

باسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

آزمون استخدام پیمانی وزارت آموزش و پرورش

دفترچه سؤالات اختصاصی

رشته

کارشناس آمار

وقت: ۷۰ دقیقه

تعداد ۵۰ سوال

تذکر مهم:

۱- برای هر پاسخ غلط، $\frac{1}{4}$ نمره منفی منظور می شود.

۲- در صورتی که به سؤالی، بیش از یک پاسخ داده شود، پاسخ آن سؤال غلط محسوب می شود.

۱۰۱- اگر متغیر تصادفی X دارای تابع توزیع احتمال $F(x) = 1 - e^{-2x}, x > 0$ باشد، $E(2X)$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{2\pi}$ (۲) $\sqrt{\pi}$ (۳) $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$ (۴) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

۱۰۲- فرض کنید X_1 و X_2 یک نمونه دوتایی از توزیع $N(0, 1)$ باشند، ضریب همبستگی $U = X_1 + X_2$ و

$W = X_1^2 + X_2^2$ کدام است؟

(۱) -1 (۲) 0 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 1

۱۰۳- فرض کنیم X دارای توزیع گاما با پارامترهای $\alpha = 5$ و $\beta > 0$ باشد، توزیع $y = \frac{2X}{\beta}$ چیست؟

(۱) کی دو با $r = 10$ (۲) کی دو با $r = 5$ (۳) گاما با $\left(\alpha = 5, \frac{\beta}{2}\right)$ (۴) گاما با $\left(\alpha = 10, \frac{\beta}{2}\right)$

۱۰۴- محصولات یک کارخانه توسط دو ماشین A و B تولید می شود؛ که $\frac{1}{5}$ محصول توسط A و بقیه توسط B تولید می گردد. هر محصول

تولیدی، کارخانه به ترتیب با احتمال های ۵ درصد و ۱ درصد معیوب هستند. محصولی به تصادف از کارخانه خریداری می کنیم. اگر این محصول معیوب باشد، احتمال این که تولید ماشین، B باشد، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{5}{9}$

۱۰۵- اگر X_1, X_2, X_3 یک نمونه تصادفی از توزیع پواسن با $\lambda = 2$ باشند، $P\left(\bar{X} \leq \frac{1}{3}\right)$ چقدر است؟ (\bar{X} میانگین نمونه)

(۱) $6e^{-6}$ (۲) $6e^{-7}$ (۳) $7e^{-6}$ (۴) $7e^{-7}$

۱۰۶- یافته یک نمونه ۴ تایی از توزیعی با تابع چگالی احتمال $f(x) = \frac{\alpha}{x^{\alpha+1}}$ و $x \geq 1$ و $\alpha > 0$ و صفر جای دیگر. عبارت است از ۴

و ۸ و ۴ و ۸، برآورد حداکثر درست نمایی (MLE) پارامتر α کدام است؟

(۱) $\frac{2}{5Ln2}$ (۲) $\frac{4}{5Ln2}$ (۳) $\frac{5}{4Ln2}$ (۴) $\frac{1}{2Ln2}$

۱۰۷- فاصله اطمینان ۹۵ درصد یک جامعه نرمال با واریانس ۴ براساس یک نمونه n تایی برابر با (۳ و ۷) است. اگر اندازه نمونه را ۴ برابر کنیم، طول بازه اطمینان جدید چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۸- یک نمونه ۱۸ تایی از توزیع نرمال دو متغیره انتخاب کرده ایم. مقدار ضریب همبستگی در نمونه $r = 0.2$ بدست آمده است. مقدار آماره آزمون برای فرضیه $H_0: \rho = 0$ برابر است با:

- (۱) -0.82 (۲) -0.72 (۳) 0.72 (۴) 0.82

۱۰۹- یک نمونه به حجم $n = 1$ از توزیع نمایی با میانگین $\frac{1}{\lambda}$ انتخاب کرده ایم. فرض $H_0: \lambda = 1$ در مقابل $H_1: \lambda = 2$ را در سطح α رد می‌کنیم اگر مقدار $X > 2$ مشاهده شود. خطای نوع دوم کدام است؟

