

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 ۹۳-۹۲

رشته: آمار زیستی

تعداد سوالات:	۱۰۰
زمان:	۱۵۰ دقیقه
تعداد صفحات:	۱۶

### مشخصات داوطلب

نام: .....

نام خانوادگی: .....

#### داوطلب عزیز

لطفا 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 نمی باشد.

۱- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه‌ای تصادفی از توزیع یکنواخت  $U(0,1)$  است دنباله میانگین هندسی این نمونه یعنی

$G_n(X_1, X_2, \dots, X_n)^{\frac{1}{n}}$  در احتمال به کدام یک از مقادیر زیر همگراست؟

- (الف) ۰ (ب)  $e^{-1}$  (ج)  $e$  (د) ۱

۲- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه‌ای تصادفی از توزیع یکنواخت  $U(0,1)$  و اگر  $X_{(1)} = \min(X_1, \dots, X_n)$  باشد توزیع خدی  $nX_{(1)}$  کدام است؟

- (الف)  $\Gamma(2,1)$   
(ب)  $N(0,1)$   
(ج) تباهیده در نقطه صفر است  
(د) نمایی منفی با پارامتر ۱

۳- اگر  $X$  دارای توزیع  $t$  با  $n$  درجه آزادی باشد توزیع  $\frac{1}{X^2}$  کدام است؟

- (الف)  $t$  با  $n$  درجه آزادی  
(ب)  $t$  با  $n^2$  درجه آزادی  
(ج)  $F$  با ۱ و  $n$  درجه آزادی  
(د)  $F$  با  $n$  و ۱ درجه آزادی

۴- یک سکه را چند بار پرتاب کنیم تا حداقل  $p(0.4 < \bar{X} < 0.6)$  برابر ۰/۹ باشد؟

- (الف) ۲۵۰ (ب) ۱۰۰۰ (ج) ۲۲۵ (د) ۵۰۰

۵- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد بر اساس یک نمونه تصادفی  $n$

تایی اگر  $Y = \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2$  باشد. آنگاه واریانس  $Y$  برابر است با:

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

۶- فرض کنید  $\bar{X}_1$  و  $\bar{X}_2$  میانگین دو نمونه تصادفی مستقل به اندازه  $n$  از جامعه‌ای با واریانس  $\sigma^2$  باشند.  $n$  چقدر

باشد که احتمال اختلاف بیش از  $\sigma$  بین میانگین‌های دو نمونه حدود ۰/۰۱ باشد؟

- (الف) ۵۰ (ب) ۲۰۰ (ج) ۲۵۰ (د) ۱۰۰

۷- فرض کنید  $X$  یک متغیر تصادفی پیوسته با تابع چگالی  $f$  و تابع توزیع  $F$  باشد. مقدار  $E(e^{F(x)})$  کدام است؟

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



$$f(x, y) = \begin{cases} e^{-(x+y)} & x > 0, y > 0 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

باشد. تابع چگالی متغیر تصادفی  $T = \frac{X}{X+Y}$  کدام است

(د)  $\frac{1}{2}$

(ج) ۱

(ب)  $-e^{-1}$

(الف)  $e^{-1}$

۹- اگر  $X_1, \dots, X_n$  نمونه‌ای تصادفی از توزیع  $N(\mu, \sigma^2)$  و  $T = \bar{X}$  و  $S = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n-1}$  باشند. پارامتر UMVUE کدام است

$2\mu - 5\sigma^2$  کدام می‌باشد؟

(الف)  $2T - \frac{5}{n-1}(S - nT^2)$

(ب)  $2T - \frac{5}{n}(S - nT^2)$

(ج)  $2T - 5(S - \frac{n}{n-1}T^2)$

(د)  $2T - 5n(S - nT^2)$

۱۰- اگر  $f(x|\theta) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{x}{\theta}}$   $x > 0, \theta > 0$  باشد. دو نمونه تصادفی از این توزیع را که فقط  $x_1$  مشاهده شده است

در نظر بگیرید و می‌دانیم  $X_2 > k$  برآورد حداکثر درست‌نمایی  $\theta$  کدام است؟

(الف)  $\frac{x_1 + k}{2}$  (ب)  $x_1 + k$  (ج)  $x_1$  (د)  $k$

۱۱- اگر  $Y_1, \dots, Y_n$  متغیرهای تصادفی مستقل  $Y_i \sim N(\beta x_i, \sigma^2)$  برای هر  $i$  باشد MLE پارامتر  $\beta$  کدام است؟

(الف)  $\frac{(\sum_{i=1}^n x_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$  (ب)  $\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$  (ج)  $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$  (د)  $\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

۱۲- اگر  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع  $N(\theta, 1)$  باشد، پارامتر UMVUE  $\theta$  وقتی که  $T = \sum_{i=1}^n x_i$

باشد کدام است؟

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

۱۳- اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه‌ای تصادفی از توزیع برنولی با پارامتر  $P$  باشد و  $X_{(1)}, X_{(2)}, \dots, X_{(n)}$  آماره‌های ترتیبی این نمونه تصادفی باشند آنگاه  $Var(X_{(1)} X_{(2)} \dots X_{(n)})$  کدام است؟

(الف)  $P^n (1 - P)^n$  (ب)  $P^n (1 - P^n)$  (ج)  $P^n (1 - P^{2n})$  (د)  $P^n + (1 - P)^n$

جامعه پزشکی به حجم N داشته و نمونه‌ای تصادفی به حجم n انتخاب نموده و آن را S بنامیم و پیشگام مشخصی از جامعه باشد  $P(U \in S)$  کدام است؟

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

۱۵- تابع مولد گشتاور X برابر  $M_X(t) = \exp(2e^t - 2)$  و تابع مولد گشتاور Y برابر است با  $M_Y(t) = (\frac{1}{4} + \frac{3}{4}e^t)^{10}$ . اگر Y, X مستقل باشند مقدار  $E[XY]$  عبارتست از:

