پنج شنبه
۱۴۰۵/۸/۷

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵

رشته: آمار زیستی

تعداد سوالات: ۱۳۰

زمان پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۰

مشخصات داوطلب:

نام:.....

نام خانوادگی:.....

داوطلب عزیز

لطفاً قبل از شروع پاسخگویی:

دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

تمام حقوق برای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی محفوظ است و نقض آن و انتشار بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

آمار زیستی

کلیات استنباط آماری

(استنباط آماری، تحلیل بقا و کارآزمایی بالینی)

۱- فرض کنید نمونه تصادفی پنج‌تایی $\{0.2, 0.7, 0.5, 0.8, 0.3\}$ از تابع توزیع $F_X(\theta)=x^{\theta+1}$ مشاهده شده باشد (که در آن $0<x<1, \theta>0$). دراین‌صورت، برآورد گشتاوری پارامتر θ کدام است؟

۱) 0.75 ۲) 0.50 ۳) 0.25 ۴) 0.00

۲- فرض کنید Y دارای توزیع یکنواخت $U\left(\frac{1}{2},1\right)$ بوده و $X=\sum_{i=0}^{\infty} y^i$ باشد. دراین‌صورت، $E(X)$ کدام است؟

۱) $2\ln\left(\frac{1}{2}\right)$ ۲) $-2\ln\left(\frac{1}{2}\right)$ ۳) ∞ ۴) 0

۳- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ نمونه‌ای تصادفی از توزیع $f(x)=\frac{2^x e^{2\theta}\theta^x}{x!}; \theta>0$ باشد. دراین‌صورت، کدام گزینه درباره‌ی آماره‌ی $T=\sum_{i=1}^{n} X_i$ درست است؟

۱) T بسنده است.
۲) T کامل است.
۳) T نه بسنده است و نه کامل است.
۴) T کامل است و بسنده مینیمال است.

۴- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ نمونه‌ای تصادفی از توزیع $U(0,\theta)$ باشد. در این صورت، برآوردگر MM و ML برای پارامتر θ کدام است؟

۱) $X_{(n)}$ و $2\bar{X}$ ۲) $X_{(n)}$ و $\bar{X}$ ۳) $\frac{n+1}{n}X_{(n)}$ و $2\bar{X}$ ۴) $\frac{n+1}{n}X_{(n)}$ و $\bar{X}$

۵- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ نمونه‌ای تصادفی از توزیع $Po(\lambda)$ باشد. اگر آماره‌ی $T=\sum_{i=1}^{n} X_i$ باشد، کدام گزینه درباره اطلاع فیشر و کران پایین رائو کرامر (CRBL) درست است؟

۱) اطلاع فیشر برابر $\frac{n}{\lambda}$ و $CRBL=\frac{1}{\lambda}$ است.
۲) اطلاع فیشر برابر $\frac{n}{\lambda^2}$ و $CRBL=\frac{\lambda^2}{n}$ است.
۳) اطلاع فیشر برابر $\frac{n}{\lambda}$ و $CRBL=\frac{\lambda}{n}$ است.
۴) به‌دلیل عدم برقراری شرایط نظم، قابل محاسبه نیست.

۶- فرض کنید θ شانس شیرآمدن در پرتاب یک سکه بوده و برای آزمون فرض $H_0:\theta=\frac{1}{2}$ در مقابل $H_1:\theta=\frac{3}{4}$ ناحیه بحرانی برای چهار پرتاب مستقل یک سکه برابر $C=\{x \mid x>2\}$ درنظر گرفته شده باشد. دانشجویی سطح معنی‌داری را به اشتباه برابر $\frac{4}{16}$ محاسبه کرده است. دراین‌صورت، مقدار درست توان آزمون کدام است؟

۱) $\frac{5}{16}$ ۲) $\frac{11}{16}$ ۳) $\frac{11}{27}$ ۴) $\frac{16}{27}$

۷- فرض کنید $X|\theta \sim Po(\theta)$ و توزیع پیشین برای پارامتر θ به‌صورت نمایی $\theta \sim Exp(\lambda)$ باشد. براساس یک مشاهده X= x، برآوردگر بیزی θ $(\hat{\theta}_{Bayes})$ تحت تابع زیان مربع خطا (میانگین توزیع پسین) کدام است؟

۱) $\frac{x+1}{\lambda+1}$ ۲) $\frac{x+1}{\lambda}$ ۳) $\frac{x}{\lambda+1}$ ۴) $\frac{x}{\lambda}$

۸- اگر X و Y دو متغیر تصادفی مستقل از هم با توزیع‌های، به‌ترتیب، $\chi^2(16)$ و $N(0,1)$ باشند؛ دراین‌صورت، توزیع متغیر تصادفی $\sqrt{\frac{16Y^2}{X}}$ کدام است؟

۱) $\Gamma(1,16)$ ۲) $\chi^2(15)$ ۳) $t(16)$ ۴) $t(15)$

۹- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ یک نمونه تصادفی با تابع توزیع F(x) باشد. دراین‌صورت، توزیع $-2\sum_{i=1}^{n} lnF(x)$ کدام است؟

۱) $\chi^2_{(n)}$ ۲) $\chi^2_{(n-1)}$ ۳) $\chi^2_{(2n)}$ ۴) $\chi^2_{(2n-1)}$

۱۰- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_5$ یک نمونه تصادفی به حجم ۵ از توزیع برنولی با پارامتر p باشد. برای آزمون فرض $H_0: p=\frac{1}{3}$ در برابر $H_0: p=\frac{1}{4}$؛ فرض H_0 را رد می‌کنیم هرگاه $\sum_{i=1}^{5} X_i \leq 1$. دراین‌صورت، توان آزمون کدام است؟

۱) $\frac{47}{128}$ ۲) $\frac{11}{243}$ ۳) $\frac{232}{243}$ ۴) $\frac{81}{128}$

۱۱- فرض کنید $\widehat{P}$ برآوردگر حداکثر درستنمایی پارامتر p توزیع برنولی باشد. واریانس تقریبی تابع $Logit(\widehat{P}) = \frac{\widehat{P}}{1-\widehat{P}}$ به کمک روش دلتا چیست؟

۱) $\frac{1}{nP(1-P)}$ ۲) $\frac{1}{nP(1-P)^2}$ ۳) $\frac{1}{nP^2(1-P)^2}$ ۴) $\frac{1}{nP^2(1-P)}$

۱۲- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_6$ یک نمونه تصادفی به حجم ۶ از توزیع نرمال استاندارد و همچنین $T = \sum_{i=2}^{5} X_i^2$. دراین‌صورت، توزیع $U = \frac{2X_6}{\sqrt{T}}$ کدام است؟

۱) توزیع تی استودنت با ۴ درجه آزادی
۲) توزیع تی استودنت با ۵ درجه آزادی
۳) توزیع کای اسکور با ۴ درجه آزادی
۴) توزیع کای اسکور با ۵ درجه آزادی

۱۳- فرض کنید متغیر تصادفی X دارای چگالی احتمال $f_X(x) = \theta x^{\theta-1}$ با $0<x<1$ و $\theta>0$ باشد. اگر با مشاهده x<0.1 فرض صفر آزمون $\begin{cases} H_0: \theta = 4 \\ H_1: \theta = 2 \end{cases}$ رد شود، مقدار خطای نوع اول و توان به ترتیب کدامند؟

۱) $(0.1)^4$ و $1-(0.1)^2$
۲) $(0.1)^3$ و 0.1
۳) $(0.1)^3$ و $1-(0.1)^2$
۴) $(0.1)^2$ و $(0.1)^4$

۱۴- فرض کنید برآورد گشتاوری پارامتر θ از تابع چگالی $f(x)=\begin{cases}\frac{2}{\theta}e^{-\frac{2x}{\theta}} & x>0\\ 0 & o.w\end{cases}$ بر اساس یک نمونه تصادفی به حجم n برابر با $2\bar{X}$ شده است. دراین‌صورت، کارائی آن چقدر است؟

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

۱۵- متغیرهای مستقل X دارای توزیع گاما با پارامترهای α و β و Y نمایی با پارامتر β است. تابع مولد گشتاور U=X+Y کدام است؟