- (۱) $1 - \alpha$ (۲) $1 - \alpha^2$ (۳) α^2 (۴) α

۱۱۰- فرض کنیم بر اساس یک نمونه n تایی که از توزیعی با پارامتر θ انتخاب کرده ایم، بخواهیم پارامتر θ را به وسیله برآوردهای U برآورد کنیم. حجم نمونه را افزایش دهیم. اریبی و واریانس U به سمت صفر میل می‌کند. برآوردکننده مورد نظر کدام ویژگی را دارد؟

- (۱) سازگاری (۲) کارایی (۳) ناسازگاری (۴) اریبی

۱۱۱- یک شرکت تولیدکننده نوعی شامپو ادعا دارد که مصرف شامپو در فصل بهار و تابستان و پاییز و زمستان به ترتیب به نسبت (۲ و ۱ و ۲ و ۱) می‌باشد. اگر در یک بررسی، مصرف شامپو به صورت زیر گزارش شود؟

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
فراوانی	۲۰۰	۱۸۰	۱۲۰	۱۰۰

مقدار آماره آزمون فرض ادعای شرکت کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۱۲- یک نمونه تصادفی از توزیع $N(\mu, 4)$ را با چه بزرگی باید اختیار کرد تا با احتمال ۹۰ درصد داشته باشیم

$$P(|\bar{X} - \mu| \leq 0.1) = 0.9$$

- (۱) ۱.۷۳ (۲) ۱.۷۴ (۳) ۱.۷۵ (۴) ۱.۷۶

۱۱۳- در مدل رگرسیون خطی ساده $y = a + bx + \varepsilon$ ، آماره F در جدول آنالیز واریانس مربوطه، کدام فرض را آزمون می‌کند؟

$$\begin{cases} H_0: b = 0 \\ H_1: b \neq 0 \end{cases} \quad (1) \quad \begin{cases} H_0: a = 0 \\ H_1: a \neq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} H_0 : b = b_0 \\ H_1 : b \neq b_0 \end{cases} \quad (۴) \qquad \begin{cases} H_0 : a = b \\ H_1 : a \neq b \end{cases} \quad (۳)$$

۱۱۴- یک نمونه n تایی از توزیع یکنواخت پیوسته در فاصله $(0, \theta)$ انتخاب می نماییم، برآورد درست نمایی ماکزیمم (MLE) پارامتر θ کدام است؟

$$\hat{\theta} = \frac{1}{X} \quad (۴) \qquad \hat{\theta} = \max(X_i) \quad (۳) \qquad \hat{\theta} = \min(X_i) \quad (۲) \qquad \hat{\theta} = \bar{X} \quad (۱)$$

۱۱۵- در مدل رگرسیون خطی $y = \alpha + BX + \varepsilon$ ، خلاصه اطلاعات به صورت زیر داده شده است،

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 30, \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 100, \sum_{i=1}^{10} y_i = 25, \sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 15, \sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 40$$

شرب بعن R^2 کدام از؟

$$\frac{4}{9} \quad (۴) \qquad \frac{1}{9} \quad (۳) \qquad \frac{1}{9} \quad (۲) \qquad \frac{2}{3} \quad (۱)$$

۱۱۶- اگر X دارای توزیع $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & x > 0 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$ باشد، $E(X | X > 1)$ کدام است؟

$$\frac{3}{2} + \frac{1}{\lambda} \quad (۴) \qquad 1 + \frac{1}{\lambda} \quad (۳) \qquad \frac{1}{2} + \frac{1}{\lambda} \quad (۲) \qquad 1 + \lambda \quad (۱)$$

۱۱۷- یک نمونه $n=100$ از توزیع $N(\theta, \theta^2)$ انتخاب کرده ایم، نتیجه روبه رو بدست آمده است. $\bar{x} = 2/2$

یک فاصله اطمینان مجانبی ۹۵ درصد برای θ کدام است؟

$$\left(\frac{32}{11/969}, \frac{22}{8/04} \right) \quad (۲) \qquad \left(\frac{32}{11/96}, \frac{22}{8/04} \right) \quad (۱)$$

$$\left(\frac{1/1}{11/96}, \frac{1/1}{8/04} \right) \quad (۴) \qquad \left(\frac{2/2}{11/96}, \frac{2/2}{8/04} \right) \quad (۳)$$

۱۱۸- فرض کنید که نمونه X_1, X_2, \dots, X_n از توزیعی با تابع چگالی احتمال زیر باشد.