- (الف) ۵ (ب) ۱۵ (ج) ۱۰ (د) ۲۵

۱۶- اگر میانگین یک نمونه تصادفی ۱۶ تایی از یک چگالی به صورت  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{32\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{32}(x - \mu)^2\right\}$  برابر ۲۰ باشد، یک فاصله اطمینان ۹۰ درصدی برای  $\mu$  تقریباً عبارتست از:

- (الف) (۱۹/۳۵, ۲۰/۶۵) (ب) (۱۸/۳۵, ۲۱/۶۵) (ج) (۱۸/۰۴, ۲۱/۹۶) (د) (۱۹/۰۴, ۲۰/۹۶)

۱۷- اگر X یک متغیر تصادفی گسسته با دامنه اعداد طبیعی باشد، امید ریاضی X عبارتست از:

- (الف)  $\sum_{n=0}^{\infty} F_X(n)$  (ب)  $n - \sum_{n=0}^{\infty} F_X(n)$  (ج)  $\sum_{n=0}^{\infty} (1 - F_X(n))$  (د)  $1 - \sum_{n=0}^{\infty} F_X(n)$

۱۸- نمونه تصادفی  $X_1, X_2, X_3$  از متغیر تصادفی X با میانگین  $\mu$  و واریانس ۳ می‌باشد. اگر  $U = \bar{X}$  و  $V = \frac{1}{2}\bar{X} + \frac{1}{3}X_1$  باشد، کارایی V نسبت به U عبارتست از:

- (الف)  $\frac{3}{7}$  (ب)  $\frac{12}{7}$  (ج)  $\frac{7}{3}$  (د)  $\frac{7}{12}$

۱۹- اگر  $M_X(t)$  تابع مولد گشتاور متغیر تصادفی X و  $U(t) = \ln(M_X(t))$  باشد، آنگاه مشتق دوم تابع U نسبت به t در نقطه صفر عبارتست از:

- (الف) میانگین X (ب) انحراف معیار X (ج) واریانس X (د) انحراف معیار  $X^2$

۲۰- اگر  $X_1, X_2$  متغیرهای تصادفی مستقل با توزیع یکسان  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$  ( $x > 0, \lambda > 0$ ) باشند احتمال  $P(\min(X_1, X_2) \leq a) + P(\max(X_1, X_2) \leq a)$  برابر است با:

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

### روش‌های آمار زیستی

۲۱- در طرح اندازه‌گیری‌های تکراری تک عاملی با مدل  $y_{ij} = \mu_m + \rho_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$  امید ریاضی میانگین مربعات تیمار  $E(MS_t)$  کدام است؟ (r تعداد سطوح تیمار و s تعداد افراد در هر گروه است.)

- (الف)  $\sigma^2 + rs\sigma_p^2$  (ب)  $\sigma^2 + s\sigma_p^2$  (ج)  $\sigma^2 + r \frac{\sum \tau_j^2}{s-1}$  (د)  $\sigma^2 + s \frac{\sum \tau_j^2}{r-1}$

۲۲- اگر تعداد پایه ها در تحلیل واریانس  $k$  گروه مستقل، کمتر از  $\binom{k}{2}$  باشد، برای انجام آزمون عقیبی

(Post-Hoc)، کدام آزمون مناسب تر می باشد؟

- الف) توکی (ب) شفه (ج) بونفرونی (د) دانکن

۲۳- در تحلیل واریانس یک طرفه بین چهار گروه با تکرار ۱۰ مجموع مربعات خطا  $SSE = ۷۲$  به دست آمده است.

بر آورد واریانس بر آوردگر  $L = \frac{3}{4}(\mu_1 - \mu_2) + \frac{1}{4}(\mu_3 - \mu_4)$  برابر است با:

- الف) ۰/۱۲۵ (ب) ۲/۵ (ج) ۰/۲۵ (د) ۱/۲۵

۲۴- مجموع مربعات خطا در مدل  $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta x_{ij} + \epsilon_{ij}$  که در آن متغیر کمکی است در چه حالت نسبت به

مدل  $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$  کمتر یا مساوی است؟

- الف) وقتی  $\beta > 0$  باشد (ب) وقتی  $\alpha = 0$  باشد (ج) وقتی  $\beta < 0$  باشد (د) همواره

۲۵- در تحلیل کوواریانس با پنج گروه و چهار متغیر کمکی و ده تکرار در هر گروه، درجه آزادی خطا برابر است با:

- الف) ۴۱ (ب) ۴۵ (ج) ۴۶ (د) ۳۵

۲۶- در تحلیل واریانس یک طرفه با سه گروه و هفت تکرار، میانگین نمونه‌های گروه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۵.۲ و ۳ و

میانگین مربعات خطا  $MSE = ۸$  به دست آمده است. آماره آزمون برای  $H_0: 3\mu_1 - 2\mu_2 - \mu_3 = 0$  برابر است با:

- الف) ۲ (ب)  $\frac{1}{2}$  (ج)  $\frac{5}{14}$  (د) ۱۴

۲۷- در رگرسیون چندگانه با هشت متغیر توضیحی و  $n = ۱۰۰$  نفر برای آزمون  $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$  توزیع

آزمون تحت فرض مقابل نابرابری حداقل دو تا از ضرایب رگرسیون، عبارت است از: ( $\lambda$  پارامتر غیر مرکزی است).