۱) $(1-\alpha t)^{\beta-1}$ ۲) $(1-\beta t)^{-\alpha-1}$ ۳) $(1-\alpha t)^{-\alpha-1}$ ۴) $(1-\beta t)^{-\beta+1}$

۱۶- یک نمونه تصادفی n تایی از توزیع نمایی با پارامتر β انتخاب شده است. فاصله اطمینان برای میانگین این توزیع کدام است؟

۱) $\left(\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}{1-\frac{s}{\sqrt{n}}}\cdot\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}{1+\frac{s}{\sqrt{n}}}\right)$ ۲) $\left(\frac{-Z_{\frac{\alpha}{2}}}{1-\sqrt{\frac{\bar{X}}{n}}}\cdot\frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}}{1+\sqrt{\frac{\bar{X}}{n}}}\right)$ ۳) $\left(\frac{\bar{X}}{1+\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}}}\cdot\frac{\bar{X}}{1-\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}}}\right)$ ۴) $\left(\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}{2-\frac{s}{\sqrt{n}}}\cdot\frac{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}{2+\frac{s}{\sqrt{n}}}\right)$

۱۷- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ نمونه‌ای تصادفی از توزیع نمایی با پارامتر θ باشد. برای آزمون $H_0:\theta=\theta_0$ در برابر $H_1:\theta>\theta_0$، کدام آماره آزمون، یکنواخت قوی (UMP) است؟

۱) $\frac{\max(X_i)}{\min(X_i)}$ ۲) $\sum X_i$ ۳) $\min(X_i)$ ۴) $\max(X_i)$

۱۸- اگر X یک متغیر تصادفی پیوسته باشد، کمترین مقدار عبارت $E|X-a|$ وقتی به‌دست خواهد آمد که a برابر با ... باشد.

۱) صفر ۲) میانگین ۳) میانه ۴) ۱

۱۹- تقریب نرمال برای محاسبه احتمال در توزیع برنولی با پارامتر p، وقتی مناسب است که:

۱) هیچگاه مناسب نیست.
۲) وقتی p خیلی کوچک باشد.
۳) وقتی (1-p) خیلی کوچک باشد.
۴) وقتی n خیلی بزرگ و p خیلی کوچک باشد.

۲۰- اگر واریانس متغیر تصادفی X برابر ۱۰ و $Var[E(X|Y)]=6$ باشد، مقدار مورد انتظار برای $Var(X|Y)$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۶

۲۱- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_{10}$ یک نمونه تصادفی ۱۰ تایی از توزیع نرمال با میانگین مجهول μ $(-\infty<\mu<+\infty)$ و واریانس یک باشد و $T=\sum_{i=1}^{n}X_i$. در این‌صورت، کدام‌یک از مقادیر زیر برای μ^2 یک برآورد UMVUE است؟

۱) $\frac{T^2-10}{100}$ ۲) $\frac{T^2-10}{10}$ ۳) $\frac{100-T^2}{10}$ ۴) $100T^2$

۲۲- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ یک نمونه تصادفی از توزیع نرمال با میانگین مجهول μ $(50 \leq \mu \leq 10)$ و واریانس یک باشد؛ اگر $\bar{x}$ برابر ۶۰ شده باشد، برآورد حداکثر درستنمایی μ کدام است؟

۱) ۶۰ ۲) ۲۰ ۳) ۵۰ ۴) ۳۰

۲۳- اگر $X_1, X_2, \ldots, X_n$ یک نمونه تصادفی، مستقل از هم و هم‌توزیع n تایی از توزیع نرمال با میانگین مجهول $\mu \neq 0$ و واریانس یک باشد، برآورد تقریبی واریانس $\frac{1}{\bar{X}}$ با کمک تقریب حاصل از بسط تیلور کدام است؟

۱) $(\frac{1}{\bar{x}})^4 \frac{s^2}{n-1}$ ۲) $(\frac{1}{\bar{x}})^4 s^2$ ۳) $(\frac{1}{\bar{x}})^4 \frac{s^2}{n}$ ۴) $(\frac{1}{\bar{x}})^2 s^2$

۲۴- به تجربه دیده شده است که در هر بار صید از مجموع ماهی‌های صید شده؛ ۱۰ درصد آن، از نوع ماهی خاویاری است. اگر متوسط تعداد کل ماهی صید شده در هر بار صید دارای توزیع نرمال با میانگین ۲۰۰ و واریانس ۲۵ باشد، انتظار دارید که در هر صید چند ماهی خاویاری صید شده باشد؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۱۰ ۴) ۵۰

۲۵- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ یک نمونه تصادفی از توزیع نرمال با میانگین ۲ و واریانس یک باشد؛ دراین‌صورت $E(X^3)$ کدام است؟

۱) 8 ۲) 10 ۳) 12 ۴) 14

۲۶- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ نمونه‌ای مستقل و هم‌توزیع از توزیع یکنواخت $U(0, \theta)$ باشند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر یک کمیت محوری (Pivotal Quantity) معتبر برای ساختن بازه‌ی اطمینان دقیق ۹۵ درصد است؟

۱) $\frac{\bar{X}}{\theta}$ ۲) $\frac{X_{(n)}}{\theta}$ ۳) $\frac{\theta}{X_{(n)}}$ ۴) $\frac{2\bar{X}}{\theta}$

۲۷- فرض کنید برآوردگر $\hat{\beta}$ برای پارامتر β دارای توزیع مجانبی $\mathcal{N}(\beta, \sigma^2/n)$ باشد. برای برآورد پارامتر $\gamma = \exp(\beta)$، برآوردگر $\hat{\gamma} = \exp(\hat{\beta})$ در نظر گرفته می‌شود. با استفاده از روش دلتا، واریانس مجانبی $\hat{\gamma}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sigma^2}{n} e^{2\beta}$ ۲) $\frac{\sigma^2}{n} e^{\beta}$ ۳) $\frac{\sigma^2}{n} \beta^2 e^{\beta}$ ۴) $\frac{\sigma^2}{n}$

۲۸- فرض کنید دو متغیر تصادفی X و Y دارای توزیع نرمال دو متغیره $\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} \sim \mathcal{N}\left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix}\right)$ باشند. اگر بخواهیم Y را بر اساس X پیش‌بینی کنیم، بهترین پیش‌بینی‌کننده برای Y، (یعنی $E(Y \mid X = x)$)، کدام است؟

۱) ρx ۲) 0 ۳) $\frac{x}{\rho}$ ۴) x

۲۹- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ نمونه‌ای مستقل و هم‌توزیع از توزیع نرمال $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ با σ^2 نامعلوم باشند. برای آزمون $H_0 : \mu = \mu_0$ در برابر $H_1 : \mu \neq \mu_0$، از آماره‌ی $T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$ استفاده می‌شود. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد این آزمون نادرست است؟

۱) این آزمون براساس آماره‌ی نسبت درستنمایی (LRT) استوار است.
۲) تحت H_0، آماره‌ی T دارای توزیع t با $n-1$ درجه‌ی آزادی است.
۳) این آزمون، آزمونی با اندازه‌ی دقیق (Exact Size) است، نه مجانبی.
۴) تابع توان (Power Function) این آزمون، به S^2 وابسته است.

۳۰- فرض کنید $X_1, X_2, \ldots, X_n$ نمونه‌ای مستقل و هم‌توزیع از توزیع پواسون با پارامتر λ باشند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد برآوردگر بیشینه درستنمایی (MLE) و برآوردگر روش گشتاوری (MOM) برای λ درست است؟

۱) MLE و MOM هر دو برابر $\bar{X}$ و درعین‌حال، ناریب هستند.
۲) MLE برابر $\bar{X}$ و MOM برابر $\sum X_i$ است و درعین‌حال، MOM کارآمدتر (Efficient) است.
۳) MLE و MOM هر دو اریب هستند.
۴) فقط MLE ناریب است.

