

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 ۹۴ - ۹۵

رشته: آمار زیستی

تعداد سوالات:	۱۰۰
زمان:	۱۵۰ دقیقه
تعداد صفحات:	۱۴

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.

۱- اگر (X, Y) دارای توزیع نرمال دو متغیره با پارامتر $(\rho, \sigma_1, \sigma_2, \mu_1, \mu_2)$ باشند و میانگین‌های شرطی $E(y|x) = \frac{1}{9}x - 3$ و $E(x|y) = 4y + 1$ باشند، ضریب همبستگی x و y کدام است؟

- (الف) $\frac{2}{3}$ (ب) صفر (ج) $\frac{4}{9}$ (د) $-\frac{4}{9}$

۲- اگر x به شرط y دارای توزیع پواسن با میانگین y و تابع چگالی y به صورت $f(y) = e^{-y}$ باشد در این صورت میانگین x برابر است با:

- (الف) 4 (ب) $\frac{1}{2}$ (ج) 1 (د) $\frac{1}{4}$

۳- هرگاه تابع چگالی احتمال توأم متغیرهای تصادفی X و Y به صورت $f(x, y) = \begin{cases} e^{-y} & 0 < x < y < \infty \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$ در این صورت $E(Y|X=x)$ کدام است؟

- (الف) x (ب) $x+1$ (ج) $x-1$ (د) x^2-1

۴- یک نمونه تصادفی ۳ تایی از توزیع برنولی با پارامتر p برای آزمون $H_0: p = \frac{1}{2}$ در مقابل $H_1: p \neq \frac{1}{2}$ ، اگر تعداد پیروزی‌های حداقل ۲ باشد، فرض H_0 رد می‌شود، در این صورت تابع توان کدام است؟

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

۵- کمیت تصادفی X دارای تابع توزیع $F_X(x) = \frac{1}{1+e^{-2x}}$ برای $x \in \mathbb{R}$ می‌باشد، میانه این توزیع برابر است با:

- (الف) e^{-2} (ب) $\ln 2$ (ج) 1 (د) صفر

۶- اگر X_1, X_2, \dots, X_n نمونه تصادفی مستقل از توزیع یکنواخت (۱ و ۰) باشد احتمال اینکه همه X ها بیش از $\frac{1}{2}$ باشد، چقدر است؟

- (الف) $\frac{1}{2^n}$ (ب) $\frac{2}{n}$ (ج) $\frac{n}{2}$ (د) $\frac{1}{2^n}$

۷- اگر X دارای توزیع پواسن با پارامتر λ باشد، میانگین $(1+X)^{-1}$ کدام است؟

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

۸- اگر $P(X = n) = \frac{c}{n!}$ و $n \in \mathbb{N}$ باشد در این صورت مقدار c کدام است؟ در صورتی که $N = \{1, 2, 3, \dots\}$

- (الف) $\frac{e}{e-1}$ (ب) $\frac{1}{e-1}$ (ج) $\frac{1}{e}$ (د) $\frac{e}{1-e}$

۹- اگر X دارای توزیع یکنواخت $U(0,1)$ و $y = -\ln x$ برای $y > 0$ باشد، تابع توزیع y کدام است؟

- (الف) $e^y - 1$ (ب) e^{-y} (ج) $1 - e^{-y}$ (د) $1 - e^y$

۱۰- اگر متغیر تصادفی X به طور یکنواخت روی فاصله (۱ و -۱) توزیع شده باشد، تابع چگالی کمیت تصادفی $|X|$ برابر است با:

- (الف) $U(-1,1)$ (ب) $U(-1,0)$ (ج) $U(0,1)$ (د) $U(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

۱۱- اگر x_1 و x_2 یک نمونه تصادفی از توزیع پواسن با پارامتر λ باشد، مقدار $P(\bar{X} < \frac{1}{2})$ کدام است؟

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



مستقل از آزمایش‌های برنولی با احتمال پیروزی $P=0.4$ احتمال اینکه برای دو مرتبه متوالی موفقیت حاصل شود چقدر است؟

- (الف) 0.35 (ب) 0.5 (ج) 0.45 (د) 0.25

۱۳- تابع توزیع F با ضابطه زیر داده است:

$$F_x(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^x + a & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2-b} & x > 0 \end{cases}$$

مقدار b کدام است؟

- (الف) $\ln 2$ (ب) 1 (ج) $\frac{1}{2}$ (د) صفر

۱۴- اگر X به شرط P دارای توزیع دوجمله‌ای با پارامتر (p, n) و پارامتر p دارای توزیع $\text{Beta}(\alpha, \beta)$ باشد، آنگاه $E(x)$ برابر است با:

- (الف) $\frac{\alpha}{\alpha+\beta}$ (ب) $\frac{\alpha+\beta}{\alpha}$ (ج) $\frac{\alpha}{\alpha+\beta}n$ (د) $\frac{\alpha+\beta}{\alpha}n$

۱۵- اگر x_1, x_2, \dots, x_n نمونه‌ای تصادفی و مستقل از توزیعی با تابع چگالی $\theta > 0, x > 0, f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}$ باشد، در این صورت $E\left(\frac{x_1}{\sum_{i=1}^n x_i}\right)$ کدام است؟

