



## ریاضی عمومی

۱- نقطه ماکزیمم مطلق تابع  $y = x + \frac{1}{x}$  برابر است با:

الف) ماکزیمم مطلق ندارد.

-۲

۲

۱

۲- مقدار سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$  کدام است؟

۵)  $\frac{\pi}{4} - 1$

۱)  $\frac{\pi}{4} + 1$

۲)  $\frac{\pi}{4}$

الف)  $1 - \frac{\pi}{4}$

۳- اگر  $x$  و  $y$  مقادیر مثبتی باشند (حتی مساوی هم)، مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{\sqrt[n]{x} + \sqrt[n]{y}}{2} \right)^n$  چقدر است؟

۵)  $\frac{\sqrt{xy}}{2}$

۱)  $xy$

۲)  $\sqrt{xy}$

الف)  $\sqrt{\frac{xy}{2}}$

۴- دوره تناوب تابع  $y = \cos \frac{\pi x}{2}$  عبارتند از:

۵) ۲

۱) ۴

۲)  $4\pi$

الف)  $2\pi$

۵- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $a = \sqrt{3}$  (ضلع متقابل زاویه  $A$ ) و زوایای  $B = \frac{\pi}{4}$  باشند، مقدار  $b$  (ضلع مقابل زاویه  $B$ ) چقدر است؟

۵)  $\sqrt{3}$

۱)  $\sqrt{2}$

۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

الف)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

۶- مقدار انتگرال  $\int_{-1}^1 \frac{|x|}{x} dx$  کدام است؟

۵) ۱

۱)  $0$

۲) ۲

الف)  $\frac{1}{2}$

۷- در کدام نقطه خط قائم بر منحنی  $y = \sqrt{x}$  با خط  $y = -4x$  موازی است؟

الف)  $y = \frac{1}{4}$ ،  $x = \frac{1}{2}$

۱)  $y = \frac{1}{2}$ ،  $x = \frac{1}{4}$

۲)  $y = 4$ ،  $x = 2$

۳)  $y = 2$ ،  $x = 4$





۱)

۸- اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = -5$  باشد آنگاه  $\lim_{x \rightarrow \infty} (g(x) + 5) \cos \frac{\pi}{x}$  چقدر است؟ج)  $\pi$ ب)  $0^\circ$ الف)  $\frac{1}{2}$ 

۵)

ج)  $\pi$ ب)  $\frac{\pi}{2}$ الف)  $\sqrt{\pi}$ ۹- مقدار انتگرال  $\int_0^1 \sqrt{\frac{x}{1-x}} dx$  چقدر است؟

۵)

ج)  $\pi$ ب)  $\frac{\pi}{2}$ الف)  $\sqrt{\pi}$ ۱۰- در بسط تیلور تابع  $f(x) = \ln x$  بر حسب توانهای صعودی  $(1-x)^5$  باشد، ضریب  $(1-x)^2$  کدام است؟

۵)

ج)  $\frac{1}{5}$ ب)  $-\frac{1}{5}$ الف)  $-\frac{1}{6}$ 

## آمار ریاضی و احتمال

۱۱- متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع دوجمله‌ای با پارامترهای  $n = 8$  و  $P = 0.25$  است. کدام است؟

۵/۵)

ج)  $4/5$ ب)  $3/5$ الف)  $2/5$ ۱۲- اگر چگالی احتمالی  $X$  به صورت  $f(x) = \begin{cases} 6x(1-x) & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{سایر رجاه} \end{cases}$  کدام است؟

۵)

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

۱۳- کدام یک از توزیع‌های زیر حول امید ریاضی خود متقابن است؟

الف) پواسن با پارامتر ۳

ب) دو جمله‌ای با پارامترهای  $n = 4$  و  $P = \frac{1}{2}$ 

ج) نمایی با پارامتر ۱

د) کایدو با پارامتر ۳

۱۴- برای متغیر تصادفی  $X$  با تابع مولد گشتاور  $K(t) = \log M_x(t)$  اگر  $M_x(t) = t^2$  باشد، مشتق دوم تابع  $K(t)$  در نقطه صفر کدام است؟

۵)

ج)  $\frac{\text{Var } x}{(\text{Ex})^2}$ ب)  $\frac{\text{Ex}^2}{(\text{Ex})^2}$ الف)  $E(X^2)$ 

۵)

ج)  $\frac{1}{X}$ ب)  $\sqrt{\pi}$ الف)  $\infty$ 



۱۶ - یک نمونه تصادفی  $\bar{X}$  تایی از توزیع پواسن با پارامتر  $\theta$  انتخاب شده است. اگر  $\theta$  دارای توزیع پیشین نمایی با پارامتر ۱ باشد و داده های مشاهده شده مقادیر ۰، ۲ و ۳ باشد، برآورد بیز پارامتر  $\theta$  چیست؟

(د)

(ج)

(ب)

(۳)

(۶)

۱۷ - به ازای یک مشاهده تصادفی  $X$  در توزیع نمایی با میانگین  $\theta$ ، ضریب اطمینان فاصله  $(x_0, x_1)$  برای  $\theta$  چقدر است؟

(د)

(ج)

(ب)

(الف)

(د)

(ج)

(ب)