۳۱- فرض کنید مطالعه‌ای بر روی ۱۰۰ بیمار مبتلا به ایدز انجام شده باشد. اگر تعداد افراد فوت شده در زمان‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ مطالعه به‌ترتیب برابر ۱۵، ۵، ۱۰ و ۴ نفر و تعداد افراد سانسور شده در همین زمان‌ها به‌ترتیب برابر مقادیر ۲،۰، ۵ و ۲ نفر باشند؛ دراین‌صورت، برآورد تابع بقا در زمان ۲ با روش کاپلان-مایر کدام است؟

۱) ۰/۸۵ ۲) ۰/۸۰ ۳) ۰/۷۸ ۴) ۰/۷۰

۳۲- اگر وجود اثرات متقابل در یک مدل رگرسیونی کاکس تایید شود، کدام گزینه درست‌تر است؟

۱) پذیره‌ی متناسب بودن مخاطرات برقرار نیست و باید از مدل کاپلان-مایر استفاده شود.
۲) پذیره‌ی متناسب بودن مخاطرات برقرار نیست و باید از مدل کاکس تعمیم‌یافته استفاده شود.
۳) پذیره‌ی متناسب بودن مخاطرات برقرار نیست ولی کماکان می‌توان از مدل رگرسیونی کاکس استفاده کرد.
۴) پذیره‌ی متناسب بودن مخاطرات برقرار است و باید از مدل کاکس تعمیم‌یافته استفاده شود.

۳۳- فرض کنید در یک مطالعه بقا با سطح خطای پنج درصد؛ برآورد مخاطره‌ی گروه درمان استاندارد نسبت به گروه درمان جدید برابر ۱،۵۸ با P-value =0.085 به‌دست آمده باشد. دراین‌صورت، کدام تفسیر مناسب‌تر است؟

۱) مخاطره‌ی گروه درمان استاندارد 1.58 برابر گروه درمان جدید است.
۲) مخاطره‌ی گروه درمان استاندارد exp(1.58) برابر گروه درمان جدید است.
۳) مخاطره‌ی گروه درمان استاندارد و گروه درمان جدید یکسان است.
۴) مخاطره‌ی گروه درمان استاندارد و گروه درمان جدید متفاوت است.

۳۴- در تحلیل بقای پیشامدهای بازگشتی، اگر پیشامدهای بازگشتی شامل رده‌های مختلف بیماری باشد و یا ترتیب پیشامدها مهم درنظرگرفته شود؛ دراین‌صورت، از کدام گزینه برای تحلیل استفاده می‌شود؟

۱) Counting Process Approach
۲) Stratified Cox Model Approach
۳) Cox Dependent Model Approach
۴) Marginal Model Approach

۳۵- فرض کنید تابع بقا به‌صورت $S(t) = \exp(-0.1t)\,; t \geq 0$ باشد، در این‌صورت، احتمال شکست در فاصله زمانی (2, 4] به‌شرط بقا تا زمان t=2 کدام است؟

۱) $e^{-0.4}$
۲) $e^{-0.2}$
۳) $1 - e^{-0.4}$
۴) $1 - e^{-0.2}$

۳۶- فرض کنید یک تابع مخاطره به‌صورت $h(t)=\begin{cases}0.2 & ;0\le t<5\\ 0.1 & ;\ t\ge 5\end{cases}$ تعریف شده باشد. در این‌صورت، با فرض $S(0)=1$، احتمال بقا در زمان ۸ چقدر است؟

۱) $e^{-1.3}$
۲) $1-e^{-1.3}$
۳) $e^{-0.3}$
۴) $1-e^{-0.3}$

۳۷- فرض کنید اطلاعات زمان بقا و مقدار متغیر دوحالتی X به‌صورت جدول زیر تنظیم شده باشد. در این‌صورت، مقدار تابع درستنمایی جزیی کدام است؟

time	1	2	5	8
status	1	0	1	0
X	0	1	0	1

۱) $\frac{e^{\beta}}{(1+e^{\beta})(1+2e^{\beta})}$ ۲) $\frac{1}{1+2e^{\beta}}$ ۳) $\frac{1}{2(1+e^{\beta})^2}$ ۴) $\frac{1}{2(1+e^{\beta})(1+2e^{\beta})}$

۳۸- فرض کنید متغیر تصادفی X نشان دهنده گروه درمانی (کد ۱ برای درمان و کد ۰ برای عدم درمان) و مدل کاکس توسعه‌یافته شامل عبارت $\beta_1 x+\beta_2 x\, g(t)$ باشد که در آن $g(t)$ تابعی از زمان است. اگر ضریب β_2 از نظر آماری معنی‌دار باشد، کدام گزینه زیر درست است؟

۱) درمان هیچ تاثیری برتابع خطر ندارد.
۲) اثر درمان به صورت تابعی از زمان تغییر می‌کند.
۳) درمان هیچ تاثیری برتابع بقا ندارد.
۴) اثر درمان مستقل از زمان است.

۳۹- برای یک مدل مخاطرات متناسب کاکس، کدام‌یک از کمیت‌های زیر با اضافه شدن یک مقدار ثابت به تمام زمان‌های بقای مشاهده‌شده تغییر خواهد کرد؟

۱) برآورد ضرایب رگرسیون
۲) مقدار تابع درستنمایی جزئی
۳) تابع مخاطره پایه
۴) باقیمانده‌های شوئنفیلد

۴۰- فرض کنید در یک کارآزمایی بالینی، انتظار رود که اثر درمان پس از یک سال تغییر کند. چنانچه برای بررسی اثر درمان از یک مدل کاکس توسعه‌یافته با استفاده از تابع تکه‌ای (Heaviside) استفاده شود و مخاطره نسبی به‌صورت $\widehat{HR}=\begin{cases}0.3 & ;\ t<one\ year\\ 1.2 & ;\ t>one\ year\end{cases}$ باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) درمان در طول مطالعه باعث کاهش ۷۰ درصدی خطر و پس از یک سال، افزایش ۲۰ درصدی در خطر می‌شود.
۲) درمان قبل از یک سال با کاهش ۳۰ درصدی خطر و پس از یک سال با کاهش ۲۰ درصدی خطر همراه است.
۳) درمان قبل از یک سال با کاهش ۷۰ درصدی خطر و پس از یک سال با افزایش ۲۰ درصدی خطر همراه است.
۴) درمان قبل از یک سال با افزایش ۳۰ درصدی خطر و پس از یک سال با کاهش ۲۰ درصدی خطر همراه است.

۴۱- فرض کنید یک مدل AFT وایبول، نسبت زمانی (Time Ratio) برآوردشده برای گروه درمان در مقایسه با گروه کنترل برابر با 0.80 باشد. کدام‌یک از تفسیرهای زیر درست است؟

۱) به‌طور کلی، درمان؛ خطر وقوع پیشامد را ۲۰ درصد کاهش می‌دهد.
۲) به‌طور کلی، درمان؛ زمان بقا را ۲۰ درصد کوتاه می‌کند.
۳) به‌طور کلی، درمان؛ احتمال بقا را ۸۰ درصد افزایش می‌دهد.
۴) به‌طور کلی، درمان؛ میانه زمان بقا را ۸۰ درصد افزایش می‌دهد.

۴۲- در یک مدل وایبول، پارامتر مقیاس (λ) و پارامتر شکل (p) هر دو به‌صورت تابعی از متغیر دوحالتی درمان (E) به‌صورت $\lambda=\exp(\beta_0+\beta_1 E)$ و $p=\exp(\delta_0+\delta_1 E)$ مدل‌سازی شده‌اند. اگر $\delta_1 \neq 0$ باشد، کدام‌یک از گزاره‌های زیر در مورد این مدل درست است؟

۱) مدل هم PH و هم AFT است.
۲) مدل PH نیست ولی AFT است.
۳) مدل نه PH است و نه AFT.
۴) مدل PH است ولی AFT نیست.