- الف)  $F(۸, ۹۲, 0)$  (ب)  $F(۸, ۹۲, \lambda)$  (ج)  $F(۸, ۹۱, 0)$  (د)  $F(۸, ۹۱, \lambda)$

۲۸- در رگرسیون لجستیک متغیر پاسخ دیابت (۱=بیمار و ۰=سالم) بوده و متغیر مستقل سطح تحصیلات

(۴=دانشگاهی، ۳=دیپلم، ۲=ابتدایی، ۱=بی سواد) به صورت کمی فاصله‌ای وارد مدل شده است. ضریب رگرسیون

تحصیلات  $\hat{\beta} = -۱$  به دست آمده است. نسبت شانس بی سواد بودن نسبت به تحصیلات دانشگاهی برای ابتلا به

دیابت عبارت است از:

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

۲۹- در مدل رگرسیونی  $y_i = \beta x_i + \epsilon_i$  که در آن  $\epsilon_i$  دارای توزیع یکنواخت در فاصله (۰، ۱) می باشد. بر آورد حداقل

مربعات  $\beta$  کدام است؟

- الف)  $\frac{\sum X_i}{\sum X_i^2}$  (ب)  $\frac{\sum X_i Y_i}{\sum X_i^2}$  (ج)  $\frac{\sum Y_i}{\sum X_i Y_i}$  (د)  $\frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum (X_i - \bar{X})^2}$

۳۰ - مدل رگرسیونی خطی ساده  $y_i = \beta x_i + \varepsilon_i$  که  $\varepsilon_i$  ها خطای تصادفی با واریانس یک  $\sigma^2$  و میانگین صفر باشند، برآورد کننده کمترین مربعات  $\beta$  باشد واریانس  $b$  کدام است؟

- (الف)  $1 + \frac{1}{\sum x_i}$  (ب)  $\frac{\sum y_i}{\sum x_i}$  (ج)  $\frac{\sigma^2}{\sum y_i^2}$  (د)  $\frac{1}{\sum x_i^2}$

۳۱ - در مدل رگرسیون خطی  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ ،  $i = 1, 2, \dots, 10$ ،  $\varepsilon_i$  ها مستقل و دارای واریانس مشترک  $\sigma^2$  می باشند. اگر  $\sum x_i = 20$  و  $\sum x_i^2 = 42$  باشد، آنگاه  $\text{cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$  برابر است با:

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

۳۲ - در رگرسیون  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$  اگر  $SS_y = 12/5$  و  $r_{yx} = 0/8$  باشد، مقدار  $SS$  رگرسیون چقدر است؟

- (الف) ۱ (ب) ۴ (ج) ۸ (د) ۱۰

۳۳ - رابطه رگرسیونی بین متغیرهای تصادفی توام  $(X, Y)$  بر اساس  $n$  زوج مشاهده، به صورت روابط زیر است:

$$X = 3 + \frac{1}{3}Y \text{ و } Y = 11 + \frac{4}{3}X$$

ضریب همبستگی تقریبی بین  $X$  و  $Y$  کدام است؟

- (الف) ۰/۲۲ (ب) ۰/۳۳ (ج) ۰/۶۷ (د) ۰/۷۸

۳۴ - با توجه به جدول زیر مقدار  $R^2$  برای مدل  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$  کدام است؟

منبع تغییرات	$X_1$	$X_2   X_1$	$X_2   X_1, X_2$	خطا
$SS$	۸۸۲	۷۰۰	۱	۲۲۵

- (الف)  $\frac{1}{8}$  (ب)  $\frac{3}{8}$  (ج)  $\frac{5}{8}$  (د)  $\frac{7}{8}$

۳۵ - در تحلیل داده‌های تکراری، اگر فرض کرویت برقرار نباشد، درجه آزادی خطا همواره چه تغییری می نماید؟

- (الف) دقیقاً یک درجه کاهش می یابد  
(ب) کاهش می یابد  
(ج) حداقل یک درجه کاهش می یابد  
(د) حداقل یک درجه افزایش می یابد



۳۰ - رگرسیون خطی  $y = 5 + 2x_1 - x_2$  واریانس  $y$  و  $x_1, x_2$  به ترتیب ۴ و ۳۶ و ۱۶ به دست آمده است. اگر  $\beta_1$  و  $\beta_2$  متغیرهای پاسخ و توضیحی مقادیر استاندارد شده (Z-Score) هر کدام از آن‌ها را در محاسبات وارد کنیم ضرایب مدل جدید عبارت خواهد بود از:

(الف)  $\hat{\beta}_1 = \frac{2}{3}$  و  $\hat{\beta}_2 = -\frac{1}{2}$

(ب)  $\hat{\beta}_1 = \frac{3}{2}$  و  $\hat{\beta}_2 = -2$

(ج)  $\hat{\beta}_1 = \frac{1}{6}$  و  $\hat{\beta}_2 = -\frac{1}{6}$

(د)  $\hat{\beta}_1 = \frac{1}{3}$  و  $\hat{\beta}_2 = -\frac{1}{3}$

۳۷ - در یک رگرسیون لگ خطی برازش شده به یک جدول توافقی با سه متغیر دو حالتی اگر ۸ پارامتر وارد مدل شده باشد، باقیمانده‌های مدل مساوی و برابر است با:

(د)  $8 \times 2$

(ج)  $8 \times 3$

(ب)  $\frac{1}{3}$

(الف) صفر

۳۸ - در مدل رگرسیونی  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \beta_3 x_{i3} + \varepsilon_i$  اگر بخواهیم فرضیه  $(H_0: \beta_2 = \beta_3 = 0)$  را (در مقابل  $\beta_2$  و  $\beta_3$  هر دو برابر صفر نمی‌باشند:  $H_1$ ) آزمون کنیم، تابع ملاک آزمون کدام است؟

(الف)  $F = \frac{SSR(X_2 | X_1) + SSR(X_3 | X_1, X_2)}{2} \div MSE(X_1, X_2, X_3)$

(ب)  $F = \frac{SSR(X_2, X_3 | X_1)}{2} \div \frac{SSE(X_1, X_2, X_3)}{n-4}$

(ج)  $F = \frac{SSR(X_1 | X_2, X_3)}{2} \div \frac{SSE(X_1, X_2, X_3)}{n-4}$

(د)  $F = \frac{SSR(X_1 | X_2) + SSR(X_3 | X_1, X_2)}{2} \div MSE(X_1, X_2, X_3)$

۳۹ - در مدل خطی (I)  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \varepsilon_i$  که  $i = 1, 2, \dots, 10$  و  $R^2 = 0.2$  است. متغیر مستقل جدید  $X_2$  وارد مدل شده و مدل جدید (II) با  $R^2 = 0.6$  به دست می‌آید. کدام گزینه درست است؟