(الف)

۱۸ - اگر  $X$  دارای توزیع پواسن با پارامتر  $\lambda$  باشد،  $E\left(\frac{1}{1+x}\right)$  کدام است؟

(ب)

(ب)

(الف)

۱۹ - نمونه ای تصادفی به حجم  $n$  از توزیع نمایی با پارامتر  $\theta$  در نظر بگیرید برآورد حداقل درست نمایی برای  $P(\theta) = P(X \geq 1)$  کدام است؟

(د)

(ج)

(ب)

(الف)

۲۰ - اگر  $n$  نمونه ای تصادفی از توزیع نمایی  $(1, X_1, X_2, \dots, X_n) \sim \text{Exp}$  باشند، می دانیم میانه نمونه دارای توزیع مجانبی نرمال با میانگین مجانبی  $\mu$  و واریانس مجانبی  $\sigma^2$  است. مقادیر  $\mu$  و  $\sigma^2$  کدامند؟

(الف)  $\sigma^2 = 1$  ،  $\mu = 0$ (ب)  $\sigma^2 = \frac{1}{n}$  ،  $\ln \mu = 2$ (ج)  $\sigma = \frac{1}{n}$  ،  $\mu = 0$ (د)  $\sigma = \frac{1}{n}$  ،  $\ln \mu = 2$ 

۲۱ - اگر  $(1, X) \sim \text{Beta}(\alpha, \beta)$  باشد، برآورد گشتاوری  $\alpha$  کدام است؟

(د)

(ج)

(ب)

(الف)

۲۲ - اگر  $X_1$  و  $X_2$  نرمال دو متغیره با میانگین های  $\mu_1 = 1$  و  $\mu_2 = 2$  و ماتریس واریانس کوواریانس  $\Sigma = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  باشند

توزیع شرطی  $X_1$  به شرط  $X_2 = 0$  کدام است؟

(الف) نرمال با میانگین ۲ و واریانس ۵/۰

(ب) نرمال با میانگین ۲ و واریانس ۱

(ج) نرمال با میانگین ۲/۵ و واریانس ۱

(د) نرمال با میانگین ۲/۵ و واریانس ۱/۵





۲۳ - اگر متغیر تصادفی  $X$  به گونه‌ای باشد که  $p(x = \theta) = 1 - \frac{\theta}{2}$  و  $p(x = 1) = p(x = -1) = \frac{\theta}{4}$  و در نمونه ۵ قابی به صورت

باشد، برآورد حداکثر درست‌نمایی  $\theta$  کدام است؟

(د) ۱

ج)  $\frac{3}{5}$ ب)  $\frac{6}{5}$ الف)  $\frac{2}{5}$ 

۲۴ - اگر  $X$  دارای توزیع پواسن با پارامتر  $\lambda$  باشد  $UMVUE$  برای  $\lambda$  کدام است؟

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

۲۵ - برآورد کننده  $\theta$  را برآورد کننده‌ای سازگار برای پارامتر  $\theta$  گوییم هرگاه:

الف) کارایی آن از سایر برآورد کننده‌ها بیشتر باشد.

ب) برآورده ناریب با کمترین واریانس باشد.

ج) با افزایش حجم نمونه، با احتمال بیشتری به پارامتر  $\theta$  نزدیک شود.

د) با افزایش حجم نمونه، دارای خاصیت ناریبی باشد.

۲۶ - اگر  $X$  دارای توزیع یکنواخت  $(0, \theta)$  باشد، و نمونه‌ای تصادفی  $X_1, X_2, \dots, X_n$  از این توزیع داشته باشیم، آماره بسنده (کافی) برای  $\theta$  کدام است؟

الف)  $\sum x_i$ 

ب) کوچک‌ترین آماره مرتب

ج) میانه نمونه

د) بزرگ‌ترین آماره مرتب

۲۷ - اگر  $(\bar{X}, \bar{S}_n)$  واریانس نمونه‌ای به حجم  $n$  از این توزیع باشد، توزیع بزرگ نمونه‌ای  $\bar{S}_n$  کدام است؟

الف)  $\bar{S}_n \sim N(\bar{\sigma}^2; \frac{\sigma^2}{2(n-1)})$ ب)  $\bar{S}_n \sim N(\bar{\sigma}^2; \frac{\sigma^2}{2(n-1)})$ ج)  $\bar{S}_n \sim N(\bar{\sigma}^2; \frac{2\sigma^2}{n-1})$ د)  $\bar{S}_n \sim N(\bar{\sigma}^2; \frac{2\sigma^2}{n-1})$ 

۲۸ - فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع  $t$  با  $n$  درجه آزادی باشد ( $n > 2$ )، واریانس متغیر تصادفی  $X$  کدام یک از

موارد زیر است؟

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

الف) ۱



۲۹ - اگر  $X$  دارای توزیع نمایی  $f(x) = \theta e^{-\theta x}$  باشد. کران پایین کرامر رائو برای  $\theta$  کدام است؟