۴۳- در یک مدل کاکس، برای متغیر «درمان» (کد ۱ = درمان جدید، ۰ = دارونما)؛ برآورد ضریب اثر برابر $b = -0.8$ و برآورد اثر متغیر «سن» (به سال) برابر $c = 0.05$ به‌دست آمده است. دراین‌صورت، نسبت خطر (HR) برای یک فرد ۶۰ ساله تحت درمان جدید در مقایسه با یک فرد ۵۰ ساله تحت دارونما چقدر است؟

۱) $\exp(-0.3)$ ۲) $\exp(-0.5)$ ۳) $\exp(-0.8)$ ۴) $\exp(0.3)$

۴۴- فرض کنید در نمودار باقیمانده‌های مقیاس‌شده شونفلد در مقابل زمان برای یک متغیر خاص، الگوی سیستماتیک و غیرتصادفی رخ داده باشد. دراین‌صورت، این الگو، نشان‌دهنده چیست؟

۱) برقراری فرض خطرات متناسب (PH) برای آن متغیر
۲) نقض فرض خطرات متناسب (PH) برای آن متغیر
۳) وجود داده‌های پرت (outliers) برای آن متغیر
۴) لزوم استفاده از یک تبدیل متغیر

۴۵- در مبحث ریسک‌های رقابتی، آزمونِ گری Gray با چه هدفی انجام می‌شود؟

۱) مقایسه توابع بروز تجمعی در گروه‌ها
۲) مقایسه توابع خطر زیرتوزیع در گروه‌ها
۳) مقایسه توابع خطر اختصاصی-علتی در گروه‌ها
۴) مقایسه توابع بقای کاپلان مایر در گروه‌ها

۴۶- در یک کارآزمایی بالینی قرار است ۵ آنالیز میان دوره‌ای (interim analysis) انجام شود به‌طوریکه سطح معنی داری آلفا در تصمیم‌گیری نهایی ۰،۰۵ باقی بماند. با روش بونفرونی (Bonferroni) سطح اطمینان در هر تحلیل کدام است؟

۱) ۰/۹۹۵ ۲) ۰/۹۷۵ ۳) ۰/۰۰۵ ۴) ۰/۹۹۰

۴۷- در یک کارآزمایی بالینی از روش تصادفی‌سازی کمینه‌سازی (minimization) استفاده می‌شود. اگر تاکنون ۵۰ نفر داروی A گرفته باشند که از آنها ۳۰ نفر زن و ۱۵ نفر سیگاری باشند و ۵۰ نفر داروی B گرفته باشند که از آنها ۲۵ نفر زن و ۱۰ نفر سیگاری باشند آنگاه با روش مذکور، فرد جدید ۵۱ ام که زن غیرسیگاری است به کدام دارو منتسب خواهد شد؟

۱) یکی از دو دارو با یک روش تصادفی (مثلا شیر/ خط) منتسب خواهد شد.
۲) داروی A
۳) داروی B
۴) این فرد قابل انتساب به هیچ یک از دو دارو نیست.

۴۸- در کدام‌یک از طرح‌های کارآزمایی بالینی زیر فرم رضایت نامه را می‌توان پس از تصادفی‌سازی و مشخص شدن نوع درمان بیماران اخذ نمود؟

۱) طرح تصادفی شده بر مبنای رضایت
۲) طرح بلوکی تصادفی شده
۳) طرح خوشه‌های تصادفی شده
۴) طرح طبقه‌ای تصادفی شده

۴۹- در یک کارآزمایی بالینی متقاطع (crossover) دوره ورودی (run-in period) در چه زمانی و به چه منظوری اجرا می‌شود؟

۱) قبل از تصادفی‌سازی و برای کنترل پایدار شدن بیماری
۲) بعد از تصادفی‌سازی و برای کنترل پایدار شدن بیماری
۳) قبل از تصادفی‌سازی و برای کنترل شرایط ورود و خروج به مطالعه
۴) بعد از تصادفی‌سازی و برای کنترل شرایط ورود و خروج به مطالعه

۵۰- یک کارآزمایی بالینی فازسوم (Phase III) عمدتاً با چه هدفی طراحی می‌شود؟

۱) بررسی سمیت دارو در دوزهای مختلف
۲) بررسی کارایی دارو در افراد بیمار داوطلب
۳) پایش عوارض جانبی نادر پس از ورود دارو به بازار
۴) ارزیابی اثربخشی و عوارض جانبی دارو در مقایسه با درمان استاندارد در جمعیتی بزرگ

۵۱- کدام گزینه درخصوص تصادفی‌سازی طبقه‌ای درست نیست؟

۱) با افزایش حجم نمونه، اختلاف توان آماری برای تصادفی طبقه‌ای و غیرطبقه‌ای کاهش می‌یابد.
۲) در تصادفی‌سازی طبقه‌ای، تغییرپذیری بیماران تا حد امکان درون طبقه کم و بین طبقات زیاد است.
۳) تصادفی‌سازی در هر طبقه مستقل از دیگر طبقات انجام می‌گیرد.
۴) با افزایش حجم نمونه مطالعه، نیاز به تصادفی‌سازی طبقه‌ای بیشتر می‌گردد.

۵۲- در برآورد حجم نمونه در کارآزمایی بالینی، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) حجم نمونه آزمون یک طرفه بیشتر از حجم نمونه آزمون دوطرفه است.
۲) با در نظر گرفتن توان آزمون بیشتر، حجم نمونه افزایش می‌یابد.
۳) در نظر گرفتن اندازه اثر بیشتر منجر به افزایش حجم نمونه می‌گردد.
۴) افزایش سطح معنی‌داری منجر به افزایش حجم نمونه می‌گردد.

۵۳- **اگر پزشک محقق در یک کارآزمایی بالینی از گروه‌بندی بیماران مطلع باشد و به‌طور ناخودآگاه به علائم خفیف بیماران گروه درمان جدید توجه کمتری کند، این مشکل نشانه کدام نوع سوگیری (Bias) بوده و راهکار پیشنهادی برای رفع آن چیست؟**

۱) سوگیری انتخاب (Selection Bias) – راهکار: تصادفی‌سازی
۲) سوگیری ارزیابی (Measurement Bias) – راهکار: کورسازی ارزیابی کننده
۳) سوگیری نمونه‌گیری – راهکار: افزایش حجم نمونه
۴) سوگیری تحلیلی – راهکار: کنترل مخدوش‌گرها

۵۴- **در پروتکل کارآزمایی بالینی کدام‌یک از موارد زیر نباید ذکر شود؟**

۱) نوع تصادفی‌سازی
۲) نوع کورسازی
۳) توالی تصادفی‌سازی
۴) روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

۵۵- **در روش تصادفی‌سازی با جایگزینی (Replacement Randomization)، اگر اختلاف تعداد بیماران بین دو گروه از حد آستانه تعیین‌شده بیشتر شود، برای تصادفی‌سازی چه اقدامی انجام می‌شود؟**

۱) باید برای جلوگیری از اتلاف وقت با همان لیست مطالعه را اجرا کرد.
۲) فقط بخش نامتوازن لیست تصادفی‌سازی اصلاح و همان لیست بکار گرفته شود.
۳) کل لیست تصادفی شده دور ریخته شده و لیست جدید تولید می‌شود.
۴) روش تصادفی‌سازی ساده مناسب نبوده و تصادفی‌سازی دیگری استفاده شود.

۵۶- **در تنظیم برنامه‌های درمانی (Treatment Schedules) در یک کارآزمایی بالینی کدام ترکیب زیر انجام می‌شود؟**

۱) تعیین لیست تصادفی‌سازی، نحوه استعمال دارو
۲) نحوه استعمال دارو، معیار ورود و خروج بیمار
۳) درمان کمکی و مراقبت بیمار، نحوه استعمال دارو
۴) معیار ورود و خروج بیمار، مدت درمان بیمار

۵۷- **کورسازی در یک کارآزمایی بالینی دو گروهی:**

۱) همیشه برای طراحی صحیح، ضرورت دارد.
۲) وقتی که پاسخ اصلی متاثر از درمانگر و بیمار باشد، ضرورت دارد.
۳) همیشه بر اساس تصمیم پزشک در درمان‌های غیر دارویی، ضرورت دارد.
۴) وقتی تصادفی‌سازی نشود، ضرورت دارد.