(الف)  $MSE(II) = \frac{1}{2} MSE(I)$

(ب)  $MSE(II) = \frac{1}{3} MSE(I)$

(ج)  $MSE(I) = \frac{4}{7} MSE(II)$

(د)  $MSE(II) = \frac{4}{7} MSE(I)$

۴ - در یک مدل رگرسیون خطی با  $p$  متغیر پیشگو و  $n$  مشاهده کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ماتریس  $HAT$  ( $h_{ij}$ ) درست است؟

- (الف)  $\sum_{i=1}^n h_{ii} = n$  (ب)  $0 \leq h_{ii} \leq 1$  (ج)  $0 < h_{ii} \leq 1$  (د)  $0 \leq h_{ii} < 1$

۴۱ - در مدل رگرسیون چندگانه  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$ ،  $i = 1, \dots, n$  و  $\varepsilon_i$  ها مستقل دارای واریانس مشترک  $\sigma^2$  هستند، در مورد  $COV(y_i, y_i - \hat{y}_i)$  چه می‌توان گفت؟

- (الف) همواره مثبت است (ب) همواره صفر است (ج) همواره منفی است (د) بستگی به داده‌ها دارد

۴۲ - در یک مدل خطی با متغیرهای مستقل  $X_1$  و  $X_2$  مجموع توان‌های دوم خطا  $SSE = 180$  به دست آمده است. وقتی متغیر  $X_2$  را نیز وارد مدل می‌کنیم. مجموع توان‌های دوم برابر ۶ می‌شود. ضریب تعیین جزئی متغیر پاسخ نسبت به  $X_2$  تقریباً عبارت است از:

- (الف) ۸۸ درصد (ب) ۹۰ درصد (ج) ۹۶/۵ درصد (د) ۹۲/۵ درصد

۴۳ - در جدول زیر فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای لگاریتم نسبت شانس ( $\ln(OR)$ ) عبارت است از  $z = 2$  در نظر بگیرید:

	بیمار	سالم
مواجهه داشته	۵۰	۲۰۰
مواجهه نداشته	۱۰۰	۲۰۰

- (الف)  $\ln\left(\frac{1}{3}\right) \pm 0.04$  (ب)  $\ln\left(\frac{1}{3}\right) \pm 0.08$  (ج)  $\ln\left(\frac{1}{3}\right) \pm 0.2$  (د)  $\ln\left(\frac{1}{3}\right) \pm 0.4$

۴۴ - در مطالعه‌ای که برای بررسی تاثیر دو داروی A و B روی کاهش فشار خون سیستمیک انجام شده است مقادیر میانگین فشار خون قبل از درمان در دو گروه A و B به ترتیب ۱۶۰ و ۱۸۰ و بعد از درمان به ترتیب ۱۳۰ و ۱۵۰ میلی‌متر جیوه به دست آمده است. برای مقایسه نتایج درمان کدام یک از روش‌های زیر مناسب‌تر است؟

- (الف) آزمون تی  
(ب) آنالیز واریانس اندازه‌های تکراری  
(ج) آزمون تی زوجی  
(د) آنالیز کوواریانس

۴۵ - در یک طرح بلوک ناقص متعادل، اگر تعداد درمان برابر ۵ و حجم بلوک برابر ۳ باشد، کدام مورد صحیح است؟

- (الف) هر درمان با هر درمان دیگر، دقیقاً ۳ بار رخ می‌دهد.  
(ب) هر درمان با درمان دیگر، دقیقاً ۵ بار رخ می‌دهد.  
(ج) هر درمان در هر بلوک، ۳ بار رخ می‌دهد.  
(د) هر درمان در هر بلوک، ۵ بار رخ می‌دهد.





۴۶ - در مدل رگرسیون  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$  که در آن  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$  می باشد شرط آنکه هر دو پارامتر  $\beta_0$  و  $\beta_1$  توزیع گای - دو مرکزی باشند، آن است که:

- (الف)  $\beta_0 = 1$  (ب)  $\beta_1 \neq 0$  (ج)  $\beta_1 = 0$  (د) SSE و SSR مستقل باشند

۴۷ - قصد طراحی یک طرح بلوک ناقص تصادفی متعادل با ۴ نوع درمان در بلوک های به حجم ۳ را داریم. تعداد بلوک های مورد نیاز چند تا می باشد؟

- (الف) ۴ (ب) ۵ (ج) ۶ (د) ۳

۴۸ - یک طرح دو عاملی کامل با اندازه گیری تکراری بر روی هر دو عامل را در نظر بگیرید. اگر هر دو عامل A و B ثابت باشند، تعداد اثرات تصادفی در مدل آنالیز واریانس چند تاست؟

- (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

۴۹ - سه عامل A، B و C را در یک طرح Cross-nested در نظر بگیرید که عامل C درون A لانه گزیده است (Nested). در صورت وجود اثر متقابل A و B در زمانی که سطوح A، B و C برابر و مساوی ۲ و تعداد تکرار برابر ۳ باشد، درجه آزادی خطای مدل چقدر است؟

- (الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۶ (د) ۱۶

۵۰ - در یک مدل رگرسیون لجستیک با ۴ متغیر پیشگو دو حالتی با ۸۰ مشاهده، هر باقیمانده معمولی مدلی، چند مقدار متفاوت می تواند داشته باشد؟

- (الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۷۵ (د) ۷۶

۵۱ - آماره دوربین داتسون برای داده های زیر کدام است؟

$i$	۱	۲	۳	۴
$e_i$	۱	۰	-۱	-۲

- (الف)  $\frac{1}{2}$  (ب)  $\frac{11}{4}$  (ج)  $\frac{3}{2}$  (د) -۱

۵۲ - اگر A نوع جراحی (۲ سطح)، B نوع بیماری (۲ سطح) و C بیمارستان محل جراحی (۳ مکان) باشد. به منظور ارزیابی اثرات A، B و AB، در روز اول در بیمارستان ۱، در روز دوم در بیمارستان ۲ و در روز سوم در بیمارستان ۳، ترکیب های مختلف A و B را اعمال می نماییم. نوع طرح کدام است؟