(د)  $\frac{\theta^2}{n}$

(ج)  $\frac{4\theta^4}{n}$

(ب)  $\frac{\theta^4}{n}$

(الف)  $\frac{\theta^2}{n}$

۳۰ - در یک توزیع دوجمله‌ای با  $n = 5$  و پارامتر  $p$ ، برای آزمون  $H_0: p = \frac{1}{3}$  در مقابل  $H_1: p > \frac{1}{3}$  اگر بایستی تعداد موفقیت‌ها حداقل ۴ باشد تا فرضیه  $H_0$  رد شود، توان آزمون برابر است با:

(د)  $5p^4 + 5p^5$

(ج)  $5p^4 - 4p^5$

(ب)  $p^5$

(الف)  $5p^5 - 5p^4$

## روش‌های آماری

۳۱ - در جامعه‌ای با سه طبقه با وزن‌های ۰,۵ و ۰,۷ و ۰,۲ نسبت ویژگی یک صفت در طبقات به ترتیب برابر ۰,۶ و ۰,۷ و ۰,۲ می‌باشد. برآورد ناریب نسبت در جامعه چند است؟

(د) ۰,۶۰

(ج) ۰,۶۵

(ب) ۰,۷۶

(الف) ۰,۴۷

۳۲ - در یک طرح آزمایشی یک طرفه آماره  $d_{ij} = \frac{e_{ij}}{\sqrt{MSE}}$  به چه منظوری به کار می‌رود و توزیع آن چیست؟

(الف) بررسی استقلال باقیماندها، توزیع نرمال

(ب) بررسی همسانی واریانس‌ها، توزیع فیشر

(ج) بررسی استقلال باقیماندها، توزیع فیشر

(د) بررسی مشاهدات دورافتاده، توزیع نرمال

۳۳ - در یک تحلیل رگرسیون خطی ساده، داریم  $SSE = ۱۲$  و  $SS_{Total} = ۳۰$ . قدر مطلق ضریب همبستگی بین دو متغیر تصادفی  $X$  و  $Y$  چقدر است؟

(د)  $\sqrt{۰/۶}$

(ج)  $\sqrt{۰/۴}$

(ب)  $۰/۶$

(الف)  $۰/۴$

۳۴ - در مدل رگرسیون خطی چندگانه، به صورت  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \varepsilon_i$  اگر در نمونه‌ای به حجم ۱۶ مقادیر  $SS_{regression}$  و  $SS_{error}$  کل به ترتیب ۲۰ و ۵۰ باشد، برآورد انحراف معیار خطاهای مدل ( $\sigma$ ) چقدر است؟

(د)  $\sqrt{۳}$

(ج)  $\sqrt{\frac{۵}{۲}}$

(ب)  $\sqrt{\frac{۳۰}{۱۳}}$

(الف)  $\sqrt{۲}$

۳۵ - چنانچه برای مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل به جای آزمون  $t$  از تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شود، در این صورت کدام گزینه صحیح است. ( $n_1$  و  $n_2$  به ترتیب حجم نمونه در گروه اول و دوم می‌باشد.)

(الف)  $t_{n_1+n_2-۲} = F_{n_1-۱, n_2-۲}$

(ب)  $t_{n_1+n_2-۲}^* = F_{n_1-۱, n_2-۲}$

(ج)  $t_{n_1+n_2-۲} = F_{1, n_1+n_2-۲}$

(د)  $t_{n_1+n_2-۲}^* = F_{1, n_1+n_2-۲}$





۳۶ - به منظور بررسی اثر چهار دوز مختلف یک واکسن بر روی سه نوع ویروس تصمیم گرفته شده است که از هر ترکیب تعداد دو آزمایش به صورت کاملاً تصادفی شده انجام شود، تعداد درجات آزادی خط و اثر متقابل به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

د) ۱۲ و ۶

ج) ۱۲ و ۶

ب) ۲۳ و ۶

الف) ۱۲ و ۲۳

۳۷ - اگر واریانس خط با مجدور میانگین متغیر پاسخ ارتباط خطی مستقیم داشته باشد، برای تثیت واریانس کدام تبدیل مناسب‌تر است؟

د)  $y' = \sqrt{y}$ ج)  $y' = y^{-\frac{1}{2}}$ ب)  $y' = y^{-1}$ الف)  $y' = \ln y$ 

۳۸ - انجام و عدم انجام خودآزمایی برای تشخیص وجود توده در پستان به عنوان یک رفتار غربالگری در نمونه‌ای از زنان قبل و بعد از شرکت در کلاس آموزشی ارزیابی می‌شود. کدام آزمون مناسب است؟

الف)  $t$  زوجی

ب) مک-نمار

ج) فریدمن

د) کروسکال-والیس

۳۹ - اگر مدل رگرسیونی مناسب به صورت  $y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$  باشد و ما به اشتباه مدل را به صورت  $y = \beta^* X_1 + \epsilon$  در نظر بگیریم، کدام گزینه درباره  $\beta^*$  صحیح است؟

الف)  $\beta^*$  برابر  $\beta$  است.ب)  $\beta^*$  برابر  $\beta$  بعلاوه عرض از مبدا است.ج) برابری  $\beta$  و  $\beta^*$  به استقلال  $X_1$  و  $X_2$  بستگی دارد.د) برابری  $\beta$  و  $\beta^*$  به ارتباط  $X_1$  و  $X_2$  با  $Y$  بستگی دارد.