۵۸- **در مراحل پایش (Monitoring) کدام ترکیب زیر باید رعایت شود؟**

۱) پردازش داده‌ها و تحلیل‌های میان‌دوره‌ای (Interim analysis)
۲) تحلیل‌های میان‌دوره‌ای (Interim analysis)، تعیین معیار ورود و خروج بیمار
۳) پردازش داده‌ها و تعیین لیست تصادفی‌سازی
۴) تعیین معیار ورود و خروج بیمار و بررسی اثرات جانبی

۵۹- **معیار تصمیم‌گیری در تحلیل‌های میان‌دوره‌ای (Interim analysis) برای اثر بخشی درمان‌ها کدام‌یک از موارد زیر است؟**

۱) اثرات جانبی (Side-effects) مورد انتظار
۲) اثرات دراز مدت (Long-term)
۳) اثرات کوتاه مدت (Short-term)
۴) اثرات جانبی (Side-effects) مورد انتظار و درخواست بیماران

۶۰- کدام ترکیب زیر ملاحظات انجام کورسازی در یک کارآزمایی بالینی را نشان می‌دهد؟

۱) اجتناب از سوگیری، اخلاقی بودن، تعیین معیار ورود و خروج بیمار
۲) اجتناب از سوگیری، اخلاقی بودن، عملی بودن
۳) عملی بودن، اخلاقی بودن، تعیین معیار ورود و خروج بیمار
۴) اخلاقی بودن، اجتناب از سوگیری، تعیین لیست تصادفی

روش‌های آمار زیستی

۶۱- در یک مدل رگرسیون خطی چندگانه، عامل تورم واریانس (VIF) مربوط به یک متغیر مستقل، بسیار بزرگ است. محتمل‌ترین نتیجه این وضعیت چیست؟

۱) افزایش اریبی در برآورد ضرایب به دلیل ناهمگنی واریانس
۲) افزایش واریانس برآورد ضرایب و ناپایداری آنها
۳) نقض قطعی فرض استقلال خطاها به دلیل افزایش واریانس
۴) نقض قطعی فرض همگنی واریانس به دلیل همخطی چندگانه

۶۲- در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD)، با ۴ تیمار و ۶ بلوک، اگر مجموع مربعات کل برابر ۲۴۰، مجموع مربعات بلوک برابر ۴۸ و مجموع مربعات خطا برابر ۱۲۰ باشد، آماره آزمون F برای آزمون اثر تیمار برابر است با:

۱) ۳ ۲) ۳/۵ ۳) ۴ ۴) ۴/۵

۶۳- در یک تحلیل کوواریانس با تیمار دو سطحی، شیب خط رابطه متغیر پاسخ و متغیر همراه در دو گروه کاملا متفاوت است. بر این اساس کدام گزینه برای مدل‌سازی آماری مناسب‌تر است؟

۱) جایگزین کردن متغیر همراه با متغیر بلوکی
۲) حذف متغیر همراه و اجرای تحلیل واریانس
۳) استانداردسازی متغیر کمکی و تعدیل اثر تیمار
۴) افزودن عبارت اثر متقابل تیمار و متغیر همراه به مدل

۶۴- در یک طرح بلوک‌های تصادفی ناکامل متعادل (BIBD) با ۵ تیمار و ۱۰ بلوک، اگر ظرفیت هر بلوک ۳ تیمار باشد، در این طرح هر تیمار چند بار تکرار خواهد شد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۵

۶۵- فرض کنید در یک مدل رگرسیون خطی چندگانه، ضریب تعیین (R^2) برابر ۰٫۹۱ و ضریب تعیین تعدیل‌شده $R^2_{adj.}$ برابر ۰٫۸۳ باشد. دراین‌صورت، چه نتیجه‌ای در مورد مدل می‌توان گرفت؟

۱) بیش از ۹۰٪ از تغییرات، توسط متغیرهای مستقل تبیین شده و مدل فوق‌العاده خوب است.
۲) مدل با نقض پیش‌فرض نرمال بودن خطاها مواجه است.
۳) داده‌ها به شدت ناهمسانی واریانس دارند.
۴) متغیرهای غیرمعنی‌دار یا اضافی در مدل وارد شده‌اند.

۶۶- در تحلیل رگرسیون لجستیک برای یک مطالعه مورد-شاهدی، $Exp(\beta) = 3.5$ به‌دست آمده است. بهترین تفسیر برای این نتیجه کدام است؟

۱) خطر ابتلا به بیماری در گروه مورد ۳/۵ برابر گروه شاهد است.
۲) شانس مواجهه با عامل خطر در گروه مورد ۳/۵ برابر گروه شاهد است.
۳) احتمال ابتلا به بیماری در گروه مورد ۳/۵ برابر گروه شاهد است.
۴) خطر نسبی (Relative Risk) برابر ۳/۵ است.

۶۷- در داده‌های یک سری زمانی اگر ضریب همبستگی دو جمله خطای مجاور هم $(e_{t-1}.e_t)$ عدد ۰٫۵ باشد آنگاه ضریب همبستگی دو جمله $(e_{t-3}.e_t)$ کدام عدد خواهد بود:

۱) ۰/۱۲۵ ۲) ۰/۲۵۰ ۳) ۰/۵۰۰ ۴) ۰/۷۰

۶۸- در تحلیل داده‌های یک سری زمانی با ۲۰ نقطه، معادله رگرسیون بصورت $\hat{y} = -2 + 0.5X$ بدست آمده است. اگر برای زمان ۲۱ مقدار X = 200 شود و ضریب همبستگی جملات خطا ۰٫۵ و همچنین برآورد جمله خطا در زمان ۲۰ عدد ۰٫۵ بدست آمده باشد آنگاه پیشگویی (forecast) این سری زمانی برای زمان ۲۱ کدام عدد خواهد بود؟

۱) ۹۸ ۲) ۹۸/۲۵ ۳) ۹۸/۵۰ ۴) ۹۹

۶۹- در برازش مدل‌های رگرسیون غیرخطی، اگر MSE میانگین مربعات خطای حاصل از برازش مدل باشد کدام گزینه درست است؟

۱) MSE/n یک برآورد ناریب برای واریانس جمله خطا است.
۲) MSE/(n-p) یک برآورد ناریب برای واریانس جمله خطا است.
۳) MSE یک برآورد اریب برای واریانس جمله خطا است.
۴) MSE/(n-1) یک برآورد ناریب برای واریانس جمله خطا است.

۷۰- فاصله ماهالانوبیس از میانگین جامعه برای فرد اول و دوم به‌ترتیب برابر۴ و ۹ است. اگر توزیع جامعه نرمال چندمتغیره باشد کدام فرد از مرکز توزیع دورتر است و نسبت فاصله‌های استاندارد شده چگونه است؟

۱) فرد اول؛ نسبت ۲ به ۳
۲) فرد دوم؛ نسبت ۲ به ۳
۳) فرد دوم؛ نسبت ۴ به ۹
۴) فرد اول؛ نسبت ۴ به ۹

۷۱- بردار میانگین و ماتریس کوواریانس نمونه‌ای برای یک نمونه به حجم ۲۰ به‌صورت $\bar{X} = \begin{pmatrix}4\\6\end{pmatrix}$ و $S = \begin{pmatrix}2 & 1\\1 & 2\end{pmatrix}$ و $\mu_0 = \begin{pmatrix}3\\5\end{pmatrix}$ است مقدار T^2 برای آزمون $H_0: \mu = \mu_0 = \begin{pmatrix}3\\5\end{pmatrix}$کدام است؟

۱) ۵ ۲) $\frac{10}{3}$ ۳) $\frac{40}{3}$ ۴) ۱۰

۷۲- در یک مدل رگرسیون سری زمانی، آماره Durbin–Watson برابر D=0.74 به دست آمده است. کدام گزینه درست است؟

۱) شواهدی از خودهمبستگی منفی وجود دارد.
۲) شواهدی از خودهمبستگی مثبت وجود دارد.
۳) خطاها مستقل‌اند.
۴) واریانس خطاها ناهمسان است.

۷۳- در روش Gauss–Newton برای رگرسیون غیرخطی، هدف اصلی هر تکرار چیست؟

۱) خطی‌سازی موضعی مدل و اصلاح برآوردهای اولیه پارامترها
۲) حذف متغیرهای مستقل غیرمعنادار
۳) تبدیل لگاریتمی متغیر پاسخ
۴) تثبیت واریانس خطاها

۷۴- در طرح دو عاملی که برای هر ترکیب تیماری فقط یک مشاهده وجود دارد، اگر اثر متقابل وجود داشته باشد، کدام مشکل اصلی ایجاد می‌شود؟

۱) محاسبه SSTO ممکن نیست.
۲) میانگین‌ها قابل محاسبه نیستند.
۳) اثر متقابل را نمی‌توان مستقل از خطا برآورد کرد.
۴) انجام آزمون t امکان‌پذیر نیست.