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

۱۶- اگر $E(X)=1$ و $\text{Var}(X)=5$ باشد، مطلوب است: $E((2+x)^2)$

- (الف) 14 (ب) 25 (ج) 6 (د) 45

۱۷- فرض کنید تابع احتمال توأم X و Y به صورت: $0 < y < 1, x=1,2,3, f(x,y)=Kxy^{x-1}$ باشد. مقدار K عبارتست از:

- (الف) $\frac{1}{3}$ (ب) 3 (ج) 1 (د) -1

۱۸- اگر x دارای توزیع نمائی با میانگین λ باشد، میانه توزیع کدام است؟

- (الف) λ (ب) $\lambda \ln 2$ (ج) $\ln 2$ (د) $\frac{\ln 2}{\lambda}$

۱۹- اگر کوواریانس x و y برابر 0.5 باشد، کوواریانس $2+3x$ و $3-2y$ برابر است با:

- (الف) 2 (ب) 3 (ج) -2 (د) -3

۲۰- اگر متغیر تصادفی x دارای توزیع نمائی با میانگین λ باشد، افزایش میانگین چه تأثیری بر فاصله بین میانگین و میانه خواهد داشت؟

- (الف) افزایش می‌یابد (ب) کاهش می‌یابد (ج) ثابت است (د) همواره صفر است

روش‌های آمار زیستی

۲۱- توزیع توأم X و Y نرمال و ضریب خط رگرسیون Y بر حسب X برابر $\beta=2$ است اگر ضریب همبستگی بین دو صفت X و Y برابر 0.5 باشد، برای مقدار ضریب رگرسیون X بر حسب Y کدام عدد زیر قابل قبول است؟

- (الف) $\frac{1}{8}$ (ب) $\frac{1}{4}$ (ج) 4 (د) $\frac{1}{2}$



۲۱ - یانس یکطرفه برای مقایسه میانگین های K گروه چه برآورد واریانس نا اوریبی در محاسبات خ استفاده قرار می گیرد؟

$$\frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) S_i^2}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (د)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (ج)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (ب)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{(\sum_{i=1}^k n_i - k)} \quad (الف)$$

۲۳ - اگر توزیع توأم X و Y نرمال باشد در چه حالت شرط لازم و کافی برای اینکه رگرسیون Y بر حسب X و X بر حسب Y متعامد باشند چیست؟

(الف) واریانس ها برابر باشند

(ب) توزیع ها هر دو استاندارد باشند

(ج) ضریب همبستگی (ρ) برابر صفر باشد

(د) ضریب همبستگی برابر صفر و واریانس ها با هم مساوی باشند

۲۴ - یک نمونه ۴ تایی از نوزادان یک زایشگاه انتخاب می کنیم اگر وزن سبکترین نوزاد را a و سنگین ترین نوزاد را b بنامیم، احتمال اینکه فاصله a تا b میانه ی وزن نوزادان این زایشگاه را شامل شود چقدر است؟

$$\frac{3}{8} \quad (د)$$

$$\frac{15}{16} \quad (ج)$$

$$\frac{3}{4} \quad (ب)$$

$$\frac{7}{8} \quad (الف)$$

۲۵ - با استفاده از روش دلتا واریانس لجیت نسبت $(Ln \frac{p}{1-p})$ در یک نمونه n تایی کدام گزینه زیر است؟

$$\frac{1}{np(1-p)} \quad (د)$$

$$\frac{p(1-p)}{n} \quad (ج)$$

$$\frac{np}{1-p} \quad (ب)$$

$$\frac{1}{np} \quad (الف)$$

۲۶ - با استفاده از روش دلتا واریانس لگ برآورد نسبت $(Ln \hat{p})$ در یک نمونه n تایی کدام گزینه زیر است:

(در روش دلتا از بسط تیلور و استفاده از تقریب دو جمله اول آن استفاده می شود)

$$\frac{n(1-p)}{p} \quad (د)$$

$$\frac{n}{p(1-p)} \quad (ج)$$

$$\frac{1-p}{np} \quad (ب)$$

$$\frac{np}{1-p} \quad (الف)$$

۲۷ - در برازش مدل رگرسیون خطی ساده اگر با تغییر متغیر خطی مقدار S_x و S_y ، هر کدام C برابر شوند در این صورت کدام یک از گزاره های زیر درست است؟

(الف) $\hat{\beta}_0$ تغییر نمی کند

(ب) $\hat{\beta}_1$ تغییر می کند

(ج) ضریب همبستگی تغییر نمی کند

(د) ضریب همبستگی تغییر می کند

۲۸ - در مدل رگرسیونی $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \epsilon_i$ برای آزمون $H_0: \beta_2 = \beta_3 = 1$ از کدام یک از تابع ای ملاک زیر استفاده می شود؟

$$F = \frac{MSR(X_1, X_2 | X_3)}{MSE(X_1, X_2, X_3)} \quad (د)$$

$$F = \frac{MSR(X_2 | X_1, X_3)}{MSE(X_1, X_2, X_3)} \quad (ج)$$

$$F = \frac{MSR(X_3 | X_1, X_2)}{MSE(X_1, X_2, X_3)} \quad (ب)$$

$$F = \frac{MSR(X_2, X_3 | X_1)}{MSE(X_1, X_2, X_3)} \quad (الف)$$



۲- بین ورودهای متوالی بیماران به اورژانس بر حسب دقیقه، یک کمیت تصادفی X با تابع چگالی $f_x(x) = \frac{1}{2}e^{-\frac{x}{2}}$ می‌باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر توزیع احتمال تعداد بیماران وارده به اورژانس را در مدت یک ساعت نشان می‌دهد؟

