

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: شیمی (۱۱۱۱۰۲۵) - آمار (۱۱۱۱۰۸۵)

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{1 - \cos px}$  برابر است با:

د.  $-\frac{1}{p}$

ج.  $\frac{1}{p}$

ب. ۲

الف. ۰

۲.  $\lim_{x \rightarrow 0^+} (x^3 \ln x)$  برابر است با:

د. ۱

ج.  $+\infty$

ب.  $\frac{1}{p}$

الف. ۰

۳. مقدار انتگرال  $\int_0^{+\infty} \cos x dx$  برابر است با:

این انتگرال واگراست

ج. ۰

ب.  $\frac{\pi}{p}$

الف.  $\pi$

۴. مقدار انتگرال  $\int_{-1}^0 \frac{dx}{x^p}$  برابر است با:

د.  $\frac{\pi}{p}$

ج.  $+\infty$

ب.  $\frac{1}{p}$

الف. ۰

۵. مقدار  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{p}{10^n}$  برابر است با:

د. سری واگراست.

ج.  $\frac{p}{9}$

ب. ۰

الف.  $\frac{p}{10}$

۶. بازه همگرایی سری  $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n+1}{(-3)^n} x^n$  برابر است با:

د.  $[-3, 3]$

ج.  $(-3, 3]$

ب.  $[-3, 3)$

الف.  $(-3, 3)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی ۲  
 رشته تحصیلی / گد درس: شیمی (۱۱۱۱۰۲۵) - آمار (۱۱۱۱۰۸۵)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۷. شعاع همگرایی سری  $\sum_{n=0}^{+\infty} (3x)^n$  برابر است با:

- الف.  $\frac{1}{3}$       ب.  $\frac{2}{3}$       ج. ۱      د.  $\infty$

۸. فرض کنید  $a = (-2, 1, 0)$  و  $b = (1, 2, 0)$  در این صورت  $a \times b$  برابر است با:

الف.  $(2, -11, -5)$       ب.  $(11, 0, -5)$       ج.  $(0, 0, 5)$       د.  $(0, 0, -5)$

۹. فاصله نقطه  $(2, 0, -1)$  تا صفحه  $3x - 2y + 4z = -1$  برابر است با:

- الف.  $\sqrt{5}$       ب.  $\frac{-1}{\sqrt{77}}$       ج.  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{77}}$       د.  $\frac{\sqrt{77}}{77}$

۱۰. مقادیر ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  عبارت است از:

- الف. ۴، ۱      ب. ۲، ۲      ج. ۲، ۱      د. مقدار ویژه حقیقی ندارد

۱۱. یک بردار ویژه نظیر مقدار ویژه  $\lambda = 3$  برای  $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$  برابر است با:

- الف.  $i + 2j$       ب.  $i - 2j$       ج.  $2j$       د.  $i - j$

۱۲. خمیدگی یک دایره به شعاع  $a$  برابر است با:

- الف.  $a^2$       ب.  $\frac{1}{a}$       ج.  $\sqrt{a}$       د.  $a$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی ۲  
 رشته تحصیلی / گد درس: شیمی (۱۱۱۱۰۲۵) - آمار (۱۱۱۱۰۸۵)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۳.  $\ln(r \cos t \vec{i} + \frac{\sin t}{t} \vec{j} + t^2 \vec{k})$  برابر است با:

$t \rightarrow 0$

الف.  $2\vec{i} + \vec{j}$

ب.  $-2$

ج.  $0$

د.  $2$

۱۴. فرض کنید  $z = \ln(x^2 + y^2)$  در این صورت  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  برابر است با:

الف.  $0$

ب.  $\frac{2x+2y}{x^2+y^2}$

ج.  $\frac{3}{x^2+y^2}$

د.  $1$

۱۵. اگر  $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$  آنگاه  $\frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}} + f_x^2 + f_y^2$  برابر است با:

الف.  $2$

ب.  $\frac{2}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

ج.  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

د.  $\frac{x^2 + y^2}{\sqrt{x^2 + y^2}}$

۱۶. معادله صفحه مماس بر نمودار  $f = 6 - 3x^2 - y^2$  در  $(1, 2, -1)$  برابر است با:

الف.  $6x + 4y + z = 0$

ب.  $6x + 4y - z = 13$

ج.  $6x + 4y + z = 13$

د.  $x + y = 13$

۱۷.  $\int_0^2 \int_y^{2y} x dx dy$  برابر است با:

الف.  $0$

ب.  $\frac{8}{3}$

ج.  $2$

د.  $4$

۱۸. فرض کنید  $C: x^2 + y^2 = 4$  مقدار  $\oint_C (y dx + x dy)$  برابر است با:

الف.  $-4\pi$

ب.  $8\pi$

ج.  $\pi$

د.  $\frac{16}{3}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی ۲  
 رشته تحصیلی / گد درس: شیمی (۱۱۱۱۰۲۵) - آمار (۱۱۱۱۰۸۵)

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۹. مساحت بیضی به معادله  $\frac{x^p}{a^p} + \frac{y^p}{b^p} = 1$  برابر است با:

- الف.  $ab$       ب.  $\frac{4}{3}\pi ab$       ج.  $\pi ab$       د.  $2\pi ab$

۲۰. با استفاده از قضیه گرین، مساحت ناحیه  $R$  که به یک منحنی قطعه‌ای هموار، ساده و بسته  $C$  محدود است برابر است با:

- الف. ۱      ب. صفر      ج.  $\oint_C x dy$       د.  $\oint_C y dx$

### سؤالات تشریحی

بارم هر سؤال ۲ نمره

۱. نشان دهید سری  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin n}{n^p}$  همگرای مطلق است.

۲. سری توانی نمایشگر تابع  $f(x) = \frac{1}{(1+x)^p}$  را بیابید.

۳. با استفاده از روش حذفی گاوس دستگاه معادلات زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 3x - 2z = -4 \\ 5x + 2y - 2z = -2 \end{cases}$$

۴. نقاط ماکزیمم نسبی، مینیمم نسبی وزین اسبی تابع  $f(x, y) = x^p - 2xy + \frac{1}{3}y^3 - 3y$  را در صورت وجود تعیین کنید.

۵. انتگرال سه گانه  $\int_{-2}^2 \int_{-\sqrt{4-x^2}}^{\sqrt{4-x^2}} \int_{(x^2+y^2)^p}^p x^p dz dy dx$  را در مختصات استوانه‌ای حساب کنید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: ریاضی ۱

رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - علوم کامپیوتر تستی (۱۱۱۱۱۰۲) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰  
 ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۸۹، آمار و کاربردها، (۱۱۱۱۳۰۷) - فنآوری، کامپیوتر، علوم کامپیوتر (تجميع - فنآوری «ستی» (۱۱۱۱۰۹۹)  
 کد سری سوال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

تنها با یاد اوست که دلها آرام می گیرد.

۱. برد تابع  $f(x) = |1-x| + |x+2| + 3$  کدام بازه است؟

- الف.  $[3, +\infty)$  ب.  $R$  ج.  $[6, +\infty)$  د.  $[4, +\infty)$

۲. فرض کنید  $f(x) = \sqrt{x}$  و  $g(x) = (1+x^2)^2$  در این صورت دامنه تابع  $(g \circ f)(x)$  کدام بازه است؟

- الف.  $R$  ب.  $[0, +\infty)$  ج.  $R - \{0\}$  د.  $(0, +\infty)$

۳. حد عبارت  $\frac{\sqrt{x+1}-1}{\sqrt{x+1}-1}$  وقتی که  $x \rightarrow 0$  کدام است؟

- الف. صفر ب. ۳ ج.  $\frac{3}{2}$  د.  $\frac{2}{3}$

۴. حد تابع  $f(x) = \frac{1}{[x]}$  وقتی که  $x \rightarrow 0$  کدام است؟

- الف. حد وجود ندارد ب.  $-\infty$  ج.  $-1$  د.  $+1$

۵. فاصله پیوستگی تابع  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{[x] + [-x]}}$  کدام است؟

- الف.  $R - Z$  ب.  $R$  ج.  $Z$  د.  $\emptyset$

۶. اگر تابع  $g$  در  $x = a$  پیوسته و  $f(x) = (x-a)g(x)$  آنگاه  $f'(a)$  برابر است با:

- الف. صفر ب.  $g(a)$  ج.  $g'(a)$  د.  $g'(0)$

۷. فرض کنید  $f'(x) = \frac{1}{2x}$  و  $(f \circ g)(x) = x^2$  در این صورت کدام معادله برقرار است؟

- الف.  $4xg(x) - g'(x) = 0$  ب.  $x^2g(x) - g'(x) = 0$

- ج.  $g(x) - 2xg'(x) = 0$  د.  $g'(x) = 2g(x)$

۸.  $C$  مربوط به قضیه کشی برای توابع  $f(x) = x^3$  و  $g(x) = x^2$  در بازه  $[0, 2]$  کدام است؟

- الف.  $C = \frac{4}{3}$  ب.  $C = \frac{3}{4}$  ج.  $C = \frac{1}{2}$  د.  $C = \frac{3}{2}$

نام درس: ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - علوم کامپیوتر ستی (۱۱۱۱۱۰۲) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۷۰ تشریحی: ۷۰  
 ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۸۹، آمار و کاربردها، (۱۱۱۱۳۰۷) - فنآوری، کامپیوتر، علوم کامپیوتر (تجميع - فنآوری « ستی » (۱۱۱۱۰۹۹)  
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۹. تابع  $f(x) = \cos |x|$  را در فاصله  $[0, 2\pi]$  در نظر بگیرید کدام گزینه صحیح است؟

الف. ماکزیمم  $f$  در  $x = \frac{\pi}{2}$  رخ می دهد.

ب. ماکزیمم  $f$  در  $x = \frac{\pi}{3}$  رخ می دهد.

ج. ماکزیمم  $f$  در  $x = \pi$  و مینیمم آن در  $x = 0$  رخ می دهد.

د. ماکزیمم  $f$  در  $x = 0$  و مینیمم آن در  $x = \pi$  رخ می دهد.

۱۰. اگر  $F(x) = \int_0^x y dy$  و  $G(x) = \int_0^x t dt$  فرض شوند آنگاه حاصل  $F(x) - G(x)$  برابر است با:

الف. صفر

ب. ۲

ج.  $\frac{1}{2}$

د.  $\frac{3}{2}$

۱۱. حاصل عبارت  $\sin\left(\pi \tan^{-1} \frac{1}{3}\right)$  کدام است؟

الف.  $\frac{5}{3}$

ب.  $\frac{3}{5}$

ج.  $\frac{1}{5}$

د.  $\frac{2}{5}$

۱۲. حاصل انتگرال  $I = \int_e^3 \frac{dx}{x \ln x}$  کدام عدد است؟

الف.  $\ln \frac{2}{3}$

ب.  $\frac{3}{2}$

ج.  $\frac{2}{3}$

د.  $\ln \frac{3}{2}$

۱۳. حد عبارت  $\frac{1}{2n} + \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{n+n}$  وقتی  $n \rightarrow +\infty$  کدام است؟

الف.  $+\infty$

ب.  $\ln 2$

ج. صفر

د.  $-\ln 2$

۱۴. فرض کنید  $y = xe^x$  در این صورت  $\frac{d^n y}{dx^n}$  برابر است با:

الف.  $n + xe^x$

ب.  $e^x + nxe^x$

ج.  $ne^x + xe^x$

د.  $ne^x + x$

۱۵. فرض کنید  $y = x^x$  ( $x > 0$ ) در این صورت (۱)  $\frac{dy}{dx}$  کدام است؟

الف. ۱

ب.  $\ln 2$

ج. صفر

د.  $\ln 3$

نام درس: ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردی (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) زمان آزمون (دقیقه): ستتی: ۷۰ تشریحی: ۷۰  
 ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۸۹، آمار و کاربردها، (۱۱۱۱۳۰۷) - فنآوری، کامپیوتر، علوم کامپیوتر (تجميع - فنآوری « ستتی » (۱۱۱۱۰۹۹)  
 گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۱۶. اگر  $f(x) = \frac{e^x}{1+e^x}$ ،  $g(x) = \sin^p x$ ، آنگاه  $f^{-1}(g(x))$  برابر است با:

الف.  $\ln(\lg x)$  ب.  $p \ln(\sin x)$  ج.  $p \ln(\cos x)$  د.  $p \ln(\lg x)$

۱۷. حاصل انتگرال  $\int \frac{x^p}{\sqrt{4+x^6}} dx$  کدام است؟

الف.  $c + \ln \sqrt[3]{x^3 + \sqrt{4+x^6}}$  ب.  $c + \ln \sqrt[3]{x^3 + \sqrt{4+x^6}}$   
 ج.  $c + \frac{1}{3} \lg^{-1}(x^6 + 4)$  د.  $c + \ln \sqrt[3]{x^3 + \sqrt{4-x^6}}$

۱۸. مساحت ناحیه محدود به دلمای  $r = 1 + \cos \theta$  کدام است؟

الف.  $\frac{\pi}{2}$  ب.  $\frac{2}{3}\pi$  ج.  $\frac{\pi}{2}$  د.  $\pi$

۱۹. فرض کنید  $z_1 = 2(\cos 40^\circ + i \sin 40^\circ)$ ،  $z_2 = \cos \lambda + i \sin \lambda$  در این صورت  $\frac{z_1}{z_2}$  برابر است با:

الف.  $2(\cos 4\lambda + i \sin 4\lambda)$  ب.  $2(\cos \lambda\lambda + i \sin \lambda\lambda)$   
 ج.  $2(\cos 32 + i \sin 32)$  د.  $2(\cos 5 + i \sin 5)$

۲۰. حاصل عدد  $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n$  کدام است؟

الف.  $\cos n \frac{\pi}{2} + i \sin n \frac{\pi}{2}$  ب.  $\cos \frac{pn\pi}{2} + i \sin \frac{pn\pi}{2}$   
 ج.  $i^{pn}$  د.  $\cos n\pi + i \sin n\pi$

نام درس: ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی محض و کاربردى (۱۱۱۱۰۳۲) - آمار (۱۱۱۱۰۸۴) - علوم کامپیوتر ستتی (۱۱۱۱۱۰۲) زمان آزمون (دقیقه): ستتی: ۷۰ تشریحی: ۷۰  
 ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۸۹، آمار و کاربردها، (۱۱۱۱۳۰۷) - (فناوری، کامپیوتر، علوم کامپیوتر) تجميع- فناوری « ستتی » (۱۱۱۱۰۹۹)  
 گد سرى سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

سوالات تشریحی

۱. برای هر دو عدد حقیقی  $a$  و  $b$  نشان دهید: (۱ نمره)

$$|\sin a - \sin b| \leq |a - b|$$

۲. در میان استوانه‌هایی که مجموع شعاع قاعده و ارتفاعشان برابر عدد ثابت  $a$  باشد، کدامیک حجم بیشتری دارد. (۲ نمره)

۳. حجم حادث از دوران ناحیه محدود به منحنی  $y^2 = x$  و خطوط  $x = 0$ ,  $y = 1$  را حول خط  $y = 2$  محاسبه کنید. (۲ نمره)

۴. معادله  $iz^3 + 1 = 0$  را حل کنید. (۱ نمره)

۵. انتگرال‌های زیر را حل کنید: (۴ نمره)

الف.  $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{4+x^2}}$

ب.  $\int \frac{(x-1)dx}{(x^2+2x+3)^2}$

نام درس : مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی / کد درس : آمار (۹۰-۱۱-۱۱) / آموزش ریاضی-ریاضی (۳۳-۱۱-۱۱)

آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰

تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سوال: یک - ۱

$$۱. \bigcup_{n=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{1}{n}, 2 + \frac{1}{n} \right) \text{ برابر است با}$$

الف (۱ و ۳)

ب (۲ و ۳)

ج [۱ و ۳]

د [۲ و ۳]

۲. کدامیک از گزاره های زیر گزاره همیشه درست است.

الف  $p \wedge \sim p$ ب  $(p \rightarrow q) \Leftrightarrow q \vee \sim p$ ج  $p \Rightarrow (p \Rightarrow q)$ د  $p \Rightarrow \sim p$ ۳. فرض کنید  $p \times$  و  $q \times$  دو گزاره نما با مجموعه جهانی  $U$  و پترتیب مجموعه جوابهای  $P$  و  $Q$  باشند. در این صورت مجموعه جوابگزاره نمای  $p \times \rightarrow q \times$  برابر است با:الف  $P \cap Q'$ ب  $P' \cup Q$ ج  $P \cup Q'$ د  $P' \cap Q$ ۴. نقیض گزاره  $\forall p(x,y); \exists x, y; p(x,y)$  کدام است.الف  $\exists x, \forall y; p(x,y)$ ب  $\exists x, \exists y; \sim p(x,y)$ ج  $\exists x, \forall y; \sim p(x,y)$ د  $\exists x, \exists y; p(x,y)$

نام درس : مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی / کد درس : آمار (۹۰\_۱۱\_۱۱) / آموزش ریاضی-ریاضی (۳۳\_۱۱\_۱۱)

آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰

تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سوال: یک - ۱

۵. کدامیک از بحث های زیر معتبر است .

$$\frac{p \wedge q}{p \Rightarrow \sim q} \quad \text{الف}$$

$$\frac{p \wedge \sim q}{q \Rightarrow p} \quad \text{ب}$$

$$\frac{p \Rightarrow q \wedge \sim q}{p} \quad \text{ج}$$

$$\frac{p/q}{p \Rightarrow q} \quad \text{د}$$

۶. فرض کنید  $R = \{ (x, y) \mid x, y \in \mathbb{R} \wedge x - y = 1 \}$  در این صورت دامنه و برد  $R^{-1}$  به ترتیب از راست به چپ عبارتند ازالف  $(-\infty, -1]$  و  $[1, +\infty)$ ب  $\mathbb{R}$  و  $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$ ج  $\mathbb{R}$  و  $\mathbb{R}$ د  $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$  و  $\mathbb{R}$ ۷. فرض کنید  $R$  و  $S$  دو رابطه باشند. در این صورت  $\text{dom } R \circ S$  برابر است باالف  $S^{-1} [\text{dom } R]$ ب  $\text{dom}(S)$ ج  $R^{-1} [\text{dom } S]$ د  $S [\text{dom } R]$ ۸. فرض کنید  $f$  و  $g$  دو تابع باشند. در این صورت در کدامیک از حالات زیر  $\text{ran } (g) \subseteq \text{dom } (f)$  برقرار است.الف  $\text{dom}(f \circ g) = \text{dom } g$ ب  $\text{dom}(g \circ f) = \text{dom } g$ ج  $\text{dom}(f \circ g) = \text{dom } f$ د  $\text{dom}(g \circ f) = \text{dom } f$ ۹. فرض کنید  $f: A \rightarrow B$  یک تابع باشد در این صورت کدام یک از عبارات زیر درست است.  $(A \neq \emptyset)$ الف اگر  $f$  پوشا باشد آنگاه  $f$  معکوس پذیر است.ب اگر  $f$  یک به یک باشد آنگاه  $f$  دارای معکوس راست است.ج اگر  $f$  یک به یک باشد آنگاه  $f$  دارای معکوس چپ است.د اگر  $f$  پوشا باشد آنگاه  $f$  دارای معکوس چپ است.

نام درس : مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی / کد درس : آمار (۹۰+۱۱-۱۱) / آموزش ریاضی-ریاضی (۳۳+۱۱-۱۱)

آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰

تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سوال: یک - ۱

۱۰. فرض کنید  $f: A \rightarrow B$  و  $g: B \rightarrow C$  دو تابع باشند به طوری که  $\text{gof}$  یک به یک باشد. در این صورت کدام یک از عبارات زیر درست است.

الف  $f$  یک به یک است.ب  $f$  پوشا و  $g$  یک به یک استج  $f$  و  $g$  هر دو یک به یک اند.د  $f$  و  $g$  هر دو پوشا هستند.۱۱. فرض کنید  $A \sim B$  و  $C \sim D$  کدام گزینه نادرست است؟الف  $A \times C \sim B \times D$ ب  $A_C \sim B_D$ ج اگر  $A$  ناشمارا باشد،  $B$  هم ناشمارا استد  $A \cup C \sim B \cup D$ ۱۲. فرض کنید  $R$  یک رابطه روی  $A$  باشد. در این صورت  $R$  انتقالی است اگر فقط اگرالف  $R^{-1} \circ R \subseteq R$ ب  $R \circ R \subseteq R^{-1}$ ج  $R \circ R^{-1} \subseteq R$ د  $R \circ R \subseteq R$ 

۱۳. مجموعه  $A = \{a, b, c\}$  و افراز  $P = \{\{a\}, \{b, c\}\}$  از  $A$  را در نظر بگیرید در این صورت رابطه هم ارزی وابسته به افراز  $P$  عبارت است از

الف  $\{(a, a), (b, b), (c, c), (c, b)\}$ ب  $\{(a, a), (b, b), (c, c)\}$ ج  $\{(a, a), (b, b), (c, c), (b, c), (c, b)\}$ د  $\{(a, a), (b, b), (c, c), (b, c)\}$ 

۱۴. مجموعه  $A = \{\{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$  و رابطه  $\subseteq$  را روی  $A$  در نظر بگیرید. در این صورت کدام یک از عبارات زیر درست است.

الف  $A$  دارای تنها یک عضو مینیمال استب  $A$  دارای عضو مینیمال نیست.ج  $A$  دارای کوچکترین عضو است.د  $A$  دارای بزرگترین عضو است.

نام درس : مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی / کد درس : آمار (۹۰-۱۱-۱۱) / آموزش ریاضی-ریاضی (۳۳-۱۱-۱۱)

آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰

تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سوال: یک - ۱

۱۵. فرض کنید  $\leq$  یک رابطه ترتیب جزئی روی  $A$  باشد. در این صورت کدامیک از عبارات زیر درست است.الف عنصر مینیمال  $A$  در صورت وجود یکتا است.ب اگر  $a \in A$  کوچکترین عنصر  $A$  باشد آنگاه  $a$  تنها عنصر مینیمال  $A$  است.ج  $a \in A$  عنصر مینیمال  $A$  است اگر و فقط اگر  $a$  کوچکترین عنصر  $A$  باشد.د اگر  $a \in A$  عنصر مینیمال  $A$  باشد آنگاه  $a$  کوچکترین عنصر  $A$  است.۱۶. رابطه  $\forall x, y \in \mathbb{N}, x \leq y \Leftrightarrow \exists n \in \mathbb{N}, y = nx$  را روی  $\mathbb{N}$  در نظر بگیرید. فرض کنید  $A = \{2, 3, 5\}$ . در اینصورت  $\inf A$  و  $\sup A$  به ترتیب از راست به چپ عبارتند از

الف ۲ و ۵

ب ۲ و ۳۰

ج ۱ و ۳۰

د ۱ و ۵

۱۷. کدامیک از مجموعه های زیر شمارش ناپذیر است.

الف  $\mathbb{Q}$ ب  $\mathbb{N}$ ج  $P(\mathbb{N})$ د  $\mathbb{Z}$ ۱۸. فرض کنید  $a$  و  $b$  و  $c$  و  $d$  اعداد اصلی باشند. در این صورت کدامیک از عبارات زیر درست است.الف  $a \neq 0 \wedge ab = ac \Rightarrow b = c$ ب  $a \leq b \wedge c \leq d \Rightarrow a + c \leq b + d$ ج  $a < b \wedge c \leq d \Rightarrow a + c < b + d$ د  $a < b \wedge c \leq d \Rightarrow ac < bd$ ۱۹. فرض کنید  $A$  یک مجموعه مرتب جزئی غیر تهی باشد. لم زرن بیان می کند کهالف اگر هر زیر مجموعه مرتب جزئی  $A$  دارای یک کران بالا باشد آنگاه  $A$  دارای بزرگترین عضو است.ب اگر هر زیر مجموعه مرتب خطی  $A$  دارای یک کران بالا باشد آنگاه  $A$  دارای بزرگترین عضو است.ج اگر هر زیر مجموعه مرتب خطی  $A$  دارای یک کران بالا باشد آنگاه  $A$  دارای عنصر ماکسیمال است.د اگر هر زیر مجموعه مرتب جزئی  $A$  دارای یک کران بالا باشد آنگاه  $A$  دارای عنصر ماکسیمال است.

نام درس : مبانی ریاضیات

رشته تحصیلی / کد درس : آمار (۹۰-۱۱-۱۱) / آموزش ریاضی-ریاضی (۳۳-۱۱-۱۱)

آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰

تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سوال: یک - ۱

۲۰. کدامیک از عبارات زیر در مورد تابع  $S$  در اصول پائو درست است.الف  $S$  پوشا است.ب  $S$  دو سویی است.ج  $S$  یک به یک نیست.د  $S$  پوشا نیست.

## سوالات تشریحی

۱. فرض کنید  $p \times$  یک گزاره نما با مجموعه جهانی  $U$  باشد. ثابت کنید جمله زیر یک جمله معتبر است. (۲نمره)

$$\forall x; \sim p(x) \equiv \sim (\exists x; p(x))$$

۲. فرض کنید  $R$  یک رابطه و  $A$  یک مجموعه باشد. ثابت کنید  $R \upharpoonright A = R \cap (A \times \text{ran } R)$  (۲نمره)۳. فرض کنید  $f: A \rightarrow B$  یک تابع و برای هر دو زیر مجموعه  $X_1$  و  $X_2$  از  $A$  داشته باشیم

$$F[X_1 \cap X_2] = F[X_1] \cap F[X_2] \quad \text{آن گاه } f \text{ یک به یک است. (۲نمره)}$$

۴. رابطه  $\leq$  را روی  $N \times N$  به صورت زیر تعریف کنید.

$$(x, y) \leq (x', y') \iff x \leq x' \wedge y \leq y'$$

الف- نشان دهید که  $\leq$  یک رابطه ترتیب جزئی روی  $N \times N$  است. ب- کوچکترین عنصر، بزرگترین عنصر، عناصر میثمال و ماکسیمال  $N \times N$  را در صورت وجود تعیین کنید. (۲نمره)۵. اگر  $A$  یک مجموعه باشد نشان دهید.  $P(A) \sim A_{\{,1\}}$  (۲نمره)

نام درس: ریاضی عمومی ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها - آمار کاربردها - علوم کامپیوتر ۸۹ (۱۱۱۱۳۰۸) زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n^k + k}$  برابر است با:

- الف. ۱  
 ب. ۰  
 ج.  $\frac{1}{2}$   
 د. واگراست
۲. کدامیک از سریهای زیر همگرا است؟

- الف.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}$   
 ب.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$   
 ج.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(\ln n)^n}$   
 د.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$

۳. کدامیک از سریهای زیر، سری مک لورن تابع  $f(x) = \cos x$  است؟

- الف.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$   
 ب.  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n}}{(2n)!}$   
 ج.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$   
 د.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n}}{(2n)!}$

۴. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x + \frac{x^3}{6}}{x^5}$  برابر است با:

- الف.  $\frac{1}{5}$   
 ب. ۰  
 ج.  $\frac{1}{120}$   
 د. ۱

۵. اندازه تصویر بردار  $OA = 2i + 3j + 4k$  بر بردار  $OB = i + j + k$  مساوی است با:

- الف.  $\sqrt{29}$   
 ب.  $3\sqrt{3}$   
 ج.  $\sqrt{3}$   
 د. ۹

نام درس: ریاضی عمومی ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها - آمار کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۸)  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. فرض کنید که  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$  مقدار  $|A^{-1}|$  عبارت است از:

د.  $\frac{1}{2}$

ج. -۱

ب. ۱

الف. ۲

۷. فرض کنید  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$  ماتریس تابع خطی  $f: R^3 \rightarrow R^3$  باشد بعد هسته  $f$  برابر است با:

د. ۳

ج. ۲

ب. ۱

الف. ۰

۸. فرض کنید که  $f: R^n \rightarrow R^m$  تابع خطی باشد کدام عبارت درست نیست؟

الف. اگر  $m = n$  پوشا باشد، آنگاه  $f$  یک به یک است.

ب.  $f$  یک به یک است اگر تنها و اگر  $\ker f = \{0\}$

ج. شرط لازم پوشا بودن  $f$  این است که  $n \leq m$

د. اگر  $m = n$  و  $f$  یک به یک باشد آنگاه  $f$  پوشا است

۹. کدام ماتریس تحویل شده سطرهای پلکانی است؟

ب.  $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

الف.  $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

د.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

ج.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

نام درس: ریاضی عمومی ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها - آمار کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۸)  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. همساز درایه  $A_{12}$ ، ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$  برابر است با:

الف:  $A_{12} = 2$

ب:  $A_{21} = 4$

ج:  $A_{12} = -2$

د:  $A_{21} = -4$

۱۱. مجموع مقادیر ویژه ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  عبارتند از:

الف: ۱۰

ب: ۹

ج: ۴

د: ۸

۱۲. کدام عبارت درست نیست؟

الف. هر ماتریس متعامد وارون پذیر است

ج. هر ماتریس وارون پذیر، قطری شدنی است

ب. مقادیر ویژه دو ماتریس متشابه، یکسان است

د. اگر  $A'$  ترانهاد  $A$  باشد آنگاه  $r(A) = r(A')$

۱۳. خم  $z = x^2$  حول محور  $z$  ها دوران می کند. معادله رویه دوار حاصل عبارت است از:

الف.  $z^2 = x^2 + y^2$

ب.  $z = x^2 + y^2$

ج.  $y = x^2 + z^2$

د.  $x = y^2 + z^2$

۱۴. معادله  $2x^2 - y^2 + 4x + 2y - z = -3$  معرف چه رویه ای است؟

الف. هذلولیوار دو پارچه

ب. مخروط

ج. هذلولیوار یک پارچه

د. سهمیوار هذلولی

نام درس: ریاضی عمومی ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها - آمار کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۸) زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵. ماتریس وابسته به عبارت درجه دوم  $2x^2 + 4xy - y^2$  عبارت است از:

الف.  $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  ب.  $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$  ج.  $\begin{bmatrix} 2 & -4 \\ -4 & -1 \end{bmatrix}$  د.  $\begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$

۱۶. معادله  $x^3 + y^3 = z$  در دستگاه کروی عبارت است از:

الف.  $\rho \sin^3 \phi = \cos^3 \phi$  ب.  $\rho \sin^3 \phi = \cos \phi$  ج.  $\rho \sin \phi = \cos^3 \phi$  د.  $\rho = \tan^3 \phi$

۱۷. فرض کنید که  $f(t) = (t^3, \frac{1}{t}, -3t + 4)$  و  $g(t) = (t^2, t^3)$  مقدار  $(f \cdot g)'(1)$  عبارت است از:

الف. ۵ ب. ۲ ج. ۴ د. ۱

۱۸. بردار یکه مماس در لحظه  $t$  با معادله  $f(t) = 3(\cos t + t \sin t)i + 3(\sin t - t \cos t)j$  برابر است با:

الف.  $(\cos t)i + (\sin t)j$  ب.  $(-\sin t)i + (\cos t)j$  ج.  $(3t \cos t)i + (3t \sin t)j$  د.  $(-3t \cos t)i + (3t \sin t)j$

۱۹. انحنای خم  $4y = x^2$  در نقطه  $(0,0)$  عبارت است از:

الف. ۱ ب.  $-\frac{1}{2}$  ج.  $\frac{1}{2}$  د. ۲

۲۰. مسیر متحرکی عبارت است از  $f(t) = ti + tj + t^2k$  بردار یکه مماسی در  $t = 0$  برابر است با:

الف.  $T_{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(i + j)$  ب.  $T_{(0)} = (i + j)$  ج.  $T_{(0)} = 0i + 0j + 0k$  د.  $T_{(0)} = \frac{1}{\sqrt{2}}(-i - j)$

نام درس: ریاضی عمومی ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی (۱۱۱۱۰۳۴) - ریاضیات کاربردها - آمار کاربردها - علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۳۰۸)  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

### سئوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۲ نمره می باشد.

۱. بازه همگرایی سری  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{2n-1}$  را بدست آورید.