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

برآورد گشتاوری θ کدام است؟

$$\frac{2+x}{x+1} \quad (4) \qquad \frac{2-x}{x-1} \quad (3) \qquad \frac{2-x}{x+1} \quad (2) \qquad \frac{2+x}{x-1} \quad (1)$$

۱۱۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، کدام گزینه درست است؟

$$P(A \cap B) = 0 \quad (2) \qquad P(A \cup B) = P(A) + P(B) \quad (1)$$

$$P(A \cup B) = 0 \quad (4) \qquad P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \quad (3)$$

۱۲۰- تغییر تصادفی X_1, X_2 را در نظر بگیرید. هنگامی تابع چگالی احتمال $f(X_1, X_2)$ تابعی گسسته است که:

(۱) حداقل یکی از متغیرها گسسته باشد.

(۲) حتما باید هر دو متغیر تصادفی گسسته باشند.

(۳) گسسته بودن f علاوه بر گسسته بودن X_1, X_2 به شرایط مساله نیز مربوط است.

(۴) گسسته بودن f ربطی به گسسته بودن X_1, X_2 ندارد.

۱۲۱- اگر $f(x) = \begin{cases} 3x^2 & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases}$ تابع چگالی احتمال x باشد، $\text{var}(x+3)$ کدام است؟

$$\frac{6}{80} \quad (4) \qquad \frac{3}{80} \quad (3) \qquad \frac{5}{80} \quad (2) \qquad \frac{7}{80} \quad (1)$$

۱۲۲- در توزیع نرمال استاندارد شده مقدار ماکزیمم توزیع کدام است؟

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \quad (4) \qquad \sqrt{\pi} \quad (3) \qquad \frac{1}{\sqrt{\pi}} \quad (2) \qquad \sqrt{2\pi} \quad (1)$$

اختصاصی

کارشناس آمار

۱۲۳- اگر بین دو متغیر تصادفی یک رابطه خطی وجود داشته باشد، ضریب همبستگی آن ها همواره مساوی ؛

$$\text{صفر} \quad (1) \qquad (2) \quad +1 \text{ و } -1 \qquad (3) \quad \text{بین } -1 \text{ و } +1 \qquad (4) \quad \text{بین } 0 \text{ و } 1$$

۱۲۴- در خصوص کوواریانس دو متغیر X و Y کدام گزینه درست است؟

$$\text{cov}(aX, bY) = ab \text{cov}(X, Y) \quad (2) \qquad \text{cov}(aX, bY) = \text{cov}(X, Y) \quad (1)$$

$$\text{cov}(aX, bY) = (a + b)\text{cov}(X, Y) \quad (۴) \qquad \text{cov}(aX, bY) = \frac{a}{b}\text{cov}(X, Y) \quad (۳)$$

۱۲۵- اگر X توزیع پواسن با پارامتر λ داشته باشد در صورت $p(x=1) = p(x=2)$ تعداد پارامتر کدام است؟

$$\lambda = 0 \quad (۴) \qquad \lambda = 1 \quad (۳) \qquad \lambda = 2 \quad (۲) \qquad \lambda = 4 \quad (۱)$$

۱۲۶- در صورتیکه X متغیر تصادفی با مقدار مثبت فرض شود، کدام گزینه درست است؟

$$E\left(\frac{x}{1}\right) < E(x) \quad (۴) \qquad E(x) = E\left(\frac{1}{x}\right) \quad (۱)$$

$$E\left(\frac{1}{x}\right) = -E(x) \quad (۴) \qquad E\left(\frac{x}{1}\right) \geq E(x) \quad (۳)$$

۱۲۷- اگر X دارای توزیع دو جمله ای با پارامترهای n و p باشد کدام گزینه درست است؟

$$\text{var}\left(\frac{x}{n}\right) = \frac{p(1-p)}{n}, E\left(\frac{x^2}{n}\right) = p \quad (۴) \qquad \text{var}\left(\frac{x}{n}\right) = np(1-p), E(x) = np \quad (۱)$$

$$\text{var}\left(\frac{x}{n}\right) = \frac{1-p}{np}, E\left(\frac{x^2}{n}\right) = p \quad (۴) \qquad \text{var}\left(\frac{x}{n}\right) = \frac{p(1-p)}{n^2}, E\left(\frac{x}{n}\right) = np \quad (۳)$$

