آزمون: دکتری تخصصی Ph.D | رشته: آمار زیستی | سال ۱۴۰۰

استنباط آماری، تحلیل بقا و کارآزمایی بالینی

۱ فرض کنید متغیر تصادفی X دارای توزیع دوجمله‌ای با پارامترهای Y و P=0.1 باشد، Y متغیر تصادفی با توزیع پواسن با پارامتر Λ و Λ متغیری تصادفی با توزیع نمایی و پارامتر β=2 باشند، در این صورت EX عبارت است از:

الف) ۰,۱ ب) ۰,۲ ج) ۰,۴ د) ۰.۶

۲ از یک توزیع نمایی $f(x)=\lambda e^{-\lambda x}$ یک نمونه تصادفی X اختیار می‌کنیم. اگر $X>1$ باشد، فرضیه $H_0:\lambda=1$ را در مقابل $H_1:\lambda=2$ رد می‌کنیم. توان آزمون چقدر است؟

الف) □$^{-۲}$ ب) □$^{-۱}$ ج) ۱−□$^{-۱}$ د) ۱−□$^{-۲}$

۳ فرض کنید $X_1,X_2,...,X_n$ یک نمونه تصادفی nتایی از توزیع بتا با پارامترهای α و β=1 باشد. کدامیک از برآوردگرهای زیر برای $\frac{\alpha}{\alpha+1}$ سازگار است؟

الف) $\frac{\overline{X}+1}{\overline{X}}$ ب) $\frac{1}{\overline{X}}$ ج) $\overline{X}$ د) $\frac{\overline{X}}{\overline{X}+1}$

۴ فرض کنید $X_1,X_2,...,X_n$ یک نمونه تصادفی $n\geq 2$ تایی از توزیع نمایی با پارامتر $\theta>0$ و $T=\sum_{i=1}^{n}X_i$. کدامیک از برآوردگرهای زیر برای $\frac{1}{\theta}$، برآوردگر UMVU است؟

الف) T ب) $\frac{n}{T}$ ج) $\frac{n-1}{T}$ د) $\frac{1}{T}$

۵ اگر $X_1,X_2,...,X_n$ نمونه‌ای تصادفی، مستقل از هم و هم‌توزیع از توزیع t با پارامترهای صفر و یک باشد، توزیع میانگین نمونه‌ای $\overline{X}$ عبارتست از:

الف) T با پارامترهای صفر و یک

ب) T با پارامترهای صفر و n

ج) نرمال استاندارد

د) نرمال با میانگین صفر و واریانس n

۶ اگر $X_1,X_2,...,X_n$ نمونه‌های تصادفی از یک توزیع پواسن با پارامتر μ باشد، برآورد ماکزیمم دست‌نمایی $e^{-n\mu}$ برابر است با:

الف) $\sum_{i=1}^{n}\text{Log}\,x_i$ ب) $e^{-\Sigma_{i=1}^{n}x_i}$ ج) $e^{-\Sigma_{i=1}^{n}\text{Log}\,x_i}$ د) $\sum_{i=1}^{n}\frac{\text{Log}\,x_i}{n}$

۷ اگر X~U(-a,a) باشد و اگر E(X)=0 و $P(|X|<2)=P(|X|>2)$ آنگاه مقدار a برابر است با:

الف) ۶ ب) ۵ ج) ۴ د) ۳

۸ فرض کنید ۲۰ درصد مراجعین به بیمارستانی عمومی به بیماری معینی مبتلا باشند. در یک روز کاری به تصادف انتخاب‌شده، تعدادی از مراجعین را به تصادف انتخاب و مبتلایان به بیماری موردنظر را می‌شماریم. اگر مکرراً این کار را انجام دهیم (در هر روز، تعدادی انتخاب و در بین آن‌ها بیماران را بشماریم) متوسط تعداد روزانه بیماران مورد نظر چقدر خواهد بود، اگر متوسط تعداد مراجعین روزانه ۳۰ نفر باشد؟

الف) ۵ ب) ۶ ج) ۷ د) ۸

۹ فرض کنید، متغیر تصادفی X دارای توزیع نرمال با میانگین ۱ و واریانس ۱ باشد. در این صورت EX^3 عبارت است از:

الف) ۴ ب) ۳ ج) ۲ د) ۱

۱۰ اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع دلخواهی با واریانس متناهی باشد، حداقل احتمال این که یک نمونه تصادفی انتخاب‌شده از آن در فاصله دو انحراف معیار از میانگین واقعی باشد، چقدر است؟

الف) ۰,۵۰ ب) ۰,۷۵ ج) ۰,۹۰ د) ۰.۹۵

۱۱ اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع نرمال با میانگین مجهول و غیرصفر μ و واریانس ۱ باشد و $Y=X^3$، $E[Y]$ عبارت است از:

الف) $2\mu^3$ ب) $3\mu^2$ ج) μ^3 د) $\mu^3+3\mu$

۱۲ متغیر تصادفی X دارای چگالی احتمال $\theta>0$, $0<x<1$; $f(x)=\theta x^{\theta-1}$ است. نمونه‌ی تصادفی ۲تایی با مقادیر ۰,۱ و ۰,۹ مشاهده شده است. برآورد بسنده θ کدام است؟

الف) ۰,۹ ب) ۰,۰۹ ج) ۰,۱ د) ۰.۵

۱۳ متغیر تصادفی X را زمان انتظار روزانه برای سوار شدن تاکسی یک نفر و دارای توزیع یکنواخت پیوسته با حداکثر زمان انتظار ۱۰ دقیقه و حداقل زمان مجهول θ در نظر می‌گیریم. مدت زمان انتظار او در ۳ روز به تصادف انتخاب شده به ترتیب ۸، ۷ و ۶ دقیقه بوده است. برآورد گشتاوری حداقل زمان انتظار (θ) چقدر است؟