۲. آیا در صفحه های  $2x + 3y + 4z + v = 0$  و  $x + 4y + 5z + v = 0$  متقاطع هستند؟ در صورتی که جواب مثبت باشد معادله برداری، معادله های پارامتری و دکارتی آن را پیدا کنید.

۳. نشان دهید که  $A = \begin{bmatrix} -3 & 1 & -1 \\ -7 & 5 & -1 \\ -6 & 6 & -2 \end{bmatrix}$  قطری شدنی نیست.

۴. الف. در دستگاه مختصات کروی رویه  $\rho = 4 \sec \varphi$  را مشخص کنید.

ب. در دستگاه مختصات استوانه ای معادله  $r = 4 \sec \theta$  را مشخص کنید.

۵. انحنا و تاب خم  $f(t) = (3t - t^3)i + 3t^2j + (3t + t^3)k, t \in R$  را بدست آورید.

نام درس : آنالیز ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس : آمار - آمار ریاضی (۱۱-۱۱-۰۸۷) آموزش ریاضی (۱۱-۱۱-۲۸۶) ریاضی (کاربردی - محض) (۱۱-۱۱-۰۳۸) (زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۵  
 آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰  
 تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۶  
 کد سری سوال: یک - ۱

۱. کدام یک از گزینه‌های زیر خاصیت ارشمیدسی اعداد را بیان می‌کند؟

الف  $\exists y > 0, \forall \lambda \in R, \forall n \in N : (n\lambda \leq y)$

ب  $\forall x > 0, \forall \lambda \in R, \exists n \in N : (nx > \lambda)$

ج  $\exists y > 0, \forall n \in N : (ny \leq 1)$

د  $\forall \lambda > 0, \forall n \in N : (n\lambda > 1)$

۲. مجموعه  $A = \left\{ 2 + \frac{1}{n} \mid n \in N \right\}$  را در نظر بگیرید. آنگاه  $\sup A - \inf A$  برابر است با...

الف ۱

ب ۳

ج ۰

د ۲

۳. مجموع حد بالا و حد پائین دنباله  $\left\{ \left( 1 - \frac{1}{n} \right)^n \cos n\pi \right\}$  برابر با کدام گزینه است؟

الف -e

ب e

ج  $2e$

د ۰

۴. کدام یک از سریهای زیر همگرا است؟

الف  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \log n}$

ب  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$

ج  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$

د  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$

۵. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

الف هر مجموعه نامتناهی دارای یک نقطه ی انباشتی است

ب بازه  $[0, 1)$  مجموعه ای فشرده است.

ج اشتراک دلخواه مجموعه‌های بسته، مجموعه‌ای بسته است.

د اشتراک دلخواه مجموعه‌های باز، مجموعه ای باز است.

نام درس : آنالیز ریاضی ۱  
رشته تحصیلی / کد درس : آمار - آمار ریاضی (۱۱\_۱۱\_۰۸۷) آموزش ریاضی (۱۱\_۱۱\_۲۸۶) ریاضی (کاربردی - محض) (۱۱\_۱۱\_۰۳۸) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۵  
آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰  
تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۶  
کد سری سوال: یک - ۱

۶. هر همسایگی، یک مجموعه ی ...

- الف کامل است  
ب بسته است  
ج فشرده است  
د باز است

۷. در فضای متریک گسسته  $(M, d)$  همه ی زیرمجموعه ها...

- الف نه باز و نه بسته اند  
ب بسته اند  
ج باز اند  
د هم باز و هم بسته اند

۸. در فضای متریک  $(M, d)$  اگر  $F$  مجموعه ای فشرده و  $K$  مجموعه ای بسته باشد آنگاه

- الف  $F \cup K$  فشرده است  
ب  $F \times K$  فشرده است  
ج  $F \cap K$  فشرده است.  
د  $F - K$  فشرده است

۹. کدام یک از قضایای زیر بیان می کند که هر زیر مجموعه بسته و کراندار  $R^k$  فشرده است؟

- الف پوششی لیندلف  
ب بولتسانو - وایرستراس  
ج اشتراک کانتور  
د هاینه - بورل

۱۰. کدام گزینه صحیح است؟

- الف اگر  $A$  همبند باشد آنگاه  $\bar{A}$  نیز همبند است.  
ب هر مجموعه فشرده، همبند است.  
ج بازه  $[0, 1]$  با متریک گسسته همبند است.  
د اگر  $A$  همبند باشد آنگاه  $A \cup B$  نیز همبند است.

۱۱. در یک مجموعه ی کامل...

- الف همه دنباله ها همگرا هستند  
ب هر زیر مجموعه ی آن باز است.  
ج هر دنباله ی کشی واگرا است.  
د هر دنباله کوشی همگراست.

نام درس : آنالیز ریاضی ۱  
رشته تحصیلی / کد درس : آمار - آمار ریاضی (۱۱\_۱۱\_۰۸۷) آموزش ریاضی (۱۱\_۱۱\_۲۸۶) ریاضی (کاربردی - محض) (۱۱\_۱۱\_۰۳۸) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۵  
آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰  
تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۶  
کد سری سوال: یک - ۱

۱۲. کدام یک از توابع زیر در نقاط اصم دارای حد است؟

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \notin Q \\ \frac{1}{n} & x = \frac{m}{n}, (m, n) = 1, m, n \in N \end{cases} \quad \text{الف}$$

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & x \in Q \\ 4-x & x \notin Q \end{cases} \quad \text{ب}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \in Q \\ 1 & x \notin Q \end{cases} \quad \text{ج}$$

$$f(x) = \begin{cases} \tan x & x \in Q \\ \cot x & x \notin Q \end{cases} \quad \text{د}$$

۱۳. اگر  $F$  یک تابع پیوسته باشد آنگاه...

الف مجموعه های همبند را به مجموعه های همبند می نگارد.

ب مجموعه های بسته را به مجموعه های بسته می نگارد.

ج مجموعه های باز را به مجموعه های باز می نگارد.

د مجموعه های باز را به مجموعه های بسته می نگارد.

۱۴. اگر  $A \subseteq R$  مجموعه ای نافرده باشد آنگاه...

الف هر تابع کراندار بر  $A$  پیوسته یکنواخت است.

ب هر تابع پیوسته بر  $A$  پیوسته یکنواخت است.

ج هر تابع پیوسته و کراندار در  $A$  ماکسیمم دارد.

د تابعی پیوسته بر  $A$  وجود دارد که کراندار نیست.

۱۵. هر تابع پیوسته، بر مجموعه  $A$  پیوسته ی یکنواخت است اگر...

الف  $A$  کراندار باشد

ب  $A$  کامل باشد

ج  $A$  فشرده باشد

د  $A$  همبند باشد

$$۱۶. تابع  $f(x) = \frac{1}{x}$  بر بازه  $[Q, 1]$  ...$$

الف پیوسته نیست و پیوسته یکنواخت نیست

ب پیوسته و پیوسته یکنواخت است

ج پیوسته است ولی پیوسته یکنواخت نیست.

د پیوسته نیست ولی پیوسته یکنواخت است

نام درس : آنالیز ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس : آمار - آمار ریاضی (۱۱-۱۱-۰۸۷) آموزش ریاضی (۱۱-۱۱-۲۸۶) ریاضی (کاربردی - محض) (۱۱-۱۱-۰۳۸) (زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۵  
 آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰  
 تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۶  
 کد سری سوال: یک - ۱

۱۷. کدام یک از توابع زیر روی  $R$  مشتق پذیر است؟

$$f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases} \quad \text{الف}$$

$$f(x) = \begin{cases} x & x \in Q \\ 1-x & x \notin Q \end{cases} \quad \text{ب}$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases} \quad \text{ج}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \in Q \\ 0 & x \notin Q \end{cases} \quad \text{د}$$

۱۸. مقدار  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x$  برابر با کدام گزینه است؟

الف  $e^5$

ب بینهایت

ج ۰

د ۱

۱۹. فرض کنید  $f'(c) = A$  در این صورت  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c-h)}{2h}$  برابر با کدام گزینه است؟

الف  $A$

ب ۰

ج  $2A$

د  $\frac{A}{2}$

۲۰. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است.

الف اگر تابع  $f$  در نقطه  $C$  پیوسته باشد آنگاه پیوسته یکنواخت است.

ب اگر تابع  $f$  در نقطه  $C$  مشتق پذیر باشد آنگاه پیوسته یکنواخت است.

ج اگر تابع  $f$  در نقطه  $C$  مشتق پذیر باشد آنگاه در این نقطه پیوسته است.

د اگر تابع  $f$  در نقطه  $C$  پیوسته باشد آنگاه در این نقطه مشتق پذیر است.

نام درس : آنالیز ریاضی ۱  
رشته تحصیلی / کد درس : آمار-ریاضی (۱۱-۱۱-۰۸۷) آموزش ریاضی (۱۱-۱۱-۲۸۶) ریاضی (کاربردی-محض) (۱۱-۱۱-۰۳۸) زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۵  
آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰  
تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۶  
کد سری سوال: یک - ۱

### سوالات تشریحی

\*\*\*توجه: از ۶ سوال زیر فقط به ۵ سوال پاسخ دهید

۱. اصل کمال را بیان کرده و ثابت کنید اگر  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  و  $W_1, W_2, \dots, W_n$  اعدادی مختلط باشند آنگاه  $\left| \sum_{i=1}^n z_i \overline{w_i} \right|^2 \leq \sum_{i=1}^n |z_i|^2 \sum_{i=1}^n |w_i|^2$

۲نمره

۲. قضیه هاینه-بورل را اثبات کنید. ۲نمره

۳. فرض کنید فضای  $(M, d)$  یک فضای متریک کامل باشد. اگر تابعی پیوسته از  $M$  به  $M$  و عددی مثبت مانند  $\alpha < 1$  موجود باشد به طوری که به ازای هر  $x, y \in M$  داشته باشیم  $d(f(x), f(y)) \leq \alpha d(x, y)$  آنگاه ثابت کنید نقطه‌ای منحصر به فرد مانند  $c$  وجود دارد به طوری که  $f(c) = c$ . ۲نمره

۴. فرض کنید تابع  $f$  بر بازه  $[a, b]$  دارای مشتق متناهی است و  $f(a) = f(b) = 0$ . ثابت کنید به ازای هر  $\lambda$  عددی مانند  $c \in (a, b)$  وجود دارد به طوری که  $f'(c) = \lambda f(c)$ . ۲نمره

۵. اگر دنباله  $\{a_n\}$  از بالا کراندار و  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$  موجود باشد آنگاه ثابت کنید:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \overline{\lim_{n \rightarrow \infty} a_n}$$

۲نمره

۶. در زیر اثباتی برای فشردگی بودن بازه  $[0, 1]$  آورده شده است. اما می دانیم که این بازه فشرده نیست. همراه با توضیح ایراد این اثبات را مشخص کنید.

اثبات: برای اثبات فشردگی باید پوشش بازی برای این مجموعه در نظر گرفته و ثابت کنیم این پوشش باز دارای یک زیر پوشش متناهی است. مجموعه

$$A = \left\{ \left( -\frac{1}{n}, 1 + \frac{1}{n} \right); n \in \mathbb{N}, n \geq 2 \right\}$$

پوشش بازی برای این مجموعه است. حال مجموعه های باز  $\left( -\frac{1}{n}, \frac{2}{n} \right)$  و  $\left( -\frac{1}{n}, \frac{1}{n} \right)$  که زیر پوششی از  $A$  است را در نظر می گیریم از آنجا که  $(0, 1) \subset \left( -\frac{1}{n}, \frac{2}{n} \right) \cup \left( -\frac{1}{n}, \frac{1}{n} \right)$  و چون این زیر پوشش متناهی است پس  $[0, 1]$  فشرده است. ۲نمره

۱. اگر  $P_1, P_2$  دو افراز از  $[a, b]$ ،  $P_1 \subseteq P_2$  باشد، آنگاه

الف  $U(P_2, f, \alpha) \leq U(P_1, f, \alpha)$       ب  $L(P_2, f, \alpha) \leq L(P_1, f, \alpha)$

ج  $P_1$  از  $P_2$  ظریفتر است.      د  $U(P_1, f, \alpha) \leq L(P_2, f, \alpha)$

۲. برای کدامیک از توابع زیر بر بازه  $[0, 1]$  داریم.....

الف  $f(x) = \begin{cases} 0 & x \notin Q \\ \frac{1}{n} & [x = \frac{m}{n}, (m, n) = 1] \end{cases}$

ب  $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{1}{x} & x \notin Q \\ 0 & x \in Q \end{cases}$

ج  $f(x) = \begin{cases} x & x \in Q \\ -x & x \notin Q \end{cases}$

د  $f(x) = \begin{cases} 1 & x \in Q \cap [0, 1] \\ -1 & x \notin Q \cap [0, 1] \end{cases}$

۳. (شرط ریمن) شرط لازم و کافی برای آنکه  $f \in R(\alpha)$  آن است که:

الف  $\forall \varepsilon \exists P_\varepsilon \forall P (P_\varepsilon \subseteq P \Rightarrow U(P, f, \alpha) - L(P, f, \alpha) < \varepsilon)$

ب  $\forall \varepsilon \exists P_\varepsilon \forall P (P_\varepsilon \subseteq P \Rightarrow L(P, f, \alpha) - U(P, f, \alpha) < \varepsilon)$

ج  $\forall \varepsilon \exists P_\varepsilon \forall P_1, P_2 (P_\varepsilon \subseteq P_1, P_2 \Rightarrow U(P_2, f, \alpha) - U(P_1, f, \alpha) < \varepsilon)$

د  $\forall \varepsilon \exists P_\varepsilon \forall P_1, P_2 (P_\varepsilon \subseteq P_1, P_2 \Rightarrow L(P_2, f, \alpha) - U(P_1, f, \alpha) < \varepsilon)$

۴. اگر  $f \in R(\alpha)$  روی  $I = [a, b]$  باشد، آنگاه کدام نتیجه گیری صحیح است؟

الف  $f$  بر  $I$  مشتقپذیر است.      ب  $f$  بر  $I$  از تغییر کراندار است.

ج  $f$  بر  $I$  کراندار است.      د  $f$  بر  $I$  پیوسته است.

۵. در مورد  $\| \cdot \|_p$  کدام گزاره صحیح است؟

الف اگر  $f, g, h \in R(\alpha)$  بر  $I = [a, b]$  آنگاه  $\|f - h\|_p = \|f - g\|_p + \|g - h\|_p$

ب اگر  $f, g \in R(\alpha)$  بر  $I = [a, b]$  آنگاه  $\|f + g\|_p \geq \|f\|_p + \|g\|_p$

ج اگر  $f, g \in R(\alpha)$  بر  $I = [a, b]$  آنگاه  $\int_a^b |f g| d\alpha \geq \|f\|_p \|g\|_p$

د اگر  $f \in R(\alpha)$  و  $\int_a^b f d\alpha = 0$  باشد، آنگاه به ازای هر  $\varepsilon > 0$  همواره یک تابع پیوسته  $\varphi: [a, b] \rightarrow R$  وجود دارد به طوری که

$$\|f - \varphi\|_p \leq \varepsilon$$

۶. با فرض  $F(x) = \int_a^x f d\alpha$ ،  $(a \leq x \leq b)$ ،  $f \in R(\alpha)$  کدام گزاره صحیح است؟

الف اگر  $f$  در  $x_0$  پیوسته و  $\alpha$  در  $x_0$  مشتق پذیر باشد آنگاه  $F$  در  $x_0$  مشتق پذیر است.

ب اگر  $f$  و  $\alpha$  در  $x_0$  پیوسته باشد آنگاه  $F$  در  $x_0$  مشتق پذیر است.

ج اگر  $f$  در  $x_0$  مشتق پذیر و  $\alpha$  در  $x_0$  پیوسته باشد آنگاه  $F$  در  $x_0$  مشتق پذیر است.

د اگر  $\alpha$  در  $x_0$  مشتق پذیر باشد آنگاه  $F$  در  $x_0$  مشتق پذیر است.

۷. کدامیک از انتگرالهای زیر به طور مطلق همگراست؟

$$\int_0^\infty \frac{\cos x}{1+x} dx$$

$$\int_1^\infty \frac{\sin x}{x} dx$$

$$\int_1^\infty \frac{\sin x}{x^2} dx$$

$$\int_1^\infty \frac{dx}{2x \log x}$$

۸. کدام انتگرال همگراست؟

$$\int_1^\infty \frac{dx}{\ln x}$$

$$\int_1^\infty \frac{dx}{2x(\log x)^2}$$

$$\int_1^\infty \left| \frac{\sin x}{x} \right| dx$$

$$\int_1^\infty \frac{dx}{1+x}$$

۹. بازه  $[a, b]$  کدام گزینه درست است؟

الف هر تابع کراندار با تغییر کراندار است.

ب هر تابع با تغییر کراندار دارای مشتق کراندار است.

ج هر تابع مشتق پذیر با تغییر کراندار است.

د هر تابع یکنوا، با تغییر کراندار است.

۱۰. کدام تابع بر  $[0,1]$  با تغییر کراندار است؟

الف 
$$f(x) = \begin{cases} x^2 \cos \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

ب 
$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} \cos \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

ج 
$$f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

د 
$$f(x) = \begin{cases} x \cos \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

۱۱. کدام عبارت صحیح است؟

الف هر تابع کراندار با تغییر کراندار است

ب هر تابع صعودی با تغییر کراندار است

ج هر تابع با تغییر کراندار ، تابع صعودی است

د هر تابع با تغییر کراندار تفاضل دو تابع یکنواست

۱۲. از همگرایی یکنواخت دنباله تابعی  $\{f_n\}$  بر  $[a,b]$  به تابع  $f$  کدام نتیجه لزوماً حاصل نمی گردد؟

الف انتگرال پذیری  $f_n$  ها بر  $I$  به  $f$  انتقال می یابد

ب پیوستگی  $f_n$  ها به  $f$  انتقال می یابد.

ج مشتق پذیری  $f_n$  ها به  $f$  انتقال می یابد.

د کرانداری  $f_n$  ها به  $f$  انتقال می یابد.

۱۳. اگر  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n$  به طور یکنواخت بر  $I = [a,b]$  همگرا باشد و.....

الف دنباله  $\{g_n\}$  به طور یکنواخت کراندار باشد آنگاه  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n g_n$  به طور یکنواخت بر  $I$  همگراست.

ب  $g$  بر  $I$  کراندار باشد آنگاه  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n g$  به طور یکنواخت بر  $I$  همگراست.

ج به ازای هر  $n \in N$  و هر  $x \in I$ ،  $g_n(x) \leq g_{n+1}(x)$  آنگاه  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n g_n$  به طور یکنواخت بر  $I$  همگراست.

د  $\{g_n\}$  دنباله ای از توابع کراندار باشد آنگاه  $\sum_{n=1}^{\infty} f_n g_n$  به طور یکنواخت بر  $I$  همگراست.

۱۴. اگر  $f(x) = |x|$ ،  $\forall x \in [-a, a] = I$ ، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

الف یک دنباله از توابع خطی  $\{L_n\}_{n=1}^{\infty}$  وجود دارد به طوری که  $f \xrightarrow{L_n} I$  یکنواخت بر  $I$

ب یک دنباله از چند جمله ای ها مانند  $\{P_n\}_{n=1}^{\infty}$  وجود دارد به طوری که  $f \xrightarrow{P_n} I$  یکنواخت بر  $I$

ج یک دنباله از توابع مشتق پذیر  $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$  وجود دارد به طوری که  $f \xrightarrow{f_n} I$  یکنواخت بر  $I$

د یک دنباله از توابع کراندار  $\{S_n\}_{n=1}^{\infty}$  وجود دارد به طوری که  $f \xrightarrow{S_n} I$  یکنواخت بر  $I$

۱۵. اگر  $g(x) = \sum_{n=0}^{\infty} b_n x^n$ ،  $f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  دو تابع تحلیلی بر بازه  $(-R, R) = I$  را نمایش دهند، آنگاه ضرایب

$C_n$  در بسط حاصل ضرب آنها به یک سری توانی روی  $I$ ،  $h(x) = f(x).g(x)$  از کدام رابطه بدست می آید؟

الف.  $h(x) = \sum C_n x^n$ ،  $\exists C_n = \sum_{i=0}^n a_i b_{n+i}$

ب  $h(x) = \sum C_n x^n$ ،  $\exists C_n = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n a_i b_j$

ج  $h(x) = \sum C_n x^n$ ،  $\exists C_n = \sum_{i+j=n} a_i b_j$

د  $h(x) = \sum C_n x^n$ ،  $\exists C_n = \sum_{i=0}^n a_{n-i} b_{n+i}$

۱۶. کدام گزینه صحیح نیست؟

الف شعاع همگرایی  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$  برابر  $\infty$  است.

ب  $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$

ج  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$  همگراست.

د  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$  همگراست.

الف  $(\alpha < 0) \lim_{x \rightarrow \infty} x^\alpha e^{-x} = \infty$

ب  $(\alpha > 0) \lim_{x \rightarrow \infty} x^{-\alpha} \ln x = 0$

ج  $(\alpha > 0) \lim_{x \rightarrow \infty} x^\alpha e^{-x} = \infty$

د  $(\alpha < 0) \lim_{x \rightarrow \infty} x^{-\alpha} \ln x = 0$

نام درس : آنالیز ریاضی ۲

رشته تحصیلی / کد درس : آمار (۱۱\_۱۱\_۰۸۸) / ریاضی (۱۱\_۱۱\_۰۴۱)

آزمون: نیمسال دوم ۸۹-۹۰

تعداد سوالات : تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سوال: یک - ۱

۱۸. شعاع همگرایی سری  $\sum_{n=1}^{\infty} nx^n$  برابر است با:

الف  $R = 2$  ب  $R = \infty$

ج  $R = \frac{1}{2}$  د  $R = 1$

۱۹. اگر  $E(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$  ،  $\forall z \in \mathbb{C}$  ، آنگاه حاصل  $E(i\pi)$  کدام است

الف ۱ ب -۱ ج  $i$  د  $-i$

۲۰. اگر شعاع همگرایی سری  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  برابر  $R$  باشد که در آن  $0 < R$  شعاع همگرایی سری  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n y^n$  که در آن

$y = \frac{x}{R}$  کدام است؟

الف  $R$  ب ۱ ج  $\infty$  د  $\frac{1}{R}$

### سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره است

۱. الف) ثابت کنید اگر تابع  $f$  بر بازه  $[a, b]$  پیوسته  $\alpha$  بر  $[a, b]$  صعودی باشد، آنگاه  $f \in R(\alpha)$

ب) انتگرال زیر را در صورت وجود بیابید.

$$\int_0^4 [x^p + [x]] d[[px]]$$

۲. الف) اگر تابع  $f$  بر  $[a, b]$  با تغییر کراندار باشد، آنگاه  $f$  بر  $[a, b]$  کراندار است.

ب) اگر  $f(x) = 2x^3 - 3x^2$  ، مطلوبست محاسبه  $v(f)$  بر بازه  $[-1, \sqrt{2}]$

۳. قضیه دینی را ثابت کنید: فرض کنید  $\{f_n\}$  بر فضای متریک و فشرده  $X$  به طور نقطه وار به تابع  $f$  همگرا باشد. همچنین هر  $f, f_n$

توابعی پیوسته بر  $X$  باشند، و برای هر  $x \in X$ ،  $\{f_n(x)\}$  نزولی باشد. ثابت کنید  $f_n \xrightarrow{X} f$

۴. به کمک روشهای انتگرالگیری، تساوی زیر بین دو انتگرال ناسره را ثابت کنید

$$\int_0^{\infty} \frac{\cos x}{1+x} dx = \int_0^{\infty} \frac{\sin x}{(1+x)^p} dx$$

۱.۵ اگر  $E(x) = \sum \frac{x^n}{n!}$  ،  $\forall x \in R$  ثابت کنید

الف)  $E'(x) = E(x)$  ،  $\forall x \in R$

ب)  $E(x) = R$  تابع اکیدا صعودی بر

نام درس: آنالیز عددی (۱) - آنالیز عددی  
 رشته تحصیلی: کد درس: ریاضی - جبرانی ارشد (۱۱۱۱۰۴۳) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۱۰۶)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. کدام گزینه زیر صحیح است؟

- الف. بسط اعشاری یک عدد گویا مختوم است  
 ب. بسط اعشاری یک عدد گویا نامختوم است  
 ج. بسط اعشاری یک عدد گنگ مختوم است  
 د. بسط اعشاری یک عدد گنگ نامختوم است

۲. کسر مربوط به عدد اعشاری  $0.\overline{178}$  کدام است؟ (دوره تناوب دو رقم آخر)

- الف.  $\frac{10}{99}$   
 ب.  $\frac{177}{990}$   
 ج.  $\frac{1663}{16500}$   
 د.  $\frac{178}{999}$

۳. بسط عدد  $\frac{3}{7}$  در مبنای ۲ کدام است؟

- الف.  $0.\overline{11}$   
 ب.  $0.\overline{101}$   
 ج.  $0.\overline{1011}$   
 د.  $0.\overline{011}$

۴. برای محاسبه تقریبی  $(\sqrt{2} - 1)^4$  کدام عبارت تقریب دقیقتری به دست می‌دهد؟

- الف.  $17 - 12\sqrt{2}$   
 ب.  $\frac{1}{(\sqrt{2} + 1)^4}$   
 ج.  $\frac{1}{17 + 12\sqrt{2}}$   
 د.  $(\sqrt{2} - 1)^4$

۵. تعداد و محل تقریبی ریشه‌های معادله  $\sin(x) = 1$  کدام است؟

الف. ریشه ندارد

ب. یک ریشه حدود  $\pi$  دارد

ج. بی نهایت ریشه، یکی حدود ۱ و بقیه حدود مضارب  $\pi$

د. بی نهایت ریشه حدود مضارب زوج  $\pi$

۶. اگر بدانیم معادله  $\cos(x) + x = 0$  در فاصله  $[-1, 0]$  یک ریشه دارد، با استفاده از روش دوبخشی  $x$  کدام است؟

- الف.  $0.456$   
 ب.  $-0.625$   
 ج.  $-0.5$   
 د.  $-0.125$

۷. مقدار تقریبی  $x_m$  از ریشه مثبت  $f(x) = x^2 - 2 = 0$  در فاصله  $[1, 2]$  با استفاده از روش نابجایی کدام است؟

- الف.  $1/3$   
 ب.  $1/33$   
 ج.  $1/4$   
 د.  $1/5$

۸. اگر  $\alpha$  ریشه ساده معادله  $f(x) = 0$  باشد، مرتبه همگرایی روش نیوتن (در صورت همگرایی) کدام است؟

- الف. دو  
 ب. یک  
 ج. حداقل دو  
 د. حداکثر دو

۹. تابع جدولی زیر را در نظر بگیرید. مقدار  $f[x_1, x_m]$  کدام است؟

$x_i$	-1	0	1	2	3
$f_i$	-1	1	1	5	19

- الف. ۲  
 ب. ۴  
 ج. -۲  
 د. صفر

نام درس: آنالیز عددی (۱) - آنالیز عددی  
 رشته تحصیلی: کُد درس: ریاضی - جبرانی ارشد (۱۱۱۱۰۴۳) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۱۰۶)  
 کُد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱۰. برای تابع جدولی مسأله قبل مقدار  $\Delta^3 f$  کدام است؟

- الف. ۱- ب. ۲ ج. صفر د. ۶

۱۱. اگر  $f(x) = x^5$  آنگاه مقدار  $\Delta^5 f$  کدام است؟

- الف. ۱۲۰ ب. صفر ج. ۱- د.  $5!h^5$

۱۲. خطای قاعده نون نقطه ای کدام است؟ ( $M_p$  کران بالای مشتق دوم تابع  $f$  روی  $[a, b]$  است)

- الف.  $\frac{(b-a)^2}{12} h M_p$  ب.  $\frac{(b-a)}{12} h^3 M_p$  ج.  $\frac{(b-a)}{12} h^2 M_p$  د.  $\frac{(b-a)^2}{180} h^2 M_p$

۱۳. کدام گزینه در مورد  $P(x) = x^3 + 3x^2 - x + 1$  صحیح است؟

- الف. حداقل یک ریشه حقیقی دارد  
 ج. دقیقاً دو ریشه حقیقی دارد  
 ب. هر سه ریشه آن مختلط است  
 د. ریشه ندارد

۱۴. اگر بدانیم تمام ریشه های معادله  $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$  حقیقی هستند، مربع ریشه ها در کدام بازه قرار دارند؟

- الف.  $(\frac{3}{2}, 9)$  ب.  $(\frac{3}{2}, 3)$  ج.  $(\frac{2}{3}, 9)$  د.  $(\frac{2}{3}, 3)$

۱۵. اگر  $T_{01} = 2/6$  و  $T_{0p} = 2/7$  مقدار  $T_{11}$  که از قاعده را میرگ بدست می آید کدام است؟

- الف.  $2/73$  ب.  $2/57$  ج.  $1/83$  د.  $2/35$

۱۶. خطای  $\frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2h}$  به عنوان تقریبی از  $f'_i$  متناسب با کدام است؟

- الف.  $h^2$  ب.  $h$  ج.  $h^3$  د.  $h^4$

۱۷. در روش اویلر  $y_{i+1}$  چگونه محاسبه می شود؟

- الف.  $y_i + hf(x_i, y_i)$  ب.  $y_i + f(x_i, y_i)$   
 ج.  $hy_i + f(x_i, y_i)$  د.  $hy_i + h^2 f(x_i, y_i)$

۱۸. اگر انتگرال  $\int_0^2 \sin x dx$  را بخواهیم به روش سیمپسون تقریب بزنیم حداقل تعداد بازه ها چقدر باشد تا خطای حاصل

از این روش کوچکتر یا مساوی  $\frac{2}{3} \times 10^{-4}$  شود؟

- الف. ۷ ب. ۸ ج. ۶ د. ۱۰

نام درس: آنالیز عددی (۱) - آنالیز عددی  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی - جبرانی ارشد (۱۱۱۱۰۴۳) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۹۱) - آمار (۱۱۱۱۰۸۹) زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 علوم کامپیوتر (۱۱۱۱۱۰۶)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱۹. اگر  $y = \frac{ab}{c}$  و  $\delta_y, \delta_c, \delta_b, \delta_a$  به ترتیب خطاهای نسبی  $y, c, b, a$  باشند، کدام رابطه صحیح است؟

الف.  $\delta_y \leq \delta_a + \delta_b + \delta_c$

ب.  $\delta_y \leq \delta_a + \delta_b - \delta_c$

ج.  $\delta_c \leq \delta_a + \delta_b + \delta_y$

د.  $\delta_y \leq \frac{\delta_a \delta_b}{\delta_c}$

۲۰. چند تکرار از روش لوبخشی برای تعیین ریشه معادله  $\sin x - \frac{x}{\pi} = 0$  در بازه  $[1, 2]$  لازم است تا خطای آن از  $10^{-2}$  کمتر باشد؟

الف. ۶

ب. ۷

ج. ۸

د. ۹

سوالات تشریحی:

بارم هر سوال ۲ نمره

۱. ریشه معادله  $x + \cos(x) = 0$  را با تقریب اولیه  $x_0 = -\pi/2$  و با استفاده از روش نیوتن با دقت (۷ D) بیابید.