۷۵- در مدل لجستیک $log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = -1 + 0.5x$ ، برای $x=2$ مقدار odds برابر است با؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۶۵ ۴) ۲/۷۲

۷۶- یکی از مهم‌ترین مزایای طرح با اندازه‌های تکراری (repeated measures) چیست؟

۱) افزایش تغییرپذیری بین افراد
۲) حذف کامل اثر درمان
۳) حذف نیاز به تصادفی‌سازی
۴) کنترل تغییرپذیری بین افراد از طریق مقایسه درمان‌ها در همان فرد

۷۷- کدام عبارت دقیق‌ترین تعریف تعادل در طرح بلوک‌های تصادفی ناقص متعادل (BIBD) است؟

۱) هر بلوک باید شامل همه تیمارها باشد.
۲) هر تیمار باید دقیقاً یک بار ظاهر شود.
۳) هر جفت تیمار باید به تعداد دفعات یکسانی در یک بلوک با هم ظاهر شوند.
۴) تعداد مشاهدات هر تیمار در همه بلوک‌ها برابر باشد.

۷۸- در یک آزمایش دو عاملی، میانگین‌ها به شکل زیر هستند. کدام عبارت صحیح است؟

	B_1	B_2
A_1	10	20
A_2	15	30

۱) اثر متقابل بین دو عامل وجود ندارد.
۲) اثر متقابل بین دو عامل مطرح است.
۳) اثر اصلی عامل B وجود ندارد.
۴) اثر اصلی عامل A وجود ندارد.

۷۹- در مقایسه میانگین نمرات یک گروه ۱۰۰ نفری قبل و بعد از مداخله آزمون t مستقل معنی‌دار شده است. در صورتی که همبستگی مثبت بین نمرات قبل و بعد وجود داشته باشد، آنگاه در مورد آزمون t زوجی کدام گزینه درست است؟

۱) ممکن است معنی‌دار نشود.
۲) با اطلاعات داده شده نمی‌توان قضاوت کرد.
۳) آماره آزمون t زوجی کوچک‌تر از آماره آزمون t مستقل است.
۴) حتما معنی‌دار می‌شود.

۸۰- نمونه تصادفی $X_1, X_2, \ldots, X_9$ را از توزیع برنولی با پارامتر p در نظر می‌گیریم. اگر $\sum_{i=1}^{9} X_i > 8$ باشد فرض $H_0: p=\frac{1}{2}$ را در برابر $H_1: p=\frac{3}{4}$ رد می‌کنیم. خطای نوع دوم برابر است با:

۱) $\left(\frac{3}{4}\right)^9$ ۲) $\left(\frac{3}{4}\right)^8$ ۳) $1-\left(\frac{3}{4}\right)^8$ ۴) $1-\left(\frac{3}{4}\right)^9$

۸۱- در یک طرح اندازه‌گیری مکرر تک‌عاملی فرض تقارن مرکب (Compound Symmetry) به چه معناست؟

۱) واریانس مشاهدات برای تیمارهای مختلف با یکدیگر برابر نیست.
۲) کوواریانس بین هر دو مشاهده از یک آزمودنی، صفر است.
۳) واریانس مشاهدات برای تیمارهای مختلف با هم و کوواریانس بین هر جفت تیمار برای یک آزمودنی با هم برابر است.
۴) واریانس مشاهدات برای تیمارهای مختلف با کوواریانس بین هر جفت تیمار برای یک آزمودنی، یکسان است.

۸۲- کدام گزینه در مورد Leverage مدل رگرسیونی دارای عرض از مبدا، درست است؟

۱) مقدار کوچک Leverage یک مشاهده نشان دهنده پرت بودن آن است.
۲) اندازه فاصله بین X_i با میانگین Xهای تمام n مشاهده است.
۳) مجموع Leverageها برابر تعداد متغیرهای توضیحی مدل است.
۴) مقادیر آنها بین صفر و تعداد پارامترهای مدل است.

۸۳- هدف اصلی از اعتبارسنجی متقابل (Cross Validation) در مدل رگرسیون که برای پیش‌بینی به‌کار می‌رود چیست؟

۱) حذف هم‌خطی چندگانه
۲) بررسی عملکرد مدل روی سایر داده‌ها
۳) کاهش خطای استاندارد ضرایب رگرسیونی
۴) افزایش مقدار ضریب تعیین مدل

۸۴- اگر متغیر ترتیبی سطح تحصیلات افراد در هفت رده از بیسواد (کد صفر) تا دکتری (کد ۶) دسته‌بندی شده باشد برای وارد کردن آن در مدل رگرسیونی خطی کدام گزینه صحیح است؟

۱) باید پنج متغیر نشانگر دوحالتی با کدهای صفر و یک تعریف شود.
۲) باید هفت متغیر نشانگر دوحالتی با کدهای صفر و یک تعریف شود.
۳) می‌توان به صورت اعداد صفر تا شش وارد مدل کرد.
۴) حتما باید گروه‌های مجاور را در هم ادغام و به دو رسته صفر و یک تبدیل کرد.

۸۵- در آزمون دو مدل با استفاده از نسبت درستنمایی (Likelihood Ratio Test) کدام گزینه درست‌تر است؟

۱) فقط مدل کامل (Full Model) در مقابل مدل تهی (Null Model) آزمون می‌شود.
۲) فقط مدل کاهش یافته (Reduced Model) در مقابل مدل تهی (Null Model) آزمون می‌شود.
۳) نیازی نیست که دو مدل تو در تو (Nested) باشند.
۴) مدل کاهش یافته (Reduced Model) در مقابل مدل کامل (Full Model) آزمون می‌شود.

۸۶- کدام معیار برای توان ممیزی (Discrimination) مدل رگرسیون لجستیک دوحالتی مناسب‌تر است؟

۱) معیار اطلاع آکاییک (Akaike Information Criterion)
۲) معیار اطلاع بیزی (Bayesian Information Criterion)
۳) سطح زیر منحنی مشخصه عملکرد (ROC AUC)
۴) Pseudo R-Squared

۸۷- اگر در یک تحقیق تعداد زیادی آزمون t زوجی بدون تصحیح (تعدیل) سطح معنی‌داری انجام شود چه مشکلی ایجاد می‌شود؟

۱) افزایش احتمال خطای نوع اول خانواده‌ای
۲) افزایش احتمال خطای نوع دوم خانواده‌ای
۳) معنی‌دار نشدن برخی آزمون‌هایی که باید معنی‌دار می‌شدند
۴) کاهش شدید توان آزمون

۸۸- اگر در یک کارآزمایی بالینی، بیماران به‌صورت گروه‌های سه نفره بر اساس سن و جنس و سابقه بیماری مشابه‌سازی و سپس دو نوع دارو و یک دارونما به‌طور تصادفی درون هرگروه سه نفری تخصیص داده شوند، این مطالعه به کدام طرح آزمایشی نزدیک‌تر است؟

۱) طرح کاملا تصادفی
۲) طرح بلوک‌های تصادفی
۳) طرح مربع لاتین
۴) طرح عاملی (فاکتوریل)

۸۹- اگر در رگرسیون لجستیک، نقطه برش پیش‌بینی احتمال را از ۰,۵ به ۰,۷ افزایش دهیم انتظار می‌رود چه تغییری در نتیجه مدل ایجاد شود؟

۱) حساسیت و ویژگی مدل هر دو افزایش می‌یابد.
۲) حساسیت مدل کاهش و نرخ مثبت کاذب آن افزایش می‌یابد.
۳) حساسیت مدل افزایش و نرخ منفی کاذب آن افزایش می‌یابد.
۴) حساسیت مدل کاهش و ویژگی آن افزایش می‌یابد.

۹۰- در رگرسیون لجستیک اگر بخواهیم ارتباط متغیر کمی پیوسته با پیامد دوحالتی را به ازای یک انحراف معیار آن بسنجیم کدام گزینه صحیح است؟

۱) برای به دست آوردن نسبت شانس $exp\left(\frac{\beta}{Sd(X)}\right)$ را به دست می‌آوریم.
۲) استاندارد شده متغیر X را وارد مدل می‌کنیم و $exp(\beta)$ را به دست می‌آوریم.
۳) برای به دست آوردن نسبت شانس $exp\left(\frac{Sd(X)}{\beta}\right)$ را به دست می‌آوریم.
۴) استاندارد شده متغیر X را وارد مدل می‌کنیم و $exp(\beta.Sd(X))$ را به دست می‌آوریم.