الف) ۶ ب) ۴ ج) ۷ د) ۳

۱۴ فرض کنید X دارای تابع احتمال $f(x)=\begin{cases}\theta & x=-1,1\\ 1-2\theta & x=0\end{cases}$ برای $0\le\theta\le\frac{1}{2}$ باشد. آماره بسنده مینیمال و کامل برای پارامتر θ چیست؟

الف) $\sqrt{X}$ ب) X^2 ج) $|X|$ د) X

۱۵ فرض کنید X_1,X_2,X_3,X_4 یک نمونه تصادفی مستقل از هم از توزیع برنولی با پارامتر مجهول P باشد. کران پایین کرامر ـ رائو برای واریانس برآوردگرهای ناریب P^2 عبارت است از:

الف) $P^2(1-P)^2$ ب) $P(1-P)^3$ ج) $P^2(1-P)$ د) $P^3(1-P)$

۱۶ فرض کنید $X_1,X_2,...,X_n$ یک نمونه تصادفی nتایی از توزیع نرمال با میانگین مجهول θ و واریانس ۱ باشد. اگر $T=\sum_{i=1}^{n}X_i$ باشد یک UMVUE برای پارامتر θ^2 عبارت است از:

الف) $(\frac{T}{n})^2$ ب) $\frac{T^2-n}{n^2}$ ج) $(\frac{T-n}{n})^2$ د) $(T-n)^2$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۱۷ فرض کنید X و Y دو متغیر تصادفی با میانگین متناهی باشند. در این صورت کمترین مقدار عبارت E[Y-g(X)] وقتی حاصل می‌شود که g(X) برابر باشد با:

الف) Var[Y|X] ب) Var[X|Y] ج) E[X|Y] د) E[Y|X]

۱۸ اگر $f(x,y)=x+y;^{0<x<1}_{0<y<1}$ باشد، مقدار $P(X>\sqrt{Y})$ عبارت است از:

الف) $\frac{۹}{۲۰}$ ب) $\frac{۹}{۱۰}$ ج) $\frac{۷}{۱۰}$ د) $\frac{۷}{۲۰}$

۱۹ $X_1,...,X_n$ یک نمونه تصادفی از توزیع $N(2,\sigma^2)$ و $\overline{X}$ و S^2 میانگین و واریانس این نمونه می‌باشد. آنگاه $P(\overline{X}>2,S^2<4)$:

الف) کوچکتر از $\frac{1}{2}P(S<2)$ می‌باشد.

ب) بزرگتر از $\frac{1}{2}P(S^2<4)$ می‌باشد.

ج) برابر $\frac{1}{2}P(S^2<4)$ می‌باشد.

د) بزرگتر از $\frac{1}{2}P(S^2<2)$ می‌باشد.

۲۰ فرض کنید $X_1,X_2,...,X_n$ نمونه تصادفی nتایی از توزیع یکنواخت در فاصله (θ,2θ) باشد. برآورد گشتاوری برای θ کدام است؟

الف) $2\overline{X}$ ب) $\frac{1}{2}\overline{X}$ ج) $\frac{3}{2}\overline{X}$ د) $\frac{2}{3}\overline{X}$

۲۱ اگر $X_1,X_2,...,X_n$ دارای توزیع پواسن با پارامتر λ و λ~G(α,β) (توزیع پیشین گاما) باشد، میانگین توزیع پسین λ چیست؟

الف) $\frac{\alpha}{n+\beta}$ ب) $\frac{\Sigma x_i}{n+a}$ ج) $\frac{\Sigma x_i+\alpha}{n+\beta}$ د) $\frac{\Sigma x_i+\beta}{n+\alpha}$

۲۲ اگر متغیر T زمان انتظار با احتمال $p(T>t)=\alpha e^{-\lambda t}+(1-\alpha)e^{-\mu t}$ که μ، λ و α، اعداد ثابت و $0<\alpha<1$ در آن صورت میانگین توزیع، E(T)، کدام است؟

الف) $\alpha\lambda+(۱-\alpha)\mu$

ب) $\frac{\alpha}{\lambda}+\frac{۱-\alpha}{\mu}$

ج) $\frac{\alpha}{\lambda}+\frac{\alpha-1}{\mu}$

د) $(۱-\alpha)\lambda+\alpha\mu$

۲۳ اگر Y دارای توزیع پواسون با پارامتر Λ و Λ دارای توزیع گاما G(α,β) باشد. واریانس Y عبارت است از:

الف) $\frac{\alpha}{\beta^2}+\frac{\alpha}{\beta}$ ب) $(\frac{\alpha}{\beta})^2+\frac{\alpha}{\beta}$ ج) $(\frac{\alpha}{\beta})^2+\frac{\alpha^2}{\beta}$ د) $\frac{\alpha^2}{\beta}+\frac{\alpha}{\beta}$

۲۴ اگر X_1, X_2, X_3 سه نمونه تصادفی دارای توزیع پواسن با پارامتر λ باشند، در آن صورت $p(\bar{X} < \frac{1}{3})$ را محاسبه کنید.

الف) $\frac{1}{3}$ ب) $e^{-3\lambda}$ ج) $e^{-\lambda}$ د) $\lambda e^{-\lambda}$

۲۵ در یک توزیع نهایی با میانگین ۱۰ یک کران بالا برای احتمال $P(X>40)$ با استفاده از نامساوی مارکف عبارت است از:

الف) ۰,۰۵ ب) ۰,۱۰ ج) ۰,۲۰ د) ۰.۲۵

۲۶ فرض کنید متغیر تصادفی X دارای توزیع گاما با پارامترهای $\alpha=1$ و $\beta=2$ باشد. یک کران بالای چبیشف برای $P(X^2 \geq 10)$ عبارت است از:

الف) ۰,۶ ب) ۰,۷ ج) ۰,۸ د) ۰.۹

۲۷ اگر $X_1, X_2, ..., X_6$ نمونه‌ای تصادفی و مستقل از هم، از توزیع نرمال با میانگین مجهول μ و واریانس نمونه ۴ باشد، میانگین آماره آزمون $t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ کدام است؟