۲. فرض کنید  $z$  ریشه معادله  $p(z) = z^n + a_{n-1}z^{n-1} + \dots + a_1z + a_0 = 0$  باشد که در آن کلیه ضرایب اعداد حقیقی هستند. نشان دهید:

$$|z| \leq |a_0| + |a_1| + \dots + |a_{n-1}| + 1$$

۳. چند جمله‌ای درونیاب تابع جدولی زیر را با استفاده از تفاضلات تقسیم شده نیوتن بدست آورید.

$x_i$	۱	۲	۳	۴
$f_i$	۲	۵	۱۰	۱۱

۴. تقریبی از  $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$  را به روش سیمپسون به گونه‌ای حساب کنید که خطای آن کمتر از  $10^{-2}$  باشد.

۵. با استفاده از روش تیلور مرتبه ۴ ( $p = 4$ ) تقریبی از جواب دستگاه  $\begin{cases} y' = x + y \\ y(0) = 1 \end{cases}$  را با  $h = 0.1$  بیابید.

**نام درس:** برنامه سازی پیشرفته

رشته تحصیلی/ گند درس: ریاضی کاربردی ۱۱۱۱۰۷۲- آمار ۱۱۱۵۰۲۲

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

گد سری سوال: یک (۱)

## استفاده از: \_\_\_\_\_

مجاز است.

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

## Main()

```
{
    int a=10;

    int b=5;

    /*printf ("area=%d",a / b");
}/*
```

۱. در اثر اجرای برنامه مقابل چه عملی انجام می‌شود؟

الف. مقدار  $a$  به عنوان جواب چاپ می شود.

ب. مقدار  $a/b$  به عنوان مساحت چاپ می شود.

ج. برنامه یا خطای تقسیم بر صفر در زمان اجرا مواجه می‌شود.

د. برنامه با خطای کامیایل مواجه می شود.

**a = Δ;**

```
printf("%d%d\n",a++,a);
printf("%d",- - a);
```

۲. خروجی قطعه برنامه مقابل چیست؟

الف. ٥  
٥

٥ ٥ ٥ ٤

۶ ۶ ۶  
 ۵

```
int a = 9;
```

```
int b = 14;
```

```
a = ++b * a++;  
printf ("%d", a);
```

### ۳. خروجی قطعه برنامه مقابل چیست؟

الف. ۱۴۰. ب. ۱۲۶

۱۵۰. د ۱۳۵. ج

```
int a = 0;
```

```
float b = 1.8;
print ("%f%i%d",a,b,a+b)
```

۴. کدام خروجی در مورد قطعه برنامه مقابل صحیح است؟

الف.  $23 + 18 = 5.00000$       ب.  $23 + 18 = 5.00000$

$$+5 +18 +23 .d \qquad 5. . . . . e + . . +18 +23 .e$$
**char f\ (char ch)**

```

{
    If (ch>٩٢ && ch<٩١)
        Return (ch+٣٢);
    Return (ch);
}

```

۵. تابع مقابل چه عملی انجام می‌دهد؟

الف. حروف کوچک را به حروف بزرگ تبدیل می‌کند.

ب. کاراکترهای عددی را به حرفی تبدیل می کند.

ج. معادل عددی هر کاراکتر را محاسبه می‌کند

د. حروف بزرگ را به حروف کوچک تبدیل می‌کند.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: برنامه سازی پیشرفته  
 رشته تحصیلی/ کد درس: ریاضی کاربردی ۱۱۱۱۰۷۲ - آمار ۱۱۱۵۰۲۲

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

```

int a = ۱۸;
int b = ۵;
printf ("%ve", (float)a/b);
    
```

۶. مقدار a پس از اجرای دستورات کدام است؟

- الف. ۳.۶  
 ب. ۳  
 ج. ۳.۰۰۰۰۰e+۰۰  
 د. ۳.۶e+۰۰

۷. عبارت شرطی  $++j == m! = y * 2$  معادل کدام عبارت است؟

- الف.  $((++j) == m) != (y * 2)$   
 ب.  $((++j) == (m! = y)) * 2$   
 ج.  $++(j == (m! = y * 2))$   
 د.  $((++j) == (m! = y * 2))$

۸. پس از اجرای عبارت  $a = (b = ۱۰, b * ۳)$  مقدار a چقدر خواهد بود؟

- الف. ۱۵  
 ب. ۳۰  
 ج. ۳  
 د. ۳۰

۹. در نتیجه اجرای دستورات مقابل مقدار c چقدر خواهد شد؟

- الف. ۲۵  
 ب. ۱۵  
 ج. ۱۴  
 د. ۴
- ```

= ۳; b = ۴; c = ۱۰;
+ = (a/b > ۱ && c > ۰)? ++a : b++;
    
```

۱۰. در صورتی که مقادیر ۱۰ و hello به ترتیب وارد شود خروجی قطعه

کد چیست؟

```

int x;
char name[۶];
scanf ("%d%[^o]", &x, name);
printf ("%d%s", x, name);
    
```

- الف. ۱۰ hell  
 ب. ۱۰ hello  
 ج. خطای کامپایلری دارد  
 د. ۱۰ h

۱۱. قطعه کد مقابل چه عملی انجام می دهد؟

```

char ch;
while (ch=getchar() != '\n')
    putchar(ch+۱);
    
```

- الف. یک خط کاراکتر را دریافت کرده، به حروف بزرگ تبدیل می کند.  
 ب. در خط سوم با خطای تبدیل تایپ مواجه می شود.  
 ج. یک خط اطلاعات را از ورودی دریافت کرده، هر کاراکتر را به کاراکتر بعدی تبدیل می کند.  
 د. در عنوان حلقه با خطای کامپایلری مواجه می شود.

۱۲. قطعه کد زیر چه عملی انجام می دهد؟

```

for (int i=۰, char ch=getchar(); i<۱۰, ch > ' ' && ch <= '۹'; i++, ch=getchar())
    printf (" Character %c is in range.\n", ch);
    
```

- الف. حلقه اجرا نمی شود.  
 ب. حداکثر ۱۰ کاراکتر عددی را از ورودی دریافت کرده و چاپ می کند.  
 ج. ۱۰ کاراکتر را از ورودی دریافت کرده و چاپ می کند.  
 د. ۱۰ کاراکتر را از ورودی دریافت کرده و در صورتی عددی باشند چاپ می کند.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: برنامه سازی پیشرفته  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی کاربردی ۱۱۱۱۰۷۲ - آمار ۱۱۱۵۰۲۲

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. قطعه کد مقابل چه عملی انجام می دهد؟

Switch (digit)

```

{
    Case 'A' : x=۱۰;
    Case 'B' : x=۱۱;

    Case 'C' : x=۱۲;
    Case 'D' : x=۱۳;
    Case 'E' : x=۱۴;
    Case 'F' : x=۱۵;
    Default : printf ("BAD DIGIT");
}
    
```

الف. ارقام حرفی در مبنای ۱۶ را دریافت کرده و معادل مبنای ۱۰ آنها را به دست می آورد.

ب. بسته به مقدار متغیر digit یکی از دستورات اجرا شده، و مقدار x تعیین می شود.

ج. به ازای هر بار اجرا عبارت BAD DIGIT را چاپ می کند.

د. همواره مقدار x برابر ۱۵ به دست می آید.

for (i=۰, count=۰ ; i<۱۰۰; i++)

```

{
    Scanf ("%d", &n);
    if (n % ۲ == ۰)
        continue;
    if (n<۰) break;
    count ++;
}
    
```

۱۴. نتیجه اجرای قطعه کد مقابل چیست؟

الف. حداکثر ۱۰۰ عدد مثبت را از ورودی دریافت کرده، مجموع آن ها را محاسبه می کند.

ب. مجموع ۱۰۰ عدد دریافتی از ورودی را محاسبه می کند.

ج. حداکثر ۱۰۰ عدد را از ورودی دریافت کرده و تعداد اعداد فرد دریافتی را شمارش می کند.

د. تعداد اعداد دریافتی از ورودی را تا رسیدن به عدد منفی شمارش می کند.

۱۵. کدام عبارت برای ارسال آرایه دوبعدی `int a[۱۰][۵]` به تابع `display` مناسب است؟

ب. `void display ( int(*a)[۵])`

الف. `void display ( int(*a)[۱۰])`

د. `void display ( int*a[۱۰])`

ج. `void display ( int a[۵])`

۱۶. کدامیک از اعلان های زیر یک اشاره گر به تابع است، که آرگومان آن آرایه ای از اشاره گر به عدد صحیح است، و یک اشاره گر به کاراکتر برمی گرداند؟

ب. `int (*(f\))(char *a[ ])`

الف. `char (*(f\))(int *a[ ])`

د. `char *(f\)(int *a[ ])`

ج. `int *(f\)(char *a[ ])`

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: برنامه سازی پیشرفته  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی کاربردی ۱۱۱۱۰۷۲ - آمار ۱۱۱۵۰۲۲

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

```

void f1 (char *s, char *t)
{
    while (*s != '\0')
        *(t++) = *(s++);
    *t = '\0';
}
  
```

۱۷. تابع مقابل چه عملی انجام می دهد؟
- الف. رشته s را به رشته t وصل می کند.
  - ب. رشته t را در رشته s کپی می کند.
  - ج. رشته s را در رشته t کپی می کند.
  - د. رشته t را به رشته s وصل می کند.

۱۸. برای تعریف char \*ch عبارت &ch بیانگر چیست؟

- الف. آدرس ch
- ب. مقدار ch
- ج. مقدار متغیری که ch به آن اشاره می کند.
- د. مشخص نیست.

۱۹. آرایه ای را به صورت مقابل تعریف می کنیم. محتوی a[۱][۳] چیست؟

```

int a[۳][۴] = {
    { ۱, ۳, ۵ },
    { ۴, ۶, ۸ },
    { ۵, ۷ }
};
  
```

- الف. ۰
- ب. ۵
- ج. ۸
- د. ۷

```

int f(s)
char s[ ];
{
    int count = ۰;
    while (s[count] != '\0')
        count ++;
    return (count)
}
  
```

۲۰. تابع مقابل چه عملی انجام می دهد؟
- الف. آدرس آخرین عنصر آرایه را برمی گرداند.
  - ب. حاصل جمع خانه های آرایه را برمی گرداند.
  - ج. طول رشته را برمی گرداند.
  - د. تعداد خانه های آرایه را شمارش می کند.

```

void func()
{
    int count = ۰;
    count ++;
    printf ("%d -Hello\n", count);
    func();
}
  
```

۲۱. تابع مقابل چه کاری انجام می دهد؟
- الف. یک بار عبارت Hello -۱ چاپ می شود.
  - ب. عبارت Hello هر بار با شماره مناسب چاپ می شود.
  - ج. عبارت Hello -۱ بی نهایت بار چاپ می شود.
  - د. عبارت Hello بی نهایت بار و هر بار با شماره مناسب چاپ می شود.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: برنامه سازی پیشرفته  
 رشته تحصیلی / گد درس: ریاضی کاربردی ۱۱۱۱۰۷۲ - آمار ۱۱۱۵۰۲۲

مجاز است.

استفاده از: —

گد سری سؤال: یک (۱)

```

int f ( int x , int y )
{
    int r;
    r= x % y;
    if ( r == ۰ ) return y;
    return ( f ( y , r ) );
}
  
```

۲۲. تابع f به صورت مقابل تعریف شده است. با فراخوانی تابع به صورت

`printf ( f ( f ( ۱۲ , ۶ ) , ۴ ) )` خروجی چیست؟

- الف. ۴  
 ب. ۳  
 ج. ۶  
 د. ۲

۲۳. عبارت `extern int x;` چه عملی انجام می دهد؟

- الف. متغیر x را به عنوان متغیر خودکار تعریف می کند.  
 ب. تابع x را به عنوان تابع خارجی تعریف می کند.  
 ج. تابع x را به عنوان تابع خودکار تعریف می کند.  
 د. متغیر x را به عنوان حافظه خارجی تعریف می کند.

```

union rec
{
    int st-no;
    char name[۱۵];
}
  
```

۲۴. اجتماع مقابل چند بایت از حافظه را اشغال می کند؟

- الف. ۱۷  
 ب. ۲  
 ج. ۱۵  
 د. ۱۳

۲۵. در تعریف زیر چه مقداری به `grape` نسبت داده می شود؟

`enum fruit (apple = ۱۰۰ , orange , banana , strawberry = ۲۵۱ , grape , lemon = ۳۰۱);`

- الف. ۱۰۳  
 ب. ۳۰۰  
 ج. ۴  
 د. ۲۵۲

### سوالات تشریحی

۱. تابعی بنویسید که خروجی آن بصورت زیر باشد. (۱ نمره)

۴ ۳ ۲ ۱ ۰  
 ۴ ۳ ۲ ۱  
 ۴ ۳ ۲  
 ۴ ۳  
 ۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: برنامه سازی پیشرفته  
 رشته تحصیلی / کد درس: ریاضی کاربردی ۱۱۱۱۰۷۲ - آمار ۱۱۱۵۰۲۲

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

۲. تابعی بنویسید که یک رشته حداکثر ۷۹ کاراکتری و یک کاراکتر را از ورودی دریافت کند، و تعداد دفعات وقوع کاراکتر را در رشته بشمارد. (۱ نمره)
۳. تابع بازگشتی برای محاسبه  $n!$  بنویسید. (۱ نمره)
۴. الف. ساختار تاریخ مرکب از روز، ماه و سال را با نام `date` تعریف کنید. (۰/۵ نمره)  
 ب. ساختار تاریخ را در ساختار جدیدی، با نام `student`، مرکب از شماره دانشجویی `stno`، نام `name`، نام خانوادگی `family`، تاریخ تولد `birthdate`، و تاریخ ورود به دانشگاه `entrydate` به کار ببرید. (۰/۷۵ نمره)  
 ج. یک آرایه به نام `stds` از جنس `student` و یک اشاره گر به ساختار `student` تعریف کنید، و نمونه دسترسی به سال تولد را با استفاده از اشاره گر نشان دهید. (۰/۵ نمره)
۵. برنامه ای بنویسید که رشته هایی را از ورودی خوانده و در فایل بنویسد. (۱/۲۵ نمره)

www.Sanjesh3.com

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی برای آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۱۰۸۶)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. توزیع  $r$  مهره متمایز، در  $n$  جعبه متمایز که در هر جعبه بتوان بیش از یک مهره قرار داد، عبارتست از:

الف.  $P_r^n$       ب.  $n^r$       ج.  $\frac{(r+n-1)}{(n-1)!}$       د.  $\binom{n}{r}$

۲. برای محاسبه  $\frac{1}{4!}$  ضرب شود؟

الف. ۳ جمله      ب. ۱ جمله      ج. ۴ جمله      د. ۵ جمله

۳. بسط کدام عبارتست؟  $\sum_{k=0}^{\infty} \left(-\frac{1}{2}\right)^k x^k$

الف.  $\frac{1}{1+x}$       ب.  $\frac{1}{1+x^2}$       ج.  $\frac{1}{\sqrt{1+x}}$       د.  $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

۴. در بسط  $(^4x - y + 8)^v$  ضریب  $x^p y^q$  برابر است با:

الف.  $-6720$       ب.  $6720$       ج.  $26/25$       د.  $-26/25$

۵. تابع مولد دنباله  $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$  کدامست؟

الف.  $\frac{1}{(x-1)^2}$       ب.  $\frac{1}{(1-x^2)}$

ج.  $\frac{1}{(1-x^3)}$       د.  $\frac{1}{(x-1)^3}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی برای آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۱۰۸۶)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. تابع  $\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$  چه دنباله ای از اعداد را تولید می کند؟

ب.  $a_n = \begin{cases} 0 & \text{اگر } n \text{ فرد} \\ \frac{1}{n!} & \text{اگر } n \text{ زوج} \end{cases}$

الف.  $a_n = \begin{cases} 0 & \text{اگر } n \text{ زوج} \\ \frac{1}{n!} & \text{اگر } n \text{ فرد} \end{cases}$

د.  $a_n = \begin{cases} 1 & \text{اگر } n \text{ فرد} \\ \frac{1}{n!} & \text{اگر } n \text{ زوج} \end{cases}$

ج.  $a_n = \begin{cases} 1 & \text{اگر } n \text{ زوج} \\ \frac{1}{n!} & \text{اگر } n \text{ فرد} \end{cases}$

۷. سه توپ را به چند صورت می توان بین چهار کودک توزیع کرد؟

د.  $\binom{4+3-1}{2}$

ج.  $\binom{4+3-1}{3}$

ب.  $\binom{4+3-1}{4}$

الف.  $\binom{4}{3}$

۸. جواب معادله  $yy' = 2(xy + x)$  برابر است با:

ب.  $y + \ln(1-y) = x^2 + c$

الف.  $y - \ln(1+y) = x^2 + c$

د.  $y - \ln(1-y) = x^2 + c$

ج.  $y + \ln(1+y) = x^2 + c$

۹. عامل انتگرال ساز معادله  $3(y^2 + 1)dx + 4xy^3 dy = 0$  برابر است با:

د.  $x^2$

ج.  $y^2$

ب.  $xy$

الف.  $x^2 y^3$

۱۰. شکل کلی معادله برنولی به چه صورت است؟

ب.  $y + p(x)y' = q(x)$

الف.  $y' + p(x)y = q(x)$

د.  $M(x, y)y' + N(x, y) = 0$

ج.  $ay' + by = 0$

نام درس: ریاضی برای آمار

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۱۰۸۶)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۱۱. معادله مفسر معادله دیفرانسیل  $y''' - y'' + y' - y = 0$  برابر است با:

الف.  $(r-1)(r^2-1) = 0$       ب.  $(r+1)(r^2-1) = 0$

ج.  $(r-1)(r^2+1) = 0$       د.  $(r+1)(r-1) = 0$

۱۲. جوابهای اساسی معادله  $4U_{n+2} + 4U_{n+1} + U_n = 0$  برابرند با:

الف.  $U_n = \left(-\frac{1}{2}\right)^n, V_n = n\left(\frac{1}{2}\right)^n$       ب.  $U_n = \left(-\frac{1}{2}\right)^n, V_n = n\left(\frac{1}{2}\right)^n$

ج.  $U_n = 1, V_n = n1$       د.  $U_n = (i)^n, V_n = (-i)^n$

۱۳. اگر  $f(n) = a^n$  باشد، جواب خصوصی آزمایشی معادله بازگشتی به چه صورت خواهد بود؟

الف.  $ka^n$  اگر  $a$  جواب معادله مفسر باشد.

ب.  $ka^n$  اگر  $a$  جواب معادله مفسر نباشد.

ج.  $kna^n$  اگر  $a$  جواب معادله مفسر باشد.

د.  $kna^n$  اگر  $a$  جواب معادله مفسر نباشد.

۱۴. مرتبه معادله بازگشتی  $U_{n+1} - 2U_n + 3U_{n-2}$  برابر است با:

الف. ۴      ب. ۱      ج. ۵      د. ۳

۱۵. انتگرال  $\Gamma(\alpha) = \int_0^\infty x^\alpha e^{-x} dx$  به ازای کدامیک از مقدار  $\alpha$  موجود است؟

الف.  $\alpha > -1$       ب.  $\alpha < -1$       ج.  $\alpha = -1$       د.  $-1 < \alpha < 0$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی برای آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۱۰۸۶)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. کدامیک جزء خصوصیات تابع گاما نیست؟

الف. به ازای هر  $\Gamma(\alpha + 1) = \alpha \Gamma(\alpha), \alpha > 0$

ب.  $\Gamma(n + 1) = n!$

ج.  $\log \Gamma(\alpha)$  بر  $(0, \infty)$  تابعی محدب است.

د. تابع گاما نسبت به  $\alpha$  متقارن است.

۱۷.  $\frac{\text{pas}}{(s^2 + a^2)^2}$  تبدیل لاپلاس کدامیک از توابع زیر است؟

د.  $x \cos ax$

ج.  $x \sin ax$

ب.  $chx$

الف.  $shx$

۱۸. تبدیل لاپلاس تابع  $x^\alpha$  برابر است با:

ب.  $\frac{\Gamma(\alpha + 1)}{s^{\alpha + 1}}, \alpha \geq 1$

الف.  $\frac{\Gamma(\alpha + 1)}{s^{\alpha + 1}}, \alpha < 1$

د.  $\frac{\Gamma(\alpha + 1)}{s^{\alpha + 1}}, \alpha \leq 1$

ج.  $\frac{\Gamma(\alpha + 1)}{s^{\alpha + 1}}, \alpha > 1$

۱۹. درجه هر یال در گراف زیر برابر است با:



ب. ۳-درجه

الف. ۱-درجه

د. ۴-درجه

ج. ۲-درجه

۲۰. اگر تعداد رئوس گراف  $G$  برابر  $V$  و تعداد یالهای آن برابر  $e$  باشد و گراف بدون لوپ باشد آنگاه:

ب.  $e < \binom{N}{2}$

الف.  $e > \binom{N}{2}$

د.  $e \leq \binom{N}{2}$

ج.  $e = \binom{N}{2}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: ریاضی برای آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۱۰۸۶)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

۱. فرض کنید  $N$  دارای توزیع پواسن با پارامتر  $\theta, X_1, X_2, \dots, X_p$  متغیرهای تصادفی و مستقل و هم توزیع با توزیع برنولی

با پارامتر  $p$  باشند. اگر  $X$  ها و  $N$  نیز مستقل باشند، تابع مولد توزیع  $\sum_{i=1}^N X_i$  چیست؟ (۱/۵ نمره)

۲. جوابی از معادله دیفرانسیل  $(1+x^p)dy = (1+y^p)dx$  را بیابید که منحنی نمایش آن از نقطه ای به مختصات  $(1,0)$  بگذرد. (۱/۵ نمره)

۳. معادله بازگشتی مرتبه سوم نا همگن  $U_{n+3} - 9U_{n+2} + 26U_{n+1} - 16U_n = 3$  را حل کنید. و جوابی را به دست آورید که در شرایط اولیه زیر صدق کند. (۱/۵ نمره)

$$U_1 = 1, U_2 = 2, U_3 = 3$$

۴. الف. مقدار تقریبی برای  $\sqrt[3]{9}$  به دست آورید. (۱ نمره)

ب. برابری زیر را ثابت کنید. (۱/۵ نمره)

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin \theta)^{\frac{3}{2}} (\cos \theta)^{2\alpha-1} d\theta = \frac{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)}{\Gamma(\alpha+\beta)}$$

۵. تبدیل لاپلاس تابع  $g(x) = \int_0^x (t + e^t) dt$  را به دست آورید. (۱ نمره)

تعداد سوالات : تستی : + تشریحی : ۵  
زمان آزمون (دقیقه) : تستی : --- تشریحی : ۷۵  
کد سری سوال : یک - ۱

نام درس : فیزیک عمومی  
رشته تحصیلی / کد درس : علوم کامپیوتر - ریاضیات و کاربرد - آمار و کاربرد / ۱۱-۱۳-۲۵۶  
آزمون : نیمسال دوم ۸۹-۹۰  
استفاده از : ماشین حساب مهندسی مجاز است

(در تمامی مسائل  $g = 10 \frac{m}{sec^2}$  در نظر گرفته شود)

۱. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) اگر  $x = t^3 - 6t$  معادله حرکت جسمی روی خط راست باشد. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، جهت حرکت جسم تغییر می کند؟ (بارم ۱/۵ نمره)

ب) معادله حرکت دو بعدی جسمی در سیستم S به صورت  $x = 60t$  و  $y = -10t^2$  می باشد. زاویه بین بردارهای سرعت و شتاب در لحظه  $t = \sqrt{3}t$  چند درجه است؟ (بارم ۱/۵ نمره)

ج) برای هر دو بردار دلخواه  $\vec{A}$  و  $\vec{B}$  حاصل  $\vec{A} \cdot (\vec{A} \times \vec{B})$  را بدست آورید. (بارم ۱ نمره)

۲. گلوله ای با سرعت  $15 \text{ m/s}$  از دهانه یک تفنگ خارج می شود. شکارچی بالای یک تپه موضع گرفته است. شکارچی باید تفنگ را تحت چه زوایایی نسبت به افق بگیرد تا گلوله به شکاری که در تپه مقابل در همان ارتفاع شکارچی قرار دارد برخورد کند. فاصله افقی شکارچی از شکار  $20 \text{ m}$  است. (بارم ۲/۵ نمره)

۳. الف) گلوله ای به جرم  $2 \text{ kg}$  با یک قطعه نخ بسیار سبک از سقف آسانسوری آویزان است. کشش نخ را وقتی آسانسور در حالت پایین آمدن بوده و حرکتش را با شتاب  $1 \text{ m/s}^2$  کند می کند، محاسبه کنید. (بارم ۱ نمره)

ب) باران با سرعت  $15 \text{ m/s}$  در جهت قائم می بارد. اتومبیلی با سرعت  $30 \text{ m/s}$  در حرکت است. قطره های باران را چه سرعتی و با چه زاویه ای (نسبت به افق) به شیشه جلوی اتومبیل برخورد می کنند؟ (بارم ۱/۵ نمره)

۴. دوچرخه سواری که با سرعت  $v = 3 \text{ m/s}$  در حرکت است ناگهان باخودرویی که واژگون گشته و مسیر جاده را بسته است مواجه می شود. ضریب اصطکاک ایستایی چرخ ها با جاده  $\mu_s = 0/3$  است. برای اجتناب از برخورد، دوچرخه سوار در هر یک از شرایط زیر باید حداقل در چه فاصله ای از مانع دست به کار شود.

الف) اگر بخواهد در خط مستقیم ترمز کند.

ب) اگر بخواهد (بدون ترمز کردن) دوچرخه را در یک مسیر دایره ای بپیچاند. (بارم ۲/۵ نمره)

تعداد سوالات : تستی : + تشریحی : ۵  
زمان آزمون (دقیقه) : تستی : --- تشریحی : ۷۵  
کد سری سوال : یک - ۱

نام درس : فیزیک عمومی  
رشته تحصیلی / کد درس : علوم کامپیوتر - ریاضیات و کاربرد - آمار و کاربرد / ۱۱\_۱۳\_۲۵۶  
آزمون : نیمسال دوم ۸۹-۹۰  
استفاده از : ماشین حساب مهندسی مجاز است

۵. الف) جسمی به جرم  $1\text{kg}$  روی سطح میزی در یک مسیر دایره ای به شعاع  $1/5\text{m}$  حرکت می کند. سرعت جسم پس از طی یک دور از  $5\text{ m/s}$  به  $2\text{ m/s}$  کاهش می یابد. این جسم قبل از آنکه متوقف شود چند دور دیگر می تواند حرکت کند؟ (بارم  $1/5$ )  
ب) نیروی خارجی لازم برای آنکه فنری را به اندازه  $x$  منقبض کنیم، به صورت  $F(x) = x^2 - 3x$  می باشد. برای انقباض این فنر از  $x = 2\text{m}$  تا  $x = 1\text{m}$  چقدر کار لازم است؟ (۱ نمره)

www.Sanjesh3.com

نام درس: آمار و احتمال - آمار و احتمال ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴) - ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۷۰۲۰)  
 علوم کامپیوتر (ستنی و تجميع: ۱۱۱۷۰۷۷)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. کدام مقیاس اندازه‌گیری دارای صفر قرار دادی می‌باشد؟

الف. اسمی      ب. ترتیبی      ج. فاصله ای      د. نسبی

۲. خودروی مسیر اول را در که ۵۰ کیلومتر است در یک ساعت می‌رود و مسیر دوم که ۷۰ کیلومتر است نیز در یک ساعت طی می‌کند. میانگین سرعت خودرو چقدر است؟

الف. ۷۵      ب. ۶۰      ج. ۵۸/۳      د. ۵۲/۶

۳. می‌خواهیم پراکندگی نمرات دروس آمار دانشجویان در یک کلاس را با پراکندگی وزن دانشجویان مقایسه کنیم. از کدام شاخص پراکندگی استفاده می‌کنیم؟

الف. دامنه      ب. واریانس      ج. انحراف معیار      د. ضریب تغییر

۴. طبق قاعده چبیشف حداقل چند درصد داده‌ها در فاصله  $(\bar{X} - \frac{3}{2}S, \bar{X} + \frac{3}{2}S)$  قرار دارند؟

الف.  $\frac{5}{9}$       ب.  $\frac{4}{9}$       ج.  $\frac{7}{11}$       د.  $\frac{4}{11}$

۵. در یک توزیع اگر میانه از میانگین بزرگتر باشد وضعیت چولگی آن توزیع چگونه است؟

الف. منفی      ب. مثبت

ج. صفر      د. نیاز به داشتن مقدار نما (مُد) می‌باشد.

۶. به چند طریق می‌توان ۶ پرچم متفاوت را دور یک میز گرد چید؟

الف. ۱۴۴۰      ب. ۲۴۰      ج. ۱۲۰      د. ۷۲۰

۷. در بند  $(x_1 + x_2 + x_3)^5$  ضریب  $x_1^3 x_2^2 x_3^0$  چقدر است؟

الف. ۱۰      ب. ۲۰      ج. ۳۰      د. ۴۰

نام درس: آمار و احتمال - آمار و احتمال ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴) - ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۷۰۲۰)  
 علوم کامپیوتر (ستى و تجميع: ۱۱۱۷۰۷۷)  
 کد سرى سؤال: یک (۱)  
 استفاده از: ماشین حساب  
 مجاز است.

