       | 1.330           | 1.734           | 2.101            | 2.552           | 2.878            |
| 19       | 1.328           | 1.729           | 2.093            | 2.539           | 2.861            |
| 20       | 1.325           | 1.725           | 2.086            | 2.528           | 2.845            |
| 21       | 1.323           | 1.721           | 2.080            | 2.518           | 2.831            |
| 22       | 1.321           | 1.717           | 2.074            | 2.508           | 2.819            |
| 23       | 1.319           | 1.714           | 2.069            | 2.500           | 2.807            |
| 24       | 1.318           | 1.711           | 2.064            | 2.492           | 2.797            |
| 25       | 1.316           | 1.708           | 2.060            | 2.485           | 2.787            |
| 26       | 1.315           | 1.706           | 2.056            | 2.479           | 2.779            |
| 27       | 1.314           | 1.703           | 2.052            | 2.473           | 2.771            |
| 28       | 1.313           | 1.701           | 2.048            | 2.467           | 2.763            |
| 29       | 1.311           | 1.699           | 2.045            | 2.462           | 2.756            |
| 30       | 1.310           | 1.697           | 2.042            | 2.457           | 2.750            |
| 40       | 1.303           | 1.684           | 2.021            | 2.423           | 2.704            |
| 60       | 1.296           | 1.671           | 2.000            | 2.390           | 2.660            |
| 120      | 1.289           | 1.658           | 1.980            | 2.358           | 2.617            |
| $\infty$ | 1.282           | 1.645           | 1.960            | 2.326           | 2.576            |

Source : Reproduced with permission from Table 12 of E. S. Pearson and H.O. Hartely , Biometrika Tables for Statisticians, Vol. 1 ( Cambridge : Cambridge University Press ,1954 )