الف) ۲ ب) ۴ ج) ۱ د) صفر

۲۸ اگر متغیر تصادفی X دارای توزیع هندسی با پارامتر $\frac{1}{3}$ باشد، تابع احتمال متغیر تصادفی $Y = \frac{X}{X+1}$ کدام است؟

الف) $\frac{1}{3}(\frac{2}{3})^{\frac{y}{1-y}}$ ب) $\frac{1}{3}(\frac{2}{3})^{\frac{1-y}{y}}$ ج) $\frac{1}{3}(\frac{2}{3})^{\frac{1+y}{y}}$ د) $\frac{1}{3}(\frac{2}{3})^{\frac{y}{1+y}}$

۲۹ برای متغیر تصادفی X با چگالی احتمال $f(x) = e^{-x} \; ; \; x > 0$ مقدار چولگی چقدر است؟

الف) ۱ ب) ۲ ج) صفر د) ۳

۳۰ در یک توزیع دوجمله‌ای با پارامتر مجهول P و $n=3$، جهت آزمون $H_0 : P = \frac{1}{2}$ در مقابل $H_1 : P = \frac{3}{4}$، وقتی H_0 را رد می‌کنیم که در یک تکرار آزمایش ۳ موفقیت مشاهده شده باشد. مقدار خطای نوع اول عبارت است از:

الف) $\frac{1}{8}$ ب) $\frac{1}{6}$ ج) $\frac{1}{2}$ د) $\frac{1}{3}$

۳۱ اگر X_1, X_2, X_3 نمونه‌ای تصادفی و مستقل از هم از توزیع نرمال با میانگین مجهول μ و واریانس معلوم σ^2 باشد، $T_1 = 2X_1 - 2X_2 + X_3$ و $T_2 = \frac{1}{2}X_1 + \frac{3}{2}X_2 - X_3$ دو برآوردگر ناریب μ باشند، کارایی نسبی T_1 نسبت به T_2 عبارت است از:

الف) $\frac{7}{9}$ ب) $\frac{7}{18}$ ج) $\frac{18}{7}$ د) $\frac{9}{7}$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۳۲ اگر $f(x)=7e^{-7x}$ برای $0<x<\infty$ چگالی احتمال متغیر تصادفی X باشد و Y=4X+3، چگالی احتمال متغیر تصادفی Y کدام است؟

الف) $7e^{-\frac{7}{4}(y-3)}$ ب) $7e^{-7(y-3)}$ ج) $\frac{7}{4}e^{-\frac{7}{4}(y-3)}$ د) $\frac{7}{4}e^{-7(y-3)}$

۳۳ اگر در یک آزمون فرضیه، H_0 با آزمون A و در سطح α و با توان آزمون $1-\beta$ رد شده باشد، با آزمون B در سطح خطای α و توان π نیز حتما رد خواهد شد اگر و فقط اگر:

الف) $\pi<1-\alpha$ ب) $\pi>\alpha+\beta$ ج) $\pi>\beta$ د) $\pi>1-\beta$

۳۴ از یک توزیع یکنواخت پیوسته $\cup(0,\theta)$ نمونه‌ای تصادفی انتخاب و مشاهدات عبارتند از ۶، ۸، ۵، ۴، ۷، ۴، ۴و ۲. برآورد بسنده مینیمال برای θ عبارت است از:

الف) ۶ ب) ۴ ج) ۵ د) ۸

۳۵ یک آزمایش برنولی با پارامتر مجهول P را ۳ بار مستقل از هم تکرار کرده‌ایم. در نتیجه یک پیروزی مشاهده شده است. اگر P به مجموعه {۰,۹ , ۰,۸ , ۰,۲ , ۰,۱} تعلق داشته باشد، برآورد حداکثر درست‌نمایی برای P کدام است؟

الف) ۰,۱ ب) ۰,۲ ج) ۰,۸ د) ۰.۹

۳۶ در مدل‌بندی پیشامدهای بازگشتی، هدف از برآوردهای استوار در رهیافت Counting Process چیست؟

الف) تعدیل برآورد واریانس ضرایب رگرسیونی از طریق لحاظ‌نمودن همبستگی مشاهدات هر فرد

ب) به‌دست‌آوردن برآوردهای ناریب از ضرایب رگرسیونی

ج) تعدیل همبستگی میان مشاهدات هر فرد

د) موارد ب و ج

۳۷ کدامیک از انواع باقیمانده‌ها در برآورد استوار واریانس ضرایب رهیافت فرآیند شمارشی پیشامدهای بازگشتی به کار می‌رود؟

الف) Martingale Residuals

ب) Cox-Snell Residuals

ج) Score Residuals

د) Schoenfeld Residuals

۳۸ کدام گزینه درخصوص Cumulative Incidence Curve (CIC) نادرست است؟

الف) در محاسبه CIC نیاز به برقراری فرض استقلال نمی‌باشد.

ب) CIC در حقیقت احتمالات حاشیه‌ای را برآورد می‌کند.

ج) CIC صرفا بر اساس توابع مخاطره علت اختصاصی (Cause-Specific Hazards) و تابع بقای کل، محاسبه می‌شود.

د) در محاسبه CIC نبایستی لزوما مجموع توابع مخاطره پیشامدهای مختلف، برابر تابع مخاطره کل شود.

۳۹ اگر در مطالعه‌ای امکان رخداد تنها یکی از ۳ پیامد A، B و C برای هر فرد وجود داشته باشد و تابع مخاطره کل را با h(t) و توابع مخاطره هر یک از پیشامدهای A، B و C را به‌ترتیب با $h_A(t)$، $h_B(t)$ و $h_C(t)$ نشان دهیم، کدام گزینه در خصوص رابطه $h(t)=h_A(t)+h_B(t)+h_C(t)$ درست است؟

الف) رابطه فوق همواره درست است.

ب) رابطه فوق تحت این فرض که پیشامدهای A، B و C دوبه‌دو ناسازگار باشند برقرار است.

ج) رابطه فوق تحت فرض عدم وجود پیشامدهای بازگشتی و نیز دوبه‌دو ناسازگاربودن پیشامدهای A، B و C برقرار است.

