

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار حیاتی، آمار حیاتی و احتمالات

 رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۸۰۰۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک  
 مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) ۱۳۱۸۰۳۳ - ۱۳۱۸۰۲۹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- اگر میانگین  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر با  $\bar{x}$  باشد مقدار  $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})$  کدام است؟

- ۱.
- $n\bar{x}$
۲. صفر      ۳.
- $n$
۴. یک

۲- واریانس نمونه ای مشاهدات ۲۲ و ۱۰ و ۲۵ و ۱۸ و ۱۵ برابر است با:

- ۱.
- $22/5$
۲. ۱۸      ۳.
- $34/5$
- ۴.
- $43/5$

۳- اگر از نمرات دانشجویی سه نمره کم کنیم انحراف معیار نمرات دانشجو چه تغییری می کند؟

۱. ۹ واحد کم می شود.      ۲. بر سه تقسیم می شود.
- 
۳. تغییری نمی کند.      ۴. سه واحد کم می شود.

۴- اگر رابطه مد &lt; میانه &lt; میانگین برقرار باشد توزیع فراوانی چگونه است؟

۱. چوله به چپ است.      ۲. چوله به راست است.      ۳. چولگی صفر دارد.      ۴. توزیع متقارن است.

 ۵- طول عمر باتری اتومبیل از توزیع نمایی با پارامتر ۲ پیروی کند و تابع چگالی نمایی به صورت  $f(x) = \theta e^{-\theta x}$  تعریف شود  
 میانگین و واریانس طول عمر باتری چقدر می باشد.

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

۶- اگر میانگین نمرات ۲۵ دانشجو برابر ۱۸ و واریانس نمرات ۲۵ باشد حداقل  $\frac{8}{9}$  از مشاهدات در چه بازه ای قرار می گیرند؟

۱. (۸ و ۲۸)      ۲. (۳ و ۳۳)      ۳. (۱۵ و ۲۱)      ۴. (۱۳ و ۲۳)

۷- از جوامع نرمال با واریانسهای برابر اطلاعات زیر بدست آمده، مقدار واریانس ادغامی  $S_p^2$  برابر است با:

الف	ب
$n_1 = 10 \quad \bar{x}_1 = 30 \quad S_1^2 = 8$	$n_2 = 15 \quad \bar{x}_2 = 35 \quad S_2^2 = 12$

۱. ۱۰/۴۳      ۲. ۹/۶۰      ۳. ۱۱/۳۰      ۴. ۱۰/۳۹

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار حیاتی، آمار حیاتی و احتمالات

 رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۸۰۰۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک  
 ۱۳۱۸۰۲۹ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) ۱۳۱۸۰۳۳

۸- تیراندازی هدفی را با احتمال  $\frac{1}{4}$  می زند اگر شلیکهای متوالی رامستقل فرض کنیم احتمال اصابت دو تیر از سه شلیک به هدف کدام است؟

۴.  $\frac{9}{64}$

۳.  $\frac{9}{16}$

۲.  $\frac{27}{64}$

۱.  $\frac{3}{64}$

۹- جعبه ای شامل ۶ مهره سفید و ۴ مهره سیاه است، یک مهره از جعبه انتخاب می کنیم و هر رنگی باشد بجای آن دو مهره از رنگ مخالف درجعبه می گذاریم، سپس مهره دیگری را انتخاب می کنیم. احتمال اینکه هر دو مهره انتخاب شده همرنگ باشد چقدر است؟

۴.  $\frac{52}{110}$

۳.  $\frac{30}{110}$

۲.  $\frac{42}{110}$

۱.  $\frac{12}{110}$

۱۰- برای چه مقداری از  $k$  می توان  $f(x) = (1-k)k^x$ ,  $x = 0, 1, 2, \dots$  را بعنوان توزیع احتمال متغیر تصادفی  $X$  بکار برد؟

۴.  $k < 1$

۳.  $k > 1$

۲.  $k > 0$

۱.  $0 < k < 1$

۱۱- تابع چگالی متغیر  $X$  بصورت  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} - ax & , 0 < x < 4 \\ 0 & , o.w. \end{cases}$  احتمال اینکه  $X$  درفاصله ۰ و ۲ باشد چقدر است؟

۴.  $\frac{1}{8}$

۳.  $\frac{3}{4}$

۲.  $\frac{1}{4}$

۱.  $\frac{5}{16}$

۱۲- اگر  $f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{4}(2x + y) & , 0 < x < 1, 0 < y < 2 \\ 0 & , o.w. \end{cases}$  چگالی شرط  $Y$  به شرط  $X = \frac{1}{4}$  کدامست؟