الف) پواسن با میانگین ۳۰

ب) پواسن با پارامتر ۲

ج) نمایی با پارامتر ۳۰

د) نمایی با پارامتر ۲

۳۰- تابع احتمال متغیر تصادفی X وقتی که λ یک مقدار ثابت می‌باشد به صورت زیر است:

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad x=0,1,2,\dots$$

الف) $e^{-\lambda}$ (الف) ب) $e^{-2\lambda}$ (ب) ج) e^{λ} (ج) د) ۱ (د)

۳۱- در بررسی رابطه بین متغیر Y با دو متغیر X_1 و X_2 ، مدل اول به صورت $E(Y|X_1)=4+2X_1$ و مدل دوم $E(Y|X_1, X_2)=2+2X_1+3X_2$ به دست آمده است. برای کدام یک از شرایط زیر دو مدل به این صورت می‌توانند به دست آیند؟

الف) همبستگی خطی منفی بین X_1 و X_2

ب) وجود همبستگی خطی بین X_1 و X_2

ج) همبستگی خطی مثبت بین X_1 و X_2

د) صفر بودن همبستگی بین X_1 و X_2

۳۲- شرط لازم و کافی برای اینکه X و Y از هم مستقل باشند کدام یک از موارد زیر است؟

الف) امید ریاضی X به شرط Y ثابت باشد

ب) امید ریاضی Y به شرط X ثابت باشد

ج) توزیع‌های دو متغیر یکسان باشند

د) توزیع Y به شرط X به مقدار X وابسته نباشد

۳۳- در جدول دو بعدی اگر حجم نمونه کل را ثابت فرض کنیم آن‌گاه توزیع توأم خانه‌های جدول کدام گزینه زیر است؟

الف) پواسن (الف) ب) دو جمله‌ای (ب) ج) چند جمله‌ای (ج) د) فوق هندسی (د)

۳۴- اگر در یک نمونه تصادفی به حجم V که در آن مشاهدات مقادیر متمایزی دارند و R_1, R_2, \dots, R_V رتبه‌های اختصاص یافته به آن‌ها باشد ضریب تغییرات R کدام یک از اعداد زیر است؟

الف) ۲ (الف) ب) $\frac{1}{2}$ (ب) ج) ۴ (ج) د) $\frac{1}{4}$ (د)

۳۵- جامعه‌ای از دو طبقه با اندازه‌های $N_1=20$ و $N_2=40$ تشکیل شده است و واریانس صفت مورد بررسی در هر دو طبقه برابر ۱۵ است. از طبقه اول $n_1=5$ و از طبقه دوم $n_2=10$ نمونه گرفته‌ایم. واریانس برآورد میانگین برابر است با:

الف) $\frac{3}{4}$ (الف) ب) $\frac{3}{2}$ (ب) ج) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (ج) د) یک (د)



۳۰- مدل $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$ یونی که در آن متغیر X وزن افراد است کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
 همبستگی بین $\hat{\beta}_0$ و $\hat{\beta}_1$ می‌تواند درست باشد؟

- (الف) همواره صفر است (ب) بین -۱ و صفر (ج) بین صفر و یک (د) همواره یک است

۳۷- در مدل $\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta_0 + \beta_1 X$ که در آن X مقطع تحصیلی (۱- کاردانی ۲- کارشناسی ۳- کارشناسی ارشد ۴- دکتری) به صورت متغیر کمی در مدل در نظر گرفته شده است e^{β_1} چه چیزی را نشان می‌دهد؟

- (الف) نسبت شانس (OR) هر مقطع نسبت به مقطع کاردانی
 (ب) نسبت شانس (OR) هر مقطع نسبت به مقطع دکتری
 (ج) نسبت شانس (OR) هر مقطع نسبت به مقطع بالاتر
 (د) نسبت شانس (OR) هر مقطع نسبت به مقطع پایین‌تر

۳۸- در یک توزیع دو جمله‌ای با پارامترهای P و n ، اگر میانگین توزیع و b واریانس آن باشد احتمال این که نتیجه تمام n آزمایش شکست باشد برابر است با:

- (الف) $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ (ب) $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n}$ (ج) $\left(\frac{a-b}{a}\right)^n$ (د) $\left(\frac{a-b}{a}\right)^{-n}$

۳۹- در یک توزیع دو جمله‌ای با پارامتر n و $p = \frac{1}{n}$ وقتی که n خیلی بزرگ باشد، احتمال این که هیچ موفقیتی نداشته باشیم تقریباً برابر است با:

- (الف) $\frac{1}{n}$ (ب) 0 (ج) e^{-1} (د) e^n

۴۰- اگر X و Y دارای توزیع نرمال دو متغیره با $\mu_x = \mu_y = 20$ و $\sigma_x^2 = \sigma_y^2$ و $\rho = 0.3$ باشند، معادله خط رگرسیون بین X و Y کدام است؟

- (الف) $E(Y|X=x) = 20 + 0.3X$
 (ب) $E(Y|X=x) = 20 - 0.3X$
 (ج) $E(Y|X=x) = 14 + 0.3X$
 (د) $E(Y|X=x) = 14 - 0.3X$

۴۱- در معادله رگرسیونی $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$ که ϵ_i نرمال (σ^2 و ۰) می‌باشد. اگر b_0 و b_1 برآورد حداقل مربعات β_0 و β_1 باشد علامت همبستگی بین b_0 و b_1 کدامیک از گزینه‌های ذیل است.