د) رابطه فوق تحت فرض استقلال با وجود پیشامدهای بازگشتی برقرار است.

۴۰ در تحلیل پیشامدهای بازگشتی، اگر محققی به دنبال تحلیل زمان‌های مختلف رخداد شرایط کاملا متفاوت یک بیماری برای هر فرد باشد، کدام رهیافت پیشنهاد می‌شود؟

الف) Counting Process

ب) Stratified Counting Process

ج) Gap Time

د) Marginal

۴۱ در مدل‌بندی خطرات رقیب با استفاده از رهیافت Lunn-Mcneil (LM)، درصورتی‌که تعداد متغیرهای مستقل ۴ و تعداد پیشامدهای رقابتی ۳ باشد، تعداد پارامترهای مدل چند است؟

الف) ۷ ب) ۱۲ ج) ۸ د) ۹

۴۲ نتایج حاصل از برازش مدل کاکس برای بررسی اثر رادیوتراپی بر بقای کودکان سرطانی با تعدیل اثر سن در جدول زیر آمده است. نسبت مخاطره یک بیمار ۸ساله که رادیوتراپی شده است (RT=1) به بیمار ۸ساله‌ای که رادیوتراپی نشده است (RT=0) کدام گزینه است؟

متغیر	ضریب رگرسیونی	نسبت مخاطره
RT	-۲	۰.۱۳
سن	-۱.۵	۰.۲۲
اثر متقابل سن و RT	۰.۱۲۵	۱.۱۳

الف) ۱,۱۵ ب) ۰,۳۷ ج) ۱,۴۸ د) ۱.۳۰

۴۳ می‌خواهیم تابع بقای ۵ گروه مختلف را با استفاده از آزمون لگاریتم رتبه‌ای با هم مقایسه کنیم. اگر یک عامل مخدوش‌گر ۳ سطحی وجود داشته باشد با انجام آزمون مرتبط طبقه‌ای، درجه آزادی ملاک کای دو چند است؟

الف) ۳ ب) ۲ ج) ۴ د) ۵

www.sanapezeshki.com medical_sana

۴۴ اگر دو تابع Heaviside به صورت زیر تعریف شده باشند و فرض PH (مخاطرات متناسب) برای متغیر دوسطحی E برقرار نباشد، کدام گزینه در خصوص مدل‌بندی کاکس تعمیم یافته صحیح است؟

$$g_1(t)=\begin{cases}1 & t\ge t_0\\ 0 & t<t_0\end{cases} \qquad g_2(t)=\begin{cases}1 & t<t_0\\ 0 & t\ge t_0\end{cases}$$

الف) $h(t)=h_0(t)\exp(\beta_1 E g_1(t)+\beta_2 E g_2(t))$

ب) $h(t)=h_0(t)\exp(\beta_1 g_1(t)+\beta_2 E g_2(t))$

ج) $h(t)=h_0(t)\exp(\beta_\circ+\beta_1 E+\beta_2 E g_2(t))$

د) $h(t)=h_0(t)\exp(\beta_1 g_1(t)+\beta_2 g_2(t)+\beta_3 E)$

۴۵ اگر تابع تجمعی خطر برابر با ۲ باشد در این صورت میانه زمان بقا برابر است با:

الف) $2(\ln 2)$ ب) $\ln 2$ ج) $0.5(\ln 2)$ د) $(\ln 2)^2$

۴۶ اگر داده‌های بقا به صورت ۱۵، ۲۳+، ۱۸، ۱۰+ و ۲۹ باشند در این صورت برآورد تابع بقای کاپلان مایر در زمان ۲۸ برابر است با: (توجه: نماد + نشان‌دهنده سانسور راست است).

الف) ۰,۴ ب) ۰,۲۵ ج) ۰,۵ د) ۰.۲

۴۷ اگر زمان‌های بقا دارای توزیع و ایبول با پارامترهای (۱و۱) باشند، در این صورت امید ریاضی اولین زمان بقا برای پنج نفر برابر است با:

الف) ۰,۲ ب) ۵ ج) ۱ د) ۰.۴

۴۸ اگر تابع بقای شرطی شکنندگی در زمان t برابر با ۰,۵ و اثر شکنندگی برابر با ۲ باشد در این صورت تابع تجمعی خطر غیرشرطی در زمان t برابر است با:

الف) $\ln 2$ ب) $\exp(2)$ ج) $0.5(\ln 2)$ د) $\exp(0.5)$

۴۹ فرض کنید در یک نمونه تصادفی از داده‌های بقا یک‌سوم نمونه‌ها در طبقه اول و بقیه در طبقه دوم قرار بگیرند چنانچه مقدار تابع درست‌نمایی جزیی در طبقه اول برابر با ۰,۲ و در طبقه دوم برابر با ۰,۳ باشد در این صورت مقدار تابع درست‌نمایی جزیی برابر است با:

الف) ۰,۰۶ ب) ۰,۵ ج) ۰,۲۵ د) ۰.۲۷

۵۰ اگر نمودارهای In(-In(S(t))) بر حسب Ln(t) در سطوح متغیرهای کیفی خطوط راست بوده اما موازی نباشند در این صورت کدام گزینه درست است؟

الف) توزیع مشاهدات وایبول بوده و هر دو فرض PH و AFT برقرار است.

ب) توزیع مشاهدات وایبول بوده اما هیچکدام از فرض‌های PH و AFT برقرار نیست.

ج) توزیع مشاهدات وایبول نیست اما فرض‌های PH و AFT برقرار است.

د) توزیع مشاهدات وایبول بوده و فرض PH برقرار است اما فرض AFT برقرار نیست.