۱۲۸- در توزیع هندسی، اگر $p = \frac{2}{3}$ باشد $p(x=3)$ کدام است؟

$$\frac{2}{27} \quad (۴) \qquad \frac{4}{27} \quad (۳) \qquad \frac{2}{9} \quad (۲) \qquad \frac{1}{9} \quad (۱)$$

۱۲۹- $X_1 \sim N(\mu, \sigma^2), X_2 \sim N(\mu, \sigma^2)$ مستقل از هم هستند، واریانس $\frac{1}{\sigma}(X_2 - X_1)$ کدام است؟

$$1 \quad (۴) \qquad 3 \quad (۳) \qquad 4 \quad (۲) \qquad 2 \quad (۱)$$

۱۳۰- متغیر تصادفی X دارای توزیع T استیودنت با درجه آزادی r می باشد، X^2 کدام توزیع زیر را دارد؟

$$T_r \quad (۴) \qquad T(r^2) \quad (۳) \qquad F(r, 1) \quad (۲) \qquad F(1, r) \quad (۱)$$

۱۳۱- در آزمون فرض، خطای نوع اول (α) و خطای نوع دوم (β) کدام تعریف را دارند؟

$$\alpha = P(H_1 \text{ درست آرد}) \text{ و } \beta = P(H_0 \text{ درست آرد}) \quad (۱)$$

$$\alpha = P(H_1 \text{ درست} | H_2) \text{ و } \beta = P(H_2 \text{ درست} | H_1) \quad (2)$$

$$\alpha = P(H_1 \text{ درست} | H_2) \text{ و } \beta = P(H_1 \text{ درست} | H_2) \quad (3)$$

$$\alpha = P(H_1 \text{ درست} | H_2) \text{ و } \beta = P(H_2 \text{ درست} | H_1) \quad (4)$$

۱۳۲- کدام یک از آماره های زیر اریب است؟

$$T = \frac{3X_1 + X_2 + 2 \times 3}{6} \quad (2)$$

$$T = \frac{3X_1 + X_2}{3} \quad (1)$$

$$T = \frac{X_1 + 3X_2 - X_3}{3} \quad (4)$$

$$T = \frac{5X_1 - X_2}{4} \quad (3)$$

۱۳۳- با کاهش خطای نوع دوم (β) در آزمون فرض، توان آزمون چگونه خواهد بود؟

(۲) کاهش می یابد.

(۱) افزایش می یابد.

(۴) به خطای نوع اول بستگی دارد.

(۳) تغییر نمی کند.

۱۳۴- در توزیع هندسی اگر $\text{var}(x) = \frac{1}{4} E(x)$ مقدار P کدام است؟

$$\frac{1}{5} \quad (4)$$

$$\frac{2}{5} \quad (3)$$

$$\frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (1)$$

۱۳۵- هرگاه $Z \sim N(0,1)$ ، $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ باشد کدام رابطه بین X و Z برقرار است؟

$$X = \sigma z + \mu \quad (2)$$

$$X = \sigma z - \mu \quad (1)$$

$$X = \mu z + \sigma \quad (4)$$

$$X = \mu z - \sigma \quad (3)$$

۱۳۶- $f(x) = \begin{cases} kx^{-3} & x > 1 \\ 0 & \text{اگر سایر موارد} \end{cases}$ تابع چگالی احتمال تغییر تصادفی X باشد، مقدار k کدام است؟

$$k = 2 \quad (4)$$

$$k = \frac{1}{3} \quad (3)$$

$$k = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$k = 3 \quad (1)$$

۱۳۷- کدام گزینه همواره درست است؟

$$\text{cov}(x,y) = 0 \Rightarrow x \text{ و } y \text{ مستقل اند} \quad (1)$$

$$\text{cov}(x,y) = 0 \Leftrightarrow x \text{ و } y \text{ مستقل اند} \quad (2)$$

$$\text{cov}(x,y) = 0 \Rightarrow x \text{، مستقل اند.} \quad (3)$$

۱۳۸- هرگاه X متغیر تصادفی با واریانس a باشد $\text{var}(3x - (Ex))$ کدام است؟

- (۱) a (۲) $9a$ (۳) $3a-1$ (۴) $9a-3$

۱۳۹- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند $P(A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) -1 (۳) $+1$ (۴) $P(A).P(B)$