- (الف) عاملی (Factorial)  
(ب) بلوک های تصادفی (Random Blocks)  
(ج) اندازه گیری های تکراری (Repeated Measurements)  
(د) کرت های خرد شده (Split Plots)

۵۳ - یسه دو داروی A و B به منظور درمان یک نوع سرطان انجام شده است. برای این پژوهش نمونه‌ای از زوج‌های همسان شده از بیماران انتخاب و یکی از اعضای هر زوج به تصادف داروی A و دیگری داروی B دریافت کرده است. در طول پنج سال پیگیری هر دو زوج، ۱۵ زوج زنده و ۲۵ زوج فوت کرده‌اند. مقدار تقریبی آماره آزمون برای مقایسه دو دارو کدام است؟

- الف) ۲/۵ (ب) ۰/۲۵ (ج) ۴ (د) ۱۶

۵۴ - فرضیه صفر در آزمون من ویتنی دقیقاً چیست؟

- الف) برابری میانها در دو گروه  
ب) برابری میانگین‌ها در دو گروه  
ج) یکسان بودن توزیع‌ها در دو گروه  
د) یکسان بودن واریانس‌ها در دو گروه

۵۵ - اگر در مدل رگرسیون، باقیمانده‌ها خود همبسته مثبت باشند، برآورد پارامترهای مدل با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی:

- الف) ناریب می‌باشد و کمترین واریانس را دارد  
ب) ناریب می‌باشد و تضمینی ندارد که کمترین واریانس را داشته باشد  
ج) اریب می‌باشد و کمتری واریانس را دارد  
د) اریب می‌باشد و تضمینی ندارد که کمترین واریانس را داشته باشد

### تحلیل چند متغیره

۵۶ - جهت مقایسه میانگین‌های نمونه‌ای P متغیره، در k جامعه مستقل، به شرط برقرار نبودن مفروضات پایه‌ای، کدام آماره توصیه نمی‌شود؟

- الف) Roy (ب) Pillai (ج) Lawley-Hotteling (د) Wilks-Lambda

۵۷ - مقدار ماکزیمم تابع  $x'Ax$  را در جایی که  $A = \begin{bmatrix} ۹ & -۲ \\ -۲ & ۶ \end{bmatrix}$  و اندازه بردار  $x$  برابر با یک باشد برابر است با:

- الف) ۵۰ (ب) ۱۰ (ج) ۵ (د) ۱۵

۵۸ - کدام گزینه در خصوص خوشه بندی درست است؟

- الف) در مرحله اول الگوریتم سلسله مراتبی تراکمی (Agglomerative) تنها یک خوشه کلی وجود دارد.  
ب) الگوریتم سلسله مراتبی تراکمی تا رسیدن به خوشه‌های تکی ادامه پیدا می‌کند.  
ج) در مرحله اول الگوریتم سلسله مراتبی تقسیم کننده (Divisible) تنها یک خوشه کلی وجود دارد.  
د) در الگوریتم سلسله مراتبی تقسیم کننده، تعداد خوشه‌ها در مراحل بعدی کمتر خواهد شد.

رشته: آمار زیستی

موسسه علوم پزشکی

$$\bar{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ و } \Sigma = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

مطلوب است مقدار آماره آزمون  $H_0: \mu = \begin{pmatrix} 0.5 \\ -0.5 \end{pmatrix}$ 

(د) ۰/۲۵

(ج) ۲/۵

(ب) ۱۲/۵

(الف) ۱/۲۵

۶۰- اگر  $X$  یک متغیر تصادفی سه متغیره از توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و ماتریس واریانس کواریانس  $\Sigma$  به شکل زیر باشد:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

چنانچه  $b = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$  و  $c = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$  باشد آنگاه کواریانس  $b'X$  و  $c'X$  برابر است با:

(د) -۴

(ج) -۲

(ب) ۴

(الف) ۲

۶۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص پیوندهای موجود در الگوریتم خوشه‌بندی نادرست است؟  
 الف) در پیوند تکین (Single Linkage) شباهت گروه‌ها بر اساس فاصله بین دورترین عناصر آن‌ها با یکدیگر تعیین می‌گردد.

- ب) در پیوند کامل بیشترین فاصله بین اعضای یک گروه با اعضای گروه دیگر ملاک فاصله بین دو خوشه خواهد بود.  
 ج) در پیوند متوسط، فاصله بین دو خوشه بر اساس متوسط فاصله بین اعضای دو خوشه با یکدیگر تعیین می‌گردد.  
 د) در پیوند متوسط، فاصله دو خوشه بر اساس متوسط فاصله پیوند تکین و پیوند کامل خواهد بود.

۶۲- کدام گزینه در خصوص همبستگی کانونی (Canonical Correlation) نادرست است؟

- الف) بزرگ‌ترین ضریب همبستگی متغیرهای گروه اول با متغیرهای گروه دوم برابر با بزرگ‌ترین همبستگی کانونی است.  
 ب) زوج متغیر کانونی  $i$ ام، از زوج متغیر کانونی  $j$ ام برای  $(i < j)$  مستقل است.  
 ج) متغیرهای کانونی دارای واریانس یک هستند.  
 د) مقادیر ضریب همبستگی کانونی با استاندارد کردن متغیرها تغییر نخواهند کرد.