۵۱ در کدامیک از توزیع‌های بقای زیر تابع خطر می‌تواند تک مُدی باشد (دارای یک نما باشد)؟

الف) وایبول ب) نمایی ج) لگ لوجستیک د) گمپرتز

۵۲ در مدل خطر متناسب کاکس، چنانچه مقدار تابع بقای مبنا در زمان t برابر با ۰,۵ و ضریب رگرسیون سن برابر با ۰,۰۲ باشد در این صورت برآورد تابع بقا در زمان t برای فرد ۳۰ساله برابر است با:

الف) $0.5(\exp(0.6))$

ب) $\exp((0.5)^{0.6})$

ج) $(0.5)^{\exp(0.6)}$

د) $(\exp(0.6))^{0.5}$

۵۳ در مورد تابع خطر (Hazard Function)، کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

الف) امکان لحظه‌ای رخداد پیامد مورد نظر در واحد زمان در نقطه زمانی t می‌باشد.

ب) نسبت شکست شرطی در نطقه زمانی t، به شرط رخداد پیامد در بازه‌های زمانی قبلی می‌باشد.

ج) امکان لحظه‌ای رخداد پیامد مورد نظر در واحد زمان در نقطه زمانی t، به شرط داشتن بقا تا زمان t می‌باشد.

د) امکان لحظه‌ای رخداد پیامد مورد نظر در واحد زمان در نقطه زمانی t، به شرط رخداد پیامد در بازه‌های زمانی قبلی می‌باشد.

۵۴ اگر دستگاه شمارنده‌ای در اختیار داشته باشیم که به دلیل ضعف در عملکرد، مقادیر بیشتر از عدد ۲ را به صورت عدد ۲ ثبت می‌کند، چه نامی برای توزیع داده‌های خروجی این دستگاه با چگالی زیر پیشنهاد می‌شود؟

الف) توزیع پوآسون بریده شده از چپ در ۲، Left-Truncated Poisson Distribution

ب) توزیع پوآسون سانسورشده در چپ، Left-Censored Poisson Distribution

ج) توزیع پوآسون بریده شده از راست در ۲، Right-truncated poisson Distribution

د) توزیع پوآسون سانسورشده در راست، Right-Censored Poisson Distribution

۵۵ در مطالعه‌ای برای بررسی اثر متغیرهای X_1 و X_2 بر زمان بقا، نتایج نشان داد که p-value برای همبستگی بین باقی‌مانده‌های شوانفلد (Schoenfeld) و زمان بقا به ترتیب $p=0.3$ و $p=0.02$ می‌باشد. در مورد برقراری فرض خطر متناسب، کدام گزینه درست است؟

الف) فرض خطر متناسب برای متغیرهای X_1 و X_2 برقرار است.

ب) فرض خطر متناسب برای متغیرهای X_1 و X_2 برقرار نیست.

ج) فرض خطر متناسب برای متغیر X_1 برقرار است و برای متغیر X_2 برقرار نیست.

د) فرض خطر متناسب برای متغیر X_1 برقرار نیست و برای متغیر X_2 برقرار است.

۵۶ یک مطالعه کوهورت از افراد زیر ۵۰ سال با دوره پیگیری ۳۰ساله که واقعه مورد نظر بروز علایم بیماری‌های قلبی ـ عروقی است، آغاز شده است. برای فردی که در سن ۴۵سالگی مراجعه کرده و وارد مطالعه شده است اما واقعه مورد نظر را قبل از مراجعه تجربه کرده است، کدام وضعیت زیر درست است؟

الف) بریده از چپ

ب) بریده از راست

ج) سانسور از راست

د) سانسور از چپ

۵۷ اگر تابع خطر به صورت $h(x)=\frac{2x}{1+x^2}$ تعریف شود، آنگاه تابع بقا S(x) برابر است با:

الف) $\frac{2}{1+x^2}$ ب) $\frac{1}{1+x^2}$ ج) $\ln(1+x^2)$ د) $\ln(\frac{2x}{1+x^2})$

۵۸ در کدامیک از آزمون‌های آماری زیر وزنی که به j امین رخداد داده می‌شود، متناسب با تعداد نمونه در معرض خطر (n_j) است؟

الف) Log-Rank ب) Wilcoxon ج) Tarone-Ware د) Peto

۵۹ کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) توزیع Log-Logistic یک مدل AFT است اما یک مدل PH نیست.

ب) توزیع Log-Normal یک مدل AFT است اما یک مدل Proportional Odds (PO) نیست.

ج) توزیع Log-Logistic هم یک مدل AFT است و هم یک مدل PO است.

د) توزیع Gompertz نه یک مدل AFT است و نه یک مدل PH.

۶۰ در یک مدل کاکس فرض PH برای دو متغیر X_1 (کیفی در چهار سطح) و X_2 (کیفی دو حالتی) برقرار نیست و برای دو متغیر X_3 (کمی پیوسته) و X_4 (کیفی دو حالتی) برقرار است. برای مقایسه یک مدل کاکس طبقه‌ای شامل اثرات متقابل و یک مدل کاکس طبقه‌ای بدون اثرات متقابل که شامل متغیرهای فوق باشند درجه آزادی آماره آزمون این مقایسه چقدر است؟

الف) ۱۴ ب) ۳ ج) ۸ د) ۱۶

۶۱ کدام یک از اصول زیر در اجرای کارآزمایی بالینی باعث برآوردهای ناریب از اثرات درمان‌ها می‌شود؟

الف) مداخله در گروه درمانی

ب) تصادفی‌سازی

ج) انتخاب تصادفی نمونه‌ها از جامعه بیماران

د) پیگیری بیماران بعد از مداخله درمانی

۶۲ فرآیند دوسوکور در کدام یک از موارد طراحی مطالعه زیر به صورت حتمی امکان‌پذیر است؟

الف) مقایسه درمان‌ها (داروها) با ماهیت مشابه

ب) کارآزمایی‌های جراحی

ج) کارآزمایی‌هایی که روی بیماران فیزیوتراپی انجام می‌شود

د) در تمامی مطالعاتی که بیمار رضایت به تصادفی‌سازی داده باشد

۶۳ در کدام یک از کارآزمایی‌های بالینی زیر، برای ارزیابی کارایی تیمارها ضعیف‌ترین شواهد حاصل می‌شود؟

الف) متقاطع (Crossover)

ب) گروه‌های موازی با اعضای مستقل در هر گروه

ج) گروه‌های موازی روی اعضای زوجی بدن

د) ارزیابی‌های قبل و بعد از اجرای یک مداخله در یک گروه از افراد

www.sanapezeshki.com medical_sana

۶۴ در مورد حجم نمونه در کارآزمایی‌های بالینی، کدام گزینه درست‌تر است؟

الف) حجم نمونه لازم برای مقایسه متغیرهای پاسخ کیفی نسبت به متغیرهای کمی معمولا بیشتر است.