۴۰ - اگر  $\text{Cov}(X, Y)$  منفی باشد، ضریب  $x$  در رگرسیون  $y$  بر حسب  $x$ :

الف) حتماً مثبت است.

ب) حتماً منفی است.

ج) بستگی به میانگین  $X$  دارد.د) بستگی به میانگین  $y$  دارد.

۴۱ - صبحانه روزانه فردی که رژیم غذایی دارد یک کیک و یک لیوان شیر است، فرض کنید مقدار کالری هر کیک دارای توزیع نرمال با میانگین ۲۰۰ و واریانس ۲۲۵ و مقدار کالری هر لیوان شیر دارای توزیع نرمال با میانگین ۸۰ و واریانس ۱۷۵ باشد. تقریباً چند روز سال این فرد بیش از ۳۲۰ کالری در وعده صبحانه مصرف می‌کند؟

د) ۵۷ روز

ج) ۳۰ روز

ب) ۲۰ روز

الف) ۹ روز

۴۲ - اگر در یک مدل رگرسیونی خطی ساده، مجموع مربعات کل برابر ۱۵ و مجموع مربعات خط ۵ و مجموع مربعات انحراف از میانگین متغیر مستقل برابر ۲ باشد، شبکه رگرسیونی چقدر است؟

د) ۲

ج)  $\sqrt{2}$ 

ب) ۵

الف)  $\sqrt{5}$ 



۴۳ - در آزمون فرضیه  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  در مقابل  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  اگر قدر مطلق تفاوت  $\mu_1 - \mu_2$  زیاد شود، با ثابت نگه داشتن سایر شرایط، توان آزمون:

- الف) حتما کم می شود.
- ب) حتما زیاد می شود.
- ج) ممکن است کم شود.
- د) ممکن است زیاد شود.

۴۴ - اگر در مدل رگرسیونی خطی ساده برازش داده شده مجموع مربعات رگرسیونی برابر ۱۰، حجم نمونه برابر ۲۰ و مقدار آماره  $F$  برابر ۹ باشد مقدار ضریب تعیین  $R^2$  چقدر است؟

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

۴۵ - در مدل رگرسیونی خطی ساده  $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$  در یک نمونه تصادفی ۱۸ تایی اگر  $H_0: \beta = 0$  در مقابل  $H_1: \beta \neq 0$  باشد، ضریب تعیین رگرسیون  $x$  بر  $y$  برابر است با:

- د)  $\frac{1}{18}$
- ج)  $\frac{1}{17}$
- ب)  $\frac{1}{16}$
- الف)  $\frac{1}{15}$

۴۶ - از آماره Durbin-Watson برای ارزیابی کدامیک از پذیره‌های زیربنایی رگرسیون خطی ساده استفاده می شود؟

- الف) نرمال بودن باقیمانده‌ها
- ب) ثبات واریانس
- ج) استقلال مشاهدات
- د) خطی بودن رابطه

۴۷ - اگر تعداد مرگ مشاهده شده بر اثر یک بیماری خاص در طول یک سال از توزیع پواسن با میانگین ۴ پیروی کند، احتمال آن که در طول ۶ ماه هیچ مرگی رخ ندهد چقدر است؟

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

۴۸ - در کدامیک از موارد زیر، عوامل مداخله‌گر در ارزیابی اثر تیمار، کنترل نمی شوند؟

- الف) طرح بلوک تصادفی
- ب) طرح مربع لاتین
- ج) آنالیز واریانس دو عاملی
- د) آنالیز کواریانس

۴۹ - اگر  $x_1$  و  $x_2$  یک نمونه تصادفی سه تایی از متغیر تصادفی  $X$  باشند و خطای معیار میانگین این نمونه برابر با صفر به دست آمده باشد، آنگاه میانگین  $x_1$  و  $x_2$  برابر خواهد بود با:

- د) صفر
- ج) ۱۵
- ب) ۱۰
- الف) ۵



۵۰ - فرض می شود نسبت نوزادان پسر و دختر در جامعه ای یکسان است. در سال جدید، احتمال آن که از اولین کودک تولد یافته، بیش از ۶۰ درصد آنها پسر باشند، تقریباً چقدر است؟

(د) ۰/۹۵      (ج) ۰/۰۵      (ب) ۰/۰۲۵      (الف) صفر

۵۱ - در یک گروه ۳ نفری، با فرض اینکه هیچ دولقویی عضو این گروه نباشند، احتمال این را حساب کنید که حداقل دو نفر در یک روز متولد شده باشند؟

$$\text{الف) } \frac{1}{365} \times \frac{1}{364}$$

$$\text{ب) } 1 - \left[ \frac{1}{365} \times \frac{1}{364} \right]$$

$$\text{ج) } 1 - \left[ \frac{\frac{(365)(364)(363)}{(365)^3}}{1} \right]$$

$$\text{د) } \frac{\frac{(365)(364)(363)}{(365)^3}}{1}$$

۵۲ - متغیر تصادفی  $X$  تعداد پیروزی ها در ۱۰ آزمایش برنولی مستقل است. اگر واریانس  $X$  برابر ۲,۱ باشد، کدامیک از مقادیر زیر می تواند احتمال شکست باشد؟

$$\text{الف) } ۰,۳ \quad \text{ب) } ۰,۴ \quad \text{ج) } ۰,۵ \quad \text{د) } ۰,۶$$