۶۳- اگر مولفه‌های اصلی، ترکیبی خطی از  $X_1$  و  $X_2$  به شکل زیر باشند:

$$C_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2$$

$$C_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2$$

در این صورت کدام گزینه زیر نادرست است؟

- الف)  $Var(C_1) \geq Var(C_2)$   
 ب)  $N$  مقدار  $C_1$  و  $C_2$  به هم وابسته نیستند.  
 ج) میانگین  $C_1$  و میانگین  $C_2$  مثبت است.  
 د)  $a_{11}^2 + a_{12}^2 = a_{21}^2 + a_{22}^2 = 1$

- (ب) آنالیز واریانس چندمتغیره
- (ج) تحلیل عاملی
- (د) تحلیل خوشه‌ای

۶۵ - اگر ماتریس واریانس کوواریانس بین خوشه‌ها و خطا به ترتیب  $H$  و  $E$  باشد، کدام یک از معیارهای زیر را می‌توان جهت تخصیص مشاهدات در تحلیل خوشه‌ای به کار برد؟

- (الف)  $\max(tr(E))$
- (ب)  $\max|E|$
- (ج)  $\min(tr(E^{-1}H))$
- (د)  $\max(tr(E^{-1}H))$

۶۶ - کدام یک از گزینه‌های زیر در آنالیز خوشه‌ای با استفاده از روش Ward درست است؟

- (الف) یک روش خوشه‌بندی غیرسلسله مراتبی است.
- (ب) از معیار فاصله برای عدم تشابهات استفاده می‌کند.
- (ج) از معیار مجموع مربعات به جای معیار فاصله استفاده می‌کند.
- (د) اندازه خوشه‌ای تأثیری در به‌کارگیری روش Ward ندارد.

۶۷ - اگر  $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_p)$  و  $Y \sim N_p(\mu, \Sigma)$  باشد، کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- (الف)  $YY'$  دارای توزیع  $X^2$  با  $P$  درجه آزادی است.
- (ب)  $YY'$  دارای توزیع ویشارت با  $P$  درجه آزادی است.
- (ج)  $YY$  دارای توزیع  $X^2$  نامرکزی است.
- (د)  $YY$  دارای توزیع ویشارت با  $P$  درجه آزادی است.

۶۸ - در تحلیل عاملی تاییدی، اگر نرمال بودن توزیع داده‌ها برقرار نباشد، آنگاه کدام یک از موارد زیر تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد؟

- (الف) آماره کای - دو
- (ب) خطای معیار برآورد پارامترها
- (ج) پارامترهای برآورد شده
- (د) کشیدگی توزیع چند متغیره داده‌ها

۶۹ - در تحلیل عاملی، زمانی بارهای ساختار (Structure Loadings) و بارهای الگو (Pattern Loadings) برابرند که:

- (الف) مدل عاملی متعامد (Orthogonal) باشد
- (ب) عامل‌ها همبسته باشند
- (ج) مدل عاملی نامتعامد باشد
- (د) تعداد عامل‌ها برابر با تعداد متغیرهای مشاهده شده باشند

۷۰ - کدام مورد زیر در ارزیابی روایی بیرونی (External Validity) تابع تشخیص (Discriminant Function) کاربرد ندارد؟

- (الف) روش هُلداوت (Holdout)
- (ب) روش U
- (ج) روش بوت استراپ
- (د) میزان خطا

۷۱ - کدام یک از توابع زیر دارای توزیع نمایی با پارامتر یک می باشد؟

- (الف) تابع بقا (ب) تابع خطر (ج) لگاریتم تابع خطر (د) تابع تجمعی خطر

۷۲ - در مدل لگ لجستیک که تابع بقای آن به صورت  $S(t) = \frac{1}{1 + \lambda t^p}$  می باشد میانه زمان بقا کدام است؟

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

۷۳ - اگر مدل رگرسیون برای متغیر جنس به صورت  $h(t) = Pt^{p-1} \exp(1 + \theta/2 \text{Sex})$  داشته باشیم آنگاه تابع خطر مبنا برای این مدل برابر است با:

- (الف)  $Pt^{p-1}$  (ب)  $ePt^{p-1}$  (ج)  $P^{e+\theta/2} t^{p-1}$  (د)  $et^p$

۷۴ - تابع خطر غیرشرطی مدل شکنندگی گاما برابر است با:

- (الف)  $\frac{h(t)}{1 + \theta \ln(S(t))}$  که در آن  $\theta$  انحراف معیار توزیع گاما است  
 (ب)  $\frac{h(t)}{1 + \theta \ln(S(t))}$  که در آن  $\theta$  واریانس توزیع گاما است  
 (ج)  $\frac{h(t)}{1 - \theta \ln(S(t))}$  که در آن  $\theta$  انحراف معیار توزیع گاما است  
 (د)  $\frac{h(t)}{1 - \theta \ln(S(t))}$  که در آن  $\theta$  واریانس توزیع گاما است

۷۵ - کدام گزینه در مورد مدل وایبول درست نیست؟

- (الف) فرض AFT و PH برای آن همواره برقرار است.  
 (ب) رابطه بین  $\ln(-\ln S(t))$  و  $\ln t$  خطی است.  
 (ج) تابع خطر یکنوا یا ثابت است.  
 (د) رابطه بین  $\ln(-\ln S(t))$  و  $t$  خطی است.

۷۶ - به منظور بررسی تاثیر سن روی عود یک بیماری، متغیر سن به چهار گروه دسته بندی شد و سطح اول آن به عنوان گروه مبنا در نظر گرفته شد. چنانچه برآورد نتایج مدل خطر متناسب به صورت زیر باشد، مقدار خطر نسبی عود برای گروه سنی چهارم در برابر گروه سنی سوم برابر است با:

گروه	برآورد
سن	ضریب
Age-1	-
Age-2	۰/۰۴۷
Age-3	۰/۹۸۰
Age-4	۱/۲۶

- (الف)  $e^{0.28}$  (ب)  $e^{1/26}$  (ج)  $e^{1/26} - 1$  (د)  $e^{1/26} - e^{-0.98}$

مورد مدل‌های شکنندگی مشترک (Shared Frailty) نادرست است؟

- (الف) جهت به حساب آوردن همبستگی داخل خوشه‌ها است
- (ب) واریانس اثر شکنندگی، یک اندازه از درجه همبستگی است
- (ج) فرض متناسب بودن خطر را در مدل کاکس تغییر نمی‌دهد
- (د)

۷۸- در تحلیل خطرات رقابتی کدام گزاره در مورد (Cumulative Incidence Curve) CIC نادرست است؟

- (الف) از تابع خطر علی - اختصاصی (Cause-Specific) به دست می‌آید
- (ب) همواره معادل 1-KM است (کاپلان - مایر: KM)
- (ج) برآورد احتمال حاشیه‌ای است
- (د) نیاز به فرض استقلال خطرات رقیب نیست.