ب) با ثابت بودن سایر مولفه‌های موثر بر حجم نمونه، برای تشخیص اندازه اثر بزرگتر، حجم نمونه بیشتر لازم خواهد بود.

ج) با ثابت بودن سایر مولفه‌های موثر بر حجم نمونه، در آزمون‌های یک دامنه، تعداد بیشتری نمونه لازم خواهد بود.

د) در کارآزمایی‌های منفی (Negative trials) نسبت به کارآزمایی‌های مربوط برابری تیمارها، حجم نمونه کمتر نیاز دارد.

۶۵ اگر در یک کارآزمایی بالینی چند گروهی نتیجه آزمون ANOVA برای مقایسه میانگین‌های معنی‌دار باشد، کدامیک از آزمون‌های تعقیبی (Post Hoc) زیر برای مقایسه دو به دو گروه‌ها مناسب‌تر است؟

الف) اگر تعداد مقایسه‌ها زیاد باشد، روش شفه مناسب است.

ب) اگر تعداد مقایسه‌ها زیاد باشد، روش LSD مناسب است.

ج) اگر حجم نمونه در گروه‌ها نابرابر باشد، روش توکی مناسب است.

د) چون روش توکی محافظه‌کارترین روش است همیشه مناسب می‌باشد.

۶۶ تعیین انتقال اثر دارو از دوره اول به دوره دوم در یک کارآزمایی بالینی متقاطع دو دوره‌ای به کدام اثر زیر اطلاق می‌شود؟

الف) اثر دوره

ب) اثر درمان در هر دوره

ج) اثر متقابل درمان ـ دوره

د) اثر خطای اندازه‌گیری پاسخ مورد نظر

۶۷ کدامیک از موارد زیر از دلایل پایش (Monitoring) پیشرفت کارآزمایی بالینی محسوب می‌شود؟

الف) انتساب تصادفی بیماران به گروه‌های تحت مطالعه

ب) بررسی وجود اثرات ناسازگار و عوارض جانبی

ج) ثبت مقادیر اولیه و پایه بیماران

د) تدوین برنامه درمانی برای بیماران

۶۸ تصادفی‌سازی (Randomization) در کدام یک از مراحل (Phase)، کارآزمایی بالینی ضروری است؟

الف) مرحله دوم

ب) مرحله اول

ج) مرحله اول و دوم

د) مرحله سوم

۶۹ قصد داریم پاسخ‌های ۵۰ نفر در طول ۴ زمان متوالی در یک کارآزمایی بالینی دو گروهی (درمان و شاهد) را بررسی کنیم. درجه آزادی اثر متقابل گروه و زمان چقدر است؟

الف) ۳ ب) ۸ ج) ۴۴ د) ۶

www.sanapezeshki.com medical_sana

۷۰ در مورد استفاده از شاهدهای تاریخی در کارآزمایی بالینی، کدام گزینه صحیح است؟

الف) با استفاده از شاهدهای تاریخی در بیماری‌های شایع، مشکل گروه کنترل حل می‌شود.

ب) مشکل عمده استفاده از شاهدهای تاریخی، تفاوت در انتخاب بیمار و محیط آزمایش است.

ج) شاهدهای تاریخی در مورد بیماری‌های شایع کاربرد دارد.

د) با استفاده از شاهدهای تاریخی در بیماری‌های شایع، می‌توان مشکل تصادفی‌سازی را حل کرد.

۷۱ در یک کارآزمایی بالینی، کدام جمله زیر درست‌تر است؟

الف) در حالت دوسو کور، ارزش‌یاب و بیمار از نتایج درمان آگاه نیستند.

ب) تصادفی‌سازی صحیح، کورسازی را تضمین می‌کند.

ج) کورسازی دوسوکور به منظور جلوگیری از ایجاد سوگیری در نتایج درمان انجام می‌شود.

د) آگاهی ارزش‌یاب از نوع درمان، عینی بودن او را در ثبت نتایج تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

۷۲ در طراحی یک کارآزمایی بالینی تمام عیار (Full scale)، طراحی روش تخصیص درمان در چه مرحله‌ای انجام می‌شود؟

الف) در پایش (Monitoring) و تحلیل میان‌دوره‌ای (Interim analysis)

ب) تهیه منشور مطالعه

ج) پایش (Monitoring)

د) تحلیل میان‌دوره‌ای (Interim analysis)

۷۳ در کدام یک از طرح‌های کارآزمایی بالینی زیر حجم نمونه بیشتری نیاز است؟

الف) دوگروهی متقاطع (Crossover) دو دوره‌ای

ب) دو گروه موازی

ج) اندازه‌گیری تکراری

د) دوگروهی متقاطع سه دوره‌ای

۷۴ کدام گزینه از نظر ترتیب نزولی صحت اطلاعات قابل ارزش‌یابی در متغیرهای زیر در کارآزمایی بالینی صحیح است؟

الف) سن (سال) ـ میزان افسردگی ـ تعداد گلبول قرمز ـ رضایت از شرایط درمان

ب) تعداد گلبول قرمز ـ میزان افسردگی ـ سن (سال) ـ رضایت از شرایط درمان

ج) رضایت از شرایط درمان ـ میزان افسردگی ـ تعداد گلبول قرمز ـ سن (سال)

د) سن (سال) ـ تعداد گلبول قرمز ـ میزان افسردگی ـ رضایت از شرایط درمان

۷۵ در مورد حجم بلوک‌ها در شیوه تصادفی‌سازی بلوکی کدام گزینه درست است؟

الف) اگر در تصادفی‌سازی طبقه‌ای تخصیص تیمارها به روش بلوکی انجام شود، حجم بلوک‌ها باید بزرگ باشد.