۵۳ - کمیته ای شامل ۱۰ عضو با ۴ عضو زن و ۶ عضو مرد در نظر بگیرید. زیرکمیته ای شامل ۵ عضو از بین این افراد انتخاب می شود، اگر متغیر تصادفی  $X$  نشان دهنده تعداد اعضای زن این زیرکمیته باشد، واریانس  $X$  چقدر است؟

$$\text{الف) } \frac{3}{2} \quad \text{ب) } ۳ \quad \text{ج) } \frac{2}{3} \quad \text{د) } ۲$$

۵۴ - دو برآورده کننده  $\hat{\theta}$  و  $\tilde{\theta}$  از پارامتر  $\theta$  را در نظر بگیرید. اگر داشته باشیم:  $10 = \frac{2}{\hat{\theta}}$  و  $12 = \frac{2}{\tilde{\theta}}$  و مقدار اریبی  $\hat{\theta}$  و  $\tilde{\theta}$  به ترتیب مساوی ۳ و ۲ باشد، کارایی نسبی  $\hat{\theta}$  در مقایسه با  $\tilde{\theta}$  چقدر است؟

$$\text{الف) } \frac{13}{14} \quad \text{ب) } \frac{16}{19} \quad \text{ج) } \frac{14}{13} \quad \text{د) } \frac{19}{16}$$

۵۵ - در یک توزیع دو جمله ای با میانگین  $\lambda_1$  و واریانس  $\lambda_2$ ، احتمال این که نتیجه تمام آزمایش شکست باشد، برابر است با:

$$\text{الف) } \left( \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right)^n$$

$$\text{ج) } \left( \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \right)^n$$

$$\text{ب) } \left( \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1} \right)^n$$

$$\text{الف) } \left( \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1} \right)^n$$



۵۶ - اگر تعداد تصادفات روزانه در جاده‌ای از توزیع پواسن پیروی کرده و احتمال‌های رخداد ۱ تصادف و ۲ تصادف در روز برابر باشند، میانگین تعداد تصادفات در روز چقدر خواهد بود؟

۱)  $\frac{1}{5}$ ۲)  $\frac{1}{e}$ ۳)  $\frac{1}{e}$ ۴)  $\frac{e}{2}$ 

۵۷ - در یک تحلیل واریانس یکطرفه برای مقایسه ۵ درمان، تعداد ۴ نمونه برای هر گروه درمان در اختیار داریم. اگر SS درمان و SS کل به ترتیب برابر با ۴۰۰ و ۱۰۰۰ باشد، مقدار آماره آزمون برای آزمون فرضیه برابری میانگین درمان‌ها چقدر است؟

۵)  $\frac{3}{5}$ ۶)  $\frac{2}{5}$ ۷)  $\frac{5}{2}$ ۸)  $\frac{2}{5}$ 

۵۸ - برای برآورد قد کودکان به سانتی‌متر با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی بدون جایگذاری، اگر در نمونه مقدماتی  $S^* = 200$  حاصل شده باشد، با طول فاصله‌ی اطمینان ۴ سانتی‌متر و ضریب اطمینان  $1.95$  و کسر نمونه‌گیری تقریباً چه تعداد نمونه لازم است؟

۹) ۷۱

۱۰) ۲۸۵

۱۱) ۳۰۳

۱۲) ۳۲۵

۵۹ - در یک نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده اگر معکوس تعداد نمونه در هر گروه ( $N_h / 1$ ) قابل اعتماد باشد؛ آنگاه بین واریانس نمونه‌گیری تخصیص متناسب ( $V_{prop}$ )، واریانس نمونه‌گیری تصادفی ساده ( $V_{ran}$ ) و واریانس تخصیص نیمن ( $V_{opt}$ ) کدامیک از حالت‌های زیر برقرار است؟

۱)  $V_{opt} \leq V_{ran} \leq V_{prop}$ ۲)  $V_{opt} \leq V_{prop} \leq V_{ran}$ ۳)  $V_{prop} \leq V_{opt} \leq V_{ran}$ ۴)  $V_{prop} \leq V_{ran} \leq V_{opt}$ 

۶۰ - جامعه‌ای با حجم نامعلوم  $N$  را در نظر بگیرید. به روش صید - بازصید، نمونه‌ای تصادفی شامل ۵۰۰ واحد از این جامعه انتخاب و پس از علامت‌گذاری به جامعه بازگردانده می‌شوند. سپس بار دیگر از کل جامعه ۱۰۰۰ واحد انتخاب و مشخص می‌شود که ۵۰ واحد آن علامت‌گذاری شده هستند. برآورد تعداد کل اعضای این جامعه چقدر است؟

۱) ۱۰۰۰

۲) ۵۰۰

۳) ۲۰۰

۴) ۱۰۰۰

۶۱ - اگر حجم کل نمونه در ۳ گروه مورد مقایسه در آزمون ناپارامتری کروسکال والیس برابر ۳۹ باشد، میانگین کل رتبه مشاهدات کدام است؟