- (الف) همواره صفر است
 (ب) همواره مثبت است
 (ج) همواره منفی است
 (د) به مقدار \bar{X} بستگی دارد

۴۲- یک طرح کرت خرد شده (Split plot design)، حالت خاصی از کدام طرح آزمایشی است؟

- (الف) عاملی
 (ب) آشیانه‌ای
 (ج) آنالیز واریانس با داده‌های تکراری (Repeated measure)
 (د) بلوک‌های ناقص تصادفی

- ۴۱- یون خطی ساده گذرنده از مبدأ با مدل $Y_i = \beta_1 X_i + \epsilon_i$ کدام گزینه همواره صحیح است؟
- (الف) $\sum e_i = 0$
- (ب) $\sum X_i e_i = 0$
- (ج) نمودار باقیمانده حول صفر متقارن است
- (د) ضریب تعیین همواره مثبت است

- ۴۴- در مدل رگرسیونی $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$ اگر برای نقاط (X_3, Y_3) و (X_5, Y_5) داشته باشیم $Y_3 = \hat{Y}_3$ و $Y_5 = \hat{Y}_5$ ، با حذف این دو نقطه و برازش مجدد روی $n-2$ نقطه دیگر، چه تغییری روی برآوردهای $\hat{\beta}_0$ و $\hat{\beta}_1$ ایجاد می‌شود؟
- (الف) b_0 افزایش و b_1 کاهش می‌یابد.
- (ب) b_1 افزایش و b_0 کاهش می‌یابد.
- (ج) b_1 و b_0 تغییر نمی‌کند.
- (د) b_1 و b_0 هر دو افزایش می‌یابد.

- ۴۵- در مدل رگرسیونی $E(Y_i|X_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i$ که واریانس Y بزرگتر از صفر است، چنانچه X_i اندازه واقعی و X_i^* اندازه‌گیری با خطای تصادفی δ_i باشد آنگاه برای مدل رگرسیونی $E(Y_i|X_i^*) = \beta_0^* + \beta_1^* X_i^*$ داریم:
- (الف) همواره $\beta_1^* < \beta_1$
- (ب) همواره $\beta_1^* > \beta_1$
- (ج) همواره $\beta_1^* = \beta_1$
- (د) ارتباط مشخصی ندارند

- ۴۶- اگر در رگرسیون ریج (Ridge Regression) مجموع مربعات خطا SSE برابر ۰/۶۴ باشد، ضریب تعیین آن برابر است با:
- (الف) ۰/۳۶ (ب) ۰/۱۶ (ج) ۰/۶۴ (د) ۰/۸

- ۴۷- در یک تحقیق ۱۲ بیمار که مورد عمل جراحی قرار گرفته‌اند برای چهار هفته متوالی پس از عمل جراحی هفته‌ای یک بار از نظر داشتن یا نداشتن درد مورد بررسی قرار گرفته‌اند. برای بررسی تغییرات درد در چهار هفته کدام آزمون مناسب‌تر است؟
- (الف) مک‌نار (ب) فریدمن (ج) Q ککران (د) ویلکاکسون

- ۴۸- اگر در نمونه‌گیری خوشه‌ای از یک جامعه بزرگ که خوشه‌ها، حجم برابر دارند، ضریب همبستگی خوشه‌ای برابر یک باشد، آنگاه دقت نمونه‌گیری خوشه‌ای در برآورد میانگین جامعه:
- (الف) برابر دقت نمونه‌گیری تصادفی ساده است.
- (ب) برابر دقت نمونه‌گیری تصادفی ساده‌ای است که حجم خوشه‌ها برابر ۱ باشد.
- (ج) بیش از دقت نمونه‌گیری تصادفی ساده است.
- (د) کمتر از دقت نمونه‌گیری تصادفی ساده‌ای است که حجم خوشه‌ها برابر ۱ باشد.

- ۴۹- کدام طرح را می‌توان از نظر یک طرح بلوک ناقص تصادفی در نظر گرفت؟
- (الف) طرح دو عاملی با اندازه‌های تکراری در یک عامل
- (ب) طرح دو عاملی با اندازه‌های تکراری در دو عامل
- (ج) طرح تک عاملی با اندازه‌های تکراری
- (د) طرح مربع لاتین

۵- دول مقابل کو واریانس X و $Y=|X|$ را بدست آورید.

X	-1	0	1
P	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$

(د) -۱

(ج) ۰

(ب) ۲

(الف) $\frac{1}{2}$

۵۱- فرض کنید $Y=3X^3+1$ باشد، ضریب همبستگی کندهال برای X و Y برابر است با:

(د) ۰

(ج) $\frac{1}{2}$

(ب) -۱

(الف) ۱

۵۲- در یک جامعه که افراد بر حسب اندازه صفتی که با صفت اصلی مورد بررسی، همبستگی دارند مرتب شده‌اند، نمونه‌ای به حجم n انتخاب می‌کنیم، کدامیک از روش‌های نمونه‌گیری زیر، دقت بیشتری جهت برآورد میانگین صفت مورد نظر دارند؟

(الف) تصادفی ساده با جایگذاری

(ب) خوشه‌ای که خوشه‌ها از افراد متوالی تشکیل شده‌اند.