۷۹- در تحلیل حادثه بازگشتی (Recurrent Event) زمانی که پیش آمدها فرقی نداشته باشند، کدام روش نیاز به مدل

خطر متناسب (PH) استاندارد دارد؟

- (الف) حاشیه‌ای
- (ب) فرایند شمارشی طبقه‌ای
- (ج) فرایند شمارشی
- (د) زمان گپ (Gap Time)

۸۰- اگر  $X(t)$  اندازه فشار خون فرد در زمان  $t$  و تابع مخاطره به صورت  $h_0(t) \exp(\cdot / \Delta X(t))$  باشد در این صورت عدد  $\cdot / \Delta$  نشان دهنده:

- (الف) اثر فشار خون در پایان مطالعه است
- (ب) اثر فشار خون در هر یک از زمان‌های اندازه‌گیری فشار خون است
- (ج) اثر کلی فشار خون در طی مطالعه است
- (د) متوسط اثر فشار خون در زمان ابتدا و انتهای اندازه‌گیری است

۸۱- اگر مقدار لگاریتم درست‌نمایی جزئی در یک مدل بقاء دو طبقه‌ای، بدون وجود اثر متقابل متغیر طبقه‌بندی شده و با وجود اثر متقابل متغیر طبقه‌بندی شده به ترتیب برابر با ۵۹- و ۵۵- باشد. در این صورت:

- (الف) لازم است از مدل بدون اثر متقابل استفاده شود
- (ب) لازم است از مدل‌های جدا برای هر طبقه استفاده شود
- (ج) لازم است از مدل طبقه‌ای با فرض PH یکسان در هر طبقه استفاده شود
- (د) لازم است از مدل طبقه‌ای استفاده شود اما فرقی نمی‌کند که مدل با اثر متقابل و یا بدون اثر متقابل باشد

۸۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد باقیمانده‌های مدل کاکس نادرست است؟

- (الف) جمع باقیمانده‌های Schoenfeld برابر صفر است.
- (ب) مقدار باقیمانده‌های Schoenfeld برای افراد سانسور شده صفر است.
- (ج) از باقیمانده‌های مارتینگل برای فرض خطی بودن اثر متغیرهای پیوسته استفاده می‌شود.
- (د) باقیمانده‌های استاندارد شده Schoenfeld برای بررسی فرض خطر متناسب مناسب نیستند.



باشد مقدار تابع تجمعی خطر در زمان  $k$   $\frac{\alpha\beta^\alpha}{t^{\alpha+1}}$

۸۳- اگر تابع چگالی زمان بقا به شکل  $t \geq \beta$  است با:

- (الف)  $-\beta[\ln(k) - \ln(\alpha)]$
- (ب)  $-\alpha[\ln(\beta) - \ln(k)]$
- (ج)  $-\alpha[\ln(\beta) + \ln(k)]$
- (د)  $-\beta[\ln(\alpha) - \ln(k)]$

۸۴- کدام یک از گزینه‌های زیر جزء شرایط اولیه برای تحلیل داده‌های سانسور شده نیست؟

- (الف) ناآگاهی بخش بودن
- (ب) استقلال
- (ج) بریدگی
- (د) تصادفی بودن

۸۵- در برآورد پارامترهای مدل خطرات متناسب کاکس به روش ماکزیمم درست‌نمایی جزیی، تابع درست‌نمایی کدام است؟

- (الف) برابر با احتمال توام داده‌های مورد انتظار است.
- (ب) در حقیقت یک درست‌نمایی غیرنسبی است.
- (ج) برابر حاصلضرب درست‌نمایی‌ها در زمان‌های رخداد پیشامد است.
- (د) برابر با احتمال توام داده‌های مشاهده شده است.

### کار آزمایی بالینی

۸۶- می‌خواهیم آزمون نماییم آیا میانگین فشار خون افراد جامعه‌ای  $H_0: \mu = 12$  در مقابل  $H_1: \mu = 14$  می‌باشد. در صورتی که واریانس فشار خون ۱۶ باشد، حجم نمونه تقریباً چقدر باید باشد به طوری که خطای نوع اول  $\alpha = 0.05$  و خطای نوع دوم  $\beta = 0.20$  باشد؟

$$(Z_{.1/0.05} \approx 2, Z_{.1/0.05} \approx 1.65, Z_{.1/0.05} \approx 1.28, Z_{.1/0.05} \approx 0.85)$$

- (الف) ۲۵
- (ب) ۴۰
- (ج) ۳۵
- (د) ۱۷

۸۷- برای بررسی تاثیر رژیم غذایی خاص بر کاهش وزن، اگر اندازه اثر را به اندازه  $\frac{1}{4}$  انحراف معیار اختلاف وزن قبل و بعد در نظر بگیریم، با در نظر گرفتن توان آزمون ۹۰ درصد و خطای نوع اول ۵ درصد و آزمون دو دامنه چه تعداد نمونه لازم است؟

$$(Z_{.1/0.05} + Z_{.1/0.05})^2 = 10.5$$

$$(Z_{.1/0.05} + Z_{.1/0.05})^2 = 8.5$$

- (الف) ۴۲
- (ب) ۱۶۸
- (ج) ۱۳۶
- (د) ۳۶

۸۸- اگر بخواهیم ایمنی دارو یا روش درمانی در یک کار آزمایی بالینی را بررسی کنیم، باید:

- (الف) در مرحله سوم، کار آزمایی بالینی بر روی داوطلبان بیمار انجام شود
- (ب) در مرحله دوم، کار آزمایی بالینی بر روی داوطلبان بیمار انجام شود
- (ج) در مرحله اول، کار آزمایی بالینی بر روی داوطلبان بیمار انجام شود
- (د) در مرحله اول، کار آزمایی بالینی بر روی داوطلبان سالم انجام شود



- ۱۹ - کیب‌های زیر در اجرای یک کارآزمایی بالینی تمام عیار (Full scale) به صورت مبتدیان صورت می‌گیرد.
- (الف) مدخله - داشتن گروه کنترل - تصادفی سازی
  - (ب) مداخله - کورسازی - تصادفی سازی
  - (ج) مداخله - کورسازی - داشتن گروه کنترل
  - (د) کورسازی - داشتن گروه کنترل - تصادفی سازی

۹۰ - اگر بخواهیم یک دارو یا روش درمانی در جامعه برای درمان بیماری خاصی ارایه شود باید حداقل ..... .