۸. کدامیک از موارد زیر جزء اصول احتمال نمی باشد؟

الف.  $p(S) = ۱$

ب. اگر  $A_1, A_2, \dots$  دنباله ای متناهی و یا نامتناهی از پیشامدهای دو به دو ناسازگار باشند آن گاه

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \dots) = P(A_1) + P(A_2) + \dots$$

ج.  $P(\emptyset) = ۱$

د. برای هر زیر مجموعه  $A$  از  $S$ ،  $P(A) \geq ۰$

۹. اگر دو پیشامد  $A, B$  ناسازگار باشند و  $P(A) = ۰/۳$ ،  $P(B) = ۰/۴$  باشد، مقدار  $P(A \cup B)$  چقدر است؟

د.  $۰/۶۸$

ب.  $۰/۷$

الف.  $۰/۵۸$

ج.  $۰/۴$

۱۰. اگر دو پیشامد  $A, B$  مستقل باشند و داشته باشیم  $P(A) = ۰/۳$ ،  $P(B) = ۰/۵$  مقدار  $P(A|B)$  چقدر است؟

د.  $۰/۵۵$

ب.  $۰/۳$

الف.  $۰/۸$

ج.  $۰/۶۵$

۱۱. کارخانه ای محصول خود را از دو خط تولید می کند به طوری که ۷۰٪ محصولات از خط  $A$  و ۳۰٪ از خط  $B$  می باشند اگر

به ترتیب ۳ و ۲ درصد محصولات خط  $A$  و  $B$  معیوب باشند. با انتخاب یک کالا از محصولات این کارخانه چقدر احتمال دارد که معیوب باشد.

د.  $۰/۰۲۷$

ب.  $۰/۰۶$

الف.  $۰/۰۱۸$

ج.  $۰/۰۵$

۱۲. در سوال قبل به شرط آنکه کالای انتخاب شده معیوب است چقدر احتمال دارد که از خط  $B$  آمده باشد.

د.  $\frac{۶}{۲۷}$

ب.  $\frac{۱}{۲۷}$

الف.  $\frac{۵}{۲۷}$

ج.  $\frac{۲۱}{۲۷}$

۱۳. اگر متغیر  $X$  داری توزیع احتمال روبرو باشد مقدار  $E(۲X + ۴)$  چقدر است؟

|        |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| $x$    | -۲  | ۰   | ۲   | ۴   |
| $f(x)$ | ۰/۲ | ۰/۳ | ۰/۲ | ۰/۳ |

ب.  $۷/۴$

الف.  $۵/۲$

د.  $۱/۲$

ج.  $۶/۴$

نام درس: آمار و احتمال - آمار و احتمال ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴) - ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۷۰۲۰)  
 علوم کامپیوتر (سنتی و تجمیع: ۱۱۱۷۰۷۷)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از: ماشین حساب  
 مجاز است.

۱۴. در سوال قبل مقدار انحراف استاندارد  $(3X + 7)$  چقدر است؟

الف. ۴/۹۶      ب. ۶/۶۸      ج. ۱/۲۰      د. ۲/۷۰

۱۵. اگر متغیر  $X$  دارای تابع چگالی  $f(x) = e^{-x}$ ,  $x > 0$  باشد تابع مولد گشتاور آن کدام گزینه است؟

الف.  $\frac{t}{t-1}$       ب.  $\frac{t}{1-t}$       ج.  $\frac{1}{1-t}$       د.  $\frac{1}{t-1}$

۱۶. در جعبه ای ۷ عدد ساعت قرار دارد که سه تای آن معیوب است از بین آنها ۲ ساعت به تصادف انتخاب می کنیم واریانس تعداد ساعت های سالم چقدر است؟

الف.  $\frac{15}{35}$       ب.  $\frac{70}{294}$       ج.  $\frac{7}{25}$       د.  $\frac{20}{49}$

۱۷. اگر دو درصد از کتابهای که در یک صحافی جلد شده اند بد صحافی شده باشند، با استفاده از تقریب پواسن برای توزیع دو جمله ای احتمال آن را تعیین کنید که هیچ کتابی از بین ۴۰۰ کتاب صحافی شده بد صحافی نشده باشد.

الف.  $\frac{e^{-8}}{8!}$       ب.  $2e^{-2}$       ج.  $e^{-8}$       د.  $e^{-2}$

۱۸. اگر متغیر تصادفی  $Y$  دارای تابع مولد گشتاور  $M_X(t) = e^{\lambda(e^t - 1)}$  باشد مقدار واریانس آن کدام گزینه است؟

الف.  $\lambda$       ب.  $\lambda^2$       ج.  $\frac{\lambda^2}{2}$       د.  $\frac{1+\lambda}{2}$

۱۹. اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای چگالی  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3} & 1 < x < 4 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$  باشد. مقدار  $Var(X)$  چقدر است؟

الف.  $\frac{1}{12}$       ب.  $\frac{3}{4}$       ج.  $\frac{4}{5}$       د.  $\frac{3}{12}$

نام درس: آمار و احتمال - آمار و احتمال ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴) - ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۷۰۲۰)  
 علوم کامپیوتر (ستنی و تجميع: ۱۱۱۷۰۷۷)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب  
 مجاز است.

۲۰. اگر متغیر تصادفی  $X$  دارای تابع مولد گشتاور  $M_X(t) = e^{\mu t + \frac{1}{2}\sigma^2 t^2}$  باشد تابع مولد گشتاور  $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$  کدام

گزینه است؟

- الف.  $e^{\frac{1}{2}\sigma^2 t^2}$       ب.  $e^{\frac{1}{2}t^2\sigma^2}$       ج.  $e^{t^2}$       د.  $e^{\mu t + \frac{1}{2}t^2}$

سوالات تشریحی

۱. قضیه: برای هر  $m, k$  و  $n$  صحیح مثبت ثابت کنید. (۱/۵ نمره)

$$\sum_{r=0}^k \binom{m}{r} \binom{n}{k-r} = \binom{m+n}{k}$$

۲. چگالی توأم دو متغیره  $Y, X$  در روبرو را در نظر بگیرید.

الف.  $E(X), E(Y)$  و  $cov(X, Y)$  را بدست آورید.

ب. آیا متغیرهای  $X, Y$  از هم مستقل هستند. (۱/۵ نمره)

|     | $Y$           |               |               |
|-----|---------------|---------------|---------------|
| $X$ | ۱             | ۲             | ۳             |
| ۱   | ۰             | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ |
| ۲   | $\frac{1}{6}$ | ۰             | $\frac{1}{6}$ |
| ۳   | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{6}$ | ۰             |

نام درس: آمار و احتمال - آمار و احتمال ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۴) - ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۷۰۲۰)  
 علوم کامپیوتر (سنتی و تجمیع: ۱۱۱۷۰۷۷)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

۳. تابع توزیع متغیر تصادفی  $X$  به صورت
 
$$F(X) = \begin{cases} 1 - (1+x)e^{-x} & x > 0 \\ 0 & x \leq 0 \end{cases}$$
 داده شده است. مطلوب است:

$$P(1 < X < 3)$$

(۱/۵ نمره)

۴. اگر متغیر  $X$  دارای تابع احتمال دو جمله ای با پارامترهای  $n$  و  $\theta$  باشد تابع مولد گشتاور آن را بدست آورید.

(۱ نمره)

۵. اگر  $X$  و  $Y$  دارای توزیع نرمال دو متغیره باشند و  $U = X + Y$  و  $V = X - Y$  باشد. برای ضریب همبستگی  $U$  و  $V$  عبارتی بیابید.

(۱/۵ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای آماری  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۵)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام می گیرد.

۱. فرض کنید انجمن آمار ایران دارای ۵ عضو باشد شانس انتخاب دو نمونه با جایگذاری و بدون جایگذاری به ترتیب برابرند:

الف.  $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}$       ب.  $\frac{1}{5}, \frac{1}{5}$       ج.  $\frac{1}{10}, \frac{1}{25}$       د.  $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}$

۲. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از جامعه‌ای به حجم ۱۰۱ باشد واریانس میانگین نمونه برابر است با: (فرض کنید واریانس جامعه برابر با  $\sigma^2$  باشد.)

الف.  $25\sigma^2$       ب.  $\sigma^2$       ج.  $0.0605\sigma^2$       د.  $0.0405\sigma^2$

۳. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی از جامعه‌ای با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد. طبق قضیه حد مرکزی کدامیک از روابط زیر درست است؟

الف. متغیر  $\bar{X}$  میل می کند به توزیع نرمال استاندارد اگر  $n \rightarrow \infty$

ب. متغیر  $\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$  میل می کند به توزیع نرمال استاندارد اگر  $n \rightarrow \infty$

ج. متغیر  $\bar{X} - \mu$  میل می کند به توزیع نرمال استاندارد اگر  $n \rightarrow \infty$

د. متغیر  $\sqrt{n}(\bar{X} - \mu)$  میل می کند به توزیع نرمال استاندارد اگر  $n \rightarrow \infty$

۴. میانگین یک نمونه ۱۶ تایی از جامعه نرمال با واریانس  $2/25$  برابر ۱۲ است. یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای  $\mu$  برابر با ( عدد جدول ۱/۹۶)

الف.  $(11/265, 12/735)$       ب.  $(10/25, 10/735)$       ج.  $(-1/5, 1/5)$       د.  $(-0/25, 0/25)$

۵. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از یک جامعه نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد. متغیر تصادفی

$$\frac{n-1}{n\sigma^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

دارای چه توزیعی است؟

الف. نرمال      ب. نرمال استاندارد      ج. استودنت      د. کی دو با  $n-1$  درجه آزاد

۶. دو کارشناس آمار به ترتیب از یک جامعه نرمال با واریانس  $\sigma^2$  با فاصله اطمینان ۹۵٪ نمونه‌هایی به حجم ۱۶ و ۲۵ انتخاب می کنند نسبت خطای آنها برابر با:

الف.  $\frac{5}{4}$       ب.  $\frac{4}{5}$       ج.  $\frac{1}{5}$       د.  $\frac{1}{4}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای آماری  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۵)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. میانگین و واریانس یک نمونه ۳۶ تایی از دانشجویان به ترتیب ۲/۶ و ۰/۰۹ است حجم نمونه لازم برای خطای تقریباً ۰/۰۵ است با:

الف. ۱۳۸ ب. ۱۴۰ ج. ۱۴۱ د. ۱۴۲

۸. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_m, Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  به ترتیب نمونه هایی از جامعه های نرمال  $X \sim (\mu_1, \sigma_1^2)$  و  $Y \sim (\mu_2, \sigma_2^2)$  باشند.  $\sum_{i=1}^m X_i - \sum_{i=1}^n Y_i$  دارای چه توزیعی است؟

الف. نرمال ب. استودنت ج. کی دو د. هیچکدام

۹. نمونه های به حجم ۱۱ و ۱۶ از دو جامعه نرمال مستقل انتخاب می کنیم اگر واریانس های نمونه به ترتیب ۲/۲۵ و ۱/۵ باشند. آنگاه واریانس ادغام شده برابر است با:

الف. ۱/۶۵ ب. ۱/۷۵ ج. ۱/۸ د. ۱۴/۲۵

۱۰. در برآورد تفاضل نسبت های دو جامعه مستقل متغیر  $\frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{V(\hat{p}_1) + V(\hat{p}_2)}}$  دارای چه توزیعی است؟

الف. نرمال استاندارد ب. نرمال ج. استودنت د. کی دو

۱۱. در بررسی دو جامعه همبسته اطلاعات زیر بدست آمده است؟

|              |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
| قبل از آموزش | ۱۴۰ | ۱۲۸ | ۱۴۰ | ۱۳۵ |
| بعد از آموزش | ۱۳۲ | ۱۲۵ | ۱۴۱ | ۱۳۷ |

اگر متغیر  $D_i = Y_i - X_i$  باشد،  $\bar{d}$  و  $S_d^2$  به ترتیب برابرند با:

الف.  $2, -\frac{62}{3}$  ب. صفر و  $\frac{25}{3}$  ج.  $-\frac{1}{3}, \frac{1}{4}$  د. هیچکدام

۱۲. در آزمون فرض  $H_0$  در مقابل  $H_1$ ، توان آزمون برابر با:

الف.  $[H_0 \text{ نادرست است} | \text{رد } H_0]$  ب.  $[H_0 \text{ درست} | \text{رد } H_0]$  ج.  $[H_0 \text{ نادرست} | \text{رد } H_0]$  د. هیچکدام

۱۳. در آزمون فرض  $H_0: \mu = \mu_0$  در مقابل  $H_1: \mu \neq \mu_0$  از جامعه نرمال آماره آزمون  $t = \frac{(\bar{X} - \mu_0)}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$  وقتی که حجم

کمتر از ۳۰ می باشد، دارای چه توزیعی است؟

الف. نرمال استاندارد ب. نرمال ج. استودنت با  $n-1$  درجه آزادی د. کی دو با  $n-1$  درجه آزادی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای آماری  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۵)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴. ادعا می شود بیش از ۶۰ درصد از خانوارهای تهرانی از شیر یارانه ای استفاده می کنند در یک بررسی آماری از ۸۱ خانوار مشخص شده است که ۴۰ خانوار از شیر یارانه استفاده می کنند  $H_0: p = 0.6$  و  $H_1: p > 0.6$  اگر عدد جدول  $1/64$  باشد.

الف. فرض  $H_0$  رد می شود. ب. فرض  $H_0$  پذیرفته می شود.

ج. اطلاعات کامل نیست. د. هیچکدام

۱۵. اگر  $\rho$  ضریب همبستگی در جامعه باشد کدامیک از موارد زیر درست نیست؟

الف.  $|p| \leq 1$

ب.  $\rho_{ax+b, cy+d} = \rho_{x,y}$

ج. اگر  $\rho = 1$  باشد همبستگی بین دو متغیر یک رابطه خطی وجود دارد.

د.  $\rho$  مستقل از واحد اندازه گیری نیست.

۱۶. اگر  $R$  ضریب همبستگی یک نمونه تصادفی به حجم  $n$  باشد واریانس متغیر تصادفی  $\frac{1}{2} \ln \frac{1+R}{1-R}$  برابر با:

الف.  $\frac{n-2}{2}$  ب.  $\frac{1}{n-3}$  ج.  $\frac{1}{n-2}$  د.  $\frac{1}{\sqrt{n-2}}$

۱۷. اگر  $X_i$  ها دو به دو ناهمبسته و دارای واریانس  $\sigma^2$  باشند  $\text{COV}(\sum_{i=1}^n X_i, \sum_{i=1}^n (-1)^i X_i)$  برابر با:

الف.  $\frac{1}{4}$  ب.  $\frac{1}{8}$  ج.  $\frac{1}{8}$  د. صفر

۱۸. اگر  $X_{ij} = \mu + Z_i + E_{ij}$  مدل آنالیز واریانس یک طرفه باشد کدامیک از روابط زیر درست نیست؟

الف.  $K$  جامعه از هم مستقل اند.

ب.  $E_{ji}$  ها مستقل نیستند.

ج. اثر تیمار ثابت و نامعلوم به طوری که  $\sum_{i=1}^k Z_i = 0$  است.

د. از هر  $K$  جامعه، نمونه تصادفی و مستقل انتخاب می شدند.

۱۹. در مدل «آنالیز واریانس  $X_{ij} = \mu + Z_i + E_{ij}$  برآوردگر واریانس متغیر  $E_{ij}$  برابر است با:

الف.  $\frac{SST}{K(n-1)}$  ب.  $\frac{1}{K(n-1)} SSE$  ج.  $\frac{1}{K(n-1)} \sqrt{SSE}$  د.  $\frac{SSTr}{K}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای آماری  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۵)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. اگر  $\sum n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2$  و  $\sum \sum (X_i - \bar{X}_i)^2$  به ترتیب مجموع مربعات تیمار و خطا باشند متغیر تصادفی

$\frac{MSR}{MSE}$  دارای چه توزیعی است؟

ب. استودنت با  $n-1$  درجه آزادی

الف. نرمال

د. فیشر با  $k-1$  و  $\sum n_i - k$  درجه آزادی

ج. کروی با  $n-1$  درجه آزادی

سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۶ نمره می باشد.

۱. اگر ضریب هوشی منطقه ای از توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشد و اطلاعات زیر ضریب هوشی ۱۴ نفر از آن منطقه باشد.

۸۵ ۹۵ ۱۰۵ ۸۰ ۹۵ ۹۷ ۱۰۳ ۱۱۵ ۱۱۰ ۷۵ ۱۱۷ ۸۳ ۱۱۲ ۱۰۸

الف: برآورد نقطه ای  $\mu$  و  $\sigma^2$  را بدست آورید.

ب: یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای  $\mu$  بدست آورید (عدد جدول ۲/۱۶)

۲. اگر  $\bar{X}_1$  و  $\bar{X}_p$  میانگین های نمونه های تصادفی به اندازه  $n_1$  و  $n_p$  از جامعه نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  باشند نشان دهید که:

الف.  $K\bar{X}_1 + (1-K)\bar{X}_p$  یک برآوردگر نااریب است.

ب. واریانس این برآورد کننده وقتی که  $K = \frac{n_1}{n_1 + n_p}$  می نیمم است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای آماری  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۵)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. نمرات ۸ دانشجو آمار به صورت زیر گزارش شده است:

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| نمره میان ترم  | ۱۲ | ۱۴ | ۱۳ | ۱۷ | ۱۰ | ۱۴ | ۱۲ | ۱۸ |
| نمره پایان ترم | ۱۴ | ۱۵ | ۱۱ | ۱۸ | ۱۲ | ۱۵ | ۱۴ | ۱۹ |

با استفاده از آزمون زوجی یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای  $\mu_D$  بدست آورید. (عدد جدول ۲/۳۶۵)

۴. در یک بررسی آماری اطلاعات زیر بدست آمده است:

|                            |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |    |    |      |      |
|----------------------------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|----|----|------|------|
| درجه حرارت<br>تنور (X)     | ۱۰   | ۱۰   | ۱۱   | ۱۱   | ۱۲ | ۱۵   | ۱۷   | ۱۹   | ۲۰   | ۲۰   | ۲۳ | ۲۵ | ۲۷   | ۳۰   |
| میزان کیک<br>بدست آمده (Y) | ۲۱/۲ | ۱۹/۹ | ۲۲/۵ | ۲۳/۷ | ۲۵ | ۳۰/۳ | ۳۶/۱ | ۳۸/۶ | ۴۱/۵ | ۴۲/۷ | ۴۵ | ۵۰ | ۵۳/۹ | ۶۲/۱ |

پس از محاسبه ضریب همبستگی فرض  $H_0: \rho = 0$  را در مقابل  $H_1: \rho \neq 0$  با اطمینان ۹۹٪ آزمون کنید (عدد جدول ۱۰)

۵. معاونت آموزش دانشگاه پیام نور برای بررسی سه روش آموزش دافزایش نمرات دانش آموزان اطلاعات زیر را بدست آورده است؟

| روش آموزش | مشاهدات |    |    |    | کل | $\bar{X}_i$ |
|-----------|---------|----|----|----|----|-------------|
| I         | ۱۲      | ۱۱ | ۱۶ | ۱۷ | ۵۶ | ۱۴          |
| II        | ۱۰      | ۱۲ | ۸  | ۱۴ | ۴۴ | ۱۱          |
| III       | ۱۰      | ۱۵ | ۹  | ۱۰ | ۴۴ | ۱۱          |

پس از تشکیل جدول آنالیز واریانس فرض  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  را با اطمینان ۹۵٪ آزمون کنید. (عدد جدول ۴/۲۵۶۵)

نام درس: فرآیند تصادفی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۹) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۲۹)  
 ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۰۵۳)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب: مجاز است.

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  متغیرهای تصادفی مستقل و هندسی به ترتیب با پارامترهای  $P_1, \dots, P_n$  باشند. آنگاه مینیمم

مشاهدات چه توزیعی دارد؟

ب. نمایی با پارامتر  $P_1 P_2 \dots P_n$

الف. هندسی با پارامتر  $\sum_{i=1}^n P_i$

د. هندسی با پارامتر  $1 - P_1 P_2 \dots P_n$

ج. هندسی با پارامتر  $P_1 P_2 \dots P_n$

۲. اگر  $X$  یک متغیر تصادفی گسسته با مقادیر صحیح نامنفی با امید ریاضی ۵ باشد. آنگاه مقدار  $\sum_{n=1}^{\infty} P(X \geq n)$  چقدر است؟

د. نامشخص

۱۴ ج.

ب. ۵

الف. ۲۵

۳. اگر  $X$  یک متغیر تصادفی با تابع مولد احتمال  $(1 - \frac{ps}{1 - qs})^{\lambda}$  باشد، امید ریاضی  $X$  کدام است؟

د.  $\lambda + p$

ج.  $\lambda p$

ب.  $\frac{p}{\lambda}$

الف.  $\frac{\lambda}{p}$

۴. در سؤال شماره (۳) مقدار واریانس متغیر  $X$  چیست؟

د.  $\frac{\lambda(1+q)}{p}$

ج.  $\frac{1-q}{p}$

ب.  $\frac{\lambda(1-q)}{p}$

الف.  $\frac{\lambda(1+p)}{q}$

۵. اگر  $\{N_t, t \geq 0\}$  یک فرآیند تصادفی پواسن با پارامتر ۴ باشد.  $E(N_1 N_4)$  چیست؟

د. ۸۰

ج. ۶۱

ب. ۱۶

الف. ۶۴

۶. در فرآیند قدم زدن تصادفی احتمال آنکه متحرک پس از سه واحد زمانی در نقطه ۲ - قرار بگیرد چیست؟

د.  $p^3$

ج.  $3rq^2$

ب.  $r^3 + 2pq$

الف.  $q^3$

نام درس: فرآیند تصادفی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۹) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۲۹)  
 ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۰۵۳)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب: مجاز است.

۷. زنجیر مارکوفی با ماتریس احتمال انتقال زیر مفروض است، مقدار  $(P_{01}^2, f_{01}^2)$  کدامند؟

|   |               |               |               |               |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ۰ | $\frac{1}{5}$ | $\frac{4}{5}$ | ۰             | ۰             |
| ۱ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | ۰             |
| ۲ | ۰             | $\frac{4}{5}$ | ۰             | $\frac{1}{5}$ |
| ۳ | ۰             | ۰             | ۱             | ۰             |

الف.  $(\frac{4}{15}, \frac{32}{75})$  ب.  $(\frac{32}{75}, \frac{4}{15})$

ج.  $(\frac{4}{25}, \frac{4}{15})$  د.  $(\frac{4}{15}, \frac{4}{25})$

۸. در مسأله ورشکستگی قمارباز با فرض  $\lambda = \frac{q}{p}$  و  $P_a$  به عنوان احتمال ورشکستگی شخص با سرمایه  $a$ ، مقدار

$\lim_{b \rightarrow \infty} P_a$  برابر است با  $(p > q)$ :

الف.  $(\frac{p}{q})^a$  ب.  $(\frac{q}{p})^b$  ج.  $(\frac{q}{p})^a$  د.  $(\frac{p}{q})^b$

۹. زنجیر مارکوفی با ماتریس احتمال انتقال زیر و با فضای حالت  $E = \{0, 1, 2\}$  مفروض است با فرض  $A = \{1, 2\}$ ،

|               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| $\frac{4}{5}$ | ۰             | $\frac{1}{5}$ |
| $\frac{1}{3}$ | $\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3}$ |
| $\frac{4}{5}$ | $\frac{4}{5}$ | $\frac{1}{5}$ |
| $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ |

$P_0(T_A = 3)$  چیست؟

الف.  $\frac{16}{75}$  ب.  $\frac{61}{75}$

ج.  $\frac{4}{25}$  د.  $\frac{16}{25}$

۱۰. در سلسله شماره (۹) اگر  $A = \{2\}$  باشد،  $P_0(T_A = 2)$  چیست؟

الف.  $\frac{3}{60}$  ب.  $\frac{21}{60}$  ج.  $\frac{4}{15}$  د.  $\frac{1}{12}$

نام درس: فرآیند تصادفی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۹) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۲۹)  
 ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۰۵۳)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.  
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

۱۱. در زنجیر تحویلناپذیر و گذرا توزیع مانا .....

الف. وجود ندارد. ب. همواره وجود دارد.

ج. تحت شرایطی وجود دارد. د. وجود دارد و یکتا است.

۱۲. کدام مورد درباره زنجیر زاد و مرگ با  $P_X = \frac{3}{4}$  و  $q_X = \frac{1}{4}$  درست است؟

الف. این زنجیر بازگشتی و دارای توزیع مانا است.

ب. این زنجیر گذرا و توزیع مانا ندارد.

ج. این زنجیر بازگشتی بوده ولی توزیع مانا ندارد.

د. این زنجیر توزیع مانا دارد ولی گذرا است.

۱۳. شرط لازم برای وجود توزیع مانا در یک زنجیر آنست که زنجیر

الف. تحویلناپذیر پوچ باشد. ب. تحویلناپذیر مثبت باشد.

ج. تحویلناپذیر و بازگشتی باشد. د. دارای حداقل یک حالت بازگشتی مثبت باشد.

۱۴. کدام یک از زنجیرهای زیر دوره‌ای با دوره ۲ هستند؟

الف. ارنفست ساده ب. قدم زدن تصادفی ساده

ج. تعدیل یافته ارنفست د. الف و ب

۱۵. اگر ماتریس احتمال انتقال ( $P$ ) زنجیری مارکف با فضای حالت  $M$  عضوی باشد. در کدام مورد زیر توزیع مانای آن،

یکنواخت گسسته خواهد بود؟ ( $P = (P_{xy})$ )

ب.  $P_{xy} = \frac{1}{M}$

الف.  $P_{xy} = \frac{1}{M-1}$

د. اطلاعات کافی نیست.

ج.  $P_{xy} = \frac{1}{M^r}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: فرآیند تصادفی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۹) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۲۹)  
 ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۰۵۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۶. اگر  $\{X_t, t \geq 0\}$  یک زنجیر مارکف زمان - پیوسته با فضای حالت  $E = \{0, 1, 2\}$ ،  $q_{xx+1} = 5$ ،  $q_{xx-1} = 4$  و  
 $q_{xx-2} = 3$  و بقیه  $q_{xy}$  ها صفر باشند جز  $q_{xx}$ . آنگاه احتمال آنکه زنجیر حداقل ۲ واحد زمانی در حالت ۱ توقف نموده و  
 سپس به حالت ۲ تغییر مکان دهد، چیست؟

د.  $\frac{5}{9}$

ج.  $\frac{5}{9}e^{-18}$

ب.  $\frac{9}{5}e^{-18}$

الف.  $e^{-18}$

۱۷. در سؤال شماره (۱۶) معادله پیشرو کولموگوروف به ازای  $y = 0$  کدامست؟

الف.  $-5P_{x1}(t) + 4P_{x0}(t) + 3P_{x2}(t)$

ب.  $5P_{x0}(t) - 4P_{x1}(t) + 3P_{x2}(t)$

ج.  $-5P_{x2}(t) + 4P_{x0}(t) + 3P_{x1}(t)$

د.  $-5P_{x0}(t) + 4P_{x1}(t) + 3P_{x2}(t)$

۱۸. در زنجیر مارکف زمان - پیوسته ای با فضای حالت  $E = \{0, 1, 2\}$ ، توزیع مانای آن را به رابطه  $\frac{\Pi(y-1)}{\Pi(y)} = \frac{\lambda + \mu}{\lambda}$ ،  $y \neq 0$ ، صادق است. توزیع مانای آن کدام است؟

ب.  $(\frac{\mu}{\lambda + \mu})(\frac{\lambda}{\lambda + \mu})^y$ ،  $y \geq 0$

الف.  $(\frac{\lambda}{\lambda + \mu})(\frac{\mu}{\lambda + \mu})^y$

د. وجود ندارد

ج.  $(\frac{\mu}{\lambda + \mu})(\frac{\lambda}{\lambda + \mu})^y$ ،  $y \geq 1$

۱۹. هر فرآیند زایشی محض با نرخ ثابت یک فرآیند ..... است.

د. شاخه ای

ج. قدم زدن تصادفی

ب. حرکت براونی

الف. پواسن

۲۰. کدام فرآیند زیر یک فرآیند جهشی محض است؟

د. هیچکدام

ج. الف و ب

ب. حرکت براونی

الف. زاد و مرگ

نام درس: فرآیند تصادفی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۲۹) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۲۹)  
 ریاضی (محض و کاربردی: ۱۱۱۰۵۳)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب: مجاز است.  
 تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سؤالات تشریحی

۱. اگر  $X$  متغیری نامنفی و پیوسته و دارای ویژگی بیحافظگی باشد. ثابت کنید  $X$  دارای توزیع نمایی است. (۱/۵ نمره)

۲. اگر  $X$  متغیری تصادفی بر فضای نمونه ای  $S$  با تابع توزیع  $F_X$  و  $E$  پیشامدی از فضای نمونه ای  $S$  باشند. با معلوم فرض کردن  $P(E|X=x)$ ، اولاً: رابطه زیر را ثابت کنید:

$$P(E) = \int_{-\infty}^{\infty} P(E|X=x) dF_X(x)$$

ثانیاً: اگر  $X$  متغیرهای تصادفی بر فضای نمونه ای  $S$  با پارامتر ۱،  $y|X=x$  دارای توزیع پواسن با پارامترهای  $x$  باشند. توزیع  $y$  را تعیین نموده و واریانس  $y$  را حساب کنید. (۲ نمره)

۳. اگر  $\{X_n, n \geq 0\}$  زنجیری مارکف با ماتریس احتمال انتقال زیر باشد، مقدار  $f_{30}$  بدست آورید. (۱/۵ نمره)

$$P = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{3} & 0 & \frac{2}{3} & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & \frac{2}{3} & 0 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 1 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

۴. فرض کنید زنجیری دارای دو توزیع مانای متمایز مانند  $\Pi_p, \Pi_1$  دارد.

اولاً: ثابت کنید به ازای هر  $\alpha \in [0, 1]$  یک توزیع مانا است.

ثانیاً: اگر  $\alpha \neq \alpha'$  آن گاه  $\Pi_\alpha \neq \Pi_{\alpha'}$ .

(۱/۵ نمره)

۵. اگر  $\{X_t, t \geq 0\}$  یک فرآیند مارکف زمان - پیوسته باشد، معادله پسروکولموگوروف را بیان و ثابت کنید. (۱/۵ نمره)

$$P_{xy}(t) = q_x e^{-q_x t} \int_0^t e^{-q_x s} \left( \sum_z Q_{xz} P_{zy}(s) \right) ds$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: زبان تخصصی  
رشته تحصیلی / گد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۰

مجاز است.