(ج) سیستماتیک

(د) تصادفی ساده بدون جایگذاری

۵۳- در یک مدل رگرسیونی Probit که به فرم $P(Y_i = 1) = \Pi_i = \Phi^{-1}(\beta_1 + \beta_1 X_1)$ تعریف شده است. در صورتی که متغیر پاسخ Y_i به صورت $Y_i' = 1 - Y_i$ تغییر یابد، کدام عبارت در مورد ضرایب رگرسیونی برای مدل جدید صحیح می‌باشد؟

(الف) علامت β_1 تغییر کرده ولی علامت β_0 بدون تغییر باقی می‌ماند.(ب) علامت β_0 تغییر یافته ولی علامت β_1 بدون تغییر باقی می‌ماند.

(ج) علامت‌های هیچ یک از ضرایب رگرسیون تغییر نمی‌کنند.

(د) علامت‌های β_0 و β_1 هر دو تغییر می‌یابد.

۵۴- در مدل رگرسیونی که شامل ۳ متغیر مستقل X_1 و X_2 و X_3 می‌باشد، مجموع مربعات رگرسیونی $SSR(X_1, X_2, X_3)$ برابر کدامیک از عبارات زیر می‌باشد؟

(الف) $SSR(X_2) + SSR(X_2|X_1, X_2)$ (ب) $SSR(X_1) + SSR(X_2) + SSR(X_3|X_1, X_2)$ (ج) $SSR(X_1) + SSR(X_2, X_3|X_1)$ (د) $SSR(X_1|X_2, X_3) + SSR(X_3|X_1) + SSR(X_2|X_1)$

۵۵- در یک طرح آشیانه‌ای متعادل، عامل تصادفی B درون عامل A لانه کرده است. اگر $MSA=80$ ، $MSB(A)=40$ و $MSE=10$ باشد، آماره آزمون F برای عامل A برابر است با:

(د) 12

(ج) 2

(ب) 4

(الف) 8



۵۶ - اگر ماتریس واریانس-کواریانس یک نمونه از مشاهدات دو متغیره برابر با $S = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ باشد فاصله آماری نقطه

$X = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ و نقطه $Y = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ برابر است با:

- الف) $\sqrt{20}$ (ب) $\sqrt{8}$ (ج) $\sqrt{2}$ (د) $\sqrt{12}$

۵۷ - فرض کنید Y یک بردار سه بعدی با مؤلفه‌های y_1 و y_2 و y_3 دارای ماتریس واریانس کوواریانس زیر باشد:

مقدار $\text{var}(2y_1 - y_2 - y_3 + 8)$ برابر است با: $\begin{bmatrix} 9 & -3 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$

- الف) 66 (ب) 33 (ج) 105 (د) 123

۵۸ - اگر در یک توزیع نرمال چند متغیره ρ ماتریس همبستگی جامعه و R برآورد آن و \sum ماتریس واریانس - کواریانس جامعه و S برآورد آن باشد، آنگاه

- الف) $P(S = \sum) = 0$
 ب) $E(S) \neq \sum$
 ج) R اطلاع کانی برای محاسبه S است
 د) $E(R) = \rho$

۵۹ - شرط لازم و کافی برای آنکه یک ترکیب از P متغیر، نرمال باشد کدام است؟

- الف) توزیع توام نرمال و ترکیب خطی باشد.
 ب) ترکیب خطی باشد.
 ج) توزیع توام نرمال باشد.
 د) مجموع ضرایب صفر و خطی باشد.

۶۰ - با فرض برقراری توزیع نرمال چند متغیره به منظور انجام آزمون بردارهای $\mu_0: \mu = \mu_0$ کدام گزینه صحیح است؟

- (\sum ماتریس واریانس-کواریانس جامعه و S برآورد نمونه‌ای آن و \bar{X} بردار میانگین نمونه است)
 الف) توزیع آماره $n(\bar{X} - \mu_0)S^{-1}(\bar{X} - \mu_0)$ در صورت بزرگ بودن n تقریباً T^2 هتلینگ است.
 ب) توزیع آماره $n(\bar{X} - \mu_0)\sum^{-1}(\bar{X} - \mu_0)$ همواره کای دو با P درجه آزادی است.
 ج) توزیع آماره $n(\bar{X} - \mu_0)\sum^{-1}(\bar{X} - \mu_0)$ در صورت برقراری H_0 کای دو با P درجه آزادی است.
 د) توزیع آماره $n(\bar{X} - \mu_0)S^{-1}(\bar{X} - \mu_0)$ همواره کای دو با $P-1$ درجه آزادی است.

۶۱ - در مقایسه بردار میانگین (μ) دو یا چند جامعه اگر فرضیه $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ در سطح α رد شود همواره می‌توان گفت؟

- الف) حداقل جوامع مورد بررسی از نظر یکی از متغیرها در سطح α تفاوت معنی‌دار آماری دارند.
 ب) حداقل یک ترکیب خطی می‌توان یافت که جوامع مورد بررسی براساس میانگین مقادیر آن، اختلاف معنی‌دار آماری در سطح α دارند.
 ج) حداقل یکی از ضرایب تابع ممیزی بطور معنی‌داری در سطح α از صفر تفاوت دارد.
 د) حداقل یکی از F های جزئی در سطح α معنی‌دار می‌شود.