- (الف) مرحله یک و دو کارآزمایی بالینی اجرا شود
- (ب) فقط مرحله سه کارآزمایی بالینی اجرا شود
- (ج) مرحله یک، دو و سه کارآزمایی بالینی اجرا شود
- (د) فقط مرحله دو کارآزمایی بالینی اجرا شود

۹۱ - در یک کارآزمایی بالینی قصد داریم چهار تحلیل فی مابینی (Interim Analysis) در مراحل پایش انجام دهیم. اگر مقدار  $\alpha = 0.01$  باشد مقدار P-Value حداکثر چه عددی باشد تا بتوان معنی داری در اختلاف گروه‌ها را پذیرفت؟

- (الف) ۰/۰۵
- (ب) ۰/۰۱
- (ج) ۰/۰۰۲۵
- (د) ۰/۰۰۰۳

۹۲ - در مراحل تدوین منشور مطالعه در یک کارآزمایی بالینی محقق مکلف است که:

- (الف) فقط شیوه کارآزمایی در رابطه با هر یک از بیماران و زمینه‌ها و انگیزه‌ها و اهداف انتخاب طرح مطالعه را مشخص کند
- (ب) فقط شیوه انتخاب بیماران و نحوه تعیین پاسخ اصلی را مشخص کند
- (ج) فقط شیوه انتخاب بیماران و نحوه تعیین پاسخ او را مشخص کند
- (د) فقط زمینه‌ها و انگیزه و اهداف مطالعه را مشخص کند

۹۳ - محقق قصد دارد در یک کارآزمایی بالینی دو گروهی در بیماری سرطان سینه، زمان بقاء و شدت درد را تعیین کند. از نظر صحت، داده‌های حاصل به ترتیب داده‌های .....

- (الف) ارزیابی بالینی بیمار - نظر بیمار است
- (ب) واقعی - اندازه‌گیری شده است
- (ج) اندازه‌گیری شده - نظر بیمار است
- (د) واقعی - نظر بیمار است

۹۴ - در چه صورتی استفاده از شاهدهای تاریخی در کارآزمایی بالینی می‌تواند مفید باشد؟

- (الف) بیماری غیرنادر ولی مزمن باشد
- (ب) بیماری نادر باشد
- (ج) طرح مطالعه متقاطع نباشد
- (د) بیماری غیرنادر ولی مزمن بوده و بودجه کافی نداشته باشد

۹۵ - محقق قصد دارد یک روش درمانی غیرتهاجمی را جایگزین یک روش تهاجمی در درمان بیماری سرطان سینه بکند. اگر نسبت موفقیت روش تهاجمی ۵۰ درصد باشد و روش غیرتهاجمی را وقتی می‌پذیریم که حداکثر ده درصد کاهش موفقیت داشته باشد، با اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد تعداد نمونه در هر گروه چند نفر است؟

- $(Z_{0.975} + Z_{0.80})^2 = 8$
- (الف) ۷۸۴
  - (ب) ۴۰۰
  - (ج) ۲۰۰
  - (د) ۱۰۰



۹۶ - در کدام یک از طرح‌های زیر، بیمار همه روش‌های درمانی را تجربه نمی‌کند؟  
 (الف) روش متقاطع (ب) روش موازی (ج) روش دنباله‌ای (د) گزینه‌های صحیح

۹۷ - در روش طرح متقاطع چنانچه سه روش درمانی تحت پژوهش باشد چند بلوک کامل برای تصادفی‌سازی لازم است؟  
 (الف) ۵۱ (ب) ۹ (ج) مضربی از ۶ (د) مضربی از ۲۷

۹۸ - کدام یک از گزینه‌های زیر هدف **Intension-to-Treat** در کارآزمایی بالینی نیست؟

- (الف) کنترل کردن ترتیب تجویز دارو به گروه‌های مطالعه به عنوان مخدوش‌گر  
 (ب) کنترل کردن علل خروج افراد از مطالعه به عنوان مخدوش‌گر  
 (ج) کنترل کردن میزان همکاری بیماران در استفاده صحیح از درمان به عنوان مخدوش‌گر  
 (د) هر دو گزینه ب و ج

۹۹ - در یک کارآزمایی بالینی متقاطع دو گروهی در مقایسه با کارآزمایی بالینی گروه‌های موازی دو گروهی، تعداد نمونه در هر گروه ....

- (الف) بیشتر است  
 (ب) کمتر است  
 (ج) مساوی است  
 (د) بیشتر است چون ویژگی‌های فردی کنترل می‌شود

۱۰۰ - از معایب اصلی تصادفی‌سازی ساده (**Simple Randomization**) عبارت است از:

- (الف) عدم برابری تعداد آزمودنی‌ها در گروه‌ها وقتی به صورت محدود اجرا شود.  
 (ب) عدم تصادفی‌سازی وقتی به صورت غیرمحدود اجرا شود.  
 (ج) عدم برابری تعداد آزمودنی‌ها در گروه‌ها وقتی به صورت غیرمحدود اجرا شود.  
 (د) عدم استفاده و کاربرد وقتی تعداد نمونه کل بزرگ است.

موفق باشید