## استفاده از: —

خُذْ سِرِّي سَوَّال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

1. The analysis of numerical data for the purpose of reaching a decision or communicating information in the face of uncertainty is the meaning of .....
  - a. statistics
  - b. descriptive statistic
  - c. inferential statistic
  - d. mathematical induction
2. Induction statistics involves .....
  - a. making conclusions about the unknown population from known sample
  - b. evaluating the circumstances that is typically encountered in statistics
  - c. understanding how samples are generated from unknown population
  - d. emphasizing the exposure to deductive statistics to appreciate modern statistics
3. The graph of the normal distribution function has not .....
  - a. a symmetric shape
  - b. a maximum point
  - c. a bell shape
  - d. a skewed shape
4. Inference is stronger when you have .....
  - a. the information about mathematics
  - b. the mean of population
  - c. big sample size
  - d. the random samples
5. The mean, median, and mode are named .....
  - a. the location measures
  - b. the scale measures
  - c. the central values
  - d. the dispersion values
6. When the distribution is severely skewed, it is not better to use a .....
  - a. median
  - b. mean
  - c. mode
  - d. midpoint
7. The coefficient of  $x$  in  $4e^{-y}x^3$  is.....
  - a. 4
  - b.  $e^{-y}$
  - c.  $4e^{-y}$
  - d.  $4e^{-y}x^2$
8. Raw scores less than the mean have ..... z score.
  - a. positive
  - b. negative
  - c. average
  - d. normal
9. Two dies are rolled. The number of elements of sample space is .....
  - a. 4
  - b. 12
  - c. 36
  - d. 6

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: زبان تخصصی  
رشته تحصیلی / گد درس: آمار ۱۱۱۷.۳۰

مجاز است.

## استفاده از: —

خُذْ سِرِّي سَوَال: یک (۱)

10. Subjective probabilities .....

- a. can be used for nonrepeatable random experiments
- b. are very useful in public decisions
- c. are unaccepted in private sectors
- d. can state the proper value

11. All random variables have ..... .

- a. a cumulative distribution function      b. an expected value  
c. a moment generating function      d. similar properties

12. A basic concept in Poisson distribution is .....

- a. each random experiment is a trial
- b. the mean rate over time or space
- c. the process has complete memory
- d. the mean rate  $\lambda$  is variable

13. The statistical techniques used to study relations among variables are more complex than ..... methods.

- a. the nonparametric      b. the parametric  
c. the one variable      d. the one way analysis

14. The ..... shows the direction and strength of the relationship between two variables.

- a. association      b. calculation      c. correlation      d. observation

15. The values of a test statistic that lead to rejection of a null hypothesis make ..... .

- a. the critical region                      b. the accept region  
c. the sample space                        d. the parameter space

16. Logical inferential statistics mainly deals with .....

- a. treatment      b. probabilities      c. populations      d. assumptions

17. Wilcoxon-Wilcox test is the only test which .....

- a. gives arithmetic                      b. uses arithmetic  
c. uses correlation coefficient        d. gives critical values

نام درس: زبان تخصصی

رشته تحصیلی / کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

مجاز است.

18. Which one is a parametric test?

- a. Mann-Whitney test
- b. Fisher test
- c. Wilcoxon-Wilcox test
- d. Spearman test

19. .... means that the two or more population variances are equal.

- a. Mixed of variance
- b. Pooled of variance
- c. Mean Square
- d. Homogeneity of variance

20. The method of ANOVA uses for testing of.....

- a. difference of two means
- b. equality of means
- c. difference of variances
- d. ratio of variances

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: زبان تخصصی  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۰

مجاز است.

استفاده از: —

کد سری سؤال: یک (۱)

سئوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۶ نمره می باشد.

\* ترجمه ی هر یک از متن های زیر را بنویسید.

- 1- The key to scientific sampling is random selection of the units to be observed. Samples that derived by such a procedure can be evaluated using the concepts of probability theory.
- 2- The Negative Binomial distribution is useful in the same general class of random experiments as the geometric. Denoting by  $K$  the number of Bernoulli process failures until the  $r$ th success.
- 3- Taller people also tend to be heavier and people who smoke more cigarettes per day tend not to live as long as those who smoke fewer. We say that pairs of variables such as height and weight or smoking and life expectancy are associated.

\*\* متن زیر را با دقت مطالعه نمائید و سپس به سئوالات پاسخ دهید.

A second method for drawing a random sample from a finite population is called sampling without replacement. Sampling without replacement is done as follows. A value is chosen from  $\{x_1, \dots, x_N\}$  in such a way that each of the  $N$  values has probability  $\frac{1}{N}$  of being chosen. This is recorded as  $X_1 = x_1$ . Now a second value is chosen from the remaining  $N - 1$  values. Each of the  $N - 1$  values has probability  $\frac{1}{N-1}$  values. Each of the  $N - 1$  values has probability  $\frac{1}{N-1}$  of being chosen. The second chosen value is recorded as  $X_2 = x_2$ . Choice of the remaing values continues in this way, yielding the sample  $X_1, \dots, X_n$ . But once a value is chosen, it is unavailable for choice at any later stage.

- 4- Write what happened for  $X_3$ .
- 5- Is there any condition between  $N$  and  $n$  (explain).

نام درس: آمار ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۲) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 ریاضی (محض و کاربردی : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از ماشین حساب مجاز است.  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. هرگاه  $X|Y$  دارای توزیع پواسون با پارامتر  $Y$  و  $Y \sim \Gamma(1,1)$  باشد  $E(X)$  برابر است با:

- الف.  $\frac{5}{8}$  ب. ۱ ج.  $\frac{1}{4}$  د.  $\frac{1}{2}$

۲. توزیع توام دو متغیر  $X, Y$  به صورت  

$$f(x, y) = \begin{cases} a^x e^{-a(x+y)} & x > 0, y > 0 \\ 0 & \text{سایر مقادیر} \end{cases}$$
 است با:

- الف.  $\frac{1}{a}$  ب.  $\frac{1}{a^2}$  ج.  $\frac{2}{a}$  د.  $\frac{1}{2a}$

۳. فرض کنید  $X$  و  $Y$  دو متغیر تصادفی مستقل و هریک با توزیع نرمال استاندارد هستند، توزیع  $\left|\frac{X}{Y}\right|^2$  کدام است؟

- الف.  $t_2$  ب.  $F_{1,1}$  ج.  $F_{1,2}$  د.  $F_{2,1}$

۴. اگر  $X$  و  $X^2$  هم توزیع باشند،  $X$  دارای کدام توزیع زیر است؟

- الف. هندسی ب. پواسون با پارامتر ۱  
 ج. یکنواخت بر  $(0, 1)$  د. برنولی

۵. اگر  $T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  برآورد  $\theta$  در توزیع پواسون باشد،  $MSE(T)$  کدام است؟

- الف.  $\frac{\theta}{n}$  ب.  $\theta$  ج.  $\frac{n}{\theta}$  د.  $\frac{\theta^2}{n}$

۶. متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع پیوسته و صعودی  $F(x)$  است فرض کنید:  $Y = [F(X)]^2$  حال واریانس متغیر تصادفی  $Y$  کدام است؟

- الف.  $\frac{2}{\sqrt{45}}$  ب.  $\frac{2}{45}$  ج.  $\frac{4}{45}$  د.  $\frac{1}{3}$

نام درس: آمار ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۲) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 ریاضی (محض و کاربردی : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از: ماشین حساب  
 مجاز است.

۷. براساس مشاهدات ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، برآورد ماکسیمم درستنمایی  $\theta$  در توزیعی با چگالی  $f(x, \theta) = \frac{1}{2} e^{-|x-\theta|}$  کدام است؟

- الف. ۲-      ب. ۱/۵      ج. ۲      د. ۳

۸. کدام تابع زیر یک تابع مولد گشتاور است؟

- الف.  $\frac{1}{3}(e^{2t} + e^{-t})$   
 ب.  $\frac{1}{3}e^{2t} + \frac{2}{3}e^{-t}$   
 ج.  $\frac{1}{3}(e^{2t} + e^{-(t-1)})$   
 د.  $\frac{1}{3}e^{2t} + \frac{2}{3}e^{-(t-1)}$

۹. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی از توزیع  $p$  باشد  $f_p(x) = \begin{cases} p(1-p) & x=1, 2, \dots \\ 0 & \text{سایر مقادیر} \end{cases}$  ،  $0 \leq p \leq 1$

برآورد کننده  $p$  بر اساس روش ماکزیمم درستنمایی برابر است با:

- الف.  $\bar{X}$       ب.  $\frac{2\bar{X}}{n+1}$   
 ج.  $\frac{n+1}{\bar{X}}$       د.  $\frac{1}{\bar{X}}$

۱۰. چگالی توزیع مربع کای با  $n$  درجه آزادی کدام است؟

- الف.  $\frac{1}{\Gamma(\frac{n}{2})} x^{\frac{n}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}}$  ،  $x > 0$   
 ب.  $\frac{1}{\Gamma(\frac{n}{2})} x^{\frac{n}{2}} e^{-\frac{x}{2}}$  ،  $x > 0$   
 ج.  $\frac{1}{2^n \Gamma(\frac{n}{2})} x^{\frac{n}{2}+1} e^{-\frac{x}{2}}$  ،  $x > 0$   
 د.  $\frac{1}{2^n \Gamma(\frac{n}{2})} x^{\frac{n}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}}$  ،  $x > 0$

۱۱. اگر  $\{X_n\}$  دنباله ای از متغیرهای تصادفی مستقل هم توزیع با میانگین  $\mu$  باشد و قرار دهیم  $S_n = \sum_{i=1}^n X_i$  آنگاه

$\lim_{n \rightarrow \infty} P\{n(\mu - \epsilon) \leq S_n \leq n(\mu + \epsilon)\}$  برابر است با:

- الف. صفر      ب. یک

ج. مقداری کمتر از یک      د. ۹۵٪ از سطح زیر منحنی نرمال استاندارد

۱۲. یک برآورد نااریب برای پارامتر توزیع یکنواخت  $(0, \theta)$  براساس یک نمونه  $n$  تایی کدام است؟

- الف.  $\frac{n-1}{n} X_{(1)}$       ب.  $\frac{n}{n+1} X_{(n)}$   
 ج.  $\frac{n+1}{n} X_{(n)}$       د.  $\frac{n}{n+1} X_{(1)}$

نام درس: آمار رياضى ۱  
 رشته تحصيلي / گد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۲) - آمار رياضى (جبرانى ارشد : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 رياضى (محض و کاربردى : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 گد سرى سؤال: يك (۱)  
 استفاده از: ماشين حساب  
 مجاز است.

۱۳. نمونه اى تصادفى از توزيع يکخواخت در بازه (۱ و ۰) و متغيرهاى  $Y_1, Y_2, Y_3$  آماره هاى مرتب اين نمونه هستند، مقدار  $E(Y_2)$  برابر است با :

- الف.  $\frac{1}{2}$   
 ب.  $\frac{1}{3}$   
 ج.  $\frac{1}{4}$   
 د.  $\frac{1}{5}$

۱۴. فرض کنيد  $\bar{X}$  ميانگين يك نمونه تصادفى  $n$  تايى از توزيع پواسن بااميد رياضى  $\mu$  است. براى  $\mu$  کدام آماره UMVUE است؟

- الف.  $\bar{X}^2$   
 ب.  $\bar{X}^2 + \bar{X}$   
 ج.  $\bar{X}^2 + \frac{1}{n} \bar{X}$   
 د.  $\bar{X}^2 - \frac{1}{n} \bar{X}$

۱۵. اگر  $X_1, X_2, \dots, X_n$  نمونه اى تصادفى از توزيع  $N(\mu, \sigma^2)$  باشيم،  $\bar{X} - X_1$  داراى کدام توزيع است؟

- الف.  $N[0, \frac{n-1}{n} \sigma^2]$   
 ب.  $N[0, \frac{n+1}{n} \sigma^2]$   
 ج.  $N[1, \frac{n-1}{n} \sigma^2]$   
 د.  $N[\mu, \frac{n+1}{n} \sigma^2]$

۱۶. اگر  $X_1, \dots, X_n$  نمونه اى از توزيع يکخواخت بر  $(0, \theta)$  باشد، MLE پارامتر  $\theta$  کدام است؟

- الف. وجود ندارد.  
 ب.  $\text{Max}\{x_1, \dots, x_n\}$   
 ج.  $\text{Min}\{x_1, \dots, x_n\}$   
 د. ميانه داده ها

۱۷. از توزيع

| $x$        | -1       | 0             | 1         |
|------------|----------|---------------|-----------|
| $P(X = x)$ | $\theta$ | $1 - 3\theta$ | $2\theta$ |

مشاهدات ۰، ۱، ۰ حاصل شده است. برآورد گشتاورى  $\theta$  کدام است؟

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

۱۸. يك آماره كافى براى پارامتر  $\theta$  درتوزيع نمونه اى يکخواخت بر بازه  $(-\theta, 0)$  کدام است؟

- الف.  $x(1)$   
 ب.  $x(n)$   
 ج.  $\bar{X}$   
 د.  $-\bar{X}$

نام درس: آمار ریاضی ۱  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۲) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 ریاضی (محض و کاربردی : ۱۱۱۷۰۳۲)  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از: ماشین حساب  
 مجاز است.

۱۹. مقدار  $E(XE(Y|X))$  کدام است ؟

الف.  $E(X)$       ب.  $E(Y)$       ج.  $E(X)E(Y)$       د.  $E(XY)$

۲۰. متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع احتمال یکنواخت روی بازه  $(۱ و ۰)$  است توزیع  $Y = -2 \ln X$  کدام است؟

الف.  $Y \sim \exp(-2)$       ب.  $Y \sim \exp(2)$   
 ج.  $Y \sim U(0, 2)$       د.  $Y \sim U(0, +2)$

سؤالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۶ نمره می باشد.

۱. تابع چگالی توام دو متغیر تصادفی  $Y, X$  عبارت است از

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

تابع چگالی متغیر تصادفی  $T = \frac{X}{Y}$  رابایبید.

۲.  $T_1$  و  $T_2$  دو برآورد مستقل و نارایب و به ترتیب با واریانس  $\sigma_1^2$  و  $\sigma_2^2$  برای پارامتر  $\theta$  می باشند. به ازای چه مقادیری از  $a$  و  $b$  برآورد  $aT_1 + bT_2$  نارایب و دارای کمترین واریانس است؟

۳. هرگاه  $X_1, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی از چگالی  $f_\theta(x) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} e^{-\frac{(x-2)}{\theta}} & x \geq 2, \theta > 0 \\ 0 & \text{سایر مقادیر} \end{cases}$  برآورد ماکزیمم درست‌نمایی

(MLE) پارامتر  $\theta$  رابایبید.

۴. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی از توزیع  $f(x; \theta) = \frac{2x}{\theta^2} I_{(0, \theta)}(x)$ ،  $\theta > 0$  باشد، UMVUE برآوردگر برای  $\theta$  رابایبید.

۵. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی از توزیعی با تابع چگالی احتمال  $f_\theta(x) = \begin{cases} \theta(1+x)^{-(1+\theta)} & x > 0, \theta > 0 \\ 0 & \text{سایر مقادیر} \end{cases}$

برآورده کننده نارایب با کمترین واریانس یکنواخت (UMVUE) برای  $\frac{1}{\theta}$  رابایبید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: آمار ریاضی ۲ رشته تحصیلی / گد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۳) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۳۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام میگیرد.

۱. آزمون  $\phi$  یک آزمون به اندازه  $\alpha$  نامیده می شود هرگاه:

ب.  $E_0(\phi(x)) \geq \alpha$

الف.  $E_0(\phi(x)) = \alpha$

د.  $E_1(\phi(x)) \leq \alpha$

ج.  $E_0(\phi(x)) \leq \alpha$

۲. اگر  $\beta$  احتمال خطای نوع دوم باشد آنگاه  $1 - \beta$  عبارتست از:

ب. رد  $H_0$  وقتی که درست است.

الف. رد  $H_1$  وقتی که نادرست است.

د. قبول  $H_1$  وقتی که درست است.

ج. قبول  $H_0$  وقتی که درست است.

۳. اگر  $X \sim B(3, p)$  و ناحیه رد آزمون  $H_0: P = 1/2$  و  $H_1: P = 3/4$  بصورت  $X > 1$  باشد،  $\alpha$  و  $\beta$  را بیابید.

ب.  $\frac{5}{64}$  و  $\frac{1}{2}$

الف.  $\frac{10}{64}$  و  $\frac{1}{2}$

د.  $\frac{5}{64}$  و  $\frac{5}{100}$

ج.  $\frac{10}{64}$  و  $\frac{5}{100}$

۴. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  دارای توزیع پواسن با پارامتر  $\theta$  باشد. برای آزمون  $H_0: \theta = \theta_0$  در مقابل  $H_1: \theta < \theta_0$  ناحیه بحرانی  $\{\sum_{i=1}^n x_i \leq 1\}$  در نظر گرفته شده است. احتمال خطای نوع دوم آزمون با  $\theta = 0$  کدام است؟

ب.  $(1 + \theta)e^{-\theta}$

الف.  $(1 + n\theta)e^{-n\theta}$

د.  $1 + (n - 1)e^{-n\theta}$

ج.  $1 - (1 + n\theta)e^{-n\theta}$

۵. فرض کنید در آزمون  $H_0: \theta = \theta_0$  در برابر  $H_1: \theta = \theta_1$  به ترتیب احتمال خطای نوع اول و خطای نوع دوم و توان آزمون باشد. کدام گزاره درست است؟

د.  $\alpha > \beta$

ج.  $\alpha < \beta$

ب.  $\tau + \beta = 1$

الف.  $\alpha + \beta = 1$

۶. در آزمون نسبت درستنمایی ساده اگر  $\lambda = k$  آن گاه:

ب.  $H_0$  پذیرفته می شود

الف.  $H_0$  رد می شود

د.  $H_0$  رد یا پذیرفته یا تصادفی می شود

ج.  $H_0$  رد یا پذیرفته می شود

نام درس: آمار ریاضی ۲

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۳) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۷.  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از توزیع  $N(\mu, 1)$  است. برای کدام یک از آزمون فرض‌های زیر، پرتوان ترین ناحیه

بحرانی وجود ندارد؟

الف.  $\mu = 0$  در برابر  $\mu = 1$

ب.  $\mu = 0$  در برابر  $\mu < 0$

ج.  $\mu = 0$  در برابر  $\mu > 0$

د.  $\mu = 0$  در برابر  $\mu \neq 0$

۸. اگر  $X$  یک تک مشاهد از چگالی  $f(x) = \theta x^{\theta-1}$ ,  $0 < x < 1$  باشد آزمونی که در میان تمام آزمون ها نسبت

درست‌نمایی ساده فرض  $H_0: \theta = 3$  در مقابل  $H_1: \theta = 2$  را مینیمم می کند، عبارت است از:

الف.  $X < \frac{2}{3}$

ب.  $X \geq \frac{2}{3}$

ج.  $X < \frac{1}{2}$

د.  $X \geq \frac{1}{2}$

۹. اگر  $X_1, \dots, X_n \sim N(\mu, \sigma^2)$  که  $\mu$  معلوم است پرتوانترین آزمون با اندازه  $\alpha$  را برای آزمون  $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$  در

مقابل  $H_1: \sigma^2 = \sigma_1^2 > \sigma_0^2$  بیابید.

الف.  $\sum_{i=1}^n x_i^2 \geq \sigma_0^2 x_{n-1, \alpha}^2$

ب.  $\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \geq \sigma_0^2 x_{n-1, \alpha}^2$

ج.  $\sum_{i=1}^n x_i^2 \geq \sigma_0^2 x_{n, \alpha}^2$

د.  $\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \geq \sigma_0^2 x_{n, \alpha}^2$

۱۰. برای آزمون  $H_0: f(x) = e^{-x}$  در برابر  $H_1: f(x) = xe^{-x}$  تواناترین آزمون (MP) به اندازه  $\alpha$  کدام است؟

الف.  $x < \ln(1 - \alpha)$

ب.  $x > \ln \frac{1}{(1 - \alpha)}$

ج.  $x < \ln \frac{1}{(1 - \alpha)}$

د.  $x > \ln(1 - \alpha)$

۱۱. اگر ناحیه بحرانی آزمونی را به صورت تابعی مانند  $\phi$  (تابع آزمون) بدهند آن گاه  $\alpha$  برابر است با ...

الف.  $E_{H_0}(\phi(X))$

ب.  $E_{H_0}(1 - \phi(X))$

ج.  $E_{H_1}(1 - \phi(X))$

د.  $E_{H_1}(\phi(X))$

نام درس: آمار ریاضی ۲

رشته تحصیلی/ گد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۳) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۳۳)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نَد سِرِ سَوَال: یك (۱)

### استفاده از: ماشین حساب

مجاز است.

۱۲. کدام یک از خانواده های زیر بر حسب آماره  $T = \sum_{i=1}^n X_i$  دارای خاصیت نسبت درستی است؟ نیست

## الف. ثمایبی

ب. پواسن

ج. یکنواخت پیوسته

د. هندسی

۱۳. خانواده توزیع های  $\{U(-\theta, \theta), \theta \in (0, \infty)\}$  را در نظر بگیرید. بر پایه یک نمونه تصادفی  $X_1, \dots, X_n$  این خانواده دارای خاصیت  $MLR$  بر حسب کدام آماره است؟

الف.  $\min X_i$

 $\max X_i$ 
$$\max |X_i| \cdot \tau$$
$$\min(X_{(1)}, X_{(p)})$$

۱۴. فاصله (۸ و ۳) یک فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای انحراف معیار مجهول یک جامعه نرمال است. در سطح معنی داری بودن ۵ درصد، برای آزمون  $H_0: \sigma^2 = 10$  در برابر  $H_a: \sigma^2 \neq 10$  نتیجه می گیریم که:

الف.  $H_0$  رد نمی‌شود.

ب.  $H_0$  رم می شود.

د. به اطلاعات بیشتری نیاز است.

ج.  $H_0$  تقریباً رد می شود.

۱۵. به کمک قضیه والد در آزمون *SPRT* می توان ..... را بدست آورد.

الف. حجم نمونه لازم

ب. ناحیه رد فرض صفر

ج. توان آزمون

د. تابع توان

۱۶. فرض کنید که  $X$  یک تک مشاهده از توزیع  $f(x, \theta) = \begin{cases} \theta e^{-\theta x} & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$  است که در آن  $\theta > 0$ ، اگر  $(X, 2X)$  یک

فاصله اطمینان برای  $\frac{1}{\theta}$  باشد، در این صورت ضریب اطمینان برابر است با:

$$e^{-\frac{1}{\lambda}} (1 - e^{-\frac{1}{\lambda}}) \text{ الف.}$$
$$\frac{1}{e^{-1} (1 - e^{-1})} \approx 1.58$$
$$e^{-\frac{1}{p}} + e^{-1} \quad .7$$
$$e^{-\frac{1}{\mu_1}} + e^{-\frac{1}{\mu_2}}$$

نام درس: آمار ریاضی ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۳) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۳۳)  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از: ماشین حساب  
 مجاز است.

۱۷. از یک نمونه تصادفی به اندازه  $n$  از توزیع نرمال  $N(\mu, \sigma^2)$  به ازای  $0 < a < b$  بازه‌ای تصادفی به صورت زیر ساخته شده است: که در آن  $\mu$  معلوم و  $\sigma^2$  مجهول است.

$$\left[ \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{b} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2}{a} \right]$$

امید ریاضی طول این بازه کدام است ؟

الف.  $\frac{n\sigma^2}{ab}(b-a)$

ب.  $\frac{\sigma^2}{nab}(b-a)$

ج.  $\frac{\sigma}{n}(b-a)$

د.  $\sigma^2(b-a)$

۱۸. فرض کنید دو نمونه تصادفی از دو جامعه مستقل نرمال یکی به اندازه  $n_1$  و دیگری به اندازه  $n_2$  داریم و با فرض این که واریانس هر دو جامعه با هم برابر است، فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای  $\mu_1$  و  $\mu_2$  به دست آورده ایم که به ترتیب عبارتند از  $(18/35)$  و  $(12/75)$  و  $(8/85)$  و  $(15/25)$  آنگاه می توان چنین اظهار نظر کرد:

الف. میانگین دو جامعه با هم برابر نیستند.

ب. برای اظهار نظر کردن درباره برابری میانگین‌ها، نیاز به دانستن مقدار واریانس‌ها است.

ج. میانگین دو جامعه با هم برابرند.

د. میانگین جامعه اول بزرگتر از جامعه دوم است.

۱۹. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه تصادفی از توزیعی با تابع چگالی زیر باشد  $f(x, \theta) = e^{-(x-\theta)}, x \geq \theta$  در برآورد فاصله ای  $\theta$  کدام گزینه یک کمیت محوری است؟

الف.  $\sum_i X_i + \theta$

ب.  $\max X_i - \theta$

ج.  $\min X_i - \theta$

د.  $\frac{\min X_i}{\theta}$

نام درس: آمار ریاضی ۲  
 رشته تحصیلی / گد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۳) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۳۳)  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از: ماشین حساب  
 مجاز است.

۲۰. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از توزیع یکنواخت در فاصله  $(0, \theta)$  و  $X_{(n)} = \max(X_1, \dots, X_n)$  باشد. اگر  $(X_{(n)}, CX_{(n)})$  باشد یک فاصله اطمینان  $(1 - \alpha) \times 100\%$  برای  $\theta$  باشد آنگاه  $C$  برابر است با:

الف.  $\sqrt[n]{\alpha}$       ب.  $\sqrt[n]{\frac{1}{\alpha}}$       ج.  $\sqrt[n]{\frac{1}{1-\alpha}}$       د.  $\sqrt[n]{1-\alpha}$

سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۶ نمره می‌باشد.

۱. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از تابع چگالی احتمال نمایی با میانگین  $\frac{1}{\theta}$  باشد یک فاصله اطمینان بزرگ نمونه ای برای پارامتر  $\theta$  در سطح  $\gamma$  بیابید.

۲. فرض کنید  $X_1$  و  $X_2$  یک نمونه تصادفی دوتایی از توزیعی با تابع چگالی احتمال  $N(\theta, 1)$  باشد نشان دهید  $(X_{(1)}, X_{(2)})$  یک فاصله اطمینان برای پارامتر  $\theta$  است امید طول آن رامحاسبه کنید.

۳. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  نمونه ای تصادفی به اندازه  $n$  از تابع چگالی احتمال زیر باشد یک فاصله اطمینان با ضریب اطمینان  $(1 - \alpha) \times 100\%$  برای پارامتر  $\theta$  بیابید.

$$f(x; \theta) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} x^{\frac{1-\theta}{\theta}} & 0 < x < 1, \theta > 0 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

نام درس: آمار ریاضی ۲  
 رشته تحصیلی / گد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۳) - آمار ریاضی (جبرانی ارشد: ۱۱۱۷۰۳۳)  
 تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰  
 کد سری سؤال: یک (۱)  
 استفاده از: ماشین حساب  
 مجاز است.

۴. با استفاده از تعریف نشان دهید که توزیع  $N(\theta, \sigma^2)$  برای  $\sum_{i=1}^n X_i^2$  دارای خاصیت نسبت درستنمایی یکنوا  $MLR$  می باشد.

۵. در مدل خطی حالت نوع ۱ با معادله

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, n$$

با استفاده از معادلات نرمال پارامترهای مدل را برآورد کنید.

نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۱۷۰۳۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

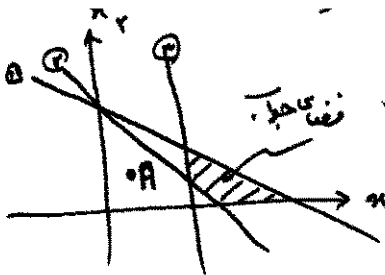
۱. عدد محوری در روش سیمپلکس دو فازی.....

الف. همواره مثبت است      ب. همواره منفی است      ج. صفر است      د. فرقی نمی‌کند

۲. حداکثر تعداد جواب‌های اساسی یک دستگاه با ۲ معادله و ۴ مجهول برابر است با:

الف. ۲۴      ب. ۱۸      ج. ۱۲      د. ۶

۳. در حل مسأله برنامه ریزی خطی زیر چند متغیر مصنوعی نیاز است؟



الف. ۱

ج. ۳

۴. با توجه به شکل سوال ۳ وضعیت متغیرهای کمکی در نقطه A به چه صورت است. (فرض کنید  $S_1, S_2, S_3$  بترتیب متغیرهای کمکی یا مازاد محدودیت‌های ۱ و ۲ و ۳ باشند)

ب.  $S_1 < 0, S_2 > 0, S_3 > 0$

الف.  $S_1 > 0, S_2 > 0, S_3 > 0$

د.  $S_1 < 0, S_2 < 0, S_3 < 0$

ج.  $S_1 > 0, S_2 < 0, S_3 < 0$

۵. در روش سیمپلکس دو فازی، جدول نهایی فاز (I) (با فرض محدود بودن ناحیه موجه) بیانگر گوشه:

ب. شدنی است

الف. لزوماً بهینه است

د. مبداء مختصات است

ج. نشدنی است

۶. کدامیک از محدودیت‌های زیر، می‌تواند مربوط به یک مسأله برنامه ریزی خطی باشد.