۵) ۱۰

۶) ۱۸,۵

۷) ۱۳

۸) ۲۰

۶۲ - یک طرح بلوکی با ۱۰ بلوک و ۵ تیمار داخل هر بلوک را در نظر بگیرید. اگر بخواهیم داده‌ها را با آزمون ناپارامتری فریدمن تحلیل کنیم، مجموع رتبه‌های مناسب شده به کل داده‌ها کدام است؟

۹) ۳۰۰

۱۰) ۱۵۰

۱۱) ۵۰

۱۲) ۳۰





۶۳ - تعداد سه گروه مستقل با نمونه های  $n_1 = 10$ ،  $n_2 = 8$  و  $n_3 = 7$  را در نظر بگیرید. برای انجام آزمون کروسکال - والیس، واریانس رتبه ها کدام است؟

د) ۱۰۴

ج) ۷۸

ب) ۵۲

الف) ۲۶

۶۴ - نمونه ای به حجم  $n$  از یک جامعه دو متغیره  $(x, y)$  در اختیار داریم. اگر برای  $i$  امین فرد مقدار نمونه  $(x_i, y_i)$  بوده و رتبه مقادیر  $x_i$  را با نماد  $r_i$  و رتبه مقادیر  $y_i$  را با نماد  $s_i$  نمایش دهیم، مقدار  $\bar{r} + \bar{s}$  (مجموع میانگین رتبه های منتسب شده به مقادیر  $x$  و  $y$ ) چقدر است؟

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

۶۵ - منحنی مشخصه عملکرد (Receiver Operating Characteristic) چیست؟

الف) نمودار  $\alpha$  (خطای نوع اول) نسبت به پارامتری که چگونگی غلط بودن فرض جایگزین  $(H_A)$  را مشخص می کند.

ب) نمودار  $\beta$  (خطای نوع دوم) نسبت به پارامتری که چگونگی غلط بودن فرض صفر  $(H_0)$  را مشخص می کند.

ج) نمودار توان  $(\beta - 1)$  نسبت به پارامتری که چگونگی غلط بودن فرض صفر  $(H_0)$  را مشخص می کند.

د) نمودار توان  $(\beta - 1)$  نسبت به پارامتری که چگونگی غلط بودن فرض جایگزین  $(H_A)$  را مشخص می کند.

۶۶ - شرط لازم برآورده اثرات در مدل  $y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$  کدام است؟

الف) واریانس های مساوی در گروه ها

ب) مشاهدات مستقل باشند

ج) مجموع اثرات  $(\alpha_i)$  صفر باشد

د) توزیع داده ها نرمال باشد

۶۷ - در آنالیز واریانس یکطرفه کدام گزینه درست است؟

الف) میانگین توان دوم خطا برآورده ناریب واریانس جامعه است.

ب) با فرض عدم برابری اثرات تیمار، میانگین توان دوم خطا، برآورده گر اریب برای واریانس جامعه است.

ج) میانگین توان دوم اثرات تیمار همواره یک برآورده گر ناریب برای واریانس جامعه است.

د) میانگین توان دوم خطاها و اثرات تیمار هر دو همواره برآورده گرهای ناریب واریانس جامعه هستند.

۶۸ - در طرح مربع لاتین بدون تکرار با ۳ درمان، درجه آزادی کل کدام است؟

د) ۲۶

ج) ۹

ب) ۷

الف) ۸

۶۹ - در کدام یک از طرح های آزمایشی زیر، ارزیابی وجود اثرات متقابل به عنوان یکی از اهداف مطالعه، مدنظر است؟

الف) طرح عاملی

ب) طرح بلوک تصادفی ساده

ج) طرح مربع لاتین

د) طرح کاملاً تصادفی

۷۰ - در یک طرح عاملی  $2^3$ ، درجه آزادی هر یک از اثرات اصلی و هر یک از اثرات متقابل به ترتیب (از راست به چپ)

کدام است؟

د) ۱ و ۳

ج) ۲ و ۱

ب) ۱ و ۲

الف) ۱ و ۱





## ■ Part one: Reading Comprehension

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

### Passage 1

Although cholesterol has **received a lot of bad press** in recent years, it is a necessary substance in the body. It is found in bile salts needed for digestion of fats, in hormones, and in the cell's plasma membrane. However, high levels of cholesterol in the blood have been associated with atherosclerosis and heart disease. It now appears that the total amount of blood cholesterol is not as important as the form in which it occurs. Cholesterol is transported in the blood in combination with other lipids and with protein, forming compounds called lipoproteins. These compounds are distinguished by their relative density. High-density lipoprotein (HDL) is composed of a high proportion of protein and relatively little cholesterol. HDLs remove cholesterol from the tissues, including the arterial walls, and carry it back to the liver for reuse or disposal. In contrast, low-density lipoprotein (LDL) contains less protein and a higher proportion of cholesterol. LDLs carry cholesterol from the liver to the tissues, making it available for membrane or hormone synthesis. However, excess LDLs can **deposit** cholesterol along the lining of the arterial walls. Thus, high levels of HDLs indicate efficient removal of arterial plaques, whereas high levels of LDLs suggest that arteries will become clogged.

71— According to the passage.....