۹۱- در یک مطالعه مقطعی، ارتباط یک مواجهه دوحالتی با یک بیماری که شیوع آن نسبتاً بالاست بررسی می‌شود. برای برآورد شیوع بیماری، کدام مدل مناسب‌تر است؟

۱) رگرسیون پواسن ۲) رگرسیون لجستیک ۳) رگرسیون پروبیت ۴) رگرسیون خطی

۹۲- فرض کنیم متغیرهای استاندار شده X_1 و X_2 دارای ماتریس همبستگی زیر هستند. مؤلفه اصلی اول چه نسبتی از کل واریانس را توضیح می‌دهد؟

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0.8 \\ 0.8 & 1 \end{pmatrix}$$

۱) ۴۰ درصد ۲) ۵۰ درصد ۳) ۸۰ درصد ۴) ۹۰ درصد

۹۳- نتایج یک کارآزمایی بالینی به شرح ذیل است. کدام گزینه درباره اثر متقابل دارو و جنسیت صحیح است؟

منبع تغییرات	SS	df
دارو	۲۴۰	۱
جنسیت	۱۰۰	۱
دارو × جنسیت	۱۸۰	۱
خطا	۴۸۰	۲۴

۱) آماره F برابر ۹ است و نشان می‌دهد اثر دارو به جنسیت وابسته است.
۲) آماره F برابر ۰/۱۱ است و نشان می‌دهد اثر دارو به جنسیت وابسته نیست.
۳) آماره F برابر ۱۰ است و نشان می‌دهد اثر دارو مستقل از جنسیت است.
۴) آماره F برابر ۴ است و نشان می‌دهد اثر دارو مستقل از جنسیت است.

۹۴- در یک مطالعه، اثر یک برنامه آموزشی بر ترک سیگار در ۱۰۰ فرد بررسی شده است. تعداد ده نفر که قبلاً غیرسیگاری بوده‌اند بعد از آموزش سیگاری شده‌اند. تعداد مشاهدات در سایر حالات برابر بوده است. برای بررسی تغییر وضعیت قبل و بعد، مقدار آماره آزمون McNemar تقریبا چقدر است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۹۵- مدل رگرسیون لجستیک برای بررسی اثر داروی X و متغیر جنسیت Z (۱=زن، ۰=مرد) بر بیماری به شکل زیر است. OR اثر دارو در زنان کدام است؟

$$\text{logit}(p) = \beta_0 + 0.5X + 0.3Z - 0.8XZ$$

۱) $e^{0.50} = 1.65$ ۲) $e^{-0.30} = 0.74$ ۳) $e^{-0.80} = 0.45$ ۴) $e^{1.30} = 3.67$

۹۶- در یک مدل رگرسیون خطی چندگانه با ۴۰ مشاهده و سه متغیر مستقل، ضریب تعیین مدل برابر $R^2 = 0.75$ است. آماره آزمون F برای بررسی معنی‌داری کلی رگرسیون کدام است؟

۱) ۳۰ ۲) ۳۳ ۳) ۳۶ ۴) ۳۷

۹۷- در مدل رگرسیون خطی چندگانه $Y = X\beta + \varepsilon$ فرض کنید $X'X = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ و $X'Y = \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \end{pmatrix}$ باشد، برآوردگر حداقل مربعات $\hat{\beta}$ کدام است؟

۱) $\begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}$ ۲) $\begin{pmatrix} 3 \\ 6 \end{pmatrix}$ ۳) $\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$ ۴) $\begin{pmatrix} 12 \\ 6 \end{pmatrix}$

۹۸- در یک مدل رگرسیون چندگانه، برای متغیر X_j، ضریب تعیین حاصل از رگرسیون X_j بر سایر متغیرهای مستقل برابر با $R_j^2 = 0.90$ است. عامل تورم واریانس (VIF) برای X_j کدام است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۱ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۹۹- در رگرسیون خطی چندگانه اگر Y بردار پاسخ و Y' ترانهاده آن و H و H' ماتریس هت (hat) و ترانهاده آن باشند آنگاه فرم درجه دوم مجموع مربعات خطا کدام است؟

۱) $Y'(I-H)Y$ ۲) $Y(I-H)Y'$ ۳) $Y - Y'HY$ ۴) $Y - HY'$

۱۰۰- برای مقایسه تعداد اقلام مندرج در نسخ پزشکی در تخصص‌های مختلف از جامعه پزشکان، ۵ رشته تخصصی را انتخاب و از هر تخصص ۱۰ پزشک به تصادف انتخاب شده و تعداد اقلام دارویی مندرج در نسخه‌های آنها را ثبت می‌نماییم. طرح آزمایش مناسب کدام است؟

۱) طرح آزمایش یک عاملی با اثرات ثابت
۲) طرح آزمایش دو عاملی با اثرات تصادفی
۳) طرح آزمایش یک عاملی با اثرات تصادفی
۴) طرح آزمایش دو عاملی با اثرات ثابت

زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

Vocabulary:

101- The researchers assessed the association between obesity and diabetes. The word <u>assessed</u> is closest in meaning to …… .

1) Ignored
2) Evaluated
3) Increased
4) Eliminated

102- The researchers compared the mean blood pressure between the treatment and control groups. The difference was statistically significant. Which statement is correct?

1) The two means were exactly equal.
2) The treatment group necessarily had a higher mean.
3) There was statistical evidence of a difference between the means.
4) The treatment was necessarily clinically effective.

103- A confounding variable …….. .

1) is always the outcome variable
2) has no relationship with the study variables
3) is always normally distributed
4) may distort the relationship between exposure and outcome

104- Bayes' rule expresses the conditional probability of the event A given the event B in terms of the conditional probability of …… .

1) the event B given the event A times unconditional probability of A
2) the event B given the event A times unconditional probability of B
3) the event A given the event B times unconditional probability of A
4) the event A given the event B times unconditional probability of B

105- …….. is a term which refers to how far the average statistic lies from the parameter it is estimating.

1) Mean squared error
2) Variance
3) Bias
4) Standard error

106- The geometric mean for a series of numbers is calculated by taking the …… of these numbers and raising it to the inverse of the length of the series.

1) squared roots
2) products
3) logarithms
4) inverse products

107- Coefficient of variation is a measure for comparing …… .

1) the variability in different distributions
2) the central tendency in different distributions
3) the variability in a distribution
4) the central tendency in a distribution

108- In the context of missing data, the abbreviation "MCAR" stands for missing …… .

1) completely not at random
2) conditionally at random
3) confounding at random
4) completely at random

109- An "influential observation" is …… .

1) any observation that is unusually distant from the general pattern of the data
2) an observation that has a substantial impact on the fitted model
3) necessarily an outlier in outcome variable
4) a confounding variable that has a substantial impact on the outcome

110- Under the assumed distributional model, "overdispersion" in count-data models means the …… .

1) observed variability exceeds than that expected
2) expected variability exceeds than that observed
3) observed zero values are the same as the expected
4) observed variability is less than that expected

111- Which of the following is correct about "Generalized linear models"?

1) Outcomes should be normally distributed.
2) Outcomes can never be normally distributed.
3) Always Includes linear predictors and identity link function.
4) Includes a random component, systematic component and link function.

112- In ordinary linear regression "adjusted R-squared" measures the proportion of …… outcome variation …… by the model.

1) observed, not explained
2) fitted, explained
3) observed, explained
4) fitted, not explained

113- Pearson correlation coefficient primarily measures ……. association between two ……. variables.

1) linear, qualitative
2) any, qualitative
3) linear, quantitative
4) any, quantitative

114- "Consistency" of an estimator broadly means that it ……. the true parameter as sample size ……. under suitable conditions.

1) equals, increases
2) approaches, increases
3) approaches, decreases
4) equals, decreases

115- "Misclassification" occurs when ……. .

1) selecting samples according to a nonprobability-based mechanism
2) selecting samples according to a probability-based mechanism
3) the effect of an exposure differs across the levels of another variable
4) subjects are assigned to incorrect categories

زبان عمومی

■ Part one: Vocabulary

Directions: Complete the following sentences by choosing the best answer.