ب.  $x_1 x_2 + x_3 \leq 2$

الف.  $x_1 + \frac{x_2}{x_3} \leq 2$

د.  $\frac{x_1 + x_2}{x_3} \geq 2$

ج.  $x_1 + x_2 \geq \frac{2}{x_3}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۷۰۳۹

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. اگر در جواب بهینه مساله اولیه  $x_p = 5$  باشد، مقدار متغیر کمکی محدودیت متناظر آن در مساله دوگان، چقدر خواهد بود؟

- الف. صفر  
 ب.  $\frac{5}{2}$   
 ج. ۵  
 د. هر مقدار منفی

\* جدول آغازین و بهینه یک مساله برنامه ریزی خطی به صورت زیر داده شده است. تابع هدف مدل از نوع  $Max$  و محدودیت‌های مدل به فرم  $(\leq)$  هستند؟  
 جدول آغازین:

| B.V   | Z  | $x_1$ | $x_p$ | $S_1$ | $S_p$ | R.H.S |
|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| $Z_0$ | -1 | 30    | 10    | 0     | 0     | 0     |
| $S_1$ | 0  | 2     | 1     | 0     | 0     | 4     |
| $S_p$ | 0  | 2     | 2     | 0     | 1     | 6     |

جدول بهینه:

| B.V   | Z  | $x_1$ | $x_p$         | $S_1$         | $S_p$ | R.H.S |
|-------|----|-------|---------------|---------------|-------|-------|
| $Z_0$ | -1 | 0     | -5            | -15           | 0     | -60   |
| $x_1$ | 0  | 1     | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0     | 2     |
| $S_p$ | 0  | 0     | 1             | -1            | 1     | 2     |

به سوالات ۸ الی ۱۰ پاسخ دهید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۱۷۰۳۹

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۸. حداقل افزایش ضریب  $x_p$  در تابع هدف چقدر باشد، تا این فعالیت مقرون به صرفه گردیده و متغیر اساسی شود؟

الف. ۷ ج. ۵ ب. ۳ د. ۱۰

۹. مقدار سمت راست محدودیت دوم چقدر می تواند افزایش یا کاهش یابد، تا جواب بهینه فعلی شدنی باقی بماند؟

الف. کاهش یک واحد، افزایش ۱۰ واحد ب. کاهش ۲ واحد، افزایش نامتناهی

ج. کاهش نامتناهی، افزایش ۵ واحد د. کاهش نامتناهی، افزایش ۲ واحد

۱۰. به ازای افزایش یک واحد به سمت راست محدودیت اول، مقدار تابع هدف چقدر اضافه می شود؟

الف. ۱۰ واحد ب. ۱۲ واحد ج. ۳۰ واحد د. ۱۵ واحد

۱۱. جواب بهینه مساله ذیل کدام است؟

$$MaxZ = 4x_1 + x_p - x_p + 2x_e$$

$$S.to : \begin{cases} -x_1 + 2x_p + 4x_p + 4x_e \leq 8 \\ x_1, x_p, x_p, x_e \geq 0 \end{cases}$$

$$Z_B = 2 \text{ ب.}$$

$$Z_B = 4 \text{ الف.}$$

د. جواب بهینه ندارد.

$$Z_B = 0 \text{ ج.}$$

۱۲. مساله سوال ۱۱ چه حالت خاصی دارد؟

ب. جواب بهینه چند گانه دارد

الف. جواب بهینه منحصر بفرد دارد

د. جواب بهینه ندارد

ج. جواب بهینه تبهگن دارد

نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۱۷۰۳۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۱۳. اگر جواب بهینه مساله ذیل  $(x_1, x_p) = (\frac{3}{2}, 1)$  باشد، جواب بهینه مساله دوگان آن کدام است؟

$$\begin{aligned}
 \text{Max } Z &= 4x_1 + 3x_p \\
 \text{S.to: } &\begin{cases} 2x_1 + 3x_p \leq 6 \\ -3x_1 + 2x_p \leq 3 \\ 2x_1 + x_p \leq 4 \\ x_1, x_p \geq 0 \end{cases}
 \end{aligned}$$

ب.  $(y_1, y_p, y_s) = (\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2})$

الف.  $(y_1, y_p, y_s) = (2, 0, 0)$

د.  $(y_1, y_p, y_s) = (0, 0, 3)$

ج.  $(y_1, y_p, y_s) = (0, \frac{2}{3}, \frac{1}{3})$

۱۴. اگر تابع هدف مساله دوگان به صورت  $\text{Min } w = 5y_1 + 2y_p$  باشد، موجودی منابع مساله پرایمال کدام اند؟

ب.  $(2, 2)^t$

الف.  $(2, 5)^t$

د.  $(5, 2)^t$

ج.  $(5, 5)^t$

۱۵. یک مساله حمل و نقل با  $m$  مبدا و  $n$  مقصد، شامل:

ب.  $m.n$  متغیر تصمیم است

الف.  $m+n$  متغیر تصمیم است

د.  $m.n-1$  متغیر تصمیم است.

ج.  $m-n-1$  متغیر تصمیم است

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۱۷۰۳۹

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

\*مساله حمل و نقل زیر را در نظر بگیرید و به سوالات ۱۶ الی ۱۹ پاسخ دهید.

| مقاصد<br>مبادی | عرضه $U_i$ |     |     |     |     |    |     |   |
|----------------|------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|---|
|                | ۱          | ۲   | ۳   | ۴   |     |    |     |   |
| ۱              | ۳۰۰        | ۶   | ۵   | ۹   | ۸   | ۱۳ | ۰   |   |
| ۲              |            | ۱۲  | ۱۷  | ۹   | ۱۰  | ۲۴ | ۸۰۰ | ۸ |
| ۳              | -۲         |     | ۷   | ۸   | ۱۱  | ۱۵ | ۶۰۰ | ۹ |
| تقاضا $V_j$    | ۶۰         | ۳۰۰ | ۶۰۰ | ۵۰۰ | ۱۰۰ |    |     |   |
|                | -۸         | ۹   | ۲   | ۶   |     |    |     |   |

۱۶. جواب موجه آغازین مساله فوق با استفاده از چه روشی بدست آمده است؟

الف. روش گوشه شمالی غربی

ب. روش حداقل هزینه

ج. روش حداقل سطر

د. روش وگل

۱۷. به منظور بهبود جواب، کدام متغیر به عنوان متغیر ورودی انتخاب می شود؟

الف.  $x_{13}$

ب.  $x_{21}$

ج.  $x_{32}$

د.  $x_{31}$

تعداد سوالات تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۱۷۰۳۹

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. این مساله چه حالت خاصی دارد؟

الف. جواب بهینه چند گانه دارد

ب. جواب تنه گن دارد

ج. نشدنی است

د. جواب منحصر بفرد است.

۱۹. مقدار  $C_{P_2}$  چقدر است؟

ب. ۹

ج. ۱۳

د. ۳

الف. ۱۴

۲۰. برای مساله تخصیص  $n \times n$ ، تعداد متغیرهای تنه گن چند تاست؟

د.  $2n+1$

ج.  $n-1$

د.  $2n-1$

الف.  $n+1$

سوال التشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره

۱. بدون در نظر گرفتن متغیرهای مصنوعی، مساله برنامه ریزی خطی زیر را با روش سیمپلکس حل کنید.

$$\text{Max } Z = 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4$$

$$S.to : \begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 6 \\ x_i \geq 0; i=1, \dots, 4 \end{cases}$$

۲. قضیه ضعیف دوآلیتی را بیان و ثابت کنید و سپس نتایج آن را بیان کنید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

نام درس: تحقیق در عملیات  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۱۷۰۳۹

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. جدول زیر جواب بهینه مساله  $Max Z = CX$  است.

$$S.to. \begin{cases} AX = b \\ X \geq 0 \end{cases}$$

| $C_j$   | ۲     | ۳     | ۱     | ۰     | ۰     | $b$     |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| $B.V$   | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $S_1$ | $S_2$ |         |
| $x_1$   | ۱     | ۰     | -۱    | ۳     | -۱    |         |
| $x_2$   | ۰     | ۱     | ۲     | -۱    | ۱     |         |
| سطر $C$ | ۰     | ۰     | -۳    | -۳    | ۱     | $Z = ۸$ |

به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف. دامنه تغییرات  $C_2$  را که جدول بهینه بماند، پیدا کنید.

ب.  $b$  جدید را با رابطه  $b + \lambda b^*$  که در آن  $b^* = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$  و  $-\infty < \lambda < +\infty$  داده شده است، دامنه تغییرات  $\lambda$  را پیدا کنید

که جدول فوق موجه بماند.

ج. قید جدید  $x_1 + x_3 \leq ۲$  به مساله اصلی اضافه شده. جواب بهینه حاصل را بدست آورید.

۴. مساله حمل و نقل زیر را حل کنید. (جواب بهینه را بدست آورید)

(اعداد داخل جدول، اعداد هزینه می باشند)

| مقاصد |    |    |     | عرضه |
|-------|----|----|-----|------|
| مبادی | A  | B  | C   |      |
| ۱     | ۲  | ۱  | ۱۰  | ۵۰   |
| ۲     | ۶  | ۹  | ۸   | ۸۰   |
| تقاضا | ۷۰ | ۸۰ | ۱۰۰ |      |

نام درس: تحقیق در عملیات

رشته تحصیلی / کد درس: آمار-۱۱۱۷۰۳۹

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۷۰

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۵. مساله تخصیص زیر را حل کنید. با توجه به اینکه واگذاری شغل ۲ به کارگر ۳ مقرون به صرفه نیست.

(اعداد داخل جدول هزینه تخصیص می باشند)

| شغل \ کارگر | شغل |   |   |   |
|-------------|-----|---|---|---|
|             | ۱   | ۲ | ۳ | ۴ |
| ۱           | ۴   | ۵ | ۲ | ۶ |
| ۲           | ۳   | ۹ | ۵ | ۷ |
| ۳           | ۱۰  | - | ۱ | ۶ |

www.Sanjesh3.com

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام می‌گیرد.

۱. کدامیک از روشهای آزمون زیر از روشهای آزمون ناپارامتری محسوب نمی‌شود؟

الف. آزمون تصادفی

ب. آزمون رتبه‌ای علامت‌دار ویلکسون

ج. آزمون علامت

د. آزمون در باره پارامتر توزیع نرمال

۲. فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه  $n$  تایی از جامعه‌ای با میانه  $V$  باشد. اگر متغیر تصادفی  $B$  تعداد  $X_i$  های

بیشتر از  $V$  باشد. ضریب اطمینان هم‌ارز احتمال  $P[r \leq B \leq n - r]$  برابر است با:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \binom{n}{i} (0.5)^i (0.5)^{n-i} \quad \text{ب.}$$

$$\sum_{i=1}^n \binom{n}{i} \left(\frac{1}{4}\right)^i \left(\frac{3}{4}\right)^{n-i} \quad \text{الف.}$$

$$\frac{1}{n!} \left(\frac{1}{4}\right)^n$$

$$\frac{1}{n!} (1+B)^n \quad \text{ج.}$$

۳. اگر در آزمون من - ویتنی ویلکسون،  $S_p$  مجموع رتبه‌های متغیر تصادفی  $Y$  باشد به طوری که از جامعه  $Y$ ،  $n_p$  و از

جامعه  $X$ ،  $n_1$  نمونه داشته باشیم. کوچکترین مقدار  $S_p$  برابر است با:

$$\frac{n_1 + n_p}{2} \quad \text{ب.}$$

$$\frac{n_p(n_p + 1)}{2} \quad \text{الف.}$$

$$\frac{n_p(n_1 + 1)}{2} \quad \text{د.}$$

$$\frac{n_1(n_1 + 1)}{2} \quad \text{ج.}$$

۴. در آزمون زوجی به روش آزمون رتبه علامت‌دار ویلکسون کدامیک از روابط زیر درست نیست؟

الف. جامعه تفاضل‌های  $D_i$  پیوسته و متقارن است.

ب. تعداد  $n$  تفاضل، نمونه‌ای تصادفی از جامعه تفاضل‌ها هستند.

ج. آمار  $T$  مجموع رتبه‌های علامت‌دار است.

د. توان‌ترین آزمون علامت برای انجام درباره  $\mu_D$ ، چارک اول تفاضل‌ها است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. در آزمون نیکویی برازش آماره آزمون  $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - F_i)^2}{F_i}$  با کدامیک از روابط زیر هم‌ارز است:

ب.  $\sum_{i=1}^k \frac{f_i}{(f_i - F_i)^2}$

الف.  $\sum_{i=1}^k f_i - \sum_{i=1}^k F_i^2$

د.  $\frac{\sum_{i=1}^k f_i^2}{\sum_{i=1}^k F_i}$

ج.  $\sum_{i=1}^k \frac{f_i}{F_i} (f_i - F_i)$

۶. در آزمون نیکویی برازش با فرض صحیح بودن فرض  $H_0$  امید ریاضی متغیر تصادفی  $\frac{(f_i - F_i)^2}{F_i}$  برابر است با:

الف.  $1 - \frac{F_i}{n}$       ب.  $F_i$       ج.  $F_i$       د.  $nF_i$

۷. برای بررسی نسبت واکسن‌های خراب در چهار فصل از سال اطلاعات

نمونه‌ای زیر به دست آمده است: آماره آزمون  $H_0: p_1 = 0.25$

در مقابل  $H_1: p_1 \neq 0.25$  برابر با:

| فصل         | بهار | تابستان | پاییز | زمستان |
|-------------|------|---------|-------|--------|
| تعداد خرابی | ۲۵   | ۱۰      | ۳۵    | ۳۰     |

د.  $\frac{2}{7}$

ج.  $\frac{7}{5}$

ب.  $\frac{5}{4}$

الف.  $\frac{25}{31}$

۸. اگر در جامعه‌ای چند جمله‌ای فراوانی رده  $i$ -ام یعنی  $f_i$  و رده  $j$ -ام یعنی  $f_j$  به گونه معقولی بزرگ باشند واریانس

برآوردگر  $\frac{p_i}{p_j}$  برابر با:

د.  $\frac{f_i}{f_j}$

ج.  $f_i \times f_j$

ب.  $f_i + f_j$

الف.  $\frac{1}{f_i} + \frac{1}{f_j}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. اگر مدل رگرسیون  $y_i = b_0 + b_1 x_i + e$  مدل مورد برازش در نمونه باشد. برای برآورد پارامترهای  $b_0$  و  $b_1$  از می‌نیمم کردن کدامیک از روابط زیر استفاده می‌کنیم؟

ب.  $\sum_{i=1}^n e_i$

الف.  $\sum_{i=1}^n e_i x_i$

د.  $\sum_{i=1}^n e_i y_i$

ج.  $\sum_{i=1}^n e_i^2$

۱۰. اگر  $SSE$  و  $SSTo$  به ترتیب مجموع مربعات کل و مانده‌ها باشد ضریب همبستگی برابر با:

ب.  $\sqrt{\frac{SSE}{SSTo}}$

الف.  $\sqrt{1 - \frac{SSE}{SSTo}}$

ج.  $\sqrt{\frac{SSE}{SSE + SSTo}}$

۱۱. اگر  $\hat{Y}_h = b_0 + b_1 X_h$  مقدار برازش در نقطه  $X_h$  باشد واریانس یا  $\sigma^2(\hat{Y}_h)$  برابر با:

ب.  $\sigma^2 \left( \frac{\bar{X}}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \right)$

الف.  $\sigma^2 \left( \frac{1}{n} \right)$

د. هیچکدام

ج.  $\sigma^2 \left[ \frac{1}{n} + \frac{(X_h - \bar{X})^2}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \right]$

۱۲. اگر  $\hat{Y}_h = b_0 + b_1 X_h$  مقدار پیش‌بینی در نقطه  $X_h$  باشد. انتخاب نقطه  $X_h$  در کدامیک از موارد زیر به واریانس

کوچکی منجر می‌شود؟

ب. در همسایگی مقدار  $b_0$

الف. در همسایگی  $\bar{X}$

د. بین  $b_0$  و  $b_1$

ج. در همسایگی  $b_1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. اگر  $b_0$  و  $b_1$  به ترتیب برآوردهای  $\beta_0$  و  $\beta_1$  باشند. کوواریانس  $b_0$  و  $b_1$  برابر با:

الف.  $\sigma^2(b_1)$  ب.  $\sigma^2(b_0)$  ج.  $\sigma^2(b_0, b_1)$  د.  $-\bar{X}\sigma^2(b_1)$

۱۴. اگر  $\sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 6$  و  $\sum_{i=1}^{10} y_i = 4$ ،  $\sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 2/4$ ،  $\sum_{i=1}^{10} x_i = 3$  باشد خط برازش نمونه‌ای برابر با:

الف.  $Y = 3X + 0/1$  ب.  $Y = -0/56 + 3/2X$

ج.  $Y = 2X$  د.  $Y = 1/2X + 0/6$

۱۵. در خط رگرسیون برازش شده  $y_0 = b_0 + b_1 x$  کدامیک از روابط زیر بین  $b_1$  و  $r$  ضریب همبستگی برقرار است؟

الف.  $\frac{r}{b} = \frac{S_x}{S_y}$  ب.  $\frac{r}{b} = 1$

ج.  $\frac{r}{b} = -1$  د.  $\frac{r}{b} = S_{xy}$

۱۶. در مدل رگرسیون چندگانه برای وارد کردن یک متغیر کیفی با  $k$  رده دو به دو ناسازگار چند متغیر نشانگر لازم است؟

الف.  $k$  ب.  $k-1$  ج.  $k-2$  د.  $k-3$

۱۷. در دانشگاه پیام نور بررسی سه روش آموزش، چهار دانشجو برای بررسی هر روش در نظر گرفته می‌شود و  $SST_0$ .

$SST_r$  به ترتیب ۱۰۸ و ۷۲ به دست می‌آید. مقدار  $MSE$  برابر با:

الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. ۴

۱۸. در سؤال ۱۷، مقدار آماره آزمون فرض  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  برابر با:

الف. ۹ ب. ۸ ج. ۷ د. ۶

۱۹. با توجه به سؤال ۱۷ آماره آزمون فرض  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  دارای توزیع فشر با:

الف. ۳ و ۴ درجه آزادی ب. ۲ و ۹ درجه آزادی

ج. ۳ و ۹ درجه آزادی د. ۹ و ۹ درجه آزادی

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. اگر هر یک از  $m$  فاصله اطمینان با ضریب اطمینان  $(1 - \frac{\alpha}{m})$  بنا شود، آنگاه ضریب اطمینان توأم برای مجموعه  $m$  فاصله اطمینان .....

الف. حداقل  $(1 - \alpha)$  است.

ب. حداکثر  $(1 - \alpha)$  است.

ج. حداقل  $(1 - \frac{\alpha}{m})$  است.

د. برابر  $1 - \frac{\alpha}{m}$  است.

سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۶ نمره می‌باشد.

۱. الف. اگر میزان خسارت آتش سوزی ۵ مورد در تهران به صورت زیر باشد (ارقام به میلیون هزار تومان)

۲ ۱ ۳ ۴ ۶

یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانه جامعه به دست آورید. (عدد جدول ۱/۹۶)  
 ب. الگوریتم جک نایفی را شرح دهید.

۲. برای بررسی نسبت کالای معیوب تولیدی کارخانه‌ای در چهار فصل اطلاعات زیر به دست آمده است.

| فصل               | اول | دوم | سوم | چهارم | کل  |
|-------------------|-----|-----|-----|-------|-----|
| تعداد کالای معیوب | ۳۶  | ۱۶  | ۲۴  | ۲۵    | ۱۰۱ |

الف. برآورد نقطه‌ای  $P_1$  برای نسبت خرابی در فصل اول را به دست آورید.

ب. یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای  $P_1$  به دست آورید.

ج. فرض  $H_0: P_1 = 0/36$  در مقابل  $H_1: P_1 \neq 0/36$  با استفاده از فاصله اطمینان ۹۵٪ به دست آمده در بخش (ب) آزمون کنید.

د. پس از برآورد  $\frac{P_1}{P_f}$ ، واریانس آنرا به دست آورید. (عدد جدول ۱/۹۶)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای پیشرفته آمار  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۳)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. الف. جدول زیر هزینه تعمیر ۹ کوره و تعداد ساعت‌های کار بعد از تعمیر را نشان می‌دهد.

| تعداد ساعت | ۲/۲ | ۱/۸ | ۲/۹ | ۲/۵ | ۱/۶ | ۲/۹ | ۲/۷ | ۳/۱ | ۱/۹ |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| هزینه      | ۵   | ۴/۳ | ۶/۲ | ۵/۱ | ۳/۶ | ۵/۸ | ۵/۹ | ۶/۱ | ۴/۱ |

اگر  $\hat{y} = a + bx$  یک خط رگرسیون برازشی باشد.  $a$  و  $b$  را برآورد کنید و فرض  $H_0: \beta_0 = 0$  با اطمینان ۹۵٪ آزمون کنید. (عدد جدول ۲/۳۷)

ب. برای مدل رگرسیون  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon_i$  ضریب تعیین جزئی وقتی که  $X_4$  به مدل وارد می‌شود به چه صورت محاسبه می‌کنند؟

۴. با توجه به مدل  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$ ،  $\beta_0$ ،  $\beta_1$  و  $\beta_2$  را با روش کمترین مربعات برآورد نمایید.

۵. برای بررسی متوسط فروش نوشابه بر حسب نوع رنگ اطلاعات زیر به دست آمده است:

| رنگ    | مشاهدات |      |      |      |      | کل    |
|--------|---------|------|------|------|------|-------|
| بی رنگ | ۲۶/۵    | ۲۸/۷ | ۲۵/۱ | ۲۹/۱ | ۲۷/۲ | ۱۳۶/۶ |
| صورتی  | ۳۱/۲    | ۲۸/۳ | ۳۰/۸ | ۲۷/۹ | ۲۹/۶ | ۱۴۷/۸ |
| نارنجی | ۲۷/۹    | ۲۵/۱ | ۲۸/۵ | ۲۴/۲ | ۲۶/۵ | ۱۳۲/۲ |
| سبز    | ۳۰/۸    | ۲۹/۶ | ۳۲/۴ | ۳۱/۷ | ۳۲/۸ | ۱۵۷/۳ |

اگر  $SST = 115/9$  باشد پس از تشکیل جدول آنالیز فرض برابری  $\mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  با اطمینان ۹۵٪ آزمون کنید. (عدد جدول ۳/۲۴)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره گسسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۴)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام میگیرد.

۱. درباره مقایسه دشواری دو سوال اگر ۱۲ نفر به سوال اول جواب غلط و به سوال دوم جواب درست و ۳۲ نفر نیز به سوال اول جواب درست و به سوال دوم جواب غلط داده باشند. آماره آزمون همگنی این دو سوال برابر است با:

الف. ۹/۰۹

ب. ۹۰/۹

ج. ۸/۰۹

د. ۸۰/۹

۲. اگر  $X_1, \dots, X_n$  متغیر تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیر زیر باشند، تابع  $k(\tau)$  کدامست؟

$$f(x, \theta) = \theta^x (1-\theta)^{1-x}, x = -1, 1$$

الف.  $\ln \sqrt{\frac{e^{\tau}}{1+e^{\tau}}}$

ب.  $\ln \sqrt{\frac{1+e^{\tau}}{e^{\tau}}}$

ج.  $\ln \frac{1+e^{\tau}}{\sqrt{e^{\tau}}}$

د.  $\ln \frac{e^{\tau}}{(1+e^{\tau})^2}$

۳. در سوال شماره (۲) مقدار  $nk''(\tau)$  برابر است با:

الف.  $\frac{e^{\tau}}{(1+e^{\tau})^2}$

ب.  $\frac{4ne^{\tau}}{(1+e^{\tau})^2}$

ج.  $\frac{4n(1+e^{\tau})^2}{e^{\tau}}$

د.  $\frac{e^{\tau}}{(1-e^{\tau})^2}$

۴. اگر  $X_1, \dots, X_n$  متغیرهای تصادفی مستقل و هر  $X_i$  دارای توزیع پواسن با پارامتر  $\lambda_i$  باشند آماره آزمون فرض صفر زیر با کدام مورد داده شده مقایسه می شود.

الف. کای اسکور با  $n-1$  درجه آزادی

ب. نرمال استاندارد

ج. کای اسکور با  $n-3$  درجه آزادی

د. کای اسکور با یک درجه آزادی

۵. اگر متغیر تصادفی  $X$  با تابع احتمال زیر باشد آن گاه به ازای چه مقادیر  $t$  از  $T$  (آماره بسنده) معادله درستنمایی دارای جواب یکتان نیست.

$$f(x, \theta) = \theta^x \frac{1-\theta}{1-\theta^{k+1}}, x = 0, \dots, k, \quad 0 < \theta < 1$$

الف.  $t = 0$

ب.  $t = nk$

ج. الف و ب

د.  $t = 1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره گسسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۴)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. اگر مدل جدول توافقی دو طرفه ای با  $I = 6, J = 5$  مدل حاصلضرب چند جمله ای باشد. این مدل یک لگ خطی با چه بعدی است؟

الف. ۲۹

ب. ۲۴

ج. ۲۵

د. ۳۰

۷. اگر در جدول چهارخانه ای زیر توزیع  $X_{ij}$  پواسن با پارامتر  $(i + j)$  باشد. آن گاه مقدار احتمال

$$P(X_{11} = 1, X_{12} = 2, X_{21} = 2, X_{22} = 1 | X_{00} = x_{00})$$

چيست؟

الف.  $\frac{5}{182}$

ب.  $\frac{5}{121}$

ج.  $\frac{5}{812}$

د.  $\frac{5}{812}$

۸. در سوال شماره (۷) با فرض برقراری مدل حاصلضرب چند جمله ای در جدول توافقی و با فرض

$P_{11} = P_{22}, X_{12} + X_{22} = 5, X_{11} + X_{21} = 4$  مقدار  $P(X_{11} = 3 | X_{11} + X_{12} = 5)$  چيست؟

الف.  $\frac{20}{36}$

ب.  $\frac{2}{7}$

ج.  $\frac{4}{36}$

د.  $\frac{20}{63}$

۹. با فرض برقراری مدل چند جمله ای در سوال (۷) اگر  $\rho_{11} = -0.25$  باشد. نسبت بختها برابر است با:

الف.  $0.376$

ب.  $0.763$

ج.  $0.736$

د.  $0.368$

۱۰. برای بررسی وضعیت سنی زوج و زوج در مناطق شهری و روستایی استانی خاص چه مدلی را پیشنهاد می کنید؟

الف. چند جمله ای

ب. حاصلضرب چند جمله ای

ج. پواسنی

د. مدل خاصی وجود ندارد

۱۱. در جدول توافقی سه طرفه با عوامل  $A, B, C$  فرض  $H_{12}$  بیانگر کدام مورد است؟

الف. استقلال شرطی  $A$  و  $B$  به شرط معلوم بودن  $C$

ب. استقلال  $A, B, C$

ج. استقلال شرطی  $A$  و  $C$  بشرط معلوم بودن  $B$

د. مستقل بودن  $A$  از  $B, C$

۱۲. در سوال شماره (۱۱) اگر  $A$  دارای ۵ سطح و  $B$  دارای ۶ سطح و  $C$  دارای ۴ سطح باشند. درجه آزادی فرض  $H_{12}$

کدامست؟

الف. ۱۱۵

ب. ۱۱۴

ج. ۱۱۶

د. ۸۷

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره گسسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۴)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. با توجه به مشاهدات جدول توافقی زیر، برآورد امید ریاضی  $X_{112}$  تحت فرض صفر بودن اثر متقابل سه عاملی و تمام اثرهای متقابل دو عاملی کدام است؟

|       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ۱,۱,۱ | ۲,۱,۱ | ۱,۲,۱ | ۲,۲,۱ | ۱,۱,۲ | ۲,۱,۲ | ۱,۲,۲ | ۲,۲,۲ |
| ۱۵۶   | ۸۴    | ۸۴    | ۱۵۶   | ۱۰۷   | ۱۳۳   | ۳۱    | ۱۰۹   |

الف. ۱۰۵/۰۶

ب. ۱۰۵/۰۶

ج. ۱۰۶/۰۵

د. ۱۰۶/۰۵

۱۴. در آزمون فرض مستقل به روش سلسله مراتبی، مقدار خطای هر فرض چقدر باید باشد تا مقدار خطای توام ۰/۱۴۱ شود.

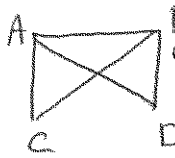
الف. ۰/۰۲۵

ب. ۰/۰۵

ج. ۰/۱۰

د. ۰/۰۱

۱۵. در جدول توافقی چهار طرفه با عوامل  $A, B, C, D$  تعبیر نمادی نمودار پیوندی



کدامست؟

الف.  $C \oplus A | B, D$

ب.  $C \oplus D | A, B$

ج.  $A \oplus B | C, D$

۱۶. تعبیر احتمالی فرض مورد نظر در سوال شماره (۱۵) کدامست؟

الف.  $\frac{(P_{ijk.})(P_{ij.l})}{P_{i..k}}$

ب.  $\frac{(R_{ijk.})(P_{ij.l})}{P_{ij..}}$

ج.  $\frac{1}{IJKL}$

د. وجود ندارد

۱۷. کدام مورد زیر مدل لجوئیت درست است؟

الف. متغیر پاسخ در مدل لجوئیت یک سطحی است.

ب. تابع لجوئیت تابعی است یکنوا با حوزه تعریف  $(-\infty, 0)$  و حوزه مقادیر  $(0, 1)$ .

ج. بازای هر  $0 < x < 1$  تبدیل لجوئیت  $Y = \log it(x)$  برابر با  $\ln \frac{1-x}{x}$  است

د. تابع لجوئیت تابعی است یکنوا با حوزه تعریف  $(0, 1)$  و حوزه مقادیر  $(-\infty, +\infty)$

۱۸. برای مدل لجوئیت  $g_{ikl} = \beta_0 + \beta_Z^B(j)$  اگر  $\hat{\beta}_0 = 0/112$  و  $\hat{\beta}^B = -1/522$  باشد. مقادیر  $(P_{11kl}, P_{12kl})$  کدامند؟

الف.  $(0/8376, 0/1962)$

ب.  $(0/1962, 0/8376)$

ج.  $(0/1296, 0/1232)$

د.  $(0/12, 0/48)$

۱۹. در سوال شماره (۱۸) نسبت بختها برای  $j=1, j'=2$  برابر است با:

الف. ۰/۴۸

ب. ۰/۸۴

ج. ۰/۳۹

د. ۰/۴۸

۲۰. با تعویض سطوح متغیر پاسخ  $A$  در مدل لجوئیت  $g_{jkl}$ :

الف. ساختار مدل تغییر نمی کند.

ب. ساختار مدل تغییر می کند.

ج. ساختار مدل تغییر نمی کند ولی تغییر علامت می دهد.

د. سطوح متغیرهای دیگر تعویض می شود.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره گسسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۴)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

۱. اگر  $\hat{\theta}$  برآورد درستنمایی ماکسیم  $\theta$  باشد، ثابت کنید (۱ نمره)

$$Var(\hat{\theta}) = \left\{ n(k''(\theta) - \frac{k'(\theta)}{\phi'(\theta)} \cdot \phi''(\theta)) \right\}^{-1}$$

۲. در طول چند ماه در آزمایشگاهی ۳۰ مورد تولد به صورت دوقلو متولد شده اند که توزیع جنس این دوقلوها به صورت زیر است در صورتیکه ارقام زیر، داده های حاصل از یک توزیع سه جمله ای با پارامترهای  $(30, p_1, p_2, p_3)$  باشند.

| یک پسر و یک دختر | دو دختر | دو پسر |
|------------------|---------|--------|
| ۱۵               | ۱۰      | ۵      |

الف) اگر هم جنس بودن و ناهم جنس بودن دوقلوها پیشامدهای مستقل و هم احتمال باشند.  $P_3, P_2, P_1$  را بیابید.