- a) different forms of cholesterol in the body have similar features
- b) cholesterol density fails to indicate how healthy an individual is
- c) cholesterol is not so significant in maintaining personal health
- d) the form of cholesterol is more important than its amount

72— The phrase **received a lot of bad press** in the first line means to .....

- a) be criticized in mass media
- b) present unwelcome consequences
- c) include pressure over time
- d) indicate undesirable effects

73— Which of the following statements is **TRUE** based on the passage?

- a) Atherosclerosis is associated with HDLs as opposed to LDLs.
- b) Cholesterol is carried in the blood in two forms, namely HDL and LDL.
- c) Thickening of the arterial wall results mainly from high levels of HDLs.
- d) The proportion of cholesterol is higher in HDLs compared with LDLs.

74— The word **deposit** in line 11 is closest in meaning to .....

- a) stimulate
- b) assimilate
- c) accumulate
- d) postulate

75— According to the passage, ..... is **NOT** associated with high HDL levels.

- a) reducing arterial plaques
- b) clogging arteries with cholesterol
- c) carrying cholesterol to the liver
- d) removing cholesterol from the tissues





## Passage 2

The Internet greatly influences people's attitudes about their health and health care. They can search almost any topic of interest and become researchers for their own problems. In the present busy world, doctors do not always take the time to explain illnesses and possible remedies to their patients; they may not give scientific details in simple words, either. Accordingly, many people use Internet resources to find what they need to know for better medical decisions. But are the recommendations of "experts" on the Net always accurate and reliable? Are they helpful to everyone that needs advice on a specific medical condition? The online health products or information that seem most wonderful are often the most fraudulent.

Many specialists have their own theories about illness and health. For example, a California physiologist stated two causes for diseases: (1) pollution of the environment, and (2) parasites inside the human body. She offers two kinds of health products on the Internet: electronic machines and herbal medicine which clean out the body (free it of parasites) and rebuild new healthy living cells. Moreover, there are medical experts who recommend kinds of natural, non-western remedies for modern health disorders. Their advice might include special diet plans with added vitamins and minerals, folk medicine, environmental changes, or unusual therapies that patients do not get from typical doctors.

76- The California physiologist believes that one of the main reasons of diseases is .....

- a) living things in the environment
- b) parasites in the environment
- c) environmental pollution
- d) animals and plants

77- The word fraudulent in paragraph 1 is closest in meaning to .....

- a) available
- b) dishonest
- c) significant
- d) attractive

78- It is stated in the passage that a reason for the patients' use of the Internet to know more about their diseases is that .....

- a) they can find information on the Internet which is more culturally appropriate
- b) they can use Internet resources to make the best decision at a reasonable price
- c) doctors use a technical language to explain their problems
- d) doctors fail to take enough time to examine their patients completely

79- The word they in paragraph 1 refers to .....

- a) some medical decisions made by the doctors who use the Internet
- b) medical suggestions of the experts on the Internet
- c) some experts on the Internet
- d) the online health products

80- The medical experts favoring natural remedies suggest all of the following interventions, EXCEPT .....

- a) unconventional therapies
- b) rebuilding new living cells
- c) added vitamins and minerals
- d) changing the patient's place of living



### Passage 3

Ultraviolet (UV) radiation covers the wavelength range of 100–400 nm, which is a higher frequency and lower wavelength than visible light. UV radiation comes naturally from the Sun, but it can also be created by artificial sources used in industry, commerce, and recreation. The UV region covers the wavelength range 100-400 nm and is divided into three bands: UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm), and UVC (100-280 nm).

As sunlight passes through the atmosphere, all UVC and approximately 90% of UVB radiation is absorbed by ozone, water vapor, oxygen and carbon dioxide. UVA radiation is less affected by the atmosphere. Therefore, the UV radiation reaching the Earth's surface is largely composed of UVA with a small UVB component.

The amount of UV radiation from the Sun that hits the Earth's surface depends on several factors, including the Sun's height in the sky, latitude, cloud cover, altitude, the thickness of the ozone layer and ground reflection. Reductions in the ozone layer due to human-created pollution increase the amount of UVA and UVB that reaches the surface. **This** can impact human health, animals, marine organisms and plant life. In humans, increased UV exposure can cause skin cancers, cataracts, and immune system damage.

**81— According to the passage, excessive exposure to UV is unlikely to cause .....**

- a) cataract
- b) skin tumors
- c) immune disorders
- d) digestive disorders

**82— It is stated in the passage that the visible light ..... the Ultraviolet (UV) radiation.**

- a) falls below the wavelength range of
- b) falls within the same wavelength as
- c) has a higher frequency than
- d) contains all wavelength ranges of

**83— Which of the following factors does NOT affect the amount of UV radiation that hits the Earth's surface?**

- a) height above the sea level
- b) cloud cover of the area
- c) marine organisms and plant life
- d) ground reflection of the rays

**84— It is stated in the passage that the UV radiation which reaches the Earth's surface is mostly composed of .....**

- a) UVA with a small UVB component
- b) UVB and large amounts of UVC
- c) equal amounts of UVC and UVA
- d) UVA, UVB and UVC altogether

**85— The underlined word this refers to .....**

- a) the amount of UV radiation
- b) Ozone layer
- c) an increase in the amount of UVA and UVB
- d) an increase in the amount of human-related pollution