۴.  $\frac{1+2y}{3}$

۳.  $\frac{1+2y}{18}$

۲.  $\frac{2x+1}{2}$

۱.  $\frac{1-2y}{4}$

۱۳- دریکی از چهارراههای پرتردد تهران در هرماه بطور متوسط ۹۰ تصادف رخ می دهد. احتمال اینکه دریک روز معین حداقل یک تصادف رخ دهد چقدر است؟

۴.  $e^{-3}$

۳.  $1 - e^{-9}$

۲.  $e^{-9}$

۱.  $1 - e^{-3}$

۱۴- در کدام توزیع میانگین و انحراف معیار برابرند؟

۴. پواسن

۳. نمایی

۲. نرمال

۱. هندسی

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار حیاتی، آمار حیاتی و احتمالات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۸۰۰۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک ۱۳۱۸۰۲۹ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) ۱۳۱۸۰۳۳

۱۵- اگر  $P(0 < Z < 1) = 0/3413$  و  $P(0 < Z < 1.5) = 0/4332$  آنگاه  $P(-1 < Z < 1.5)$  کدامست؟

۱.  $0/5789$  ۲.  $0/919$  ۳.  $0/1838$  ۴.  $0/7745$

۱۶- 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 آزمون برای فرض  $H_0: \mu = 15$  در مقابل  $H_1: \mu \neq 15$  چقدر است؟

۱. ۱ ۲. -۱ ۳. ۲ ۴. -۲

۱۷- در یک نمونه تصادفی ۲۰ تایی از جامعه ای نرمال با واریانس  $\sigma^2$  مقادیر نمونه ای  $\bar{X} = 11$  و  $S = 4$  حاصل شده است برای آزمون  $H_0: \sigma^2 = 9$  در مقابل  $H_0: \sigma^2 > 9$  آماره آزمون و درجه آزادی کدام است؟

۱.  $df = 20, \chi^2 = 36.19$  ۲.  $df = 19, t = 33.78$  ۳.  $df = 20, t = 36.19$  ۴.  $df = 19, \chi^2 = 33.78$

۱۸- میانگین کاهش وزن ۱۶ توپ در اثر سائیدگی در یک زمان معین برابر ۴۲ گرم با انحراف معیار نمونه ۱۸ گرم است. یک فاصله اطمینان ۹۹ درصد برای میانگین واقعی کاهش وزن تعیین کنید.  $t_{0.005} = 2.947$

۱.  $(28/74 \text{ و } 55/26)$  ۲.  $(28/74 \text{ و } 45/26)$  ۳.  $(38/74 \text{ و } 55/26)$  ۴.  $(28/74 \text{ و } 50/26)$

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

۱.  $37/75$  ۲.  $42/77$  ۳.  $38/50$  ۴.  $41/94$

۲۰- در یک نمونه تصادفی ۲۰۰ تایی از کارگران ۲۰ نفر بیسوادند، انحراف معیار نسبت کارگران بیسواد چقدر است؟

۱.  $0/21$  ۲.  $0/04$  ۳.  $0/004$  ۴.  $0/28$

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار حیاتی، آمار حیاتی و احتمالات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۸۰۰۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک  
۱۳۱۸۰۲۹ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) ۱۳۱۸۰۳۳

## سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- در جدول فراوانی زیر میانگین واریانس و میانه کدام است؟

رده ها	۱۲،۵-۱۰،۵	۱۴،۵-۱۲،۵	۱۶،۵-۱۴،۵	۱۸،۵-۱۶،۵
فراوانی مطلق	۱۰	۱۶	۱۵	۹

۱.۴۰ نمره

۲- در یک توزیع دو جمله ای با پارامترهای  $P$  و  $n$  اگر میانگین توزیع ۲ و واریانس ۱ باشد احتمال اینکه نتیجه تمام  $n$  آزمایش شکست باشد چقدر است؟

۱.۴۰ نمره

۳- برای بررسی این ادعا که میانگین طول بال حشرات خانگی کمتر از  $4/8$  میلی متر است. میانگین یک نمونه تصادفی ۱۶ تایی از حشرات برابر با  $4/4$  می باشد. اگر بدانیم انحراف استاندارد طول بال این جامعه از حشرات  $0/4$  باشد.

الف) آزمون و جهت آنرا تعیین کنید.

ب) آماره آزمون را بیابید.

ج) کدام فرض پذیرفته میشود.