ب) فرض الف را آزمون کنید. (عدد جدول را ۵/۹۹۱۴ بگیرید) (۵/۱ نمره)

۳. در جدول های توافقی دو طرفه تحت مدل پواسنی ثابت کنید فرض عدم وجود اثر متقابل به معنی استقلال عوامل و ستون است. (۵/۱ نمره)

۴. اگر  $X_1, \dots, X_n$  متغیرهای تصادفی مستقل با توزیع پاسکال به صورت

$$f(x) = \binom{x+k-1}{k-1} \theta^k (1-\theta)^x, x = 0, 1, 2, \dots$$

که در آن  $k$  عددی صحیح است، باشند.

الف) معادله درستنمایی مربوط به  $\theta$  را تعیین کرده و آن را حل کنید.

ب) با فرضهای  $\bar{X} = 3, n = 5, k = 4$ ، مقدار عددی آماره آزمون نسبت درستنمایی تعمیم یافته  $H_0: \theta = 0.5$  را بدست آورید. (۵/۱ نمره)

۵. درجه توافقی سه طرفه با عوامل  $A, B, C$  با فرض برقراری توزیع پواسن برآورد درستنمایی ماکزیم پارامترهای جدید را بیابید. (۵/۱ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: طرح آزمایشهای ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام می گیرد.

۱. در یک طرح عاملی  $2^2$  بدون تکرار، با فرض اطلاعات زیر، اثر متقابل AB برابر است با:

$$(I) = 25, a = 3, b = 8, ab = 10$$

د. ۲۶

ج. ۱۷

ب. ۱۲

الف. ۱۴

۲. بعد از تحلیل یک طرح عاملی  $2^3$  برای اثرات معنی داری A و B مقادیر زیر حاصل شده است.

$$30 = \text{متوسط پاسخ} \quad 20 = \text{برآورد اثر B} \quad 10 = \text{برآورد اثر A}$$

در این صورت  $\hat{\gamma}$  در اجرای (۱) برابر است با:

د. ۴۵

ج. ۲۵

ب. ۱۵

الف. ۳۵

\* با توجه به اطلاعات طرح دو عاملی زیر، به سؤالات ۳ و ۴ پاسخ دهید:

|       |           |            |
|-------|-----------|------------|
|       | $A^-$     | $A^+$      |
| $B^-$ | ۰, ۱, ۲   | ۲, ۴, ۶    |
| $B^+$ | -۱, -۳, ۱ | -۱, -۳, -۷ |

۳. درجه آزادی خطای آزمایشی جدول تحلیل واریانس کدام است؟

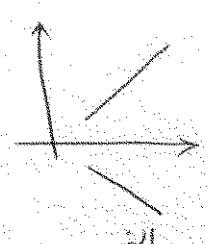
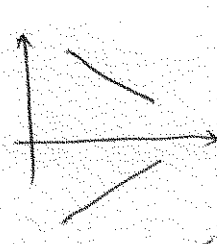
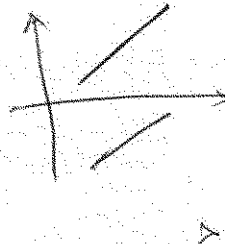
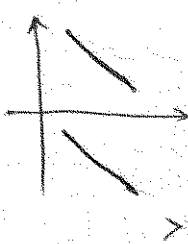
د. ۶

ج. ۸

ب. ۳

الف. ۱۱

۴. نمودار اثر متقابل AB تقریباً کدام است؟



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: طرح آزمایشهای ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

\* با توجه به طرح تو در تو با مدل زیر که در آن  $\tau$  ها تثبیت شده و  $\beta$  تصادفی است. به سؤالهای ۵ تا ۷ جواب دهید:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_{j(i)} + \varepsilon_{k(ij)}$$

$$i = 1, \dots, 5 \quad j = 1, \dots, 4 \quad k = 1, \dots, 4$$

۵. ضریب  $\sum_{i=1}^5 \tau_i^2$  در  $E(MS_{\tau})$  کدام است؟

د. ۱۶

ج.  $\frac{16}{5}$

ب. ۴

الف.  $\frac{4}{5}$

۶. اگر  $MS_{خطا} = 10/7$  و  $MS_{B(A)} = 18/85$  باشد،  $\hat{\sigma}_\beta^2$  چقدر است؟

د.  $2/04$

ج.  $4/08$

ب.  $1/6$

الف.  $3/26$

۷. در یک مدل آماری یک آزمایش دوعاملی اثر متقابل وجود ندارد. این مدل مربوط به یک آزمایش:

ب. دو عاملی آشیانی است.

الف. دو عاملی تقاطعی است.

د. دو عاملی مربع لاتین است.

ج. دوعاملی با کرت خرد شده است.

۸. در جدول زیر آماره مناسب برای آزمون  $\begin{cases} H_0: \tau_i = 0 \\ H_1: \tau_i \neq 0 \end{cases}$  کدام است؟

د. هیچکدام

ج.  $\frac{MS_A}{MS_{C(AB)}}$

ب.  $\frac{MS_A}{MS_{خطا}}$

الف.  $\frac{MS_A}{MS_{B(A)}}$

۹. در یک طرح بلوکی تصادفی شده معمولاً اثر متقابل بلوک تیمار در نظر گرفته نمی‌شود. این منبع تغییرات در صورت وجود با:

ب. با هر دو اثر تیمار و خطا مخلوط می‌شود.

الف. اثر تیمار مخلوط می‌شود.

د. با اثر بلوک مخلوط می‌شود.

ج. با اثر خطا مخلوط می‌شود.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: طرح آزمایشهای ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. گزینه نادرست کدام است؟

- الف. تعداد سطوح عامل آشیانی در تمام سطوح عاملی که این عامل در آن آشیانی است، لازم نیست برابر باشد.
- ب. تعداد سطوح عامل آشیانی در تمام سطوح عاملی که این عامل در آن آشیانی است باید برابر باشد.
- ج. سطوح عامل آشیانی برای هر سطح عاملی که این عامل در آن آشیانی است متفاوت می باشند.
- د. موارد الف و ج

۱۱. گزینه نادرست در مورد دو مدل  $y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$  و  $y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_{j(i)} + \varepsilon_{k(ij)}$  کدام است؟

- الف. در هر دو مدل مجموع مربعات تیمارها شبیه به هم محاسبه می شوند.
- ب. در هیچکدام اثر متقابل مورد نظر نیست.
- ج. هر دو مدل برای یک منظور طراحی شده اند.
- د. مجموع مربعات بلوک و مجموع مربعات عامل B درون A به صورتی کاملاً متفاوت محاسبه می شوند.

۱۲. طرح مناسب برای زمانی که تصادفی کردن کامل درون یک بلوک امکان پذیر نباشد کدام است؟

- الف. طرح کرت خرده شده
- ب. طرح مربع لاتین
- ج. طرح بلوکی تصادفی شده
- د. هیچکدام

۱۳. در یک طرح کرت های خرد عامل کرت های کامل (A) دارای ۴ سطح و عامل کرت های زیر کرت (B) دارای ۳ سطح بوده است و تعداد اجرا ۶ است. درجه آزادی خطای آزمایشی کرت های کامل چند است؟

- الف. ۳۵
- ب. ۶
- ج. ۴۵
- د. ۱۵

۱۴. در آزمایش های عاملی، اثرهایی که با بلوک مخلوط می شوند معمولاً عبارتند از:

- الف. اثرات اصلی
- ب. اثرات متقابل مراتب پایین
- ج. اثرات متقابل مراتب بالا
- د. کل اثرهای تیمار

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: طرح آزمایشهای ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵. در طرح  $2^6$  با مخلوط کردن اثرهای اولیه  $AB, BC, CD, DE, EF$  در ۳۲ بلوک چند اثر با بلوکها مخلوط می شوند؟

د. ۳۱

ج. ۱۳۱

ب. ۳۶

الف. ۳۰

۱۶. در طرح  $3^3$  می خواهیم اثر  $ABC^2$  با بلوک مخلوط شود. در این صورت برای ترکیبات تیماری دو بلوک از کدام مقابله تعریفی زیر استفاده می شود؟

ب.  $L = 2x_1 + x_p + x_{33}$

الف.  $L = x_1 + x_p + 2x_{33}$

د.  $L = x_1 + 2x_p + x_{33}$

ج.  $L = x_1 + x_p + x_{33}$

۱۷. در یک طرح بلوکی تصادفی شده معمولاً اثر متقابل بلوک و تیمار در نظر گرفته نمی شود. این منبع تغییرات در صورت وجود:

ب. با هر دو اثر تیمار و خطا مخلوط می شود.

الف. با اثر تیمار مخلوط می شود.

د. با اثر بلوک مخلوط می شود.

ج. با اثر خطا مخلوط می شود.

۱۸. چنانچه اثرهای یکسانی را برای مخلوط کردن با بلوک استفاده نمائیم، از چه طرح هایی باید استفاده نمائیم؟

ب. طرح های کاملاً تصادفی شده

الف. طرح های کاملاً مخلوط شده

د. طرح های بلوکی کاملاً تصادفی

ج. طرح های جزئاً مخلوط شده

۱۹. در یک آزمایش چند عاملی چنانچه بخواهیم برآورد مستقلی از اثرهایی را که با بلوک مخلوط شده اند در دست داشته باشیم، روش مخلوط کردن عبارت است از:

ج. بلوک کاملاً تصادفی شده د. طرح کرت دوبار خرد شده

الف. کاملاً مخلوط شده ب. جزئاً مخلوط شده

۲۰. در کدامیک از طرح های زیر عامل AC مخلوط شده است؟

ب.  $((1), b, ac, abc), (ab, a, c, bc)$

الف.  $((1), a, c, a, ac), (b, ab, bc, abc)$

د.  $(b, ab, c, ac), (a, bc, (1), abc)$

ج.  $(a, b, ac, bc), ((1), c, abc, ab)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: طرح آزمایشهای ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

۱. آزمایش عاملی  $2^3$  زیر را با مشاهده در نظر گرفته و آنرا با استفاده از الگوریتم یتس تحلیل واریانس نمائید. (۱/۵ نمره)

|       | $A^-$ | $A^+$ |
|-------|-------|-------|
| $B^-$ | ۰     | ۴     |
|       | ۲     | ۶     |
|       | ۱     | ۲     |
| $B^+$ | -۱    | -۱    |
|       | -۳    | ۳     |
|       | ۱     | ۷     |

۲. در طرح  $2^3$  زیر  $SS_A$  و  $SS_{AQB_L}$  و درجه

آزادی خطا را محاسبه کنید.

همچنین نمودار اثر متقابل  $AQB_L$  را که روی محور افقی آن اثر A باشد را رسم کنید. ( $n = 2$ ) (۲ نمره)

| B \ A | A | ۰      | ۱     | ۲     |
|-------|---|--------|-------|-------|
|       | B |        |       |       |
| ۰     |   | ۱ و -۱ | ۲ و ۲ | ۰ و ۲ |
| ۱     |   | ۱ و ۱  | ۲ و ۵ | ۳ و ۰ |
| ۲     |   | ۱ و ۰  | ۱ و ۰ | ۲ و ۰ |

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: طرح آزمایشهای ۲  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۸)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. امید ریاضی میانگین مجموع مربعات و آماره‌های مناسب آزمون را وقتی A تثبیت شده در پنج سطح، B آشیانی درون A برای هر سطح A در چهار سطح و تصادفی، C آشیانی درون B در سه سطح و تصادفی، وقتی که در هر خانه دو مشاهده وجود دارد، را تعیین کنیم. (۱/۵ نمره)

۴. برای مطالعه اثر سه عامل، مایلیم از طرح عاملی  $2^3$  استفاده کنیم. اما در هر روز تنها می‌توانیم چهار ترکیب تیماری را

آزمایش کنیم. مشاهدات به عمل آمده در روز اول،  $abc = 4$   $bc = 3$   $a = 1$   $(1) = 2$

و در روز دوم

$c = 1$   $ac = 4$   $b = 6$   $ab = 0$

بوده‌اند. با در نظر گرفتن تغییرات بین دو روز و آنچه از طرح عاملی  $2^k$  می‌دانید تعیین کنید چه اثری (اثر اصلی یا متقابل) با

اثر روز مخلوط شده است. (۲ نمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره پیوسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دلها آرام میگیرد.

۱. اگر  $\mu = (1, 2)'$ ،  $X = (X_1, X_2)'$  و  $\Sigma = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$  باشد مقدار  $E(XX')$  برابر است با:

الف.  $\begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 10 \end{bmatrix}$

ب.  $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$

ج.  $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$

۲. فرض کنید  $X = (X_1, X_2, X_3)'$ ،  $\mu = (1, 2, 3)'$  و  $\Sigma = 3I_3 + LL'$  مقدار  $E(X_1 X_2 + X_1 X_3)'$  چقدر است؟

الف. ۱-

ب. صفر

ج. ۱

د. ۷

۳. فرض کنید  $X_1, X_2, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی از توزیعی با بردار میانگین  $\mu$  و ماتریس کوواریانس  $\Sigma$  باشد. برآورد نااریب  $\Sigma$  کدام است؟

الف.  $\frac{n}{(n-1)} S$

ب.  $\frac{(n-1)}{n} S$

ج.  $\frac{1}{n} S$

د.  $\frac{1}{n-1} S$

۴. فرض کنید  $S = \begin{bmatrix} 340000 & -150 \\ -150 & 0.5 \end{bmatrix}$  در این صورت ماتریس  $R$  کدام است؟

الف.  $\begin{bmatrix} 1 & 0.36 \\ 0.36 & 1 \end{bmatrix}$

ب.  $\begin{bmatrix} 1 & -0.36 \\ 0.36 & 1 \end{bmatrix}$

ج.  $\begin{bmatrix} 1 & 0.36 \\ -0.36 & 1 \end{bmatrix}$

د.  $\begin{bmatrix} 1 & -0.36 \\ -0.36 & 1 \end{bmatrix}$

۵. کدام گزینه درست است؟

الف.  $E|S| = tr(\Sigma)$

ب.  $E|S| = |\Sigma|$

ج.  $E(X'AX) = \mu'A\mu$

د.  $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(\bar{X} - \mu)' = 0$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره پیوسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. فرض کنید  $X \sim N_p(\mu, \Sigma)$  با بردار میانگین  $\mu = (1 \ 3 \ 2 \ 1)'$  و ماتریس کوواریانس  $\Sigma = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & -2 & 0 \\ 1 & -2 & 5 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

است. میانگین توزیع شرطی  $X_1 = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_3 \end{pmatrix}$  به شرط  $X_p = \begin{pmatrix} X_p \\ X_4 \end{pmatrix}$  کدام است؟

الف.  $\begin{pmatrix} X_4 - X_p + \frac{1}{2} \\ 3 - 2X_p \end{pmatrix}$

ب.  $\begin{pmatrix} \frac{X_4}{2} - \frac{X_p}{3} + \frac{3}{2} \\ 4 - \frac{2X_p}{3} \end{pmatrix}$

ج.  $\begin{pmatrix} \frac{X_4}{3} - \frac{X_p}{2} + \frac{1}{2} \\ 2X_p \end{pmatrix}$

د.  $\begin{pmatrix} X_3 - 4X_4 + \frac{1}{3} \\ 2 - \frac{1}{2}X_p \end{pmatrix}$

۷. فرض کنید  $X_1 = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_3 \end{pmatrix}$  و  $X_p = \begin{pmatrix} X_p \\ X_4 \end{pmatrix}$  و  $\Sigma_{1,p} = \begin{bmatrix} \frac{19}{6} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{11}{3} \end{bmatrix}$  آنگاه مقدار  $E(X_1 X_p | X_p = 0, X_4 = 0)$

چقدر است؟

ب. ۵/۴۵

الف. ۶/۳۳

د. ۳/۷۴

ج. ۷/۵

۸. برآورد درستمایی ماکزیم ماتریس کوواریانس جامعه بر مبنای  $\langle X \rangle = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 5 & 4 \\ 6 & 4 & 7 & 7 \end{bmatrix}$  کدام است؟

د.  $\begin{bmatrix} 0/5 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

ج.  $\begin{bmatrix} 0/5 & 0/25 \\ 0/25 & 1/5 \end{bmatrix}$

ب.  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

الف.  $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره پیوسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. فرض کنید  $X \sim N_p(0, \sigma^2 I_p)$  و  $A = \frac{1}{p} LL'$  در این صورت  $var(X'AX)$  چقدر است؟

- الف.  $2\sigma^2$       ب.  $2\sigma^4$       ج.  $\frac{1}{4}\sigma^2$       د.  $\frac{1}{p}\sigma^4$

۱۰. اگر  $X_1, X_2, X_3$  سه متغیر تصادفی نرمال و مستقل از هم باشند و  $E(X_i) = i$  آنگاه پارامتر نامرکزیت توزیع

$$\frac{\sum X_i^2}{\sigma^2}$$

کدام است؟

- الف.  $6\sigma^2$       ب.  $\frac{6}{\sigma^2}$       ج.  $14\sigma^2$       د.  $\frac{14}{\sigma^2}$

۱۱. فرض کنید  $X = (X_1, X_2)'$  و واریانس دو مؤلفه برابر  $\sigma^2$  و ضرایب همبستگی خطی بین آنها  $\rho$  باشد و از روی نمونه

تصادفی  $S = \begin{bmatrix} 7/82 & 7/93 \\ 7/93 & 9/38 \end{bmatrix}$  برآورد  $\rho^2$  کدام است؟

- الف.  $0/85$       ب.  $0/926$       ج.  $0/922$       د.  $0/86$

۱۲. اگر  $X = (X_1, X_2, X_3, X_4)'$  و واریانس مؤلفه‌ها ۴ و کوواریانس بین مؤلفه‌ها برابر یک باشد آنگاه مقدار  $\rho_{23,14}$

چقدر است؟

- الف.  $\frac{1}{8}$       ب.  $\frac{1}{3}$       ج.  $\frac{1}{6}$       د.  $\frac{3}{8}$

۱۳. فرض کنید  $X = (X_1, X_2, X_3, X_4)'$  و  $\Sigma = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$  مقدار  $\rho_{1,234}$  چقدر است؟

- الف.  $0/45$       ب.  $0/30$       ج.  $0/25$       د.  $0/5$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره پیوسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۴. اگر ماتریس کواریانس  $X = (X_1, X_2, X_3, X_4)'$  به صورت
 
$$\begin{bmatrix} 1 & 0.1 & 0.01 & 0.001 \\ & 1 & 0.1 & 0.01 \\ & & 1 & 0.1 \\ & & & 1 \end{bmatrix}$$
 باشد. آنگاه  $\rho_{1,2,3,4}$  برابر

است با:

الف. ۰/۰۰۹۹

ب. ۰/۰۰۹۹۵

ج. ۰/۹۹

د. ۰/۰۰۰۹

۱۵. فرض کنید ماتریس داده‌های یک نمونه تصادفی به اندازه  $n = 3$  از جامعه نرمال دو متغیره به صورت
 
$$\begin{bmatrix} 8 & 6 & 10 \\ 3 & 9 & 6 \end{bmatrix}$$
 باشد. توزیع  $T^2$  هتلینگ کدام است؟

الف.  $4F_{2,1}$

ب.  $\frac{1}{4}F_{2,1}$

ج.  $\frac{1}{3}F_{1,2}$

د.  $\frac{1}{3}F_{1,2}$

۱۶. در برآورد میانگین مؤلفه‌های توزیع نرمال چند متغیری کدام گزینه درست است؟

الف. بازه‌های اطمینان ساخته شده با  $t_{n-1, \frac{\alpha}{2}}$  توأماً سطح اطمینان  $1 - \alpha$  دارند.

ب. طول بازه‌های اطمینان ساخته شده با  $T_\alpha$  از طول بازه‌های اطمینان الف، کوچکتر است.

ج. طول بازه‌های اطمینان بون فرونی از طول بازه‌های اطمینان الف، کوچکتر است.

د. طول بازه‌های اطمینان بون فرونی از طول بازه‌های اطمینان ب، کوچکتر است.

۱۷. مقدار آماره آزمون  $\Sigma = \sigma^2 I_p$  :  $H_0$  از روی  $S = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  چقدر است؟

الف. ۰/۶۱

ب. ۰/۷۰

ج. ۰/۳۲

د. ۰/۳۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره پیوسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۸. اگر  $X \sim N_3(0, \Sigma)$  و  $\Sigma = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$  باشد آنگاه توزیع توأم مؤلفه‌ای اصلی کدام است؟

الف. نرمال با میانگین  $\mu = 0$  و کوواریانس  $\Sigma = \text{diag}(5, 4, 3)$

ب. نرمال با میانگین  $\mu = 0$  و کوواریانس  $\Sigma = 4I_3$

ج. نرمال با میانگین  $\mu = 0$  و کوواریانس  $\Sigma = \text{diag}(5, 4, 4)$

د. نرمال با میانگین  $\mu = 0$  و کوواریانس  $\Sigma = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

۱۹. فرض کنید  $\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ -2 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  و مقادیر ویژه این ماتریس  $\lambda_1 = 5, \lambda_2 = 3, \lambda_3 = 0$  و  $\lambda_4 = 0$  باشد و همچنین

مؤلفه‌های اصلی  $X$  به صورت زیر می‌باشد.

$$Y_1 = 0.383 X_1 - 0.924 X_2$$

$$Y_2 = X_3$$

$$Y_3 = 0.924 X_1 + 0.383 X_2$$

آنگاه مقدار  $\rho_{Y_1, X_2}$  کدام است؟

د. ۰/۹۸

ج. -۰/۹۹۸

ب. ۰/۹۲۵

الف. ۰/۷۳

۲۰. احتمال رده‌بندی غلط  $X_0$  در  $\pi_2$  کدام است؟

ب.  $P(L(X_0) > K | X_0 \in \pi_2)$

الف.  $P(L(X_0) < K | X_0 \in \pi_1)$

د.  $P(L(X_0) < K | X_0 \in \pi_2)$

ج.  $P(L(X_0) > K | X_0 \in \pi_1)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره پیوسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

۱. فرض کنید  $Z \sim N_p(0, I_p)$  و  $X \sim N_p(\mu, \Sigma)$  و  $t = (t_1, t_2, \dots, t_p)'$

الف. ثابت کنید تابع مولد گشتاور  $Z$  به صورت  $\exp\{\frac{1}{2}t't\}$  است.

ب. ثابت کنید تابع مولد گشتاور  $X$  به صورت  $\exp\{t'\mu + \frac{1}{2}t'\Sigma t\}$  است.

(۱ نمره)

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 & 0 \\ & 3 & 0 & 0 \\ & & 4 & 0 \\ & & & 9 \end{bmatrix}$$

۲. اگر  $X = (X_1, X_2, X_3, X_4)'$  توزیع نرمال با  $\mu = (5, 6, 7, 8)'$

الف. توزیع  $\begin{pmatrix} X_2 \\ X_4 \end{pmatrix}$  را تعیین کنید.

ب. توزیع  $X_1 - X_4$  را پیدا کنید.

ج. توزیع  $\begin{pmatrix} X_1 \\ X_4 \end{pmatrix}$  را به شرط  $X_3 + X_2 = y$  به دست آورید.

(۲ نمره)

۳. ماتریس کوواریانس افراز شده با ماتریسهای زیر را در نظر بگیرید.

$$\Sigma_{11} = \begin{bmatrix} 8 & 2 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}, \Sigma_{22} = \begin{bmatrix} 6 & -2 \\ -2 & 7 \end{bmatrix}, \Sigma_{12} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$$

(۱/۵ نمره)

مقادیر همبستگیهای کانونی، یعنی  $\rho_1$  و  $\rho_2$  را محاسبه کنید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
 زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: روشهای چند متغیره پیوسته  
 رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۴۹)

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۴. بر اساس دو نمونه تصادفی مستقل از هم ۶ تایی از دو توزیع نرمال به نتایج زیر رسیدیم.

$$\bar{X}_1 = \begin{bmatrix} 235 \\ 225/67 \\ 179/33 \end{bmatrix}$$

$$S_1 = \begin{bmatrix} 901/20 & 1026/40 & 666/40 \\ & 1324/27 & 774/13 \\ & & 623/07 \end{bmatrix} \quad \text{از نمونه اول:}$$

$$\bar{X}_2 = \begin{bmatrix} 227/33 \\ 120 \\ 89/83 \end{bmatrix}$$

$$S_2 = \begin{bmatrix} 421/87 & 128 & 143/67 \\ & 65/20 & -0/60 \\ & & 174/17 \end{bmatrix} \quad \text{از نمونه دوم:}$$

$$S_P = \begin{bmatrix} 0/0094 & -0/0054 & -0/0052 \\ & 0/0054 & 0/0011 \\ & & 0/0069 \end{bmatrix}$$

الف. آزمون  $\mu_1 = \mu_2$ :  $H_0$  را در سطح ۵ درصد خطا انجام دهید. (عدد جدول فیشر ۴/۰۷ است)

ب. فاصله‌های اطمینان بون فرونی را برای مؤلفه‌های بردار  $\mu_1 - \mu_2$  بیابید. (عدد جدول ۲/۸۷ است).

(۱/۵ نمره)

۵. فرض کنید توزیع جمعیت های  $\Pi_1$  و  $\Pi_2$  به ترتیب  $N_3(0, I_3)$  و  $N_3(L, I_3)$  و  $X'_0 = (-1, 2, -2)$

الف. مشاهده  $X_0$  را رده‌بندی کنید.

ب. احتمال خطای نوع اول و احتمال خطای نوع دوم را حساب کنید.

(۱ نمره)

نام درس: مبانی اقتصاد

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۲۲۱۰۲۳)

تعداد سوالات: تستی: ۵۰ تشریحی: —

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: —

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

ماشین حساب

مجاز است.

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. بنیانگذار اولین مکتب علمی اقتصاد کیست؟

الف. کارل مارکس      ب. فرانسوا کنه      ج. آدام اسمیت      د. پل ساموئلسون

۲. در کدام نظام اقتصادی، افراد با هدف به حداکثر رساندن منافع شخصی خود، بدون هیچگونه دخالت دولت به فعالیت می‌پردازند؟

الف. بازار آزاد      ب. اقتصاد مختلط      ج. بازار متمرکز      د. اقتصاد برنامه‌ای

۳. کدام نوع اقتصاد، شامل نظریه‌ها و توصیه‌هایی است که بر پایه قضاوت‌های ارزشی و اصول اخلاقی قرار دارد؟

الف. اقتصاد اثباتی      ب. اقتصاد لاستوری      ج. اقتصاد خرد      د. اقتصاد کلان

۴. بیان قراردادی از نظریه (تئوری) اقتصادی که نام دارد؟

الف. تحلیل اقتصادی      ب. تئوری اقتصادی      ج. ابزار اقتصادی      د. الگوی اقتصادی

۵. قیمت کالایی در سال ۱۳۸۹ برابر ۸۰ تومان و در سال ۱۳۹۰ برابر ۱۰۰ تومان است، قیمت کالا در این سال چقدر افزایش (رشد) داشته است؟

الف. ۲۰ درصد      ب. ۲۵ درصد      ج. ۵۰ درصد      د. ۸۰ درصد

۶. وضعیتی که، افزایش تولید یک کالا بدون کاهش در تولید حداقل یک کالای دیگر، امکان پذیر نباشد چه نامیده می‌شود؟

الف. حداکثر تولید      ب. سود حداکثر      ج. کارآرایی تولید      د. حداقل هزینه

۷. .... آن دسته از کالاها هستند که در تولید کالا و خدمات دیگر به کار گرفته می‌شوند مانند .....

الف. کالاهای سرمایه‌ای - عطر      ب. کالاهای مصرفی - خمیر دندان

ج. کالاهای سرمایه‌ای - اتومبیل      د. کالاهای مصرفی - ساختمان

۸. کدام گزینه از جمله عوامل تولید محسوب نمی‌شود؟

الف. نیروی کار      ب. زمین      ج. هزینه تولید      د. توان کارآفرینی

۹. تمامی کالاها در کدام بازار، همیشه همگن هستند؟

الف. رقابت کامل      ب. رقابت انحصاری      ج. انحصاری کامل      د. انحصار دو جانبه

۱۰. رشد اقتصادی مرز امکانات تولید را به کدام سمت جابجا می‌کند؟

الف. راست      ب. چپ      ج. جابجا نمی‌کند      د. بستگی به شرایط هر سه حالت ممکن است

۱۱. کالایی که رابط بین تقاضای آن و درآمد، معکوس است، چه نام دارد؟

الف. جانشین      ب. مکمل      ج. معمولی      د. پست

۱۲. کدام گزینه از عوامل مؤثر بر تقاضا نمی‌باشد؟

الف. قیمت کالای مورد نظر      ب. درآمد مصرف کننده      ج. سلیقه افراد      د. هزینه تولید

نام درس: مبانی اقتصاد

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۲۲۱۰۲۳)

تعداد سوالات: تستی: ۵۰ تشریحی: —

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: —

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

ماشین حساب

مجاز است.

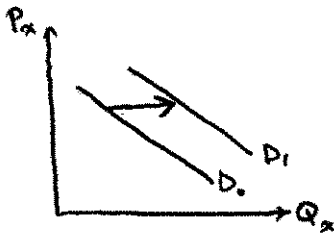
۱۳. جابجایی منحنی تقاضا به سمت راست (مطابق شکل)، متأثر از کدام عامل زیر می‌تواند باشد؟

الف. افزایش قیمت کالا

ب. کاهش قیمت کالا

ج. افزایش درآمد مصرف کننده

د. کاهش درآمد مصرف کننده



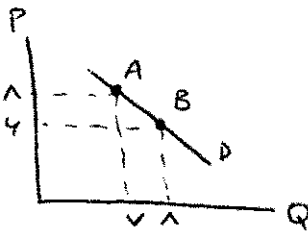
۱۴. در شکل مقابل، کشش قیمتی تقاضا در نقطه A چند است؟

الف.  $\frac{7}{15}$

ب.  $\frac{4}{7}$

د.  $\frac{3}{7}$

ج.  $-\frac{3}{8}$



۱۵. در شکل سؤال ۱۴، کشش قیمتی تقاضا در فاصله AB چقدر است؟ (از راه کشش فاصله ای)

الف.  $-\frac{7}{15}$

ب.  $\frac{4}{7}$

ج.  $-\frac{3}{8}$

د.  $\frac{3}{7}$

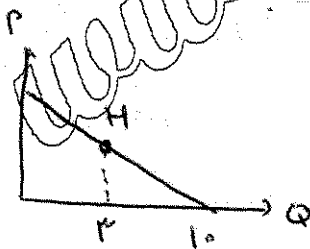
۱۶. در شکل مقابل، کشش قیمتی تقاضا در نقطه H چند است؟

ج.  $\frac{3}{10}$

ب.  $\frac{7}{3}$

د.  $\frac{10}{3}$

ج.  $\frac{3}{7}$



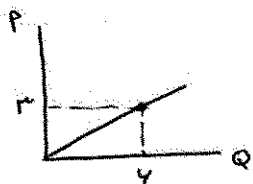
۱۷. در شکل مقابل، کشش قیمتی عرضه در نقطه M چند است؟

الف. صفر

ب. ۰/۵

ج. ۲

د. ۱



نام درس: مبانی اقتصاد

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۲۲۱۰۲۳)

تعداد سوالات: تستی: ۵۰ تشریحی: —

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: —

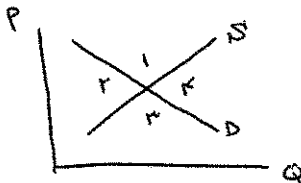
کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

ماشین حساب

مجاز است.