۶۱- آنالیز بانس دو عاملی P متغیره، اگر عامل اول در b سطح و عامل دوم در g سطح باشد درستی

الف) $(P-1)(g-1)(b-1)$ (ب) $P(g-1)(b-1)$ (ج) $(P-1)(gb)$ (د) $(P-1)(gb-1)$

۶۳- در آزمون فرضیه مربوط به توابع ممیزی کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- الف) همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس جوامع ضروری است.
 ب) آزمون معنی داری یک تابع ممیزی همسان با آزمون صفر بودن تمام ضرایب آن است.
 ج) مقدار p-value در معنی داری توابع ممیزی نرخ تمیز دهندگی (discrimination) صحیح آن‌ها را نشان می‌دهد.
 د) اگر k امین تابع ممیزی از نظر آماری معنی دار باشد (k-1) امین تابع ضرورتاً از نظر آماری معنی دار خواهد بود.

۶۴- در تحلیل رده بندی دو جامعه با فرض اینکه $\bar{X}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ و $\bar{X}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ چنانچه $\text{Spooled} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ باشد مقدار

تابع رده بندی فیشر در نقطه $X_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ برابر است با:

- الف) ۲ (ب) ۷ (ج) ۵ (د) ۱

۶۵- کدامیک از اهداف زیر توسط تحلیل ممیزی (Discriminant Analysis) قابل پیگیری است؟

- الف) کاهش بعد داده‌ها
 ب) یافتن زیر مجموعه‌ای از متغیرها که قدرت تمایز دهندگی آن‌ها همانند مجموعه کامل متغیرها می‌باشد
 ج) تعیین اهمیت نسبی هر یک از متغیرها در تمایز گروه‌ها
 د) تعیین سهم هر یک از متغیرها از واریانس کل

۶۶- در تحلیل رده بندی، چنانچه احتمال رده بندی نادرست یک مشاهده به جامعه اول و دوم به ترتیب ۰/۲ و ۰/۳ باشند با فرض اینکه در مجموع ۲۰ درصد مشاهدات مربوط به جامعه اول باشند مقدار متوسط نرخ رده بندی اشتباه برای هر فرد چقدر است؟

- الف) ۰/۵۲ (ب) ۰/۲۲ (ج) ۰/۲۸ (د) ۰/۳۲

۶۷- تعداد ضرایب همبستگی کانونی برای دو بردار $X' = (X_1, X_2)$ و $Y' = (Y_1, Y_2, Y_3)$ چند است؟

- الف) ۲ (ب) ۱ (ج) ۵ (د) ۳

۶۸- در مدل تحلیل عاملی $X = \mu + LF + \varepsilon$ چنانچه $L = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، در این صورت $\text{Cov}(X_r, X_r)$ و $\text{Cor}(X_r, X_r)$

به ترتیب برابرند با:

- الف) ۱۴ و -۱ (ب) -۱ و ۲ (ج) ۱۴ و ۲ (د) ۱ و ۱۴

۶۹- در مورد مؤلفه‌های اصلی (PCA) حاصل از R (ماتریس همبستگی) و S (ماتریس واریانس - کوواریانس) کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- الف) درصد واریانس بیان شده توسط هر یک از مؤلفه‌های اصلی مبتنی بر R و S یکسان است.
 ب) از مؤلفه‌های اصلی حاصل از R می‌توان مؤلفه‌های اصلی داده‌های اولیه را بدست آورد.
 ج) از مؤلفه‌های اصلی حاصل از S می‌توان مؤلفه‌های اصلی داده‌های اولیه را بدست آورد.
 د) مؤلفه‌های اصلی حاصل از R و S یکسان هستند.



پیامبری را دریافت می کنند؟ @medical_sana

(د) $P=1, q=0$

(ج) $P=1, q=1$

(ب) $P=0, q=1$

(الف) $P=0, q=0$

۷۸ - کدام گزینه زیر در مورد مدل لگ لجستیک صادق می باشد؟

(الف) AFT هست اما PO نیست

(ب) PO و AFT هست

(ج) PH و AFT هست

(د) PO هست اما AFT نیست

۷۹ - اگر در مدل بقا لگ لجستیک مقدار SOR در زمان $t=20$ برابر ۲ باشد، کدامیک از گزاره های زیر درست است؟

(الف) مقدار SOR برای $t=10$ برابر $\frac{1}{2}$ است

(ب) مقدار FOR در زمان $t=20$ برابر $\frac{1}{2}$ است

(ج) مقدار FOR در زمان $t=10$ برابر ۲ است

(د) مقدار SOR در زمان $t=40$ برابر ۴ است

۸۰ - اگر در یک مدل رگرسیونی وایبل با خاصیت PH برای متغیر دو حالتی x به صورت زیر باشد، ضریب x در مدل

AFT کدام است؟ $h(t)=2t \exp(-2.5x)$

(د) $-1/25$

(ج) $-2/5$

(ب) $2/5$

(الف) $1/25$

۸۱ - کدامیک از گزاره های زیر درست است؟

(الف) منحنی بروز تجمعی تابع مخاطره ویژه یک علت می باشد.

(ب) منحنی بروز تجمعی نیازمند به فرض استقلال خطرات رقیب می باشد.

(ج) منحنی بروز تجمعی برآوردهای احتمال شرطی زمانی که خطرات رقیب حضور دارند را فراهم می کند.