۱.۴۰ نمره

۴- الف) نمونه ۳۶ تایی از بطری های نوشابه، به تصادف از خط تولید انتخاب می کنیم که دارای وزن  $220$  گرم و انحراف معیار  $2$  گرم می باشد. حد پایین فاصله اطمینان  $95$  درصد برای میانگین واقعی وزن بطری نوشابه ها کدام است؟  $(Z_{0,025} = 1,96)$   
ب) بر اساس نمونه  $64$  تایی با میانگین  $120$  و واریانس  $121$  طول فاصله اطمینان  $99$  درصدی برای میانگین رایباید.  $(Z_{0,005} = 2,58)$

۱.۴۰ نمره

۵- اگر  $X$  تعداد سرقت از بانک با میانگین  $3$  بار سرقت در سال باشد احتمال آنکه در سال آینده حداقل  $2$  سرقت رخ دهد چقدر است؟

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار حیاتی، آمار حیاتی و احتمالات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۸۰۰۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک

۱۳۱۸۰۲۹ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) ۱۳۱۸۰۳۳

$$Md = L_{0.5} + \frac{\frac{n}{2} - cf_{i-1}}{f_i} W$$

$$M_0 = L_{m0} + \frac{d_1}{d_1 + d_2} W$$

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$x = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

$$x = 0, 1, 2, \dots$$

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}} < (p_1 - p_2) < \hat{p}_1 - \hat{p}_2 + z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$$

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$T = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

$$SST = SST_r + SS_w$$

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x}$$

$$\hat{b} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

$$Q_p = (1-w)x_r + wx_r \quad c = \frac{R}{k}$$

$$Q_p = L_p + \frac{(np - F_p)}{f_p} \times c$$

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار حیاتی، آمار حیاتی و احتمالات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۸۰۰۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک

۱۳۱۸۰۲۹ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) ۱۳۱۸۰۳۳

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i m_i}{n}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$E(x) = \sum_x x p_x(x)$$

$$\sigma_{\hat{p}} = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

$$P(X=x) = \frac{e^{-\lambda} (\lambda)^x}{x!} \quad x=0,1,\dots$$

$$\bar{x} \pm \left( \frac{S}{\sqrt{n}} \cdot t_{\frac{\alpha}{2}} \right)$$

$$P\left(\hat{p} - \left(Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right) < P < \hat{p} + \left(Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right)\right) = 1-\alpha$$

$$f(x) = P(X=x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$x=0,1,\dots,n$$

$$E(X) = np$$

$$Var(X) = np(1-p)$$

$$(\bar{x} - \bar{y}) \pm t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}, n_1+n_2-1\right)} S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_x^2 + (n_2-1)S_y^2}{n_1+n_2-2}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

$$md = L_{o/\delta} + \frac{\frac{n}{r} - cf_i - 1}{f_i} w$$

$$M.D = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$CV = \frac{S}{x} \times 100 \quad P_r^k = \frac{K_i}{(K-r)!} \quad C_r^k = \frac{k!}{r!(k-r)!}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad p(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$\mu_x = \sum x_i \quad P(X=x_i) \quad P(X=x_i) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$P(X=x_i) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x_i} \quad f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

$$P(-Z_{\alpha/2} < \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} < Z_{\alpha/2}) = 1-\alpha$$

$$P(\bar{X} - t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} < \bar{X} + t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}) = 1-\alpha$$

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: آمار حیاتی، آمار حیاتی و احتمالات

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی پزشکی - بالینی ۱۳۱۸۰۰۶ - مهندسی پزشکی - گرایش بیومتریال، مهندسی پزشکی - گرایش بیومکانیک

۱۳۱۸۰۲۹ - مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) ۱۳۱۸۰۳۳

$$P(-t_{\alpha/2} < \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} < t_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

$$\hat{P} \sim N(p, \frac{pq}{n})$$

$$P(\hat{P} - Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{n}\hat{q}}{n}} < P < \hat{P} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{n}\hat{q}}{n}}) = 1 - \alpha$$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \quad y = a + bx \quad \hat{b} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \bar{b}\bar{x} \quad R = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$R = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

$$P(B|A) = \frac{P(B) \times P(A|B)}{P(B) \times P(A|B) + P(\bar{B}) \times P(A|\bar{B})}$$

$$P(A) = P(B) \times P(A|B) + P(\bar{B}) \times P(A|\bar{B})$$

$$\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t_{(n_1 + n_2 - 2)} \quad \frac{\bar{P} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1-P_0)}{n}}} \sim N(0,1)$$

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2}$$