۱۸. در شکل مقابل، کدام ناحیه با مازاد تقاضا مواجه است؟



- الف. ۱  
ب. ۲  
ج. ۳  
د. ۴

۱۹. اگر معادله تقاضا و عرضه به شرح زیر باشد، قیمت و مقدار تعادلی به ترتیب چند است؟

$$D: P = -2Q + 20$$

$$S: P = +3Q + 5$$

الف.  $Q = 4, P = 3$

ب.  $Q = 3, P = 14$

ج.  $Q = 2, P = 11$

د.  $Q = 4, P = 12$

۲۰. اگر هزینه تولید (یا قیمت عوامل تولید)، کاهش یابد، مقدار و قیمت تعادلی با فرض ثابت بودن سایر شرایط چه تغییری می‌کند؟

الف. قیمت افزایش و مقدار کاهش می‌یابد.

ب. قیمت کاهش و مقدار افزایش می‌یابد.

ج. قیمت و مقدار هر دو افزایش می‌یابد.

د. قیمت و مقدار هر دو کاهش می‌یابد.

۲۱. هنگامی که مطلوبیت کل، حداکثر است، مطلوبیت نهایی چند است؟

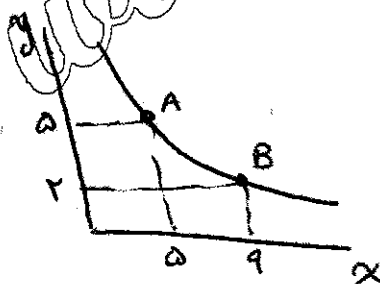
الف. حداکثر

ب. حداقل

ج. صفر

د. صعودی است.

۲۲. در شکل مقابل، MRS چند است؟



- الف.  $\frac{2}{5}$   
ب.  $\frac{9}{5}$   
ج.  $\frac{5}{9}$   
د.  $\frac{3}{4}$

۲۳. تابع مطلوبیت  $u = x \cdot y$  را در نظر بگیرید. اگر  $p_x = 4$ ،  $p_y = 10$ ،  $I = 400$  باشد، مقدار بهینه مصرف  $y, x$  چند

است؟ ( $p_x$  قیمت کالای  $x$ ،  $p_y$  قیمت کالای  $y$ ،  $I$  در آمد مصرف کننده است.)

الف.  $y = 50, x = 20$

ب.  $y = 20, x = 50$

ج.  $y = 10, x = 4$

د.  $y = 4, x = 10$

نام درس: مبانی اقتصاد

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۲۲۱۰۲۳)

تعداد سوالات: تستی: ۵۰ تشریحی: —

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: —

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

ماشین حساب

مجاز است.

۲۴. کدام گزینه شرط حداکثر شدن مطلوبیت مصرف کننده است؟

ب.  $\frac{MU_x}{MU_y} = \frac{P_y}{P_x}$

الف.  $\frac{MU_x}{MU_y} = \frac{P_x}{P_y}$

د.  $\frac{P_x}{P_y} = \frac{I+1}{MU_x}$

ج.  $\frac{MU_x}{MU_y} = 1$

۲۵. دوره زمانی که حداقل یک عامل تولید ثابت در فرایند تولید وجود داشته باشد، چه نام دارد؟

الف. کوتاه مدت      ب. بلند مدت      ج. میان مدت      د. ثبوت عوامل

۲۶. با توجه به مراحل تولید چه هنگام تولید متوسط برابر است؟

الف. هنگامی که تولید کل حداکثر است.      ب. هنگامی که تولید نهایی حداکثر است.  
ج. هنگامی که تولید متوسط حداکثر است.      د. هنگامی که تولید نهایی صفر است.

۲۷. اگر عوامل تولید را دو برابر کردیم و تولید کمتر از دو برابر افزایش یافت، در فرایند تولید چه نوع بازدهی نسبت به مقیاس حاکم است؟

الف. نهایی      ب. صعودی      ج. ثابت      د. کاهنده

۲۸. کدام منحنی هزینه، همواره نزولی است؟

الف. MC      ب. ATC      ج. AVC      د. AFC

- تابع هزینه کل بنگاهی به صورت ذیل است:

$$TC = \frac{1}{2}Q^3 - Q^2 + 5Q + 48$$

۲۹. تابع هزینه نهایی بنگاه کدام است؟

ب.  $\frac{3}{2}Q^2 - 2Q + 5$

الف.  $\frac{1}{2}Q^3 - Q^2 + 5Q$

د.  $\frac{1}{2}Q^2 - Q + 5$

ج.  $Q^2 - 5Q + 48$

۳۰. با توجه به سؤال ۲۹، هزینه ثابت کل (TFC) بنگاه وقتی  $Q = 3$  است، چند است؟

الف. ۴۸      ب. ۱۹/۵      ج. ۱/۵      د. صفر

۳۱. در بازار رقابت کامل، منحنی تقاضای هر بنگاه چه شکلی است؟

الف. صعودی      ب. نزولی      ج. افقی      د. عمودی

نام درس: مبانی اقتصاد

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۲۲۱۰۲۳)

تعداد سوالات: تستی: ۵۰ تشریحی: —

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: —

کد سری سؤال: یک (۱)

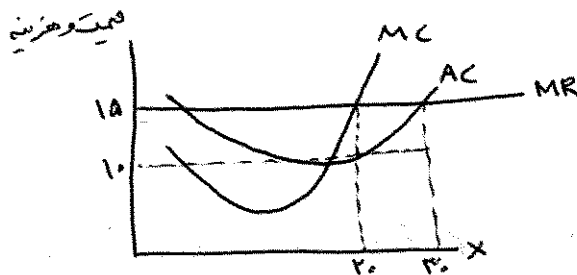
استفاده از: —

ماشین حساب

مجاز است.

۳۲. طبق شکل مقابل، مقدار سود بنگاه در بازار رقابت کامل چند است؟

- الف. ۱۵۰  
ب. ۱۰۰  
ج. ۳۰۰  
د. ۲۰۰

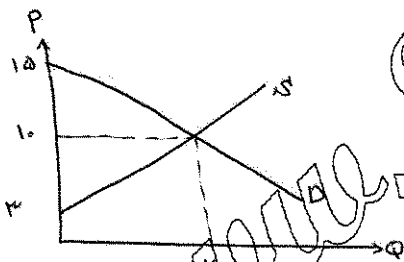


۳۳. تابع عرضه بنگاه رقابتی کدام است؟

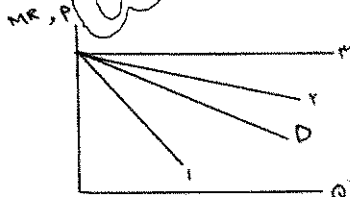
- الف. بخش صعودی منحنی MC که بالاتر از حداقل AVC است.  
ب. بخش صعودی منحنی MC که بالاتر از حداقل AC است.  
ج. بخش صعودی منحنی AVC که بالاتر از حداقل MC است.  
د. بخش صعودی منحنی AVC که بالاتر از حداقل AC است.

۳۴. بر اساس شکل مقابل، مازاد مصرف کننده چند است؟

- الف. ۵۰  
ب. ۷۰  
ج. ۲۰۰  
د. ۱۲۰



۳۵. با توجه به شکل مقابل و براساس منحنی تقاضا (D)، کدام نمودار، منحنی درآمد نهایی (MR) یک انحصارگر را به درستی نشان می‌دهد؟



- الف. ۱  
ب. ۲  
ج. ۳  
د. MR همان D است.

۳۶. در دو بازار با کشش‌های مختلف با توجه به اعمال تبعیض قیمت شرط حداکثر شدن سود انحصارگر کدام است؟

- الف.  $MR_1 + MR_2 = MC$   
ب.  $MR = MC_1 = MC_2$   
ج.  $MC_1 + MC_2 = MR$   
د.  $MR_1 = MR_2 = MC$

نام درس: مبانی اقتصاد

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۲۲۱۰۲۳)

تعداد سوالات: تستی: ۵۰ تشریحی: —

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: —

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

ماشین حساب

مجاز است.

۳۷. به طور کلی هر چه تعداد جانشین های محصول انحصارگر کمتر باشد، قدرت انحصار..... و درجه انحصار..... خواهد بود.

الف. کمتر - بالاتر      ب. بیشتر - بالاتر      ج. کمتر - پائین تر      د. بیشتر - پائین تر

۳۸. کدام روش محاسبه تولید ناخالص داخلی، روش ارزش افزوده نیز نام دارد؟

الف. توازن برآمد و مصرف      ب. مخارج      ج. تولید      د. نهایی

۳۹. کدام گزینه در محاسبه GNP، لحاظ می گردد؟

الف. فروش کالای دست دوم      ب. رفاه اقتصادی      ج. خالص صادرات      د. محیط زیست

۴۰. کدام گزینه، اگر از تولید ناخالص ملی کسر گردد، نتیجه آن تولید خالص ملی می شود؟

الف. درآمد شخصی      ب. خالص مالیات های غیر مستقیم

ج. خالص بهره دریافتی افراد      د. استهلاك

۴۱. اگر  $MPC = 0/2$  باشد، ضریب تکاثری مالیات ثابت چند است؟

الف.  $-0/8$       ب.  $-5$       ج.  $-0/25$       د. نمی توان گفت

۴۲. اگر مخارج دولت ۱۰۰ واحد افزایش یابد، درآمد ملی چه تغییری می کند با فرض ثابت بودن مالیات ها ( $MPC = 0/8$ )

الف. ۱۲۵ واحد افزایش می یابد.      ب. ۵۰۰ واحد کاهش می یابد.

ج. ۱۲۵ واحد کاهش می یابد.      د. ۵۰۰ واحد افزایش می یابد.

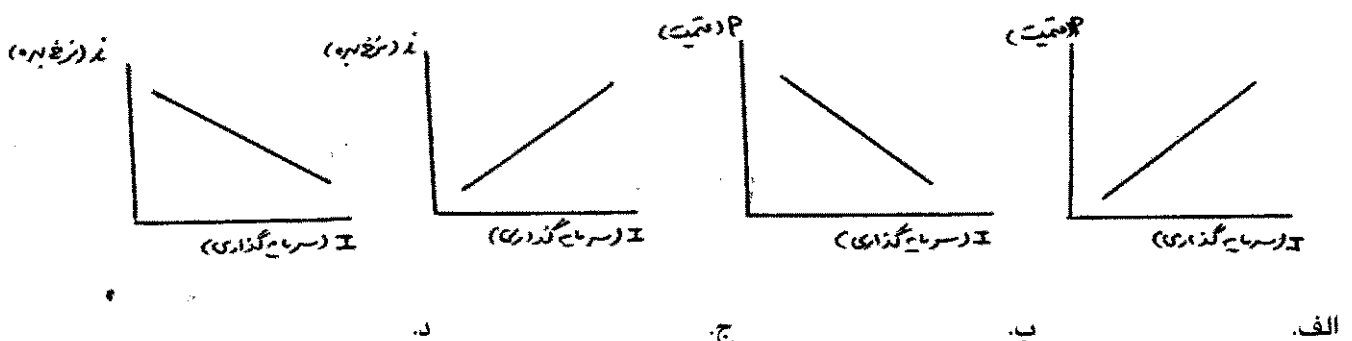
۴۳. ارزش فعلی ۱۰۰ ریال درآمد در سال بعد با نرخ بهره درصد کدام است؟

الف.  $90/9$       ب. ۱۱۰      ج. ۹۰      د. ۱۰۹

۴۴. اگر NPV طرح اول بیشتر از NPV طرح دوم باشد، کدام طرح بهتر (ارجح) است؟

الف. طرح اول      ب. طرح دوم      ج. فرقی ندارند.      د. به NPV ارتباطی ندارند.

۴۵. کدام شکل، منحنی تقاضای سرمایه گذاری را به درستی نشان می دهد؟



نام درس: مبانی اقتصاد

رشته تحصیلی / کد درس: آمار (۱۲۲۱۰۲۳)

تعداد سوالات: تستی: ۵۰ تشریحی: —

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۹۰ تشریحی: —

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: —

ماشین حساب

مجاز است.

۴۶. در ایران، مجموع حجم مسکوک و اسکناس در دست مردم و سپرده های دیداری نزد بانکها چه نام دارد؟

الف. حجم پول در گردش      ب. نقدینگی      ج. شبه پول      د. پول مدت دار

۴۷. اگر نرخ ذخیره قانونی برابر  $\frac{1}{2}$  باشد، ضریب فزاینده پولی چند است؟

الف. ۲      ب. ۴      ج. ۵      د. نمی توان گفت

۴۸. اگر جمعیت کشوری برابر ۵۰۰ میلیون نفر، تعداد شاغلین برابر ۳۰۰ میلیون نفر و تعداد بیکاران برابر ۱۰۰ میلیون نفر باشد

و تعداد کل نیروی کار فعال برابر ۴۰۰ میلیون باشد نرخ بیکاری در آن کشور چقدر است؟

الف. ۲۰ درصد      ب. ۲۵ درصد      ج. ۳۳ درصد      د. ۷۵ درصد

۴۹. بیکاری ناشی از وجود عدم تعادل و عدم هماهنگی در بازار کار چه نام دارد؟

الف. کل بیکاری      ب. بیکاری اصطلاحی      ج. بیکاری ادواری      د. بیکاری ساختاری

۵۰. کدام گزینه، جزو ابزار سیاست مالی است؟

الف. نرخ بهره      ب. مخارج دولت      ج. نرخ ذخیره قانونی      د. نرخ تنزیل مجدد

www.Sanjesh3.com

**نام درس:** مبانی جامعه شناسی - مفاهیم اساسی ۱ - مبانی جامعه شناسی  
**رشته تحصیلی / کد درس:** علوم اجتماعی (مددکاری - برنامه ریزی اجتماعی - تعاون و رفاه - پژوهشگری) - ۱۲۲۲۰۰۱ آمار و کاربردها - علوم کامپیوتر -  
 ریاضیات و کاربردها - ۱۲۲۲۲۲۳ آمار - ۱۲۲۲۰۷۶ علوم تربیتی (مشاوره و راهنمایی) چند بخشی - ۱۲۱۱۳۵۹ روانشناسی (ستتی-تجميع) - ۱۲۲۲۰۶۲ کتابداری (کاردانی) - ۱۲۲۲۰۷۱ علوم اقتصادی (اقتصاد نظری) -  
 ۱۲۲۲۱۳۹ حسابداری چند بخشی - ۱۲۱۴۱۰۵ حسابداری - ۱۲۲۲۰۷۰  
**کد سری سؤال:** یک (۱) **استفاده از:** **مجاز است.**

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. کدام گزینه به زندگی اجتماعی و روابط اقوام محلی و گروه‌های نژادی و فرهنگی می‌پردازد؟

- الف. انسان شناسی  
 ب. جامعه شناسی  
 ج. مردم شناسی  
 د. تاریخ اجتماعی

۲. کدام مفهوم زیر، مشتمل بر عقاید روزمره می‌باشد؟

- الف. علم تجربی  
 ب. دانش تجربی  
 ج. عقل سلیم  
 د. علم آزمایشی

۳. کدام عبارت، در باره اعتقاد ماکس وبر، درست می‌باشد؟

- الف. جوامع را باورهای مشترک و روش‌های مورد قبول اعضای آن تشکیل می‌دهد.  
 ب. پیشرفت اجتماعی از طریق کنش اجتماعی و با هدایت جامعه شناسان، اتفاق می‌افتد.  
 ج. روش‌های علوم طبیعی را نمی‌توان در مسائل مستخرج از علوم اجتماعی به کار گرفت.  
 د. جوامع بشری از مرحله ابتدایی تا جامعه صنعتی، دستخوش تحول تدریجی شده‌اند.

۴. در کدام روش، محقق موضوع مورد مطالعه خود را به یک گروه کنترل و یک گروه آزمایش تقسیم می‌کند؟

- الف. مطالعه موردی  
 ب. مشاهده  
 ج. آزمایش  
 د. بررسی نمونه ای

۵. در کدام یک از فنون پژوهش، مقایسه پاسخها بسیار دشوار می‌باشد؟

- الف. مطالعه موردی  
 ب. مصاحبه آزاد  
 ج. مصاحبه منظم  
 د. آزمایش

۶. کدام جامعه شناسی، در جستجوی شناخت علمی است؟

- الف. محض  
 ب. کاربردی  
 ج. غیر تخصصی  
 د. عامیانه

۷. در کدام شیوه ارتباط نمادی، آدمیان به ثبت تصاویری از گفتار می‌پردازند؟

- الف. زبان گفتاری  
 ب. زبان نوشتاری  
 ج. زبان جسمانی  
 د. زبان حرکاتی

۸. برای گروه‌هایی که با هنجارها و موازین فرهنگ غالب در جدال هستند و آن را شدیداً طرد می‌کنند، چه اصطلاحی به کار برده می‌شود؟

- الف. خرده فرهنگ  
 ب. ضد فرهنگ  
 ج. ضربه فرهنگی  
 د. تاخر فرهنگی

۹. کدام گزینه به دسته‌ای از عناصر فرهنگی منضم به هم اطلاق می‌شود؟

- الف. تاخر فرهنگی  
 ب. وحدت فرهنگی  
 ج. مجموعه فرهنگی  
 د. نسبیت فرهنگی

**نام درس:** مبانی جامعه شناسی - مفاهیم اساسی ۱ - مبانی جامعه شناسی  
**رشته تحصیلی / کد درس:** علوم اجتماعی (مددکاری - برنامه ریزی اجتماعی - تعاون و رفاه - پژوهشگری) - ۱۲۲۲۰۰۱ آمار و کاربردها - علوم کامپیوتر -  
 ریاضیات و کاربردها - ۱۲۲۲۲۲۳ آمار - ۱۲۲۲۰۷۶ علوم تربیتی (مشاوره و راهنمایی) چند بخشی - ۱۲۱۱۳۵۹ روانشناسی (ستتی-تجميع) - ۱۲۲۲۰۶۲ کتابداری (کاردانی) - ۱۲۲۲۰۷۱ علوم اقتصادی (اقتصاد نظری) -  
 ۱۲۲۲۱۳۹ - ۱۲۲۲۱۳۹ حسابداری چند بخشی - ۱۲۱۴۱۰۵ - ۱۲۲۲۰۷۰ حسابداری -  
**کد سری سؤال:** یک (۱) **استفاده از:** **مجاز است.**

۱۰. کدام گزینه به « کسانی که برای ما ارزش خاصی دارند و نقش آنان برای ما گوست»، اطلاق می شود؟  
 الف. نقش های نمونه  
 ب. گروه های مرجع  
 ج. والدین  
 د. دوستان
۱۱. اگر فردی در انجام نقشی به دلیل انتظارات متفاوت، دچار مشکل شود، برای او چه حالتی پیش می آید؟  
 الف. هلسریدی از نقش  
 ب. فشار نقش  
 ج. شبکه نقش ها  
 د. بازی نقش ها
۱۲. وقتی گفته می شود: «شخص باید بتواند به صورت موثری با دیگران ارتباط برقرار کند»، به کدام فرایند اشاره دارد؟  
 الف. کنش متقابل زیستی و فرهنگی  
 ب. تاثیر هنجارها بر شخص  
 ج. هدف اجتماعی شدن  
 د. پویایی خود
۱۳. کدام یک از عوامل زیر، مهمترین عامل اجتماعی شدن کودک می باشد؟  
 الف. خانواده  
 ب. رسانه ها  
 ج. مدرسه  
 د. همسالان
۱۴. در کدام گروه، شخص با علاقه به عضویت آن در می آید؟  
 الف. برون گروه  
 ب. غیر اختیاری  
 ج. اختیاری  
 د. نخستین
۱۵. از نظر رابرت بیلز، کدام گزینه از مسائلی نیست که گروهها با آنها روبه رویند؟  
 الف. سازگاری با عوامل خارج از گروه  
 ب. نظارت بر عوامل داخلی  
 ج. حفظ یکپارچگی بین اعضا  
 د. الگوهای ثابت ارتباطات
۱۶. در کدامیک از سبک های رهبری، شخص به دنبال منافع خاصی است و اداره سازمان به بهترین نحو ممکن، برای او در اولویت نیست؟  
 الف. مقتدر  
 ب. بی قید  
 ج. دموکراتیک  
 د. ارشادی
۱۷. تعریف زیر مربوط به کدام یک از مفاهیم جامعه شناسی است؟  
 « نظامی به نسبت پایدار و سازمان یافته از الگوهای اجتماعی است که برخی از رفتارهای نظارت شده و یکسان را با هدف برآوردن نیازهای اساسی جامعه، در بر می گیرد.»  
 الف. گروه های اجتماعی  
 ب. نهاد های اجتماعی  
 ج. نقش های اجتماعی  
 د. ساخت اجتماعی
۱۸. چرا افراد ترجیح می دهند که در دفاتر کاریابی نام نویسی کنند تا این که مرتکب دزدی شوند؟  
 الف. چون نهادها در جهت تنظیم رفتارها و نظارت بر آنها عمل می کنند.  
 ب. چون نهاد های الگوهای رفتاری شایسته را در اختیار افراد قرار می دهند.  
 ج. نهادها نقشهای گوناگونی را برای افراد و رفتار ویژه ای را برای فرد مشخص می کنند.  
 د. نهادها با تکیه بر استمرار فرهنگ به افراد می آموزند که بهترین شیوه رفتار، رفتار نهادی شده است.

**نام درس:** مبانی جامعه شناسی - مفاهیم اساسی ۱ - مبانی جامعه شناسی  
**رشته تحصیلی / گد درس:** علوم اجتماعی (مددکاری - برنامه ریزی اجتماعی - تعاون و رفاه - پژوهشگری) - ۱۲۲۲۰۰۱ آمار و کاربردها - علوم کامپیوتر -  
 ریاضیات و کاربردها - ۱۲۲۲۲۲۳ آمار - ۱۲۲۲۰۷۶ علوم تربیتی (مشاوره و راهنمایی) چند بخشی - ۱۲۱۱۳۵۹ روانشناسی (ستتی-تجمیع) - ۱۲۲۲۰۶۲ کتابداری (کاردانی) - ۱۲۲۲۰۷۱ علوم اقتصادی (اقتصاد نظری) -  
 ۱۲۲۲۱۳۹ حسابداری چند بخشی - ۱۲۱۴۱۰۵ حسابداری - ۱۲۲۲۰۷۰  
**گد سری سؤال:** یک (۱) **استفاده از:** — **مجاز است:**

۱۹. پرچم، جزء کدامیک از خصوصیات مشترک نهادها می باشد؟

الف. قواعد رفتاری

ب. ایدئولوژی

ج. اصول اعتقادی-قواعد رفتاری

د. نمادهای فرهنگی

۲۰. خانواده ای که زوج جدید با خانواده زن در یک جا زندگی می کنند، چه نوع خانواده ای است؟

الف. هسته ای

ب. گسترده

ج. مادر مکان

د. پدر مکان

۲۱. پدر تباری و مادر تباری جزء کدامیک از کارکردهای خانواده است؟

الف. اجتماعی کردن کودکان

ب. مراقبت و نگهداری از کودکان

ج. فراهم کردن امنیت اقتصادی

د. تثبیت جایگاه اجتماعی و تعیین پایگاهها

۲۲. به نظر کارکردگرایان، کدام یک از کارکردهای آموزش و پرورش به تداوم فرهنگ جامعه کمک می کند؟

الف. انتقال فرهنگی

ب. همبستگی اجتماعی

ج. آموزش مهارتها

د. آموزش تخصصها

۲۳. زمانی که معلم، دانش آموزان را ملزم می سازد که قسمتی از یک کتاب را بخوانند و روز بعد آن را برای معلم بازگو کنند، از چه سبکی استفاده کرده است؟

الف. دستوری

ب. رهنمودی

ج. ارشادی

د. دموکراتیک

۲۴. از دیدگاه فریز، تمایز کلیدی بین جادو و مذهب چیست؟

الف. جادو و مذهب هر دو تحت نظارت خداوند هستند.

ب. جادو را خداوند و مذهب را انسانها کنترل می کنند.

ج. جادو را انسانها و مذهب را خداوند کنترل می کنند.

د. هم جادوهم و مذهب را انسانها کنترل می کنند.

۲۵. در کدام دیدگاه نظری، بیماری شکلی از رفتار انحرافی است که مانند جرم نیاز به یک پاسخ اجتماعی دارد؟ متوسط

الف. کارکردگرایی

ب. کشمکش

ج. انگ زنی

د. تضاد

۲۶. ماهیت انگ های مرتبط با بیماری را چه چیزی تعیین می کند؟

الف. سن

ب. جنس

ج. فرهنگ

د. طبقه

۲۷. از نظر جامعه شناسان، به ابزارها و روشهایی که برای وادار کردن فرد به انطباق با انتظارات گروه معین یا کل جامعه به کار

می رود، چه می گویند؟

الف. اجتماعی شدن

ب. نظارت اجتماعی

ج. قدرت اجتماعی

د. ضمانت اجرا

**نام درس:** مبانی جامعه شناسی - مفاهیم اساسی ۱ - مبانی جامعه شناسی  
**رشته تحصیلی / کد درس:** علوم اجتماعی (مددکاری - برنامه ریزی اجتماعی - تعاون و رفاه - پژوهشگری) - ۱۲۲۲۰۰۱ آمار و کاربردها - علوم کامپیوتر -  
 ریاضیات و کاربردها - ۱۲۲۲۲۲۳ آمار - ۱۲۲۲۰۷۶ علوم تربیتی (مشاوره و راهنمایی) چند بخشی - ۱۲۱۱۳۵۹ روانشناسی (ستتی-تجميع) - ۱۲۲۲۰۶۲ کتابداری (کاردانی) - ۱۲۲۲۰۷۱ علوم اقتصادی (اقتصاد نظری) -  
 ۱۲۲۲۱۳۹ حسابداری چند بخشی - ۱۲۱۴۱۰۵ حسابداری - ۱۲۲۲۰۷۰  
**کد سری سؤال:** یک (۱) **استفاده از:** **مجاز است.**

۲۸. تمسخر و شایعه پراکنی، جزء کدام یک از مکانیسمهای نظارت اجتماعی می باشند؟

الف. درونی - رسمی

ب. بیرونی - رسمی

ج. درونی - غیر رسمی

د. بیرونی - غیر رسمی

۲۹. بر اساس دیدگاه ویلیام شلدون، کدام تیپ شخصیتی، به شخصیت جانی شبیه است؟

الف. ایضالانی

ب. چاق

ج. لاغر

د. استخوانی

۳۰. به عقیده کدام جامعه شناس، معاشقهای مختلف بر رفتار انحرافی تاثیر دارد؟

الف. دورکیم

ب. ساترلند

ج. لومبرزو

د. شلدون

۳۱. کدام گزینه، افراد را با توجه به امتیازاتشان رتبه بندی می کند؟

الف. طبقه اجتماعی

ب. قشر بندی اجتماعی

ج. پایگاه اجتماعی

د. نقش اجتماعی

۳۲. امید زندگی در کدام طبقه اجتماعی بیشتر است؟

الف. بالا

ب. متوسط

ج. پائین

د. کارگر

۳۳. تغییراتی که در پایگاه اجتماعی یک فرد یا گروه در یک نسل رخ دهد، چه نوع حرکتی است؟

الف. افقی

ب. میان نسلی

ج. درون نسلی

د. عمودی

۳۴. کدام یک از عبارتهای زیر، از مشکلات افراد در جامعه باز نمی باشد؟

الف. برای کسب پایگاه بالا قابت می کنند.

ب. به خاطر عدم کسب پایگاه برتر دچار سرخوردگی می شوند.

ج. وقت بیشتری را با خانواده می گذرانند.

د. برای دستیابی به پایگاه بالاتر، ارزشهای دیگر را محدود می کنند.

۳۵. کدام گزینه به «شمار متولدين بر مبنای هر ۱۰۰۰ نفر در سال» اطلاق می شود؟

الف. میزان ناخالص مواليد

ب. باروری

ج. باروری طبیعی

د. پهنه عمر

۳۶. در کدام جامعه، همگنی جمعیت وجود دارد؟

الف. شهری

ب. باز

ج. روستایی

د. گزلفاشفتی

۳۷. به عقیده بورگس، شهر شامل کدام گزینه است؟

الف. مناطق هم مرکز

ب. قطاعهای متعدد

ج. هسته های متعدد

د. پیرامون و مرکز

نام درس: مبانی جامعه شناسی - مفاهیم اساسی ۱ - مبانی جامعه شناسی

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: —

رشته تحصیلی / کد درس: علوم اجتماعی (مددکاری - برنامه ریزی اجتماعی - تعاون و رفاه - پژوهشگری) - ۱۲۲۲۰۰۱ آمار و کاربردها - علوم کامپیوتر -

ریاضیات و کاربردها - ۱۲۲۲۲۲۳ آمار - ۱۲۲۲۰۷۶ علوم تربیتی (مشاوره و راهنمایی) چند بخشی - ۱۲۱۱۳۵۹ روانشناسی (ستتی-تجميع) - ۱۲۲۲۰۶۲ کتابداری (کاردانی) - ۱۲۲۲۰۷۱ علوم اقتصادی (اقتصاد نظری) - ۱۲۲۲۱۳۹ حسابداری چند بخشی - ۱۲۱۴۱۰۵ حسابداری - ۱۲۲۲۰۷۰

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: —

مجاز است.

۳۸. «پلیس، دولت و رسانه های همگانی»، جزء کدام یک از عوامل اولیه و تعیین کننده رفتار جمعی هستند؟

ب. بسیج برای اقدام

الف. عوامل شتاب دهنده

د. زمینه و فشار ساختاری

ج. عملیات کنترل اجتماعی

۳۹. وقتی استخدام افراد بر اساس حداقل شرایط لازم برای سمتی که درخواست آن را پر کرده اند، باشد، به کدام ویژگی دیوان

سالاری اشاره می کند؟

ب. صلاحیتهای فنی و شایستگی

الف. تخصصی شدن کارها

د. رفتار غیر شخصی

ج. آیین نامه ها و مقررات

۴۰. کدام نظریه پردازان معتقدند که قدرت باید بر میان گروههای مختلف جامعه توزیع شود؟

ب. کثرت گرایان

الف. مارکس و پیروانش

د. مالتوسیایان

ج. کارکرد گرایان

www.Sanjesh3.com