ب) در تصادفی‌سازی طبقه‌ای که تخصیص به صورت بلوکی انجام می‌شود، حجم بلوک‌ها باید کوچک باشد.

ج) در تصادفی‌سازی بدون طبقه‌بندی، حجم بلوک‌ها باید کوچک باشد.

د) در تصادفی‌سازی بلوکی بدون طبقه‌بندی در صورت نیاز به تحلیل‌های میان دوره‌ای (interim)، لازم است حجم بلوک‌ها بسیار بزرگ باشد.

۷۶ در یک کارآزمایی بالینی قصد داریم به کمک آزمون کروسکال والیس شدت درد را در چهار روش درمانی با هم مقایسه کنیم. اگر هم‌اثر بودن روش‌ها رد شود، مقدار p-value باید کمتر از چه عددی باشد تا بتوانیم مقایسه دو به دو گروه‌ها را طوری انجام دهیم و خطای نوع اول از مقدار $\alpha=0.05$ تجاوز ننماید؟

الف) ۰,۰۵ ب) ۰,۰۲۵ ج) ۰,۰۰۸ د) ۰.۰۱۲۵

۷۷ در یک کارآزمایی بالینی متقاطع (Crossover) کدام گزینه صحیح است؟

الف) برای آزمون ویژگی‌های فردی طراحی می‌شود.

ب) از انتقال اثر درمان به دوره بعدی جلوگیری می‌کند.

ج) برای کنترل ویژگی‌های فردی طراحی می‌شود.

د) نیاز به نمونه بیشتری نسبت به گروه‌های موازی دارد.

۷۸ ارزیابی بالینی اولیه اثربخشی تیمار در کدام فاز (مرحله) کارآزمایی‌ها انجام می‌شود؟

الف) یک ب) دو ج) دو و سه د) یک و سه

۷۹ در کدام روش تصادفی‌سازی به گروه‌های تحت مطالعه ضمن تصادفی‌سازی، برابری تعداد نمونه در گروه‌ها را تضمین می‌نماید؟

الف) تصادفی‌سازی ساده طبقه‌ای (انجام تصادفی ساده داخل هر طبقه)

ب) تصادفی‌سازی بلوکی

ج) تصادفی‌سازی ساده

د) تصادفی‌سازی طبقه‌ای

۸۰ در کدام ترکیب بیماری‌های زیر می‌توان از طراحی کارآزمایی بالینی متقاطع (Crossover) استفاده کرد؟

الف) آنفلوآنزا ـ آسم ـ دیابت

ب) کرونا ـ دیابت ـ روماتیسم

ج) آسم ـ دیابت ـ روماتیسم

د) دیابت ـ آسم ـ کرونا

روش‌های آمار زیستی

۸۱ مهم‌ترین دلیل مرکزی کردن متغیر(های) پیش‌بین در رگرسیون چندجمله‌ای (Polynominal Regression) چیست؟

الف) برقراری فرض استقلال داده‌ها

ب) رفع هم‌خطی

ج) نرمال‌کردن توزیع باقیمانده‌ها

د) نرمال‌کردن توزیع متغیر(های) پیش‌بین

www.sanapezeshki.com medical_sana

۸۲ به منظور برآورد پارامترها در یک مدل شبکه عصبی از چه روش آماری استفاده می‌شود؟

الف) برآورد ماکزیمم درست‌نمایی Maximum Likelihood Method

ب) روش گشتاوری Moment Method

ج) حداقل مربعات Least Squres Method

د) حداقل مربعات با احتساب جریمه Penalized Least Squares

۸۳ در مدل رگرسیونی $y_t = b_0 + b_1 x_t + \varepsilon_t$ با $\varepsilon_t = 0.4\varepsilon_{t-1} + u_t$ که $u_t \sim N(0,4) u_t$ و ε_t از هم مستقل باشند در آن صورت $\text{cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-2})$ کدام است؟

الف) $\frac{40}{21}$ ب) $\frac{5}{41}$ ج) $\frac{100}{41}$ د) $\frac{16}{21}$

۸۴ اگر تعداد پارامترهای مدل رگرسیون ۳ و تعداد مشاهدات ۲۵ باشد، کدام عبارت در مورد Leverage نقطه مشاهده موثر درست است؟

الف) اگر $h_{ii} > 0.12$ باشد، مشاهده موثر است.

ب) اگر $h_{ii} > 0.24$ باشد، مشاهده موثر است.

ج) اگر $h_{ii} > 16.67$ باشد، مشاهده موثر است.

د) اگر $h_{ii} > 8.33$ باشد، مشاهده موثر است.

۸۵ توزیع ضریب همبستگی نمونه‌ای پیرسون برای یک نمونه ۱۲تایی از زوج متغیر (X,Y) دارای توزیع نرمال $N(\mu, \sigma^2)$، تحت فرضیه $H_0 : \rho = 0.5$ برابر با کدام گزینه است؟

الف) $N(\ln\sqrt{3}, \frac{1}{9})$ ب) $N(\ln 9, \frac{1}{3})$ ج) $N(0.50, \frac{1}{9})$ د) $N(-0.50, \frac{1}{3})$

۸۶ در یک مدل رگرسیونی، برای تشخیص نقاط اثرگذار (Leverage)، کدام‌یک از شاخص‌های زیر استفاده نمی‌شود؟

الف) مقادیر ماتریس هت (hat)

ب) خطای معیار براورد

ج) فاصله کوک

د) DFFITS

۸۷ در نمونه‌گیری تصادفی ساده با جایگذاری nتایی از جامعه‌ای به حجم N، احتمال این که یک عنصر مشخص جامعه در نمونه ظاهر شود چقدر است؟