116- After completing the chemotherapy cycle, the patient successfully entered a state of ----------, with no further signs of active disease on the follow-up scans.

1) detection
2) remission
3) emission
4) integration

117- Interoperable digital platforms facilitate the rapid ---------- of clinical data between hospitals and public health agencies.

1) disparity
2) adversity
3) transmission
4) intervention

118- Newborn screening programs aim to prevent ---------- developmental harm by identifying congenital disorders before symptoms appear.

1) irreproachable
2) inconsequential
3) irreversible
4) insignificant

119- The keynote speaker managed to ---------- the audience's interest throughout the lecture by presenting compelling clinical trial data

1) withhold
2) withdraw
3) suspend
4) sustain

120- During an infectious disease outbreak, public health agencies must quickly ---------- clear and accurate guidelines to prevent panic and slow down transmission.

1) aggravate
2) deteriorate
3) uproot
4) disseminate

Part two: Reading Comprehension

Directions: Read the following passages carefully. Each passage is followed by some questions. Complete each question with the most suitable choice (a, b, c, or d). Base your answers on the information given in the passage only.

Passage 1

Artificial intelligence (AI) and machine learning technologies are fundamentally reshaping healthcare delivery, operational workflows, and clinical research. By processing vast arrays of health data with high speed, automated systems can identify subtle diagnostic patterns, predict disease trajectories, and optimize resource allocation. These innovations have significant potential to improve diagnostic precision, reduce clinical workloads, and support personalized therapeutic strategies across diverse patient populations. However, integrating advanced algorithmic models into health infrastructure presents complex ethical challenges. Algorithmic bias, stemming from unrepresentative datasets, risks perpetuating health inequities if left unmonitored. Furthermore, heavy reliance on complex computational systems raises critical questions regarding data privacy, institutional accountability, and the potential erosion of human clinical judgment. Ensuring the transparent and safe deployment of machine learning requires ongoing collaboration among researchers, developers, health administrators, and policymakers. To realize these benefits without compromising safety, institutions must establish robust regulatory frameworks. Rather than replacing human expertise, artificial intelligence should function as a complementary tool designed to augment decision-making capabilities and streamline administrative procedures. Striking an effective balance between computational automation and human oversight ensures that technological advancements preserve fundamental principles of clinical ethics while driving progress. Ultimately, a balanced, human-centered approach to integration will safeguard equity, maximize clinical utility, and build resilient health systems capable of meeting evolving global demands.

121- A potential benefit of advanced computational systems is to ----------.

1) enhance diagnostic accuracy and individualized care
2) standardize required treatments across patient groups
3) eliminate clinical documentation burdens
4) replace streamline administrative procedures

122- An obstacle to achieving equitable healthcare outcomes through AI is the ----------.

1) risk of undermining clinicians' expertise and insight
2) need for increased transparency regarding data privacy
3) use of unrepresentative datasets during model training
4) complexity of establishing robust regulatory frameworks

123- Excessive reliance on automated diagnostic systems may lead to ----------.

1) the gradual loss of clinicians' judgment capabilities
2) unreliable regulatory frameworks and protocols
3) strengthened data privacy standards across institutions
4) unrepresentative rise in observing clinical ethics

124- When integrating automated systems into healthcare, the author advocates for ----------.

1) prioritizing automation over human oversight and knowledge
2) limiting machine learning to academic research
3) balancing computational automation with human supervision
4) relying on manual workflows until AI is autonomous

125- Within healthcare administration, artificial intelligence can assist by ----------.

1) eliminating the need for cooperation across healthcare and policy sectors
2) automating patient communication and clinical decisions
3) transferring institutional liability entirely to software policymakers
4) restructuring administrative workflows and enhancing decision-making

Passage 2

Environmental noise pollution has emerged as a pervasive, frequently overlooked determinant of public health in modern societies. Historically viewed as a localized nuisance, excessive ambient noise—stemming from transportation, industry, and construction—is now recognized as a major environmental stressor. Chronic exposure exerts profound biological and psychological strain, triggering physiological stress responses that extend far beyond auditory discomfort or hearing impairment. When the body is exposed to persistent background noise, the sympathetic nervous system remains chronically activated. This involuntary reaction stimulates the continuous release of stress hormones, particularly cortisol and adrenaline, which elevate blood pressure, increase arterial stiffness, and drive systemic vascular inflammation. Consequently, long-term exposure is strongly associated with increased incidence of hypertension, heart disease, and metabolic dysregulation. Furthermore, nighttime noise disrupts natural sleep cycles, leading to cognitive fatigue, emotional reactivity, and reduced functional capacity. Addressing the burdens of noise pollution requires comprehensive public policy and multidisciplinary urban planning. Strategies such as constructing sound barriers along transit corridors, implementing strict acoustic zoning, and designing green spaces serve as critical environmental buffers. Moreover, advancing quieter transportation technologies and architectural soundproofing can substantially mitigate noise in high-density areas. Recognizing quiet environments as an essential public health resource allows planners and professionals to design communities that mitigate environmental stress, protect cardiovascular health, and foster long-term population well-being

126- The central argument of the passage is that noise pollution is a ----------.

1) minor urban inconvenience
2) serious public health threat
3) limited environmental stressor
4) problem resisting medical work

127- The biological consequence of chronic noise exposure is ----------.

1) permanent damage to the auditory nerve and gradual hearing loss
2) immediate reduction in metabolic function and vascular inflammation
3) persistent activation of the sympathetic nervous system
4) temporary emotional reactivity followed by rapid recovery

128- Nighttime noise is particularly harmful because it disrupts sleep cycles, leading to ----------.

1) cognitive boredom and reduced functional capacity
2) permanent damage to auditory organs
3) immediate loss of stiffness in arteries
4) complete reliance on architectural soundproofing

129- The author's tone toward noise pollution reflects ----------.

1) indifference toward the role of modern architectural design
2) urgency regarding the need to treat noise as a major health hazard
3) relief regarding the decline of industrial and transportation noise
4) pessimism about urban planning's ability to mitigate acoustic stress

130- Effectively mitigating noise pollution requires ----------.

1) soundproofing private homes and workplaces individually
2) intensifying treatment of stress-induced heart diseases
3) relocating industrial and transit centers away from cities
4) integrating policy measures with urban design

بسمه تعالی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی و مرکز سنجش آموزش پزشکی با هدف ارتقای کیفیت سوالات و بهبود روند اجرای آزمون‌ها، پذیرای درخواست‌های بررسی سوالاتی است که در قالب مشخص شده زیر از طریق اینترنت ارسال می‌گردد، تا کار رسیدگی با سرعت و دقت بیشتری انجام گیرد.

ضمن تشکر از همکاری داوطلبان محترم موارد ذیل را به اطلاع می‌رساند:

۱- کلید اولیه سوالات **ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰** از طریق سایت اینترنتی **www.sanjeshp.ir** اعلام خواهد شد.

۲- اعتراضات خود را از **ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰** لغایت **ساعت ۲۴ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۵** به آدرس اینترنتی بالا ارسال نمایید.

۳- اعتراضاتی که به هر شکل **خارج از فرم ارائه شده، بعد از زمان تعیین شده و یا به صورت غیراینترنتی (حضوری)** ارسال شود، **مورد رسیدگی قرار نخواهد گرفت.**

تذکر مهم:

* **فقط اعتراضات ارسالی در فرصت زمانی تعیین شده، مورد بررسی قرار گرفته و پس از تاریخ مذکور به هیچ عنوان ترتیب اثر داده نخواهد شد.**
* **از تکرار اعتراضات خود به یک سوال پرهیز نمایید. تعداد** اعتراض ارسالی برای یک سوال، ملاک بررسی نمی‌باشد و به کلیه اعتراضات ارسالی **اعم از یک مورد و یا بیشتر** رسیدگی خواهد شد.

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش علوم پزشکی

نام:	نام خانوادگی:	کد ملی:

نام رشته:	نام درس:	شماره سوال:	نوع دفترچه:

نام منبع معتبر	سال انتشار	صفحه	پاراگراف	سطر

سوال مورد بررسی:

❑ بیش از یک جواب صحیح دارد. (با ذکر جواب‌های صحیح)

❑ جواب صحیح ندارد.

❑ متن سوال صحیح نیست.

توضیحات: