



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

سال تحصیلی ۹۶-۹۵

سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد

رشته

آمار زیستی

آمار زیستی

تعداد سئوالات : ۱۱۰	مشخصات داوطلب:
زمان پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:
تعداد صفحات : ۱۸	شماره کارت:

داوطلب عزیز:

خواهشمند است قبل از شروع پاسخگویی، دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولان جلسه اطلاع دهید.



آمار زیستی

ریاضی عمومی

برابر است با: $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(e^h + \Delta h) - f(e^h - h)}{h}$ ۱- هرگاه $f(x) = \ln x$ باشد حاصل

(د) $\frac{1}{e^h}$

(ج) e^h

(ب) $\frac{e}{e^h}$

(الف) e^h

۲- هرگاه x در ربع اول و $f(\tan \frac{x}{2}) = \cos x$ در این صورت $f'(1)$ برابر است با:

(د) $-\frac{1}{2}$

(ج) $\frac{1}{2}$

(ب) -1

(الف) 1

۳- هرگاه مشتق تابع $f(x)$ برابر $\cos(\Delta x)$ باشد، در این صورت مشتق تابع $y = f(2x)$ برابر است با:

(د) $2\sin(\Delta x)$

(ج) $2\cos(\Delta x)$

(ب) $2\cos(15x)$

(الف) $2\sin(15x)$

۴- حاصل $\lim_{n \rightarrow \infty} n \left(\left(1 + \frac{1}{n}\right)^a - 1 \right)$ برابر است با:

(د) $\frac{1}{a}$

(ج) a

(ب) e^a

(الف) 1

۵- مشتق تابع $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots}}}$ برابر است با:

(د) $-\frac{x}{2y-1}$

(ج) $\frac{x}{y^2-1}$

(ب) $-\frac{1}{2y-1}$

(الف) $\frac{1}{2y-1}$

۶- طول نقطه عطف نمودار تابع $y = \frac{x}{1+|x|}$ کدام است؟

(د) فاقد نقطه عطف است

(ج) 1

(ب) -1

(الف) صفر

۷- حاصل عبارت $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x \sin^2 x dx$ کدام است؟

(د) $\frac{2}{35}$

(ج) صفر

(ب) $\frac{2}{5}$

(الف) $\frac{2}{7}$

۸- حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \int_1^{1+h} e^{-x^2} dx$ کدام است؟

(د) \sqrt{e}

(ج) $\frac{1}{e^2}$

(ب) $\frac{1}{e}$

(الف) $\frac{1}{\sqrt{e}}$

۹- حاصل $\sum_{i=2}^6 a \cdot i$ کدام است؟

(د) 14

(ج) Δa

(ب) $6a$

(الف) 20



آمار زیستی



کدام است؟ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \sqrt{1 + \sin x} dx$

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

آمار ریاضی و احتمال

۱۱ - احتمال اینکه از چهار مشاهده مستقل از یک توزیع پیوسته دلخواه حداقل یک مشاهده بزرگ‌تر از میانه توزیع باشد کدام است؟

- الف) $\frac{15}{16}$
- ب) $\frac{1}{16}$
- ج) $\frac{4}{16}$
- د) $\frac{3}{16}$

۱۲ - اگر X_1, X_2, \dots, X_n مستقل از هم، و هم توزیع و دارای توزیع برنولی با احتمال موفقیت p باشند توزیع $Y = \text{Min}X_i$ کدام است؟

- الف) برنولی با پارامتر $(1-p)^n$
- ب) برنولی با پارامتر p^n
- ج) برنولی با پارامتر $1-p^n$
- د) برنولی با پارامتر $1-(1-p)^n$

۱۳ - نمرات کیفیت زندگی بزرگسالان یک جامعه دارای میانگین ۷۱ و واریانس ۱۶ است. حداقل ۳۶ درصد نمرات کیفیت زندگی این جامعه در کدام بازه قرار دارد؟

- الف) (۶۴-۷۸)
- ب) (۶۵-۷۷)
- ج) (۶۶-۷۶)
- د) (۶۷-۷۵)

۱۴ - برای دو پیشامد A و B داریم، $P(A) = \frac{1}{2}$ و $P(B) = \frac{1}{3}$ و $P(A \cup B) = \frac{2}{3}$ کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- الف) A و B ناسازگارند (جدای از هم هستند)
- ب) همواره $B \subset A$
- ج) $A \cup B$ متمم B است
- د) A و B مستقل از هم هستند

۱۵ - تابع چگالی توأم (x, y) به صورت زیر است:

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{x} & 0 < y < x < 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

تابع چگالی حاشیه ای Y کدام است؟

- الف) $f(y) = -\ln y$
- ب) $f(y) = -\frac{1}{y}$
- ج) $f(y) = \frac{1}{y+1}$
- د) $f(y) = y$



آمار زیستی



۱۶- اگر X_1, X_2, \dots, X_n یک نمونه از جمعیتی خاص با واریانس یکسان باشد به طوری که میانگین و ویرایش $g(x_i)$ موجود باشند، شرط لازم و کافی برای برقراری رابطه زیر کدام است؟

$$\text{Var}\left(\sum_{i=1}^n g(X_i)\right) = 4 \cdot (\text{Var}(g(x_i)))$$

- الف) هم توزیعی متغیرهای تصادفی
- ب) فرض استقلال متغیرهای تصادفی
- ج) فرض استقلال و هم توزیعی متغیرهای تصادفی
- د) هیچ فرضیه‌ای لازم نیست

۱۷- اگر X_1, X_2, \dots, X_n نمونه تصادفی از تابع چگالی گاما با پارامترهای ۲ و ۰/۴ باشند $(X_i \sim \text{gamma}(2, 0/4))$ توزیع میانگین نمونه‌ای کدام است؟

- الف) $\text{gamma}(2, 0/4)$
- ب) $\text{gamma}(8, 0/4)$
- ج) $\text{gamma}(2, 0/0.1)$
- د) $\text{gamma}(8, 0/0.1)$

۱۸- اگر $x \sim t(10)$ ، توزیع متغیر تصادفی $y = \frac{0.1x^2}{y + 0.1x^2}$ کدام است؟

- الف) $\text{beta}(0.5, 5)$
- ب) $\text{beta}(1, 10)$
- ج) $F(1, 10)$
- د) $t(1)$

۱۹- اگر X_1, X_2, \dots, X_n نمونه تصادفی نشان دهنده زمان بقای موجوداتی تا لحظه مرگشان دارای توزیع نمایی با میانگین ۲ باشد احتمال اینکه تمام موجودات بیش از ۳ سال عمر کنند کدام است؟

- الف) e^{-3n}
- ب) e^{-16}
- ج) e^{-6}
- د) e^{-3}

۲۰- تابع جرم احتمالی $f(x, \theta)$ به ازای مقادیر 0 و 1 برای θ در جدول زیر داده شده است. اگر $x=1$ مشاهده شده باشد، برآورد حداکثر درست‌نمایی $\hat{\theta}$ کدام است؟

	θ	0	$\frac{1}{2}$
x			
1		0/1	0/3
2		0/9	0/7

- الف) $\hat{\theta} = \frac{1}{3}$
- ب) $\hat{\theta} = \frac{1}{2}$
- ج) $\hat{\theta} = \frac{1}{4}$
- د) $\hat{\theta} = 0$

۲۱- متغیرهای تصادفی X_1, X_2, \dots, X_n مستقل از یکدیگر بوده و دارای میانگین μ و واریانس σ^2 می‌باشند. ضریب

همبستگی بین $\sum_{i=1}^n X_i$ و $\sum_{i=1}^n X_i$ کدام است؟

- الف) 0
- ب) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- ج) $\frac{1}{2}$
- د) 1

۲۱- مقدار ماکزیمم برای چگالی یک توزیع نرمال با میانگن μ و واریانس σ^2 کدام است؟

- (الف) $\frac{1}{\sigma}$ (ب) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}}$ (ج) $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ (د) ۱

۲۲- اگر تابع موئد گشتاور متغیری به صورت $(0.75)^x + (0.25)e^x$ باشد، $P(x \geq 1)$ کدام است؟

- (الف) $(0.75)^0$ (ب) $(0.25)^0$ (ج) $1 - (0.75)^0$ (د) ۱

۲۴- تابع چگالی توام دو متغیر تصادفی X و Y به شکل زیر است:

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

تابع چگالی متغیر تصادفی $T = \frac{X}{Y}$ کدام است؟

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

۲۵- اگر x و y دارای توزیع توأم زیر باشند، مقدار $E(X|y=1)$ کدام است؟

	y	۰	۱
x	۰	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$
	۱	$\frac{2}{6}$	$\frac{1}{6}$

- (الف) $\frac{1}{4}$
(ب) $\frac{4}{13}$
(ج) $\frac{2}{3}$
(د) $\frac{7}{24}$

۲۶- متغیر تصادفی X دارای تابع احتمال زیر است:

$X=x$	-1	۰	۱
$P(X=x)$	$\frac{\theta}{4}$	$1 - \frac{\theta}{2}$	$\frac{\theta}{4}$

$0 < \theta < 2$

نمونه $X_1 = 1$ و $X_2 = 1$ و $X_3 = 0$ مشاهده شده است. در این صورت برآورد حداکثر درست‌نمایی برای θ :

- (الف) برابر است با ۱
(ب) وجود ندارد
(ج) بزرگتر از یک می‌باشد
(د) کوچکتر از یک می‌باشد



آمار زیستی



۲۷- نمونه تصادفی از توزیع زیر $\bar{x} = \frac{5}{2}$ می باشد، برآورد به روش گشتاوری برای θ کدام است؟

	y	۱	۳	۴
x				
θ_1		$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
θ_2		$\frac{1}{2}$	۰	$\frac{1}{2}$

- (الف) $\frac{5}{2}$
- (ب) θ_1
- (ج) θ_2
- (د) وجود ندارد

۲۸- اگر X_1, X_2, \dots, X_n نمونه‌ای تصادفی از توزیعی با تابع چگالی $\theta, x > 0$ $f(x) = \theta e^{-\theta x}$ باشد، $E\left(\frac{X_1}{\sum_{i=1}^n X_i}\right)$ کدام است؟

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

۲۹- اگر S^2 واریانس نمونه تصادفی استخراج شده از یک جامعه نرمال باشد، فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای σ^2 (واریانس) این جامعه کدام است؟ $(P(\chi^2 < \chi^2_\alpha) = \alpha)$

- (الف) $\left(\frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}}, \frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{\alpha/2}}\right)$
- (ب) $\left(\frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{\alpha/2}}, \frac{(n-1)S^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}}\right)$
- (ج) $\left(\frac{S^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}}, \frac{S^2}{\chi^2_{\alpha/2}}\right)$
- (د) $\left(\frac{S^2}{\chi^2_{\alpha/2}}, \frac{S^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}}\right)$

۳۰- هرگاه X_1, X_2, \dots, X_n نمونه‌ای تصادفی از توزیع پواسن $f(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$ باشد، کران پایین نامساوی کرامر-رائو برای واریانس برآوردگرهای نااریب $\tau(\lambda) = e^{-\lambda}$ برابر است با:

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

۳۱ - در رگرسیون خطی ساده $y_i = 1 + \beta X_i + \varepsilon_i$ که عرض از مبدأ آن معلوم و برابر ۱۰ است. اگر توزیع ε_i ، نرمال با میانگین صفر و واریانس σ^2 باشد. برآورد به روش حداقل مربعات (Least square) برای β کدام یک از موارد زیر است؟

(الف) $\frac{\sum x_i y_i}{n\bar{X}^2} - 10$ (ب) $\frac{\sum x_i y_i - 10 \cdot n\bar{X}}{\sum x_i^2}$ (ج) $\frac{\sum x_i y_i}{n\bar{X}} + 10$ (د) $\frac{10 \cdot \sum x_i y_i}{\sum x_i^2}$

۳۲ - مقدار قند خون افراد جامعه‌ای دارای توزیع نرمال می‌باشد. آنگاه کدام گزینه در مورد فاصله اطمینان واریانس جامعه صحیح است؟

- (الف) نسبت به واریانس نمونه متقارن است.
 (ب) نسبت به میانگین نمونه متقارن است.
 (ج) نسبت به χ^2 جدول متقارن است.
 (د) نسبت به واریانس نمونه نامتقارن است.

۳۳ - در یک مطالعه تجربی با دو گروه موازی که دو داروی A و B مقایسه می‌شوند و هر دو نفری که دو دارو را به تصادف دریافت می‌کنند به عنوان یک جفت همسان شده (match) می‌شوند. برای تحلیل آماری کدام طرح تحلیل واریانس مناسب‌تر است؟

- (الف) طرح یک طرفه
 (ب) طرح دو طرفه با اثر متقابل
 (ج) طرح بلوک‌بندی با دو بلوک A و B
 (د) طرح بلوک‌بندی با هر بلوک یک جفت

۳۴ - اگر در یک رگرسیون خطی ساده رابطه بین لگاریتم طبیعی متغیر وابسته Y با متغیر مستقل X بررسی شود $(\ln Y = \alpha + \beta X + \varepsilon)$ آنگاه در مدل رگرسیونی Y بر حسب X برای خطای مدل کدام فرم زیر مناسب است

- (الف) ε (ب) $\ln(\varepsilon)$ (ج) $\exp(\varepsilon)$ (د) $\ln(\ln(\varepsilon))$

۳۵ - کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد توزیع F صحیح است؟

(الف) $F_{/10}(15, 5) = \frac{1}{F_{/95}(15, 5)}$

(ب) $F_{/95}(15, 5) = \frac{1}{F_{/10}(5, 15)}$

(ج) $F_{/10}(15, 5) = \frac{1}{F_{/95}(15, 5)}$

(د) $F_{/95}(15, 5) = \frac{1}{F_{/10}(5, 15)}$

آمار زیستی

۳۶- یک طرح عاملی 2^2 با ۳ تکرار را در نظر بگیرید. اگر مجموع مربعات اثرات برآورد شده عامل اول برابر ۱۰ باشد، مجموع مربعات آن عامل برابر است با:

- الف) ۳۰ (ب) ۳۰۰ (ج) ۹۰ (د) ۹

۳۷- از بین ۲۵ فردی که به تصادف انتخاب شده‌اند یک نفر بیمار بوده است با استفاده از توزیع نرمال فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای نسبت افراد بیمار در جامعه به صورت $(0/12$ و $-0/04$) به دست آمده است. کدام گزینه مناسب‌تر است؟

- الف) حد پایین را باید صفر در نظر بگیریم.
ب) به جای توزیع نرمال از توزیع t استفاده شود.
ج) به جای توزیع نرمال از توزیع دو جمله‌ای استفاده شود.
د) به جای توزیع نرمال از توزیع پواسن استفاده شود.

۳۸- در تحلیل رگرسیونی، رسم باقی‌مانده‌های مدل در مقابل زمان اندازه‌گیری آنها، برای بررسی کدام یک از مفروضات مدل انجام می‌شود؟

- الف) خطی بودن
ب) نرمال بودن توزیع خطا
ج) استقلال مشاهدات
د) ثابت بودن واریانس Y به شرط X

۳۹- اگر $\tau(x, y)$ ضریب همبستگی کندال بین دو متغیر X و Y باشد در این صورت در حالتی $\tau(x, y) = \tau[t(x), s(y)]$ است که:

- الف) t و s توابع اکیدا صعودی از X و Y باشند.
ب) t و s حتما تابع خطی از X و Y باشند.
ج) حتما X و Y دارای توزیع نرمال باشند.
د) به جای X و Y از رتبه‌های آنها استفاده شود.

۴۰- در نمونه‌گیری رگرسیونی از یک جامعه بزرگ، اگر ضریب همبستگی $\rho = 0/6$ باشد واریانس برآوردکننده میانگین جامعه تقریبا چند درصد واریانس به روش تصادفی ساده است.

- الف) ۶۰
ب) ۶۴
ج) ۳۶
د) ۴۰

۴۱- در مدل رگرسیون $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ مقدار $\sum (y_i - \hat{y}_i)(\hat{y}_i - \bar{y})$ برابر است با:

- الف) SSE (مجموع مربعات خطا)
ب) صفر
ج) SSR (مجموع مربعات رگرسیون)
د) SSTO (مجموع مربعات کل)

$$y \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{4} & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

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

۴۲ - مدل خطی $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ را که ε دارای توزیع $N(0, \sigma^2)$ است، در نظر می‌گیریم. اگر b برآورد کننده کمترین توان دوم برای پارامتر β بر اساس n زوج مشاهده مستقل باشد کدام یک از رابطه‌های زیر درست است؟

- الف) $P(b > \beta) < \frac{1}{2}$ ب) $P(b > \beta) > \frac{1}{2}$ ج) $P(b > \beta) = \frac{1}{2}$ د) $P(b > \beta) = 1$

۴۴ - در پژوهشی بر اساس یک نمونه تصادفی به حجم $n = 18$ ، برآورد رابطه خطی y بر حسب x با استفاده از روش حداقل مربعات به صورت $\hat{y} = 2 + 0.5x$ و $r = 0.6$ گزارش شده است. آماره t برای آزمون $H_0: \beta = 0$ در مقابل $H_1: \beta \neq 0$ کدام است؟

- الف) $2/5$ ب) $2/75$ ج) $3/25$ د) 3

۴۵ - اگر $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ و $SS_Y = 12/5$ و $R^2 = 0.64$ باشد. مقدار مجموع مربعات رگرسیونی (SSR) کدام است؟

- الف) 10 ب) 8 ج) 80 د) 20

۴۶ - نمونه‌ای به حجم n از جامعه به حجم N را نمونه تصادفی ساده بدون جایگذاری می‌نامند، اگر الف) احتمال عضویت همه واحدهای جامعه در نمونه یکسان باشد.

ب) احتمال وقوع همه $\binom{N}{n}$ نمونه ممکن یکسان باشد.

ج) احتمال وقوع همه n^N نمونه ممکن یکسان باشد.

د) احتمال عضویت هر واحد جامعه در نمونه برابر $\frac{1}{n}$ باشد.

۴۷ - برای مقایسه میانگین ۴ گروه با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه از دو گروه نمونه‌های ۷ تایی و از دو گروه دیگر نمونه‌های ۸ تایی می‌گیریم. درجه آزادی خطا چند است؟

- الف) 25 ب) 26 ج) 27 د) 28

۴۸ - برای یک معادله رگرسیون خطی ساده y بر حسب x کدام گزینه همواره صحیح است؟

الف) معادله از مبدأ مختصات عبور می‌کند.

ب) ضریب زاویه صفر است.

ج) تحت تاثیر مقیاس اندازه‌گیری قرار نمی‌گیرد.

د) از نقطه میانگین x و y می‌گذرد.

۴۹ - در آنالیز واریانس یکطرفه، برای مقایسه میانگین K گروه، واریانس بین گروهی (MSB) در صورتی برابر واریانس ناریب از واریانس مشترک است که:

(الف) میانگین K جامعه با هم برابر باشند.

(ب) واریانس‌های نمونه‌ای K گروه با هم برابر باشند.

(ج) میانگین نمونه‌ای (\bar{X}) برای K گروه با هم برابر باشند

(د) حجم نمونه‌ها یکسان باشند.

۵۰ - در یک نمونه ۳ تایی، مقدار صفت ۳ عدد فرد متوالی مشاهده شده است. برآورد ناریب واریانس جامعه چقدر است؟ (حجم جامعه بزرگ است)

(الف) $\frac{8}{3}$

(ب) ۴

(ج) ۲

(د) ۱

۵۱ - از شهری بزرگ نمونه‌ای تصادفی به حجم $n=210$ انتخاب کرده‌ایم. اگر ۳۰ درصد افراد نمونه اضافه وزن داشته باشند، برآوردکننده ناریب واریانس نسبت تقریباً کدام است؟

(الف) $\frac{1}{10}$

(ب) $\frac{1}{100}$

(ج) $\frac{1}{1000}$

(د) $\frac{1}{10000}$

۵۲ - اگر فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین یک جامعه نرمال با واریانس معلوم σ^2 برای سن n مشاهده تصادفی $(a, a+9)$ باشد، چنانچه اندازه نمونه را ۹ برابر کنیم طول فاصله اطمینان جدید برابر است با:

(الف) ۲

(ب) $2a$

(ج) ۳

(د) $3a$

۵۳ - نمونه‌ای تصادفی به حجم ۴ و به روش با جایگذاری از جامعه‌ای به حجم ۱۰۰ انتخاب کرده‌ایم. اگر مقادیر تحت بررسی ۸، ۵، ۵، ۲ باشد، برآورد واریانس برآوردکننده میانگین جامعه برابر است با:

(الف) $11/25$

(ب) $1/5$

(ج) $11/25$

(د) $112/5$

۵۴ - برای برآورد شیوع یک بیماری نادر، نمونه‌گیری را تا ظاهر شدن ۱۰ بیمار ادامه می‌دهیم. تعداد افرادی که تا این زمان برای یافتن بیماران بررسی کرده‌ایم برابر ۹۰۱ می‌باشد، برآورد ناریب شیوع بیماری کدام است؟

(الف) $\frac{10}{901}$

(ب) $\frac{9}{901}$

(ج) $\frac{1}{90}$

(د) $\frac{1}{100}$

۵۵ - از جامعه‌ای به حجم $N=100$ ، نمونه‌ای تصادفی و بدون جایگذاری به حجم $n=10$ انتخاب کرده‌ایم. اگر مقدار $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2 = 1000$ باشد، برآورد واریانس برآوردکننده میانگین جامعه کدام است؟

(الف) ۹۰

(ب) ۹۰۰

(ج) ۱۰۰

(د) ۱۱۰۰

۵۶ - در برازش مدل رگرسیون چندگانه اگر y_i را به $y_i - \bar{y}$ و x_j را به $x_j - \bar{x}$ برای $j=1, 2, \dots, m$ و $i=1, 2, \dots, n$ تبدیل کنیم و $y_i - \bar{y}$ به $x_j - \bar{x}$ ها برازش دهیم. آنگاه SSE (مجموع مربعات خطا) این مدل نسبت به مدل رگرسیون y_i به x_j ها چه تغییری می‌کند؟

(الف) کاهش می‌یابد

(ب) افزایش می‌یابد

(ج) به علامت عرض از مبدا بستگی دارد

(د) تغییر نمی‌کند



۵۷- اگر ضریب همبستگی بین y_i و \hat{y}_i در مدل رگرسیون خطی $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$ برابر $0/6$ باشد، ضریب همبستگی بین y_i و ε_i برابر است با:

- (الف) $0/6$ (ب) صفر (ج) $0/8$ (د) 1

۵۸- در رگرسیون $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ ، برآوردگر ناریب برای σ^2 (واریانس خطا) کدام است. (SSE مجموع مربعات خطا و SSR مجموع مربعات رگرسیون است)

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

۵۹- اگر بخواهیم طول فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین یک جامعه نرمال نصف شود لازم است حجم نمونه:

- (الف) ۲ برابر شود. (ب) ۴ برابر شود. (ج) نصف شود. (د) ثابت بماند.

۶۰- در برازش مدل رگرسیون خطی ساده $y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$ اگر x و y را در عدد ثابت a ضرب کنیم برآورد β_1 چند برابر می شود؟

- (الف) a برابر می شود.

- (ب) تغییر نمی کند.

- (ج) a^2 برابر می شود.

- (د) $\frac{1}{a}$ برابر می شود.

۶۱- اگر در مدل رگرسیون $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ واریانس خطا برابر σ^2 و حجم نمونه برابر ۱۰۰ باشد امید ریاضی $\frac{SSE}{\sigma^2}$ چقدر است؟ (SSE مجموع مربعات خطا است)

- (الف) ۹۹

- (ب) ۱۰۰

- (ج) ۹۸

- (د) بستگی به مقدار برآورد β دارد

۶۲- در رگرسیون $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \varepsilon_i$ با فرض $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ ، برای آزمون فرضیه $H_0: \beta_2 = 0$ با استفاده از آماره t درجه آزادی t کدام است؟

- (الف) n (ب) $n-1$ (ج) $n-2$ (د) $n-3$

۶۳- در نمونه گیری طبقه ای سیستماتیک که در آن جامعه به تعدادی طبقه تقسیم و از هر طبقه به روش سیستماتیک نمونه می گیریم برآوردکننده میانگین جامعه (\bar{Y}) دارای کدام یک از خواص زیر است؟

- (الف) میانگین ناریب و واریانس ناریب

- (ب) میانگین اریب و واریانس ناریب

- (ج) میانگین ناریب و واریانس اریب

- (د) میانگین اریب و واریانس اریب

آمار زیستی



۶۴- نمونه‌ای تصادفی بدون جایگذاری با حجم ۴۰ انتخاب کرده‌ایم. میانگین نمونه را به صورت تصادفی به حجم ۲۴ بصورت تصادفی بدون جایگذاری انتخاب می‌نماییم. میانگین‌های این دو نمونه را به ترتیب \bar{Y} و \bar{Y}_i می‌نامیم. در این صورت کوواریانس $Cov(\bar{Y}, Y_i - \bar{Y})$ برابر است با:

- (الف) صفر (ب) ۱ (ج) $\frac{3}{5}$ (د) $-\frac{1}{19}$

۶۵- از جامعه‌ای ۴ واحدی، چند نمونه تصادفی بدون جایگذاری به حجم ۳ می‌توان انتخاب نمود؟

- (الف) ۱۶ (ب) ۴ (ج) ۹ (د) ۲۴

۶۶- در یک توزیع پواسون احتمال رخداد $X=1$ ، دو برابر احتمال رخداد $X=0$ است. احتمال اقلای یک رخداد چقدر است؟

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

۶۷- میانگین‌های سه جامعه نرمال با واریانس‌های همگن مورد مقایسه قرار می‌گیرند داده‌های زیر در اختیار است

n_i	۲	۳	۴
\bar{y}_i	۴	۲	۱
S_i^2	۴	۴	۱

برآورد واریانس مشترک (MSE) کدام است؟

- (الف) $\frac{15}{6}$ (ب) $\frac{2}{2}$ (ج) ۱۵ (د) ۳

۶۸- در یک پژوهش اثرات سه سطح از فعالیت فیزیکی را بر افزایش ظرفیت تنفسی بررسی کرده‌اند داده‌های زیر بدست آمده است. با فرض نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس میانگین کل و مجموع مربعات خطاها کدام است؟

سطح	۱	۲	۳
\bar{y}_i	۱	۲	۰/۵
S_i^2	۱	۱	۱
n_i	۳	۲	۴

- (الف) $SSE = 6, \bar{y}_{..} = 1$ (ب) $SSE = 1, \bar{y}_{..} = 1$ (ج) $SSE = 6, \bar{y}_{..} = 1/25$ (د) $SSE = 1, \bar{y}_{..} = 1/17$

۶۹- در نمونه‌گیری تصادفی از یک توزیع توأم نرمال x و y مدل رگرسیونی به صورت $\hat{y} = \beta_0 + x$ و $S_y^2 = 4S_x^2$ به دست آمده است. در این صورت برآورد ضریب تعیین مدل عبارت است از:

- (الف) ۰/۵ (ب) ۰/۲۵ (ج) ۱ (د) ۰/۷۵

۷۰- نمونه‌ای تصادفی ده تایی از توزیع نرمال با میانگین μ و انحراف معیار σ انتخاب شده است و میانگین و میانه نمونه محاسبه می‌گردد. احتمال اینکه میانه نمونه از میانگین آن بیشتر باشد، چقدر است؟

- (الف) ۰/۵ (ب) صفر (ج) ۱ (د) ۰/۷۵

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

The translational biochemical theory of depression was the biogenic monoamine hypothesis which has been the main framework for explaining depression for the last 25 years. This theory was originally based on the observation that reserpine, which depletes monoamine neurotransmitters (e.g. noradrenaline and serotonin) in the brain, produces depression. This hypothesis proposes that depression results from a deficiency in these monoamines at critical synapses in the brain. It is supported by the action of antidepressant drugs, which relieve depression by increasing the turnover of monoamine neurotransmitters, but it cannot explain the delayed action of these antidepressant drugs.

71 – Experiments have shown that reserpine

- reduces noradrenaline and serotonin
- can serve as a monoamine
- can function as an anti-depressant drug
- promotes the relief of depression

72 – The hypothesis mentioned explains the cause of depression as the.....

- use of antidepressants
- inadequacy of monoamines
- turnover of monoamines
- critical synapses in the brain

73 – It (line 7) refers to

- action of antidepressant drugs
- turnover of monoamine
- hypothesis
- depression

74 – Antidepressant drugs relieve depression by.....

- restoring monoamine neurotransmitters
- suppressing the lost neurotransmitters
- enhancing the deficiency of neurotransmitters
- making the synapses in the brain critical

75 – The mentioned hypothesis cannot account for the

- depletion of neurotransmitters
- way antidepressant drugs work
- reasons behind the incidence of depression
- slow functioning of antidepressant drugs



A variety of theorists, using case studies, experiments and a variety of research methods, have attempted to better understand the sources of creativity and innovation in individuals. While these efforts have contributed significantly to broadening our comprehension of the subject, there is nonetheless disagreement between theorists and many hypotheses that remain to be fully substantiated. The challenge lies partially in the nature and definition of creativity itself. Broad, complex and multi-faceted, creativity can take many forms and can be found within a variety of contexts. It is embodied by individuals with a broad range of personal characteristics and backgrounds. It appears that the only rule is that there are no hard and fast rules concerning the sources of creativity.

Cognitive psychology provides the most prolific and developed perspective on the sources of individual creativity. In 1950, J.P. Guilford, then President of the American Psychological Association, stated in his presidential address that the topic of creativity deserved greater attention. Following this seminal call to action, psychological research on creativity expanded significantly. These efforts have concentrated on the cognitive processes behind creativity, the characteristics of creative people, the development of creativity across the individual life span, and the social environments most conducive to creativity.

- 76 – Regarding the sources of creativity, the current view is that
- one's individual characteristics are the most important factors
 - the social environment where one is brought up is more significant
 - cognitive processes are the underlying source
 - we have failed to definitely determine them
- 77 – One problem regarding identifying the sources of creativity is the.....
- compromise achieved in forming theorists
 - ambiguity of creativity definition
 - existence of hard and fast rules
 - limited variables affecting creativity
- 78 – It is said that the hypotheses on the sources of creativity are
- quite comprehensive
 - too general to prove
 - limited in most aspects
 - yet to be verified
- 79 – According to Guilford, creativity
- requires greater focus
 - should be redefined
 - basically results from cognitive processes
 - is more developed through nurture
- 80 – The paragraph is mainly related to
- origins of creativity
 - cognitive psychology
 - simplicity of innovation
 - mental theories and hypotheses



Over the next decade, I suspect you will start to see a huge advertising blitz highlighting the need to treat and manage sarcopenia (muscle wasting). There will be a lot of discussion about mitochondria—the little organelles or “energy generators” that reside in each cell. Mitochondria combine oxygen and nutrients to create fuel for cells.

Mitochondria sort of operate on their own, independently from the rest of the cell. They have their own DNA and repair systems and multiply on their own. Over time, their genetic material mutates and the number of mutations overwhelms their ability to make necessary repairs. As a result, mitochondria start to malfunction and die. In the process, muscle cells shrink and die. Many in the scientific community think this is the underlying cause of aging.

The pharmaceutical industry is working on drugs that counteract the damage from mutations and help preserve mitochondrial function. We have seen many similar situations time and time again with drugs to reduce cholesterol, increase bone density, and so on. In every case, the results are underwhelming and the side effects very often outweigh the benefits. Changing and artificially manipulating body chemistry can have miraculous effects in the short term. And it can definitely be a godsend in emergency situations. But long-term manipulation, or what the pharmaceutical industry now calls “managing a disease”, is not always so advantageous (at least to the patient anyway).

81 – The author thinks that one can slow the aging process by

- a) taking conventional drugs
- b) controlling mitochondria erosion
- c) reducing cholesterol level
- d) manipulating body chemistry

82 – Mitochondria are considered to be of each cell.

- a) repair system
- b) nutrient consumer
- c) energy source
- d) material filler

83 – “It” in line (15), refers to

- a) drugs effect
- b) body chemistry
- c) changing mitochondria
- d) manipulating cholesterol level

84 – The phrase “a godsend” is used to drug use.

- a) promote long-term
- b) praise short-term
- c) blame
- d) deny

85 – All of the following are true except that mitochondria

- a) can repair themselves
- b) can multiply on their own
- c) are independent of other cells
- d) are muscle cell generators

According to a new study, mutations in genes that occur spontaneously may contribute to congenital heart diseases in children. These mutations may contribute to about 10 percent of cases of congenital heart disease in children, which is the most common type of birth defect in the United States, the study said. About 40,000 babies are born each year with congenital heart disease.

While some chromosomal abnormalities (such as Down syndrome) and infections during pregnancy are known to cause congenital heart disease, the new study shows that spontaneous gene mutations during fetal development affect the development of brain and heart, and may lead to congenital heart disease in children with healthy parents.

In the study, researchers looked at the rate of spontaneous mutations in 362 children with severe congenital heart disease, 264 healthy children and parents of both groups.

Although children in both groups had about the same number of spontaneous mutations, the locations of those mutations were markedly different in the two groups. "The mutations in patients with congenital heart disease were found much more frequently in genes that are highly expressed in the developing heart," said study researchers Christine Seidman, a Howard Hughes Medical Institute investigator.

This finding provides insights for future research, and may someday lead to better treatment options the researchers said.

86 – Reading the passage, we understand that congenital heart diseases

- a) are caused by gene mutations
- b) must be inherited from a parent
- c) arise due to conception
- d) mostly result from chromosomal abnormalities

87 – The commonest anomaly at birth in American children is

- a) birth defect
- b) heart disease
- c) gene mutation
- d) chromosomal abnormality

88 – Down syndrome is mentioned as an example of

- a) chromosomal defects
- b) pregnancy infections
- c) congenital heart diseases
- d) inborn heart defects

89 – The disease in question is even seen in children with

- a) healthy parents
- b) afflicted parents
- c) a bad gene in both parents
- d) a defective gene in one parent



90 - The main topic for the passage is

- 10 percent of American babies suffer from heart disease
- Spontaneous gene mutations linked to kid's heart defects
- American babies: highest percentage in congenital heart disease
- Pregnancy chromosomal abnormalities due to heart defects

Passage 5

Like milk, yogurt contains important nutrients such as protein and calcium. Traditional yogurt is made by adding two bacterial cultures to milk to "ferment" the lactose into lactic acid, giving the product a tart, sour flavor and creating the thick consistency. If the yogurt is chilled rather than heated after fermentation, the bacteria remain alive and the product can be labeled as containing "live" or "active" cultures, which makes it a probiotic (i.e. good for your gut). Studies show that live, active probiotic cultures can improve digestive health and regulation of the immune system. The practice of choosing a healthy yogurt is all about checking the nutrition facts (paying attention to added sugars and protein content) and the ingredient list (to avoid additives and sweeteners). While common ingredients like pectin and guar gum are derived from plant sources, their presence is a sign of a poorer-quality product. Sugar will show up in most flavored yogurts, so you might consider choosing a plain yogurt and adding your own fruit of berries. If you are choosing a flavored yogurt, seek one with low sugar content. Synthetic sweeteners like high-fructose corn syrup should be completely avoided. Additionally, choose organic whenever possible. If organic is not an option, look for the words "rBGH-free", "hormone-free" or "grass-fed" on the label.

91 - The passage mainly focuses on of yogurt.

- benefits
- sweeteners
- complications
- preservatives

92 - The passage recommends yogurt

- with synthetic flavor
- free of hormone
- with active culture
- with corn syrup

93 - Bacterial culture is used as something

- to be avoided
- increasing thickness
- giving flavor
- to preserve ingredients



94 - The writer believes that "pectin" is

- a) a plant product and beneficial
- b) a plant product but harmful
- c) synthetic but beneficial
- d) organic but high in fructose

95 - In buying dairy products yogurt should be avoided.

- a) fructose-added
- b) probiotic-contained
- c) flavor-added
- d) guar-derived

Part two: Vocabulary Questions:

Directions: Complete following sentences by choosing the best answer.

96 - Despite its popular acceptance, the theory that inactivity causes obesity evidence.

- a) lacks
- b) provides
- c) possesses
- d) aggregates

97 - The doctor assessed all possible solutions to choose the best.....

- a) complication
- b) alternative
- c) principal
- d) compliment

98 - Reviewing the last 8 months' events, one can easily ----- that another manager will be appointed by administrative board sooner or later.

- a) anticipate
- b) elaborate
- c) emancipate
- d) appreciate

99 - The teacher is going to ----- a class survey to find out the level of awareness of the students about endangered animals.

- a) contract
- b) intervene
- c) devote
- d) conduct

100 - People are advised to avoid adverse emotions since they tend to ----- the immune system.

- a) potentiate
- b) depress
- c) enhance
- d) appreciate

101 - Treatment of some diseases consists of abstinence and multiple vitamin-----.

- a) supplementation
- b) resistance
- c) deficiency
- d) tolerance

102 - Toxins can harm our cells if they are ----- or absorbed into our bloodstream.

- a) inhaled
- b) infested
- c) reversed
- d) rehearsed

103 - The presenting signs and symptoms of the patient were _____ enough to help physicians to achieve proper diagnosis.

- a) convincing b) inconclusive c) inadequate d) pervasive

104 - In medical practices, diagnosis _____ treatment as a rule.

- a) emerges from b) precedes c) contradicts d) rules out

105 - Although he is not highly educated, his talent _____ his deficiency; he is usually successful in his affairs.

- a) compensates for b) refers to c) searches for d) contributes to

106 - Governments are expected to _____ the laws that are in conflict with the community's benefits.

- a) adopt b) abolish c) achieve d) acquire

107 - Elevated workplace noises can cause numerous health problems like hearing impairment, hypertension, _____, and sleep disturbance.

- a) prudence b) extravagance c) indulgence d) annoyance

108 - Flexibility begins to _____ with age as connective tissue stiffen, muscles shorten and joints become drier as synovial fluid dries up.

- a) disseminate b) consolidate c) deteriorate d) upgrade

109 - The manager's suggestion appeared so _____ that it aroused the committee members' interest and appreciation.

- a) restricting b) confusing c) intriguing d) conflicting

110 - Due to the lack of sufficient evidence, the physicians _____ that the cause of the disease may be a virus.

- a) substantiated b) commanded c) calculated d) postulated