## Passage 4

In the summer of 1976, a mysterious epidemic suddenly attacked two central African towns and killed the majority of its victims. Medical researchers suspected the deadly Marburg virus to be the cause, but what they saw in microscope images was entirely a new pathogen which would be named after the nearby Ebola River. Like Yellow fever and Dengue, the disease caused by Ebola virus is a severe type of hemorrhagic fever. It begins by attacking the immune system cells and neutralizing its responses, allowing the virus to multiply. Starting anywhere from 2 to 20 days after contraction, initial symptoms like high temperature, aching, and sore throat resemble those of a typical flu, but quickly increase to vomiting, rashes, and diarrhea, and as the virus spreads, it invades the lymph nodes and vital organs such as the kidney and liver, causing them to lose function. But the virus itself is not what kills Ebola victims. Instead, the mounting cell deaths trigger the immune system overload, known as cytokine storm, an explosion of immune responses that damage blood vessels causing both internal and external bleeding. The excessive fluid loss and resulting complications can be fatal within 6 to 16 days of the first symptoms; however, proper care and rehydration therapy can significantly reduce mortality rates in patients.

86— The cytokine storm is .....

- a) a type of external bleeding
- b) an explosion in the blood vessels
- c) the consequence of increased cell deaths
- d) the damage recovered by the immune system

87— According to this paragraph, Ebola .....

- a) is easily distinguished from the flu in its initial stages
- b) presents with symptoms like typical flu in the early stages
- c) has symptoms like the typical flu as the disease progresses
- d) is another name for Dengue, as used in medical context by clinicians

88— Bleeding in Ebola could be attributed to .....

- a) the fever resembling Dengue and Yellow fever
- b) deadly Marburg virus as a new pathogen
- c) increased immune system response
- d) vomiting due to the disease

89— The Ebola virus increases through .....

- a) the kidney and liver
- b) the internal and external bleeding
- c) counteracting the immune system responses
- d) invading the lymph nodes and other organs

90— The death rate following Ebola disease .....

- a) is definitely predictable depending on the affected area
- b) is highly increased in the first few days of contraction
- c) fails to be controlled under the current circumstances
- d) could be controlled through proper care and therapy



**Part two: Vocabulary**

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

91. Health problems of the poor people can only be ..... through proper strategies and measures taken by the government.

a) exaggerated      b) enhanced      c) complicated      d) alleviated

92. Regular sleep, eating patterns, and exercise help people ..... the bad effects of stress.

a) intensify      b) counteract      c) prolong      d) imitate

93. In order not to involve your personal attitudes in the results, you need to be ..... when doing research.

a) disoriented      b) ignorant      c) impartial      d) biased

94. University lecturers have the main role in ..... knowledge in all fields to the students.

a) imparting      b) announcing      c) degrading      d) consuming

95. Although scientists have detected many secrets of the central nervous system, there are still some ..... points which need to be clarified.

a) transparent      b) obvious      c) evident      d) obscure

96. While taking your exam, you need to block ..... thoughts by concentrating on what you are doing.

a) constructive      b) intrusive      c) supportive      d) inspiring

97. He was not able to cope with the stress and ..... of his job; therefore, he decided to retire.

a) comfort      b) recreation      c) strain      d) tranquility

98. The health authorities have emphasized that priority should be given to the ..... which help the improvement of health in the country.

a) initiatives      b) compartments      c) obstacles      d) redundancies

99. Some people think that the most essential ..... for good managers is their organizational abilities.

a) associate      b) complication      c) repression      d) attribute

100. Some bacteria are not responsive to antibiotic therapy because they have gradually developed ..... to antibiotics.

a) existence      b) assistance      c) resistance      d) prevalence





101. The lecturer was asked to steer the discussion back to the ..... topic of main importance by avoiding unrelated issues.

a) superficial      b) original      c) trivial      d) redundant

102. The health providers are forced to answer any ..... the patients have about their treatment.

a) queries      b) intimacies      c) contributions      d) modifications

103. The student received a lot of ..... comments from his supervisor helping him improve the quality of his work.

a) disruptive      b) constructive      c) disappointing      d) debilitating

104. The instructor advised students to avoid ..... by strictly following note-taking standards.

a) frankness      b) truthfulness      c) plagiarism      d) precision

105. The Corona virus is a dangerous, highly ..... viral infection that can easily spread to other people.

a) transmissible      b) dismissible      c) ignorable      d) valuable

106. Numerous theories have been ..... on the exact cause of Corona virus which is yet to be identified.

a) abandoned      b) avoided      c) proposed      d) oppressed

107. Prevention rather than treatment must be the first ..... of all those involved in health.

a) census      b) concern      c) burden      d) invention

108. With simple ..... measures, the side effects of the lesions under the skin can be reduced.

a) threatening      b) destructive      c) preventive      d) obsessive

109. A damaging decline in blood products can cause huge ..... when caring for pregnant women with pre-existing medical conditions.

a) contributions      b) profits      c) opportunities      d) challenges

110. We can keep away from infectious diseases by enhancing our ..... disease-causing microorganisms.

a) resistance to      b) assistance to      c) combination of      d) contraction of

مزن پزشکی