الف) $\frac{1}{N}$ ب) $\frac{1}{\binom{N}{n}}$ ج) $\frac{n}{N}$ د) $\frac{1}{N^n}$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۸۸ اگر V_1 و V_2 به ترتیب واریانس میانگین نمونه‌ها در نمونه‌گیری تصادفی ساده بدون جایگذاری و با جایگذاری باشند و تعداد ۳۰ نمونه در هر یک از دو نمونه‌گیری انتخاب کرده باشیم و درصورتی‌که $\frac{V_1}{V_2}=\frac{1}{2}$ باشد، آنگاه تعداد کل افراد جامعه (N) برابر است با:

الف) ۲۸ ب) ۵۹ ج) ۸۴ د) ۱۱۸

۸۹ در یک نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی‌شده از تخصیص نیمن استفاده می‌شود. جامعه از ۴ طبقه تشکیل شده است. در این طبقات، مقادیر $W_h S_h$ به‌ترتیب از طبقه اول تا چهارم با اعداد ۲، ۳، ۴ و ۵ متناسب هستند. اگر حجم طبقه سوم ۶۰ باشد، حجم کل نمونه برابر است با:

الف) ۱۶۵ ب) ۲۱۰ ج) ۲۳۵ د) ۲۷۵

۹۰ اگر خط رگرسیونی صفت اصلی (Y) روی صفت کمکی (X) از مبدا عبور نکند، کدام گزینه درست است؟

الف) برآورد رگرسیونی از برآورد نسبتی کاراتر است.

ب) برآورد نسبتی از برآورد رگرسیونی کاراتر است.

ج) کارایی برآورد رگرسیونی با برآورد نسبتی یکسان است.

د) برآورد صفت اصلی وجود ندارد.

۹۱ در صورت وجود هم‌خطی در مدل رگرسیون خطی چندگانه، برآوردگرهای رگرسیون ریج (Ridge) دارای چه ویژگی‌هایی است؟

الف) اریب با واریانس بیشتر

ب) ناریب با واریانس بیشتر

ج) اریب با واریانس کمتر

د) ناریب با واریانس کمتر

۹۲ در طرح آشیانه‌ای جزئی (Partialy Nested) اگر عوامل A و B متقاطع و عامل C در A آشیانه شده باشد و تعداد سطوح A، B و C به‌ترتیب a، b و c و تعداد نمونه در هر درمان n باشد، درجه آزادی خطا برابر است با:

الف) abc(n-1)

ب) (a-1)(b-1)(c-۱)(n-1)

ج) (a-1)(b-1)cn

د) (a-1)(b-1)(c-1)n

۹۳ در مدل $Y_i=\beta_0+\beta_1X_{i1}+\beta_2X_{i2}+\beta_3X_{i3}+\varepsilon_i$ برای آزمون فرضیه $H_0:\beta_3=0$ مقدار آماره آزمون F عبارت است از:

الف) $MSR(X_1,X_2\,|\,X_3)/MSE(X_1,X_2,X_3)$

ب) $MSR(X_1,X_2\,|\,X_3)/MSE(X_1,X_2)$

ج) $MSR(X_3\,|\,X_1,X_2)/MSE(X_1,X_2)$

د) $MSR(X_3\,|\,X_1,X_2)/MSE(X_1,X_2,X_3)$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۹۴ در مدل رگرسیون خطی چندگانه اگر جملات خطا مستقل نباشند، برآوردهای حاصل از روش حداقل مربعات معمولی چه ویژگی‌هایی دارند؟

الف) نااریبند ولی دارای کمترین واریانس نیستند.

ب) اریبند و دارای کمترین واریانس نیستند.

ج) ناریبند و دارای کمترین واریانس هستند.

د) اریبند ولی دارای کمترین واریانس هستند.

۹۵ در مدل تحلیل واریانس با دو عامل A و B اگر عامل A ثابت و عامل B تصادفی باشد، آماره آزمون برای آزمون اثرات عوامل A و B به ترتیب عبارتند از:

الف) MSA/MSE و MSB/MSAB

ب) MSA/MSAB و MSB/MSAB

ج) MSA/MSE و MSB/MSE

د) MSA/MSAB و MSB/MSE

۹۶ در مدل سری زمانی $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon_t$ با فرض $\varepsilon_t = \rho\varepsilon_{t-1} + u_t$ که در آن $u_t \sim N(0,\sigma^2)$، اگر $\rho = 0.1$ و $\sigma^2 = 99$، مقدار کوواریانس بین دو جمله خطای متوالی برابر است با:

الف) ۱۰ ب) ۱۰۰ ج) ۹۰۰ د) ۹۰

۹۷ واریانس برآوردگر ماکزیمم درستنمایی، ضریب خط رگرسیون $Y_i = \beta X_i + e_i$ کدام است؟

الف) $\frac{MSE}{\Sigma X_i^2}$ ب) $\frac{\Sigma e_i^2}{n-1}$ ج) $\frac{\Sigma e_i^2}{n-2}$ د) $\frac{MSE}{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}$

۹۸ در یک رگرسیون خطی چندگانه با ۶ متغیر توضیحی و ۸۶ مشاهده، درصورتی‌که ضریب تعیین $R^2 = 0.9$ باشد، ضریب تعیین تعدیل‌شده برابر است با:

الف) $\frac{63}{80}$ ب) $\frac{14}{20}$ ج) $\frac{156}{200}$ د) $\frac{15}{20}$

۹۹ در طراحی طرح بلوکی تصادفی ناقص متعادل، چنانچه تعداد درمان‌ها برابر ۵ و اندازه هر بلوک مساوی ۳ باشد، به چند بلوک نیاز داریم؟

الف) ۵ ب) ۸ ج) ۱۰ د) ۱۵

۱۰۰ در رگرسیون خطی ساده $y_i = \alpha + \beta x_i + e_i$، در چه نقطه‌ای حدود اطمینان خط رگرسیون، کمترین پهنا را دارد؟

الف) میانگین مقادیر x

ب) میانگین مقادیر y

ج) کوچکترین مقادیر x

د) کوچکترین مقادیر y

موفق باشید

www.sanapezeshki.com medical_sana