(د) منحنی بروز تجمعی ناشی از تابع مخاطره زیر توزیع می باشد و زمانی برابر KM (منحنی کاپلان-سایر) است که بیشتر از یک خطر وجود داشته باشد.

۸۲ - تابع مخاطره وایبل به صورت $h(t) = \lambda p t^{p-1}$ می باشد. اگر در ارتباط با متغیر x

$p = \exp(\delta_0 + \delta_1 x)$, $\lambda = \exp(\beta_0 + \beta_1 x)$

باشد. تحت چه شرایطی این مدل وایبل PH خواهد شد؟

(د) $\delta_1 = 0$

(ج) $\delta_0 = 0$

(ب) $\beta_1 = 0$

(الف) $\beta_0 = 0$

۸۳ - احتمال شرطی تجمعی CPC برای علت c برابر است با:

(د) $\frac{CIC \text{ علت } C}{1 - CIC \text{ سایر علتها}}$

(ج) $\frac{CIC \text{ علت } C}{1 - CIC \text{ علت } C}$

(ب) $\frac{CIC \text{ علت } C}{CIC \text{ سایر علتها}}$

(الف) $\frac{CIC \text{ علت } C}{CIC_c}$

۸۴ - در پیشامدهای بازگشتی بقا برای مدل بندی زمان تا k امین پیشامد از چه روشی استفاده می شود؟

(الف) فرایند شمارشی (counting process)

(ب) فاصله زمانی (Gap time)

(ج) حاشیه ای (Marginal)

(د) طبقه بندی فرایند شمارشی Stratify Counting process



۸۶ - کدام مدل‌های زیر برای داده‌های تکراری مدل طبقه‌ای کاکس در هر طبقه اثر متقابل قابل محاسبه می‌باشد؟
 @medical_sana

- (الف) فاصله زمانی (Gap time)
- (ب) فرآیند شمارشی (Counting process)
- (ج) طبقه‌بندی فرآیند شمارشی (Stratify counting)

کار آزمایی بالینی

۸۶ - در یک کار آزمایی بالینی قصد داریم زمان زنده ماندن دو گروه از بیماران سرطانی در مرحله نهایی (End stage) را که از داروی جدید و استاندارد استفاده می‌کنند با هم مقایسه کنیم، چه آزمونی مناسب‌تر است؟

- (الف) تی (T-test)
- (ب) من ویتنی (Mann-whitney)
- (ج) لگ رتبه (log-rank)
- (د) ویلکاکسون (Wilcoxon)

۸۷ - کدامیک از عبارات زیر در خصوص شیوه دو سو کور (Double blind) در یک کار آزمایی بالینی صحیح نیست؟

- (الف) شیوه دوسوکور نباید به هیچ زیان یا خطر ناچوری در مورد یک بیمار بیانجامد
- (ب) انجام کار آزمایی دوسوکور برای برخی از درمان‌ها کاملاً ناممکن است
- (ج) برخی اوقات کورسازی جزئی برای کاهش سوگیری در مقایسه درمان می‌تواند کافی باشد
- (د) انجام کار آزمایی دوسوکور برای تمام درمان‌ها ممکن است

۸۸ - کدام عبارت در خصوص تحلیل میان دوره‌ای (interim) صحیح است؟

- (الف) در تحلیل میان دوره‌ای بیشتر روی مقیاس‌های دراز مدت اثر همچون بقاء تمرکز می‌شود
- (ب) تصمیم بر توقف یا تغییر یک کار آزمایی بالینی بر اساس تحلیل میان دوره‌ای صرفاً با آزمون‌های آماری انجام می‌شود
- (ج) در تحلیل میان دوره‌ای بیشتر روی مقیاس‌های کوتاه مدت اثر همچون کوچک شدن غده در کار آزمایی‌های شیمی درمانی سرطان انجام می‌شود
- (د) انتشار زودرس نتایج تحلیل میان دوره‌ای در مجلات علمی در حالی که هنوز کار آزمایی در جریان است ضرورت دارد

۸۹ - در یک کار آزمایی بالینی متقاطع (crossover) دو مرحله‌ای اگر پاسخ یک متغیر ترتیبی (ordinal) باشد چه نوع آزمونی برای بررسی تأثیر مداخله مناسب‌تر است؟

- (الف) آزمون تی (T-test)
- (ب) آزمون ویلکاکسون (Wilcoxon)
- (ج) آزمون تحلیل واریانس مکرر (Repeated ANOVA)
- (د) آزمون من ویتنی (mann-whitney)

۹۰ - اگر یک کار آزمایی بالینی به منظور درمان پرفشاری خون طراحی شود و مقادیر اولیه پرفشاری خون در دو گروه اختلاف معنی‌دار داشته باشد برای تحلیل مقادیر بعد از مداخله پرفشاری خون کدام روش مناسب‌تر است؟

- (الف) آزمون تی (T-test)
- (ب) تحلیل کوواریانس (ANCOVA)
- (ج) آزمون تی زوجی (Paired T-test) در هر گروه
- (د) آزمون من ویتنی (mann-whitney)

۹۱- مایی متقاطع (crossover) دو مرحله‌ای کدام عبارت زیر صحیح است؟

- الف) اثر انتقالی (carry over) در کارآزمایی متقاطع دو مرحله‌ای تأثیری در تصمیم‌گیری اثر مداخله ندارد
 ب) اثر انتقالی (carry over) تأثیری در تصمیم‌گیری ندارد ولی اثر دوره مهم است
 ج) اثر انتقالی (carry over) همان اثر دوره است
 د) وقتی اثر انتقالی (carry over) معنی دار باشد می‌توان بر اساس نتایج مرحله اول به شرط کافی بودن حجم نمونه‌ها تصمیم‌گیری کرد