۱۴۰- هرگاه $f(x) = \begin{cases} kx & 1 < x < 2 \\ 2K & 2 \leq x < 3 \\ 0 & \text{سایر موارد} \end{cases}$ در یک تابع چگالی احتمال باشد، مقدار K چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{7}{2}$

۱۴۱- در توزیع $b\left(n, \frac{1}{4}\right)$ اگر $\text{var}(2x) = 12$ باشد، مقدار n کدام است؟

- (۱) 12 (۲) 16 (۳) 24 (۴) 32

۱۴۲- از اعداد طبیعی کوچکتر یا مساوی n عددی به تصادف انتخاب میکنیم، اگر X این عدد باشد، $E(X)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{n}{2}$ (۲) $\frac{n-1}{2}$ (۳) $\frac{n+1}{2}$ (۴) $\frac{n(n+1)}{2}$

۱۴۳- اگر X و Y دو متغیر تصادفی باشند که بین آنها رابطه $Y = 3 + 2X$ برقرار است، ضریب همبستگی دو متغیر چقدر است؟

- (۱) 2 (۲) 1 (۳) -1 (۴) 0

۱۴۴- هرگاه $E(x) = m$ و $E(x(x-1)) = 2m^2$ باشد، واریانس X کدام است؟

- (۱) $m(m+1)$ (۲) $m(m-1)$ (۳) $2m^2(m-1)$ (۴) $m+1$

۱۴۵- ضریب همبستگی دو متغیر تصادفی X و Y و کوواریانس $\frac{X}{\sigma_x}$ و $\frac{Y}{\sigma_y}$ چه رابطه ای دارند؟

(۱) مساوی اند
(۳) قرینه هم هستند.
(۲) $\text{cov}\left(\frac{X}{\sigma_x}, \frac{Y}{\sigma_y}\right) = 3P_{x,y}$

(۴) رابطه ای ندارند.

۱۴۶- در آزمون $\begin{cases} H_0 : P = P_0 \\ H_1 : P \neq P_0 \end{cases}$ آماره آزمون کدام است؟

$$z = \frac{p + p.}{\sqrt{p.q.}} : p = x \quad (2)$$

$$z = \frac{p - p.}{\sqrt{p.q.}} : p = \frac{x}{n} \quad (1)$$

$$z = \frac{(p - p.)^2}{\sqrt{p.q.}} : p = x \quad (4)$$

$$z = \frac{p - p.}{\sqrt{\frac{p.q.}{n}}} : p = \frac{x}{n} \quad (3)$$

۱۴۷- شرط تقریب توزیع دو جمله ای به وسیله توزیع پواسن عبارت است از:

(۲) p کوچک و n بزرگ

(۱) n بزرگ و p متمایل به $\frac{1}{2}$

(۴) هیچکدام

(۳) $p = n$

۱۴۸- برای دو متغیر X و Y رابطه $(X + 1)(Y - 1) = XY$ برقرار است، رابطه بین واریانس آنها چیست؟

$$\text{var}(X) = 2 \text{var}(Y) \quad (2)$$

$$\text{var}(Y) = 2 \text{var}(X) \quad (1)$$

$$\text{var}(X) = \text{var}(Y) \quad (4)$$

$$\text{var}(X) = \frac{1}{\text{var}(Y)} \quad (3)$$

۱۴۹- اگر $X \sim N(t, \sigma^2)$ و $Y = a + bx$ باشد، کدام گزینه درست است؟

$$Y \sim N(\cdot, 1) \quad (2)$$

$$Y \sim N(bu + a, b\sigma^2) \quad (1)$$

$$Y \sim N(bu, a\sigma^2) \quad (4)$$

$$Y \sim N(a + bu, b^2\sigma^2) \quad (3)$$

۱۵۰- اگر حجم نمونه به $\frac{1}{4}$ تقلیل یابد، طول فاصله اطمینان چقدر خواهد بود؟

(۴) بع بر نمی کنند.

(۳) دو برابر م شود.

(۲) $\frac{1}{2}$ م شود.

(۱) $\frac{1}{4}$ میشود.