۹۲- کدام عبارت در خصوص یک کارآزمایی بالینی مرحله دوم (Phase 2) صحیح است؟

- الف) کارآزمایی بالینی مرحله دوم به منظور تعیین ایمنی در نمونه‌های تصادفی از بیماران انجام می‌شود
 ب) کارآزمایی بالینی مرحله دوم به منظور تعیین کارایی مداخله در نمونه‌ای از بیماران داوطلب انجام می‌شود
 ج) کارآزمایی بالینی مرحله دوم به منظور تعیین کارایی مداخله در نمونه از افراد سالم انجام می‌شود
 د) کارآزمایی بالینی مرحله دوم به منظور تعیین ایمنی مداخله و در نمونه‌ای از بیماران داوطلب انجام می‌شود

۹۳- کدامیک از عبارات زیر در مورد تصادفی سازی بلوکی (Blocking Randomization) صحیح است؟

- الف) تصادفی سازی بلوکی به طور طبقه‌ای افراد را در گروه‌ها تصادفی می‌کند
 ب) در تصادفی سازی بلوکی تعداد افراد به طور غیر متعادل در گروه‌ها تصادفی می‌شوند
 ج) تصادفی سازی بلوکی ویژگی‌های فردی افراد نمونه را در گروه‌ها متعادل می‌سازد
 د) روش تصادفی سازی بلوکی تعداد افراد نمونه را در گروه‌ها به صورت متعادل تصادفی می‌سازد

۹۴- کدامیک از موارد زیر از ارزش یک تحلیل میان دوره‌ای (interim) در یک کارآزمایی بالینی کم می‌کند

- الف) تحلیل داده‌های نهایی معتبر تر از تحلیل داده‌های میان دوره‌ای است
 ب) تعداد نمونه در کل مطالعه و در تحلیل میان دوره‌ای زیاد باشد
 ج) درمان دوره طولانی داشته باشد
 د) درمان دوره کوتاهی داشته باشد

۹۵- قصد داریم اثر یک داروی جدید را برای درمان پرفشاری خون در یک طرح کارآزمایی بالینی متقاطع (crossover)

دو دوره‌ای بررسی کنیم، برای عدم ورود بیمارانی که پرفشاری ناپایدار خون دارند چه اقدامی باید انجام شود؟

- الف) دوره شستشو (Washout) را طولانی‌تر کنیم.
 ب) بیمارانی که پرفشاری ناپایدار خون دارند در دوره شستشو (Washout) حذف کنیم.
 ج) کلیه بیماران شناسایی شده به پرفشاری خون را در یک دوره معین تحت تأثیر دارو نما (placebo) قرار دهیم تا بیمارانی که پرفشاری ناپایدار خون دارند شناسایی و حذف شوند
 د) کلیه بیماران شناسایی شده به پرفشاری خون را در یک دوره معین تحت تأثیر دارو قرار دهیم تا بیمارانی که پرفشاری ناپایدار خون دارند شناسایی و حذف شوند.

۹۶- کدامیک از اقدامات زیر از تأثیر آزمونگر (پزشک) بر پاسخ‌های بیماران در یک کارآزمایی بالینی جلوگیری می‌کند؟

- الف) بکارگیری دارونما (placebo) در کارآزمایی بالینی
 ب) همسان‌سازی گروه کنترل و گروه مداخله
 ج) تصادفی سازی بیماران
 د) دو سو کور کردن (Double blind) کارآزمایی بالینی

- ۹۰ - بای بالینی مرحله ۳ (Phase 3) انتخاب نمونه ها چگونه است :
- الف) نمونه های در دسترس از جامعه بیماران و غیر بیماران است که تصادفی سازی می شوند
- ب) نمونه ها مبتنی بر هدف توسط پژوهشگر انتخاب می شود
- ج) نمونه های تصادفی از جامعه بیماران است که تصادفی سازی می شوند
- د) نمونه های در دسترس توسط پژوهشگر انتخاب می شوند

۹۸ - در کدامیک از بیماری های زیر نمی توان یک کار آزمایی بالینی متقاطع (crossover) طراحی کرد؟

الف) دیابت ب) آنفلوانزا ج) آسم د) فشار خون

- ۹۹ - در یک کار آزمایی بالینی که مقادیر پاسخ به صورت کمی است و بخواهیم تاثیر دوزهای مختلف دارو را بر پاسخ بررسی کنیم کاربرد چه روشی را پیشنهاد می کنید؟
- الف) تحلیل واریانس یکطرفه
- ب) تحلیل کوواریانس
- ج) تحلیل رگرسیون
- د) تحلیل عاملی

- ۱۰۰ - وقتی حجم نمونه کم و تعداد عوامل مخدوشگر نسبتاً زیاد باشد (تقریباً بیش از ۶ متغیر) کدامیک از روش های زیر در تقسیم افراد به گروه ها در یک کار آزمایی بالینی مناسبتر است؟
- الف) تصادفی سازی ساده
- ب) روش بلوک های جایگشتی تصادفی
- ج) تصادفی سازی طبقه بندی شده
- د) کمینه سازی (minimization)

موفق باشید